

קטלוג הלימודים תשע"ו 2015-2016

כתובת אתר לימודי הסמכה באינטרנט
www.undergraduate.technion.ac.il

כתובת אתר בית הספר לתארים מתקדמים באינטרנט
www.graduate.technion.ac.il

כדי למנוע סרבול, נכתב הקטלוג בלשון זכר
אך כל האמור בלשון זכר מתייחס, כמובן, גם ללשון נקבה.

הטכניון שומר לעצמו את הזכות
להכניס שינויים בכל הכללים,
התקנות ותוכניות הלימודים,
מבלי למסור על כך הודעה אישית
לנוגעים בדבר.

הקטלוג נמכר בחנות הספרים "מכלול".
קיימת אפשרות להזמנה בכתב לפי הכתובת:
"מכלול", בנין צ'רצ'יל
קרית הטכניון, חיפה 3200003
טל' 04-8322970

עריכה: עדנה אדלר – מזכיר אקדמי לימודי הסמכה, יהודית גולן – מזכירה אקדמית - ביה"ס לתארים מתקדמים
הפקה ממוחשבת: מוטי רוזנברג, רותי רוזנטל, יוסי טקץ (ענ"מ)
הקלדת פרשיות הלימוד: טלי כץ, לבנה בן-שבת
הגהה: עדנה סלס
הפקת פרשיות הלימוד: יחידת הדפוס, הטכניון
הדפסה, עריכה גרפית: יחידת הדפוס, הטכניון

הקדמה

מאז כינונו בשנת 1924, הכשיר הטכניון כ-73,000 בוגרי תואר ראשון בהנדסה, מדעים, ארכיטקטורה, רפואה והוראה. בשנת 1956 נוסד בית הספר לתארים מתקדמים, אשר הכשיר עד היום למעלה מ-20,000 בעלי תואר שני וכ-5,000 בעלי תואר דוקטור בתחומים הנ"ל.

כיום, מוכר הטכניון בעולם כאחת האוניברסיטאות המובילות בהכשרת מדענים ומהנדסים, ובוגרי הטכניון תופסים עמדות מרכזיות במשק הישראלי. הם מובילים את המחקר הבסיסי והיישומי במוסדות להשכלה גבוהה ובתעשיות עתירות הידע והטכנולוגיה. הם עוסקים בניהול מפעלי תעשייה ובניה, בתכנון עירוני ואזורי, בפיתוח מקורות מים ואנרגיה וברפואה, והם מפלסים דרכים חדשות שהביאו למהפכת ההייטק. הכשרת כוח אדם מיומן, עתיר ידע ובעל כושר ביצוע מעולה היא שליחות לאומית שהטכניון נטל על עצמו מאז ייסודו. כיום, לומדים בטכניון כ-9000 סטודנטים בכ-50 מסלולים לתואר ראשון והם מקבלים תואר B.Sc. בהנדסה (כ-65%) או תואר B.A. במתמטיקה ובמדעי הטבע (כ-15%). תארים נוספים קיימים ברפואה (כ-7%), במדעי המחשב (כ-7%) ובארכיטקטורה (כ-6%). הלימודים בטכניון מאתגרים ודורשים השקעה רבה; על אף זאת סטודנטים רבים לומדים לשני תארים בו זמנית בתכניות לימוד שונות.

הטכניון רואה חשיבות רבה בלימודים לתארים גבוהים ומקדיש מאמצים ומשאבים רבים לבית הספר לתארים מתקדמים ולתלמידיו. כיום, לומדים כ-4,000 סטודנטים ביותר מ-80 מסלולים לתארים מתקדמים. כמחצית המשתלמים לתואר שני (עם תזה) ומרבית המשתלמים לדוקטורט נהנים ממלגות נדיבות המאפשרות להם להשקיע את מלוא זמנם בלימודים. החלק האחר, לומד לתואר שני ללא תזה ומרבית הסטודנטים במסלול זה משלבים גם עבודה בתעשייה ובמקומות אחרים במהלך הלימודים. הטכניון רואה חשיבות רבה בערוץ זה המקדם את הרמה המקצועית בתעשייה ובמשק ומהווה ערוץ לתקשורת דו-כיוונית בינם לבין הטכניון.

קטלוג זה הנו משותף ללימודי הסמכה ולתארים מתקדמים. מטרתו לתת תמונה מלאה של תכניות הלימודים בטכניון, תקנוניו, ויחידות העזר לסטודנט. הקטלוג מאפשר לסטודנט לבחור ולתכנן את דרכו הן לטווח הקרוב והן לטווח הארוך.

אנו מקווים שתמצאו בקטלוג מענה לשאלותיכם וכי הוא יהווה כלי עזר מועיל בתכנון לימודיכם בטכניון.



פרופ' בן-ציון לוי
דיקן ביה"ס לתארים מתקדמים
ע"ש גייקובס



פרופ' יכין כהן
דיקן לימודי הסמכה

לוח השנה האקדמית - לימודי הסמכה

סמסטר חורף הסמסטר כולל 65 ימי הוראה

ב' בחשון	15.10.15	יום הכוון וטקס פתיחת שנת הלימודים תשע"ו.
ה' בחשון	18.10.15	פתיחת שנת הלימודים תשע"ו.
י"ב בחשון	25.10.15	עצרת זיכרון ליצחק רבין ז"ל. הפסקת לימודים בין 12:30 - 14:30.
י' בטבת	22.12.15	צום י' בטבת. אין לקיים בחינות או בחנים.
י"א בשבט	21.01.16	יום אחרון ללימודי סמסטר חורף.
ט"ו בשבט - ז' באדר	25.1 - 16.2.16	בחינות סמסטר חורף - מועד ראשון.
ט"ו באדר א' - א' באדר ב'	24.2 - 11.3.16	בחינות סמסטר חורף - מועד שני.

סמסטר אביב הסמסטר כולל 65 ימי הוראה

ל' באדר א'	10.03.16	יום הכוון וטקס פתיחת סמסטר אביב.
ג' באדר ב'	13.03.16	פתיחת סמסטר אביב.
י"ג באדר ב'	23.03.16	תענית אסתר - אין לקיים בחנים.
י"ד באדר ב'	24.03.16	פורים - המוסד סגור.
י"ד בניסן - כ"א בניסן	22.4 - 29.4.16	פסח - המוסד סגור.
כ"ו בניסן	04.05.16	ערב יום השואה - אין לקיים בחנים אחה"צ.
כ"ז בניסן	05.05.16	עצרת ליום השואה והגבורה. הפסקת לימודים 09:30-10:30 - אין לקיים בחנים.
ב' באייר	10.05.16	ערב יום הזיכרון לחללי מערכות ישראל. הפסקת לימודים 12:30 - 13:30. סיום לימודים בשעה 18:30. אין לקיים בחנים.
ג' באייר	11.05.16	יום זיכרון לחללי מערכות ישראל - אין לימודים.
ד' באייר	12.05.16	יום העצמאות - המוסד סגור.
יח' באייר	26.05.16	יום הסטודנט.
ו' בסיון	12.06.16	חג שבועות - המוסד סגור.
י"ז בסיון	23.06.16	יום אחרון ללימודי סמסטר אביב.
כ"ג בסיון - ט"ז בתמוז	29.06 - 22.07.16	בחינות סמסטר אביב - מועד ראשון.
ט' באלול - כ"ה באלול	12.9 - 28.09.16	בחינות סמסטר אביב - מועד שני.

סמסטר קיץ הסמסטר כולל 34 ימי הוראה

י"ח בתמוז	24.07.16	פתיחת סמסטר קיץ - צום י"ז בתמוז - אין לקיים בחינות.
י' באב	14.08.16	צום ט' באב - אין לימודים.
ה' באלול	08.09.16	יום אחרון ללימודי סמסטר קיץ.
כ"ט באלול - ב' בתשרי	02.10 - 04.10.16	ערב ראש השנה וראש השנה - המוסד סגור.
ג' בתשרי	05.10.16	צום גדליהו - אין לקיים בחינות.
ט' בתשרי - י"א בתשרי	11.10 - 12.10.16	ערב יום כיפור ויום כיפור - המוסד סגור.
ט' באלול - כ"ה באלול	12.9 - 28.09.16	בחינות סמסטר קיץ - מועד ראשון.
י"ד בתשרי - כ"ב בתשרי	16.10 - 24.10.16	ערב סוכות, סוכות, חוה"מ סוכות.
כ"ג בתשרי	10.10.16	יום הכוון וטקס פתיחת שנת הלימודים תשע"ז
כ"ד בתשרי	25.10.16	פתיחת שנת הלימודים תשע"ז

לוח השנה האקדמית – לתארים מתקדמים

הרשמה לסמסטר חורף תשע"ו*		עד 30.04.15 **
תחילת הלימודים		18.10.15
דחייה או ביטול התחלת לימודים		עד 18.10.15 עד 15.11.15 עד 31.12.15
- ללא חיוב שכ"ל - חיוב ב-1/3 שכ"ל - חיוב ב-2/3 שכ"ל		
הרשמה למקצועות		עד 18.10.15
הוספה וביטול מקצועות		עד 15.11.15
בקשה לחופשה/הפסקה (לסטודנט ותיק)		עד 01.11.15 עד 30.11.15 עד 31.12.15
- ללא חיוב שכ"ל - חיוב ב-1/3 שכ"ל - חיוב ב-2/3 שכ"ל		
בקשת הלוואה		עד 18.11.15
יום אחרון ללימודים בסמסטר חורף		עד 21.01.16
מסירת ציוני התקדמות במחקר		עד 15.02.16
בחינות סמסטר חורף		16.02.16 - 25.01.16
בחינות סמסטר חורף מועד ב' (למקצועות הסמכה ומשותפים בלבד)		11.03.16 - 24.02.16
סמסטר אביב תשע"ו		
הרשמה לסמסטר אביב תשע"ו*		עד 30.11.15 **
תחילת הלימודים		13.03.16
דחייה או ביטול התחלת לימודים		עד 13.03.16 עד 15.04.16 עד 31.05.16
- ללא חיוב שכ"ל - חיוב ב-1/3 שכ"ל - חיוב ב-2/3 שכ"ל		
הרשמה למקצועות		עד 13.03.16
הוספה וביטול מקצועות		עד 10.04.16
בקשה לחופשה/הפסקה (לסטודנט ותיק)		עד 27.03.16 עד 15.04.16 עד 31.05.16
- ללא חיוב שכ"ל - חיוב ב-1/3 שכ"ל - חיוב ב-2/3 שכ"ל		
בקשת הלוואה		עד 13.04.16
הגשת בקשה למלגה לסמסטר א' תשע"ז		עד 30.04.16
הגשת בקשה למעונות לסמסטר א' תשע"ז		עד 30.04.16
הגשת בקשה למלגת קיץ תשע"ו		עד 31.05.16
יום אחרון ללימודים בסמסטר אביב		23.06.16
מסירת ציוני התקדמות במחקר		עד 15.07.16
בחינות סמסטר אביב		22.07.16 - 29.06.16
בחינות סמסטר אביב מועד ב' (למקצועות הסמכה ומשותפים בלבד)		28.09.16 - 12.09.16
סמסטר קיץ תשע"ו***		
תחילת הלימודים		24.07.16
יום אחרון ללימודים בסמסטר קיץ		08.09.16
בחינות סמסטר קיץ – מועד א'		28.09.16 – 12.09.16

* הרישום לתואר דוקטור מתקיים במשך כל השנה, למעט במסלול המיוחד לדוקטורט, אליו ניתן להירשם רק במועדי הרישום לתואר מגיסטר. אין רישום לסמסטר ב' לתכניות במדעי ההתנהגות והניהול, מנהל עסקים, תכנון ערים ואזורים, כלכלה, ארכיטקטורה I.

** למועמדים שלמדו בחו"ל מסתיים הרישום לסמסטר חורף ב-01.04 ולסמסטר אביב ב-01.11

*** עבור תלמידי תארים מתקדמים - הלימודים בסמסטר קיץ אינם כלולים בשכר הלימוד וכרוכים בתשלום נפרד.

תוכן העניינים

271	המחלקה ללימודים הומניסטיים ואמנויות		
273	הפקולטה להנדסה ביורפואית		
283	התכנית הבין-יחידתית למתמטיקה שימושית		
284	התכנית הבין-יחידתית לביוטכנולוגיה	8	חלק א' - כללי
285	התכנית הבין-יחידתית לננו-מדעים וננו-טכנולוגיה	9	יעדי המוסד וחזון הטכניון
288	התכנית הבין-יחידתית להנדסת פולימרים	10	תולדות הטכניון
290	התכנית הבין-יחידתית להנדסת מערכות	11	קרית הטכניון
291	התכנית הבין-יחידתית להנדסת תכן וייצור	11	המבנה הארגוני של הטכניון
292	התכנית הבין-יחידתית למקרקעין	13	בעלי תפקידים בטכניון
	התכנית הבין-יחידתית למערכות	13	היחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ
293	אוטונומיות ורובוטיקה	14	המרכז לחינוך קדם אקדמי
294	התכנית הבין-יחידתית לאנרגיה	15	הספריות בטכניון
296	התכנית הבין-יחידתית למגיסטר להנדסה כללי	15	מחקר
297	התכנית הבין-יחידתית להנדסה עירונית	16	מרכז המחשבים ע"ש טאוב
298	התכנית הבין-יחידתית להנדסת מערכות רכב	20	לשכת דיקן הסטודנטים
			אגודת הסטודנטים בטכניון (אס"ט)
	חלק ה' - פרשיות הלימודים		חלק ב' - לימודי הסמכה ומסלולי לימוד
300	מדריך לפרשיות הלימודים	24	מסלולי הרשמה ומסלולי לימוד לתואר ראשון
301	הנדסה אזרחית וסביבתית	26	תנאי קבלה ללימודי תואר ראשון בטכניון
333	הנדסת מכונות	26	מהלך הלימודים
349	הנדסת חשמל	28	תקנות ונהלים בלימודי הסמכה
370	הנדסה כימית		
377	הנדסת ביוטכנולוגיה ומזון		חלק ג' – תארים מתקדמים
383	הנדסת אורונוטיקה וחלל	38	דרישות לימודיות וניסוח התארים המוענקים
396	הנדסת תעשייה וניהול	40	מידע כללי
432	מתמטיקה	40	רישום וקבלה
447	מתמטיקה שימושית	43	שכר לימוד
449	פיסיקה	44	מלגות
459	כימיה	49	הלוואות
470	ביולוגיה	49	מעונות
481	ארכיטקטורה ובינוי ערים	51	בקשות לשינוי פעילות
520	חינוך למדע וטכנולוגיה	51	מקצועות לימוד
532	מדעי המחשב	52	מבחנים באנגלית
548	רפואה	53	מקצוע באתיקה של המחקר
587	מדע והנדסה של חומרים	54	לימודי המשך
596	לימודים הומניסטיים ואמנויות	54	טיפול בתלונות סטודנטים
613	הנדסה ביורפואית	55	שונות
620	ננו-מדעים וננו-טכנולוגיה	55	אס"ט
621	הנדסת פולימרים	56	תקנות לתארים מתקדמים
622	אנרגיה		
	נספחים		חלק ד' - היחידות האקדמיות
626	תקנון משמעותי לסטודנטים	70	הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית
635	נוהל למניעת הטרדה מינית	97	הפקולטה להנדסת מכונות
638	תקנות בנושא: "איסור קיום יחסים אינטימיים בין בעלי קשרי סמכות וכפיפות בטכניון"	109	הפקולטה להנדסת חשמל
639	חוק זכויות הסטודנט, תשס"ז-2007	126	הפקולטה להנדסה כימית
	נוהל בדבר התאמות עקב טיפולי פוריות, הריון, לידה, אימוץ או קבלת ילד למשמורת או אומנה	135	הפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון
	נוהל בדבר התאמות לסטודנטים	140	הפקולטה להנדסת אורונוטיקה וחלל
654	המשרתים בשירות מילואים	145	הפקולטה להנדסת תעשייה וניהול
664	נוהל ועדת סגל – סטודנטים כלל טכניונית	155	הפקולטה למתמטיקה
665	נוהלי בחינות גמר ארציות – הפקולטות לרפואה באר-שבע, חיפה, תל-אביב וירושלים	167	הפקולטה לפיסיקה
667	האתיקה של המחקר המדעי: ערכים וכללי יסוד	177	הפקולטה לכימיה
668	קוד התנהלות ראוייה במחקר	188	הפקולטה לביולוגיה
672	תקנון ניגוד עניינים במחקר	197	הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים
		211	הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה
		230	הפקולטה למדעי המחשב
		249	הפקולטה לרפואה
		262	הפקולטה למדע והנדסה של חומרים

חלק א' כללי

יעדי המוסד וחזון הטכניון
תולדות הטכניון
קרית הטכניון
המבנה הארגוני של הטכניון
בעלי תפקידים בטכניון
היחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ
המרכז לחינוך קדם אקדמי
הספריות בטכניון
מחקר
מרכז המחשבים ע"ש טאוב
לשכת דיקן הסטודנטים
אגודת הסטודנטים בטכניון (אס"ט)

יעדי המוסד

להפיץ את הדעת בדרך ההוראה ולקדם את הדעת בדרך המחקר הטהור והשימושי בשטחי המדע הטהור והשימושי, ההנדסה, הארכיטקטורה, הטכנולוגיה, הרפואה והשטחים הקרובים להם, ובכללם מדעי הרוח, החברה והחינוך;

להקנות לסטודנטים של המוסד ערכי חינוך כלליים;

לשרת את מדינת ישראל ואת משקה במתן עצה, במחקר ובדרכים מתאימות אחרות, ולשרת את אוכלוסיית המדינה על-ידי עריכת סדרות לימודים והרצאות, הוצאה לאור של ספרים ופעולות אחרות מעין אלה בשם שצוינו לעיל;

המוסד יעשה למען היעדים הנזכרים מבלי להפלות איש מסיבת גזע, דת, לאום או מין.

חזון הטכניון

אוניברסיטת מחקר מדעית-טכנולוגית בין עשר המובילות בעולם בפיתוח הון אנושי, מנהיגות ויצירת ידע, הפועלת לקידום מדינת ישראל והאנושות.

מתוך החוקה והתקנון של הטכניון - מכון טכנולוגי לישראל



הבנין ההיסטורי של הטכניון בהדר הכרמל, חיפה.

תולדות הטכניון

התוכניות להקמת הטכניון החלו שנים רבות לפני קום המדינה, ויחד איתן החלו צעדים למימוש תוכניות אלו. עובדה זו הוכיחה עצמה לטובה, שכן למוסד היתה השפעה גדולה הן על ההתפתחות הבטחונית והן על ההתפתחות הכלכלית של מדינת ישראל.

שערי הטכניון נפתחו בשנת 1924, לאחר עיכובים רבים, והוא היה למוסד הישראלי הראשון והוותיק ביותר ללימודים גבוהים. המטרה - הכשרת מהנדסים ואנשי טכנולוגיה שעתידיים היו לבנות מחדש את המדינה הצעירה-ישנה. במשך למעלה מ-80 שנה סיימו לימודיהם בטכניון כ-72,000 בוגרים שטבעו את חותמם בכל תחומי החיים במדינת ישראל.

היוזמה להקמת הטכניון עלתה לראשונה בעקבות הקונגרס הציוני החמישי אשר מינה ועדה לבדיקת התפתחות החינוך הגבוה בפלסטינה. חברי הוועדה, ובהם חיים וייצמן, המליצו שהצעד הראשוני בו יש לנקוט הוא הקמת מוסד להוראת מקצועות טכנולוגיים, חקלאיים ודומיהם. בשנים הבאות עלה הנושא שוב ושוב, אבל למעשה הצעד המעשי הראשון היה בשנת 1908 כאשר האגודה הגרמנית - יהודית "עזרה" (Hilfsverein der deutschen Juden), ומנהיגה פאול נתן רכשו קרקע בחיפה והחלו בבניית הבניינים הראשונים. האדריכל היה אלכסנדר ברוולד מברלין, שאף התמנה מאוחר יותר לפרופסור לארכיטקטורה בטכניון.

מנהיגי התנועה הציונית הכירו בפוטנציאל הטמון במוסד, למרות ש"עזרה" לא היתה אגודה ציונית. וייצמן, אחד העם, שמריהו לוי ואחרים גילו מעורבות בתהליך ההקמה ובשנת 1912 הונחה אבן הפינה לבנין המרשים, אשר תבניתו שילבה ארכיטקטורה מערבית עם יסודות מאומנות המזרח.

המימון הראשוני, שניתן על ידי סוחר התה הרוסי ויסוצקי, לא הספיק. הפרויקט כולו ניצל בעזרת תרומה נדיבה מאת הפילנתרופ האמריקאי ג'ייקוב שץ. יהודים אמריקאים נוספים כמו סייורס אדלר, ג'וליאן וו. מאק, לואיס מרשל, יוליוס רוזנוולד וסולומון שכטר תרמו אף הם. הקרן הקיימת הרימה תרומה שאיפשרה את רכישת הקרקע.

כאשר כבר ניצב שלד הבניין, לאחר סיום הבנייה חל עיכוב בפתיחת ה"טכניקום" כפי שנועד אז שמו. הסיבה העיקרית היתה ויכוח על שפת ההוראה - גרמנית או עברית. "מלחמת השפות" יצרה מחלוקת בקרב חבר הנאמנים, ותוך כדי נסיונות הפשרה פרצה מלחמת העולם הראשונה והפעילות בטכניון נפסקה.

בנייני הטכניון אוכלסו על ידי הצבא הטורקי ולאחריו הצבא הגרמני, ועם כיבוש חיפה על ידי הבריטים היו הבניינים לבית חולים צבאי. הבעלות על הבניין עברה לידי הגרמנים, אולם בעזרת תרומה נדיבה מג'ייקוב שץ רכשה ההסתדרות הציונית את המוסד. השעורים הראשונים ניתנו בשנת 1924 ל-16 סטודנטים ושפת ההוראה היתה עברית. תוכנית הלימודים כללה ארכיטקטורה והנדסה אזרחית.

המנהל הראשון היה ארתור בלוך מלונדון. אחריו בא מקס הקר ורבים אחרים שהתמודדו עם בעיות שונות, בעיקר מחסור בכספים. נקודת מיפנה חלה עם מינויו של שלמה קפלנסקי, שהיה מנהל המוסד 19 שנים, עד מותו. בשנים אלו התרחב המוסד ונוספו לו לימודים בהנדסת מכונות, חשמל והנדסה כימית. צוות ההוראה גדל וקיבל חיוזק עם עלייתם של מהנדסים רבים מאירופה הנאצית.

ב-1951 נפתח פרק חדש בתולדות הטכניון, עם מינויו של רב אלוף יעקב דורי לנשיא הטכניון ופרופסור סידני גולדשטיין כסגנו. פרופסור גולדשטיין דאג לארגון חדש ומודרני של המבנה האקדמי של המוסד. בתקופה זו ניתק הטכניון מהגופים הציוניים והפך למוסד עצמאי. שמו הוסב לטכניון - מכון טכנולוגי לישראל. לשטחי המחקר הקיימים נתווספו שטחים חדשים, וביניהם הנדסה חקלאית ואווירונאוטית, הנדסת מזון והנדסת תעשייה וניהול. כמו כן היו המחלקות למתמטיקה, כימיה ופיסיקה למחלקות נפרדות. עם השנים נוספו פקולטות חדשות שענו על

הצרכים המשתנים במדינה, כמו ביולוגיה, הנדסת חומרים, חינוך טכנולוגי ומחלקה נפרדת ללימודים הומניסטיים ואמנויות.

הגידול המהיר באוכלוסיית הארץ הביא לביקוש מוגבר להשכלה טכנולוגית. מיקומו של הטכניון, שהיה מוקף בבניינים, לא איפשר התרחבות. בתגובה לדרישה הקצה ראש הממשלה דוד בן-גוריון שטח לקמפוס חדש בהיקף 1360 דונם בנוה שאנן, שנקרא קרית הטכניון. המעבר לקרית הטכניון היה הדרגתי ונמשך על פני כ-25 שנים.

בבניין הטכניון המקורי שוכן כעת המוזיאון הלאומי למדע, תכנון וטכנולוגיה, מרכז דניאל ומטילדה רקנאטי.

רא"ל דורי היה נשיא הטכניון במשך 14 שנים, למעט שנה אחת במהלכה כיהן פרופסור דוד גינצבורג כנשיא בפועל. בשנת 1965 היה אלכסנדר גולדברג לנשיא, וכיהן תקופה של 8 שנים. שנים אלו הצטיינו בגידול מואץ של הטכניון, פתיחת הפקולטה לרפואה ע"ש רפפורט והפקולטה למדעי המחשב. בשנים אלו הוחלפה שיטת הלימודים הישנה בשיטת הצבירה ומספר הסטודנטים עלה ליותר מ-7,000.

עם סיום כהונתו של אלכסנדר גולדברג, בשנת 1973, נכנס אלוף עמוס חורב לתפקידו כנשיא המוסד, למשך 9 שנים. בתקופת כהונתו נבנו בניינים נוספים, הורחבו מעוונות הסטודנטים ונוספו יחידות חדשות כמו מוסד שמואל נאמן.

בשנת 1982 התמנה פרופסור יוסף זינגר לנשיא הראשון בטכניון שנבחר מתוך חברי הסגל האקדמי. בתום כהונתו, בשנת 1986, מונה ד"ר מקס רייס ובשנת 1990 התמנה פרופסור זאב תדמור. פרופסור תדמור הוא בוגר הטכניון הראשון שמונה לנשיא. שנותיו כנשיא הטכניון מתאפיינות בהשקעה בתשתית המחקר, והערכות לקליטת עולים חדשים. באוקטובר 1998 התמנה אלוף (מיל.) עמוס לפידות כנשיא הטכניון.

באוקטובר 2001 התמנה פרופ' יצחק אפלוגי כנשיא הטכניון.

בדצמבר 2004 הוענק פרס נובל בכימיה לפרופ' מחקר אברהם הרשקו ולפרופ' מחקר אהרון צ'חנובר מהפקולטה לרפואה על שם רות וברוך רפפורט.

באוקטובר 2009 התמנה פרופ' פרץ לביא כנשיא הטכניון.

ביוני 2011 נחתם הסכם שיתוף פעולה עם אוניברסיטת קורנל בעניין הקמת מכון מחקר יישומי מדעי/הנדסי בעיר ניו-יורק. בדצמבר 2011 הוענק פרס נובל לכימיה לפרופ' מחקר דן שכטמן מהפקולטה למדע והנדסה של חומרים.

באוקטובר 2013 התמנה פרופ' פרץ לביא כנשיא הטכניון לתקופת כהונה שנייה.

קרית הטכניון

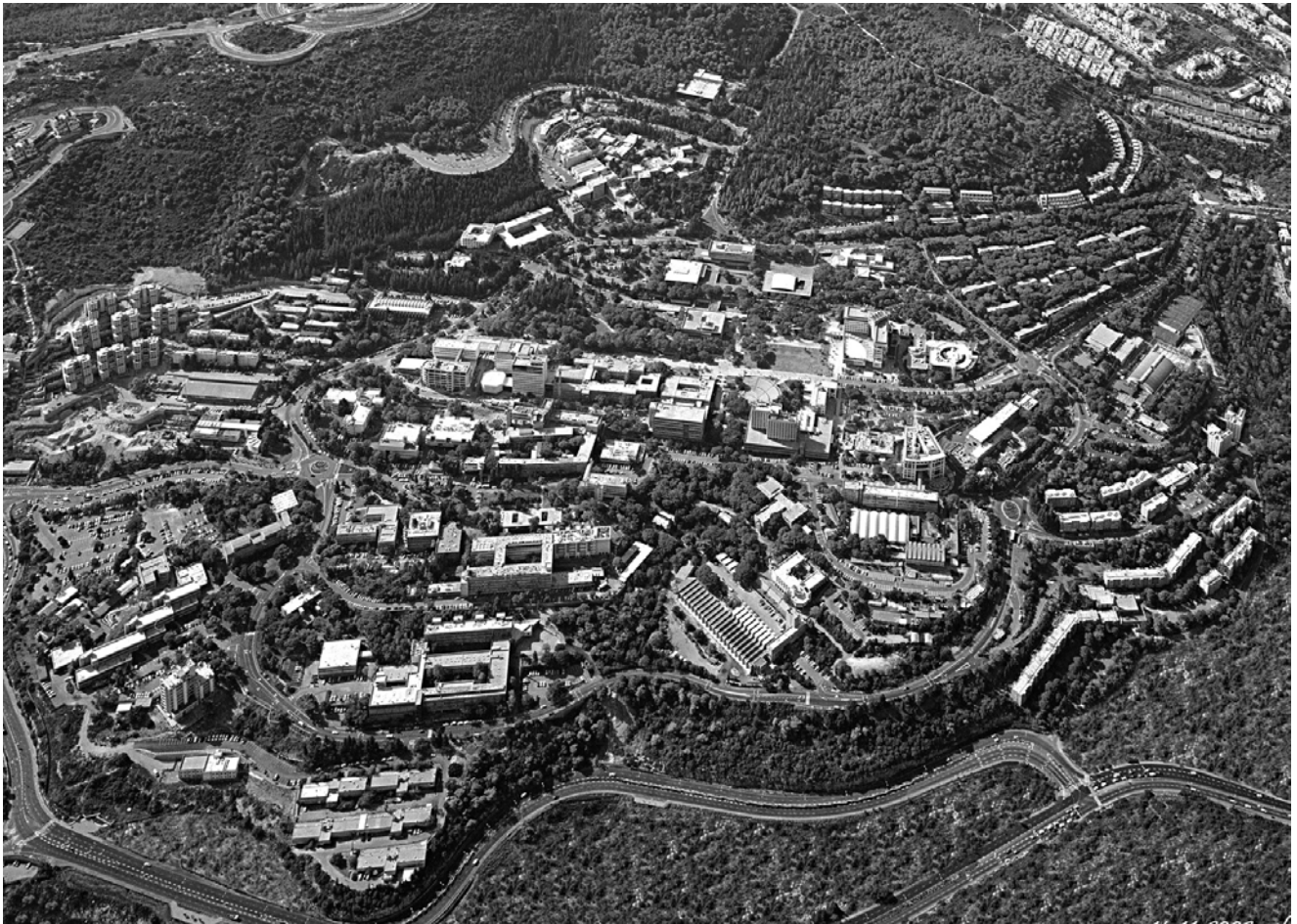
כ-13 אלף סטודנטיות וסטודנטים לומדים בטכניון לתואר ראשון ולתארים מתקדמים, יותר מעשרים אלף איש ואישה נכנסים ויוצאים מקריית הטכניון מידי יום ביומו, ורבים חיים ולומדים בה בלי צורך לצאת ממנה כלל. בקריית הטכניון פעילות חברתית ותרבותית עניפה ומקהלת הטכניון והתזמורת שלו, על מאות הזמרות, הזמרים, הנגנות והנגנים – עורכות פעמיים בשנה קונצרטים גדולים המושכים קהל רב.

את מרבית האמצעים לבניית קריית הטכניון גייס ומגייס הטכניון מאלפי ידידיו ברחבי העולם, באמצעות האגף לקשרי חוץ ופיתוח משאבים, אשר ממשיך לפתח ולבנות את הקמפוס ולצייד את המעבדות במיכשור המדעי המתקדם ביותר.

קרית הטכניון מתפרשת על פני 1,325 דונם במורדות הכרמל, בשכונת נווה שאנן, צופה אל נוף מרהיב של מפרץ חיפה והרי הגליל. האתר נבחר בשלהי שנות הארבעים על ידי דוד בן גוריון ז"ל, ראש הממשלה דאז, ואבן הפינה הונחה בשנת 1953. יש בה 18 יחידות אקדמיות, מכוני מחקר ומעבדות עם מיטב הציוד המדעי.

בקריית הטכניון כ-90 בניינים, בהם שוכנים בית הסטודנט החדש, הספרייה המרכזית, אולם קולנוע, בנין העצרת על שם צ'רצ'יל, בית כנסת, מכוני מחקר, בנין המינהלה (הסנט) וכמובן 18 הפקולטות והמחלקות. יש בה מגרשי ספורט אולימפיים, שתי בריכות שחיה גדולות, אמפיתיאטרון על שם קלנר עם 1,500 מקומות ישיבה, טיילת ובה פסל האובליסק המפורסם, פרי תכנונו של האדריכל הנודע סנטיאגו קלטראווה, כרי דשא וספסלים.

קרית הטכניון היא למעשה עיר בזעיר אנפין, ירוקה ופסטורלית. יש בה בנק, עשרות מסעדות ובתי קפה, קופת חולים, חנויות ומעונות סטודנטים עם יותר מארבעת אלפי מיטות, לבודדים, זוגות ומשפחות צעירות. בימים אלה נבנה במרומי הקמפוס כפר משתלמים חדש, עם כ-215 דירות, לסטודנטים לתארים מתקדמים ולבני משפחותיהם.



המבנה הארגוני של הטכניון

הטכניון מתנהל בהתאם לחוקה ולתקנון, לתקנות האקדמיות ולנהלים האקדמיים. לטכניון מספר רשויות: הקורטוריון, הוועד המנהל, המליאה האקדמית, הסנט, מועצות בתי הספר, מועצות היחידות האקדמיות (פקולטות, מחלקות), הנשיא, המשנים לנשיא, סגני הנשיא ומבקר הטכניון.

הקורטוריון הוא הרשות העליונה של הטכניון והוא מונה כ- 300 חברים שמרביתם תושבי ישראל. בין חברי הקורטוריון אנשי ציבור בעלי הישגים בולטים בתחומי המדע, הטכנולוגיה, הכלכלה, התעשייה, התרבות והחברה, מיישראל ומהתפוצות; בעלי תפקידים בטכניון: הנשיא, המשנים לנשיא, הסגנים לנשיא, דיקן הסטודנטים, דיקן לימודי המשך ולימודי חוץ, הספר לתארים מתקדמים, דיקן היחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ, נציגי הסגל האקדמי, ארגוני העובדים והסטודנטים וכן נציגי מוסדות וארגונים ציבוריים ומקצועיים. בנוסף חברים בקורטוריון עד 12 חברים אקדמיים נבחרים שהם אישים בעלי הישגים אקדמיים בולטים מאוניברסיטאות או ממכוני מחקר מובילים. הקורטוריון מתכנס בדרך כלל אחת לשנה.

הוועד המנהל הוא הרשות המכוונת והמחליטה בין ישיבה לישיבה של הקורטוריון והוא מונה כ-25 חברים, ביניהם 17 נציגי ציבור חברי הקורטוריון. לוועד המנהל הסמכויות של הקורטוריון פרט לעניינים אקדמיים ובעניינים אחרים שיוצאו מפעם לפעם מתחום סמכויותיו. הוועד המנהל מתכנס כשש פעמים בשנה.

המליאה האקדמית היא הגוף בו חברים כל הפרופסורים מן המניין וכן חברי הסנט ובין סמכויותיה, בחירת הנשיא. יו"ר המליאה האקדמית הוא הנשיא. המליאה האקדמית מתכנסת פעמיים בשנה.

הסנט הוא הרשות הקובעת את כל העניינים האקדמיים של הטכניון ובין היתר: תוכניות הוראה, מערכות בחינות וניהולן, כללים לקבלת סטודנטים ותוכניות לקידום המחקר, פיקוח על החינוך והמשמעת של הסטודנטים ועל שלומם ורווחתם במסגרת הטכניון. לסנט נתונה הסמכות השיורית בעניינים אקדמיים טהורים. הסנט אחראי על לימודי הסמכה, לימודים לתארים מתקדמים ולימודי המשך. הסנט מאשר מינויים והעלאות בדרגה של חברי הסגל האקדמי, כולל מינוי מחזיקי קתדרה ופרופסורים אמריטי וממנה את כל נושאי התפקידים האקדמיים. כן ממנה הסנט את בתי הדין המשמעתיים לסגל ולסטודנטים. יו"ר הסנט הוא הנשיא. הסנט פועל באמצעות ועדות שונות (נבחרות ומתמנות) כגון: ועדת הקבע ללימודים אקדמיים, ועדת הקבע לתוארי כבוד ופרסי כבוד. ועדת הקבע למינוי סגל בכיר ולקביעות, ועדת הקבע לחברי סגל במסלול ללא קביעות, ועדת המחקר, הוועדה לפיתוח אקדמי (הכוללת נציגים של הוועד המנהל), ועדת סגל-סטודנטים כלל-טכניונית, ועדת פיתוח והיגוי למחשוב ומערכות מידע, ועדת הספרייה ועוד. הסנט מתכנס מספר פעמים בשנה.

הוועדה המרכזת מכינה את ישיבות המליאה האקדמית, הסנט וועדת הקבע ללימודים אקדמיים וכן דנה בעניינים אישיים, שאינם נדונים במליאה האקדמית או בסנט. יו"ר הוועדה המרכזת הוא הנשיא. הוועדה המרכזת מתכנסת לשיבות מן המניין כפעמיים בחודש במהלך השנה האקדמית. במידת הצורך מתכנסת הוועדה המרכזת גם לשיבות שלא מן המניין.

המערכת האקדמית בטכניון מורכבת ממסגרות אקדמיות-מנהליות: בתי ספר ויחידות אקדמיות (פקולטות או מחלקות).

Jacobs Technion Cornell Institute - JTCI

בשנת 2013 הקים הטכניון בשיתוף פעולה עם אוניברסיטת קורנל שבמדינת ניו-יורק את מכון –

Jacobs Technion Cornell Institute - JTCI שבאמצעותו מתקיימים לימודים לתואר שני כפול במדעי האינפורמציה היישומיים וכן מחקר מדעי-יישומי.

ראש היחידה האקדמית (דיקן פקולטה או ראש מחלקה), מרכז בידיו את האחריות הכוללת לפעולתה התקינה של היחידה שבראשה הוא עומד מבחינה אקדמית, תקציבית ומנהלית, ואת פיתוחה בהוראה, במחקר ובמנהל. הוא עומד בקשר עם הסטודנטים בלימודי הסמכה ובתארים מתקדמים, עם חברי הסגל, החוקרים, הסגל הטכני והמנהלי של היחידה ועם חברי סגל היחידה המשתלמים בחו"ל. הוא יושב בראש מועצת היחידה האחראית, בפיקוח הסנט, לתוכן המקצועות הניתנים ביחידה, להכנה לאישור של תוכניות הלימודים ולהכנת מערך הלימודים בכל המקצועות הניתנים על ידי חברי הסגל ביחידה, להיקף הכולל של הדרישות מהסטודנטים ביחידה, ולכל עניין אקדמי הנוגע לסטודנטים ביחידה. ראש היחידה מייצג את היחידה בפני המוסדות האקדמיים והמנהליים של הטכניון.

בעלי תפקידים בטכניון

הקורטוריון

יושב ראש כבוד

אינג' עוזיה גליל

יושב ראש

מר לורנס ג'קיר

משנים ליו"ר

אלוף (מיל.) עמוס חורב

מר נורמן זיידן

הוועד המנהל

מר גדעון פרנק - יו"ר

פרופ' מיכאל אבירם

פרופ' רוברט אדלר

מר יורם אלסטר

תא"ל (מיל.) פנחס בוכריס

מר אבי בלשניקוב

אינג' עוזיה גליל

מר לורנס ג'קיר

גב' מרים זיו

פרופ' דן זילברשטיין

אלוף (מיל.) עמוס חורב

מר עימאד יונס

משקיפים:

פרופ' מוריס אייזן

פרופ' בועז גולני

ד"ר יעקב רזון

מר מתניהו אנגלמן

גב' דגנית שינדלמן

מזכירת הוועד המנהל

גב' לונה ואן ווסקאולן-יוחאי

ההנהלה

נשיא

משנה בכיר לנשיא

משנה לנשיא לעניינים אקדמיים

משנה לנשיא למחקר

משנה לנשיא ומנכ"ל

סגן נשיא לקשרי חוץ ופיתוח משאבים

סגן נשיא לפרויקטים אסטרטגיים

פרופ' פרץ לביא

פרופ' משה סיד

פרופ' חגית עטיה

פרופ' ויין קפלן

מר מתניהו אנגלמן

פרופ' בועז גולני

פרופ' פאול פייגין

סגני משנים לנשיא ובעלי תפקידים אקדמיים בכירים

סגן המשנה הבכיר לנשיא

סגן המשנה לנשיא לעניינים אקדמיים

סגן המשנה לנשיא למחקר

סגן המשנה לנשיא ומנכ"ל למערכות מידע

ומיחשוב

סגן המשנה לנשיא ומנכ"ל לבטיחות

ראש המרכז הבינלאומי בטכניון

מנהל המכון טכניון-קורנל ע"ש גייקובס

בני-יורק

עוזר המשנה הבכיר לנשיא לקידום הלמידה

פרופ' משה ברוך וההוראה

עוזר המשנה הבכיר לנשיא לענייני בני מיעוטים

פרופ' יוסף ג'בארין

נציב תלונות הסטודנטים

פרופ' אמריטוס מנחם כפתורי

נציבות קבילות לענייני הטרדה מינית

פרופ' אמריטוס נעמי כרמון

גב' דליה פלד

מרכז נושא מעמד האישה בטכניון

ראש המרכז לחינוך קדם אקדמי

פרופ' דן זילברשטיין

ראש תוכנית המצוינים

פרופ' מיכאל אלעד

הדיקנים הכלל טכניוניים

דיקן לימודי הסמכה
דיקן בית הספר לתארים מתקדמים
דיקן היחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ
דיקן הסטודנטים

ראשי היחידות האקדמיות

דיקן הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית
דיקן הפקולטה להנדסת מכונות
דיקן הפקולטה למדע והנדסה של חומרים
דיקן הפקולטה להנדסת חשמל
דיקן הפקולטה להנדסה כימית
דיקן הפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון
דיקן הפקולטה להנדסת אירונותיקה וחלל
דיקן הפקולטה להנדסת תעשייה וניהול
דיקן הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים
דיקן הפקולטה לרפואה
דיקן הפקולטה למתמטיקה
דיקן הפקולטה לפיסיקה
דיקן הפקולטה לכימיה
דיקן הפקולטה לביולוגיה
דיקן הפקולטה למדעי המחשב
דיקן הפקולטה להנדסה ביורפואית
דיקנית הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה
ראש המח' ללימודים הומניסטיים ואמנויות

סמנכ"לים, ראשי אגפים ובעלי תפקידים מיוחדים

סמנכ"ל משאבי אנוש
סמנכ"ל תפעול
היועץ המשפטי
ראש אגף השקעות
ראש אגף קשרי ציבור ופיתוח משאבים
סמנכ"ל כספים
ראש אגף מיחשוב ומערכות מידע
ראש אגף בינוי ותחזוקה
מנהל יחידת הבטיחות
מנהלת הספרייה המרכזית ע"ש אלישר
מבקר הטכניון
יועץ מנכ"ל למנהל וכספים
מר אריאל חזן
גב' זהבה לניאדו
משרד בן ארי פיש
מר ירון איל
מר דני שפירו
גב' דגנית שינדלמן
מר אשר אהרונר
מר ארז אייזנר
מר פנחס זלץ
גב' דליה דולב
מר חיים ששון
מר אלחנן אופנהיימר

פרופ' יכין כהן
פרופ' בן-ציון לוי
פרופ' זאב גרוס
פרופ' מוריס אייזן
פרופ' עודד רבינוביץ
פרופ' יורם הלוי
פרופ' יוג'ין רבקיין
פרופ' אריאל אורדע
פרופ' רפאל סמיט
פרופ' יובל שוהם
פרופ' יעקב כהן
פרופ' אבישי מנדלבאום
פרופ' יהודה קלעי
פרופ' אליעזר שלו
פרופ' אלי אלחדף
פרופ' נועם סוקר
פרופ' אלון הופמן
פרופ' יהודה אסרף
פרופ' עירד יבנה
פרופ"ח אמיר לנדסברג
פרופ' אורית חזן
פרופ"ח אפרים לב



נשיא הטכניון, פרופסור פרץ לביא (ראשון מימין) ודיקן הפקולטה לפיסיקה פרופ' נועם סוקר מעניקים תעודות "בוגר הטכניון"

היחידה ללימודי המשך ו לימודי חוץ

הטכניון - מכון טכנולוגי לישראל הינו מוסד להשכלה גבוהה אשר שם לו למטרה לקדם ולהפיץ ידע באמצעות ההוראה והמחקר בשטחי המדע השימושי והטהור בהנדסה, טכנולוגיה, רפואה, וניהול.

היחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ הינה יחידה כלל-טכניונית המתמחה בארגון ופיתוח תוכניות לימודים לבוגרי מוסדות להשכלה גבוהה בתחומי המדעים המדויקים בכלל ולמהנדסים בפרט, כמו גם לעובדים מקצועיים בכירים בענפים שונים של ההנדסה והמינהל באמצעות לימודים מתקדמים, קורסים, השתלמויות כנסים ימי עיון והתמחויות מגוונות בשיתוף הפקולטות.

היחידה מקיימת לימודי הסבה למהנדסים ומכשירה אקדמאים מהמדעים המדויקים. פיתוח התוכניות נעשה בתאום עם ענפי התעשייה הטכנולוגית המודרנית והתכניות נועדו לאפשר הכשרה שתבטיח את מקומם בשורה הראשונה של היצור והפיתוח.

המשימות של לימודי המשך הן בקידום, עדכון והעשרת הידע של מהנדסים, מדענים, רופאים וקהלים נוספים תוך שמירת זיקה למשימות האקדמיות של הטכניון - ובהתאם לצרכי המשק והתעשייה.

חבר המרצים מורכב מחברי הסגל האקדמי של הטכניון ומרצי חוץ, מומחים במקצועותיהם.

היחידה פועלת בקמפוס הטכניון בחיפה, וכן בשלושת הטכניון בת"א, הקיימת כבר כ-50 שנה. הפעילות באיזור המרכז חשובה ביותר לטכניון ומסייעת להרחבת פעילות הטכניון בקהלים שאינם מגיעים בדרך אחרת לקמפוס בחיפה.

לראשונה, משנת הלימודים תשס"ה, היחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ תפתח מכינה קדם אקדמית בשלוחה בתל-אביב, בשיתוף עם המרכז לחינוך קדם אקדמי.

הלימודים ביחידה מתקיימים עפ"י שעות אחה"צ והערב.

לקבלת תכניות הלימודים ולפרטים נוספים:

בחיפה: טל' 04-8225151, פקס' 04-8294466

בתל-אביב: טל' 03-6966662

לימוד מקצועות מלימודי הסמכה במסגרת היחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ

הרשמה ללימודי המשך ולימודי חוץ (לקורסים סדירים של לימודי הסמכה) מתבצעת במשרדי היחידה בחיפה ובתל-אביב. ניתן ללמוד מקצועות הסמכה במסגרת היחידה, רק באישור מורה המקצוע ומרכז לימודי הסמכה של הפקולטה המציעה את המקצוע. סטודנט מן המניין בטכניון, שלמד בעבר בלימודי החוץ של הטכניון מקצועות טכניוניים, יוכל להגישם להכרה כמקצועות לתואר. הפקולטה תבדוק ותמליץ על אותם המקצועות שהיא מוכנה להכיר לתואר, בפני דיקן לימודי הסמכה. לא יוכרו מקצועות שהציון בהם פחות מ-65. מקצועות שנלמדו בתקופה בה הסטודנט היה מורחק מן הטכניון לפי התקנון המשמעותי, לא יוכרו הן למתן ציון והן למתן פטורים. כן לא יוכרו מקצועות אלא אם הם נלמדו בחמש השנים שלפני קבלתו של הסטודנט לטכניון. המקצועות שיוכרו, ייקלטו עם הציון. מקצועות שנלמדו במסגרת לימודי חוץ יכולים לסייע לתלמיד להתקבל לטכניון.

המרכז לחינוך קדם אקדמי

המרכז ללימודים קדם אקדמיים מקיים לימודי הכנה לטכניון במקצועות מתמטיקה, פיזיקה, אנגלית, כתיבה מדעית, עברית (לעולים). כמו כן, מתקיימים במרכז הקדם אקדמי קורסי קדם במתמטיקה ופיזיקה, קורסי השלמות בפיזיקה, וקורס הכנה לבחינת המיון של הטכניון בארכיטקטורה.

אוכלוסיית הלומדים במרכז מורכבת מהקבוצות הבאות:

1. בעלי תעודת בגרות ישראלית

א. בעלי תעודת בגרות מלאה וציון פסיכומטרי של 500 ומעלה

המעוניינים לשפר את הישגיהם.

ב. בעלי תעודת בגרות חלקית, וציון פסיכומטרי של 550 ומעלה.

ג. חסרי תעודת בגרות, בעלי 12 שנות לימוד, ובעלי ציון פסיכומטרי של 550 ומעלה.

2. בעלי תעודת בגרות מחו"ל

בעלי תעודת בגרות מלאה מחו"ל המעוניינים ללמוד בטכניון חייבים בתעודת מכינה בעלת ציון המתאים לדרישת הפקולטה המבקשת, במקצועות מתמטיקה, פיזיקה, אנגלית ועברית, וזאת בשילוב ציון פסיכומטרי המתאים לפקולטה המבקשת.

3. מועמדים לפקולטה לארכיטקטורה

סטודנטים אשר עומדים בסכם קבלה לפקולטה לארכיטקטורה והנדרשים לעמוד בבחינת המיון של הפקולטה, להם מציע המרכז קורס מיומנויות גרפיות לעידוד ופיתוח חשיבה יצירתית. הקורס הינו בן 70 שעות לימוד.

4. סטודנטים שהתקבלו לטכניון

סטודנטים שהתקבלו לשנה א' בטכניון ומעוניינים לרענן את ידיעותיהם במתמטיקה ובפיזיקה ואף לשפרן, להם מציע המרכז:

א. קורסי קדם במתמטיקה ובפיזיקה. כל קורס הינו בן 70 שעות לימוד.

ב. קורסים להשלמות פיזיקה: מכניקה, חשמל ומגנטיות, וזאת כהכנה למבחן הסיווג במקצוע זה. כל אחד מהקורסים הינו בן 70 שעות הרצאה וכ-40 שעות תרגול.

מלגות, מעונות ושיעורי עזר

תלמידים לאחר שירות צבאי יכולים להגיש בקשה למלגה מטעם משרד הביטחון ומשרד החינוך. המלגה ניתנת עפ"י זכאות.

לימודיהם של תלמידים עולים שלא שרתו בצבא ממומנים ע"י מנהל הסטודנטים עפ"י זכאות.

לרשות התלמידים כ-400 מיטות במעונות הטכניון. חלוקת המעונות נעשית בעיקר על בסיס קריטריונים כלכליים-חברתיים.

לכל התלמידים ניתנים שיעורי עזר בשעות אחה"צ כתגבור.

לפרטים נוספים נא להתקשר לטל' 04-8294536/7.

E-mail: kdam@tx.technion.ac.il

אתר המכינה:

www.mechina.technion.ac.il

ספריות הטכניון

מערכת ספריות הטכניון מורכבת מהספרייה המרכזית ומספריות הפקולטות.

אוסף ספריות הטכניון כולל קרוב למיליון פריטים מודפסים ואלקטרוניים: ספרים (ספרי לימוד ומחקר וספרי קריאה), כתבי-עת, עבודות גמר, תקליטורי הרצאות מוקלטות, כנסים, תקנים ומגוון תכנים נוספים.

האוסף הינו בתחומי הלימוד והמחקר של הטכניון: הנדסה, מדעים מדויקים, מדעי החיים והרפואה, ארכיטקטורה וגם מדעי החברה והרוח.

האוסף הדיגיטלי המשותף כולל כ-200 אלף ספרים וכ-12 אלף כתבי-עת אלקטרוניים וגם 270 מאגרי מידע. אוסף זה נגיש לקהילת הטכניון מכל מחשב בקמפוס. גישה מחוץ לקמפוס הינה באמצעות חשבון דוא"ל טכניוני (מערכת Easy Library).

ספרי לימוד: בספריות הפקולטות נמצאים ספרי לימוד בדפוס לפי תחום הלימוד של הפקולטה. בספרייה המרכזית אוסף גדול של ספרי לימוד המיועד לסטודנטים מכל הפקולטות. **כותרים רבים של ספרי לימוד קיימים בפורמט אלקטרוני.**

הרצאות מוקלטות: הרצאות שצולמו בזמן השיעורים במקצועות השונים הנלמדים במהלך הסמסטר, ניתנות לצפייה באמצעות רשת הטכניון. השאלת ההרצאות על-גבי תקליטורי DVD מתאפשרת בחלק מהספריות. מגוון הרצאות מופיע גם ב-YouTube.

אתר הבית של ספריות הטכניון <http://library.technion.ac.il> הינו כלי עזר לסטודנטים וחוקרים לאיתור מקורות המידע המגוונים הנמצאים בו: הקטלוג המרכזי של ספריות הטכניון, המקורות ומאגרי המידע המקוונים והאתרים של ספריות הפקולטות. האתר הוא דו לשוני - בעברית ובאנגלית.

קטלוג ספריות הטכניון מאפשר גישה לאוספים המודפסים והאלקטרוניים של כל ספריות הטכניון. מערכת הקטלוג נתמכת גם במכשירים סלולריים.

השאלת ספרים: הסטודנטים בטכניון זכאים לשירות השאלה בכל ספריות הקמפוס. ניתן גם להזמין חומרי לימוד ומחקר מספריות אחרות בארץ ובעולם בתשלום סמלי באמצעות שירותי **השאלה בינספריייתית**.

מידע והדרכה: צוות המידענים במחלקת המידע וההדרכה בספרייה המרכזית מדריכים את הקוראים בהתמצאות במשאבי הספרייה, ומקיימים הדרכות קבוצתיות ואישיות להכרת כלי המחקר ומאגרי המידע. לתיאום: reflib@technion.ac.il. הדרכות אישיות ניתנות גם בספריות הפקולטות.

מחשבים וציוד היקפי: בכל הספריות עמדות מחשב לצרכי למידה המאפשרות שימוש בתוכנות Office וגישה לאינטרנט. בכל ספרייה ניתן להתחבר לרשת האלחוטית. במחשבי הספרייה המרכזית מותקנות גם תוכנות נוספות כגון MATLAB, Eclipse, Code::Blocks ו-LINDO. בחלק מספריות הקמפוס ניתן להשאיל אמצעי מחשוב אישיים כדוגמת: מטענים לטלפונים ניידים, דיסק און קיי, מחשבוניס, אוזניות וציוד אחר. בספרייה המרכזית ניתן לשאול גם מחשבים ניידים לשימוש ברחבי הספרייה.

שירותי צילום, הדפסה וסריקה: בספריות שירותי צילום והדפסה. בספרייה המרכזית ישנה גם אפשרות הדפסה בצבע ושלוש עמדות סריקה. שירותי ההדפסה והצילום הינם בתשלום באמצעות כרטיס אשראי, כרטיס צילום או כרטיס סטודנט.

פייסבוק ספריות הטכניון: עדכונים שוטפים מהפעילות בספריות, כלי מידע ומאגרי מידע מחקריים.



ספריות הטכניון מהוות מרכזי מידע ולמידה בהם ניתן למצוא מקומות עבודה שקטה וקבוצתית, להשתמש בספרים ובציוד משרדי וגם לקבל תמיכת צוות המידענים שיעזרו באיתור חומר להכנת תרגילי בית ופרויקטים.

הספרייה המרכזית ע"ש אלישר

8292504/2521	השאלה
8292520/2513	מידע והדרכה
8292509/2749	אספקת מסמכים והשאלה בינספריייתית
8292503	מזכירות
הספריות היחידתיות	
8294010	ארכיטקטורה ובינוי ערים
8292310	הנדסת אוירונאוטיקה וחלל
8292731	הנדסה אזרחית וסביבתית
8294126	הנדסה ביורפואית
8292520/13	
8294773	הנדסת חשמל
8293075	הנדסה כימית והנדסת ביוטכנולוגיה ומזון
8292082	הנדסת מכונות
8292038	הנדסת תעשייה וניהול
8293109	חינוך למדע וטכנולוגיה
8293734	כימיה וביוכימיה
8294569	מדע והנדסה של חומרים
8292520/13	(חדר עיון)
8294870	מדעי המחשב
8294283	מתמטיקה
8293535	פיסיקה
8295350	רפואה



מחקר

המחקר הוא אחת ממטרותיו האקדמיות העיקריות של הטכניון. כל חבר סגל אקדמי אמור לעסוק במחקר, בנוסף להוראה, כמפורט בתקנות האקדמיות.

המחקר בטכניון תורם לקידום המדע והטכנולוגיה בארץ ובעולם, יוצר תשתית מקצועית כללית, תורם לפיתוח תעשיות ומוצרים מתקדמים ומתחכמים, נותן פתרונות ספציפיים לבעיות המשק והחברה בישראל, ומהווה בסיס חיוני להכשרתם של סטודנטים ומשתלמים לתארים הגבוהים.

מדיניות המחקר בטכניון מנוהלת על ידי המשנה לנשיא למחקר המסתייע בועדת המחקר המתמנית על ידי הסנט. המשנה לנשיא למחקר אחראי להיבטים האקדמיים של המחקר בטכניון, לקשר עם החוקרים, ממונה על מוסד הטכניון למו"פ ולניהול המחקר הממומן.

קיימות קרנות פנימיות בניהולו של המשנה לנשיא למחקר שמטרתן לסייע לחוקרים מתחילים בקידום נושאים חדשים, בהכנת בקשות למימון מחקרים ובהגשתם לגופים מממנים שונים, לעודד שת"פ בין חברי סגל מתחומי ידע שונים ולתמיכה בפרויקטי מחקר בנושאים מיוחדים.

עיקר המימון למחקר מתקבל ממקורות חוץ: קרנות מדעיות, משרדי ממשלה וגופי תעשייה.

המחקר מנוהל באמצעות רשות המחקר הפועלת במסגרת מוסד הטכניון למו"פ בע"מ, שהיא חברת בת בבעלות מלאה של הטכניון. לאחר האישור, מוגשות הבקשות למימון חוץ על ידי רשות המחקר, בשם של החוקרים האחראים לתוכן המקצועי של המחקר. מוסד הטכניון אחראי מטעם הנהלת הטכניון גם על העברת טכנולוגיה ועל פיתוח מסחרי של תהליכים ומוצרים המבוססים על המצאות ופטנטים של חברי סגל הטכניון.

ארגונים מחקרים בטכניון

מכוני מחקר

המכון למצב מוצק

מכון לחקר החלל ע"ש נורמן והלן אשר

המכון למחקר המים ע"ש סטיבן וננסי גרנד

המכון לחקר התחבורה

המכון הלאומי לחקר הבניה

מכון ראסל ברי לננוטכנולוגיה

המרכז הבין תחומי למדעי החיים וההנדסה ע"ש לורי לוקיי

מרכז למדע וטכנולוגיה של הביטחון

פרויקטי מחקר

אופטואלקטרוניקה ע"ש ברברה ונורמן סיידן

נוזלים מורכבים ומקרומולקולות

ננואלקטרוניקה באמצעות ביוטכנולוגיה ע"ש בן ואסתר רוזנבלום

קטליזה

מחקר בתאי גזע והתחדשות רקמות ע"ש משפחות סוניס ופורמן

מרכזי מינרבה המנוהלים בטכניון

המרכז למחקר בתקשורת

מרכזי מחקר

המרכז למחקר בהנדסת הסביבה ומשאבי מים

המרכז למחקר במיפוי וגיאודזיה

המרכז לחקר העיר והאיזור ע"ש פיליפ ואתל קלצניק

המרכז למו"פ בארכיטקטורה

המרכז למחקר מורשת הארכיטקטורה

המרכז למערכות ייצור ורובוטיקה ע"ש אולמן

המרכז למחקר בהנדסת אנרגיה ושימור הסביבה

המרכז למכניקת חומרים

המרכז למחקר בהנדסת חומרים

מרכז וולפסון לאפיון משטחי ביניים

המרכז למחקר בהנדסת חשמל

המרכז למחקר במיקרואלקטרוניקה ע"ש פרופ' יצחק קדרון

מרכז מחקר לתכן מערכות VLSI

המרכז למחקר כימי

המרכז למחקר בהנדסה כימית

המרכז למחקר ופיתוח לתעשיות מזון

המרכז למחקר במערכות נבונות

המרכז למחקר בהנדסה ביורפואית ע"ש סילבר

המרכז למחקר ביולוגי

המרכז למחקר בהנדסה חקלאית

המרכז לחקר אורינוטי

המרכז למחקר לבטיחות בעבודה והנדסת אנוש

המרכז למו"פ בחינוך טכנולוגי ומדעי והכשרה מקצועית

מרכז סמולר לפרוטיאומיקה

מוסד שמואל נאמן למחקר מתקדם במדע וטכנולוגיה

המכון למחקר במדעי הרפואה ע"ש משפחת רפפורט

מרכז המחשבים ע"ש טאוב

הטכניון מעמיד לרשות תלמידיו והסגל שירותי תקשורת מתקדמים כיאה למוסד טכנולוגי מוביל. מרכז המחשבים ע"ש טאוב מספק שירותי מחשוב מקיפים לטכניון ומלווה את ההתפתחויות הטכנולוגיות המהירות בתחום.

שטחי פעולה עיקריים: פיתוח וניהול רשת תקשורת טכניונית, רשת המעונות, תמיכה במחשוב מבוזר וניהול שרתי Unix, מחשוב עתיר ביצועים (מחשבי על), גישה לאינטרנט, רשתות מחשבים אישיים ושירותי יעוץ והדרכה.

מרכז המחשבים נותן שירותי תקשורת לאנשי סגל, חוקרים וסטודנטים ולצוות המנהלי של הטכניון. המחשבים ורשת התקשורת פועלים בכל שעות היממה ובכל ימי השבוע.

לטובת הסטודנטים מופעל שרת Unix ייעודי בו מקבל כל סטודנט אוטומטית עם כניסתו לטכניון חשבון מחשב, המלווה אותו במשך כל שנות לימודיו ומקנה לו כתובת קבועה לדואר אלקטרוני.

מרכז המחשבים מקים ומתחזק את תשתית המחשוב למערכות מנהליות בקמפוס כגון: מערכות ERP, מערך רישום סטודנטים המבוסס על מחשב IBM, שרתי UNIX ובסיס נתונים ORACLE.

תקשורת

בנין מרכז המחשבים (בנין מס' 560) הנמצא בלב הקמפוס הינו מרכז התקשורת של כל הקמפוס. מרכז המחשבים הוביל לפיתוח מואץ של הרשת המקומית בטכניון המבוססת כיום על הטכנולוגיה העדכנית ביותר: מתגי Ethernet מהירים הקושרים את הצמתים הפקולטיים למרכז המחשבים בערוצים של 100Mb/s ושל 1Gbps. כמו כן מספק מרכז המחשבים שירותי גישה בחיג ובקווי ADSL לרשת. חלק ניכר מחדרי המעונות (ובעתיד כולם) מצוידים בנקודות התחברות ישירה לרשת התקשורת. המגמה היא לספק לכל סטודנט גישה איכותית לרשת התקשורת הטכניונית ממקום מגוריו (בתחום או מחוץ לקמפוס).

נתב (Router) מרכזי מגשר את הטכניון לרשת כלל אוניברסיטאית בארץ ודרכה לאינטרנט.

המחשבים הפזורים בכל הבניינים בקמפוס אשר מצוידות במחשבים עדכניים המקושרים לרשתות מקומיות ודרךן לרשת התקשורת המרכזית.

מרכז המחשבים אחראי על קביעת סטנדרטים לצידוד תקשורת, מחשוב מבזר ותשתיות בקמפוס.

מחשב מבזר

המחשב המבזר מבוסס על פיזור שרתים ותחנות עבודה ביחידות האקדמיות ושרתים רבי עוצמה במרכז המחשבים.

המרכז נותן תמיכה בתפעול מערכות הפעלה Unix ובהתקנת תוכנות. כמו כן מספק מרכז המחשבים שירותי גיבוי מרכזיים.

מחשוב עתיר ביצועים וויזואליזציה

מחשוב עתיר ביצועים (מחשבי על) נגיש לקהילת חוקרי הטכניון באמצעות מחשבים מקומיים וגם דרך רשת התקשורת למרכז החישובים הבין אוניברסיטאי. יועצי המרכז מדריכים את החוקרים בעבודה על מחשבים מקביליים.

מרכז הויזואליזציה מספק לחוקרים בטכניון כלים מתוחכמים לויזואליזציה של תוצאות החישובים. ניתן ייעוץ מתקדם בתחום ושירותי הפקה מתקדמים לסרטי וידאו ומצגת מולטימדיה הניתנת לשילוב באינטרנט.

תוכנה

מרכז המחשבים מטפל ברכש מגוון תוכנות לטכניון, בהפצתן לתחנות קצה הפזורות בקמפוס ורכש רשיונות כלל קמפוסים למערכות הפעלה, לתוכנות משרד, לקומפילרים, ספריות מתמטיות וחבילות ייעודיות לגרפיקה, סטטיסטיקה ומגוון תחומים הנדסיים.

שרותי ייעוץ

יועצי מרכז המחשבים מסייעים לאנשי הסגל בשימושי מחשב למחקר והוראה ונותנים יעוץ אישי או דרך טלפון או דואר אלקטרוני במגוון רב של תוכנות ומערכות. נכתבים מדריכים ו-on line help, המופצים דרך השרתים המרכזיים. לקבלת מידע מעודכן על שירותים חדשים והודעות יש לפנות לאתר הטכניון ברשת www.technion.ac.il/link:computing.

סטודנטים יכולים לפנות בשאלות ובעיות בנושאי מחשב דרך המערכת helpdesk@technion.ac.il באתר: helpdesk@technion.ac.il

שרותי תחזוקה וביטוח ציוד

מרכז המחשבים מטפל בריכוז חוזי תחזוקת ציוד מחשבים, מדפסות וציודי תקשורת ובהסדרי ביטוח תחנות עבודה ומחשבים נישאים.

אינטרנט ואבטחה

האינטרנט משמש לתקשורת בין קהילות אקדמיות קרובות ומרוחקות. מרכז המחשבים תומך בפעילות זו בבניית ואחזקת שרת www.technion.ac.il טכניוני הכולל מערכת כניסה של דפי מידע טכניוניים. במערכת זו משתלבים האתרים הנכתבים ביחידות שונות בטכניון.

מרכז המחשבים קובע ומפעיל מדיניות לאבטחת מידע ואבטחת רשת התקשורת.

מחשבים אישיים

אנו עדים להתרחבות מהירה בתחום ולזמינות מחשב אישי לכל משתמש. מרכז המחשבים תומך בכל הסקטורים בקמפוס בשימוש ב-PC, בייעוץ ובטיפול בבעיות.

מרכז המחשבים מספק שירותי NDS (novel directory service) ושירותי ADS (active directory services). המרכז תומך בשרתי Novell, שרתי NT ו-Win2000. מופעל שרת Citrix המאפשר להצגת תוכנות PC מכל פלטפורמה.

אולמות ציבוריים

בבניין אולמן, ובאזור המעונות מותקנות לרשות הסטודנטים חוות מחשבי PC חדשות למגוון צרכי הוראה. זאת בנוסף לחוות

לשכת דיקן הסטודנטים

דיקן הסטודנטים נבחר על-ידי הסנט מקרב הפרופסורים מן המניין במשרה מלאה וקבועה בטכניון. בתוקף תפקידו הוא חבר בגופים הקשורים בענייני סטודנטים כגון הקורטוריון, הוועד המנהל, המליאה האקדמית, הסנט, ועדות לענייני סטודנטים, הוראה ועוד. כמו כן, מקיים הדיקן קשר הדוק עם אגודות הסטודנטים ומייצג את הטכניון בגופים המשותפים לטכניון ולאגודת הסטודנטים.

דלתו של דיקן הסטודנטים פתוחה בפני כל סטודנט המעוניין לשוחח אודות הנושאים המטרידים אותו. נוסף לכך, מזמין הדיקן אליו, ביזמתו, סטודנטים הנתקלים בקשיים אישיים או בקשיים עם המערכת הטכניונית, לקבלת ייעוץ, הדרכה ועזרה.

לשכת דיקן הסטודנטים פועלת בתיאום עם המערכות האקדמיות המנהליות של הטכניון ואגודת הסטודנטים. באמצעות מספר יחידות הכפופות לדיקן.

היחידה לסיוע - מטפלת במתן סיוע אישי באמצעות מלגות, הלוואות ועזרה ליוצאים לשירות מילואים (ולת"ם, השתתפות במימון צילומי הרצאות).

היחידה לקידום סטודנטים - עוזרת לסטודנטים הנתקלים בקשיים לימודיים.

השרות הפסיכולוגי - מסייע לסטודנטים הנמצאים במצוקה נפשית.

היחידה לתעסוקה מקצועית ואיאסט"א - עוזרת לסטודנט להשתלב בשוק העבודה המקצועי ומטפלת בחילופי סטודנטים.

היחידה לתרבות וחברה מקדמת פעולות תרבות וחברה בקרב הסטודנטים.

משרד המעונות - מטפל בהקצאה, שיבוץ, תפעול ואחזקה של המעונות.

למידע נוסף ועדכונים – אתר לשכת דיקן הסטודנטים:

www.admin.technion.ac.il/dean

היחידה לסיוע

משרדי היחידה נמצאים בבניין פישבך - כניסה מהמדורב סמוך לאולמן.

שעות קבלה: ימים א'-ה' שעות 10:00-13:00. טל: 8292535/8.

מלגות ומענקי סיוע

מענקי סיוע - נקבעים על פי קריטריונים כלכליים מעיקרם, הם ניתנים רק לסטודנטים המבצעים פעילות קהילתית. סטודנטים במצוקה מוזמנים לפנות לשיחה אישית.

מלגות פר"ח - הסטודנטים הפעילים בפרויקט מקבלים מלגה בשיעור 45% משכר הלימוד.

מלגות כ"א טכנולוגי - סטודנטים המשתתפים בפרויקט לקידום כוח-אדם טכנולוגי מקבלים מלגה בשיעור 60% משכר הלימוד.

מלגות לספורטאים מצטיינים - ניתנות במגמה לעודד פעילות ספורטיבית בטכניון. מקבלי המלגות הינם סטודנטים מקרב חברי נבחרות הספורט של הטכניון.

הלוואות

הלוואות מקרן מלווה לתלמידי הטכניון, ניתנות לסטודנטים בתנאים נוחים. כמו כן יכול סטודנט להגיש בקשה להלוואה של משרד החינוך.

מעונות

לרשות הסטודנטים כ-4000 יחידות דיור במעונות הכוללות גם דירות לזוגות נשואים. חלוקת המעונות נעשית בעיקר על בסיס קריטריונים כלכליים-חברתיים. שעות קבלה במשרד מעונות ראשי: ימים א' - ה' שעות 08.00-11.30, 13.30-14.00 טל: 8292284/7 meonot.technion.ac.il אתר המעונות

השאלת ספרי לימוד

מספר רב של ספרי לימוד ניתנים להשאלה, לסמסטר, במחיר השאלה של 15% מערך הספר. ההשאלה מתבצעת באמצעות "מכלול".

השרות הפסיכולוגי ע"ש פיליפ ופרנסיס פריד

השרות מסייע לסטודנטים הזקוקים לעזרה בהתמודדות עם בעיות המציקות להם. ייעוץ פסיכולוגי ופסיכותרפיה, ניתנים במסגרת: פרטנית, זוגית או קבוצתית.

צוות פסיכולוגים ועובדים סוציאליים, מזמין כל סטודנט הנמצא בלחץ נפשי, לפנות למרכז אישית, או בטלפון 8292908/9 על מנת לקבוע פגישה (חיסיון מובטח).

שעות הקבלה לפניות חדשות הן: 08:00-12:30. המרכז נמצא בבניין פריד, ליד מעונות סגל זוטור.

היחידה לקידום סטודנטים

צוות היחידה לקידום סטודנטים עוסק במתן ייעוץ חינוכי הקשור לארגון למידה והקניית שיטות לימודים יעילות לסטודנטים הנתקלים בקשיים לימודיים. מטרת הייעוץ היא לסייע לסטודנטים למצות את הפוטנציאל הלימודי שלהם על מנת שיוכלו להתמודד בהצלחה עם הדרישות האקדמיות של הפקולטה בה הם לומדים.

היועצות מסייעות לסטודנט, באמצעות שיחה אינדיבידואלית, לאתר את הבעיה ולמצוא דרכים להתמודד אתה.

הסטודנטים יכולים לפנות ליחידה ולקבל שעורי עזר פרטיים, בכל מקצועות הלימוד, מהחונכים שהם סטודנטים מצטיינים.

פעולות היחידה מכוונות בעיקר ל:

א. **סטודנטים חדשים** - הייעוץ ניתן על רקע של קשיי הסתגלות, הקניית הרגלי לימוד המותאמים לדרישות הסגל האקדמי, וקשיים בהתאמה לפקולטה.

ב. **סטודנטים ששרתו במילואים** - ייעוץ בארגון הלימודים וקביעת סדרי עדיפות חדשים.

ג. **עולים חדשים** - סיוע בהסתגלות למערכת האקדמית והחברתית.

ד. **סטודנטים הנתקלים בבעיות למידה** - התמודדות בבעיות עומס וארגון הלימודים, שחיקה וחרדת בחינות. כמו כן ניתן ייעוץ לסטודנטים בעלי לקויות למידה (דיסלקטים, דיסגרפים וכו'). סטודנטים המבקשים הקלות על רקע של לקות למידה, יחויבו לעבור אבחון חדש על חשבונם ע"י מאבחן מטעם הטכניון.

ה. **סטודנטים במצב אקדמי לא תקין** - מתקיימות שיחות בניסיון לאתר את מקור הבעיות ולמצוא פתרונות להתמודדות בטכניון או מחוצה לו.

כמו כן ניתן ייעוץ לסטודנטים הנתקלים בבעיות אישיות שונות וסטודנטים נכים.

סטודנטים המעוניינים ביעוץ מתבקשים לפנות לקביעת ראיון לחדר 460, בניין אולמן, בימים א'-ד' בין השעות 11:00-14:30, או להתקשר לטלפון 8294110/2.

יחידת התעסוקה המקצועית ואיאסט"א

מטרות היחידה לקרב בין האקדמיה ועולם העבודה באמצעות הכוון וייעוץ תעסוקתי, סיוע לסטודנטים ובוגרים במציאת תעסוקה מקצועית והשתלבות בשוק העבודה.

יחידת התעסוקה המקצועית -

יריד תעסוקה - לכלל ציבור הסטודנטים ו/או בפקולטה.

ימי זרקור - שבועיים בפקולטות.

השמה - של סטודנטים ובוגרים במקומות עבודה.

הכוון וייעוץ תעסוקתי - בכתיבת קו"ח והכנה לראיון עבודה.

הרצאות - אורח של מומחים מהתעשייה וההייטק.

סדנאות/הדרכות - לקבלת משרה.

סיוע לחברות/מפעלים - ברחבי הארץ.

איאסט"א - I.A.E.S.T.E. - הנו ארגון בינלאומי לחילופי סטודנטים להכשרה טכנית. היחידה מרכזת את פעילות איאסט"א בישראל, מטפלת בכל הקשור לחילופי סטודנטים ישראלים עם סטודנטים מחו"ל בחודשי הקיץ. היחידה ממוקמת בבנין פישבך כניסה מהמדרחוב סמוך לאולמן. קבלת קהל בימים א'-ה', בין השעות 10:00-12:00 או בתאום מראש בטל: 8292536/ 4240 פקס: 8325646.

היחידה לתרבות וחברה

מטרות היחידה הן הרחבת והעשרת פעילות החברה והתרבות בטכניון בכלל ובמעונות הסטודנטים בפרט.

היחידה מפעילה מרכז קהילתי ומועדונים, ספריה לספרות יפה ומרכז מוסיקה, חוגים, ופרויקט לזירוז ההסתגלות החברתית אקדמית של סטודנטים חדשים במעונות.

במסגרת "קרן וונש להרצאות ומופעים" מאורגנים: ערבי ג'אז ומוסיקה קלאסית, הצגות, והרצאות עם מיטב האומנים, היוצרים והסופרים בארץ.

היחידה פועלת בשיתוף פעולה הדוק עם אגודת הסטודנטים טל: 8293032

נוהל טיפול בתלונות סטודנטים

א. **פניה לגורם הממונה** - סטודנטים הנתקלים בבעיות אקדמיות או מנהליות ומרגישים כי נגרם להם עוול, מוזמנים לפנות לגורמים המתאימים לטיפול בבעיותם. להלן הנחיות בדבר מסלול הפניה:

1. נושאים אקדמיים ופקולטיים

מומלץ לפנות למוזכירות לימודי הסמכה/תארים מתקדמים בפקולטה אשר תנתב את התלונה לגורם מתאים (מרצה הקורס, מרכז לימודי הסמכה/לתארים מתקדמים, סגן דיקן וכו'). אם לא נמצא פתרון משביע רצון לבעיה שהתעוררה יכול הסטודנט לפנות לדיקן הפקולטה. אם הבעיה לא נפתרה במסגרת הפקולטה ניתן לפנות לדיקן ללימודי הסמכה/תארים מתקדמים (רצוי בכתב בצרוף מסמכים מסייעים), שיזמין את הסטודנט לשיחה אישית לפי הצורך ורוח הבקשה.

2. נושאים מנהליים

מומלץ לפנות לגורם המטפל האחראי (רמ"ד חשבונות סטודנטים בנושאי שכ"ל, קצין ביטחון בנושאי חניה וכד').

אם הבעיה לא באה על פתרונה, ניתן לפנות לדיקן הסטודנטים בכתב או להירשם לשיחה אישית. דיקן הסטודנטים מקבל סטודנטים אחת לשבוע בבית הסטודנט בקומת הקרקע. ההרשמה לשיחה במזכירות הדיקן.

ב. **"נציב תלונות סטודנטים"** - אם מוצו כל האפשרויות שפורטו לעיל לברור ועדיין לא נמצא פתרון משביע רצון לבעיה שהתעוררה, אפשר להפנות את התלונה בצרוף מסמכים רלוונטיים ל"נציב תלונות סטודנטים" כמוסבר להלן (הערה: תלונה שלא התבררה קודם בפני דיקן לימודי הסמכה/לתארים מתקדמים/ דיקן סטודנטים, כמפורט למעלה, תוחזר לסטודנט ללא טיפול).

1. "נציב תלונות הסטודנטים" הינו רשות עצמאית וניטרלית המטפלת בפניות סטודנטים שלא באו על פתרון בצינורות המקובלים. הנציב פועל כבורר אובייקטיבי בין הסטודנט לבין רשויות וגורמים אקדמיים ומנהליים של המוסד. הוא שומע את הצדדים ויש לו גישה לכל מידע כתוב ורלוונטי.

2. כל סטודנט מן המניין יכול לפנות לנציב בכל נושא שבו הוא חש כי נגרם לו עוול, וכן בנושאי מלגות סיוע וקבלה למעונות (החלטות בנושאים אלה מתקבלות בהליך מסודר ומשותף לרשויות הטכניון ואגודת הסטודנטים).

3. סטודנט רשאי לפנות לנציב על מנת להתייעץ עמו בדבר הגשת תלונה.

4. הנציב אינו מטפל בפניות אנונימיות אולם על פי בקשת הסטודנט ניתן לשמור על חיסיון השם.
5. הנציב מקבל סטודנטים במשרדו של דיקן הסטודנטים בבנין פישבך, יש להירשם מראש אצל מזכירת דיקן הסטודנטים.

סטודנטים בלימודי הסמכה המשרתים במילואים

נוהלי ולת"ם, סיוע כספי, סיוע בהשלמת חומר לימודי, תקנות וייעוץ אקדמי.

נוהלי ולת"ם, סיוע כספי, סיוע בהשלמת חומר לימודי, תקנות וייעוץ אקדמי. לפירוט המלא, ראה "נוהל בדבר התאמות לסטודנטים המשרתים במילואים", בפרק הנספחים בסוף הקטלוג.

- א. ריכוז הטיפול בסטודנטים המשרתים במילואים נעשה ע"י דיקן הסטודנטים ויחידות לשכת דיקן הסטודנטים.

טלפון לכל ברור בנושא מילואים: שורץ שולי טל'-

04-8292538

- ב. כללי – סטודנטים בלימודי הסמכה חייבים לדווח ולהמציא אישור לקצין/נת הקישור ביחידתם על היותם סטודנטים.

בהתאם לפקודת מטכ"ל שירות מילואים של סטודנט לא יעלה על 21 יום בשנה אקדמית (1 לאוקטובר עד 31 ליולי). ניתן להגיש בקשה לקיצור, פיצול (חופשה) או דחית שירות במקרים הבאים:

1. סטודנט המקבל צו קריאה לשירות מילואים מעל 21 יום, ומבקש לקצר את משך התקופה ל- 21 יום, חייב לפנות לקצין קישור ביחידתו בדרישה לתיקון הצו.
2. סטודנטים המעוניינים לבטל או לקצר את השירות (מתחת ל-21 יום). מתבקשים להגיש בקשת ולת"ם בלשכת דיקן הסטודנטים – מדור ולת"ם. אם הצו המקורי היה לתקופה העולה על 21 יום, יש להגיש 2 בקשות: אחת לקצין קישור לתיקון הצו ל- 21 יום, ובמקביל, להגיש בקשה למדור ולת"ם בלשכת דיקן הסטודנטים לקיצור המילואים לפחות מ- 21 יום או דחייה.

ג. נוהלי ולת"ם

1. להלן טבלת משכי שירות המילואים לסטודנטים:

שנה אקדמית – 1 באוקטובר עד 31 ביולי.

סוג לימודים	תקופת השירות	סה"כ ימי שירות
רצף מקסימאלי	בשנה אקדמית	
מכינות	12	12
לימודי הסמכה	21	21

2. **בקשות ולת"ם יש להגיש תוך 7 ימים מיום קבלת צו הקריאה. על הבקשה להגיע למשרדנו לא יאוחר מ- 35 יום לפני מועד היציאה לשירות מילואים.**

אין לעכב את טופס הגשת הבקשה גם אם לא ידועים תאריכי הבחינות.

סטודנט המעוניין להשתתף בדיון ועדת הולת"ם בבקשתו באמצעות שיחת ועידה יפנה למשרדנו עד 72 שעות לפני תאריך הדיון.

תשובות לבקשות ניתן לקבל כשלושה שבועות לפני מועד היציאה למילואים.

3. **ערעור על החלטת הולת"ם ניתן להגיש תוך 7 ימים מיום החלטת הועדה.**

4. יש להגיש בקשות הנוגעות אך ורק לתחום האקדמי. בקשות אישיות יופנו ישירות ליחידה.

5. ולת"ם סטודנטים מטפל בבקשות הדנות בתקופת מילואים של 6 ימים ומעלה בלבד. כאשר מדובר בתקופה קצרה יותר יפנה החייל ליחידתו.

6. סטודנט יקרא לשרות מילואים (6 ימים ומעלה) רק פעם אחת במהלך הסמסטר.

7. ניתן לברר סטטוס בקשה באתר האינטרנט – www.aka.idf.il/valtam

בקשות ולת"ם ניתן להגיש אצל רכזת ולת"ם שולישורץ בלשכת דיקן הסטודנטים, בנין פישבך, ימים א' – ה' בשעות 10:00 עד 13:00 טל'-8292538.

ד. סיוע כספי / הארכת לימודים

1. **סמסטר קיץ** – סטודנט ששירת במילואים תקופה ממושכת (בין התאריכים 1.8 בשנה הקודמת ועד ה-31.07 בשנה בה מתכוון הסטודנט ללמוד סמסטר קיץ) זכאי להקלות בתשלום שכ"ל עבור קורס קיץ.

ניתן קורס קיץ חינוך עבור שירות מילואים של 22 יום ומעלה, שני קורסים חינוך עבור שירות של 30 יום ומעלה. עדכון לנוהל עשוי להתפרסם בסמסטר אביב. הערה: חישוב סכום הזכאות יעשה לפי התעריף המוזל ש מועד רישום א'.

2. **הארכת לימודים** – סטודנט ששירת שירות מילואים מצטבר של 150 ימים ומעלה במהלך תקופת לימודיו התקנית, יהיה זכאי, במידת הצורך, להאריך את לימודיו ב-2 סמסטרים, מבלי שיחוייב בשכר או כל תשלום אחר בשל הארכה זו.

בקשה בצרוף אישורים מתאימים ניתן להגיש ביחידה לסיוע בלשכת דיקן הסטודנטים, בנין פישבך, ימים א' – ה' בשעות 10:00-13:00.

3. **סטודנט ששרת במילואים 10 ימים ומעלה** בשנה נהנה מתוספת נקודות זכאות בבקשה למלגת סיוע ולדיוור במעונות.

ה. סיוע בהשלמת חומר לימודי

1. **השתתפות בצילומי הרצאות** – סטודנט שנעדר בשל שירות מילואים זכאי להטבה שוות ערך ל-50 צילומים או הדפסות של חומר לימודי שהפסיד, בעד כל יום שבו נעדר. תלושי צילום ניתן לקבל אצל רכזת ולת"ם. ניתן להוריד טופס מאתר לשכת דיקן הסטודנטים.

2. **שעורי עזר פרטניים** – לסטודנטים שחזרו משירות מילואים העולה על 10 ימי לימודים. השעורים במקצועות השונים ניתנים ע"י חונכים (סטודנטים מצטיינים) לפי צרכי הסטודנט, באמצעות היחידה לקידום סטודנטים, אולמן קומה 400, ימים א' – ד', שעות: 07.30 עד 15.30 וביום ה' 7.30 עד 14.00, טל' 8294110.

3. **חוברות וסדנתונים** – ניתן לקבל באגודת הסטודנטים, בבית הסטודנט קומה תחתונה.

4. **קורסים מצולמים** – ניתן לצפות בקורסים מצולמים באתר video.technion.ac.il.

ו. תקנות אקדמית

1. **התאמות אקדמיות למשרתים במילואים מפורטות בסעיף 2.3.3 בתקנות לימודי הסמכה וב"נוהל בדבר התאמות לסטודנטים המשרתים במילואים", בפרק נספחים בסוף הקטלוג.**

2. **בקשה לאישור שירות מילואים לצורך הארכת זמן במבחנים** – ניתן להוריד טופס באתר לשכת

הסטודנטים ולמוסרו בליווי אישורי מילואים אצל שורץ שולי בלשכת דיקן הסטודנטים.

לנוסח המלא, ראה נספח נוהל בדבר התאמות לסטודנטים המשרתים בשירות מילואים עמ' 650.

ז. יעוץ אקדמי

1. ניתן להיוועץ במורה המקצוע עוד לפני היציאה לשרות מילואים על מנת לבדוק כיצד ניתן להתגבר על פערי לימוד.
2. מומלץ לסטודנט החוזר משרות מילואים ממושך להיוועץ עם מרכז לימודי הסמכה בפקולטה ביחס לתוכנית הלימודים שלו (בטול מקצוע וכד').
3. לסטודנט שחזר משרות מילואים ממושך מומלץ לפנות ליחידה לקידום סטודנטים על מנת לקבל ייעוץ הקשור להתארגנות לימודית, קביעת סדרי עדיפויות חדשים וצמצום פערי לימוד.
- סטודנטים המשרתים במילואים זכאים לקבל שעורי עזר פרטניים מסטודנטים מצטיינים ללא תשלום. היחידה נמצאת בבנין אולמן קומה 400, ימים א' – ד' מ- 07:30 עד 15:30, יום ה' מ- 07:30 עד 14:00. טל' 8294110.
4. סטודנט החוזר משרות מילואים ממושך ונתקל בבעיה עם המערכת הטכניונית, שלא הצליח להתגבר עליה, מוזמן לשיחה עם דיקן הסטודנטים, טל': 8293143.

התאמות עקב טיפולי פוריות, הריון, לידה, אימוץ או קבלת ילד למשמורת או אומנה

הטכניון מכיר בחשיבות העקרונית שנקבעו בחוק ובכללים המגבירים את הנגישות להשכלה גבוהה ושוויון ההזדמנויות בהשכלה גבוהה לסטודנטיות/סטודנטים עקב טיפולי פוריות, הריון, לידה אימוץ או קבלת ילד למשמורת או אומנה. לשם כך נוסח הנוהל המפורסם באתר לשכת דיקן הסטודנטים: www.admin.technion.ac.il/dean/help/parenthood.html. הוראות הנוהל נועדו לתת מענה לקשיים המיוחדים העומדים בפני סטודנטיות/סטודנטים עקב נסיבות אלו, ולהגדיר את הסיוע וההתאמות להן זכאיות. למידע נוסף וטיפול בהתאמות ניתן לפנות לרכזת ההתאמות הגב' שולי שורץ בלשכת דיקן הסטודנטים, היחידה לסיוע, בניין פישבך-כניסה מהמדרחוב סמוך לאולמן. שעות קבלה: ימים א'-ה' 10:00-13:00. טל': 8292535/8, או במייל hatamot@tx.technion.ac.il

לנוסח המלא, ראה נספח התאמות עקב טיפולי פוריות, הריון, לידה, אימוץ או קבלת ילד למשמורת או אומנה, בעמוד 641.

אגודת הסטודנטים בטכניון (אס"ט)

www.asat.org.il

אגודת הסטודנטים בטכניון הינה גוף בו חברים סטודנטים ותלמידי מכינה. מטרת האגודה לפעול למען הסטודנטים בטכניון במישורים האקדמיים, התרבותיים והחומריים בזמן לימודיהם, ובעזרה בהיקלטות בשוק העבודה לאחר מכן. אס"ט הינו הגוף הסטודנטיאלי, אחד מהיחידים במדינה, שהינם א-פוליטיים, וא-מפלגתיים וההחלטות בו מתקבלות לגופו של עניין. גופי אגודת הסטודנטים מקיימים קשר מתמיד עם הנהלת הטכניון וראשי הפקולטות השונות ופועלים במספר תחומים:

א. ייצוג הסטודנטים בפני הנהלת הטכניון וגורמי חוץ בנושאים כלל סטודנטיאליים, כגון: שכר לימוד, תקנות אקדמיות, מעונות וכד'.

ב. ארגון והפעלה של מגוון חוגים ושל אירועי תרבות ומופעים בקמפוס.

ג. מתן שירותים וייעוץ לסטודנט בנושאים אקדמיים, בנושאי רווחה ואחרים.

האגודה הינה גוף כלכלי עצמאי, אשר כל פעילויותיו הן קודש לקידום מטרות הסטודנטים. פעילים בשכר נבחרים במכרזים הפתוחים לכל סטודנט/ית חבר/ת האגודה. אחת לשנה נערכות בחירות, ובהן נבחרים נציגי הסטודנטים לוועידה, להנהלה ולנשיאות.

משרדי האגודה ממוקמים ב"בית הסטודנט". סטודנט/ית, הנתקלת/ת בבעיה מכל תחום שהוא, יכול לפנות למשרד המתאים ולקבל ייעוץ והדרכה לפתרון בעייתו.

דלפק מידע - מרכז המספק מגוון רחב של מידע ושירותים (חוברות מבחנים, תעודות סטודנט, הרשמה לחוגים ועוד).

קבלת קהל בימי א' עד ה' בין השעות 15:30 - 08:30.

הגופים הנבחרים

נשיאות האגודה - מורכבת מיור"ר וסגנו הנבחרים בתחילת השנה האזרחית. תפקיד הנשיאות קביעת מדיניות האגודה, ייצוג ענייני הסטודנטים מול הטכניון ומול גורמי חוץ, ניהול ההנהלה והמשרדים השונים.

נציג סמסטר - סטודנט הנבחר בכל מסלול לימודים ובכל סמסטר ע"י בחירות כלליות המתקיימות אחת לשנה, והוא האחראי מטעם ועד הפקולטה שלו ומטעם אס"ט על הטיפול בענייני הסמסטר שלו וייצוגם למול גורמי הטכניון, לרבות נושאים אקדמיים ותרבותיים. כלל נציגי הסמסטר בפקולטות מרכיבים את הגוף העליון של אגודת הסטודנטים – הוועידה.

ועד פקולטה - מורכב מכלל נציגי הסמסטר והפעילים באותה הפקולטה. יו"ר הוועד נבחר מתוך נציגי הסמסטר באותה הפקולטה והוא המנהל את הוועד ומייצג אותו בהנהלת אס"ט. בין השאר תפקידי הוועד למצוא פתרונות לבעיות האקדמיות המועלות ע"י הסטודנטים בפקולטה, וכן ליזום פעילויות חברה ורווחה לאותם הסטודנטים.

מועצת הנציגים - מועצת הנציגים מורכבת מכל נציגי הסמסטר מהפקולטות השונות הנבחרים אחת לשנה ע"י הסטודנטים. בסמכותה בחירת יו"ר, סיו"ר וחברי ועדת ביקורת, אישור התקציב, אישור התקנון ועוד. בהצבעות יחסיות (למשל בחירות לנשיאות האגודה), משקל קולו של כל חבר מועצה כמספר הסטודנטים בסמסטר אותו הוא מייצג.

הוועד המנהל מורכב מיור"ר ועדי הפקולטות השונות. בראש הוועד המנהל עומד יו"ר אס"ט. הוועד המנהל מפקח על פעילויות האגודה הוא מתווה הדרך והמכריעה בבעיות העקרוניות המועלות. הוועד המנהל קובע את קווי הפעולה של האגודה,

והוא מאשר את תקציבי המשרדים באגודה, בוחר בעלי תפקידים ודן בכל נושאי האגודה. הדיונים בועד המנהל מתנהלים ללא כל גוון פוליטי או מפלגתי, וכל החלטה מתקבלת לגופה וברוב קולות.

ועדת ביקורת היא הגוף המבקר באגודה. מורכב משלושה חברים ועדה. תפקידה של הוועדה לבקר את כל פעולות הגופים הנבחרים: ההנהלה, 'מכלול', 'אפקט', יחידת הספורט, הוועידה ובעלי התפקידים באגודה.

השירותים המרכזיים הניתנים על-ידי האגודה

אגודת הסטודנטים מקיימת שירותים שונים כדי להקל על הסטודנטים ולעזור להם בתחומים רבים. ביניהם:

תעודת סטודנט - ניתנת לסטודנטים לתואר ראשון אשר הינם חברי אס"ט. התעודה מזכה את בעליה בהנחות בתחבורה ציבורית, מכולל, חנות החברות, סופר הטכניון, מנוי מוזל לחדר כושר, ארועי תרבות בקמפוס, וכניסה חינם לבריכה. במקרה של אובדן יש לפנות לדלפק המידע של אס"ט.

חנות מידע וחברות - בחנות נמכרות חוברות מבחנים, חוברות עזר וחברות פקולטיות. הפתרונות נכתבו ע"י סטודנטים מצטיינים או ע"י סטודנטים בתארים מתקדמים. כמו כן המקום מספק מידע בכל עניין הקשור לאגודה.

יעוץ משפטי: מתן ייעוץ משפטי ע"י עורך-דין - חינוס. פרטים בדלפק המידע.

שרותי מס הכנסה, ביטוח לאומי וארנונה - מתן ייעוץ וסיוע במילוי והגשת טפסים לגבי הנחות בארנונה, תאום מס, תגמולי מילואים, ביטוח לאומי ועוד.

משאל המרצה ומשאל המתרגל: הינו פרויקט משותף של האגודה ושל המרכז לקידום ההוראה. במהלכו מתבקשים הסטודנטים לחוות דעתם על החומר הלימודי המועבר ועל איכות המרצים/מתרגלים. למשאל משאלים אלו מהווים משוב על אנשי הסגל וסיכומי המשאל מופצים על ידי האגודה בחוברת מיוחדת, ואת המרצים/מתרגלים המצטיינים נוהגת האגודה לציין לשבח ולהעניק להם פרסי הצטיינות.

בחינות סימולציה להגברת הביטחון העצמי של הסטודנטים לפני בחינות השנה הראשונה.

שפת C שפת אם - במהלך שנת הלימודים, מדי יום, מפעילה האגודה בחוות המחשבים (אולמן, מדעי המחשב, חשמל, תעשייה וניהול, אזרחית) מדריכים המסייעים למתקשים בתרגילי התכנות.

חבר הון אנושי (חברת השמה): עוסק בהשגת מקומות עבודה לסטודנטים הן בתחום המקצועי והן בעבודות שאינן מצריכות כישורים מיוחדים. המרכז פועל במשך כל השנה וממוקם בבית הסטודנט.

"מכלול": כדי להקל על הסטודנטים ברכישת מוצרי כתיבה וצורכי לימוד, האגודה מחזיקה, בשיתוף עם המוסד, חברה למכירת ציוד משרדי ודברים נוספים בשם "מכלול".

בחנויות 'מכלול' ניתן למצוא מגוון רחב של מוצרים כגון: ספרי לימוד מקצועיים, ספרי אמנות וספרי קריאה, מגוון מוצרי נייר ומוצרי משרד, דיסקים, אביזרי מחשב, מתנות, קוסמטיקה ופרפורמריה, ביגוד, מוצרי צילום ופיתוח תמונות ושירותים מיוחדים לסטודנט.

סטודנט חבר אס"ט זכאי אוטומטית להנחה של 5% עם הצגת תעודת סטודנט.

ל"מכלול" רשת סניפים: בטכניון, בבי"ס לרפואה רמב"ם, בסמינר אורנים, בביה"ס הריאלי (בית בירס), ובמכללת "אורט בראודה" בכרמיאל.

ביטוח לסטודנטים: כל הסטודנטים מבטוחים בביטוח תאונות אישיות אישיות דרך האגודה. לפרטים ניתן לפנות למזכירות האגודה.

האגודה ועל דף הפייסבוק של האגודה, שם יכולים הסטודנטים להתעדכן בחדשות האגודה ולהפנות שאלות לגורמים רלוונטיים במערכת פורומים פעילה.

משרד תרבות

אחראי על כל אירועי התרבות והפנאי של הסטודנטים בטכניון ומחוצה לו. המשרד מארגן ומפיק אירועים גדולים כמו מסיבות תחילת וסוף סמסטר, פסטיבלים שונים (שהבולט ביניהם הוא כמובן פסטיבל הסטודנט - הגדול מבין ימי הסטודנט בארץ) ומגוון פעילויות בקמפוס, כמו ליני פעילויות בקמפוס, צהרי יום ד' (הפסקת לימודים משותפת לכל הסטודנטים בקמפוס בה מתקיימת הופעות אומן, בזאר מוצרים ועוד פעילויות מגוונות).

כמו כן, מפעיל המשרד חוגי סלסה, חוגים שונים במק"ק כגון יוגה, פילאטיס ועוד, אחראי על פרויקט הטכנוראש ועל מועדון ההרצאות הייחודי, מועדונים לרווחת הסטודנטים ברחבי הקמפוס במעונות השונים, כגון מועדון נעלי הבית בריפקין ומועדון מש"י במזרח חדש, ועל עוד אירועים רבים אחרים של תרבות וביילוי.

משרד קמפוס

המשרד הינו הגוף האחראי בפועל, מטעם אס"ט, על החיים במעונות ובקמפוס בכלל. מטרתו העיקרית של משרד זה היא לדאוג לרווחת הסטודנטים החל ממזנונים, מעונות, אוטומטים לממכר מזון, תחבורה, שירותי כביסה, מכוניות צילום ומדפסות ברחבי הקמפוס, שירותי ייעוץ מס ועורך דין ועוד.

המשרד גם דואג, בשיתוף משרד תומך למידה, למתחמי לימוד שונים ברחבי הקמפוס, ביניהם מרכז גסטר, מרכז הילר ומרכז ריפקין - מרכזים ללימוד עצמאי הנמצאים במעונות הטכניון השונים. המרכזים משמשים כמרכזי לימוד 24 שעות ביממה. במרכזים מקומות ישיבה ללימוד פרטני וקבוצתי.

המשרד אחראי על המכולות ברחבי הקמפוס, ביניהן סופר מעונות ריפקין וסופר מעונות קנדה המספקים את מלאי המוצרים הכרחיים לדיירי המעונות ומחיריהם מופקחים ע"י משרד קמפוס בשותף.

משרד תומך למידה

משרד זה מעניק מגוון רחב של שירותי תמיכה לסטודנטים שנועדו להקל, לעזור ולקדם את הסטודנט מהלך לימודיו. כאן תוכלו למצוא ספריית בחינות פתורות, חוברות עזר, מבחני סימולציה, חונכי שפת C, קורסי השלמות במכאניקה ובחשמל, קורסי הכנה במתמטיקה, כימיה ושפת C. זהו גם המשרד האחראי הנפקת תעודות הסטודנט. כן מפעיל המשרד **סדנתונים**, קבוצות לימוד קטנות אשר באות לתת מענה לסטודנטים הזקוקים לעזרה ולתגבור בקורסים בהם הם מתקשים. הלימוד מתבצע בהדרכת סטודנט מצטיין.

משרד חברתי

המשרד נותן מענה לסטודנטים בארבעה נושאים עיקריים:

1. התחום החברתי- ניתן גם להיות סטודנט וגם להיות מעורב חברתית. ישנן כמות לא מבוטלת של פעילויות התנדבותיות שניתן לקחת בהם חלק באופן קבוע או חד פעמי, תמורת מלגה או לא. הרכז החברתי מוציא לפועל פעילויות שונות ומגוונות ובנוסף מקשר סטודנטים עם עמותות הפועלות באזור חיפה.
2. שמירה על איכות הסביבה- המערך הירוק של המשרד החברתי בשיתוף קמפוס ירוק של הטכניון מרכזים את כל נושא איכות הסביבה בטכניון: הגברת המודעות, פרסום ב-"פקטור", פאנלים חודשיים בנושא ירוק, מחזור, מועדון אנרגיה, שוק אורגני ועוד ועוד.
3. מלגות - אחריות על החלוקה ופיקוח על מלגות אשר ניתנות על ידי או בשיתוף אגודת הסטודנטים. רוב המלגות הינן תמורת פעילות חברתית - קהילתית.

בנוסף ניתן לרכוש ביטוח רכב ודירה בסניף חברת" מדנס-טק" שבבית הסטודנט.

איסתא - חברת הנסיעות של הצעירים והסטודנטים. החברה נותנת הטבות מיוחדות לסטודנטים חברי אגודה בטיסות ונופשונים בארץ ובחו"ל. החברה ממוקמת בבית הסטודנט.

שירותי כביסה. אס"ט מפעילה חדרי כביסה בכל המעונות בקמפוס. כל סטודנט הגר במעונות רשאי להשתמש חופשי בשרות עצמי במכונית הכביסה ובמייבשים.

מספרה - מספרת הסטודנטים ממוקמת במעונות ריפקין.

מעונות ומלגות: אלה שני תחומים נוספים שגם בהם תורמת האגודה כמיטב יכולתה למען הסטודנטים. נציגי האגודה חברים בוועדת המלגות ומשתתפים בקביעות בישיבות הנהלת המעונות. מלבד זאת קיים רכו מלגות ועבודות זמניות באגודה המסייע לכל החפצים בכך.

מסעדות, קפיטריות וסופרים שבאחריות אגודת הסטודנטים: האגודה מפקחת על מחירי המוצרים וטיב האוכל בכל המזנונים והמסעדות בקמפוס. כל המסעדות והחנויות בבית הסטודנט נמצאות גם הן תחת פיקוחה של האגודה.

משרדי האגודה:

הוועדה האקדמית

אחראית על מכלול הנושאים הנוגעים להיבט האקדמי של חיי הסטודנט בקמפוס.

הוועדה מטפלת בבעיות האקדמיות של הסטודנט בטכניון. היועצים האקדמיים הינם סטודנטים אשר התמחו במערכת החוקים הפנימיים והתקנות האקדמיות בטכניון. בעזרת ידע זה הם משתדלים לתת עזרה בעיות בין הסטודנט והמערכת האקדמית בטכניון, מכוונים ומפנים לגורמים המתאימים, בודקים "חוקיות" של המקרים, ובמקרים מיוחדים גם מפעילים את האגודה ויוזמים פניה רשמית אל מוסדות הטכניון.

הוועדה פועלת בקשר הדוק עם גורמים אקדמיים שונים בטכניון כגון ועדות הסנט, מזכירות לימודי הסמכה, דיקני הפקולטות וכו' ומייצג את הנושאים האקדמיים בפני הנהלת המוסד.

במישור הרחב יותר, מטפלת הוועדה האקדמית בנושאים הנוגעים לכלל ציבור הסטודנטים, כגון: עומס הלימודים בטכניון, שירותי הספריות השונות במוסד, שיפור ההוראה ושירותי המחשב המרכזי.

בנוסף, הוועדה אחראית על פורום המילואים, במסגרתו היא פועלת להטבת התנאים של סטודנטים המשרתים במילואים.

בין פרויקטי הדגל של המשרד **'מכניסים לתמונה את השנה הראשונה'** פרויקט חונכות שבמסגרתו סטודנטים וותיקים מהפקולטה מסייעים בקליטתם של סטודנטים חדשים.

המלווים המשפטיים הינם סטודנטים אשר התמחו בתקנון המשמעת של הטכניון. תפקידם הוא לייצג את הסטודנט ולייעץ לו - (וזאת על פי פנייתו בלבד) בועדות המשמעת של הטכניון או לתת לו הדרכה לפניו.

כל סטודנט אשר מקבל טופס הזמנה למשפט בבית הדין המשמעת בטכניון, יוכל לפנות אליהם ולקבל את הדרכתם.

משרד פרסום ושיווק

אחראי על הפקת פרסום אירועי האגודה השונים, וכמו כן על הפצתו ברחבי הקמפוס באמצעות לוחות המודעות ויח"צנים.

משרד דוברות

אחראי על הבאת המידע והקשר בין האגודה לסטודנטים ולגורמי חוץ ועל פרסום שירותי האגודה בקמפוס ומחוצה לו. כן אחראי המשרד על הקמתו ותחזוקתו של אתר האינטרנט של

4. עבודות זמניות - עזרה לסטודנטים במציאת עבודות זמניות, שאינן מקצועיות. בפנייה לרכז עבודות זמניות, ניתן להצטרף למאגר העובדים.

בית הסטודנט

בשנים האחרונות הושקעו מיליוני שקלים בשיפוץ בית הסטודנט לרווחת הסטודנטים. במקום תוכלו למצוא את האולם "השקוף" בו מתקיימים ערבי ריקודים, מסיבות, הרצאות ואירועים נוספים, בית קולנוע המציג סרטים בעלות מוזלת לסטודנטים, משרדי האגודה כמובן, שורה ארוכה של עסקים - מסעדות, בתי קפה, חנויות בגדים, מתנות, משחקים, סוכנות נסיעות, סוכנות כ"א ועוד. בית הסטודנט הוא המקום שלכם, הסטודנטים, בשביל לבלות, לחיות, ללמוד, לקנות ולפגוש את החברים שלכם מהאגודה!

עיתון הסטודנטים "פקטור"

עיתון חודשי, המופץ בד"כ בימי רביעי בבית הסטודנט וברחבי הקמפוס בחינם.

בעיתון תוכלו לקבל מידע על פעילויות האגודה, מכרזים לתפקידים שהתפנו באגודה, פעילויות בבית הסטודנט ובמעונות ועוד. כל זאת בנוסף לכתבות, ידיעות, מדורים קבועים וכדומה. עורך "פקטור" אחראי על כתבי העיתון, שהם סטודנטים בטכניון. האפשרות לכתוב בעיתון הסטודנטים פתוחה לכל סטודנט החפץ בכך.

בנוסף ל"פקטור" ולמידע במשרדי האגודה, ניתן לקבל מידע נוסף על הפעילויות בקמפוס על גבי לוחות המודעות ואתר האינטרנט של האגודה.

יחידת הספורט

יחידת הספורט של הטכניון המנוהלת ע"י אגודת הסטודנטים הינה היחידה המובילה בתחום הספורט האוניברסיטאי בארץ. פעילות ענפה מאורגנת על ידי אגודת הסטודנטים ובעזרתה. חוגי הספורט מיועדים לסטודנטים המעוניינים להשתתף באחד מענפי הספורט, חלקם למתחילים, חלקם למתקדמים ואחרים לספורטאים נבחרים בלבד. הפעילות מתבצעת בענפי ספורט רבים ומגוונים, כגון: משחקי כדור שונים - כדור-עף, כדור-סל, כדורגל, קט-רגל, רוגבי, סקווש, משחקי טניס, התגוששות ואגרוף, קראטה, התעמלות מכשירים, אתלטיקה קלה וכבדה, חדר כושר ועוד. היחידה לספורט, המופעלת על ידי האגודה ומספקת שירותי ספורט לטכניון ולסטודנטים, הינה הגדולה מסוגה בארץ. האגודה מפעילה כ-50 נבחרות ספורט, קבוצות ליגה וחוגי ספורט.

מגרשי הספורט ומתקני היחידה מוצעים לפעילות חופשית של ציבור הסטודנטים במשך רוב ימי השבוע, וסטודנטים רבים עושים בהם שימוש רב בשעות הפנאי שלהם.

- לחברי האגודה ניתנת כניסה לחדר כושר במחיר סמלי.

- כניסה חינם עם הצגת תעודת סטודנט לבריכת הטכניון (ברכה אולימפית, בריכה סמי-אולימפית, סאונה וג'קוזי).

תחרויות הספורט: האגודה מארגנת תחרויות ספורט, שהפכו למסורת, במסגרתם מתקיימות אליפויות בתחומי ספורט שונים על ידי קבוצות של סטודנטים שמתארגנות ומתחרות ביניהם.

ועדת סגל-סטודנטים כלל טכניונית

ועדת סגל-סטודנטים כלל טכניונית הינה ועדה המייעצת לסנט, בה חברים נציגי הסטודנטים בצד נציגי הסגל האקדמי, ודנים במכלול היחסים בין הטכניון והסטודנטים. בוועדה חברים 3 חברי סגל אקדמי, דיקן הסטודנטים, 4 נציגי סטודנטים בלימודי הסמכה, נציג אחד של הסטודנטים לתארים מתקדמים ו-4 משקיפים ללא זכות הצבעה: דיקן לימודי הסמכה, דיקן בית הספר לתארים מתקדמים, ראש היחידה לקידום סטודנטים וסיו"ר אס"ט. להחלטות הוועדה השפעה רבה.

צרו איתנו קשר, נשמח לעמוד לרשותכם בכל דבר ועניין!

בטלפון 04-8328787, 054-2423098, קו פנימי - 2433
שעות פתיחת המזכירות: ימים א'-ה' בין השעות 08:00-15:00

דלפק המידע וחנות החוברות-

בימי א' עד ה' בין השעות 15:30 - 08:30.

לאחר שעות הקבלה ניתן להשאיר בקשות בתא הפניות.

דובר אס"ט: dover@asat.co.il

יו"ר אס"ט: yor@asat.co.il

סיו"ר אס"ט: syor@asat.co.il

אתר אס"ט באינטרנט: www.asat.org.il

חפשו אותנו בפייסבוק!

האגודה נותנת מענה מקוון באמצעות דף הפייסבוק שלה ופורומים בנושאים: אקדמי, קמפוס ורווחה, ותרבות וחברה הנמצאים בדף.

www.facebook.com/ASAT.Technion

טלפונים של בעלי תפקידים באגודה:

יו"ר אס"ט	054-2423000
סיו"ר אס"ט	054-2423001
מנהל משרד קמפוס	054-2423010
מנהל משרד תרבות	054-2423020
מנהל משרד תומך למידה	054-2423030
מנהל משרד דוברות	054-2423040
יו"ר ועדה אקדמית	054-2423050
סיו"ר ועדה אקדמית	054-2423051
מנהל משרד חברתי	054-2423060
יו"ר ועדת ביקורת	054-2423077
ביקורת	054-2423078
ביקורת	054-2423079
יו"ר ועד רפואה	054-2423055
יו"ר ועד מדעי המחשב	054-2423090
יו"ר ועד מכונות	054-2423092
יו"ר ועד אזרחית	054-2423080
יו"ר ועד חשמל	054-2423087
יו"ר ועד ביטכנולוגיה	054-2423091
יו"ר ועד ביולוגיה	054-2423083
יו"ר ועד הנדסה כימית	054-2423088
יו"ר ועד אווירונאוטיקה	054-2423081
יו"ר ועד תעשייה וניהול	054-2423096
יו"ר ועד מתמטיקה	054-2423093
יו"ר ועד פיסיקה	054-2423095
יו"ר ועד כימיה	054-2423089
יו"ר ועד ארכיטקטורה	054-2423082
יו"ר ועד חומרים	054-2423086
יו"ר ועד סביבה	054-2423094
יו"ר ועד הוראת המדעים	054-2423085
יו"ר ועד ביו-רפואית	054-242308

לרשימת הטלפונים המלאה: www.asat.org.il

חלק ב' לימודי הסמכה

מסלולי קבלה, לימודים ותארים
תנאי קבלה ללימודי תואר ראשון בטכניון
מהלך הלימודים
מסלולי קבלה ולימודים לתואר בלימודי הסמכה
תקנות ונהלים בלימודי הסמכה

מסלולי הרשמה ומסלולי לימוד לתואר ראשון

הפקולטה/המחלקה				מסלול הרשמה	מסלול הלימוד	שנות לימוד	התואר המוענק
הנדסה אזרחית וסביבתית	הנדסה אזרחית	הנדסה אזרחית	הנדסה אזרחית	הנדסה אזרחית	הנדסה אזרחית	4	מוסמך למדעים בהנדסה אזרחית
						4	מוסמך למדעים בהנדסה אזרחית-מבנים
						4	מוסמך למדעים בהנדסה אזרחית-הנדסת תחבורה
						4	מוסמך למדעים בהנדסה אזרחית-הנדסת מים
						4	מוסמך למדעים בהנדסה אזרחית-נייהול ובנייה
						4	מוסמך למדעים בהנדסה אזרחית-מיפוי וגיאוגרפיה
						3	בוגר למדעים במיפוי וגיאוגרפיה
						4	מוסמך למדעים בהנדסת איכות בבני-תהליכים
						4	מוסמך למדעים בהנדסת הסביבה
						4	מוסמך למדעים בהנדסת מכונות
הנדסת מכונות	הנדסת מכונות	הנדסת מכונות	הנדסת מכונות	הנדסת מכונות	הנדסת מכונות	4	מוסמך למדעים בהנדסת חשמל
						4	מוסמך למדעים בהנדסת מחשבים
						4	מוסמך למדעים בהנדסת מחשבים ותוכנה
						4	מוסמך למדעים בהנדסת כימית
הנדסת חשמל	הנדסת חשמל	הנדסת חשמל	הנדסת חשמל	הנדסת חשמל	הנדסת חשמל	4	מוסמך למדעים בהנדסה כימית
						4	מוסמך למדעים בהנדסה ביוכימית
						4	מוסמך למדעים בהנדסת הסביבה
						4	מוסמך למדעים בהנדסת מכונות ומזון
הנדסת כימית	הנדסת כימית	הנדסת כימית	הנדסת כימית	הנדסת כימית	הנדסת כימית	4	מוסמך למדעים בהנדסת הסביבה
						4	מוסמך למדעים בהנדסת איכות בבני-תהליכים
						4	מוסמך למדעים בהנדסת אווירונאוטיקה וחלל
						4	מוסמך למדעים בהנדסת תעשייה וניהול
הנדסת אווירונאוטיקה וחלל	הנדסת אווירונאוטיקה וחלל	הנדסת אווירונאוטיקה וחלל	הנדסת אווירונאוטיקה וחלל	הנדסת אווירונאוטיקה וחלל	הנדסת אווירונאוטיקה וחלל	4	מוסמך למדעים בהנדסת מערכות מידע
						4	מוסמך למדעים בהנדסת מערכות מידע
						4	מוסמך למדעים בכלכלה וניהול
						3	בוגר למדעים בכלכלה וניהול
הנדסת תעשייה וניהול	הנדסת תעשייה וניהול	הנדסת תעשייה וניהול	הנדסת תעשייה וניהול	הנדסת תעשייה וניהול	הנדסת תעשייה וניהול	4	מוסמך למדעים במתמטיקה
						3	בוגר למדעים במתמטיקה
						3	בוגר למדעים במתמטיקה
						3	בוגר למדעים במתמטיקה
כלכלה וניהול	כלכלה וניהול	כלכלה וניהול	כלכלה וניהול	כלכלה וניהול	כלכלה וניהול	4	מוסמך למדעים במתמטיקה
						3	בוגר למדעים במתמטיקה
						3	בוגר למדעים במתמטיקה
						3	בוגר למדעים במתמטיקה
מתמטיקה	מתמטיקה	מתמטיקה	מתמטיקה	מתמטיקה	מתמטיקה	4	מוסמך למדעים במתמטיקה
						3	בוגר למדעים במתמטיקה
						3	בוגר למדעים במתמטיקה
						3	בוגר למדעים במתמטיקה
פיסיקה	פיסיקה	פיסיקה	פיסיקה	פיסיקה	פיסיקה	4	מוסמך למדעים במתמטיקה
						3	בוגר למדעים במתמטיקה
						3	בוגר למדעים במתמטיקה
						3	בוגר למדעים במתמטיקה
כימיה	כימיה	כימיה	כימיה	כימיה	כימיה	4	מוסמך למדעים במתמטיקה
						3	בוגר למדעים במתמטיקה
						3	בוגר למדעים במתמטיקה
						3	בוגר למדעים במתמטיקה
ביוכימיה	ביוכימיה	ביוכימיה	ביוכימיה	ביוכימיה	ביוכימיה	4	מוסמך למדעים במתמטיקה
						3	בוגר למדעים במתמטיקה
						3	בוגר למדעים במתמטיקה
						3	בוגר למדעים במתמטיקה
ביוכימיה מולקולרית	ביוכימיה מולקולרית	ביוכימיה מולקולרית	ביוכימיה מולקולרית	ביוכימיה מולקולרית	ביוכימיה מולקולרית	4	מוסמך למדעים במתמטיקה
						3	בוגר למדעים במתמטיקה
						3	בוגר למדעים במתמטיקה
						3	בוגר למדעים במתמטיקה
מדעי המעבדה הרפואית	מדעי המעבדה הרפואית	מדעי המעבדה הרפואית	מדעי המעבדה הרפואית	מדעי המעבדה הרפואית	מדעי המעבדה הרפואית	4	מוסמך למדעים במתמטיקה
						3	בוגר למדעים במתמטיקה
						3	בוגר למדעים במתמטיקה
						3	בוגר למדעים במתמטיקה

לימודי הסמכה

סנט הטכניון

סנט הטכניון הוא הרשות הקובעת את כל העניינים האקדמיים של המוסד בהתאם לחוקה, לתקנון, לתקנות האקדמיות ולנהלים האקדמיים ובכללם תוכניות הלימודים, התארים, התקנות והנהלים שעל פיהם מתנהלים הלימודים.

לימודי הסמכה

דיקן לימודי הסמכה נבחר על ידי הסנט מקרב הפרופסורים מן המניין במשרה מלאה וקבועה ומופקד על ידי הסנט על לימודי הסמכה בטכניון. מזכיר לימודי הסמכה, גב' עדנה אדלר, מנהלת את מזכירות לימודי הסמכה הממוקמת בבניין אולמן, קומה 4, טל' 8292667, וכוללת את הפעילויות הבאות: מדור סטודנטים בראשות גב' אורית וקשטיין (טל' 8295858), מדור הוראה בראשות גב' יפה בנבנשתי (טל' 8292530/1) ומזכיר בית הדין המשמעתי, גב' עדנה סלס (טל' 8293282).

מסלול קבלה, לימודים והתארים

ניתן ללמוד בטכניון לימודים אקדמיים לתואר ראשון, הנקראים לימודי הסמכה, ולימודים לתואר שני ושלישי, הנקראים לימודים לתארים מתקדמים. ספר זה הינו קטלוג לימודי הסמכה ולימודים לתארים מתקדמים. סטודנט נרשם ומתקבל ללימודי תואר ראשון לאחר ממסלולי הקבלה ובכך משתייך לאחת היחידות אקדמיות. בכל יחידה יש **מסלול לימודים** אחד, או מספר **מסלולי לימודים**, לתואר. בטבלה מופיעים כל מסלולי הקבלה, עם השיוך היחידתי שלהם. כמו כן מופיעים בטבלה כל **מסלולי הלימוד** האפשריים, ובצידם שנות הלימוד ושם התואר שאותו יקבל הסטודנט עם סיום מוצלח של מסלול הלימודים.

רוב מסלולי הלימוד הם ארבע-שנתיים, והתואר המוענק נקרא **"מוסמך למדעים ב..."**. יש גם מסלולי לימוד תלת-שנתיים המזכים בתואר **"בוגר למדעים ב..."**. יוצאים מן הכלל מסלול הלימודים בארכיטקטורה שהינו חמש-שנתי, ומסלול הלימודים ברפואה שהינו שש-שנתי (לאחר שלוש שנים מקבל הסטודנט את התואר **בוגר למדעים במדעי הרפואה**, ובתום השנה הששית, ואחרי שנת הסטג' את התואר M.D.).

תנאי קבלה ללימודי תואר ראשון בטכניון

דיקן לימודי הסמכה אחראי על קבלת מועמדים לטכניון. תנאי הקבלה ואופן הפניה לקבלה ללימודי תואר ראשון בטכניון מפורטים בידיעון למועמדים המופץ על ידי מרכז רישום וקבלת מועמדים (בניין אולמן קומה 4, טל' 8293306). להלן מספר פרטים בקשר לקבלה:

מועמדים ללא רקע אקדמי קודם

הקבלה ללימודי הסמכה בטכניון של בעלי תעודת בגרות ישראלית תתבסס על ציוני הבגרות, ציוני המצרף, ההישגים בבחינה הפסיכומטרית הכלל-אוניברסיטאית, ולפי הצורך גם על סמך בחינות מיון.

בעלי תעודת בגרות אחרת מתקבלים לטכניון על סמך בחינות טכניוניות במתמטיקה, פיסיקה, עברית, אנגלית והישגי הבחינה הפסיכומטרית. כל המועמדים לפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים חייבים גם בבחינת מיון בארכיטקטורה. כל המועמדים לפקולטה לרפואה חייבים גם במבדקים יחידתיים.

מועמדים בעלי רקע אקדמי קודם

סטודנט שכבר למד בטכניון והפסיק את לימודיו ביוזמתו, או לימודיו הופסקו, יתקבל מחדש לטכניון על סמך נתוני הקבלה הראשוניים שלו ועל סמך הישגיו בטכניון. מועמד הלומד, או למד בעבר, במוסד להשכלה גבוהה אחר, יגיש למרכז רישום וקבלת

מועמדים אינפורמציה מלאה, כולל פרשיות לימוד, ציונים וכל ההחלטות האקדמיות לגבי. קבלתו ללימודים של מועמד תתבסס על הישגיו בעבר ועל תנאי הקבלה הראשוניים (סעיף 3.1.6). לא יינתן זיכוי (ציון או פטור) עבור מקצועות שנלמדו בדרך כלשהי בתקופה בה היה הסטודנט מורחק מן הטכניון לפי התקנון המשמעתי לסטודנטים.

מהלך הלימודים

להלן ניתנת סקירה על מהלך הלימודים לתואר ראשון:

בהחלטות הסנט שהתקבלו בתאריכים: 19.5.2013 ו-2.6.2013 אושרו המלצות הוועדה לבחינת מבנה הלימודים והעומס הלימודי בטכניון, בנושאים שונים הנוגעים בין היתר ללוח השנה האקדמי (קיצור הסמסטר ל-13 שבועות, קיבוע חופשת חנוכה וקיצור תקופת הבחינות); לאי המוכנות של הסטודנטים המתקבלים לטכניון (חיוב בהשלמות לפני תחילת הלימודים, תגבור מערך מקצועות ההשלמה, ריענון וכו'); ללימודי יסוד ומקצועות בסיסיים (פקולטיים) וכו'.

הטכניון החל ביישום ההמלצות הנ"ל החל בשנת הלימודים תשע"ה.

התחלת הלימודים

מועמד שהתקבל חייב להתחיל את לימודיו בסמסטר אליו התקבל. דחיה של סמסטר אחד בהתחלת הלימודים יכולה להנתן רק על ידי דיקן לימודי הסמכה, וזאת במקרים חריגים בלבד. מועמד שהתקבל לסמסטר החורף, רשאי להתחיל את לימודיו בסמסטר הקיץ שלפני כן.

סמסטרים

הלימודים מתקיימים בשני סמסטרים: סמסטר חורף וסמסטר אביב. בכל סמסטר כ-13 שבועות לימודים - לא כולל חגים וחופשות. כן קיים סמסטר קיץ הנמשך כ-7 שבועות. בסמסטר הקיץ, שהוא סמסטר רשות, מתקיימת הוראה של מספר מוגבל של מקצועות, וזאת על מנת לאפשר לסטודנטים לסגור פערים, או להתקדם בקצב מהיר יותר. מפאת קוצרו של סמסטר זה, מספר שעות ההוראה השבועיות בכל מקצוע הינו כפול מזה שבסמסטר רגיל. קיימת אפשרות להתחיל את הלימודים בכל סמסטר (כולל סמסטר הקיץ), למעט ביחידות בהן הקבלה ללימודים מתבצעת רק פעם בשנה (פרטים בידיעון למועמד).

המקצוע הסמסטריאלי

יחידת הלימוד הבסיסית היא מקצוע סמסטריאלי, כלומר: מקצוע הניתן במשך סמסטר אחד. סטודנט המסיים את לימוד המקצוע, נבחן בו ומקבל ציון. אם הוא עבר את המקצוע בהצלחה, יזוכה הסטודנט במספר הנקודות שאותו מקצוע מקנה. כשלון במקצוע אינו מקנה נקודות.

לפני שסטודנט לומד מקצוע, הוא חייב לעבור את כל מקצועות הקדם לאותו מקצוע. סטודנט הלומד מקצוע מכיל, או מקצוע מוכל או מקצוע דומה למקצוע שכבר למד, הזיכוי עבור המקצוע שנלמד בעבר יבוטל, והניקוד והציון החדשים הם הקובעים.

בחינות סיווג

לפני שסטודנט מתחיל את לימודיו בטכניון, הוא עובר בחינות סיווג באנגלית (במסגרת הבחינה הפסיכומטרית). מי שאין בידו תעודת בגרות ישראלית חייב לעבור סיווג בעברית. חלק מהמתקבלים חייב, גם בחינת סיווג בפיסיקה.

סיווג אנגלית

סיווג באנגלית הינו חובה לכל מתקבל ללימודים בטכניון. החלק "אנגלית" בבחינה הפסיכומטרית או בבחינת "אמיר" מהווה סיווג באנגלית. קיים סף מינימלי של ידע באנגלית שמתחתיו לא ניתן להתקבל לטכניון. רמות הסיווג האפשריות לסטודנט הן: אנגלית בסיסית, אנגלית למתקדמים א', אנגלית טכנית - למתקדמים ב'.

סיווג פיסיקה

בחינת הסיווג בפיסיקה מורכבת משני חלקים: מכניקה וחשמל תיכוניים. הצלחה במכניקה היא תנאי מוקדם ללימוד פיסיקה-

ימים א'-ה' 13:00 – 10:00. טל: 8292535/8, או בדואר אלקטרוני
בכתובת: hatamot@tx.technion.ac.il
ראה נספח עמוד 597.

תוכנית לימודים לתואר

לכל מסלול לימודים מוגדרת תוכנית לימודים המורכבת ממקצועות לימוד הכוללים: מקצועות חובה, רשימה מומלצת של מקצועות בחירה, ומקצועות בחירה חופשית שניתן לבחור מכל שטח הנראה לסטודנט. כמו כן פרוט הנקודות הנדרשות לתואר.

בחלק ג' של קטלוג זה ניתן למצוא עבור כל מסלול לימודים פריסה מומלצת של תוכנית לימודים על פני הסמסטרים. הפריסה המומלצת מתבססת על קצב התקדמות ממוצע של כ-20 נקודות לסמסטר. כל סטודנט רשאי ללמוד בקצב מהיר יותר או איטי מן הממוצע הנ"ל - הכל בהתאם לנטייתו האישית, ונסיבותיו. לפני כל סמסטר יבחר כל סטודנט (רצוי בעזרת יועץ) את תוכנית הלימודים הסמסטריאלית האישית שלו, והוא נרשם בעצמו לתוכנית. אחרי פתיחת הסמסטר יש לסטודנט עדיין אפשרות להכניס שינויים בתוכנית, וזאת עד לתום מועד השינויים.

מומלץ מאוד שכל סטודנט ילמד את המקצוע אנגלית טכנית בראשית לימודיו על מנת שיוכל להעזר בספרות מקצועית אנגלית. כמו כן מומלץ שסטודנט יבחר במסגרת הנקודות החופשיות מקצועות הומניסטיים, וזאת על מנת להרחיב את אופקיו. כדי לוודא שהסטודנט אכן ממלא את כל הדרישות לתואר, מתבקש כל סטודנט לפני הרשמתו לסמסטר האחרון ללימודים שלו, לגשת למזכירות לימודי הסמכה של היחידה שלו, על מנת שתערך בדיקה אם אכן יעמוד בתום הסמסטר העוקב בכל הדרישות לתואר.

סטודנט שמצטיין בלימודיו יוכר כ"מצטיין דיקן" או "מצטיין נשיא" ולאחרונים מוענק פרס כספי. סטודנט שנכשל בלימודיו, תדון היחידה בהפסקת לימודיו ותעביר את המלצתה לדיקן לימודי הסמכה, וזה עלול להחליט על הפסקת הלימודים.

קבלת תואר

סטודנט שעמד בהצלחה בכל הדרישות לתואר, תועבר המלצת היחידה להענקת התואר לאישורו של דיקן לימודי הסמכה. הסטודנט יקבל אישור גמר לימודים, ופעם בשנה - בחודש יוני - מתקיים טקס חלוקת התעודות לבוגרים. סיום הלימודים בהצטיינות או בהצטיינות ראויה לשבח יצויין בתעודות הבוגר.

מכניקה והצלחה בחשמל היא תנאי מוקדם ללימוד פיסיקה-חשמל.

פסור מסיווג בפיסיקה ינתן במקרים הבאים: הסטודנט התקבל ללימודים בארכיטקטורה, אדריכלות נוף, כלכלה, הוראת הטכנולוגיה והמדעים (במסלול לביוכימיה, למתמטיקה ולמדעי המחשב) ורפואה. הסטודנט למד במסגרת הבגרות 4 יחידות פיסיקה לפחות וקיבל ציון 70 ומעלה. פסור מחלק המכניקה ינתן אם הסטודנט למד במסלול הטכנולוגי להנדסאים במגמת מכונות או מכונות חקלאיות, נבחן ועבר את הבחינות החיצוניות במקצוע מכניקה טכנית, וקיבל ציון 70 ומעלה. פסור מחלק תורת החשמל ינתן אם הסטודנט למד במסלול הטכנולוגי להנדסאים באחת המגמות: אלקטרוניקה, מיכשור ובקרה, נבחן ועבר את הבחינות החיצוניות במקצוע העיקרי של המגמה וקיבל ציון 70 ומעלה. פסור משני חלקי הבחינה ינתן אם הסטודנט למד במסגרת האוניברסיטה הפתוחה יסודות הפיסיקה א' (20113) ויסודות הפיסיקה ב' (20114) או יסודות הפיסיקה (20125) וקיבל ציון 70 ומעלה. פסור מחלק המכניקה ינתן אם הסטודנט למד במסגרת האוניברסיטה הפתוחה יסודות פיסיקה א' (20113) וקיבל ציון 70 ומעלה. הערה: לקבלת פסור מחלק תורת החשמל, לימוד יסודות הפיסיקה ב' 20114 בלבד אינו מספיק.

סיווג עברית

כל המתקבלים שנבחנו בבחינה הפסיכומטרית בשפה אחרת מעברית, חייבים בבחינת ידע בעברית. קיים סף מינימלי של ידע בעברית שמתחתיו לא ניתן להתחיל ללמוד בטכניון. רמות הסיווג האפשריות לסטודנט הן: עברית 2, עברית 3, או פסור ללא זיכוי בנקודות.

כמו כן על כל סטודנט החייב בסיווג עברית ושאינו בידיו תעודת בגרות ישראלית, ללמוד את המקצוע "פרקים נבחרים בתולדות ישראל" (324055).

פעילות חברתית מוכרת תמורת זיכוי בנקודות אקדמיות

סטודנטים לתואר ראשון שישתתפו בפעילות חברתית מוכרת למען הקהילה בהיקף של שעותיים שבועיות במשך הסמסטר, או סטודנטים לתואר ראשון ששירתו שירות מילואים פעיל של לפחות 15 ימים בסמסטר אחד או שירות מילואים פעיל של לפחות 21 ימים בשנה, יהיו זכאים לקבל נקודת זיכוי אחת מתוך נקודות הבחירה החופשית לתואר. זיכוי זה יינתן לכל היותר פעמיים במהלך לימודי הסטודנט לתואר.

מתן שיעורים פרטיים על ידי חברי סגל לסטודנטים בטכניון

ראה עמוד 51.

התאמות עקב טיפולי פוריות, הריון, לידה, אימוץ או קבלת ילד

למשמורת או אומנה

הטכניון מכיר בחשיבות העקרונית שנקבעו בחוק זכויות הסטודנט ובכללים מכוח החוק שקבעה המועצה להשכלה גבוהה, המגבירים את הנגישות להשכלה גבוהה ולשוויון ההזדמנויות בהשכלה גבוהה לסטודנטים ולסטודנטיות עקב טיפולי פוריות, הריון, לידה אימוץ או קבלת ילד למשמורת או אומנה. לשם כך אשרה ועדת הקבע ללימודי הסמכה ולתארים מתקדמים, על דעת המליאה האקדמית ביום 14.8.2012 נוהל בדבר התאמות עקב טיפולי פוריות, הריון, לידה, אימוץ או קבלת ילד למשמורת או אומנה. הנוסח המלא של הנוהל מופיע בנספח התאמות עקב טיפולי פוריות, הריון, לידה, אימוץ או קבלת ילד למשמורת או אומנה. כן מצוי הנוהל בדבר התאמות לסטודנטים ולסטודנטיות עקב טיפולי פוריות, הריון, לידה, אימוץ או קבלת ילד למשמורת או אומנה באתר לשכת דיקן הסטודנטים בכתובת:

<http://www.admin.technion.ac.il/dean/Help/parenthood01>

.pdf 2012.

הנוהל נועד לתת מענה לקשיים המיוחדים העומדים בפני סטודנטים וסטודנטיות בנסיבות האלה ולהגדיר את הסיוע וההתאמות להם הם זכאים.

למידע נוסף וטיפול בהתאמות ניתן לפנות לרכזת הגב' שולי שורץ בלשכת דיקן הסטודנטים, היחידה לסיוע, בניין פישבך – כניסה מהמדרחוב סמוך לאולמן. שעות קבלה:

תקנות ונהלים בלימודי הסמכה

מבוא

לימודי ההסמכה בטכניון מנהלים על ידי דיקן לימודי ההסמכה, בהתייעצות עם היחידות האקדמיות, ועל פי החלטות המליאה האקדמית והסנט.

1. תקנות הנוגעות לארגון ההוראה

1.1 תוכניות לימודים

1.1.1 סמסטרים

הלימודים יתקיימו בסמסטר חורף, בסמסטר אביב ובסמסטר קיץ. סמסטר החורף וסמסטר האביב ימשכו כ-13 שבועות כל אחד. סמסטר הקיץ ימשך כ-7 שבועות ובדרך כלל תתקיים בו הוראה במספר מקצועות מצומצם. בתום כל סמסטר תתקיים תקופת בחינות.

1.1.2 תוכנית הלימודים היחידתית

תוכנית הלימודים לקבלת תואר ראשון (לימודי הסמכה) נקבעת על ידי היחידה האקדמית וחיבת באישור הסנט. תוכנית לימודים המובילה לתואר "מוסמך למדעים" מבוססת על 4 שנות לימוד בהיקף של 155-165 נקודות. בפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים התוכנית המובילה לתואר "מוסמך" לארכיטקטורה מבוססת על תוכנית 5 שנים בהיקף של 195-205 נקודות. ביחידות אחדות (מתמטיקה, פיסיקה, גיאודזיה, מדעי המחשב, כלכלה וניהול) קיימת גם תוכנית לימודים המובילה לתואר "בוגר במדעים" המבוססת על 3 שנות לימוד בהיקף של 116-124 נקודות. בפקולטות לכימיה וביולוגיה קיימת רק תוכנית לימודים 3 שנתית.

בנוסף לקביעה של סף הנקודות הנדרשות לתואר, כוללת התוכנית רשימת מקצועות יסוד, מקצועות חובה ובחירה יחידתיים, ואת מספר הנקודות הנדרש מהסטודנט בכל אחת מקבוצות אלה. את יתרת הנקודות הנדרשות לתואר (לפחות 10 נקודות בחירה חופשית בתוכנית ארבע שנתית; 8 נקודות לפחות בתוכנית תלת שנתית), מתוך 6 נק' העשרה כמפורט בתקנה 1.1.7, ניתן להשלים על ידי בחירה חופשית, דהיינו ללא שום מגבלות, מתוך כלל המקצועות המוצעים בטכניון, לרבות מקצועות של המחלקה ללימודים הומניסטיים ואומנויות.

נוהל הגשת תוכניות לימודים מצורף כנספח א'.

1.1.3 מסלולים ומגמות

יחידה אקדמית אחת יכולה להיות אחראית למספר תוכניות לימוד. כאשר תוכנית הלימודים היחידתית מובילה לתואר נפרד היא מוגדרת כ"מסלול". אם יש בתוכנית התמחות מסויימת, היא מוגדרת כ"מגמה".

נוהל כינון מסלולים ומגמות חדשים מצורף כנספח ב'.

1.1.4 מקצועות היסוד

מקצועות היסוד הם מתמטיקה, פיסיקה, כימיה, ביולוגיה, אנגלית ומדעי המחשב. פרשיות הלימודים במקצועות היסוד נקבעות על ידי היחידות האחראיות להוראתם (מתמטיקה, פיסיקה, ביולוגיה, לימודים כלליים ומדעי המחשב).

מקצועות אלה מוצעים לכל היחידות בטכניון כמפורט בנספח ג'.

1.1.5 מקצועות חובה

מקצועות שחובה ללמוד אותם בהתאם לרשימה שנקבעה על ידי מועצת היחידה האקדמית, בנוסף למקצועות היסוד.

1.1.6 מקצועות בחירה יחידתיים

מקצועות שניתן ללמוד אותם מרשימה או רשימות שהוכנו על ידי היחידה האקדמית לפי בחירת הסטודנט להשלמת מכסת נקודותיו. היקף מקצועות הבחירה לא יפחת מ-30 נקודות בתוכנית ארבע-שנתית ומ-20 נקודות בתוכנית תלת-שנתית.

1.1.7 מקצועות בחירה חופשית

אלה כל המקצועות הניתנים במסגרת לימודי ההסמכה בטכניון. כל תוכנית יחידתית חייבת לכלול לפחות 10 נקודות (8 נקודות בתוכנית תלת-שנתית) של בחירה חופשית על ידי הסטודנט, מתוך כלל המקצועות המוצעים בטכניון, לרבות מקצועות של המחלקה ללימודים הומניסטיים ואומנויות. רשימה זו חייבת לכלול לפחות 6 נק' מרשימת לימודי העשרה המוגדרים מקצועות שקבלו אשור המל"ג לצורך זה. למעט המסלולים בפקולטה לרפואה ובפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים.

1.1.8 חינוך גופני

מקצועות "חינוך גופני" בהיקף של 2 נקודות הינם חובה על כל סטודנט. הוא יוכל למלא את הדרישה בכל אחת משנות לימודיו בהיקף של לא יותר מנקודה אחת לסמסטר. סטודנט שלא יוכל לעסוק בחינוך גופני מסיבות בריאותיות לפי אישור רפואי, יהיה פטור מחובה זו ללא נקודות זכות.

1.1.9 תוכנית לימודים קבילה לסטודנט

תוכנית לימודים שאושרה על ידי הסנט תיקרא קבילה עבור סטודנט מסוים באם היא מקיימת את התנאי הבא: התוכנית פורסמה בקטלוג הלימודים של לימודי ההסמכה בשנה בה החל הסטודנט את לימודיו או בקטלוג לימודים משנת לימודים מאוחרת יותר, או תוכנית שילוב קטלוגים שהומלצה על ידי היחידה ואושרה על ידי דיקן לימודי ההסמכה.

1.2 פרשיות הלימוד

1.2.1 פרשיות הלימוד (סילבוסים)

מועצת היחידה תחליט על פרשיות הלימוד (סילבוסים) בכל מקצוע והן חייבות באישור הסנט. כל יחידה אקדמית תכונן ועדת הוראה אשר תהיה אחראית לעדכון הסילבוסים ורשימת ספרי הלימוד. סילבוסים של מקצועות שרות (הניתנים ליחידה אחרת) צריך לעבד בשיתוף עם נציגי היחידה המקבלת. מועצת היחידה נותנת השרות תהיה אחראית לביצוע. הסילבוסים יכללו את מטרות המקצוע, ייכתבו לפי נושאים וידגישו את העקרונות שילמדו במקצוע. הסילבוס יהיה מוגדר על פי פרקים בספר או ספרי לימוד וחומר עזר אחר הניתן לחלוקה בין הסטודנטים. העתק הסילבוס הרשמי יחולק לכל סטודנט הנרשם למקצוע. כל יחידה אקדמית חייבת לדון מחדש ולעדכן במידת הצורך את תוכנית הלימודים לפחות אחת לשלוש שנים.

1.2.2 קביעת הניקוד למקצועות

המפתח המשמש כהנחיה לקביעת הניקוד הינו: שעת הרצאה = 1 נקודה; שעת תרגול = $\frac{1}{2}$ נקודה; שעת מעבדה = $\frac{1}{3}$ נקודה (פרט לפרוייקטים). את הניקוד יש לעגל לחצי הנקודה הקרובה. ניתן להוסיף ניקוד עבור שעות עבודה רבות יותר; לעומת זאת אין להקטין את הניקוד מתחת למפתח הנ"ל. בשלב זה בלימודים הומניסטיים ואומנויות ניתן לקבוע ניקוד של 1.5 נקודות למקצועות של 2 שעות הרצאה. משקל המקצועות נקבע לפי שעות העבודה הנדרשות מהסטודנט בפועל. העיקרון הינו עד 50 עד 60 שעות עבודה בשבוע השוות ל-20 נקודות זכות.

1.2.3 קשרים בין מקצועות

א. מקצוע קדם

מקצוע קדם הוא מקצוע שיש ללמוד ולעבור אותו לפני המקצוע הנדון. רישום למקצוע לא יפסל עקב אי מילוי דרישות קדם. עם זאת, תוצא הודעה מתאימה למורה שיהיה רשאי (למרות אישור היועץ) לא לאפשר לסטודנט ללמוד מקצוע זה. היועצים מתבקשים לשקול היטב כל מקרה של אישור כני"ל ולהגבילו רק לסטודנטים טובים.

ב. מקצוע צמוד

מקצוע צמוד יש ללמוד במקביל עם המקצוע הנדון. כל הנאמר על אישור לימוד מקצוע במקרה של אי מילוי דרישות קדם חל גם במקרה זה.

ג. מקצועות ללא זיכוי נוסף

מקצועות המכילים חומר דומה רב, מוגדרים כמקצועות ללא זיכוי נוסף. לא יהיה זיכוי נוסף בנקודות זכות למי שירשם לשני

במרכיב האנגלית בבחינה הפסיכומטרית, בבחינת אמ"ר, או בלימודים קודמים. המקצוע "אנגלית בסיסית" ו"אנגלית למתקדמים" יינתנו במסגרת המרכז לחינוך קדם אקדמי (המכינה). המקצוע "אנגלית טכנית למתקדמים ב" יינתן בטכניון באחריות המחלקה ללימודים הומניסטיים ואומנויות. המקצוע "אנגלית בסיסית" מהווה מקצוע קדם למקצוע "אנגלית למתקדמים א", והמקצוע "אנגלית למתקדמים ב" מהווה מקצוע קדם למקצוע "אנגלית טכנית למתקדמים ב". המקצועות "אנגלית בסיסית" ו"אנגלית למתקדמים א" אינם מקנים נקודות זכות. המקצוע "אנגלית טכנית למתקדמים ב" מקנה 3 נקודות זכות (ציון מאוּנִי). פטור מלימוד האנגלית מקנה 3 נקודות זכות (ללא ציון).

סטודנט ייחשב כמי שהשלים את דרישות הלימודים באנגלית אם הצליח במקצוע "אנגלית טכנית למתקדמים ב" או אם קבל פטור מלימוד האנגלית. סטודנט שלא השלים את דרישות הלימודים באנגלית עד תום ארבעת הסמסטרים הראשונים ללימודיו בטכניון יוגדר כסטודנט ב"מצב אקדמי לא תקין" [ראה סעיף 3.1.5(ב)(5) להלן].

1.3.4 לימודי העברית

מתקבל לטכניון שהבחינה הפסיכומטרית בה עמד איננה בעברית חייב לעבור סיווג בעברית. קיים סף מינימלי של ידע בעברית שמתחתיו לא ניתן להתקבל ללימודים בטכניון - 95.

רמות הסיווג הן: עברית 2, או עברית 3 או פטור שאינו מקנה נקודות זכות. המקצועות "עברית 2" ו"עברית 3" יינתנו במסגרת המרכז לחינוך קדם אקדמי (המכינה). ציון עובר במקצועות "עברית 2" או "עברית 3" יקנה 3 נקודות זכות ללא ציון (+). נקודות כאלה תחשבה כחלק מנקודות הבחירה החופשית. סטודנט שלא ישלים את דרישות הלימודים בעברית עד תום הסמסטר השני ללימודיו בטכניון יוגדר כסטודנט ב"מצב אקדמי לא תקין" [ראה סעיף 3.1.5(ב)(6) להלן].

סטודנט החייב בסיווג עברית כאמור ושאינו בידיו תעודת בגרות ישראלית, יידרש ללמוד את המקצוע "פרקים נבחרים בתולדות ישראל" (324055). נקודות הזכות בגין המקצוע הנ"ל ייחשבו כחלק מנקודות הבחירה החופשית. פטור מדרישה זו (שאינו מקנה נקודות זכות) יינתן על סמך רקע אקדמי מתאים.

1.3.5 ציונים במקצועות ההשלמה

למקצועות לימודי ההשלמה אין ניקוד. הציונים במקצועות אלה יהיו מן הסוג עובר/נכשל. מקצועות ההשלמה מהווים קדם למקצועות הרלוונטיים.

2. תקנות הנוגעות למתן ההוראה

2.1 ההוראה

2.1.1 שיטת הוראת המקצוע

המורה יבחר מתוך הסילבוס את החומר אשר יגיש לסטודנט בהרצאותיו, וכן יוכל להרצות על כל חומר אחר לפי ראות עיניו. אולם הבחינה תהיה מבוססת על הסילבוס הרשמי, לרבות הפרקים אשר המורה לא הרצה עליהם.

2.1.2 קריאה מודרכת

אם אין הוראה סדירה במקצוע מסוים באחד הסמסטרים ואם אופי המקצוע מאפשר את לימודו בקריאה מודרכת תינתן הוראה בקריאה לאחר אישור מיוחד מראש היחידה. קריאה מודרכת פירושה: קיום פגישות לעיתים מזומנות (לפחות פעם בשבוע) עם המורה האחראי וכן מסירת עבודות לפי דרישתו. הסילבוס יהיה כפי שהוגדר בסעיף 1.2.1.

2.1.3 מורה אחראי למקצוע

לכל מקצוע הניתן על ידי יותר ממורה אחד, ימנה ראש היחידה אליה משתייכים המורים, מורה אחד בתור אחראי למקצוע. מלבד תפקידו כאחראי להוראת המקצוע, יהיה מורה זה אחראי לבחינה ולציונים במקצוע.

מקצועות כאלה. סטודנט לא יוכל להירשם לשני מקצועות המוגדרים כמקצועות ללא זיכוי נוסף בעת ובעונה אחת. אם סטודנט עבר בהצלחה מקצוע מסוים ולאחר מכן נרשם למקצוע שאינו מאפשר זיכוי נוסף יבוטל זיכויו במקצוע הראשון וציונו במקצוע השני יהיה הקובע. מספר נקודות הזכות שישגי במקרה של הצלחה יהיה בהתאם למקצוע האחרון אותו למד.

כאשר החומר במקצוע ללא זיכוי נוסף אחד מכיל את כל החומר במקצוע השני וכן חומר נוסף, ייקרא המקצוע הראשון "מכיל" והשני ייקרא "מוכל".

1.3 לימודי השלמה

1.3.1 הרמה התקנית

כל יחידה תקבע באישור הסנט, את הרמה הדרושה לתחילת לימודי היסוד (להלן הרמה התקנית). על בסיס תוכנית זו תבנה התוכנית המומלצת. כן ייקבע אם הרמה היא תנאי מוחלט לקבלת סטודנט, או האם יכולים להתקבל מועמדים בעלי רמה תת תקנית, אשר ישלמו את החסר במסגרת לימודי השלמה. מקצועות ההשלמה יהיו דרישות קדם למקצועות הרלוונטיים בתוכנית הלימודים. לימודי העברית אינם מוגדרים כלימודי השלמה. מומלץ לסטודנט החייב בלימודי השלמה, ללמוד תוכנית מצומצמת.

1.3.2 בחינות סיווג בפיסיקה (מכניקה+חשמל)

סטודנטים חייבים לעבור את חלק א' של בחינת הסיווג (מכניקה) לפני תחילת הסמסטר השלישי ללימודיהם ואת חלק ב' של בחינת הסיווג (חשמל) לפני תחילת הסמסטר הרביעי ללימודיהם. בנוסף רשאית כל יחידה, באישור דיקן לימודי הסמכה, לקבוע מועד מוקדם יותר בו סטודנטים חייבים לעבור את שני החלקים של בחינת הסיווג בפיסיקה. סטודנטים שלא יעמדו בתנאי זה יוגדרו כסטודנטים ב"מצב אקדמי לא תקין" (ראה תקנה 3.1.5) בחינת הסיווג בפיסיקה הינה חובה לכל המתקבלים לטכניון למעט ארכיטקטורה, אדריכלות נוף, כלכלה, חינוך למדע וטכנולוגיה (במסלול לביולוגיה, למתמטיקה ולמדעי המחשב) ורפואה. פרט למקרים הבאים:

א. מי שלמד במסגרת הבגרות 4 יחידות פיסיקה לפחות וקיבל ציון 70 ומעלה.

ב. פטור מחלק א' של בחינת הסיווג (מכניקה) יינתן למי שלמד במסלול הטכנולוגי להנדסאים במגמת מכונות או מכונות חקלאיות, נבחן ועבר את הבחינות החיצוניות במקצוע מכניקה טכנית וקיבל ציון של 70 ומעלה. פטור מחלק ב' של בחינת הסיווג (חשמל) יינתן למי שלמד במסלול הטכנולוגי להנדסאים באחת המגמות: אלקטרוניקה או מכשור ובקרה, נבחן ועבר את הבחינות החיצוניות במקצוע העיקרי של המגמה בציון של 70 ומעלה.

ג. מי שלמד פיסיקה באוניברסיטה בארץ או בחו"ל וקיבל ציון עובר לפי המקובל במוסדות אלה, יקבל פטור מלא מבחינת הסיווג בפיסיקה.

ד. עולים חדשים ומי שלמדו בתיכון בחו"ל יגישו בקשתם לפטור ולוועדה לבדיקת תעודות אשר תתייעץ במידת הצורך בפקולטה לפיסיקה. הפטור יאושר על פי המלצותיה.

הצלחה בבחינת הסיווג בפיסיקה חלק א' או פטור ממנה הינה תנאי ללמוד המקצוע פיסיקה 1 או פיסיקה 1 מ' או פיסיקה 1 ר' או פיסיקה 1 פ'. הצלחה בבחינת הסיווג בפיסיקה חלק ב' או פטור ממנה הינה תנאי ללמוד המקצועות פיסיקה 2 או פיסיקה 2 מ' או פיסיקה 2 ר' או פיסיקה 2 פ'.

1.3.3 לימודי האנגלית

סיווג באנגלית הינו חובה לכל מתקבל ללימודים בטכניון. החלק "אנגלית" בבחינה הפסיכומטרית או בבחינת "אמ"ר" מהווה סיווג באנגלית. קיים סף מינימלי של ידע באנגלית שמתחתיו לא ניתן להתקבל ללימודים בטכניון. רמות הסיווג הן: אנגלית בסיסית, אנגלית למתקדמים א', אנגלית טכנית – למתקדמים ב', או פטור. פטור מבחינת הסיווג באנגלית יינתן לבעלי ציון מתאים

2.2 בחינות

2.2.1 הערכת הישגים

מתפקידו של מורה להעריך את רמת לימודיו של סטודנט והבחינה יכולה לשמש אחד האמצעים להשגת מטרה זו, אולם אין חובה על המורה לקיים בחינה עם סיום המקצוע.

2.2.2 הערכה אחידה

במידה שאת המקצוע מלמדים מספר מורים במקביל, ידאג המורה האחראי שהבחינה תהיה אחידה, ששיטת ההערכה תהיה זהה, והוא יהיה זה שיאשר את הציונים שיינתנו על ידי המורים שלימדו את המקצוע ועל ידי בודקי הבחינות.

2.2.3 מועדי קיום בחינות

בתום כל סמסטר יערך מועד ראשון של בחינות במשך שלושה שבועות, וכן יערך מועד שני של בחינות באותם המקצועות. בתקופה המיועדת לבחינות לא תתקיימנה בחינות במקצועות אשר היקפם אינו עולה על נקודה וחצי. במקצועות אלה יקבע הציון על יסוד בחנים ו/או בחינות שיערכו במשך הסמסטר. אין להקדים קיום בחינות סמסטר בכלל, כמובן לא בשבוע האחרון של הסמסטר. במקצועות בהם ניתן משקל לציון המעקב ומתקיימים בחנים לאורך הסמסטר, ניתן יהיה לקיים בחן גם בשבוע האחרון של הסמסטר וזאת רק בתנאי שהבחן יעשה במסגרת שעות ההוראה הסדירות של המקצוע ובהיקף דומה לבחנים אחרים.

2.2.4 סדרי ביצוע הבחינות

מזכירות לימודי הסמכה תקבע ותפרסם את לוח הזמנים וחדר הבחינה, את סדרי הישיבה בבחינות וחלוקת הסטודנטים בין החדרים. כל סטודנט יקבל כרטיס נבחן אישי ובו פירוט הבחינות בכל המקצועות להם הסטודנט רשום באותו סמסטר.

2.2.5 בחנים

מספר הבחנים בכל מקצוע מוגבל כדלקמן: לא יותר משלושה בחנים במקצוע בו הבחנים באים במקום בחינה סופית, ולא יותר מבחן אחד תקף במקצוע בו יש בחינה סופית. כל בחן לא יעלה על שעתיים ולכל בחן תקף – יערך מועד שני.

2.3 ניקוד וציון

2.3.1 המקצוע הסמסטריאלי

תוכניות הלימודים לתואר מורכבות ממקצועות סמסטריאליים. סטודנט (למעט מהפקולטה לרפואה) יהיה רשאי להירשם ליותר מ-29 נקודות זכות בסמסטר רק בכפוף להמלצת ראש היחידה ובאישור דיקן לימודי הסמכה. סטודנט הרשום למקצוע מקבל בתום הסמסטר ציון מאוני המשקף את הישגיו באותו מקצוע: אם קיבל ציון 55 ומעלה, הסטודנט עבר את המקצוע, והוא מזוכה בניקוד שמקנה המקצוע, ואם יקבל ציון פחות מ-55 הוא נכשל במקצוע, ואינו מזוכה בניקוד. בשיי המקרים הציון נכלל בחישוב הממוצע המצטבר המשוקלל. במספר קטן של מקצועות הציון הוא בינארי - עובר/נכשל: ציון עובר מזכה את הסטודנט בניקוד, וציון נכשל אינו מזכה בניקוד. ציון בינארי אינו משפיע על הממוצע המצטבר. לסטודנט הרשום למקצוע ולא מילא אחר דרישה מחייבת במקצוע כגון: בחינה סופית או הגשת פרויקט, יכול שלא יינתן לו ציון לפי שקול דעת המרצה בעניין. מקצוע כאמור ייספר במניין "שיעור ההצלחות במקצועות" (ראה סעיף 3.1.5 להלן). שמונה שבועות לאחר תחילת הסמסטר העוקב ייקלט הציון "לא השלים" באותו מקצוע. בפרויקטים ובמקצועות דומים שהמטלות בהם מתמשכות מעל לסמסטר רשאי דיקן לימודי הסמכה לדחות את קליטת הציון "לא השלים" עד תום הסמסטר העוקב. סטודנט שאינו רשום למקצוע, לא יוכל לקבל ציון באותו מקצוע.

2.3.2 פטור מלימוד מקצוע

סטודנט יוכל לקבל פטור מלימוד מקצועות בזכות ידע מוכח כגון: לימודים קודמים (לא כולל לימודים תיכוניים), או בחינה. הפטור יכול להיות עם נקודות (+), או ללא נקודות (-) בהתאם להמלצת מרכז לימודי הסמכה של יחידתו.

לא יינתן פטור עבור מקצועות שנלמדו במוסד כלשהו בתקופה בה היה הסטודנט מורחק מן הטכניון לפי התקנון המשמעותי.

2.3.3 שירות מילואים

הסנט מכיר בעובדה שכל שירות מילואים ושירות במסגרת העתודה האקדמית (להלן: שירות מילואים) של סטודנט בתקופת הלימודים ו/או בתקופת הבחינות פוגע בלימודי הסטודנט. הסנט קורא לראשי היחידות האקדמיות והמרצים להקל על מצוקתם של המשרתים במילואים, ובראש וראשונה למשרתים תקופות ארוכות במהלך הסמסטר או בתקופת הבחינות. על היחידות האקדמיות לעשות כל מאמץ לאפשר לסטודנטים להשלים את חומר הלימוד ולסיים את דרישות המקצוע עוד באותו סמסטר שבו נרשמו למקצוע. הסנט פונה לכל הגופים הממלכתיים המטפלים בנושא לעשות ככל האפשר על מנת שפגיעה זו תהיה מזערית. מטרת החלטת הסנט היא לתרום את חלקו למזעור הפגיעה בלימודים הנגרמת לכל סטודנט המשרת במילואים.

סטודנט אשר ימצא עצמו נפגע (או מעריך מראש כי ייפגע) כתוצאה משירות ממושך במילואים, במשך תקופת הלימודים או הבחינות יפנה אל מורה המקצוע אשר יפעל למציאת פתרון שימנע פגיעה בלימודי הסטודנט, בציון המגיע לסטודנט או במשך לימודיו. הפתרון לעמידה בדרישות המקצוע (מעבדות, תרגילים ובחנים וכו') יכול לכלול בחינה/בחן, תרגילים, עבודה נוספת, היתר מיוחד להכניס דף נוסחאות לבחינה וכד'. בכל מקרה, חייב מורה המקצוע למצוא פתרון כנ"ל לסטודנט אשר לימודיו שובשו באופן חמור, באם יתקיים לפחות אחד התנאים הבאים:

א. הסטודנט שרת במילואים באחד ממועדי הבחינות הסדירים, לרבות בחן מגן או תקף וכתוצאה מכך נמנע ממנו להופיע לבחינה או לבחן.

ב. לא ניגש לבחינה סדירה, או לבחן מגן או תקף, בגלל שרות מילואים סמוך למועד הבחינה או הבחן.

ג. שרת במילואים מספר שבועות במהלך הסמסטר.

החלטי מורה המקצוע לבחון את הסטודנט יהיה עליו לקיים את הבחינה לפני היום האחרון ללימודים בסמסטר העוקב לסמסטר בו היה הסטודנט רשום לאותו מקצוע.

סטודנט רשאי לערער על החלטת מורה המקצוע בפני ראש היחידה אשר במסגרתה ניתן המקצוע. החלטת ראש היחידה תחייב את המורה.

סטודנט שעדיין מוצא עצמו נפגע יוכל לפנות אל דיקן הסטודנטים אשר יעביר המלצתו אל דיקן לימודי הסמכה. החלטת דיקן לימודי הסמכה תהיה סופית ומחייבת.

מיד עם התחלת הטיפול יוכל סטודנט להגיש בקשה למזכירות ההוראה של היחידה שלו, לפיה בגלל שירות ממושך במילואים, הוא מבקש:

א. שכל ציוני המעקב אשר קיבל במשך הסמסטר יועברו לסמסטר הקרוב.

ב. שהתקנות בדבר דרישות קדם הקשורות למקצוע אשר אותו לא סיים בגלל השירות במילואים לא יופעלו.

בקשות אלה תכובדנה על ידי היחידה.

סטודנט שעקב שירות מילואים נמנע ממנו להשלים את הדרישות במקצוע סמסטריאלי שאליו הוא רשום, יוכל לבטל את רישומו למקצוע. לחילופין, יירשם לו בגיליון הציונים "לא השלים (מ)". מקצוע שיש בו "לא השלים (מ)" לא יכלל בחישוב שיעור הכשלוניות. אם דרישות המקצוע יושלמו עד תום הסמסטר העוקב, יקלט הציון בסמסטר שבו הושלמו הדרישות.

סטודנט אשר שירת שירות מילואים פעיל בתקופה מצטברת של 15 יום במהלך הסמסטר או במשך 10 ימים ומעלה בארבעת השבועות האחרונים של הסמסטר, או במשך 10 ימים ומעלה ברציפות בתקופת הבחינות, יקבל תוספת זמן בשיעור 25% בבחינה הראשונה אליה ניגש הסטודנט בכל מקצוע שהוא לומד באותו סמסטר, ובלבד שזו הבחינה הראשונה אליה ניגש בכל אחד

הרישום והשינויים (דהיינו, מהתחלת הסמסטר עבור פרויקטים ומעבדות ומהתחלת השבוע ה-3 עבור יתר המקצועות) ייעשו שינויים על פי כללים שיפורסמו מראש על ידי היחידות האחראיות למקצוע ובאישור דיקן לימודי הסמכה. החל מתום השבוע ה-4 של הסמסטר או 3 שבועות לאחר תום מועד ב' של הסמסטר הקודם (המאוחר מביניהם), לא ייעשו שינויים נוספים, אלא במקרים יוצאי דופן ובאישור דיקן לימודי הסמכה.

סטודנט חדש שלא נרשם לשום מקצוע בסמסטר הראשון ללימודיו - מקומו בטכניון לא יישמר. במקרים חריגים יאשר דיקן לימודי הסמכה דחייה בהתחלת לימודיו.

3.1.3 בחינות ולימוד חוזר

- סטודנט רשאי לגשת למועד הבחינות הראשון ו/או השני.
- סטודנט רשאי להירשם מחדש לכל מקצוע שלמד, לשם שיפור הציון במקצוע זה, בשני הסמסטרים העוקבים מעת שקיבל בו ציון "עובר" בפעם הראשונה.
- במקרים חריגים יאושרו מועדים נוספים לצורך שיפור הציון בהמלצת היחידה האקדמית ובאישור דיקן לימודי הסמכה. תהיה התחשבות מיוחדת בבעיות הקשורות לנושא השנה הראשונה ולנושאים הקשורים למקצועות לימוד חדשניים.
- סטודנט רשאי להירשם מחדש לכל מקצוע חובה בתכנית הלימודים שלו, אם הציון האחרון שקיבל במקצוע זה הוא ציון "נכשל".

- סטודנט רשאי ללמוד פרויקטים מתקדמים או מעבדות (כגון: "תכנון כולל" בפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים) לכל היותר פעמיים. רשימת המקצועות עליהם חל סעיף זה תעודכן מפעם לפעם על ידי דיקן לימודי הסמכה.
- בכל מקרה, הציון האחרון הוא הקובע.

3.1.4 הצטיינות בזמן הלימודים

- מסלולי הלימודים יחולקו מעת לעת ע"י דיקן לימודי הסמכה, בהתייעצות עם ראשי היחידות האקדמיות, לקבוצות, שתקראנה לצורך סעיף זה "ערוצי לימוד". רשימת ערוצי הלימוד תפורסם באתר לימודי הסמכה.
- דיקן לימודי הסמכה יקבע ויפרסם, לקראת טקס מצטייני הנשיא המתקיים בכל סמסטר, ספים מספריים להצטיינות נשיא והצטיינות דיקן בכל ערוץ לימודים. הספים יקבעו על סמך הישגים בסמסטר שחלף. הספים יקבעו כך שבכל ערוץ לימודים יהיו עד כ-3% בהצטיינות נשיא ועד כ-15% בהצטיינות דיקן (כולל הצטיינות נשיא) - ובתנאי שהספים המספריים לא יפחתו מ-91 (הצטיינות נשיא) ו-84 (הצטיינות דיקן).
- הקריטריון להצטיינות נשיא יהיה צבירה בתוכנית הסמסטריאלית של לפחות 18 נקודות בציון ממוצע של 91 ומעלה, בתנאי שממוצע זה לא יפחת מהסף שנקבע בסעיף ב' לעיל. הקריטריון להצטיינות דיקן יהיה צבירה בתוכנית הסמסטריאלית של לפחות 18 נקודות בציון ממוצע של 84 ומעלה בתנאי שממוצע זה לא יפחת מהסף שנקבע בסעיף ב' לעיל.

3.1.5 סטודנטים במצב אקדמי לא תקין

- סטודנט ייחשב במצב אקדמי לא תקין אם מתקיים בו לפחות אחד מן התנאים הבאים:
- הממוצע המצטבר המשוקלל של ציוניו הינו פחות מ-65.
- שיעור הצלחות במקצועות שלמד הינו פחות מ-66%.
- הסטודנט היה בסמסטר הקודם במצב לא תקין, ולא עמד בתוכנית הלימודים שנקבעה לו.
- הסטודנט לא השלים את חובותיו בסיווג פסיקה במועד הנדרש (ראה תקנה 1.3.2).
- הסטודנט לא השלים את לימודי האנגלית עד תום הסמסטר הרביעי ללימודיו (ראה תקנה 1.3.3).
- הסטודנט לא השלים את לימודי העברית עד תום הסמסטר השני ללימודיו (ראה תקנה 1.3.4).
- הסטודנט לומד בפועל שנתיים ויותר מעבר לשנות הלימוד לתואר. כלומר, מהסמסטר ה-13 (לסטודנט הלומד לתואר ארבע-

ממקצועות אלה. אם לסטודנט יש זכאות קודמת לתוספת זמן בבחינות, תוספת זמן זו תבוטל.

לסטודנט אשר נעדר בשל שירות מילואים במועד שנקבע להגשת מטלה או בסמוך לו, יידחה מועד הגשת המטלה או מטלה חילופית בהתאם להחלטת המרצה, במספר הימים לפחות שבהם שירת במילואים. (קביעת הסמיכות למועד ההגשה לפי שיקול המרצה, ולכל הפחות יום אחד). סטודנט אשר הפסיד, עקב שירות במילואים של 14 ימים ומעלה, את מועד הגשתן של למעלה משמונה עבודות, ייקבע פתרון להגשת המטלות ע"י מורה המקצוע בתיאום הפקולטה המלמדת.

פעילות חברתית מוכרת תמורת זיכוי בנקודות אקדמיות - סטודנטים לתואר ראשון שישתתפו בפעילות חברתית מוכרת למען הקהילה בהיקף של שתיים שבועיות במשך הסמסטר, או סטודנטים לתואר ראשון ששירתו שירות מילואים פעיל של לפחות 15 ימים בסמסטר אחד או שירות מילואים פעיל של לפחות 21 ימים בשנה, יהיו זכאים לקבל נקודות זיכוי אחת מתוך נקודות הבחירה החופשית לתואר. זיכוי זה יינתן לכל היותר פעמיים במהלך לימודי הסטודנט לתואר.

סטודנט אשר שירת שירות מילואים פעיל במשך 15 ימים ומעלה במהלך הסמסטר בו קיבל ציון "עובר" במקצוע או 15 ימים ומעלה במהלך אחד משני הסמסטרים העוקבים לו, יתווסף סמסטר נוסף למניין הסמסטרים המופרטים בתקנה 3.1.3 ב' להלן.

הוראות תקנה זו תחולנה על לימודים בסמסטר א' ובסמסטר ב'. התאמות לתקנה זו במקרים של שירות מילואים בסמסטר קי', תהיינה בסמכות דיקן לימודי הסמכה.

2.3.4 פרסום ציונים וערעור על ציון בחינת סוף סמסטר *

2.3.4.1 מורה המקצוע יעביר ציון בחינה לכל סטודנט שהוא למד תוך 10 ימים מיום קיום הבחינה.

2.3.4.2 מורה המקצוע יעביר את רשימת הציונים במקצוע לידיעת ראש היחידה האחראית על הוראת המקצוע, ואם לא תהיינה לו הסתייגויות, יועברו למזכירות לימודי הסמכה. בו זמנית יועבר המידע לידיעת הסטודנט.

2.3.4.3 סטודנט אשר ירצה להגיש ערעור על ציון, יעשה זאת תוך ארבעה ימים מיום זמינות עותק מחברת הבחינה שלו. לצורך הגשת הערעור יהיה הסטודנט רשאי לקבל העתק מחוברת הבחינה שלו. הסטודנט יגיש את בקשתו בעל פה או בכתב, לפי ההנחיה של המורה בנדון.

2.3.4.4 מורה המקצוע ימסור תשובה לערעור על ציון בחינה במועד א', אשר הוגש בתקופה הנקובה לעיל, לא יאוחר משבוע לפני החינה במועד ב' יהיה הסטודנט זכאי להבחן במועד ב' במועד מיוחד שיהיה לפחות שבוע לאחר מתן התשובה לערעור, ובלבד שיהיה לפני תקופת המבחנים של הסמסטר העוקב.

2.3.4.5 במקרים חריגים יאושרו שינויים ע"י דיקן לימודי הסמכה. בפרט כאשר למקצועות בהם פרק הזמן בין הבחינות במועדי א' ו-ב' הינו קצר. במקרים אלו ייעשה מאמץ לתיאום עם נציגי הסטודנטים.

3. תקנות הנוגעות לסטודנט

3.1 מהלך הלימודים לתואר ראשון

3.1.1 ייעוץ

מומלץ לכל סטודנט להעזר בייעוץ אקדמי ביחידתו, בבחירת תוכנית לימודיו, ובכל נושא אקדמי.

3.1.2 רישום לתוכנית הלימודים

סטודנט ירשם לתוכנית הלימודים שלו בסמסטר החורף ובסמסטר האביב לפני התחלת כל סמסטר. במקצועות שאינם פרויקטים או מעבדות יוכל הסטודנט לבצע שינויים בתוכנית לימודיו בתוך השבועיים הראשונים של הסמסטר. לאחר תקופת

שנתי, מהסמסטר ה-11 (לסטודנט הלומד לתואר תלת-שנתי) וכדומה.

8. הסטודנט צבר בשני הסמסטרים הראשונים ללימודיו פחות מ-27 נקודות מתוך התוכנית המומלצת במסלול הלימודים אליו הוא רשום. לצורך סעיף זה:

- לימוד השלמה באנגלית יוכר כצבירה של 2 נקודות, ולימוד השלמה בפיסיקה יוכר כצבירה של 4 נקודות. סטודנט הפטור מלימוד אנגלית טכנית, או שהמקצוע אינו מופיע בתוכנית הלימודים של השנה הראשונה במסלול הלימודים שלו, יחויב ב-24 נקודות.

- סטודנט, החייב בלימוד עברית, חייב לצבור את 27 הנקודות תוך ארבעת הסמסטרים הראשונים ללימודיו.

- סעיף זה אינו מתייחס לסטודנט שהתקבל ללימודים על סמך רקע אקדמי.

ב. בתום הסמסטר הראשון והשני ללימודים, ובשנים מתקדמות יותר פעם בשנה בתום סמסטר הקיץ, ובסמסטרים אחרים כפי שמתחייב מהתקנות, תיבדק התקדמותם בלימודים של כל הסטודנטים.

ג. סטודנט הנמצא במצב אקדמי לא תקין יוזמן ליחידה האקדמית שלו לייעוץ ולהכוונה. היחידה האקדמית תקיים דיון ובהתאם לחומרת מצב הסטודנט תמליץ בפני דיקן לימודי הסמכה על תנאים להמשך לימודיו (כגון: קביעת תכנית לימודים מחייבת לסמסטר אחד או לשנה או דרישות אחרות) או על הפסקת לימודים. בעת הדיונים תהיה התחשבות בנסיבות מיוחדות כגון שירות מילואים.

ד. סטודנט שהיה במצב אקדמי לא תקין בעת שהופסק או הפסיק לימודיו יוכל להגיש בקשה לשוב ללימודים לאחר תום שנתיים מיום הפסקת הלימודים (ראה תקנה 3.1.6).

3.1.6 קבלה ללימודים עבור סטודנטים בעלי רקע אקדמי קודם וחזרה ללימודים אחרי הפסקה

סטודנט, שמצבו האקדמי תקין, המפסיק את לימודיו ביוזמתו יוכל להגיש בקשה לשוב ללימודים בכל עת שירצה. אם למד סמסטר אחד או שני סמסטרים, יוכל הסטודנט לבחור בין הליך קבלה שיהיה על סמך סכם לבין קבלה על פי המלצת היחידה ובאישור דיקן לימודי הסמכה. אם למד לפחות שלושה סמסטרים יתקבל לטכניון על פי המלצת היחידה ובאישור דיקן לימודי הסמכה. היחידה תמליץ לסטודנט על תכנית לימודים להשלמת התואר, ורשאית להוסיף דרישות ספציפיות כגון חזרה על מקצועות בהם הציון פחות מ-65, היקף לימודי ההשלמה, ומשך הלימודים. לסטודנט השב ללימודים אחרי הפסקה ממושכת (מעל 3 שנים) תיקבע תכנית השלמה נוספת של 10-25 נקודות צבירה. המלצת היחידה תובא לאישור דיקן לימודי הסמכה אשר יחליט בדבר סופית בדבר.

סטודנט שהיה במצב אקדמי לא תקין בעת שהופסק או הפסיק לימודיו בטכניון או בכל מוסד אחר, יוכל להגיש בקשה לשוב ללימודים לאחר תום שנתיים מיום הפסקת הלימודים. סטודנט שהפסיק את הלימודים ביוזמתו לאחר סמסטר אחד בלבד יוכל להגיש בקשה לקצר את תקופת ההפסקה, אך קיצור תקופה זו תלוי באישורה של היחידה האקדמית. הקבלה של סטודנט שהופסק או הפסיק לימודים לאחר שהשלים סמסטר אחד בלבד תהיה על סמך תנאי הקבלה המקובלים ביחידה אליה הסטודנט מעוניין להתקבל (סכם). בקשות לשוב ללימודים לסטודנטים שהשלימו לפחות שני סמסטרים מחייבות את אישור של דיקן לימודי הסמכה בנוסף לעמידה בתנאי הקבלה (סכם) ובקשות לשוב ללימודים לאחר לימודים של שלושה סמסטרים ומעלה יידונו ביחידה האקדמית בה הסטודנטים מבקשים ללמוד. היחידה האקדמית רשאית לדרוש מן הסטודנט ללמוד קורסים במסגרת חיצונית במהלך שנות ההפסקה ולהגדיר את ההמלחה בקורסים אלו כתנאי נוסף לקבלה. היחידה האקדמית תקבע תכנית לימודים נדרשת לקבלת התואר, ורשאית להוסיף דרישות ספציפיות כגון חזרה על מקצועות בהם הציון פחות מ-65, היקף

לימודי השלמה, ומשך הלימודים. לסטודנט השב ללימודים אחרי הפסקה ממושכת (מעל 3 שנים) תיקבע תוכנית השלמה של 10-25 נקודות צבירה. המלצת היחידה תובא לאישור דיקן לימודי.

3.1.7 מעבר ממסלול קבלה

סטודנטים יוכלו לעבור ממסלול קבלה אחד למסלול קבלה שני לפי הכללים הבאים: עד תום הסמסטר השני ללימודיהם בטכניון יוכלו סטודנטים לעבור אם נתוני הקבלה שלהם תואמים את סף הקבלה היחידתי. המעבר יהיה מותנה בכך שמצבם האקדמי בתום השלמת חובותיהם בסמסטר בו הוגשה הבקשה יהיה תקין (ממוצע לפחות 65, שיעור הצלחות לפחות 66%).

סטודנטים שהשלימו לפחות שני סמסטרים בטכניון ושלמדו את סל המקצועות הקבוע (כפי שאושר בסנט ביום 23.5.93) והישגיהם הם ברבעון העליון של הקבוצה המקבילה של הסטודנטים הלומדים במסלול הלימודים שאליו הסטודנטים ירצו לעבור, יתקבלו למסלול הלימודים הרצוי להם.

בקשות של סטודנטים שהשלימו לפחות שני סמסטרים בטכניון והישגיהם לא הגיעו לרבעון העליון, או שלא למדו את סל המקצועות המתאים, וכן בקשות של סטודנטים שטרם השלימו שני סמסטרים בטכניון ומצבם האקדמי אינו תקין, תועברנה ליחידות. היחידה תמליץ בפני דיקן לימודי הסמכה ללימודי הסמכה על קבלתם בהסתמך על הישגיהם בלימודים בטכניון ועל סמך נתוני הקבלה הראשוניים שלהם.

כללים אלה אינם חלים על מעבר לפקולטות לרפואה ולארכיטקטורה ובינוי ערים. ביחידות אלה הכללים יתפרסמו בנפרד.

3.1.8 סטודנטים בעלי רקע אקדמי קודם במוסד אחר

סטודנט בעל רקע אקדמי קודם, קרי, למד כבר במוסד להשכלה גבוהה אחר, יתקבל לטכניון על סמך נתוני הקבלה הראשוניים שלו ועל סמך הישגיו במוסד אקדמי בו למד (סעיף 3.1.6).

"רקע אקדמי תקין" מוגדר כממוצע של 70 לפחות בשני הסמסטרים האחרונים ללימודי הסטודנט, לימודים בהיקף השקול ל-27 נקודות אקדמיות בטכניון לפחות וזכאות להמשיך לשנת הלימודים הבאה על סמך הקריטריונים של המוסד בו למד הסטודנט. היחידה תמליץ לסטודנט על תוכנית לימודים לתואר שתהיה בהיקף של לפחות 40 נק', ועל משך הלימודים. התוכנית חייבת לקבל את אישור דיקן לימודי הסמכה.

3.2 סיום לימודים לתואר ראשון

3.2.1 הזכאות לתואר

סטודנט שהשלים תוכנית לימודים המאושרת לתואר, וממוצע ציוניו 65 ומעלה, זכאי לקבל את התואר.

3.2.2 תואר נוסף*

סטודנט הלומד בטכניון והמעוניין להשתלם לקראת תואר ראשון נוסף יוכל להגיש בקשה להירשם למסלול הלימודים המשולב ביחידה הנוספת בה הוא מבקש ללמוד. בקשתו תידון רק לאחר שיצבור 72 נקודות לפחות. היחידה בה הוא מבקש ללמוד תמליץ בפני דיקן לימודי הסמכה על קבלתו, על סמך הישגיו הלימודיים ותקבע את תכנית לימודי ההשלמה אשר תכלול את כל תכני החובה במסלול הנוסף, למעט מקצועות שהסטודנט השלים או ישלים במסלול בו הוא לומד בפקולטת האם.

מינימום נקודות הזכות שעל הסטודנט לצבור בשני המסלולים הוא 0.75 מסכים הנקודות שיש לצבור בכל אחד מהמסלולים. לדוגמה, אם סטודנט לומד בטכניון במסלול בו יש לצבור 160 נקודות ורוצה ללמוד לתואר נוסף במסלול בו יש לצבור 120 נקודות, הרי שבסך הכל עליו לצבור לפחות 280 נקודות ולכן תכנית ההשלמה תהיה בהיקף של 50 נקודות לפחות.

תכנית ההשלמה תאושר על ידי דיקן לימודי הסמכה. לסטודנט אשר ישלים את הדרישות הלימודיות של המסלול יוענק התואר הנוסף באם ממוצע ציוניו בתוכנית ההשלמה יהיה 65 ומעלה ורק לאחר שיסיים את לימודיו בפקולטת האם.

4. השלמת דרישות על ידי לימוד מקצועות בחירה חופשית, בהיקף של 10 נקודות לפחות (8 נקודות בתוכנית תלת-שנתית). מהן 6 נק' העשרה חובה.

ב. תוכנית לימודים מומלצת

1. על היחידה להגיש תוכנית לימודים מומלצת בת 8 סמסטרים (6 סמסטרים בתוכנית תלת-שנתית).
2. התוכנית המומלצת תתייחס לסטודנט המתחיל לימודיו בסמסטר החורף או בסמסטר האביב שלאחר אישור התוכנית.
3. התוכנית חייבת לעמוד בקריטריונים הבאים:
 - סיום לימודי מקצועות היסוד תוך 5 הסמסטרים הראשונים.
 - התוכנית תואמת את דרישות הקדם והצמידות, כפי שהוגדרו בסילבוס.
 - מספר הנקודות לסמסטר יהיה בין 18-22. (18-20 בסמסטר הראשון ללימודים), כאשר תינתן תשומת לב למספר שעות מגע סביר, 30 שעות מגע הן בדרך כלל מקסימום.
 - מספר בחינות הגמר בסמסטר בתוכנית המומלצת לא יעלה על 7.
 - המקצוע "אנגלית טכנית למתקדמים ב'", שובץ באחד משלושת הסמסטרים הראשונים.

ג. סילבוסים של מקצועות חדשים או שינויי סילבוס

ד. כללים נוספים

1. תוכנית הלימודים ודרישות הקדם מאפשרות לסטודנט מוכשר לסיים לימודיו גם ב-7 סמסטרים, ללא סמסטר קיץ; יש לבדוק את התוכנית המומלצת מנקודת המבט של הסטודנט.
2. הניקוד המקסימלי למקצוע הוא 5 נקודות, להוציא תוכנית הסנדוויץ' ועבודות גמר מיוחדות.
3. אין לכלול בתוכנית המומלצת באותו סמסטר יותר ממקצוע אחד, שהיקפו 5 נקודות או יותר.
4. הכנסת שינויים במקצועות יסוד תהיה אפשרית אחת ל-3 שנים, להוציא הפיכת מקצוע חובה למקצוע בחירה.

ה. הצהרה

הצהרה מפורשת שהתוכנית עומדת בדרישות של תקנות שיטת הצבירה ובדרישות ובקריטריונים שיקללו בפרוט שיובא להלן. בכל מקרה של חריגה, על ההצעה להצביע על כך במפורש והעניין יובא לדיון בוועדת הקבע ללימודי הסמכה ולתארים מתקדמים.

נספח ב': נוהל כינון מסלולים ומגמות לימוד חדשים

הגדרות:

- מסלול - הוא תוכנית לימודים המובילה לתואר נפרד.
- מגמה - היא תוכנית לימודים עם התמחות מסוימת כאשר השתתפות הסטודנט נרשמת בתעודת הציונים בלבד.
- כאשר יחידה אקדמית, באישור מועצתה, מציעה כינון מסלול חדש המוביל לתואר נפרד, תוגש ההצעה לאישור ועדת הקבע, באמצעות הוועדה לפיתוח אקדמי. כאשר יחידה אקדמית מחליטה באמצעות מועצתה, על כינון מגמה במסגרת תוכנית לימודים יובא הדבר לאישור בוועדת הקבע. אישור מקצועות חדשים באותה מגמה יתבצע לפי הנוהל הקיים לאישור מקצועות.

נספח ג': החלטות ועדת כוון ללימודי היסוד

1. מקצועות היסוד יוצעו לכל היחידות האקדמיות בטכניון. לא תהיה התאמה של מקצועות ליחידות אקדמיות על סמך הסדרים מיוחדים. פרשיות הלימודים במקצועות היסוד תיקבענה על ידי היחידות האחראיות (מתמטיקה, פיסיקה, כימיה, ביולוגיה, אנגלית ומדעי המחשב) בשיתוף עם ועדות שתיקבענה על ידי המשנה הבכיר לנשיא לכל אחת מהיחידות. ועדות אלה תרכזנה את הצרכים המובאים על ידי היחידות מקבלות השרות, וכך תסייענה לבניה של מקצועות היסוד.

* למרות האמור בסעיף זה, בשנה"ל תשע"ו ניתן יהיה ללמוד לתואר נוסף בחינוך למדע וטכנולוגיה תוך לימוד של 36 נקודות זכות במסגרת זו.

3.2.3 לימוד מינימלי בטכניון

סטודנט שקיבל נקודות זכות עבור לימודים קודמים מכל מוסד אקדמי, יחוייב בתוכנית השלמה בת 40 נקודות לפחות, על מנת לקבל תואר ראשון בטכניון. תכנית ההשלמה תקבע על ידי היחידה אליה התקבל הסטודנט.

3.2.4 מעלות הצטיינות בתואר

מסלולי הלימודים יחולקו מעת לעת ע"י דיקן לימודי הסמכה, בהתייעצות עם ראשי היחידות האקדמיות, לקבוצות, שתקראנה לצורך סעיף זה "ערוצי לימוד". רשימת ערוצי הלימוד תפורסם באתר לימודי הסמכה.

דיקן לימודי הסמכה יקבע ויפרסם, לאחר טקס הענקת תעודות לבוגרים, המתקיים מדי שנה, ספים מספריים ל"הצטיינות ראווה לשבח" (summa cum laude) ול"הצטיינות" (cum laude) בכל ערוץ לימוד למשך השנה ועד לטקס בשנה העוקבת. הספים לשנה העוקבת ייקבעו על סמך הישגים של הבוגרים של אותו ערוץ לימוד בשנים הקודמות. הספים יקבעו כך שבכל ערוץ לימודים יהיו עד כ- 3% בהצטיינות ראווה לשבח ועד כ- 15% בהצטיינות (כולל הצטיינות ראווה לשבח). קביעות ההצטיינות של בוגר תיעשה בעת אישור גמר לימודיו.

הקריטריון להצטיינות ראווה לשבח יהיה ממוצע ציונים ברשימת המקצועות לתואר 91 ומעלה, ובתנאי שממוצע זה הוא מעל הסף שנקבע להצטיינות ראווה לשבח בערוץ הלימודים שלו. הקריטריון להצטיינות יהיה ממוצע ציונים ברשימת המקצועות לתואר 84 ומעלה ובתנאי שממוצע זה הוא מעל הסף שנקבע להצטיינות בערוץ הלימודים שלו (והוא אינו זכאי לקבל את התואר בהצטיינות ראווה לשבח). יופעל משנת תשס"ח מחזור ע"ט, טקס יוני 2008.

3.2.5 מועדי גמר

מועד גמר הלימודים של הסטודנט נקבע על סמך המועד בו התקבל הציון האחרון ויהיה האחד לחודש העוקב של מועד זה. אישור הגמר יינתן ע"י דיקן לימודי הסמכה.

3.2.6 תעודת גמר

עם השלמת כל הדרישות לתואר, יסווג הסטודנט את כל המקצועות שלמד לתואר ולמקצועות מעבר לדרישות. תעודת הגמר תכלול את כל המקצועות שסווגו כמקצועות לתואר שיופיעו בסדר עולה (לפי מספר המקצוע) וכן רשימה של כל המקצועות שסווגו כמעבר לדרישות. אם סטודנט חזר על מקצוע תופיע בתעודת הגמר רק הפעם האחרונה שלמד את המקצוע. (מקצוע שלא הושלם לא יופיע ברשימות). אבל אם יש למקצוע זה ציון קודם, ציון זה תקף ויופיע ברשימות.

נספח א': נוהל הגשת תוכנית לימוד

נוהל זה מתייחס להכנת תוכניות הלימודים, המוגשות על ידי מועצות היחידות האקדמיות לוועדת הקבע ללימודי הסמכה ולתארים מתקדמים, באמצעות הוועדה המרכזת. הצעת תוכניות הלימודים תכלול את החלקים הבאים:

א. סיכום דרישות תוכנית הלימודים לקבלת תואר

1. מספר הנקודות הכללי, בין 155-165. (בין 116-124 לתואר תלת-שנתי). לגבי יחידות בהן התואר הראשון דורש יותר נקודות תוכן תוספת מתאימה.
2. דרישות מקצועות החובה ורשימת מקצועות החובה (כולל מקצועות היסוד לפי דרישות הסנט).
3. דרישות מקצועות בחירה ורשימת מקצועות הבחירה והיקף שייקבע על ידי היחידה. סה"כ דרישות מקצועות הבחירה לפי סעיף זה, מתוך מבחר סביר, לא יהיה פחות מ-30 נקודות (20 נקודות בתוכנית תלת-שנתית).

2. כחריגות תחשבה הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים, בפקולטה לרפואה, הפקולטה לביוולוגיה ותחום כלכלה וניהול בפקולטה להנדסת תעשייה וניהול. יש להקים ועדות שידונו במערכת לימודי היסוד עבורן.

3. תידרש חובה ללמד מקצועות יסוד בהיקף כולל של 40 נקודות. אלה תחולקנה לפי המתכונת הבאה:

15 נקודות מקצועות במתמטיקה,

12 נקודות מקצועות במדעי הטבע (פיסיקה, כימיה וביולוגיה),

4 נקודות מבוא למחשבים,

3 נקודות אנגלית טכנית,

6 נקודות תיבחרנה מתוך מקצועות המתמטיקה ומדעי הטבע.

4. ביחידות המדעיות (מתמטיקה, פיסיקה, כימיה וביולוגיה) תידרש חובה ללמוד מקצועות בהיקף של 6 נקודות לפחות, מתוך סל המקצועות במדעי הטבע, שאינם ניתנים על ידי היחידה עצמה.

5. בחירת המקצועות מתוך סלי המתמטיקה ומדעי הטבע תיעשה על ידי כל יחידה, בהתאם לצרכיה. למשל, יחידה תוכל לבחור חלק מהמקצועות בסל מדעי הטבע, פיסיקה וחלק בכימיה או ביולוגיה.

6. במסגרת הלימודים הכלליים יאורגנו חטיבות מיוחדות שכל אחת מהן תכלול מספר מקצועות קשורים.

נספח ד': נוהל עריכת בחינות ומתן ציונים

1. מטרה

מטרת נוהל זה לקבוע כללים לבחינות ולמתן ציונים כמקובל בטכניון.

2. מורה אחראי למקצוע; הערכה אחידה

לכל מקצוע הניתן על ידי יותר ממורה אחד, ימנה ראש היחידה המלמדת את המקצוע מורה אחראי למקצוע. מלבד תפקידיו כאחראי להוראת המקצוע, יהיה מורה זה אחראי גם לבחינה, לציונים ולערעורים במקצוע, ידאג לכך שהבחינה תהיה אחידה וששיטת ההערכה תהיה זהה לגבי כל הסטודנטים הלומדים את המקצוע. דיון לימודי הסמכה רשאי לאשר חריגים מהוראה זאת. מורה אחראי יהיה זה שיאשר את הציונים שיינתנו על ידי המורים שלימדו את המקצוע ועל ידי בודקי בחינות.

3. שיטת הוראת המקצוע; בחינות; בחנים; מרכיבי הציון

על המורים בתחילת הוראת המקצוע להבהיר לסטודנטים מה הם יעדי ההוראה והדרישות לגבי המקצוע הנלמד, כולל דרישות נוכחות, בחנים, עבודות, מבחנים, סיורים וכו', והמשמעויות הנובעות ממילוי חלקי של דרישות המקצוע. פרוט החומר הנלמד ייכלל בפרשית המקצוע (להלן – "סילבוס") כפי שייקבע ע"י מורה המקצוע בנוסף לחומר שילמד בהוראה השוטפת. המורה יקבע בתחילת לימוד המקצוע, ולכל המאוחר בתוך השבועיים הראשונים של כל סמסטר, את מרכיבי הציון הסופי, את משקלם ואת התנאים לשקלולם ויודיע על כך לסטודנטים בכתב או באתר המקצוע. אם ייערכו בחנים, יודיע המורה מראש על סוג הבחנים. מורה המקצוע לא ישנה את מרכיבי הציון הסופי במהלך הסמסטר אלא במקרים חריגים באישור ראש היחידה האקדמית. אם מונה למקצוע מורה אחראי, עליו להיות אחראי גם לאמור בסעיף זה (ראה סעיף 2 לעיל).

בדרך כלל נערכות בחינות בתום כל סמסטר. בבחינות אלה יורשו להשתתף סטודנטים אשר עמדו בדרישות האקדמיות של המקצוע ושילמו את שכר הלימוד בהתאם להתחייבותם ובכפוף לתקנות שכר הלימוד. לבחינות סופיות יש מועד א' ומועד ב'. בדרך כלל לבוחן במהלך הסמסטר יש מועד אחד בלבד.

4. סדרי בחינות; הערכת הישגים; בחינה רב-ברירתית

4.1 מטרת הבחינה היא להעריך את הישגי הסטודנט ביחס לחומר הנלמד במקצוע.

4.2 בהתאם ללוח זמנים, שייקבע על ידי מזכירות לימודי הסמכה, יכין המורה האחראי על המקצוע את הבחינה. רצוי שיתיעץ עם מורים אחרים המתמצאים גם הם במקצוע על

מנת להבטיח שהבחינה מתייחסת לחומר המוגדר על ידי הסילבוס, שאין שגיאות בשאלות ושהן מנוסחות באופן ברור, שהזמן המוקצב לבחינה מתאים ליכולת סבירה של סטודנט, וכן שתוכן הבחינה תואם את תכני המקצוע ואת ההנחיות שפורסמו בדרישות המקצוע. המורה ידאג להדפסת הבחינה, לשכפולה, לשמירתה ולהבאתה למקום הבחינה. אם הדבר נחוץ, יוכל המורה להיעזר בשירותי מזכירות לימודי הסמכה לשכפול הבחינה תוך הבטחת סודיות.

4.3 יש לפרסם בשאלון הבחינה את המשקל היחסי של כל שאלה וכן מומלץ לפרסם בשאלון הבחינה את המשקל היחסי של סעיפים בשאלה, אם קיימים כאלה.

4.4 בכל בחינה המכילה שאלות רב-ברירתיות ("אמריקאית") תהייה לפחות 3 גרסאות (טורים). כלומר, יוכנו לפחות שלושה טפסי בחינה עם ערבול שונה של השאלות ו/או התשובות.

4.5 מומלץ כי בחינה בעל-פה תיערך בנוכחות שני בוחנים לפחות.

5. מועדי בחינות; חדרי בחינות; משך הבחינה

5.1 לוח הבחינות ייקבע ויפורסם לידיעת הסטודנטים לקראת תקופת הרישום למקצועות. עם הפרסום חל איסור מוחלט לבצע שינויים/ביטולים/תוספות. במידה ומתעורר צורך לבצע שינויים/ביטולים/תוספות מסיבות מוצדקות, יתנהל תהליך בכתב (ולא בע"פ) באמצעות פניה מסודרת לדיון לימודי הסמכה על ידי הפקולטה המלמדת את המקצוע. המורה יתחייב לפתור כל בעיה שתתעורר כתוצאה מהשינוי. הבקשה תאושר אם ימולאו התנאים הבאים:

1. כל הסטודנטים יביעו את הסכמתם בכתב.

2. השינוי יהיה מקובל על המורה.

3. יש חדרי פנויים לקיים את הבחינה.

4. הפקולטה המבקשת תדאג לפרסום השינוי.

5.2 לוח הזמנים וחדרי הבחינות ייקבעו על ידי המזכירות ללימודי הסמכה, לאחר שזו תקבל מראש היחידה את רשימת הבחינות, כולל משכי הבחינות, מועדן ודרישות אחרות.

5.3 ככלל, משך הזמן המוקצב לבחינה לא יעלה על שלוש שעות (נטו). כל חריגה מכלל זה מצריכה אישור של מרכז לימודי הסמכה ביחידה ושל דיון לימודי הסמכה.

6. זיהוי נבחנים; הוראות לנבחנים; הוראות למשגיחים; השגחה בבחינות

6.1 על הנבחן להגיע לחדר הבחינה לפחות 10 דקות לפני תחילת הבחינה עם תעודת סטודנט או תעודת זהות. סטודנטים שלא תהיה ברשותם תעודה מזהה יוכלו להבחן רק לאחר זיהוי על ידי מורה המקצוע, או סידור מתאים בין הסטודנט למורה.

6.2 יש להקפיד שכל סטודנט ישב בחדר הבחינה אליו הוא שובץ, ולא בחדר אחר לפי בחירתו. אם הוכנה רשימת מקומות ישיבה, יש להקפיד שהסטודנט ישב רק במקום המיועד לו, ולא במקום אחר לפי בחירתו.

6.3 מזכירות לימודי הסמכה תודיע לראשי היחידות מהו מספר המשגיחים הדרוש בכל חדר.

6.4 סטודנט ינהג בחדר הבחינה בהתאם להוראות המשגיחים. המשגיח רשאי, לפי שיקול דעתו, להעביר סטודנט למקום אחר בכל עת. עם כניסתו לחדר הבחינה יניח הנבחן בכניסה את חפציו (לרבות מכשירי קשר ואמצעי תקשורת אלקטרונית אחרים, כשהם כבויים), יצטייד אך ורק בחומר המותר לשימוש בבחינה, יתיישב במקום שנקבע לו על ידי המשגיח וימנע משיחות. במשך כל הבחינה חל איסור להחזיק בהישג יד, בחדר הבחינה או בסמוך לו, כל חומר הקשור לבחינה עצמה או למקצוע בו נערכת הבחינה, פרט לחומר השימוש בו הותר על ידי המורה. מחשבוניס הנחוצים לשימוש בבחינה יהיו מחשבוניס מדעיים פשוטים ללא אמצעי תקשורת.

שיקבע על ידי ראש היחידה. מומלץ שמתרגלים ובודקי תרגילים שהם סטודנטים ללימודי הסמכה לא יבדקו בחינות סופיות.

7.2 המורה האחראי למקצוע יהיה אחראי אישית להמצאת רשימת ציוני הסטודנטים במקצוע אל מזכירות לימודי הסמכה ביחידה. הציונים יובאו על ידי המורה לידיעת ראש היחידה האקדמית האחראית להוראת המקצוע, אשר יעבירם לפרסום אם לא תהייה לו הסתייגויות. על מורה המקצוע לפרסם ציונים במקצוע תוך 10 ימים מיום קיום הבחינה.

7.3 סטודנט רשאי לגשת למועד הבחינות א' ו/או ב'. מומלץ לסטודנט להשתתף בבחינות במועד א'. סטודנט אינו רשאי לגשת לשלוש בחינות במקצוע באותו סמסטר. בכל מקרה בו סטודנט ניגש ליותר מבחינה אחת במקצוע, הציון האחרון הוא הקובע.

7.4 סטודנט רשאי לקבל צילום או סריקה של מחברת הבחינה שלו, תוך זמן סביר אחרי פרסום הציונים.

8. ערעור על ציון

8.1 סטודנט רשאי להגיש ערעור תוך שבוע מיום זמינות עותק מחברת הבחינה שלו.

8.2 הערעור יוגש בכתב על טופס שניתן לקבלו ביחידה. בטופס יפרט הסטודנט את נימוקיו להגשת הערעור. סטודנט המערער על הציון יהיה מודע לכך שיתכן והבחינה כולה תיבדק מחדש ולא רק הסעיפים אליהם התייחס בערעור. לפיכך, תוצאת הערעור יכולה להיות ללא שינוי, העלאת הציון או הורדתו. אין זכות ערעור על ציון של בחינה שנערכה בעל-פה.

8.3 על מורה המקצוע להשיב על ערעורים בזמן סביר (לא יאוחר משבוע לפני מועד ב'). מורה המבקש לשנות ציון, יעביר המלצה מנומקת לאישור דיקן לימודי הסמכה. כל בקשה לשינוי ציון שתוגש למזכירות לימודי הסמכה זמן רב לאחר פרסום הציון, חייבת להיות מנומקת בפרוטרוט וצריכה לקבל את המלצתו של מרכז לימודי הסמכה ביחידה. כל בקשה כזו תובא לאישור דיקן לימודי הסמכה.

9. שמירת מחברות בחינה

לאחר בדיקת הבחינות, הן תישמרה על ידי המורה במשך שנה אחת. לאחר תקופה זו ניתן לבער את המחברות.

6.5 סטודנט שנכנס לחדר הבחינה וקיבל את הבחינה לידי נחשב כמי שהשתתף בבחינה. אין לצאת מחדר הבחינה במשך השעה הראשונה למעט יציאה לשירותים כמפורט בסעיף 6.7 להלן. אין לאפשר לסטודנט להיכנס לחדר הבחינה 30 דקות או יותר אחרי תחילת הבחינה.

6.6 חובה על מורה המקצוע, או מי שמונה על ידו, להיות נוכח בתחילת הבחינה ולהיות זמין במשך כל הבחינה כדי להשיב לשאלות הסטודנטים. במקרים שההשגחה נעשית ע"י משגיחים חיצוניים, על המורה להגיע למקום הבחינה לפני תחילת הבחינה להדריך את המשגיחים. תפקיד המשגיחים החיצוניים הוא השגחה בלבד. חריגה מההנחיות למשגיחים מותנית באישור דיקן לימודי הסמכה ובתיאום מראש.

6.7 בבחינות בנות שעתיים ויותר תותר היציאה לשירותים בשליש האמצעי של משך הבחינה המתוכנן. יציאה לשירותים תיערך בצורה מבוקרת על ידי המשגיחים.

6.8 במקרים חריגים ביותר רשאי המורה האחראי, או אדם מטעמו, להחליט על הארכת זמן הבחינה לכל הסטודנטים. תוספת זמן לסטודנטים מסוימים ניתנת על סמך אישור דיקן לימודי הסמכה בלבד. על המורה לכבד אישור זה. על הסטודנט להביא את אישור הארכת הזמן ולהציגו בפני המשגיחים בעת הבחינה. כל הסטודנטים הזכאים להארכת זמן ישבו בחדר נפרד (במידת האפשר) שיוקדש לצורך זה.

6.9 אם יש צורך במשגיחים נוספים (בנוסף למשגיחים החיצוניים ומורי המקצוע ועוזריהם) ישתמש ראש היחידה ברשימת האסיסטנטים ובמורי היחידה ויחלק ביניהם את עומס ההשגחה. מורים נספחים ישגחו רק בבחינות שהם מלמדים. שאר מורי היחידה וכל האסיסטנטים והמדריכים המשתלמים ישגחו בבחינות היחידה, בהתאם להוראות ראש היחידה. בבחינות בהן אין משגיחים חיצוניים, על המשגיחים לקבל העתק של מסמך ה"הנחיות למשגיחים בבחינות" ממזכירות לימודי הסמכה ולעבוד לפיו. כל אירוע חריג במהלך הבחינה ידווח בטופס ההשגחה.

7. בדיקת בחינות; פרסום ציונים

7.1 המורה האחראי למקצוע אחראי על בדיקת הבחינה. בחינות ובחנים תקפים הנערכים בכתב, במועדי הבחינות כפי שנקבעו בסעיף 2.2.3 לתקנות ונהלים בלימודי הסמכה, ייבדקו ללא ציון שם הנבחן על מחברת הבחינה. המורה האחראי למקצוע יכול להיעזר במורים עוזרים, אך הציון המסכם חייב להינתן על ידו בלבד. אם לא קיימת אפשרות טכנית לעשות כן, ייעשה הדבר על ידי מורה בכיר אחר,



לראשונה, גלימות בטקס בוגרים מחזור פ"ו – מנהג שהפך את מעמד קבלת התארים לחגיגי ומיוחד

חלק ג'
לימודים לתארים מתקדמים

טבלת הדרישות הלימודיות והתארים
מידע כללי
תקנות בית הספר לתארים מתקדמים

תכנית	בוגר אוניברסיטה/טכניון במסלול תלת- שנתי			בוגר אוניברסיטה/טכניון במסלול תלת- שנתי		
	קדם/השלמה	מתקדמים	מצטייר	דרישות	מצטייר	שם התואר
הנדסה אזרחית וסבתות (כולל הנדסה חקלאית)	30 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר למדעים בהנדסה אזרחית - הנדסת מבנים (עם תזה)
	30 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר למדעים בהנדסה אזרחית - גאומיניקה (עם תזה)
	30 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר למדעים בהנדסה אזרחית - חומרים, תפקוד ותכנונייה של הבנייה (עם תזה)
	30 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר למדעים בהנדסה אזרחית - ניהול הבנייה (עם תזה)
	30 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר למדעים בהנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	30 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר למדעים בהנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	מקצועות ליבה	20+10	משלים מן המגויין	20	מן המגויין	מינסטר למדעים במועד התחבורה (עם תזה)
	-	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר למדעים בהנדסת מינרליזציה (עם תזה)*
	30+	20	משלים	40	מן המגויין	מינסטר להנדסה בהנדסת מינרליזציה (עם תזה)
	מקצועות ליבה	20+10	משלים מן המגויין	20+10	מן המגויין	מינסטר למדעים בהנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
הנדסה אזרחית וסבתות (כולל הנדסה חקלאית)	10 + מקצועות ליבה	40	משלים מן המגויין	20+10	מן המגויין	מינסטר למדעים בהנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	30 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר למדעים בהנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	30 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר למדעים בהנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	30 לפחות	20	משלים	40	מן המגויין	מינסטר למדעים בהנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	מקצועות ליבה	20+10	משלים מן המגויין	20	מן המגויין	מינסטר למדעים בהנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	-	20+10	משלים מן המגויין	20	מן המגויין	מינסטר למדעים בהנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	30 לפחות	16+4	משלים	16+4	מן המגויין	מינסטר למדעים בהנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	30 לפחות	16+4	משלים	16+4	מן המגויין	מינסטר למדעים בהנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	מקצועות ליבה	20+10	משלים מן המגויין	16+4	מן המגויין	מינסטר למדעים בהנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	הנדסת מכונות	30+	20	משלים	40	מן המגויין
20 לפחות		40	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
24 לפחות		19	משלים	19	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
24 לפחות		40	משלים	40	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
20 לפחות		16	משלים	16	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
20 לפחות		40	משלים	40	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
20 לפחות		17	משלים	17	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
30+		40	משלים	40	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
30+		20	משלים	20-24	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
20 לפחות		40	משלים	40	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
הנדסת כימית	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
הנדסת ביטובולוגיה ומזון	30+	40	משלים	40	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	30+	40	משלים	40	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	30+	40	משלים	40	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	30+	40	משלים	40	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	30+	40	משלים	40	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	30+	40	משלים	40	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	30+	40	משלים	40	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	30+	40	משלים	40	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	30+	40	משלים	40	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	30+	40	משלים	40	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
הנדסת כימית	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
הנדסת כימית	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
הנדסת כימית	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
הנדסת כימית	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
הנדסת כימית	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
הנדסת כימית	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
הנדסת כימית	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
הנדסת כימית	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
הנדסת כימית	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
הנדסת כימית	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
הנדסת כימית	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
הנדסת כימית	20 לפחות	20	משלים	20	מן המגויין	מינסטר להנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרךים (עם תזה)
	20 לפחות	20	משלים	20		

בעלי תפקידים בבית הספר לתארים מתקדמים

e-mail	חדר	טלפון (קידומת 04)		
gradsc@technion.ac.il	206	8292478	פרופ' בן-ציון לוי	דיקן בית הספר
GradViceDean@Technion.ac.il	211	8292573	פרופ' אבי אוסטפלד	סגן דיקן בית הספר
golanj@technion.ac.il	207	8293178	גב' יהודית גולן	מזכירה אקדמית
gradsc@tx.technion.ac.il	206	8292478	גב' רינת בן-חיים	מרכזת לשכת הדיקן
levana@technion.ac.il	208	8292573	גב' לבנה בן-שבת	מעונות, פרסים ומלגות חיצוניות
yaelc@technion.ac.il	200	8292739	גב' יעל כהן (רמ"ד)	מזכירה ומרכזת התכנית ME כללי
IntGrad@technion.ac.il	201	8292693	גב' גבריאלה לאופמן	מדור רישום וקבלה
jennys@technion.ac.il	201	8292693	גב' ג'ני שיכורג	יועצת לסטודנטים מחו"ל
absara@technion.ac.il	203	8292737	גב' שרה אברמוביץ (רמ"ד)	מרכזת לימודי המשך
bzila@technion.ac.il	202	8292574	גב' צילה בלסיאנו	מדור לומדים
ssigal@technion.ac.il	202	8292574	גב' סיגל סמואלס	מרכזת מקצועות
sharonp@technion.ac.il	204	8293098	גב' שרון פאוקר (רמ"ד)	מרכזת נושאי מחקר
morl@technion.ac.il	204	8293867	גב' מור דקל	מדור מלגות
graduation@technion.ac.il	209	8292572	גב' מיכל דיסטפלד (רמ"ד)	מדור מסיימים (חיבורי גמר וסיום לימודים)
graduation@technion.ac.il	209	8292572	גב' זיוה רחוביסקי	
dyael@technion.ac.il	210	8293093	גב' יעל דובינסקי	מתאמת מערכות מידע ומחשוב

קבלת קהל בבית הספר לתארים מתקדמים

בימים א'-ה' בשעות 09.30-12.30.

אם יש קושי לבוא בשעות הקבלה - ניתן לתאם בטלפון מועד מתאים אחר.
בערבי חג אין קבלת קהל.

קבלת קהל לעולים חדשים ולסטודנטים בינלאומיים

בימים א'-ה' בשעות 09.30-12.30 בחדר 201. יש להביא תעודות מקוריות ובנוסף תרגום לעברית או לאנגלית מאושר בשני עותקים.

קבלת קהל בנושאי מעונות

ביום ה' בשעות 09.30-11.30 בחדר 206

ערכת הרשמה

הרשמה ותשלום דמי רישום מעשים באמצעות באתר בית הספר לתארים מתקדמים:

http://www.graduate.technion.ac.il/Heb/Enrollment/Enrollment_kit.asp

פרטים על הליך המועמדות בקישור:

http://www.graduate.technion.ac.il/Heb/Enrollment/Enrollment_process_details.asp

ערכת ההרשמה כוללת את הטפסים המקוונים שלהלן; נודה על הקפדה במילוי ההנחיות.

1. טופס הרשמה מקוון

2. **טופס המלצה** מקוון – כל מועמד מתבקש לדאוג לכך שהממליצים ישלחו את ההמלצות ישירות למדור רישום וקבלה בבית הספר לתארים מתקדמים. ההמלצות צריכות להיות חתומות ע"י הממליצים! ההמלצות נחוצות הן לדיון בקבלה והן לדיון במלגות. מי שלמדו בטכניון בשלוש השנים הקודמות להרשמה אינם חייבים בהמלצות (פרט ליחידות הבאות: הנדסה כימית, הנדסת חומרים, ננו-מדעים וננו-טכנולוגיה, אנרגיה, ארכיטקטורה). הממליצים לא חייבים להשתמש בטופס, אולם כן צריכים להעביר את ההמלצה למדור רישום וקבלה אל:

musrishum@dp.technion.ac.il

בית הספר לתארים מתקדמים נמצא בבניין צ'רצ'יל, קומת הכניסה (חדרים 200-214).

אתר בית הספר לתארים מתקדמים:

<http://www.graduate.technion.ac.il>

רישום וקבלה מועדי ההרשמה

סמסטר חורף		סמסטר אביב	
הרשמה לסמסטר חורף	עד 30 באפריל	הרשמה לסמסטר אביב	עד 30 בנובמבר
הגשת בקשה למלגה		הגשת בקשה למלגה	
הגשת בקשה למעונות		הגשת בקשה למעונות	

הרישום לתואר דוקטור מתקיים במשך כל השנה, למעט במסלול המיוחד לדוקטורט, אליו ניתן להירשם רק במועדי הרישום לתואר מגיסטר.

טרם סיימו לימודיהם בעת ההרשמה. קבלתם ללימודים תותנה בהמצאת אישור זכאות לתואר ותדפיס ציונים סופי עד 30.11 למתחילים בסמסטר חורף ועד 30.04 למתחילים בסמסטר אביב. על הסטודנט לסיים את כל החובות לתואר הראשון עד להתחלת הסמסטר.

הזכאים למלגה שעדיין לא סיימו לימודיהם יקבלו את המלגה רטרואקטיבית רק לאחר העברת אישור זכאות לתואר ותדפיס ציונים סופי למדור רישום וקבלה עד למועד שנקבע במכתב הקבלה (סטודנטים בוגרי לימודי הסמכה בטכניון אינם נדרשים להעביר את האישור).

סטודנטים שלא ימצאו את אישור זכאות לתואר ותדפיס ציונים סופי, תופסק השתלמותם החל מיום תחילת הלימודים, תוך חיוב שכר לימוד בהתאם לנהלים.

במקרים מיוחדים יש להפנות מכתב מנומק למדור רישום וקבלה.

לימודים במקביל לימודי הסמכה-תארים מתקדמים

סטודנטים מצטיינים בלימודי הסמכה בטכניון, אשר ממוצע הציונים המצטבר שלהם הוא 90 ומעלה, והשלימו את מקצועות החובה, יכולים ללמוד בלימודי הסמכה ובבית הספר לתארים מתקדמים בסמסטר האחרון ללימודים לקראת התואר הראשון, בהתאם להמלצת היחידה האקדמית. סטודנטים במסלולים ארבע או חמש שנתיים יכולים במקרים מיוחדים ללמוד במקביל בשני הסמסטר האחרונים ללימודיהם, בהתאם להמלצת היחידה האקדמית.

סטודנט שהתקבל ללימודי תואר שני במסלול מחקרי וקיבל אישור ללמוד במקביל (סמסטר אחד או שניים) בלימודי הסמכה בטכניון לשם סיום התואר הראשון, זכאי לקבל מלגת שכר לימוד לתקופת הלימודים במקביל. מלגת שכר הלימוד תוענק, באופן אוטומטי, לסטודנט שאינו מקבל מלגה מהיחידה האקדמית ובתנאי שהוא משלם שכר לימוד בלימודי הסמכה.

סטודנטים הלומדים במקביל וזכאים למלגה בזמן הלימודים במקביל, נדרשים להעביר את אישור הזכאות לתואר והתדפיס הסופי במועד שנקבע במכתב הקבלה. אי עמידה בדרישה זו תוביל להפסקת לימודים.

סטודנטים אשר למדו בלימודי הסמכה בטכניון תואר כפול, והתקבלו ללימודים לתארים מתקדמים על סמך אחד התארים, יוכלו להשלים במקביל את התואר הנוסף בלימודי הסמכה בטכניון, בהיקף של עד 6 נקודות לימוד בסמסטר, באישור דיקן ביה"ס לתארים מתקדמים.

סטודנט לתואר מתקדם לא יורשה ללמוד לתואר ראשון נוסף.

לימודים לתואר משני בבית הספר לתארים מתקדמים

רשאים לבקש ללמוד לתואר משני סטודנטים העומדים בתנאים הבאים:

- מגיסטרים בנתיב מחקרי, שלמדו לפחות סמסטר אחד, בעלי ממוצע מצטבר 90 ומעלה, לאחר שאושר להם נושא מחקר
- דוקטורנטים שעברו בחינת מועמדות וצברו לפחות 50% מנקודות התואר.

אם הבקשה תאושר, יוכלו ללמוד, בנוסף לתואר הראשי, גם תואר משני ללא תזה בהיקף של עד 6 נקודות לסמסטר. (מגבלה זו אינה

מועמדים לדוקטורט החייבים בהמלצות מתבקשים להעביר 2 המלצות, אחת מהמנחה לתזה בתואר השני.

3. טופס בקשה למלגה
4. טופס בקשה למעונות (מקוון)
5. תשלום דמי הרשמה – ניתן לשלם באתר ההרשמה לתארים מתקדמים:
<http://www.graduate.technion.ac.il/Heb/Rishum>
ניתן גם לבקש את הספח על ידי פניה בדוא"ל
musrishum@dp.technion.ac.il בציון שם וכתובת דואר.
6. פירוט נושאי הלימוד - מועמדים בעלי רקע אקדמי מחו"ל יכולים לשפר את סיכויי הקבלה שלהם אם יצרפו פירוט של נושאי הלימוד הרלוונטיים ליחידה האקדמית אליה הם מבקשים להתקבל.
7. ציוני GMAT או ציוני GRE – למועמדים החייבים בבחינות אלה.
8. דירוג - מועמדים שאינם בוגרי הטכניון המעוניינים להתקבל לתואר מגיסטר מתבקשים להעביר דירוג (=מיקום הסטודנט במחזור) מהמוסד האקדמי בו למדו. הדירוג יהווה חלק משיקולי הקבלה ללימודים. יועברו לדיון בוועדה היחידתית רק מי שציגו דירוג גבוה.
9. קורות חיים – למועמדים למנהל עסקים, לננו-מדעים וננו-טכנולוגיה ולמדעי ההתנהגות והניהול.
10. הצהרת כוונות – למועמדים למדעי ההתנהגות והניהול ולארכיטקטורה
11. תוצאות בחינת מתמ"ס – לבוגרי פסיכולוגיה המגישים מועמדותם לפסיכולוגיה ארגונית ולפסיכולוגיה קוגניטיבית והנדסת גורמי אנוש.

תעריפים

1. ערכת הרשמה - מחיר הורדת הערכה מאתר בית הספר לתארים מתקדמים הוא 45 ש"ח. סכום זה נגבה כתוספת לדמי הרישום.
2. דמי הרשמה לשנה"ל תשע"ו/2016-2015 - 414 ש"ח.
מועמד הנמנה עם אחת הקבוצות הבאות חייב רק במחצית מדמי ההרשמה:
א. סטודנט הלומד עדין בלימודי הסמכה בטכניון או בוגר תואר ראשון בטכניון שקבל את התעודה בשנת תשע"ג (2012-2013) או מאוחר יותר.
ב. סטודנט שהפסיק את לימודיו וחוזר לאותו מסלול ולאותו תואר באמצעות מדור רישום וקבלה.
ג. סטודנט בבית הספר לתארים מתקדמים הנרשם לתואר משני.
3. דמי שינוי עדיפות - למועמדים המבקשים לשנות את היחידה האקדמית אליה נרשמו – 207.00 ש"ח.
סטודנט פעיל בבית הספר לתארים מתקדמים המשנה מסלול/יחידה אקדמית - פטור מדמי ההרשמה.

דמי ההרשמה אינם מוחזרים!

סטודנטים שעדיין לא סיימו לימודיהם לתואר ראשון

סטודנטים העומדים לסיים לימודיהם לתואר ראשון לפני התחלת לימודיהם בבית הספר לתארים מתקדמים רשאים להירשם גם אם

חלה על התכנית במנהל עסקים וההשלמה לתעודת הוראה בחינוך למדע וטכנולוגיה).

על הסטודנט להגיש בקשה לבית הספר לתארים מתקדמים באמצעות טופס בקשה ללימודים לתואר משני ולפעול על פי ההוראות המופיעות על גבי הטופס.

על הסטודנט להתחייב כי התקדמות המחקר לא תיפגע כתוצאה מהלימודים לתואר משני, וכי לא תוגש בקשה להארכת משך השתלמות.

עבור התואר המשני יש לשלם בהתאם לנהלי שכר לימוד.

סטודנט לתואר מתקדם לא יורשה ללמוד לתואר ראשון נוסף.

התקשרות עם מנחה

במספר יחידות אקדמיות מותנית הקבלה ללימודים לתואר מגיסטר מחקרי במציאת מנחה. המועמדים מתבקשים לבדוק בפרק/באתר היחידה האקדמית אליה הם עומדים להירשם האם דרישה זו חלה עליהם. בכל מקרה, ניתן להירשם ללימודים במועדי הרישום גם ללא מנחה ולתאם הנחייה במועד מאוחר יותר. מי שנרשם ולא מצא מנחה יוכל להעביר מועמדותו ליחידה אקדמית אחרת ללא דרישה לתשלום דמי רישום בגין שינוי יחידה אקדמית. ביחידות אקדמיות מסוימות (נא לבדוק) מי שאינו מוצא מנחה מתקבל/מועבר לנתיב "ללא תזה".

כל המועמדים לתואר ד"ר נדרשים להתקשר עם מנחה לפני ההרשמה ללימודים.

ישנן מספר דרכים לחפש מנחה:

- באמצעות הקישור תחומי מחקר וחוקרים בלימודים מתקדמים מתקבלת רשימת תחומי מחקר. בכל אחד מהם תיפתח רשימת חברי סגל, שטחי מחקר ואופן יצירת קשר עמם.
- באמצעות לשונית תזות באתר: יש להקליד מילות מפתח (באנגלית), מתקבלת רשימה של עבודות תזה, עם שמות המנחים.
- יש ליצור קשר עם מנחים פוטנציאליים באמצעות דוא"ל. באמצעות לשונית יחידות אקדמיות, תכניות לימודים, סילבוסים, מנחים ואתרי הפקולטות: מתקבלת טבלה עם רשימת הפקולטות.
- צד כל פקולטה ישנן עמודות המכילות תזות שנעשו בפקולטה.
- לחיצה על תזות, תביא לרשימת התזות (מגיסטר ודוקטור) שנעשו בפקולטה.
- יש ליצור קשר עם מנחים פוטנציאליים באמצעות דוא"ל.
- באמצעות מזכירות לימודים לתארים מתקדמים, לבקש רשימה של מנחים העוסקים בתחום המחקר בו מתעניין המועמד.
- מספרי הטלפון של כל המזכירות מופיעות תחת לשונית יחידות אקדמיות, תכניות לימודים, סילבוסים, מנחים ואתרי הפקולטות.

מחקר גישוש

בוגרי תואר שני מהטכניון (או מוסד אחר באישור מיוחד של דיקן בית הספר) שסיימו בנתיב ללא תזה, המעוניינים להמשיך בלימודים לקראת התואר דוקטור בטכניון, יוכלו להגיש מועמדות ללימודים במסגרת "לא לתואר" לצורך השלמת מחקר גישוש בתנאים

הבאים:

- מצטיינים בתואר השני.
- ההישגים בתואר הראשון היו מאפשרים קבלה ללימודים לתואר שני מחקרי ביחידה האקדמית שבה מעוניינים ללמוד לקראת התואר דוקטור.
- נושא מחקר הגישוש יהיה בתחום המחקר המתוכנן לדוקטורט והמנחה במחקר הגישוש ימשיך את ההנחיה גם לדוקטורט.

סטודנטים שיתקבלו למחקר הגישוש במסגרת "לא לתואר" יידרשו לבצע מחקר מצומצם ולהגיש חיבור להוכחת היכולת המחקרית. המחקר ייבדק על ידי ועדה שתורכב מהמנחה ושני בוחנים נוספים שימונו על ידי הוועדה לתארים מתקדמים ביחידה האקדמית. המנחה והבוחנים יעריכו את היכולת המחקרית של הסטודנט ויעבירו, כל אחד מהם, חוות דעת האם להעביר את הסטודנט ללימודים לקראת התואר דוקטור. חוות הדעת תצורפנה להמלצת הוועדה לקבלה ללימודי דוקטורט.

סטודנטים במסגרת "לא לתואר" לא יוכלו לקבל מלגות בתקופת לימודיהם במסגרת זו. משך השלמת מחקר הגישוש יהיה עד שני סמסטרים ושכר הלימוד ישולם עבור כל סמסטר כנדרש. אין חובת לימוד מקצועות במסגרת זו.

סטודנטים מחו"ל (שאינם בעלי אזרחות ישראלית): יכולים להגיש מועמדות בוגרי תארים חמש-שנתיים (תואר שני מאירופה, דרום אמריקה וכד'), ו/או בוגרי תואר שני לא מחקרי. מועמדים אלה יהיו חייבים לעמוד בבחינת ה-GRE. סטודנטים במסגרת זאת יוכלו לקבל מלגות בהתאם להמלצת היחידה האקדמית. מלגות אלה תקוזזנה ממכסת המלגות במסגרת ההשתלמות לתואר דוקטור. תיאור תמציתי יוגש בתום 7 חודשים ממועד הקבלה לתואר דוקטור.

דוקטורט דו-מוסדי

הטכניון מאפשר לבצע עבודת דוקטורט אחת בהנחיית מנחים מהטכניון ומאוניברסיטה אחרת בחו"ל, אשר יש לה הסכם עם הטכניון. בסיום ההשתלמות יקבל המשתלם תעודה מכל מוסד. פרטים בנוהל "דוקטורט דו-מוסדי" באתר בית הספר לתארים מתקדמים:

http://www.graduate.technion.ac.il/Heb/Potential_candidates/Joint_PhD.asp?src=1

בוגרי מכללות

יוכל להגיש מועמדות אך ורק בוגר מכללה אשר הוכרה על ידי המועצה להשכלה גבוהה והוסמכה על ידה להעניק תואר אקדמי ראשון. בוגר מכללה המעניקה תואר אקדמי ראשון בהוראה בבתי ספר תיכוניים יוכל להגיש מועמדות למחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים בלבד. כל מועמד ייבדק על פי לימודיו הקודמים, היקפם והישגיו בהם.

בוגרי אוניברסיטאות בחו"ל

בוגר אוניברסיטה מוכרת מחו"ל, אשר למד באוניברסיטת האם והגיע להישגים גבוהים, יכול להגיש מועמדות לבית הספר לתארים מתקדמים.

- מועמד אשר סיים את לימודיו במסלול חמש שנתי יוכל בדרך כלל להגיש מועמדות לתואר מגיסטר בלבד.
- מועמד אשר סיים תואר במסלול חמש שנתי וקיבל תואר מגיסטר מחקרי, יוכל להגיש מועמדות לתואר דוקטור. יהיה עליו להעביר המלצה מפורטת באנגלית ממנחה המחקר והמלצת נוספת, וכן לעמוד בבחינת ה-GRE הכללי.
- כל המועמדים המבקשים ללמוד לתואר מגיסטר בפקולטות להנדסת חשמל, הנדסת מכונות, פיסיקה וכימיה, ולמדו בחו"ל,

שכר לימוד

כל סטודנט לתואר מגיסטר ולתואר דוקטור ישלם שכר לימוד לפי התנאים שהיו רשומים בפרסומי בית הספר, **שהיו בתוקף בעת קבלתו**.

שכר הלימוד לתואר מגיסטר נקבע בהתאם **לדרישות הלימוד** שנקבעו לסטודנט עם קבלתו לבית הספר לתארים מתקדמים. דרישות הלימוד כוללות: נקודות השלמה/קדם ונקודות לימודים מתקדמים, בניכוי נקודות זיכוי ונקודות הפחתה. (התזה נחשבת ל-20 נקודות לימודים מתקדמים, עבודת גמר נחשבת ל-12 נקודות לימודים מתקדמים).

שכר הלימוד נקבע עבור התואר כולו, כאשר 100% שכר לימוד משמעותם שכר לימוד עבור שנת לימודים במוסד אקדמי כפי שנקבע ע"י הרשויות המוסמכות. שכר הלימוד יהיה בדרך כלל 200-300%, בהתאם לפירוט המופיע באתר:

<http://www.admin.technion.ac.il/slimud>

סטודנט במסלול "לא לתואר" ישלם 50% משכר הלימוד השנתי עבור כל סמסטר לימודים.

לאחר הקבלה ללימודים יקבל המשתלם מהיחידה לחשבונות סטודנטים, באמצעות הדואר, כתב הרשאה לחיוב חשבון וכתב התחייבות לשכר לימוד. הטפסים ניתנים להסרה מאתר מחלקת חשבונות סטודנטים.

יש למלא את הטפסים כנדרש ולהחזירם ליחידה לחשבונות סטודנטים. רק לאחר החזרת הטפסים תתאפשר הרשמה למקצועות הלימוד והתחלת הלימודים.

בנוסף, יקבל הסטודנט מכתב ובו פירוט גובה שכר הלימוד ותנאי הגבייה.

תנאי לקבלה ללימודים יהיה הסדרת חוב כספי קודם לטכניון. פירוט בנושא שכר לימוד ראה:

<http://www.admin.technion.ac.il/slimud>

חייב בשכר לימוד מלא כל סטודנט בבית הספר לתארים מתקדמים, למעט המקרים הבאים:

1. סטודנט שביקש חופשה/הפסקה מרצון **תוך 14 יום מתחילת הסמסטר** או דחיית התחלת לימודים/ביטול קבלה **עד לתחילת הסמסטר**, ובקשתו אושרה עד למועד הנדרש - לא ישלם שכר לימוד לאותו סמסטר. סטודנט שלימודיו הופסקו על ידי בית הספר במהלך הסמסטר ישלם שכר לימוד לאותו הסמסטר לפי הכללים בסעיף 2 להלן.

2. סטודנט המבקש חופשה/הפסקה-מרצון/דחיית-התחלת-השתלמות/ביטול-קבלה **לאחר** המועדים המפורטים בסעיף 1 לעיל - יחויב בתשלום שכר לימוד לפי המפתח הבא:

(א) חיוב בשליש שכר לימוד לאותו הסמסטר - אם הבקשה הוגשה עד 15 בנובמבר (15 באפריל לסמסטר ב').

(ב) חיוב בשני שליש שכר לימוד לאותו הסמסטר - אם הבקשה הוגשה עד 31 בדצמבר (31 במאי לסמסטר ב').

(ג) חיוב בשכר לימוד מלא לכל הסמסטר - אם הבקשה הוגשה לאחר התאריכים לעיל.

מלגת שכר לימוד לסטודנט שקיבל אישור להתחיל בלימודי התואר השני לפני סיום לימודי התואר הראשון בלימודי הסמכה בטכניון

סטודנט העומד לסיים תואר ראשון בטכניון וקבל אישור להתחיל בלימודי התואר השני במקביל, לפני סיום התואר הראשון, זכאי לקבל מלגת שכר לימוד לתקופת הלימודים במקביל, גם אם אינו

יהיו חייבים לעמוד בבחינת ה-GRE. רק לאחר קבלת תוצאות המבחן ניתן יהיה להעביר את בקשת המועמדות לדיון בוועדה הפקולטית. בנוסף, יחידות אקדמיות אחרות יכולות לדרוש מכל מועמד לעמוד במבחן ה-GRE.

• מידע על בחינת ה-GRE ניתן למצוא באתרי האינטרנט:

<http://www.takethegre.com/register>, <http://www.gre.org>

וכן בכתובת:

search Serving GRE

P O Box 6010

Princeton, NJ 09541-60100 USA

טל. +1-609-4065149 begin_of_the_skype_highlighting

609-4065149 end_of_the_skype_highlighting

קוד הטכניון לבחינה: 0343

• בוגרי אוניברסיטה מחו"ל ישפרו את סיכויי קבלתם אם יצרו פירוט של נושאי הלימוד הרלוונטיים ליחידה האקדמית אליה מבקשים להתקבל.

• בעת ההרשמה על המועמדים מחו"ל להציג מקור של המסמכים האקדמיים בצירוף תרגום נוטריוני לעברית או לאנגלית. את ההמלצות יש לשלוח ישירות לפקולטה או לצרף במעטפה סגורה לערכת ההרשמה.

פרטים נוספים ניתן לקבל אצל היועצת לסטודנטים בינלאומיים

ולעולים חדשים בבית הספר לתארים מתקדמים, טל' 04-8292693

כתובת דוא"ל: IntGrad@technion.ac.il

דחייה, שינוי וביטול מועמדות ללימודים

דחיית מועמדות

מועמד המבקש לדחות את מועמדותו יעביר בקשה בכתב (ניתן באמצעות דוא"ל) למדור רישום וקבלה בבית הספר, מוקדם ככל האפשר. הבקשה תטופל בהתאם להמלצת היחידה האקדמית. ניתן לבקש דחיית מועמדות לסמסטר אחד או לשניים.

שינוי מועמדות

מועמד המבקש לשנות את מועמדותו ולהעבירה ליחידה אקדמית אחרת, מתבקש ליצור קשר עם מדור רישום וקבלה בבית הספר. ניתן לשנות מועמדות פעם אחת בלבד.

ביטול מועמדות

מועמד המבקש לבטל את מועמדותו יעביר בקשה בכתב (ניתן באמצעות דוא"ל) למדור רישום וקבלה בבית הספר מוקדם ככל האפשר.

דמי הרישום אינם מוחזרים.

חזרה ללימודים לסטודנט שהפסיק את לימודיו, או שלימודיו הופסקו

בנוסף לתקנה 23.08 (ראה פרק תקנות) – סטודנט שלימודיו הופסקו מסיבות אקדמיות, כמו אי-עמידה בבחינה בשפה, או רמה אקדמית לא-מספקת, יהיה חייב להשלים את הדרישות שבעטיין הופסקו לימודיו, ורק לאחר מכן יוכל להירשם מחדש ללימודים. תנאי לקבלה מחדש ללימודים הוא הסדרת חוב כספי קודם לטכניון, אם ישנו. סטודנט הנרשם מחדש ללימודים ומבקש זיכוי על מקצועות שלמד, חייב לקחת בחשבון את חוק ההתיישנות (ראה תקנה 25.03).

מקבל מלגה מהיחידה האקדמית, בתנאי שהוא משלם שכר לימוד בלימודי הסמכה.

שכר לימוד לסטודנט הלומד לתואר שני נוסף

סטודנט הלומד לתואר שני/שלישי ומבקש (ומקבל אישור) ללמוד תואר שני נוסף בטכניון, ישלם עבור התואר הנוסף את מלוא שכר הלימוד עבור אותו התואר, בהתאם לטבלת שכר הלימוד.

אגרת שמירה

בהתאם להחלטת ועדת מלץ, החל משנת תשס"ד הטכניון גובה מכל סטודנט לתואר ראשון ושני אגרת שמירה. הסכום בשנת תשע"ד הוא 300 ₪ לשנה. הסכום מתעדכן כל שנה לפי מדד המחירים לצרכן. האגרה היא בגובה יחסי לשכר הלימוד הנגבה מהסטודנט. סטודנט המשלם שכר לימוד חלקי ישלם אגרה חלקית.

שכר לימוד - שלבי סיום

לפני הגשת החיבור, יבקש הסטודנט אישור ממחלקת חשבונות סטודנטים על כך שאינו חייב שכר לימוד. יש להיכנס לאתר בקישורית המצ"ב ולהזמין אישור סיום חובות.

בתום הטיפול במחלקת חשבונות סטודנטים, תישלח הודעה בדוא"ל על סגירת החשבון, שבה יצוין תאריך תוקף האישור. יש להמתין לקבלת ההודעה בדוא"ל לפני הגשת החיבור.

להלן הקישורית לאתר להזמנת הבדיקה :

<http://techmvs.technion.ac.il:100/cics/wmn/wtgiulm>

1. בנתיב מחקר/פרויקט/עבודת-גמר:

מי שמגיש את החיבור תוך חודש מתחילת הסמסטר*, ולא היה בחופשה בסמסטר הקודם - יחשב כאילו סיים את חובות הלימודים בסמסטר הקודם, ולא יידרש בשכר לימוד אם כבר שילם את שכר הלימוד המינימלי הנדרש ממנו, לפי תנאי שכר הלימוד שנקבעו בעת קבלתו.

מי שמגיש את החיבור לאחר מועד זה, או שהיה בחופשה בסמסטר הקודם - יהיה חייב בשכר לימוד לאותו סמסטר.

סטודנט לתואר שני ששילם את שכר הלימוד המינימלי הנדרש ממנו וסיים את כל חובות הקורסים, ישלם 5% שכר לימוד שנתי, לכל סמסטר, עד הגשת התזה. סטודנט לתואר שני שלא סיים את חובות הקורסים ישלם 25% שכר לימוד שנתי, לכל סמסטר.

סטודנט לתואר דוקטור ששילם את שכר הלימוד המינימלי הנדרש ממנו וסיים את כל חובות הקורסים, ישלם 15% שכר לימוד שנתי, לכל סמסטר, עד הגשת החיבור.

סטודנט שהיה מלגאי במהלך התואר, אך מגיש את התזה לאחר תום המלגה, ועדיין לא הסתיים הסמסטר, ישלם יתרת שכר לימוד לאותו סמסטר, בקיזוז המלגה שאושרה לו לאותו סמסטר.

* הערה: סטודנט שניצל את כל מכסת הסמסטרים שאושרה לו - חייב להגיש את החיבור עד סוף הסמסטר האחרון המאושר להשתלמותו (סוף פברואר לסמסטר חורף, סוף ספטמבר לסמסטר אביב). לא תותר גלישה של חודש נוסף, למעט אם ביקש אישור מראש ובקשתו זו אושרה. אישור הארכת משך ההשתלמות אינו כולל פטור משכר לימוד, למעט אם צוין כך באופן מפורש.

2. בנתיב ללא-תזה:

יום סיום הלימודים יקבע לפי התאריך שבו יגיעו לבית הספר כל האישורים על סיום החובות של המשתלם. מי שמגיש את כל האישורים עד 30 בנובמבר (30 באפריל לסמסטר אביב) - ולא היה בחופשה בסמסטר הקודם - יחשב כאילו סיים את הדרישות

בסמסטר הקודם, ולא יידרש בתשלום שכר לימוד אם כבר שילם את שכר הלימוד המינימלי הנדרש ממנו (לפי תנאי שכר הלימוד שנקבעו בעת קבלתו). מי שמגיש את האישורים לאחר מועד זה, או שהיה בחופשה בסמסטר הקודם - יהיה חייב בשכר לימוד לאותו הסמסטר בגובה 5% שכר לימוד שנתי עבור כל סמסטר איחור.

שכר לימוד לסטודנט שנדרש להכניס תיקונים בחיבור

1. סטודנט אשר חיבורו אינו מתקבל כבסיס לבחינה:

יחויב בתשלום שכר לימוד מיום ההחלטה כי החיבור אינו מתקבל כבסיס לבחינה, בגובה 5% שכר לימוד שנתי עבור כל סמסטר.

2. סטודנט הנדרש לתקן עבודתו לאחר הבחינה:

אם התיקונים בוצעו בהתאם לנדרש תוך חודש ימים מיום הבחינה (החודשים אוגוסט-ספטמבר לא יילקחו בחשבון במניין זה) - לא יהיה חייב בשכר לימוד.

לאחר חודש (החודשים אוגוסט-ספטמבר לא יילקחו בחשבון במניין זה) יחויב הסטודנט בתשלום שכר לימוד בגובה 5% שכר לימוד שנתי.

מלגות

מידע כללי

המלגות בביה"ס לתארים מתקדמים מוענקות על פי **שיקולים אקדמיים בלבד**. הסף לקבלת מלגה נקבע על ידי כל יחידה אקדמית בנפרד ועשוי להשתנות מסמסטר לסמסטר, אך בשום מקרה לא יהיה נמוך מציון ממוצע מצטבר 80. התנאי בדבר הממוצע המינימאלי חל בכל זמן לימודי של המלגאי ואסור לו לחרוג ממנו במשך כל תקופת קבלת המלגה. למידע נוסף ראה "נוהל הענקת המלגה".

מלגות מיועדות לסייע בכלכלתם של המלגאים בתקופת המלגה ואינן מיועדות לבעלי הכנסה, לרבות שכר שבתון או גמלה.

יודגש כי הענקת המלגה שתוענק, ככל שתוענק, נועדה לאפשר הקדשת זמן למחקר ויצירת תנאים שיובילו לסיום הדרישות לתואר עד לתום תקופת המלגה.

המלגות בטכניון מוענקות במנות חודשיות. סטודנט יכול לקבל 6-1 מנות מלגה בחודש מסוים. מספר מנות המלגה יקבע ע"י היחידה האקדמית. גובה מנת המלגה נקבע בהתאם לתואר ולשלב המחקרי בו נמצא הסטודנט.

תעריף מנת מלגה חודשית החל מחודש אוקטובר 2013

סוג התואר והשלב המחקרי	מנת מלגה בש"ח
מגיסטר לפני נושא מחקר	925
מגיסטר אחרי נושא מחקר	990
דוקטור לפני בחינת מועמדות	1,180
דוקטור אחרי בחינת מועמדות	1,281

*סכומי המלגות מועדכנים מעת לעת

מלגת שכר לימוד למלגאים

בנוסף, למקבלי המלגה תוענק מלגת שכר לימוד (פטור שכר לימוד).

גובה מלגת שכר הלימוד יהיה יחסי למספר מנות המלגה:

נוהל הענקת המלגה

1. המלצה למתן מלגה ניתנת ע"י היחידה האקדמית (כולל מספר המנות וסוג המלגה). הוועדה היחידתית לתארים מתקדמים תדון אך ורק בבקשות למלגה של מועמדים בעלי ציון ממוצע מצטבר לתואר של 80 ומעלה, מהטכניון או ממוסד אקדמי מוכר, השקול ברמתו לטכניון.

2. הבקשה למלגה חייבת להיות מלווה בשתי המלצות מאנשים בכירים במוסד אקדמי או בתעשייה מתקדמת, אם המועמד היה מועסק בהם לאחר תום לימודי התואר הראשון או השני. בוגרי הטכניון אשר סיימו לימודיהם עד שלוש שנים לפני מועד תחילת התואר הנוכחי, אינם נדרשים לצרף המלצות.

3. ועדת תארים מתקדמים ביחידה האקדמית ממליצה על הענקת המלגה בהתבסס על הקצבת המלגות העומדת לרשות היחידה ולנתוניו האקדמיים של המשתלם. **האישור הסופי להענקת המלגה ניתן על ידי דיקן בית הספר לתארים מתקדמים.**

4. **הסף לקבלת מלגה נקבע על ידי כל יחידה אקדמית בנפרד ועשוי להשתנות מסמסטר לסמסטר, אך בשום מקרה לא יהיה נמוך מציון ממוצע מצטבר 80.** התנאי בדבר הממוצע המינימאלי חל בכל זמן לימודיו של המלגאי ואסור לו לחרוג ממנו במשך כל תקופת קבלת המלגה.

5. לא כל הבקשות למלגה נענות בחיוב. יחד עם זאת יתכן מצב בו משתלם משפר את הישגיו האקדמיים והוא רשאי להגיש בקשה לקבלת מלגה לאחר מספר סמסטרים. בדרך כלל, משתלם המקבל מלגה ששומר על רמת הישגים גבוהה בלימודים ובמחקר, לפחות כמו זו שאפשרה את הענקת המלגה מלכתחילה - תחודש מלגתו עד תום מכסת המלגות העומדת לרשותו. מנגד, **משתלם שאושרה עבורו מלגה והוא אינו עומד בדרישות האקדמיות / תפקודיות, תוקפא מלגתו עד למילוי הדרישות האקדמיות / תבטל מלגתו, בכל רגע נתון במהלך הסמסטר, גם במקרים בהם אושרה המלגה לסמסטר כולו.**

6. סטודנט המקבל מלגה, כולל מלגת שכר לימוד, ומחליט ביוזמתו להפסיק את לימודיו, או שלימודיו הופסקו על ידי בית הספר עקב ירידה משמעותית בהישגים או אי-עמידה בדרישות האקדמיות, או שחרג מתנאי ההסכם לקבלת מלגה עליו הוא חתם, יוכל דיקן בית הספר לתארים מתקדמים להפסיק לצמיתות או להקפיא לתקופה, ככל שימצא לנכון, את מתן המלגה, ללא הודעה מוקדמת.

תנאים לקבלת מלגה

המלגות בביה"ס לתארים מתקדמים מוענקות על פי **שיקולים אקדמיים בלבד**. הסף לקבלת מלגה נקבע על ידי כל יחידה אקדמית בנפרד ועשוי להשתנות מסמסטר לסמסטר, אך בשום מקרה לא יהיה נמוך מציון ממוצע מצטבר 80. התנאי בדבר הממוצע המינימאלי חל בכל זמן לימודיו של המלגאי ואסור לו לחרוג ממנו במשך כל תקופת קבלת המלגה. למידע נוסף ראה "נוהל הענקת המלגה".

שהיית מלגאים בטכניון ותנאי ההרשאה לעבודה במקביל לקבלת מלגה

היקף השעות בטכניון ותנאי ההרשאה לעבודה במקביל לקבלת מלגה הם בהתאם למספר מנות המלגה החודשיות, כמפורט להלן. הדרישה לשעות בטכניון היא מתחילת החודש בו ניתנת המלגה, גם אם הסמסטר מתחיל בהמשך החודש.

מספר מנות המלגה	היקף מלגת שכר לימוד (פטור שכר לימוד)
1 מנות מלגה	25%
2 מנות מלגה	50%
3 מנות מלגה	75%
4 מנות מלגה ומעלה	100%

*פטור באותו יחס חל גם על אגרת השמירה

עבור תקופה בה לא מוענקת מלגה מחויבים בשכר לימוד בהתאם לתקנות.

מידע נוסף

במסלול ללא תזה אין מלגות (פרט לחיילים בשירות חובה/משרתים בשירות לאומי, היכולים לבקש מלגת שכר לימוד).

בעל תואר שני או שלישי, הלומד לתואר שני, וכן בעל תואר שלישי הלומד לתואר שלישי נוסף - שקיבל מלגות מהטכניון עבור התואר המקביל - אינו זכאי למלגה.

הטכניון מעודד את המשתלמים לתארים מתקדמים, בנוסף לחובותיהם כמשתלמים, לקחת חלק בהוראה של סטודנטים לתואר ראשון, בעיקר במסגרת של מתן תרגולים, מעבדות והנחיית פרויקטים. בגין העבודה בהוראה משולם שכר עבודה בהתאם להיקף ההוראה. כדי לא לעכב את לימודיו ואת מחקרו של המשתלם, היקף ההוראה מוגבל על ידי דיקן בית הספר לתארים מתקדמים. למידע נוסף ראה "שהיית מלגאים בטכניון ותנאי ההרשאה לעבודה במקביל לקבלת מלגה".

אישורים למקבלי מלגה

בכל מקרה בו תאושר הענקת מלגה ע"י דיקן בית הספר לתארים מתקדמים ישלח מכתב לסטודנט. במכתב יפורטו החודשים בהם אושרה הענקת המלגה, היקף המנות החודשיות שאושרו ועוד.

עבור כל חודש בו תשולם מלגה יופק **תלוש מלגה**. ניתן לצפות בתלוש המלגה במערכת "חילן נט".

מלגאים חדשים יקבלו את הסיסמא למערכת "חילן נט" בדוא"ל מיד לאחר תשלום המלגה הראשון.

מלגאים וותיקים אשר נתקלים בקשיים בכניסה למערכת "חילן נט" מתבקשים לפנות לאגף חשבות בטל: 04-8293899.

לקבלת אישורים נוספים למקבלי המלגה יש לפנות בהתאם לפירוט שלהלן:

לקבלת אישורים **שאינם כוללים את סכומי המלגות** כגון: אישור שהות בטכניון עבור התמ"ת ועוד, יש לפנות למזכירות בית הספר לתארים מתקדמים, לגב' בן-שבת לבנה בכתובת:

levana@dp.technion.ac.il

לקבלת אישורים **הכוללים את סכומי המלגות** יש לפנות לאגף

חשבות בטל: 04-8293899.

האקדמית ובתנאי שזו לא חורגת מהמפורט במקרה של היעדר דרישה שלהלן. בהיעדר דרישה מהיחידה האקדמית, תוך 2 סמסטרים, אם סיים תואר ראשון 4 שנים, ותוך 3 סמסטרים אם סיים תואר ראשון 3 שנים.

התנאים המלאים לקבלת מלגה מפורסמים ב"הסכם לקבלת מלגה". ההסכם מפורסם באתר ביה"ס בסעיף "טפסים", "מלגות".

משך קבלת המלגה כללי

- המלגות בטכניון מוענקות בצורה של מנות חודשיות.
- סטודנט יכול לקבל 1-6 מנות מלגה בחודש מסוים.
- מספר מנות המלגה יקבע ע"י היחידה האקדמית.
- כל חודש מלגה יספר כחודש, ללא קשר למספר מנות המלגה באותו חודש.
- מלגאי שקבל אישור להארכת מלגה, נדרש להגיש את החיבור בתום תקופת ההארכה.
- מלגאי שהוארך משך קבלת מלגתו לא יישמש כסגל נלווה בלשכת הסגל האקדמי בטכניון ולא יבצע כל עבודה אחרת, אלא אם כן קיבל אישור חריג לכך מדיקן בית הספר לתארים מתקדמים.

משך קבלת המלגה (פרט למשתלמים בפקולטות פסיקה, כימיה, ביולוגיה ורפואה)

- א. משתלם לתואר מגיסטר יכול לקבל עד 24 חודשי מלגה במשך הזמן המוקצב להשתלמותו.
- ב. משתלם לתואר דוקטור יכול לקבל עד 42 חודשי מלגה במשך הזמן המוקצב להשתלמותו.
- ג. משתלם לתואר דוקטור במסלול הישיר יכול לקבל עד 54 חודשי מלגה במשך הזמן המוקצב להשתלמותו. משתלם לתואר דוקטור במסלול הישיר שהחל את השתלמותו בסמסטר ב' תשס"ח ואילך יכול לקבל עד 60 חודשי מלגה.
- ד. משתלם לתואר דוקטור במסלול המיוחד יכול לקבל עד 48 חודשי מלגה במשך הזמן המוקצב להשתלמותו. במקרים מיוחדים תישקל הארכה של עד 6 חודשים לכל היותר מעבר למסכות הנ"ל. במקרים מאד חריגים ומיוחדים תישקל הארכה נוספת של עד 6 חודשים בסעיף ד'.

משך קבלת המלגה (בפקולטות פסיקה, כימיה, ביולוגיה ורפואה)

(משך קבלת המלגה עבור מי שאינו עונה על הקריטריונים שלהלן הוא כנ"ל בסעיף "משך קבלת המלגה")

- א. משתלם לתואר מגיסטר אשר החל את השתלמותו בסמסטר א' תשע"ב (10/2011) או לאחר מכן יכול לקבל עד 24 חודשי מלגה במשך הזמן המוקצב להשתלמותו.
- ב. משתלם לתואר דוקטור במסלול הרגיל אשר החל את השתלמותו בסמסטר ב' תשס"ח (03/2008) או לאחר מכן יכול לקבל עד 48 חודשי מלגה במשך הזמן המוקצב להשתלמותו.
- ג. משתלם לתואר דוקטור במסלול הישיר שעבר את בחינת המועמדות החל מתאריך 1.3.2009 ואילך יכול לקבל עד 66 חודשי מלגה במשך הזמן המוקצב להשתלמותו.
- ד. משתלם לתואר דוקטור במסלול המיוחד אשר החל את

א. משתלם המקבל 4 מנות מלגה ומעלה חייב לשהות בטכניון 5 ימים בשבוע. הוא אינו רשאי לעבוד בשכר בכל עבודה אלא כסגל נלווה בלשכת הסגל האקדמי בטכניון בהיקף של עד 1,100 יחידות תעסוקה.

ב. משתלם המקבל 3 מנות מלגה חייב לשהות בטכניון 4 ימים בשבוע. הוא רשאי לעבוד כסגל נלווה בלשכת הסגל האקדמי בטכניון בהיקף של עד 1,400 יחידות תעסוקה או בעבודה אחרת בהיקף של עד 8 שעות שבועיות.

ג. משתלם המקבל 2 מנות מלגה חייב לשהות בטכניון 3 ימים בשבוע. הוא רשאי לעבוד כסגל נלווה בלשכת הסגל האקדמי בטכניון בהיקף של עד 1,400 יחידות תעסוקה או בעבודה אחרת בהיקף של עד 16 שעות שבועיות.

ד. משתלם המקבל מנת מלגה אחת חייב לשהות בטכניון יומיים בשבוע. הוא רשאי לעבוד כסגל נלווה בלשכת הסגל האקדמי בטכניון בהיקף של עד 1,400 יחידות תעסוקה או בעבודה אחרת בהיקף של עד 24 שעות שבועיות.

בהמלצת היחידה האקדמית, רשאי מלגאי להגיש לדיקן בית הספר לתארים מתקדמים בקשה מפורטת לתעסוקה חריגה (באמצעות טופס "בקשה לעבודה חריגה") מעל התקרה המפורטת בסעיפים א'-ד'.

צבירת נקודות לימוד

מגיסטר משתלם המקבל 3 מנות מלגה ומעלה

משתלם לתואר מגיסטר המקבל 3 מנות מלגה ומעלה חייב לצבור לפחות 75% מהנקודות הנדרשות תוך 2 הסמסטרים הראשונים להשתלמותו, אם משך ההשתלמות המרבי* המוקצב לו הוא 8 סמסטרים.

כאשר משך ההשתלמות המרבי* המוקצב גדול מ-8 סמסטרים, חייב המשתלם לצבור לפחות 50% מהנקודות תוך שני הסמסטרים הראשונים להשתלמותו.

בשני המקרים הנ"ל על המשתלם ללמוד לפחות 8 נקודות בסמסטר הראשון ולפחות 12 נקודות בשנה הראשונה.

משתלם המקבל 1-2 מנות מלגה

משתלם לתואר מגיסטר המקבל 1-2 מנות מלגה, חייב לצבור לפחות 75% מהנקודות הנדרשות תוך 3 הסמסטרים הראשונים להשתלמותו, אם משך ההשתלמות המרבי* המוקצב לו הוא 8 סמסטרים.

כאשר משך ההשתלמות המרבי* המוקצב גדול מ-8 סמסטרים, חייב המשתלם לצבור לפחות 50% מהנקודות הנדרשות תוך 3 הסמסטרים הראשונים להשתלמותו.

בשני המקרים הנ"ל על המשתלם ללמוד לפחות 6 נקודות בסמסטר הראשון ולפחות 10 נקודות בשנה הראשונה.

* **נא לא לטעות: משך ההשתלמות המרבי שונה ממשך קבלת המלגה.**

דוקטור

משתלם לתואר דוקטור במסלול הרגיל, המקבל מלגה, חייב להתחיל בצבירת הנקודות הנדרשות לא יאוחר ממועד העמידה בבחינת המועמדות.

מועד אחרון לקבלת אישור לנושא מחקר

משתלם לתואר מגיסטר המבקש לקבל מלגה/המקבל מלגה חייב לקבל אישור לנושא מחקר מביה"ס (לאחר שהנושא אושר ביחידה האקדמית), בשלב מוקדם של השתלמותו, בהתאם לדרישת היחידה

הארכה למועד סיום התואר הראשון – לא תשולם המלגה רטרואקטיבית!

ב. סטודנט הלומד לתארים ראשון/שני במקביל וזכאי למלגה במהלך הלימודים במקביל, נדרש להעביר את אישור הזכאות לתואר והתדפיס הסופי במועד שנקבע במכתב הקבלה. אם לא יעמוד בדרישה זו תופסק השתלמותו.

מלגות נוספות למלגאים

מלגות הצטיינות

(לסטודנטים לתואר מוגיטור ובמסלול המיוחד לדוקטורט) מלגת מצויינים עידוד דיקן - מלגת הצטיינות לבוגרי הטכניון בממוצע 90 ומעלה, המיועדים לקבל מלגה בהיקף של שלוש מנות ומעלה במהלך השתלמותם. מלגת המצויינים תוענק לזכאים באופן חד פעמי, בתום הסמסטר הראשון להשתלמות, ובדיעבד, בצורה של מנה חודשית נוספת לכל חודש בסמסטר (סה"כ תוספת של 5 מנות מלגה). אין צורך להגיש בקשה למלגה זו, איתור הזכאים מתבצע באופן אוטומטי.

מלגת מצויינים על חשבון היחידה האקדמית - סטודנטים מצטיינים במיוחד במהלך הלימודים, יכולים לקבל מנה נוספת עבור הצטיינותם בהתאם לשיקולי ועדת תארים מתקדמים ביחידה האקדמית.

מלגות תפר

(למשתלמים מלגאים לתואר שני בטכניון אשר ממשיכים לימודיהם לתואר שלישי ברצף) משתלם מלגאי לתואר שני בטכניון אשר ממשיך את לימודיו ברצף לתואר שלישי יכול לקבל מלגת "תפר" בהמלצת היחידה האקדמית. מלגת ה"תפר" היא על חשבון מכסת חודשי המלגה לתואר ד"ר וניתן לקבלה לתקופה של עד 3 חודשים לצורך סיום התואר השני. זכאים למלגת "תפר" משתלמים מלגאים אשר הגישו את חיבור הגמר לבית הספר והתקבלו קבלה עקרונית ללימודי דוקטורט.

מלגות בגין הורות

הורות והתאמות מלגה למחקר

הזכאות להתאמות מלגה למחקר עקב טיפולי פוריות, הריון, לידה, אימוץ או קבלת ילד למשמורת או אומנה, עבור אירוע מזכה שהתרחש החל מסמסטר חורף תשע"ג, נקבעת על ידי רכות ההתאמות בלשכת דיקן הסטודנטים. לאחר שנקבעה זכאות מלגה למחקר מטופל הנושא במדור מלגות של בית הספר לתארים מתקדמים.

באתר דיקן הסטודנטים מפורסם נוהל ההתאמות המלא כולל אופן הגשת הבקשה להתאמות.

את הבקשה להתאמות ניתן להגיש באמצעות טופס "בקשה להתאמות עקב טיפולי פוריות, הריון, לידה, אימוץ או קבלת ילד למשמורת או אומנה".

הארכת החופשה לאחר לידה

בקשה (מכתב) להארכת החופשה לאחר לידה, לתקופה של עד 14 שבועות נוספים לכל היותר, **ללא קבלת מלגה**, יש להגיש ישירות למזכירת תארים מתקדמים ביחידה האקדמית. את הבקשה יש להגיש, לכל המאוחר, כחודש לפני תום תקופת החופשה שלאחר הלידה.

בבקשה יש לציין את תאריכי החופשה הנוספת ואת תאריך החזרה ללימודים (לפעילות אקדמית מלאה). הבקשה תועבר לטיפול במדור מלגות לאחר שתאושר על-ידי המנחה ומרכז הוועדה לתארים מתקדמים ביחידה האקדמית. בעבור תקופת החופשה הנוספת תינתן מלגת שכר לימוד (פטור שכ"ל). בתום תקופת החופשה הנוספת יש לידע **בכתב** את רכות (מזכירת) תארים מתקדמים ביחידה האקדמית על החזרה ללימודים (לפעילות אקדמית מלאה) לצורך חידוש הענקת המלגה.

מלגות למשרתים במילואים

סטודנט אשר שירת במילואים מעל 30 יום (במצטבר) במהלך היותו מלגאי (חד-יומיים אינם נספרים לחישוב זה) יכול לקבל הארכת

השתלמותו בסמסטר ב' תשס"ח (03/2008) ועד סמסטר ב' תשע"ב (03/2012) יכול לקבל עד 54 חודשי מלגה במשך הזמן המוקצב להשתלמותו.

ה. משתלם לתואר דוקטור במסלול המיוחד אשר החל את השתלמותו בסמסטר א' תשע"ג (10/2012) או לאחר מכן יכול לקבל עד 60 חודשי מלגה במשך הזמן המוקצב להשתלמותו. במקרים מיוחדים תישקל הארכה של 3 חודשים לכל היותר מעבר למכסות הנ"ל.

משך קבלת המלגה למשתלם במעמד משלים

משך קבלת המלגה למשתלם במעמד משלים מוגבל ל-12 חודשים לכל היותר, ללא שום אפשרות הארכה. לצורך הגשת נושא מחקר למגיטור ייספרו גם החודשים במעמד משלים.

מלגות שכר לימוד

קיימים מספר סוגים של מלגות שכר לימוד (פטור שכ"ל) כמפורט להלן:

1. מלגאים

למקבלי המלגה מוענקת גם מלגת שכר לימוד. גובה מלגת שכר הלימוד יהיה יחסי למספר מנות המלגה. למידע נוסף ראה "מידע כללי".

2. חיילים המשרתים בשירות חובה/למשרתים בשירות לאומי

(המלגה מיועדת רק למשתלמים בקמפוס הטכניון בחיפה)

בית הספר לתארים מתקדמים מעניק מלגת שכר לימוד לחיילים המשרתים בשירות חובה/למשרתים בשירות לאומי העומדים בדרישות האקדמיות לקבלת מלגה. המלגה מיועדת רק למשתלמים בקמפוס הטכניון בחיפה. המלגה ניתנת רק בתקופת שירות החובה/השירות הלאומי. ניתן לקבל את המלגה בין החודשים אוקטובר-יולי. בחודשים אוגוסט-ספטמבר אין חיוב בשכר לימוד.

בקשה לקבלת מלגה ניתן להגיש למזכירות היחידה האקדמית (לציין "שכר לימוד"), ולצרף אישור מהגורם המתאים: חיילים בשירות חובה - אישור מקצין העיר על תקופת שירות החובה; למשרתים בשירות הלאומי - אישור לימודים מהאגודה להתנדבות/טופס 3.

את הבקשה למלגת שכר לימוד לחיילים בשירות חובה/למשרתים בשירות לאומי יש לחדש בתחילת כל שנה אקדמית.

3. סטודנט שהתקבל ל"לימודים במקביל" בטכניון

סטודנט שהתקבל ללימודי תואר שני במסלול מחקרי וקיבל אישור ללמוד במקביל (סמסטר אחד או שניים) בלימודי הסמכה בטכניון לשם סיום התואר הראשון, זכאי לקבל מלגת שכר לימוד לתקופת הלימודים במקביל. מלגת שכר הלימוד תוענק, באופן אוטומטי, לסטודנט שאינו מקבל מלגה מהיחידה האקדמית ובתנאי שהוא משלם שכר לימוד בלימודי הסמכה.

מלגה לסטודנט שהתקבל ללימודים לתארים מתקדמים, על תנאי סיום תואר ראשון

א. תשלום המלגה מותנה בהמצאת אישור הזכאות לתואר ותדפיס ציונים סופי ומאושר. התשלום יבוצע רטרואקטיבית רק אם מסמכים אלה יועברו למדור רישום וקבלה עד למועד שנקבע במכתב הקבלה (סטודנטים בוגרי לימודי הסמכה בטכניון אינם נדרשים להעביר את המסמכים). במקרים מיוחדים בהם תינתן

לבקשה לאישור היעדרות מעל חודש ימים לצרכי מחקר יש לצרף מכתב. המכתב יכלול התייחסות לנושאים הבאים: חשיבות הנסיעה, הקשר של הנסיעה למחקר ולנושא המלגות (האם ישולם/לא ישולם שכר, האם להפסיק/להמשיך את הענקת המלגות) בזמן שהייה בחו"ל. יש לקבל את אישור המנחה ומרכז הוועדה לתארים מתקדמים היחידתי למכתב בנוסף לאישורם על גבי טופס הבקשה להיעדרות.

את הבקשה להיעדרות מהטכניון, שתכלול גם ציון השפעתה האפשרית על משך ההשתלמות, יש להגיש באמצעות טופס "בקשה לאישור היעדרות מהטכניון עבור משתלמים מלגאים".

הפרת תנאי המלגה – החזר מלגות ושכר לימוד

דיקן ביה"ס לתארים מתקדמים רשאי להפסיק לצמיתות או להקפיא לתקופה, ככל שימצא לנכון, את מתן המלגה, ללא הודעה מוקדמת, ממלגאי שהפסיק את לימודיו או שלימודיו הופסקו או שחרג מתנאי ההסכם לקבלת מלגה או מתנאי ביה"ס לתארים מתקדמים לרבות, אך לא רק, ממלגאי שמסר, לצורך קבלת מלגה, פרטים לא נכונים ו/או שהפרטים שמסר השתנו, וכן גם, אך לא רק ממלגאי שהוגש נגדו כתב אישום משמעותי/קובלנה או כל הליך אחר בעל אופי משמעותי לפי כל תקנון החל בטכניון.

בנוסף לאמור בכל תקנון משמעת החל בטכניון, ערכאת משמעת תהיה מוסמכת, בנוסף לכל סמכות אחרת שהוענקה לה, להורות למלגאי כי ישיב לטכניון כספי מלגה ושכר לימוד שקיבל, במלואם או בחלקם, ואף בצירוף הפרשי הצמדה ממועד קבלתם, אם הורשע בביצוע עבירת משמעת.

מענקי נסיעה למלגאים המשתתפים בכנסים בחו"ל

הטכניון רואה חשיבות רבה בהשתתפות תלמידי המחקר בכנסים מדעיים בחו"ל. בכדי לעודד פעילות זאת בית הספר תומך במימון הנסיעות לחו"ל באמצעות מענקי נסיעה, הניתנים בשלב זה למלגאים בלבד. מטרת מענק הנסיעה היא לאפשר למלגאי ביה"ס המצטיינים להשתתף באופן פעיל (הצגת מאמר או פוסטר) בכנסים מדעיים בין לאומיים.

מענק הנסיעה ניתן על סמך הצטיינות המלגאי המתבטאת בפרסומים מדעיים, ציוני הקורסים ומכתבי המלצה. למידע נוסף ראה אתר ביה"ס בסעיף "מענקי נסיעה למלגאים המצטיינים בכנסים בחו"ל".

טפסים בנושא מלגות, היעדרות מלגאים מהטכניון ומענקים לנסיעות לכנסים בחו"ל נמצאים באתר בית הספר לתארים מתקדמים בכתובת:

<http://www.graduate.technion.ac.il/Heb/Forms/Forms.asp>

בירורים בנושא מלגות - מדור מלגות, בית הספר לתארים מתקדמים, טל. 04-8293098/3867.

מלגה מקרן מילואים בהתאם למספר הימים שצבר, עד שלושה חודשים לכל היותר.

בקשה לקבלת מלגה מקרן מילואים יש להגיש למדור מלגות בבית הספר לתארים מתקדמים באמצעות טופס הארכת משך מלגה ולציין שמדובר במלגת מילואים. בנוסף יש לצרף אישור רשמי מקצין העיר על ימי המילואים שבוצעו במהלך תקופת קבלת המלגות.

הבקשה תוגש כחודשיים לפני תום מכסת המלגות לתואר (למידע נוסף ראה "משך קבלת המלגה") ובטרם הגשת בקשה להארכת מלגה מהיחידה האקדמית (אם מוגשת כזו).

הגשת בקשה לקבלת מלגה

סטודנט המבקש מלגה יגיש את טופס הבקשה לקבלת מלגה למזכירות תארים מתקדמים ביחידה האקדמית, בהתאם למועדים המפורטים בסעיף "מועדים להגשת בקשה לקבלת מלגה". מכתבי ההמלצה ישלחו ע"י הממליצים ישירות למזכירות תארים מתקדמים ביחידה האקדמית.

מועדים להגשת בקשה לקבלת מלגה

מועמדים חדשים ומלגאים המבקשים את המשך קבלת המלגה, יגישו את הבקשה לקבלת מלגה בהתאם למדיניות היחידה האקדמית.

בהיעדר מדיניות, יש להגיש את הבקשה בהתאם למועדים שלהלן:

מועמדים חדשים	סמסטר חורף	סמסטר אביב	סמסטר קיץ
עד 30 באפריל (של השנה הקודמת)	עד 30 בנובמבר	עד 31 במאי	
מלגאים המבקשים את המשך קבלת המלגה	עד 31 במאי (של השנה הקודמת)	עד 31 בדצמבר	עד 31 במאי

בקשה שלא תוגש במועד לא תטופל!

היעדרות מלגאים מהטכניון

משתלם המקבל מלגה במשך כל חודשי השנה (כולל החודשים אוגוסט-ספטמבר) זכאי לחופשה בת חודש אחד בשנה (ללא זכות צבירה), כאשר לכל היותר שבועיים מתוך חודש זה יילקחו בתקופת אוגוסט-ספטמבר.

חופשה/היעדרות של מלגאים מהטכניון, בארץ ובחו"ל, מחייבת **קבלת אישור מראש** ממספר גורמים בהתאם לאופי ההיעדרות, כמפורט להלן:

א. כל נסיעה לחו"ל לצרכי מחקר מחייבת קבלת אישור מראש מהמנחה, ממרכז לימודי הסמכה (למתרגלים), ממרכז הוועדה לתארים מתקדמים ביחידה האקדמית ומדיקן ביה"ס לתארים מתקדמים. למותר לציין כי בכל נסיעה לחו"ל יש לדאוג לכיסוי ביטוחי.

ב. כל חופשה/היעדרות מהטכניון של פחות משבועיים (14 יום) מחייבת קבלת אישור מראש מהמנחה, ממרכז לימודי הסמכה (למתרגלים) וממרכז הוועדה לתארים מתקדמים ביחידה האקדמית.

ג. כל חופשה/היעדרות מהטכניון של שבועיים (14 יום) ומעלה מחייבת קבלת אישור מראש מהמנחה, ממרכז לימודי הסמכה (למתרגלים), ממרכז הוועדה לתארים מתקדמים ביחידה האקדמית ומדיקן ביה"ס לתארים מתקדמים.

הלוואות

ההלוואות מיועדות רק למשתלמים בקמפוס הטכניון בחיפה.

סטודנטים בביה"ס לתארים מתקדמים, הלומדים בקמפוס הטכניון בחיפה בלבד, זכאים להגיש בקשה להלוואה. ההלוואה מיועדת בעיקר לצרכי לימודים וסיוע בתשלום שכר לימוד ו/או שכר דירה. ההלוואה ניתנת מ"קרן מלווה לתלמידי הטכניון" בתנאים נוחים.

- סכום ההלוואה הוא עד 15,000 ש"ח.
- ההלוואה אינה נושאת ריבית והיא צמודה ל-95% מעליית המדד.
- סילוק ההלוואה יחל 3 חודשים לאחר קבלתה.
- ניתן לקבל את ההלוואה פעם בשנה.
- מועד הגשת הבקשה: בין החודשים אוקטובר - אוגוסט.

הגשת בקשה להלוואה

יש למלא טופס "בקשה להלוואה". את הטופס יש למסור או לשלוח בדואר לכתובת: הטכניון, קרן מלווה, חדר 412, בניין אולמן. התשובות לבקשות תינתנה על ידי קרן מלווה לתלמידי הטכניון. טלפון לברורים בקרן מלווה: 04-829-2756

מעונות

מידע כללי

- המעונות לסטודנטים לתארים מתקדמים נמצאים בקריית הטכניון.
- קיימים 3 סוגי מעונות: מעונות ליחידים, מעונות לזוגות ומעונות למשפחות. למידע נוסף ראה סעיף "סוגי המעונות".
- זכאים להגיש בקשה מלגאים המקבלים 3 מנות מלגה ומעלה אשר אין בבעלותם או בבעלות בן/בת זוגם דירה. למידע נוסף ראה סעיף "זכאות להגשת בקשה לקבלת דיור במעונות".
- הזכאות למעונות נקבעת בהתאם לשיקולים האקדמיים המפורטים באתר ביה"ס בסעיף "כללי קביעת הניקוד לזכאות למעונות" ובהתאם למצאי החדרים/הדירות בסמסטר נתון.
- דייר המעונות חייב להיות מלגאי בכל תקופת הזכאות למגורים.
- קביעת אישור הזכאות למגורים והשיבוץ למעונות (למגיסטר ודוקטור בלבד) - באחריות בית הספר לתארים מתקדמים.
- הטיפול השוטף במעונות וגביית שכר הדירה - באחריות משרד המעונות הראשי.
- הגבייה בפועל מתבצעת ע"י מחלקת חשבונות סטודנטים.
- בקשה לקבלת דיור במעונות יש להגיש באמצעות טופס בקשה לקבלת דיור במעונות, בהתאם למפורט באתר ביה"ס בסעיף "הגשת בקשה לקבלת דיור במעונות".
- לאחר קביעת הזכאות למגורים במעונות, נקבע השיבוץ למעונות השונים. העדפות השיבוץ של הסטודנטים נלקחות בחשבון, במידת האפשר.
- תשובות לבקשות לדיור במעונות (חיוביות ושליליות) נשלחות באמצעות הדואר האלקטרוני לכתובת הטכניונית של המשתלם. סטודנטים חדשים נדרשים "להשלים את הליך הקבלה", כפי שהוא מפורט באתר ביה"ס, מיד עם קבלתם ללימודים, בכדי לאפשר את העברת התשובה לבקשתם לדיור במעונות בדואר אלקטרוני.

סוגי המעונות

בטכניון קיימים מעונות ליחידים, לזוגות ולמשפחות. בכל אזור מגורים קיימים חדרי כביסה ובהם מכונות כביסה, מייבשי כביסה וחיבור לרשת האינטרנט של הטכניון.

מעונות ליחידים

מעונות ליחידים נמצאים במעונות מזרח חדש ומעונות נווה אמריקה. קיימת הפרדה בין דירות לבנים ודירות לבנות, כאשר בכל דירה יש חדר נפרד לכל סטודנט/ית. מעונות מזרח חדש - דירות בנות 3 או 5 חדרים כאשר לכל סטודנט חדר נפרד, ממוזג. מעונות נווה אמריקה - דירות בנות 6 חדרים כאשר לכל סטודנט חדר נפרד, ממוזג. הדירות ממוזגות וכוללות: שירותים, מקלחת, מטבח, כיריים לבישול ומקרר (משותפים).

החדר כולל: מיטה, ארון, שולחן כתיבה וכיסא.

דירות חדר לדוקטורנטים בלבד

דירות בנות חדר אחד המיועדות לדוקטורנטים בלבד נמצאות במעונות קנדה ובמעונות ויטרינות. הדירות כוללות: מיטה, שולחן אינן ממוזגות. מקרר, כיריים, שירותים ומקלחת. הדירות אינן ממוזגות.

דירות לזוגות

מעונות לזוגות נמצאים במעונות מזרח חדש ובמעונות כפר המשתלמים. במעונות מזרח חדש הדירות הן בנות 2 חדרים וכוללות: מיטה זוגית, ארון בחדר השינה, ארונות מטבח, מקרר, כיריים ושולחן. הדירות מרוהטות וממוזגות. במעונות כפר המשתלמים הדירות הן בנות 2 חדרים או 3 חדרים וכוללות: ארונות מטבח, מקרר, תנור וכיריים חשמליים, ארונות בחדרים ושולחן כתיבה. הדירות ממוזגות. לחלק נכבד מהדירות יש מחסן. גודל דירת 2 חדרים: 55 מ"ר. גודל דירת 3 חדרים: 75 מ"ר.

דירות למשפחות

הדירות למשפחות נמצאות בכפר המשתלמים בלבד. הדירות הן בנות 3, 3.5, 4 חדרים וכוללות: ארונות מטבח, מקרר, תנור, כיריים חשמליים, ארונות בחדרים ושולחן כתיבה. הדירות ממוזגות. לחלק נכבד מהדירות יש מחסן. גודל דירת 3 חדרים: 75 מ"ר. גודל דירת 3.5-4 חדרים: 82 מ"ר.

זכאות להגשת בקשה לקבלת דיור במעונות

ביה"ס לתארים מתקדמים אחראי על קביעת אישור הזכאות למגורים ועל השיבוץ למעונות לסטודנטים הלומדים לתארים מגיסטר ודוקטור בלבד.

- זכאים להגיש בקשה מלגאים המקבלים 3 מנות מלגה ומעלה אשר אין בבעלותם או בבעלות בן/בת זוגם דירה.
- הזכאות למעונות נקבעת בהתאם לשיקולים האקדמיים המפורטים באתר ביה"ס בסעיף "כללי קביעת הניקוד לזכאות למעונות" ובהתאם למצאי החדרים/הדירות בסמסטר נתון.
- ניתן להגיש בקשות לתקופה של סמסטר עד שני סמסטרים. לא תתקבלנה בקשות לתקופה של פחות מסמסטר.
- דייר המעונות חייב להיות מלגאי בכל תקופת הזכאות למגורים.
- ניתן להגיש בקשה למעונות ליחידים, לזוגות ולמשפחות.
- **זוגות נשואים** נדרשים לצרף לבקשה לדיור במעונות צילום של אישור הנישואים או צילום ת.ז. מעודכנת בה רשום שהם נשואים.
- **זוגות לא נשואים** במעמד של "ידועים בציבור" נדרשים לחתום על "הצהרה לזוגות - לא נשואים". את ההצהרה ניתן למצוא באתר ביה"ס בסעיף "טפסים". רשאים להגיש בקשה לדיור במעונות רק **זוגות אשר חולקים דירה משותפת לפחות 7 חודשים לפני מועד החתימה על**

הצהרה. את ההצהרה החתומה ע"י עו"ד יש לצרף לטופס הבקשה לקבלת דיור במעונות.

מעונות למועמדים הנמצאים בתהליך קבלה ללימודים
מועמד ללימודים יגיש טופס בקשה לקבלת דיור במעונות עפ"י המועדים המפורטים באתר ביה"ס בסעיף "מעונות-לוחות זמנים".
הבקשה תידון במועדי הדיון הקבועים בהתאם למפורט באתר ביה"ס בסעיף "מעונות-לוחות זמנים" ובתנאי שהתקיימו התנאים הבאים:

1. המועמד התקבל **קבלה סופית** ללימודים בבית הספר לתארים מתקדמים.
2. היחידה האקדמית העבירה למדור מלגות בבית הספר המלצה להענקת מלגה עבור המועמד (באחריות המועמד לתאם עם היחידה האקדמית את העברת המלצה להענקת מלגה לאחר שהתקבל סופית ללימודים בבית הספר).

הארכת מגורים במעונות

דייר המעונות המעוניין להאריך את מגוריו בסמסטר/שנה נוסף/ת יגיש בקשה לדיור במעונות עפ"י המועדים המפורטים באתר ביה"ס בסעיף "מעונות-לוחות זמנים" בהתאם לסיום מועד השהייה שאושר או אחת לשנה (מועד סיום המגורים שאושר מופיע במכתב אישור המגורים האחרון שנשלח).

- ניתן להגיש בקשות לתקופה של סמסטר עד שני סמסטרים. לא תתקבלנה בקשות לתקופה של פחות מסמסטר.
- הבקשה להארכת המגורים במעונות תובא לדיון עם כלל הבקשות שתוגשנה.
- דייר מעונות שמסיים לימודי מגיסטר וממשיך ללימודי דוקטורט ברצף יגיש את טופס הבקשה למעונות עפ"י המועדים המפורטים באתר ביה"ס בסעיף "מעונות-לוחות זמנים". בבקשה יש לציין תאריך משוער להגשת חיבור הגמר ולסיום התואר ולצרף את אישור היחידה האקדמית על המשך הענקת המלגה בלימודי הדוקטורט.
- כחודש לפני תחילת הסמסטר חייב המלגאי להגיש את חיבור הגמר, להתקבל קבלה עקרונית ללימודי דוקטורט ולקבל מלגת "תפר".

הגשת בקשה לקבלת דיור במעונות

סטודנט המעוניין במעונות נדרש למלא טופס בקשה לקבלת דיור במעונות.
הבקשה תוגש בהתאם למפורט באתר ביה"ס בסעיף "מעונות-לוחות זמנים".
את הבקשה ניתן לשלוח לפקס שמספרו: 04-8295635 או לדואר אלקטרוני שכתובתו:

rinatbc@technion.ac.il או בדואר לכתובת: הטכניון, בית הספר לתארים מתקדמים, לשכת הדיקן, חדר 206, בנין צ'רצ'יל.

מידע והנחיות לסטודנט שקבל אישור למגורים במעונות

סטודנט שקבל אישור זכאות למגורים במעונות נדרש להסדיר את הסעיפים שלהלן:

1. לאשר בכתב את רצונו להתאכלס במעונות, כפי שמצוין במכתב אישור קבלת הדיור במעונות שנשלח ממדור מלגות ומעונות.
2. לקרוא היטב את "תקנון מעונות הסטודנטים" כפי שהוא מפורסם באתר הטכניון בכתובת:
<http://dorms.technion.ac.il/files/2015/03/Rules.pdf>

3. להדפיס את "חוזה הרשאה למגורים במעונות הסטודנטים" המפורסם באתר ביה"ס בסעיף "טפסים", למלא את הפרטים האישיים ולחתום על החוזה.
4. להחתים 2 ערבים על גבי החוזה בהתאם לדרישה בעמוד מספר 4 (אחרון).
5. למסור את החוזה המקורי למחלקת חשבונות סטודנטים, בנין אולמן, חדר 414, או לשלוח באמצעות הדואר.
6. להסדיר את חוזה ההרשאה למגורים במעונות בהתאם למועד שנקבע במכתב הזכאות למעונות ולפני מועד הכניסה לחדר/לדירה.
7. גביית שכר הדירה תחל ממועד לקיחת המפתח ובהתאם לרשום בסעיף מספר 11 ב"חוזה ההרשאה למגורים במעונות הסטודנטים".
8. לאחר שיימסר חוזה המגורים למחלקת חשבונות סטודנטים, יישלח השיבוץ לחדר או לדירה באמצעות הדוא"ל לכתובת הטכניונית של הסטודנט. השיבוץ יישלח במועד סמוך לתאריך הכניסה לחדר/לדירה שאושר/ה.
9. לא תתאפשר כניסה למעונות ללא הסדר חוזה המגורים.

שכר הדירה במעונות

מידע על שכר הדירה במעונות ניתן למצוא באתר הטכניון בכתובת:
<https://dorms.web.technion.ac.il/files/2015/03/Payment.pdf>
(נא להתייחס למעונות תארים מתקדמים בהתאם למפורט בסעיף: "סוגי המעונות").
גביית שכר הדירה מתבצעת ע"י מחלקת חשבונות סטודנטים, בנין אולמן, חדר 414.

תהליך הזיכוי מהחדר/הדירה

מידע על תהליך הזיכוי מהחדר/הדירה ניתן למצוא באתר הטכניון בכתובת:
<https://dorms.web.technion.ac.il/leaving-the-room>

מעונות - לוחות זמנים

סמסטר אביב	סמסטר חורף	
עד 30.11	עד 30.4	הגשת בקשה למעונות
עד 31.1	עד 10.8	דיון ומתן תשובות
עד 15.2	עד 23.8	הגשת ערעורים
עד 28.2	עד 15.9	דיון בערעורים ומתן תשובות

שירותים נוספים

מידע על שירותים במעונות ניתן למצוא באתר הטכניון בכתובת:
<https://dorms.web.technion.ac.il/services>
דיוור במעונות נמצאים באתר בית הספר לתארים מתקדמים בכתובת:
<http://www.graduate.technion.ac.il/Heb/Forms/Forms.asp>
בירורים בנושא מעונות – מרכזת לשכת הדיקן, בית הספר לתארים מתקדמים, rinatbc@technion.ac.il

בקשות לשינוי פעילות

ביטול קבלה

סטודנט המבקש מסיבה כל שהיא שלא להתחיל את לימודיו, יפנה את הודעתו בכתב, למדור רישום וקבלה בבית הספר לתארים מתקדמים (לא לפקולטה), לא יאוחר מתחילת הסמסטר שאליו התקבל באמצעות טופס "ביטול קבלה" הנמצא באתר ביה"ס תחת "טפסים". סטודנט שהודעתו תגיע לאחר מועד זה יחויב בתשלום שכר לימוד (ראה פרק שכר לימוד).

דחייה בהתחלת השתלמות

סטודנט המבקש לדחות את תחילת לימודיו יעביר ליחידה האקדמית אליה התקבל בקשה באמצעות טופס "בקשה לדחייה בהתחלת הלימודים" הנמצא באתר ביה"ס תחת "טפסים", לא יאוחר ממועד תחילת הסמסטר. היחידה תעביר את ההמלצה לדיקן בית הספר לתארים מתקדמים. ניתן לבקש דחייה ללימודים לסמסטר אחד או לשניים. סטודנט שהודעתו תגיע לאחר מועד תחילת הלימודים יחויב בתשלום שכר לימוד (ראה פרק שכר לימוד).

שינוי מסלול לימודים/מעבר פקולטה

סטודנט המבקש לשנות את מסלול הלימודים, בין אם במהלך לימודיו ובין אם רק התקבל, יגיש בקשה למעבר פקולטה במדור רישום וקבלה בבית הספר לתארים מתקדמים. ניתן להוריד הטופס "בקשה למעבר מסלול לימודים/פקולטה" הנמצא באתר בית הספר תחת "טפסים".

הנחיות לשינוי מסלול לימודים/מעבר פקולטה:

- מעבר מסלול/פקולטה אפשרי פעם אחת לכל היותר במהלך הלימודים לתואר.
- יש להגיש את הבקשה במועדי הרישום הקבועים ובכל מקרה עד חודש לפני התחלת הסמסטר - לא ניתן לבצע מעבר במהלך הסמסטר.
- סטודנט המבקש לעבור מסלול/פקולטה ימשיך להיות סטודנט ביחידה האקדמית אליה הוא משתייך עד לקבלת התשובה מהיחידה האקדמית אליה הוא מעוניין לעבור. עם קבלת התשובה החיובית יופסקו הלימודים ביחידה הקודמת והסטודנט יתקבל למסלול/פקולטה אליהם ביקש לעבור.
- מעבר מסלול/פקולטה משמעותו התחלת לימודים מחודשת. משך ההשתלמות ושכר הלימוד ייקבעו מחדש בהתאם לדרישות הלימוד (ראה פרק שכר לימוד).
- המלגות שהוענקו ביחידה האקדמית אותה הסטודנט עוזב ייחשבו במניין המלגות המוענקות לתואר.

חופשת לימודים

חופשה אקדמית הנה לסמסטר מלא. יש להגיש בקשה מנומקת לחופשה, מאושרת על ידי המנחה ומרכז הוועדה היחידתית לתארים מתקדמים, תוך 14 יום מתחילת הסמסטר. סטודנט אשר בקשתו תגיע לאחר מועד זה יחויב בתשלום שכר לימוד כמפורט בלוח מועדים חשובים:

http://www.graduate.technion.ac.il/Heb/Important_dates/Important_dates.asp

רשאי לקבל חופשה:

סטודנט במצב אקדמי תקין (ממוצע ציונים לפחות 75, עמידה בדרישה לאנגלית מורחבת/אנגלית מדעית) רשאי לקבל במהלך התואר עד שני סמסטרים של חופשה.

אינו רשאי לקבל חופשה:

- סטודנט אשר משך השתלמותו המקורי הסתיים.
- סטודנט הנמצא בהארכת השתלמות.

• דוקטורנט לפני בחינת המועמדות.

• מגיסטר-מלגאי לפני הגשת נושא המחקר

• כל מלגאי שקבל את מלוא מכסת המלגות בתואר ולא הגיש את החיבור לבית הספר.

הפסקת לימודים

סטודנט המבקש להפסיק את השתלמותו יעביר הודעתו בכתב לבית הספר לתארים מתקדמים בדואר רשום או בפקס שמספרו: 04-8295635, ויוודא שהפקס התקבל בטלפון: 04-8292737. את ההודעה יש להעביר תוך 14 יום מתחילת הסמסטר. סטודנט שהודעתו תגיע לאחר מועד זה יחויב בשכר לימוד כמפורט בלוח מועדים חשובים.

מקצועות לימוד

רישום למקצועות

- כל סטודנט נדרש להירשם למקצועות שהוא מתכוון ללמוד באותו סמסטר; סטודנט שלא רשום למקצוע לא יוכל לקבל בו ציון. אין להירשם שנית למקצוע שנלמד בעבר, לרבות בתארים קודמים.
 - סטודנט לתואר מגיסטר חייב להיות רשום למקצועות בסמסטר הראשון ללימודיו.
 - לימוד מקצוע בקריאה מודרכת - סטודנט המבקש ללמוד מקצוע בקריאה מודרכת נדרש להעביר לבית הספר אישור ממורה המקצוע, מהמנחה וממרכז הוועדה היחידתית.
 - את הרישום למקצועות יש לבצע באמצעות טופס הצעת תכנית לימודים סמסטריאלית:
- http://www.graduate.technion.ac.il/Heb/Forms/Current_students/Courses_registration.pdf
- חשוב לבצע את הרישום למקצועות לפני תחילת הסמסטר (ניתן לבצע שינויים בהמשך, ראה סעיף שינויים בתוכנית הלימודים).
 - לאחר קבלת אישור המנחה וחתירתו יש להעביר את הטופס לטיפול מזכירות היחידה האקדמית.
 - באחריות הסטודנט לוודא שהרישום נקלט בגליון ציונים.

שינויים בתוכנית הלימודים

- ניתן לשנות את הרישום למקצועות בתוך ארבעה שבועות מתחילת הסמסטר, באמצעות טופס בקשה לשינויים בתוכנית הלימודים.
- <http://www.graduate.technion.ac.il/heb/Forms/CourseRegistrationChanges.pdf>
- במקרים חריגים ומוצדקים בלבד, מעבר לארבעת השבועות המיועדים לשינויים: חובה להחתים את מורה המקצוע ולנמק את סיבת הבקשה.
 - במקצוע שלא נלמד בפועל ולא בוטל במהלך הסמסטר - ייקלט ציון 0 ("לא השתתף") המשתקלל בממוצע (ראה בסעיף השלמת מקצועות).

ציונים/השלמת מקצועות

- סטודנט בביה"ס לתארים מתקדמים חייב להשלים כל מקצוע אליו נרשם.
- ציון עובר בלימודים לתארים מתקדמים הוא 65.
- כישלון במקצוע: קיבל סטודנט ציון נמוך מ-65 במקצוע לימוד ברמת לימודים מתקדמים, הוא חייב לתקן את כישלונו על ידי הרשמה ולימוד מחדש של אותו מקצוע. אין מועד ב'.
- ציון "לא השלים" – יינתן כאשר סטודנט לא ניגש לבחינה מסיבות מוצדקות או כאשר קיבל רשות להשלים את דרישות המקצוע בסמסטר העוקב. ציון זה תקף לסמסטר אחד בלבד; אם במהלכו המקצוע לא הושלם יהפוך הציון ל"לא השתתף".
- ציון "לא השתתף" – סטודנט אשר נרשם למקצוע ולא ביטל את הרשמתו; או שלא הועבר לו ציון "לא השלים" ע"י מורה המקצוע;

החייבים להיבחן, וכן הם מתפרסמים באתר האינטרנט של המחלקה ללימודים הומניסטיים ואמנויות בכתובת להלן:

<http://humanities.technion.ac.il>

מומלץ למועמדים ולסטודנטים שעדיין לומדים בלימודי הסמכה לגשת לבחינה.

קורס הכנה לבחינה באנגלית

סטודנט אשר חוייב ולא עבר במהלך הסמסטר הראשון להשתלמות את הבחינה באנגלית מורחבת, יחוייב להירשם ללימוד סדיר בטכניון במקצוע זה ולגשת לבחינה בתום הסמסטר השני. סטודנט אשר לא יעבור את הבחינה במועד זה, יועבר ל"מצב בלתי תקין" ותינתן לו האפשרות להיבחן פעם נוספת במועד הבחינות הקרוב. נכשל הסטודנט במועד זה – תופסק השתלמותו.

הרשמה לבחינה

ההרשמה לבחינה באנגלית מורחבת מתבצעת באתר האינטרנט של המחלקה ללימודים הומניסטיים ואמנויות בכתובת להלן:

<http://humanities.technion.ac.il>

סטודנטים הבאים להיבחן יציגו את המסמכים הבאים:

- סטודנטים בבית הספר לתארים מתקדמים - תעודת זהות.
- מועמדים לבית הספר לתארים מתקדמים - תעודת זהות + מכתב המאשר את מועמדותם.
- סטודנטים בבית הספר לתארים מתקדמים שהשתלמותם הופסקה - תעודת זהות + מכתב המודיע על ההפסקה.
- סטודנטים ביחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ - תעודת זהות + הפניה מהיחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ.

מבנה הבחינה

הבחינה בודקת את יכולת השימוש של הסטודנט בשפה האנגלית ואת רמת הבנת הנקרא של טקסטים מדעיים וטכניים ברמה גבוהה. הבחינה בודקת את היכולת להתמודד עם טקסטים מורכבים במגבלה של זמן. הבחינה היא בסגנון ברירה מרבית (מבחן אמריקאי) ונבדקת בעזרת סורק אופטי. הנבחן מציג את תשובותיו על גבי דף תשובות ובחבורת השאלות. עם סיום הבחינה על הנבחן להחזיר את חוברת השאלות ואת דף התשובות.

משך הבחינה

שלוש שעות.

שימוש במילון

הנבחנים רשאים להשתמש במילון אנגלי-אנגלי בלבד. אין להשתמש במילון דו-לשוני (אנגלי-עברי, אנגלי-רוסי וכו') וכן אסור השימוש במילון אלקטרוני.

הכנה לבחינה

- ניתן לרכוש במחלקה ספר המכיל חומר קריאה ותרגילים בדקדוק כאמון למבחן הסופי.
- קימת אפשרות להשתמש במעבדת CALL (הוראת אנגלית בעזרת מחשב) הנמצאת במחלקה.
- קורס הכנה לבחינות באנגלית: הקורס מיועד לסטודנטים שלא עמדו בדרישה באנגלית בפרק הזמן הנקוב בתקנות, או למי שנכשלו בבחינה פעמיים.

או - שלא השלים את דרישות המקצוע תוך סמסטר - יקבל ציון "לא השתתף" (0) אשר דינו כדיון כישלון במקצוע.
*מועד ב' - ניתן לגשת למועד ב' רק במקצוע ברמת הסמכה או במקצוע משותף הסמכה/לימודים לתארים מתקדמים.

אי השתתפות בבחינה במקצוע עקב שירות מילואים

סטודנט שנרשם למקצוע ואינו יכול לגשת לבחינה או להשלים את דרישות המקצוע באותו סמסטר עקב שירות מילואים, יזכה להקלות בהתאם לנוהל בדבר התאמות לסטודנטים המשרתים בשירות מילואים.

מקצועות קדם/השלמה

כאשר סטודנט נדרש במקצוע קדם/השלמה, הוא חייב להירשם אליו בסמסטר הראשון ללימודיו בו ניתן המקצוע. מקצועות קדם/השלמה הם חלק אינטגרלי של דרישות התואר וישתקללו בממוצע הציונים לתואר, אלא אם כן תמליץ היחידה אחרת, והדיקן יאשר זאת.

זיכוי במקצועות (הפחתת הדרישות הלימודיות)

סטודנט אשר למד מקצועות ברמת לימודים מתקדמים (וכן מקצועות משותפים להסמכה ולתארים מתקדמים) שלא הוכרו לו בלימודיו הקודמים, יהיה זכאי לזיכוי/הכרה במקצועות אלה, כולם או חלקם, בהתאם להמלצת הוועדה היחידתית לתארים מתקדמים.

- זיכוי/הכרה יינתנו בתנאי שהציון במקצוע הוא 75 לפחות.

• מקצועות שנלמדו בטכניון - יש לצרף לבקשה להכרה במקצועות גיליון ציונים בו רשום שהמקצוע שנלמד מצוין כ-"לא לתואר". הציון ישתקלל בממוצע הכללי וחוק ההתיישנות יחול עליו (ראה בהמשך).

• מקצועות שנלמדו במוסד אקדמי אחר בארץ או בחו"ל - ניתן לקבל הכרה בנקודות בהיקף של עד 25% ממספר הנקודות ברמת מתקדמים בהן נדרש הסטודנט. הניקוד ייקבע בהתאם למקצוע חופף בטכניון ולא ישתקלל בחישוב הממוצע הכללי.

יש להגיש את הבקשה להכרה ע"י מילוי טופס בקשה להכרה במקצועות שנלמדו בטכניון/באוניברסיטה מוכרת:

<http://www.graduate.technion.ac.il/heb/Forms/CourseCredit>
OtherUniv.pdf

בחינה באנגלית מורחבת לסטודנטים בתארים מתקדמים

(בהמשך לסעיפים 26.06 ו-34.03 בתקנות - ידיעת שפות)

כל סטודנט בבית הספר לתארים מתקדמים נדרש לעבור את הבחינה באנגלית מורחבת תוך הסמסטר הראשון להשתלמותו.

פטור מהמבחנים

- בעל תואר PhD.
- בעל ציון 75% ומעלה בחלק המילולי של מבחני GRE/GMAT.
- בוגר ב"ס תיכון או מוסד אקדמי מוכר בהם שפת ההוראה היא אנגלית.

מועדי הבחינה

הבחינה באנגלית מורחבת מתקיימת שלוש פעמים בשנה בחודשים: ינואר, יוני וספטמבר. אין מועד ב' במבחנים אלה. על המועדים המדויקים נשלחת הודעה בדואר האלקטרוני לכל הסטודנטים

טיפול בתלונות סטודנטים נציב תלונות סטודנטים

סטודנטים הנתקלים בבעיות אקדמיות או מנהליות ומרגישים כי נגרם להם עוול, מוזמנים לפנות לגורמים המתאימים לטיפול בבעיותם. להלן פרטים בדבר תהליך הפניה:

מומלץ לפנות למזכירה האקדמית, בית הספר לתארים מתקדמים, אשר תנתב את התלונה לגורם המתאים (מורה המקצוע, מרכז הוועדה לתארים מתקדמים ביחידה, סגן דיקן או דיקן, רמ"ח חשבונות סטודנטים, קצין ביטחון וכד'). אם הבעיה לא נפתרה על ידי אותו הגורם ניתן לפנות בכתב לדיקן בית הספר לתארים מתקדמים, בצירוף מסמכים מסייעים. הסטודנט יוזמן לשיחה אישית לפי הצורך ולפי רוח הבקשה.

אם מוצא כל האפשרויות לבירור שפורטו לעיל, ועדיין לא נמצא פתרון משביע רצון לבעיה שהתעוררה, אפשר להפנות את התלונה בצירוף מסמכים רלוונטיים לנציב תלונות סטודנטים כמסובר להלן:

(הערה: תלונה שלא התבררה קודם בפני הדיקן ללימודי הסמכה/לתארים מתקדמים, או בפני דיקן הסטודנטים, כמפורט למעלה, תוחזר לסטודנט ללא טיפול).

1. הנציב תלונות סטודנטים הנו רשות עצמאית ונייטרלית המטפלת בפניות סטודנטים אשר לא באו על פתרון בצינורות המקובלים. הנציב פועל כבורר אובייקטיבי בין הסטודנטים לבין הרשויות והגורמים האקדמיים והמנהליים של המוסד. הוא שומע את הצדדים ויש לו גישה לכל מידע כתוב רלוונטי.

2. כל סטודנט יכול לפנות לנציב בכל נושא שבו הוא חש כי נגרם לו עוול, וכן בנושאי מלגות וקבלה למעונות.

3. סטודנט רשאי לפנות לנציב על מנת להתייעץ עמו בדבר הגשת התלונה.

4. הנציב אינו מטפל בפניות אנונימיות אולם על פי בקשת הסטודנט ניתן לשמור על חיסיון השם.

5. הנציב מקבל סטודנטים במשרדו של דיקן הסטודנטים בבית הסטודנט, קומת קרקע, בימי רביעי בשעות 10:00-12:00. יש להירשם מראש אצל מזכירת דיקן הסטודנטים, טל. 04-8292535.

נציבת הקבילות בטכניון לענייני הטרדות מיניות

הטכניון שואף להיות סביבת לימודים ועבודה מכובדת, בטוחה ומיטבית. לשם כך פועל הטכניון כנגד תופעות פסולות של הטרדות מיניות ושל קיום יחסים אינטימיים במסגרת יחסי מרות. הטכניון פועל בהתאם לנוהל למניעת הטרדה מינית, וכן מונתה נציבת קבילות בטכניון לענייני הטרדה מינית.

מטרת הנוהל למניעת הטרדה מינית היא ליידע את הסטודנטים והסטודנטיות בטכניון בדבר החוק הישראלי למניעת הטרדה מינית התשנ"ח-1998, אשר שינה נורמות חברתיות שהיו נהוגות בעבר ולהציג כתובת לשיחה או להגשת תלונה על חשד להטרדה מינית.

ניתן למצוא את הנוהל באתר ביה"ס:

<http://www.undergraduate.technion.ac.il/GeneralInfo/Nehalim.html>

נציבת הקבילות בטכניון לענייני הטרדות מיניות היא פרופ' נעמי כרמון:

carmon@tx.technion.ac.il
טל. 04-8294075

בשאלות ובהסברים נא לפנות למחלקה ללימודים הומניסטיים ואומנויות טל. 04-8293507.

מקצוע באתיקה של המחקר

סטודנט לתואר מגיסטר בנתיב מחקרי או סטודנט לתואר דוקטור, חייב לעבור את הבחינה במקצוע "אתיקה של המחקר" לפני הגשת נושא המחקר או התיאור התמציתי.

סטודנט שלא יעבור את הבחינה לא יורשה להגיש את נושא המחקר/התיאור התמציתי.

הבחינה

"אתיקה של המחקר" הוא מקצוע מקוון הנלמד באופן עצמאי. בדומה לשיטות הלימוד, גם שיטת ההערכה בקורס נעשית באופן מקוון.

המבחן נפתח באופן אוטומטי וכל הסטודנטים הרשומים למקצוע יכולים לבצע אותו בלחיצה על קישור מתאים באתר הקורס שבמערכת Moodle.

משך המבחן הינו שעה והוא כולל 21 שאלות רב-ברירה (בחינה אמריקאית) המוצגות לכל נבחן באופן אקראי מתוך מאגר הכולל עשרות שאלות.

כדי לקבל ציון עובר, יש לענות נכונה לכל הפחות על 18 שאלות. המבחן מתקיים בתדירות של פעם בחודש, כאשר בכל מועד יש חמישה אירועי מבחן.

כלומר, בכל יום מבחן ניתן לבצע חמשה ניסיונות, בשעות: 9:00 - 10:00, 11:00 - 12:00, 13:00 - 14:00, 15:00 - 16:00, 17:00 - 18:00.

סטודנטים שיכשלו במבחן יוכלו לבצע את המבחן במועדים עוקבים (באותו היום או חודש לאחר מכן).

מועדי המבחנים ותכני הקורס ניתן למצוא באתר הקורס:

<http://moodle.technion.ac.il>

לימודי המשך/לימודי צבירה

מסגרת לימודי המשך מאפשרת לבעלי תואר ראשון ממוסד אקדמי מוכר להשכלה גבוהה ללמוד מקצועות של לימודים מתקדמים מבלי שיתקבלו כסטודנטים בבית הספר לתארים מתקדמים. במקרים מיוחדים ניתן לאשר לימודים אלה למי שעדיין אין בידו אישור גמר.

הלומדים משתתפים בלימודי המקצוע על כל חובותיו, יחד עם הסטודנטים של בית הספר לתארים מתקדמים, נבחנים אתם ומקבלים ציון.

משתתפים אשר לאחר מכן יתקבלו כסטודנטים בבית הספר לתארים מתקדמים, יוכלו לבקש מיחידתם האקדמית להכיר במקצועות שלמדו במסגרת לימודי המשך ברמה נאותה (ציון 75 לפחות) כחלק מהדרישות הלימודיות לתואר. היחידה תוכל להמליץ על הכרה במקצועות אלה, כולם או חלקם, עם או ללא זיכוי בנקודות. את הבקשה להכרה במקצועות אלה יש לצרף למסמכי ההרשמה לבית הספר לתארים מתקדמים, כולל אישור/תדפיס מלימודי המשך. מקצועות שיוכרו על ידי בית הספר עם זיכוי בנקודות, יופיעו בתדפיס הציונים וייכללו בחישוב הממוצע. מקצועות שיוכרו ללא זיכוי בנקודות יצוינו בתדפיס כמקצועות האסורים בלמידה חוזרת ולא יחושבו בממוצע.

סטודנט המבקש הכרה במקצועות אשר למד בעבר, מתבקש לעיין היטב בהשלכות סעיף 25.03 בתקנות - "חוק ההתיישנות".

הרישום למקצועות והתשלום עבורם יבוצעו ביחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ של הטכניון. לטופס הרישום יש לצרף אישור גמר רשמי של תואר ראשון לפחות.

לרישום למקצוע נדרש אישור ממורה המקצוע.

שונות

נוהל בדבר התאמות עקב טיפולי פוריות, הריון, לידה, אימוץ או קבלת ילד למשמורת או אומנה

הטכניון מכיר בחשיבות העקרונית שנקבעו בחוק זכויות הסטודנט ובכללים מכוח החוק שקבעה המועצה להשכלה גבוהה, המגבירים את הנגישות להשכלה גבוהה ולשוויון ההזדמנויות בהשכלה גבוהה לסטודנטים ולסטודנטיות עקב טיפולי פוריות, הריון, לידה אימוץ או קבלת ילד למשמורת או אומנה. לשם כך אשרה ועדת הקבע ללימודי הסמכה וללימודים לתארים מתקדמים, על דעת המליאה האקדמית ביום 14.8.2012 נוהל בדבר התאמות עקב טיפולי פוריות, הריון, לידה, אימוץ או קבלת ילד למשמורת או אומנה. הנוסח המלא של הנוהל מופיע בנספח התאמות עקב טיפולי פוריות, הריון, לידה, אימוץ או קבלת ילד למשמורת או אומנה, בחוברת זו. כן מצוי הנוהל באתר לשכת דיקן הסטודנטים:

<http://www.admin.technion.ac.il/dean/Help/parenthood012012.pdf>

הנוהל נועד לתת מענה לקשיים המיוחדים העומדים בפני סטודנטים וסטודנטיות בנסיבות האלה ולהגדיר את הסיוע וההתאמות להם הם זכאים.

למידע נוסף וטיפול בהתאמות ניתן לפנות לרכזת הגב' שולי שורץ בלשכת דיקן הסטודנטים, היחידה לסיוע, בניין פישבך – כניסה מהמדרחוב סמוך לאולמן. שעות קבלה:

ימים א'-ה' 10:00 – 13:00. טל: 8292535/8, או בדואר אלקטרוני hatamot@tx.technion.ac.il בכתובת:

בקשה לולת"מ לסטודנטים לתואר שני המשרתים במילואים

ועדת הולת"מ החלה לדון בבקשות של סטודנטים לתואר שני אם המילואים נופלים בתקופת בחינות והסטודנט לומד 3 קורסים לפחות באותו סמסטר.

בנוסף לכך ייבחנו מקרים פרטניים כגון הגשת מועדי עבודות. כל מקרה יבחן לגופו בכפוף להמצאת האישורים המתאימים ממוסד הלימודים ואז יוחלט האם לאשר את הדיון בבקשת הולת"מ או לא.

לא תהיה הגבלה לביצוע עד 21 ימי שירות מילואים בתקופת הלימודים כפי שמוגדר לסטודנטים לתואר ראשון.

לצורך הדיון בבקשה יש להעביר אישור לימודים, מערכת שעות, לוח בחינות ומכתב מנמק, ולא פחות מ- 35 יום לפני היציאה לשרות המילואים.

את הבקשה ניתן להגיש באמצעות אתר האינטרנט וכן ניתן להוריד טופס ולשולחו בפקס.

לפרטים באתר: www.aka.idf.il/miluim

לשכת דיקן הסטודנטים, בניין פישבך ימים א' – ה' בין השעות 10:00 – 13:00 טל' 048292538.

אישורי סטודנט

סטודנט הלומד בבית הספר לתארים מתקדמים זכאי לאישורים הבאים:

1. אישור על לימודים - "אישור סטודנט" – נשלח בתחילת כל סמסטר ישירות לכתובת הדוא"ל הטכניונית של הסטודנט.
 2. אישור זכאות לתואר ותדפיס ציונים סופי - נשלח בסיום הלימודים, כשבועיים לאחר אישור התואר על ידי סנט הטכניון.
- סטודנט המעוניין באישורים נוספים, כולל אישורים בשפה האנגלית, יכול להזמין אותם באמצעות טופס בקשה הנמצא בלשונית טפסים/בקשה לאישור סטודנט באתר בית הספר. אישורים אלה יינתנו תמורת תשלום.

מתן שיעורים פרטיים על ידי חברי סגל לסטודנטים בטכניון

סנט הטכניון אישר בישיבתו מיום 16.05.2010 את הנוהל הבא:

מקרים בהם חברי סגל (מרצים, מתרגלים וכד') כמפורט בחלק ב' של התקנות האקדמיות – להלן: "חברי סגל"), נותנים שירות פרטי כלשהו, בתמורה כלשהי, לסטודנטים בטכניון מעוררים חשש לבעיה אתית. במיוחד, יש חשש לבעיה אתית כאשר חברי סגל נותנים שירות פרטי כלשהו, בתמורה כלשהי, לסטודנטים במקצוע בו הם מלמדים, מתרגלים או בודקים תרגילים במסגרת ההוראה בטכניון.

לפיכך, הסנט קובע כי חל איסור על מתן שיעורים פרטיים לסטודנטים של הטכניון, בתמורה כלשהי, ע"י חברי סגל, אלא אם כן, מתן שיעורים אלה אושר מטעמים מיוחדים מראש ובמפורש ע"י רשויות הטכניון. בכל מקרה גם שיעורים שאושרו אינם מהווים חלק ממערך ההוראה של הטכניון ועל כן אינם באחריות הטכניון. "רשויות הטכניון" לצורך הנחיה זו הם: ראשי היחידות האקדמיות אליהן משתייכים חברי הסגל או דיקן כלל טכניון (דיקן בית הספר לתארים מתקדמים, דיקן לימודי הסמכה, דיקן הסטודנטים), על פי העניין.

תוויות כניסה לרכב

ניתן להסדיר בשער הראשי, בין השעות 08:00-16:00 טל. 8293590-04

סטודנטים בעלי לקויות למידה והפרעות של קשב וריכוז

סטודנטים המבקשים התאמות על רקע של לקות למידה יפנו בתחילה אל היחידה לקידום סטודנטים. הם יחוייבו לעבור אבחון חדש, על חשבונם, על ידי מאבחן מטעם הטכניון.

בעלי אישור להתאמות מתקופת לימודיהם לתואר ראשון בטכניון, יפנו גם הם אל היחידה לקידום סטודנטים כדי לקבל המלצה על כך שהאבחון הקודם הוא בר-תוקף.

פרטים במזכירות היחידה לקידום סטודנטים: טל. 04-8294110.

לאחר שהיחידה לקידום סטודנטים מעבירה את המלצתה לדיקן בית הספר לתארים מתקדמים, מקבל הסטודנט בדוא"ל את המכתב המאשר את ההקלות להן הוא זכאי.

יש לקחת בחשבון שהטיפול בנושא נמשך כחודש, ולכן יש להיערך בהתאם.

אס"ט – אגודת הסטודנטים בטכניון

פרטים באתר : www.asat.org.il

תשלום דמי החבר לאס"ט מבוצע באמצעות ההרשאה לחיוב חשבון הבנק שנמסר למחלקת חשבונות סטודנטים.

סטודנט שמבקש לא להצטרף לאגודה יעשה זאת על ידי פניה לאגודה וחתימה על כתב ויתור.

החברות באס"ט מקנה זכאות לתעודת סטודנט. תעודת הסטודנט משמשת כתעודת הזהות לתואר גבוה בטכניון, וכן ככרטיס קורא בספריות, בכניסה לחוות המחשבים בפקולטות השונות וכתעודה מזהה בארץ ובחו"ל. בנוסף היא מקנה הטבות בפעילויות ספורט וחברה בטכניון.

תקנות בית הספר לתארים מתקדמים

תוכן העניינים

חלק 1. ארגון בית הספר - כללי

11 מבוא

11.01 בית הספר לתארים מתקדמים

12 הדיקן

12.01 הדיקן

12.02 ועדת התארים

13 הוועדות לתארים מתקדמים

13.01 הוועדה היחידתית

13.02 הוועדה הבין-יחידתית

14 תכניות לימודים והוראה

14.01 מקצועות

14.02 מורה למקצוע

14.03 קריאה מודרכת

14.04 תיאום בין ועדות

15 משמעת

15.01 התקנון המשמעת

חלק 2. השתלמות לתואר מגיסטר

21 התואר מגיסטר

21.01 התואר המוענק

21.02 תארי מגיסטר עבור תזה

21.03 תארי מגיסטר ללא תזה

21.04 תואר מגיסטר במהלך ההשתלמות לדוקטור

21.05 תואר מגיסטר בהצטיינות ובהצטיינות יתרה

22 הגדרת סוגי סטודנטים

22.01 סטודנט מן המניין

22.02 סטודנט משלים

23 קבלת סטודנטים

23.01 דרישות הקבלה

23.02 רמה נאותה

23.03 בעלי תואר ראשון תלת שנתי

23.04 השתלמות חבר סגל

23.05 השתלמות עובד מנהלי בכיר

23.06 הליך ההרשמה

23.07 החלטת הדיקן

23.08 קבלה מחדש

23.09 לימוד בו-זמני לשני תארים

24 הדרישות לקבלת תואר מגיסטר

24.01 נתיבי לימוד

24.02 נקודות זכות

24.03 הפחתת הדרישות הלימודיות

24.04 מועד בחירת נתיב

24.05 החלפת נתיב

24.06 הדרישות מהמועמד

24.07 מסלול ישיר לדוקטור

25 משך ההשתלמות

25.01 מספר הסמסטרים

25.02 הפסקת ההשתלמות

25.03 חוק ההתיישנות

25.04 עלייה בדרגה או שינוי תפקיד

25.05 חופשה מהשתלמות

25.06 חוסר פעילות

26 הלימוד

26.01 תכנית הלימודים

26.02 ציונים

26.03 רמת הסטודנט

26.04 כישלון במקצוע לימוד

26.05 הערות בתדפיס

26.06 ידיעת שפות

26.07 מקצוע באתיקה של המחקר

27 מחקר ופריקט

27.01 המחקר

27.02 הפרויקט

27.03 הצעת נושא מחקר/פרויקט

27.04 מועד הגשת נושא מחקר

27.05 מינוי מנחה

27.06 תפקיד המנחה

27.07 העדר מנחה או החלפתו

27.08 שינוי נושא המחקר

27.09 חילוקי דעות

28 עבודת גמר

28.01 תכלית עבודת הגמר

28.02 תהליכי אישור ולוחות זמנים

29 החיבור ובחינת הגמר

29.01 ועדת בוחנים

29.02 אופי החיבור

29.03 הגשת החיבור

29.04 חוות דעת על החיבור

29.05 חילוקי דעות בין הבוחנים

29.06 הגשת החיבור מחדש

29.07 אישור לקיום בחינת הגמר

29.08 בחינת הגמר

29.09 תוצאות הבחינה

29.10 חילוקי דעות

29.11 כישלון בבחינת הגמר

29.12 פרסום

29.13 הענקת התואר

חלק 3. השתלמות לתואר דוקטור

31 התואר דוקטור

- 31.01 סטודנט מן המניין
- 31.02 סטודנט משלים

32 קבלת סטודנטים

- 32.01 דרישות הקבלה
- 32.02 רמה נאותה
- 32.03 הישגים שקולים
- 32.04 תנאים מיוחדים
- 32.05 מסלול מיוחד לדוקטורט
- 32.06 מסלול ישיר לדוקטורט
- 32.07 השתלמות חברי סגל
- 32.08 השתלמות עובד מנהלי בכיר
- 32.09 הליך ההרשמה
- 32.10 החלטת הדיקן
- 32.11 קבלה מחדש

33 משך ההשתלמות

- 33.01 מספר הסמסטרים
- 33.02 שהייה בטכניון
- 33.03 הפסקת ההשתלמות
- 33.04 עליה בדרגה או שינוי תפקיד
- 33.05 חופשה מהשתלמות

34 הדרישות לקבלת התואר דוקטור

- 34.01 דרישות כלליות
- 34.02 דרישות לימודיות
- 34.03 ידיעת שפות
- 34.04 מקצוע באתיקה של המחקר

35 מחקר

- 35.01 אופי המחקר
- 35.02 מינוי מנחה
- 35.03 תפקיד המנחה
- 35.04 העדר מנחה או החלפתו
- 35.05 הרצאה סמינריונית

36 בחינת המועמדות

- 36.01 הצעת המחקר
- 36.02 בחינת המועמדות
- 36.03 מועדים
- 36.04 הרכב ועדת הבוחנים
- 36.05 דוח הבוחנים
- 36.06 כישלון בבחינה
- 36.07 חילוקי דעות
- 36.08 שינוי נושא המחקר

37 החיבור ובחינת הגמר

- 37.01 ועדת בוחנים
- 37.02 אופי החיבור
- 37.03 הגשת החיבור
- 37.04 חוות דעת על החיבור
- 37.05 חילוקי דעות בין הבוחנים
- 37.06 הגשת החיבור מחדש
- 37.07 אישור לקיום בחינת הגמר
- 37.08 בחינת הגמר
- 37.09 תוצאות הבחינה
- 37.10 חילוקי דעות
- 37.11 כישלון בבחינה
- 37.12 פרסום
- 37.13 הענקת התואר

חלק 4. השתלמות שלא לתואר

41 מטרת ההשתלמות

42 קבלת סטודנטים

43 הדרישות הלימודיות

- 43.01 תכנית הלימודים
- 43.02 לימוד מקצועות
- 43.03 חיבור
- 43.04 שומע חופשי

44 משך ההשתלמות

45 העברה למסלול רגיל למגיסטר או לדוקטור

46 תעודה

תקנות ביה"ס לתארים מתקדמים

חלק 1. ארגון בית-הספר

11 מבוא

11.01 בית-הספר לתארים מתקדמים בטכניון נועד לאפשר לימודים ברמה גבוהה לסטודנטים מוכשרים. סטודנטים בעלי תואר ראשון ברמה נאותה רשאים, בדרך כלל, ללמוד לקראת תואר שני (מגיסטר) וסטודנטים בעלי תואר שני (מגיסטר) ברמה נאותה רשאים, בדרך כלל, ללמוד לקראת תואר שלישי (דוקטור). סטודנטים לתואר שני יהיו רשאים לעבור ללימודי תואר שלישי במסלול ישיר לדוקטורט, בכפוף לתנאים המפורטים בסעיף 24.07 להלן. במקרים מיוחדים יהיו רשאים סטודנטים בעלי תואר ראשון ברמה גבוהה ללמוד לתואר שלישי (דוקטור) במסלול מיוחד לדוקטורט. בית-הספר יאפשר גם לימודים מתקדמים שלא לקראת תואר לסטודנטים בעלי תואר ראשון לפחות.

בית-הספר לתארים מתקדמים (להלן "בית-הספר") מתנהל על ידי דיקן בית הספר לתארים מתקדמים (להלן "דיקן") הפועל לפי תקנות בית-הספר אשר אושרו בסנט.

הדיקן נעזר בוועדות (יחידתיות ובין-יחידתיות) לתארים מתקדמים, אשר במסגרתן נערכת ההשתלמות (ראה סעיף 13 להלן).

12 הדיקן

12.01 דיקן ביה"ס לתארים מתקדמים נבחר על ידי הסנט מקרב הפרופסורים מן המניין במשרה מלאה וקבועה ומופקד על ידי הסנט על לימודים לתארים מתקדמים בטכניון.

12.02 ועדת התארים

הוועדה המרכזת תמנה, בהתאם להמלצת הדיקן, שישה חברי סגל קבועים לוועדת התארים. תוקף המינוי הוא לשנה, החל מאחד בינואר, וניתן להארכה לשנה נוספת. תפקיד ועדת התארים הוא להמליץ בפני המליאה האקדמית על הענקת תארי מגיסטר ודוקטור לסטודנטים שעמדו בכל הדרישות של בית-הספר. כל תיק ייבדק על ידי חבר ועדה אחד, היכול, במקרה שירגיש צורך בכך, לבקש בדיקה של שני חברים נוספים.

13 הוועדות היחידתיות והוועדות הבין-יחידתיות לתארים מתקדמים

13.01 הוועדה היחידתית

א. כינון

הוועדה תכונן על ידי מועצת היחידה.

ב. הרכב הוועדה

חברי הוועדה ייבחרו על ידי מועצת היחידה מבין חברי הסגל ביחידה. עם סיום כהונתו של חבר הוועדה תבחר מועצת היחידה חבר אחר במקומו.

ג. יו"ר הוועדה

ראש היחידה ישב בראש הוועדה. הוא רשאי להסמיך אחד מחברי המועצה כמרכז הוועדה לתארים מתקדמים שיפעל בשמו בנושאים הקשורים ללימודים לתארים מתקדמים.

ד. תפקידי הוועדה וסמכויותיה

1. הכנת מתכונת לימודים כללית.
2. הכנת פרשיות לימוד מפורטות לפי סעיף 14.01 להלן.
3. המלצה על קבלה או דחייה של מועמד ופירוט התנאים לקבלה.
4. קביעת תכנית לימודים ייחודית של כל סטודנט.
5. אישור נושאי מחקר, פרויקט או עבודת-גמר, והמלצה על מינוי מנחים ויועצים.
6. מעקב אחר התקדמותו של הסטודנט והמלצה על הפסקת ההשתלמות בהיעדר התקדמות.
7. המלצה על מינוי בוחנים לבחינות-גמר ולבחינות מועמדות, בתיאום עם המנחה.

8. המלצה לדיקן על הענקת מלגות ופרסים.

ה. דיווח

הוועדה תדווח על פעילותה למועצת היחידה ותגיש דו"ח על פעילותה לדיקן ביה"ס לתארים מתקדמים ולמועצת היחידה לפחות פעם אחת בסמסטר.

ו. משך כהונה

משך כהונה של חברי הוועדה (למעט היו"ר) יהיה שנה בכל פעם וניתן יהיה להארכה לתקופות נוספות ללא הגבלה.

13.02 הוועדה הבין-יחידתית

א. כינון

הוועדה הבין-יחידתית עבור שטח מסוים תכונן על ידי דיקן ביה"ס לתארים מתקדמים, לפי המלצת היחידות המעוניינות (להלן – "היחידות המשתתפות"), באישור הסנט (באמצעות ועדת הקבע ללימודים אקדמיים).

ב. הרכב הוועדה

הוועדה תורכב מנציגי היחידות המשתתפות, ומחברי סגל מיחידות אקדמיות שונות שאינן משתתפות בוועדה, לפי המלצת דיקן ביה"ס לתארים מתקדמים ובתיאום עם ראשי יחידות אלה.

הדיקן יביא לאישור הוועדה המרכזת את הרכב הוועדה. לקראת סיום כהונתו של חבר ועדה, שהינו נציג של יחידה אקדמית המשתתפת בוועדה, תמליץ מועצת היחידה הנוגעת בדבר על מינוי חבר אחר במקומו. הדיקן יעביר לאישור הוועדה המרכזת את שמו של החבר.

ג. יו"ר הוועדה

יו"ר הוועדה יוצע על ידי דיקן ביה"ס לתארים מתקדמים לאחד התייעצות עם ראשי היחידות האקדמיות המשתתפות בוועדה ועם חברי הוועדה. יו"ר הוועדה יהיה נציג של אחת היחידות המשתתפות בוועדה. ההצעה תובא לאישור הוועדה המרכזת על ידי דיקן ביה"ס לתארים מתקדמים.

ד. תפקידי הוועדה וסמכויותיה

התפקידים והסמכויות של הוועדות הבין-יחידתיות זהים לתפקידים ולסמכויות של הוועדות היחידתיות (ראה סעיף 13.01 ד' לעיל).

ה. דיווח

הוועדה תדווח באופן שוטף על פעילותה לדיקן ביה"ס לתארים מתקדמים ותגיש דו"ח לדיקן ביה"ס לתארים מתקדמים ולמועצות של היחידות הנוגעות בדבר לפחות פעם אחת בסמסטר.

ו. משך כהונה

משך כהונה של יו"ר הוועדה יהיה שנתיים בכל פעם, ושל חברי הוועדה שנה אחת בכל פעם, וניתן יהיה להארכה לתקופות נוספות ללא הגבלה.

ז. פירוק הוועדה

דיקן ביה"ס לתארים מתקדמים, באישור הסנט (באמצעות ועדת הקבע ללימודים אקדמיים), רשאי לפרק את הוועדה ולהעביר את הסטודנטים שהשתלמו במסגרתה לחסות ועדות אחרות שתקבענה על ידי דיקן ביה"ס לתארים מתקדמים.

14 תכניות לימודים והוראה

14.01 מועצות היחידות יכינו פרשיות לימודים מפורטות למקצועות שהן מבקשות להורות ויגישו אותן לדיקן לא יאוחר מאחד במאי למקצועות המיועדים לסמסטר חורף, ולא יאוחר מאחד בדצמבר למקצועות המיועדים לסמסטר אביב. כל הצעת מקצוע תכלול את שם המקצוע, את מספר שעות המגע ומספר נקודות הזכות, את הסילבוס, את רשימת המקורות ואת שמות המורים שילמדו את המקצוע בסמסטר הראשון בו יינתן. הדיקן יבדוק את הצעות המקצועות, ולפי הצורך יתייעץ ביחידות אחרות הנוגעות לאותו מקצוע ולאחר מכן יעבירן לאישור ועדת הקבע ללימודים אקדמיים. ראשי היחידות יודיעו לדיקן מי הם המורים האחראים על הוראת המקצועות המאושרים לא יאוחר מ-10 ביוני לגבי המקצועות המיועדים לסמסטר חורף ולא יאוחר מ-31 בינואר לגבי מקצועות המיועדים לסמסטר אביב.

14.02 מורה למקצוע

מורה האחראי על הוראת מקצוע, יהיה לפחות בדרגת מרצה או עמית-מחקר, שאינו סטודנט בבית-הספר. סטודנט לתואר גבוה לא יורשה לשמש כמורה עוזר בלימודים לתארים מתקדמים (לרבות במקצועות משותפים) כל עוד לא סיים את צבירת הנקודות לתואר. תפקידי המורה העוזר בלימודים לתארים מתקדמים לא יכללו מתן הרצאות, אלא במקרים מיוחדים ובהמלצה מנומקת של ראש היחידה ושל הדיקן ובאישור המנ"א. סטודנט לתואר גבוה אשר נדרש להשלים מקצועות מלימודי הסמכה לא יורשה לשמש כמורה עוזר בלימודי הסמכה במקצועות שנדרש להשלים.

14.03 קריאה מודרכת

אם מספר הסטודנטים אינו מצדיק קיום הרצאות סדירות, ראשי המורה להחליט בקריאה מודרכת, באישור ראש היחידה שיוודע על כך לדיקן.

14.04 תיאום בין ועדות

שתי יחידות או יותר, שיש להן נגיעה באותו מקצוע מפאת התוכן המשותף או משום שהמורה והתלמידים שייכים לוועדות שונות, יתאמו ביניהן את תכנית המקצוע לפרטיה. הדיקן יכריע במקרה של חילוקי דעות.

15 משמעת

15.01 התקנון המשמעתי שאושר על-ידי הסנט עבור הסטודנטים בלימודי הסמכה חל גם על הסטודנטים בתארים מתקדמים.

חלק 2. השתלמות לתואר מגיסטר

21 התואר מגיסטר

21.01 התואר המוענק הוא בדרך כלל מגיסטר למדעים (MSc) בתחום האקדמי הנוגע בדבר, מגיסטר למדעים (כללי), או מגיסטר להנדסה (ME).

התואר יוענק לסטודנט שהוכיח הישגים נאותים ומילא את הדרישות שבתקנות, כולל לימוד מקצועות, ביצוע מחקר, פרויקט או עבודת-גמר בהתאם למקרה (ראה סעיף 24.01).

21.02 התואר "מגיסטר למדעים ב... (שם המסלול)..." מוענק כאשר ההשתלמות כוללת מחקר. ביחידות בהן אושר הדבר, ניתן לחילופין לבצע פרויקט או עבודת-גמר כחלק מהדרישה לתואר זה. התואר "מגיסטר למדעים" (ללא ציון שם המסלול) מוענק לסטודנט המשתלם ביחידה ובשטח השונים באופן מהותי מלימודיו לתואר ראשון, והוא אינו נדרש להשלים את החסר לו לתואר ראשון בשטח בו הוא משתלם. הדרישות לתואר זה כוללות ביצוע מחקר, פרויקט או עבודת-גמר, בהתאם לאמור לעיל.

21.03 כאשר לומד הסטודנט לתואר מגיסטר לפי תכנית לימודים שאינה כוללת תזה והמבוססת על לימוד מקצועות בלבד, יוענק לו אחד מהתארים הבאים:

"מגיסטר להנדסה ב... (שם המסלול)..." - ביחידות הנדסיות בהן אושר מסלול זה.

"מגיסטר ל... (שם המסלול)..." - ביחידות בהן אושר מסלול זה. הרשימה המעודכנת של התארים המאושרים מופיעה בקטלוג השנתי של בית-הספר לתארים מתקדמים.

21.04 כאשר סטודנט מקבל תואר מגיסטר במהלך השתלמותו לתואר דוקטור במסלול הישיר (ראה סעיף 24.07) או במסלול המיוחד (ראה סעיף 36.05) יוענק לו התואר "מגיסטר" בלבד ויצוין כי הוא מוענק במהלך הלימודים לתואר דוקטור.

21.05 תואר מגיסטר בהצטיינות ובהצטיינות יתרה

הסף המינימלי של בית הספר לתארים מתקדמים לקבלת מגיסטר בהצטיינות ובהצטיינות יתרה ייקבע בכל שנה בהתאם לפילוג הציונים של כל הבוגרים בשנה הקודמת.

הוועדה היחידתית לתארים מתקדמים תקבל מבית הספר רשימה של הסטודנטים הזכאים להצטיינות, ותדרג אותם בהתחשב בנתונים נוספים כגון המלצות חברי ועדת הבוחנים, פרסומים, פרסים, הוראה, מקצועות לימוד, תחום המחקר וכו', ותציין בפירוש את המועמדים להצטיינות יתרה ואת המועמדים להצטיינות (לחוד למסלול עם תזה ולחוד למסלול ללא תזה).

ועדת הפרסים של בית הספר לתארים מתקדמים תיבחר את הזכאים להצטיינות יתרה כך שיהיו עד 4% עליונים של כלל הבוגרים באותה שנה. הזכאים להצטיינות רגילה ייבחרו כך שבדרך כלל לא יהיו יותר מ- 15% מהבוגרים של כל יחידה אקדמית.

ועדת הפרסים תוכל לחרוג מהקריטריונים הכמותיים, ובלבד שהמספר הכללי של מקבלי הצטיינות יתרה לא יעלה על 4% מכלל הבוגרים, והמספר הכללי של מקבלי הצטיינות לא יעלה על 15% מכלל הבוגרים (כולל הצטיינות יתרה).

22 הגדרת סוגי סטודנטים

22.01 סטודנט מן-המניין

סטודנט מן-המניין הוא סטודנט שמילא את כל הדרישות לקבלת סטודנטים לקראת התואר מגיסטר ונתקבל לבית-הספר.

22.02 סטודנט משלים

סטודנט משלים הוא סטודנט שנתקבל על-תנאי, משום שאינו ממלא את כל התנאים לקבלת סטודנטים כמוגדר בסעיף 23. עמד סטודנט משלים בתנאים שהוטלו עליו, יעבור למעמד של סטודנט מן-המניין. לא עמד בהם בזמן הקצוב, תופסק השתלמותו אלא אם כן החליט הדיקן לתת לו ארכה, על סמך המלצה מנומקת של הוועדה.

23 קבלת סטודנטים

23.01 דרישות קבלה

על המועמד להיות ברמה נאותה ובעל תואר ראשון של הטכניון או בעל תואר שקול של מוסד אקדמי מוכר אחר.

23.02 רמה נאותה

א. סף הקבלה המינימלי לבוגרי הטכניון הוא ציון ממוצע משוקלל 75. לכל יחידה זכות לקבוע סף משלה הגבוה מהסף המינימלי.

ב. הישגים שקולים - במקרים יוצאים מן הכלל ראשי הדיקן לקבל גם מועמד שהציון הממוצע שלו נמוך מ-75, בתנאי שהוועדה השתכנעה שהמועמד הוא ברמה נאותה והגישה לדיקן הנמקה מפורטת על כך.

ג. לגבי מועמד בעל ציון ממוצע מעל 75, אך נמוך מסף הקבלה של היחידה, שסיים לימודיו לתואר ראשון לפחות שלוש שנים לפני מועד ההרשמה, ראשית הוועדה להמליץ לדיקן על קבלתו בלוויית הנמקה מפורטת על כך.

בשני המקרים (ב ו-ג) תעריך הוועדה את התאמתו של המועמד ללימודים בהתאם להישגיו המקצועיים ו/או המדעיים בדרך הנראית לה (כגון קבלת חוות-דעת מוסמכת, ראיון אישי, התחשבות בהישגים בלימודים משלימים) ותמסור לדיקן המלצה מנומקת בדבר אפשרות קבלתו ללימודים.

23.03 בעלי תואר ראשון תלת-שנתי

מועמד שסיים תואר ראשון תלת-שנתי, ומעוניין להמשיך לימודיו לתואר שני במסלול הנדסי - יוכל להתקבל כסטודנט משלים, וידרש במספר מקצועות מקדמיים/השלמה בהיקף השקול לשנת לימודים אחת (20 נקודות לפחות). התכנית ותנאי הלימוד יקבעו על ידי הוועדה. הסטודנט יעבור למעמד "מן-המניין" לאחר שיעמוד בדרישות של המקצועות הנ"ל ברמה הנדרשת.

מועמד בעל תואר ראשון תלת-שנתי, המעוניין ללמוד לתואר שני במסלול לא הנדסי, יוכל להתקבל במעמד של סטודנט "מן-המניין". אם יידרש בנקודות ליבה (ראה סעיף 24.02) יתקבל במעמד "משלים" ויעבור למעמד "מן המניין" לאחר שישלים את המקצועות ברמה הנדרשת.

לגבי מועמדים לוועדות בין-יחידתיות - תקבענה הדרישות על-ידי הוועדה.

23.04 השתלמות חברי סגל

חבר סגל מדרגת מרצה ומעלה, וכן בעלי דרגות אקדמיות מקבילות כמו עמית מחקר, עמית הוראה, מרצה נילוה, מרצה קליני ופרופסור משנה קליני - העובדים בטכניון - והמעוניינים להתקבל ללימודים לתואר מגיסטר באותה יחידה

אקדמית בה הם מלמדים, יוכלו לעשות זאת באישור ראש היחידה האקדמית ודיקן בית הספר לתארים מתקדמים.

23.05 השתלמות עובדי הטכניון ומוסד הטכניון למו"פ שאינם חברי סגל

קבלתם של עובדי טכניון ומוסד הטכניון למו"פ ללימודים לתואר מגיסטר במסגרת בית הספר, תובא לאישור הדיקן. הדיקן יתייעץ עם ועדה שחבריה יהיו: המנל"א, הדיקן, חבר נבחר של הוועדה המרכזת וסמנכ"ל משאבי אנוש (בטכניון או במוסד הטכניון למו"פ, לפי העניין), אשר תביא המלצתה לידיעת הוועדה המרכזת.

23.06 הליך ההרשמה

- המועמד מגיש את בקשתו למדור רישום בבית-הספר על גבי טפסי הרשמה מיוחדים.
- הדיקן מעביר ליחידה, או לוועדה הבין-יחידתית, אותן בקשות של מועמדים העומדים בתנאי הקבלה.
- הוועדה דנה בקבלת המועמד בהתאם למסמכיו, ורשאית להזמין לראיון עם חבר סגל, לוועדת קבלה או לבחינה, אם היא מוצאת לנכון.
- הוועדה מעבירה לדיקן את המלצתה לקבל את המועמד, או לדחותו, בצירוף הצעתה למינוי מנחה אחראי/ארעי, קביעת תכנית הלימודים ומשך ההשתלמות.
- המלצה יכולה לכלול דרישה למילוי תנאים מיוחדים, כגון מקצועות מקדמיים, וכן את המועד למילויים.

23.07 החלטת הדיקן

הדיקן מחליט, בהתחשבות בהמלצת הוועדה, אם לקבל סטודנט או לדחותו, וקובע את תנאי הקבלה.

23.08 קבלה מחדש

אם השתלמותו של סטודנט הופסקה שלא מסיבות משמעותיות הוא רשאי להגיש את מועמדותו מחדש. הוועדה יכולה להמליץ בפני הדיקן על הכרה בלימודיו (כולם או חלקם) בעבר, ועל אישור מחדש של נושא מחקר, אם היה כזה. אם השתלמותו של הסטודנט הופסקה בגלל אי-קבלת חיבורו והוא ירשם מחדש ויתקבל, יכללו דרישות הקבלה נושא מחקר חדש ומנחה אחר. הוועדה השתלמותו של סטודנט מסיבות משמעותיות - תהיה קבלתו מחדש כפופה לפסיקת בית הדין-המשמעת.

23.09 לימוד בו-זמני לשני תארים

סטודנט המבקש ללמוד בו-זמן לשני תארים, בלימודים לתארים מתקדמים ובלימודי הסמכה, יגיש בקשתו המנומקת לדיקן. הדיקן יחליט אם לאשר הבקשה, לאחר קבלת המלצות מתאימות מראשי היחידות האקדמיות שאליו נרשם המועמד ובתיאום עם דיקן לימודי הסמכה, בהתאם למקרה. אישור הבקשה יכול להיות מותנה בתנאים מיוחדים. האישור יינתן לתקופה קצובה מראש.

24 הדרישות לקבלת התואר מגיסטר

24.01 נתיבי לימוד

- ניתן למלא את הדרישות לתואר מגיסטר באחד מהנתיבים הבאים:
 - על ידי לימוד מקצועות מתוך קטלוג הלימודים לתארים מתקדמים (להלן "מקצועות"), ביצוע מחקר, הגשת חיבור על המחקר וקבלתו על ידי הבוחנים בבחינת-הגמר.
 - ביחידות הנדסיות או ביחידות אחרות שהוסמכו לכך: על ידי לימוד מקצועות, ביצוע פרויקט הנדסי מקיף, הגשת חיבור על הפרויקט וקבלתו על ידי הבוחנים בבחינת-הגמר.
 - ביחידות שבהן קיים נתיב עבודת-גמר: על ידי לימוד מקצועות, ביצוע עבודת-גמר, הגשת עבודת-הגמר וקבלתה על ידי הבוחנים בבחינת-הגמר.
 - ביחידות שבהן קיים מסלול ללא-תזה: על ידי לימוד מקצועות בלבד, ובתנאי שתכנית הלימודים תכלול מקצועות פרויקט ו/או סמינריון.
 - במסלול ללא-תזה כלל טכניוני: על ידי לימוד מקצועות בלבד.

24.02 נקודות זכות

נקודות זכות בלימודים פירושה, בדרך כלל, שעת הרצאה לשבוע לסמסטר, ולגבי סמינריון לימודי ומעבדות - בהתאם להמלצת

הוועדה ובאישור הדיקן וועדת הקבע ללימודים אקדמיים. מקצועות השלמה או מקדמיים לא יכללו במניין נקודות הזכות בלימודים לתארים מתקדמים.

כל ועדה לתארים מתקדמים קובעת את מספר נקודות הזכות שסטודנט המשתלם במסגרתה חייב לצבור במהלך השתלמותו בתחומים המפורטים להלן: ביחידות המעניקות תואר ראשון לפי תכנית ארבע-שנתית או יותר, יהיה מספר הנקודות הנדרש בתחום 36-44. ביחידות או במסלולים המעניקים תואר ראשון לפי תכנית תלת-שנתית יהיה מספר הנקודות במקצועות מתקדמים הנדרש מסטודנט בוגר מסלול תלת-שנתי בתחום 50-55. ביחידות שתבחרנה בכך, לאישור מועצת היחידה, באישור מרכז הוועדה לתארים מתקדמים היחידתית, עד 10 נקודות מהתכנית יכולות להיות ממקצועות לימודי הסמכה. האפשרות ללמוד מקצועות הסמכה תוגבל בדרך כלל למקצועות הסמכה מתקדמים, ומיועדת לסטודנטים שאופי התמחותם הוא בין תחומי. לגבי סטודנטים בוגרי מסלול ארבע-שנתי תוכל היחידה להפחית את מספר הנקודות עד 36. קיימים גם נתיבי לימוד לקראת תואר מגיסטר אשר אינם המשך של לימודי הסמכה בטכניון, בהם מכסת הנקודות היא בין 60-80 נקודות. מספר הנקודות ממכסה זו הנועד לכל אחד מחלקי ההשתלמות יהיה כלהלן:

למחקר:	20 נקודות
לפרויקט:	20 נקודות
לעבודת-גמר:	12 נקודות
ללימודים:	היתרה

מספר נקודות הזכות הנדרש במקצועות מתקדמים, לבעלי תואר ראשון ארבע-שנתי, הלומדים בנתיב השתלמות לתואר "מגיסטר ללא תזה", יהיה לפחות 40.

מעבר לכך רשאית כל ועדה לקבוע השלמה של מקצועות ליבה. לגבי בוגרי תואר ראשון תלת-שנתי, הלומדים בנתיב השתלמות לתואר "מגיסטר ללא תזה", יהיו מקצועות ההשלמה בהיקף של 20 נקודות לפחות.

24.03 הפחתת הדרישות הלימודיות

לפי המלצת הוועדה רשאי הדיקן להפחית את המספר הנדרש של נקודות הלימוד, אם השתכנע כי הסטודנט רכש את הידע בדרך אחרת. ההמלצה חייבת להגיע לדיקן תוך שנה מתאריך קבלת הסטודנט לבית-הספר.

24.04 מועד בחירת נתיב

ביחידות המאפשרות מילוי הדרישות לתואר מגיסטר בנתיבים שונים, יודיע הסטודנט לוועדה על בחירת נתיב, מתוך הנתיבים הדורשים תזה, לא יאוחר מתום מחצית משך ההשתלמות המאושר לו עם קבלתו (ראה סעיף 25.01). בחירתו תהיה טעונה אישור הוועדה, שתודיע לדיקן על החלטתה.

24.05 החלפת נתיב

באישור הוועדה רשאי הסטודנט להחליף נתיב. הוועדה תודיע לדיקן את החלטתה, ולפי הצורך תצרף המלצה בדבר משך ההשתלמות. במקרים חריגים רשאית ועדת הבוחנים בבחינת-הגמר להציע שינוי נתיב, לאחר שבדקה את החיבור ומצאה אותו הולם את הדרישות של נתיב שונה מן הנתיב המקורי.

24.06 פירוט הדרישות מהמועמד

- לשם קבלת תואר על המועמד:
- א. לעמוד בדרישות המקצועות הכלולים בתכנית לימודיו ברמה כללית שאינה נופלת מממוצע 75, ובציון שאינו נופל מ-65 בכל מקצוע בודד.
- ב. להוכיח ידיעת שפות (ר' סעיף 26.06 להלן).
- ג. לתת הרצאה סמינריונית על נושא עבודתו בשנה האחרונה להשתלמותו. בנתיב מחקר/פרויקט תינתן ההרצאה לא יאוחר מחודש לפני מועד הגשת החיבור לבית-הספר. בנתיב עבודת-גמר תקבע הוועדה את המועד ואת הדרך למילוי הדרישה. קיום ההרצאה יפורסם בדרך נאותה בטכניון (ראה סעיף 29.03 להלן).
- ד. להגיש חיבור על המחקר, הפרויקט ההנדסי או עבודת הגמר (ראה סעיף 29 להלן).
- ה. לעמוד בבחינת הגנה בנושא החיבור.
- סעיפים ג' ד' ה' אינם חלים על סטודנטים הלומדים בנתיב ללא תזה.

לאחר תום השנה השישית. משך הלימודים, לצורך תקנה זו, הוא הזמן הקלנדרי מתחילת הסמסטר הראשון אשר עבור לימודים בו מבקש הסטודנט הכרה. הדיקן רשאי לאשר הארכת התקופה לאחר המלצה מנומקת של הוועדה.

25.04 עליה בדרגה או שינוי תפקיד

אם תוך כדי השתלמותו מקבל הסטודנט מינוי אקדמי או מנהלי אשר היה מונע ממנו בדיעבד את קבלתו (כפי שמתואר בסעיפים 23.04, 23.05), יהיה המשך השתלמותו מותנה באישור הדיקן.

25.05 חופשה מהשתלמות

כשאין סטודנט יכול להמשיך בהשתלמותו עליו להגיש, לא יאוחר מ-14 יום מתחילת הסמסטר, בקשה לחופשה או להפסקה מרצון. בקשה זו צריכה להיות מנומקת ומלווה בהמלצת המנחה והוועדה. הדיקן רשאי להעניק לסטודנט חופשה של סמסטר אחד או שניים, ובמקרים יוצאים מן הכלל עד שנתיים. לא חזר הסטודנט ללימודים עם תום חופשתו, ייחשב כאילו הפסיק את השתלמותו.

25.06 חוסר פעילות

הדיקן רשאי להפסיק את השתלמותו של מועמד שלא נרשם ללימודים ושאינו לו נושא מחקר מאושר, לאחר התייעצות עם הוועדה.

26 הלימוד

26.01 תכנית לימודים

לא יאוחר מיום תחילת הלימודים בכל סמסטר יגיש הסטודנט למרכז הוועדה, באישור המנחה, הצעה של תכנית לימודיו. היחידה תקבע לשם כך סידורים פורמליים כגון ימי רישום. במקרים יוצאים מן הכלל רשאי מרכז הוועדה לקבוע תאריכי רישום מוקדמים יותר, למשל עבור קורסים המתקיימים מחוץ לטכניון. הוועדה תהיה רשאית לדרוש מן הסטודנט לתקן את תכנית לימודיו אם אינה עומדת בדרישות שקבעה, או מכל סיבה אחרת לפי שיקול דעתה. תוך ארבעה שבועות מתחילת הסמסטר יוכל הסטודנט, באישור המנחה, להודיע למרכז הוועדה על ביטול הרשמתו למקצוע ואז על הרשמתו למקצוע נוסף.

26.02 ציונים

בסוף כל סמסטר ימציא כל מורה לדיקן, עם העתק ליושב-ראש הוועדה את הציונים שנתן לסטודנטים שנרשמו למקצועו. הציונים יינתנו על-ידי המורה לפי סולם הציונים שיהיה בין 0-100, כאשר כל ציון הנמוך מ-65 מצוין כישלון. במקרים מסוימים ניתן לתת ציון עובר/נכשל על פי אישור ועדת הקבע ללימודים אקדמיים. לא מילא הסטודנט את הדרישות למקצוע באותו סמסטר, רשאי המורה לתת ציון "לא-השלים". הסטודנט יוכל במקרה זה להשלים את הדרישות למקצוע לא יאוחר מתום הסמסטר שלאחר מכן. לא השלים הסטודנט את הדרישות במועד זה - יינתן לו הציון "לא-השתתף" שדינו כציון 0.

26.03 רמת הסטודנט

בסוף כל שנה תוערך רמת הסטודנט על ידי הוועדה אשר במסגרתה הוא משתלם, על סמך הישגיו בכל מקצועות לימודיו. אם רמה זו לא תהיה נאותה (ציון ממוצע של 75 לפחות), יידרש הסטודנט לתקנה בשנה שלאחריה. לא השיג רמה נאותה בשנה שלאחר מכן, תופסק השתלמותו. אם יש לסטודנט נושא מחקר, תוערך רמת התקדמותו של הסטודנט במחקר בסוף כל סמסטר על סמך דיווח של המנחה. אם רמה זו לא תהיה נאותה (ציון "מניח את הדעת" לפחות) יידרש הסטודנט לתקנה בסמסטר שלאחר מכן. אם לא יתקדם במחקר בסמסטר שלאחר מכן, תופסק השתלמותו. במקרים יוצאים מן הכלל רשאי הדיקן, בהמלצת המנחה והוועדה, להתיר את המשך ההשתלמות גם אם לא הגיע הסטודנט לרמה נאותה.

26.04 כישלון במקצוע לימוד

א. קיבל סטודנט ציון נמוך מ-65 או ציון נכשל במקצוע מתקדמים, עליו לתקן את כישלונו על-ידי הרשמה ולימוד מחדש של אותו מקצוע. אם נכשל בו פעם נוספת - תופסק השתלמותו.

24.07 העברה למסלול ישיר לדוקטורט

הדיקן רשאי להעביר סטודנט לתואר מגיסטר המבצע מחקר, למעמד של סטודנט לתואר דוקטור במסלול ישיר, אם הסטודנט הוכיח תוך כדי מחקרו כשרון והישגים המצדיקים העברה כזאת. על הסטודנט למלא את התנאים הבאים:

- השלים לפחות סמסטר אחד שלם לאחר אישור נושא המחקר. במקרים מיוחדים רשאי הדיקן לקצר תקופה זו בהתאם להמלצה מנומקת של הוועדה.
- השלים לפחות מחצית ממכסת נקודות הלימוד אשר חויב בה, והשיג רמת ציונים טובה מאד (ציון ממוצע 90 לפחות).
- הוועדה השתכנעה כי המועמד מתאים לתואר דוקטור ונושא מחקרו למגיסטר ניתן להרחבה להיקף הנדרש מעבודת דוקטור.
- על סטודנט בוגר תואר ארבע שנתי בטכניון שסיים את לימודיו לתואר ראשון בהצטיינות (ממוצע 85 לפחות) או שהיה מצטיין נשיא בארבעה הסמסטרים האחרונים, וכן סטודנט בוגר תואר ראשון שלוש שנתי בטכניון או באוניברסיטה שסיים את לימודיו בהצטיינות יתרה (מצטיין נשיא או מקביל) - יחולו התנאים המופיעים בסעיפים א' ב' ג' לעיל, למעט ההקלות הבאות: הוא יוכל לבקש לעבור למסלול הישיר לאחר סמסטר אחד, ולאחר השלמת לפחות שליש מהנקודות הנדרשות (אך לא פחות משמונה). סטודנט משלים שנדרש בהשלמות יצטרך בנוסף לסיים את כל מקצועות ההשלמה.

במקרים אלה (סעיפים א-ד) יכולה הוועדה להמליץ בפני הדיקן על המעבר. להמלצה יצורפו חוות-דעת של המנחה ושל ממליץ נוסף, וכן סיכום תמציתי של עבודתו לתואר מגיסטר עד אותו מועד, ושל תכנית המחקר לתואר דוקטור.

לאחר אישור המעבר על-ידי הדיקן, יוסב מעמדו של הסטודנט למעמד של סטודנט לתואר דוקטור. משך השתלמותו יוארך בעוד שמונה סמסטרים, והוא יחויב ללמוד מקצועות מתקדמים נוספים הנדרשים מסטודנטים לדוקטורט בהיקף שייקבע על-ידי היחידה, ולא פחות מ-5 נקודות. הסטודנט יגיש תיאור תמציתי של הצעת המחקר ויגיש לבחינת המועמדות תוך שישה חודשים ממועד ההודעה על ההעברה למסלול הישיר (ראה סעיף 36.01). במקרים מיוחדים רשאי הדיקן להאריך תקופה זו בהתאם להמלצה מנומקת של הוועדה.

לאחר שעמד בהצלחה בבחינת המועמדות, ולאחר שהשלים את כל דרישות המקצועות שהוטלו עליו בעת הקבלה לתואר מגיסטר, יהיה זכאי הסטודנט לתעודת מגיסטר (ראה סעיף 21.04). אם נכשל הסטודנט בבחינת המועמדות, יוחזר למעמדו הקודם לתואר מגיסטר.

25 משך ההשתלמות

25.01 א. ביחידות המעניקות תואר ראשון ארבע-שנתי (או יותר) תאריך השתלמות לתואר מגיסטר לא יותר משמונה סמסטרים. ב. ביחידות המעניקות תואר ראשון תלת-שנתי תאריך ההשתלמות למגיסטר של סטודנט, בוגר מסלול תלת-שנתי, לא יותר מ-10 סמסטרים.

ג. ביחידות המעניקות תואר ראשון תלת-שנתי יהיה דינו של סטודנט בוגר מסלול ארבע-שנתי בהתאם לנאמר בסעיף א' לעיל, דהיינו משך ההשתלמות יהיה לא יותר משמונה סמסטרים. ד. הדיקן רשאי לקבוע זמן ארוך יותר לסטודנט שחויב בהשלמות (סמסטר אחד לכ-10 נקודות השלמה) או זמן קצר יותר לסטודנט אשר השתלם בעבר, הפסיק את השתלמותו וחזר להשתלם. חופשה מאושרת לא תילקח בחשבון במניין הסמסטרים.

25.02 הפסקת ההשתלמות

אם אין הסטודנט מתקדם במידה נאותה, רשאי הדיקן, בהמלצת המנחה והוועדה, להפסיק את השתלמותו לפני תום המועד הרגיל או לשנות את תנאיה. לא סיים הסטודנט את השתלמותו במועד, תופסק השתלמותו, אלא אם כן תמליץ הוועדה על הארכת ההשתלמות והדיקן יאשר את ההמלצה. סך ההארכות לא יעלה על שנתיים.

25.03 "חוק ההתיישנות"

סטודנט, אשר משך לימודיו עולה על שש שנים, יחויב על ידי היחידה בלימוד מקצוע אחד נוסף בכל סמסטר נוסף של לימודיו,

יושב-ראש הוועדה יבדוק שלא צפויים קשיים תקציביים בביצוע המחקר או הפרויקט בטרם יאשר את ההצעה, ויעביר אותה לדיקן.

27.04 מועד הגשת נושא מחקר

לא יאוחר מתום שני סמסטרים להשתלמותו של סטודנט המקבל מלגה, או ממחצית משך ההשתלמות של סטודנט שאינו מקבל מלגה, תמליץ הוועדה על מינוי מנחה קבוע. על הסטודנט להגיש במועד זה נושא מחקר או פרויקט שיאושר על ידי המנחה והוועדה. לגבי סטודנט שנדרש ללימודים משלימים, לא תיחשב התקופה הנדרשת ללימודים אלה כחלק מההשתלמות.

27.05 מינוי מנחה

עם אישור נושא המחקר ובהמלצת הוועדה ימנה הדיקן מנחה או שני מנחים. מונו שני מנחים, יהיה אחד מהם מנחה אחראי והשני מנחה שותף. כמנחה אחראי רשאי להתמנות חבר סגל מדרגת מרצה ומעלה, או בעל תואר דוקטור בסגל המחקרי. בהמלצה מנומקת של הוועדה רשאי הדיקן למנות למנחה אחראי גם חבר סגל בכיר שפרש לגמלאות, או מומחה בעל תואר דוקטור בשטח המחקר, בתנאי שאינו מקורב לסטודנט במקום עבודתו. הוועדה תוכל להמליץ על מינוי יועץ או יועצים, אשר יסייעו בהכוונת המחקר. לא יוכל להתמנות כמנחה מי שהוא קרוב משפחה של הסטודנט (לפי המוגדר בסעיף 190 בתקנות האקדמיות).

27.06 תפקיד המנחה

המנחה הוא איש הסגל המלווה והמדריך את הסטודנט במהלך השתלמותו, ומהווה את החוליה המקשרת בינו לבין הוועדה והדיקן במכלול הנושאים הקשורים להשתלמות. המנחה ידריך את הסטודנט בשיטות מחקר או תכן הנדסי וינחה אותו בעבודתו השוטפת ובעריכת חיבורו. המנחה ידווח לדיקן ולוועדה על מידת התקדמותו של הסטודנט.

27.07 העדר מנחה או החלפתו

לא נמצא מנחה לסטודנט, או לא הוגש במועד נושא מחקר או פרויקט, יופסקו לימודיו של הסטודנט. הדיקן, בהמלצת הוועדה, יכול לאשר חופשה לסמסטר אחד, עד שימצא מנחה. התפטר מנחה או נמנע ממנו למלא את תפקידו מחמת מחלה, היעדרות, שבתון או סיבה אחרת, ימנה הדיקן מנחה אחר בהמלצת הוועדה. כאשר ממשיך הסטודנט באותו נושא מחקר, תידרש הסכמת המנחה הקודם.

27.08 שינוי נושא מחקר

סטודנט המעוניין לשנות את נושא המחקר או הפרויקט, עדיין תחת הנחיית המנחה שלו, יגיש למרכז הוועדה בקשה מנומקת בצירוף המלצת המנחה. כאשר הסטודנט מעוניין לשנות נושא מחקר בהנחיית מנחה חדש, יהיה עליו להגיש בקשה מנומקת ישירות למרכז הוועדה. הוועדה תדון בבקשות בהתאם לנוהל של סעיף 27.03 לעיל.

27.09 חילוקי דעות

במקרה של חילוקי דעות בין מורה המבקש להנחות נושא לבין הוועדה, רשאי המורה לפנות ישירות לדיקן. הדיקן יכריע לאחר התייעצות עם המורה ויושב-ראש הוועדה.

28 עבודת-גמר

28.01 תכלית עבודת הגמר היא גיבוש הידע שרכש הסטודנט בלימודי המגיסטר על ידי יישום ידע עיוני לפתרון בעיה מעשית, ניתוח מפורט של בעיה מחקרית ודרכי פתרונה, כולל סקר ביקורתי, או על ידי פתרון בעיה מחקרית מוגבלת כגון ביצוע ודיווח מפורט על ניסוי מורכב במסגרת מחקר קבוצתי. עבודת הגמר תהיה עיונית, חישובית או ניסויית.

מספר הנקודות הנועד לעבודת הגמר הוא 12.

28.02 בחירת נושא עבודת הגמר, מועד הגשתו, בחירת המנחה או היועץ, החלפת המנחה, שינוי הנושא ודיווח על התקדמות במחקר הם בהתאם לנאמר בסעיפים 27.03, עד 27.09 לעיל, המתייחסים לעבודת מחקר או פרויקט.

ב. הדיקן יכול, בהמלצת הוועדה, לאשר לא לחייב אותו לתקן את הכישלון. במקרה זה יישאר הכישלון רשום בתעודת הציונים שלו, ויובא בחשבון בחישוב הממוצע.

ג. במקרים חריגים רשאית הוועדה להמליץ בפני הדיקן לא לקחת בחשבון את הכישלון בחישוב הממוצע.

ד. סטודנט הלומד מקצוע הסמכה או מקצוע משותף רשאי לגשת למועד הבחינות הראשון או השני. סטודנט שנכשל במועד הראשון (ציון נמוך מ-65) או שמעוניין לשפר את הציון, יוכל להיבחן שוב במועד השני. נכשל הסטודנט במקצוע (במועד א' ו/או במועד ב') יהיה רשאי להירשם למקצוע פעם נוספת אחת בלבד ואם נכשל בו שוב (במועד א' ו/או במועד ב') - תופסק השתלמותו.

26.05 הערות בתדפיס

נוסף על הציונים הניתנים על ידי המורה, יופיעו בתדפיס הציונים (במקרים שפורטו בסעיף 26.04 א, ב, ג) גם ההערות להלן:

א. "לא חייב תיקון" - כישלון המובא בחישוב הממוצע אך אין חובה לתקנו.

ב. "אין התחשבות בציון" - כישלון שאינו מובא בחישוב הממוצע.

ג. "לא חייב להשלים" - ציון חסר שאין חובה להשלימו.

26.06 ידיעת שפות

סטודנט חייב להוכיח ידיעת השפה האנגלית.

סטודנט אשר חוייב ולא עבר במהלך הסמסטר הראשון להשתלמותו את הבחינה באנגלית מורחבת, דהיינו ברמה המאפשרת התבטאות בכתב, יחויב להירשם ללימוד סדיר בטכניון במקצוע זה ולגשת לבחינה בתום הסמסטר השני. סטודנט אשר לא יעבור את הבחינה במועד זה, יועבר ל"מצב בלתי-תקין" ותינתן לו האפשרות להיבחן פעם נוספת במועד הבחינות הקרוב. נכשל הסטודנט במועד זה - תופסק השתלמותו.

הדיקן רשאי, בעת קבלת הסטודנט, להאריך מועדים אלה.

פטור מבחינה באנגלית מורחבת

בוגר בית ספר תיכון או מוסד אקדמי מוכר בהם שפת ההוראה היא אנגלית, או מי שנמצא באחוזון ה-75 ומעלה בחלק המילולי בבחינה ה-GRE או בבחינה ה-GMAT, או בעל תואר PhD - יהיה פטור מהבחינה באנגלית מורחבת.

26.07 מקצוע באתיקה של המחקר

סטודנט לתואר מגיסטר בנתיב מחקרי חייב לעבור את הבחינה במקצוע "אתיקה של המחקר" לפני הגשת נושא המחקר, בהתאם למועד שנקבע לו להגשת נושא המחקר. סטודנט שלא יעבור את הבחינה לא יורשה להגיש את נושא המחקר.

27 מחקר ופרויקט

27.01 המחקר

תכלית המחקר למגיסטר היא אימון הסטודנט בשיטות מחקר, כולל סקר ביקורתי, ביצוע מחקר בהיקף מצומצם בנושא שאושר על ידי הוועדה והגשת חיבור. המחקר יהיה עיוני או ניסויי, בסיסי או שימושי, תוך הדגשת הגישה המדעית האנליטית.

מספר הנקודות הנועד למחקר הוא 20.

27.02 הפרויקט

תכלית הפרויקט היא אימון הסטודנט בשיטות תכן הנדסי, כולל סקר ביקורתי, ביצוע פרויקט בנושא שאושר על ידי הוועדה והגשת חיבור, תוך הדגשת הגישה ההנדסית השימושית.

הפרויקט יהיה פרויקט הנדסי מקיף המוקדש לתכן הנדסי, לניתוח עיוני או הנדסי ביקורתי, לניסוי מעבדה או שדה, סקר ביקורתי של שיטות או ידע קיימים אשר יש בו משום קידום ההבנה ועדכון הידיעות וכדומה.

מספר הנקודות הנועד לפרויקט הוא 20.

27.03 הצעת נושא מחקר או פרויקט

הסטודנט יציע לוועדה נושא מחקר או פרויקט, או יציין את השטח שבו הוא מעוניין לבצע מחקר או פרויקט. הוועדה תציע מנחה נאות. הסכים המנחה להנחות את הסטודנט בנושא מסוים, יעבד הסטודנט תקציר של הצעת מחקר או פרויקט בהנחיית המנחה ובהסכמתו, תוך ציון שם הנושא בעברית ובאנגלית, ויגיש אותו לאישור הוועדה.

29 החיבור ובחינת-הגמר**29.01 ועדת בוחנים**

כאשר סטודנט מוכן להתחיל בכתיבת החיבור, הוא יודיע על כך בכתב למנחה. המנחה יעביר הודעה זו לבית-הספר בצירוף הסכמתו.

המנחה ימליץ בפני הוועדה לתארים מתקדמים על הרכב ועדת בוחנים ועל מועד מתן ההרצאה הסמינריונית (ראה סעיף 24.06). הדיקן ימנה, בהתאם להמלצת הוועדה לתארים מתקדמים, ועדת בוחנים בת שלושה חברים או יותר בהרכב הבא:

א. המנחה, שיהיה יושב-ראש ועדת הבוחנים.
ב. אחד או שני חברי הסגל האקדמי בדרגת מרצה ומעלה או בעלי תואר דוקטור בדרגה שקולה בסגל המחקרי.

ג. מומחה מקצועי מתחום נושא החיבור, שלא מאותה היחידה, (בוחן-חוץ), שאינו מקורב למועמד או ממונה ישיר שלו. במקרים מיוחדים יוכל מורה נלווה מאותה יחידה לשמש כבוחן-חוץ בהתאם לדרישות תת-סעיף זה, בתנאי שאין לו נגיעה ישירה למועמד.

ד. מומלץ שלפחות אחד הבוחנים יהיה בדרגת המנחה, או בכיר ממנו.

ה. במקרה של שני מנחים, תורכב ועדת הבוחנים מארבעה חברים לפחות, כשהמנחה האחראי משמש כיושב-ראש ועדת הבוחנים, והמנחה השני והחברים האחרים לפי הסעיפים ב', ג', ד' לעיל.

ו. החליט הדיקן למנות ועדת בוחנים של יותר משלושה, ימונו הבוחנים הנוספים בהתאם לסעיפים ב', ג', ד' לעיל.

ז. כאשר חיבור הוא מסוג עבודת-גמר, תהיה ועדת הבוחנים מורכבת מהמנחה/מנחים ומבוחן נוסף בעל רמת מומחיות נאותה, ובתנאי שאין לו נגיעה ישירה לסטודנט.

ח. פרט למנחה או למנחים, יתמנו הבוחנים לאחר שיוודעו על נכונותם לשמש כבוחנים. על הבוחנים להגיש חוות-דעתם בכתב תוך חודש מיום קבלת החיבור.

29.02 אופי החיבור

הסטודנט חייב לכלול בחיבור חלק שהוא פרי עבודה עצמית, ונוסף על כך:

א. הסבר מפורט של מטרת המחקר, הפרויקט או עבודת-הגמר.

ב. סקר ביקורתי של שיטות או ידע קיימים בעת כתיבת החיבור (סקר ספרות).

ג. תיאור העבודה ותוצאותיה.

ד. דיון והסקת מסקנות.

ה. רשימת מקורות.

החיבור יוגש בהתאם להוראות לעריכת חיבור התקפות במועד הגשתו.

29.03 הגשת החיבור

הסטודנט יוכל להגיש את חיבורו לבית-הספר רק לאחר:

א. מילוי הדרישות הלימודיות והדרישות לידעית שפות, בהתאם לסעיף 24.06 (א), (ב).

ב. מתן הרצאה סמינריונית, בהתאם לסעיף 24.06 (ג).

ג. מילוי ההתחייבויות הכספיות ואחרות כלפי הטכניון, והמצאת אישור על כך.

29.04 חוות-דעת על החיבור

הדיקן יעביר לכל בוחן עותק אחד של החיבור. על הבוחנים לשלוח חוות-דעת במכתב "סודי-חוות דעת" לדיקן, תוך חודש ימים ממועד קבלת החיבור. חוות הדעת תיכתב בהתאם להנחיות בית-הספר, והיא תכלול:

א. הערכה מפורטת וברורה של רמת המחקר, הפרויקט או עבודת-הגמר המסוכמים בחיבור.

ב. הצהרה מפורשת על קבלת החיבור או אי-קבלתו כמילוי חלקי של הדרישות להענקת התואר.

נתקבל החיבור, יקבע הבוחן ציון בסולם מאוני, כאשר הציון 65 הוא ציון "עובר".

הדיקן רשאי לבטל מינויו של בוחן אשר לא הגיש חוות-דעת במועד, וכן התעלם משתי תזכורות אשר נשלחו אליו בתום שבוע ובתום חמישה שבועות מהמועד הנדרש. במקרה זה תמליץ הוועדה על מינוי בוחן מתאים אחר (לפי סעיף 29.01).

29.05 חילוקי דעות בין הבוחנים

לא קיבל אחד הבוחנים את החיבור כמילוי חלקי של הדרישות לתואר מגיסטר, יבקש הדיקן מאת יושב-ראש הוועדה לתארים מתקדמים לכנס את הבוחנים, וזאת לא יאוחר מחודש ממועד הבקשה. חוות-דעת מוסכמת תוגש לדיקן בחתימת כל הבוחנים. לא הגיעו הבוחנים לכלל דעה מוסכמת, יגיש כל בוחן מחדש לדיקן חוות-דעת מנומקת נפרדת.

הדיקן, בהסתמכות על חוות-הדעת, יבחר באחת מהאפשרויות הבאות:

א. קבלת החיבור בצורתו הנוכחית.

ב. דרישה לתיקונים.

ג. צירוף בוחנים נוספים לוועדת הבוחנים.

ד. קביעת ועדת בוחנים חדשה.

ה. חיוב הסטודנט לכתוב החיבור ולהגישו מחדש.

ו. הפסקת ההשתלמות.

29.06 הגשת חיבור מחדש

החליט הדיקן לחייב את המועמד להגיש את חיבורו מחדש, יקבע את המועד לכך בהסתמכות על המלצת הבוחנים והוועדה לתארים מתקדמים, תוך שנה מתאריך הבחינה המקורית.

29.07 אישור לקיום בחינת-הגמר

קיבל הדיקן את החיבור כמילוי חלקי של הדרישות לתואר מגיסטר על סמך חוות הדעת של הבוחנים, יודיע על כך ליושב-ראש הוועדה לתארים מתקדמים הנוגעת בדבר, עם העתק למנחה. אין לקבוע מועד לבחינה בטרם אישר הדיקן את קיום הבחינה.

29.08 בחינת-הגמר

בחינת-הגמר תהיה בעל-פה. אם בוחן אחד או יותר קיבלו מהדיקן אישור להיעדר מהבחינה, תיערך הבחינה בחלקה בכתב ובחלקה בעל-פה.

מטרת הבחינה היא לאפשר לסטודנט להשלים ולהסביר את הכתוב בחיבור ולעמוד על מידת ההבנה שהוא מגלה בשטח המחקר ובמקצועות נסמכים.

לבחינה יוזמנו הדיקן וחברי הוועדה לתארים מתקדמים הנוגעת בדבר. יושב-ראש הוועדה לתארים מתקדמים רשאי להזמין לבחינה משקיפים נוספים מבין חברי הסגל של הטכניון. משקיף יהיה רשאי להציג לנבחן שאלות לאחר תיאום מוקדם עם יושב ראש ועדת הבוחנים.

הבוחנים ייפגשו לפני תחילת הבחינה כדי לתאם ביניהם את מהלכה.

29.09 תוצאות הבחינה

בתום הבחינה יחליטו הבוחנים על הציון שישקף את הציון על החיבור ועל הבחינה כאחד.

קבעו הבוחנים כי עמד הנבחן בבחינה, יהיה הציון שיינתן עבור עבודת המגיסטר הציון הממוצע של הציונים שקבעו הבוחנים לאחר הבחינה. בוחן שיש לו הסתייגות מחישוב זה של הציון רשאי לנמק את הסתייגותו על גבי טופס הבחינה. במקרה זה יהיה הדיקן רשאי לקבוע את הציון הסופי לפי שיקול דעתו.

ועדת הבוחנים רשאית לדרוש מן הנבחן להכניס תיקונים בחיבור אחרי בחינת-הגמר. הדיקן יודיע על כך לסטודנט. אם מדובר בתיקונים קלים, יידרש הסטודנט להגיש את החיבור המתוקן תוך חודש ממועד הבחינה. במקרה של דרישה לתיקונים מהותיים - לא יאוחר משישה חודשים ממועד הבחינה.

הדיקן יקבע, בהמלצת ועדת הבוחנים, מי מהם יהיה אחראי לאישור ביצוע התיקונים. לא ביצע הנבחן, ללא סיבה מספקת, את התיקונים לשביעות רצונם של הבוחנים תוך פרק הזמן שנקבע, יחשב הדבר ככישלון בבחינה.

29.10 חילוקי דעות

קבע לפחות אחד מן הבוחנים כי הנבחן לא עמד בבחינה, יגיש כל בוחן לדיקן חוות-דעת נפרדת עם הערכה מנומקת. הדיקן יכריע, לאחר שהתייעץ בבוחנים ובמרכז הוועדה, אם הסטודנט עמד בבחינה או לא.

29.11 כישלון בבחינת-הגמר

נכשל הסטודנט בבחינה, יורשה להיבחן פעם נוספת לא יאוחר מאשר שנה אחרי הבחינה הראשונה. כשלוש שנים יביא להפסקת ההשתלמות.

29.12 זכויות ידע ופרסום

זכויות על הידע שפותח במסגרת המחקר, הפרויקט או עבודת הגמר יהיו של הטכניון, אלא אם סוכם מראש אחרת, בתיאום בין ביה"ס, המנחה והמונחה. פרסום תוצאות המחקר, הפרויקט או עבודת הגמר טעון הסכמת המנחה והסטודנט. יש לאזכר בפרסום את העובדה שהעבודה בוצעה במסגרת השתלמות בבית-הספר לתארים מתקדמים בטכניון.

29.13 הענקת התואר

התואר מגיסטר יוענק על ידי הסנט על פי המלצת הדיקן וועדת התארים (ראה סעיף 12.02), לאחר שהסטודנט עמד בכל הדרישות הלימודיות ומילא אחר כל התחייבויותיו כלפי הטכניון. תוך 5 ימי עבודה מיום קבלת ההודעה על אישור התואר על ידי ועדת התארים, רשאי כל חבר מליאה אקדמית בעל זכות הצבעה להודיע על הסתייגותו ממתן התואר. במקרה כזה יובא הנושא לדיון בפני ועדת הקבע ללימודים אקדמיים בשיבתה הקרובה בנוכחות המסתייג. החלטתה של ועדת הקבע ללימודים אקדמיים היא סופית. הסתייגו לפחות שלושה חברי מליאה אקדמית בעלי זכות הצבעה ממתן התואר, יובא הנושא לדיון בסנט בשיבתו הקרובה, הרשאי לאשר או לשנות את החלטת הוועדה ברוב קולות הנוכחים. במקרים מיוחדים מסמיך הסנט את הדיקן להעניק את התואר ולדווח על כך לסנט בדיעבד. התעודות תוענקנה בטקס הנערך אחת לשנה.

חלק 3. השתלמות לתואר דוקטור**31 התואר דוקטור**

התואר המוענק על-ידי הטכניון נקרא "דוקטור פילוסופיה" (PhD).

31.01 סטודנט מן-המניין

סטודנט מן-המניין הוא סטודנט שמילא את כל הדרישות לקבלת סטודנטים לקראת התואר דוקטור ונתקבל לבית-הספר.

31.02 סטודנט משלים

סטודנט משלים הוא סטודנט שנתקבל על-תנאי, כגון סטודנט שאין לו התואר מגיסטר של הטכניון בנתיב מחקר או פרויקט, או תואר שקול, או שאינו ממלא את כל התנאים האחרים לקבלת סטודנטים כמוגדר בסעיף 32 (סעיפי משנה 32.01 עד 32.04). עמד סטודנט משלים בתנאים שהוטלו עליו, יעבור למעמד של סטודנט מן-המניין. לא עמד בהם, תופסק השתלמותו, אלא אם כן החליט הדיקן לתת לו ארכה, על סמך המלצה מנומקת של הוועדה.

32 קבלת סטודנטים**32.01 דרישות קבלה**

על המועמד להיות בדרך כלל בעל התואר מגיסטר למדעים של הטכניון, בנתיב מחקר או פרויקט, או בעל תואר שקול של מוסד אקדמי מוכר אחר, שהשיג רמה נאותה בהשתלמותו לתואר מגיסטר ושהוכיח את כושרו למילוי הדרישות לתואר דוקטור.

32.02 רמה נאותה

"רמה נאותה" פירושה שהמועמד השיג בהשתלמותו לתואר מגיסטר בטכניון ציון 80 לפחות בחיבור, בבחינת-הגמר ובמקצועות הלימוד, או הישגים שקולים במקרה של בעל תואר ממוסד אקדמי מוכר אחר.

32.03 הישגים שקולים

במקרים יוצאים מן הכלל רשאי הדיקן לקבל גם מועמד שאינו עונה לדרישות בסעיפים 32.01, 32.02, בתנאי שהוועדה השתכנעה שהמועמד הוא ברמה נאותה והגישה לדיקן הנמקה מפורטת על כך. ראייה לרמה נאותה יכולים לשמש ניסיונו והישגיו המדעיים או

ההנדסיים של המועמד בעבודתו, בתנאי שאלו שקולים להישגים הנדרשים בלימודי תואר שני מבחינת היצירתיות ורמת הידע.

32.04 תנאים מיוחדים

הוועדה יכולה להמליץ על קבלת סטודנט שאינו עומד בתנאים לעיל, ולהציע תנאים מקדמיים לגביו, כגון מקצועות מקדמיים או אימון בשיטות מחקר, ולקבוע את המועד למילויים ברמה נאותה. אם הוטלו על המועמד לימודים מקדמיים בהיקף רחב, רשאי הדיקן לדחות את קביעת תחום מחקרו עד לאחר מילוי התנאים. במקרה זה ייחשב המועמד לסטודנט משלים, ויעבור למעמד מן-המניין לאחר שיעמוד בתנאים שהוטלו עליו (ראה סעיף 31.02 לעיל).

32.05 מסלול מיוחד לדוקטורט

סטודנט בעל תואר ראשון הנדסי או מדעי, שסיים את התואר הראשון בהצטיינות (ציון ממוצע 90 לפחות), או שהיה מצטיין נשיא ב-4 הסמסטרים האחרונים, יוכל להירשם למסלול זה. תהליך ההרשמה הוא בהתאם למפורט בתקנה 32.09 להלן.

32.06 מסלול ישיר לדוקטורט

סטודנט לתואר מגיסטר אשר הצטיין בלימודים ובמחקר, יוסב מעמדו לסטודנט לקראת התואר דוקטור (כמפורט בסעיף 24.07).

32.07 השתלמות חברי סגל

חבר סגל מדרגת מרצה בכיר/פרופסור משנה ומעלה, וכן בעלי דרגות אקדמיות מקבילות, כמו עמית מחקר בכיר, עמית הוראה בכיר, מרצה בכיר נילוה ומרצה בכיר קליני/פרופסור משנה קליני, העובדים בטכניון והמעוניינים להתקבל ללימודים לתואר דוקטור באותה יחידה אקדמית בה הם מלמדים, יוכלו לעשות זאת באישור ראש היחידה האקדמית ודיקן בית הספר לתארים מתקדמים.

32.08 השתלמות עובדי הטכניון ומוסד הטכניון למו"פ שאינם חברי סגל

קבלתם של עובדי טכניון ומוסד הטכניון למו"פ ללימודים לתואר דוקטור במסגרת בית הספר, תובא לאישור הדיקן. הדיקן יתייעץ עם ועדה שחבריה יהיו: המנל"א, הדיקן, חבר נבחר של הוועדה המרכזת וסמנכ"ל משאבי אנוש (בטכניון או במוסד הטכניון למו"פ, לפי העניין), אשר תביא המלצתה לידיעת הוועדה המרכזת.

32.09 הליך ההרשמה

- המועמד מגיש את בקשתו למדור הרישום בבית-הספר על טפסי הרשמה מיוחדים.
- הדיקן מעביר ליחידה, או לוועדה הבין-יחידתית, אותן בקשות של מועמדים העומדים בתנאי הקבלה.
- הוועדה דנה בקבלת המועמד על-סמך מסמכיו ורשאית להזמין לראיון עם חבר סגל, לוועדת קבלה או לבחינה, אם היא מוצאת לנכון.
- הוועדה מחזירה לדיקן את המלצתה לקבל את המועמד, או לדחותו, בצירוף הצעתה למינוי מנחה אחראי ונושא מחקר, קביעת תכנית הלימודים ומשך ההשתלמות.
- ההמלצה יכולה לכלול דרישה למילוי תנאים מיוחדים, כגון מקצועות מקדמיים, וכן את המועד למילויים.

32.10 החלטת הדיקן

הדיקן מחליט, בהתחשבות בהמלצת הוועדה, אם לקבל סטודנט או לדחותו וקובע את תנאי הקבלה.

32.11 קבלה מחדש

אם השתלמותו של סטודנט הופסקה שלא מסיבות משמעותיות, הוא רשאי להגיש את מועמדותו מחדש. הוועדה יכולה להמליץ בפני הדיקן על הכרה בלימודיו (כולם או חלקם) בעבר, ועל אישור מחדש של נושא מחקרו, אם היה כזה. הופסקה השתלמותו של סטודנט מסיבות משמעותיות - תהיה קבלתו מחדש כפופה לפסיקת בית הדין המשמעת.

33 משך ההשתלמות

33.01 משך ההשתלמות לדוקטורט יהיה עד 12 סמסטרים. לאחר קבלת המלצת היחידה רשאי הדיקן לקבוע משך השתלמות ארוך יותר לסטודנט שחויב בהשלמות (סמסטר אחד לכ-10 נקודות השלמה) או משך השתלמות קצר יותר לסטודנט אשר השתלם בעבר, הפסיק את השתלמותו וחזר להשתלם.

33.02 שהייה בטכניון

על המועמד לשהות בטכניון. במקרים המצדיקים זאת רשאי הדיקן, בהמלצת הוועדה, לאשר שהות חלקית, או לוותר על דרישה זו.

33.03 הפסקת ההשתלמות

אם אין הסטודנט מתקדם במידה נאותה, רשאי הדיקן, בהמלצת המנחה והוועדה, להפסיק את השתלמותו לפני תום המועד הרגיל או לשנות את תנאיה. לא סיים הסטודנט את השתלמותו במועד, תופסק השתלמותו אלא אם כן תמליץ הוועדה על הארכת ההשתלמות והדיקן יאשר את ההמלצה. סך ההארכות לא יעלה על שנתיים.

33.04 עליה בדרגה או שינוי תפקיד

אם תוך כדי השתלמותו מקבל הסטודנט מינוי אקדמי או מנהלי, אשר היה מונע ממנו את קבלתו (כפי שמתואר בסעיפים 32.07, 32.08), יהיה המשך השתלמותו מותנה באישור הדיקן.

33.05 חופשה מהשתלמות

כשאין הסטודנט יכול להמשיך בהשתלמותו, עליו להגיש, לא יאוחר מ-14 יום מתחילת הסמסטר, בקשה לחופשה או להפסקה מרצון. בקשה זו צריכה להיות מנומקת ומלווה בהמלצת המנחה והוועדה. הדיקן רשאי להעניק לסטודנט חופשה של סמסטר אחד או שניים, ובמקרים יוצאים מן הכלל עד שנתיים. לא חזר הסטודנט ללימודים בתום חופשתו, ייחשב כאילו הפסיק את השתלמותו.

34 הדרישות לקבלת התואר דוקטור**34.01 דרישות כלליות**

קבלת התואר דוקטור דורשת את מילוי התנאים הבאים (ראה פירוט בהמשך):

- א. דרישות לימודיות (ראה סעיפים 34.02-34.08)
- ב. ידיעת שפות (ראה סעיף 34.09)
- ג. ביצוע מחקר (ראה סעיף 35)
- ד. בחינת מועמדות (ראה סעיף 36)
- ה. הרצאה סמינריונית (ראה סעיף 35.05)
- ו. הגשת חיבור וקבלתו על ידי הבוחנים (ראה סעיף 37)
- ז. בחינת-גמר (ראה סעיף 37)

34.02 דרישות לימודיות

א. על המועמד לרכוש ידע ברמה נאותה, בין שישתתף באופן סדיר בהרצאות ובסמינריונים ובין שיקרא בפקודות מורה. על הוועדה להציע תכנית לימודים פורמלית הכוללת לפחות 5 נקודות במקצועות מתקדמים, בין כתכנית אחידה לכל הסטודנטים בפקודה, בין כתכנית המיוחדת לכל סטודנט. במקרה של דרישה ללימודים פורמליים, תגיש הוועדה את הצעתה לאישור הדיקן ביחד עם ההמלצה לקבל את המועמד או בעת אישור תחום המחקר.

ב. סטודנט במסלול המיוחד לדוקטורט (סעיף 32.05) בעל תואר ראשון הנדסי 4 שנתי, יידרש ב-25 נקודות מתקדמים לפחות, כאשר לפחות 15 מהן תושלמנה לפני בחינת המועמדות.

ג. סטודנט במסלול המיוחד לדוקטורט (סעיף 32.05) בעל תואר מדעי 3 שנתי, ידרש ב-36 נקודות מתקדמים לפחות, כאשר לפחות 18 מהן תושלמנה לפני בחינת המועמדות.

ד. סטודנט אשר הוסב מעמדו מסטודנט לתואר מגיסטר לסטודנט לתואר דוקטור (לפי סעיף 24.07), יחויב להשלים את מכסת הנקודות הנדרשת ביחידות לתואר מגיסטר אם טרם השלימה בהמלצת הוועדה, רשאי הדיקן לחייב את הסטודנט לעמוד בבחינה מוקדמת שמטרתה לבחון את שליטתו בחומר הרקע בתחום מקצועו, וזאת לפני בחינת המועמדות (לפי סעיף 36).

פרטי הבחינה ושיטת עריכתה (אם בעל-פה או בכתב, אם בחלק אחד או יותר), ייקבעו על ידי הוועדה ויוצגו לאישור הדיקן ביחד עם ההמלצה לקבלת המועמד.

ניתן לחייב את המועמד בדרישות לימודיות נוספות בעקבות החלטות ועדת הבוחנים בבחינת המועמדות.

34.03 תכנית לימודים

לא יאוחר מיום תחילת הלימודים בכל סמסטר יגיש הסטודנט למרכז הוועדה, באישור המנחה, הצעה של תכנית לימודיו. היחידה תקבע לשם כך סידורים פורמליים כגון ימי רישום. במקרים יוצאים מן הכלל רשאי מרכז הוועדה לקבוע תאריכי רישום מוקדמים יותר, למשל עבור קורסים המתקיימים מחוץ לטכניון. הוועדה תהיה רשאית לדרוש מן הסטודנט לתקן את תכנית לימודיו אם אינה עומדת בדרישות שקבעה, או מכל סיבה אחרת לפי שיקול דעתה. תוך ארבעה שבועות מתחילת הסמסטר יוכל הסטודנט, באישור המנחה, להודיע למרכז הוועדה על ביטול הרשמתו למקצוע ואז על הרשמתו למקצוע נוסף.

34.04 ציונים

בסוף כל סמסטר ימציא כל מורה לדיקן, עם העתק ליושב-ראש הוועדה את הציונים שנתן לסטודנטים שנרשמו למקצועו. הציונים יינתנו על-ידי המורה לפי סולם הציונים שיהיה בין 0-100, כאשר כל ציון הנמוך מ-65 מצוין כישלון. במקרים מסוימים ניתן לתת ציון עובר/נכשל על פי אישור ועדת הקבע ללימודים אקדמיים.

לא מילא הסטודנט את הדרישות למקצוע באותו סמסטר, רשאי המורה לתת ציון "לא-השלים". הסטודנט יוכל במקרה זה להשלים את הדרישות למקצוע לא יאוחר מתום הסמסטר שלאחר מכן. לא השלים הסטודנט את הדרישות במועד זה - יינתן לו הציון "לא-השתתף" שדינו כציון 0.

34.05 רמת הסטודנט

בסוף כל שנה תוערך רמת הסטודנט על ידי הוועדה אשר במסגרתה הוא משתלם, על סמך הישגיו בכל מקצועות לימודיו. אם רמה זו לא תהיה נאותה (ציון ממוצע של 75 לפחות), יידרש הסטודנט לתקנה בשנה שלאחריה. לא השיג רמה נאותה בשנה שלאחר מכן, תופסק השתלמותו. אם יש לסטודנט נושא מחקר, תוערך רמת התקדמותו של הסטודנט במחקר בסוף כל סמסטר על סמך דיווח של המנחה. אם רמה זו לא תהיה נאותה (ציון "טוב" לפחות) יידרש הסטודנט לתקנה בסמסטר שלאחר מכן. אם לא יתקדם במחקר בסמסטר שלאחר מכן, תופסק השתלמותו. במקרים יוצאים מן הכלל רשאי הדיקן, בהמלצת המנחה והוועדה, להתיר את המשך ההשתלמות גם אם לא הגיע הסטודנט לרמה נאותה.

34.06 כישלון במקצוע לימוד

א. קיבל סטודנט ציון נמוך מ-65 או ציון נכשל במקצוע מתקדמים, עליו לתקן את כישלונו על-ידי הרשמה ולימוד מחדש של אותו מקצוע. אם נכשל בו פעם נוספת - תופסק השתלמותו.

ב. הדיקן יכול, בהמלצת הוועדה, לאשר לא לחייב אותו לתקן את הכישלון. במקרה זה יישאר הכישלון רשום בתעודת הציונים שלו, ויובא בחשבון בחישוב החישוב הממוצע.

ג. במקרים חריגים רשאית הוועדה להמליץ בפני הדיקן לא לקחת בחשבון את הכישלון בחישוב הממוצע.

ד. סטודנט הלומד מקצוע הסמכה או מקצוע משותף רשאי לגשת למועד הבחינות הראשון או השני. סטודנט שנכשל במועד הראשון (ציון נמוך מ-65) או שמעוניין לשפר את הציון, יוכל להיבחן שוב במועד השני. נכשל הסטודנט במקצוע (במועד א' ו/או במועד ב') יהיה רשאי להירשם למקצוע פעם נוספת אחת בלבד ואם נכשל בו שוב (במועד א' ו/או במועד ב') - תופסק השתלמותו.

34.07 הערות בתדפיס

נוסף על הציונים הניתנים על ידי המורה, יופיעו בתדפיס הציונים (במקרים שפורטו בסעיף 34.06 א, ב, ג) גם ההערות להלן:

א. "לא חייב תיקון" - כישלון המובא בחישוב הממוצע אך אין חובה לתקנו.

ב. "אין התחשבות בציון" - כישלון שאינו מובא בחישוב הממוצע.

ג. "לא חייב להשלים" - ציון חסר שאין חובה להשלימו.

34.08 מקצוע באתיקה של המחקר

סטודנט לתואר דוקטור חייב לעבור את הבחינה במקצוע "אתיקה של המחקר" לפני הגשת התיאור התמציתי, בהתאם למועד שנקבע לו להגשת התיאור התמציתי. סטודנט שלא יעבור את הבחינה לא יורשה להגיש את התיאור התמציתי.

34.09 ידיעת שפות

סטודנט חייב להוכיח ידיעת אנגלית וכן לעמוד בהצלחה בקורס לכתיבה מדעית באנגלית.

כמו כן, תינתן לסטודנט אפשרות להשתתף בקורס בגרמנית, צרפתית, רוסית או שפה אחרת לפי המלצת הוועדה.

ידיעת אנגלית

א. סטודנט יוכל להירשם למקצוע בכתיבה מדעית באנגלית רק לאחר שעמד בבחינה באנגלית מורחבת.

ב. סטודנט אשר חוייב ולא עבר במהלך הסמסטר הראשון להשתלמותו את הבחינה באנגלית מורחבת, דהיינו ברמה המאפשרת התבטאות בכתב, יחויב להירשם ללימוד סדיר בטכניון במקצוע זה ולגשת לבחינה בתום הסמסטר השני. סטודנט אשר לא יעבור את הבחינה במועד זה, יועבר ל"מצב בלתי-תקין" ותינתן לו האפשרות להיבחן פעם נוספת במועד הבחינות הקרוב. נכשל הסטודנט במועד זה - תופסק השתלמותו.

הדיקן רשאי, בעת קבלת הסטודנט, להאריך מועדים אלה.

פטור מבחינה באנגלית מורחבת

בוגר בית ספר תיכון או מוסד אקדמי מוכר בהם שפת ההוראה היא אנגלית, או מי שנמצא באחוזון ה-75 ומעלה בחלק המילולי בבחינה ה-GRE או בבחינה ה-GMAT, או בעל תואר PhD - יהיה פטור מהבחינה באנגלית מורחבת.

35 מחקר

35.01 אופי המחקר

המחקר יהיה מקורי, עיוני או ניסויי, בסיסי או שימושי, תוך הדגשת הגישה המדעית והאנליטית, בהנחה מצומצמת בהרבה מאשר במחקר למגיסטר. על המועמד להוכיח את כשירותו למחקר, ואת יכולתו לבצע מחקר מקורי בעל ערך. כמו כן עליו להוכיח שהוא ניחן בסגולות היזמה, הדמיון, ההתעמקות, כושר השיפוט וההתמדה הנדרשים מחוקר עצמאי. המחקר יחשב לבעל ערך אם הוא ברמה המאפשרת את פרסומו בכתב עת מדעי בעל מוניטין בינלאומי ואם הוא מקדם במידה ניכרת את הידע וההבנה בתחום המחקר.

35.02 מינוי מנחה

עם קבלת הסטודנט, לפי המלצת הוועדה ימנה הדיקן מנחה או שני מנחים. מונו שני מנחים, יהיה אחד מהם מנחה אחראי, והשני מנחה שותף. כמנחה אחראי רשאי להתמנות חבר סגל הטכניון מדרגת מרצה בכיר /פרופסור משנה ומעלה. בהמלצה מנומקת של הוועדה, רשאי הדיקן למנות למנחה אחראי גם חבר סגל בכיר שפרש לגמלאות, חבר סגל בדרגת מרצה, או מומחה בעל תואר דוקטור בשטח המחקר, בתנאי שאינו מקורב לסטודנט במקום עבודתו.

הוועדה תוכל להמליץ על מינוי יועץ או יועצים, אשר יסייעו בהכוונת המחקר. לא יוכל להתמנות כמנחה מי שהוא קרוב משפחה של הסטודנט (לפי המוגדר בסעיף 190 בתקנות האקדמיות).

35.03 תפקיד המנחה

המנחה הוא איש הסגל המדריך ומלווה את הסטודנט במהלך השתלמותו, ומהווה את החוליה המקשרת בינו לבין הוועדה והדיקן במכלול הנושאים הקשורים להשתלמות.

המנחה ידריך את הסטודנט במחקרו, בעבודתו השוטפת ובעריכת חיבורו. המנחה ידווח לדיקן ולוועדה על מידת התקדמותו של הסטודנט.

35.04 העדר מנחה או החלפתו

התפטר מנחה או נמנע ממנו למלא את תפקידו מחמת מחלה, היעדרות, שבתון או סיבה אחרת, ימנה הדיקן מנחה אחר בהמלצת הוועדה. כאשר ממשיך הסטודנט באותו נושא המחקר, תיבדק הסכמת המנחה הקודם. לא ימצא מנחה לסטודנט, יהיה על הסטודנט לצאת לחופשה שלא תעלה על שני סמסטרים. אם לא ימצא הסטודנט מנחה בתקופה זו, יופסקו לימודיו.

35.05 הרצאה סמינריונית

בשלב מתקדם של מחקר, בשנה האחרונה להשתלמותו, ולא יאוחר מחודש לפני הגשת החיבור, ירצה הסטודנט על המחקר בסמינריון. קיום ההרצאה יפורסם בדרך נאותה בטכניון.

36 בחינת מועמדות

36.01 הצעת מחקר

הסטודנט יגיש לוועדה באמצעות מנחהו תיאור תמציתי של הצעת מחקר, בהיקף של כ-25 עמודים. התיאור התמציתי יכלול את שם המחקר בעברית ובאנגלית, סקירה של רקע המחקר (לרבות סקר ספרותי) ושל מטרות המחקר. במקרה של סטודנט לתואר מגיסטר המועמד למעבר למסלול ישיר (לפי סעיף 24.07), יכלול התיאור התמציתי גם סיכום של עבודת המחקר שבוצעה עד אז על ידו. יושב-ראש הוועדה יבדוק שלא צפויים קשיים תקציביים בביצוע המחקר בטרם יאשר את ההצעה. התיאור התמציתי ישמש כבסיס לבחינת המועמדות. עם אישור התיאור התמציתי על ידי הוועדה, יעביר יושב-ראש הוועדה עותק אחד לדיקן, ואחד לכל אחד מהבוחנים.

36.02 בחינת המועמדות

מטרת הבחינה, אשר תתקיים כחודש אחרי הגשת התיאור התמציתי, היא לבחון את גישת המועמד לבעיה ואת שליטתו ברקע המחקר ובספרות, ולעמוד על כושר המועמד והתאמתו למחקר לקראת התואר דוקטור. משך הבחינה, סידוריה ושיטת עריכתה - כולה או חלקה בעל-פה - יקבעו על ידי הוועדה.

36.03 מועדים

על הסטודנט להגיש את התיאור התמציתי של הצעת המחקר תוך 11 חודשים מיום קבלתו כסטודנט מן-המניין, (תוך 18 חודשים לגבי סטודנט במסלול המיוחד לפי סעיף 32.05), אלא אם כן נקבע פרק זמן אחר. לא הגיש סטודנט, ללא אישור מראש, את התיאור התמציתי במועד שנקבע בתקנות, ייחשב כאילו נכשל בבחינת המועמדות.

36.04 הרכב ועדת הבוחנים

עם הגשת התיאור התמציתי יציע יושב-ראש הוועדה ועדת בוחנים לבחינת המועמדות. הוועדה תהיה מורכבת מחמישה חברים לפחות, כלהלן:

- המנחה.
 - המנחה השותף, אם מונה.
 - ארבעה בוחנים נוספים לפחות מבין הסגל הבכיר בדרגת מרצה בכיר /פרופסור משנה ומעלה, או דרגה שקולה בסגל המחקר, או מומחים אחרים בשטח המחקר בעלי רמה נאותה. לפחות אחד מהם יהיה בדרגת המנחה או בכיר ממנו. לפחות אחד הבוחנים (בוחן-חוף) לא יהיה שייך לאותה היחידה.
 - היושב-ראש ימונה מקרב חברי ועדת הבוחנים על-ידי יו"ר הוועדה לתארים מתקדמים.
- במקרים יוצאים מן הכלל ובהמלצת הוועדה לתארים מתקדמים, יוכל הדיקן לאשר ועדת בוחנים המורכבת מארבעה בוחנים בלבד, בתנאי שיהיו בה לפחות שלושה בוחנים שאינם מנחים. לפחות אחד הבוחנים חייב להיות שלא מאותה יחידה.
- יושב ראש הוועדה לתארים מתקדמים רשאי להזמין לבחינה משקיפים מבין חברי הסגל הבכיר של הטכניון. משקיף יהיה רשאי להציג לנבחן שאלות לאחר תיאום מוקדם עם יושב-ראש ועדת הבוחנים. יושב-ראש הוועדה לתארים מתקדמים ביחידה ישלח מינויים לבוחנים לאחר אישור הדיקן.

36.05 דו"ח הבוחנים

מיד עם תום הבחינה ימסור יושב-ראש ועדת הבוחנים לדיקן דו"ח בכתב על תוצאותיה עם העתק למרכז הוועדה. הדו"ח ייחתם על ידי כל הבוחנים ויכלול הצהרה מפורשת על עמידה או כישלון בבחינה. במקרה של סטודנט במסלול המיוחד (לפי סעיף 32.05) יכלול הדו"ח הצהרה מפורשת של אחת האפשרויות הבאות: א. עמידה בבחינה, ב. המלצה לעבור למסלול מגיסטר עם או בלי תזה, ג. כישלון.

הדיקן רשאי לחייב את המועמד בהשלמות ובמילוי דרישות ברמה נאותה בתחומים הגובלים במחקרו ולקבוע מועד למילוי, בהסתמכות על המלצת ועדת הבוחנים.

במקרה של דרישה ללימודים פורמליים, על הסטודנט לקיים את כל הנהלים הקשורים ללימוד המקצוע, כגון מילוי אחר תאריכי רישום, ביטול, בחינה וכו'.

החיבור יוגש בהתאם להוראות לעריכת החיבור, התקפות במועד הגשתו.

37.03 הגשת החיבור

- הסטודנט יוכל להגיש את חיבורו לבית-הספר רק לאחר:
- מילוי הדרישות הלימודיות והדרישות לשפות בהתאם לסעיף 34.
 - מתן הרצאה סמינריונית בהתאם לסעיף 35.05.
 - מילוי ההתחייבויות הכספיות ואחרות כלפי הטכניון, והמצאת אישור על כך.

37.04 חוות-דעת על החיבור

- הדיקן יעביר לכל בוחן עותק אחד של החיבור. על הבוחנים לשלוח חוות-דעת במכתב "סודי-חוות-דעת" לדיקן, תוך חודשיים ממועד קבלת החיבור. חוות הדעת תיכתב בהתאם להנחיות בית-הספר ותכלול:
- הערכה מפורטת וברורה על רמת המחקר המתואר בחיבור.
 - הצעה מפורשת על קבלת החיבור, או על אי-קבלתו, כמילוי חלקי של הדרישות להענקת התואר דוקטור.
 - הדיקן רשאי לבטל מינוי של בוחן אשר לא הגיש חוות-דעת במועד, וכן התעלם משתי תזכורות שנשלחו אליו, לאחר שבוע ולאחר חמישה שבועות מהמועד הנדרש. במקרה זה תמליץ הוועדה על מינוי בוחן מתאים אחר (לפי סעיף 37.01).

37.05 חילוקי דעות בין הבוחנים

- לא קיבל אחד הבוחנים את החיבור כמילוי חלקי של הדרישות לתואר דוקטור, יבקש הדיקן מאת יושב-ראש הוועדה לתארים מתקדמים הנוגעת בדבר לכנס את הבוחנים, וזאת לא יאוחר מחודש ממועד הבקשה. חוות-דעת מוסכמת תוגש לדיקן בחתימת כל הבוחנים. לא הגיעו הבוחנים לכלל דעה מוסכמת, יגיש כל בוחן לדיקן חוות-דעת מנומקת נפרדת. הדיקן, בהסתמכות על חוות הדעת, יבחר באחת מהאפשרויות הבאות:
- קבלת החיבור בצורתו הנוכחית.
 - דרישת תיקונים.
 - צירוף בוחנים נוספים לוועדת הבוחנים.
 - קביעת ועדת בוחנים חדשה.
 - חיוב הסטודנט בכתיבת החיבור מחדש.
 - הפסקת ההשתלמות.

37.06 הגשת חיבור מחדש

החליט הדיקן לחייב את המועמד להגיש את חיבורו מחדש, יקבע את המועד לכך בהסתמכות על המלצת הבוחנים והוועדה לתארים מתקדמים, תוך שנה מתאריך הבחינה המקורית.

37.07 אישור לקיום בחינת-גמר

קיבל הדיקן את החיבור כמילוי חלקי של הדרישות לתואר דוקטור על סמך חוות הדעת של הבוחנים, יודיע על כך ליושב-ראש הוועדה לתארים מתקדמים הנוגעת בדבר, עם העתק למנחה. אין לקבוע מועד לבחינה בטרם אישר הדיקן את קיום הבחינה.

37.08 בחינת-הגמר

בחינת-הגמר תהיה בעל-פה. אם בוחן אחד או יותר קבלו מהדיקן אישור להיעדר מהבחינה, תיערך הבחינה בחלקה בכתב ובחלקה בעל-פה.

המועמד יגן על גישתו לנושא מחקרו ועל מסקנותיו. לבחינה יוזמנו הדיקן וחברי הוועדה לתארים מתקדמים הנוגעת בדבר. יושב-ראש הוועדה לתארים מתקדמים רשאי להזמין לבחינה משקיפים נוספים מבין חברי הסגל הבכיר של הטכניון. משקיף יהיה רשאי להציג לנבחן שאלות לאחר תאום מוקדם עם יושב-ראש ועדת הבוחנים. הבוחנים יפגשו לפני תחילת הבחינה כדי לתאם ביניהם את מהלכה.

37.09 תוצאות הבחינה

מיד לאחר הבחינה יפגשו הבוחנים, ללא נוכחות הנבחן, לשם סיכום חוות-דעת מוסכמת והמלצה על הענקת התואר או על אי-הענקתו.

בפגישה זו רשאי כל בוחן לשנות את הערכתו על החיבור. הדיקן רשאי להיות נוכח בכל פגישות הבוחנים. ועדת הבוחנים רשאית לדרוש מן המועמד להכניס תיקונים בחיבור אחרי בחינת-הגמר.

סטודנט במסלול המיוחד שעמד בבחינה יהיה זכאי לתעודת מגיסטר (ראה סעיף 21.04) לאחר שהשלים את כל דרישות הקורסים שהוטלו עליו בעת קבלתו.

36.06 כישלון בבחינה

נכשל המועמד בבחינה, יורשה לגשת אליה שנית כעבור סמסטר עד שני סמסטרים, כפי שיקבע על סמך המלצת ועדת הבוחנים והחלטת הדיקן.

במקרה זה יגיש הסטודנט למנחה תיאור תמציתי חדש, כחודש לפני מועד הבחינה. למרות האמור לעיל, רשאי הדיקן, בהמלצת הוועדה לתארים מתקדמים (על סמך המלצת ועדת הבוחנים), להפסיק את השתלמותו של הסטודנט אחרי כישלון ראשון. ועדת הבוחנים לבחינה החוזרת תישאר בהרכבה הקודם, אלא אם כן החליט הדיקן לשנותה על פי המלצה מנומקת של הוועדה. נכשל הסטודנט שנית, או שלא ניגש במועד כנ"ל, תופסק השתלמותו.

36.07 חילוקי דעות

במקרה של חילוקי דעות בין הבוחנים על תוצאות הבחינה, יובאו הממצאים בפני הדיקן, אשר יכריע לאחר התייעצות בוועדה לתארים מתקדמים.

36.08 שינוי נושא המחקר

סטודנט המעוניין לשנות את נושא מחקרו, יגיש למרכז הוועדה בקשה מנומקת. הוועדה תדון בבקשה זו לפי הנוהל של סעיף 36.01 לעיל.

הסטודנט יהיה חייב לעמוד מחדש בבחינת המועמדות, אלא אם כן קבעה הוועדה ששני הנושאים קרובים זה לזה.

37 החיבור ובחינת-הגמר

37.01 ועדת בוחנים

כאשר הסטודנט מוכן להתחיל בכתיבת החיבור, הוא יודיע על כך בכתב למנחה. המנחה יעביר הודעה זו לבית-הספר בצירוף הסכמתו. המנחה ימליץ בפני הוועדה לתארים מתקדמים על הרכב ועדת הבוחנים ועל מועד מתן ההרצאה הסמינריונית (ראה סעיף 35.05).

הדיקן ימנה, בהתאם להמלצת הוועדה לתארים מתקדמים, ועדת בוחנים בת שלושה בוחנים או יותר בהרכב הבא:

- המנחה, שיהיה יושב-ראש ועדת הבוחנים.
- חבר הסגל האקדמי בדרגת מרצה בכיר/פרופסור משנה ומעלה או בדרגה שקולה בסגל המחקרי.
- מומחה מקצועי מחוץ לטכניון ברמה נאותה (בוחן חוץ), שאינו מקורב למועמד או ממונה ישיר שלו.
- מומלץ שלפחות אחד הבוחנים יהיה בדרגת המנחה, או בכיר ממנו.

ה. במקרה של שני מנחים תורכב ועדת הבוחנים מארבעה חברים לפחות, כשהמנחה האחראי משמש כיושב ראש ועדת הבוחנים, והמנחה השני והחברים האחרים נקבעים לפי הסעיפים ב' ג' ד' לעיל.

ו. החליט הדיקן למנות ועדת בוחנים של יותר משלושה, יהיו הבוחנים הנוספים חברי הסגל האקדמי מדרגת מרצה בכיר/פרופסור משנה ומעלה, או בדרגה שקולה בסגל המחקרי, או חברי סגל בדרגת מרצה שהם בעלי תואר דוקטור, או מומחים מקצועיים מחוץ לטכניון ברמה נאותה, שאינם משתלמי בית-הספר ואינם ממונים ישירים של הסטודנט.

ז. פרט למנחה או למנחים יתמנו הבוחנים לאחר שיוודעו על נכונותם לשמש בוחנים. על הבוחנים להגיש את חוות-דעתם בכתב תוך חודשיים מיום קבלת החיבור.

37.02 אופי החיבור

החיבור שעל הסטודנט להגיש לדיקן יכלול:

- הסבר מפורט של מטרת המחקר.
- סקר ביקורתי של שיטות או ידע קיימים בעת כתיבת החיבור (סקר ספרות).
- תיאור המחקר ותוצאותיו.
- דיון במחקר והסקת מסקנות.
- רשימת מקורות.

43.03 חיבור

כאשר תכנית הלימודים כוללת דרישה פורמלית למחקר, פרויקט או עבודת-גמר, יהיה הסטודנט כפוף לכל הנהלים המחייבים כל סטודנט אחר המבצע מחקר, פרויקט או עבודת-גמר.

43.04 שומע חופשי

בהסכמת מורה המקצוע, יהיה סטודנט המשתלם שלא לתואר, רשאי להשתתף בהרצאות ו/או בתרגילים מבלי שיחויב בדרישות הרשמיות של המקצוע, כגון בחינות, בחנים, הגשת עבודות וכו'. השתתפות זו לא תירשם בתדפיס.

44 משך השתלמות

משך ההשתלמות יהיה סמסטר אחד או שניים, כאשר הסטודנט מקדיש זמן מלא להשתלמותו. במקרים יוצאים מן הכלל יוכל הדיקן, בהמלצת הוועדה, לאשר השתלמות בזמן חלקי או הארכה של משך ההשתלמות, בהתאם לנסיבות.

45 העברה למסלול רגיל למגיסטר או לדוקטור

אם וכאשר יבקש סטודנט שהשתלם שלא לתואר, לעבור למסלול ההשתלמות למגיסטר או לדוקטור, יחולו עליו כל הנהלים המקובלים החלים על סטודנט לתארים אלה. בהמלצת הוועדה יוכרו לימודיו ומחקרו במסגרת ההשתלמות שלא לתואר, כולם או מקצתם, כחלק מהדרישות לקבלת התואר המבוקש.

46 תעודה

אין הסטודנט מקבל תואר. בגמר ההשתלמות יקבל הסטודנט אישור מבית-הספר לתארים מתקדמים שיציין את תקופת ההשתלמות ונושא ההשתלמות. כמו כן יצוינו באישור מקצועות המופיעים בתדפיס הסטודנט וכן מחקר, פרויקט או עבודת-גמר, אם בוצעו

הדיקן יודיע על כך לנבחן. אם מדובר בתיקונים קלים, יידרש הנבחן להגישם תוך חודש ממועד הבחינה. במקרה של דרישה לתיקונים מהותיים - לא יאוחר משישה חודשים ממועד הבחינה. הדיקן יקבע, בהתאם להמלצת ועדת הבוחנים, מי מהם יהיו אחראים לאישור התיקונים.

לא ביצע הנבחן, ללא סיבה מספקת, את התיקונים לשביעות רצונם של הבוחנים תוך פרק הזמן שנקבע, יחשב הדבר ככישלון בבחינה.

37.10 חילוקי דעות

קבע לפחות אחד מן הבוחנים כי הנבחן לא עמד בבחינה, יגיש כל בוחן לדיקן חוות-דעת נפרדת עם הערכה מנומקת. הדיקן יכריע, לאחר שהתייעץ בבוחנים ובמרכז הוועדה, אם הסטודנט עמד בבחינה או לא.

37.11 כישלון בבחינה

נכשל הסטודנט בבחינה, יורשה להיבחן פעם נוספת לא יאוחר מאשר שנה אחרי הבחינה הראשונה. כישלון שני יביא להפסקת ההשתלמות.

37.12 זכויות ידע ופרסום

זכויות על הידע שפותח במסגרת המחקר יהיו של הטכניון, אלא אם סוכם מראש אחרת, בתיאום בין ביה"ס, המנחה והמונחה. פרסום תוצאות המחקר טעון הסכמת המנחה והסטודנט. יש לאזכר בפרסום את העובדה שהמחקר בוצע במסגרת השתלמות בבית-הספר לתארים מתקדמים בטכניון.

37.13 הענקת התואר

התואר דוקטור יוענק על ידי הסנט על פי המלצת הדיקן וועדת התארים (ראה סעיף 12.02), לאחר שהסטודנט עמד בכל הדרישות הלימודיות ומלא אחר כל התחייבויותיו כלפי הטכניון. תוך 5 ימי עבודה מיום קבלת ההודעה על אישור התואר על ידי ועדת התארים, רשאי כל חבר מליאה אקדמית בעל זכות הצבעה להודיע על הסתייגותו ממתן התואר. במקרה כזה יובא הנושא לדיון בפני ועדת הקבע ללימודים אקדמיים בישיבתה הקרובה בנוכחות המסתייג. החלטתה של ועדת הקבע ללימודים אקדמיים היא סופית. הסתייגו לפחות שלושה חברי מליאה אקדמית בעלי זכות הצבעה ממתן התואר, יובא הנושא לדיון בסנט בישיבתו הקרובה, הרשאי לאשר או לשנות את החלטת הוועדה ברוב קולות הנוכחים. במקרים מיוחדים מסמיך הסנט את הדיקן להעניק את התואר ולדווח על כך לסנט בדיעבד.

התעודות תוענקה בטקס הנערך אחת לשנה.

חלק 4. השתלמות שלא לתואר**41 מטרת ההשתלמות**

שהייה במסגרת יחידה אקדמית או ועדה בין-יחידתית בטכניון על מנת להשתלם, בהנחיית מורי היחידה, בנושאים ברמת מתקדמים, מבלי שההשתלמות מקנה תואר בבית הספר לתארים מתקדמים.

42 קבלת סטודנטים

תהליך הקבלה זהה באופן כללי לזה של סטודנטים למגיסטר (כמפורט בסעיף 23).

43 הדרישות הלימודיות**43.01 תכנית לימודים**

עם התקבלו להשתלמות, תקבע הוועדה לסטודנט מנחה ותכנית השתלמות.

אין התכנית חייבת לכלול דרישות ללימוד רשמי של מקצועות ו/או תזה, פרויקט, או עבודת-גמר. אין הסטודנט חייב בלימוד שפות.

43.02 לימוד מקצועות

כאשר תכנית הלימודים של הסטודנט כוללת לימוד רשמי של מקצוע, יהיה הסטודנט כפוף לכל הנהלים המחייבים כל סטודנט בבית הספר לתארים מתקדמים (רישום למקצוע, עמידה בדרישות המקצוע, בחינות וכו'). הישגיו ירשמו בתדפיס.

חלק ד'
היחידות האקדמיות

הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית

לימודי הסמכה - מסלולי לימוד

הנדסה אזרחית

ההנדסה האזרחית עוסקת בתכנון, בתכן ובביצוע של מבנים ומערכות לצורכי התעשייה, הציבור והפרט. הסטודנט בהנדסה אזרחית חייב להצטיין בנטייה למדעים המדויקים, בעיקר מתמטיקה, פיסיקה וכימיה, על מנת להפיק תועלת מתכנית הלימודים המכוונת לפתח את כישוריו באנליזה ובסינתזה.

המשימות האופייניות שהמהנדסים האזרחיים עשויים לעסוק בהן בעבודתם ההנדסית, כוללות תכנון מבנים ובניינים רבי קומות, מבני דיור ותעשייה, דרכים, שדות תעופה, נמלים, מתקנים לאנרגיה הידרואולית וגרעינית, גשרים, סכרים, ניצול משאבי מים, הידרולוגיה ומבנים הידרולוגיים, אספקת מים וביוב והיבטים של ניהול הבנייה ותשתיות הסביבה. כל אלה מותנים בבקאות ביסודות המדע וההנדסה. הבעיות העומדות לפתרון דורשות הכרת ההיבטים היסודיים כגון: חומרים, קרקע וביסוס, מכניקת מבנים ומכניקת הזרמים, מדידה ומיפוי. תכנית הלימודים כוללת, אפוא, קשת רחבה של תחומים בסיסיים לרבות השימוש במחשבים באמצעי מיחשוב מתקדמים.

במסגרת הלימודים נכללים מקצועות היסוד (פיסיקה, מתמטיקה, כימיה ואנגלית), מקצועות הנדסה בסיסיים כגון: מבוא למכניקה הנדסית, מכניקת זורמים, תכנות מחשבים, ניתוח מערכות, גרפיקה הנדסית ומקצועות בחירה חופשית. במחצית השנייה של תכנית הלימודים לומדים הסטודנטים עקרונות תכן מבנים, תחבורה, הנדסת הסביבה, הידרוטכניקה ואת העקרונות והשיטה הנדרשים במדעי הבנייה, בתכן הנדסי ובניהול.

לסטודנטים ניתנת אפשרות ללמוד שרשרות בחירה לצורך התמחות בתחומים הבאים: הנדסת מבנים, הנדסת משאבי מים וסביבה, הנדסת תחבורה, ניהול הבנייה, חומרים תפקוד וטכנולוגיה של בנייה, גיאודזיה (מיפוי וגיאואינפורמציה), וגיאוטכניקה.

לרשות הסטודנטים עומדות המעבדות למכניקת הקרקע, לדרכים ואספלט, לחומרי בניין, למודלים למבנים, להידרוליקה, להנדסה סביבתית, למדידות ו-GPS, למיפוי ספרתי ו-GIS, לפוטוגרמטריה וחישה מרחוק.

התכנית הנה ארבע-שנתית ומקנה את התואר "מוסמך למדעים בהנדסה אזרחית".

תאור מפורט של השרשרות ותחומי ההתמחות, מובא בהמשך.

מרבית הקורסים בפקולטה ניתנים במתכונת חד-שנתית ומותאמים להתחלת לימודים בסמסטר חורף.

פרטים על התכנית ניתן לקבל במזכירות לימודי הסמכה בפקולטה ובדוא"ל:

rael@cv.technion.ac.il, judith@cv.technion.ac.il

ובאתר המסלול: <http://cee.technion.ac.il/CivilEng>

הנדסה אזרחית - מבנים

המסלול להנדסה אזרחית - מבנים נועד להכשיר מהנדסים אזרחיים שעיסוקם העיקרי הוא תכן מבנים (מבני מגורים, מבנים ציבוריים, אולמות, גשרים, מבני תעשייה ואחסנה, ממגורות, מגדלי מים ועוד). תכנית הלימודים מתחילה בהקניית בסיס רחב בהנדסה אזרחית. בהמשך, ניתנת הכשרה ממוקדת הכוללת הקניית כלים הדרושים לעיסוק של מהנדס מבנים, כגון חוזק המבנה, יציבותו, ביסוסו ועמידתו בהטרחות שונות כולל רוח ורעידות אדמה, שיקולי חסכון במשקל ועלות ושיקולי ביצוע. כמו-כן, ניתן בסיס לעיסוק במחקרים הקשורים לענפי בנייה משטחים אחרים ובפיתוח מערכות מבנים חדישות.

התכנית הינה מסלול הרשמה. בנוסף, כל סטודנט בפקולטה שמצבו האקדמי תקין ועומד בקריטריוני המעבר יוכל להצטרף לתכנית. התכנית מקנה את התואר "מוסמך למדעים בהנדסה אזרחית-מבנים". תואר זה מוכר ע"י רשם המהנדסים ומאפשר

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה	פרופסורי משנה / מרצים בכירים
עודד רבינוביץ	אמיר עודד
פרופסורים	גיבארין מחמוד
אוסטפלד אבי	גולדפלד יסכה
איזנברגר משה	גנדל יורי
גוטמן פר אולוף	דגני אמיר
דוזורץ קרלוס	חדאד ג'אק
להב אורי	לבנברג אייל
לויפר אלכסנדר	ליברזון דן
עגנון יהודה	פישיביין ברק
פרוסטיג יהושע	רמון גיא
רבינוביץ עודד	מרצים
שביב אברהם	דליות שגיא
שושני מקסים	פינקרט שמואל
שפירא אביעד	

פרופסורים חברים	פרופסורים אמריטוס
אבן-צור גלעד	אבנימלך יורם
ארמון רוברט	אוזן יעקב
בכור שלמה	בנטור ארנון
ברודאי דוד	בר יעקב
דובובסקי יעל	בריישטר קרול
דנציגר אברהם	גליל נח
וולך קונסטנטין	גלילי נפתלי
זקס רפאל	גרין מיכל
חסיד שמואל	דויטשר ירח
טולדו תומר	הגין יוסף
טלסניק מרק	זסלבסקי דן
כץ אמנון	יגרמן חנוך
כרמל יוחאי	ינקלבסקי דוד
לבן אורן	ליבנה משה
לינקר רפאל	ממן יעקב
מהאל דוד	ניומן פיטר
פורמן אלכס	נרקיס נאוה
פילין שגיא	סגינר עדו
פרידלר ערן	פולוס אבישי
קלר אסף	פורה מיכאל
קובלר קונסטנטין	פלג קלמן
רוזנפלד יחיאל	פרידמן שלמה
שביט אורי	צדר אבישי
שיפטן יורם	קומורניק עמוס
	קירש אורי
	רבהון מנחם
	רבינא ישראלה
	רובין הלל
	רוטנברג אביגדור
	שטיאסני מיכאל
	שינמן יצחק
	שלף גדליהו
	שמיר אורי
	שמולביץ יצחק

וכמו-כן בהיבטים של מערכות טיפול במים ובשפכים. נושא תשתיות מים הינו מהחשובים ביותר במשק הישראלי וגם בארצות רבות בעולם. המסלול בהנדסת מים משלב עקרונות של הנדסת מים עם ידע בסיסי בהנדסה אזרחית. הבוגרים יוכלו להשתלב בתפקידי מחקר, תכנון, הקמה ותפעול מערכות מים עירוניות, אזרחיות ולאומיות.

התכנית הינה ארבע-שנתית ומקנה את התואר "מוסמך למדעים בהנדסת אזרחית-הנדסת מים".

פרטים על התכנית ניתן לקבל במזכירות היחידה להנדסת הסביבה, מים וחקלאות שבפקולטה:

lety@tx.technion.ac.il

ובאתר המסלול: <http://www.technion.ac.il/water>

הנדסת הסביבה (תכנית משותפת ל-3 פקולטות)

מסלול המוביל לתואר ראשון בהנדסת הסביבה ניתן בתכנית לימודים משותפת לפקולטות להנדסה אזרחית וסביבתית, הנדסה כימית, והנדסת מזון וביוטכנולוגיה והרישום מתבצע דרך הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית. תכנית הלימודים הייחודית מכשירה את מקבלי התואר לעסוק במגוון רחב של נושאים בתחומי מחקר, תכנון, הקמה, ביצוע תפעול ופיקוח בהנדסת סביבתית.

התכנית מקנה רקע חזק במקצועות יסוד מדעיים והנדסיים ומדגישה נושאי הנדסת משאבים סביבתיים, בקרת איכות מים, מערכות אקווסטאיות וסביבה ימית, הידרולוגיה, אספקת מים, מערכות שפכים, טכנולוגיות טיפול במים ובשפכים, טכנולוגיות טיפול בפסולת מתעשייה, בקרת איכות קרקע, עקרונות השבה ומחזור שפכים ופסולת, דיני איכות הסביבה, ביוטכנולוגיה סביבתית, איכות האוויר ובקרת זיהומים אטמוספריים.

התכנית הינה ארבע-שנתית ומקנה את התואר "מוסמך למדעים בהנדסת הסביבה".

פרטים על התכנית ניתן לקבל במזכירות היחידה להנדסת הסביבה, מים וחקלאות בפקולטה

lety@tx.technion.ac.il

ובאתר המסלול www.sviva.technion.ac.il

הנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה

המסלול להנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה נועד להכשיר מהנדסים למגוון התחומים העוסק בהרכשת, עיבוד, ניתוח והצגתו של מידע גיאומרחבי. בבסיסו התחום עוסק בתיאור פני כדור הארץ והפרטים שעל פניו. נושאי הלימוד מגוונים וכוללים, בין היתר:

מערכות מידע גיאוגרפי (GIS) – שילוב שכבות מידע סביבתי ותכנוני עם מידע מרחבי. המערכות מוכרות בעיקר בשימושים יומיומיים, כגון חיפוש מסלולי נסיעה או אתרי תיירות ובילוי בסביבה הקרובה, אך מספקות גם תשתית רחבת היקף בכל גוף גדול בארץ ובעולם.

פוטוגרמטריה ספרתית ולייזר – ניתוח תצלומים, הדמאות לוויין ונתוני מערכות לייזר לצורך זיהוי גופים ובניית מודלים תלת ממדיים. הזיהוי והמידול נעשים באמצעות מודלים מתמטיים מתקדמים המפותחים לשם כך.

חישת מרחק – שיטה לצילום בעזרת מצלמות קרקעיות ולווייניות הקולטות קרינה בתחומים הסמויים מהעין. חישת מרחק מאפשרת יצירת תמונות בהן נראים מרכיבים סביבתיים כמו חנקן, מימן, ומרכיבים ביולוגיים אחרים, שלא ניתן לזהותם בעין בלתי-מזוינת.

מידות הנדסיות וטופוגרפיות – עוסקות בקביעת מיקום פרטים על פני כדור-הארץ. תוצרי המדידות מהווים בסיס לתכנון ולביצוע פרויקטים הנדסיים ברמות מורכבות שונות.

קדסטר ורישום מקרקעין – ניהול ורישום זכויות במקרקעין. לפי חוקי מדינת ישראל, מבוצעת רק על-ידי בוגרי המסלול מיפוי וגיאואינפורמציה, בעלי רישיון ממשלתי לעסוק בתחום, היוצרים תוכניות לצרכי רישום הקרקע כשייכת לבעליה.

גיאודזיה לוויינית (GPS) וניוט – קביעת מיקום וכיוון תנועה בדיוק מקסימאלי בעזרת מערך לווייני ה-GPS. ניווט אינו מתייחס

רישום הבוגר בפנקס מהנדסים בתחום של הנדסת מבנים ובהמשך דרכו המקצועית קבלת רישיון בתחום הנדסת מבנים.

פרטים על התכנית ניתן לקבל במזכירות היחידה להנדסת מבנים וניהול הבנייה שבפקולטה ובדוא"ל:

sarits@technion.ac.il

ובאתר המסלול: <http://cee.technion.ac.il/CivilEng/cons>

הנדסה אזרחית - ניהול ובנייה

המסלול ל"הנדסה אזרחית - ניהול ובנייה" נועד להכשיר מהנדסים שעיסוקם העיקרי הוא ניהול פרויקטי בנייה; תיאום התכנון; תכנון ותכן תפקודי; תכנון, ניהול ובקרה של הביצוע; ויתר ההיבטים הטכנולוגיים של הבנייה.

הוצאה מן הכוח אל הפועל של פרויקטי בנייה מתקדמים מחייבת עבודת צוות של מהנדסים בכירים מתחומים שונים, אשר השכלתם הבסיסית מוקנית ע"י היחידה להנדסת מבנים וניהול הבנייה בפקולטה. בנוסף למהנדס המבנים, העוסק בתכנון ובתכן הקונסטרוקציה, פעילים בכל פרויקט בנייה מהנדסים אחרים המתמקדים בניהול, ביצוע, חומרים וטכנולוגיות בנייה מתקדמים, ובהיבטים התפקודיים של הבניין ומערכותיו.

הכשרתם של מהנדסים אלה כוללת לצד הרקע הבסיסי בכל תחומי ההנדסה האזרחית, התמקדות בתחומים הספציפיים של ניהול משאבים וכוח אדם, ניהול פיננסי וכלכלת הבנייה, חומרים וטכנולוגיות בנייה, שיטות ביצוע של עבודות בנייה וקרקע, ביסוס ותמיכת מדרונות, בידוד תרמי ואקוסטי, קיים, איטום, ובטיחות אש. המסלול מבוסס לפיכך על תכנית לימודים הכוללת קשת רחבה של מקצועות חובה ובחירה מהתחומים: ניהול הבנייה; חומרים, תפקוד וטכנולוגיה של הבנייה; הנדסת מבנים; וגיאוטכניקה, ורקע בסיסי ביתר תחומי הפקולטה (על בסיס מקצועות חובה מהתחומים: תחבורה; משאבי מים והנדסת הסביבה; וגיאואינפורמציה).

התכנית מקנה את התואר "מוסמך למדעים בהנדסה אזרחית - ניהול ובנייה".

פרטים על התכנית ניתן לקבל במזכירות היחידה להנדסת מבנים וניהול הבנייה שבפקולטה:

sarits@technion.ac.il

ובאתר המסלול: <http://www.technion.ac.il/~cemc>

הנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה

המסלול בהנדסת תחבורה נועד להכשיר מהנדסים שעיסוקם יהיה בתחומי התחבורה השונים: תכנון תחבורה, הנדסת תעבורה, תכן דרכים, תכן מבנה דרכים ובטיחות בדרכים. ההכשרה המקצועית של מהנדס התחבורה מורכבת משני חלקים: החלק הבסיסי הוא למודי הנדסה אזרחית והחלק המתקדם המורכב ממקצועות התחבורה, חקר ביצועים ובינוי ערים. במסגרת לימודי הבסיס ילמד הסטודנט מקצועות מתחום הנדסת מבנים, ניהול הבנייה, חומרי בנייה, הנדסת הסביבה ומשאבי מים. מגוון המקצועות הנלמד במסגרת לימודי התחבורה נועד להקנות מיומנות רב-תחומית, במקצועות המדעים המדויקים, מדעי החברה, תכנון תשתיות, חקר בצועים ותכנון אורבני, הדרושים לתפקוד מהנדס התחבורה. תכנית הלימודים המוצעת נועדה לספק את הכלים ובסיס המיומנויות הנדרש ממהנדס התחבורה בעולם משתנה של טכנולוגיה שבו קיימת הקפדה על יצירת סביבה בת-קיימא.

התכנית הנה ארבע-שנתית ומקנה את התואר "מוסמך למדעים בהנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה".

פרטים על התכנית ניתן לקבל במזכירות היחידה להנדסת תחבורה וגיאואינפורמציה שבפקולטה:

transeng@tx.technion.ac.il

ובאתר המסלול: <http://cee.technion.ac.il/trans>

הנדסה אזרחית - הנדסת מים

המסלול בהנדסת מים נועד להכשיר מהנדסים בתחומים של הנדסת מים, מערכות אספקה, ניקוז ומניעת שיטפונות, פיזיקה של זרימת מים בסביבה על-קרקעית ותת-קרקעית, בקרה

תכנית הלימודים בהנדסה אזרחית

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 155.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	106.5 נק'
מקצועות בחירה בשרשרות	34.5 נק'
מקצועות בחירה פקולטיים	4.5 נק'
מקצועות בחירה חופשית	4.0 נק'
מקצועות בחירת העשרה	6.0 נק'

ה'- הרצאה, ת'- תרגיל, מ'- מעבדה, ע"ב - עבודות בית, נק'- נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
014103 מבוא למכניקה הנדסית	3	2	-	5
104003 חדו"א 1	4	2	-	6
104019 אלגברה ליניארית מ'	3.5	2	-	3
114051 פיסיקה 1	2	1	-	4
125001 כימיה כללית	2	2	-	5
394800 חינוך גופני	-	2	-	1
	14.5	11	-	23

הערה: סטודנטים חסרי "השלמות פיסיקה 1" אינם יכולים ללמוד את המקצוע "מבוא למכניקה הנדסית".

סמסטר 2

014008 מידע גרפי הנדסי	2	2	-	4	3.0
014009 מבוא להנ. אזרח' הכרת המקצוע	2	-	-	-	0.0
014104 תורת החוזק 1	3	2	-	5	4.0
104004 חדו"א 2	4	2	-	7	5.0
104131 משוואות דיפ. רגילות/ח'	2	1	-	4	2.5
125013 מעבדה בכימיה	-	-	1.5	-	0.5
234112 מבוא למחשב – שפת C	2	2	2	4	4.0
324033 אנגלית טכנית מתקדמים ב'	4	-	-	3	3.0
	19	9	3.5	27	22.0

סמסטר 3

014108 סטטיקת מבנים	2	2	-	5	3.0
014214 יסודות מכניקת הזורמים	3	2	-	4	4.0
014505 חומרי בנייה	3	1	1	6	3.5
014730 מבוא להנדסת תחבורה	2	1	-	4	2.5
114052 פיסיקה 2	3	1	-	4	3.5
124503 כימיה פיסיקלית ב'	2	1	-	4	2.5
314535 מבוא להנדסת חומרים	2	1	-	3	2.5
	17	9	1	30	21.5

סמסטר 4

014003 סטטיסטיקה	2	2	-	4	3.0
014006 מבוא לשיטות נומריות	2	2	-	5	3.0
014123 מבני בטון 1	3	1	-	4	3.5
014405 גיאולוגיה הנדסית	1.5	1	-	2	2.0
014603 כלכלה הנדסית	2	1	-	4	2.5
014841 יסודות המיפוי והמדדה 1	2	2	1	4	3.5
394800 חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
	12.5	11	2	23	18.5

סמסטר 5

014005 מעבדה הנדסית	1	-	2	4	1.5
014205 הידרוליקה	2	1	1	5	3.0
014212 מבוא להידרולוגיה הנדסית	2	1	-	4	2.5
014322 יסודות הטיפול במים ושפכים	2	1	-	2	2.5
014409 גיאומכניקה	3	1	1	5	4.0
014606 מבוא לניהול הבנייה	2	2	-	4	3.0
	12	7	3	24	16.5

רק למכשירי ה-GPS המוכרים. הוא משמש גם להכוונת מטוסים, ספינות וניהול ציי רכבים.

לסטודנטים במסלול ניתנת אפשרות להתמחות בתחום המקרקעין והקדסטר, בתחום המיפוי והמידע המרחבי, או בתחום המדידות הגיאודטיות וההנדסיות זאת באמצעות לימוד שרשרות בחירה.

התכנית מקנה את התואר "מוסמך למדעים בהנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה".

פרטים על התכנית ניתן לקבל במזכירות היחידה להנדסת תחבורה וגיאואינפורמציה בפקולטה: aliza@tx.technion.ac.il ובאתר המסלול: <http://cee.technion.ac.il/geo/>

מיפוי וגיאואינפורמציה - מסלול תלת-שנתי

המסלול התלת-שנתי לתואר BSc במיפוי וגיאואינפורמציה דומה במבנהו למסלול הארבע שנתי, כאשר היקף הלימוד בו מסתכם ב-120 נקודות לימוד לעומת 157 נקודות לימוד המסלול הארבע שנתי. הוא כולל את מרבית מקצועות היסוד והחובה וכן את רוב מקצועות ההתמחות של המסלול הארבע-שנתי. הוא אינו כולל את מקצועות הרקע ההנדסיים בהנדסה אזרחית.

הסטודנטים רשאים לבקש המשך לימודים לתואר "מוסמך למדעים בהנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה", בתנאי שישלימו 36.0 נקודות לפחות. התכנית מקנה את התואר "בוגר למדעים במיפוי וגיאואינפורמציה".

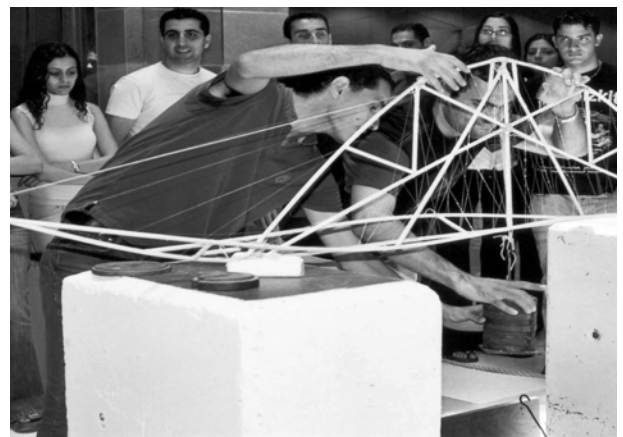
בוגרי מסלול זה אינם יכולים להירשם בפקולטה להנדסים.

פרטים על התכנית ניתן לקבל במזכירות היחידה להנדסת תחבורה וגיאואינפורמציה בפקולטה, aliza@tx.technion.ac.il ובאתר המסלול: <http://cee.technion.ac.il/geo/>

לימודים לקראת תואר ראשון נוסף הכולל תעודת הוראה

במקביל ללימודים לקראת תואר ראשון בפקולטה, קיימת אפשרות ללימודי תואר ראשון נוסף (הכולל תעודת הוראה) בפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה. לימודי התואר הראשון הנוסף הם באחת משמונה מגמות ההתמחות הבאות: הוראת מתמטיקה, הוראת פיסיקה, הוראת כימיה, הוראת ביולוגיה, הוראת מדעי המחשב, הוראת מדעי הסביבה, הוראת טכנולוגיה-מכונות, הוראת אלקטרוניקה-חשמל.

משרד החינוך מעניק למקבלי תואר זה רישיון הוראה בבתי ספר על-יסודיים בתחום ההתמחות. הלימודים בהיקף של לפחות 36 נקודות. על לימודים אלה חלות כל התקנות הטכניוניות לגבי תואר ראשון נוסף. פרטים בפרק "הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה".



ועוד 2 מקצועות מהקבוצה הבאה:				
3.5	4	-	1	3
3.0	5	-	2	2
2.5	5	-	1	2
2.5	5	-	1	2
3.0	5	-	2	2
2.5	5	-	1	2

שרשרת 4 - ניהול הבנייה**פרויקט:**

2.5	5	-	2	-

מקצועות חובה:

2.5	-	-	1	2
2.5	2	-	1	2
2.5	4	-	1	2
3.0	4	-	2	2

ועוד 4.5 נקודות לפחות מהקבוצה הבאה:

1.5	2	-	2	-
2.5	3	-	1	2
2.5	2	-	1	2
3.5	-	-	1	2
2.5	2	-	1	2
2.0	3	-	-	2

הערה: ההרשמה לפרויקט בניהול הבנייה מתבצעת ידנית ולא במחשב. יש לפנות למורה האחראי לפרויקטים לפחות 2 סמסטרים מראש.

שרשרת 5 - חומרים, תפקוד וטכנולוגיה של הבנייה**פרויקט:**

2.5	5	-	2	-

מקצועות חובה:

2.0	4	1	1	1
2.5	4	-	1	2
2.5	4	-	1	2
2.0	4	-	-	2

ועוד 5.5 נקודות לפחות מהקבוצה הבאה:

2.5	2	-	1	2
2.5	6	1	-	2
2.5	3	-	1	2
2.5	5	-	1	2
2.0	2	-	-	2
2.0	2	-	-	2
2.0	3	-	-	2

שרשרת 6 - הנדסת תחבורה**פרויקט:**

2.5	5	-	2	-

מקצועות חובה: 3 מקצועות מתוך הרשימה הבאה:

2.5	4	-	1	2
4.0	4	1	1	3
3.0	4	1	1	2
2.0	4	2	-	2
2.5	4	-	1	2

ועוד מקצועות מהרשימה הבאה להשלים לפחות 17 נק' בשרשרת:

2.5	4.5	-	1	2
4.0	4	1	1	3
3.0	4	1	1	2
2.0	4	2	-	1
2.5	4	-	1	2
2.5	4	-	1	2
1.5	4	1	-	1
2.5	5	-	1	2
2.5	-	-	1	2
2.5	-	-	1	2

סמסטר 6				
3.0	4	-	2	2
1.5	4	-	1	1
14.0				

014004 ניתוח מערכות

014731 מבוא לתכנון מסעות

מקצועות מתוך שרשרת בחירה

18.5

סמסטר 7

3.5	4	-	1	3
7.5				
2.5				
2.5				
16.0				

114054 פסיקה 3

מקצועות מתוך שרשרת בחירה

מקצועות בחירה פקולטיים

פרויקט

סמסטר 8

2.5				
2.0				
8.0				
12.5				

פרויקט

מקצועות בחירה פקולטיים

מקצועות מתוך שרשרת בחירה

מקצועות בחירה לפי שרשרות

יש לקחת שתי שרשרות של 14.5 נקודות כל אחת, מאלה המוצעות בתחומים השונים וכן פרויקט אחד (מכל אחת מהשרשרות):

שרשרת 1 - הנדסת מבנים**פרויקט:**

2.5	5	-	2	-

014101 פרויקט בקונסטרוקציות

מקצועות חובה:

5.0	6	-	2	4
3.0	4	-	3	1
4.5	4	1	2	3
3.0	5	-	2	2

014145 תורת החוזק 2

014148 עיקרי תכנון מבנים

014146 מבוא לדינמיקת מבנים ורעידות א'

014143 שיטות מחשב בסטטיקת מבנים

ועוד 2 מקצועות מהקבוצה הבאה:

2.5	5	-	1	2
4.5	5	-	2	3
4.5	6	-	3	3

014113 יסודות

014150 מבני פלדה 1

014149 מבני בטון 2

הערה: בוגרי המסלול למבנים בלבד (בשונה מבוגרי מסלולים אחרים אשר למדו שרשרת מבנים) רשאים לעסוק בתכנון של מבנים (רישום ורישוי אצל רשם המהנדסים במדור הנדסת מבנים).

שרשרת 2 - הנדסת הסביבה**פרויקט:**

2.5	5	-	2	-

014301 פרויקט בהנדסה סביבתית

מקצועות חובה:

2.5	2	2	-	2
2.5	2	-	1	2
3.5	3	3	1	2
3.5	-	-	1	3

014305 מעבדה לטיפול במים ושפכים

016302 זיהום אוויר

014327 כימיה של המים

014942 הנדסה הידרולית ומאגרים

ועוד 2 מקצועות מהקבוצה הבאה:

3.5	4	-	1	3
2.5	4	-	1	2
3.0	1	-	2	2
2.0	2	2	-	1

014325 תכנון מערכות מים ושפכים

016203 הנדסת מערכות משאבי מים 1

016206 מכניקה זורמים סביבתית

016303 מעבדה לאיכות אוויר

הערה: ניתן להחליף מקצוע באישור מרכז מקצועות הסביבה

שרשרת 3 - משאבי מים והידרוטכניקה**פרויקט:**

2.5	5	-	2	-

014201 פרויקט בהנדסת מים 1

מקצועות חובה:

3.0	5	2	1	2
2.5	4	-	1	2
3.0	1	-	2	2
2.5	4	-	1	2

014977 מבוא לתהליכי זרימה וזיהום

016203 הנדסת מערכות משאבי מים 1

016206 מכניקה זורמים סביבתית

016210 גלי מים

תאור השרשרות במסלול הנדסה אזרחית

014725	תכן תחבורה מסילתית	2	1	-	4	2.5
014728	תכנון תשתיות תחבורה	2	1	-	-	2.5
016713	בקרה אופטימלית	2	-	-	5	2.0

הנדסת מבנים

תחום הנדסת מבנים נועד להכשיר מהנדסים שעיסוקם העיקרי הוא בענפי בנייה בהם חוזק המבנה, יציבותו ועמידותו בהטרדות שונות כגון רוח ורעידות אדמה והחיסכון במשקלו ובעלותו הם גורמים עיקריים. מהנדס מבנים מתמחה בתכנון השלד של מבנים כגון: גשרים, אולמות, מבנים ציבוריים, מבני תעשייה ואחסנה, מבני מגורים, ממגורות מגדלי מים, מבני תשתית למיניהם, וכו'. בנוסף מהנדס המבנים משתתף כמומחה לחיזוק וליציבות של מבנים שתכנונם הפונקציונאלי והצורתי מבוצעים על ידי ארכיטקטים ומהנדסים שהתמחו במבנים הידרוטכניים, בתחבורה ובהנדסת הסביבה. הכשרתו המקיפה של מהנדס המבנים מאפשרת אף עיסוק בחיזוק ויציבות של מבנים תעופתיים, מטוסים, ספינות, כלי רכב וחלקי מכוונות. כמו כן מהנדסי מבנים, ובעיקר אלו שהמשיכו לימודיהם לתארים אקדמיים מתקדמים, עוסקים במחקר הקשור הן לענפי הבנייה והן לשטחים האחרים ובפיתוח מערכות מבנים חדשות לקראת ההתפתחויות בעתיד: מבנים ניידים, מבנים של ערי ענק, בנייני מתחת למים, איים מלאכותיים ומבנים בחלל החיצון.

בתחום הנדסת מבנים מוצעים מסלול ייחודי ושרשרת רגילה: המסלול הייחודי מיועד לבוגרים שתחום עיסוקם מתמקד בהנדסת מבנים ומקנה ידע מורחב בתחום המבנים. בוגרי המסלול מוכרים ע"י רשם המהנדסים לצורך רישום ובהמשך רישוי כמהנדסי מבנים. במלים אחרות, בוגרי המסלול הינם היחידים הרשאים לחתום על תכניות המבנה לאחר קבלת הרישוי. בשונה מהמסלול בהנדסת מבנים, השרשרת הרגילה מיועדת למהנדסים אשר תחום התמחותם אינו במבנים אלא בתחום אחר ועובדים במקביל למהנדסי מבנים. לפיכך, השרשרת הרגילה מעניקה רקע כללי וידע בסיסי במבנים (ולפיכך אינה מאפשרת רישום ורישוי כמהנדס מבנים). מקצועות הבחירה בהמשך הלימודי החובה הפקולטיים נועדו להקנות ידע בסיסי בנושאים עיוניים ומעשיים ההכרחיים לעבודת המהנדס בעתיד, חינוך לדרכי חשיבה עצמאית ופיתוח כושר תכן. מושם דגש על פיתוח יכולת הניתוח והשיפוט ההנדסי והקניית גישה לפתרון בעיות הנדסיות במסגרת אילוצי הדרישות ואפשרויות הביצוע. לצורך זה נכללים במסלול בהנדסת מבנים מקצועות אנליטיים כגון: תורת החוזק 2, שיטות מחשב באנליזת מבנים ומבוא לתורת האלסטיות, מקצועות טכנולוגיה כגון: יסודות, מבני בטון 2, מבני פלדה, בטון דרוך, וגשרי בטון, ומקצועות תכן כגון: עיקרי תכן מבנים, ובניית המהנדס 1. מקצועות מתקדמים במכניקה ממוחשבת (מבוא לאלמנטים סופיים), ומקצועות מתקדמים בדינמיקת מבנים, בנינים רבי קומות והנדסת רעידות אדמה מקנים למהנדס את הכלים לטיפול בבעיות הנדסיות מורכבות ובראשן עמידות מבנים ברעידות אדמה.

הנדסת הסביבה

שרשרת הבחירה בהנדסת הסביבה נועדה להקנות למהנדס האזרחי ידע בכל אותם הנושאים הקשורים בהגנה על איכות הסביבה והמשאבים הטבעיים, וכן טיפול בפסולות ושפכים ומיחזורם, לשם שיפור חיי האדם והבטחת קיומו למול ההתפתחות הטכנולוגית המואצת בהווה ובעתיד.

תפקידיו של המהנדס הסביבתי מתמקדים במציאת פתרונות הנדסיים לבעיות איכות הסביבה. הנושאים העיקריים הכלולים בתחום פעולתו של המהנדס הסביבתי הם ניצול מקורות המים, סילוק, מיחזור וניצול שפכים ופסולת מוצקה, בקרת איכות מים ואוויר והגנה על בריאות הציבור. בכל אחד מהנושאים הללו ובשילוב של אחדים מהם ביחד, עוסק המהנדס הסביבתי, החל משלב הכרת הבעיה וניסוחה, דרך התכן, התכנון והביצוע ועד להפעלה ואחזקה של מתקנים ומערכות.

מקצועות הלימוד בשרשרת הבחירה מהווים שילוב של אנליזה, סינתזה ותכן הדורשים לניתוח הבעיה הסביבתית, קביעת דרכי הטיפול, בחירה בין אלטרנטיבות טכנולוגיות שונות ותכנון מערכות שונות במסגרת הפתרון האופטימלי. בנוסף מקבל המהנדס רקע בניטור, בקרה, תפעול ואחזקה של מערכות סביבתיות וכן ביסוס לעבודה במחקר ופיתוח בנושאים סביבתיים וביוטכנולוגיים, ידע בנושא תכן ואופטימיזציה מערכות מים ושפכים מוקנה במסגרת טכנולוגיית מים ושפכים, וכן בעיקר תכן אספקת מים ובאיכות משאבי מים. נושאים הקשורים לזיהום אוויר מובאים במסגרת המקצועות זיהום אוויר ומעבדה לאיכות אוויר.

שרשרת 7 - מיפוי וגיאואינפורמציה**פרויקט:**

014867	פרויקט בגיאודזיה ומדידות 1	-	2	-	5	2.5

מקצועות חובה:

014842	יסודות המיפוי 2	2	2	3	5	4.0
014814	חשבון תאום 1	3	2	-	5	4.0
014846	מסדי נתונים גיאואינפורמטיים	2	2	-	5	3.0

ועוד 4.0 נקודות לפחות מהקבוצה הבאה:

014845	מבוא למיפוי ממוחשב	2	2	-	4	3.0
014878	מיפוי ממוחשב	2	2	2	5	3.5
014843	פוטוגרמטריה 1	2	2	3	6	4.0
014877	כרטוגרפיה ומבוא למיפוי	2	1	2	4	3.0
014851	רשתות בקרה גיאודטיות	2	2	3	5	4.0

שרשרת 8 – גיאוכניקה**פרויקט: לא ניתן בשנה הקרובה****מקצועות חובה:**

014411	הנדסת קרקע	3	1	-	5	3.5
016403	מבוא למכניקת הסלע					2.5
014710	מיסעות גמישות					2.5

ועוד 3 מקצועות לפחות מהרשימה הבאה: מתוכם 2 מקצועות לפחות מרשימה א':

014113	יסודות	2	1	-	5	2.5
016205	הידרולוגיה מתקדמת של מי תהום	2	1	-	5	2.5
015902	שימושי אלמנטים סופיים	2	2	-	5	3.0
016421	חקירות שדה בגיאומכניקה	2	-	-	4	2.0
014410	גיאולוגיה יישומית	2	1	-	3	2.5

רשימה ב':

014942	הנדסה הידרולית ומאגרים	3	1	-	-	3.0
014941	הנדסת ניקוז	3	1	-	1	3.5
014956	מבוא לכימיה של הקרקע	2	-	2	4	2.5

שרשרת 9 – בקרה, אוטומציה ורובוטיקה בתשתיות**פרויקט:**

014929	פרויקט בבקרה	-	-	-	5	2.5
או						
014936	פרויקט תכן הנדסי	-	4	-	10	2.5

מקצועות חובה:

014926	מבוא לבקרה 1	1.5	1	2	-	2.5
014943	מעבדה בבקרה	-	-	6	-	2.0
044109	מבוא להנדסת חשמל	3	1	-	5	3.5

מקצועות בחירה:

035001	*מבוא לרובוטיקה	2	1	-	4	2.5
014927	מבוא לבקרה 2	1.5	1	2	4	2.5
017003	**מערכות ובקרה	2	2	-	4	3.0
017004	**תכן מערכות בקרה	2	2	-	4	3.0
017010	**נושאים בדינמיקה של רכב	2	1	1	4	3.0
097311	אופטימיזציה 1	3	-	-	4	3.0

* לקורס זה יש צורך בקדם 034010 או 084225
** קורסים אלה ניתנים פעם בשנתיים

חומרים, תפקוד וטכנולוגיה של הבנייה

שרשרות הבחירה בתחומים אלה מקנות ידע הדרוש בבחירת חומרים לפרויקט מסוים ובתכנון פרטי הבניין. חומרי הבנייה נבחרים על סמך תכונותיהם ההנדסיות, התפקודיות והאדריכליות, תוך התייחסות לעמידותם בפני גורמי בלייה, והשלכותיהם הכלכליות. החלטות תכנוניות והנדסיות נותנות מענה למכלול של דרישות הקשורות לתפקוד הכולל של הפרויקט ומרכיביו השונים, יחסי הגומלין שלו עם הסביבה, אורך חייו המצופה, אחזקתו ועלות מחזור חייו.

יישום התפיסה התפקודית בבנייה לפיה דרישות מוצגות על סמך יעדי הפרויקט בלי להכתיב מראש את הפתרונות מאפשרות חדשנות בבנייה. גישה זו מדרבנת פיתוח חומרים, מוצרים ושיטות בנייה חדשות, ושיפור תכונותיהם בכל הקשור להשפעתם על הבטיחות, העמידות בעומסים, באש ובתנאי מזג אוויר, הבידוד התרמי והאקוסטי, האיטום, איכות הגימור, הקיים והאחזקה, שימור אנרגיה והסביבה, הקידום הטכנולוגי והוזלת הבנייה.

חומרי הבנייה בהם נרכש ידע כוללים את חומרי המליטה (הצמנט, סיד וגבס) ומוצריהם, מלט ובטון, פלדה, אלומיניום, עץ, אבן טבעית, וכן חומרים קרמיים ופולימרים ומוצריהם. הכרת תכונותיהם היסודיות של חומרים אלה והקניית דרכי חשיבה מקצועית משמשים בסיס הנדסי לבחירת חומרים בהתאם לדרישות הפרויקט. מטרות אלה משתקפות בסילבוס המפורט של כל המקצועות הכלולים בשרשרות התחום.

מקצוע החובה בשתי השרשרות מבוסס על הגישה התפקודית הבינדיסציפלינרית, ומקנה את תשתית הידע ההנדסי בנושאים של בטיחות אש, נוחות תרמית ואקוסטית ואיטום לאוויר ולמים.

המקצועות בשרשרת א' ("חומרים וטכנולוגיה") מרחיבים ומעמיקים את הידע הדרוש למהנדס לגבי הבטון ומוצרי, ומקנים את הידע הבסיסי לגבי יתר החומרים, תהליכי הפקתם, הייצור של רכיבי בנייה העשויים מהם, הבעיות המיוחדות המתעוררות בשימוש בהם במבנים ובבניינים, תהליכי בלייה של החומרים והרכיבים, השפעת החומרים על הסביבה ומיחזורם בבנייה, ניצול פסולות תעשייתיות, וההשלכה של כל אלה על פרטי המבנה והבניין.

המקצועות בשרשרת ב' ("תפקוד בייניים") מרחיבים את בסיס הידע הדרוש לגבי התכנון הפיסי של הבניין וחלקיו, ואופן הבטחת איכותו. בקבוצה ג' כלולים המקצועות המרחיבים ומעמיקים את הידע הדרוש במספר נושאים תפקודיים, כמו אקוסטיקה, קלימטולוגיה, קיים ומאור. ובקבוצות ד' ו-ה' אלה העוסקים בהשפעת החומרים, הטכנולוגיה ושיטות הבנייה על התפקוד ופרטי הבנייה.

הנדסת תחבורה

שרשרת הבחירה בהנדסת תחבורה מקנה ידע בנושאים של תכנון תעבורה ותחבורה באמצעות המקצועות: מבוא לתכנון תחבורה, תכנון ותפעול תחבורה ציבורית, מעבדה בתכנון תחבורה, הנדסת תעבורה, מעבדה בתעבורה ותכן מתקני דרכים. תכנון גיאומטרי של דרכים וצמתים נלמד באמצעות המקצוע תכן דרכים, ותכנון המבנה של מיסעות גמישות וקשיחות על חומריהן השונים נלמד באמצעות המקצועות מיסעות גמישות ומסיעות קשיחות. הרחבת הידע לעבר התחבורה האווירית מוקנה באמצעות המקצוע תחבורה אווירית.

שרשרת הבחירה מהווה נדבך ראשון בהתמחות המהנדס בכון עבודות הנדסיות, בלימודי המשך בתחום הנדסת תחבורה ותעבורה, וכן בהשתלבותו בצוותי פרויקטים תחבורתיים בהם שותפים מהנדסים מתחומים שונים. דוגמאות ופרויקטים בין תחומים ניתן למצוא במערכות דרכים על צמתיהם ומחלפיהם, מערכות עירוניות להסעה המונית, מתקנים להסדרי תנועה ובקרתה, תכנון ותפעול תחבורה ציבורית ומכללי תשתית בשדות תעופה.

משאבי מים והידרוטכניקה

המקצועות המוצעים בשרשרת הבחירה של משאבי מים והידרוטכניקה מיועדים להכשרת מהנדסים אזרחיים לעסוק בבעיות הנדסיות הקשורות בתהליכי זרימה בכלל וזרימת מים בפרט. תהליכים אלה חשובים במרבית שטחי ההנדסה האזרחית, ההנדסה העירונית, עבודות ציבוריות, הנדסה חקלאית, הנדסת מחצבים, הנדסה סביבתית, הנדסה ימית, הנדסה כימית ועוד. בעיות בסוסו, למשל, קשורות בתהליכי זרימת מים בין גרגרי קרקע הנושאים את המבנה. בניית גשרים, כבישים, שדות תעופה, שכונות וישובים קשורה באופן הדוק בהידרולוגיה העל-קרקעית ובהרחקת עודפי מי הגשמים על ידי מערכות ניקוז. כמעט כל בעיות הסביבה, החל מאספקת מים וסילוק שפכים וניצולם וכלה בזיהום האוויר, דורשות את הבנת היסודית של תהליכי הזרימה, גם בקשר לניצול אנרגיית הזורמים ממקורות טבעיים, כגון: טחנות רוח, קליטת אנרגיית השמש על ידי זורמים, ואנרגיה מופקת ממקורות ימיים, זקוקים מהמהנדסים לידע הידרוטכני. הנדסה ימית שבמסגרתה הנדסת נמלים וחופים מהווה תחום הנמצא בפיתוח מתמיד בארץ ובעולם. שרשרת הבחירה מתאימה למהנדסי עבודות ציבוריות ומהנדסים עירוניים הזקוקים לידיעה טובה בהנדסה הידרולית ובהנדסת ניקוז, לחישוב מבנים הידראוליים קטנים, ולמהנדסי קרקע הזקוקים לידיעה טובה בזרימת המים בקרקע. מהנדסים העוסקים בבעיות הסביבה חייבים להרחיב השכלתם בכל ענפי מכניקת הזורמים, מאחר ועליהם להבין את תהליכי הזרימה באטמוספירה, במתקני אספקת מים, בביוב ובקרקע.

מקצועות השרשרת כוללים מקצועות עיוניים כלליים כגון מכניקת זורמים סביבתית, מקצועות עיוניים הנדסיים: הידרולוגיה של מי תהום, ומקצועות סינתזה הנדסיים כגון: הנדסת ניקוז ואוקיאוגרפיה הנדסית.

ניהול הבנייה

מקצועות ניהול הבנייה מכשירים את המהנדס האזרחי לתפקידים הקשורים בניהול וזיום של פרויקטים הנדסיים מצד הקבלן ומצד היום, ולתפקידי ניהול שונים ברמת החברה. לצורך זה לומד הסטודנט נדבך ראשוני של טכניקות ניהוליות, נושאי מחשוב וטכנולוגיות מידע, אספקטים טכנולוגיים והנדסיים, ועוד. השרשרת בניהול הבנייה מורכבת ממקצועות חובה לשרשרת וממגוון של מקצועות בחירה. מקצועות החובה כוללים: "שיטות ביצוע בבנייה" ו"מיכון בבנייה" - מקצועות המהווים את הגרעין ההנדסי של השרשרת, "תכנון ובקרה של פרויקטי בניה", בו נרכשים כלים לתכנון לוח הזמנים, תחשיב, הכנות למכרז וקבלת החלטות ו"ניהול משאבי אנוש בבנייה", העוסק בניהול כוח אדם - בחירתו, הכשרתו וייעול תפקודו. מקצועות הבחירה מאפשרים התמקדות בן ההנדסי של הביצוע, או בן הניהול. מקצועות הבחירה כוללים, בין היתר, "בנייה מתועשת", "מבוא לניהול פיננסי בבנייה" ועוד.

בסיום השרשרת יכול הסטודנט לבחור בפרויקט גמר מתוך שלוש אפשרויות:

- פרויקט ניהול ותכנון הביצוע של תהליך בנייה בפרויקט זה נרכשות מיומנויות ניהול, בקרה והנדסת ביצוע תחת הנחייה של מיטב המומחים מעולם המעשה, מנהלי פרויקטים ומנהלים של חברות בנייה. הפרויקט עוסק בבחירה של שיטת ביצוע, תכנון התקדמות הביצוע ולוחות זמנים, הקצאת משאבים, ניתוח עלויות בבנייה, בחירת ציוד בנייה ותכנון אתר הבנייה.
- פרויקט בייזום של מפעל הנדסי. בפרויקט זה נרכשות מיומנויות בגיבוש פרוגרמה ראשונית, הכנה רעיונית של חלופות הפרויקט, חקר שווקים, הכנת תזרים מזומנים, איתור מקורות מימון, אומדן עלויות וניתוח הכדאיות של פרויקט הנדסי.
- פרויקט באוטומציה ומחשוב תהליך הבנייה - הפרויקט עוסק בבחינה של טכנולוגיות המהוות היום את חזית הידע והתאמתן למטרות מעשיות בתחום ההנדסה האזרחית. טכנולוגיות אלו כוללות נושאי מחשוב מתקדמים, בקרה ואוטומציה באיסוף נתונים (חישא מרחוק), רובוטיקה, ועוד.

תכנית הלימודים בהנדסה אזרחית-הנדסת מבנים

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 155.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

96.0 נק'	מקצועות חובה - טכניונים ופקולטיים
39.5 נק'	מקצועות מסלול הבחירה
10.0 נק'	מקצועות בחירה במסלול
4.0 נק'	מקצועות בחירה חופשית
6.0 נק'	מקצועות בחירת העשרה
155.5 נק'	סה"כ

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, ע"ב-עבודות בית, נק'-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
014008 מידע גרפי הנדסי	2	2	-	4
014103 מבוא למכניקה הנדסית	3	2	-	5
104003 חדו"א 1	4	2	-	6
104019 אלגברה ליניארית מ'	3.5	2	-	5
125001 כימיה כללית	2	2	-	3
394800 חינוך גופני	-	2	-	1
	14.5	12	23	20.5

הערה: סטודנטים חסרי "השלמות פיסיקה 1" אינם יכולים ללמוד את המקצוע "מבוא למכניקה הנדסית".

סמסטר 2

014009 מבוא להנ. אזרח' הכרת המקצוע	2	-	-	-	0.0
014104 תורת החוזק 1	3	2	-	5	4.0
104004 חדו"א 2	4	2	-	7	5.0
114051 פיסיקה 1	2	1	-	4	2.5
234112 מבוא למחשב - שפת C	2	2	2	4	4.0
125013 מעבדה בכימיה	-	-	1.5	-	0.5
*314535 מבוא להנדסת חומרים	2	1	3	2	2.5
324033 אנגלית טכנית מתקדמים ב'	4	-	-	3	3.0
	17	8	3.5	26	21.5

* יש להקפיד על לימוד במקביל לתורת החוזק 1

סמסטר 3

*014145 תורת החוזק 2	4	2	-	6	5.0
014108 סטטיקת מבנים	2	2	-	5	3.0
014211 מכניקת זורמים	2	2	-	4	3.0
014505 חומרי בנייה	3	1	1	5	3.5
104131 משוואות דיפ. רגילות/ח'	2	1	-	4	2.5
114052 פיסיקה 2	3	1	-	4	3.5
	16	9	1	28	20.5

סמסטר 4

014003 סטטיסטיקה	2	2	-	4	3.0
014006 מבוא לשיטות נומריות	2	2	-	5	3.0
014123 מבני בטון 1	3	1	-	4	3.5
014213 מבוא להידרוליקה והידרולוגיה	3	1	-	4	3.5
014405 גיאולוגיה הנדסית	1.5	1	-	2	2.0
014603 כלכלה הנדסית	2	1	-	4	2.5
014841 יסודות המיפוי והמדדה 1	2	2	1	4	3.5
	15.5	10	2	27	21.0

סמסטר 5

014005 מעבדה הנדסית	1	-	2	4	1.5
014149 מבני בטון 2	3	3	-	6	4.5
014409 גיאומכניקה	3	1	1	5	4.0
014606 מבוא לניהול הבנייה	2	2	-	4	3.0
014718 מבוא לתכנן ומיסעות תחבורה	2	1	-	3	2.5
014004 ניתוח מערכות	2	2	-	4	3.0
014143 שיטות מחשב בסטטיקת מבנים	2	2	-	5	3.0
	15	11	3	31	21.5

הנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה

שרשרת הבחירה בהנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה נועדה לתת רקע בתחומים של מדידות הנדסיות וטופוגרפיות הדרושות לתכנון וביצוע פרויקטים הנדסיים. בתחומים אלו נכללים קדסטר ורישום מקרקעין, פוטוגרמטריה וחישה מרחוק ומאגרי מידע גיאוגרפי (GIS).

שרשרת זו מספקת את הבסיס ההנדסי לתחומי המיפוי, הניווט, המדידה המדויקת ומיפוי מבוסס תצלומי אוויר והדמאות לוויין. במסגרת זו נחשף הסטודנט לטכנולוגיות מיפוי ומדידה מודרניות הכוללות שימוש בטכנולוגיות עיבוד פוטוגרמטרי, ציוד מדידה גיאודטי מדויק, מערכות המידע הגיאוגרפי כולל הבסיס המחשובי והאלגוריתמי של תחום רחב וחשוב זה.

שרשרת הבחירה בהנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה, הכוללת את המקצועות: יסודות המיפוי 2, חשבון תאום 1, מסדי נתונים גיאואינפורמציה 2, ומקצועות חובה, ומקצועות בחירה: מבוא למיפוי ממוחשב, מיפוי ממוחשב, פוטוגרמטריה 1, כרטוגרפיה ומבוא לממ"ג, רשתות בקרה גיאודטיות.

שרשרת הבחירה בהנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה מקנה למהנדס האזרחי את האפשרות להשתלב בעבודות הדורשות ידע בתחום וכן להוות בסיס להמשך השתלמות בכיוון זה.

גיאוטכניקה

הקרקע ממלאת תפקיד יסודי בהנדסה אזרחית, מאחר וכל מבנה מבוסס עליה, וכן היא משמשת כחומר בנייה (סוללות עפר, סכרים, מנהרות וכו'). לכן, חשיבותה מכרעת בהנדסה כחומר ביסוס ובנייה. עוד בימים קדומים היה השימוש הנכון בקרקע לבנייה גורם שדרש מחשבה הנדסית רבה, בעיקר בגלל אופייה המסובך והבלתי מוגדר של הקרקע בדרך-כלל כאשר מתכוונים לבנות מבנה כלשהו, עומדים לרשות המתכנן לבחירה חומרי בנייה - עץ, בטון וכד'. לא כן הדבר כשמדובר בעפר, מאחר ואנו חייבים להשתמש בו כפי שהוא מופיע בטבע. בנוסף לכך, העפר משתנה במידה ניכרת בשטח ובעומק באתר הבנייה עצמו, כך שיש להתחשב בהשפעת תכונותיו המשתנות על התנהגותו והתנהגות המבנה המבוסס עליו. במשך השנים חלה התפתחות רבה בגישה לנושאי קרקע בכיוון המדעי, בעזרת מקצועות בסיסיים כגון: מבוא למכניקה הנדסית, תורת האלסטיות והפלטיות, הבנת תהליכי מאמץ עיבוד של קרקע, ובעזרת מכניקת הזורמים להבנת בעיות של הזרימה בקרקע ותוצאותיה לגבי התנהגותה תחת עומס המבנה.

השרשרת בגיאוטכניקה תוכננה לספק לסטודנט את היסודות להבנה ולטיפול בבעיות הגיאוטכניקה הנפוצות שהוא יגוש כמהנדס אזרחי, בכל שטח שהוא. מקצועות השרשרת מציגים את העקרונות של ביסוס מבנים, תכנון מבנים תומכים, חישוב יציבות מדרונות ומבוא להתנהגות המכנית של סלעים, וכל אלה עם התייחסות ספציפית לתנאי הארץ. המקצועות הינם יישומיים, במטרה להקנות לסטודנט כלי תכנון בנוסף לבסיס תיאורטי.

בקה, אוטומציה ורובוטיקה בתשתיות

שרשרת הלימודים "בקה, אוטומציה ורובוטיקה בתשתיות" בהנדסה אזרחית נועדה להקנות לסטודנטים ידע משלים בנושאים הקשורים למערכות מכניות עתירות חיישנים, בקרה ואוטומציה בתשתיות ובסביבה הפתוחה. השרשרת מקנה רקע למהנדס האזרחי אשר יאפשר שילוב עם תחומים כגון הנדסת מבנים, ניהול הבנייה, הנדסת תחבורה, משאבי מים והנדסת הסביבה לשם תכנון מערכות תשתיות נבונות. שרשרת זו מספקת את הבסיס ההנדסי לתחומי הבקרה, אוטומציה, ודינמיקה ומכניקה של רובוטים.

מקצועות החובה בשרשרת מספקים בסיס מדעי חזק בתחום הבקרה. מקצועות הבחירה מאפשרים להמשיך להתעמק ולהתמחות בתחום הבקרה והאוטומציה או להעמיק בתחום הדינמיקה, מכניזמים והרובוטיקה. מטרת הפרויקט לאפשר אינטגרציה של החומר הנלמד לשימוש בתשתיות אזרחיות, כגון בקרת מערכת מים, אוטומציה בבניה או רובוטיקה בשטח הפתוח.

תכנית הלימודים בהנדסה אזרחית - ניהול ובנייה

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 156.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

41.0 נק'	מקצועות יסוד וחובה טכניים
46.5 נק'	מקצועות חובה ב"הנדסה אזרחית"
54.0 נק'	מקצועות במסלול הלימודים הנבחר
2.5 נק'	פרויקט בניהול הבניה
2.5 נק'	פרויקט נוסף לפי בחירה (מבנים, או חומרים, או מבנה דרך)
4.0 נק'	מקצועות בחירה חופשית
6.0 נק'	מקצועות בחירת העשרה
156.5 נק'	סה"כ

ה"ה-הוצאה, ת"ה-תרגיל, מ"ה-מעבדה, ע"ב-עבודות בית, נק'-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 1
2	2	-	4	3.0
3	2	-	5	4.0
4	2	-	6	5.0
3.5	2	-	3	4.5
2	2	-	5	3.0
-	2	-	-	1.0
14.5	12	-	23	20.5

הערה: סטודנטים חסרי "השלמות פיסיקה 1" אינם יכולים ללמוד את המקצוע "מבוא למכניקה הנדסית".

סמסטר 2

014009	מבוא להנ. אזרח' הכרת המקצוע	2	-	-	0.0
014104	מבוא לחזוק 1	3	2	-	4.0
104004	חדו"א 2	4	2	-	5.0
104131	משוואות דיפ' רגילות/ח'	2	1	-	2.5
114051	פיסיקה 1	2	1	-	2.5
234112	מבוא למחשב - שפת C	2	2	4	4.0
125013	מעבדה בכימיה	-	-	1.5	0.5
324033	אנגלית טכנית מתקדמים ב'	4	-	-	3.0
		19	8	3.5	21.5

סמסטר 3

014211	מכניקת זורמים	2	2	-	3.0
014108	סטטיקת מבנים	2	2	-	3.0
*014505	חומרי בנייה	3	1	1	3.5
014606	מבוא לניהול הבנייה	2	2	-	3.0
014841	יסודות המיפוי והמדדה 1	2	2	1	3.5
314535	מבוא להנדסת חומרים	2	1	-	2.5
		13	10	2	18.5

סמסטר 4

014006	מבוא לשיטות נומריות	2	2	-	3.0
014005	מעבדה הנדסית	1	-	2	1.5
014123	מבני בטון 1	3	1	-	3.5
014405	גיאולוגיה הנדסית	1.5	1	2	2.0
014610	שיטות ביצוע בבנייה	2	1	-	2.5
014603	כלכלה הנדסית	2	1	-	2.5
114052	פיסיקה 2	3	1	-	3.5
014316	מבוא להנדסת הסביבה	2	1	-	2.5
		16.5	8	2	21.0

סמסטר 5

014003	סטטיסטיקה	2	2	-	3.0
014004	ניתוח מערכות	2	2	-	3.0
014409	גיאומכניקה	3	1	1	4.0
014617	תכנון ובקרה של פרויקטי בנייה	2	2	--	3.0
014718	מבוא לתכן ומיסעות תחבורה	2	1	-	2.5
		11	8	1	15.5

014148	עיקרי תכן מבנים	1	3	-	4	3.0
014150	מבני פלדה 1	3	2	-	5	4.5
014146	מבוא לדינמיקת מבנים והנדסת רעידות אדמה	3	2	1	4	4.5
014316	מבוא להנדסת הסביבה	2	2	-	3	2.5
014411	הנדסת קרקע	3	1	-	5	3.5
394800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
		12	11	1	21	19.0

סמסטר 7

*014113	יסודות	2	1	-	5	2.5
014147	בניית המהנדס	2	3	-	5	4.0
	מקצועות מקבוצות א' + ב'					5.0
	מקצועות בחירה חופשית					5.0
						16.5

סמסטר 8

014131	פרויקט מורחב בהנדסת במבנים	-	4	-	10	5.0
014132	חלק א' + ב'	-				5.0
	מקצועות מקבוצות א' + ב'					5.0
	מקצועות בחירה חופשית					5.0
						15.0

מקצועות בחירה

קבוצה א': לפחות שני קורסים מתוך הרשימה, ובלבד שסך הנקודות מקבוצות א' וב' לא יפחת מ-10

014107	מבוא לתורת האלסטיות	2.5
016111	בטון דרוך	3.0
016124	מבנים מרחביים	3.0
016143	בטון 3	3.0
016144	מבוא לאלמנטים סופיים	2.5
016142	הנדסת רעידות אדמה	3.0

קבוצה ב': לפחות שני קורסים מתוך הרשימה, ובלבד שסך הנקודות מקבוצות א' וב' לא יפחת מ-10.

014506	טכנולוגיה מתקדמת של בטון	2.0
014508	תפקוד פיסי של בניינים	2.5
014605	בנייה מתועשת	2.5
014610	שיטות ביצוע בבנייה	2.5
014513	בנייה במתכות	2.5
014609	מיכון בבנייה	2.5
014613	ניהול משאבי אנוש בבנייה	2.5
014615	מבוא לניהול פיננסי בבנייה	2.5
016503	קיים של חומרי בנייה ומבנים	2.0
016504	אבטחה ובקרת איכות בבנייה	2.0
016403	מבוא למכניקת הסלע	2.5
016712	מיסעות קשיחות	2.5
014710	מיסעות גמישות	2.5
016619	תכן טפסות לבטון	2.0

וכן מקצועות בחירה בהיקף של כ-8 נק', סה"כ: 20.5 נק'.

סטודנט המבצע פרויקט בחומרים צריך ללמוד בסמסטר 5 או 6 : 014506 טכנולוגיה מתקדמת של בטון .

סטודנט המבצע פרויקט בקונסטרוקציות צריך ללמוד בסמסטר 5 או 7 : 014143 שיטות מחשב בסטיקת מבנים, ובסמסטרים 5 עד 7 014145 תורת החוזק 2.

בסמסטר זה מומלץ גם ללמוד מקצועות בחירה נוספים המהווים קדם לפרויקט הנבחר.

סמסטר 6

014148	עיקרי תכן מבנים	1	3	-	4	3.0
014213	מבוא להידרוליקה והידרולוגיה	3	1	-	4	3.5
014411	הנדסת קרקע	3	1	-	5	3.5
016503	קיים של חומרי בנייה ומבנים	2	-	-	4	2.0
014609	מיכון בבנייה	2	1	-	2	2.5
014508	תפקוד פיסוי של בניינים	2	1	-	4	2.5
		13	7	-	23	17.0

וכן מקצועות בחירה בהיקף של כ-4 נק', סה"כ: 21.0 נק'.

סטודנט המבצע פרויקט בקונסטרוקציות צריך ללמוד בסמסטר 6 : 014146 מבוא לדינמיקה ורעידות אדמה.
סטודנט המבצע פרויקט במבנה דרך צריך ללמוד בסמסטר 6 או 7 : 014709 מעבדת דרכים.

סמסטר 7

016504	אבטחת איכות ובקרת איכות בבנייה	2	-	-	2	2.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
014503	לבוש פרויקט	-	2	-	5	*0.0
		2	2	-	2	3.0
		4	או	או	7	

וכן מקצועות בחירה בהיקף של כ-17 נק'. סה"כ: 20.0 נק'. בסמסטר זה יש להשלים את כל מקצועות הקדם החסרים עדיין לקראת הפרויקטים שיבוצעו בסמסטר 8.
למבצעי פרויקט 014503 מומלץ לקחת בסמסטר זה מקצועות בחירה בהיקף קטן יותר ולצבור עד כ-15.0 נק'.

סמסטר 8

014605	בנייה מתועשת	2	1	-	3	2.5
014601	פרויקט בניהול הבנייה	-	2	-	5	2.5
014724	פרויקט לפי בחירה : 014101, או 014501, או 014724, או למבצעי פרויקט 014503 בסמסטר הקודם : פרויקט 014504	-	2	-	5	2.5
		2	5	-	13	7.5
		2	או	או	9.0	

וכן מקצועות בחירה בהיקף של כ-3 נק'. סה"כ: 10.5 נק' (מבצעי פרויקט 014504 יקחו הסמסטר מקצועות בחירה בהיקף הדרוש להשלמת חובות המסלול).

הפרויקט בניהול הבנייה, 014601, הוא חובה לכל הסטודנטים במסלול. הערה: ההרשמה לפרויקט בניהול הבנייה 014601 מתבצעת ידנית ולא במחשב. יש לפנות למורה האחראי לפרויקטים לפחות 2 סמסטרים מראש.

על הסטודנט לבחור מקצועות מכל אחת מארבע הקבוצות הבאות, כלהלן :

קב' א': ניהול הבנייה

כל סטודנט במסלול צריך לקחת מקבוצה זו 3 מקצועות לפחות :

014600	סמינריון בניהול הבנייה	1.5
014613	ניהול משאבי אנוש בבנייה	2.5
014615	מבוא לניהול פיננסי בבנייה	2.5
014616	ניהול ומנהיגות בביצוע פרויקטים	2.5
015017	ציוד מערכות ושיטות בעבודות עפר	2.5
016619	תכן טפסות לבטון	2.0
016620	מערכות מכניות וחשמליות בבניינים	2.5

קב' ב': חומרים, תפקוד, וטכנולוגיה של בנייה

סטודנט המבצע פרויקט בחומרים ותפקוד (014501), או פרויקט מעבדתי בחומרי בנייה (014504+014503), צריך לקחת מקבוצה זו 3 מקצועות לפחות ;

סטודנט שלא מבצע את אחד הפרויקטים הללו, צריך לקחת מקבוצה זו 2 מקצועות לפחות :

014506	טכנולוגיה מתקדמת של בטון	2.0
014513	בנייה במתכות – חומרים וטכנולוגיה	2.5
014516	יסודות קלימטולוגית הבנייה	2.5
016505	בנייה בעץ – חומרים וטכנולוגיה	2.0
016514	מיחזור בבנייה	2.0

קב' ג': מבנים

סטודנט המבצע פרויקט בקונסטרוקציות (014101), צריך לקחת מקבוצה זו 4 מקצועות כלהלן :

014145	תורת החוזק 2	5.0
014146	מבוא לדינמיקת מבנים ורעידות אדמה	4.5
014143	שיטות מחשב בסטיקת מבנים ועוד מקצוע אחד לפחות :	3.0
014150	מבני פלדה 1	4.5
014149	מבני בטון 2	4.5

סטודנט שלא מבצע פרויקט בקונסטרוקציות, צריך לקחת מקבוצה זו 2 מקצועות לפחות :

014146	מבוא לדינמיקת מבנים ורעידות אדמה	4.5
016111	בטון דרוך	3.0
014150	מבני פלדה 1	4.5
014149	מבני בטון 2	4.5
014145	תורת החוזק 2	5.0

קב' ד': קרקע ודרכים

סטודנט המבצע פרויקט במבנה דרך (014724), צריך לקחת מקבוצה זו 2 מקצועות כלהלן :

014709	מעבדת דרכים	2.0
014710	מיסעות גמישות	2.5
	סטודנט שלא מבצע פרויקט במבנה דרך, צריך לקחת מקבוצה זו מקצוע אחד לפחות	
014410	גיאולוגיה יישומית	2.5
014709	מעבדת דרכים	2.0
014710	מיסעות גמישות	2.5
014725	מבוא לתחבורה מסילתית	2.5
016712	מיסעות קשיחות	2.5
016403	מבוא למכניקת הסלע	2.5
016421	חקירות שדה בגיאומכניקה	2.0

מקצועות הפרויקטים:

014601 פרויקט בניהול הבנייה
ועוד אחד מארבעה מקצועות הפרויקטים :

014501	פרויקט בחומרים, תפקוד וטכנולוגיה של הבנייה	2.5
014503 +	014504 פרויקט מעבדתי בחומרי בנייה (1) +	
014101	פרויקט מעבדתי בחומרי בנייה (2)	4.0
014724	פרויקט בקונסטרוקציות	2.5
014724	פרויקט במבנה דרך	2.5
	+פרויקט זה הוא דו-סמסטריאלי. הוא מקנה בסמסטר הראשון (במקצוע 014503) 0 נקודות, ובסמסטר השני (בסיום מקצוע 014504) : 4.0 נקודות.	

תכנית הלימודים

בהנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 157.0 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה – מקצועות יסוד טכניים	42.0 נק'
מקצועות חובה פקולטיים	56.0 נק'
מקצועות חובה במסלול	23.0 נק'
מקצועות בחירה במסלול	21.0 נק'
פרויקטים במסלול	5.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית	4.0 נק'
מקצועות בחירת העשרה	6.0 נק'
סה"כ	157.0 נק'

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, ע"-עבודות בית, נק'-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
014103 מבוא למכניקה הנדסית	3	2	-	5
104003 חדו"א 1	4	2	-	6
104019 אלגברה ליניארית מ'	3.5	2	-	3
114051 פיסיקה 1	2	1	-	4
125001 כימיה כללית	2	2	-	5
394800 חינוך גופני	-	2	-	-
	11	14.5	-	23

הערה: סטודנטים חסרי "השלמות פיסיקה 1" אינם יכולים ללמוד את המקצוע "מבוא למכניקה הנדסית".

סמסטר 2

014008 מידע גרפי הנדסי	2	2	-	4	3.0
014009 מבוא להנ. אזרח' הכרת המקצוע	2	-	-	-	0.0
014104 תורת החוזק 1	3	2	-	5	4.0
104004 חדו"א 2	4	2	-	7	5.0
104131 משוואות דיפ' רגילות/ח'	2	1	-	4	2.5
125013 מעבדה בכימיה	-	-	1.5	-	0.5
234112 מבוא למחשב - שפת C	2	2	2	4	4.0
324033 אנגלית טכנית מתקדמים ב'	4	-	-	3	3.0
	19	9	3.5	27	22.0

סמסטר 3

014108 סטטיקת מבנים	2	2	-	5	3.0
014214 יסודות מכניקת הזורמים	3	2	-	4	4.0
014505 חומרי בנייה	3	1	1	6	3.5
014730 מבוא להנדסת תחבורה	2	1	-	4	2.5
014841 יסודות המיפוי והמידה 1	2	2	1	4	3.5
114052 פיסיקה 2	3	1	-	4	3.5
314535 מבוא להנדסת חומרים	2	1	-	3	2.5
	17	10	2	30	22.5

סמסטר 4

014003 סטטיסטיקה	2	2	-	4	3.0
014006 מבוא לשיטות נומריות	2	2	-	5	3.0
014123 מבני בטון 1	3	1	-	4	3.5
014405 גיאולוגיה הנדסית	1.5	1	-	2	2.0
014708 תכן ותפעול דרכים	2	1	1	4	3.0
014603 כלכלה הנדסית	2	1	-	4	2.5
114054 פיסיקה 3	3	1	-	4	3.5
394800 חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
	15.5	11	1	27	21.5

סמסטר 5

014004 ניתוח מערכות	2	2	-	4	3.0
014005 מעבדה הנדסית	1	-	2	4	1.5
014409 גיאומכניקה	3	1	1	5	4.0
014606 מבוא לניהול הבנייה	2	2	-	4	3.0
014703 מבוא לתכנון תחבורה	2	1	-	4	2.5
014732 הנדסה וניהול תנועה	3	1	1	4	4.0
094591 מבוא לכלכלה	3	1	-	-	3.5
	16	8	4	25	21.5

סמסטר 6

014213* מבוא להידרוליקה והידרולוגיה	3	1	-	-	3.5
014316 מבוא להנדסת הסביבה	2	1	-	4	2.5
014713 מעבדה בתכנון תחבורה	1	-	1	4	1.5
014731 מבוא לתכן מסעות	1	1	-	4	1.5
	7	3	1	12	9.0

* לחילופין ניתן לקחת את הקורסים הידרוליקה (014205) + מבוא להידרולוגיה הנדסית (014212). הנקודות העודפות יהיו על חשבון הבחירה במסלול

סמסטר 7

014709 מעבדת דרכים	1	-	2	4	2.0
014710 מיסעות גמישות	2	1	-	4	2.5
	-	2	-	2	2.5
פרויקט	3	3	2	10	7.0

סמסטר 8

פרויקט	-	2	-	2	2.5
	-	2	-	2	2.5

מקצועות בחירה

יש לבחור מקצועות מהרשימה להלן - סה"כ 21 נקודות לפחות

014411 הנדסת קרקע	3.5
014613 תכנון ובקרה של פרויקט בנייה	2.5
014714 תכן מתקני תעבורה	2.5
014716 תכנון ותפעול תחבורה ציבורית	2.5
014717 תחבורה אווירית	2.5
014725 מבוא לתחבורה מסילתית	2.5
014728 תכנון תשתיות תחבורה	2.5
014846 מסדי נתונים גיאומכניים	3.0
014857 מערכות מידע גיאוגרפי 1	3.0
014872 מבוא למערכות מידע גאוגרפי למהנדס	3.0
014878 מיפוי ממוחשב	3.5
014926 מבוא לבקרה 1	2.5
014927 מבוא לבקרה 2	2.5
014941 הנדסת ניקוז עילי ותת קרקעי	3.5
015017 ציוד מערכות ושיטות בעבודות עפר	2.5
016302 זיהום אוויר	2.5
016403 מבוא למכניקת הסלע	2.5
016504 אבטחת איכות ואמינות	2.5
016709 תכנון עירוני ואיזורי	2.0
016712 מיסעות קשיחות	2.5
016713 בקרה אופטימלית	2.0
017006 עקרונות חישה במערכות טבעיות	2.5
094314 מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים	3.5
094323 מערכות דינמיות ליניאריות	3.5
094503 מיקרו כלכלה 1	3.5
094513 מאקרו כלכלה	3.5
205252 מבוא לבינוי ערים	2.5
207630 כלכלה עירונית ואזורית 1	3.0
207806 מבוא להיבטים משפטיים	3.0

בחירת פרויקטים בהנדסת תחבורה:

יש לבחור ב-2 מבין 4 הפרויקטים הבאים (כפוף למילוי מקצועות הקדם הרלוונטיים):

014721 פרויקט בתכנון תחבורה	2.5
014722 פרויקט בתעבורה	2.5
014723 פרויקט בתכן ותפעול דרכים	2.5
014724 פרויקט במבנה דרך	2.5

לחילופין ניתן לבחור בפרויקט מורחב (שני החלקים) לפי:

014719 פרויקט מורחב בתחבורה – חלק א'	2.5
014720 פרויקט מורחב בתחבורה – חלק ב'	2.5

תכנית הלימודים

בהנדסה אזרחית-הנדסת מים

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 156.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	118.5 נק'
מקצועות בחירה בשרשרות	28.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית	4.0 נק'
מקצועות בחירת העשרה	6.0 נק'
סה"כ	156.5 נק'
ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, ע"ב-עבודות בית, נק'-נקודות	

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
014103 מבוא למכניקה הנדסית	3	2	-	5
104003 חדר"א 1	4	2	-	6
104019 אלגברה ליניארית מ'	3.5	-	3	4.5
114051 פיזיקה 1	2	1	-	4
125001 כימיה כללית	2	2	5	3.0
394800 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	14.5	11	-	23

הערה: סטודנטים חסרי "השלמות פסיקה 1" אינם יכולים ללמוד את המקצוע "מבוא למכניקה הנדסית".

סמסטר 2

014008 מידע גרפי הנדסי	2	2	-	4	3.0
014009 מבוא להנ. אזרחי הכרת המקצוע	2	-	-	-	0.0
014104 תורת החוזק 1	3	2	-	5	4.0
104004 חדר"א 2	4	2	-	7	5.0
234112 מבוא למחשב - שפת C	2	2	4	2	4.0
324033 אנגלית טכנית - מתקדמים	4	-	-	3	3.0
	17	8	2	23	19.0

סמסטר 3

014003 סטטיסטיקה	2	2	-	4	3.0
014214 יסודות מכניקת הזורמים	3	2	-	4	4.0
014841 יסודות המיפוי והמדידה 1	2	2	1	4	3.5
014730 מבוא להנדסת תחבורה	2	1	-	4	2.5
104131 משוואות דיפ. רגילות ח'	2	1	-	4	2.5
124503 כימיה פיזיקלית 1	2	1	-	3	2.5
314535 מבוא להנדסת חומרים	2	1	-	3	2.5
	15.0	10	1	27	20.5

סמסטר 4

014006 מבוא לשיטות נומריות	2	2	-	5	3.0
014405 גיאולוגיה הנדסית	1.5	1	-	2	2.0
104218 משוואות דיפ. חלקיות ח'	2	1	-	2	2.5
014603 כלכלה הנדסית	2	1	-	4	2.5
014956 מבוא לכימיה של הקרקע	2	2	-	4	2.5
014327 כימיה של המים	2	1	3	4	3.5
114052 פיזיקה 2	3	1	-	1	3.5
מקצועות בחירה					2.0
	14.5	7	5	20	21.5

סמסטר 5

014205 הידרוליקה	2	2	-	5	3.0
014212 מבוא להידרולוגיה הנדסית	2	1	-	4	2.5
014409 גיאומכניקה	3	1	1	5	4.0
014322 יסודות הטיפול במים ושפכים	2	1	-	2	2.5
014505 חומרי בניה	3	1	1	6	3.5
014977 מבוא לזרימה וזיהום בקרקע	2	1	2	5	3.0
394800 חינוך גופני					1.0
מקצועות בחירה					2.0
	14	7	4	27	20.5

סמסטר 6

014004 ניתוח מערכות	2	2	-	4	3.0
014325 תכן מערכות מים ושפכים	3	1	-	1	3.5
014935 שיטות מדידה	1	-	3	5	2.0
מקצועות בחירה					11.5
	6	3	3	10	20.0

סמסטר 7

014108 סטטיקת מבנים 1	2	2	-	5	3.0
014201 פרויקט בהנדסת מים 1	-	2	-	5	2.5
114054 פיזיקה 3	3	1	-	4	3.5
016203 הנדסת מערכות משאבי מים 1	2	1	-	-	2.5
מקצועות בחירה					9.0
	7	6	-	14	20.5

סמסטר 8

מקצועות בחירה	13.5

מקצועות בחירה

יש לבחור שתי התמחויות משלש התמחויות המוצעות. בכל אחת מהתמחויות שנבחרו יש ללמוד 12 נקודות לפחות. את יתרת הנקודות יש להשלים מבין מקצועות ההתמחויות האחרות ו/או מרשימת המקצועות הנוספים.

התמחות 1 - תשתיות וחקלאות

*014411 הנדסת קרקע	3	1	-	3.5
*014123 מבני בטון 1	3	1	-	3.5
014942 הנדסה הידרולית ומאגרים	3	1	-	3.5
014941 הנדסת ניקוז	3	1	-	3.5
014606 מבוא לניהול הבניה	2	2	-	3.0
**014958 הנדסת השקיה 1	2	2	-	3.5
014972 משאבות ומערכות שאיבה	2	1	-	2.5
014952 סקר קרקעות ומערכות מידע	2	2	-	2.5
016328 הפרדה ממברנלית לטיפול בשפכים	2	1	-	3.0
017009 שימוש במים מליחים וקולחין	2	1	-	2.5
017036 חקלאות מדייקת	2	1	-	3.0
014940 תופעות מעבר	2	2	-	3.0
014968 אקולוגיה למהנדסים	2	2	-	2.5
*מקצועות חובת התמחות				
**ייתכן פעם בשנתיים				

התמחות 2 - זרימה והידרולוגיה

*016206 מכניקת זורמים סביבתית	2	2	-	1	3.0
*016210 גלי מים	2	1	-	4	2.5
016204 תהליכי הסעת מזהמים	2	1	-	5	2.5
016205 הידרולוגיה של מי תהום	2	1	-	5	2.5
016209 הנדסת נמלים וחופים	2	1	-	5	2.5
016211 הידרולוגיה של נגר על-קרקעי	2	1	-	5	2.5
016208 הנדסה ימית	2	1	-	5	2.5
014954 מבוא לפיסיקה של אטמוספירה	3	1	-	4	3.5
016214 מכניקת זורמים חישובית	2	2	-	5	3.0
017012 פיזיקה של סביבה נקבובית	2	1	-	-	2.5
014202 פרויקט בהנדסת מים 2	-	2	-	5	2.5

* יש לבחור 1 מתוך 2 קורסי חובת ההתמחות

התמחות 3 - בקרה

*044109 מבוא להנדסת חשמל	3	1	-	5	3.5
*014926 מבוא לבקרה 1	1.5	1	-	2	2.5
*014927 מבוא לבקרה 2	1.5	1	2	4	2.5
*014943 מעבדה לבקרה	-	-	6	-	2.0
017006 חישה במעי טבעיות	2	1	-	3	2.5
097311 אופטימיזציה 1	3	-	-	4	3.0
**017003 מערכות ובקרה	2	2	-	4	3.0
**017004 תכן מערכות בקרה	2	2	-	4	3.0
014945 פרויקט בבקרה	-	2	-	5	2.5

*מקצועות חובת התמחות

** קורסים אלה ניתנים פעם בשנתיים

054408	מבוא לתכן ראקטורים כימיים וביו	3	1	-	4	3.5
014603	כלכלה הנדסית*	2	1	-	4	2.5
		16	8	2	28	20.5

*קדם לקורס ניתוח מערכות. להנדסת הסביבה
בלבד מאושר ללמוד במקביל.

סמסטר 6

014326	טכנולוגיות טיפול בפסולת מוצקה	2	1	-	4	2.5
016302	זיהום אויר	2	1	-	-	2.5
	או					
054452	בעיות סביבתיות - זיהום אויר	2	1	-	3	2.5
394800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
	בחירה					14.0
						20.0

סמסטר 7

014300	סמינר בהנדסת סביבה	-	2	-	2	1.5
017022	תהליכים ביולוגיים בהנד. סביבתית	2	1	-	4	2.5
014313	מיקרוביולוגיה סביבתית	2	3	-	-	3.0
	ואפידמיולוגיה					
014321	טוקסיקולוגיה סביבתית	2	-	-	-	2.0
	בחירה					12.0
						21.0

סמסטר 8

014301	פרויקט בהנדסת סביבה*	-	2	-	5	2.5
	בחירה					12.0
						14.5

*ניתן להרחיב להיקף של 5 יחידות (2.5 נק' ע"ח מקצועות בחירה)
ואז יש להתחיל בסמסטר 7.

מקצועות בחירה: סה"כ 28.0 נקודות.

יש לבחור אחת מהאפשרויות הבאות:

1. שתי התמחויות - לפחות 12 נקודות בכל התמחות מבין התמחויות 1, 2 ו-4. את הנקודות הנותרות ניתן לקחת מכל אחת מהתמחויות או מרשימת הנושאים הנוספים.

2. התמחות מורחבת - לפחות 18 נקודות בהתמחות אחת מבין כל אחת מהתמחויות (1, 2, 3 ו-4). בנוסף, סטודנטים הבוחרים בהתמחויות 1, 2 או 4 צריכים ללמוד לפחות 8 נקודות מהתמחויות אחרות ו/או מרשימת הנושאים הנוספים.

סטודנטים הבוחרים בהתמחות 3 יכולים להשלים את הנקודות הנותרות מכל אחת מהתמחויות ו/או מרשימת הנושאים הנוספים.

התמחות 1 – אטמוספירה וים

014954	מבוא לפיסיקה של אטמוספירה	3.5	*
016206	מכניקת זורמים סביבתית	3.0	*
016210	גלי מים	2.5	*
016303	מעבדה לאיכות אויר	2.0	
016208	הנדסה ימית	2.5	
016209	הנדסת נמלים וחופים	2.5	
014940	תופעות מעבר במערכות טבעיות	3.0	
016220	נושאים באוקינוגרפיה פיזיקלית	2.0	
016336	בקרת זיהום אויר	2.0	
014004	ניתוח מערכות	3.0	

* מקצוע חובה להתמחות. יש לבחור 2 מתוך 3 המקצועות המסומנים
**ניתן במכון הבינאוניברסיטאי באילת.

התמחות 2 – מערכות מים וקרקע

014004	ניתוח מערכות	3.0	*
016327	פירוק ביולוגי של מזהמים אורגניים רעילים	2.0	*
014940	תופעות מעבר במערכות טבעיות	3.0	*
014305	מעבדה לטיפול במים ושפכים	2.5	
016328	הפרדה ממברנלית לטיפול ושפכים	3.0	**
014325	תכן מערכות מים ושפכים	3.5	
014405	גיאולוגיה הנדסית	2.0	
014972	משאבות ומערכות שאיבה	2.5	
016211	הידרולוגיה של נגר על קרקעי	2.5	
014941	הנדסת ניקוז	3.5	
016205	הידרולוגיה מתקדמת של מי תהום	2.5	

מקצועות נוספים:

014305	מעבדה לטיפול במים ושפכים	2	-	2	2	2.5
014324	מחקר אישי בהנדסת מים וסביבה - למצטיינים	-	-	-	5	2.5
017022	תהליכים ביולוגיים בהנ' סביבתית	2	1	-	4	2.5
016329	הידרוביולוגיה	2	-	-	3	2.0
014946	פרויקט בחישה	-	2	-	5	2.5
014874	מבוא לחישה מרחוק	2	2	-	4	3.0
017005	חישת מיקרוגלים במע' טבעיות	2	1	-	3	2.5

תכנית הלימודים בהנדסת הסביבה

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 157.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה - טכנוני, מסלולי	119.5	נק'
מקצועות בחירה	28.0	נק'
מקצועות בחירה חופשית	4.0	נק'
מקצועות בחירת העשרה	6.0	נק'
	157.5	נק'

סמסטר 1

104003	חדו"א 1	4	2	-	6	5.0
104019	אלגברה לינארית מ'	3.5	2	-	3	4.5
124120	יסודות הכימיה	4	2	-	-	5.0
015904	מבוא לאגרוביולוגיה	3	-	-	-	3.0
114051	פיסיקה 1	2	1	-	4	2.5
		16.5	7	-	13	20.0

סמסטר 2

015007	מכניקה יישומית	3	2	-	5	4.0
054131	מבוא להנדסה כימית וביוכימית	3	2	-	6	4.0
104004	חדו"א 2	4	2	-	7	5.0
324033	אנגלית טכנית למתקדמים	4	-	-	3	3.0
125801	כימיה אורגנית	4	2	-	6	5.0
		18	8	-	27	21.0

סמסטר 3

014003	סטטיסטיקה	2	2	-	4	3.0
014214	יסודות מכניקת הזורמים	3	2	-	4	4.0
	או					
054203	עקרונות הנדסה כימית מ'	3	2	-	4	4.0
014968	אקולוגיה למהנדסים	2	-	2	-	2.5
104131	משוואות דיפרנציאליות רגילות ח'	2	1	-	4	2.5
234112	מבוא לשפת C	2	2	-	2	4.0
	או					
234127	מבוא למחשב בשפת מטלאב	2	2	-	2	4.0
134019	מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה	2	1	-	3	2.5
394800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
		13	10	4	15	19.5

סמסטר 4

014327	כימיה של מים	2	1	3	4	3.5
014956	מבוא לכימיה של הקרקע	2	2	-	4	2.5
104218	משוואות דיפרנציאליות חלקיות ח'	2	1	-	-	2.5
054215	תרמודינמיקה א'	2	2	-	5	3.0
064419	מיקרוביולוגיה כללית	3	-	-	4	3.0
014006	מבוא לשיטות נומריות	2	2	-	5	3.0
	או					
054374	אנליזת תהליכים בשיטות נומריות	2	2	-	4	3.0
114052	פיסיקה 2	3	1	-	4	3.5
		16	7	5		21.0

סמסטר 5

014205	הידרוליקה	2	2	-	5	3.0
014977	מבוא לתהליכי זרימה וזיהום בקר'	2	1	2	5	3.0
014212	מבוא להידרולוגיה הנדסית	2	1	-	4	2.5
054307	תהליכי הפרדה 1 בהנ' כימית וביוכ'	3	3	-	4	3.5
014322	יסודות הטיפול במים ושפכים	2	1	-	2	2.5

תכנית הלימודים בהנדסת מיפוי וגיאוגרפיה במסלול ארבע-שנתי

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 157 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	99.0 נק'
מקצועות חובה בשרשרת	16.5-19.0 נק'
מקצועות בחירה	29.0-31.5 נק'
מקצועות בחירה חופשית	4.0 נק'
מקצועות בחירת העשרה	6.0 נק'

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, ע"-עבודות בית, נק'-נקודות

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 1 (חורף)
4	2	-	6	104003 חדו"א 1
2	2	-	4	014008 מידע גרפי הנדסי
3	2	-	3	104019 אלגברה לינארית מ'
2	2	-	5	125001 כימיה כללית
2	2	2	4	234112 מבוא למחשב - שפת C
-	2	-	1	394800 חינוך גופני
13	12	2	22	20.5

סמסטר 2 (אביב)

2	2	2	4	014881 יסודות המיפוי והמדדה ג'
2	2	-	4	014845 מבוא למיפוי ממוחשב
4	2	-	7	104004 חדו"א 2
3	2	-	5	015007 מכניקה יישומית 1
2	1	-	4	114051 פיסיקה 1
-	-	1.5	0.5	125013 מעבדה בכימיה
4	-	-	3	324033 אנגלית טכנית- מתקדמים ב'
17	9	3.5	27	21.5

סמסטר 3 (חורף)

2	2	-	4	014003 סטטיסטיקה
3	1	-	4	114052 פיסיקה 2
2	2	3	5	014842 יסודות המיפוי והמדדה 2
3	2	-	5	014848 מבוא לגיאודזיה
2	2	-	5	014846 מסדי נתונים גיאוגרפיה ומיפוי
2	1	-	4	104131 משוואות דיפרנציאליות רגילות ח'
-	2	-	-	394800 חינוך גופני
14	12	3	27	21.0

סמסטר 4 (אביב)

2	2	-	5	014006 מבוא לשיטות נומריות
2	1	-	4	014603 כלכלה הנדסית
3	2	-	5	014814 חשבון תאום 1
2	1	2	4	014877 כרטוגרפיה ומבוא לממ"ג
2	2	2	5	014878 מיפוי ממוחשב
3	2	-	5	014849 גיאודזיה מתמטית
-	-	6	-	*014863 מחנה מדידות 1
14	10	10	28	22.0

* מחנה מדידות 1 - שבועיים בתחילת סמסטר קיץ

סמסטר 5 (חורף)

2	2	3	6	014843 פוטוגרמטריה 1
2	-	-	2	014829 תחיקת המדידה
3	1	-	4	114054 פיסיקה 3
				ובנוסף (לשרשרת מדידות)
2	2	3	5	+014851 רשתות בקרה גיאודטיות
				או (לשרשרת מיפוי)
2	2	-	4	014855 עבוד תמונה לצרכי מיפוי
2	2	-	4	014874 מבוא לחישה מרחוק
				סה"כ לשרשרת מדידות
				סה"כ לשרשרת מיפוי
				13.5
				16.5

016204	תהליכי הסעת מזהמים באקוויפרים ושיק'	3.0
017012	פיזיקה של סביבה נקבובית	2.5
014942	הנדסה הידרולית ומאגרים	3.5
016203	הנדסת מערכות משאבי מים 1	2.5
017008	כימיה של הקרקע, אגרוכימיקלים וזיהום	2.0
017009	שימוש במים מליחים וקולחין	2.5

* יש לבחור 2 מתוך 3 המקצועות המסומנים.

**מוכל בקורס 056142 תהליכי הפרדה ע"י ממברנות

התמחות 3 - הנדסת תהליך

054306	עקרונות הנדסה כימית 2	4.0	*
054305	תהליכי הפרדה 2	3.5	*
054330	מעבדת סימולציה	1.0	*
054416	תיכון תהליכים א'	4.0	*
054315	תרמודינמיקה ב'	3.0	*
054409	עקרונות תכן ראקטורים	2.5	*
054409	עקרונות תכן ראקטורים	2.5	
054314	מבוא לדינמיקה ולבקרת תהליכים מ'	3.0	
054371	סיכון סביבתי ובטיחות בתעשייה הכימית	2.5	
054410	תיכון מפעלים מ'	3.5	
**056142	תהליכי הפרדה וטיהור ע"י ממברנות	2.5	
056379	מעבדה לתהליכי ממברנות	2.0	
054310	מעבדה להנדסה כימית 1	2.5	
054400	מעבדה להנדסה כימית 2	2.5	
054414	תכן מערכות לבקרת תהליכים	4.0	
054451	מודלים מתמטיים בהנדסה כימית	2.5	
056166	תופעות שטח וקולואידים	2.0	
* מקצוע חובה			
מוכל בקורס 016328 הפרדה ממברנלית לטיפול בשפכים			

התמחות 4 - חישה בסביבה הפתוחה

014954	מבוא לפיסיקה של אטמוספירה	3.5	*
014874	מבוא לחישה מרחוק	3.0	*
017006	חישה במערכות טבעיות	2.5	*
014935	שיטות מדידה	2.0	
017005	חישה מיקרוגלים בחקלאות וסביבה	2.5	
017031	חישה מרחוק באקולוגיה וסביבה	3.0	
017001	מערכות אקולוגיות	3.0	
015001	סביבה וצמחים	2.0	
014841	יסודות המיפוי והמדדה 1	3.5	
014872	מבוא למע' מידע גרפי למהנדסים	3.0	
014946	פרויקט בחישה	2.5	
014952	סקר קרקעות ומערכות מידע	2.5	
014855	עיבוד תמונה למיפוי	3.0	

*יש לבחור 2 מתוך 3 המקצועות המסומנים

נושאים נוספים

014324	מחקר אישי בהנ. מים וסביבה למצטיינים	2.5
096553	כלכלת הסביבה	2.5
207408	תסקירי השפעה על הסביבה	3.0
064413	מעבדה במיקרוביולוגיה	1.5
134028	מסלולים מטבולים	2.5
016514	מיחזור בבניה	2.0
014008	מידע גרפי הנדסי	3.0
016329	הידרוביולוגיה	2.0

- סטודנטים מהנדסת הסביבה פטורים מקורס הקדם
- זיכוי 3.0 הנקודות: 2.0 כבחירה פקולטת ו-1.0 ע"ח נקודה חופשית

2.5	5	-	2	-	פרויקט במיפוי סיפרתי 1	014869*
19.0						
					*ניתן לקחת לחילופין פרויקט בתעשייה במיפוי ספרתי (014876) לא ניתן לקחת יותר מ-5 נקודות פרויקט בתואר	
					שרשרת קדסטר וניהול מקרקעין	
3.5	4	-	1	3	קדסטר 2	014885
2.0	2	-	-	2	ניהול מקרקעין	014882
2.0	-	6	-	-	מחנה מדידות קדסטרליות	014886
4.0	2	-	2	3	עקרונות בהערכת שווי מקרקעין	016828
2.0	5	-	-	2	סדנה בהערכת שווי מקרקעין	016829
3.0	6	-	2	2	חשיבה כלכלית למתכננים	207804
16.5						

מקצועות בחירה

יש לבחור לפחות 5 מקצועות מרשימה א', ואת היתרה מרשימות ב' ו-ג'

רשימה א' - מקצועות הסמכה במיפוי וגיאואינפורמציה

1.0	4	3	-	-	מחנה גיאודזיה בקדסטר	014831*
1.5	2	-	2	-	סמינר במיפוי וגיאואינפורמציה	014866+
2.5	5	2	-	-	פרויקט במיפוי סיפרתי 1	014869+
3.0	4	-	2	2	מבוא לחישה מרחוק	014874+
3.0	4	-	2	2	עבוד תמונה לצורכי מיפוי	014855+
3.0	4	-	2	2	מודלים ספרתיים של פני השטח	014856+
3.0	4	-	2	2	מערכות מידע גיאוגרפי 1	014857+
3.0	3	2	1	2	פוטוגרמטריה 2	014858+
2.0	-	6	-	-	מחנה מדידות קדסטרליות	014886*
4.0	5	3	2	2	רשתות בקרה גיאודטיות	014851#
3.0	4	3	2	1	מדידות GPS	014852#
3.0	4	-	2	3	מדידות בהנדסה ותעשייה	014853#
3.0	4	-	2	2	מיפוי ימי	014859
3.0	4	2	1	2	מיפוי נושאי	014879
3.0	6	2	1	2	טריאנגולציה אווירית	014861
3.0	3	2	1	2	מדידות אסטרונומיות	014862
2.5	-	8	-	-	מחנה מדידות 2	014864#
2.5	5	2	-	-	פרויקט בגיאודזיה ומדידות 1	014867#
2.5	5	-	2	-	פרויקט בגיאודזיה ומדידות 2	014868
5.0	5	4	-	-	פרויקט בתעשייה בגיאודזיה ומדידות	014875
5.0	5	4	-	-	פרויקט בתעשייה במיפוי ספרתי	014876
2.5	-	3	1	1	סדנה בתיעוד אתרי מורשת	014880
3.5	4	-	1	3	קדסטר 2	014885
2.0	2	-	-	2	ניהול מקרקעין	014882
4.0	2	-	2	3	עקרונות בהערכת שווי מקרקעין	016828
2.0	5	-	-	2	סדנה בהערכת שווי מקרקעין	016829
3.0	6	-	2	2	חשיבה כלכלית למתכננים	207804
2.5	6	2	-	2	פוטוגרמטריה ספרתית	016815
3.0	4	-	2	2	מיפוי ימי מתקדם	016819
3.0	4	-	2	2	מיפוי גרפי תלת ממדי	016830
2.5	4	-	1	2	ניווט ומערכות אינרציאליות	016832

עבור סטודנטים שבחרו בשרשרת מערכות מידע מרחבי

+ עבור סטודנטים שבחרו בשרשרת מדידות גיאודטיות והנדסיות

* לימוד מקצועות אלה הוא תנאי לאישור התאמנות (סטז')

רשימה ב' - מקצועות מוסמכים/הסמכה במיפוי וגיאואינפורמציה

2.5	3	-	1	2	חשבון תאום 2	016801
3.0	5	-	2	2	גיאודזיה פיזית 1	016816
2.5	4	-	1	2	עבוד תמונה מתקדם למיפוי	016817
3.0	4	-	2	2	היבטים בקדסטר מודרני	016818
2.5	3	2	-	2	חישה מרחוק למיפוי סביבתי	016820
2.5	3	-	1	2	מערכות מידע גיאוגרפי 2	016831
2.5	4	2	-	2	שירותים מבוססי מקום	016833
2.5	4	2	-	2	סדנה בפיתוח בממ"ג	016834

רשימה ג' - מקצועות הסמכה נוספים

ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'		
2	2	-	4	3.0	014004	ניתוח מערכות
3	2	-	5	4.0	014103	מבוא למכניקה הנדסית
3	2	-	5	4.0	014104	תורת החוזק 1
2	2	-	5	3.0	014108	סטטיקת מבנים
1	3	-	4	2.5	014114	עיקרי תכן מבנים

סמסטר 6 (אביב)

3.0	6	-	2	2	קדסטר 1	014884
1.5	-	3	0.5	0.5	מעבדה בקדסטר (לשרשרת מדידות)	014883
3.0	4	3	2	1	מדידות GPS	014852
3.0	4	-	2	2	מדידות בהנדסה ותעשייה	014853
2.5	-	8	-	-	מחנה מדידות 2 (לשרשרת מיפוי)	014864+*
3.0	3	2	1	2	פוטוגרמטריה 2	014858
3.0	4	-	2	2	מודלים ספרתיים של פני השטח	014856
3.0	4	-	2	2	מערכות מידע ג"ג 1 (לשרשרת קדסטר ומקרקעין)	014857
2.0	-	6	-	-	מחנה מדידות קדסטרליות	014886**
13.0					סה"כ לשרשרת מדידות	
13.5					סה"כ לשרשרת מיפוי	
6.5					סה"כ לשרשרת קדסטר וניהול	

+ לימוד מקצועות אלה הוא תנאי לאישור התאמנות (סטז')

* מחנה מדידות 2 - שבועיים וחצי בסמסטר קיץ

** מחנה מדידות קדסטרליות - שבועיים במהלך סמסטר קיץ

סמסטר 7 (חורף)

					מקצועות בחירה (לשרשרת מדידות)	
1.5	2	-	2	-	סמינר במיפוי וגיאואינפורמציה	014866
2.5	5	-	2	-	פרויקט בגיאודזיה 1 (לשרשרת מיפוי)	014867*
2.5	5	-	2	-	פרויקט במיפוי ספרתי 1 (לשרשרת קדסטר ומקרקעין)	014869**
3.5	4	-	1	3	קדסטר 2	014885
4.0	2	-	2	3	עקרונות בהערכת שווי מקרקעין	016828
2.5					סה"כ לשרשרת מדידות	
2.5					סה"כ לשרשרת מיפוי	
7.5					סה"כ לשרשרת קדסטר וניהול	
					* לחילופין ניתן לקחת פרויקט בתעשייה בגיאודזיה ומדידות (014875) אך לא ניתן לקחת יותר מ-5 יחידות פרויקט בתואר	
					** לחילופין ניתן לקחת פרויקט בתעשייה במיפוי ספרתי (014876) אך לא ניתן לקחת יותר מ-5 יחידות פרויקט בתואר	

סמסטר 8 (אביב)

1.5	2	-	2	-	סמינר במיפוי וגיאואינפורמציה	014866
					מקצועות בחירה (לשרשרת קדסטר ומקרקעין)	
2.0	5	-	-	2	סדנה בהערכת שווי מקרקעין	016829
3.0	6	-	2	2	חשיבה כלכלית למתכננים	207804
2.0	2	-	-	2	ניהול מקרקעין	014882
1.5					סה"כ לשרשרת מדידות	
1.5					סה"כ לשרשרת מיפוי	
7.0					סה"כ לשרשרת קדסטר ומקרקעין	

שרשרת מדידות גיאודטיות והנדסיות

4.0	5	3	2	2	רשתות בקרה גיאודטיות	014851+
3.0	4	3	2	1	מדידות GPS	014852
2.5	-	8	-	-	מחנה מדידות 2	014864+
3.0	4	-	2	2	מדידות בהנדסה ותעשייה	014853
1.5	2	-	2	-	סמינר במיפוי וגיאואינפורמציה	014866
2.5	5	-	2	-	פרויקט בגיאודזיה ומדידות 1	014867*

*ניתן לקחת לחילופין פרויקט בתעשייה בגיאודזיה ומדידות (014857) לא

ניתן לקחת יותר מ-5 נקודות פרויקט בתואר

+ לימוד מקצועות אלה הוא תנאי לאישור התאמנות (סטז')

שרשרת מיפוי ומידע מרחבי

3.0	4	-	2	2	מבוא לחישה מרחוק	014874
3.0	4	-	2	2	עבוד תמונה לצורכי מיפוי	014855
3.0	4	-	2	2	מודלים ספרתיים של פני השטח	014856
3.0	4	-	2	2	מערכות מידע גיאוגרפי 1	014857
3.0	3	2	1	2	פוטוגרמטריה 2	014858
1.5	2	-	2	-	סמינר במיפוי וגיאואינפורמציה	014866

014123	מבני בטון 1	3	1	-	6	3.5
014211	מכניקת זורמים	2	1	-	-	3.0
014212	מבוא להידרולוגיה הנדסית	2	1	-	4	2.5
014205	הידרוליקה	2	1	5	3.0	3.0
014208	עיקרי תכן (אספקת מים)	2	1	-	4	2.5
014304	טכנולוגיה והגנת הסביבה	2	1	-	3	2.5
014409	גיאומכניקה	3	1	5	4.0	4.0
014405	גיאולוגיה הנדסית	1.5	1	-	2	2.0
014406	מעבדה במכניקת הקרקע	1	-	2	4	2.0
014505	חומרי בנייה	3	3	1	6	3.5
014606	מבוא לניהול הבנייה	2	2	-	2	3.0
014730	מבוא ל הנדסת תחבורה	2	1	-	4	2.5
014731	מבוא לתכן מסעות	1	1	-	-	1.5
014706	מעבדה בתעבורה	1	1	-	4	1.5
014707	הנדסת תנועה	2	1	-	4	2.5
014708	תכן ותפעול דרכים	2	1	1	4	3.0
014709	מעבדת דרכים	1	-	2	2	2.0
014710	תכן מיסעות גמישות	2	1	-	4	2.5
014714	תכן מתקני תעבורה	2	1	-	5	2.5
014717	תחבורה אווירית	2	1	-	5	2.5
016213	הנדסה הידרולית	2	1	-	-	2.5
094219	הנדסת תוכנה	3	2	-	-	3.5
094313	מוד' דטרמיניסטיים בחקר ביצועים	3	1	-	-	3.5
094314	מוד' סטוכסטיים בחקר ביצועים	3	1	-	-	3.5
094323	מערכות דינמיות לינאריות	3	1	-	-	3.5
234122	מבוא לתכנות מערכות	2	2	-	5	3.0
234246	אלגוריתמים בתורת הגרפים	2	1	-	6	3.0
205252	מבוא לתכנון ערים	2	1	-	-	2.5
205253	תכנון אזורי (מבוא)	2	1	-	3	2.5
205301	תחיקת התכנון	2	1	-	-	2.5
205302	מיסוד התכנון	2	1	-	6	2.5

⊗ הרישום למקצועות מותנה במילוי הדרישות ואישור הפקולטה למדעי המחשב

⊕ רישום למקצועות מהפקולטה לארכיטקטורה מותנה במילוי הדרישות ואישור הפקולטה לארכיטקטורה

תכנית הלימודים במיפוי וגיאואינפורמציה במסלול תלת-שנתי

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 120 נקודות לפי הפרוט הבא:	
מקצועות חובה	86.0 נק'
מקצועות חובה בשרשרת	16.5-19.0 נק'
מקצועות בחירה	7.0-9.5 נק'
מקצועות בחירה חופשית	2.0 נק'
מקצועות בחירת העשרה	6.0 נק'

ה'-הוצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, ע"ב-עבודות בית, נק'-נקודות

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים				
סמסטר 1 (חורף)				
ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	
4	2	-	6	104003 חדו"א 1
3.5	2	-	3	104019 אלגברה ליניארית מ'
2	2	-	4	014008 מידע גרפי הנדסי
2	2	2	4	234112 מבוא למחשב - שפת C
-	2	-	-	394800 חינוך גופני
11.5	10	2	17	17.5

סמסטר 2 (אביב)						
3.5	4	2	2	2	014881	יסודות המיפוי והמדדה ג'
3.0	4	-	2	2	014845	מבוא למיפוי ממוחשב
2.5	4	-	1	2	114051	פיסיקה 1
5.0	7	-	2	4	104004	חדו"א 2
3.0	3	-	-	4	324033	אנגלית טכנית- מתקדמים ב'
1.0	-	-	2	-	394800	חינוך גופני
18.0	22	2	9	14		

סמסטר 3 (חורף)

014003	סטטיסטיקה	2	2	-	4	3.0
014842	יסודות המיפוי והמדדה 2	2	2	3	5	4.0
014848	מבוא לגיאודזיה	3	2	-	5	4.0
014846	מסדי נתונים גיאואינפורמטיים	2	2	-	5	3.0
114052	פיסיקה 2	3	1	-	4	3.5
104131	משוואות דיפרנציאליות רגילות ח'	2	1	-	4	2.5
20.0		27	3	10	14	

סמסטר 4 (אביב)

014814	חשבון תאום 1	3	2	-	5	4.0
014877	כרטוגרפיה ומבוא לממ"ג	2	1	2	4	3.0
014878	מיפוי ממוחשב	2	2	2	5	3.5
014849	גיאודזיה מתמטית	3	2	-	5	4.0
014863	מחנה מדידות 1	-	-	-	6	2.0
16.5		19	10	7	10	

*מחנה מדידות 1 - שבועיים בתחילת סמסטר קיץ

סמסטר 5 (חורף)

014829	תחיקת המדידה	2	-	-	2	2.0
114054	פיסיקה 3	3	1	-	4	3.5
014843	פוטוגרמטריה 1	2	2	3	6	4.0
014851	ובנוסף (לשרשרת מדידות)	2	2	3	5	4.0
014855	רשתות בקרה גיאודטיות או (לשרשרת מיפוי)	2	2	3	5	4.0
014874	עיבוד תמונה לצורכי מיפוי	2	2	-	4	3.0
014874	מבוא לחישה מרחוק	2	2	-	4	3.0
13.5	סה"כ לשרשרת מדידות					
15.5	סה"כ לשרשרת מיפוי					

סמסטר 6 (אביב)

014884	קדסטר 1	2	2	-	6	3.0
014883	מעבדה בקדסטר	0.5	0.5	3	-	1.5
014852	ובנוסף (לשרשרת מדידות)	1	2	3	4	3.0
014853	מדירות GPS	2	2	-	4	3.0
014866	מדירות בהנדסה ותעשייה	-	2	-	2	1.5
014867	סמינר במיפוי וגיאואינפורמציה	-	2	-	5	2.5
014867	פרויקט בגיאודזיה ומדידות 1	-	-	-	8	2.5
014864	מחנה מדידות 2	-	-	-	-	2.5
014858	ובנוסף (לשרשרת מיפוי)	2	2	1	3	3.0
014856	פוטוגרמטריה 2	2	2	-	4	3.0
014857	מודלים ספרתיים של פני השטח	2	2	-	4	3.0
014866	מערכות מידע גיאוגרפי 1	2	2	-	4	3.0
014866	סמינר במיפוי וגיאואינפורמציה	-	2	-	2	1.5
014869	פרויקט במיפוי ספרתי 1	-	2	-	5	2.5
16.0	סה"כ לשרשרת מדידות					
16.5	סה"כ לשרשרת מיפוי					

+ לימוד מקצועות אלה הוא תנאי לאישור התאמנות (סטז')

*מחנה מדידות 2 - שבועיים וחצי בתחילת סמסטר קיץ
**ניתן לקחת לחילופין פרויקט בתעשייה בגיאודזיה ומדידות (014875) אך לא ניתן לקחת יותר מ-5 נק' פרויקט בתואר
***ניתן לקחת לחילופין פרויקט בתעשייה במיפוי ספרתי (014876) אך לא ניתן לקחת יותר מ-5 נק' פרויקט בתואר

שרשרת מדידות גיאודטיות והנדסיות

014851	רשתות בקרה גיאודטיות	2	2	3	5	4.0
014852	מדירות GPS	1	2	3	4	3.0
014864	מחנה מדידות 2	-	-	8	-	2.5
014853	מדירות בהנדסה ותעשייה	2	2	-	4	3.0
014866	סמינר במיפוי וגיאואינפורמציה	-	2	-	2	1.5
014867	פרויקט בגיאודזיה ומדידות 1	-	2	-	5	2.5
16.5						

+ לימוד מקצועות אלה הוא תנאי לאישור התאמנות (סטז')

*ניתן לקחת לחילופין פרויקט בתעשייה בגיאודזיה ומדידות (014875)

שרשרת מיפוי ומידע מרחבי

014874	מבוא לחישה מרחוק	2	2	-	4	3.0
014855	עבוד תמונה לצורכי מיפוי	2	2	-	4	3.0
014856	מודלים ספרתיים של פני השטח	2	2	-	4	3.0
014857	מערכות מידע גיאוגרפי 1	2	2	-	4	3.0
014858	פוטוגרמטריה 2	2	1	2	3	3.0
014866	סמינר במיפוי וגיאואינפורמציה	-	2	2	2	1.5
014869*	פרויקט במיפוי ספרתי 1	-	2	-	5	2.5

19.0
*ניתן לקחת לחילופין פרויקט בתעשייה במיפוי ספרתי (014876)

שרשרת קדסטר וניהול מקרקעין

014885	קדסטר 2	3	1	-	4	3.5
014882	ניהול מקרקעין	2	-	-	2	2.0
014886	מחנה מדידות קדסטרליות	-	-	6	-	2.0
016828	עקרונות בהערכת שווי מקרקעין	3	2	-	2	4.0
016829	סדנה בהערכת שווי מקרקעין	2	-	-	5	2.0
207804	חשיבה כלכלית למתכננים	2	2	-	6	3.0

16.5

מקצועות בחירה

יש לבחור לפחות 3 מקצועות מרשימה א', ואת היתרה מרשימות ב' ו-ג'

רשימה א' - מקצועות הסמכה במיפוי וגיאואינפורמציה

014831 *	מחנה גיאודזיה בקדסטר	-	3	-	4	1.0
014866 #+	סמינר במיפוי וגיאואינפורמציה	-	2	-	2	1.5
014869 +	פרויקט במיפוי ספרתי 1	-	-	2	5	2.5
014874 +	מבוא לחישה מרחוק	2	2	-	4	3.0
014855 +	עבוד תמונה לצורכי מיפוי	2	2	-	4	3.0
014856 +	מודלים ספרתיים של פני השטח	2	2	-	4	3.0
014857 +	מערכות מידע גיאוגרפי 1	2	2	-	4	3.0
014858 +	פוטוגרמטריה 2	2	1	2	3	3.0
014886 *	מחנה מדידות קדסטרליות	-	-	6	-	2.0
014851 #	רשתות בקרה גיאודטיות	2	2	3	5	4.0
014852 #	מדידות GPS	1	2	3	4	3.0
014853 #	מדידות בהנדסה ותעשייה	3	2	-	4	3.0
014859	מיפוי ימי	2	2	-	4	3.0
014879	מיפוי נושאי	2	1	2	4	3.0
014861	טריאנגולציה אווירית	2	1	2	6	3.0
014862	מדידות אסטרונומיות	2	1	2	3	3.0
014864 #	מחנה מדידות 2	-	-	8	-	2.5
014867 #	פרויקט בגיאודזיה ומדידות 1	-	-	2	5	2.5
014868	פרויקט בגיאודזיה ומדידות 2	-	-	2	5	2.5
014875	פרויקט בתעשייה בגאודזיה ומד'	-	-	4	5	5.0
014876	פרויקט בתעשייה במיפוי ספרתי	-	-	4	5	5.0
014880	סדנה בתיעוד אתרי מורשת	1	1	3	-	2.5
014885	קדסטר 2	3	1	-	4	3.5
014882	ניהול מקרקעין	2	-	-	2	2.0
016828	עקרונות בהערכת שווי מקרקעין	3	2	-	2	4.0
016829	סדנה בהערכת שווי מקרקעין	2	-	-	5	2.0
207804	חשיבה כלכלית למתכננים	2	2	-	6	3.0
016815	פוטוגרמטריה ספרתית	2	2	-	6	2.5
016819	מיפוי ימי מתקדם	2	2	-	4	3.0
016830	מיפוי גרפי תלת ממדי	2	2	-	4	3.0
016832	ניווט ומערכות אינרציאליות	2	1	-	4	2.5

עבור סטודנטים שבחרו בשרשרת מערכות מידע מרחבי
+ עבור סטודנטים שבחרו בשרשרת מדידות גיאודטיות הנדסיות
* לימוד מקצועות אלה הוא תנאי לאישור התאמנות (סטז')

רשימה ב' - מקצועות מוסמכים/הסמכה במיפוי וגיאואינפורמציה

016801	חשבון תאום 2	2	1	-	3	2.5
016817	עיבוד תמונה מתקדם למיפוי	2	1	-	4	2.5
016818	היבטים בקדסטר מודרני	2	2	-	4	3.0
016819	מיפוי ימי מתקדם	2	2	-	4	3.0
016820	חישה מרחוק למיפוי סביבתי	2	2	-	3	2.5
016831	מערכות מידע גאוגרפי 2	2	1	-	3	2.5
016833	שירותים מבוססי מקום	2	2	-	4	2.5
016834	סדנה בפיתוח ממ"ג	2	2	-	4	2.5

רשימה ג' - מקצועות הסמכה נוספים

0205252 ⊕	מבוא לתכנון ערים	2	1	-	-	2.5
0205253 ⊕	תכנון אזורי (מבוא)	2	1	-	3	2.5
0205301 ⊕	תחיקת התכנון	2	1	-	-	2.5
0205302 ⊕	מימסד התכנון	2	1	-	6	2.5
0234122 ⊗	מבוא לתכנון מערכות	2	2	-	5	3.0
0234246 ⊗	אלגוריתמים בתורת הגרפים	2	1	-	6	3.0
094219	הנדסת תוכנה	3	-	2	-	3.5
094313	מודלים דטרמיניסטיים בחקב"צ	3	1	-	-	3.5
094314	מודלים סטוכסטיים בחקב"צ	3	1	-	-	3.5
094323	מערכות דינמיות לינאריות	3	1	-	-	3.5
014004	ניתוח מערכות	2	2	-	4	3.0
014103	מבוא למכניקה הנדסית	3	2	-	5	4.0
014104	תורת החוזק 1	3	2	-	5	4.0
014123	מבני בטון 1	3	1	-	6	3.5
014205	הידרוליקה	2	1	1	5	3.0
014208	עיקרי תכן (אספקת מים)	2	1	-	4	2.5
014211	מכניקת זורמים	2	1	-	-	3.0
014212	מבוא להידרולוגיה הנדסית	2	1	-	4	2.5
014304	טכנולוגיה והגנת הסביבה	2	1	-	3	2.5
014405	גיאולוגיה הנדסית	1.5	1	-	2	2.0
014406	מעבדה במכניקת הקרקע	1	-	2	4	2.0
014409	גיאומכניקה	3	1	1	5	4.0
014505	חומרי בנייה	3	3	1	6	3.5
014606	מבוא לניהול הבנייה	2	2	-	2	3.0
014730	מבוא להנדסת תחבורה	2	1	-	4	2.5
014731	מבוא לתכן מסעות	1	1	-	4	1.5
014706	מעבדה בתעבורה	1	-	1	4	1.5
014707	הנדסת תנועה	2	1	-	4	2.5
014708	תכן ותפעול דרכים	2	1	1	4	3.0
014709	מעבדת דרכים	1	-	2	2	2.0
014710	תכן מיסעות גמישות	2	1	-	4	2.5
014714	תכן מתקני תעבורה	2	1	-	5	2.5
014717	תחבורה אווירית	2	1	-	5	2.5
016213	הנדסה הידרולית	2	1	-	-	2.5

⊗ הרישום למקצועות מותנה במילוי הדרישות ואישור הפקולטה למדעי המחשב

⊕ רישום למקצועות מהפקולטה לארכיטקטורה מותנה במילוי הדרישות ואישור הפקולטה לארכיטקטורה

לימודים לתארים מתקדמים

תארים מתקדמים בפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית מאפשרים לסטודנטים להשתלם לקראת התארים מגיסטר ודוקטור במספר מסלולים המיועדים לבוגרי הנדסה אזרחית והמוצעים במסגרת המגמות: **הנדסת מבנים, חומרים תפקוד וטכנולוגיה של הבניה, גיאוטכניקה, ניהול הבניה, הידרודינמיקה ומשאבי מים, הנדסת תחבורה ודרכים**. התואר המוענק במגמות הנ"ל לסטודנטים בוגרי תואר ראשון ארבע-שנתי בהנדסה אזרחית הינו: "מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית (שם המגמה)". התואר המוענק במגמות הנ"ל לסטודנטים שאינם בוגרי הנדסה אזרחית, ואשר נדרשו בהשלמות רלוונטיות, הינו: "מגיסטר למדעים" בלבד (ראה בהמשך). בנוסף, ניתן להשתלם במספר מסלולים נוספים המוצעים במסגרת המגמות: **הנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה, הנדסה סביבתית, והנדסה חקלאית** (ראה בהמשך). התואר המוענק במגמות הנ"ל הינו: "מגיסטר למדעים..." (שם המגמה).

קיים גם נתיב השתלמות ללא תזה המוצע במספר תחומים, כגון: מבנים, גיאוטכניקה, חומרים תפקוד וטכנולוגיה של הבניה, ניהול הבניה, תחבורה ודרכים, גיאואינפורמציה, הנדסה סביבתית, פרטים בהמשך. התואר שיוענק לסטודנט בעל תואר ראשון בהנדסה אזרחית שסיים מסלול ללא תזה יהיה "מגיסטר להנדסה בהנדסה אזרחית (שם המגמה)". התואר שיוענק לסטודנט בעל תואר ראשון בהנדסה אך שונה מהנדסה אזרחית יהיה "מגיסטר להנדסה". במסלול ללא תזה בהנדסה סביבתית יוענק התואר "מגיסטר להנדסה סביבתית". במסלול ללא תזה בהנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה יוענק התואר "מגיסטר להנדסה בהנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה".

במסלול להנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה קיים בנוסף מסלול השתלמות ללא תזה לקראת התואר: "מגיסטר במיפוי וגיאואינפורמציה". המסלול מיועד לבוגרי תואר ראשון תלת-שנתי במקצועות מדעיים.

במסלול "הנדסה חקלאית" קיים מסלול השתלמות ללא תזה לקראת התואר "מגיסטר להנדסה" במסגרת התכנית הבין-יחידתית של הטכניון ל-ME כללי. פרטים נוספים בפרק על ME כללי בקטלוג זה.

במקרים מיוחדים, כאשר סטודנט לומד לתואר מגיסטר בתחום השונה באופן מהותי מלימודיו לתואר ראשון, והוא אינו נדרש להשלים את החסר לו לתואר ראשון בתחום בו הוא אמור לקבל את תואר המגיסטר (מלבד השלמות חיוניות להמשך לימודיו), רשאית הוועדה לקבוע בתחילת לימודיו כי הוא יקבל את התואר "מגיסטר למדעים" ללא פירוט נוסף.

התואר דוקטור בכל המסלולים הוא "דוקטור לפילוסופיה" PhD.

פירוט התארים המוענקים בפקולטה מופיע בקטלוג זה.

לימודים לתואר מגיסטר

תנאי קבלה

תנאי הקבלה (לכל אחד מהמסלולים בפקולטה) וכן תנאי המעבר מנתיב ללא תזה לנתיב מחקרי, מופיעים בהמשך בפירוט תנאי הקבלה ביחידות. מועמד בעל ניסיון רלוונטי רב (כעשר שנים לפחות) שממוצע ציוניו אינו מאפשר קבלה לנתיב מחקרי, יוכל להגיש בקשה מנומקת ומפורטת בצירוף קורות חיים ושתי המלצות ממקום עבודתו. לאחר שהוועדה לתארים מתקדמים היחידתית תשקול את הנושא ותמצא כי ניסיונו והישגיו המקצועיים מספקים, יוכל בהתאם לשיקול ועדת ל"מ להתקבל לנתיב מחקר/פרויקט או עבודת גמר.

מועמד בעל תואר ראשון תלת-שנתי במדעים בעלי רקע רלוונטי לתחומים הנלמדים ביחידה האקדמית המבוקשת, יחויב ללמוד לפחות 30.0 נקודות בנתיב מחקר ובנוסף ידרש בלימוד "מקצועות ליבה" (מקצועות קדם) שנקבעו עבור כל מסלול. פטור מלימוד מקצועות ליבה אלו עקב לימוד מקצועות דומים/זהים בתואר הראשון ינתן ע"י וועדת ל"מ של המסלול הרלוונטי. הסטודנט

יתקבל במעמד "משלים" (לא מן המניין) לקראת התואר מגיסטר למדעים באחד מהמסלולים המעניקים תואר במדעים (לא בהנדסה), ויעבור למעמד "מן המניין" לאחר שיעמוד בדרישות הלימוד של "מקצועות הליבה" ברמה הנדרשת כדי להתקבל להשתלמות לקראת התואר מגיסטר.

בחירת נתיב

קיימים שלושה נתיבים לתואר מגיסטר:

1. לימוד 20.0 נקודות מתקדמים וביצוע עבודת מחקר או פרויקט הנדסי מתקדם.
2. לימוד 28.0 נקודות מתקדמים וביצוע עבודת גמר.
3. לימוד 40.0 נקודות מתקדמים בנתיב ללא תזה.

דרישות הלימוד

בנתיב מחקר/פרויקט/עבודת גמר בנוסף לדרישות הספציפיות בכל מסלול יש ללמוד שני מקצועות חובה פקולטיים וכן ארבעה מקצועות לפחות בתחום ההשתלמות, בהתאם לתכנית הלימודים המתפרסמת בפקולטה, ובהתייעצות עם המנחה הארעי/קבוע.

בנתיב ללא תזה (ME) יש ללמוד 40.0 נקודות מתקדמים לפחות לפי הפרוט שלהלן: שני מקצועות חובה פקולטיים, כ-16.0 נקודות לפחות בתחום ההשתלמות, 5.0 נקודות במקצוע "סמינר מתקדם" בנושא מתחום ההשתלמות, ומקצועות נוספים להשלמת מכסת הנקודות הנדרשת. עם סיום ה"סמינר המתקדם" יש להגיש עבודה כתובה ולתת הרצאה סמינריונית פומבית. במסלולי הלימוד ב"יחידה להנדסת מבנים וניהול הבניה", בהמלצת המנחה ובאישור הוועדה לתארים מתקדמים, יוכל הסטודנט למלא דרישה זו גם ע"י לימוד שני מקצועות אחרים שבדומה למקצועות הסמינריון כוללים מרכיב מהותי של עבודה עצמית, סקר ספרות, דיווח מדעי.

פירוט תכניות הלימודים ניתן לקבל במזכירות תארים מתקדמים בפקולטה וביחידות. דרישות כלליות נוספות - אקדמיות ומנהליות - בהתאם לתקנות בית הספר לתארים מתקדמים.

רשימת מקצועות החובה הפקולטיים:

נק'		
3.0	019001	יסודות מתמטיים למהנדסים
3.0	019002	משוואות דיפרנציאליות ובעיות הנדסיות
3.0	019003	שיטות נומריות למהנדסים
3.0	019004	מכניקת הרצף
3.0	019006	שיטות כמותיות למערכות הנדסה וניהול
3.0	019007	פרקים נבחרים בסטטיסטיקה

ניתן לבחור במקצועות שקולים מפקולטות אחרות, באישור המנחה והוועדה, כגון:

3.0	038727	שיטות נומריות בהנדסת מכונות
3.0	196004	פתרון נומרי של משוואות דיפרנציאליות חלקיות
3.0	086172	שיטות נומריות בהנדסה אוירונוטית
3.0	017021	שיטות נומריות בהנדסה חקלאית

מסלולי הלימוד ב"יחידה להנדסת מבנים וניהול הבניה"

תנאי הקבלה:

יתקבלו מועמדים בעלי תואר ראשון בהנדסה אזרחית או בתחום אחר בעל ממוצע כללי משוקלל של 82 ומעלה.

מועמד בוגר תואר ראשון בהנדסה עם ממוצע משוקלל 77 ומעלה יוכל להתקבל לנתיב ללא תזה. אם הישגיו לאחר שני סמסטרים יהיו גבוהים (צבירה של 12.0 נ"ז לפחות או שישה מקצועות לפחות במקצועות מתקדמים, בממוצע מצטבר 82.0 לפחות במקצועות אלו, ולא פחות מציון 80.0 במקצוע בודד), תוכל הוועדה לתארים מתקדמים לשקול לאשר העברתו לנתיב מחקר/פרויקט/עבודת גמר, בתנאי שמצא מנחה ונושא מחקר.

ב. שלושה מקצועות מתחומים אחרים, מתוך הרשימה שלהלן, וכן סמינר מתקדם *:

019430	ביסוס	2.0
018418	מבנים תומכים	2.0
018600	ייזום ובחינת כדאיות פרויקטים הנדסיים	3.0
018601	ניהול חברת בניה	2.5
018602	שיטות מחשב בניהול הבניה	2.5
018504	טכנולוגיה של בניה מבטון טרום	2.0
019513	פרקים נבחרים בתורת הבטון	2.0
019517	חומרי בניה מרוכבים	2.0
	וכן	
018130	סמינר מתקדם בהנדסת מבנים (*)	5.0

(*) בהמלצת המנחה ובאישור הוועדה לתארים מתקדמים, יוכל הסטודנט למלא דרישה זו גם ע"י לימוד שני מקצועות אחרים, שבדומה למקצועות הסמינריון כוללים מרכיב מהותי של עבודה עצמית, סקר ספרות ודיווח מדעי.

ג. מקצועות בחירה נוספים להשלמת 40.0 נקודות כנדרש.

הערה: יש לבדוק מקצועות קדם למקצועות הבחירה.

מסלול לתואר "מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית (גיאוטכניקה)"

נושאי ההשתלמות: ביסוס מבנים, יחסי גומלין קרקע-מבנה, ניתוח יציבות מדרונות, חישוב מבנים תומכים, תכונות מכניות של הקרקע, שיטות חקירה ומדידה בשדה, בחינת שיטות תיאורטיות לחישוב מצבי הרס.

מקצועות קדם:

014409	גיאומכניקה	4.0
014411	הנדסת קרקע	3.5

אם הציון בתואר ראשון במקצוע קדם נמוך מ-65, יידרש הסטודנט בלימוד חוזר של המקצוע.

מקצועות חובה פקולטיים:

019003	שיטות נומריות למהנדסים	3.0

מקצוע אחד נוסף מתוך רשימת מקצועות החובה הפקולטיים.

מקצועות חובה בתחום ההשתלמות:

א. בנתיב מחקר/ עבודת גמר ארבעה מקצועות להלן:

018420	מכניקת קרקע מתקדמת	נ'ק' 3.0
018417	חלחול ויציבות מדרונות	2.0
019427	חוקים קונסטיטויטיביים בגיאומכניקה	2.0
019430	ביסוס	2.0

ב. בנתיב ללא תזה - ארבעת המקצועות שלעיל וכן ארבעה מקצועות נוספים מתוך הרשימה שלהלן וסמינר מתקדם:

018416	מבוא לדינמיקת הקרקע	2.0
018418	מבנים תומכים	2.0
016421	חקירות שדה בגיאומכניקה	2.0
019424	אספקטים גיאוטכניים של רעידות אדמה	2.0
019425	תורת הפלסטיות במכניקת הקרקע	2.0
019429	שיפור קרקע וייצוב מדרונות	2.0
016403	מבוא למכניקת הסלע	2.5
019908	גיאולוגיה הנדסית מתקדמת	2.0
	וכן:	
018423	סמינר מתקדם בהנדסת קרקע (*)	5.0

(*) בהמלצת המנחה ובאישור הוועדה לתארים מתקדמים, יוכל הסטודנט למלא דרישה זו גם ע"י לימוד שני מקצועות אחרים, שבדומה למקצועות הסמינריון כוללים מרכיב מהותי של עבודה עצמית, סקר ספרות ודיווח מדעי.

ומקצועות בחירה להשלמת 40.0 נקודות כנדרש.

על הסטודנטים המבקשים להתקבל למסלול עם תיזה (M.Sc.) לתאם מראש הנחייה (למצוא מנחה למחקר מבין חברי הסגל ביחידה), כתנאי לקבלתם למסלול לימוד זה.

מסלול לתואר "מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית (הנדסת מבנים)"

נושאי ההשתלמות: אנליזה, תכן ואופטימיזציה של מבנים מפלדה, מבטון מזוין, מבטון דרוך, מבטון טרום, ושל מבנים מרוכבים, שיטות מחשב ויישומים, יציבות ודינמיקה של מבנים, הנדסת רעידות אדמה.

מקצועות קדם:

014006	מבוא לשיטות נומריות	נ'ק' 3.0
014104	תורת החוזק 1	4.0
014105	תורת החוזק 2	4.0
	או:	
014145	תורת החוזק 2	5.0
014106	מבוא לדינמיקת מבנים	3.0
	או:	
014146	מבוא לדינמיקת מבנים ורעידות אדמה	4.5
014108	סטטיקת מבנים	3.0
014110	בניית המהנדס 1	3.0
	או:	
014147	בניית המהנדס 1	4.0
014123	מבני בטון 1	3.5
014141	מבני בטון 2	3.5
	או:	
014149	מבני בטון 2	4.5
014143	שיטות מחשב בסטטיקת מבנים	3.0

אם הציון בתואר ראשון במקצוע קדם נמוך מ-65, יידרש הסטודנט בלימוד חוזר של המקצוע.

בכל הנתיבים

א. מקצועות חובה פקולטיים:

שני מקצועות מתוך רשימת מקצועות החובה שלהלן:

019001	יסודות מתמטיים למהנדסים	3.0
019002	משוואות דיפרנציאליות ובעיות הנדסיות	3.0
019003	שיטות נומריות למהנדסים	3.0
019004	מכניקת הרצף	3.0

ב. מקצועות חובה בתחום ההשתלמות לפי הרשימה שלהלן:

018121	עקרונות היציבות של מבנים	2.0
019128	מכניקת מבנים מתקדמת	2.0
019141	דינמיקה של מבנים 1	2.0
016144	מבוא לאלמנטים סופיים	2.5

בנתיב ללא תזה בלבד (בנוסף לדרישות שבכל הנתיבים):

א. ארבעה מקצועות חובה נוספים לפחות, בתחום ההשתלמות, מתוך הרשימה שלהלן:

018126	מבנים טרומיים מבטון מזוין	2.0
018127	ניסוח בעיות במכניקת מבנים לפתרון במחשב	3.0
018140	נושאים נבחרים במבני פלדה	2.0
018101	תכן בניינים רבי קומות 1	2.0
018116	מבנים מבטון דרוך	2.0
019136	תכן אופטימלי של מבנים	2.0
019143	תכנון מבנים לרעידות אדמה	2.0
019145	נושאים נבחרים בבטון מזוין	2.0
018138	גשרי בטון	2.0
018117	אנליזה ותכן מבנים לא ליניאריים	2.0
019137	אנליזה מכוונת לתכן מבנים	2.0
019140	אלמנטים סופיים באנליזה של מבנים	2.0
018141	בקרת מבנים תחת עומסים דינמיים	2.0
019149	מכניקה של חומרים רכים	2.0

מסלול לתואר "מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית (חומרים), תפקוד וטכנולוגיה של הבניה"

נושאי ההשתלמות: חומרי הבניה, תפקוד פיסי של בניינים, קיים ואחזקה, אבטחת איכות בבניה, בטיחות אש בבניינים, מחזור ושימור בבניה, אנרגיה בבניינים.

מקצועות קדם:

014505 חומרי בניה 3.5

וכן שני מקצועות לפחות מתוך הרשימה הבאה:

014506 טכנולוגיה מתקדמת של בטון 2.0
014508 תפקוד פיסי של בניינים 2.5
014513 בניה במתכות 2.5
016503 קיים של חומרי בניה ומבנים 2.0

אם הציון בתואר ראשון במקצוע קדם נמוך מ-65, יידרש הסטודנט בלימוד חוזר של המקצוע.

מקצועות חובה פקולטיים: שני מקצועות מתוך רשימת מקצועות החובה הפקולטיים.

מקצועות חובה בתחום ההשתלמות:

א. בנתיב מחקר או עבודת גמר, ארבעה מקצועות לפחות מתוך הרשימה להלן.

ב. בנתיב ללא תזה - שמונה מקצועות לפחות מתוך הרשימה להלן, וכן:

018507 סמינר מתקדם בחומרים, תפקוד 5.0
וטכנולוגיה של הבניה (*)

(*) בהמלצת המנחה ובאישור הוועדה לתארים מתקדמים, יוכל הסטודנט למלא דרישה זו גם ע"י לימוד שני מקצועות אחרים, שבדומה למקצועות הסמינריון כוללים מרכיב מהותי של עבודה עצמית, סקר ספרות ודיווח מדעי.

ומקצועות בחירה להשלמת 40.0 נקודות כנדרש.

וכן 2 מקצועות מתוך 3 המקצועות הבאים:

014609 מיכון בבניה 2.5
014617 תכנון ובקרה של פרויקטי בניה 3.0
014615 מבוא לניהול פיננסי 2.5

אם הציון בתואר ראשון במקצוע קדם נמוך מ-65, יידרש הסטודנט בלימוד חוזר של המקצוע.

ב. לבעלי תואר ראשון בהנדסה השונה מהנדסה אזרחית, ולבוגרי הנדסה אזרחית במוסדות אקדמיים אחרים:

הדרישות ייקבעו על בסיס הרקע האקדמי והניסיון המקצועי של המועמד.

מקצועות חובה פקולטיים

2 מקצועות מתוך 3 המקצועות שלהלן:

019006 שיטות כמותיות במערכות הנדסה וניהול 3.0
019007 פרקים נבחרים בסטטיסטיקה 3.0
018603 ניהול פיננסי בבניה 3.0

מקצועות חובה בתחום ההשתלמות

בנתיב מחקר או עבודת גמר, 4 מקצועות לפחות מתוך הרשימה להלן.

בנתיב ללא תזה, 8 מקצועות לפחות מתוך הרשימה להלן, וכן:

018623 סמינר מתקדם בניהול הבניה 5.0 (*)

(*) בהמלצת המנחה ובאישור הוועדה לתארים מתקדמים, יוכל הסטודנט למלא דרישה זו גם ע"י לימוד שני מקצועות אחרים, שבדומה למקצועות הסמינריון כוללים מרכיב מהותי של עבודה עצמית, סקר ספרות ודיווח מדעי.

וכן

מקצועות בחירה להשלמת 40.0 נקודות כנדרש

רשימת המקצועות מתחום ההשתלמות

נק'	016619	016620	016827	018600	018601	018603	018604	018616	018617	018625	019606	019615	019619	019621	019623	019624	019625	019626	019627	****	****
2.0	תכן טפסות לבטון	מערכות מכניות וחשמליות בבניינים	מיסוי מקרקעין	ייזום ובדיקת כדאיות פרויקטים הנדסיים	ניהול חברת בניה	ניהול פיננסי בחברת בניה	ניהול איכות וערך בבניה	אספקטים משפטיים בבניה	ניהול וביצוע של פרויקטים תת קרקעיים	שיתוף פעולה בינלאומי בניהול הבניה	ניתוח כלכלי של פרויקטים ציבוריים	מערכות בניה מתועשת	בניה רזה-ניהול הייצור בתכן ובניה	נושאים מתקדמים בניהול הבניה	פיתוח ידע ומנהלים בעולם הפרויקטים	ניהול פרויקטי בניה בשלב הייזום	ניהול פרויקטים בסביבה דינמית	גישה מערכתית בניהול מגה פרויקט בניה	מידול מידע בניין מתקדם	קורסים מהפקולטה להנדסת תעשייה וניהול (בתיאום עם המנחה)	קורסים מהפקולטה לארכיטקטורה (בתיאום עם המנחה)

רשימת המקצועות:

נק'	016501	016503	016504	016505	016514	018502	018504	018506	018508	019512	019513	019516	019517	019520	019523
2.0	יסודות הקלימטולוגיה של הבניה	קיים של חומרי בניה ומבנים	אבטחת איכות ובקרת איכות בבניה	בניה בעץ - חומרים וטכנולוגיה	מחזור בבניה	בעיות רטיבות בבניינים	טכנולוגיה של בניה מבטון טרום	ביצוע וטכנולוגיה של עבודות בטון	עמידות אש בבניינים	פרקים מתקדמים במערכות צמנטיות	פרקים נבחרים בתורת הבטון	חומרים פלסטיים בבניה	חומרי בניה מרוכבים	נושאים מתקדמים במדעי הבניה	אנרגיה בבניינים

מסלול לתואר "מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית (ניהול הבניה)"

נושאי ההשתלמות: ניהול פרויקט בניה, ניהול חברת בניה, ייזום ובדיקת כדאיות של פרויקטי בניה, ניהול כוח אדם בבניה, תיעוש ואוטומציה בבניה, ניהול איכות וערך בבניה, בקרת פרויקטי בניה, הנדסת ביצוע.

מקצועות קדם

א. לבעלי תואר ראשון בהנדסה אזרחית של הטכניון:

014003 סטטיסטיקה 3.0
014603 כלכלה הנדסית 2.5
014606 מבוא לניהול הבניה 3.0
014610 שיטות ביצוע בבניה 2.5

מסלולי הלימוד ב"יחידה להנדסת תחבורה וגיאואינפורמציה"

תנאי הקבלה:

יתקבלו מועמדים בעלי תואר ראשון בהנדסה אזרחית או בתחום הנדסי אחר או בוגרי תואר ראשון תלת שנתי רלוונטי בעלי ממוצע כללי משוקלל של 82 ומעלה (במסלול הנדסת תחבורה ודרכים) ושל 80 ומעלה (במסלול הנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה) מועמד בוגר תואר ראשון בהנדסה עם ממוצע משוקלל 77 ומעלה (במסלול הנדסת תחבורה ודרכים), וממוצע משוקלל 75 ומעלה (במסלול הנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה) יוכל להתקבל לנתיב ללא תזה. אם הישגיו לאחר שני סמסטרים יהיו גבוהים (צבירה של 12.0 נ"ז לפחות או שישה מקצועות לפחות במקצועות מוסמכים, בממוצע מצטבר 82.0 לפחות במקצועות אלו, ולא פחות מציון 80.0 במקצוע בודד), תוכל הועדה לתארים מתקדמים לשקול לאשר העברתו לנתיב מחקר/פרוייקט/עבודת גמר, בתנאי שמצא מנחה ונושא מחקר.

מסלול לתואר "מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית (הנדסת תחבורה ודרכים)"

מסלול עם מחקר או עבודת גמר לבעלי תואר ראשון בהנדסה אזרחית בלבד

מסלול לתואר "מגיסטר למדעים במדעי התחבורה"

מסלול עם מחקר או עבודת גמר לבעלי תואר ראשון שלא בהנדסה אזרחית, ואו לבעלי תואר תלת שנתי רלוונטי,

מסלול לתואר "מגיסטר להנדסה בהנדסה אזרחית (הנדסת תחבורה ודרכים)"

מסלול ללא תזה לבעלי תואר ראשון בהנדסה אזרחית בלבד

נושאי השתלמות: תכן גיאומטרי של דרכים ותפעול דרכים, צמתים ומחלפים, תכן מבנה דרכים וחומרים, הנדסת תעבורה, מערכות רמזור ובקרה, תחבורה אווירית, תפעול תנועה, זרימת תנועה ומאפייניה, מערכת רימזור ובקרה, בטיחות בדרכים, כלכלת תחבורה והערכת פרויקטים תחבורתיים, תכנון תחבורה, תכנון ותפעול תחבורה ציבורית.

קיימים שני כיווני התמחות במגמת תחבורה ודרכים, והדרישות ללימוד מקצועות הן שונות עבור כל כיוון:

מקצועות קדם וליבה:

ליבה:	נק'
014003 סטטיסטיקה	3.0
104003 חדו"א 1 או	5.0
104019 אלגברה לינארית מ' וכן קורס אחד נוסף מתוך הקורסים להלן:	4.5
014004 ניתוח מערכות	3.0
014846 מסדי נתונים גיאואינפורמטיים	3.0
096420 גרסיה ותכנון ניסויים	3.0

קדם בכיוון התמחות של תחבורה:

נק'	קדם בכיוון התמחות של תחבורה:
014730 מבוא להנדסת תחבורה	2.5
014703 מבוא לתכנון תחבורה	2.5
014732 הנדסה וניהול תנועה	4.0
014708 תכן ותפעול דרכים	3.0

קדם בכיוון התמחות של דרכים:

נק'	קדם בכיוון התמחות של דרכים:
014730 מבוא להנדסת תחבורה	2.5
014731 מבוא לתכן מסעות	1.5
014710 מיסעות גמישות	2.5
014709 מעבדת דרכים	2.0

פטור מלימוד חלק או כל מקצועות אלו עקב לימוד מקצועות דומים/זהים בתואר הראשון ינתנו ע"י וועדת ל"מ של המסלול.

עבור סטודנטים ללא כל רקע מתאים יידרשו דרישות נוספות, כל מקרה יידון בנפרד בוועדת ל"מ היחידתית ותקבע תוכנית השתלמות אישית.

הסטודנט יתקבל במעמד "משלים" עד להשלמת מלוא מקצועות הליבה והקדם ברמה הנדרשת כדי להתקבל להשתלמות לתואר מגיסטר. נדרש ממוצע מצטבר 82 לפחות ולא פחות מציון 75 במקצוע בודד).

מקצועות חובה פקולטיים

בכיוון התמחות של תחבורה:

019006 שיטות כמותיות במערכות הנדסה וניהול	3.0
019007 פרקים נבחרים בסטטיסטיקה	3.0

בכיוון התמחות של דרכים:

שני מקצועות מתוך רשימת מקצועות החובה הפקולטיים.

מקצועות חובה בתחום ההשתלמות

בכיוון התמחות של תחבורה

בנתיב מחקר או עבודת גמר, 4 מקצועות לפחות מהרשימה. בנתיב ללא תזה 7 מקצועות לפחות מהרשימה:

019709 תכנון תחבורה	2.0
019710 מודלים לניתוח ביקושים	2.0
019713 פרקים נבחרים בהנדסת תעבורה	2.0
019714 הנדסת תעבורה מתקדמת	2.0
019717 בטיחות במערכת התעבורה	2.0
019718 בקרת תנועה	2.0
019721 כלכלת תחבורה	2.0
019722 מודלים ומאפיינים של זרימת תנועה	2.0
018704 מערכות מתקדמות בתחבורה ציבורית	2.0
018706 תכנון תחבורה מבוסס פעילויות	2.0
018707 הערכת פרויקטים תחבורתיים	2.0
018708 מודלים מתקדמים לניתוח ביקושים	2.0
018709 מודלים בסימולצית תעבורה	2.0
016709 תכנון עירוני ואזורי	2.0

בנתיב ללא תזה, המקצוע:

018703 סמינר מתקדם בהנדסת תחבורה	5.0

מקצועות בחירה נוספים להשלמת מספר הנקודות הנדרשות במסלול

בכיוון התמחות של דרכים

בנתיב מחקר ועבודת גמר, 3 מקצועות מהרשימה:

019702 תכן מתקדם של מיסעות כפיפות	2.0
019704 מעבדה למבנה דרכים 1	2.0
019705 מעבדה למבנה דרכים 2	2.0
019707 טכנולוגיות מתקדמות בסלילת מיסעות	2.0

בנתיב ללא תזה, 5 מקצועות מתוך הרשימה:

נק'	בנתיב ללא תזה, 5 מקצועות מתוך הרשימה:
019702 תכן מתקדם של מיסעות כפיפות	2.0
019704 מעבדה למבנה דרכים 1	2.0
019705 מעבדה למבנה דרכים 2	2.0
019707 טכנולוגיות מתקדמות בסלילת מיסעות	2.0
019721 כלכלת תחבורה	2.0
018420 מכניקת קרקע מתקדמת	3.0
019427 קשרים קונסטיטויטיביים בגאوتכניקה	2.0
019430 ביסוס	2.0
019140 אלמנטים סופיים באנליזה של מבנים	2.0

בנתיב ללא תיזה, יש להרשם למקצוע:

018703 סמינר מתקדם בהנדסת תחבורה

5.0

מקצועות בחירה נוספים להשלמת מספר הנקודות הנדרשות במסלול

דרישות לימוד לבוגרי מסלולים תלת שנתיים:

בוגרי מסלולים תלת שנתיים יחויבו ללמוד לפחות 30.0 נק' בנתיב מחקר (כשמתוכנן עד 10.0 נק' הסמכה ולפחות 20.0 נק' מתקדמים). במסגרת נקודות אלו יכללו מקצועות הקדם ללימודים במסלול, אם ידרשו. בנוסף ידרשו בלימוד מקצועות הליבה.

עבור סטודנטים ללא כל רקע מתאים יידרשו דרישות נוספות, כל מקרה יידון בנפרד בוועדת ל"מ היחידתית ותקבע תוכנית השתלמות אישית.

הסטודנט יתקבל במעמד "משלים" עד להשלמת מלוא "מקצועות הליבה" ברמה הנדרשת כדי להתקבל להשתלמות לתואר מגיסטר. (נדרש ממוצע מצטבר 80 לפחות ולא פחות מציון 75 במקצוע בודד).

במסלול לקראת התואר "מגיסטר למדעים במדעי התחבורה" קיימת אפשרות של **התמחות ב"בטיחות בדרכים"**.

תכנית זו נועדה להכשיר אנשי מקצוע ברמה גבוהה שיתמחו, במסגרת לימודי תואר שני, במקצועות רלוונטיים של הנדסת תחבורה ובטיחות בדרכים.

שלד ההתמחות דומה במאפייניו למסלול הקיים במדעי התחבורה, אולם קיים שוני במקצועות החובה והבחירה.

קהל היעד של התכנית דומה בעקרון לקהל היעד של המסלול במדעי התחבורה: בוגרי הנדסה אזרחית ומקצועות הנדסה אחרים, וכן בוגרי כלכלה, סטטיסטיקה, גיאוגרפיה, פסיכולוגיה וארכיטקטורה.

מסלול לתואר "מגיסטר למדעים בהנדסת**מיפוי וגיאורפיה-אינפורמציה"**

(לבעלי תואר ראשון בהנדסת מיפוי וגיאורפיה-אינפורמציה/הנדסה גיאודטית)

נושאי ההשתלמות: מדידות וגיאודזיה, מיפוי ממוחשב, מערכות מידע גיאוגרפיות, פוטוגרמטריה וחישה מרחוק.

נתיב מחקר – 20.0 נקודות לימוד לפי הפירוט הבא:

א. שני מקצועות חובה פקולטיים מתוך הרשימה הבאה:

019001	יסודות מתמטיים למהנדסים	3.0
019002	משוואות דיפרנציאליות ובעיות הנדסיות	3.0
019003	שיטות נומריות למהנדסים	3.0
019004	מכניקת הרצף	3.0
019006	שיטות כמותיות למערכות הנדסה וניהול	3.0
019007	פרקים נבחרים בסטטיסטיקה	3.0

ב. מקצוע חובה במסלול

016801 חשבון תאום 2

2.5

ג. אחד משני הקורסים הבאים:

016820 חישה מרחוק למיפוי סביבתי
016815 פוטוגרמטריה ספרתית

2.5

ד. אחד משני הקורסים הבאים:

018824 כרטוגרפיה ספרתית
018817 עיבוד מידע גיאורפיה-מרחבי

3.0

ה. לפחות מקצוע אחד נוסף ממקצועות המסלול.

ו. מקצועות בחירה

מקצועות בחירה נוספים להשלמת 20.0 נק' מתוך כלל המקצועות המוצעים במסלול, בפקולטה או במסגרת תארים מתקדמים בטכניון.

נתיב עבודת גמר – 28.0 נקודות לימוד לפי הפירוט הבא:

א. שני מקצועות חובה פקולטיים (עפ"י הרשימה המופיעה בנתיב מחקר).

ב. מקצועות חובה במסלול

016801 חשבון תאום 2

2.5

ג. אחד משני הקורסים הבאים:

016820 חישה מרחוק למיפוי סביבתי

2.5

016815 פוטוגרמטריה ספרתית

2.5

ד. אחד משני הקורסים הבאים:

018824 כרטוגרפיה ספרתית

3.0

018817 עיבוד מידע גיאורפיה-מרחבי

3.0

ה. לפחות 4 מקצועות נוספים ממקצועות המסלול.

ו. מקצועות בחירה

מקצועות בחירה נוספים להשלמת 28.0 נק' מתוך כלל המקצועות המוצעים במסלול, בפקולטה או במסגרת תארים מתקדמים בטכניון.

מסלול לתואר "מגיסטר להנדסה בהנדסת**מיפוי וגיאורפיה-אינפורמציה"**

(למהנדסים בעלי תואר ראשון 4 שנתי)

תואר זה מבוסס על צבירת נקודות לימוד בלבד ואינו כולל הגשת חיבור (תזה). התכנית מיועדת לאפשר לבעלי תואר ראשון במקצועות הנדסיים להתמחות בתחומי הנדסת המיפוי והגיאורפיה-אינפורמציה במגוון נושאים עם דגש הנדסי יישומי, וכן לעודד בוגרי הנדסת מיפוי וגיאורפיה-אינפורמציה/הנדסה גיאודטית לחזור ללימודים אחרי מספר שנים בתעשייה, לצורך התמחות בשטחים ונושאים חדשים שהתפתחו מאז שסיימו את לימודיהם. המשתלם במסלול יכול להתמחות באחד משלושת מסלולי ההתמחות: גיאודזיה; פוטוגרמטריה וחישה מרחוק; כרטוגרפיה ספרתית ו-GIS.

נושאי ההשתלמות: מדידות וגיאודזיה, מיפוי ממוחשב, מערכות מידע גיאוגרפיות, פוטוגרמטריה וחישה מרחוק.

התכנית כוללת צבירת 40.0 נקודות לימוד לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	מקצועות בחירה
13.0-14.0 נק'	מקצועות בחירה
21.0-22.0 נק'	סמינר מתקדם במיפוי וגיאורפיה-אינפורמציה
5.0 נק'	סה"כ
40.0 נק'	מקצועות חובה

סה"כ חמישה מקצועות בהיקף של 13.0 עד 14.0 נק' לימוד לפי הפירוט להלן:

א. שני מקצועות חובה פקולטיים מתוך הרשימה הבאה:

019001	יסודות מתמטיים למהנדסים	3.0 נק'
019002	משוואות דיפרנציאליות ובעיות הנדסיות	3.0 נק'
019003	שיטות נומריות למהנדסים	3.0 נק'
019004	מכניקת הרצף	3.0 נק'
019006	שיטות כמותיות למערכות הנדסה וניהול	3.0 נק'
019007	פרקים נבחרים בסטטיסטיקה	3.0 נק'

ב. הקורס 016801 – חשבון תאום 2

2.5 נק'

ג. יש לבחור לפחות שני מקצועות, אחד מתוך רשימה א' ואו אחד מתוך רשימה ב' ואו אחד מתוך רשימה ג' להלן:

רשימה א'	רשימה ב'	רשימה ג'
016820 חישה מרחוק למיפוי סביבתי	016820 חישה מרחוק למיפוי סביבתי	2.5 נק'
016815 פוטוגרמטריה ספרתית	016815 פוטוגרמטריה ספרתית	2.5 נק'

רשימה ב'

מסלול לתואר "מגיסטר במיפוי וגיאוגרפיה"

(לבוגרי תואר ראשון 3 שנה במקצועות מדעיים)

תואר ללא תיזה, המבוסס על צבירת נקודות לימוד בלבד ואינו כולל הגשת חיבור (תזה). התכנית מיועדת לאפשר לבעלי תואר ראשון במקצועות מדעיים או כאלו הנושקים ודומים לנושאי הלימוד בגיאוגרפיה-איינפורמציה להתמחות בתחומי המיפוי והגיאוגרפיה-איינפורמציה במגוון נושאים. המשתלם במסלול יכול להתמחות באחד משלושת מסלולי ההתמחות: גיאודזיה; פוטוגרמטריה וחישה מרחוק; מיפוי ממוחשב ו-GIS.

נושאי ההשתלמות: ראה המסלול לתואר מגיסטר בהנדסה בהנדסת מיפוי וגיאוגרפיה-איינפורמציה.

פירוט תוכנית ההשתלמות: הנרשמים לתוכנית יחוייבו בהשלמת 13.0 נקודות של מקצועות ליבה (חז"א 1, אלגברה לינארית ומבוא למחשב שפת C, כנדרש תואר מגיסטר למדעים במדעי המיפוי והגיאוגרפיה-איינפורמציה בנתיב מחקר). בנוסף להשלמת 10.0 נק' לפחות מלימודי הסמכה בהתאם לרקע של המועמד. מקצועות ההשלמה והיקפם יקבעו על ידי ועדת הקבלה היחידתית לתארים מתקדמים.

התוכנית מורכבת מ-35.0 נק' מתקדמים ועוד סמינר מתקדם בתחום ההשתלמות בהיקף של 5.0 נק'. התוכנית מורכבת מ-

מקצועות חובה	13.0-14.0 נק'
מקצועות בחירה	21.0-22.0 נק'
סמינר מתקדם במיפוי וגיאוגרפיה-איינפורמציה	5.0 נק'
סה"כ	40.0 נק'

מקצועות חובה

סה"כ חמישה מקצועות בהיקף של 13.0 עד 14.0 נק' לימוד לפי הפירוט להלן:

א. שני מקצועות חובה פקולטיים מתוך הרשימה הבאה:

019001	יסודות מתמטיים למהנדסים	3.0 נק'
019002	משואות דיפרנציאליות ובעיות הנדסיות	3.0 נק'
019003	שיטות נומריות למהנדסים	3.0 נק'
019004	מכניקת הרצף	3.0 נק'
019006	שיטות כמותיות למערכות הנדסה וניהול	3.0 נק'
019007	פרקים נבחרים בסטטיסטיקה	3.0 נק'

ב. הקורס 016801 – חשבון תאום 2

2.5 נק'

ג. יש לבחור לפחות שני מקצועות, מתוך רשימה א' ב' או ג' שאינם מאותה קבוצה (אחד מתוך רשימה א' ו/או אחד מתוך רשימה ב' ו/או אחד מתוך רשימה ג')

רשימה א'		
016820	חישה מרחוק למיפוי סביבתי	2.5 נק'
016815	פוטוגרמטריה ספרתית	2.5 נק'

רשימה ב'		
018824	כרטוגרפיה ספרתית	3.0 נקו'
018817	עיבוד מידע גאוגרפי-מרחבי	3.0 נקו'

רשימה ג'		
016816	גיאודזיה פסיקלית 1	3.0 נקו'
018814	אנליזה של רשתות גיאודטיות	2.0 נקו'

מקצועות בחירה

מקצועות בהיקף כולל של 21.0-22.0 נקודות לימוד מתוך סל המקצועות המוצעים במסגרת המסלול, או לאחר אישור המנחה וסגן דיקן ל"מ, גם מן המקצועות המוצעים בפקולטה או מחוצה לה.

018824	כרטוגרפיה ספרתית	3.0 נק'
018817	עיבוד מידע גיאוגרפי-מרחבי	3.0 נק'

רשימה ג'		
016816	גיאודזיה פסיקלית 1	3.0 נק'
018814	אנליזה של רשתות גיאודטיות	2.0 נק'

מקצועות בחירה

מקצועות בהיקף כולל של 21.0-22.0 נקודות לימוד מתוך סל המקצועות המוצעים במסגרת המסלול, או בחירה של מקצועות אחרים המוצעים במסגרת הפקולטה או מחוצה לה, באישור המנחה ומרכז ל"מ.

(לשם השלמת התואר, חובה על המשתלם להתמחות באחד משלושת מסלולי ההתמחות: גיאודזיה; פוטוגרמטריה וחישה מרחוק; כרטוגרפיה ספרתית ו-GIS; וללמוד באחד משלושת מסלולי ההתמחות הללו לפחות ארבעה קורסים).

להלן פירוט המקצועות עבור כל מסלול:

מסלול גיאודזיה:

016816	גיאודזיה פסיקלית 1
019816	גיאודזיה פסיקלית 2
018814	אנליזה של רשתות גיאודטיות
018823	גיאודזיה לוויינית
018815	ניווט ומערכות אינרציאליות

מסלול פוטוגרמטריה וחישה מרחוק:

016815	פוטוגרמטריה ספרתית
019814	יישומים מתקדמים בפוטוגרמטריה אנליטית
019815	יישומים מתקדמים בפוטוגרמטריה ספרתית
019817	מודלים מתמטיים של סנסורים
018818	שיטות מתקדמות להרכשת תמונות
016820	חישה מרחוק למיפוי סביבתי
018819	חישה מרחוק רב מימדית

מסלול כרטוגרפיה ספרתית ו-GIS

018824	כרטוגרפיה ספרתית
018816	אנליזה טופוגרפית
018820	נושאים מודרניים בכרטוגרפיה ספרתית
018817	עיבוד מידע גיאוגרפי-מרחבי
018821	סדנא יישומית ב-GIS

בנוסף למקצועות בכל מסלול, מוצעים במסלול להנדסת מיפוי וגיאוגרפיה-איינפורמציה גם המקצועות הבאים:

016801	חשבון תאום 2
018812	חשבון תאום 3
018813	ניתוח ספקטראלי בגיאודזיה
016817	עיבוד תמונה מתקדם למיפוי
018822	מבנה נתונים מרחבי למיפוי
016818	היבטים בקדסטר מודרני
016819	מיפוי מתקדם
018811	אינטגרציה של מיפוי וחישה מרחוק
019813	נושאים מתקדמים בהנדסת מיפוי וגיאוגרפיה-איינפורמציה

סמינר מתקדם במיפוי וגיאוגרפיה-איינפורמציה

לשם השלמת התואר, על הסטודנט ללמוד את הקורס: "סמינר מתקדם במיפוי וגיאוגרפיה-איינפורמציה" – 5.0 נקודות

מקצועות ליבה:

5.0	104003	חדו"א 1
4.0	104006	אלגברה לינארית
4.0	234112	מחשב C

פטור מלימוד מקצועות אלו עקב לימוד מקצועות דומים/זהים בתואר הראשון יתנו ע"י וועדת ל"מ של המסלול.

הסטודנט יתקבל במעמד "משלים" עד להשלמת מלוא מקצועות הליבה ברמה הנדרשת כדי להתקבל להשתלמות לתואר מגיסטר. (נדרש ממוצע מצטבר 80 לפחות ולא פחות מציון 75 במקצוע בודד).

מקצועות במסגרת תארים מתקדמים לבוגרי תלת שנת**לבוגר תואר ראשון תלת שנתי בגיאודזיה או במיפוי וגיאואינפורמציה.**

30.0 נק' לימוד נוספות בנתיב מחקר, מתוכן עד 10.0 נק' הסמכה ולפחות 20.0 נק' מתקדמים.

לבוגר תואר ראשון תלת שנתי לא בגיאודזיה או במיפוי וגיאואינפורמציה

30.0 נק' לימוד נוספות בנתיב מחקר, מתוכן עד 10.0 נק' הסמכה (לפי הפירוט להלן) ולפחות 20.0 נק' מתקדמים.

להלן פירוט עבור 10.0 נק' הסמכה לבוגר תלת שנתי לא בגיאודזיה או במיפוי וגיאואינפורמציה:

הסטודנט חייב בלימוד שלושה מקצועות הסמכה לפחות מתוך הרשימה להלן על פי תחום הלימוד שבחר. במידה וסך הנק' של מקצועות ההסמכה קטן מ-10.0 נק', יבחר הסטודנט מקצועות נוספים להשלמת 10.0 נק' מתוך כלל המקצועות המוצעים במסלול, בפקולטה או במסגרת תארים מתקדמים בטכניון.

מדידות וגיאודזיה

4.0	014814	חשבון תאום 1
4.0	014848	מבוא לגיאודזיה
4.0	014849	גיאודזיה מתמטית
4.0	014851	רשתות בקרה גיאודטיות
3.0	014853	מדידות בהנדסה ותעשייה

מיפוי ומערכות מידע גיאוגרפיות

3.0	014845	מבוא ליישומי מחשב בגיאודזיה
3.0	014846	מסדי נתונים גיאואינפורמציה
3.0	014857	מערכות מידע גיאוגרפי 1

פוטוגרמטריה

4.0	014843	מבוא לפוטוגרמטריה
3.0	014855	עיבוד תמונה לצורכי מיפוי
3.0	014858	יישומים במיפוי פוטוגרמטרי
3.0	014856	מודלים ספרתיים של פני השטח

חישה מרחוק

3.5	014841	יסודות המיפוי והמדידה 1
3.0	014855	עיבוד תמונה לצורכי מיפוי
3.0	014857	מערכות מידע גיאוגרפי 1
3.0	014874	מבוא לחישה מרחוק

קדסטר

4.0	014842	יסודות המיפוי והמדידה 2
2.0	014829	תחיקת המדידה
3.5	014850	קדסטר וניהול מקרקעין

(לשם השלמת התואר, חובה על המשתלם להתמחות באחד משלושת מסלולי ההתמחות: גיאודזיה; פוטוגרמטריה וחישה מרחוק; כרטוגרפיה ספרתית ו-GIS; וללמוד באחד משלושת מסלולי ההתמחות הללו לפחות ארבעה קורסים). במניין ספירת ארבעת הקורסים יילקחו בחשבון גם קורסי החובה.

להלן פירוט המקצועות עבור כל מסלול:

מסלול גיאודזיה:

016816	גיאודזיה פסיקלית 1
019816	גיאודזיה פסיקלית 2
018814	אנליזה של רשתות גיאודטיות
018823	גיאודזיה לוויינית
018815	ניווט ומערכות אינרציאליות

מסלול פוטוגרמטריה וחישה מרחוק:

016815	פוטוגרמטריה ספרתית
019814	יישומים מתקדמים בפוטוגרמטריה אנליטית
019815	יישומים מתקדמים בפוטוגרמטריה ספרתית
019817	מודלים מתמטיים של סנסורים
018818	שיטות מתקדמות להרכשת תמונות
016820	חישה מרחוק למיפוי סביבתי
018819	חישה מרחוק רב מימדית

מסלול כרטוגרפיה ספרתית ו-GIS

018824	כרטוגרפיה ספרתית
018816	אנליזה טופוגרפית
018820	נושאים מודרניים בכרטוגרפיה ספרתית
018817	עיבוד מידע גיאואינפורמציה
018821	סדנא יישומית ב-GIS

בנוסף למקצועות בכל מסלול לימוד, מוצעים במסלול מיפוי וגיאואינפורמציה גם המקצועות הבאים:

018812	חשבון תאום 3
018813	ניתוח ספקטראלי בגיאודזיה
016817	עיבוד תמונה מתקדם למיפוי
018822	מבנה נתונים מרחבי למיפוי
016818	היבטים בקדסטר מודרני
016819	מיפוי מתקדם
018811	אינטגרציה של מיפוי וחישה מרחוק
019813	נושאים מתקדמים בהנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה

סמינר מתקדם במיפוי וגיאואינפורמציה

לשם השלמת התואר, על הסטודנט ללמוד את הקורס: "סמינר מתקדם במיפוי וגיאואינפורמציה" – 5.0 נקודות

מסלול לתואר "מגיסטר למדעים במדעי המיפוי והגיאואינפורמציה"

נושאי ההשתלמות: מדידות וגיאודזיה, מיפוי ממוחשב, מערכות מידע גיאוגרפיות, פוטוגרמטריה וחישה מרחוק.

מקצועות קדם לבעלי תואר בהנדסה:

ייקבעו בהתאם לרקע של המועמד, ומתוך רשימת מקצועות קדם הנמצאת במזכירות תארים מתקדמים בפקולטה. בוגרי תואר ראשון ארבע שנתי במדעי הטבע, או במדעי ההנדסה (לא גיאודזיה), יחויבו בהשלמת 12.0 נ"ז לפחות. הדרישות ללימודים בנתיב מחקר או בנתיב עבודת גמר (לאחר השלמת מקצועות הקדם) זהות לאלו המפורטות במסלול לתואר "מגיסטר למדעים בהנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה"

דרישות לימוד לבוגרי מסלולים תלת שנתיים:

בוגרי מסלולים תלת שנתיים יחויבו ללמוד לפחות 30.0 נק' בנתיב מחקר (כשמתוכן עד 10.0 נק' הסמכה ולפחות 20.0 נק' מתקדמים) ובנוסף ידרשו בלימוד "מקצועות ליבה"

מסלולי הלימוד ביחידה להנדסת הסביבה, מים וחקלאות

היחידה להנדסת הסביבה, מים וחקלאות מציעה תארי מגיסטר בשלושה תחומים:

- משאבי מים
- הנדסת הסביבה
- הנדסה חקלאית

תנאי הקבלה:

יתקבלו מועמדים בעלי תואר ראשון בהנדסה או בוגרי תואר ראשון תלת-שנתי בעלי ממוצע כללי משוקלל של 82 ומעלה. מועמד בוגר תואר ראשון בהנדסה עם ממוצע משוקלל 75 ומעלה, יוכל להתקבל לנתיב ללא תזה במסלול להנדסה סביבתית. לאחר צבירת 15 נק' לימוד בממוצע 87 ומעלה, ולא פחות מציון 80 במקצוע בודד, תוכל הועדה לתארים מתקדמים לשקול לאשר העברתו לנתיב מחקר/פרויקט/עבודת גמר, בתנאי שמצא מנחה ונושא מחקר.

מסלולים לתארים במשאבי מים:

מסלול לתואר "מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית (הידרודינמיקה ומשאבי מים)"

נושאי ההשתלמות: הידרודינמיקה, הידרוליקה, הידרולוגיה של נגר על-קרקעי ושל מי תהום, השקיה וניקוז, הנדסת חופים והנדסה ימית, איכות מים וזיהום מערכות מים, ניהול משאבי מים, אנרגיה ומעבר חום ומסה בבניינים ובסביבה, הנדסת רוחות.

מקצועות קדם:

014211	מכניקת זורמים	נק' 3.0
014205	הידרוליקה	3.0
014212	מבוא להידרולוגיה הנדסית	2.5
014208	עיקרי תכן (הספקת מים)	2.5
016203	הנדסת מערכות משאבי מים 1	2.5
016205	הידרולוגיה מתקדמת של מי תהום	2.5
016210	גלי מים	2.5

וכן מקצוע אחד מתוך הרשימה הבאה:

016206	מכניקת זורמים סביבתית	3.0
מקצועות חובה פקולטיים: שני מקצועות מתוך רשימת מקצועות החובה הפקולטיים.		
מקצועות חובה בתחום ההשתלמות: ארבעה מקצועות בתיאום עם המנחה.		
הערה: המקצוע "מכניקת זורמים חשבונית סביבתית" – 016214 הוא חובה במסגרת 20.0 נק' הלימוד במקצועות מתקדמים.		

מסלול לתואר "מגיסטר למדעים בהנדסה וניהול משאבי מים"

נושאי ההשתלמות: ראה המגמה להידרודינמיקה ומשאבי מים.

מקצועות קדם: ראה המגמה להידרודינמיקה ומשאבי מים.

מקצועות חובה פקולטיים: שני מקצועות מתוך רשימת מקצועות החובה הפקולטיים.

מקצועות חובה בתחום: ארבעה מקצועות מהתחומים הבאים: הידרודינמיקה, הנדסה סביבתית, הנדסה חקלאית, בהתייעצות עם המנחה.

מסלולים לתארים בהנדסת הסביבה:

"מגיסטר למדעים בהנדסה סביבתית"

(לבעלי תואר ראשון בהנדסה)

"מגיסטר למדעים במדעי איכות הסביבה"

(לבעלי תואר ראשון במדעים)

נושאי ההשתלמות: איכות מים, מניעת זיהום מקורות מים טבעיים, עקרונות וטכנולוגיה של טיפול במים, מערכת איסוף, טיפול, סילוק והשבת שפכים, טיפול וסילוק פסולת רעילה, איכות אוויר, מניעת זיהום אוויר, איסוף ועיבוד פסולת מוצקה, מניעת זיהום קרקע, אקולוגיה, מערכות אקולוגיות ו-GIS, חישה במערכות סביבתיות.

מקצועות קדם לבעלי תואר בהנדסה:

014322	יסודות הטיפול במים ושפכים	נק' 2.5
016302	זיהום אוויר	2.5
014326	טכנולוגיות טיפול בפסולת מוצקה	2.5

וכן מקצועות נוספים, במידת הצורך, בהתאם לרקע של המועמד.

מקצועות מתקדמים בנתיבים השונים לבעלי תואר בהנדסה:

בנתיב מחקר/פרויקט יידרש לימוד של 20.0 נ"ז בתארים מתקדמים, וכן ביצוע עבודת מחקר או פרויקט הנדסי מתקדם.

בנתיב עבודת גמר יידרש לימוד של 28.0 נ"ז בתארים מתקדמים וכן ביצוע עבודת גמר בהיקף 12.0 נ"ז.

בנתיב ללא תזה יידרש לימוד של 40.0 נ"ז בתארים מתקדמים הכוללים עבודת גמר בהיקף 5.0 נ"ז. נתיב זה פתוח לבוגרי תואר ראשון בהנדסה בלבד.

סלי הלימוד בתוכניות מגיסטר למדעים בהנדסה סביבתית ומגיסטר למדעים במדעי איכות הסביבה:

דרישה: בחר שני קורסים מתוך הסלים 1-3 כך שלא יהיו מאותה דיסציפלינה (לדוגמא: אחד מתמטי ואחד סטטיסטי, או אחד נומרי ואחד מתמטי וכד'). ניתן להציע קורסים חלופיים מפקולטות או אוניברסיטאות אחרות.

סל 1 - מתמטי

019001	יסודות מתמטיים למהנדסים	3.0
019003	שיטות נומריות למהנדסים	3.0
019004	מכניקת הרצף	3.0

סל 2 - סטטיסטי

019006	שיטות כמותיות למערכות הנדסה וניהול	3.0
019007	פרקים נבחרים בסטטיסטיקה	3.0
038703	תכן ואנליזה של ניסויים	2.0
096420	גרסיה ותכנון ניסויים	2.5
096475	תכנון ניסויים וניתוחם	2.5

סל 3 - נומרי

038727	שיטות נומריות בהנדסת מכונות	3.0
196004	פתרון נומרי של משוואות דיפרנציאליות חלקיות	3.0
086172	שיטות נומריות הנדסה אווירונטית	3.0
017021	שיטות נומריות בהנדסה חקלאית	3.0
236336	פתרון נומרי של משוואות דיפרנציאליות חלקיות	3.0

דרישה: במסלול מגיסטר למדעים בהנדסה סביבתית נדרש קורס אחד מסל 4, אחד מסל 5 ואחד מסל 6.

הסטודנט יתקבל במעמד "משלים" עד להשלמת מלוא "מקצועות הליבה" ברמה הנדרשת כדי להתקבל להשלמות לתואר מגיסטר. (נדרש ממוצע מצטבר 82.0 לפחות)

מסלול לתואר "מגיסטר להנדסה סביבתית"

(בנתיב ללא תזה בלבד, לבעלי תואר ראשון בהנדסה בלבד).

מקצועות קדם:

2.5	014322	יסודות הטיפול במים ושפכים
	או	
2.5	016302	זיהום אוויר
	או	
2.5	014326	טכנולוגיות טיפול בפסולת מוצקה

מקצועות חובה פקולטיים:

6.0		שני מקצועות מתוך רשימת מקצועות החובה הפקולטיים

מקצועות חובה בתחום ההשלמות:

3.0	019309	טיפול במים ובשפכים 1
	או:	
3.0	019310	טיפול במים ובשפכים 2
3.0	019318	כימיה של הסביבה
3.0	019319	מיקרוביולוגיה של הסביבה
2.0	016336	בקרת זיהום אוויר
	או:	
3.0	016204	תהליכי הסעת מזהמים באקוויפרים ושיקום
	או:	
2.5	016205	הידרולוגיה מתקדמת של מי תהום
3.0	016206	מכניקת זורמים סביבתית
5.0	018310	סמינר מתקדם בנושאי סביבה ומים

מקצועות בחירה בתחום ההשלמות - יש ללמוד 8.0 נק' מתוך אחת משלוש הקבוצות שלהלן:

קבוצה א': מים ושפכים

2.0	019330	הכמיה של תהליכים סביבתיים
2.0	019311	מעבדה מתקדמת להנדסת הסביבה
2.0	019326	טיפול בפסולת מוצקת
2.0	019337	טיפול במים ושפכים בתעשייה
2.0	016329	הידרוביולוגיה
2.5	017022	תהליכים ביולוגיים בהנדסה סביבתית
3.0	019310	טיפול במים ושפכים 2
2.5	017009	שימוש במים מליחים וקולחין

קבוצה ב': קרקע, זרימה וחישה

2.5	016205	הידרולוגיה מתקדמת של מי תהום
3.0	016204	תהליכי הסעת מזהמים באקוויפרים ושיקום
2.5	016212	הנדסת ניקוז
2.5	016213	הנדסה הידראולית
	019206	הנדסת מערכות משאבי מים 2
	017012	פיסיקה של סביבה נקבובית
	017008	כמיה של הקרקע אגרוכימיקלים וזיהום
	017002	תכונות פיסיקליות של חומרים טבעיים
	017005	חישת מיקרוגלים בחקלאות וסביבה
	017006	עקרונות חישה במערכות טבעיות
	016211	הידרולוגיה של נגר על-קרקעי
	016203	הנדסת מערכות משאבי מים 1

קבוצה ג': אוויר ואקולוגיה

נק'		
2.0	016303	מעבדה לאיכות האוויר
2.0	018308	מעבר חום ומסה בהנדסה סביבתית
2.0	019323	מטאורולוגיה של זיהום אוויר
2.0	019335	אירוסולים באטמוספירה
2.5	016302	זיהום אוויר
2.5	017023	ניתוח סיכונים הסתברותי
3.0	017001	ממשק מערכות אקולוגיות
2.0	017007	הדמיה: פוריות וזיהום הקרקע

במסלול מגיסטר למדעים במדעי איכות הסביבה נדרשים לפחות שני קורסים משני סלים שונים.

סל 4 – תהליכי טיפול

019309	טיפול במים ובשפכים 1	3.0
019310	טיפול במים ובשפכים 2	3.0
019336	בקרת זיהום אוויר	2.0
017022	תהליכים ביולוגיים בהנדסת הסביבה	2.5
056112	ריאקטורים ביולוגיים	2.0
019311	מעבדה מתקדמת בהנדסת סביבה	2.0
019326	טיפול בפסולת מוצקת	2.0
019337	טיפול במים ושפכים בתעשייה	2.0
016328	הפרדה ממברנלית בטיפול בשפכים	3.0

סל 5 – מדעים

016302	זיהום אוויר	2.5
019318	כימיה של הסביבה	3.0
019319	מיקרוביולוגיה של הסביבה	3.0
019330	כימיה של תהליכים סביבתיים	2.0
019335	אירוסולים באטמוספירה	2.0
019323	מטאורולוגיה של זיהום אוויר	2.0
016327	פירוק ביולוגי של מזהמים אורגניים רעילים	2.0
016329	הידרוביולוגיה	2.0
017012	פיזיקה של סביבה נקבובית	2.5
017008	כימיה של הקרקע, אגרוכימיקלים וזיהום	2.0
018308	מעבר חום ומסה בהנדסה סביבתית	2.0

סל 6 – מדעי ההנדסה

017009	שימוש במים מליחים וקולחין	2.5
017002	תכונות פיזיקליות של חומרים טבעיים	2.5
016206	מכניקת זורמים סביבתית	3.0
016211	הידרולוגיה של נגר על קרקעי	2.5
016205	הידרולוגיה מתקדמת של מי תהום	2.5
016204	תהליכי הסעת מזהמים האקוויפרים ושיקום	3.0
019206	הנדסת מערכות משאבי מים 2	3.0
016211	הידרולוגיה של נגר על קרקעי	2.5
016203	הנדסת מערכות משאבי מים 1	2.5
017001	ממשק מערכות אקולוגיות	3.0
017007	הדמיה: פוריות וזיהום הקרקע	2.0
017033	מבוא לכמומטריה	2.5
017014	מודלים וסימולציה של מערכות טבעיות	3.0
017006	עקרונות חישה במערכות טבעיות	2.5

דרישות ליבה והשלמה לבוגרי מסלולים תלת-שנתיים:

בוגרי מסלולים תלת-שנתיים יחויבו ללמוד לפחות 30.0 נק' בנתיב מחקר (כשמתוכן 10.0 נק' הסמכה ולפחות 20.0 נק' מתקדמים) ובנוסף ידרשו בלימוד "מקצועות ליבה".

מקצועות ליבה:

104090	מתמטיקה למדעי החיים	5.0
	או	
104087	מתמטיקה 1 ר'	5.0
114003	פיסיקה 1 לביולוגים	5.0
125011	כמיה כללית + מעבדה	3.5
015904	מבוא לאגרוביולוגיה	3.0

מקצוע קדם:

014322	יסודות הטיפול במים ושפכים	2.5
	או	
016302	זיהום אוויר	2.5
	או	
014326	טכנולוגיות טיפול בפסולת מוצקה	2.5

פטור מלימוד מקצועות/אלו עקב לימוד מקצועות דומים/זהים בתואר הראשון ינתנו ע"י וועדת ל"מ של המסלול.

לימודים לתואר מגיסטר

למסלולי התארים:

"מגיסטר למדעים בהנדסה חקלאית"

ו-"מגיסטר למדעים בהנדסה חקלאית (מדעי המים, הקרקע והסביבה)"

(לבעלי תואר ראשון הנדסי ארבע-שנתי)

דרישות הלימוד

יידרשו לפחות 20 נקודות לימוד, מתוכן 16 נקודות ברמת תארים מתקדמים, וכן עבודת מחקר או פרויקט הנדסי. משתלם הבחור בנתיב עבודת גמר חייב לצבור 8 נקודות מתקדמים נוספות.

למסלולי התארים:

"מגיסטר למדעים במדעי ההנדסה החקלאית"

ו-"מגיסטר למדעים במדעי ההנדסה החקלאית (מדעי המים, הקרקע והסביבה)"

(לבעלי תואר ראשון תלת-שנתי)

דרישות הלימוד לבוגרי מסלולים תלת-שנתיים:

בוגרי מסלולים תלת שנתיים יחויבו ללמוד לפחות 30.0 נק' בנתיב מחקר (כשמתוכן עד 10.0 נק' הסמכה ולפחות 20.0 נק' מתקדמים) ובנוסף ידרשו בלימוד "מקצועות ליבה"

מקצועות ליבה:

104090	מתמטיקה למדעי החיים	5.0
114003	פיסיקה 1 לביולוגים	5.0
125011	כמיה כללית + מעבדה	3.5
015904	מבוא לאגרוביולוגיה	3.0
014956	מבוא לכמיה של הקרקע	2.5

פטור מלימוד מקצועות אלו עקב לימוד מקצועות דומים/זהים בתואר הראשון ינתנו ע"י וועדת תארים מתקדמים של המסלול הסטודנט יתקבל במעמד "משלים" עד להשלמת מלוא "מקצועות הליבה" ברמה הנדרשת כדי להתקבל להשתלמות לתואר מגיסטר. (נדרש ממוצע מצטבר 82.0 לפחות ולא פחות מציון 80.0 במקצוע בודד).

מקצועות במסגרת תארים מתקדמים לבוגרי תלת-שנתי:

לפחות 30.0 נק' בנתיב מחקר (כשמתוכן עד 10.0 נק' הסמכה ולפחות 20.0 נק' מתקדמים).

לימודים לתואר "מגיסטר להנדסה" במסגרת התכנית הבין-יחידתית ל- ME כללי

ניתן לבחור התמחות בהנדסה חקלאית במסגרת התכנית הבין-יחידתית ל- ME כללי. פרטים נוספים בפרק על ME כללי בקטלוג זה.

לימודים לתואר דוקטור

תנאי קבלה

מלבד דרישות הקבלה המפורטות בתקנות בית הספר לתארים מתקדמים, עם הרשמתו יגיש המועמד לוועדה לתארים מתקדמים בפקולטה הצעת מחקר מיקדמית - נייר עבודה (כחמישה עמודים) שהכין בהתייעצות עם המנחה המיועד. ההצעה תכלול: שם הנושא, תקציר, רקע כללי ותאור הבעיה, סקר ספרות מצומצם המתייחס לידע העדכני בנושא, מטרות המחקר, שיטות ביצוע, התרומה המדעית ו/או ההנדסית של המחקר המוצע, ורשימת מקורות עדכנית בהתאם לסקר הספרות המצומצם. חומר זה, יחד

ומקצועות בחירה נוספים להשלמת 40.0 נקודות כנדרש מתוך מקצועות בתחום סביבה ומים, ומתוך מקצועות אחרים המוצעים.

תארים מתקדמים במסלול הנדסה חקלאית

מסלולים לתארים:

"מגיסטר למדעים בהנדסה חקלאית"

ו-"מגיסטר למדעים בהנדסה חקלאית (מדעי המים, הקרקע והסביבה)"

(לבעלי תואר ראשון הנדסי ארבע-שנתי)

וכן,

"מגיסטר למדעים במדעי ההנדסה החקלאית"

ו-"מגיסטר למדעים במדעי ההנדסה החקלאית (מדעי המים, הקרקע והסביבה)" (לבעלי תואר ראשון תלת-שנתי)

תארים מתקדמים במסלול להנדסה חקלאית מאפשרים השתלמות לקראת התארים מגיסטר ודוקטור. במהלך לימודיהם רוכשים המשתלמים ידע באמצעות מקצועות הלימוד, מתאמנים בשיטות מחקר ולומדים להעריך מידע, לנתחו ולהציגו. הכלים הנרכשים במהלך ההשתלמות תלויים בנושא המחקר ואופיו וכוללים, בין השאר, מידול וסימולציה, מדידות ובקרה, עיבוד תמונות אותות/מידע וקבלת החלטות. תוצאות המחקר לתואר דוקטור אמורות להוסיף ידע מדעי או הנדסי מקורי ומשמעותי.

תחומי ההשתלמות:

- הנדסת קרקע, מים והשקיה
- מכניקה במערכות חקלאיות, ביולוגיות וסביבתיות
- איכות הסביבה הפתוחה
- חקלאות מבוקרת וממוכנת
- חישה ובקרה במערכות חקלאיות, ביולוגיות וסביבתיות
- ניהול מערכות חקלאיות ומשאבים טבעיים
- הנדסת חומרים ביולוגיים ומשאבים טבעיים
- אבטחת איכות תוצרת חקלאית וביולוגית
- מערכות אקולוגיות

נושאים לדוגמה:

מכניקה של קרקע, יחסי מכונה-קרקע, עבירות ורכב שדה, תכונות פיסיקליות של חומרים ביולוגיים, סיווג תוצרת חקלאית, אוטומציה ובקרה, חישה מרחוק, חיישנים ומדידות. זהם אוויר במערכות חקלאיות. פיסיקה של הקרקע, תהליכי מעבר בסביבה נקבובית, השקיה, ניקוז, שימור הקרקע, מאגרי מים, בקרת מערכות מים, יחסי מים-קרקע-צמח, פיסיולוגיה של הצמח, בקרת אקלים בחממות, חקלאות מים. כימיה פיסיקלית של חרסיות קרקע, פיתוח דשנים, שטיפת טיוב ושיקום קרקעות מלוחות וטיובן, בעיות סביבתיות במערכת הקרקע, טיפול בשפכים ובפסולת מוצקה ויישומם בחקלאות, מניעת זיהום, אנרגיה ואנרגיה מתחדשת, מערכות אקולוגיות ושימור.

עם התעודות על הישגיו בתואר הראשון והשני, ישמשו לדיון בקבלת המועמד. במידת הצורך, ובהתאם לשיקולה של ועדת ל"מ הפקולטית, יוזמן המועמד לראיון קבלה. כמו כן, רשאית ועדת ל"מ פקולטית לזמן לראיון: (א) מועמדים אשר הישגיהם בתואר השני גבוהים אך הישגיהם בתואר הראשון נמוכים יחסית (ממוצע מצטבר הנמוך מ-80.0); (ב) מועמדים אשר סיימו השתלמותם במוסד אקדמי אחר.

דרישות הלימוד

קיימת דרישה ללימודים של לפחות 6.0 נקודות לימוד ברמת מתקדמים, וכן יוטלו על הסטודנט לימודים נוספים, לפי הצורך, בעת הקבלה או לאחר בחינת המועמדות. במשך השתלמותו ייתן הדוקטורנט שתי הרצאות סמינריות: ההרצאה הראשונה תינתן לפני הגשת התיאור התמציתי והצעת ועדת הבוחנים לקראת בחינת המועמדות לאישור ועדת ל"מ הפקולטית; ההרצאה השנייה תינתן לפני הגשת הצעת ועדת הבוחנים לקראת בחינת הגמר, לאישור ועדת ל"מ הפקולטית. שאר הדרישות, כגון הגשת תיאור תמציתי ועמידה בבחינת המועמדות, וכן הדרישה לשפה זרה - בהתאם לתקנות בית הספר לתארים מתקדמים. הגשת התיאור התמציתי (הצעת המחקר לקראת בחינת המועמדות) תיעשה על פי דף הנחיות הנמצא במזכירות תארים מתקדמים בפקולטה.

מידע נוסף

מזכירות תארים מתקדמים ראשית בפקולטה

טל' 04-8292565, פקס' 04-8293135

היחידה להנדסת מבנים וניהול הבניה

מזכירות ל"מ ביחידה:

טל' 04-8292322, פקס' 04-8295697

היחידה להנדסת תחבורה וגיאואינפורמציה

מזכירות ל"מ ביחידה:

טל' 04-8292366, פקס' 04-8295706

היחידה להנדסת הסביבה, מים וחקלאות

מזכירות ל"מ ביחידה:

טל' 04-8292343, פקס' 04-8228898

אתר הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית:

<http://cee.technion.ac.il>

הפקולטה להנדסת מכונות

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה

יורם הלוי

פרופסורים

אורון אלכסנדר
אלטוס אלי
בוכר יצחק
בן-חיים יעקב
גוטליב עודד
גנדלמן אולג
הלוי יורם
זוסמן איל
חסמן ארז
מירקין לאוניד
פישר ענת
פרנקל סטיבן
רובין מייסל
ריטל דניאל
שהם משה
שפיטלני משה
שפירא מיכאל

פרופסורים חברים

אילתה דוד
גרינבלט דוד
דרימר נתאי
וולף אלון
זקסנהויז מרים
כץ ראובן
כרמון טל
רימון אילון
שילה דורון

פרופסורים משנים

אוסובסקי שמואל
אור יזהר
ברקוביץ מורן
גיבלי ספי
גת אמיר
ואן האוט רנה
יוסיפון גלעד
מרדכי דן
סאס מתי
סטרוסבצקי יולי
צליל שלי
רוטשילד כרמל
שמואל גל

חבר מחקר בכיר

לאוניד טרטקובסקי

פרופסורים אמריטי

אדלר דן
אליאס עזרא
בודר סול
בראון שמעון
בר יוסף פנחס
גוטמן שאול
גוטינגר חיים
גרוסמן גרשון
דגני דוד
דיין יהושע
הבר שמעון
וולברג ג'ון
חצרוני גד
ירניצקי ישעיהו
ליפשיץ יעקב
לנץ אהוד
סולן אלכסנדר
עציון יצחק
פלמור זלמן
פסן דוד
רותם אסא
שביט ארתור
שיצר אברהם
תירוש יהודה

חברי סגל גימלאים

בר אברהם
נבון אורי
וייס מנחם

תיאור היחידה

מקצוע הנדסת המכונות נעזר בעקרונות מדעיים וטכנולוגיים לתכנון מערכות ומוצרים. לדוגמא: מכונות ומערכות ייצור אוטומטיות, רובוטים במערכי הרכבה, ייצור, אכסון ושירות וכאלה העוזרים בניתוחים רפואיים, כלי רכב, מטוסים וספינות, מערכות בקרה והנחיה, תחנות כוח לייצור אנרגיה בעזרת גז פחם ורוח. גם כאלה שהן ידידותיות לסביבה.

הנדסת מכונות עוסקת בפיתוח, תכנון וייצור מערכות שונות ומגוונות המהוות את התשתית לכל תעשייה מודרנית מפותחת. לפיכך נדרש ממהנדס/ת מכונות ידע והתנסות בתחומים רבים, כולל מכניקה, דינמיקה, תרמודינמיקה, זרימה, בקרה, חומרים, מכטרוניקה, תכן וייצור – תוך שילוב מדעים בסיסיים עם ישומים הנדסיים.

תכנית הלימודים משקפת את המגוון הרחב של הנדסת המכונות ומקנה לבוגריה בסיס מוצק במדעי היסוד ובמקצועות ההנדסיים הדרושים ליישום הטכנולוגיות המתקדמות ביותר.

הפקולטה להנדסת מכונות בטכניון היא התורמת העיקרית לרמתם הגבוהה של מהנדסי המכונות בתעשייה ובמוקדי המחקר והפיתוח במדינת ישראל. את בוגרי הפקולטה להנדסת מכונות ניתן למצוא בתפקידים הבכירים ביותר בתעשייה, בתעשיות עתירות הידע (היי-טק), ובתעשייה הביטחונית. בפקולטה להנדסת מכונות לומדים כיום כ-1150 סטודנטים וסטודנטיות בלימודי הסמכה לתואר ראשון, לימודי מוסמכים לתואר שני (מגיסטר) ולתואר שלישי (דוקטור) ובמסלול המיוחד לתואר שני (מגיסטר) ללא תזה. סגל הפקולטה כולל 42 חברי סגל אקדמי בכיר, מרצים נספחים, מומחים מהתעשייה וסגל זוטרי המורכב ממשתלמים לתארים גבוהים. בפקולה מעבדות מחקר והוראה משוכללות, חוות מחשבים וספריה מצוידת ומרווחת.

תגליות מדעיות חדשות בתחומי המיזעור, המיחשוב ומדעי החיים, וצרכים חדשים בתעשיות עתירות ידע (היי-טק) מציבים אתגרים חדשים למהנדסי מכונות הכוללים: פתוח רכיבים אלקטרו-מכניים, בממדים של מיקרו ואפילו ננו-מטר, רובוטים אוטונומיים, מיכשור ורובוטים רפואיים, מערכות אופטיות, התקנים ומכשירי עזר לבעלי מוגבלות ולצרכים רפואיים.

לימודי הסמכה

המסלול להנדסת מכונות

תוכנית הלימודים הינה ארבע-שנתית ומובילה לתואר "מוסמך למדעים בהנדסת מכונות". התוכנית משקפת את המגוון הרחב של הנדסת המכונות: חמשת הסמסטרים הראשונים מוקדשים בעיקר למקצועות חובה. הללו כוללים מקצועות יסוד מדעיים כגון: מתמטיקה, פיסיקה, כימיה ומחשבים. כמו כן לומד הסטודנט מקצועות יסוד הנדסיים בתחומים רבים וביניהם: ענפי המכניקה השונים, המדעים התרמיים, מדע החומרים, מערכות חשמל ובקרה.

בשלושת הסמסטרים האחרונים מתרכז הסטודנט בקבוצה של מקצועות התמחות בהתאם לבחירתו. הסטודנט יכול לבחור מתוך מגוון רחב של מקצועות המוצעים על ידי הפקולטה את אלה המעניינים אותו. יש לבחור במקצועות התמחות שידגימו, במידה רחבה ככל האפשר, את השימוש במקצועות הבסיסיים ללימודי ההנדסה.

נוסף ללימודים העיוניים, עובד הסטודנט במעבדות שונות ומשתמש במחשב לחישוב ולתכנון. כמו כן עליו לבצע פרויקטים בהם הוא נקרא ליישם ולשלב את לימודיו במקצועות השונים לשם תכנון מערכות ופתרון בעיות מעשיות בתנאים מציאותיים.

נושאי התמחות בהנדסת מכונות:

אנרגיה: תכן מערכות אנרגיה הכוללות מתקנים לפיתוח מקורות אנרגיה (תאי דלק, אנרגית רוח, אנרגית שמש) ואמצעי הנעה (אמצעי תחבורה מתקדמים) וכן לשימוש באנרגיה ליישומים שונים כגון: הסעת זורמים והובלתם, החלפת חום, בקרת אקלים (קרור ומזוג אויר) ובקרת זיהום אויר, זרימה ומעבר חום ברפואה, זרימה ומעבר חום בהתקנים אלקטרוניים.

ברקים: תכנית מצויינת בהנדסת מכונות שמטרתה להכשיר את מובילי המחקר והפיתוח העתידיים של מערכת הבטחון. המתקבלים לתכנית מסיימים את כל דרישות הלימודים לתואר מוסמך ולתואר מגיסטר (תואר שני) במהלך 4 שנות הלימוד.

מכטרוניקה, רובוטיקה, בקרה מערכות דינמיות (רבידים): יצירת מערכות הפועלות על ידי שילוב ידע בסיסי בנושאי דינמיקה, תכן מערכות רובוטיות ומכניות. פיתוח מערכות ע"י חקירה ושילוב ידע בסיסי בנושאי קינמטיקה, דינמיקה, בקרה, חיישנים ומחשבים. תכנון ואנליזה של מערכות המשוב הדרושות בכל מערכת מתקדמת.

מכניקת חומרים ומיקרו מערכות: אנליזה מכנית ומניעת כשל במבנים גדולים וזעירים המעומסים ע"י עומסים מכניים, תרמיים, אלקטרו-מגנטיים, במצבים סטטיים ודינמיים.

תכן, ייצור, תיב"מ: פיתוח וייצור מוצרים חדשים בשילוב מערכות תכנון וייצור ממוחשבות. שיטות תכנון מנקודת ראות של חיי המוצר. מערכות ושיטות מידול וייצור מתקדמות כגון: הנדסה לאחור, מערכות אופטיות ומיקרו מערכות. מערכות ייצור גמישות ותהליכי ייצור כגון: הרכבה וייצור חלקים עיבוד מכני ופלסטי.

ביו-מכניקה: פיתוח ותכן הנדסי של מוצרים בתחום התעשייה הביו-רפואית כגון: רכיבים מושתלים, איברים מלאכותיים, מכשור רפואי, רובוטקה ברפואה.

הנדסה אופטית במכונות: לימוד מעמיק באופטיקה פיזיקלית, אינטראקציה של אור עם חומר, פיתוח ומחקר של מערכות אופטיות מורכבות כגון לייזרים, מערכות הדמייה ורכיבים אופטיים ננומטרים משולבים המותאמים לתעשיית ההיי-טק.

הנדסה ימית: מחקר ופיתוח ותכן מכני של אניות ומבנים ימיים בתחומי התעבורה, תעשיית הביטחון, הפקת משאבי אנרגיה ימיים, חקלאות ימית ותעשיית הספורט והנופש הימי.

נושאים ייחודיים נוספים שניתן להתמחות בהם:

אמינות: ניתוח מערכות טכנולוגיות לצורך הערכת סיכונים וניטרול, תוך שילוב של היבטי תכן, ניהול ותכנון אסטרטגי.

הנדסה גרעינית: תכנון והפעלה של כורים גרעיניים, מדידות גרעיניות בתעשייה וברפואה.

הנדסת פני שטח: מתן פתרון לבעיות חיכוך, בלאי וסיכה בהנדסת מכונות קלאסית ולבעיות מיקרו-טריבולוגיה במיקרו-מערכות.

מכניקה חישובית: פיתוח ושימוש מושכל בתוכנות מחשב לצורך הדמיה ממוחשבת ואנליזה חישובית של תהליכים עתירי ידע בתחומי ההנדסה (מכניקת זורמים ומוצקים, מעבר חום, תיב"מ ותכן).

תכנית "רעמים" לסטודנטים מצטיינים בהנדסת מכונות

מטרת התוכנית היא עידוד סטודנטים מצטיינים בעלי פוטנציאל גבוה להשתלבות מואצת במחקר ובלימודים לתואר שני ושלישי בפקולטה. התוכנית מיועדת לסטודנטים מסוף הסמסטר השלישי ואילך. הסטודנטים שיתקבלו למסלול יוכלו לבחור קורסים מתקדמים מחוץ למגמת הלימוד, לבצע פרויקטגמר מחקרי בהיקף מוגבר, ולשלב קורסים למוסמכים במהלך התואר הראשון. בנוסף, הסטודנטים יוכלו להשלים את לימודי התואר הראשון והשני בזמן מקוצר, וכן להמשיך במסלול לימודים ישיר לתואר שלישי. הסטודנטים בתוכנית יזכו בהנחייה אישית צמודה ובתמיכה כספית למצטיינים, וכן באפשרות לשמש כעוזרי הוראה בפקולטה כבר במהלך השנה הרביעית ללימודיהם.

נוהל הלימודים בתוכנית

א. קבלה

1. צבירה של 60 נקודות זכות לפחות לפי תוכנית הלימודים הממולצת עד תום הסמסטר השלישי ללימודים.
2. ממוצע ציונים (מצטבר) של 90 לפחות.

3. הקבלה לתוכנית תיעשה דרך מזכירות לימודי הסמכה ובאישור מרכז לימודי הסמכה בפקולטה להנדסת מכונות.
4. וועדת לימודי הסמכה תשקול בקשות של סטודנטים שלא עומדים באחד מהתנאים הנ"ל.

ב. תכנית הלימודים

5. תכנית הלימודים המתוכננת כוללת שני שלבים. בשלב הראשון ילמד הסטודנט לקראת קבלת תואר ראשון, כאשר בסיום השנה הרביעית ללימודיו, או קודם לכן, הסטודנט יקבל תואר ראשון בכפוף לדרישות הגמר של הפקולטה להנדסת מכונות. בשלב השני, ילמד הסטודנט לקראת קבלת תואר שני, כאשר בסיומו יקבל תואר שני (מגיסטר למדעים בהנדסת מכונות) בכפוף לדרישות הגמר של ביה"ס ללימודי מוסמכים. המשך לימודים לתואר שלישי או מעבר למסלול ישיר לדוקטורט יהיה כפוף לדרישות ביה"ס ללימודי מוסמכים.

6. תכנית לימודים אישית לסטודנט תיקבע על סמך ייעוץ והנחייה של ראש תוכנית "רעמים".

7. סטודנט בתוכנית יוכל לבצע פרויקט מחקרי אישי בהיקף מוגבר של 7 נקודות (לשני סמסטרים) בהנחיית חבר סגל בפקולטה, שיוכל להוות בסיס לנושא המחקר לתואר השני. נושא הפרויקט ותוכנית המחקר יאושרו ע"י ראש תכנית "רעמים", והמעבר לתואר שני יאושר ע"י מרכז לימודי מוסמכים בפקולטה להנדסת מכונות.

8. סטודנט שיתקבל לתוכנית יוכל לשמש כעוזר הוראה בשכר במהלך השנה הרביעית.

9. סטודנטים מצטיינים בשלב מתקדם בתכנית יזכו במלגה שתכסה חלק משכר הלימוד לתואר ראשון. עם תחילת הלימודים לתואר גבוה יהיה זכאי הסטודנט לקבל מלגת שכר לימוד ומלגת קיום בכפוף לכללים של ביה"ס ללימודי מוסמכים.

10. כאשר יתחיל הסטודנט בשלב השני של התוכנית ויתקבל לביה"ס ללימודי מוסמכים יירשמו לזכותו הנקודות של קורסי המוסמכים שצבר בשלב הראשון (במידה וצבר מעל ל-157.5 בשלב הראשון בתוכנית).

ג. חזרה לתוכנית לימודים רגילה

11. סטודנט בתוכנית יוכל בכל שלב לחזור למסלול לימודים רגיל לתואר ראשון. כל הנקודות שצבר ואשר עומדות בדרישות לימודי הסמכה של הפקולטה להנדסת מכונות, יוכרו לתואר הראשון, גם אם לא יתאימו למגמה אותה יבחר.

12. השתתפות בתוכנית מותנית בהצטיינות בלימודים (צבירה של לפחות 20 נקודות זכות לסמסטר, ממוצע מצטבר של לפחות 90). המשך לימודיו של סטודנט בתוכנית שלא יעמוד בדרישות אלו יידון בוועדת לימודי הסמכה ותשקל הפסקת השתתפותו בתוכנית.

במקרים בהם תופסק השתתפות הסטודנט בתוכנית, על הסטודנט לעמוד בדרישות הלימוד לתואר ראשון בפקולטה להנדסת מכונות (באם טרם השלים את הדרישות המאפשרות לו להיות זכאי לתואר ראשון במסגרת התוכנית). במקרה כזה כל הנקודות שצבר במסגרת תוכנית "רעמים" יוכרו גם אם לא יתאימו למגמה אותה יבחר. על הסטודנט יהיה להגיש סיכום של פרויקט המחקר שעשה לפי הדרישות של פרויקט גמר בתואר ראשון בלבד. ניתן יהיה להכיר בקורסים שנלמדו לתואר שני כקורסי בחירה לתואר ראשון.



תוכנית לימודים

על הסטודנט לצבור 157.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

111.5 נק'	מקצועות חובה
26.0 נק'	מגמה ראשית
10.0 נק'	מקצועות בחירה
10.0 נק'	מקצועות בחירה חופשית: 6 נק' העשרה
	4 נק' חופשיות
157.5 נק'	סה"כ

על כל סטודנט לקחת פרויקט גמר בן שני סמסטרים.

סימני זיהוי לקטלוג:

ס'-במידה וינתן באותה שנה, ילמד רק בסמסטר המסומן, יש לברר שינויים לא צפויים במזכירות הפקולטה.

נק'-נקודות

*יש לברר במזכירות האם ניתן

מקצועות החובה - שיבוץ מומלץ לפי סמסטרים

תכנית הלימודים במגמות המורחבות (תכן מורחב) – "ברקים" והנדסה אופטית) שונה החל מהסמסטר הראשון כמפורט בתכניות המגמות הללו.

ה	ת	מ'	פ'	נק'	סמסטר 1
4	2	-	-	5.0	104018 חדו"א 1מ'
4	2	-	-	5.0	104016 אלגברה 1 מ'
2	2	-	-	3.0	125001 כימיה כללית
2	2	-	-	4.0	234112 מבוא למחשב / שפת C
					או 234111 מבוא למדעי המחשב
4	-	-	-	3.0	324033 אנגלית טכנית – מתקדמים ב
2	1	-	3	(2.5)	035026 מבוא יצירתי להנד' מכונ' (בחירה)
18	9	-	3	20.0	
				(22.5)	

ה	ת	מ'	פ'	נק'	סמסטר 2
2	2	-	-	3.0	034042 מבוא לשרטוט הנדסי
3	2	-	-	4.0	034028 מכניקת מוצקים 1
4	2	-	-	5.0	104022 חדו"א 2מ'
2	1	-	-	2.5	114051 פיסיקה 1
2	1	-	-	2.5	104131 משו' דיפר' רגילות/ח
-	-	3	-	0.5	125013 מעבדה בכימיה
2	2	1	-	3.5	314533 מבוא להנדסת חומרים מ'
				1.0	חינוך גופני
15	10	4	-	22.0	

ה	ת	מ'	פ'	נק'	סמסטר 3
3	2	-	-	4.0	034029 מכניקת מוצקים 2
2	1	-	-	3.5	034030 תהליכי ייצור
2	2	-	-	3.0	034033 אנליזה נומרית מ'
3	2	-	-	4.0	034035 תרמודינמיקה 1
2	2	-	-	3.0	104228 מד"ח מ'
3	1	-	-	3.5	114052 פיסיקה 2
15	10	-	-	21.0	

פטורים להנדסאים

הנדסאי בוגר בית-ספר להנדסאים המתחיל את לימודיו בטכניון תוך 5 שנים ממועד סיום לימודי ההנדסאי, יוכל לקבל זיכוי על סמך לימודיו והישגיו כדלקמן:

א. סך כל נקודות הפטור לא יעלה על 36 נקודות.
ב. פטור יתקבל על סמך מקצועות בהם ציוני הסטודנט בתעודה מעל 80.

הנדסאי מכונות: זכאי לפטורים מתוך רשימת המקצועות הבאה:

נק'	תהליכי ייצור	034030
3.5	מבוא לשרטוט הנדסי	034042
3.0	שרטוט הנדסי ממוחשב	034043 *
2.5	פרוייקט תכן לייצור	034371
2.5	מבוא יצירתי להנדסת מכונות	035026
4.0	מבוא למחשב מכונות	234112/1
18.0	סה"כ	

** בחירה חופשית 6.0

* מותנה בכך שהסטודנט למד מבוא לשרטוט הנדסי
** מותנה בצבירה של 60 נקודות ובתנאי שהסטודנט במצב אקדמי תקין
בנוסף יוכל הסטודנט להגיש בקשת פטור ממקצועות בחירה פקולטיים מסוימים לאחר צבירה של 60 נק' (לא כולל הפטורים שקבל) ובתנאי שהינו במצב אקדמי תקין.

הנדסאי אלקטרוניקה זכאי לפטורים מתוך רשימת המקצועות הבאה:

נק'	מבוא למכטרוניקה	034022
2.5	הנע חשמלי	034034
2.5	מעבדה לפיסיקה 2	114082
1.5	מבוא למחשב מכונות	234111 או 234112
4.0	בחירה חופשית	
2.0	סה"כ	
12.5		

* בחירה חופשית 6.0
* מערכות ספרתיות 3.0
* תכן לוגי 3.0
* מותנה בצבירה של 60 נק' (לא כולל הפטורים שקבל) ובתנאי שהסטודנט במצב אקדמי תקין.

הנדסאי ממגמה טכנולוגית אחרת: באופן פרטני על בסיס בקשת פטור למקצועות מהרשימה הנ"ל וסה"כ לא יותר מ- 12.5 נק'.

* בחירה חופשית 6.0
* מותנה בצבירה של 60 נק' (לא כולל הפטורים שקבל) ובתנאי שהסטודנט במצב אקדמי תקין.

לימודים לקראת תואר ראשון נוסף הכולל תעודת הוראה

במקביל ללימודים לקראת תואר ראשון בפקולטה, קיימת אפשרות ללימודי תואר ראשון נוסף (הכולל תעודת הוראה) בפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה. לימודי התואר הראשון הנוסף הם באחת משמונה מגמות ההתמחות הבאות: הוראת מתמטיקה, הוראת פיסיקה, הוראת כימיה, הוראת ביולוגיה, הוראת מדעי המחשב, הוראת מדעי הסביבה, הוראת טכנולוגיה-מכונות, הוראת אלקטרוניקה-חשמל.

משרד החינוך מעניק למקבלי תואר זה רשיון הוראה בבתי ספר על יסודיים בתחום ההתמחות. הלימודים בהיקף של לפחות 36 נקודות. על לימודים אלה חלות כל התקנות הטכניוניות לגבי תואר ראשון נוסף. פרטים בפרק הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה.

מגמת תכן מוגברת ומגמת "ברקים" גם לעתודאים מצטיינים

מטרת המגמה היא להכשיר מהנדסי פיתוח ברמה גבוהה, תוך רכישת ידע מדעי-טכנולוגי במגוון הרחב של תחומי הנדסת מכונות וכן העשרת מקצועות היסוד המדעיים ומקצועות תכן. המגמה מיועדת לסטודנטים מצטיינים ופתוחה גם לעתודאים מצטיינים במסגרת מגמת "ברקים". במסגרת תוכנית זו ניתן לסיים במסלול מואץ את הלימודים לתואר ראשון ותואר שני הכולל עבודת מחקר (מגיסטר במדעים (M.Sc.)).

הערות:

13. תוכנית הלימודים במגמה מתחילה מהסמסטר השני.
14. קבלה למגמה תאפשר רק לסטודנטים מצטיינים אשר למדו **לפי תכנית הלימודים במגמה** וצברו לפחות 40 נקודות ועד כ-60 נק'. המשך הלימודים במגמה דורש התמדה בהצטיינות בכל תקופת הלימודים.
15. דין מגמה זו כדין מגמה ראשית.
16. מקצועות בחירה יילמדו החל מסמסטר 5 ומקצועות מוסמכים בסמסטרים 7-8.
17. בהתאם לנוהל הקיים, יוכרו מקצועות לימודי מוסמכים רק לאחר שהסטודנט יתקבל לבי"ס ללימודי מוסמכים עפ"י הקריטריונים המקובלים.

על הסטודנט לצבור לתואר ראשון 157.5 נקודות לפי הפירוט בא:

נק'	מקצועות חובה פקולטיים
120.5	מקצועות חובה במגמה
13.5	
(13.0)	
13.5	מקצועות בחירה מצומצמות במגמה
(12.0)	
10.0	מקצועות בחירה חופשית: 6 נק' העשרה
	4 נק' חופשיות
157.5	

חובה במגמה	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
סמסטר 1					
מבוא יצירתי להנד' מכונ'	2	1	-	3	2.5
חדו"א 1	4	-	-	-	5.0
מבוא למחשב / שפת C	2	2	-	-	4.0
או מבוא למדעי המחשב	2	2	-	-	4.0
אלגברה 1 מ'	4	2	-	-	5.0
כימיה כללית	2	2	-	-	3.0
אנגלית טכנית – מתקדמים ב	4	-	-	-	3.0
	18	9	-	3	22.5

סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
מבוא לשרטוט הנדסי	2	2	-	-	3.0
מכניקת מוצקים 1	3	2	-	-	4.0
חדו"א 2	4	2	-	-	5.0
משו' דיפר' רגילות/ח	2	1	-	-	2.5
פיסיקה 1 מ'	3	1	-	-	3.5
מעבדה בכימיה	-	-	3	-	0.5
מבוא להנדסת חומרים מ'	2	2	1	-	3.5
חינוך גופני	-	-	-	-	1.0
	16	10	4	-	23.0

סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
מכניקת מוצקים 2	3	2	-	-	4.0
תהליכי ייצור	2	1	-	-	3.5
אנליזה נומרית מ'	2	2	-	-	3.0
תרמודינמיקה 1	3	2	-	-	4.0
מד"ח מ'	2	2	-	-	3.0
פיסיקה 2 ממי'	-	-	-	-	5.0
מעב' לפיסיקה 1	-	-	3	-	1.5
	12	9	3	-	24.0

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
שרטוט הנדסי ממוחשב	2	-	-	2	2.5
דינמיקה	4	-	-	-	5.0

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
שרטוט הנדסי ממוחשב	2	-	-	2	2.5
דינמיקה	4	-	-	-	5.0
תורת הזרימה 1	3	2	-	-	4.0
תכן מכני 1	2	2	-	-	3.0
מערכות ליניאריות	3	2	-	-	4.0
פיסיקה 3	3	1	-	-	3.5
	17	9	2	-	22.0

סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
מעבר חום	3	2	-	-	4.0
מבוא לבקרה	2	2	-	-	3.0
מבוא למכטרוניקה	2	1	-	-	2.5
פרויקט תכן לייצור	1	-	-	2	2.5
מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	3	2	-	-	4.0
מעב' לפיסיקה 1 (ניתן להקדים)	-	-	3	-	1.5
	11	7	3	2	17.5

סמסטר 6	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
הנע חשמלי	2	1	-	-	2.5
מבוא לשיטות ניסוי	2	1	-	-	2.5
מעב' לפיסיקה 2 (ניתן להקדים)	-	-	3	-	1.5
חינוך גופני	4	2	3	-	1.0
	4	2	3	-	7.5

סמסטר 7	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
מעבדה בשיטות ניסוי	-	-	4	-	1.5
פרויקט	...	...	...	...	2.0

סמסטר 8	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
פרויקט	...	...	...	...	2.0

סטודנטים מצטיינים עם ממוצע מצטבר של 90 ומעלה יוכלו להחליף את הפרויקט השנתי ב**פרויקט גמר מחקרי** דו-סמסטריאלי בהיקף מוגבר של 7 נקודות. הפרויקט יבוצע ביחידים, תחת הנחייה של חבר סגל בפקולטה. הרישום לקורס הוא ידני אצל ראש תכנית רעמים.

פרויקט גמר מחקרי 1	3.0
פרויקט גמר מחקרי 2	4.0

כל סטודנט חייב לבחור מגמה ראשית בהיקף של 26 נק' ומקצועות בחירה בהיקף של 10.5 נק' מתוך מגמות ראשיות ו/או מתוך סל מקצועות הבחירה. סל זה כולל את מקצועות המגמות הראשיות ואת מקצועות התחומים המשניים.

מגמות ראשיות¹
תכן מוגברת ו"ברקים"
ביומכניקה
אנרגיה²
מכניקת חומרים ומיקרומערכות
רובדיים (רובוטקה, בקרה, מערכות דינמיות, מכטרוניקה)
תכן ייצור ותיב"ס
אופטיקה
הנדסה ימית²

הערה:

1. במספר מגמות תחול הגבלה על מספר הנרשמים. זאת בגלל מגבלות מקום במקצועות בחירה/חובה מסוימים (בגלל אילוצים כגון: מעבדה/סדנה או פרויקט הצמודים למקצוע, או אילוצים אחרים).

להלן פירוט תכניות הלימודים השונות במגמות המוצעות בפקולטה:

מגמת אנרגיה**חובה במגמה**

2.5	035035	תורת הזרימה 2
3.5	035091	תרמודינמיקה 2

אחד מהרשימה:

2.5	035013	שיטות מספריות בהנ' מכונות
3.0	035022	אלמנטים סופיים לאנליזה הנדסית
4.0	036001	שיטות אנליטיות בהנדסת מכונות 1
3.0	036015	שיטות אלמנטים סופיים 1
2.5		אחד מהרשימה:
2.5	036008	זרימה דחיסה
3.0	036009	מעבר חום ומסה
3.0	036061	מערכות זורם-חלקיקים

רשימת מקצועות התכן + פרויקט

חובה לבחור 2 מקצועות תכן + פרויקט תכן שנתי אחד.

מקצועות תכן

3.0	034210	תכן טורבו-מכונות ומנועי סילון
2.5	035141	מתקני כוח וחום
3.0	035053	אנרגיה מתחדשת ובת-קיימא
2.5	035143	תכן מערכות מזוג אוויר וקרור-1
2.5	035144	תכן מערכות מזוג אוויר וקרור-2
2.5	035146	מבוא למנועי שריפה פנימית

פרויקט תכן

2.0	034309	פרויקט בטורבו-מכונות-1
2.0	034310	פרויקט בטורבו-מכונות-2
2.0	034315	פרויקט במתקני כוח וחום-1
2.0	034316	פרויקט במתקני כוח וחום-2
2.0	034377	פרויקט באנרגיה מתחדשת ובת-קיימא-1
2.0	034378	פרויקט באנרגיה מתחדשת ובת-קיימא-2
2.0	034319	פרויקט במנועי בוכנה-1
2.0	034320	פרויקט במנועי בוכנה-2

בחירה במגמה

2.5	034410	מעב. מתקדמת לאנרגיה
2.5	034411	מעב. מתקדמת למנועי שריפה
2.5	034420	מעב. מתקדמת באנרגיה מתחדשת
2.5	034045	החלטות כלכליות
2.5	014603	או כלכלה הנדסית
2.5	035023	קרור ונהול תרמי של רכיבים אלק'
3.0	035033	מבוא למער' משולבות חיישנים
3.0	035045	קריאוגניקה
3.0	035053	אנרגיה בת קיימא
2.5	035092	תכנון תרמו-הידראולי של כורים גרעיניים
2.5	035141	מתקני כוח וחום
3.0	036010	תורת הסיכה ההידרודינמית
3.0	036032	מכניקת זורמים אנליטית
3.0	036038	תהליכי מעבר בפאן ביני
3.0	036035	מבוא להנדסת שריפה
2.5	036052	מכניקה ומעבר אוירוסולים
3.0	036079	בקרת פליטת מזהמים מכלי רכב
3.0	036076	אלקטרוקינטיקה בנוו ומיקרו זרימה
3.0	036068	תכן תרמוהידראולי של כורים גרע'
3.0	036074	בקרה אקטיבית ופסיבית של זרימה
3.0	036082	עקרונות מנועי שריפה פנימית
3.0	036080	מערכות הנעה רכב מתקדמות
2.5	054452	זיהום אויר
3.0	086284	טורבינות רוח

034013	תורת הזרימה 1	3	2	-	4.0
034015	תכן מכני 1	2	2	-	3.0
034032	מערכות לינאריות	3	2	-	4.0
114073	פיסיקה 3 ח'	3	1	-	3.5
114082	מעב' לפיסיקה 2	-	-	3	1.5
		17	9	5	23.5

סמסטר 5

034041	מעבר חום	3	2	-	4.0
034016	תכן מכני 2	2	2	-	3.0 ⁽¹⁾
034040	מבוא לבקרה	2	2	-	3.0
034022	מבוא למכטרוניקה	2	1	-	2.5
034371	פרויקט תכן לייצור	1	-	-	2.5
036041	תכן הנדסי מתקדם	2	1	-	3.0 ⁽¹⁾
094481	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	3	2	-	4.0
034...	פרויקט גמר 1	2	-	-	2.0 ⁽²⁾
034044	מבוא לשיטות ניסוי	2	1	-	2.5
		17	11	-	26.5

סמסטר 6

034045	החלטות כלכליות	2	1	-	2.5
034018	פר' תכן מכני 2	-	-	3	2.0 ⁽¹⁾
034034	הנע חשמלי	2	1	-	2.5
034...	מקצוע צמוד לפרויקט גמר (אם דרוש)				(2.5)
034...	פרויקט גמר 2	2	-	-	2.0 ⁽²⁾
034039	מעבדה בשיטות ניסוי	-	-	4	1.5
	חינוך גופני	-	-	-	1.0

אחד מתוך שלושה:

035013	שיטות מספריות בהנ' מכונות	2	1	-	2.5
035022	אלמנטים סופיים לאנליזה הנד'	2	2	-	3.0
036015	שיטות אלמנטים סופיים 1	3	-	-	3.0
		4	2	3	14.0
					(17.0)

מקצועות בחירה מצומצמת

יש לבחור לפחות שלשה מקצועות מהרשימה

(ניתן לבחור מקצועות אחרים שאינם ברשימה באישור יועץ המגמה)

034011	תורת הרטט	2.5
035035	זרימה 2	2.5
035003	מערכות תיב"ס 1	3.0
035018	מבוא לאמינות	2.5
035043	מבוא לתורת האלסטיות	3.0
035033	מבוא למער' משולבות חיישנים	3.0
035034	כשל חומרים	2.5
035044	הידרוסטטיקה של אניות	3.0
035061	הידרודינמיקה של אניות	3.0
035124	אנליזת תהליכי עבוד	2.5
035146	מנועי שריפה פנימית	2.5
035188	תורת הבקרה	3.5
084220	מכניקת טייס 1 (קדם: 084312)	2.5
084221	מכניקת טייס 2	2.5
084311	אווירודינמיקה בלתי דחיסה	3.5
084312	אווירודינמיקה דחיסה (קדם: 084311)	2.5
084401	אמצעי הנעה-מנועי סילון	3.0
084511	יסודות המבנה האווירונטי	3.0

(1) חובה במגמה.**(2) ניתן לבחור כל פרויקט מרשימת הפרויקטים הפקולטית.**

מגמת רבדים

(רובוטיקה, בקרה, מערכות דינמיות, מכטרוניקה)

חובה במגמה

3.0	מכניקת השבר	036004			
3.0	דינמיקה אנליטית	036005			
3.0	גלי מאמצים	036006			
3.0	תנודות במבנים	036007			
3.0	עיבודים פלסטיים	036014			
3.0	טריבולוגיה עיונית	036031			
3.0	רטט לא לינארי	036048	2.5		
3.0	מכניקת מגע	036062	3.0		
3.0	מידול, זיהוי וניסוי במע' מכניות תונדות	036063	3.5		
3.0	תרמואלסטיות	036069			
3.5	טריבולוגיה	036085			
3.0	יציבות מבני אויר וחלל	085531	2.5		
3.0	תורת האלסטיות	086576	2.5		
3.0	מערכות מבנים נבונים	086901	3.0		

לפחות שני מקצועות מן הרשימה

035001	מבוא לרובוטיקה	
035033	מבוא למערכות משולבות חיישנים	
035188	תורת הבקרה	
034011	תורת הרטט	
035036	תכן מערכות בקרה	
035039	עבוד אותות	
036005	דינמיקה אנליטית	
036026	קינמ. דינמיקה ובקרה של רובוטים	
036050	בקרה לא לינארית	

פרויקט שנתי אחד מהרשימה

034339/40	פרויקט רובוטיקה 1/2	
034349/50	פרויקט מכטרוניקה 1/2	
034361/2	פרויקט בבקרה 1/2	

מבוססי מעבדה – לפחות אחד מהרשימה

035032	מוצרים מבוססי מיקרו-מעבד מ'	
034401	מעבדה לרובוטיקה	
034406	מעבדה לבקרה	

בחירה במגמה

035008	אוטומציה תעשייתית	
035010	קינמטיקה של מכניזמים	
035022	אלמנטים סופיים לאנליזה הנדסית	
035032	מוצרים מבוססי מיקרומעבד מ'	
035041	מכניקת מיקרומערכות	
036041	תכן הנדסי מתקדם	
036007	תנודות במבנים	
036012	מערכות בקרה לינאריות	
036013	אופטימיזציה של תהליכים	
036081	התקנים מיקרומכניים	
036042	דינמיקה של מער' מסתובבות	
036039	בקרת מבנים	
036063	מידול וזיהוי של מערכות תונדות	
036044	ניווט רובוטים	
036047	שערוך ובקרת תהליכים אקראיים	
036048	רטט לא לינארי	
036049	רשתות עצביות	

מגמת מכניקת חומרים ומיקרומערכות

חובה במגמה

2.5	קירור וניהול תרמי של רכיבים	035023			
3.0	מבוא למער' משולבות חיישנים	035033			
3.0	מיקרומכניקת מוצקים 1	036058			
2.5	אנליזה של מבנים	035062	20.5-22		
3.0	התקנים מיקרומכניים	036081			
3.0	מערכות מבנים נבונים	086901	2.5		
2.5	חומרים מיקרואלקטרומכניים	315038	2.5		
2.5	בתחום מיקרומערכות				
2.5	בתחום כלכלה וקבלת החלטות				
2.5	החלטות כלכליות	034045			
2.5	חובה במגמה				
2.5	תורת הרטט	034011			
3.0	תכן מכני 2	034016			
3.0	מערכות תיב"ס 1	035003			
2.5	לפחות שלושה מהרשימה				
3.0	מבוא לאמינות	035018			
3.0	אלמנטים סופיים לאנליזה הנדסית	035022			
3.0	תכן משולב אנליזה	035048			
2.5	מבוא למערכות ייצור 1	035123			
2.5	אנליזת תהליכי עיבוד	035124			
2.5	גיאוטריה חישובית 1	036020			
3.0	תכן הנדסי מתקדם	036041			
2.5	פרויקט שנתי - אחד מהרשימה				
4.0	פרויקט תכן מערכות הידראוליות ופנאומטיות 1/2	034305/6			
4.0	פרויקט תיב"ס 1/2	034337/8			
6.0	פרויקט תכן מוצר חדש	034353/4			
2.5	מעבדה מתקדמת - אחת מהרשימה				
2.5	מעבדה לרובוטיקה	034401			
2.0	מעבדה מתקדמת בתיב"ס	034404			
2.5	מעבדה מתק. לעיבודים פלסטיים	034405			
2.0	מעבדה למערכות ייצור	034413			
20-21	בחירה				
2.0	פרויקט תכן מכני 2	034018			
2.5	החלטות כלכליות	034045			
3.0	תכן מער' הדראוליות ופנאומטיות 1	034205			
3.0	תכן מער' הדראוליות ופנאומטיות 2	034206			
2.5	מבוא לרובוטיקה	035001			
2.5	תורת הרטט	034011			
2.0	פרויקט במכניקה 1 (חורף)	034363			
2.0	פרויקט במכניקה 2 (אביב)	034364			
3.0	מבוא לתורת האלסטיות *	035043			
2.5	כשל חומרים *	035034			
3.5	מכניקת מיקרומערכות *	035041			
3.0	אחד מתוך השניים:				
3.0	אלמנטים סופיים לאנליזה הנד' *	035022			
3.0	שיטות אלמנטים סופיים 1	036015			
18.5					
2.5	שיטות מספריות בהנד' מכונות 1	035013			
2.5	אנליזה של מבנים	035062			
2.5	אנליזת תהליכי עבוד	035124			
2.5	תכן ואנליזה של חומרים מרוכבים	035177			
3.0	מבוא למכניקת הרצף	036003			

* המקצוע ינתן רק פעם בשנה

מומלץ ללמוד את המקצוע "מבוא לתורת האלסטיות" או לפני או

במקביל בבחירה במגמה (אין חובה לבחור בתחום אחד בלבד)

בתחום מכניקה

035013	שיטות מספריות בהנד' מכונות 1	
035062	אנליזה של מבנים	
035124	אנליזת תהליכי עבוד	
035177	תכן ואנליזה של חומרים מרוכבים	
036003	מבוא למכניקת הרצף	

2.5	עקרונות הדמיה ברפואה	336502	2.5	אוטומציה תעשייתית	035008
	מאקרו- תנועה ניידות ושיקום		2.5	קינמטיקה של מכניזמים	035010
2.0	רובוטיקה רפואית	275314	2.5	שיטות מספריות בהנד' מכונות 1	035013
2.5	שתלים אורתופדיים ותחליפי רקמה	336520	2.5	קרור וניהול תרמי של רכיבים	035023
			2.5	כשל חומרים	035034
6.5 – 5.0			3.0	מבוא לתורת האלסטיות	035043
	בחירה בהנדסת מכונות – לפחות 4 מקצועות תכן וייצור		3.0	תכן מוצרים מבוססי מיקרומעבד מ' מבוא למערכות משולבות חיישנים	035032 035033
3.0	תכן מכני 2	034016	2.5	ניהול פרויקטים	035046
3.0	תכן הנדסי מתקדם	036041	3.5	תכנון מערכות אופטיות	035050
2.5	אנליזת תהליכי עבוד	035124	3.5	תכן אופטומכני	035051
2.0	פרויקט תכן מכני 2	034018	2.5	אנליזה של מבנים	035062
3.0	מערכות תיב"ס 1	035003	3.5	תורת הבקרה	035188
2.5	תורת הרטט	034011	2.5	מבוא לתכן מכני של מערכות אלקטרו.	035197
	אנרגיה, מכניקת זורמים, מעבר חום		3.0	מכניקת השבר	036004
2.5	זרימה 2	035035	3.0	עיבודים פלסטיים של מתכות	036014
3.0	שיטות אנליטיות 1	036001	2.5	מבוא למערכות ייצור 2	036029
3.5	תרמודינמיקה 2	035091	3.0	טריבולוגיה עיונית	036031
3.0	מעבר חום ומסה	036009	2.5	גיאומטריה חישובית ומודלים בתיב"ס 2	036045
3.0	מערכות זורם – חלקיקים	036061	2.5	רשתות עצביות לבקרה ודיאגנוסטיקה	036049
	רובוטיקה ובקרה		3.0	מכניקת מגע	036062
3.5	תורת הבקרה	035188	2.0	התקנים מיקרומכניים	036081
2.5	מבוא לרובוטיקה	035001	3.0	טריבולוגיה בביוולוגיה וביוניקה	036084
2.5	קינמטיקה של מכניזמים	035010	3.5	טריבולוגיה	036085
3.0	מבוא למערכות משולבות חיישנים	035033			
3.0	עבוד אותות	035039			
3.0	תכנון תנועת רובוטים וניווט ע"י חיישנים	036044			
3.0	דינמיקה אנליטית	036005			
2.5	קינמ. דינמיקה ובקרה של רובוטים	036026			
2.5	רשתות עצביות	036049			
	מכניקת מוצקים ומיקרו-מערכות				
3.0	מבוא לתורת האלסטיות	035043			
2.5	כשל חומרים	035034			
3.5	מכניקת מיקרומערכות	035041			
2.5	אנליזה של מבנים	035062			
3.0	מבוא למכניקת הרצף	036003			
3.0	מכניקת השבר	036004			
2.0	התקנים מיקרו מכניים	036081			
3.0	מיקרומכניקת מוצקים 1	036058			
	כלכלה וקבלת החלטות				
3.0	החלטות כלכליות	035045*			

סה"כ נקודות בחירה בהנדסת מכונות 10.0-12.5

*הקורס החלטות כלכליות ייחשב כקורס בחירה בהנדסת מכונות בתנאי שנלמדו לפחות ארבעה קורסים אחרים מהרשימה שלעיל

מגמת הנדסה אופטית

על הסטודנט לצבור לתואר ראשון 157.5 נקודות לפי הפירוט בא:				
נק'				
117.5	מקצועות חובה פקולטיים			
25.0	מקצועות חובה במגמה			
5.0	מקצועות בחירה מצומצמת במגמה			
10.0	מקצועות בחירה חופשית: 6 נק' העשרה			
	4 נק' חופשיות			
157.5				

חובה פקולטיים + במגמה				
ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
4	2	-	-	5.0
2	2	-	-	4.0
4	2	-	-	5.0
2	2	-	-	3.0
4	-	-	-	3.0
16	8	-	-	20.0

110.5	מקצועות חובה פקולטיים			
37.0	מגמה ראשית			
10.0	מקצועות בחירה חופשית: 6 נק' העשרה			
	4 נק' חופשיות			
157.5				

בחירה - לפחות שני מקצועות (ניתן לבחור גם ממקצועות הליבה)				
מיקרו- רמת התא				
3.0	אלקטרוניקה במיקרו וננו זרימה	036076		
2.5	ביו-הנדסה של התא	336517		
2.5	ננו-חלקיקים בביוולוגיה, מכניקה ורא'	336021		
מזו- רקמות ומערכות פיסיוולוגיות				
2.5	מתא לריקמה	036022		
3.0	עקרונות הנדסיים של המער 'הקרדיו'	336521		
3.0	פיסיוולוגיה של מער' הגוף למהנדסים	276011		
2.0	זרימה במערכות ביוולוגיות	336305		

מקצועות בחירה מצומצמת במגמה (5.5 נק')

2.5	-	-	1	2	תורת הרטט	034011
3.0	6	-	2	2	אלמנטים סופיים לאנליזה הנד'	035022
3.0	-	-	1	2	מכניקה קוונטית (ניתן בסמסטר אביב)	046241
3.0			1	2	פיסיקה של מצב מוצק ח'	046129
3.0			1	2	ליזורים של מל"מ	046851
1.0				2	יזמות 1	324864
3.0		1	2	2	עיבוד תמונות ואותות במחשב	236327
2.5		1	2	2	אופטיקה לינארית ויישומית 2	036055
2.5		1	2	2	ננואופטיקה ומבני אופט' מחזוריים	036070
5.0		2	4		פיזיקה קוונטית 1 (ניתן באביב)	115203

מגמת הנדסה ימית

חובה במגמה (כולל פרויקט שנתי)

3.0					הידרוסטטיקה של אניות	035044
3.0					הידרודינמיקה של אניות	035061
2.5					אדריכלות ימית 1	035063
3.0					מערכות כלי שיט	035049
2.5					אנליזה של מבנים	035062
2.5					פרויקט אדריכלות ימית 1	034311
2.5					פרויקט אדריכלות ימית 2	034312
19.0						

בחירה במגמה

2.5					גלי מים	016210
3.0					דינמיקה של מבנים ימיים	036027
3.0					תכן ואנליזה מבנים מתקדמים	חדש
2.5					תורת הרטט	034011
3.0					מבוא לתורת האלסטיות	035043
2.5					תכן ואנליזה של חומרים מרוכבים	035177
3.0					מבוא למכניקת הרצף	036003
3.0					מכניקת השבר	036004
3.0					תורת האלסטיות	086576
3.0					תכן מכני 2	034016
3.0					אלמנטים סופיים לאנליזה הנדסית	035022
3.0					שיטות אלמנטים סופיים 1	036015
2.5					שיטות מספריות בהנדסת מכונות 1	035013
2.5					כשל חומרים	035034
3.0					תכן הנדסי מתקדם	036041
3.0					דינמיקה אנליטית	036005
3.0					גלי מאמצים	036006
3.0					תנודות במבנים	036007
3.0					תכן מער' הידראוליות ופנאומטיות 1	034205
3.0					תכן מער' הידראוליות ופנאומטיות 2	034206
2.5					מבוא לאמינות של מער' מכניות	035018

מקצועות בחירה

כל סטודנט חייב לבחור 10.0 נק' מקצועות בחירה מתוך המגמות הראשיות ו/או מתוך רשימת המקצועות הבאים:

נק'						
2.5					מבוא יצירתי של הנדסת מכונות	035026

אמינות, איכות וניהול

2.5					ביצוע פרויקטים, ניהול ומנהיגות	014616
2.5					מבוא לאמינות של מע' מכניות	035018
3.0					שיטות פער ידע	036057
2.5					ניהול פרויקטים	035046
2.0					החלטות אתגרים השלכות	036083
2.5					מבוא לניהול פיננסי	094564
3.5					חשבונאות פיננסית וניהולית	094821
2.0					סיכוני פער-ידע בפרויקטים	096131

סמסטר 2

034042	מבוא לשרטוט הנדסי	2	2	-	-	3.0
034028	מכניקת מוצקים 1	3	2	-	-	4.0
104022	חדו"א 2	4	2	-	-	5.0
104131	משו' דיפר' רגילות/ח	2	1	-	-	2.5
114071	פיסיקה 1	3	1	-	-	3.5
125013	מעבדה בכימיה	-	-	3	-	0.5
314533	מבוא להנדסת חומרים מ'	2	2	1	-	3.5
		16	10	4	-	22.0

סמסטר 3

034029	מכניקת מוצקים 2	3	2	-	-	4.0
034030	תהליכי ייצור	2	1	-	-	3.5
034035	תרמודינמיקה 1	3	2	-	-	4.0
104223	מד"ח וטורי פורייה	3	2	-	-	4.0
114075	פיסיקה 2	-	-	3	-	5.0
114081	מעב' לפיסיקה 1	-	-	3	-	1.5
		11	7	3	-	22.0

סמסטר 4

034043	שרטוט הנדסי ממוחשב	2	-	2	-	2.5
034010	דינמיקה	4	-	2	-	5.0
034013	תורת הזרימה 1	3	-	2	-	4.0
034032	מערכות לינאריות	3	-	2	-	4.0
114073	פיסיקה 3	3	-	1	-	3.5
114082	מעב' לפיסיקה 2	-	-	3	-	1.5
		15	7	5	-	20.5

סמסטר 5

034041	מעבר חום	3	-	2	-	4.0
034040	מבוא לבקרה	2	-	2	-	3.0
034022	מבוא למכטרוניקה	2	-	1	-	2.5
094481	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	3	-	2	-	4.0
114086	גלים	3	-	1	-	3.5
035050	מערכות אופטיות	3	-	1	-	3.5
		15	9	-	-	20.5

סמסטר 6

034044	מבוא לשיטות ניסוי	2	-	2	-	2.5
034015	תכן מכני 1	2	-	2	-	3.0
035051	תכן אופטומכני	3	-	2	-	4.0
035052	אופטיקה לינארית ויישומית 1	3	-	1	-	3.5
114245	תורה אלקטרומגנטית	3	-	1	-	4.0
044140	או שדות א"מ	2	-	2	-	(3.5)
	קורס בחירה מצומצמת במגמה	3	-	1	-	3.0
		15	8	2	-	20.0
						(19.5)

סמסטר 7

034039	מעבדה בשיטות ניסוי	-	-	4	-	1.5
034371	פרויקט תכן לייצור	1	-	-	-	2.5
034373	פרויקט בהנדסה אופטית 1					2.0
116003	פיזיקה של לייזרים	3	-	1	-	3.5
034033	אנליזה נומרית מ	2	-	1	-	3.0
	קורס בחירה מצומצמת במגמה					

סמסטר 8

034374	פרויקט בהנדסה אופטית 2					2.0
114208	מעבדה במדידות אופטיות					3.0
034421	או מעבדה באופטיקה					2.5
	מקצוע בחירה מצומצמת במגמה					1.0
						9.0
						(8.5)

להלן ארבעת הקורסים המרכיבים את תוכנית ההתמחות**המשנית:**

פרויקט ביזמות: הכנת תוכנית עסקית מלאה למסחור טכנולוגיה
(094815) - 3 נ"ז

שימו לב: שלושת הקורסים הבאים מהווים קדם לפרויקט:

א. שיווק למיזמים טכנולוגיים (094816) - 2 נ"ז

ב. היבטים משפטיים ופיננסיים ביזמות טכנולוגית (094814) -
2.5 נ"ז

ג. קורס אחד מבין רשימת מקצועות הבחירה להתמחות, אשר

יוצעו בהדרגה על ידי יחידות אקדמיות שונות.

בשלב הראשון מוצעים המקצועות הבאים:

- יזמות בהנדסת אלקטרוניקה, מחשבים ותקשורת
(045000) 2 נ"ז
- יזמות בביוטכנולוגיה (066525) 2.5 נ"ז
- יזמות ופיתוח טכנולוגיות רפואיות (276004) 2 נ"ז
- ניהול חדשנות בארגונים (096817) 2 נ"ז
- יזמות חברתית (096807) 3.5 נ"ז
- תקשורת המדע (216117) 2.5 נ"ז
- פרויקט שנתי בה. תוכנה- שלב א' (234311) 3 נ"ז
- יזמות בהנדסה ביורפואית (336543) 2 נ"ז
- חדשנות פתוחה בהנ. כימית (056393) 2 נ"ז
- יזמות וקניין רוחני (096815) 3 נ"ז

הנדסת פני השטח

036010	תורת הסיכה ההידרודינמית
036031	טריבולוגיה עיונית
036038	תופעות מעבר בפן ביני
036062	מכניקת מגע
036084	טריבולוגיה בביוולוגיה וביוניקה
036085	טריבולוגיה
056166	תופעות שטח וקולואידים
315017	תהליכי גימור וציפויים

מכניקה חישובית

035013	שיטות מספריות בהנ' מכונות 1
035022	אלמנטים סופיים לאנליזה הנד'
035014	שיטות מספריות 2
035189	שמוש המחשב בתורת הזרימה
036015	שיטות אלמנטים סופיים 1
036016	שיטות אלמנטים סופיים 2

מערכות דינמיות

034011	תורת הרטט
036015	שיטות אלמנטים סופיים 1
035039	עבוד אותות
036005	דינמיקה אנליטית
036007	תנודות במבנים
036063	מידול וזחוי של מערכות תונדות
036042	דינמיקה של מכונות מסתובבות
036047	שיערוך ובקרת תהליכים אקראיים
036048	רטט לא לניארי
036087	דינמיקה היברידית במערכות מכניות

מערכות מכניות לטכנולוגיה עילית

035023	קרוך ונהול תרמי של רכיבים אלק'
036081	התקנים מיקרומכניים
314316	תהליכי חיבור של חומרים
315028	חומרים למערכות מיקרו-אלק'
315030	תכונות חומרים אלקטרוניים

מחשב**חומרה**

044145	מערכות ספרתיות

מגמת ההתמחות משנית ביזמות

- מגמת ההתמחות מכילה ארבעה קורסים.
- על מנת להשלים את המגמה יש ללמוד סל מקצועות שיפורט להלן בהיקף כולל של לפחות 9.5 נק' כאשר 4 נקודות מהן ייחשבו כמקצועות בחירה חופשיים ו-5.5 נוספות יהיו נק' אותן ייקח הסטודנט מעבר למכסת הנק' הנדרשת לתואר (למשל, אלו שרשומים לתכנית בה נדרשות 155 נק' זכות יצטרכו ללמוד לפחות 160.5 נק').
- המעקב והבקרה אחרי הרישום למגמה והשלמת הדרישות בה יהיו באחריות מזכירות לימודי הסמכה של הפקולטה בה לומד הסטודנט. לסטודנט שמסיים את ההתמחות תוענק תעודה חתומה על ידי דיקן לימודי הסמכה המאשרת כי השלים בהצלחה את המגמה המשנית.

לימודים לתארים מתקדמים

הפקולטה להנדסת מכונות מציעה מספר תכניות השתלמות לתואר מגיסטר וכן תכנית השתלמות לתואר דוקטור. תכניות אלה פתוחות לבעלי תואר ראשון (BSc) בהנדסה ולבוגרי פקולטות מדעיות (כגון מתמטיקה, פיסיקה, מדעי המחשב) ממסד אקדמי מוכר, כמפורט בהמשך.

המחקר וההוראה בפקולטה מכסים תחום רחב של נושאים בהנדסת מכונות:

אנרגיה, זרימה ותופעות מעבר

קירור עמוק, קריוגניקה, קירור רכיבים אלקטרוניים, קירור ומזג אוויר, אנרגיה שמש, טכנולוגיות אנרגיה, התפלת מים, משאבות חום, אנרגיית רוח, טכנולוגיות פחם ופצלי שמן, גזיפיקציה של פחם וביו-מסה, כורים גרעיניים, דלקים חלופיים ומתחדשים, כלי רכב היברידיים וידידותיים לסביבה, מנועי שריפה פנימית, טורבו-מכונות, מאווררים ומפוחים תעשייתיים, מערכות סינון גזים, אוורוסולים תעשייתיים וסביבתיים, זרימות דו פאזיות תעשייתיות וסביבתיות, תרמודינמיקה, יציבות הידרודינמית ותרמודינמית, מכניקת זורמים אנליטית וחישובית, זרימות עם פן חופשי, בקרת זרימה, גלים לא ליניאריים, אינטראקציות זורם-מבנה, זרימה ומעבר חום במערכות תעשייתיות ביולוגיות וסביבתיות, מעבר חום ומסה, מדידת תכונות תרמיות של מוצקים, נוזלים ונחושת תרמית, מיקרו-ונו זרימה, אלקטרו-קינטיקה.

בקה

בקה ליניארית, בקרה לא ליניארית, בקרת תהליכי דגימה, בקרה רובסטית, הנחיית טילים, בקרת מבנים גמישים, בקרת מערכות עם זמן מת.

מכטרוניקה

שילוב מערכות מכניות, אלקטרוניות ותוכנה. פיתוח חיישנים ומפעילים נבונים, עיבוד אותות פיזיקאליים ואבחון אוטומטי של תקלות.

רובוטקה

מערכות דמויות אדם, רובוטים רפואיים, ניווט רובוטים, רובוטים הולכים, מבנים רובוטיים ייחודיים, דינמיקה ובקרה של רובוטים, ניידות של רובוטים.

מערכות דינמיות

גלי מאמצים, דינמיקה אנליטית, דינמיקה של גופים סובבים, מדידה וזיהוי מערכות דינמיות, מעבר אנרגיה במערכות דינמיות, מערכות דינמיות לא ליניאריות וכאוטיות, מערכות דינמיות עם פיגורי זמן, רטט לא ליניארי, תנודות במבנים. דינמיקה היברידית במערכות מכניות.

מכניקת חומרים

מכניקת חומרים מרוכבים, מכניקת שבר ומנגנוני כשל, העמסות דינמיות, התעייפות, פלסטיות, מכניקת הרצף, מיקרו-מיבנה של החומר, שיטות אלמנטים סופיים, עיבוד ועיצוב פלסטי של מתכות, קריסה דינמית, בדיקות ללא הרס.

מיקרו ונו מערכות מכניות

מיקרו מכניקה, מיקרו חיישנים, מיקרו רובוטים, מיקרו מכניזמים. ננו-מכניקה של חומרים, אלקטרו-מכניקה, מונטז-מכניקה, מיקרו-אקטואטורים, מדידות תכונות מכניות ברמת המיקרו והנו, תרמואלסטיות במיקרו-מערכות.

ביו-הנדסה

ביו מכניקה ודינמיקה של השלד והרקמות, מודלים להתנהגות רקמות ביולוגיות, ביו-מעבר חום ברקמות, נוזלים תרמית, זרימה ומעבר מסה בריאות האדם, ביו-רובוטקה ויישומי רובוטים ברפואה, ממשקי מוח-מכונה, בקרת תנועה, ביו טריבולוגיה במפרקי הגוף, הדמיה ועיבוד גיאומטרי של מודלים רפואיים, מכניקה של שרירים, נזק לשרירים עקב פעילות חריגה, מכניקה של תאים, תנועת תאים, מנועים מולקולריים.

תכן ומערכות ייצור

אנליזת תהליכי ייצור, תכן מכני והנדסי, פיתוח מוצרים חדשים, תכן אופטו-מכני, עיבודים פלסטיים, שיטות אלמנטים סופיים, פיתוח שיטות לתכן מוצר חדש, כלים בהנדסת מערכות.

תיב"מ

גיאומטריה חישובית, שיטות למידול וייצוג גיאומטרי, שיטות שיחזור הנדסי של גופים, טכנולוגיית ייצור אב טיפוס, מערכות הדמיה ואנליזה עבור יישומים הנדסיים ורפואיים. מודל רק-סקאלי לייצוג וחישוב מכני של גופי מיקרו-מקרו. מודלים הקשורים למחזור החיים של המוצר PLM Engineering, אלגוריתמים מבוססי היוריסטיקה למחזור החיים של המוצר. מודלים ובקרה של מערכות ייצור והרכבה. שיטות לפתרון מערכות אילוצים גיאומטריים ויישומיהן ההנדסיים. אלגוריתמים מקביליים לפתרון בעיות גיאומטריות.

הנדסה אופטית

מדעי האופטיקה, ננואופטיקה, מערכות אופטיות, אופטיקה לא קוונטציונלית, לייזרים, עיצוב והמרה של קרינה תרמית.

אמינות

הערכת אמינות ושילובה בתכן. הערכת סיכונים ובקרתם. קבלת החלטות בתנאי אי-ודאות. יישומים בתכן הנדסי, שימור סביבה, כלכלה, רפואה, בטחון לאומי, ניהול פרויקטים ועוד.

הנדסת פני-שטח

סיכה הידרודינמית והידרוסטטית, מודלים למגע אדהזיה וחיכוך בין משטחים, מנגנוני בלאי, מיקרו ונו-טריבולוגיה, ביו-טריבולוגיה.

הנדסה ימית

תכן בסביבה ימית: הידרו-דינמיקה של גלים ומבנים ימיים, אדריכלות ימית של כלי שיט, הנדסת חקלאות ימית בים פתוח, אנליזה של מבנים ימיים.

לימודים לתואר מגיסטר

מספר מסלולי מגיסטר מובילים לתארים הבאים:

"מגיסטר למדעים בהנדסת מכונות"

לתואר זה יכול להתקבל בעל תואר ראשון בהנדסת מכונות עם ציונים נאותים או בעל תואר אחר בהנדסה אשר יידרש להשלים מגוון של מקצועות מלימודי התואר הראשון בהנדסת מכונות, כפי שייקבע על ידי ועדת הקבלה הפקולטית לתארים מתקדמים. ההשתלמות מכינה את המשתלם לעבודה מדעית המכוונת למחקר ולפיתוח.

"מגיסטר למדעים"

לתואר זה יכול להתקבל בוגר תואר ראשון שלא בהנדסת מכונות עם ציונים נאותים (מפקולטה הנדסית אחרת או פקולטה מדעית כמו מתמטיקה, פיסיקה, מדעי המחשב). סטודנט שיתקבל למסלול זה יידרש ללמוד מקצועות נוספים מלימודי הסמכה בהנדסת מכונות הנדרשים כמקצועות קדם או שיש להם נגיעה ישירה לתחום המחקרי בו בחר*. ההשתלמות מכינה את המשתלם לעבודה מדעית המכוונת למחקר ולפיתוח.

* על הסטודנט למצוא מנחה לפני רישומו לפקולטה.

"מגיסטר להנדסה בהנדסת מכונות" (ME)

תואר זה מבוסס על צבירת נקודות לימוד בלבד ואינו כולל הגשת חיבור (תזה). התכנית מיועדת לסטודנטים חיצוניים בעלי תואר ראשון בהנדסת מכונות שיש להם ניסיון בעבודה הנדסית. ההשתלמות מכינה את הסטודנט לעבודה מתקדמת בהנדסה ויישומית או בפיתוח.

המשך הלימודים לתואר דוקטור אפשרי במקרים חריגים, על פי הנחיות בית הספר לתארים מתקדמים, והחלטת הפקולטה. במקרים אלה נדרשת השלמת תזה במסגרת לימודים "לא לתואר".

קבלת התואר מגיסטר מותנית במילוי כל הדרישות ועמידה בתקנות בית הספר לתארים מתקדמים. לדוגמה, סטודנט אשר משך לימודיו עולה על 6 שנים יחויב ללמוד מקצוע אחד נוסף בכל סמסטר נוסף של לימודיו (ראה סעיף 25.03 בתקנות בית הספר לתארים מתקדמים ובו פירוט מלא של הדרישה).

לימודים לתואר דוקטור

ההשתלמות לקראת התואר "דוקטור לפילוסופיה" (PhD) מיועדת לבעלי תואר שני ממוסד אקדמי מוכר שהשיגהם הקודמים בלימודים ובמחקר היו מצויינים ויבדקו לגופו של עניין.

מסלול ישיר לתואר דוקטור

סטודנטים בעלי הישגים גבוהים במיוחד, שהתחילו את לימודיהם לקראת תואר מגיסטר למדעים (MSc) והמצטיינים בלימודים ובמחקר, יוכלו לעבור למסלול ישיר לתואר דוקטור, בהתאם להמלצת הוועדה הפקולטית לתארים מתקדמים. במקרה זה לא תידרש השלמת כל הדרישות לתואר מגיסטר.

מסלול מיוחד לתואר דוקטור

מיועד לסטודנטים מצטיינים ישירות לאחר התואר הראשון. תנאי הקבלה ונוהל הלימוד מפורטים בקטלוג בית הספר לתארים מתקדמים (סעיפים 32.05 ו-34.02 בתקנות).

מועמד לתואר דוקטור חייב ליצור קשר עם מנחה מיועד מסגל הפקולטה עוד לפני הגשת בקשת הקבלה. תהליכי הטיפול בבקשה בפקולטה דורשים פעילות מנחה זה. במקרים מיוחדים, (למשל, כשהמועמד בא מחו"ל) יסייע מרכז הוועדה הפקולטית לתארים מתקדמים במציאת מנחה.

תנאי הקבלה

בנוסף להישגים אקדמיים קודמים נאותים (מעל 90% בתואר הראשון), על המועמד להיות בעל יכולת מוכחת לבצוע מחקר עצמאי. ועדת הקבלה הפקולטית תיבחן את הישגי המועמד ותחליט אם עליו לעמוד בבחינת קבלה. לאור תוצאות הבחינה תיקבע הוועדה אם המועמד יתקבל ובאילו תנאים.

דרישות הלימוד

תכנית הלימודים כוללת:

- עמידה בתנאים המיוחדים שהטילה ועדת הקבלה (אם היו כאלה).
- לימוד שמונה נקודות מתקדמים לפחות עבור דוקטור שסיים תואר שני.
- לימוד עשרים וחמש נקודות עבור דוקטור במסלול המיוחד (ישיר מתואר ראשון).
- לימוד עשרים ושמונה נקודות עבור דוקטור במסלול ישיר לדוקטורט (במהלך לימודיו בתואר שני).
- הגשת הצעת מחקר לקראת בחינת המועמדות והגנה עליה בפני ועדת בוחנים.
- מתן הרצאה סמינריונית אשר המועד לה יתפרסם באתר הטכניון.
- הגשת חיבור על המחקר והגנה עליו בפני ועדת בוחנים.
- עמידה בדרישה בשפות על-פי תקנות בית הספר לתארים מתקדמים.

"מגיסטר להנדסה" (ME)

תכנית הלימודים לתואר זה זהה לזו המובילה לתואר "מגיסטר להנדסה בהנדסת מכונות". לתואר זה יכול להתקבל מי שיש לו תואר ראשון בהנדסה, אם כי לא בהנדסת מכונות, בהתאם להחלטת ועדת הקבלה הפקולטית לתארים מתקדמים.

מועמדים המבקשים להשתלב בתכנית ללא תזה לתארים "מגיסטר להנדסה בהנדסת מכונות" ו-"מגיסטר להנדסה" מתבקשים לציין זאת על גבי בקשת המועמדות.

תנאי הקבלה

קבלת סטודנטים לכל תכנית המגיסטר כפופה לכללי בית הספר לתארים מתקדמים ולכללי הפקולטה להנדסת מכונות. כללים אלו עוברים שינויים מדי פעם. לתואר מגיסטר עם תזה נדרש ממוצע ציוני תואר ראשון לפחות 80, וכן מכתבי המלצה חיוביים. לתכנית ME נדרש ממוצע תואר ראשון של 75 לפחות.

קבלת מועמדים מאוניברסיטאות וממכללות הינה על-פי ממוצע ציונים, דירוג וראיון אישי.

בוגרי תואר ראשון ממסלול תלת שנתי יידרשו להשלים תחילה מקצועות מלימודי ההסמכה. ההגדרה המדויקת של מקצועות השלמה תיקבע על ידי ועדת הקבלה הפקולטית לתארים מתקדמים.

דרישות הלימוד

סטודנט שהתקבל לתכנית הכוללת כתיבת תזה - ימונה לו מנחה ארעי. תפקידו הוא לסייע לסטודנט למצוא מנחה קבוע מרשימת חברי הסגל בפקולטה. המנחה הקבוע יגדיר את נושא המחקר ויקבע את מקצועות הלימוד. מאחר ולמנחה תפקיד חשוב ביותר בקביעת תכנית הלימודים של המשתלם - מומלץ ביותר שבחירת המנחה הקבוע תיעשה בהקדם האפשרי. משתלם שאין לו מנחה קבוע לא יוכל לבחור מקצועות שאינם מרשימת החובה של כיוון התמחותו.

תכנית הלימודים כוללת:

סטודנט בתוכנית מגיסטר עם תזה

- לימוד 20 נקודות מתקדמים לפחות (בנתיב עבודת גמר - 28 נקודות לפחות).
- עמידה בבחינות בעברית ובאנגלית על פי דרישות בית הספר לתארים מתקדמים המופיעות במכתב הקבלה.
- מתן הרצאה סמינריונית אשר המועד לה יתפרסם באתר הטכניון.
- הגשת חיבור על מחקר או פרויקט הנדסי בהיקף רחב.
- הגנה על החיבור בפני ועדת בוחנים.

סטודנט בתוכנית מגיסטר ללא תזה – ME

- לימוד מקצועות בהתאם לתכנית הלימודים בהיקף 35 נקודות לפחות (במניין זה יכללו גם מקצועות שנלמדו במסגרת לימודים מתקדמים והוכרו על ידי בית הספר לתארים מתקדמים).
- עמידה בבחינות בעברית ובאנגלית על פי דרישות בית הספר לתארים מתקדמים המופיעות במכתב הקבלה.
- ביצוע פרויקט או עבודה סמינריונית בהיקף של חמש נקודות בהנחיית חבר סגל אקדמי מהטכניון, או המוכר על ידו.

רשימת מקצועות החובה ומקצועות הרשות בכיווני המחקר הראשיים מתעדכנת מדי שנה ומתפרסמת בקטלוג הפקולטי שנמצא באתר הפקולטה להנדסת מכונות:

<http://meeng.technion.ac.il>

קבלת התואר

סטודנטים מחו"ל - תנאי קבלה

מגיסטר

- בוגר B.Sc בהנדסת מכונות מאוניברסיטה הנמצאת בדירוג גבוה
- הישגים אקדמיים גבוהים (ציונים ומדרג) של המועמד
- שלוש המלצות מחברי סגל שיעריכו את השגי הסטודנט. על הממליצים לשלוח את ההמלצות ישירות לביה"ס לתארים מתקדמים, אל: IntGrad@technion.ac.il
- תוצאות GRE : כמותי (85, לפחות), כתיבה אנליטית (3.5, לפחות). קוד הטכניון לבחינה: 0343
- ראיון אישי : תת-ועדה של ועדת תארים מתקדמים בפקולטה תראיין את המועמד דרך SKYPE או במפגש אישי. היכולות באנגלית והרקע האקדמי תיבחנה.

- יש להגיש את מסמכי המועמדות של מועמד מחו"ל לביה"ס לתארים מתקדמים ע"פ ההנחיות באתר ביה"ס לתארים מתקדמים.
- על המועמד למצוא מנחה.
- ועדת תארים מתקדמים של הפקולטה להנדסת מכונות תמליץ על קבלת/אי קבלת הסטודנט ועל מקצועות השלמה במידת הצורך.
- הועדה תמליץ על קבלת/אי קבלת של מלגה.
- במידה והמועמד לא סיים תואר ראשון ארבע שנותי במדעים והנדסה יהיה עליו להשלים 20 נקודות נוספות שתקבע הועדה.

דוקטור

- בוגר M.Sc בהנדסת מכונות מאוניברסיטה הנמצאת בדירוג גבוה.
- הישגים אקדמיים גבוהים (ציונים ומדרג) של המועמד
- שלוש המלצות, לפחות, מחברי סגל שיעריכו את השגי הסטודנט. ההמלצות צריכות לכלול את המנחה ולפחות בוחן אחד של המגיסטר עם כתובות אימייל שלהם. על הממליצים לשלוח את ההמלצות ישירות לביה"ס לתארים מתקדמים, אל: IntGrad@technion.ac.il
- תוצאות GRE : כמותי (85, לפחות), כתיבה אנליטית (3.5, לפחות). קוד הטכניון לבחינה 0343.
- ראיון אישי : תת-ועדה של ועדת תארים מתקדמים בפקולטה תראיין את המועמד דרך SKYPE או במפגש אישי. היכולות באנגלית והרקע האקדמי תיבחנה.
- על המועמד לסיים תואר מגיסטר לפני שהועדה תדון בו.
- על המועמד לשלוח את התיזה (באנגלית) בפורמט pdf לביה"ס לתארים מתקדמים, אל: IntGrad@technion.ac.il

- יש להגיש את מסמכי המועמדות של מועמד מחו"ל לביה"ס לתארים מתקדמים ע"פ ההנחיות באתר ביה"ס לתארים מתקדמים.
- על המועמד למצוא מנחה.
- ועדת תארים מתקדמים של הפקולטה להנדסת מכונות תמליץ על קבלת/אי קבלת הסטודנט ועל מקצועות השלמה במידת הצורך.
- הועדה תמליץ על קבלת/אי קבלת של מלגה.

מידע נוסף

מזכירות תארים מתקדמים בפקולטה, טל. 04-8293189
אתר הפקולטה להנדסת מכונות
<http://meeng.technion.ac.il>
eeng.technion.ac.il

תאור היחידה

הפקולטה להנדסת חשמל (אלקטרוניקה, מחשבים, תקשורת) מקיימת תכניות לימודים לתואר ראשון (מהנדס) בהנדסת חשמל, בהנדסת מחשבים ותכנה, בהנדסת חשמל-פיסיקה (תכנית לימודים משולבת לתואר ראשון בפיסיקה- תלת-שנתי ותואר בהנדסת חשמל) ובהנדסת מחשבים וכן תכניות לימודי מוסמכים לקראת תאר מגיסטר ודוקטור. הפקולטה נחשבת כאחת הפקולטות הטובות בעולם בתחומה. בפקולטה מתקיימת פעילות מחקרית ענפה במגוון רחב של תחומים. שטחי הפעילות כוללים:

תקשורת ותורת האינפורמציה, עיבוד אותות דיבור ותמונות, מחשבים ורשתות מחשבים, רשתות תקשורת נתונים ומערכות מולטימדיה, הנדסת תכנה ותכנון בעזרת מחשב, אלקטרואופטיקה (אופטואלקטרוניקה) ותקשורת אופטית, שדות וגלים אלקטרומגנטיים, מיקרואלקטרוניקה והתקנים אלקטרוניים, מעגלים אלקטרוניים משולבים רבי הקף (VLSI), אלקטרוניקת מצב מוצק, ננוטכנולוגיה, בקרה ורובוטיקה, מערכות ביולוגיות, אלקטרוניקה רפואית ועיבוד אותות ביולוגיים, ראייה ומדעי התמונה, רשתות ומעגלים.

כל תחומי הנדסת החשמל ומחשבים משתנים, לובשים ופושטים צורה בקצב מהיר. על מנת לאפשר יכולת שילוב ועמידה בקצב השינויים הצפויים, מקנה הפקולטה לבוגריה רקע מדעי נרחב ויסודי, מקפידה בבחירת המועמדים ועל רמה גבוהה במשך תקופת הלימודים, כדי לאפשר לבוגרים לא רק להתמודד בבעיות הנדסיות עכשוויות אלא להיענות לאתגרים עתידיים.

לבוגרי תואר ראשון בהצטיינות מוצע להמשיך בלימודיהם לתואר מגיסטר ודוקטור המאפשרים השלמת ידיעות עיוניות ומעשיות, וביצוע מחקר. בכך מכשירה הפקולטה את המצטיינים שבין בוגריה לתפקידי מנהיגות טכנולוגית ואקדמית.

לימודי הסמכה

המסלול בהנדסת חשמל

מסלול הלימודים העיקרי הוא המסלול בהנדסת חשמל. תכניות הלימודים לתואר ראשון בהנדסת חשמל, מתוכננות לארבע שנות לימוד בעומס ממוצע, ובנויות בשלושה רבדים. הרובד הראשון מקנה ידע מעמיק במדעי היסוד: מתמטיקה ופיסיקה. בשנתיים הראשונות ללימודיו מקדיש הסטודנט את עיקר זמנו ללימוד מקצועות מדעיים ותוכנה. הרובד השני כולל מקצועות חובה פקולטיים, שלהם נחשף הסטודנט בדרך כלל בסוף שנת הלימודים השניה ובשנת הלימודים השלישית. במקצועות אלה מקבל הסטודנט מבוא לכל אחד משטחי העיסוק של הנדסת החשמל ומחשבים. בדרך זאת מובטח שידעיותיו של הבוגר תהיינה רחבות ולא מוגבלות לתחום צר. מקצועות החובה הפקולטיים מקנים ידע בסיסי בהתקנים ומעגלים אלקטרוניים, אותות ומערכות אנלוגיים וספרתיים ושדות אלקטרומגנטיים. כמו-כן רוכש הסטודנט נסיון מעשי על ידי ביצוע ניסויים ופרויקטים מעבדתיים במגוון נושאים. ברובד העליון של תכנית הלימודים נמצאים מקצועות הבחירה הפקולטיים אשר מאורגנים בקבוצות התמחות. בכל קבוצה מתמחה הסטודנט בענף מוגדר של הנדסת חשמל, מחשבים, תוכנה או חשמל משולב בפיסיקה.

בנוסף למסלול בהנדסת חשמל, מציעה הפקולטה את שלושת המסלולים הבאים:

המסלול בהנדסת מחשבים ותוכנה

מטרת המסלול להנדסת מחשבים ותוכנה היא להוות מסגרת לימודית לתואר ראשון המכשירה מהנדסי מחשבים שהתמחו בתכנון מערכות ממוחשבות ובנייתן, תוך רכישת ידע רחב. דגש מיוחד יושם על גישה מערכתית המשלבת חומרה ותוכנה. בתום

הפקולטה
להנדסת חשמל

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
אריאל אורדע

פרופסור מחקר
שמאי (שיץ) שלמה

פרופסורים

אדלר רוברט
אורדע אריאל
אורנשטיין מאיר
איזנשטיין גד

אלדר יונינה
אתר רמי
גינזור רן
הורוביץ משה
טל אילת

טסלר ניר
כהן ישראל
לוינתן יהודה
מאיר רון
מוזס יורם
נור שי

מרום שמעון (מינוי משני)
מרחב נרי

נצרת משה
סידי משה
פישר ברוך
צידון ישראל
קידר עידית

ריטר דן
שורץ אדם
שטינברג יוסי
שימקין נחום
שכטר לוי

פרופסורים חבריים

איניגר פנחס
בוקס איל
בירק יצחק
פורת משה
צלניק-מנור ליהי
קולודני אבינעם
קסלסי יצחק
קרמר יעקב
שכנר יואב
ששון יגאל

פרופסורי משנה/מרצה בכיר

ברטל גיא
גלבער גיא
זילברשטיין מרק
חייט אלכס

טל עדו

טלמון רונן

יעיש יובל

כהן עמנואל

לברון יואש

מיכאלי תומר

עציון יואב

קוטינסקי שחר

קסטו יובל

רוזנטל אמיר

פרופסורים אורחים מיוחדים

ויטריב אנדרו

יבלוביץ אלי

פורסט סטיבן

פרנד ריצ'רד

פרופסורים אורחים

ברוק יהושע

זאבי אסף

מנדלסון אבי

פיינמן יהושע

פרידמן איבי

רוזין יעקב

פרופסור חבר אורח

ויסמן יצחק

מדענים אורחים

ברגר ישראל

מדן יואב

פרופסורים מחקר אמריטוס

זיו יעקב

זכאי משה

פרופסורים אמריטי

אלכסנדרוביץ אברהם

בהיר גד

בר דוד ישראל

ויזר אורי

זאב עזרא

זאבי יהושע

זלצמן יוסף

כצלסון יעקב

מלאך דוד

נמירובסקי יעל

סגל אדריאן

ענבר גדעון

פויאר אריה

פינקמן אליעזר

רום רפאל

רז שלום

שיבר דוד

שמיר יוסף

לימודיהם יקבלו בוגרי המסלול תואר "מוסמך למדעים (B.Sc.) בהנדסת מחשבים ותוכנה".

תכנית משולבת בפיסיקה והנדסת חשמל (תכנית "פסגות" לעתודאים מצטיינים)

רבות מהתעשיות עתירות הידע מקבלות לשורותיהן בברכה בוגרי טכניון בעלי השכלה מדעית מעמיקה ורחבה בפיסיקה המשולבת בידע מדעי-טכנולוגי בתחומי האלקטרוניקה, המחשבים והתקשורת, הנרכש במסגרת הלימודים בפקולטה להנדסת חשמל. התכנית היא 4 שנתית ומיועדת לסטודנטים מצטיינים. התוכנית מובילה לתואר ראשון בפיסיקה (תלת-שנתית) ולתואר בהנדסת חשמל. התכנית מיועדת גם לעתודאים מצטיינים במסגרת תכנית "פסגות".

המסלול בהנדסת מחשבים

מסלול ארבע שנתי לתואר מוסמך (תואר מהנדס) המנוהל בשיתוף עם הפקולטה למדעי המחשב. מטרת המסלול בהנדסת מחשבים היא להכשיר מהנדסים ששטח התמחותם הוא תכנון ובניית מערכות אלקטרוניות הכוללות מחשבים, ולחנך מהנדסי מחשבים בעלי ידע רחב בתוכנה ובחומרה.

תכניות מיוחדות

תכנית למצטיינים בדגש מחקר

תכנית לימודים ארבע שנתית המיועדת לסטודנטים מצטיינים המתעניינים במחקר. מטרת התכנית הינן הקניית ידע מקיף בתחומים הטכנולוגיים והמדעיים בהם עוסקת הפקולטה (אלקטרוניקה, מחשבים ותקשורת), והקניית כלים גוישה מחקרית לקראת תפקידי מחקר ופיתוח בתעשייה ובמחקר. התכנית מקנה לבוגריה, בנוסף לתואר הראשון, גם תעודת "בוגר התכנית לסטודנטים מצטיינים בדגש מחקר" וקבלה אוטומטית ללימודי מוסמכים בפקולטה להנדסת חשמל. עד 10 נקודות לימוד במקצועות מלימודי המוסמכים של הפקולטה יוכרו כנקודות זיכוי לתואר שני בהנדסת חשמל, בכפוף להתאמת המקצועות לתחום המחקר הנבחר ולהישגים נאותים (ראה פרוט לאחר תאור תכניות הלימודים של הפקולטה).

תארים נוספים

קיימת אפשרות לתואר נוסף (במתמטיקה, פיסיקה, כלכלה ועוד). ראה פרוט בתקנה 3.2.2 בתקנון לימודי הסמכה.

לימודים לקראת תואר ראשון נוסף הכולל תעודת הוראה

במקביל ללימודים לקראת תואר ראשון בפקולטה, קיימת אפשרות ללימודי תואר ראשון נוסף (הכולל תעודת הוראה) בפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה. לימודי התואר הראשון הנוסף הם באחת משמונה מגמות ההתמחות הבאות: הוראת מתמטיקה, הוראת פיסיקה, הוראת כימיה, הוראת ביולוגיה, הוראת מדעי המחשב, הוראת מדעי הסביבה, הוראת טכנולוגיה-מכונות, הוראת אלקטרוניקה-חשמל.

משרד החינוך מעניק למקבלי תואר זה רשיון הוראה בבתי ספר על יסודיים בתחום ההתמחות. הלימודים בהקף של לפחות 36 נק'. על לימודים אלה חלות כל התקנות הטכנוניות לגבי תואר ראשון נוסף. פרטים בפרק "הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה".

סטודנטים מצטיינים

סטודנט מצטיין פקולטי הוא סטודנט בעל ממוצע מצטבר של 86 לפחות, אשר צבר מעל 80 נקודות.

באישור היועץ לסטודנטים מצטיינים, סטודנט כזה רשאי:

א. ללמוד מקצוע פקולטי בלימוד עצמי (מקצוע אחד לשנה) - כלומר לגשת רק למבחן הסופי, וזאת **באישור מורה המקצוע**. על הסטודנט להרשם למקצוע כזה כמו לכל מקצוע אחר.

ב. לקחת קורס "נושאים מתקדמים למצטיינים" (044184).

ג. ללמוד עד 3 מקצועות מלימודי מוסמכים (כחלק מדרישות הסמכה) **באישור מורה המקצוע**.

ד. סטודנטים אשר הממוצע המצטבר שלהם הוא לפחות 91 וצברו למעלה מ-100 נק' יכולים לקחת את קבוצת ההתמחות למצטיינים באישור חבר סגל שישכים להנחותו. בנוסף, על הסטודנטים להשלים שתי קבוצות התמחות רגילות, אך לא קבוצת התמחות כפולה. במסלול להנדסת חשמל זו תהיה קבוצת התמחות אחת מתוך שלוש ובשאר המסלולים זו תהיה קבוצת התמחות נוספת (אופציונלית).

פטורים להנדסאי חשמל, הנדסאי אלקטרוניקה, הנדסאי מחשבים והנדסאי מכשור ובקרה:

הנדסאים ממגמות חשמל, אלקטרוניקה, מחשבים, מכשור ובקרה זכאים לפטורים כמפורט להלן:

נק'	פטור מותנה ע"ס השגים בלימודי הנדסאים:
3.0	מעבדה להנדסת חשמל 1, ח1
4.0	פרויקט מיוחד
5.5	בחירה פקולטית
4.0	בחירה חופשית
16.5	סה"כ

* מותנה בציון של 75 ומעלה במקצועות המקבילים בלימודי הנדסאים

פטור מותנה בעמידה בבחינה בציון 65 לפחות:

סטודנט רשאי לגשת לבחינת הפטור בכל אחד מהמקצועות פעם אחת בלבד, לאחר הגשת בקשת סטודנט במזכירות הסמכה בפקולטת האם ואישורה. הסטודנט לא יירשם למקצוע שעבורו הוא מעוניין לקבל פטור. רישום למקצוע ימנע קבלת הפטור.

3.0	מערכות ספרתיות
4.0	מבוא למדעי המחשב ח' או מ'
4.0	מעגלים אלקטרוניים לינאריים
4.0	מעגלי מיתוג אלקטרוניים
3.0	תכן לוגי ומבוא למחשבים
4.0	תורת המעגלים החשמליים
3.0	ארגון ותכנות המחשב (למסלול להנדסת מחשבים)

הערה

בנוסף, באישור מראש ממזכירות לימודי הסמכה בפקולטה, ניתן לגשת לבחינת פטור בשלושה מקצועות בחירה פקולטיים לכל היותר.

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, ע'-עבודות בית, נק'-נקודות

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
4	**	-	-	044102 בטיחות במעבדות חשמל
2	1	-	3.0	044145 מערכות ספרתיות
2	1	-	3.0	או
4	3	-	5.5	234145 מערכות ספרתיות
4	2	-	5.0	104031 אינפי 1מ'
4	2	-	5.0	104016 אלגברה 1מ'
3	1	-	3.5	114071 פיסיקה 1מ'
4	-	-	3.0	324033 אנגלית טכנית-מתקדמים ב'
-	2	-	1.0	394901 חינוך גופני
17	9	-	21.0	

הערות:

1. סטודנט עם רקע קודם במחשבים יוכל ללמוד גם את 234117.
2. הצטיינות בלימודים מוגדרת ע"ס ממוצע ומינימום 18 נק' צבירה.
- * מומלץ לסטודנט שחייב ב"השלמות פיסיקה" לא לקחת יותר מ- 11 נקודות בסמסטר זה.
- ** אחד פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד.
- *** מקצוע בחירה פקולטי מומלץ: "פרויקט מבוא בהנדסת חשמל" (045001).

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
4	3	-	5.5	104013 חדו"א 2 ת'
4	2	-	5.0	104035 מד"ר ואינפי 2ח'
-	-	2	1.0	114032 מעבדה לפיסיקה 1ח'
4	2	-	5.0	114075 פיסיקה 2ממ'
2	2	-	4.0	234117 מבוא למדעי המחשב ח'
-	2	-	1.0	394901 חינוך גופני
14	11	4	21.5	

*מקצוע בחירה פקולטי מומלץ: "פרויקט מבוא בהנדסת חשמל" (045001).

**סטודנט הרוצה בכך, יוכל לקחת את המקצוע "מעבדה פיסיקלית 1" (114081) בהיקף 1.5 נק'. חצי הנקודה הנוספת תזקף לבחירה חופשית.

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
3	1	-	4.0	044105 תורת המעגלים החשמליים
2	1	-	3.0	044268 מבוא לבני נתונים ואלגוריתמים
3	2	-	4.0	104221 פונק. מרוכבות והתמרות אינטגרליות
3	2	-	4.0	104223 משוואות דיפ. חלקיות וטורי פוריה
-	-	2	1.0	114033 מעבדה לפיסיקה 2 ח'
3	1	-	3.5	114073 פיסיקה 3 ח'
14	7	2	19.5	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4
4	1	-	4.5	044125 יסודות התקני מוליכים למחצה
3	1	-	4.0	044130 אותות ומערכות
2	2	-	3.5	044140 שדות אלקטרומגנטיים
3	1	-	3.5	104034 מבוא להסתברות ח'
12	5	-	15.5	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5
3	1	-	4.0	044142 מעגלים אלקטרוניים לינאריים
3	1	-	4.0	044147 מעגלי מיתוג אלקטרוניים
2	1	-	3.0	044148 גלים ומערכות מפולגות
2	1	-	3.0	044202 אותות אקראיים
-	-	4	3.0	044160 מעבדה בהנדסת חשמל 1
10	4	4	17.0	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 6
-	-	4	3.0	044165 מעבדה בהנדסת חשמל 2
-	-	4	4.0	044167 פרויקט א'
-	-	8	7.0	

תכנית הלימודים לתואר ראשון בהנדסת חשמל

מטרת תכנית הלימודים בפקולטה להנדסת חשמל היא הכשרת מהנדסים במגוון תחומים, הבאים לידי ביטוי בקבוצות ההתמחות הבאות:

- רשתות מחשבים
- בקרה
- תקשורת*
- מיקרואלקטרוניקה וננואלקטרוניקה*
- מעגלים אלקטרוניים ומערכות
- גלים, אלקטרואופטיקה ותקשורת אופטית*
- מחשבים*
- אותות ומערכות ביולוגיים
- עיבוד אותות ותמונות
- קבוצת התמחות לסטודנטים מצטיינים
- * קבוצה בודדת או כפולה

על מנת למלא את הדרישות לקבלת התואר, על הסטודנט לצבור לפחות 159 נקודות מתוך 3 קבוצות המקצועות הבאים:**מקצועות חובה****מקצועות בחירה פקולטיים****מקצועות בחירה חופשית (מתוכם 6 נק' העשרה)**

את דרישות תכנית הלימודים בת 159 נקודות על הסטודנט למלא באופן הבא:

1. ילמד את כל מקצועות החובה לפי הסדר בתוכנית המומלצת להלן, (סה"כ 108 נק').
2. ילמד מספר מקצועות לפי בחירתו מתוך רשימת מקצועות הבחירה הפקולטיים, כך שישלים לפחות שלוש קבוצות התמחות (ראה להלן). סך כל הנקודות שעליו לצבור במקצועות החובה ומקצועות הבחירה הפקולטיים, יהיה לפחות 149.
3. יצבור 10 נקודות במקצועות הבחירה החופשית (מתוכם 6 נק' העשרה).

מקצועות הבחירה הפקולטיים כוללים את כל המקצועות הניתנים ע"י הפקולטה (קידומת 044, 046) וכן את כל המקצועות המופיעים בקבוצות התמחות. כמו כן, יוכל הסטודנט לבחור במסגרת מקצועות הבחירה הפקולטיים עד תשע נקודות מרשימת המקצועות מפקולטות אחרות, המתפרסמת בפקולטה, או עד שני מקצועות מלימודי מוסמכים של הפקולטה (קידומת 048), בסה"כ שלושה מקצועות. למקצועות מלימודי מוסמכים של הפקולטה להנדסת חשמל ולמקצועות שאינם ניתנים על ידי הפקולטה להנדסת חשמל (להוציא מקצועות השייכים לקבוצות התמחות) יש לקבל אישור ממזכירות לימודי הסמכה של הפקולטה.

רוב מקצועות הבחירה הפקולטיים מוגנו לפי נושאים ל-9 קבוצות התמחות - מהן 4 קבוצות כפולות וקבוצת התמחות נוספת המיועדת לסטודנטים מצטיינים. סטודנט חייב להשלים לפחות 3 קבוצות כאחד התנאים לקבלת התואר "מוסמך למדעים בהנדסת חשמל". סטודנט מצטיין ישלים 2 קבוצות שונות בנוסף לקבוצת התמחות למצטיינים. בכל קבוצת התמחות מפורטים המקצועות המחייבים ומספר המקצועות הנדרשים להשלמת הקבוצה.

לגבי מקצועות הבחירה החופשית (מתוכם 6 נק' העשרה) אין שום הגבלה בבחירת המקצועות.

הערות:

- א. סטודנט רשאי להרשם למקצוע שמכיל מקצוע חובה. אם מקצוע כזה מקנה מספר נקודות מעל לנדרש, הנקודות העודפות תזוכנה לבחירה חופשית.
- ב. סטודנט המעוניין בתעודת הוראה בבתי ספר על יסודיים יפנה למזכירות הסמכה במחלקה להוראת המדעים, לקבלת פרטים.

סמסטר 7

044166	מעבדה בהנדסת חשמל 3	-	-	4	2.5
044169	פרויקט ב'	-	-	4	4.0
		-	-	8	6.5

סמסטר 8

מקצועות בחירה בלבד.

מקצועות בחירה הניתנים על ידי הפקולטה

כל סטודנט ילמד מספר מקצועות בחירה מתוך רשימת קבוצות ההתמחות ורשימת מקצועות הבחירה הפקולטיים כך שבתום לימודיו ישלים לפחות 3 קבוצות התמחות.

046206	מבוא לתקשורת ספרתית	2	1	-	3.0
046208	טכניקות תקשורת מודרניות	2	1	-	3.0
046209	מבנה מערכות הפעלה	2	2	-	3.5
046210	מעבדה במערכות הפעלה	-	-	3	1.0
046216	מיקרוגלים	2	1	-	3.0
046225	עקרונות פיסיקליים של התקני מ"מ	2	1	-	3.0
046232	פרקים בנוואלקטרוניקה	2	1	-	3.0
046235	התקני הספק משולבים	2	1	-	3.0
046237	מעגלים משולבים מבוא ל-VLSI	2	1	-	3.0
046239	מעבדה בנוואלקטרוניקה	-	-	4	3.0
046241	מכניקה קוונטית	2	1	-	3.0
046242	פיסיקה סטטיסטית, תנודות ורעש	2	1	-	3.0
046244	תופעות גלים	2	1	-	3.0
046249	מערכות אלקטרו-אופטיות	2	1	-	3.0
046250	אלקטרואופטיקה 2	2	1	-	3.0
046256	אנטנות וקרינה	2	1	-	3.0
046266	שיטות הידור (קומפילציה)	2	1	-	3.0
046267	מבנה מחשבים	2	1	-	3.0
046268	הנדסת מעבדי מחשב	2	1	-	3.0
046271	תכנות ותכן מונחה עצמים	2	1	-	3.0
046272	מערכות מבוזרות : עקרונות	2	1	-	3.0
046273	תכנות פונקציונלי מבוזר	2	1	-	3.0
046274	נושאים נבחרים בהנדסת מחשבים	2	-	-	2.0
046326	מבוא לאותות ומערכות ביולוגיים	2	1	-	3.0
046332	מערכות ראייה ושמיעה	2	1	-	3.0
046336	מעבדי רשת מהירים	2	1	-	3.0
046342	מבוא לתקשורת בסיסים אופטיים	2	1	-	3.0
046345	גרפיקה ממוחשבת	2	1	-	3.0
046733	תורת האינפורמציה	2	1	-	3.0
046743	עיבוד אותות מרחבי	2	1	-	3.0
046745	עיבוד ספרתי של אותות	2	1	-	3.0
046746	אלגוריתמים ויישומים בראיה ממוחשבת	2	1	-	3.0
046773	התקני מ"מ אלקטרואופטיים לגילוי	2	1	-	3.0
046831	מבוא לדימות רפואי	2	1	-	3.0
046851	ליזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים	2	1	-	3.0
046853	ארכיטקטורות מתקדמות של מערכות מיקרו-מעבדים	2	1	-	3.0
046864	תכן מערכות ספרתיות מהירות	2	1	-	3.0
046868	יסודות תהליכים אקראיים	2	1	-	3.0
046880	תכן בעזרת מחשב של מערכות VLSI	2	1	-	3.0
046903	מעגלים משולבים ב CMOS בתדר רדיו (RF)	2	1	-	3.0
046918	אלגוריתמים לעריכת ובדיקת מעגלי VLSI	2	1	-	3.0
046925	כלים לניתוח מערכות מחשבים	2	1	-	3.0
046952	אלגוריתמים מבוזרים ושימושיים ברשתות תקשורת	2	1	-	3.0
046968	מיקרועיבוד ומיקרומערכות אלקטרומכניות	2	1	-	3.0
046993	רשתות מהירות	2	1	-	3.0
047003	קורס מתקדם בנושא מיוחד 4	1	-	-	1.0
047004	קורס מתקדם בנושא מיוחד 5	2	-	-	2.0
047006	קורס מתקדם בנושא מיוחד 6	2	1	-	3.0

קבוצות התמחות**1. רשתות מחשבים**

044334	רשתות מחשבים ואינטרנט 1
046001	הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות
046002	תכן וניתוח אלגוריתמים
046005	רשתות מחשבים ואינטרנט 2
046021	רשתות תורים
046194	למידה ותכנון במערכות דינמיות
046197	שיטות חישוביות באופטימיזציה או
236330	מבוא לאופטימיזציה

ה	ת	מ	נק'	
-	-	4	4.0	פרויקט מחקרי לסטו. מצטיינים
1	-	-	1.0	קורס בנושא מיוחד
2	-	-	2.0	קורס בנושא מיוחד 2
2	1	-	3.0	קורס בנושא מיוחד 3
2	1	-	3.0	מבוא למערכות תכנה
2	1	-	3.0	מתמטיקה דיסקרטית ח'
2	1	-	3.0	ממירי מתח ממותגים
-	-	4	4.0	פרויקט מיוחד
-	-	16	8.0	פרויקט בתעשייה
-	-	-	4.0	נושא אישי למצטיינים
-	-	-	2.0	נושאים מתקדמים למצטיינים
-	-	2	1.0	נושא מיוחד למצטיינים
3	1	-	4.0	מערכות בקרה 1
2	1	-	3.0	מערכות בקרה 2
-	-	2	2.0	מעבדה לבקרה לינארית
3	1	-	3.5	מבוא למערכות הספק ורשת חכמה
2	1	-	3.0	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
3	-	-	3.0	טכניקות קליטה ושידור
2	1	2	4.0	התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)
2	-	4	3.5	תהליכים במיקרואלקטרוניקה
2	1	-	3.0	תכן לוגי ומבוא למחשבים
-	-	4	3.0	פרויקט במערכות תוכנה
3	-	-	3.0	מיכשור אלקטרוני
2	1	-	3.0	רשתות מחשבים ואינטרנט 1
2	1	-	3.0	אלקטרואופטיקה 1
2	-	-	2.0	יזמות בהיי-טק
-	-	2	1.0	פרויקט מבוא בהנדסת חשמל
1	-	-	1.0	קורס בנושא מיוחד 4
2	-	-	2.0	קורס בנושא מיוחד 5
2	1	-	3.0	קורס בנושא מיוחד 6
2	1	2	3.0	הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות
2	1	2	3.0	תכן וניתוח אלגוריתמים
1	-	-	1.0	קורס מתקדם בנושא מיוחד
2	-	-	2.0	קורס מתקדם בנושא מיוחד 2
2	1	-	3.0	רשתות מחשבים ואינטרנט 2
2	1	-	3.0	קורס מתקדם בנושא מיוחד 3
2	1	-	3.0	מבוא לרכיבים וחומרים אורגניים
2	1	-	3.0	רשתות תורים
2	1	-	3.0	רשתות עצביות ביולוגיות
2	1	-	3.0	אופטואלקטרוניקה קוונטית
2	1	-	3.0	פיסיקה של מצב מוצק ח'
2	1	-	3.0	תכן מעגלים אנלוגיים
2	1	-	3.0	מעגלים אלקט. לאותות מעורבים
2	1	-	3.0	תכן מסננים אקטיביים
2	1	-	3.0	למידה ותכנון במערכות דינמיות
2	1	-	3.0	מערכות לומדות
2	1	-	3.0	בקרה לא לינארית
2	1	-	3.0	שיטות חישוביות באופטימיזציה
2	1	-	3.0	עיבוד וניתוח תמונות
2	1	-	3.0	מבוא לעיבוד אותות אקראיים
2	1	-	3.0	תקשורת אנלוגית
2	1	-	3.0	מבוא לתורת הקידוד בתקשורת

או	או
104193 תורת האופטימיזציה	124408 תורת הקוונטים ויישומיה בכימיה
046209 מבנה מערכות הפעלה או 234123 מערכות הפעלה	044239 תהליכים במיקרואלקטרוניקה
046272 מערכות מבוזרות : עקרונות	046012 מבוא לחומרים ורכיבים אורגניים
046273 תכנות פונקציונלי מבוזר	046232 פרקים בנוואלקטרוניקה
046336 מעבדי רשת מהירים	046235 התקני הספק משולבים
046925 כלים לניתוח מערכות מחשבים	046239 מעבדה בנו-אלקטרוניקה
046952 אלגוריתמים מבוזרים ושימושיהם ברשתות תקשורת	046242 פיסיקה סטטיסטית, תנודות ורעש
046993 רשתות מהירות	046773 התקני מוליכים למחצה אלקטרו-אופטיים לגילוי
המקצוע המחיב : 044334	046851 לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים
נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.	046968 מיקרו-עיבוד ומיקרו-מערכות אלקטרומכניות
2. בקרה	קבוצה זו תחשב כקבוצה בודדת או כקבוצה כפולה.
044191 מערכות בקרה 1	המקצועות המחייבים לקבוצה אחת הם : 046225 ו- 044231
044192 מערכות בקרה 2	המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם : 046129 , 046225 ו- 044231.
044139 ממירי מתח ממותגים	קבוצה בודדת תמנה 3 מקצועות ; קבוצה כפולה תמנה 6 מקצועות.
044193 מעבדה לבקרה לינארית	
044195 מבוא למערכות הספק ורשת חכמה	5. גלים, אלקטרואופטיקה ותקשורת אופטית (קבוצה בודדת או כפולה)
044198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	044339 אלקטרואופטיקה 1
046194 למידה ותכנון במערכות דינמיות	046256 אנטנות וקרנה
046195 מערכות לומדות	046052 אופטואלקטרוניקה קוונטית
046196 בקרה לא לינארית	046216 מיקרוגלים
046197 שיטות חישוביות באופטימיזציה	046241 מכניקה קוונטית
או	046242 פיסיקה סטטיסטית, תנודות ורעש
236330 מבוא לאופטימיזציה	046244 תופעות גלים
או	046249 מערכות אלקטרואופטיות
104193 תורת האופטימיזציה	046250 אלקטרואופטיקה 2
046189 תכן מסננים אקטיביים	046342 מבוא לתקשורת בסיסים אופטיים
046868 יסודות תהליכים אקראיים	046773 התקני מוליכים למחצה אלקטרו-אופטיים לגילוי
035001 או 236927 מבוא לרובוטיקה	046851 לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים
086755 בקרה אוטומטית של כלי טיס	114210 אופטיקה
המקצועות המחייבים הם : 044191, 044192.	קבוצה זו תחשב כקבוצה בודדת או כקבוצה כפולה.
נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.	המקצוע המחייב לקבוצה אחת הוא : 044339 או 046256
3. תקשורת (קבוצה בודדת או כפולה)	המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם : 044339 , 046256.
046206 מבוא לתקשורת ספרתית	קבוצה בודדת תמנה 3 מקצועות ; קבוצה כפולה תמנה 6 מקצועות.
046204 תקשורת אנלוגית	
046205 מבוא לתורת הקידוד בתקשורת	6. מחשבים (קבוצה בודדת או כפולה)
046208 טכניקות תקשורת מודרניות	044262 תכן לוגי ומבוא למחשבים
046733 תורת האינפורמציה	046209 מבנה מערכות הפעלה
236309 מבוא לתורת הצפינה	046267 מבנה מחשבים
044214 טכניקות קליטה ושידור	046336 מעבדי רשת מהירים
044198 מבוא לעיבוד ספרתי	046195 מערכות לומדות
044334 רשתות מחשבים ואינטרנט 1	046194 למידה ותכנון במערכות דינמיות
046005 רשתות מחשבים ואינטרנט 2	046197 שיטות חישוביות באופטימיזציה
046187 תכן מעגלים אנלוגיים	או
046201 מבוא לעיבוד אותות אקראיים	104193 תורת האופטימיזציה
046216 מיקרוגלים	או
046242 פיסיקה סטטיסטית, תנודות ורעש	236330 מבוא לאופטימיזציה
046256 אנטנות וקרנה	046237 מעגלים משולבים מבוא ל-VLSI
046743 עיבוד אותות מרחבי	046266 שיטות הידור
046868 יסודות תהליכים אקראיים	046268 הנדסת מעבדי מחשב
046993 רשתות מהירות	046271 תכנות ותכן מונחה עצמים
קבוצה זו תחשב כקבוצה בודדת או כקבוצה כפולה.	046272 מערכות מבוזרות : עקרונות
המקצועות המחייבים לקבוצה אחת הם : 046206 ואחד מהמקצועות :	046273 תכנות פונקציונלי מבוזר
046205, 046204, 046733, 046208.	046274 נושאים נבחרים בהנדסת מחשבים
המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם : 046206 ושניים מהמקצועות :	044334 רשתות מחשבים ואינטרנט 1
046205, 046204, 046733, 046208.	046005 רשתות מחשבים ואינטרנט 2
קבוצה בודדת תמנה 3 מקצועות ; קבוצה כפולה תמנה 6 מקצועות.	046345 גרפיקה ממוחשבת
	046001 הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות
4. מיקרואלקטרוניקה וננואלקטרוניקה (קבוצה בודדת או כפולה)	046002 תכן וניתוח אלגוריתמים
046225 עקרונות פיסיקליים של התקני מוליכים למחצה	046853 ארכיטקטורות מתקדמות של מערכות מיקרו-מעבדים
044231 התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)	046864 תכן מערכות ספרתיות מהירות
046237 מעגלים משולבים – מבוא ל-VLSI	046880 תכן בעזרת מחשב של מערכות VLSI
046052 אופטואלקטרוניקה קוונטית	046918 אלגוריתמים לעריכת ובדיקת מעגלי VLSI
046129 פיסיקה של מצב מוצק ח'	046952 אלגוריתמים מבוזרים ושימושיהם ברשתות תקשורת
046241 מכניקה קוונטית	046993 רשתות מהירות
	234107 אנליזה נומרית 1

תכנית הלימודים לתואר ראשון במסלול להנדסת מחשבים ותוכנה

מטרת המסלול להנדסת מחשבים ותוכנה היא להוות מסגרת לימודית לתואר ראשון המכשירה בוגרים ששטח התמחותם הוא תכנון ובניית מערכות ממוחשבות ומחנכת מהנדסי מחשבים ותוכנה בעלי ידע רחב. דגש מיוחד יושם על גישה מערכתית המשלבת חומרה ותוכנה.

בתום לימודיהם יקבלו בוגרי מסלול זה תואר "מוסמך למדעים" (B.Sc.) בהנדסת מחשבים ותוכנה.

על מנת למלא את הדרישות לקבלת התואר, על הסטודנט לצבור לפחות 159 נקודות מתוך שלוש קבוצות המקצועות הבאות:

מקצועות חובה

מקצועות בחירה וליבה

מקצועות בחירה חופשית (מתוכם 6 נק' העשרה)

ולמלא את התנאים הבאים:

1. השלמת מקצועות החובה המפורטים בתכנית המומלצת להלן, המקיפה 112 נקודות.

2. לימוד של לפחות שלושה מקצועות לפי בחירה מתוך רשימת מקצועות הליבה.

3. לימוד מקצועות לפי בחירה מתוך רשימת מקצועות הבחירה של הפקולטה להנדסת חשמל כך שישלים את קבוצת הליבה ולפחות שתי קבוצות. במידה ונלמד מקצוע המופיע ברשימת מקצועות הליבה וגם כחובה בקבוצת התמחות, הוא יכול להחשב במסגרת קבוצת ההתמחות (ואז לא ייחשב במסגרת הליבה) או במסגרת מקצועות הליבה (ואז לא ייחשב בקבוצת ההתמחות ויש לבחור מקצוע אחר במקומו).

סך כל הנקודות שיצבור במקצועות החובה, ליבה ובחירה יהיה 149 לפחות.

4. צבירת 10 נקודות במקצועות הבחירה החופשית (מתוכם 6 נק' העשרה).

מקצועות הבחירה במסלול זה כוללים את כל המקצועות הניתנים על ידי הפקולטה (קדומת 04) וכן את כל המקצועות המופיעים בקבוצות ההתמחות. כמו כן, יוכל הסטודנט לבחור במסגרת מקצועות הבחירה הפקולטת עד תשע נקודות מרשימת המקצועות מפקולטות אחרות, המתפרסמות בפקולטה או עד שני מקצועות מלימודי מוסמכים של הפקולטה (קדומת 048), בסה"כ שלושה מקצועות. למקצועות מלימודי מוסמכים של הפקולטה להנדסת חשמל ולמקצועות שאינם ניתנים על ידי הפקולטה להנדסת חשמל (להוציא מקצועות השייכים לקבוצות ההתמחות) יש לקבל מראש אישור ממזכירות לימודי ההסמכה של הפקולטה.

רוב מקצועות הבחירה במסלול מוייני לפי נושאים ל-7 קבוצות התמחות. כל סטודנט חייב להשלים לפחות שתי קבוצות שונות כאחד התנאים לקבלת התואר מוסמך למדעים בהנדסת מחשבים ותוכנה. נדרשים שלושה מקצועות להשלמת כל קבוצה. שתי הקבוצות ומקצועות הליבה שנבחרו נדרשים להיות זרים, כלומר, לכלול לפחות 9 מקצועות שונים. השלמת קבוצה פירושה לימוד המקצוע או המקצועות המוגדרים כמחייבים בתוכה ועוד מקצועות אחרים מתוך רשימת המקצועות שבקבוצה, עד להשלמת 3 מקצועות.

לגבי הבחירה החופשית אין שום הגבלה בבחירת המקצועות. הפקולטה ממליצה ללמוד את המקצוע "מדע, טכנולוגיה ומוסר" (324395).

הערות

1. סטודנט רשאי להירשם למקצוע שמכיל מקצוע חובה. אם מקצוע כזה מקנה מספר נקודות מעל לנדרש, הנקודות העודפות תזכינה לבחירה חופשית.

2. סטודנט המעוניין בתעודת הוראה בבתי ספר על יסודיים יפנה למזכירות הסמכה בפקולטה לקבלת פרטים.

3. סטודנט שסיים את לימודיו במסלול להנדסת מחשבים ותוכנה יכול להמשיך בלימודי מוסמכים בהנדסת חשמל ללא השלמות מיוחדות, וזאת מבלי לפגוע בתקנות בית הספר ללימודי מוסמכים.

4. סטודנט בהנדסת חשמל המעוניין בכך יכול להצטרף ולעזוב את המסלול בכל עת, אולם כדי לקבל תואר בהנדסת חשמל עליו להשלים את כל מקצועות החובה החסרים לו ולמלא אחר כל הדרישות האקדמיות של התואר בהנדסת חשמל.

236353 אוטומטים ושפות פורמליות

236363 מערכות מסד נתונים

236370 תכנות מקבילי ומבוזר

236990 מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית

קבוצה זו תחשב כקבוצה בודדת או כקבוצה כפולה.

המקצועות המחייבים לקבוצה אחת הם: 046209, 044262.

המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם: 046209, 044262 ו-046267.

קבוצה בודדת תמנה 4 מקצועות: קבוצה כפולה תמנה 7 מקצועות.

7. אותות ומערכות ביולוגיים

046326 מבוא לאותות ומערכות ביולוגיים

046332 מערכות ראייה ושמיעה

044191 מערכות בקרה 1

או

336522 מבוא לבקרה במערכות ביו-רפואיות

046041 רשתות עצביות ביולוגיות

046743 עיבוד אותות מרחבי

046831 מבוא לדימות רפואי

134058* ביולוגיה 1

116029 מבוא לביו-פיסיקה

336208 שיטות באנליזה של אותות ביולוגיים

המקצועות המחייבים הם: 046326 ואחד מ: 046332, 044191, 336522.

נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

מקצוע צמד לו: "כימיה כללית" (125001) או "יסודות הכימיה" (124114).

8. עיבוד אותות ותמונות

046200 עיבוד וניתוח תמונות

046745 עיבוד ספרתי של אותות

046195 מערכות לומדות

046197 שיטות חישוביות באופטימיזציה

או

104193 תורת האופטימיזציה

או

236330 מבוא לאופטימיזציה

046201 מבוא לעיבוד אותות אקראיים

046249 מערכות אלקטרואופטיות

046332 מערכות ראייה ושמיעה

046345 גרפיקה ממוחשבת

046743 עיבוד אותות מרחבי

046746 אלגוריתמים ויישומים בראייה ממוחשבת

046868 יסודות תהליכים אקראיים

המקצוע המחייב הוא אחד מ: 046200, 046745

נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

9. מעגלים אלקטרוניים ומערכות VLSI

046237 מעגלים משולבים – מבוא ל-VLSI

046187 תכן מעגלים אנלוגיים

046188 מעגלים אלקטרוניים לאותות מעורבים

046903 מעגלים משולבים ב-CMOS בתדר רדיו (RF)

044139 ממירי מתח ממותגים

044294 מיכשור אלקטרוני

046189 תכן מסננים אקטיביים

046880 תכן בעזרת מחשב של מערכות VLSI

044214 טכניקות קליטה ושידור

046864 תכן מערכות ספרתיות מהירות

046918 אלגוריתמים לעריכת ובדיקת מעגלי VLSI

המקצועות המחייבים הם: 046237 ואחד מ: 046188, 046903

נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

10. קבוצת התמחות לסטודנטים מצטיינים

044180 נושא אישי למצטיינים

שלושה מקצועות מעמיקים נוספים ייקבעו על ידי המנחה.

סמסטר 7

044169 פרויקט ב'

4.0 4 - -

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, ע"-עבודות בית, נק'-נקודות

מקצועות ליבה

לבחירה 3 מתוך 7 מקצועות:

046266	שיטות הידור (קומפילציה)
046237	מעגלים משולבים - מבוא ל-VLSI
044202	אותות אקראיים
044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
044142	מעגלים אלקטרוניים ליניאריים
044191	מערכות בקרה 1
044140	שדות אלקטרומגנטיים

מקצועות בחירה

מקצועות בחירה מומלצים מיונו ל- 7 קבוצות התמחות. כל סטודנט חייב להשלים לפחות שתי קבוצות התמחות. השלמת קבוצה פירושה לימוד המקצועות המהימנים בקבוצה ומקצועות נוספים מתוך הרשימה עד להשלמת שלושה מקצועות בקבוצה וסה"כ 6 מקצועות שונים של שתי הקבוצות שנבחרו.

קבוצות התמחות

1. רשתות מחשבים, מערכות מבוזרות ומבנה מחשבים

046005	רשתות מחשבים ואינטרנט 2
046237	מעגלים משולבים - מבוא ל-VLSI
046336	מעבדי רשת מהירים
046001	הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות
046021	רשתות תורים
046194	למידה ותכנון במערכות דינמיות
046272	מערכות מבוזרות : עקרונות
046273	תכנות פונקציונלי מבוזר
046853	ארכיטקטורות מתקדמות של מערכות מיקרו-מעבדים
046925	כלים לניתוח מערכות מחשבים
046952	אלגוריתמים מבוזרים ושימושיהם ברשתות תקשורת
046993	רשתות מהירות
236706	תכנון וניתוח של אלגוריתמים מקביליים

המקצועות המהימנים הם: 046005 או 046237.

2. תורת התקשורת

044202	אותות אקראיים
046204	תקשורת אנלוגית
046206	מבוא לתקשורת ספרתית
044148	גלים ומערכות מפולגות
044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
044214	טכניקות קליטה ושידור
046201	מבוא לעיבוד אותות אקראיים
046205	מבוא לתורת הקידוד בתקשורת
046208	טכניקות תקשורת מודרניות
046005	רשתות מחשבים ואינטרנט 2
046733	תורת האינפורמציה
046743	עיבוד אותות מרחבי
046868	יסודות תהליכים אקראיים
046993	רשתות מהירות
236309	מבוא לתורת הצפינה

המקצועות המהימנים הם: 044202 ואחד מבין 046206 או 046204.

3. עיבוד אותות ותמונות

044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
044202	אותות אקראיים
046200	עיבוד וניתוח תמונות
046195	מערכות לומדות
046345	גרפיקה ממוחשבת
046197	שיטות חישוביות באופטימיזציה
או	
236330	מבוא לאופטימיזציה

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
044102	בטיחות במעבדות חשמל	-	-	-
044145	מערכות ספרתיות	1	-	3.0
או				
234145	מערכות ספרתיות	2	-	3.0
104031	אינפי 1 מ'	4	-	5.5
104016	אלגברה 1 מורחב	4	-	5.0
114071	פיסיקה 1 מ'	3	-	3.5
324033	אנגלית טכנית-מתקדמים ב'	4	-	3.0
394901	חינוך גופני	-	2	1.0
		17	9	21.0

הערות:

- סטודנט עם רקע קודם במחשבים יוכל ללמוד גם את 234117.
- הצטיינות בלימודים מוגדרת ע"ס ממוצע ומינימום 18 נק' צבירה.
- חד פעמי במהלך הסמסטר בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד
- **מקצוע בחירה פקולטי מומלץ: "פרויקט מבוא בהנדסת חשמל" (045001)

סמסטר 2

104013	חדו"א 2 ת'	4	3	-	5.5
104035	מד"ר ואינפי 2 ח'	4	2	-	5.0
104134	אלגברה מודרנית ח'	2	1	-	2.5
114075	פיסיקה 2 ממ'	4	2	-	5.0
234117	מבוא למדעי המחשב ח'	2	2	4.0	
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		16	11	2	23.0

*מקצוע בחירה פקולטי מומלץ: "פרויקט מבוא בהנדסת חשמל" (045001).

סמסטר 3

044101	מבוא למערכות תכנה	2	1	-	3.0
044105	תורת המעגלים החשמליים	3	1	-	4.0
044268	מבוא למבני נתונים ואלגוריתמים	2	1	-	3.0
104221	פונק. מרוכבות והתמרות אינטגרליות	3	2	-	4.0
104223	משוואות דיפ. חלקיות וטורי פוריה	3	2	-	4.0
114073	פיסיקה 3 ח'	3	1	-	3.5
		16	8	-	21.5

סמסטר 4

044114	מתמטיקה דיסקרטית ח'	2	1	-	3.0
044125	יסודות התקני מוליכים למחצה	4	1	-	4.5
044130	אותות ומערכות	3	1	-	4.0
044262	תכן לוגי	2	1	-	3.0
046002	תכן וניתוח אלגוריתמים	2	1	-	3.0
104034	מבוא להסתברות ח'	3	1	-	3.5
		16	6	-	21.0

סמסטר 5

044147	מעגלי מיתוג אלקטרוניים	3	1	-	4.0
046209	מבנה מערכות הפעלה	2	2	-	3.5
046210	מעבדה במערכות הפעלה	-	-	3	1.0
046267	מבנה מחשבים	2	1	-	3.0
044334	רשתות מחשבים ואינטרנט 1	2	1	-	3.0
		9	5	-	14.5

סמסטר 6

044151	מעבדה להנדסת חשמל 1 ח'	-	-	4	3.0
044167	פרויקט א'	-	-	4	4.0
		-	-	8	7.0

7. מערכות תוכנה, תכנות מתקדם ושפות תכנות

046005	רשתות מחשבים ואינטרנט 2
046001	הנדסת מערכות תוכנה מבזורות
046266	שיטות הידור (קומפילציה)
046271	תכנות ותכן מונחה עצמים
046272	מערכות מבזורות : עקרונות
046273	תכנות פונקציונלי מבזור
046345	גרפיקה ממוחשבת
046952	אלגוריתמים מבזורים ושימושיהם ברשתות תקשורת
234319	שפות תכנות
236321	שיטות בהנדסת תוכנה
236501	מבוא לבינה מלאכותית
236350	הגנה במערכות מתוכנות
236363	מערכות מסד נתונים
236370	תכנות מקבילי ומבזור

או	
104193	תורת האופטימיזציה
046201	מבוא לעיבוד אותות אקראיים
046332	מערכות ראייה ושמיעה
046743	עיבוד אותות מרחבי
046745	עיבוד ספרתי של אותות
046746	אלגוריתמים ויישומים בראייה ממוחשבת
046868	יסודות תהליכים אקראיים
236873	ראייה ממוחשבת
234107	אנליזה נומרית

המקצועות המחייבים הם : 044198 ואחד מבין : 044202 או 046200

4. מעגלים אלקטרוניים משולבים

044142	מעגלים אלקטרוניים לינאריים
044231	התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)
046237	מעגלים משולבים - מבוא ל-VLSI
046129	פיסיקה של מצב מוצק ח'
044140	שדות אלקטרומגנטיים
044148	גלים ומערכות מפולגות
046187	תכן מעגלים אנלוגיים
046188	מעגלים אלקטרוניים לאותות מעורבים
046189	תכן מסננים אקטיביים
046773	התקני מוליכים למחצה אלקטרואופטיים לגילוי
046851	לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים
046864	תכן מערכות ספרתיות מהירות
046880	תכן בעזרת מחשב של מערכות VLSI

המקצוע המחייב הוא : 044142 או 046237

5. בקרה ורובוטיקה

044191	מערכות בקרה 1
044192	מערכות בקרה 2
044193	מעבדה לבקרה לינארית
044195	מבוא למערכות הספק ורשת חכמה
044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
046194	למידה ותכנון במערכות דינמיות
046195	מערכות לומדות
044202	אותות אקראיים
046189	תכן מסננים אקטיביים
046196	בקרה לא לינארית
046197	שיטות חישוביות באופטימיזציה
או	
236330	מבוא לאופטימיזציה
או	
104193	תורת האופטימיזציה
046868	יסודות תהליכים אקראיים
236752	מבוא לבקרת מערכות ארועים בדידים
236927	מבוא לרובוטיקה
234107	אנליזה נומרית

המקצוע המחייב הוא : 044191

6. אלגוריתמים ויסודות החישוב

046205	מבוא לתורת הקידוד בתקשורת
046270	מבוא לקריפטוגרפיה
046952	אלגוריתמים מבזורים ושימושיהם ברשתות תקשורת
046880	תכן בעזרת מחשב של מערכות VLSI
046195	מערכות לומדות
236312	מבני נתונים 2
236313	תורת הסיבוכיות
236353	אוטומטים ושפות פורמליות
236355	אלגוריתמים בשלמים
236359	אלגוריתמים 2
236516	סדרות ספרתיות בצפינה ותקשורת
236760	למידה חישובית
236990	מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית

5.0	-	2	4	פיסיקה קוונטית 2	115204
3.5	-	1	3	פיסיקה של מצב מוצק	116217
1.5	3	-	-	מעבדה לפיסיקה 3 - גלים	114035
21.0	3	6	15		

סמסטר 6

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	
2	1	-	-	3.0	אותות אקראיים 044202
-	-	4	-	3.0	מעב' בהנדסת חשמל 1 * 044160
-	-	3	-	1.5	מעבדה לפיסיקה 4 מח' 114037
2	1	7	-	7.5	

* ניתן ללמוד את "מעב' בהנדסת חשמל 1" (044160) בסמסטר חמישי.

סמסטר 7

ה'	ת'	מ'	נק'	
-	-	4	3.0	044165 מעב' בהנדסת חשמל 2
-	-	4	2.5	044166 מעב' בהנדסת חשמל 3
-	-	4	4.0	044167 פרויקט א'
3	1	-	3.5	124108 כימיה לפיסיקאים
3	1	12	13.0	

סמסטר 8

-	-	4	4.0	044169 פרויקט ב'

הנחיות כלליות:

1. במסגרת מקצועות הבחירה על הסטודנט ללמוד:

א. 8-11 נק' מפיסיקה:

לפחות 2 מקצועות מתוך 5 מקצועות מהרשימה הבאה:

114210	אופטיקה	3.5
116029	מבוא לביופיסיקה	3.5
116354	אסטרופיסיקה וקוסמולוגיה	3.5
116004	פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים	3.5
114250	מעב' לפיסיקה 5 או 114252 פרויקט ת'	3.0

ב. שתי קבוצות התמחות שונות. ניתן לקחת קבוצת התמחות כפולה עם קבוצת התמחות רגילה.

2. מקצועות בחירה מהפקולטה לפיסיקה שנמצאים באחת מקבוצות ההתמחות, ייחשבו בחשמל או בפיסיקה, לפי בחירת הסטודנט.

3. במסגרת מקצועות הבחירה של פיסיקה ניתן לבחור מרשימת מקצועות הבחירה של פיסיקה וגם ממקצועות החובה של פיסיקה שאינם חובה במסלול זה.

הערה: הסטודנטים המתקבלים יעמדו בדרישות הקבלה כפי שיוכמו ע"י שתי הפקולטות.

קבוצות התמחות**1. רשתות מחשבים**

044334	רשתות מחשבים ואינטרנט 1
046336	מעבדי רשת מהירים
046005	רשתות מחשבים ואינטרנט 2
046021	רשתות תורים
046194	למידה ותכנון במערכות דינמיות
046197	שיטות חישוביות באופטימיזציה
או	
236330	מבוא לאופטימיזציה
או	
104193	תורת האופטימיזציה
046209	מבנה מערכות הפעלה
או	
234123	מערכות הפעלה
046272	מערכות מבוזרות: עקרונות
046001	הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות
046002	תכן וניתוח אלגוריתמים
046925	כלים לניתוח מערכות מחשבים

תכנית לימודים משולבת לתואר מוסמך למדעים בהנדסת חשמל ובוגר למדעים בפיסיקה

על מנת להשלים את התארים יש לצבור 179.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה:	135.5-137 נק'
מקצועות בחירה:	8-11 בפיסיקה + 21.5-24.5 בהנדסת חשמל
מקצועות בחירה חופשית:	4 נק'
מקצועות העשרה:	6 נק'

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
044102	בטיחות במעבדות חשמל *4	-	-	-
044145	או 234145 מערכות ספרתיות 2	1	-	3.0
104031	אינפי 1 מ'	3	-	5.5
104016	אלגברה 1 מ'	2	-	5.0
114074	פיסיקה 1 פ'	2	-	5.0
324033	אנגלית טכנית-מתקדמים ב'+4	-	-	3.0
394901	חינוך גופני	2	-	1.0
	18	12	-	22.5

הערות:

1. סטודנט עם רקע קודם במחשבים יוכל ללמוד גם את 234117.
2. הצטיינות בלימודים מוגדרת ע"ס ממוצע ומינימום 18 נק' צבירה.
- * חד פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד.
- ** מקצוע בחירה פקולטי מומלץ: "פרויקט מבוא בהנדסת חשמל" (045001).

סמסטר 2

104013	חדו"א 2 ת'	4	3	-	5.5
104035	מד"ר ואינפי 2 ח'	4	2	-	5.0
114075	פיסיקה 2 ממ'	4	2	-	5.0
114020	מעבדה לפיסיקה 1 מ'	-	-	3	1.5
234117	מבוא למדעי המחשב ח'	2	2	2	4.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
	14	12	5	-	22.0

* מקצוע בחירה פקולטי מומלץ: "פרויקט מבוא בהנדסת חשמל" (045001).

סמסטר 3

044105	תורת המעגלים החשמליים	3	1	-	4.0
044268	מבוא למבני נתונים ואלגור'	2	1	-	3.0
104221	פונק. מרוכבות	3	2	-	4.0
והתמרות אינטגרליות					
104223	משוואות דיפ. חלקיות	3	2	-	4.0
וטורי פוריה					
104034	מבוא להסתברות ח'	3	1	-	3.5
114101	מכניקה אנליטית	3	2	-	4.0
	17	9	-	-	22.5

סמסטר 4

044125	יסודות התקני מל"מ	4	1	-	4.5
044130	אותות ומערכות	3	1	-	4.0
115203	פיסיקה קוונטית 1	4	2	-	5.0
114246	אלקטרומגנטיות	4	2	-	5.0
ואלקטרודינמיקה *					
או					
044140	שדות אלקטרומגנטיים	2	2	-	3.5
114030	מעבדה לפיסיקה 2 מח'	-	-	3	1.0
114036	פיסיקה סטטיסטית ותרמית	4	2	-	5.0
	17/19	8	3	-	23/24.5

* נקודה וחצי נוספות יילקחו ממקצועות הבחירה של פיסיקה. ניתן להוסיף חלק ממקצועות הבחירה בהתאם לדרישות הקדם.

סמסטר 5

044142	מעגלים אלקט. לינאריים	3	1	-	4.0
044147	מעגלי מיתוג אלקטרוניים	3	1	-	4.0
044148	גלים ומערכות מפולגות	2	1	-	3.0

046012 מבוא לחומרים ורכיבים אורגניים
046232 פרקים בנושא אלקטרוניקה
046239 מעבדה בנושא אלקטרוניקה
046773 התקני מוליכים למחצה אלקטרו-אופטיים לגילוי
046851 לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים
046968 מיקרו-עיבוד ומיקרו-מערכות אלקטרומכניות

046952 אלגוריתמים מבוזרים ושימושיהם ברשתות תקשורת
046993 רשתות מהירות
046273 תכנות פונקציונלי מבוזר

המקצוע המחייב הוא : 044334
נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

2. בקרה

044191 מערכות בקרה 1
044192 מערכות בקרה 2
044139 ממייר מתח ממוטגים
044193 מעבדה לבקרה לינארית
044195 מבוא למערכות הספק ורשת חכמה
046194 למידה ותכנון במערכות דינמיות
046195 מערכות לומדות
046196 בקרה לא לינארית
046197 שיטות חישוביות באופטימיזציה
או
236330 מבוא לאופטימיזציה
או
104193 תורת האופטימיזציה
046189 תכן מסננים אקטיביים
044198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
046868 יסודות תהליכים אקראיים
086755 בקרה אוטומטית של כלי טיס
035001 או 236927 מבוא לרובוטקה

המקצועות המחייבים הם : 044191, 044192.
נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

3. תקשורת (קבוצה בודדת או כפולה)

046206 מבוא לתקשורת ספרתית
046204 תקשורת אנלוגית
046205 מבוא לתורת הקידוד בתקשורת
236309 מבוא לתורת הצפינה
046208 טכניקות תקשורת מודרניות
046733 תורת האינפורמציה
044198 מבוא לעיבוד ספרתי
044214 טכניקות קליטה ושידור
044334 רשתות מחשבים ואינטרנט 1
046001 הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות
046005 רשתות מחשבים ואינטרנט 2
046187 תכן מעגלים אנלוגיים
046201 מבוא לעיבוד אותות אקראיים
046216 מיקרוגלים
046256 אנטנות וקרניה
046743 עיבוד אותות מרחבי
046868 יסודות תהליכים אקראיים
046993 רשתות מהירות

קבוצה זו תחשב כקבוצה אחת או כקבוצה כפולה.

המקצועות המחייבים לקבוצה אחת הם : 046206 ואחד מ- 046204, 046205, 236309, 046208, 046733.

המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם : 046206 ושניים מהמקצועות : 046204, 046205, 236309, 046208, 046733.

קבוצה בודדת תמנה 3 מקצועות; קבוצה כפולה תמנה 6 מקצועות.

4. מיקרואלקטרוניקה וננואלקטרוניקה (קבוצה בודדת או כפולה)

046225 עקרונות פיסיקליים של התקני מוליכים למחצה
044231 התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)
046237 מעגלים משולבים מבוא ל-VLSI
044239 תהליכים במיקרואלקטרוניקה
046235 התקני הספק משולבים

תכנית הלימודים לתואר ראשון במסלול להנדסת מחשבים

מטרת המסלול להנדסת מחשבים היא להוות מסגרת לימודית לתואר ראשון המכשירה בוגרים ששטח התמחותם הוא תכנון ובניית מערכות הכוללות מחשבים, ומחנכת מהנדסי מחשבים בעלי ידע רחב בתוכנה ובחומרה.

המסלול להנדסת מחשבים פועל במסגרת לימודים משותפת לפקולטה להנדסת חשמל ולפקולטה למדעי המחשב, שתקראנה להלן "יחידות האם", ובכפופות מלאה לשתי היחידות. המסלול אינו מהווה יחידה אקדמית. הפעלת המסלול נעשית ע"י ראשי שתי היחידות. תכנית הלימודים מבוססת על מקצועות יחידות האם. בתום לימודיהם יקבלו בוגרי מסלול זה תואר "מוסמך למדעים (B.Sc.) בהנדסת מחשבים".

על מנת למלא את הדרישות לקבלת התואר, על הסטודנט לצבור לפחות 158 נקודות לפחות, מתוך ארבע קבוצות המקצועות הבאות:

מקצועות חובה

מקצועות ליבה

מקצועות בחירה

מקצועות בחירה חופשית (מתוכם 6 נק' העשרה)

את דרישות תוכנית הלימודים בת 158 נקודות על הסטודנט למלא באופן הבא:

1. ילמד את כל מקצועות החובה המפורטים בתכנית המומלצת להלן, המקיפה 110-112.5 נקודות.

2. ילמד לפחות שלושה מקצועות לפי בחירתו מתוך רשימת מקצועות הליבה.

3. ילמד מספר מקצועות לפי בחירתו מתוך רשימות מקצועות הבחירה של הפקולטה להנדסת חשמל ושל הפקולטה למדעי המחשב, כך שישלים שתי קבוצות התמחות לפחות (ראה להלן). **במידה ונלמד מקצוע המופיע ברשימת מקצועות הליבה וגם כחובה בקבוצת התמחות, הוא יכול להיחשב במסגרת קבוצת ההתמחות (ואז לא ייחשב במסגרת הליבה) או במסגרת מקצועות הליבה (ואז לא ייחשב בקבוצת ההתמחות) ויש לבחור מקצוע אחר במקומו.** סך כל הנקודות שיצבור במקצועות החובה, הליבה והבחירה יהיה 148 לפחות.

4. יצבור 10 נקודות במקצועות הבחירה החופשית (מתוכם 6 נק' העשרה).

סטודנט יכול לשנות דעתו ולבקש לעזוב את המסלול בכל עת, אולם כדי לקבל את התואר בהנדסת חשמל או במדעי המחשב, עליו להשלים את כל מקצועות החובה החסרים לו ולמלא אחר כל הדרישות האקדמיות של התואר ביחידת האם.

סטודנט המעוניין בתעודת הוראה בבתי הספר העל-יסודיים, יפנה למזכירות לימודי הסמכה ביחידת האם לקבלת פרטים.

קבלת סטודנטים

1. למסלול מתקבל מדי שנה מספר מוגבל של סטודנטים מהפקולטה להנדסת חשמל ומהפקולטה למדעי המחשב. מספר המתקבלים מכל יחידה נקבע מדי שנה בהסכמת ראשי שתי יחידות האם, לאחר התייעצות בועדה להנדסת מחשבים.

2. סטודנט המתקבל למסלול ממשיך להשתייך ליחידת האם שלו, והוא כפוף לראש היחידה מבחינה אקדמית, מנהלית ומשמעתית.

3. סטודנט שסיים את לימודיו במסלול להנדסת מחשבים, יכול להמשיך בלימודי מוסמכים בכל אחת משתי יחידות האם, ללא השלמות מיוחדות, וזאת מבלי לפגוע בתקנות ביה"ס ללימודי מוסמכים.

4. יועצי סטודנטים: יחידות האם קובעות יועצים מיוחדים לסטודנטים במסלול להנדסת מחשבים. סטודנט המתקבל למסלול מופנה ליועץ המתאים ביחידתו.

תכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 158 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	110-112.5 נק'
מקצועות ליבה	9.0-11.0 נק'
מקצועות בחירה פקולטית	24.5-29 נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0 נק'

236990 מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית

קבוצה זו תחשב כקבוצה אחת או כקבוצה כפולה.

המקצועות המחייבים לקבוצה אחת הם: 044262, 046209.

המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם: 046209, 044262, ו-046267.

קבוצה בודדת תמנה 4 מקצועות: קבוצה כפולה תמנה 7 מקצועות.

7. אותות ומערכות ביולוגיים

046326 מבוא לאותות ומערכות ביולוגיים

046332 מערכות ראייה ושמיעה

044191 מערכות בקרה 1

או

336522 מבוא לבקרה במערכות ביו-רפואיות

046041 רשתות עצביות ביולוגיות

046743 עיבוד אותות מרחבי

046831 מבוא לדימות רפואי

134058* ביולוגיה 1

116029 מבוא לביו-פיסיקה

336208 שיטות באנליזה של אותות ביולוגיים

המקצועות המחייבים הם: 046326 ואחד מ: 044191, 336522, 046332.

נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

* המקצוע יינתן לסטודנטים מהנדסת חשמל רק בסמסטר אביב. מקצוע צמד לו: "כימיה כללית" (125001) או "יסודות הכימיה" (124114).

8. עיבוד אותות ותמונות

046200 עיבוד וניתוח תמונות

046745 עיבוד ספרתי של אותות

046195 מערכות למדודות

046197 שיטות חישוביות באופטימיזציה

או

104193 תורת האופטימיזציה

או

236330 מבוא לאופטימיזציה

046201 מבוא לעיבוד אותות אקראיים

046249 מערכות אלקטרואופטיקות

046332 מערכות ראייה ושמיעה

046345 גרפיקה ממוחשבת

046743 עיבוד אותות מרחבי

046746 אלגוריתמים ויישומים בראיה

046868 יסודות תהליכים אקראיים

המקצועות המחייבים הוא אחד מ- 046200, 046745.

נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

9. מעגלים אלקטרוניים ומערכות VLSI

046237 מעגלים משולבים – מבוא ל-VLSI

046187 תכן מעגלים אנלוגיים

046188 מעגלים אלקטרוניים לאותות מעורבים

046903 מעגלים משולבים ב-CMOS בתדר רדיו (RF)

044139 ממירי מתח ממותגים

044294 מיכשור אלקטרוני

046189 תכן מסננים אקטיביים

046880 תכן בעזרת מחשב של מערכות VLSI

044214 טכניקות קליטה ושידור

046864 תכן מערכות ספרתיות מהירות

046918 אלגוריתמים לעריכת ובידוק מעגלי VLSI

המקצועות המחייבים הם: 046237 ואחד מ: 046188, 046903.

נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, ע"-עבודות בית, נק'-נקודות

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
044102 בטיחות במעבדות חשמל	***4	-	-	-
044145 מערכות ספרתיות	2	1	-	3.0
או				
234145 מערכות ספרתיות	2	1	-	3.0
104031 אינפי 1 מ'	4	3	-	5.5
*104016 אלגברה 1 מורחב	4	2	-	5.0
114071 פיסיקה 1 מ'	3	1	-	3.5
**234117 מבוא למדעי המחשב ח'	2	2	-	4.0
394901 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	15	11	2	22.0

*סטודנטים של מדעי המחשב יקחו "אלגברה א" (104167)

** סטודנטים של מדעי המחשב יקחו "מבוא למדעי המחשב מ" (234114).

***חד פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד.

סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	נק'
*044262 תכן לוגי ומבוא למחשבים	2	1	-	3.0
104013 חדו"א 2 ת' **	4	3	-	5.5
104035 מד"ר ואינפי 2 ח' **	4	2	-	5.0
114075 פיסיקה 2 מ'	4	2	-	5.0
324033 אנגלית טכנית-מתקדמים ב'	4	-	-	3.0
394901 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	20	11	-	22.5

* סטודנטים של מדעי המחשב יקחו "תכן לוגי" (234262).

** במקום "חדו"א 2 ת'" (104013) ו- "מד"ר ואינפי 2 ח'" (104035), סטודנטים של מדעי המחשב יקחו בסמסטר שני "חשבון אינפיניטסימי" (104032), ובסמסטר שלישי "מש. דיפ. רגילות א" (104285) ו"אנליזה וקטורית" (104033).

סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	נק'
044105 תורת המעגלים החשמליים	3	1	-	4.0
104134 אלגברה מודרנית ח'	2	1	-	2.5
104221 פונק. מרוכבות והתמרות אינטגרליות	3	2	-	4.0
104223 משוואות דיפ. חלקיות וטורי פוריה	3	2	-	4.0
234118 ארגון ותכנות המחשב	2	1	1	3.0
234141 קומבינטוריקה למדעי המחשב	2	1	-	3.0
234122 מבוא לתכנות מערכות	2	2	-	3.0
	17	10	1	23.5

סמסטר 4

044125 יסודות התקני מל"מ	4	1	-	4.5
044130 אותות ומערכות	3	1	-	4.0
*104034 מבוא להסתברות ח'	3	1	-	3.5
114073 פיסיקה 3 ח'	3	1	-	3.5
234218 מבני נתונים 1	2	1	1	3.0
	18	5	1	18.5

* סטודנטים של מדעי המחשב יקחו "הסתברות מ" (094412).

סמסטר 5

סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
044147 מעגלי מיתוג אלקטרוניים	3	1	-	-	4.0
046209 מבנה מערכות הפעלה	2	2	-	-	3.5
או					
046210 מעבדה במערכות הפעלה	-	-	3	3	1.0
או					
234123 מערכות הפעלה	2	2	3	6	4.0
*046267 מבנה מחשבים ספרתיים	2	1	-	-	3.0
234247 אלגוריתמים 1	2	1	-	-	3.0
	9	5	3	3/6	14/14.5

* סטודנט יוכל לבחור בין 046210+046209 לבין 234123.

** סטודנטים של מדעי המחשב יקחו "מבנה מחשבים ספרתיים" (234267)

סמסטר 6

044151 מעבדה להנדסת חשמל 1 ח'	-	-	4	-	3.0
044167 פרויקט א'	-	-	4	-	4.0
או					
פרויקט במדעי המחשב *	2/-	1/-	4	14/3	4.0/
					3.5/
					3.0
	2/-	1/-	8	3/14	6/6.5
					/7

סמסטר 7

044169 פרויקט ב'	-	-	4	-	4.0
או					
044265 פרויקט במערכות תוכנה	-	-	4	-	3.0
או					
פרויקט במדעי המחשב *	2/-	1/-	4	14/3	4.0/
					3.5/
					3.0
	2/-	1/-	4	14/3	4.0/
					3.5/
					3.0

* כל פרויקט שמשפרו 23xxxx (פרט לאלו שהסילבוס מגדיר כ"לא מוכר לצורך מילוי דרישות הפרוייקטים לתואר")

מקצועות ליבה

לבחירה 3 מתוך 7 מקצועות:

044142 מעגלים אלקט. לינאריים	2	1	-	-	3.0
044198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	2	1	-	-	3.0
044202 אותות אקראיים	2	1	-	-	3.0
044334 רשתות מחשבים ואינטרנט 1	2	1	-	-	3.0
או					
236334 מבוא לרשתות מחשבים	2	1	-	-	3.0
234293 לוגיקה ותורת הקבוצות למדעי המחשב	3	2	-	-	4.0
236343 תורת החישוביות	2	1	-	-	3.0
236353 אוטומטים ושפות פורמליות	2	1	2	-	3.0

המקצועות מקבוצות ההתמחות ומקצועות הליבה נדרשים להיות זרים, כלומר מקצוע לא יחשב פעמיים לצורך ספירת מקצועות ההתמחות והליבה.

מקצועות בחירה

קבוצות התמחות

מקצועות הבחירה המומלצים מוינו ל- 9 קבוצות התמחות. כל סטודנט חייב להשלים לפחות שתי קבוצות שונות. השלמת קבוצה פירושה לימוד המקצועות המחייבים בקבוצה ומקצועות נוספים מתוך הרשימה, עד להשלמת שלושה מקצועות לפחות. שתי קבוצות תחשבה כשונות אם הן כוללות לפחות 6 מקצועות שונים. יתר מקצועות הבחירה ניתנים לבחירה מאוסף כל המקצועות הניתנים ע"י הפקולטה להנדסת חשמל והפקולטה למדעי המחשב ומקצועות נוספים באישור היועץ

רשימת הקבוצות

1. רשתות מחשבים, מערכות מבוזרות ומבנה מחשבים

*044334 רשתות מחשבים ואינטרנט 1

או

236334 מבוא לרשתות מחשבים

236357 אלגוריתמים מבוזרים א'

046237 מעגלים משולבים - מבוא ל-VLSI

או

236354 תכנון מעגלי VLSI

046272 מערכות מבוזרות : עקרונות

046005	רשתות מחשבים ואינטרנט 2	046345	גרפיקה ממוחשבת
או		או	
236341	תקשורת באינטרנט	234325	גרפיקה ממוחשבת 1
046001	הנדסת מערכות תכנה מבזרות	046197	שיטות חישוביות באופטימיזציה
או		או	
236351	מערכות מבזרות	104193	תורת האופטימיזציה
046273	תכנות פונקציונלי מבזר	או	
046853	ארכיטקטורות מתקדמות של מערכות מיקרומעבדים	236330	מבוא לאופטימיזציה
046925	כלים לניתוח מערכות מחשבים	046201	מבוא לעיבוד אותות אקראיים
046993	רשתות מהירות	046332	מערכות ראייה ושמיעה
236370	תכנות מקבילי ומבזר	046745	עיבוד ספרתי של אותות
236376	הנדסת מערכות הפעלה	046746	אלגוריתמים ויישומים בראיה ממוחשבת
המקצועות המחייבים הם: 044334 / 236334 או 236357.			
* סטודנט שלקח את 044334 יוכל לקחת רק את 046005. סטודנט שלקח את 236334 יוכל לקחת רק את 236341.			
2. תורת התקשורת			
044202	אותות אקראיים	046345	גרפיקה ממוחשבת
046204	תקשורת אנלוגית	או	
046206	מבוא לתקשורת ספרתית	234325	גרפיקה ממוחשבת 1
044148	גלים ומערכות מפולגות	236501	מבוא לבינה מלאכותית
044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	236927	מבוא לרובוטיקה
046201	מבוא לעיבוד אותות אקראיים	046195	מערכות לומדות
046205	מבוא לתורת הקידוד בתקשורת	או	
046208	טכניקות תקשורת מודרניות	236756	מבוא למערכות לומדות
046733	תורת האינפורמציה	046746	אלגוריתמים ויישומים בראיה ממוחשבת
046993	רשתות מהירות	או	
236309	מבוא לתורת הצפינה	236873	ראיה ממוחשבת
044334*	רשתות מחשבים ואינטרנט 1	234293	לוגיקה ותורת הקבוצות למדעי המחשב
או		236372	רשתות בייסיאניות
236334	מבוא לרשתות מחשבים	236373	סינתזה של תמונות
046005	רשתות מחשבים ואינטרנט 2	236716	מודלים גאומטריים במערכות תיב"ס
או		236760	למידה חישובית
236341	תקשורת באינטרנט	236861	ראיה חישובית גאומטרית
236514	סדרות ספרתיות בתקשורת ומערכות מחשב	236941	מבוא לרשתות עצביות
236520	קידוד במערכות איחסון מידע	המקצועות המחייבים הם: 044202 ואחד מבין: 046206 או 046204.	
* סטודנט שלקח את 044334 יוכל לקחת רק את 046005. סטודנט שלקח את 236334 יוכל לקחת רק את 236341.			
3. אלגוריתמים, צפינה, קריפטוגרפיה וסיבוכיות			
236343	תורת החישוביות	044231	התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)
236309	מבוא לתורת הצפינה	046237	מעגלים משולבים - מבוא ל-VLSI
046205	מבוא לתורת הקידוד בתקשורת	או	
236312	מבני נתונים 2	236354	תכנון מעגלי VLSI
236313	תורת הסיבוכיות	046129	פיסיקה של מצב מוצק ח'
236353	אוטומטים ושפות פורמליות	044140	שדות אלקטרומגנטיים
236359	אלגוריתמים 2	044148	גלים ומערכות מפולגות
236500	קריפטאנליזה	046187	תכן מעגלים אנלוגיים
236506	קריפטולוגיה מודרנית	046189	תכן מסננים אקטיביים
או		046235	התקני הספק משולבים
046270	מבוא לקריפטוגרפיה	046773	התקני מוליכים למחצה אלקטרואופטיים לגילוי
236514	סדרות ספרתיות בתקשורת ומערכות מחשב	046851	לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים
236374	שיטות הסתברותיות ואלגוריתמים	או	
236520	קידוד במערכות אחסון מידע	046880	פוטוניים משולבים
236760	למידה חישובית	או	
236522	אלגוריתמים בביולוגיה חישובית	046880	תכן בעזרת מחשב של מערכות VLSI
236719	גיאומטריה חישובית	המקצועות המחייבים הם: 044231 ו-046237/236354.	
236990	מבוא לעיבוד אינפורמציה קוואנטית	7. מערכות תוכנה, תכנות מתקדם ותכנות מדעי	
המקצוע המחייב הוא 236343.			
4. עיבוד אותות ותמונות			
044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	046001	הנדסת מערכות מבזרות
044202	אותות אקראיים	או	
046200	עיבוד וניתוח תמונות	236351	מערכות מבזרות
או		046197	שיטות חישוביות באופטימיזציה
236860	עיבוד תמונות דיגיטלי	או	
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			
או			

מבנה הלימודים בתכנית למצטיינים בדגש מחקרי

תנאי קבלה : בתחילת התואר ועד לסוף הסמסטר הראשון - סכם קבלה של 95 לפחות וראיון אישי. בהמשך, בתחילת כל שנה אקדמית, יוכלו להצטרף סטודנטים, מצטייני נשיא, שצברו עד 80 נקודות, ע"ס ראיון אישי. **התכנית מיועדת לסטודנטים מהנדסת חשמל, הנדסת מחשבים והנדסת מחשבים ותכנה.**

מהלך הלימודים : סטודנטים שהתקבלו לתכנית יידרשו לשמור במהלך כל הלימודים על ממוצע מצטבר וכן על ממוצע סמסטריאלי שייקבע בעת קבלתם ויהיה תואם ל-7% העליונים של הסטודנטים בפקולטה. כדי להיות זכאי לתעודת "בוגר מסלול המצטיינים בהנדסת חשמל בדגש מחקר", על הסטודנט לסיים בממוצע גבוה דיו בכדי להמשיך כמלגאי ללימודים גבוהים בפקולטה.

בשנתיים הראשונות ללימודים, הסטודנטים יונחו ע"י חבר הסגל העומד בראש התכנית. בשנה השלישית ללימודים יותאם לכל סטודנט מנחה אישי מקרב חברי הסגל בהתאם לתחום העניין.

הסטודנטים בתכנית ילמדו 6 נקודות מלימודי מוסמכים מעבר לתכנית הרגילה. כמו כן, הם יידרשו לבצע פרויקט מחקרי במסגרת המקצוע "פרויקט מחקרי לסטודנטים מצטיינים" בהקף של 4 נקודות. עד 10 נקודות ממקצועות המוסמכים שילמדו במסגרת התואר, יוכרו ללימודי מוסמכים בפקולטה.

זכויות : סטודנטים שהתקבלו לתכנית, ייהנו מ"מלגת מאייר". מלגה זו תינתן על בסיס שנתי לסטודנטים שעמדו בתנאים באותה שנה והשתתפו בפעילויות. מחצית מהסכום מיועדת לשכר לימוד (לסטודנטים המשלמים שכ"ל) ומחצית כמענק.

כמו כן ייהנו משתתפי התכנית מכל הזכויות וההסדרים הקיימים לגבי סטודנטים המצטיינים בלימודים. למשל, משתתפי התכנית יוכלו להתאים לעצמם קבוצת התמחות אחת למצטיינים, בהנחיה אישית של חבר סגל, דבר שיאפשר להם בניית תכנית לימודים גמישה.

מגמת התמחות משנית ביזמות

הסביבה העסקית הדינמית יוצרת הזדמנויות הולכות וגדלות לחברות הזנק (Start-Up) שמקימים יזמים טכנולוגיים. ניתן לזהות קווים מנחים עיקריים בתהליך שעובר היזם מהרעיון ועד מימושו. מטרת הלימודים במגמה היא להכיר את התהליך, תוך מתן דגש על סוגיות המפתח להצלחה, ולעזור את הלומדים לבחון את האפשרות להפוך רעיונות טכנולוגיים למוצרים מבוקשים. גולת הכותרת של הלימודים במגמה – הכנת תוכנית למסחר טכנולוגי.

המגמה פתוחה לסטודנטים בלימודי הסמכה בפקולטה החל מסמסטר 5 ללימודים.

- מגמת ההתמחות מכילה ארבעה קורסים.

- על מנת להשלים את המגמה יש ללמוד סל מקצועות שיפורט להלן בהיקף כולל של לפחות 9.5 נק' כאשר 4 נקודות מהן ייחשבו כמקצועות בחירה חופשיים ו-5.5 נוספות יהיו נק' אותן ייקח הסטודנט מעבר למסכת הנק' הנדרשת לתואר (למשל, אלו שרשומים לתכנית בה נדרשות 155 נק' זכות יצטרכו ללמוד לפחות 160.5 נק').

- המעקב והבקרה אחרי הרישום למגמה והשלמת הדרישות בה יהיו באחריות מזכירות לימודי הסמכה של הפקולטה בה לומד הסטודנט. לסטודנט שמסיים את ההתמחות תוענק תעודה חתומה על ידי דיקן לימודי הסמכה המאשרת כי השלים בהצלחה את המגמה המשנית.

236360	תורת הקומפילציה
046271	תכנות ותכן מונחה עצמים
	או
236703	תכנות מונחה עצמים
046272	מערכות מבוזרות : עקרונות
046273	תכנות פונקציונלי מבוזר
234107	אנליזה נומרית 1
234319	שפות תכנות
236321	שיטות בהנדסת תוכנה
234322	מערכות קבצים
236339	החשת התכנסות של תהליכים איטרטיביים
236350	הגנה במערכות מתוכנות
236363	מערכות מסד נתונים
236370	תכנות מקבילי ומבוזר
236376	הנדסת מערכות הפעלה
236700	תיכון תכנה
236780	אלגוריתמים לניהול זכרון דינמי
236790	שיטות רב-סריג

8. בקרה

044191	מערכות בקרה 1
044192	מערכות בקרה 2
044193	מעבדה לבקרה לינארית
044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
044202	אותות אקראיים
046189	תכן מסננים אקטיביים
046196	בקרה לא לינארית
046195	מערכות לומדות
	או
236756	מבוא למערכות לומדות
046197	שיטות חישוביות באופטימיזציה
	או
236330	מבוא לאופטימיזציה
	או
104193	תורת האופטימיזציה
236752	מבוא לבקרת מערכות ארועים בדידים
236927	מבוא לרובוטיקה
	המקצוע המחייב הוא : 044191

9. שפות תכנות, שפות פורמליות וטבעיות

236353	אוטומטים ושפות פורמליות
234293	לוגיקה ותורת הקבוצות למדעי המחשב 1
234319	שפות תכנות
236345	אימות אוטומטי של מערכות תוכנה וחומרה
046266	שיטות הידור (קומפילציה)
	או
236360	תורת הקומפילציה
236368	מפרטים פורמליים למערכות מורכבות
236299	מבוא לעיבוד שפות טבעיות
236342	מבוא לאימות תוכנה
236780	אלגוריתמים לניהול זכרון דינמי

המקצוע המחייב הוא : 236353

להלן ארבעת הקורסים המרכיבים את תוכנית ההתמחות

המשנית:

פרויקט ביזמות: הכנת תוכנית עסקית מלאה למסחר טכנולוגיה (094815) - 3 נ"ז

שימו לב: שלושת הקורסים הבאים מהווים קדם לפרויקט:

א. שיווק למיזמים טכנולוגיים (094816) - 2 נ"ז

ב. היבטים משפטיים ופיננסיים ביזמות טכנולוגית (094814) -

2.5 נ"ז

ג. קורס אחד מבין רשימת מקצועות הבחירה להתמחות, אשר יוצעו בהדרגה על ידי יחידות אקדמיות שונות.

בשלב הראשון מוצעים המקצועות הבאים:

- יזמות בהנדסת אלקטרוניקה, מחשבים ותקשורת (045000) - 2 נ"ז
- יזמות בביוטכנולוגיה (066525) - 2.5 נ"ז
- יזמות ופיתוח טכנולוגיות רפואיות (276004) - 2 נ"ז
- ניהול חדשנות בארגונים (096817) - 2 נ"ז
- יזמות חברתית (096807) - 3.5 נ"ז
- תקשורת המדע (216117) - 2 נ"ז
- פרויקט שנתי בהנדסת תכנה- שלב א' (234311) - 3 נ"ז
- יזמות בהנדסה ביורפואית (336543) - 2 נ"ז
- חדשנות פתוחה בהנדסה כימית (056393) - 2 נ"ז
- יזמות וקניין רוחני (096815) - 3 נ"ז

לימודים לתארים מתקדמים

ההשלמה הן מקצועות של הפקולטה המהווים דרישות קדם למקצועות מתקדמים בתחום ההתמחות. סטודנט בעל הישגים גבוהים במסלול תלת-שנתי מהפקולטות המדעיות הנ"ל יכול אף הוא להשתלם לקראת התואר "מגיסטר למדעים" בפקולטה. יהיה עליו להשלים תחילה מקצועות מלימודי הסמכה או מקצועות משותפים להסמכה ותארים מתקדמים בהיקף של 24 נקודות לפחות. מקצועות אלה לא יוכרו ללימודי תארים מתקדמים.

בוגר פקולטה מדעית/הנדסית המבקש להשתלם לקראת התואר "מגיסטר למדעים בהנדסת חשמל" יוכל לעשות זאת רק לאחר שהשלים תואר ראשון בהנדסת חשמל.

"מגיסטר להנדסת חשמל" (מגיסטר ללא תזה - MEE)

ללימודי תואר זה יכול להתקבל בוגר תואר ראשון בהנדסת חשמל, הנדסת מחשבים או הנדסת מחשבים ותוכנה, וכן בוגר תואר ראשון מפקולטה הנדסית ומדעית (מדעי המחשב, פיסיקה, מתמטיקה) של הטכניון, או מוסד אוניברסיטאי מוכר אחר, העומד בתנאי הקבלה של הפקולטה.

סטודנט במסלול זה אשר למד מקצועות בלימודים קודמים בטכניון או במסגרת אחרת, יכול לפנות בבקשה להכרה במקצועות שלמד, כאשר לפחות 75% מכלל הנקודות יידרש הסטודנט ללמוד במסגרת הטכניון רבתי. הזיכוי בנקודות יהיה בהתחשב במקצועות אשר נלמדו וברמתם. יתר הנקודות הנדרשות יילקחו במסגרת הטכניון בלימודים לתואר.

על הסטודנט במסלול ללא תזה בהנדסת חשמל למלא את הדרישות הבאות:

- צבירה של 40 נקודות לפחות.
- 6 נקודות מתוך ה- 40 הנ"ל יהיו במקצועות סמינריון ו/או מעבדה הכוללים מרכיב מהותי של עבודה עצמית. בהמלצת מורה המקצוע והמנחה ובאישור מראש של הוועדה לתארים מתקדמים יוכל הסטודנט למלא דרישה זו גם ע"י לימוד מקצועות אחרים, שבדומה למקצועות סמינריון ו/או מעבדה, כוללים מרכיב מהותי של עבודה עצמית.
- בהמלצת המנחה ובאישור הוועדה לתארים מתקדמים הסטודנט יהיה רשאי לקחת מקצועות רלוונטיים מפקולטות אחרות: מתמטיקה, פיזיקה, מדעי המחשב והנדסת תעשייה וניהול.
- בהמלצת המנחה ובאישור הוועדה לתארים מתקדמים, ניתן יהיה לעבור למסלול עם תזה אם המועמד מתאים והוגדר נושא מחקר מתאים, או שהעבודה עצמה התפתחה לממדים המצדיקים הגדרתה כעבודת גמר או מחקר.
- בעל תואר "מגיסטר להנדסת חשמל" לא יוכל להמשיך ללימודים לתואר דוקטור, אלא לאחר שישלים תזת מחקר ברמת עבודת גמר או עבודת מחקר במסגרת "לימודים ללא תואר". סטודנט כזה יוכל להתקבל למסגרת רגילה של לימודי תארים מתקדמים, כאשר ניתן יהיה להכיר במקצועות שלמד והוא יצטרך להשלים את תזת המחקר (שעשויה להיות קשורה לעבודתו הסמינריונית במסלול "מגיסטר להנדסת חשמל"). כמו כן ישנה אפשרות, אם רמת הסטודנט ורמת התזה מצדיקים זאת, לעבור בשלב מסוים למסלול ישיר לדוקטורט, כפוף לתקנות בית הספר לתארים מתקדמים.

הערות:

- ניתן לבחור במסלול זה לא יאוחר מתום שלושה סמסטרים מתחילת ההשתלמות. לסטודנט החפץ בכך מומלץ כי יעשה זאת במשך הסמסטר השני או השלישי ללימודיו.
- סטודנט במסלול זה אינו זכאי לקבל מלגה.
- יש למלא את הדרישות לשפות בהתאם לתקנות בית הספר לתארים מתקדמים.
- התואר המוענק בתום הלימודים הוא "מגיסטר להנדסת חשמל".

הפקולטה להנדסת חשמל (אלקטרוניקה, מחשבים, תקשורת) מציעה תכניות השתלמות לתואר מגיסטר ולתואר דוקטור המתאימות לבוגרי תואר ראשון בהנדסת חשמל, הנדסת מחשבים, או הנדסת מחשבים ותוכנה, וכן לבוגרי תואר ראשון מפקולטות הנדסיות ומדעיות (מתמטיקה, מדעי המחשב ופיסיקה) של הטכניון או מוסד אוניברסיטאי מוכר אחר, העומדים בתנאי הקבלה. המחקר וההוראה מכסים תחום רחב של נושאים בשטחים המבוססים והחדשניים של הנדסת חשמל.

שטחי ההשתלמות הם:

- שדות, גלים ואלקטרו-אופטיקה
- מיקרואלקטרוניקה ננו-אלקטרוניקה ואלקטרוניקה של מצב מוצק
- מחשבים, רשתות מחשבים ומערכות VLSI
- תקשורת
- עיבוד אותות, מבנה תמונות וראייה ממוחשבת
- מערכות, למידה ובקרה
- אותות ומערכות ביולוגיות
- המרת אנרגיה, מערכות הספק ומקורות אנרגיה מתחדשים

תיאור מפורט של תנאי הקבלה, שטחי ההשתלמות, מקצועות הלימוד ושטחי ההתעניינות של חברי הסגל, ניתן למצוא בקטלוג תארים מתקדמים השנתי של הפקולטה להנדסת חשמל, בו ניתן לעיין בספריית הפקולטה ובאתר האינטרנט של הפקולטה www.ee.technion.ac.il. למידע נוסף - מזכירות תארים מתקדמים בפקולטה טל. 8293235, 8294781.

הערה: המועמד מתבקש לצין בטופס בקשת הקבלה שני שטחי ההשתלמות לפחות בהם הוא מעוניין.

לימודים לתואר מגיסטר

"מגיסטר למדעים בהנדסת חשמל"

ללימודי תואר זה יכול להתקבל אך ורק בוגר תואר ראשון בהנדסת חשמל, הנדסת מחשבים, או הנדסת מחשבים ותוכנה של הטכניון או מוסד אוניברסיטאי מוכר אחר, העומד בתנאי הקבלה של הפקולטה.

דרישות הלימוד

הדרישות לתואר זה הן צבירת 19 נקודות לימוד והגשת חיבור על עבודת מחקר או פרויקט הנדסי, או צבירת 27 נקודות לימוד וביצוע והגשת עבודת גמר שהנה בעלת היקף מצומצם - כמחצית מהיקף עבודת מחקר או פרויקט הנדסי. שתי נקודות מכלל נקודות הלימוד חייבות להיות במקצוע ממדעי היסוד. את יתר הנקודות יבחר הסטודנט מתוך רשימת מקצועות מתקדמים הניתנים בפקולטה להנדסת חשמל, וכן מתוך מקצועות המוגדרים כמשותפים להסמכה ולתארים מתקדמים בהנדסת חשמל, ואשר לא נלמדו על ידו במסגרת לימודי הסמכה. תכנית הלימודים תיבנה בצורה שתהווה השתלמות מגובשת בכיוון עיקרי אחד ובמספר כיווני מישנה.

על הסטודנט למצוא נושא ומנחה לעבודתו. לא ניתן להבטיח מציאת מנחה לכל נושא או תחום. לצורך זה יתקשר הסטודנט ביוזמתו, בהקדם האפשרי, עם חברי סגל הפקולטה בשטח התעניינותו ויברר אתם את האפשרות שינחוהו בעבודת גמר, עבודת מחקר או פרויקט הנדסי.

"מגיסטר למדעים" לבוגרי פקולטות מדעיות והנדסיות

מספר שטחי ההשתלמות בפקולטה מתאימים גם לסטודנטים בוגרי הפקולטות למדעים - מתמטיקה, פיסיקה, מדעי המחשב ובוגרי פקולטות הנדסיות שאינם בוגרי הנדסת חשמל או הנדסת מחשבים. סטודנט בעל הישגים גבוהים במסלול ארבע-שנתי יכול להשתלם לקראת התואר "מגיסטר למדעים" כאשר דרישות

פרטים נוספים ניתן למצוא בקטלוג הפקולטה:

<http://webee.technion.ac.il/Graduate-Studies/Graduate-Studies-catalogue>

מידע נוסף

מזכירות תארים מתקדמים בפקולטה

טל. 04-8294781, 04-8293235

אתר הפקולטה להנדסת חשמל: www.ee.technion.ac.il

לימודים לא לתואר או לימודי צבירה במסגרת היחידה ללימודי המשך

מועמד שלא אושרה קבלתו ללימודי תואר שני בפקולטה, אך עומד בדרישות הקבלה של בית הספר, וכן מועמד המעוניין ללמוד מקצועות מתקדמים שלא לקראת תואר גבוה, יוכל לפנות, בהמלצת הוועדה לתארים מתקדמים, ללימודי צבירה במסגרת היחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ, בהתאם לנהלים הרשומים בקטלוג הפקולטה או במסגרת לימודים "לא לתואר", בהתאם לתקנות בית הספר לתארים מתקדמים.

לימודים לתואר דוקטור

ההשתלמות לקראת התואר "דוקטור לפילוסופיה" מיועדת לסטודנטים מצטיינים בעלי זיקה למחקר, השואפים להצטרף למנהיגות הטכנולוגית והאקדמית בשטחי הנדסת החשמל והמחשבים.

"דוקטורט לבעלי תואר מגיסטר למדעים"

תנאי הקבלה

- על המועמד לעמוד בדרישות הפורמאליות של בית הספר לתארים מתקדמים.
- ועדת קבלה תבדוק את המועמדים (במידת הנדרש, באמצעות שיחה או בחינה) ותביא את המלצותיה בפני הוועדה הפקולטית לתארים מתקדמים. המלצה סופית לקבלה ללימודים לתואר דוקטור תינתן רק לאחר שהמועמד ימצא מנחה, ולאחר שהוועדה לתארים מתקדמים תמליץ על מינוי המנחה.

דרישות הלימוד

- לימוד מקצועות מתקדמים הדרושים להשלמה ולהעמקת הידע לביצוע המחקר, בהיקף של שמונה נקודות לפחות.
- ביצוע עבודת מחקר מקורית ברמה נאותה.
- שהייה של לפחות שנה אחת בזמן מלא בין כתיב הפקולטה בתקופת ההשתלמות.
- מילוי הדרישות לשפות בהתאם לתקנות בית הספר ללימודי תארים מתקדמים.

"מסלול ישיר לדוקטורט"

- מסלול זה מיועד לסטודנטים מצטיינים המשתלמים לתואר מגיסטר אשר מחקרים ניתן להרחבה לעבודה לתואר דוקטור. על המועמד לעמוד בתנאים הבאים: (1) הוכיח במהלך מחקרו לתואר שני יכולת מחקרית המעידה בברור על התאמתו ללימודי הדוקטורט. (2) נמצא לפחות במהלך הסמסטר השני לאחר אישור נושא המחקר, והצטיין במקצועות התואר השני. (3) נושא מחקרו ניתן להרחבה לעבודת דוקטורט, או לשמש נדבך משמעותי בעבודה כזו. (4) השלים לפחות מחצית ממכסת נקודות הלימוד אשר חוייב בהן, והשיג ממוצע של 90 לפחות.

"מסלול מיוחד לדוקטורט"

- מטרת המסלול היא לאפשר לסטודנטים מצטיינים במיוחד המסיימים תואר ראשון ומעוניינים להשתלב במסלול מוקדם לדוקטורט ללא רישום לתואר מגיסטר. סטודנטים המעוניינים במסלול זה ייפנו למזכירות תארים מתקדמים לקבלת פרטים על המסלול.

הפקולטה להנדסה כימית

4. הדמייה (סימולציה) של תהליך לצורך שיפור התפוקה ובקרת איכות הסביבה.

עקב הכשרתו הרחבה עוסק המהנדס הכימי אף בתחומים לא שגרתיים כגון: פתרון בעיות זיהום אוויר ומים, פיתוח מקורות אנרגיה חדשים, התפלת מים, יישום תעשייתי של תהליכים ביו-טכנולוגיים.

תפקיד הפקולטה להנדסה כימית הוא להכשיר מהנדסים כימיים בעלי ידע מדעי והנדסי רחב לצרכיה המגוונים של התעשייה הכימית. תוכנית הלימודים הנה ארבע שנתית ומובילה לקראת התואר "מוסמך למדעים בהנדסה כימית".

מהלך הלימודים בהנדסה כימית

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 156.0 נקודות לפי הפרוט הבא:

נק'	116.0	מקצועות חובה
נק'	30.0	מקצועות בחירה
נק'	10.0	מקצועות בחירה חופשית:
	6.0	נקודות העשרה
	4.0	בחירה חופשית

המסלול הרגיל בהנדסה כימית מחולק למספר מגמות. כל סטודנט יכול לבחור אחת מבין חמש מגמות המתארות כיוונים שונים במקצוע:

- המגמה הכללית
- המגמה לחומרים בהנדסה כימית
- המגמה לטכנולוגיות סביבתיות
- המגמה להנדסת תהליכים ביוכימיים
- המגמה להנדסה כימית כמותית

קורסי החובה זהים לכל הסטודנטים, ונותנים רקע כללי מקיף במקצוע. לכן, בחירה במגמה כלשהי אינה בהכרח סופית ואינה מעמידה מגבלות כלשהן על המהנדס הבוגר. מטרת המגמות להקל על הסטודנטים בבחירת כיוון הנראה להם מעניין יותר מלכתחילה. תוכנית הלימודים הבסיסית ותוכנית המגמות נבנו בצורה שתביא לכך שהבוגרים של כל מגמה יהיו מהנדסים כימיים לכל דבר, ויוכלו לעסוק בכל נושא ובכל משרה הנדסית, על פי כישוריהם, בלי כל קשר לבחירת מגמת הלימודים.

מילוי דרישות הלימודים של כל מגמה יצוין באישור נפרד אשר ינתן לסטודנט בתום הלימודים.

הנדסת הסביבה - מסלול ארבע-שנתי

מסלול משותף לפקולטות הנדסה כימית, הנדסה אזרחית וסביבתית והנדסת ביוטכנולוגיה ומזון.

ההרשמה דרך הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית. מהנדס סביבה בעל הכשרה תהליכית מסוגל לתכנן ולבצע תהליכים המונעים זיהום סביבתי – תוך הנחה בסיסית שיותר קל, זול ונכון למנוע נזקים לסביבה ע"י תכנון מראש מאשר לתקן נזקים שכבר נגרמו. תוכנית הלימודים הייחודית מכשירה את מקבלי התואר לעסוק במגוון רחב של נושאים בתחומי מחקר, תכנון, הקמה, ביצוע, תפעול ופיקוח בהנדסה סביבתית תהליכית.

התכנית מקנה רקע חזק במקצועות יסוד מדעיים והנדסיים סביבתיים המבוססים על מדעי הכימיה, הפיסיקה והביולוגיה תוך הכרת התרמודינמיקה. התוכנית מדגישה נושאי הנדסת תהליכים תוך לימוד תהליכי הפרדה לסילוק מזהמים מזרמים נוזליים, גזיים וכן השבת מרכיבים מפסולת מוצקה ועד לתכנון ריאקטורים למניעת מפגעים. התוכנית מאפשרת ללמוד על

חברי הסגל האקדמי	פרופסורי משנה
ד"ר הפקולטה	גזית עוז
סמיט רפאל	מנור עופר
פרופסורים	שרודר אבי
ברנדון שמעון	פרופסור מחקר אמריטוס
גרדר גרדון	תדמור זאב
חאיק חוסאם	פרופסורים אמריטי
טלמון ישעיהו	חסון דוד
כהן יכין	לביא רם
לוי דניאל	ניר אבינעם
מרמור אברהם	נרקיס משה
סמיט רפאל	פיסמן ליאונד
שייטוף משה	קחת אפרים
פרופסורים חבריים	רם אריה
ביאנקו-פלד חבצלת	בגמלאות עם רשות הוראה
ברנר נעמה	אור-אל אלוף
לישנסקי אלכסנדר	
סרבניק שמחה	
פז ירון	
פרגר ויאצ'סלב (סלבה)	
צור יועד	

לימודי הסמכה

הפקולטה מציעה מסלולים לתואר בהנדסה כימית ולתואר בהנדסה ביוכימית בשיתוף עם הפקולטה לביולוגיה. בנוסף הפקולטה מאפשרת למודים במסלול להנדסת הסביבה.

המסלול לתואר בהנדסה כימית

תחומי עיסוק ואפשרויות תעסוקה

התעשייה הכימית בישראל ובעולם מייצרת כיום אלפי מוצרים הדרושים לאדם המודרני. מהמהנדסים הכימיים הם אנשי המפתח של התעשייה הכימית על כל ענפיה ופעילויותיה.

דרישת השוק למהנדסים כימיים הינה מגוונת ביותר. כל תעשייה המתבססת על ייצור וטיפול בחומרים, צורכת בוגרי הנדסה כימית בתור מהנדסי תכנון, תהליך ובקרה. בשנים האחרונות מספר רב של בוגרים פונה לתעשיית המיקרו אלקטרוניקה ובמקביל לתעשיות הביוטכנולוגיה, המזון, התרופות, הפטרוכימיה, תעשיית המחצבים והתעשיות הביטחוניות. לתת מענה לדרישה הגוברת בתחום המיקרואלקטרוניקה, ולאור ההתפתחות הצפויה בתחום הביוכימיה והביולוגיה המולקולרית, נפתחו בשנת 2000 שתי מגמות לימוד חדשות בתחומים אלו: **המגמה להנדסת תהליכים ביוכימיים, והמגמה למיקרו ונווטכנולוגיות.**

מגוון התפקידים של בוגרי הנדסה כימית הוא רחב ביותר ולהלן מספר דוגמאות:

1. ניהול מפעל או תשלובת כימית.
2. תכנון תהליכים ומפעלים כימיים או ביוכימיים.
3. פיקוח על צוות המפעיל מתקן ייצור.

תוכנית הלימודים - הנדסה כימית

תוכנית זו מפורטת בהמשך ומורכבת מסל של מקצועות יסוד, מקצועות חובה ובחירה פקולטיים וכוללת אף מסלולי לימוד ייחודיים.

1. הקדמה

שנת הלימודים הראשונה בפקולטה מוקדשת ללימוד מקצועות יסוד מדעיים בתחומי המתמטיקה, הכימיה, הפיסיקה ומחשבים וכן להקניית ידע ראשוני בעקרונות ומאזנים של ההנדסה הכימית. השנה השנייה והשלישית מוקדשות בעיקר ללימוד מקצועות היסוד של ההנדסה הכימית. השנה הרביעית מיועדת למקצועות אינטגרטיביים, מקצועות תכן ולעבודות מחקר בנושא מקורי. הלימודים מלווים בתרגילי מעבדה בתחומים הבאים: הנדסה כימית, בקרת תהליכים, מחקר גמר והנדסת פולימרים. החל מהסמסטר השלישי מוצע לסטודנטים מגוון רחב של מקצועות בחירה, בהתאם לתחומי התעניינותם.

2. מקצועות חובה פקולטיים

מקצועות ומעבדות אלו כוללים סל של מקצועות מדעיים ושרשרת של מקצועות יסוד בהנדסה כימית, העוסקים בהיבטים עיוניים ויישומים בתחומים רבים כגון: זרימת פלואידים, מעבר חום וחומר, תכן וניתוח תהליכים, בקרת תהליך ותכן מפעלים כימיים.

3. מקצועות בחירה פקולטיים

בפקולטה להנדסה כימית בטכניון, מוצעים לכל סטודנט מסלולי התמחות מגוונים. כל סטודנט יכול לבחור אחת מבין חמש מגמות המתארות כיוונים שונים במקצוע:

יש להבהיר שבחירה במגמה כלשהי אינה בהכרח סופית ואינה מעמידה מגבלות כלשהן על המהנדס הבוגר. מטרת המגמות להקל על הסטודנטים בבחירת כיוון הנראה להם מעניין יותר מלכתחילה. תוכנית הלימודים הבסיסית ותוכנית המגמות נבנו בצורה שתביא לכך שהבוגרים של כל מגמה יהיו מהנדסים כימיים לכל דבר ויוכלו לעסוק בכל נושא ובכל משרה הנדסית, על פי כישוריהם, בלי כל קשר בבחירת מגמת הלימודים. מילוי דרישות הלימודים של כל מגמה יצוין באישור נפרד אשר יינתן לסטודנט בתום הלימודים.

להלן תאור של כל אחת מהמגמות:

המגמה הכללית

מיועד לסטודנטים שמעוניינים "לטעום" מכל נושא. סטודנט שבחר במגמה זו יכול למצוא את מקומו במגוון האפשרויות שמציעה תוכנית הלימודים הפקולטית.

המגמה לחומרים

מהנדסי כימיה רבים עוסקים בתהליכי ייצור ועיבוד של חומרים בתעשיות הקשורות בחומרים אלקטרוניים, קרמיים ופלסטיים. פעילות ניכרת בנושאים אלה קיימת גם במוסדות המחקר. מטרת מגמת חומרים בהנדסה כימית היא להעניק לבוגרי הנדסה כימית רקע והכרה בנושאי ייצור, עיבוד ואפיון של חומרים ובכלל זה חומרים פלסטיים, חומרים במיקרו אלקטרוניקה וחומרים קרמיים. הלימודים במגמה זו מתבססים על מקצועות היסוד המדעיים והמקצועות הבסיסיים בהנדסה כימית. בנוסף לכך יינתנו קורסים ומעבדות בנושאי חומרים, חלקם בפקולטה להנדסה כימית, חלקם בפקולטות אחרות (הנדסת חומרים, כימיה). נושאים מתקדמים יילמדו בקורסים משולבים ללימודי הסמכה ומוסמכים.

טכנולוגיות מתקדמות בהתפלגות מים, טיהור מערכות מים, השבת מים מפסולת תעשייתית ועירונית, מניעת זיהום אוויר, וכוללת בין היתר דיני איכות הסביבה, ביוטכנולוגיה סביבתית ונושאים נבחרים אחרים.

לימודים לקראת תואר ראשון נוסף הכולל תעודת הוראה

במקביל ללימודים לקראת תואר ראשון בפקולטה, קיימת אפשרות ללימודי תואר ראשון נוסף (הכולל תעודת הוראה) בפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה. לימודי התואר הראשון הנוסף הם באחת משמונה מגמות ההתמחות הבאות: הוראת מתמטיקה, הוראת פיסיקה, הוראת כימיה, הוראת ביולוגיה, הוראת מדעי המחשב, הוראת מדעי הסביבה, הוראת טכנולוגיה-מכונות, הוראת אלקטרוניקה-חשמל.

משרד החינוך מעניק למקבלי תואר זה רשיון הוראה בבתי ספר על יסודיים בתחום ההתמחות. הלימודים בהיקף של לפחות 36 נקודות. על לימודים אלה חלות כל התקנות הטכנוניות לגבי תואר ראשון נוסף. פרטים בפרק הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה.

המסלול לתואר בהנדסה ביוכימית

תחומי עיסוק ואפשרויות תעסוקה

בתעשייה הכימית ישנו מספר הולך וגדל של מוצרים הנשענים על ידע ופיתוחים מתחום הביוכימיה. היות והתעשייה הכימית מבוססת על גימלון (scale-up) של תהליכים מסקלה מעבדתית לסקלה תעשייתית, למהנדסים הביוכימיים יש תפקיד מרכזי בתעשייה הביוכימית המתפתחת בקצב מואץ בארץ ובעולם. שילובם של מהנדסים כימיים בתעשייה הביוכימית דורש הקנייה של ידע בביוכימיה ובביולוגיה מולקולרית במהלך התואר הראשון.

מטרת המסלול היא להכשיר בוגרים שיוכלו להשתלב ולהוביל את התעשייה הביוכימית וכן בוגרים שיוכלו להמשיך ללימודים מתקדמים הן במדעי החיים והן בהנדסה כימית.

בתום לימודיהם (4 שנים) יקבלו בוגרי התוכנית תואר מוסמך ב-"הנדסה ביוכימית".

מהלך הלימודים בהנדסה ביוכימית

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 165.0 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	125.0	נק'
מקצועות בחירה	30.0	נק'
מקצועות בחירה חופשית:	10.0	נק'
נקודות העשרה	6.0	
בחירה חופשית	4.0	

מקצועות החובה מתחלקים לקורסי יסוד טכנוניים ושתי שרשראות של קורסי ליבה בפקולטה להנדסה כימית ובפקולטה לביולוגיה. קורסי הבחירה מאפשרים התמקדות בנושאים ספציפיים מתחומי ההנדסה הכימית והביולוגיה.

קבלת סטודנטים

הרישום של הסטודנטים ייעשה בפקולטה להנדסה כימית ואילו האחריות האקדמית ללימודים הנה משותפת לפקולטה לביולוגיה ולפקולטה להנדסה כימית.

תוכנית הלימודים לתואר בהנדסה כימית

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 156.0 נקודות לפי הפרוט הבא:

116.0	מקצועות חובה
30.0	מקצועות בחירה
10.0	מקצועות בחירה חופשית:
6.0	- העשרה
4.0	- בחירה חופשית
סה"כ	156.0
ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, ע"ב-עבודות בית, נק'-נקודות	
מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים	

ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'	סמסטר 1 (חורף)
4	2	-	6	5.0	104003 * חדו"א 1
3	2	-	3	4.0	104006 * אלגברה לינארית
4	2	-	5	5.0	124120 יסודות הכימיה
3	-	-	3	3.0	134058 ביולוגיה 1
4	-	-	3	3.0	324033 * אנגלית טכנית- מתקדמים ב'
18	6	-	20	20.0	

-בסמסטר זה מומלץ להירשם לקורס 054133 "מבט על הנדסה כימית וביוכימית" במסגרת נקודות הבחירה החופשית.

א'למעוניינים במגמה להנדסה כימית כמותית, יש ללמוד קורסי מתמטיקה מוגברים בהתאם לרשום במגמה

ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'	סמסטר 2 (אביב)
3	2	-	4	4.0	054131 * מבוא להנדסה כימית וביוכימית
4	2	-	7	5.0	104004 * חדו"א 2
2	1	-	4	2.5	114051 * פיסיקה 1
4	2	-	5	5.0	125801 כימיה אורגנית
1	1	-	3	1.5	125101 כימיה אנליטית 1 למהנדסים
-	2	-	-	1.0	394800 * חינוך גופני
14	10	-	23	19.0	

ניתן ללמוד את הקורס 054132 מיני-פרויקט רק בצמוד למבוא להנדסה כימית וביוכימית.

ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'	סמסטר 3 (חורף)
2	1	-	4	2.5	104131 * משואות דיפרנציאליות רגילות ח
3	1	-	4	3.5	114052 * פיסיקה 2
-	-	-	4	2.0	125102 מעבדה כימיה אנליטית 1 למהנדסים
2	1	-	3	2.5	134019 מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה
2	2	-	2	4.0	234127 * מבוא למחשב - מטלב/שפת C
-	2	-	-	1.0	394800 * חינוך גופני
9	7	-	17	15.5	

-ניתן לשבץ בסמסטר זה את אחד הקורסים בסטטיסטיקה

ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'	סמסטר 4 (אביב)
3	2	-	4	4.0	054203 עקרונות הנדסה כימית 1 מ'
2	2	-	5	3.0	054215 תרמודינמיקה א'
2	1	-	4	2.5	104218 * משואות דיפ. חלקיות ח'
3	1	-	4	3.5	114054 * פיסיקה 3
1	1	-	5	1.5	124213 כימיה אנליטית 2 מורחב
-	-	-	1	3.0	124911 * מעבדה כימיה אורגנית 1
11	7	-	23	17.5	

ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'	סמסטר 5 (חורף)
3	2	-	4	4.0	054306 עקרונות הנדסה כימית 2 מ'
3	1	-	4	3.5	054307 תהליכי הפרדה בהנדסה כימית וביוכימית 1
2	2	-	4	3.0	054315 תרמודינמיקה ב'
3	1	-	4	3.5	054408 מבוא לתכן ראקטורים כימיים וביוכימיים
-	-	-	6	2.0	124214 מעבדה כימיה אנליטית 2 מורחב
11	6	-	19	16.0	

ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'	סמסטר 6 (אביב)
3	1	-	4	3.5	054305 * תהליכי הפרדה 2
-	-	-	10	2.5	054310 מעבדה להנדסה כימית 1

המגמה לטכנולוגיות סביבתיות

מגמה זו מיועדת לסטודנטים בעלי מודעות סביבתית המעוניינים להשתלב באחד הנושאים החשובים הנוגעים לשיפור איכות החיים בעולמנו. לימודי היסוד הכוללים את כל נושאי הכימיה, תהליכי הפרדה ושימוש בריאקטורים כימיים מביאים את הסטודנטים בפקולטה להנדסה כימית לבסיס ידע רחב שאינו ניתן בשום מערכת אקדמית אחרת. מגמה זו תאפשר לנצל את הידע במקצועות היסוד של ההנדסה הכימית ביישום טכנולוגיות למניעת זיהום סביבתי, זיהום אוויר, זיהום מקורות המים וזיהום היבשה. המגמה מתבססת על קורסי ההנדסה והכימיה הבסיסיים בפקולטה. הרחבת הידע באה לידי ביטוי בקורסי הליבה של המגמה. קורסי המבוא וקורסי הבחירה השונים מאפשרים מתן בסיס לקשר עם בעלי מקצוע אחרים העוסקים אף הם בנושאים סביבתיים. בוגרי הפקולטה משתלבים בצורה הטובה ביותר בחברות העוסקות בנושאים סביבתיים, תופסים תפקידים מרכזיים בארגוני שמירת הסביבה ועוסקים בהצלחה בכל נושאי המו"פ הקשורים עם איכות הסביבה.

המגמה להנדסת תהליכים ביוכימיים

המגמה מאפשרת לבוגריה קבלת רקע טוב בתהליכים ביוכימיים וביומולקולריים, כדי שיוכלו להשתלב באותו חלק של התעשייה הכימית המודרנית המשלב תהליכים ביוכימיים, למשל, תעשיית תרופות מתוחכמות, וחומרי הדברה חדשניים. תעשייה זו, הנמצאת עדין בשלבי פתוח ראשוניים, צפויה להתפתח ולהיות לתעשייה המובילה במאה העשרים ואחת. כדי לקבל את הרקע המתאים ילמדו בוגרי המגמה, בין היתר, קורסים הקשורים במערכות ביולוגיות שפותחו בפקולטה עצמה, וקורסים שמציעה הפקולטה לביולוגיה. נושאי אפיון מערכות ביולוגיות גם הוא כלול בלימודי המגמה.

המגמה להנדסה כימית כמותית

לימודים אנליטיים מוגברים, שישפרו את היכולת של המהנדס להיות יצירתי ומקורי ותאפשר לו להתמודד גם במהלך הלימודים ביתר הצלחה עם קורסים אנליטיים/תאורטיים בפקולטה ובטכניון.

4. לימודי לתארים מתקדמים

הפקולטה מעודדת את בוגריה שסיימו תואר ראשון בהצטיינות להמשיך את לימודיהם לקראת תארים גבוהים של מניסטר ודוקטור. מטרת לימודים אלו היא העמקת הידע העיוני והמחקרי והכשרת הבוגרים לתפקידי מפתח בתעשייה ובמחקר.



2.5	-	1	2	טכנולוגית האנרגיה	035142
3.5	-	1	3	מבוא להנדסת חשמל	044109
3.5	4	-	2	תהליכים במיקרואלקטרוניקה	044239
1.0	-	2	-	מיני- פרויקט	054132
2.5	-	1	2	פולימרים 1	054350
2.5	-	1	2	פולימרים 2	054351
2.5	6	-	-	מעבדה להנדסת פולימרים	054369
2.5	-	1	2	סיכון סביבתי ובטיחות בתעשייה הכימית	054371
3.5	-	1	3	יצור התקני מל"מ למהנדס. כימים	054375
3.0	8	-	-	מחקר גמר 1	054406
3.0	8	-	-	מחקר גמר 2	054407
2.5	-	1	2	פולימרים ויישומיהם בביוטכנולוגיה	054413
2.5	-	1	2	מודלים מתמטיים בהנדסה כימית	054451
2.0	-	2	1	מידול מולקולרי	054476
2.0	-	-	2	מיקרוסקופית אלקטרונית בהנדסה כימית	056120
2.0	-	-	2	נושאים נבחרים - קטליזה על משטחים	056146
2.0	-	-	2	תופעות שטח וקולואידים	056166
2.0	-	-	2	תרמודינמיקה סטטיסטית בהנדסה כימית	056378
2.0	-	-	2	נוזלים מורכבים	056383
2.0	-	-	2	חדשות פתוחה בהנדסה כימית	056393
2.5	-	1	2	חיישנים מבוססי ננו חומרים	056391
2.0	-	-	2	חומרים מתקדמים לביוטכנולוגיה ומזון	066247
2.5	-	1	2	פונקציות מרוכבות	104215
2.5	-	1	2	קביעת מבנה בשיטות פסיקליות	127730
4.0	-	2	3	מבנה ותכונות של חומרים הנדסיים	314011
2.5	-	1	2	תהליכי ייצור ועיבוד חומרים	314309
2.5	-	1	2	בחירת חומרים	314310
2.5	-	1	2	חומרים קרמיים ופרקטוריים	*314311
2.5	-	1	2	הנדסה אלקטרוכימית	314531
2.5	-	1	2	אלקטרוכימיה, קורוזיה ושיטות הגנה	314532
2.0	-	-	2	יסודות הקריסטולוגרפיה	*316240
2.0	-	-	2	ביו-חומרים (דרוש אישור מרצה)	338401
3.5	1	2	2	מבוא להנדסת חומרים מ'1	314533
2.5	-	1	2	מבוא להנדסת חומרים	314535
				* בקורס נדרש קדם 314533	

המגמה לטכנולוגיות סביבתיות

דרישות המגמה:

- קורס חובה אחד מרשימה 1
- שני קורסים מרשימה 2 (ליבה) + המעבדה.
- השלמה ל- 30.0 נקודות לפחות מרשימה 3 (מקצועות בחירה למגמה) או מקורסים נוספים באישור מרכז הפקולטה.

רשימה 1: כלים מתמטיים

ה'	ת'	מ'	נק'		
3	2	-	4.0	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	094481
				או	
2	2	-	3.0	סטטיסטיקה	014003

רשימה 2. קורסי ליבה למגמה

2.0	4	-	-	מעבדה לתהליכי ממברנות	056379
2.5	-	1	2	יסודות הטיפול במים ושפכים	*014322
3.0	-	-	3	מיקרוביולוגיה כללית	064419
2.5	-	1	2	סיכון סביבתי ובטיחות בתעשייה	054371
2.5	-	1	2	בעיות סביבתיות – זיהום אויר	054452

רשימה 3. קורסי בחירה למגמה

3.5	-	1	3	תכן מערכות מים ושפכים	*014325
3.5	3	1	2	כימיה של המים	014327
2.0	-	-	2	פרוק ביולוגי של מזהמים אורגניים רעילים	016327
2.5	-	1	2	שימוש במים מלחים וקולחין	017009
2.5	-	1	2	תהליכים ביולוגיים בהנדסה סביבתית	017022
2.5	-	1	2	טכנולוגית האנרגיה	035142

054374	אנליזת תהליכים בשיטות נומריות מ'	2	2	4	3.0
054330	מעבדה לסימולציה	-	2	5	1.0
054409	עקרונות תכן ראקטורים	2	1	4	2.5
		7	6	3	12.5
				27	

**לבוחרים במגמה להנדסת תהליכים ביוכימיים בלבד – יש ללמוד את הקורס 054308 תהליכי הפרדה 2 להנדסה ביוכימית

סמסטר 7 (חורף)

054400	מעבדה להנדסה כימית 2	-	-	3	10	2.5
054416	תיכון תהליכים א'	3	2	-	2	4.0
054314	מבוא לדינמיקה ובקרת תהליכים מ'	2	2	-	4	3.0
124601	מעבדה בכימיה פסיקלית 1	-	-	5	3	2.5
		5	4	8	19	12.0

סמסטר 8 (אביב)

054410	תיכון מפעלים מ' או	2	3	-	5	3.5
054411	פרויקט בהנדסה כימית : אנרגיה או	2	3	-	4	3.5
054418	פרויקט בהנדסה ביוכימית	2	3	-	4	3.5
		2	3	-	5	3.5

* ניתן פעמיים בשנה

מקצועות בחירה

על כל סטודנט לבחור אחת מהמגמות ולהשלים לפחות סך של 30.0 נקודות לפי דרישות המגמה.

המגמה הכללית

דרישות המגמה:

- קורס חובה אחד מרשימה 1.
- השלמה ל- 30.0 נקודות מרשימה 2

רשימה 1: כלים מתמטיים (יש לבחור קורס אחד בסטטיסטיקה)

ה'	ת'	מ'	נק'		
4.0	-	2	3	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	094481
				או	
3.0	-	2	2	סטטיסטיקה	014003

רשימה 2: מקצועות בחירה פקולטיים משלוש המגמות האחרות וכן:

054251	עבודה בתעשייה 1	-	-	-	1.0
054364	עבודה בתעשייה 2	-	-	-	1.0
054367	פרויקט מחקר 1 **	-	-	8	2.5
054368	פרויקט מחקר 2 **	-	-	8	2.5
094591	מבוא לכלכלה	3	1	-	3.5

** המקצוע פתוח לסטודנטים מצטיינים בלבד.

המגמה לחומרים בהנדסה כימית

דרישות המגמה:

- קורס חובה אחד מרשימה 1
- קורסי ליבה מרשימה 2
- השלמה ל- 30.0 נקודות לפחות מרשימה 3 (מקצועות בחירה למגמה) או מקורסים נוספים באישור מרכז הפקולטה.

רשימה 1: כלים מתמטיים

ה'	ת'	מ'	נק'		
3	2	-	4.0	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	094481
				או	
2	2	-	3.0	סטטיסטיקה	014003

רשימה 2. קורסי ליבה

054373	מבוא לכימיה של מצב מוצק	2	1	2.5
054350	פולימרים 1	2	1	2.5
	או			
054351	פולימרים 2	2	1	2.5

רשימה 3. קורסי בחירה למגמה

044109	מבוא להנדסת חשמל	3	1	-	3.5
127109	כימיה של הסביבה	2	1	-	2.5
104215	פונקציות מרוכבות	2	1	-	2.5
054132	מיני-פרייקט	-	2	-	1.0
054350	פולימרים 1	2	1	-	2.5
054351	פולימרים 2	2	1	-	2.5
054354	תהליכים נבחרים בתעשייה הכימית	2	1	-	2.5
054369	מעבדה להנדסת פולימרים	-	-	6	2.5
054371	סיכון סביבתי ובטיחות בתעשייה הכימית	2	1	-	2.5
054375	יצור התקני מ"מ למהנדס. כימים	3	1	-	3.5
054406	מחקר גמר 1	-	-	8	3.0
054407	מחקר גמר 2	-	-	8	3.0
054415	תהליכים בתעשייה הפטרוכימית	3	-	-	3.0
054451	מודלים מתמטיים בהנדסה כימית	2	1	-	2.5
054452	בעיות סביבתיות - זיהום אוויר	2	1	-	2.5
056120	מיקרוסקופית אלקטרונית בהנדסה כימית	2	-	-	2.0
056142	תהליכי הפרדה וטיהור ע"י ממברנות	2	1	-	2.5
056146	נושאים נבחרים - קטליזה על משטחים	2	-	-	2.0
056166	תופעות שטח וקולואידים	2	-	-	2.0
056383	נוזלים מורכבים	2	-	-	2.0
056393	חדשות פתוחה בהנדסה כימית	2	-	-	2.0
056394	מבוא ויישומים של תבניות ריח	2	-	-	2.0
314533	מבוא להנדסת חומרים מ'1	2	2	1	3.5
314535	מבוא להנדסת חומרים	2	1	-	2.5

המגמה להנדסת תהליכים ביוכימיים

דרישות המגמה:

1. קורס חובה אחד מרשימה 1

2. שני קורסי ליבה

3. השלמה ל-30.0 נקודות לפחות מרשימה 3 או מקורסים נוספים באישור מרכז הפקולטה.

רשימה 1. כלים מתמטיים

ה'	ת'	מ'	נק'
3	2	-	4.0
2	2	-	3.0

רשימה 2. קורסי ליבה למגמה (יש לקחת את שני הקורסים)

054412	הנדסה ביוכימית	3	1	-	3.5
054308	תהליכי הפרדה 2 להנדסה ביוכימית במקום 054305	3	1	-	3.5

רשימה 3. קורסי בחירה למגמה

014327	כימיה של המים	2	1	3	3.5
014321	טוקסיקולוגיה סביבתית	2	-	-	2.0
014968	אקולוגיה למהנדסים	2	-	2	2.5
016327	פרוק ביולוגי של מזהמים אורגניים רעילים	2	-	-	2.0
017009	שימוש במים מלחים וקולחין	2	1	-	2.5
017022	תהליכים ביולוגיים בהנדסה סביבתית	2	1	-	2.5
035142	טכנולוגית האנרגיה	2	1	-	2.5
054132	מיני-פרייקט	-	2	-	1.0
054350	פולימרים 1	2	1	-	2.5
054351	פולימרים 2	2	1	-	2.5
054354	תהליכים נבחרים בתעשייה הכימית	2	1	-	2.5
054369	מעבדה להנדסת פולימרים	-	-	6	2.5
054371	סיכון סביבתי ובטיחות בתעשייה הכימית	2	1	-	2.5
054406	מחקר גמר 1	-	-	8	3.0
054407	מחקר גמר 2	-	-	8	3.0
054413	פולימרים ויישומיהם בביוטכנולוגיה	2	1	-	2.5
054451	מודלים מתמטיים בהנדסה כימית	2	1	-	2.5
054476	מידול מולקולרי	1	2	-	2.0
056120	מיקרוסקופית אלקטרונית	2	-	-	2.0
056142	תהליכי הפרדה וטיהור ע"י ממברנות	2	1	-	2.5
056146	נושאים נבחרים - קטליזה על משטחים	2	-	-	2.0
056166	תופעות שטח וקולואידים	2	-	-	2.0
056378	תרמודינמיקה סטטיסטית בהנדסה כימית	2	-	-	2.0

המגמה להנדסה כימית כמותית

דרישות המגמה:

- יש ללמוד את הקורסים אלגברה 1 וחדו"א 1 וחדו"א 2
- מומלץ ללמוד את קורסים בפיסיקה 1, 2 ו-3
- הלומדים מגמה זו לא יהיו מחויבים בקורס "מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה" 134019
- מרשימה 1 יש ללמוד שלושה קורסי חובה מהם אחד מקורסי הסטטיסטיקה.
- השלמה ל-31.5 נקודות לפחות מרשימות 1 ו-2 (במידה ולא נלמד הקורס "מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה", במידה ונלמד, ניתן לקזז את מספר הנקודות)

רשימה 1. כלים מתמטיים (לפחות שלושה קורסים, מתוכם קורס בסטטיסטיקה חובה)

ה'	ת'	מ'	נק'
2	1	-	2.5
3	-	-	3.0
3	-	-	3.0
3	-	-	3.0
2	1	-	2.5
3	2	-	4.0
2	2	-	3.0

רשימה 2. קורסי בחירה למגמה

054373	מבוא לכימיה של מצב מוצק	2	1	-	2.5
054461	מעבדה לבקרת תהליכים	1	4	-	3.0
056	מערכות חלקיקים להרטבה	-	-	-	-
056166	תופעות שטח	2	-	-	2.0
056378	תרמודינמיקה סטטיסטית	2	-	-	2.0
056383	נוזלים מורכבים	2	-	-	2.0
056388	מבוא לסימולציות מולקולריות	2	-	-	2.0
056391	חיישנים מבוססי ננו חומרים	2	1	-	2.5
056395	תכן מערכות לבקרת תהליכים	3	2	-	4.0
114081	מעבדה לפיסיקה 1	-	-	3	1.5
114082	מעבדה לפיסיקה 2	-	-	3	1.5
114101	מכניקה אנליטית	3	2	-	4.0
124400	כימיה קוונטית	4	2	-	5.0
או					
124408	תורת הקוונטים ויישומיה בכימיה	3	1	-	3.5
124510	כימיה פיסיקלית	3	2	-	4.0
124605	מעבדה בכימיה פיסיקלית 2 לכימאים	-	-	6	2.5

תוכנית הלימודים לתואר בהנדסה ביוכימית

ע"י הפקולטות להנדסה כימית וביוכימית

מסלול ארבע שנתי לתואר הנדסה ביוכימית, בשיתוף בין הפקולטה להנדסה כימית לפקולטה לביוכימית. המסלול מקנה ידע נרחב במגוון התחומים של ההנדסה הכימית וכן ידע עדכני בביוכימיה ובביוכימיה מולקולרית ותאית. מטרת המסלול היא להכשיר מהנדסים כימיים שיוכלו להשתלב ולהוביל תעשיות בהנדסה הכימית והביוכימית וכן בוגרים שימשיכו ללימודים מתקדמים בפקולטה להנדסה כימית או בפקולטה לביוכימיה.

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 165.0 נקודות

מקצועות חובה	125.0
מקצועות בחירה	30.0
מקצועות בחירה חופשית:	10.0
- העשרה	6.0
- בחירה חופשית	4.0
סה"כ	165.0

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
סמסטר 1 (חורף)			
104003*	חדו"א 1	4	2
104006*	אלגברה לינארית	3	2
124120	יסודות הכימיה	4	2
134058	ביוכימיה 1	3	-
324033*	אנגלית טכנית- מתקדמים ב'	4	-
394800*	חינוך גופני	-	2
21.0	14	8	18

בעלי פטור מהשלמות בפיסיקה- מכניקה, יכולים להקדים את הקורס בפיסיקה 1 לסמסטר הראשון.

בסמסטר זה מומלץ להירשם לקורס 054133 "מבט על הנדסה כימית וביוכימית" במסגרת נקודות הבחירה החופשית.

סמסטר 2 (אביב)

054131*	מבוא להנדסה כימית וביוכימית	3	2
104004*	חדו"א 2	4	2
125801	כימיה אורגנית	4	2
134019	מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה	2	1
134020	גנטיקה כללית	2	1
20.0	26	8	15

ניתן ללמוד את הקורס 054132 מיני-פרוייקט רק בצמוד למבוא להנדסה כימית וביוכימית

סמסטר 3 (חורף)

104131*	משוואות דיפ. רגילות ח'	2	1
114051*	פיסיקה 1	2	1
134113	מסלולים מטבוליים	3	1
134142	מעבדה בגנטיקה מולקולארית	1	5
134082	ביוכימיה מולקולארית	2	1
234127*	מבוא למחשב - מטלוב	2	2
394800*	חינוך גופני	-	2
18.5	16	7	12

סמסטר 4 (אביב)

054203	עקרונות הנדסה כימית 1 מ'	3	2
054215	תרמודינמיקה א'	2	5
114052*	פיסיקה 2	3	1
104218*	משוואות דיפ. חלקיות ח'	2	1
125101	כימיה אנליטית 1 למהנדסים	1	1
134119	בקרת הביטוי הגנטי	2	1
134121	מיקרוביולוגיה ווירולוגיה	3	-
20.0	20	8	16

סמסטר 5 (חורף)

054306	עקרונות הנדסה כימית 2 מ'	3	2
054307	תהליכי הפרדה בהנדסה כימית וביוכימית 1	3	1
054315	תרמודינמיקה ב'	2	2
054408	מבוא לתכן ראקטורים כימיים וביוכימיים	3	1
125105	מעבדה כימיה אנליטית 1 בכ'	-	-
15.0	19	3	6

סמסטר 6 (אביב)

054308	תהליכי הפרדה 2 להנדסה ביוכימית	3	1
054330	מעבדה לסימולציה	-	2
054374	אנליזות תהליכים בשיטות נומריות מ'	2	2
054409	עקרונות תכן ראקטורים	2	1
134128	ביוכימיה של התא	3	-
134143	מעבדה בביוכימיה ומטבוליזם	1	-
16.0	21	5	6

סמסטר 7 (חורף)

054314	מבוא לדינמיקה ובקרת תהליכים מ'	2	2
054416	תיכון תהליכים א'	3	2
054420	מעבדה להנדסה כימית 2 בכ'	-	-
054412	הנדסה ביוכימית	3	1
*124601	מעבדה בכימיה פיסיקלית 1	-	-
14.5	20	8	5

סמסטר 8 (אביב)

קורסי בחירה בלבד

*ניתן פעמיים בשנה

קורסי בחירה לתוכנית המשותפת

הנדסה כימית

יש לבחור קורס אחד מרשימה א' ולהשלים ל- 17.0 נקודות מרשימות ב', ג' או ד'. ניתן ללמוד קורס אחד לכל היותר מרשימה ד'.

רשימה א': כלים מתמטיים וחשובים (יש לבחור קורס אחד בסטטיסטיקה)

ה'	ת'	מ'	נק'
094481	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה או	3	2
014003	סטטיסטיקה	2	-

רשימה ב': ביו-חומרים

054350	פולימרים 1	2	1
054351	פולימרים 2	2	1
054369	מעבדה להנדסת פולימרים	-	6
054413	פולימרים בביוטכנולוגיה	2	1
054418	פרוייקט בהנדסה ביוכימית	2	3
056120	מיקרוסקופית אלקטרונית	2	-
056383	נוזלים מרוכבים	2	-
064322	כימיה של מזון	3	-
127718	כימיה ביו-אורגנית של אנזימים	2	-
127730	קביעת מבנה בשיטות פיזיקליות	2	1
315018	חומרים בהנדסה ביורפואית	2	-

רשימה ג': תהליכים וטכנולוגיות בתעשייה הביוכימית

014321	טוקסיקולוגיה סביבתית	2	-
054132	מיני-פרוייקט	-	2
054406	מחקר גמר 1	-	8
054407	מחקר גמר 2	-	8
054451	מודלים מתמטיים בהנדסה כימית	2	1
056142	תהליכי הפרדה וטיהור ע"י ממברנות	2	1
056146	נושאים נבחרים – קטליזה על משטחים	2	-
056166	תופעות שטח וקולואידים	2	-

2.0	-	-	2	מסלולי חישה במיקרואורגניזמים	136022
2.0	-	-	2	אפיגנטיקה	136030
2.5	-	1	2	אבולוציה של הגנום	136031
2.0	-	-	2	ביולוגיה מערכתית	136032
3.0	-	-	3	גנטיקה מולקולרית של האדם	136088
2.0	-	-	2	עקרונות ההכרה המולקולרית בין חלבונים וחומצות גרעין	136090
2.0	-	-	2	מקרומוולקולות לביואינפורמטיקה	136093
2.5	-	1	2	מבוא לביואינפורמטיקה	236523
3.0	-	-	3	מבוא למערכות חישה	277006
3.0	-	2	2	ביופיזיקה ונירור פיזיולוגיה למהנדסים	276010

הערות:

- (1) מותנה במציאת מנחה, השלמת 75 נקודות לפחות, וממוצע מצטבר של 80 לפחות כולל הבנוס מטעם הפקולטה לביולוגיה כמפורט בפרשיות הלימודים עבור קורס זה.

מגמת התמחות משנית ביזמות

הסביבה העסקית הדינמית יוצרת הזדמנויות הולכות וגדלות לחברות הזנק (Start-Up) שמקמים יזמים טכנולוגיים. ניתן לזהות קווים מנחים עיקריים בתהליך שעובר היזם מהרעיון ועד מימושו. מטרת הלימודים במגמה היא להכיר את התהליך, תוך מתן דגש על סוגיות המפתח להצלחה, ולעורר את הלומדים לבחון את האפשרות להפוך רעיונות טכנולוגיים למוצרים מבוקשים. גולת הכותרת של הלימודים במגמה – הכנת תוכנית למסחר טכנולוגי.

המגמה פתוחה לסטודנטים בלימודי הסמכה בפקולטה החל מסמסטר 5 ללימודים.

- מגמת ההתמחות מכילה ארבעה קורסים.

- על מנת להשלים את המגמה יש ללמוד סל מקצועות שיפורט להלן בהיקף כולל של לפחות 9.5 נק' כאשר 4 נקודות מהן ייחשבו כמקצועות בחירה חופשיים ו- 5.5 נוספות יהיו נק' אותן ייקח הסטודנט מעבר למכסת הנק' הנדרשת לתואר (למשל, אלו שרשומים לתכנית בה נדרשות 155.5 נק' זכות יצטרכו ללמוד לפחות 161 נק').

- המעקב והבקרה אחרי הרישום למגמה והשלמת הדרישות בה יהיו באחריות מזכירות לימודי הסמכה של הפקולטה בה לומד הסטודנט. לסטודנט שמסיים את ההתמחות תוענק תעודה חתומה על ידי דיקן לימודי הסמכה המאשרת כי השלים בהצלחה את המגמה המשותפת.

להלן ארבעת הקורסים המרכיבים את תוכנית ההתמחות**המשניות:**

פרויקט ביזמות: הכנת תוכנית עסקית מלאה למסחר טכנולוגי (094815) - 3 נ"י

שימו לב: שלושת הקורסים הבאים מהווים קדם לפרויקט:

א. שיווק למיזמים טכנולוגיים (094816) - 2 נ"י

ב. היבטים משפטיים ופיננסיים ביזמות טכנולוגית (094814) - 2.5 נ"י

ג. קורס אחד מבין רשימת מקצועות הבחירה להתמחות, אשר יוצעו בהדרגה על ידי יחידות אקדמיות שונות.

בשלב הראשון מוצעים המקצועות הבאים:

- יזמות בהנדסת אלקטרוניקה, מחשבים ותקשורת (045000) 2 נ"י
- יזמות בביוטכנולוגיה (066525) 2.5 נ"י
- יזמות ופיתוח טכנולוגיות רפואיות (276004) 2 נ"י
- ניהול חדשנות בארגונים (096817) 2 נ"י
- יזמות חברתית (096807) 3.5 נ"י
- תקשורת המדע מדע בתקשורת: תיאוריה ומעשה (216117) 2.5 נ"י
- פרויקט שנתי בהנדסת תוכנה – שלב א' (234311) 3 נ"י
- יזמות בהנדסה ביורפואית (336543) 2 נ"י
- חדשנות פתוחה בהנדסה כימית (056393) 2 נ"י
- יזמות וקניין רוחני (096815) 3 נ"י

2.0	4	-	-	מעבדה לתהליכי ממברנות	056379
2.5	-	1	2	חיישנים מבוססי ננו חומרים	056391
2.0	-	-	2	תבניות ריח, מבוא ויישומים	056394
2.5	1	-	2	אמולסיות במזון ובביוטכנולוגיה	066329
2.0	-	-	2	הנדסת רקמות	066521
2.0	-	-	2	ביולוגיה מבנית לביואינפורמטיקה	126304
2.0	-	-	2	ביו-חומרים (דרוש אישור מרצה)	338401
2.0	-	-	2	יסודות הנדסיים בביולוגיה וביוטכנולוגיה	336405
2.0	6	-	-	מעבדה למערכות בהנדסה ביוכימית	336512
2.0	-	-	2	שחרור מבוקר של תרופות	336528
2.5	-	1	2	הנדסת רקמות ותחליפים ביולוגיים	336529
2.0	-	-	2	עקרונות של חיישנים ביוכימיים	336531

רשימה ד': מקצועות השלמה בהנדסה כימית

2.5	-	1	2	עקרונות הנדסת איכות	014917
2.5	-	1	2	תהליכים נבחרים בתעשייה הכימית	054354
2.5	-	1	2	סיכון סביבתי ובטיחות	054371
3.5	-	3	2	תיכון מפעלים מ'	054410
2.5	-	1	2	בעיות סביבתיות – זיהום אוויר	054452
2.0	-	-	2	חדשנות פתוחה בהנדסה כימית	056393
2.0	-	-	2	יסודות הספקטרוסקופיה המולקולרית	124509
3.0	8	-	-	מעבדה בכימיה אורגנית 1	124911
2.0	-	-	2	סטרואכימיה	127707
3.5	-	2	2	מבוא להנדסת חומרים מ'	314533
2.0	-	-	2	יסודות הקריסטלוגרפיה	316240

ביולוגיה

יש לבחור לפחות 5.0 נקודות מרשימה א' ולהשלים ל- 13.0 נקודות מרשימה א' או ב'.

רשימה א'

2.0	-	-	2	וירולוגיה מולקולרית	134039
2.0	-	-	2	אנדוקרינולוגיה	134055
3.0	-	-	3	פיזיולוגיה מולקולרית של הצמח	134040
3.5	-	1	3	פיזיולוגיה	134117
2.0	-	-	2	אבולוציה	134133
2.5	-	1	2	ביופיזיקה מולקולרית	134136
1.5	5	1	-	מעבדה בפיזיולוגיה של הצמח	134144
2.0	-	-	2	מדעי התרופה	134145
2.0	-	-	2	פרקים בנוירוביולוגיה	134152
2.5	-	1	2	ביולוגיה של ההתפתחות	134069
3.0	-	-	3	אימונולוגיה בסיסית	276413

רשימה ב'

3.0	-	-	3	אקולוגיה	136007
				או	
2.5	2	-	2	אקולוגיה למהנדסים	014968
2.0	-	-	2	פרוק ביולוגי של מזהמים אורגניים	016327
2.0	-	-	2	שיטות פסיקליות לאפיון ביומולקולות	066327
2.0	-	-	2	מיקרוביולוגיה ביוטכנולוגית	066411
2.0	-	-	2	ביוקטליזה שימושית	066518
2.0	-	-	2	ביוטכנולוגיה של פפטידים	066524
2.0	-	-	2	ביולוגיה של חרקים	134037
4.0	12	-	-	פרויקט מחקר בביולוגיה (1)	134049
2.0	5	-	1	מעבדה בהנדסה גנטית	134122
2.0	6	-	2	מעבדה מתקדמת בביולוגיה (1)	134088
3.0	-	-	3	זואולוגיה	134111
2.0	-	-	2	הביולוגיה של מחלת הסרטן	134129
2.0	-	-	2	הורמונים והתנהגות בבע"ח	134130
2.0	-	-	2	יוביקוויטין ומחזור חלבונים	134140
2.5	-	1	2	גישות חישוביות במדעי החיים	134141
2.0	-	-	2	מדעי התרופה	134145
1.0	-	-	2	מבוא לתעשיית מדעי החיים בישראל	134146
2.0	-	-	2	מטבוליזם ומחלות באדם	134147
3.0	-	2	2	גישות מחקר בביולוגיה מבנית	134138
2.0	-	-	2	ביולוגיה וביוטכנולוגיה של פטריות	134149
2.0	-	-	2	פיתוח תרופות ביולוגיות חדשניות	136014
2.0	-	-	2	העולם המודרני של הרנ"א	134151

לימודים לתארים מתקדמים

ההשלמה הן מקצועות של הפקולטה המהווים דרישות קדם למקצועות מתקדמים בתחום ההתמחות. סטודנט בעל הישגים גבוהים במסלול תלת-שנתי מהפקולטות המדעיות הנ"ל יכול אף הוא להשתלם לקראת התואר "מגיסטר למדעים" בפקולטה. יהיה עליו להשלים תחילה מקצועות מלימודי הסמכה או מקצועות משותפים להסמכה ותארים מתקדמים בהיקף של 24 נקודות לפחות. מקצועות אלה לא יוכרו ללימודי תארים מתקדמים.

בוגר פקולטה מדעית/הנדסית המבקש להשתלם לקראת התואר "מגיסטר למדעים בהנדסת חשמל" יוכל לעשות זאת רק לאחר שהשלים תואר ראשון בהנדסת חשמל.

"מגיסטר להנדסת חשמל" (מגיסטר ללא תזה - MEE)

ללימודי תואר זה יכול להתקבל בוגר תואר ראשון בהנדסת חשמל, הנדסת מחשבים או הנדסת מחשבים ותוכנה, וכן בוגר תואר ראשון מפקולטה הנדסית ומדעית (מדעי המחשב, פיסיקה, מתמטיקה) של הטכניון, או מוסד אוניברסיטאי מוכר אחר, העומד בתנאי הקבלה של הפקולטה.

סטודנט במסלול זה אשר למד מקצועות בלימודים קודמים בטכניון או במסגרת אחרת, יכול לפנות בבקשה להכרה במקצועות שלמד, כאשר לפחות 75% מכלל הנקודות יידרש הסטודנט ללמוד במסגרת הטכניון רבתי. הזיכוי בנקודות יהיה בהתחשב במקצועות אשר נלמדו וברמתם. יתר הנקודות הנדרשות יילקחו במסגרת הטכניון בלימודים לתואר.

על הסטודנט במסלול ללא תזה בהנדסת חשמל למלא את הדרישות הבאות:

- צבירה של 40 נקודות לפחות.
- 6 נקודות מתוך ה-40 הנ"ל יהיו במקצועות סמינריון ו/או מעבדה הכוללים מרכיב מהותי של עבודה עצמית. בהמלצת מורה המקצוע והמנחה ובאישור מראש של הוועדה לתארים מתקדמים יוכל הסטודנט למלא דרישה זו גם ע"י לימוד מקצועות אחרים, שבדומה למקצועות סמינריון ו/או מעבדה, כוללים מרכיב מהותי של עבודה עצמית.
- בהמלצת המנחה ובאישור הוועדה לתארים מתקדמים הסטודנט יהיה רשאי לקחת מקצועות רלוונטיים מפקולטות אחרות: מתמטיקה, פיזיקה, מדעי המחשב והנדסת תעשייה וניהול.
- בהמלצת המנחה ובאישור הוועדה לתארים מתקדמים, ניתן יהיה לעבור למסלול עם תזה אם המועמד מתאים והוגדר נושא מחקר מתאים, או שהעבודה עצמה התפתחה לממדים המצדיקים הגדרתה כעבודת גמר או מחקר.
- בעל תואר "מגיסטר להנדסת חשמל" לא יוכל להמשיך ללימודים לתואר דוקטור, אלא לאחר שישלים תזת מחקר ברמת עבודת גמר או עבודת מחקר במסגרת "לימודים לא לתואר". סטודנט כזה יוכל להתקבל למסגרת רגילה של לימודי תארים מתקדמים, כאשר ניתן יהיה להכיר במקצועות שלמד והוא יצטרך להשלים את תזת המחקר (שעשויה להיות קשורה לעבודתו הסמינריונית במסלול "מגיסטר להנדסת חשמל"). כמו כן ישנה אפשרות, אם רמת הסטודנט ורמת התזה מצדיקים זאת, לעבור בשלב מסוים למסלול ישיר לדוקטורט, כפוף לתקנות בית הספר לתארים מתקדמים.

הערות:

- ניתן לבחור במסלול זה לא יאוחר מתום שלושה סמסטרים מתחילת ההשתלמות. לסטודנט החפץ בכך מומלץ כי יעשה זאת במשך הסמסטר השני או השלישי ללימודיו.
- סטודנט במסלול זה אינו זכאי לקבל מלגה.
- יש למלא את הדרישות לשפות בהתאם לתקנות בית הספר לתארים מתקדמים.
- התואר המוענק בתום הלימודים הוא "מגיסטר להנדסת חשמל".

הפקולטה להנדסת חשמל (אלקטרוניקה, מחשבים, תקשורת) מציעה תכניות השתלמות לתואר מגיסטר ולתואר דוקטור המתאימות לבוגרי תואר ראשון בהנדסת חשמל, הנדסת מחשבים, או הנדסת מחשבים ותוכנה, וכן לבוגרי תואר ראשון מפקולטות הנדסיות ומדעיות (מתמטיקה, מדעי המחשב ופיסיקה) של הטכניון או מוסד אוניברסיטאי מוכר אחר, העומדים בתנאי הקבלה. המחקר וההוראה מכסים תחום רחב של נושאים בשטחים המבוססים והחדשניים של הנדסת חשמל.

שטחי ההשתלמות הם:

- שדות, גלים ואלקטרו-אופטיקה
- מיקרואלקטרוניקה ננו-אלקטרוניקה ואלקטרוניקה של מצב מוצק
- מחשבים, רשתות מחשבים ומערכות VLSI
- תקשורת
- עיבוד אותות, מבנה תמונות וראייה ממוחשבת
- מערכות, למידה ובקרה
- אותות ומערכות ביולוגיים
- המרת אנרגיה, מערכות הספק ומקורות אנרגיה מתחדשים

תיאור מפורט של תנאי הקבלה, שטחי ההשתלמות, מקצועות הלימוד ושטחי ההתעניינות של חברי הסגל, ניתן למצוא בקטלוג תארים מתקדמים השנתי של הפקולטה להנדסת חשמל, בו ניתן לעיין בספריית הפקולטה ובאתר האינטרנט של הפקולטה www.ee.technion.ac.il. למידע נוסף - מזכירות תארים מתקדמים בפקולטה טל. 8293235, 8294781.

הערה: המועמד מתבקש לצין בטופס בקשת הקבלה שני שטחי ההשתלמות לפחות בהם הוא מעוניין.

לימודים לתואר מגיסטר

"מגיסטר למדעים בהנדסת חשמל"

ללימודי תואר זה יכול להתקבל אך ורק בוגר תואר ראשון בהנדסת חשמל, הנדסת מחשבים, או הנדסת מחשבים ותוכנה של הטכניון או מוסד אוניברסיטאי מוכר אחר, העומד בתנאי הקבלה של הפקולטה.

דרישות הלימוד

הדרישות לתואר זה הן צבירת 19 נקודות לימוד והגשת חיבור על עבודת מחקר או פרויקט הנדסי, או צבירת 27 נקודות לימוד וביצוע והגשת עבודת גמר שהנה בעלת היקף מצומצם - כמחצית מהיקף עבודת מחקר או פרויקט הנדסי. שתי נקודות מכלל נקודות הלימוד חייבות להיות במקצוע ממדעי היסוד. את יתר הנקודות יבחר הסטודנט מתוך רשימת מקצועות מתקדמים הניתנים בפקולטה להנדסת חשמל, וכן מתוך מקצועות המוגדרים כמשותפים להסמכה ולתארים מתקדמים בהנדסת חשמל, ואשר לא נלמדו על ידו במסגרת לימודי הסמכה. תכנית הלימודים תיבנה בצורה שתהווה השתלמות מגובשת בכיוון עיקרי אחד ובמספר כיווני מישנה.

על הסטודנט למצוא נושא ומנחה לעבודתו. לא ניתן להבטיח מציאת מנחה לכל נושא או תחום. לצורך זה יתקשר הסטודנט ביוזמתו, בהקדם האפשרי, עם חברי סגל הפקולטה בשטח התעניינותו ויברר אתם את האפשרות שינחוהו בעבודת גמר, עבודת מחקר או פרויקט הנדסי.

"מגיסטר למדעים" לבוגרי פקולטות מדעיות והנדסיות

מספר שטחי ההשתלמות בפקולטה מתאימים גם לסטודנטים בוגרי הפקולטות למדעים - מתמטיקה, פיסיקה, מדעי המחשב ובוגרי פקולטות הנדסיות שאינם בוגרי הנדסת חשמל או הנדסת מחשבים. סטודנט בעל הישגים גבוהים במסלול ארבע-שנתי יכול להשתלם לקראת התואר "מגיסטר למדעים" כאשר דרישות

מידע נוסף

מזכירות תארים מתקדמים בפקולטה

טל. 04-8293235, 04-8294781

אתר הפקולטה להנדסת חשמל: www.ee.technion.ac.il**לימודים לא לתואר או לימודי צבירה במסגרת היחידה ללימודי המשך**

מועמד שלא אושרה קבלתו ללימודי תואר שני בפקולטה, אך עומד בדרישות הקבלה של בית הספר, וכן מועמד המעוניין ללמוד מקצועות מתקדמים שלא לקראת תואר גבוה, יוכל לפנות, בהמלצת הוועדה לתארים מתקדמים, ללימודי צבירה במסגרת היחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ, בהתאם לנהלים הרשומים בקטלוג הפקולטה או במסגרת לימודים "לא לתואר", בהתאם לתקנות בית הספר לתארים מתקדמים.

לימודים לתואר דוקטור

ההשתלמות לקראת התואר "דוקטור לפילוסופיה" מיועדת לסטודנטים מצטיינים בעלי זיקה למחקר, השואפים להצטרף למנהיגות הטכנולוגית והאקדמית בשטחי הנדסת החשמל והמחשבים.

"דוקטורט לבעלי תואר מגיסטר למדעים"**תנאי הקבלה**

- על המועמד לעמוד בדרישות הפורמאליות של בית הספר לתארים מתקדמים.
- ועדת קבלה תבדוק את המועמדים (במידת הנדרש, באמצעות שיחה או בחינה) ותביא את המלצותיה בפני הוועדה הפקולטית לתארים מתקדמים. המלצה סופית לקבלה ללימודים לתואר דוקטור תינתן רק לאחר שהמועמד ימצא מנחה, ולאחר שהוועדה לתארים מתקדמים תמליץ על מינוי המנחה.

דרישות הלימוד

- לימוד מקצועות מתקדמים הדרושים להשלמה ולהעמקת הידע לביצוע המחקר, בהיקף של שמונה נקודות לפחות.
- ביצוע עבודת מחקר מקורית ברמה נאותה.
- שהייה של לפחות שנה אחת בזמן מלא בין כתלי הפקולטה בתקופת ההשתלמות.
- מילוי הדרישות לשפות בהתאם לתקנות בית הספר ללימודי תארים מתקדמים.

"מסלול ישיר לדוקטורט"

- מסלול זה מיועד לסטודנטים מצטיינים המשתלמים לתואר מגיסטר אשר מחקרים ניתן להרחבה לעבודה לתואר דוקטור. על המועמד לעמוד בתנאים הבאים: (1) הוכיח במהלך מחקרו לתואר שני יכולת מחקרית המעידה בברור על התאמתו ללימודי הדוקטורט. (2) נמצא לפחות במהלך הסמסטר השני לאחר אישור נושא המחקר, והצטיין במקצועות התואר השני. (3) נושא מחקרו ניתן להרחבה לעבודת דוקטורט, או לשמש נדבך משמעותי בעבודה כזו. (4) השלים לפחות מחצית ממכסת נקודות הלימוד אשר חוייב בהן, והשיג ממוצע של 90 לפחות.

"מסלול מיוחד לדוקטורט"

- מטרת המסלול היא לאפשר לסטודנטים מצטיינים במיוחד המסיימים תואר ראשון ומעוניינים להשתלב במסלול מוקדם לדוקטורט ללא רישום לתואר מגיסטר. סטודנטים המעוניינים במסלול זה ייפנו למזכירות תארים מתקדמים לקבלת פרטים על המסלול.

פרטים נוספים ניתן למצוא בקטלוג הפקולטה:

<http://webee.technion.ac.il/Graduate-Studies/Graduate-Studies-catalogue>

הפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
שוהם יובל

פרופסורים
דנינו דגנית
לוי בן ציון
מור עמרם
מחלף מרסל
קשי יחזקאל
שוהם יובל

פרופסורים חברים
ירון סימה
ליבני יואב
סגל אסתר
פישמן אילת

פרופסורי משנה

דוידוביץ מאיה
לזמס אורי
מזרחי בעז
מירון-הולץ אסתר
עמית רועי
שפיגלמן אבי

פרופסורים אמריטי
ברק זקי
ינאי שמואל
מוקדי שושנה
מזרחי שמעון
מילץ יוסף
קוגן אורי

ביחד עם לימודים מתקדמים בתחום מדעי החיים והביוטכנולוגיה. הסל הבסיסי כולל מקצועות כמו: מתמטיקה, פיזיקה, כימיה ומחשבים, המתפרשים על כשלושה סמסטרים. בהמשך מבוססת תוכנית הלימודים על שלושת התחומים הבאים:

תחום הביוטכנולוגיה: מיקרוביולוגיה, ביוטכנולוגיה, ביוטכנולוגיה הנדסית, ביוטכנולוגיה מולקולרית (הנדסה גנטית).

תחום ההנדסה והטכנולוגיה: עקרונות בהנדסת ביוטכנולוגיה ומזון, מבנה ותכונות של מזון וחומרים ביולוגיים, תרמודינמיקה, והנדסת אריזה.

תחום מדעי החיים ומדעי המזון: ביולוגיה, ביוכימיה, טוקסיקולוגיה, כימיה של מזון, תזונה, וננו טכנולוגיות בביו טכנולוגיה ובמזון.

שלושת תחומים אילו מהווים את הגרעין של התכנית הלימודית בפקולטה ומשותפים לכלל הבוגרים. התרגול נעשה ביחידה החצי חרושתית והסטודנטים מסתייעים בסיוורים במפעלים והרצאות סימניריות של מומחים אורחים.

בתום כשנתיים של לימודים, בוחר הסטודנט באחד משני מסלולי ההתמחות:

1. ביוטכנולוגיה - מסלול זה מציע קורסים מתקדמים בביוטכנולוגיה מולקולרית (הנדסה גנטית), מיקרוביולוגיה, תהליכי תסיסה, תהליכי הפרדה והשבה, ביולוגיה מולקולרית, אימונולוגיה ועוד.

2. הנדסת מזון - במסלול זה מתמחה הסטודנט באספקטים הקשורים בהנדסה וטכנולוגיה של מזון, באריזה, תכנון מפעלים, תהליכי בקרה, מזון פונקציונלי, כלכלה, שיווק וניהול, אבטחת איכות ואמינות.

בשנה האחרונה ללימודים יכול הסטודנט לבצע עבודת גמר ניסיונית.

תואר ראשון נוסף בביולוגיה

לסטודנטים של הפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון מוצעת האפשרות ללמוד במסלול לימודים משולב של הנדסת מזון וביוטכנולוגיה ושל ביולוגיה, לקראת תואר ראשון (תלת-שנתי) נוסף בביולוגיה.

לסטודנט בעל תואר ראשון בהנדסת מזון וביוטכנולוגיה אשר ימלא את דרישות ההשלמה הלימודיות של המחלקה לביולוגיה, יוענק התואר "בוגר למדעים (Bs.c.) בביולוגיה". (ראה תקנה 3.2.2).

תואר ראשון נוסף בכימיה

לסטודנטים של הפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון מוצעת האפשרות ללמוד במסלול לימודים משולב של הנדסת מזון וביוטכנולוגיה ושל כימיה, לקראת תואר ראשון (תלת-שנתי) נוסף בכימיה.

לסטודנט בעל תואר ראשון בהנדסת מזון וביוטכנולוגיה אשר ימלא את דרישות ההשלמה הלימודיות של הפקולטה לכימיה, יוענק תואר "בוגר למדעים (Bs.c.) בכימיה". (ראה תקנה 3.2.2).

הנדסת הסביבה

מסלול המוביל לתואר ראשון בהנדסת הסביבה ניתן בתוכנית לימודים משותפת לפקולטות להנדסה אזרחית וסביבתית, הנדסה כימית והנדסת מזון וביוטכנולוגיה. תוכנית הלימודים הייחודית מכשירה את מקבלי התואר לעסוק במגוון רחב של נושאים בתחומי מחקר, תכנון, הקמה, ביצוע, תפעול ופיקוח בהנדסה סביבתית.

לימודי הסמכה

הפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון מכשירה מהנדסים לשני תחומים: תחום הביוטכנולוגיה ותחום המזון. שטחי הלימוד והמחקר של הפקולטה מהווים מזיגה ייחודית בין שטחים הנדסיים טכנולוגיים לבין שטחים במדעי הטבע והחיים ובעיקר ביוטכנולוגיה. מקור השילוב בעיסוק בחומר הביולוגי, המשותף לשני השטחים ומהווה בסיס משותף לקורסי הליבה בהנדסה והטכנולוגיה.

לפרטים נוספים אנא בקרו באתר האינטרנט שלנו:
<http://biotech.technion.ac.il>

תחומי עיסוק ואפשרויות תעסוקה

ייחודה של הפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון בכך שהיא מאפשרת לבוגריה להשתלב בשני תחומים, הנדסת ביוטכנולוגיה והנדסת מזון. תכנית הלימודים מכשירה מהנדסים המיועדים למלא תפקידים מגוונים בתעשיית המזון שהופכת לתעשייה המשלבת הייטק וביוטק וכן בתעשיות המבוססות על תהליכים ביוטכנולוגיים וביוכימיים שונים. בוגרי הפקולטה מועסקים בנוסף, גם בתעשיית התרופות, בתעשיית הקוסמטיקה ובמוסדות מחקר בתחומים השונים של מדעי החיים והנדסת הסביבה, במכוני תקינה, במוסדות הקשורים בפקוח על תעשיית המזון והביוטכנולוגיה, בחברות תכנון וייעוץ ובגופים הקשורים לנושאי הסביבה.

מהלך הלימודים

תכנית הלימודים הארבע שנתית, שבסופה מוענק תואר מוסמך בהנדסת ביוטכנולוגיה ומזון, (B.Sc.) כוללת סל של מקצועות בסיסיים ומתקדמים, אשר מטרתם להקנות לסטודנטים את הרקע המתאים כך שיוכלו לשלב לימודים הנדסיים ברמה גבוהה

תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 162 נקודות לפי הפרוט הבא:

124.0 נק'	מקצועות חובה
28.0 נק'	מקצועות בחירה
10.0 נק'	מקצועות בחירה חופשית: 6 נק' העשרה
4 נק'	בחירה חופשית

ה' - הרצאה, ת' - תרגיל, מ' - מעבדה, ע"ב - עבודות בית, נק' - נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 1 (חורף)
4	2	-	6	104003 חדו"א 1
3.5	2	-	3	104019 אלגברה לינארית מ
4	2	-	5	124120 יסודות הכימיה
1	2	-	4	064522 מבוא להנדסת ביוט' ומזון
3	-	-	3	134058 ביולוגיה 1
-	2	-	-	394800 חינוך גופני
20.5				

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 2 (אביב)
4	2	-	7	104004 חדו"א 2
4	-	-	3	324033 אנגלית טכנית - מתקדמים ב'
4	2	-	3	125801 כימיה אורגנית
1	1	-	3	125101 כימיה אנליטית 1 למהנדסים
2	1	-	3	134019 מבוא לביוכימיה ואינזימולוגיה
-	2	-	-	394800 חינוך גופני
18.0				

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 3 (חורף)
2	1	-	4	104131 מד"ר ח'
-	-	3	-	125105 מעבדה כימיה אנליטית 1 למהנדסים
2	2	2	4	234127 מבוא למחשב מטלאב
2	1	-	4	124503 כימיה פיסיקלית 1 ב'
2	1	-	-	064523 מבוא לביוטכנולוגיה מולקולרית
2	-	-	2	064212 טכנולוגיה של מזון
3	1	-	3	134113 מסלולים מטבוליים
2	1	-	4	114051 פיזיקה 1
20.5				

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 4 (אביב)
2	2	-	4	104228 מד"ח מ'
3	-	-	4	064322 כימיה של מזון
-	1	3	3	064325 מעבדה בביוכימיה וכימיה של מזון
3	2	-	4	064115 מכניקה של זורמים
3	-	-	4	064419 מיקרוביולוגיה כללית
-	-	4	2	064413 מעבדה למיקרוביולוגיה
3	1	-	4	114052 פיזיקה 2
20.0				

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 5 (חורף)
2	2	-	4	064117 תופעות מעבר חום
3	1	-	-	064507 ביוטכנולוגיה מולקולרית
3	2	-	5	064106 תרמודינמיקה בהנד. ביוטכ' ומזון
3	-	3	4	064405 מיקרוביולוגיה של מזון
2	2	-	3	064324 אנליזה של מזון
-	1	5	5	064326 מעבדה באנליזה
19.5				

התוכנית מקנה רקע חזק במקצועות יסוד מדעיים והנדסיים ומדגישה נושאי הנדסת משאבים סביבתיים, בקרת איכות מים, מערכות אקוואטיות וסביבה ימית, הידרולוגיה, אספקת מים, מערכות שפכים, טכנולוגיות טיפול במים ובשפכים, טכנולוגיות טיפול בפסולת מתעשייה, בקרת איכות קרקע, עקרונות השבה ומיחזור שפכים ופסולת, דיני איכות הסביבה, ביוטכנולוגיה סביבתית, איכות האוויר ובקרת זיהומים אטמוספריים.

לימודים לקראת תואר ראשון נוסף הכולל תעודת הוראה

במקביל ללימודים לקראת תואר ראשון בפקולטה, קיימת אפשרות ללימודי תואר ראשון נוסף (הכולל תעודת הוראה) בפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה. לימודי התואר הראשון הנוסף הם באחת משמונה מגמות ההתמחות הבאות: הוראת מתמטיקה, הוראת פיסיקה, הוראת כימיה, הוראת ביולוגיה, הוראת מדעי המחשב, הוראת מדעי הסביבה, הוראת טכנולוגיה-מכונות, הוראת אלקטרוניקה-חשמל.

משרד החינוך מעניק למקבלי תואר זה רשיון הוראה בבתי ספר על יסודיים בתחום ההתמחות. הלימודים בהיקף של לפחות 36 נקודות. על לימודים אלה חלות כל התקנות הטכנוניות לגבי תואר ראשון נוסף. פרטים בפרק "הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה".



3.0	אריזת מזון, תרופות ומוצרים ביולוגיים	*066217
2.0	הנדסת רקמות	066521
3.0	טכנולוגיות גנטיות מתקדמות	*066517
3.5	גנטיקה כללית	*134020
2.0	מעבדה בביוטכנולוגיה מולקולרית	066516
2.0	תכן מפעלי מזון	*064119
2.5	גישות להערכת חיי מדף של מוצרי מזון ותרופות	066237
2.0	ביוטכנולוגיה של תאים אנימלים	*066513
2.5	זימות בביוטכנולוגיה	066525
3.0	ביולוגיה סינטטית	066526
2.5	אמולסיות במזון ובביוטכנולוגיה	066239
2.0	ביולוגיה מבנית לביואינופורמטיקה	126304
2.0	אנדוקרינולוגיה	134055
2.5	מבוא לביואינופורמטיקה	*236523
3.0	מבוא לדינמיקה ובקרת תהליכים מ'	054314
2.5	בקרת הביטוי הגנטי	134119
3.5	ביולוגיה של התא	134128

* מומלצים מאוד למסלול

מקצועות בחירה מומלצים

בנוסף לרשימת המקצועות המופיעים למטה, רשימת מקצועות הבחירה המומלצים כוללת גם את כל המקצועות המופיעים בתכניות הלימוד השונות ("הנדסת מזון" ו"ביוטכנולוגיה").

4.0	עבודת גמר 1	*064001
4.0	עבודת גמר 2	*064002
1.0	עבודה מעשית בתעשייה	064003
1.0	פרויקט מיוחד	064005
6.0	פרויקט igem	066011
2.5	תזונה נסיונית	064612
2.0	טכנולוגיה של ייצור יין	066226
2.0	איכות הסביבה ותעשיית המזון	066246
3.5	גנטיקה מולקולרית ותורשת האדם	274215
2.0	מיקרוביולוגיה מולקולרית	066417
2.0	מיקרוביולוגיה של פתוגנים	066418
2.0	ביוטכנולוגיה של פפטידים אנטי מיקרוביאליים	066524
2.0	חומרים מתקדמים	066247
2.5	פולימרים 1	054350
2.5	פולימרים 2	054351
2.0	טוקסיקולוגיה סביבתית	014321
2.5	פולימרים ויישומיהם בביוטכנולוגיה	054413
2.0	ביולוגיה מערכתית	136032
2.0	פיתוח תרופות ביולוגיות	136014
2.5	תכונות פיסיקליות של חומרים טבעיים	017002
2.5	ניהול משאבי אנוש ויחסי עבודה	094616
3.0	תכנון ניסויים וניתוחם	096475
2.5	עקרונות שיווק	094831
3.0	ניתוח רב משתני	097465
4.0	מבנה ותכונות של חומרים הנדסיים	314007
3.0	אקולוגיה	136007
2.0	פרקים נבחרים בפרמקולוגיה	276424
2.5	קורוזיה ושיטות הגנה	314532
2.0	חומרים בהנ. ביורפואית	315018
2.0	מזון פונקציונלי ונוטריסאוטיקלים	066613
2.5	מהתא לרקמה	336022
1.5	איך נכתוב	324648

* יש ללמוד את המקצועות "עבודת גמר 1" ו"עבודת גמר 2" ברצף בסמסטרים עוקבים, (סה"כ 8.0 נק'). מומלץ לקחת מקצועות אלה לסטודנטים המתכוונים להמשיך לימודיהם לתואר שני בפקולטה.

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 6 (אביב)
2	2	-	4	064118 תופעות מעבר חומר
3	1	-	3	064238 מבנה ותכונות מזון וחומרים ביולוגיים
2	1	-	-	124414 קינטיקה כימית
3	1	-	4	114054 פיסיקה 3
3	2	2	4	094481 מבוא להסתברות וסטטיסטיקה
			4.5	מקצועות בחירה
			21.0	

סמסטר 7 (חורף)

2	2	-	4	064603 תזונה
1	-	5	4	064239 מע' בהנ. תהליכים וחומרים ביולוגיים
3	1	-	6	064509 תהליכי יסוד בביוטכנולוגיה
			12.0	מקצועות בחירה
			21.0	

סמסטר 8 (אביב)

				מקצועות בחירה
			21.5	
			21.5	

מקצועות בחירה

במסגרת נקודות הבחירה המומלצת על הסטודנט ללמוד באחת משתי תכניות הלימוד הבאות: (1) הנדסת מזון (2) ביוטכנולוגיה.

הסטודנט הבוחר בתכנית מסוימת חייב ללמוד את מקצועות החובה בתכנית הנבחרת. המרת אחד ממקצועות תכנית הלימוד במקצוע אחר מחייבת אישור מראש של דיקן הפקולטה. בנוסף, עליו לבחור מקצועות נוספים מתוך רשימת מקצועות הבחירה המומלצים (ראה "מקצועות בחירה מומלצים"). בחירת מקצוע שאינו כלול ברשימה, מותרת רק באישור דיקן הפקולטה.

מקצועות החובה לכל תכנית**א. הנדסת מזון**

מטרת התכנית לתת לסטודנט התמחות בשטחי הנדסת מזון.

066217	אריזת מזון, תרופות ומוצרים ביולוגיים	3.0
064209	טכנולוגיות מתקדמות בהנדסה	5.0
064119	תכן מפעלי מזון	2.0

מקצועות מתוך הרשימה הבאה (7נק' לפחות):

064210	פרקים נבחרים בטכנולוגיה של מזון א'	2.0
064211	פרקים נבחרים בטכנולוגיה של מזון ב'	2.0
094591	מבוא לכלכלה	3.5
*066505	תהליכי הפרדה והשבה בביוטכנולוגיה	2.5
314535	חומרים להנדסה כימית	2.5
094821	חשבונאות פיננסית וניהולית	3.5
096410	אבטחת איכות סטטיסטית	2.5
014920	תקנים ומערכות תקינה	1.0
066329	אמולסיות במזון ובביוטכנולוגיה	2.5
066230	הערכת מזון באמצעות החושים	2.5
066525	זימות בביוטכנולוגיה	2.5
066605	תזונה מונעת	2.0
*066237	גישות להערכת חיי מדף של מוצרי מזון	2.5
066243	אבקות	2.5
064330	בקרת ואבטחת איכות	2.0
066613	מזון פונקציונלי	2.0

ב. ביוטכנולוגיה

מטרת התכנית לתת לסטודנט התמחות בשטח הביוטכנולוגיה

064508	מעבדה בביוטכנולוגיה	3.5
066505	תהליכי הפרדה והשבה בביוטכנולוגיה	2.5
276413	אימונולוגיה בסיסית	3.0
מקצועות מתוך הרשימה הבאה (7נק' לפחות):		
064330	בקרת ואבטחת איכות	2.0

תואר ראשון נוסף בביוטכנולוגיה

בנוסף לתואר ה-4 שנתי בהנדסת ביוטכנולוגיה ומזון ניתנת לסטודנטים האפשרות לקבל תואר ראשון נוסף (תלת-שנתי) בביוטכנולוגיה. על הסטודנט לעמוד בתנאי הטכניון ללימודים לתואר נוסף כמפורט בתקנה 3.2.2 ובדרישות הפקולטה לביוטכנולוגיה.

תואר ראשון נוסף בכימיה

בנוסף לתואר ה-4 שנתי בהנדסת ביוטכנולוגיה ומזון ניתנת לסטודנטים האפשרות לקבל תואר ראשון נוסף (תלת-שנתי) בכימיה. על הסטודנט לעמוד בתנאי הטכניון כמפורט בתקנה 3.2.2 ובדרישות הפקולטה לכימיה.

מגמת התמחות משנית ביזמות

הסביבה העסקית הדינמית יוצרת הזדמנויות הולכות וגדלות לחברות הזנק (Start-Up) שמקימים יזמים טכנולוגיים. ניתן לזהות קווים מנחים עיקריים בתהליך שעובר היזם מהרעיון ועד מימושו. מטרת הלימודים במגמה היא להכיר את התהליך, תוך מתן דגש על סוגיות המפתח להצלחה, ולעזור את הלומדים לבחון את האפשרות להפוך רעיונות טכנולוגיים למוצרים מבוקשים. גולת הכותרת של הלימודים במגמה – הכנת תוכנית למסחר טכנולוגיה. המגמה פתוחה לסטודנטים בלימודי הסמכה בפקולטה החל מסמסטר 5 ללימודים.

- מגמת ההתמחות מכילה ארבעה קורסים.
- על מנת להשלים את המגמה יש ללמוד סל מקצועות שיפורט להלן בהיקף כולל של לפחות 9.5 נק' כאשר 4 נקודות מהן ייחשבו כמקצועות בחירה חופשיים ו-5.5 נוספות יהיו נק' אותן ייקח הסטודנט מעבר למכסת הנק' הנדרשת לתואר (למשל, אלו שרשומים לתכנית בה נדרשות 155.5 נק' זכות יצטרכו ללמוד לפחות 161 נק').
- המעקב והבקרה אחרי הרישום למגמה והשלמת הדרישות בה יהיו באחריות מזכירות לימודי הסמכה של הפקולטה בה לומד הסטודנט. לסטודנט שמסיים את ההתמחות תוענק תעודה חתומה על ידי דיקן לימודי הסמכה המאשרת כי השלים בהצלחה את המגמה המשנית.

להלן ארבעת הקורסים המרכיבים את תוכנית ההתמחות**המשנית:**

פרויקט ביזמות: הכנת תוכנית עסקית מלאה למסחר טכנולוגיה (094815) - 3 נ"ז

שימו לב: שלושת הקורסים הבאים מהווים קדם לפרויקט:

- א. שיווק למיזמים טכנולוגיים (094816) - 2 נ"ז
- ב. היבטים משפטיים ופיננסיים ביזמות טכנולוגית (094814) - 2.5 נ"ז
- ג. קורס אחד מבין רשימת מקצועות הבחירה להתמחות, אשר יוצעו בהדרגה על ידי יחידות אקדמיות שונות.

בשלב הראשון מוצעים המקצועות הבאים:

- יזמות בהנדסת אלקטרוניקה, מחשבים ותקשורת (045000) 2 נ"ז
- יזמות בביוטכנולוגיה (066525) 2.5 נ"ז
- יזמות ופיתוח טכנולוגיות רפואיות (276004) 2 נ"ז
- ניהול חדשנות בארגונים (096817) 2 נ"ז
- יזמות חברתית (096807) 3.5 נ"ז
- תקשורת המדע (216117) 2.5 נ"ז
- פרויקט שנתי בהנדסת תוכנה – שלב א' (234311) 3 נ"ז
- יזמות בהנדסה ביורפואית (336543) 2 נ"ז
- חדשנות פתוחה בהנדסה כימית (056393) 2 נ"ז
- יזמות וקניין רוחני (096815) 3 נ"ז

"מגיסטר להנדסה בהנדסת ביוטכנולוגיה ומזון" (ME ללא תזה) התכנית מבוססת על לימוד מקצועות בלבד.

תנאי הקבלה

יתקבלו לתכנית בוגרי תואר ראשון ארבע-שנתי בעלי ממוצע 80 לפחות. הקבלה מותנית במעבר ראיון אישי שמטרתו לעמוד על רמות הידע של המועמד. כמו כן, הוועדה לתארים מתקדמים שומרת לעצמה את הזכות להתייחס לדירוג של הסטודנט בשנתון שלו.

- בוגרי תואר תלת-שנתי יידרשו בנוסף לכ- 30 נקודות השלמה.

דרישות הלימוד

- לימוד מקצועות בלבד בהיקף של 40 נקודות, כולל מקצוע "סמינר מתקדם בהנדסת מזון" בהיקף חמש נקודות.

לימודים לתואר דוקטור

תנאי הקבלה

למסלול זה יוכל להגיש מועמדות בעל תואר שני עם רקע מתאים וממוצע ציונים של 85 ומעלה. סטודנט לתואר מגיסטר בעל הישגים מעולים והצטיינות במחקר יוכל לעבור למסלול הישיר לקראת התואר דוקטור.

הקבלה מותנית במציאת מנחה ובהגדרת תחום מחקר.

דרישות הלימוד

נדרשת עבודת מחקר בהיקף מתאים ולימוד מקצועות בהיקף של שש נקודות לפחות.

מסלול מיוחד לדוקטורט - ישירות מהתואר הראשון

תנאי הקבלה

למסלול זה יוכל להגיש מועמדות בעל תואר ראשון הנדסי 4 שנתי מן הטכניון, בעל הישגים מעולים.

בדרך כלל יתקבלו סטודנטים שסיימו תואר ראשון בהצטיינות ראויה לשבח. כל מועמד יבחן ע"פ הישגיו ורקע הלימוד שלו.

מידע נוסף

מזכירות תארים מתקדמים בפקולטה, טל. 04-8293068/9
anateg@tx.technion.ac.il

אתר הפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון
<http://biotech.technion.ac.il>

לימודים לתארים מתקדמים

שטחי הלימוד והמחקר של הפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון מהווים מזיגה בין שטחים הנדסיים טכנולוגיים לבין שטחים במדעי הטבע.

תחומי המחקר לתואר מגיסטר ולתואר דוקטור הם:

- ביוטכנולוגיה
- מיקרוביולוגיה וביוכימיה מולקולרית
- הנדסה וטכנולוגיה של מזון
- ביוכימיה ותזונה מולקולרית
- אריזה
- הנדסת רקמות
- אנזימולוגיה מולקולרית
- ננו-ביוטכנולוגיה
- ננו-אנאליזה ומיקרו-אנאליזה
- ביופולימרים
- הנדסת חלבון
- יישומי ננו מדעים במזון

המועמדים מתבקשים למצוא מנחה מבין חברי הסגל לפני קבלתם ללימודים.

לימודים לתואר מגיסטר

"מגיסטר למדעים בהנדסת ביוטכנולוגיה ומזון"

תנאי הקבלה

לתואר מגיסטר למדעים יוכל להגיש מועמדות בעל ציון ממוצע מצטבר של 82 לפחות בלימודי הסמכה, העומד בדרישות הקבלה הכלליות של בית הספר לתארים מתקדמים. הקבלה מותנית במעבר ראיון אישי שמטרתו לעמוד על רמת הידע של המועמד. כמו כן, הוועדה לתארים מתקדמים שומרת לעצמה את הזכות להתייחס לדירוג של הסטודנט בשנתון שלו. בוגר שלא הגיע להישגים אלה בלימודי הסמכה יוכל להגיש בקשה לאחר שלוש שנות עבודה מקצועית, ובקשתו תישקל לאור המלצות על כישוריו והישגיו המקצועיים.

דרישות הלימוד

- לימוד קורסים בהיקף 17 נקודות ועבודת מחקר בהיקף של 20 נקודות (סה"כ 37 נקודות).

- לסטודנטים חיצוניים ניתנת האפשרות להמיר את עבודת המחקר בעבודת גמר בהיקף 12 נקודות, עם השלמת קורסים בהיקף 28 נקודות.

- תכנית השתלמות מיוחדת לקראת הצטרפות ללימודים לתואר מגיסטר מותאמת לבוגרי פקולטות מדעיות תלת-שנתיות כמו: כימיה, ביולוגיה, רוקחות, חקלאות ואחרות.

משתלמים אלה יחויבו, בנוסף למקצועות המתקדמים, להשלים בדרך כלל כ-30 נקודות ממקצועות לימודי הסמכה, המשלימים את החסר במקצועות טכנולוגיים, הנדסאים ומדעיים.

הסטודנטים המסיימים את תכנית ההשלמות בהצלחה יוכלו להצטרף למסגרת הרגילה של לימודים לתואר מגיסטר. רשימת המקצועות תיקבע לכל סטודנט בנפרד בהתחשב ברקע הלימודים הקודם.

הפקולטה להנדסת אוירונטיקה וחלל

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה

כהן יעקב

פרופסורים

אושמן יעקב

בן-אשר יוסי

גבעולי דן

גרינברג ג'רולד ברי

כהן יעקב

לוי ישעיהו

נתן בני

פרנקל יצחק

קרפל מרדכי

רנד עמרי

פרופסורים חברים

אברמוביץ חיים

אידן משה

גורפיל פנחס

גרנוולד ארתור

יודילביץ גיל

יוסילבסקי גיל

רווה דניאלה

שימא טל

פרופסורים משנה

אינדלמן ודים

זלזו דניאל

מנלה אבשלום

קרונהאוז יגאל

רודיך סטפן

מרצים

צ'יקורל בני

ג'קובי איאן

פרופסור אורח

שר ערן

פרופסור מחקר אמריטוס

ויס דניאל

פרופסורים אמריטי

גלמן משה

גני אלון

דורבן דוד

וולפשטיין מיכה

וולר תנחום

טמבור יורם

נסים אליהו

רוזן אביב

שנער יוסף

חברי סגל בגמלאות

בורקט אלכסנדר

ברקוביץ אברהם

גל-אור בנימין

ליאור דוד

לנדקוף בנימין

שטיינברג אברהם

שטריקר יוסף

שהביאו להגדלת הביקוש למהנדסים אוירונטיים ולצורך בביצוע מחקרים ופיתוחי תשתית רבים.

מהנדסי האוויר-חלל בישראל, בוגרי הפקולטה, מעורבים בפיתוח, בתיכון, בייצור בהפעלה, בבקרת טיסה ובתחזוקה של מערכות מוטסות, באטמוספירה ובחלל, כגון: מטוסים והליקופטרים, כלי טייס בלתי מאוישים, טילים ומערכות לשיגור טילים, אמצעי הנעה סילוניים ורקטיים, מערכות נשק מוטסות ולוויינים, וכן בפיתוח התשתית של מדעי התעופה והחלל כחלק ממדעי ההנדסה. הודות לבוגרי הפקולטה, ישראל היא כיום מעצמה בקנה מידה עולמי בתחום כלי הטיס הבלתי-מאוישים (היא היצואן מס' 1 בעולם של מערכות אלו, לפני ארה"ב ומעצמות אחרות), והיא נמנית על מועדון מצומצם ואקסקלוסיבי של מדינות המפתחות, בונות, ומשגרות לוויינים עבור ספקטרום רחב של יישומים, מלווייני ביון ועד לווייני תקשורת. המערכות הטיליות המפותחות במדינה, הכוללות את מערכות הטילים נגד טילים "חץ", "כיפת ברזל", ו-"שרביט קסמים", כמו גם טילי אויר-אוויר מהמתקדמים בסוגם, הפכו לשם דבר בעולם, והתעשייה האווירית מפתחת ובונה את מטוסי המנהלים הטובים בעולם בקטגוריה שלהם. הישגים מופלאים אלו ורבים נוספים לא היו אפשריים לולא אותה החלטה אמיצה של בן גוריון ובני דורו על הקמת הפקולטה (אז – מחלקה) להנדסה אוירונטית.

מסגרת הפעילויות הרחבה והמגוונת באוויר-חלל מאפשרת למהנדס לבחור תחום שבו יינתן ביטוי לנטיותיו האישיות. כיום חלק ממהנדסי האוירונטיקה והחלל עוסק בעבודות ניסוי במעבדות; אחרים מפתחים תוכנות מחשב לצרכים אוירונטיים; יש העוסקים בעבודה עיונית ומתמטית במדעי התעופה והחלל ויש המתכננים מערכות או מנהלים פרויקט באחד התחומים של הנדסת אוירונטיקה וחלל. חשוב לציין שהידע הרחב, שמקבל בוגר הפקולטה, כמו גם החינוך הייחודי והמערכתי מיוחד, מספקים לו את הכלים ואת היכולת להשתלב בתחומי מדע, טכנולוגיה והנדסה רבים – לא רק בהנדסת אוירונטיקה וחלל. השליטה בתחומי פעילות שונים ומגוונים מאפשרת לבוגר לעבוד גם בתחומים נוספים, ולפיכך מומלץ למי שרוצה להיות מהנדס טוב לבחור בפקולטה ללימודי התואר הראשון שלו – גם ללא קשר לעיסוק שלו בהמשך הקריירה.

לבוגרי המסלול אפשרויות תעסוקה שונות ומגוונות. חלקם מועסק ע"י גופים גדולים כגון התעשייה האווירית, על כל מפעליה, אלבטי מערכות, רפאל ומערכת הביטחון (חיל האוויר, התעשייה הצבאית). רבים ממהנדסי האוירונטיקה והחלל בישראל מועסקים גם ע"י חברות עתירות ידע שונות, פרטיות וציבוריות, לפיתוח כלי טייס לאטמוספירה ולחלל ולפיתוח טכנולוגיות חדשות. ניתן למצוא חלק גדול מהבוגרים כמהנדסי מערכת בתעשיות שונות ובעמדות ניהול בכירות הדורשות הבנה והתמצאות רב-תחומית.

על מנת להכשיר מהנדסים שיעסקו במגוון המשימות וידעו להתמודד עם האתגרים שהמקצוע מצבי בפניהם, תוכנית הלימודים של הפקולטה תוכננה כך שתקנה לסטודנטים רקע תיאורטי ונסויי רחב ככל האפשר, על מנת לאפשר להם להתפתח ולהתקדם וגם להיות מהנדסי מערכת המובילים פיתוחים של פרויקטים מורכבים ומנהלים בתעשיות האוויר-חלל. תכנית הלימודים מורכבת מרכישת ידע ומיומנויות במדעים הבסיסיים ובמדעי ההנדסה, וביסודות של כל תחומי האוירונטיקה והחלל: אווירודינמיקה; מבנים; הנעה; בקרה, ניווט והנחיה; הנדסת חלל, ותכן וייצור של כלי טייס. בסמסטרים האחרונים ללימודים מועמק הידע בתחומים שונים לפי בחירת הסטודנט ומוקנה ידע במקצועות מערכתיים כלליים. בשנת הלימודים האחרונה הסטודנטים מבצעים, לפי בחירתם, פרויקט בו מפותחת מערכת מורכבת מתחומי האוירונטיקה או החלל (מטוס, טיל, לוויין וכדומה). מדי שנה משתתפת הפקולטה בתחרות בינלאומית עם אחד מן הפרויקטים האלו – בדרך כלל מטוס זעיר ללא טייס (מזל"ט) אוטונומי המבצע משימות מוכתבות – ומשיגה בתחרות זאת תוצאות מכובדות.

תאור היחידה

הפקולטה להנדסת אוירונטיקה וחלל בטכניון פתחה את שעריה בשנת 1954, לאחר שראש הממשלה הראשון של המדינה, מר דוד בן-גוריון, הבין שלא תיתכן עליונות אווירית ישראלית בסביבה העוינת בה הוקמה המדינה ללא עליונות מדעית וטכנולוגית, ושעליונות כזאת לא ניתנת לרכישה מן המדף, אלא יש לפתחה ולחזקה "בבית" פנימה. גם כיום, 60 שנה לאחר היווסדה, זאת הפקולטה היחידה להנדסת אוירונטיקה וחלל במדינה, והיא נושאת באחריות הכבדה של חינוך דורות של מהנדסי אוירונטיקה וחלל המשולבים בכל דרגי ההנדסה והפיתוח בתעשיות האוויר-חלל בישראל.

הפקולטה התרחבה והתפתחה במהירות, במקביל להתפתחותן של התעשיות האוירונטיות ותעשיות עתירות הידע בישראל. התרחבות הפקולטה, בהוראה ובמחקר, הואצה משמעותית לאחר מלחמת ששת הימים בעקבות ההרחבה הניכרת בהיקף הפעילויות בהנדסה אוירונטית בפיתוח ובייצור מערכות מוטסות בתעשייה האווירית, ברפאל ובתעשיות הבטחוניות, ועם תחילת עידן הפיתוח והייצור של מטוסים כחול-לבן בתעשייה האווירית,

תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 160 נקודות לפחות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה			
מקצועות ברירה (פרויקט תכן 7/8 וסמינריון)	7.0	נק'	118.5-119
מקצועות בחירה פקולטיים	24-24.5	נק'	
מקצועות בחירה חופשית: 6 נק' העשרה	10.0	נק'	
4 נק' בחירה חופשית			

ה'- הרצאה, ת'- תרגיל, מ'- מעבדה, נק'- נקודות

מקצועות החובה – השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1			
ה'	ת'	מ'	נק'
4	2	-	5.0
3.5	2	-	4.5
2	2	2	4.0
4	-	-	3.0
2	2	-	3.0
2	-	-	(2.0)
15.5	8	2	19.5

104018	חדו"א 1
104019	אלגברה לינארית מ
234112	מבוא למחשב-שפת C
324033	אנגלית טכנית-מתקדמים ב
125001	כימיה כללית
085201	מבוא להנדסת אוירונאוטיקה וחלל -
(בחירה חופשית מומלץ – לא חובה)	

סמסטר 2			
ה'	ת'	מ'	נק'
4	2	-	5.0
2	1	-	2.5
2	1	-	2.5
3	1	-	3.5
2	2	-	3.0
2	1	-	2.5
-	2	-	1.0
15	10	-	20.0

104022	חדו"א 2
104131	משוואות דיפ. רגילות ח'
114051	פיסיקה 1
084505	מכניקת המוצקים
084155	שרטוט הנדסי ממוחשב
314200	מבוא להנדסת חומרים לתעופה
394800	חינוך גופני

סמסטר 3			
ה'	ת'	מ'	נק'
2	1	-	2.5
2	2	-	3.0
3	2	-	4.0
3	1	-	3.5
3	2	-	4.0
2	2	-	3.0
-	2	-	1.0
15	12	-	21.0

104215	פונקציות מרוכבות א'
104228	משוואות דיפרנציאליות חלקיות מ'
094411	הסתברות ת'
114052	פיסיקה 2
084225	דינמיקה מ'
085135	אנליזה נומרית מ'
394801	חינוך גופני

סמסטר 4			
ה'	ת'	מ'	נק'
3	1	1	3.5
3	2	-	4.0
3	1	-	3.5
2	1	1	3.0
3	1	-	3.5
3	1	-	3.5
-	-	-	-
17	7	2	21.0

084311	אווירודינמיקה בלתי דחיסה
084213	תרמודינמיקה
084513	יסודות המבנה האווירונאוטי
084737	מערכות דינמיות
044109	מבוא להנדסת חשמל
114054	פיסיקה 3
044102	קורס בטיחות במעבדות חשמל

* 4 שעות הרצאה, חד-פעמי. חובה לפני ביצוע המעבדה בחשמל. ללא זיכוי בנקודות.

תכנית הלימודים של הפקולטה הינה ארבע-שנתית ומובילה לתואר "מוסמך למדעים בהנדסת אוירונאוטיקה וחלל". למעוניינים בהעמקת הידע, בעקר המדעי, הפקולטה מאפשרת ומעודדת לימודים בכל הדיסציפלינות בתחומי האווירונאוטיקה והחלל לתואר שני (מגיסטר), עם וללא תיזה, ולתואר דוקטור. סטודנטים מצטיינים יכולים להיכלל בתוכנית לימודים מיוחדת אשר במסגרתה יוכלו לסיים תואר שני ללא תזה בחמש שנות לימוד. כמו כן פתחה הפקולטה לאחרונה תכנית מיוחדת הקרויה "גבהים" עבור סטודנטים מעולים בלימודי הסמכה. התכנית מיועדת לטפח את מצטייני הפקולטה ולקדם אותם לקראת מחקר עוד בלימודי תואר ראשון. פרטים על תכנית זאת מצויים באתר האינטרנט של הפקולטה.

לימודים לקראת תואר ראשון נוסף הכולל תעודת הוראה

במקביל ללימודים לקראת תואר ראשון בפקולטה, קיימת אפשרות ללימודי תואר ראשון נוסף (הכולל תעודת הוראה) בפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה. לימודי התואר הראשון הנוסף הם באחת משמונה מגמות ההתמחות הבאות: הוראת מתמטיקה, הוראת פיסיקה, הוראת כימיה, הוראת ביולוגיה, הוראת מדעי המחשב, הוראת מדעי הסביבה, הוראת טכנולוגיה-מכונות, הוראת אלקטרוניקה-חשמל.

משרד החינוך מעניק למקבלי תואר זה רשיון הוראה בבתי ספר על יסודיים בתחום ההתמחות. הלימודים בהיקף של לפחות 36 נקודות. על לימודים אלה חלות כל התקנות הטכנווגיות לגבי תואר ראשון נוסף. פרטים בפרק "הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה".



סמסטר 5

ה'	ת'	מ'	נק'		
2	1	1	2.5	084312	אווירודינמיקה דחיסה
2	1	2	3.0	084512	אנליזה וישומי מחשב במבני אויר-חלל
1	-	3	2.5	084154	שיטות ניסוי בהנדסת אויר-חלל
2	1	-	2.5	084220	מכניקת הטייס 1
3	1	1	3.5	084314	זרימה צמיגה ומעבר חום
3	1	3	4.0	084640	תכן וייצור תעופתי
2	1	1	3.0	084738	תורת הבקרה

15 6 11 21.0

סמסטר 6

044099	מעבדה בהנדסת חשמל	-	-	2	1.5
084913	יסודות הנדסת חלל	2	1	-	2.5
084221	מכניקת הטייס 2	2	1	-	2.5
084636	פרויקט תכן מכני	-	2	-	1.0
084402	הנעה רקטית (ראה הערה)	2	2	2	3.5
084401	מנועי סילון (ראה הערה)	2	2	-	3.0
084142	הנדסת מערכות אויר-חלל (ראה הערה)	2	1	-	3.0

הערה: לאחר שלמד הסטודנט את אחד ממקצועות ההנעה (הנעה רקטית או מנועי סילון) יבחר הסטודנט לפחות אחד מהמקצועות הבאים: (אחד יחשב כנקודות חובה, ניתן ללמוד את השניים הנותרים כבחירה פקולטית).

א. המקצוע שנוטר ממקצועות ההנעה (084401 או 084402)

ב. בקרה אוטומטית של כלי טיס 086755

ג. הנדסת מערכות אויר-חלל 084142

סמסטר 7

086755	בקרה אוטומטית של כלי טיס (ראה הערה)	2	1	-	3.0
084156	שיטות ניסוי מתקדמות (סמס 7 או 8) **	-	-	6	2.5
	סמינריון (בסמסטר 7 או 8) ניתן לבחור	-	2	-	1.0
	אחד מהסמינריונים הבאים:				
085801	סמינריון בזרימה				
085802	סמינריון במבנים				
085803	סמינריון בהנעה				
085804	סמינריון בבקרה				
085805	סמינריון בחלל				
085806	סמינריון בתכן				
	** המקצועות הבאים יחשבו כמילוי הדרישות בקורס שיטות ניסוי מתקדמות: 085305, 085405, 085156, 085220, 085705, 086484				
	* פרויקט תכן 7	2	1	-	3.0
	על הסטודנט לבחור בסמסטר 7 אחד מפרויקטי תכן 7/8 שנתי (084653 – 084670)				

סמסטר 8

פרויקט תכן 8	2	1	-	3.0	

מקצועות בחירה

ה'	ת'	מ'	נק'		
-	2	-	1.5	085101/4	תעופה ספורטיבית (בחירה חופשית)
1	-	3	2.5	085156	פרויקט ניסוי
2	-	-	2.0	085201	מבוא להנדסת אויר' (בחירה חופשית)
-	-	3	2.5	085220	מעבדה במכניקת הטיס
2	-	2	2.5	085305	מעבדה באווירודינמיקה
-	-	2	1.0	085326	סדנא לאווירודינמיקה חשבונית
3	-	-	3.0	085403	בעיות הנעה רקטית בהודף מוצק
2	-	2	2.5	085405	מעבדה להנעה רקטית וסילונית
2	-	2	2.5	085505	מעבדה במבנים אוירודינמיים
3	-	-	3.0	085531	יציבות מבני אויר-חלל
2	-	-	2.0	085550	התנהגות לא אלסטית של מוצקים

הערה: במסגרת מקצועות הבחירה הפקולטיים ניתן לבחור מקצועות מפקולטות אחרות בהיקף של עד 6 נקודות, מתוך רשימת המקצועות המפורסמת בפקולטה.

לימודים לתארים מתקדמים

"מגיסטר להנדסה בהנדסת אוירונאוטיקה וחלל"

(ללא כתיבת תזה)

למשתלמים בוגרי הנדסת אוירונאוטיקה וחלל המעוניינים בהעמקת הידע בשטחי התמחותם על ידי לימוד מספר גדול יותר של מקצועות. בנתיב זה מומלצת השתלמות בשטח ראשי מבין השטחים הפקולטיים. הסטודנטים הרשומים לתכנית ה-5 שנתית יקבלו תואר זה. במקרים מיוחדים ניתן יהיה לפנות לוועדת תארים מתקדמים בבקשה מנומקת למעבר מנתיב זה לנתיב השתלמות עם תזה. (ראה תקנה 21 של ביה"ס ל תארים מתקדמים).

תנאי הקבלה

על המועמדים ללימודים לקראת התואר מגיסטר, לעמוד בתנאי הקבלה של בית הספר לתארים מתקדמים. ממועמדים בנתיב "מגיסטר למדעים" בהנדסת אוירונאוטיקה וחלל", או בנתיב "מגיסטר למדעים", נדרש ממוצע של 83 ומעלה בלימודי הסמכה, או רמה דומה בתואר הראשון במסוד אחר. בוגר שלא הגיע להישגים אלה בלימודי ההסמכה יכול להגיש בקשה לקבלה לאחר שלוש שנות עבודה מקצועית, ובקשתו תישקל לאור המלצות על כישוריו והישגיו המקצועיים.

על מועמד המבקש להתקבל ללימודים לתואר מגיסטר להנדסה ללא תזה, לעמוד בתנאי הקבלה של בית הספר לתארים מתקדמים.

בכל מקרה, הוועדה לתארים מתקדמים בפקולטה שומרת לעצמה את הזכות להתייחס גם לדירוג של המועמד ולזמנו לראיון אישי.

ניתן להכיר במקצועות שנלמדו במסגרת היחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ, או באוניברסיטאות אחרות, באישור הוועדה הפקולטית לתארים מתקדמים ובאישור ביה"ס לתארים מתקדמים. (ראה תקנה 23 של ביה"ס לתארים מתקדמים).

דרישות הלימוד

על המשתלם ללמוד מקצועות בהיקף הנדרש: 40 נקודות בנתיב ללא תזה (כולל פרויקט גמר בהיקף של 6 נקודות), 28 נקודות בנתיב עבודת גמר ו-20 נקודות בנתיב מחקר או פרויקט. כמו כן יש לבצע מחקר או פרויקט בהיקף מתאים: 12 נקודות בנתיב עבודת הגמר ו-20 נקודות בנתיבים האחרים (מספרים אלה אינם כוללים נקודות השלמה).

נתיב מחקר: היקף התואר 40 נק' מתוכם היקף העבודה 20 נק' והיקף המקצועות 20 נק'.

נתיב פרויקט: היקף התואר 40 נק' מתוכם היקף הפרויקט 20 נק' והיקף המקצועות 20 נק'.

נתיב עבודת גמר: היקף התואר 40 נק' מתוכם היקף העבודה 12 נק' והיקף המקצועות 28 נק'.

ללא תזה: היקף התואר 40 נק' מתוכם היקף פרויקט הסיום 6 נק' והיקף המקצועות 34 נק'.

מעבר למסלול ישיר לדוקטורט: על המשתלם לעמוד בדרישות הקבלה הפקולטיים ובתנאי ביה"ס לתארים מתקדמים המפורטים בתקנה 24.07 של ביה"ס לתארים מתקדמים.

דרישות השלמה לבוגרי פקולטות אחרות:

סטודנט בעל תואר ראשון מפקולטה להנדסה השונה מהנדסת אוירונאוטיקה וחלל, המעוניין לקבל תואר "מגיסטר למדעים" בהנדסת אוירונאוטיקה וחלל" יחויב להשלים 20.5 או 21 נקודות לפי הפרוט הבא:

084311	אויורדינמיקה בלתי דחיסה	3.5 נקודות
084312	אויורדינמיקה דחיסה	2.5 נקודות
084513	יסודות המבנה האווירונאוטי	3.5 נקודות
084738	תורת הבקרה	3.0 נקודות

הפקולטה להנדסת אוירונאוטיקה וחלל מציעה מגוון רחב של אפשרויות להשתלמות לתואר שני ולתואר שלישי. מועמדים בוגרי הפקולטה וכן בוגרים של פקולטות ומחלקות הנדסיות או מדעיות שונות (כגון: הנדסת חשמל, הנדסת מכונות, פיסיקה, כימיה ועוד) מוזמנים להגיש מועמדותם.

במסגרת ההשתלמות ניתן להתמחות בשטחים הבאים:

אויורדינמיקה ומכניקת הזורמים

אויורדינמיקה של גופים, מכניקת זורמים, בליסטיקה, מעבר חום ומסה, שיטות מספריות בזרימה.

מבנה ומכניקת המוצקים

מכניקת המוצק, יציבות וקריסה, אלמנטים סופיים, מבנים וחומרים מרוכבים, עמידות וכשל, מבנים נבונים.

הנחיה, ניווט ובקרה

בקרה תעופתית, ניווט והנחיה, שיערוך, זיהוי מערכות, גילוי וזיהוי תקלות, מערכות אדם-מכונה, מכניקת הטיס.

הנעה ושריפה

הנעה סילונית, הנעה רקטית, שריפה.

נושאים בין תחומיים כמו אוירו-אלסטיות, מסוקים, בקרת

מבנים, תיאוריות ומתודולוגיות תכן, מערכות כלי טיס וחלל.

בכל השטחים קיימת אפשרות למחקר בשיטות אנליטיות, ניסיוניות או חישוביות. לפקולטה מעבדות מתקדמות בכל השטחים הנ"ל וכן חוות מחשבים מצוידות היטב. למשתלמים לתארים גבוהים יש גם אפשרות לנצל את מערך המחשבים המתקדם של הטכניון.

בעת מילוי טופסי הרישום על המועמד לציין את השטח בו הוא מעוניין לבצע את התמחותו. מומלץ כי בעת הרישום יציע המועמד מנחה מסגל הפקולטה בשטח ההתמחות שבחר. אם המועמד לא יבחר מנחה, או אם המנחה המיועד לא יוכל להנחות את המועמד, תמנה לו הוועדה לתארים מתקדמים בפקולטה מנחה מתאים. בכל מקרה, המנחה ימונה כמנחה ארעי ועם אישור נושא המחקר, הפרויקט או עבודת הגמר, ימונה המנחה הקבוע.

לימודים לתואר מגיסטר

מטרת הלימודים לתואר מגיסטר היא להרחיב את ידיעותיו של הסטודנט בשטח האווירונאוטיקה וחלל לדרגה גבוהה מזו שרכש בלימודי הסמכה ולאמנו בשיטות מחקר. מטרה זו מושגת על ידי לימוד מקצועות מתקדמים ברמת תארים מתקדמים, השתתפות בסמינרים מקצועיים ועבודת מחקר או פרויקט באחד משטחי ההתמחות. בנתיב מגיסטר להנדסה, שיפורט להלן, לא נדרשת כתיבת תזה אולם יש ללמוד מספר גדול יותר של מקצועות. הקורסים המוצעים נבחרו כך שהמשתלם יוכל להרחיב את אופקיו המקצועיים, והם כוללים גם התפתחויות מדעיות ומקצועיות עדכניות, כך שהמשתלם יוכל להגיע לחזית הידע בשטח התמחותו.

במסגרת הלימודים לתואר מגיסטר ניתן לבחור באחד הנתיבים הבאים:

"מגיסטר למדעים בהנדסת אוירונאוטיקה וחלל"

למשתלמים שקיבלו תואר ראשון בהנדסת אוירונאוטיקה וחלל או עברו השלמות מתאימות.

"מגיסטר למדעים"

למשתלמים אשר התואר הראשון שלהם אינו בהנדסת אוירונאוטיקה וחלל, ואינם נדרשים להשלים את החסר לתואר הראשון.

היות הסטודנט/ית מצטיין/ת נשיא בארבעת הסמסטרים האחרונים, וכן עדות ליכולת מחקרית.

על המועמד/ת לעמוד בדרישות בית הספר לתארים מתקדמים. מועמדים העומדים בדרישות אלה ירואיינו על ידי הוועדה הפקולטית לתארים מתקדמים, אשר תעביר את המלצתה הסופית לביה"ס לתארים מתקדמים.

הליך ההרשמה: ראה תקנה 32.09 של ביה"ס לתארים מתקדמים.

דרישות הלימוד ודרישות כלליות

מטרת עבודת הדוקטור היא אימון המשתלם בביצוע מחקר מדעי באופן עצמאי. עבודת הדוקטור צריכה לקדם במידה משמעותית את הידע וההבנה בתחום הנחקר ולהיות מתאימה לפרסום בכתב-עת מדעי בעל מוניטין בין-לאומי. רוב זמנו של המשתלם לתואר דוקטור מוקדש לעבודת המחקר. יחד עם זאת מצפים מהמשתלם להשתתף בסמינרים מקצועיים, ללמוד קורסים מתקדמים ולהרחיב את ידיעותיו המקצועיות הן בלימוד עצמי והן בלימוד מקצועות ברמת תארים מתקדמים. משתלם לתואר דוקטור יחויב בדרך כלל בלימוד פורמאלי של מקצועות בהיקף של 9 נקודות לפחות (ראה תקנות 33-37 לתקנות ביה"ס לתארים מתקדמים).

מידע נוסף

מזכירות תארים מתקדמים בפקולטה, טל. 04-8293365

grad@ea.technion.ac.il

אתר האינטרנט של הפקולטה להנדסת אוירונטיקה וחלל:

http://aerospace.technion.ac.il

084220	מכניקת הטיס 1	2.5 נקודות
084221	מכניקת הטיס 2	2.5 נקודות
אחד משני המקצועות הבאים:		
084401	מנועי סילון	3.0 נקודות
084402	הנעה רקטית	3.5 נקודות

הסטודנט יוכל לקבל פטור ממקצועות בהם יוכיח ידע. סטודנט כזה המעוניין לקבל תואר "מגיסטר למדעים" (ללא ציון שם הפקולטה) יחויב במקצועות השלמה על פי המלצת המנחה ובאישור הוועדה לתארים מתקדמים (ראה תקנה 22.02 של ביה"ס לתארים מתקדמים).

דרישות השלמה לבוגרי תואר תלת שנתי:

וועדת תארים מתקדמים תדון בכל מועמד ותחייב אותו בהשלמות (ראה תקנה 23.03 לתקנות ביה"ס לתארים מתקדמים).

דרישות השלמה במסלול ללא תזה:

משתלמים אשר אינם בוגרי הפקולטה להנדסת אוירונטיקה וחלל יידרשו בהשלמות ע"פ המלצת הוועדה לתארים מתקדמים.

המחקר או הפרויקט

(להוציא בנתיב המוביל לתואר "מגיסטר להנדסה בהנדסת אוירונטיקה וחלל")

מטרת המחקר לקראת התואר מגיסטר (בהיקף 20 נקודות) היא להקנות למשתלם שיטות מתקדמות של מחקר ופיתוח. מטרת הפרויקט (בהיקף 20 נקודות) היא לאמן את המשתלם בשיטות מתקדמות של תכן הנדסי. מטרת עבודת הגמר (בהיקף 12 נקודות) היא גיבוש הידע שנרכש בלימודי המגיסטר. המחקר או הפרויקט לקראת תואר המגיסטר יכול להתפתח בצורות שונות בהתאם לשטח התמחותו של המשתלם. הוא יכול להיות עיוני, חישובי, ניסויי או שילוב שלהם. הוא יכול לעסוק בנושא בסיסי או הנדסי מעשי. הוא יכול לעסוק בבעיה כללית או בבעיה הנדסית מסוימת (ראה תקנה 27 של ביה"ס לתארים מתקדמים).

דרישת הפקולטה ממשתלם פנימי (המקבל מלגה), היא להגיש הצעת מחקר יחד עם מנחה קבוע תוך 8 חודשים מתחילת השתלמותו.

עבודת גמר

ראה תקנה 28 של ביה"ס לתארים מתקדמים.

החיבור ובחינת הגמר

ראה תקנה 29 של ביה"ס לתארים מתקדמים.

לימודים לתואר דוקטור

תנאי הקבלה

יתקבלו להשתלמות לתואר "דוקטור לפילוסופיה" מועמדים שסיימו את לימודי המגיסטר (בפקולטות הנדסיות/מדעיות) בציונים גבוהים ומעוניינים בפיתוח יכולתם המחקרית. מהמועמדים ידרשו שני מכתבי המלצה מתאימים. משתלמים לתואר דוקטור יכולים להתקבל גם במסלול הישיר (סעיפים 24.07, 32.06) וגם במסלול המיוחד (סעיף 32.05). תנאי הקבלה למסלול המיוחד בפקולטה הם ממוצע מצטבר של 90 לפחות, או היות הסטודנט/ית מצטיין/ת נשיא בארבעת הסמסטרים האחרונים. תנאי הקבלה למסלול המיוחד לתואר דוקטור בפקולטה הם ממוצע מצטבר של 90 לפחות (בלימודי הסמכה) או

הפקולטה להנדסת תעשייה וניהול

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
אבישי מנדלבאום

פרופסורים
און שמואל
בק אמיר
גולני בועז
גרסטנר איתן
דומשלק כרמל
דורי דב
טננהולץ משה
יופה דימיטרי
כספי חיה
לביא דובב
מונדרר דב
מיטניק לאוניד
מנדלבאום אבישי
ערב עדו
פייגין פאול
קוטין שי
רפאלי ענת
שטוב אברהם

פרופסורים חברים
גל אביגדור
הרר ייל
חזן אלעד
יחיעם אלדד
לביא רון
לוי אסף
נוה איתן
סמורודינסקי רן
פן מיכל
פרוש אבי
קורלנד אורן
שטריכמן עופר

פרופסור משנה*
אקרמן רקפת
אריאלי איתי
בביצ'נקו יעקב
דידציון לירון
לואידור אורן
מירון-ספקטור אלה
סבאח שהם
עמק יובל
רייכרט רועי
שלו אדית

מרצה בכיר*
חזן תמיר
כרפס ארז
מאיר רשף

מרצים
בוגומולוב מרינה
יום-טוב גלית
לבונטין ליאת
עזריאל דוד
תאודורסקו כנרת

עמית הוראה בכיר
פרץ חובב

עמית מחקר
לוי אריאל

פרופסורים אמריטי
אבי-יצחק בנימין
אבריאלי מרדכי
אדירי יגאל
ארז מרים
בן-טל אהרון
גופר דניאל
דה-האן עוזי
ויסמן ישי
זהר דב
מי-טל שלמה
מנהיים בלהה
נוטע עמוס
פזי אורי
רובינוביץ מיכאל

השתייכות משנית
ורנר איגור

אורחים
נמירובסקי ארקדי – פרופסור
אורח מיוחד
יצחק כהן – מרצה אורח

* דרגת פרופסור משנה זהה
לדרגת מרצה בכיר

לימודי הסמכה

הפקולטה מקיימת שתי תוכניות לימודים לתואר ראשון:
הנדסת תעשייה וניהול (ארבע-שנתי) והנדסת מערכות מידע (ארבע-שנתי).

הנדסת תעשייה וניהול (ארבע-שנתי)

הנדסת תעשייה הוא מקצוע העוסק בתיכון, יישום ושיפור של מערכות משולבות הכוללות משאבים שונים: בני אדם, חומרים, ציוד, מתקנים, מידע, טכנולוגיה ואנרגיה. המקצוע נשען על ידע בתחומי המתמטיקה, פיזיקה, מערכות ופעולתן, כלכלה, איכות, ניהול ובטכנולוגית המידע וכן ידע בנושא עקרונות ושיטות התיכון של תהליכים ארגוניים, ניתוחם ויישומם תוך כדי שילוב בני אדם במערכות ייצור ובמערכות שירותים.

תפקידם של מהנדסי התעשייה הוא לשלב את המשאבים השונים בהם נעשה שימוש כדי להביא למערכות יעילות אשר ימלאו אחר דרישות הצרכנים. המאפיינים הייחודיים למהנדס תעשייה כוללים: טיפול במערכות המשולבות בני אדם כולל מערכות ארגוניות; שימוש רב במידע ובטכנולוגיות מידע; התפתחות מקצועית מתמדת בסביבה משתנה של ידע וטכנולוגיה; והקפדה על אתיקה מקצועית וגילויי אחריות מקצועית.

במסגרת התכנית **בהנדסת תעשייה וניהול**, הסטודנט בוחר באחת משתי מגמות ראשיות (majors) – **הנדסת מערכות ייצור ושירות**, ו**הנדסת מערכות מידע עסקיות**. המגמה הראשית תירשם בתעודת הציונים של הסטודנט עם סיום התואר.

התוכנית מקנה את התואר "מוסמך למדעים בהנדסת תעשייה וניהול".

הנדסת מערכות מידע (ארבע-שנתי)

מהנדסי מערכות מידע עוסקים בדרישות המידע של הארגון. תפקידם כולל תכנון ובנייה של מערכות מידע ממוחשבות, ניתוח מידע, ניתוח מערכות מורכבות וחקר ביצועים. בוגרי המסלול בקיאים בהיבטים הטכנולוגיים של מערכות מידע ממוחשבות, והידע שלהם במודלים כמותיים וסטטיסטיקה מאפשר זיהוי פתרונות אופטימליים של מערכות, ובחירת הצלחה של פתרונות קיימים. המסלול מאפשר התמקדות בתחומים הבאים: מערכות מידע באינטרנט, מערכות מידע מבוזרות, אבטחת מידע, היסק ולמידה חישובית, חקר ביצועים ותורת המשחקים.

תוכנית הלימודים בהנדסת מערכות מידע משותפת עם הפקולטה למדעי המחשב.

התוכנית מקנה את התואר "מוסמך למדעים בהנדסת מערכות מידע".

לימודים לקראת תואר ראשון נוסף הכולל תעודת הוראה

במקביל ללימודים לקראת תואר ראשון בפקולטה, קיימת אפשרות ללימודי תואר ראשון נוסף (הכולל תעודת הוראה) במחלקה המחלקה לחינוך למדע וטכנולוגיה. לימודי התואר הראשון הנוסף הם באחת משבע מגמות ההתמחות הבאות: הוראת מתמטיקה, הוראת פיסיקה, הוראת כימיה, הוראת

כוללת בנוסף נושאים הקשורים לתחום של העברת מוצרים משלב התיכון לשלב הייצור ובהם קביעת תהליכי העיבוד האופטימליים, ניתוב מוצרים או לקוחות הזקוקים לשירות בין תחנות העבודה, וקביעת תקנים.

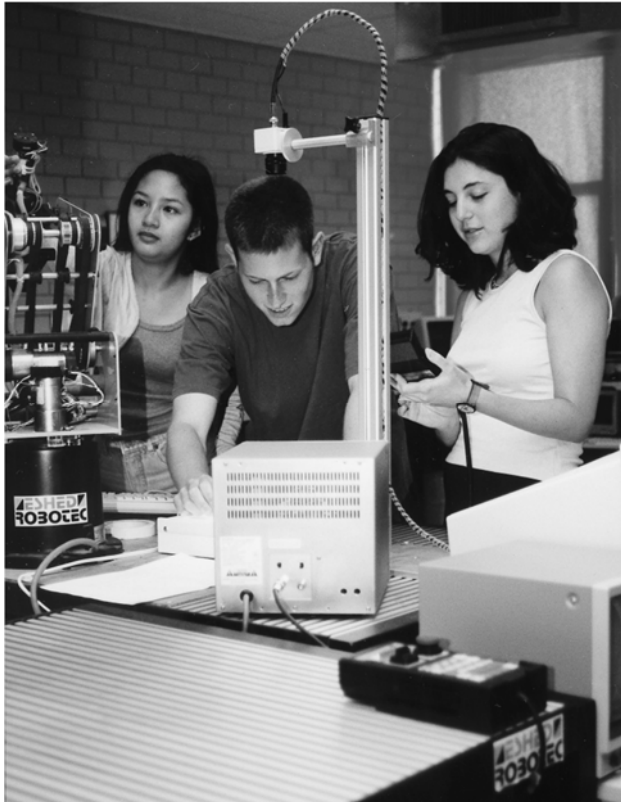
ברשימה נכללים גם מקצועות בהנדסת גורמי אנוש ובטיחות המדגישים את ניתוח האינטראקציה שבין המפעיל והמערכת ועוסקים בתהליכי עיבוד מידע ע"י מערכת התפיסה החזותית האנושית. הקורסים דנים בחשיבותם היחסית של תהליכים מונחי נתונים ותהליכים מונחי מושגים ובאופן שמירת המידע בזכרון החושי ובזכרון לטווח קצר.

2. הנדסת מערכות מידע עסקיות

המקצועות ברשימה זו עוסקים בטכנולוגיות הכרוכות בהקמה, בתחזוקה ובתפעול של מערכות מידע וביישומיהם בחיי המעשה. מושמים דגשים על חידושים בטכנולוגית התוכנה כגון תכנון מונחה עצמים, שפות מתקדמות ומנשקי אדם ומכונה גרפיים. קורסים בארגון מסדי נתונים משלבים טכנולוגיות שונות ובפרט בינה מלאכותית. הבעיות המתעוררות מהשימוש הנרחב במערכות מידע מבזרות מטופלות בקורסי התקשורת ומסדי הנתונים.

בתחום הישומים מפגישה הרשימה את הסטודנטים עם הבעיות הכרוכות בהערכה ובחירה של מערכות מידע, ובניתוח שווקי תוכנה וחומרה. הבעיות הכרוכות בניהול ובקרה של מערכות מידע ובפרט מערכות מבזרות מוצגות במגוון קורסים. יישומים חדישים ובכללם יישומים של מערכות מומחה בייצור מוצגים במסגרת הקורסים ברשימה.

הערה: בתחילת סמסטר חמישי כל סטודנט חייב לבחור מגמה ראשית. הבחירה נעשית באמצעות רישום לאחד ה"מקצועות" 320092, 320091.



ביולוגיה, הוראת מדעי המחשב, הוראת טכנולוגיה-מכונות, הוראת אלקטרוניקה-חשמל.

משרד החינוך מעניק למקבלי תואר זה רשיון הוראה בבתי ספר על יסודיים בתחום ההתמחות. על לימודים אלה חלות כל התקנות הטכניוניות לגבי תואר ראשון נוסף. פרטים בפרק "המחלקה לחינוך למדע וטכנולוגיה"

לימודים לתארים מתקדמים

הפקולטה להנדסת תעשייה וניהול מקיימת מגוון תוכניות לימודים לתארים מתקדמים (מגיסטר ודוקטורט) בנושאים הבאים:

מגיסטר למדעים ו-Ph.D

הנדסת תעשייה

כלכלה

חקר ביצועים וניתוח מערכות

סטטיסטיקה

מדעי ההתנהגות

הנדסת ניהול מידע

מגיסטר ללא מחקר

מגיסטר להנדסה (ME) בהנדסת תעשייה

מגיסטר במינהל עסקים (MBA) עם דגש על חברות עתירות

טכנולוגיה

מגיסטר לכלכלה

לימודי הסמכה

תוכניות הלימודים כוללות מקצועות חובה כלל-טכניוניים, מקצועות חובה פקולטיים (בהתאם למגמה הראשית הנבחרת בתכניות להנדסת תעשייה וניהול) ומקצועות בחירה. הסמסטר הראשונים מוקדשים בעיקרם למקצועות החובה והחל מהסמסטר השלישי או הרביעי בוחרים הסטודנטים במקצועות בהתאם למגמה הראשית, המשנית והבחירה החופשית. בסמסטרים מתקדמים יותר, עוסקים הסטודנטים גם בביצוע פרויקטים מעשיים בהנחיית חברי הסגל האקדמי של הפקולטה או אנשי מקצוע בכירים העוסקים במקצוע הלכה למעשה. בפרויקטים אלה נחשפים הסטודנטים לבעיות הנדסיות, כלכליות וארגוניות שוטפות.

מקצועות החובה כוללים מקצועות יסוד טכניוניים, ומקצועות פקולטיים הדרושים להכשרה הרלוונטית לתואר הנלמד. בין מקצועות החובה הפקולטיים נמצאים מקצועות מהשטחים הבאים: הנדסת תעשייה, כלכלה, חקר ביצועים, סטטיסטיקה, מדעי התנהגות, מערכות מידע, שווק ואסטרטגיה.

מקצועות הבחירה הפקולטיים מחולקים בין המגמות הראשיות ובין רשימות הבחירה המאפיינים את תחומי העיסוק והמחקר בפקולטה. חלק ממקצועות הבחירה הפקולטיים משותפים ללימודי הסמכה וללימודים לתארים מתקדמים, אלו מקצועות שמספריהם מתחילים בספרות 096 או 097.

בתוכנית **הנדסת תעשייה וניהול בלבד**, קיימות שתי מגמות התמחות ראשיות – **הנדסת מערכות ייצור ושירות והנדסת מערכות מידע עסקיות**. על הסטודנט לבחור באחת מהן.

תאור התמחויות (מגמות ראשיות) / (מקצועות בחירה)

המגמות הראשיות

1. הנדסת מערכות ייצור ושירות

מקצועות הבחירה ברשימה זו דנים בהיבטים השונים של תכנון ותפעול מע' ייצור ושירות. היבטים אלו כוללים מיקום ומערך של מתקנים, ניהול מלאי, שיבוץ, תכנון וניהול פרויקטים, ארגונומיה והיבטים ביו-מכניים והאינטגרציה של היבטים אלו. הרשימה

א. תוכנית הלימודים בהנדסת תעשייה וניהול

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 155 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה

106 נק'

מקצועות מגמות התמחות ראשית

26.0 נק' *

מקצועות בחירה פקולטית

13.0 נק'

מקצועות בחירה חופשית: ** 6 נק' העשרה

10.0 נק'

*** 4 נק' בחירה חופשית

סה"כ

155 נק'

* מתוכן 5 נק' פריקט תכן.

** נקודות העשרה- קורסים מתוך תוכנית העשרה של המל"ג, המשתנים ומפורסמים בכל סמסטר. כל קורס 2 נק'.

*** נקודות בחירה חופשית- קורסים מהפקולטה ללימודים הומניסטיים ואומנויות, קורסי ספורט, קורסים מהפקולטות השונות.

**** סטודנטים אשר לקוחים חלק בנבחרות הספורט בטכניון, מקהלת או תזמורת הטכניון, מחויבים בצבירת חלק מנקודות העשרה, לפי מספר הנקודות שצברו בנבחרת/מקהלה/ תזמורת. הקלה זו מותנית בהשתתפות בתחרויות וייצוג של הטכניון.

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, ע"ב-עבודות בית, נק'-נקודות

סמסטרים 1 ו-2 חופפים לשתי המגמות ולמתקבלי חורף ואביב

סמסטר 1

ה'	ת'	מ'	נק'
2	1	2.5	
3.5	2	4.5	
4	2	5.0	
2	2	4.0	
4	-	3.0	
-	2	1.0	
15	8	2	20

• חובה לקחת מקצוע זה באחד משני הסמסטרים הראשונים ללימודים.

** חובה ללמוד קורס זה תוך 4 הסמסטרים הראשונים.

סמסטר 2

094594	עקרונות הכלכלה	3	1	-	3.5
104020	חדו"א 2 נ'	4	2	-	5.0
094344	מתמטיקה דיסקרטית ת'	2	1	-	3.0
094821	חשבונאות פיננסית	3	1	-	3.5
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
094219	הנדסת תוכנה	3	2	-	3.5
15	6	4	19.5		

מגמה ראשית –הנדסת מערכות ייצור ושירות

מקצוע השייך למגמה הראשית

סמסטר 3 (מתקבלי חורף)

094313	מודלים דטרמיניסטיים בחקב"צ	3	1	-	3.5
094323	מודלים דינמיים בחקב"צ	3	1	-	3.5
094411	הסתברות ת'	3	2	-	4.0
114051	פיסיקה 1	2	1	-	2.5
094141	תכן המוצר ומערכות ייצור ושירות	3	1	-	3.5
14	6	17.0			

סמסטר 3 (מתקבלי אביב)

094313	מודלים דטרמיניסטיים בחקב"צ	3	1	-	3.5
094323	מודלים דינמיים בחקב"צ	3	1	-	3.5
094411	הסתברות ת'	3	2	-	4.0
114051	פיסיקה 1	2	1	-	2.5
094141	תכן המוצר ומערכות ייצור ושירות	3	1	-	3.5
14	6	17.0			

סמסטר 4 (מתקבלי חורף)

הנדסת מערכות ייצור # 095111

3 1 - 3.5

094314	מודלים סטוכסטיים בחקב"צ	3	1	-	3.5
094423	מבוא לסטטיסטיקה	3	1	-	3.5
094240	ניהול מסדי נתונים	3	-	2	3.5
094139	ניהול שרשראות אספקה ומע' לוגיסטיות	3	1	-	3.5
114052	פיסיקה 2	3	1	-	3.5
18	5	2.0	21.0		

סמסטר 4 (מתקבלי אביב)

094314	מודלים סטוכסטיים בחקב"צ	3	1	-	3.5
094423	מבוא לסטטיסטיקה	3	1	-	3.5
094240	ניהול מסדי נתונים	3	-	2	3.5
094139	ניהול שרשראות אספקה ומע' לוגיסטיות	3	1	-	3.5
114052	פיסיקה 2	3	1	-	3.5
15	4	2	17.5		

סמסטר 5 (מתקבלי חורף)

094222	אפיון וניתוח מע. מידע	3	-	2	3.5
094334	סימולציה ספרתית	2	1	1	3.0
096414	סטטיסטיקה תעשייתית #	3	1	-	3.5
096324	הנדסת מערכות שירות #	3	1	-	3.5
095605	פסיכולוגיה תעשייתית	2	1	-	2.5
094564	מבוא לניהול פיננסי	2	1	-	2.5
095112	מדידת ביצועים ושיפור שיטות	3	1	-	3.5
18	6	3	22.0		

סמסטר 5 (מתקבלי אביב)

094222	אפיון וניתוח מע. מידע	3	-	2	3.5
094334	סימולציה ספרתית	2	1	1	3.0
095111	הנדסת מערכות ייצור #	3	1	-	3.5
096324	הנדסת מערכות שירות #	3	1	-	3.5
095605	פסיכולוגיה תעשייתית	2	1	-	2.5
094564	מבוא לניהול פיננסי	2	1	-	2.5
	* קורס מדעי שלישי	3			3.0
18	5	3	21.5		

קורס אחד או יותר בהיקף כולל של 3 נק' ומעלה מהרשימה הבאה (נקודות שילקחו מרשימה זו מעל ל- 3 נק' ייחשבו כנקודות בחירה חופשית).

114054	פיסיקה 3	3	1	-	3.5
114073	פיסיקה 3 ח'	3			3.5
114032	מעבדה לפיסיקה 1 ח'	2			1.0
114033	מעבדה לפיסיקה 2 ח'	2			1.0
125001	כימיה כללית	3			3.0
125013	מעבדה בכימיה כללית	3			0.5
124120	יסודות הכימיה	2			5.0
114101	מכניקה אנליטית	2			4.0
114246	אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה	2			4.0
134058	ביולוגיה 1	3			3.0

סמסטר 6 (מתקבלי חורף)

096620	הנדסת גורמי אנוש	3	1	-	3.5
095140	תכנון פרויקטים וניהולם	3	1	-	3.5
095113	איכות פריין ותחזוקה #	3	1	-	3.5
094142	תפעול מערכות ייצור ושירות	3	1	-	3.5
096600	התנהגות ארגונית	3	1	-	3.5
	*קורס מדעי שלישי	3			3.0
094189	קדם פרויקט #	1			1.5
19	5	-	22.0		

סמסטר 6 (מתקבלי אביב)

096620	הנדסת גורמי אנוש	3	1	-	3.5
095140	תכנון פרויקטים וניהולם	3	1	-	3.5
095112	מדידת ביצועים ושיפור שיטות #	3	1	-	3.5
096414	סטטיסטיקה תעשייתית #	3	1	-	3.5
094142	תפעול מערכות ייצור ושירות	3	1	-	3.5
094189	קדם פרויקט #	1			1.5
16	5	-	19.0		

סמסטר 7 (מתקבלי חורף)

מיקום ומערך של מתקנים # 097151

3 1 - 3.5

3.0	1.0	1	2	סימולציה ספרתית	094334
3.5	-	1	3	מודלים למסחר אלקטרוני #	096211
3.5	-	1	3	שיטות לכריית נתונים #	096411
3.5	-	1	3	מבוא לטכנולוגיות מחשב #	094210
2.5	-	1	2	פסיכולוגיה תעשייתית	095605
3.0	-	-	3	*קורס מדעי שלישי	
22.5	3	5	19		

* קורס אחד או יותר בהיקף כולל של 3 נק' ומעלה מהרשימה הבאה
(נקודות שילקחו מרשימה זו מעל ל- 3 נק' ייחשבו כנקודות בחירה חופשית).

3.5	-	-	3	פיסיקה 3	114054
3.5	-	-	3	פיסיקה 3 ח'	114073
1.0	-	-	3	מעבדה לפיסיקה 1 ח'	114032
1.0	-	-	3	מעבדה לפיסיקה 2 ח'	114033
3.0	-	-	3	כימיה כללית	125001
0.5	-	-	3	מעבדה בכימיה כללית	125013
5.0	-	-	3	יסודות הכימיה	124120
4.0	-	-	3	מכניקה אנליטית	114101
4.0	-	-	3	אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה	114246
3.0	-	-	3	ביולוגיה 1	134058

סמסטר 6 (מתקבלי חורף)

3.5	-	1	3	מודלים למסחר אלקטרוני #	096211
3.5	-	1	3	תפעול מערכות ייצור ושרות	094142
3.5	-	1	3	תכנון פרויקטים וניהולם	095140
3.5	-	1	3	מערכות מידע מבוזרות #	096250
3.5	-	1	3	שיטות לכריית נתונים ובינה עסקית #	096411
3.0	-	-	3	*קורס מדעי שלישי	
1.5	-	-	1	קדם פרויקט #	094189
22.0	-	5	19		

סמסטר 6 (מתקבלי אביב)

3.5	-	1	3	יסודות בינה מלאכותית #	096210
3.5	-	1	3	תפעול מערכות ייצור ושרות	094142
3.5	-	1	3	התנהגות ארגונית	096600
3.5	-	1	3	תכנון פרויקטים וניהולם	095140
3.5	-	1	3	הנדסת גורמי אנוש	096620
1.5	-	-	1	קדם פרויקט #	094189
19.0	-	5	16		

סמסטר 7 (מתקבלי חורף)

3.5	-	1	3	הנדסת גורמי אנוש	096620
3.5	-	1	3	התנהגות ארגונית	096600
3.5	-	-	2	פרויקט תכן 1 #	094195
10.5	-	2	8		

סמסטר 7 (מתקבלי אביב)

3.5	-	1	3	מערכות מידע מבוזרות #	096250
3.5	-	1	3	עקרונות השיווק	097800
3.5	-	-	2	פרויקט תכן 1 #	094195
10.5	-	2	8		

מקצועות בחירה פקולטית

להשלמת התואר בהנדסת תעשייה וניהול יש לבחור 12.5 נקודות מתוך המקצועות הפקולטיים, המחולקים לרשימות. סטודנט יכול לצבור את 12.5 הנקודות באופן חופשי מכל המקצועות המפורטים בהמשך או המופיעים במגמות הראשיות. מקצועות הבחירה יוצעו בכל סמסטר בהתאם לביקוש ולזמינות משאבי הוראה מתאימים.

מקצועות בחירה פקולטית (שאינם כלולים במגמות הראשיות).

הנדסת תעשייה

2.0	-	-	2	מיני פרויקט בהנדסת תעשייה וניהול	094186
3.5	-	-	2	פרויקט תכן 2	094196

3.5	-	1	3	עקרונות השיווק	097800
3.5	-	-	2	פרויקט תכן 1 #	094195
10.5	-	2	8		

סמסטר 7 (מתקבלי אביב)

3.5	-	1	3	#איכות פריין ותחזוקה	095113
3.5	-	1	3	התנהגות ארגונית	096600
3.5	-	1	3	עקרונות השיווק	097800
3.5	-	-	2	פרויקט תכן 1 #	094195
14.0	-	3	11		

סמסטר 8 (מתקבלי אביב)

3.5	-	1	3	מיקום ומערך של מתקנים #	097151
3.5	-	1	3		

מגמה ראשית - הנדסת מערכות מידע עסקיות

מקצוע השייך למגמה הראשית

סמסטר 3 (מתקבלי חורף)

3.5	-	1	3	מבני נתונים ואלגוריתמים #	094223
3.5	-	1	3	מודלים דטרמיניסטיים בחקר ביצועים	094313
3.5	-	1	3	מודלים דינמיים בחקב"צ	094323
4.0	-	2	3	הסתברות ת'	094411
3.5	-	1	3	תכן המוצר ומערכות ייצור ושרות	094141
2.5	-	1	2	פיסיקה 1	114051
20.5	-	7	17		

סמסטר 3 (מתקבלי אביב)

3.5	2	-	3	ניהול מסדי נתונים	094240
3.5	-	1	3	מודלים דטרמיניסטיים בחקב"צ	094313
3.5	-	1	3	מודלים דינמיים בחקב"צ	094323
4.0	-	2	3	הסתברות ת'	094411
3.5	-	1	3	תכן המוצר ומערכות ייצור ושרות	094141
2.5	-	1	2	פיסיקה 1	114051
20.5	2	6	17		

סמסטר 4 (מתקבלי חורף)

3.5	-	1	3	מבוא לטכנולוגיות מחשב #	094210
3.5	-	1	3	מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים	094314
3.5	-	1	3	מבוא לסטטיסטיקה	094423
3.5	-	1	3	נהול שרשראות אספקה ומע' לוגיסטיות	094139
2.5	-	1	2	מבוא לניהול פיננסי	094564
3.5	-	1	3	פיסיקה 2	114052
20.0	-	6	17		

סמסטר 4 (מתקבלי אביב)

3.5	-	1	3	מבנה נתונים ואלגוריתמים #	094223
3.5	-	1	3	מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים	094314
3.5	-	1	3	מבוא לסטטיסטיקה	094423
3.5	-	1	3	נהול שרשראות אספקה ומע' לוגיסטיות	094139
2.5	-	1	2	מבוא לניהול פיננסי	094564
3.5	-	1	3	פיסיקה 2	114052
20.0	-	6	17		

סמסטר 5 (מתקבלי חורף)

3.5	2	-	3	אפיון וניתוח מע. מידע	094222
3.0	1.0	1	2	סימולציה ספרתית	094334
3.5	-	1	3	יסודות בינה מלאכותית וישומיה #	096210
3.5	2	-	3	ניהול מסדי נתונים	094240
2.5	-	1	2	פסיכולוגיה תעשייתית	095605
3.5	-	1	3	עקרונות השיווק	097800
19.5	5	4	16		

סמסטר 5 (מתקבלי אביב)

3.5	2	-	3	אפיון וניתוח מע. מידע	094222

[illegible]

להלן ארבעת הקורסים המרכיבים את תוכנית ההתמחות המשנית:
פרויקט ביזמות: הכנת תוכנית עסקית מלאה למסחר טכנולוגיה (094815) - 3 נ"ז

שימו לב: שלושת הקורסים הבאים מהווים קדם לפרויקט:

- א. שיווק למיזמים טכנולוגים (094816) - 2 נ"ז**
ב. היבטים משפטיים ופיננסיים ביזמות טכנולוגית (094814) - 2.5 נ"ז
ג. קורס אחד מבין רשימת מקצועות הבחירה להתמחות, אשר יוצעו בהדרגה על ידי יחידות אקדמיות שונות.

בשלב הראשון מוצעים המקצועות הבאים:

- יזמות בהנדסת אלקטרוניקה, מחשבים ותקשורת (045000) 2 נ"ז
- יזמות בביוטכנולוגיה (066525) 2.5 נ"ז
- יזמות ופיתוח טכנולוגיות רפואיות (276004) 2 נ"ז
- ניהול חדשנות בארגונים (096817) 2 נ"ז
- יזמות חברתית (096807) 3.5 נ"ז
- תקשורת המדע (216117) 2.5 נ"ז
- פרויקט שנתי בהנדסת תוכנה – שלב א' (234311) 3 נ"ז
- יזמות בהנדסה ביורפואית (336543) 2 נ"ז
- חדשנות פתוחה בהנדסה כימית (056393) 2 נ"ז
- יזמות וקניין רוחני (096815) 3 נ"ז

תוכנית לימודים בהנדסת מערכות מידע

מטרת התוכנית להנדסת מערכות מידע היא להוות מסגרת לימודית לתואר ראשון, אשר מכשירה בוגרים ששטח התמחותם הוא תכנון ובניה של מערכות מידע, ניתוח מידע, ניתוח מערכות מורכבות וחקר ביצועים. התכנית מאפשרת תת-התמחות במערכות מידע באינטרנט, מערכות מידע מבזורות, אבטחת מידע, היסק ולמידה חישובית, וחקר ביצועים ותורת המשחקים.

התוכנית פועלת כמסגרת לימודית משותפת לפקולטה להנדסת תעשייה וניהול ולפקולטה למדעי המחשב, שתקראנה להלן "יחידות האם", ובכפופות מלאה לשתי היחידות ביחד. התכנית אינה מהווה יחידה אקדמית והפעלתה מתבצעת על ידי ראשי שתי יחידות האם.

בתום לימודיהם יקבלו בוגרי התכנית את התואר "מוסמך למדעים בהנדסת מערכות מידע".

קבלת סטודנטים

1. לתוכנית יתקבלו סטודנטים על פי סכם הקבלה לטכניון. סטודנטים אלה יהיו רשומים למסלול המשותף. עם הקבלה למסלול, יציין כל מועמד את פקולטת האם שאלה ירצה להשתייך. השתייכות זו תאושר אם יעמוד בדרישות הקבלה לאותה פקולטה.

2. מעבר לקבלה זו על פי סכם, סטודנטים משתי יחידות האם יוכלו לבקש לעבור למסלול במהלך לימודיהם. הטיפול בבקשות אלו יהיה על פי נוהל "מעבר פקולטה", והקבלה תהיה תלויה ברמת ההישגים האקדמיים של המבקש, ובמספר המקומות הפנויים במסלול. בקשות אלו יטופלו בוועדה המורכבת ממרכזי לימודי הסמכה משתי פקולטות האם. בבקשה, יציין כל מועמד את פקולטת האם שאלה ירצה להשתייך. השתייכות זו תאושר אם יעמוד בדרישות המעבר לאותה פקולטה.

3. סטודנט שסיים את לימודיו בתכנית להנדסת מערכות מידע, יוכל להמשיך בלימודים לתארים מתקדמים בכל אחת משתי יחידות האם, ללא השלמות מיוחדות הנובעות מהשתייכותו הפקולטית, וזאת מבלי לפגוע בתקנות ביה"ס לתארים מתקדמים.

4. בכל אחת מיחידות האם ימונה יועץ מיוחד לסטודנטים בתכנית להנדסת מערכות מידע. סטודנט שהתקבל לתכנית, רשאי במקרה הצורך לפנות ליועץ המתאים ביחידתו.

5. דיונים ובקשות של סטודנט מהמסלול יטופלו בפקולטת האם שאלה משתייך הסטודנט, בתאום עם בעלי התפקידים הרלוונטיים משתי פקולטות האם.

6. בוגר המסלול יקבל תעודה שעליה יחתמו שני הדיקנים של יחידות האם.

095417	מערכות מדידה - מטרולוגיה	2	1	1	3.0
095420	מערכי תקינה	1	-	-	1.0
096110	ניהול כולל של איכות ופריון	2	-	3	3.0
096119	מדידות כבסיס לאיכות	3	1	-	3.5
096120	הנדסת איכות	3	1	-	3.5
096121	הנדסת אמינות	3	1	-	3.5
096125	אבטחת איכות יישומית	2	1	-	2.5
096270	ניהול איכות תוכנה	2	-	2	2.5
096410	אבטחת איכות סטטיסטית	2	1	-	2.5
096465	אמינות מערכות	2	1	-	2.5
096540	תיאוריה מיקרר כלכלית 3	3	1	-	3.5
096560	מערכות מומחה	2	1	-	2.5
096581	נושאים נבחרים בכלכלה	2	1	-	2.5
096630	הגורם האנושי בניהול האיכות	2	1	-	2.5
096912	ניהול סיכונים תפעוליים	3	1	-	3.5
097122	ניהול אמינות	3	1	-	3.5

תואר נוסף בכלכלה וניהול

תנאים לקבלת תואר נוסף בכלכלה לסטודנטים בתוכנית להנדסת תעשייה וניהול

על מנת לקבל תואר נוסף בכלכלה על הסטודנטים למלא את התנאים הבאים:

1. הבקשה תידון רק לאחר שהסטודנט יצבור 72 נקודות לפחות ומוצג מצטבר של 80 לפחות.
2. להשלים את דרישות התוכנית בהנדסת תעשייה וניהול במלואן (כולל התמחות באחת המגמות הראשיות) בהיקף של 155 נקודות.
3. ראה תקנה 3.2.2

תנאים לקבלת תואר נוסף בכלכלה וניהול לסטודנטים בתוכנית מדעיות והנדסיות אחרות

על מנת לקבל תואר נוסף בכלכלה על הסטודנטים למלא את התנאים הבאים:

1. להשלים את דרישות התוכנית הראשית בפקולטת האם שלהם במלואן.
2. הבקשה תידון רק לאחר שהסטודנט יצבור 72 נקודות לפחות ומוצג מצטבר של 80 לפחות.
3. ראה תקנה 3.2.2

מגמת התמחות משנית ביזמות

הסביבה העסקית הדינמית יוצרת הזדמנויות הולכות וגדלות לחברות הזנק (Start-Up) שמקימים יזמים טכנולוגיים. ניתן לזהות קווים מנחים עיקריים בתהליך שעובר היום מהרעיון ועד מימושו. מטרת הלימודים במגמה היא להכיר את התהליך, תוך מתן דגש על סוגיות המפתח להצלחה, ולעורר את הלומדים לבחון את האפשרויות להפוך רעיונות טכנולוגיים למוצרים מבוקשים. גולת הכותרת של הלימודים במגמה – הכנת תכנית למסחר טכנולוגיה.

המגמה פתוחה לסטודנטים בלימודי הסמכה בפקולטה החל מסמסטר 5 ללימודים.

- מגמת ההתמחות מכילה ארבעה קורסים.
- על מנת להשלים את המגמה יש ללמוד סל מקצועות שיפורט להלן בהיקף כולל של לפחות 9.5 נק' כאשר 4 נקודות מהן ייחשבו כמקצועות בחירה חופשיים ו- 5.5 נוספות יהיו נק' אותן ייקח הסטודנט מעבר למכסת הנק' הנדרשת לתואר (למשל, אלו שרשומים לתכנית בה נדרשות 155.5 נק' זכות יצטרכו ללמוד לפחות 161 נק').
- המעקב והבקרה אחרי הרישום למגמה והשלמת הדרישות בה יהיו באחריות מזכירות לימודי הסמכה של הפקולטה בה לומד הסטודנט. לסטודנט שמסיים את ההתמחות תוענק תעודה חתומה על ידי דיקן לימודי הסמכה המאשרת כי השלים בהצלחה את המגמה המשנית.

תוכנית הלימודים

הנדסאים במסלולים מתאימים (מחשבים, תוכנה, תעשייה וניהול)
זכאים לפטורים כמפורט להלן:

פטר מותנה בציון של 75 ומעלה במקצועות המקבילים בלימודי	נק'
הנדסאים:	
מערכות ספרותיות	3.0
בחירה פקולטית	6.0
בחירה חופשית	4.0
סה"כ	13

פטר מותנה בעמידה בבחינה בציון 65 לפחות:

סטודנט רשאי לגשת לבחינת הפטר בכל אחד מהמקצועות פעם אחת בלבד.	
מבוא למדעי המחשב מ'	4.0
ארגון ותכנות המחשב (את"מ)	3.0
מערכות קבצים	3.0
סה"כ	10.0

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 160.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	נק' 112.5
פרוייקטים	נק' 8.0
מקצועות בחירה	נק' 30.0
מקצועות בחירה חופשית: 6 נק' העשרה	נק' 10.0
4 נק' בחירה חופשית	
סה"כ	נק' 160.5

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, פ'-פרויקט, נק'-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
104031 חשבון אינפיניטסימלי 1מ'	4	3	-	5.5
104166 אלגברה א'	4	3	-	5.5
234114 מבוא למדעי המחשב מ' *	2	2	2	4.0
234145 או				
044145 מערכות ספרותיות	2	1	-	3.0
324033 אנגלית טכנית מתקדמים ב	4	-	-	3.0
394901 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	16	11	2	22

* חובה ללמוד קורס זה כבר בסמסטר הראשון ללימודים.

סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	נק'
104032 חשבון אינפיניטסימלי 2מ'	4	2	-	5.0
114071 פסיקה 1 מ'	3	1	-	3.5
234118 ארגון ותכנות המחשב	2	1	1	3.0
234122 מבוא לתכנות מערכות	2	2	-	3.0
094594 עקרונות הכלכלה	3	1	-	3.5
234141 קומבינטוריקה למדעי המחשב *	2	1	-	3.0
394901 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	16	10	1	22.0

* חובה ללמוד קורס זה תוך שני הסמסטרים הראשונים.

סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	נק'
094412 הסתברות מ'	3	2	-	4.0
234218 מבני נתונים 1	2	1	1	3.0
234293 לוגיקה ותורת הקבוצות למ"מ	3	2	-	4.0
094313 מודלים דטרמיניסטיים בחקב"צ	3	1	-	3.5
094323 מודלים דינמיים בחקב"צ	3	1	-	3.5
מקצוע מדעי **	3	2	-	4.0
	17	9	1	22.0

** ראה "מקצועות מדעיים" בהמשך.

סמסטר 4

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
3	1	-	-	3.5
3	1	-	-	3.5
2	1	-	-	3.0
3	-	2	-	3.5
2	1	-	-	3.0
2	2	3	6	4.5
3	2	-	-	4.0
15	8	3	6	21.5

* חצי נקודה על חשבון מקצועות הבחירה.

** ראה "מקצועות מדעיים" בהמשך.

סמסטר 5

ה'	ת'	מ'	נק'
3	1	-	3.5
3	-	2	3.5
2	1	-	3.0
2	1	-	3.0
10	3	2	13.0

סמסטר 6

ה'	ת'	מ'	נק'
2	1	-	3.0
3	1	-	3.5
2	1	-	2.5
3	1	-	3.5
2	1	2	3.0
9	4	-	12.0

* חצי נקודה על חשבון מקצועות הבחירה.

** ניתן לקחת את שני הקורסים "למידה חישובית ואופטימיזציה מקוונת" ו-"מבוא למערכות לומדות". במקרה זה, אחד הקורסים יחשב מקצוע חובה והשני יחשב מקצוע בחירה מקבוצת ההתמחות "היסק ולמידה חישובית".

מקצועות מדעיים

על הסטודנט לבחור לפחות 8 נקודות מבין המקצועות הבאים, תוך קיום דרישת השרשרות להלן. נקודות מעבר ל-8 יחשבו כנקודות בחירה.

114075 פיסיקה 2 ממ	5.0
114052 פיסיקה 2	3.5
114073 פיסיקה 3 ח'	3.5
114054 פיסיקה 3	3.5
114101 מכניקה אנליטית	4.0
114246 אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה	4.0
124120 יסודות הכימיה	5.0
125001 כימיה כללית	3.0
125801 כימיה אורגנית	5.0
124510 כימיה פיסיקלית	4.0
134058 ביולוגיה 1	3.0
134020 גנטיקה כללית	3.5

הקורסים שיבחרו צריכים להשלים את אחת מבין השרשראות הבאות:

1. שרשרת פיסיקה א'	נק'
114052 פיסיקה 2	3.5
114053 פיסיקה 3	3.5
2. שרשרת פיסיקה ב'	נק'
114075 פיסיקה 2 ממ	5.0
3. שרשרת ביולוגיה	נק'
134058 ביולוגיה 1	3.0
134020 גנטיקה כללית	3.5

236350	הגנה במערכות מתוכנות	2	1	-	-	3.0
097230	מתודולוגיות לפיתוח מערכות מידע	2	1	-	-	2.5

2. אבטחת מידע וצפינה

236350	הגנה במערכות מתוכנות	2	1	-	-	3.0
236500	קריפטאנליזה	2	1	-	1	3.0
236309	מבוא לתורת הצפינה	2	1	-	-	3.0
236506	קריפטולוגיה מודרנית	2	1	2	-	3.0
236508	קריפטוגרפיה וסיבוכיות	2	-	-	-	2.0

236520	קידוד במערכות אחסון מידע	2	-	-	-	2.0
236353	אוטומטים ושפות פורמליות	2	1	2	-	3.0
236342	מבוא לאימות תוכנה	2	1	-	1	3.0
236347	ניתוח וסינתזה של תוכנה	2	1	-	1	3.0
096575	משחקים לא שיתופיים	3	1	-	-	3.5

המקצוע המחייב: 236350.

3. היסק ולמידה חישובית

096210	יסודות בינה מלאכותית וישומיה	3	1	-	-	3.5
096208	בינה מלאכותית ומערכות אוטונומיות	3	1	-	-	3.5

236372	רשתות בייסיאניות	2	1	-	-	3.0
097210	בינה מלאכותית בסביבות מבוזרות ואי-ודאיות	2	1	-	-	2.5
096231	מודלים מתמטיים באחזור מידע מתקדם	3	-	-	-	3.0
096575	משחקים לא שיתופיים	3	1	-	-	3.5
236327	עיבוד תמונות ואותות במחשב	2	1	-	1	3.0
236501	מבוא לבינה מלאכותית	2	1	-	-	3.0
236760	למידה חישובית	2	-	-	-	2.0
236873	ראיה ממוחשבת	2	1	-	1	3.0
096265	אלגוריתמים בלוגיקה	3	-	-	-	3.0
236941	מבוא לרשתות עצביות	2	1	-	-	3.0
096617	חשיבה וקבלת החלטות	2	1	-	-	2.5

המקצועות המחייבים: אחד מ: 096210, 236501.

4. חקר ביצועים ותורת המשחקים

094139	ניהול שרשראות אספקה ומע' לוגיסטיות	3	1	-	-	3.5
096326	מבוא לתזמון	3	1	-	-	3.5
096350	קירובים באופטימיזציה קומבינטורית	2	-	-	-	2
096351	שיטות פוליגדרליות לתכנות בשלמים	2	1	-	-	2.5
097317	תורת המשחקים השיתופיים	2	1	-	-	2.5
096575	משחקים לא שיתופיים	3	1	-	-	3.5
096570	תורת המשחקים והתנהגות כלכלית	3	1	-	-	3.5
097334	שיטות אלגבריות לתכנות בשלמים	2	1	-	-	2.5
096310	תהליכים אקראיים ושימושיהם	2	1	-	-	2.5
096327	מודלים לא ליניאריים בחקר ביצועים	3	1	-	-	3.5
096324	הנדסת מערכות שירות	3	1	-	-	3.5
094334	סימולציה ספרתית	2	1	-	1	3.0
097332	תכנות דינמי	2	1	-	-	2.5
236339	החשת התכנסות של תהליכים איטרטיביים	2	-	-	-	2.0
236327	עיבוד תמונות ואותות במחשב	2	1	-	1	3.0
234299	שיטות מתמטיות ליישומי מחשב	2	1	-	-	3.0

אין מקצוע מחייב.

4. שרשרת כימיה	נק'
124120 יסודות הכימיה	5.0
125801 כימיה אורגנית	5.0
או	
124510 כימיה פיסיקלית	4.0

פרויקטים

על כל סטודנט להשתתף בשני פרויקטים, בהיקף כולל של לפחות 8 נקודות, אחד בפקולטה להנדסת תעשייה וניהול ואחד בפקולטה למדעי המחשב, כמפורט בהמשך.

1. על הסטודנט לקחת את הקורסים קדם פרויקט תכן (094189) ופרויקט תכן (094195) (סה"כ 5.0 נקודות).

2. יש לקחת אחד מבין קורסי הפרויקט של מדעי המחשב בהיקף של לפחות 3 נקודות. נקודות מעבר ל-3 יחשבו במסגרת מקצועות הבחירה.

רשימת הפרויקטים: פרויקט בעיבוד נתונים (236323, 234301), פרויקט בקומפילציה (236361, 234302), פרויקט במערכות הפעלה (234303, 236366), פרויקט בבינה מלאכותית (236502, 234304), פרויקט תעשייתי (234313), פרויקט בגרפיקה ממוחשבת (234326), פרויקט בעיבוד וניתוח תמונות (234329), פרויקט בעיבוד שפות טבעיות (236303), פרויקט בתקשורת מחשבים (236340), פרויקט באימות תוכניות בעזרת מחשב (236346), פרויקט באבטחת מידע (236349), פרויקט בתכנות מקבילי ומבוזר (236371), פרויקט תכנות מתקדם במדעי המחשב א' (236503), פרויקט במערכות פיתוח תוכנה (236512), פרויקט בתוכנה (236504), פרויקט בגיאומטריה חישובית (236729), פרויקט במערכות נבונות (236754), פרויקט במערכות לומדות (236757), פרויקט בראייה ממוחשבת (236874), פרויקט במערכות מחשבים (236828), פרויקט בחישוב קוונטי בתנ"י (236991).

מקצועות בחירה

על הסטודנט להשלים 30 נקודות בחירה כדלקמן. יש להשלים 2 קבוצות התמחות מתוך ארבע הקבוצות המוגדרות להלן. השלמת 2 קבוצות התמחות פירושה לימוד שמונה מקצועות שונים, ארבעה מקצועות מכל קבוצה וקיום דרישת המקצועות המחייבים בקבוצות הנבחרות, אם יש כאלה. נדרש ללמוד 21 נקודות לפחות משתי קבוצות ההתמחות שנבחרו. חלק מהקורסים ברשימות דורשים קדמים אשר אינם בקורסי החובה או בקבוצות ההתמחות – במקרים אלה, על הסטודנט לקחת את קורס הקדם על חשבון שאר נקודות הבחירה.

את יתר נקודות הבחירה, להשלמה ל-30 נקודות, יש לבחור מקבוצות ההתמחות להלן וממקצועות הבחירה ביחידות האם. מקצועות הבחירה הינם המקצועות ב-"רשימה א'" של מדעי המחשב והמקצועות ב-"רשימת מקצועות בחירה פקולטית" של הנדסת תעשייה וניהול.

קבוצות התמחות

ה' ת' מ' פ' נק'

1. אינטרנט ומערכות מידע מבוזרות

ה' ת' מ' פ' נק'

097250	בקרת רשתות תקשורת	2	1	-	-	2.5
097211	פרוטוקולי רשת עמידים בתקלות	3	1	-	-	3.5
096211	מודלים למסחר אלקטרוני	3	1	-	-	3.5
236369	ניהול מידע ברשת האינטרנט	2	1	-	1	3.0
236341	תקשורת באינטרנט	2	1	2	-	3.0

המקצועות המחייבים: 236341, אחד מ: 096224, 096230.

236370	תכנות מקבילי ומבוזר	2	1	-	-	3.0
236351	מערכות מבוזרות	2	1	-	2	3.0
096224	ניהול מידע מבוזר	3	1	-	-	3.5
236510	מימוש מערכות מסדי נתונים	2	1	-	-	3.0
096250	מערכות מידע מבוזרות	3	1	-	-	3.5
096230	מערכות מידע שיתופיות	2	1	-	-	2.5

לימודים לתארים מתקדמים

הפקולטה להנדסת תעשייה וניהול מציעה תכניות השתלמות לקראת התארים מגיסטר וד"ר בתחומים הבאים:

הנדסת תעשייה

הסטודנטים בתכנית של הנדסת תעשייה עוסקים במחקר במגוון תחומים כגון: תכנון ובקרה של מערכות ייצור, ניהול פרויקטים, ארגונומיה, פריון בעבודה, ניהול שרשראות אספקה, תהליכי למידה ושכחה, ושילוב סימולטורים בהדרכת עובדים.

בראשית ההכשרה האקדמית נדרשים הסטודנטים להנדסת תעשייה ללמוד קורסים כמותיים מתמטיים עיוניים לצד קורסים להרחבת הידע בתחומים שהוזכרו. הקורסים הראשונים מיועדים להעניק לסטודנטים כלים לביצוע מחקרים בהנדסת תעשייה, וקורסי ההמשך באים לספק תוכן ייעודי לכיוון המחקרי בו יבחרו להתמקצע. כחלק מההכשרה, המתחיל בדרך כל בסוף שלב הלימוד העיוני, יבצע הסטודנט מחקר בהנחיית חבר סגל בכיר בפקולטה.

לימודי המגיסטר והדוקטורט בתכנית זו מיועדים להכין את הסטודנטים לתפקידים עם כיוון מחקרי ותעשייתי גם יחד. הייחודיות של בוגרי מגמה זו מתבטאת ביכולתם לבצע ניתוח אנליטי והפקת סינתזה בבעיות לא שגרתיות.

חקר ביצועים וניתוח מערכות

מטרת התכנית בחקר ביצועים וניתוח מערכות היא להכשיר סטודנטים בשיטות וביישומים של חקר ביצועים על מנת לענות על הצורך ההולך וגדל של ארגונים לשיפור תהליכי תכנון והחלטות לוגיסטיות.

התכנית שמה דגש על לימוד שיטות מתמטיות (בעיקר שיטות באופטימיזציה) ויישומן לניתוח מערכות מורכבות, לבניית מודלים ולפתרון בעיות מציאותיות, דטרמיניסטיות וסטוכסטיות. מסלול זה מיועד לבעלי תואר ראשון בהנדסה, מדעי המחשב, כלכלה, מתמטיקה, סטטיסטיקה ושטחים דומים.

הנדסת ניהול מידע

מטרת התכנית להקנות יכולת מחקרית בסיסית בנושאים של טכנולוגיות מידע. במסגרת התכנית מתבצעים הן מחקרים המדגישים את הכיוון ההנדסי-טכנולוגי, או את הכיוון התאורטי ואלגוריתמי, והן כאלה המשלבים מחקר המקשר אל המשתמש האנושי, יכולותיו וצרכיו.

תחומי מחקר פעילים בתכנית כוללים אחזור מידע, עיבוד שפה טבעית, אימות מערכות, בינה מלאכותית, הנדסת מערכות, מידול תפיסתי (קונספטואלי), מסדי נתונים, אלגוריתמים במערכות מבוזרות ובמערכות תקשורת. התכנית מיועדת לבעלי תואר ראשון בהנדסת מערכות מידע, מדעי המחשב, הנדסת תעשייה וניהול עם התמחות במערכות מידע, מתמטיקה שימושית ומקצועות מדעיים והנדסיים קרובים.

סטטיסטיקה

מטרת התכנית היא להכשיר סטודנטים במתודולוגיה וביישומים של סטטיסטיקה, הסתברות ותהליכים סטוכסטיים.

התכנית מיועדת לבעלי תואר ראשון ושני, בעלי הישגים גבוהים, במדעי הטבע, בהנדסה במתמטיקה או בסטטיסטיקה.

בתכנית 3 שטחי התמחות עיקריים:

1. הסתברות

דגש על התחומים הבאים:

- תהליכים גאוסיים ושדות אקראיים
- תהליכים מרקוביים
- משוואות דיפרנציאליות סטוכסטיות
- מודלים הסתברותיים בפיסיקה

2. תהליכים סטוכסטיים ויישומיהם

דגש על התחומים הבאים:

- מערכות שרות סטוכסטיות
- אופטימיזציה סטוכסטית
- בקרת תהליכים סטוכסטיים
- הסקה סטטיסטית של תהליכים סטוכסטיים
- מודלים לא סטנדרטיים בסדרות עתיות

3. סטטיסטיקה יישומית

במסגרת תכנית זו נלמדות שיטות סטטיסטיות עדכניות עם דגש על היישום לתחומים שונים (תעשייה, כלכלה, מדעי ההתנהגות, רפואה ועוד). עבודות המחקר עוסקות בתחומים מגוונים בסטטיסטיקה ומשלבות פיתוח מתודולוגיות ויישומן בבעיות מעשיות.

קיים קשר מקצועי בין הסטודנטים לבין המעבדה לסטטיסטיקה בפקולטה, שבמסגרתה נעשים מחקרים שונים הן בשיתוף עם חוקרים בטכניון והן עבור התעשייה וגופים ממשלתיים.

מדעי ההתנהגות והניהול

תואר שני (ושלישי) במדעי ההתנהגות מתאים לתלמידים המעוניינים בפיתוח קריירה אקדמית בתחומי הפסיכולוגיה הארגונית, הנדסת אנוש, חשיבה וקבלת החלטות, ולתלמידים המעוניינים לעבוד בתפקידי מחקר וייעוץ בארגונים. התכנית מקנה התמחות מעמיקה במחקר יישומי.

התכנית כוללת שלושה מסלולים:

1. מסלול בפסיכולוגיה ארגונית - פתוח לבוגרים מצטיינים בעלי תואר ראשון תלת-שנתי בפסיכולוגיה.
2. מסלול בפסיכולוגיה קוגניטיבית והנדסת גורמי אנוש - פתוח לבוגרים מצטיינים בעלי תואר ראשון תלת-שנתי בפסיכולוגיה.
3. שיווק התנהגותי - מסלול בדגש על שיווק ארגוני והתנהגותי. פתוח לבוגרים מצטיינים בפסיכולוגיה, בהנדסה ובמדעים.

הלימודים כוללים תיאוריה וכלים מתודולוגיים לחקר תהליכים, התנהגויות, רגשות והחלטות של אנשים בקונטקסט ארגוני, חברתי, טכנולוגי, ובין-תרבותי.

לטופסי ההרשמה לתארים מתקדמים של הטכניון יש לצרף קורות חיים והצהרת כוונות. בוגרי פסיכולוגיה המבקשים ללמוד פסיכולוגיה ארגונית או פסיכולוגיה קוגניטיבית והנדסת גורמי אנוש יצרפו בנוסף תוצאות מבחן מתאם. הקבלה לתכנית למדעי ההתנהגות והניהול מותנית בתהליך מיון וראיונות אישיים.

כלכלה (בשיתוף עם אוניברסיטת חיפה)

מטרת התוכנית בכלכלה היא להעניק ולהרחיב את הידע העיוני בכלכלה, תוך כדי התמחות בנושאים מיוחדים. התוכנית חושפות את המשתלמים למחקר המתקדם בכלכלה ובוגרי התוכנית מיועדים להשתלב במערכות מחקר במשק ובאקדמיה. התוכנית תינתן במשותף עם המחלקה לכלכלה באוניברסיטת חיפה ותזכה בתואר משותף של שני המוסדות.

התוכנית מיועדת לבוגרי תואר ראשון בכלכלה, הנדסת תעשייה וניהול, מחשבים, פיסיקה, חשמל או תחומים רלוונטיים נוספים,

הקורסים בתוכנית נלמדים חלקם בעברית וחלקם באנגלית על מנת להכשיר את הסטודנטים למלא תפקידי ניהול בסביבה גלובלית.

בפניות ובבירורים על התכנית למנהל עסקים
נא לפנות לטלפון 04-8294248 או דוא"ל:
mba@ie.technion.ac.il
אתר התכנית: <http://mba.technion.ac.il>

Start-Up MBA

מסלול לימודים במתכונת שבועית מלאה (ימים א'-ה') המיועד בעיקר לסטודנטים מחו"ל.
הלימודים מתקיימים בקמפוס החדש של הטכניון בשרונה בת"א בשפה האנגלית במשך שנה רצופה.

אתר התכנית: <http://startupmba.technion.ac.il>

לימודים לתואר דוקטור

משתלם לתואר דוקטור בעל תואר קודם "מגיסטר למדעים" נדרש בלימודים בהיקף של 6-10 נקודות מתקדמים, בהתאם לרקע שלו.

מסלול מיוחד לדוקטורט - ישירות מהתואר הראשון

בשטחים הנדסת תעשייה וניהול, חקר ביצועים וסטטיסטיקה קיים מסלול מיוחד לדוקטורט, ישירות מהתואר הראשון. מטרת המסלול היא לאפשר לבוגרים מצטיינים של פקולטות הנדסיות ללמוד במסלול מואץ לדוקטורט.

תנאי הקבלה

התכנית תהיה פתוחה לבעלי תואר ראשון הנדסי 4 שנתי מן הטכניון. כל מועמד ייבחן על פי הישגיו והרקע הלימודי שלו. בדרך כלל יתקבלו סטודנטים בעלי ממוצע 90 לפחות בתואר הראשון, ובכל מקרה לא פחות מהדרישות המפורטות בתקנות בית הספר לתארים מתקדמים (סעיף 32.05).

דרישות הלימוד

לימוד מקצועות בהיקף 50 נקודות, כאשר מתוכן:

- 28 נקודות מתוך רשימת מקצועות החובה
 - לפחות 12 נקודות נוספות מתוך אחד משלושה כיווני התמחות
 - לימוד 10 נקודות נוספות על פי המלצת המנחה
- כל הסטודנטים במסלול זה יחויבו ללמוד בטכניון בזמן מלא. הם יהיו זכאים למלגה וברוב המקרים יועסקו בנוסף כמתרגלים.

* בוגר תואר ראשון תלת-שנתי, שסיים לימודיו לתואר ראשון בהצטיינות יתירה, יוכל להצטרף למסלול לדוקטורט לאחר שירשם תחילה ללימודים לתואר מגיסטר. לאחר 2 הסמסטר הראשונים, שבמהלכם ישלים את מקצועות ההשלמה, וכן שלוש ממקצועות המתקדמים לתואר שני, יוכל לעבור למסלול לתואר דוקטור (ראה סעיף 24.07).

מידע נוסף

(לגבי כל המסלולים, פרט למנהל עסקים)
מוזכירות תארים מתקדמים בהנדסת תעשייה וניהול
טל' 04-8294403
aziva@ie.technion.ac.il

אתר האינטרנט של הפקולטה להנדסת תעשייה וניהול:
<http://iew3.technion.ac.il>

ממוסדות מוכרים להשכלה גבוהה, שממוצע ציוניהם הוא 80 לפחות. בין השאר יילקח בחשבון מדרג המועמד וייתכן ראיון אישי.

הרישום לתוכנית הינו לסמסטר חורף בלבד.

תכנית לתואר (ללא תזה) "מגיסטר להנדסה" (ME) בהנדסת תעשייה וניהול

תוכנית זו מיועדת לאפשר לבעלי תואר ראשון במקצועות הנדסיים ומדעיים להתמחות בתחומים של הנדסת תעשייה וניהול במגוון נושאים עם דגש הנדסי יישומי וכן לעודד בוגרי הנדסת תעשייה וניהול להמשיך בלימודיהם או לחזור ללימודים אחרי מספר שנים בתעשייה, לצורך רענון והתמחות בשטחים חדשים שהתפתחו מאז שסיימו את לימודיהם. זוהי תכנית מקצועית המיועדת לאנשים שיגיעו אליה ויפנו ממנה לתעשייה. סף הקבלה לתכנית הנו ציון 83 לפחות בתואר הקודם. התואר המוענק במסגרת תכנית זו הוא מגיסטר להנדסה (ME) בהנדסת תעשייה וניהול.

מנהל עסקים (MBA) (לתואר מגיסטר בלבד)

התוכנית למנהל עסקים מכשירה את בוגריה למשרות ניהול תוך דגש על ניהול חברות עתירות ידע ועתירות טכנולוגיה בסביבה גלובלית.

המטרה המרכזית של התוכנית היא להכשיר את הדור הבא של מנהלי חברות הידע והטכנולוגיה – להקנות להם כלים ניהוליים, חשיבה יזמית לקידום חדשנות, לפתח יכולות בפתרון בעיות והבנה של תהליכים כלכליים וחברתיים בתוך הארגון ומחוצה לו.

התוכנית כוללת לימודי חובה ולימודי בחירה. נושאי הלימוד מתרכזים בתחומים הבאים: אסטרטגיה, יזמות, חדשנות, ניהול טכנולוגי, ניהול השיווק, ניהול פיננסי, התנהגות ארגונית, משא ומתן ואתיקה וכן סמינרים עם אנשי תעשייה וסדנאות מרוכזות.

תנאי הקבלה

המסלול מיועד לבעלי תואר ראשון לפחות, ממוסד אקדמי מוכר, בעלי ציון ממוצע של 80 לפחות. כחלק מתנאי הקבלה נדרשת עמידה בבחינת GMAT.

פטור מבחינת ה GMAT ייתן במקרים הבאים:

- בוגרי תואר ראשון מהטכניון עם ממוצע מצטבר של 85 לפחות.
- בעלי תואר שני בהנדסה, מדעים מדויקים, כלכלה וניהול, בציון סופי של 85 לפחות.
- בעלי תואר MD ובעלי תואר PhD.

יכולים להגיש בקשה בכתב לפטור מבחינת ה GMAT:

- בעלי תואר שני ממוסד אקדמי מוכר, מכל תחום אחר, בציון סופי של 85 לפחות.
- בעלי ניסיון קודם בעבודה של שבע שנים לפחות לאחר סיום התואר הראשון בתפקיד ניהולי.
- מי שיכול להציג עדויות להצטיינות שאינן מפורטות לעיל.
- ניסיון בעבודה של שלוש שנים או יותר משפר את סיכויי הקבלה.

השלמת דרישת שפות: בהתאם לתקנון בית הספר לתארים מתקדמים בטכניון, סטודנטים המתקבלים לתארים מתקדמים מחויבים בסמסטר הראשון להשתלמותם לעבור בחינה באנגלית, אלא אם קיבלו פטור מהטכניון.

הלימודים במסלול נמשכים כשנתיים אקדמאיות וניתנים בשני מיקומים: בחיפה במשך 9 מיני-סמסטרים, ומתקיימים ביום ה' אחה"צ וביום ו' בבוקר ובקמפוס החדש של הטכניון בשרונה ת"א במשך 11 מיני-סמסטרים, ומתקיימים בימי חמישי בלבד. אין רישום לסמסטר אביב בתכנית זו.

הפקולטה למתמטיקה

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
אלי אלחדף

פרופסורים
אהרונ רון
אלחדף אלי
אליאש אורי
אנטוב מיכאל
ברוך משה
בשותי דאוד
הולצמן רון
וולנסקי גרשון

זייטומירסקי מיכאל
מוריה יואב
מנדלסון שחר
משולם רועי
נבו עמוס
נוביק-כהן איימי
ניפומניאשצ'י אלכסנדר
סולל ברוך
פוליאק מיכאל
פינסקי רוס
פינצ'ובר יהודה
צוויקל מיכאל
רובינשטיין יעקב
רייך שמעון
שגיב מיכה
שפיר איתי

פרופ' אורח מיוחד
חיים ברזיס

פרופסורים חברים
אופן עומר
בדר אורי
גילאקי שלמה
הרן שי
יריב אהוד
יהודיוף אמיר
מאיר-וולף אדוארדו
מילמן עמנואל
פנחסי רוס

פרופסורי משנה
בנד רם
גביש ניר
דביבר בפטיסט
טוביאס הרטניק
מאירי חן
נפטין דניאל
קרופורד ניק
שליט אור
שפירא אורי

פרופסורים אמריטי
אהרונב דב
בנימיני יואב
ברודני יורי
ברמן אברהם
גולדברג משה
גורדון יהורם
הרשקוביץ דניאל
ויינריב ברוניסלב
זקס אברהם
יופה אלכסנדר
לוי רפאל
לונדון דוד
לויבץ יורי
לין ולדימיר
לירון נדב
מרכוס משה
סון יעקב
ספר דוד
סרברו אורי
פינקוס אלן
פענח בוריס
ציגלר צבי
קצ'לסקי מאיר

חברי סגל גימלאים
ארואס יעקב (1)
בנאי אברהם (1)
גרנובסקי ברוך
כץ משה
פולינגר אדולף
שטסל יוספה (1)
יוהס אריה

לימודי הסמכה

הפקולטה למתמטיקה מונה כ-50 אנשי סגל, העוסקים במגוון רחב של נושאים במתמטיקה עיונית ושימושית. לפקולטה למתמטיקה פעילות מחקרית נרחבת, וחברי הסגל שלה נמצאים בקשר הדוק עם חוקרים מפקולטות אחרות בטכניון, ומאוניברסיטאות אחרות בארץ ובחו"ל.

הפקולטה למתמטיקה בטכניון מקנה לסטודנט בלימודי הסמכה ידע בסיסי ומעמיק במתמטיקה קלאסית ומודרנית עיונית או שימושית, מחנכת לחשיבה מדויקת, מסודרת ויצירתית ומקנה לו יכולת ללימוד עצמי של נושאים מורכבים ומתקדמים. זאת במטרה להכינו ללימודי תואר שני או שלישי במתמטיקה או בשטחים הנדסיים או מדעיים אחרים, לעבודה מתקדמת ברמה גבוהה במכוני מחקר, בתעשיות עתירות ידע, בבתי ספר ובענפי משק אחרים.

סטודנטים מצטיינים יזכו להדרכה ולתשומת לב מיוחדת של אנשי הסגל הבכיר בפקולטה. לסטודנט מצטיין תינתן גמישות מירבית בבחירת מקצועות לימוד ואפשרות ללמוד בקריאה מודרכת. הוא יכול להשתתף בסמינרי מחקר ולהתחיל בעבודת מחקר, שתשמש אותו בשלב מאוחר יותר בלימודים לתואר שני או שלישי.

סטודנטים מצטיינים יוכלו להתחיל ללמוד לקראת תואר מגיסטר ודוקטור במתמטיקה עיונית או שימושית בפקולטה למתמטיקה, או בנושא הנדסי או מדעי אחר, בפקולטה הנדסית או מדעית כבר לאחר קבלת אחד מהתארים התלת-שנתיים. במקרים מסוימים יידרשו השלמות לימודים.

1. מסלולי קבלה בפקולטה למתמטיקה

סטודנטים מתקבלים לפקולטה למתמטיקה באחד מחמישה מסלולי קבלה, בהם ניתן ללמוד במגוון תוכניות לימודים לקראת תארים תלת-שנתיים ("בוגר") או ארבע-שנתיים ("מוסמך"). המעבר ממסלול קבלה אחד למסלול קבלה אחר, אפשרי על פי אותן התקנות של הטכניון החלות על מעבר בין פקולטות ומותנה בדרישות אקדמיות מינימליות. לעומת זאת, המעבר מתוכנית לתוכנית בתוך אותו מסלול קבלה, יאושר ברוב המקרים ללא תנאים מיוחדים.

1.1 מסלול קבלה: מתמטיקה

א. תואר "בוגר למדעים במתמטיקה" (תלת-שנתי)*

תוכנית הלימודים המובילה לתואר זה, מכונה לעיתים "מתמטיקה עיונית", אך המילה "עיונית" רק מדגישה את השוני בינה לבין "מתמטיקה שימושית" ואינה חלק מהתואר.

ב. תואר "בוגר למדעים במתמטיקה שימושית" (תלת-שנתי)

ג. תואר "מוסמך למדעים במתמטיקה שימושית" (ארבע-שנתי)*

(*) בשני התארים האלה קיימים, מלבד תוכנית הלימודים הרגילה מסלולים חלופיים ("עם התמחות") אשר בכל אחד מהם ניתן לקחת מקבץ מקצועות מהתמחות אחרת, על חשבון מקצועות בחירה פקולטיים. רשימת ההתמחויות מפורטת בהמשך.

יש לשים לב לפרוט כללי הבחירה בסעיף 2.1 למטה, לפיהם בחירת מסלול עם התמחות במדעי המחשב טעונה אישור הפקולטה למתמטיקה.

1.2 מסלול קבלה: מתמטיקה-פיסיקה

1.3 מסלול קבלה: מתמטיקה עם מדעי המחשב

1.4 מסלול קבלה: מתמטיקה עם סטטיסטיקה וחקר ביצועים

1.5 מסלול קבלה: תואר מתמטיקה-מדעי המחשב

2. תוכניות לימודים**2.1 א') תוכנית תלת-שנתית במתמטיקה****("בוגר למדעים במתמטיקה")**

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 120.5 נקודות על פי הפרוט:

מקצועות חובה	70.5 נקודות.
מקצועות בחירה פקולטיים	42.0 נקודות.
מקצועות בחירה חופשית: 6 נק' העשרה	8.0 נקודות.
2 נק' בחירה חופשית	

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים**ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, ע"-ב-עבודות בית, נק'-נקודות**

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
104195 חשבון אינפיניטסימלי 1	4	3		5.5
104166 אלגברה א'	4	3		5.5
104290 תורת הקבוצות	3	1		3.5
234112 מבוא למחשב – שפת C או	2	2	2	4.0
234111 מבוא למדעי המחשב	2	2	2	4.0
394800 חינוך גופני	-	2		1.0
	13	11		19.5

סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	נק'
104281 חשבון אינפיניטסימלי 2	4	2		5.0
104173 אלגברה ליניארית ב'	3.0	1		3.5
104172 מבוא לחבורות	2	1		2.5
324033 אנגלית טכנית-מתקדמים ב'	4	-		3.0
104286 קומבינטוריקה	2	1		2.5
114071 פיסיקה 1/מ'	3	1		3.5
394800 חינוך גופני	-	2		1.0
	18	8		21

סמסטר 3	ה'	ת'	נק'
104282 חשבון אינפיניטסימלי 3	3	2	4.0
קורס מדעי שני *	3	1	3.5
104142 מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	3	1	3.5
104285 משוואות דיפ. רגילות א'	3	1	3.5
104279 מבוא לחוגים ושדות	2	1	2.5
	14	6	17.0

סמסטר 4	ה'	ת'	נק'
104122 תורת הפונקציות 1	3	1	3.5
104222 תורת ההסתברות	3	1	3.5
104192 מבוא למתמטיקה שימושית	3	-	3.0
קורס מדעי שלישי *	3	-	3.0
	12	2	13.0

סמסטר 5

מקצועות בחירה, כולל סמינרים.

סמסטר 6

מקצועות בחירה, כולל סמינרים.

*עבור קורס מדעי שני ושלישי יש לבחור לפחות 6.5 נקודות מתוך הרשימה הבאה כאשר עודף של 2 נקודות לכל היותר ייחשב לבחירה פקולטית, מרשימה ב'.

114052 פיסיקה 2	3.5	נק'
114075 פיסיקה 2/ממ'	5.0	
114054 פיסיקה 3	3.5	
114073 פיסיקה 3'	3.5	
114246 אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה	5.0	
114101 מכניקה אנליטית	4.0	
124503 כימיה פיסיקלית 1ב'	2.5	
124801 כימיה אורגנית 1 ב'	2.5	
125001 כימיה כללית	3.0	
124120 יסודות הכימיה	5.0	
125801 כימיה אורגנית	5.0	
134020 גנטיקה כללית – בחורף בלבד	3.5	
134058 ביולוגיה 1 - באביב בלבד	3.0	
134127 נושאים בביולוגיה- בחורף בלבד	2.0	
234525 מבוא לביואינפורמטיקה מ'	2.5	

מקצועות בחירה פקולטיים - מסלול רגיל (ללא התמחות)**יש לבחור:**

- לפחות ארבעה מקצועות מתוך רשימת המקצועות חובה/בחירה.
- לפחות 24 נקודות נוספות מתוך רשימה א', מהן לא פחות מ-4 ולא יותר מ-8 נקודות סמינרים.
- שאר המקצועות מתוך האיחוד של רשימה א' ורשימה ב'.

מקצועות בחירה פקולטיים - מסלולים עם התמחות**יש לבחור:**

- לפחות שלושה מקצועות מרשימת חובה/בחירה של מתמטיקה עיונית.
- לפחות 10 נקודות נוספות מתוך רשימה א'.
- מקצועות מאחת הרשימות ב'1-ב'6 על פי הכללים המפורטים בכל רשימה.
- שאר המקצועות מתוך האיחוד של רשימה א' ורשימה ב'.

הלימוד לפי תכנית ההתמחות במדעי המחשב טעון אישור של הפקולטה למתמטיקה אשר יינתן על פי הישגיו האקדמיים של הסטודנט בשני הסמסטרים הראשונים, ובמיוחד במקצועות המתמטיים במערכת המומלצת. **דרישות מינימום אלו ייקבעו מפעם לפעם בהתאם לדרישות של הפקולטה למדעי המחשב.**

רשימות מקצועות הבחירה במתמטיקה עיונית

חובה/בחירה	נק'
104030 מבוא למשוואות דיפרנציאליות חלקיות	3.5
104283 מבוא לאנליזה נומרית	3.5
104276 מבוא לאנליזה פונקציונלית	3.5
104177 גיאומטריה דיפרנציאלית	3.5
104144 טופולוגיה	3.0
104280 מודולים, חוגים וחבורות	3.0
104274 תורת השדות	3.0
104165 פונקציות ממשיות*	3.5

*לימוד הקורס פונקציות ממשיות הוא חובה לשם קבלה ללימודי תואר שני במתמטיקה.

רשימה א'

נק'	
104030 מבוא למשוואות דיפרנציאליות חלקיות	3.5
104112 גיאומטריה וסימטריה	3.0
104114 יסודות הגאומטריה	3.5
104120 מבוא לתורת הקירובים	3.0
104142 מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	3.5
104144 טופולוגיה	3.0

3.0	מערכות דינמיות	106500	3.5	מבוא לתורת המספרים	104157
3.0	נושאים נבחרים באלגברה	106702	3.5	פונקציות ממשיות	104165
3.0	נושאים נבחרים במטריצות	106709	3.5	גיאומטריה דיפרנציאלית	104177
3.0	פרקים נבחרים בקומבינטוריקה	106716	4.0	מכניקת הרצף	104191
3.0	יריעות דיפרנציאליות	106723	3.0	מבוא למתמטיקה שימושית	104192
3.0	פרקים נבחרים בתורת ההסתברות	106742	3.5	תורת האופטימיזציה	104193
3.0	נושאים בתורה הארגודית	106800	3.5	קמירות ואופטימיזציה	104194
3.0	נושאים בקמירות ואופטימיזציה	106801	4.0	שיטות חישוב אנליטיות	104270
3.0	נושאים בתורת ההצגות	106802	3.0	תורת השדות	104274
3.0	נושאים בגאומטריה	106803	3.5	מבוא לאנליזה פונקציונלית	104276
3.0	תורת הפונקציות הגאומטרית	106920	2.5	מבוא לחוגים ושדות	104279
3.0	שיטות הסתברותיות בקומבינטוריקה	106921	3.0	מודלים, חוגים וחבורות	104280
3.0	נושאים נבחרים בחבורות אלגבריות	106925	3.5	מבוא לאנליזה נומרית	104283
3.0	נושאים נבחרים בתורת המספרים 1	106926	3.0	שיטות נומריות באלגברה ליניארית	104284
3.0	נושאים נבחרים בתורת המספרים 2	106927	2.5	קומבינטוריקה	104286
3.0	נושאים נבחרים בקומבינטוריקה	106928	3.5	תורת הקבוצות	104290
3.0	נושאים נבחרים באנליזה 2	106929	3.5	אלגוריתמים קומבינטורים	104291
3.0	נושאים נבחרים באלגבראות 1	106930	3.0	מבוא לאנליזה הרמונית	106000
3.0	נושאים נבחרים באלגברה 1	106931	3.0	תורת החבורות הקומבינטורית	106100
3.0	נושאים נבחרים באלגברה 2	106932	3.0	מבוא למכניקת זורמים	106101
3.0	נושאים נבחרים בטופולוגיה 2	106933	3.0	לוגיקה מתמטית	106156
3.0	נושאים נבחרים בגאומטריה אלגברית	106934	3.0	אלגברה הומוטופית	106170
3.0	נושאים נבחרים בהסתברות	106935	3.0	תורת המשחקים	106173
3.0	נושאים נבחרים באנליזה 3	106936	3.0	אלגבראות לי	106306
3.0	נושאים נבחרים באנליזה 4	106937	3.0	חבורות ואלגבראות לי	106307
3.0	אנליזה פונקציונלית	106942	3.0	חבורות אלגבריות	106308
3.0	נושאים נבחרים בתורת המשחקים	106950	3.0	חבורות לי	106309
3.0	מערכות דינמיות 1	106960	3.0	תורת האפרוקסימציה	106320
3.0	מערכות דינמיות 2	106970	3.0	תורה קומבינטורית 2	106326
3.0	דיסטורבוציות והתמרות אינטגרליות	109001	3.0	תורת המספרים האנליטית	106331
3.0	נושאים בתורת הפונקציות א'	109004	3.0	נושאים נבחרים באנליזה לא לינארית	106337
3.0	נושאים בתורת הפונקציות ב'	190005	3.0	נושאים נבחרים בחבורות טופולוגיות	106344
3.0	פרקים נבחרים באנליזה נומרית	196009	3.0	מספרים אלגבריים	106347
3.0	תורת הבקרה א'	196010	3.0	הסתברות מתקדמת	106349
3.0	תורת הבקרה ב'	196011	3.0	גאומטריה רימנית	106350
כל המקצועות הבאים הם סמינרים בהיקף של 2 שעות בערך של 2 נקודות:					
2.0	סמינר באנליזה להסמכה 1	104181	3.0	התקוות קוואזי-רגולריות	106365
2.0	סמינר באנליזה להסמכה 2	104182	3.0	שיטות טופולוגיות בקומבינטוריקה	106374
2.0	סמינר באלגברה להסמכה 1	104183	3.0	שיטות אלגבריות בקומבינטוריקה	106375
2.0	סמינר באלגברה להסמכה 2	104184	3.0	שיטות אנליטיות בקומבינטוריקה	106376
2.0	סמינר לסטודנטים בהסמכה 1	104185	3.0	תורת המידה	106378
2.0	חידות ומתמטיקה 1	104186	3.0	אלגברה מודרנית 1	106380
2.0	חידות ומתמטיקה 2	104187	3.0	אלגברה מודרנית 2	106381
2.0	פתרון בעיות מתמטיות בעזרת מחשב 1	104250	3.0	טופולוגיה אלגברית	106383
2.0	פתרון בעיות מתמטיות בעזרת מחשב 2	104251	3.0	טופולוגיה כללית	106390
2.0	סמינר במטריצות 1	106353	3.0	משוואות ד"פ. רגילות ב'	106391
2.0	פרקים נבחרים בקומבינטוריקה 1	106372	3.0	תורת המטריצות	106393
2.0	סמינר בטופולוגיה 1	106384	3.0	חשבון וריאציות	106394
2.0	סמינר בטופולוגיה 2	106385	3.0	תורת הפונקציות 2	106395
2.0	סמינר באנליזה פונקציונלית 1	106386	3.0	תורת הגרפים	106396
2.0	סמינר באנליזה פונקציונלית 2	106387	3.0	תורת המספרים	106397
2.0	פרקים במשוואות ד"פ. 1	106388	3.0	טופולוגיה אלגברית 2	106398
2.0	פרקים במשוואות ד"פ. 2	106389	3.0	יריעות דיפרנציאליות 2	106401
2.0	סמינר בתורת הקירובים	106403	3.0	נושאים נבחרים בתורת הקירובים	106402
2.0	סמינר באלגברה 1	106404	3.0	תורת החבורות	106411
2.0	סמינר באלגברה 2	106405	3.0	משוואות דיפרנציאליות חלקיות	106413
2.0	סמינר בתורת הפונקציות 1	106406	3.0	סטטיסטיקה מתמטית ושיטת מונטה-קרלו	106414
2.0	סמינר בתורת הפונקציות 2	106407	3.0	שיטות נומריות במשוואות דיפרנציאליות רגילות	106415
2.0	סמינר במשוואות ד"פ. חלקיות 1	106409	4.0	שיטות נומריות במשוואות דיפרנציאליות חלקיות	106416
2.0	סמינר במשוואות ד"פ. חלקיות 2	106410	3.0	שיטות במשוואות ד"פ. רגילות	106420
2.0	סמינר בתורת הפונקציות 4	106421	3.0	גאומטריה קומבינטורית	106423
2.0	סמינר בדיסטורבוציות	106422	3.0	שיטות במשוואות דיפרנציאליות לא לינאריות	106424
2.0	סמינר בחבורות טופולוגיות	106425	3.0	תהליכים סטוכסטיים	106429
2.0	סמינר באופרטורים	106426	3.0	אנליזה לא לינארית	106430
2.0	סמינר בגאומטריה	106427	3.0	משטחי רימן	106431
2.0	סמינר באנליזה לא-לינארית	106428	3.0	הצגות של החבורה הסימטרית	106432
2.0	סמינר בלוגיקה	106940	3.0	נושאים באנליזה פונקציונלית	106433
2.0	סמינר באנליזה	106941	3.0	סטטיסטיקה מתמטית	106434
			3.0	נושאים בתורת האופרטורים	106435

רשימה ב'**ב.1 בקרה ועיבוד אותות**

יש ללמוד את כל המקצועות ברשימה ב' 1.1 ושלושה מקצועות מתוך הרשימה ב' 1.2.

ב' 1.1

044130	אותות ומערכות	נק' 4.0
044191	מערכות בקרה	נק' 4.0
044202	אותות אקראיים	נק' 3.0

ב' 1.2

044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	נק' 3.0
044192	מערכות בקרה	נק' 3.0
046196	בקרה לא לינארית	נק' 3.0
046197	שיטות חישוביות באופטימיזציה	נק' 3.0
046201	מבוא לעיבוד אותות אקראיים	נק' 3.0
046200	עיבוד וניתוח תמונות	נק' 3.0
196010	תורת הבקרה א'	נק' 3.0
196011	תורת הבקרה ב'	נק' 3.0

ב.2 סטטיסטיקה וחקר ביצועים

יש ללמוד את כל המקצועות ברשימה ב' 2.1 ושלושה מקצועות מתוך הרשימה ב' 2.2.

ב' 2.1

094313	מודלים דטרמיניסטיים בחקר ביצועים	נק' 3.5
094314	מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים	נק' 3.5
094423	מבוא לסטטיסטיקה	נק' 3.5
096324	הנדסת מערכות שירות	נק' 3.5

ב' 2.2

094325	סמינר בחקר ביצועים	נק' 3.5
094335	סימולציה ספרתית של מערכות	נק' 2.5
094415	תורת ההחלטות הסטטיסטיות	נק' 2.5
094455	שיטות גרפיות בניתוח נתונים	נק' 2.5
096326	מבוא לתורת השיבוץ	נק' 2.5
094425	סדרת עתויות וחזווי	נק' 2.5
097353	חקר ביצועים בבעיות צבאיות	נק' 2.0
096411	כריית נתונים	נק' 3.5
096310	תהליכים אקראיים ושימושיהם	נק' 2.5
098414	תיאוריה סטטיסטית	נק' 3.0
096326	מבוא לתורת השיבוץ	נק' 2.5

ב.3 מדעי המחשב

יש ללמוד את כל המקצועות ברשימה ב' 3.1 ושלושה מקצועות מתוך הרשימה ב' 3.2.

ב' 3.1

234118	ארגון ותכנון המחשב	נק' 3.0
234122	מבוא לתכנות מערכות	נק' 3.0
234145	מערכות ספרתיות*	נק' 3.0
236353	אוטומטים ושפות פורמליות	נק' 3.0

ב' 3.2

234218	מבני נתונים 1	נק' 3.0
234262	תכן לוגי*	נק' 3.0
234120	מערכות הפעלה	נק' 4.0
234267	מבנה מחשבים ספרתיים*	נק' 3.0
236343	תורת החישוביות	נק' 3.0
236360	תורת הקומפילציה	נק' 3.0

* יש אפשרות ללמוד את המקצועות המקבילים למקצועות אלה הניתנים ע"י הפקולטה להנדסת חשמל (מספריהם מתחילים ב-04) עפ"י בחירת הסטודנט או בגלל אילוצי מערכת (כגון חוסר מקומות)

ב' 4 כלכלה

יש ללמוד את כל המקצועות ברשימה ב' 4.1 ולפחות שלושה מקצועות מתוך הרשימה ב' 4.2.

ב' 4.1

094591	מבוא לכלכלה	נק' 3.5
094503	מיקרו כלכלה 1	נק' 3.5
094513	מאקרו כלכלה	נק' 3.5
094504	מיקרוכלכלה 2	נק' 3.5

ב' 4.2

094514	מאקרו כלכלה דינמית	נק' 3.5
094423	מבוא לסטטיסטיקה	נק' 3.5
096586	אקונומטריה	נק' 3.5
094515	כלכלת ישראל	נק' 2.5
094564	מבוא לניהול פיננסי	נק' 2.5
094506	מיקרו כלכלה 3 : ארגון תעשייתי	נק' 3.5
096555	כלכלת סקטור ציבורי	נק' 2.5

ב' 5 פיסיקה

יש ללמוד את כל המקצועות ברשימה ב' 5.1 ולפחות שני מקצועות מתוך הרשימה ב' 5.2.

ב' 5.1

114101	מכניקה אנליטית	נק' 4.0
115203	פיסיקה קוונטית 1	נק' 5.0
115204	פיסיקה קוונטית 2	נק' 5.0
114246	אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה	נק' 5.0

ב' 5.2

104191	מכניקת הרצף	נק' 4.0
117007	תורת הקוונטים 3	נק' 3.0
117014	אלקטרודינמיקה	נק' 3.5
117020	מבוא ליחסות כללית	נק' 2.0

ב' 6 הוראת המתמטיקה

ההתמחות בהוראת המתמטיקה אינה מקנה תעודת הוראה.

	יש ללמוד את כל המקצועות ברשימה ב'6	
2.0	214199 בעיות נבחרות במתמטיקה ב'	
2.0	214200 בעיות נבחרות במתמטיקה א'	
3.0	*214206 הוראת האלגברה בחטה"ב (ז' – ט')	
3.0	*214207 הוראת הגאומטריה בחטה"ב (ז' – ט')	
3.0	*214208 הוראת המתמטיקה בחטה"ע (3 יח"ל)	
3.0	*214209 הוראת המתמטיקה בחטה"ע (5 – 4 יח"ל)	

* מקצועות אלה דורשים את 214103 "מיומנות ושיטות הוראה" כמקצוע קדם, אותו יש ללמוד במסגרת הבחירה החופשית.

2.1 ב' תוכנית תלת-שנתית במתמטיקה**שימושית**

("בוגר למדעים במתמטיקה שימושית")

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 120.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

75.5	נק' מקצועות חובה
37.0	נק' מקצועות בחירה
8.0	נק' מקצועות בחירה חופשית: 6 נק' העשרה
	2 נק' בחירה חופשית

מקצועות החובה – השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, ע'-ב-עבודות בית, נק'-נקודות

2.1 ג') תוכנית ארבע-שנתית במתמטיקה שימושית

("מוסמך למדעים במתמטיקה שימושית")

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 155.5 נקודות על פי הפירוט:

מקצועות חובה	90.0 נקודות
מקצועות בחירה פקולטיים	55.5 נקודות
מקצועות בחירה חופשית: 6 נק' העשרה	10.0 נקודות
4 נק' בחירה חופשית	

מקצועות חובה

בנוסף למקצועות החובה של התוכנית התלת-שנתית במתמטיקה שימושית יש ללמוד את כל ששת המקצועות ברשימת המקצועות חובה/בחירה של מתמטיקה שימושית.

מקצועות בחירה פקולטיים - מסלול רגיל (ללא התמחות)

יש לבחור:

- לפחות 22 נקודות נוספות מתוך רשימה ג'.
- שאר המקצועות מתוך האיחוד של רשימה ג' ורשימה ד'.

מקצועות בחירה פקולטיים - מסלולים עם התמחות

- לפחות 22 נקודות נוספות מרשימה ג'.
- מקצועות מאחת הרשימות ד'1-ד'7 על פי הכללים המפורטים בכל רשימה.
- 9 נקודות מהפקולטה אליה משתייכת ההתמחות.

שאר המקצועות מתוך איחוד הרשימות ג' ו-ד'.

הלימוד לפי תכנית ההתמחות במדעי המחשב טעון אישור של הפקולטה למתמטיקה אשר יינתן על פי הישגיו האקדמיים של הסטודנט בשני הסמסטרים הראשונים, ובמיוחד במקצועות המתמטיים במערכת המומלצת. דרישות מינימום אלו ייקבעו מפעם לפעם אך לאחר מתן האישור, המשך הלימודים על פי ההתמחות במדעי המחשב לא יותנה בהישגיו הנוספים של הסטודנט, כל עוד מצבו האקדמי יהיה תקין.

רשימות מקצועות הבחירה במתמטיקה שימושית

חובה/בחירה	נק'
מכניקת הרצף	104191
מבוא לאנליזה פונקציונלית	104276
גיאומטריה דיפרנציאלית	104177
פונקציות ממשיות	104165
שיטות נומריות באלגברה ליניארית	104284
שיטות נומריות במשוואות דיפרנציאליות חלקיות	106416

רשימה ג'

גיאומטריה וסימטריה	104112	נק' 3.0
זרימה ואלסטיות	104118	נק' 4.0
פריקט במתמטיקה שימושית *	104119	נק' 4.0
מבוא לתורת הקרובים	104120	נק' 3.0
מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	104142	נק' 3.5
פונקציות ממשיות	104165	נק' 3.5
גאומטריה דיפרנציאלית	104177	נק' 3.5
מכניקת הרצף	104191	נק' 4.0
קמירות ואופטימיזציה	104194	נק' 3.5
סמינר במתמטיקה שימושית	104198	נק' 2.0
סמינר התרת בעיות בעזרת מחשב	104250	נק' 2.0
מבוא לאנליזה פונקציונלית	104276	נק' 3.5
מבוא לחוגים ושדות	104279	נק' 3.5
שיטות נומריות באלגברה ליניארית	104284	נק' 3.0

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
חשבון אינפיניטסימלי 1	4	3	-	5.5
אלגברה א'	4	3	-	5.5
מבוא למחשב – שפת C או	2	2	2	4.0
מבוא למדעי המחשב	2	2	2	4.0
חינוך גופני	-	2	-	1.0
	10	10	-	16.0

הערה: ניתן גם ללמוד 104290 "תורת הקבוצות" כמקצוע בחירה, או לבחור ללמוד אנגלית טכנית בסמסטר 1.

סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	נק'
חשבון אינפיניטסימלי 2	4	2	-	5.0
אלגברה ליניארית ב'	3	1	-	3.5
מבוא לחברות	2	1	-	2.5
קומבינטוריקה	2	1	-	2.5
פיסיקה 1/מ'	3	1	-	3.5
חינוך גופני	-	2	-	1.0
אנגלית טכנית-מתקדמים ב'	4	-	-	3.0
	18	8	-	21

סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	נק'
חשבון אינפיניטסימלי 3	3	2	-	4.0
משוואות דיפ. רגילות א'	3	1	-	3.5
תורת האופטימיזציה	3	1	-	3.5
תורת הפונקציות 1	3	1	-	3.5
קורס מדעי שני *	15	6	-	18.0

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	נק'
קורס מדעי שלישי *	3	-	-	3.0
מבוא למשוואות דיפ. חלקיות	3	1	-	3.5
מבוא לאנליזה נומרית	3	1	-	3.5
מבוא למתמטיקה שימושית	3	-	-	3.0
תורת ההסתברות	3	1	-	3.5
	15	3	-	16.5

* עבור קורס מדעי שני ושלישי יש לבחור לפחות 6.5 נקודות מתוך רשימת הסל המדעי המופיעה בתכנית תלת-שנתית במתמטיקה כאשר עודף של 2 נקודות לכל היותר ייחשב לבחירה פקולטית, מרשימה ד'.

סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	נק'
שיטות חישוב אנליטיות	3	2	-	4.0

סמסטר 6

מקצועות בחירה, כולל סמינרים.

מקצועות בחירה פקולטיים

יש לבחור:

- לפחות 3 מקצועות מתוך רשימת מקצועות חובה/בחירה של מתמטיקה שימושית.
- לפחות 18 נקודות נוספות מתוך רשימה ג'.

שאר המקצועות מתוך האיחוד של רשימה ג' ורשימה ד'.

אין אפשרות לבחור מסלול התמחות במסגרת התוכנית התלת-שנתית במתמטיקה שימושית.

2.2 תוכנית לימודים תלת-שנתית לתואר משולב במתמטיקה- פיסיקה

התואר המוענק: "בוגר למדעים במתמטיקה-פיסיקה"

מסלול זה הוא באחריות משותפת של הפקולטות למתמטיקה ופיסיקה. המועמדים יירשמו לאחת משתי הפקולטות ושתייכו מבחינה ארגונית לפקולטה אליה יתקבלו.

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 124 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	95.5-94 נק'
מקצועות בחירה	20.5-21.5 נק'
מקצועות בחירה חופשית: 6 נק' העשרה	8 נק'
חופשית	2 נק' בחירה

מקצועות חובה – השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1 מתקבלי חורף
4	-	-	0.0	044102* בטיחות במעבדות חשמל
1	-	-	1.0	104001** שיטות בחשבון אינטגרלי
4	3	-	5.5	104195 חשבון אינפיניטסימלי 1
4	3	-	5.5	104166 אלגברה א'
4	2	-	5.0	114074 פיסיקה פ'
2	2	2	4.0	234112 מבוא למחשב C
-	2	-	1.0	394800 חינוך גופני
22.0				

* חד-פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד.

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1 (מתקבלי אביב)
4	-	-	0.0	044102* בטיחות במעבדות חשמל
4	3	-	5.5	104195 חשבון אינפיניטסימלי 1
4	2	-	5.0	104167 אלגברה א'
2	2	2	4.0	234112 מבוא למחשב C
-	2	-	1.0	394800 חינוך גופני
15.5				

- * חד-פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד.
- **סטודנטים המתחילים באביב יהיו פטורים מללמוד את 104001 שיטות בחשבון אינטגרלי.
- מוצע ללמוד בסמסטר זה את 104290 תורת הקבוצות (3.5 נקודות בחירה פקולטית)

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2 מתקבלי חורף
4	3	-	5.0	104281 חשבון אינפיניטסימלי 2
2	1	-	2.5	104172 מבוא לחבורות
3	1	-	3.5	104173 אלגברה לינארית ב
4	2	-	5.0	114076 פיסיקה פ2
-	-	3	1.5	114020 מעבדה לפיסיקה מ1
4	-	-	3.0	324033 אנגלית טכנית-מתקדמים ב'
-	2	-	1.0	394800 חינוך גופני
21.5				

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2 (מתקבלי אביב)
4	3	-	5.0	104281 חשבון אינפיניטסימלי 2
2	1	-	2.5	104172 מבוא לחבורות
3	1	-	3.5	104173 אלגברה לינארית ב
4	2	-	5.0	114074 פיסיקה פ1
4	-	-	3.0	324033 אנגלית טכנית-מתקדמים ב'
-	2	-	1.0	394800 חינוך גופני
20				

104290	תורת הקבוצות	3.5
106173	תורת המשחקים	3.0
106349	הסתברות מתקדמת	3.0
106350	גאומטריה רימנית	3.0
106391	משוואות דיפ. רגילות ב'	3.0
106393	תורת המטריות	3.0
106394	חשבון וריאציות	3.0
106395	תורת הפונקציות 2	3.0
106396	תורת הגרפים	3.0
106413	משוואות דיפ. חלקיות	3.0
106414	סטטיסטיקה מתמטית ושיטת מונטה קרלו	3.0
106415	שיטות נומריות במשוואות דיפרנציאליות רגילות	3.0
106416	שיטות נומריות במשוואות דיפרנציאליות חלקיות	4.0
106420	שיטות במשוואות דיפ. רגילות	3.0
106424	שיטות במשוואות דיפרנציאליות לא ליניאריות	3.0
106429	תהליכים סטוכסטיים	3.0
106500	מערכות דינמיות	3.5
106742	פרקים נבחרים בהסתברות	3.0
106950	נושאים נבחרים בתורת המשחקים	3.0
106960	מערכות דינמיות 1 דינמיקה המילטונית	3.0
106970	מערכות דינמיות 2 תורה היפרבולית	3.0
196001	סמינר במתמטיקה שימושית 2	2.0
196005	תנדודות בלתי לינאריות	3.0
196006	זרימות איטיות	3.0
196007	גלים בזורמים	3.0
196008	תורת היציבות ההידרודינמית	3.0
196010	תורת הבקרה א'	3.0
196011	תורת הבקרה ב'	3.0
196105	אופרטורים לינאריים דיפרנציאליים	3.0
197008	נושאים נבחרים במתמטיקה שימושית	3.0
197010	נושאים נבחרים במתמטיקה שימושית 3	3.0
197011	נושאים נבחרים במתמטיקה שימושית 4	3.0

* פרויקט יקבע ע"י אחד מחברי הסגל בתאום עם היועץ ויכלול עבודה במחקר שימושי בתעשייה או אצל חברי סגל ודיווחים על ההתקדמות בה ועל סכומה בהרצאות סמינריות ובכתב.

רשימה ד'

להלן רשימת קורסים מומלצים במסלולי ההתמחות. ניתן ללמוד קורסים נוספים במסלולים אלה באשור בכתב מהיועץ.

ד'1 בקרה ועיבוד אותות

כמו רשימה ב' 1

ד'2 סטטיסטיקה וחקר ביצועים

כמו רשימה ב' 2

ד'3 מדעי המחשב

כמו רשימה ב' 3

ד'4 כלכלה

כמו רשימה ב' 4

ד'5 פיסיקה

כמו רשימה ב' 5

ד'6 הוראת המדעים

כמו רשימה ב' 6

ד'7 מכניקת הרצף ואנליזה נומרית

036009	מעבר חום ומסה	2.5
034014	מעבר חום	2.5
035171	מכניקת המוצקים	2.5
036006	גלי מאמצים במוצקים	2.5
196008	תורת היציבות ההידרודינמית	2.5
196007	גלים בזורמים	3.0
196006	זרימות איטיות	3.0
196003	משוואות אינטגרליות לינאריות	3.0
196005	תנדודות בלתי לינאריות	3.0
196009	פרקים נבחרים באנליזה נומרית	3.0
036015	שיטות אלמנטים סופיים בהנדסה 1	2.5
036016	שיטות אלמנטים סופיים בהנדסה 2	2.5

מקצועות בחירה: (20.5 – 21.5 נק')

על הסטודנט לקחת לפחות שני מקצועות מהרשימה הבאה (א):

נק'	מ'	ת'	ה'
3.5	-	1	3
3.0	-		3
2.5	-	1	2
3.5	-	1	3
3.0	-	-	3
3.5	-	1	3

(סמסטר 5 או 6)

על הסטודנט לבחור לפחות אחת משלוש האופציות הבאות:

נק'	מ'	ת'	ה'
4.5			
3.0			

116217	פסיקה של מצב מוצק (סמסטר א')	3.5
114037	מעבדה 4 (סמסטר ב')	1.5
116217	מעבדה 4 מח הנה חובה למי שבחר ללמוד את הקורס מצב מוצק	
116217	לא ניתן ללמוד מעבדה 4 מח 114037 ללא מצב מוצק 116217.	

(3)

114229	פרויקט (בפקולטה לפסיקה)	4.5
114252	פרויקט ת' (בפקולטה לפסיקה)	3.0

(סמסטר 5 או 6)

על הסטודנט לבחור לפחות קורס אחד מהרשימה הבאה (ג):

114210	אופטיקה (סמסטר ב')	3.5
116029	מבוא לביופסיקה (סמסטר א')	3.5
116354	אסטרופיסיקה וקוסמולוגיה (סמסטר ב')	3.5
116004	פסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים (סמסטר ב')	3.5

הקורסים 116004 ו-116217 הם חובת השלמה לתואר שני בפסיקה. את מקצועות הבחירה האחרים אפשר לבחור גם מתוך רשימה א של מקצועות הבחירה במתמטיקה, מרשימת מקצועות הבחירה בפסיקה הניתנים על ידי הפקולטה לפסיקה והמקצוע 124108 כימיה לפיסיקאים (ייתכן רק החל מתשע"ז). בינתיים ניתן לבחור את הקורס 124108 כימיה 2 מפ', 2.5 נק'.

נק'	מ'	ת'	ה'
3.5	-	1	3

נק'	מ'	ת'	ה'
4.0	-	2	3
3.5	-	1	3
3.5	-	1	3
1.5	3	-	-
4.0	-	2	3
3.5	-	1	3
20.0			

סמסטר 3 מתקבלי חורף

104282	חשבון אינפיניטסימלי 3
104285	משוואות דיפ. רגילות א'
104222	תורת ההסתברות
114021	מעבדה לפסיקה 2מ'
114101	מכניקה אנליטית
114086	גלים

נק'	מ'	ת'	ה'
4.0	-	2	3
3.5	-	1	3
3.5	-	1	3
1.5	3	-	-
3.5	-	1	3
3.5	-	1	3
21.0			

סמסטר 3 (מתקבלי אביב)

104282	חשבון אינפיניטסימלי 3
104285	משוואות דיפ. רגילות א'
104222	תורת ההסתברות
114020	מעבדה לפסיקה 1מ'
104142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים
114076	פסיקה 2פ'

נק'	מ'	ת'	ה'
3.5	-	1	3
3.5	-	1	3
5.0	-	2	4
1.5	3		
5.0	-	2	4
18.5			

סמסטר 4 מתקבלי חורף

104142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים
104030	מבוא למשוואות דיפ. חלקיות
115203	פסיקה קוונטית 1
114035	מעבדה לפסיקה 3
114036	פסיקה סטטיסטית ותרמית

ימומלץ ללמוד בסמסטר זה את הקורס 114246 (המהווה דרישת קדם ליחסות כללית)

נק'	מ'	ת'	ה'
4.0	-	2	3
3.5	-	1	3
3.5	-	1	3
1.5	3	-	-
12.5			

סמסטר 4 (מתקבלי אביב)

114101	מכניקה אנליטית
114086	גלים
104122	תורת הפונקציות
114021	מעבדה לפסיקה 2מ'

מוצע ללמוד בסמסטר זה את 104192 מבוא למתמטיקה שימושית (3.0 נק' בחירה מרשימה א' למטה).

נק'	מ'	ת'	ה'
3.5	-	1	3
5.0	-	2	4
8.5			

סמסטר 5 (מתקבלי חורף)

104122	תורת הפונקציות
115204	פסיקה קוונטית 2

נק'	מ'	ת'	ה'
3.5	-	1	3
1.5	3		
4.0	-	2	3
5.0	-	2	4
5.0	-	2	4
20			

סמסטר 5 (מתקבלי אביב)

104030	מבוא למשוואות דיפ. חלקיות
114035	מעבדה לפסיקה 3
114036	פסיקה סטטיסטית ותרמית
114246	אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה
115203	פסיקה קוונטית 1

סמסטר 6 (מתקבלי חורף)

114246	אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה קורסי בחירה

נק'	מ'	ת'	ה'
5.0	-	2	4
5.0			

סמסטר 6 (מתקבלי אביב)

115204	פסיקה קוונטית 2

קורסי בחירה

3.0	1	1	2	מבני נתונים	234218
3.0	-	1	2	תכן לוגי	234262
3.5	-	1	3	תורת ההסתברות	104222
3.5	-	1	3	אלגוריתמים קומבינטוריים	104291
16.5	1	5	13		

*עבור קורס מדעי שני יש לבחור לפחות 5 נקודות מתוך רשימת הסל המדעי המופיעה בתוכנית תלת-שנתית במתמטיקה כאשר עודף של 1 נקודה לכל היותר ייחשב לבחירה פקולטית.

ה'	ת'	מ'	פ'נק'	סמסטר 5	
3	-	-	-	מבוא למתמטיקה שימושית	104192
3	1	-	-	מבוא לאנליזה נומרית	104283
2	3	6	4.5	מערכות הפעלה	234123
8	3	6	11.0		

מקצועות בחירה פקולטיים

יש לבחור:

- לפחות 3 מקצועות מסל א'.
- לפחות 2 מקצועות נוספים מהאיחוד של סל א' וסל ב'.
- לפחות מקצוע אחד מסל ג'.

שאר המקצועות מתוך מקצועות החובה והבחירה של הפקולטה למתמטיקה, הפקולטה למדעי המחשב ורשימת קורסי הבחירה בקבוצות ההתמחות במסלול מערכות מידע בפקולטה לתעשייה וניהול.

2.3 ב' תוכנית ארבע-שנתית במתמטיקה עם מדעי המחשב

("מוסמך למדעים במתמטיקה עם מדעי המחשב")

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 162.5 נקודות על פי הפירוט:

מקצועות חובה

115.5 נק'

מקצועות בחירה פקולטיים

37 נק'

מקצועות בחירה חופשית: 6 נק' העשרה

10 נק'

4 נק' בחירה חופשית

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1	
4	3	-	5.5	חשבון אינפיניטסימלי 1	104195
4	3	-	5.5	אלגברה א'	104166
3	1	-	3.5	תורת הקבוצות	104290
2	2	2	4.0	מבוא למדעי המחשב מ'	234114
-	2	-	1.0	חינוך גופני	394800
13	11	2	19.5		

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2	
4	2	-	5.0	חשבון אינפיניטסימלי 2	104281
3	1	-	3.5	אלגברה ליניארית ב'	104173
2	1	-	2.5	מבוא לחברות	104172
3	1	-	3.5	פיסיקה 1/מ'	114071
2	1	-	2.5	קומבינטוריקה	104286
2	1	-	3.0	מערכות ספרתיות*	234145
4	-	3	3.0	אנגלית טכנית-מתקדמים ב'	324033
-	2	-	1.0	חינוך גופני	394800
20	9	3	24		

* בסמסטר בו מקצוע זה לא ניתן, אפשר לקחת במקומו את המקצוע 044145.

2.3 א' תוכנית לימודים תלת-שנתית במתמטיקה עם מדעי המחשב ("בוגר למדעים במתמטיקה עם מדעי המחשב")

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 124 נקודות לפי הפרוט

89.5 נק' מקצועות חובה

26.5 נק' מקצועות בחירה פקולטיים

8 נק' מקצועות בחירה חופשית: 6 נק' העשרה

2 נק' בחירה חופשית

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1	
4	3	-	5.5	חשבון אינפיניטסימלי 1	104195
4	3	-	5.5	אלגברה א'	104166
3	1	-	3.5	תורת הקבוצות	104290
2	2	2	4.0	מבוא למדעי המחשב מ'	234114
-	2	-	1.0	חינוך גופני	394800
13	11	2	19.5		

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2	
4	2	-	5.0	חשבון אינפיניטסימלי 2	104281
3	1	-	3.5	אלגברה ליניארית ב'	104173
2	1	-	2.5	מבוא לחברות	104172
3	1	-	3.5	פיסיקה 1/מ'	114071
2	1	-	2.5	קומבינטוריקה	104286
2	1	-	3.0	מערכות ספרתיות*	234145
4	-	3	3.0	אנגלית טכנית-מתקדמים ב'	324033
-	2	-	1.0	חינוך גופני	394800
20	9	3	24		

* בסמסטר בו מקצוע זה לא ניתן, אפשר לקחת במקומו את המקצוע 044145.

למתחילים בחורף

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3	
3	2	-	4.0	חשבון אינפיניטסימלי 3	104282
3	2	-	5.0	קורס מדעי שני *	
3	1	-	3.5	אלגוריתמים קומבינטוריים	104291
2	1	1	3.0	ארגון ותכנון מחשב	234118
2	2	-	3.0	מבוא לתכנות מערכות	234122
13	8	1	18.5		

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4	
3	1	-	3.5	תורת הפונקציות 1	104122
3	1	-	3.5	משוואות ד"ר. רגילות א'	104285
2	1	1	3.0	מבני נתונים	234218
2	1	-	3.0	תכן לוגי	234262
3	1	-	3.5	תורת ההסתברות	104222
13	5	1	16.5		

למתחילים באביב

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3	
3	2	-	4.0	חשבון אינפיניטסימלי 3	104282
4	2	-	5.0	קורס מדעי שני *	
3	1	-	3.5	משוואות ד"ר. רגילות א'	104285
2	1	1	3.0	ארגון ותכנון מחשב	234118
2	2	-	3.0	מבוא לתכנות מערכות	234122
14	8	1	18.5		

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4	
3	1	-	3.5	תורת הפונקציות 1	104122

מקצועות בחירה פקולטיים**יש לבחור:**

- לפחות 2 מקצועות מתוך סל ב'.
- לפחות 3 מקצועות נוספים מרשימה א' של מקצועות במתמטיקה עיונית.

שאר הנקודות מתוך מקצועות החובה והבחירה של הפקולטה למתמטיקה, הפקולטה למדעי המחשב ורשימת קורסי הבחירה בקבוצות ההתמחות במסלול מערכות מידע בפקולטה לתעשייה וניהול.

רשימות מקצועות הבחירה במתמטיקה עם מדעי המחשב

נק'	סל א'
3.5	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים 104142
2.5	מבוא לחוגים ושדות 104279
3.0	לוגיקה מתמטית 106156
3.5	פונקציות ממשיות 104165

נק'	סל ב'
3.5	מבוא למשוואות דיפרנציאליות חלקיות 104030
3.5	מבוא לאנליזה פונקציונלית 104276
3.0	מודולים, חוגים וחבורות 104280
3.0	תורת השדות 104274
3.5	גיאומטריה דיפרנציאלית 104177
3.0	טופולוגיה 104144

נק'	סל ג'
3.0	תורת הקומפליציה 236360
3.0	אוטומטים ושפות פורמליות 236353
3.0	תורת החישוביות 236343
3.0	מבנה מחשבים ספרתיים 234267
3.5	אפיון וניתוח של מערכות מידע 094222

הערה: בעת תכנון בחירת הקורסים מהסלים, יש לקחת בחשבון שיש קורסים מהסלים ב' ו-ג' הדורשים קורסים מסל א' כמקצוע קדם.

2.4 תוכנית תלת-שנתית במתמטיקה**עם סטטיסטיקה וחקר ביצועים****("בוגר למדעים במתמטיקה עם סטטיסטיקה וחקר ביצועים")**

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 124 נקודות על פי הפרוט:
 86.0 נק' מקצועות חובה
 30.0 נק' מקצועות בחירה פקולטיים
 8 נק' מקצועות בחירה חופשית: 6 נק' העשרה
 2 נק' בחירה חופשית

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1-2 כמו בתוכנית התלת-שנתית במתמטיקה.

נק'	ת'	ה'
4.0	2	3
3.5	1	3
3.5	1	3
3.5	1	3
5.0	2	4
19.5	7	16

*עבור קורס מדעי שני יש לבחור לפחות 5 נקודות מתוך רשימת הסל המדעי המופיעה בתכנית התלת-שנתית במתמטיקה כאשר עודף של 1 נקודה לכל היותר ייחשב לבחירה פקולטית.

למתחילים בחורף**סמסטר 3**

104282	חשבון אינפיניטסימלי 3
	קורס מדעי שני *
104291	אלגוריתמים קומבינטוריים
234118	ארגון ותכנון מחשב
234122	מבוא לתכנות מערכות

סמסטר 4

104285	משוואות דיפ. רגילות א'
234218	מבני נתונים
234262	תכן לוגי
104222	תורת ההסתברות
104142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים
236353	אוטומטים ושפות פורמליות

למתחילים באביב**סמסטר 3**

104282	חשבון אינפיניטסימלי 3
	קורס מדעי שני *
104285	משוואות דיפ. רגילות א'
234118	ארגון ותכנון מחשב
234122	מבוא לתכנות מערכות

סמסטר 4

234218	מבני נתונים
234262	תכן לוגי
104222	תורת ההסתברות
104291	אלגוריתמים קומבינטוריים
104142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים
236353	אוטומטים ושפות פורמליות

ה'	ת'	מ'	נק'
3	2	-	4.0
3	1	-	3.5
3	1	-	3.5
2	1	1	3.0
2	2	-	3.0
13	7	1	17.0

ה'	ת'	מ'	נק'
3	1	-	3.5
2	1	1	3.0
2	1	-	3.0
3	1	-	3.5
3	1	-	3.5
2	1	2	3.0
15	6	3	19.5

ה'	ת'	מ'	נק'
3	2	-	4.0
3	1	-	3.5
3	1	-	3.5
2	1	1	3.0
2	2	-	3.0
13	7	1	17.0

ה'	ת'	מ'	נק'
2	1	1	3.0
2	1	-	3.0
3	1	-	3.5
3	1	-	3.5
3	1	-	3.5
2	1	2	3.0
15	6	3	19.5

*עבור קורס מדעי שני ושלישי יש לבחור לפחות 6.5 נקודות מתוך רשימת הסל המדעי המופיעה בתכנית התלת-שנתית במתמטיקה כאשר עודף של 2 נקודות לכל היותר ייחשב לבחירה פקולטית.

סמסטר 5

104192	מבוא למתמטיקה שימושית
104283	מבוא לאנליזה נומרית
234123	מערכות הפעלה
106156	לוגיקה מתמטית
104122	תורת הפונקציות 1
236343	תורת החישוביות

ה'	ת'	מ'	פ	נק'
3	-	-	-	3.0
3	1	-	-	3.5
2	2	3	6	4.5
3	-	-	-	3.0
3	1	-	-	3.5
2	1	-	-	3.0
16	5	3	6	20.5

סמסטר 6

104165	פונקציות ממשיות
104279	מבוא לחוגים ושדות
236360	תורת הקומפליציה
234267	מבנה מחשבים ספרתיים
	קורס מדעי שלישי *

ה'	ת'	מ'	נק'
3	1	-	3.5
2	1	-	2.5
2	1	-	3.0
2	1	-	3.0
3	-	-	3.0
12	4	-	15.0

סמסטר 7

מקצועות בחירה כולל סמינרים

2.5 תוכנית לימודים משולבת לתואר**"בוגר למדעים במתמטיקה ובמדעי המחשב"
(בשיתוף עם הפקולטה למדעי המחשב)**

הפקולטות למתמטיקה ולמדעי המחשב מציעות תוכנית משולבת המיועדת לסטודנטים בעלי סכם גבוה במיוחד. המסלול נבדל מאופציית התואר הנוסף בכך שהוא מהווה מסלול הרשמה נפרד ולומדים בו על פי תוכנית קבועה מראש.
הבוגרים יקבלו בסיום לימודיהם את התואר "בוגר למדעים במתמטיקה ובמדעי המחשב" (B.Sc.).

על מנת להשלים את שני התארים, יש לצבור 152.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

111-111.5 נק'

מקצועות חובה

33-33.5 נק'

מקצועות בחירה

מקצועות בחירה חופשית: 6 נק' העשרה

8.0 נק'

2 נק' בחירה חופשית

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה²-ה³-ה⁴ הרצאה, ת²-ת³-ת⁴ רגיל, מ²-מ³-מ⁴ מעבדה, פ²-פ³-פ⁴ פרויקט, נק²-נקודות

*** בסמסטר בו מקצוע זה לא ניתן, אפשר לקחת במקומו את המקצוע 044145.**

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
4	3	-	5.5	104195 חשבון אינפיניטסימלי 1
4	3	-	5.5	104166 אלגברה א'
2	2	2	4.0	234114 מבוא למדעי המחשב מ'
2	1	-	3.0	*234145 מערכות ספרתיות*
4	-	-	3.0	324033 אנגלית טכנית-מתקדמים ב'
-	2	-	1.0	394800 חינוך גופני
16	11	-	22.0	

*** בסמסטר בו מקצוע זה לא ניתן, אפשר לקחת במקומו את המקצוע 044145.**

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
4	2	-	5.0	104281 חשבון אינפיניטסימלי 2
3	1	-	3.5	104173 אלגברה ליניארית ב'
2	1	-	2.5	104172 מבוא לחבורות
2	1	1	3.0	234118 ארגון ותכנות המחשב
2	2	-	3.0	234122 מבוא לתכנות מערכות
3	1	-	3.5	104290 תורת הקבוצות
2	1	-	3.0	234141 קומבינטוריקה למ"מ
18	9	1	23.5	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
3	2	-	4.0	104282 חשבון אינפיניטסימלי 3
3	1	-	3.5	104142 מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים
3	-	-	3.0	106156 לוגיקה מתמטית *
2	1	1	3.0	234218 מבני נתונים 1
2	1	-	3.0	234262 תכנ לוגי
3	1	-	3.5	114071 פסיקה 1 מ'
-	2	-	1.0	394800 חינוך גופני
13	7/8	1	17.5/18	

* למתחילים באביב

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 4
3	-	-	-	3.0	106156 לוגיקה מתמטית
3	1	-	-	3.5	104142 מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים *
3	1	-	-	3.5	104285 משוואות דיפר' רגילות א'
2	1	-	-	2.5	104279 מבוא לחוגים ושדות
2	2	3	6	4.5	234123 מערכות הפעלה
2	1	-	-	3.0	234247 אלגוריתמים 1
2	1	2	-	3.0	236353 אוטומטים ושפות פורמליות
14	5	6	7	19.5/20	

* למתחילים באביב

ה'	ת'	נק'	סמסטר 4
3	1	3.5	104193 תורת האופטימיזציה
3	1	3.5	094423 מבוא לסטטיסטיקה
3	1	3.5	104122 תורת הפונקציות 1
3	1	3.5	094314 מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים

ה'	ת'	נק'	סמסטר 5-6
3	1	3.5	104142 מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים
3	1	3.5	096324 הנדסת מערכות שירות
3	1	3.5	096475 תכנון ניסויים וניתוחם
2	1	2.5	או
3	1	3.5	096465 אמינות מערכות
11	4	13.0	096411 כריית נתונים

מקצועות בחירה פקולטיים

יש לבחור:

- לפחות 3 מקצועות מסל א'.
- לפחות 2 מקצועות מסל ב'.
- לפחות 2 מקצועות מסל ג'.

שאר הנקודות יילקחו מתוך מקצועות החובה והבחירה של הפקולטה למתמטיקה והסלים ב' ו-ג'.

רשימות מקצועות הבחירה במתמטיקה עם סטטיסטיקה וחקר ביצועים

ה'	ת'	נק'	סל א':
3	1	3.5	104165 פונקציות ממשיות
3	1	2.5	104279 מבוא לחוגים ושדות
3	1	3.5	104283 מבוא לאנליזה נומרית
3	1	3.5	104276 מבוא לאנליזה פונקציונלית
3	1	3.5	104030 מבוא למשוואות דיפ. חלקיות
3	1	3.5	104177 גיאומטריה דיפרנציאלית
3	1	3.0	104192 מבוא למתמטיקה שימושית

ה'	ת'	נק'	סל ב':
3	1	3.0	106349 הסתברות מתקדמת
3	1	3.0	044202 אותות אקראיים
2	1	2.5	096425 סדרות עתיות וחזוי
3	1	3.0	או
3	1	3.0	046201 מבוא לעיבוד אותות אקראיים
3	1	2.5	096310 תהליכים אקראיים ושימושיהם
3	1	3.0	098414 תיאוריה סטטיסטית
2	1	2.5	097449 סטטיסטיקה אי פרמטרית
2	1	2.5	096475 תכנון ניסויים וניתוחם
3	1	2.5	או
3	1	3.0	096465 אמינות מערכות
3	1	3.0	106434 סטטיסטיקה מתמטית

ה'	ת'	נק'	סל ג':
3	1	3.5	094323 מערכות דינמיות לינאריות
3	1	4.0	או
3	1	4.0	044130 אותות ומערכות
3	1	3.0	106173 תורת המשחקים
3	1	3.5	או
3	1	3.5	096570 תורת המשחקים והתנהגות כלכלית
3	1	3.0	094334 סימולציה ספרתית
2	1	2.5	096326 מבוא לתורת השיבוץ
3	1	3.5	096324 הנדסת מערכות שירות
2	1	2.5	097332 תכנות דינמי
2	1	2.5	097334 תכנות בשלמים ואופטימיזציה קומבינטורית

לימודים לתארים מתקדמים

בפקולטה למתמטיקה ניתן להשתלם לתואר "מגיסטר למדעים במתמטיקה" ו-"דוקטור לפילוסופיה" בתחומים הבאים:

אנליזה

אנליזה פונקציונלית ליניארית ולא ליניארית, תורת הפונקציות, משוואות דיפרנציאליות רגילות וחלקיות, משוואות אינטגרליות, תורת הקירובים, בקרה, אופטימיזציה, אנליזה נומרית, הסתברות, סטטיסטיקה, תורה ארגודית, אנליזה הרמונית ותורת ההצגות.

אלגברה ומתמטיקה דיסקרטית

תורת החבורות, תורת המספרים, תורת החוגים, תורת המטריצות, גיאומטריה דיסקרטית, קומבינטוריקה, תורת הגרפים, אלגבראות הופף, תורת ההצגות.

גיאומטריה וטופולוגיה

טופולוגיה אלגברית, טופולוגיה דיפרנציאלית, טופולוגיה בממדים נמוכים, תורת החבורות הגיאומטרית וחבורות לי.

הערה: כמו כן קיימת בנפרד תכנית בין-יחידתית למתמטיקה שימושית (ראה הפרק המתאים בקטלוג) במסגרתה ניתן להשתלם בנושאים כמו: הידרודינמיקה, כולל זרימות אטמוספיריות, ביולוגיות ורב-פאזיות, תורת היציבות, אנליזה אסימפטוטית, ביו-מתמטיקה ועוד.

לימודים לתואר מגיסטר

תנאי הקבלה

ציון ממוצע 85 לפחות בתואר הראשון.

תידרש השלמה של הקורס:

104165 - פונקציות ממשיות

ובנוסף ארבעה מתוך שבעת המקצועות הבאים (או מקצועות מקבילים באוניברסיטאות אחרות) אם הסטודנט לא למד אותם בלימודי התואר הראשון:

104030 - מבוא למשוואות דיפרנציאליות חלקיות

104283 - מבוא לאנליזה נומרית

104276 - מבוא לאנליזה פונקציונלית

104177 - גיאומטריה דיפרנציאלית

104144 - טופולוגיה

104280 - מודולים, חוגים וחבורות

104274 - תורת השדות

השלמה זו לא תזכה בנקודות והסטודנט יצטרך לעבור קורסים אלה בממוצע 80 לפחות.

דרישות הלימוד

הסטודנט יכול לבחור במסלול של עבודת מחקר או במסלול של עבודת גמר.

סטודנט בעל תואר מוסמך במתמטיקה בתכנית ארבע-שנתית בטכניון חייב לצבור 36 נקודות. סטודנט הבחר במסלול של עבודת מחקר יצבור 16 נקודות במקצועות לימוד ובסמינרים ו-20 נקודות בעבודת המחקר.

סטודנט הבחר במסלול של עבודת גמר יצבור 24 נקודות במקצועות לימוד או בסמינרים ו-12 נקודות בעבודת הגמר.

סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	נק'
104122 תורת הפונקציות 1	3	-	-	3.5
104222 תורת ההסתברות	3	1	-	3.5
104192 מבוא למתמטיקה שימושית	3	-	-	3.0
ה'	ת'	מ'	נק'	
236343 תורת החישוביות	2	1	-	3.0
236360 תורת הקומפילציה	2	1	-	3.0
מקצוע מדעי**				5.0
	17	5	-	21.0

** על הסטודנט לבחור מקצוע מדעי אחד או שניים, כך שתושלם אחת השרשרות להלן. נקודות מעבר ל-5 יחשבו כבחירה פקולטית:

1. שרשרת פסיקה	114075	פסיקה 2	5.0
2. שרשרת ביולוגיה	134058	ביולוגיה 1	3.0
	134020	גנטיקה כללית*	3.5
הקורס גנטיקה כללית פתוח לרישום כלל טכניוני רק פעם בשנה.			
3. שרשרת כימיה	124120	יסודות הכימיה	5.0
	125801	כימיה אורגנית	5.0
		או	
	124510	כימיה פיסיקלית	4.0

סמסטר 6	ה'	ת'	מ'	נק'
104165 פונקציות ממשיות	3	1	-	3.5
104283 מבוא לאנליזה נומרית	3	1	-	3.5
או				
234107 אנליזה נומרית 1	3	2	-	4.0
	6	2/3	-	7/7.5

סמסטר 7

מקצועות בחירה

מקצועות בחירה

ניתן לבחור מקצועות מתוך רשימת כל מקצועות החובה והבחירה הניתנים ע"י הפקולטה למתמטיקה או הפקולטה למדעי המחשב, שאינם מוכלים במקצועות החובה או חופפים למקצועות החובה של המסלול. יש לבחור לפחות סמינר אחד מהפקולטה למתמטיקה ופרויקט אחד מהפקולטה למדעי המחשב. בכל מקרה יש לצבור לא פחות מ-14 נקודות בחירה מכל פקולטה.

3. תואר ראשון במתמטיקה עיונית

לתלמידי פקולטות אחרות

סטודנט הלומד בפקולטה אחרת, רשאי לפנות אל הפקולטה למתמטיקה אחרי שצבר 72 נקודות לפחות ולבקש להתקבל לתואר נוסף במתמטיקה, בהתאם לתקנה 3.2.2 המופיעה בקטלוג הלימודים. במידה ובקשתו תיענה, הפקולטה תקבע לו תכנית לימודים אישית העונה על הדרישות של תקנה 3.2.2.

סטודנט בעל תואר בוגר במתמטיקה בתכנית תלת-שנתית בטכניון או במוסד אחר בעל רמה דומה, חייב לצבור 55 נקודות. סטודנט הבוחר במסלול של עבודת מחקר יצבור 35 נקודות במקצועות לימוד או בסמינרים ו-20 נקודות בעבודת המחקר.

סטודנט הבוחר במסלול של עבודת גמר יצבור 43 נקודות במקצועות לימוד או בסמינרים ו-12 נקודות בעבודת הגמר.

על הסטודנט ללמוד במשך שלושת הסמסטרים הראשונים לתואר (כחלק ממקצועות הלימוד הנדרשים ממנו) ארבעה קורסים בשניים מתוך שלושת התחומים: אלגברה, גיאומטריה-טופולוגיה ואנליזה.

הדרישה באלגברה היא 2 קורסים מתוך 4 הקורסים הבאים:

- 106306 – אלגבראות לי
- 106170 – אלגברה הומוטופית
- 106380 – אלגברה מודרנית 1
- 106381 – אלגברה מודרנית 2

הדרישה בגיאומטריה-טופולוגיה היא:

- 106383 – טופולוגיה אלגברית ו-
- 106723 – יריעות דיפרנציאליות

הדרישה באנליזה היא 2 קורסים מתוך 4 הקורסים הבאים:

- 106942 – אנליזה פונקציונלית
- 106395 – תורת הפונקציות 2
- 106413 – משוואות דיפרנציאליות חלקיות
- 106378 – תורת המידה

סטודנט שלמד קורסים אלה, חלקם או כולם, או קורסים מקבילים באוניברסיטאות אחרות, יוכל לבקש הכרה בקורסים אלה.

סטודנט בעל תואר ראשון שלא מהפקולטה למתמטיקה בטכניון יחויב בלימוד מקצועות השלמה במידת הצורך.

רשימת מקצועות הלימוד של כל סטודנט תיקבע בתיאום עם המנחה.

לתלמידים מצטיינים הלומדים לתואר שני קיימת אפשרות לעבור למסלול ישיר ללימודי דוקטורט, בהתאם לתקנות בית הספר לתארים מתקדמים.

לימודים לתואר דוקטור

הסטודנט חייב לצבור בין 10 ל-12 נקודות במקצועות לימוד, ברמה נאותה, שייקבעו בתיאום עם המנחה. כמו כן עליו ללמוד מקצוע אחד בכל שנת השתלמות.

מלגות

הפקולטה מציעה מגוון של מלגות למשתלמים בהתאם להישגיהם האקדמיים.

מידע נוסף

מזכירות תארים מתקדמים בפקולטה, טל. 8294281-04
אתר האינטרנט של הפקולטה למתמטיקה
www.math.technion.ac.il

פתיחת הלימודים לתואר בפיסיקה הטכניון גייס מדענים ידועי שם וביניהם את אחד משותפיו למחקר של אלברט איינשטיין, פרופ' נתן רוזן, שלימים הפך להיות דמות מרכזית בפיתוח הטכניון.

תואר הדוקטור הראשון בפיסיקה בטכניון הוענק ב-1956 לאחרון הירש שעלה לישראל מספר שנים קודם לכן.

עם התפתחות הטכניון התפתחה במהירות גם הפקולטה לפיסיקה. ב-1957 נבנה המבנה הראשון ששרת את הפקולטה לפיסיקה בקרית הטכניון בנה שאנן. למבנה זה נוספו במשך השנים אגפים למעבדות ומשרדים ואולמות הרצאה גדולים להוראה של כלל הסטודנטים בטכניון. עם גידול הפקולטה, הועברו חלק ממעבדות המחקר לבניין המכון למצב מוצק שהוקם ב-1975 ביוזמת חברי סגל מהפקולטה. ב-1992 הוקם המכון לפיסיקה עיונית, המאפשר לחברי הסגל והחוקרים מגע עם מדענים מהשורה הראשונה בעולם. ב-2004 נחנך בנין חדש הכולל מעבדות ומשרדים נוספים כדי לענות על האתגרים העומדים בפני הפקולטה במאה העשרים ואחת.

מאז הקמתה ועד היום העניקה הפקולטה כ-2717 תארים ראשונים הכוללים גם תארים משולבים עם פקולטה אחרת. מאז שנת 1991 הוענקו כ-605 תארי M.Sc. (תואר שני) וכ-405 תארי דוקטור בפיסיקה. רבים ממקבלי תואר הדוקטור קיבלו גם תואר שני ותואר ראשון בפקולטה. רבים מבוגרי הטכניון תופסים עמדות בכירות באקדמיה ובתעשייה המתקדמת בארץ ובעולם. כיום לומדים בטכניון למעלה מ-490 סטודנטים לתואר ראשון בפיסיקה, כ-100 לתואר M.Sc. וכ-80 לתואר Ph.D. בפיסיקה. מסלולי הלימוד ושטחי המחקר מפורטים בפרקים המתארים את לימודי ההסמכה והלימודים לתארים מתקדמים.

הסגל הבכיר של הפקולטה לפיסיקה מונה כ-36 חברי סגל החוקרים בנושאים עדכניים ומגוונים בתחומי הפיסיקה העיונית והניסויית. כמו כן, ישנם מעל 20 אמריטוסים (פנסיונרים) פעילים במחקר וכ-20 חוקרים נוספים בפקולטה.

תחומי המחקר בפקולטה כוללים:

- אופטיקה ולייזרים
- אסטרופיסיקה וקוסמולוגיה
- ביו-פיסיקה
- חלקיקים יסודיים ותורת המיתרים
- טמפרטורות נמוכות
- יחסות כללית וכבידה
- כאוס
- מגנטיות
- מוליכות-על ועל נוזלות
- מוליכים למחצה - מבנים קוונטיים ומזוסקופיה
- מחשוב קוונטי
- מכניקה סטטיסטית
- מערכות מרובות חלקיקים
- מצב מוצק
- נוו מדעים
- פיסיקה אטומית
- פיסיקה מתמטית
- פלסמה
- פני השטח
- תורת הקוונטים, אופטיקה קוונטית, פיסיקה לא ליניארית

הפקולטה לפיסיקה

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
סוקר נועם

פרופסור מחקר
שגב מרדכי

פרופסורים

אברון יוסף
אוירבך אסא
אורי עמוס
אקרמן אריק
בכר אהוד
בראון ארז
ברגמן אורן
גרשוני דוד
טרם שלומית
לאור ארי
לוי דב
נסר עדי
סוקר נועם
סיון אורי
פולטורק אמיל
פישמן שמואל
קרן עמית
קריסק יעקב
שדמי יעל

פרופסורים חברים

בלוק בוריס
כהן אורן
כפרי יריב
סטיינהאור ג'ף
פודולסקי דניאל
קניגל עמית
קרן כנרת
רוזן יורם
רוזנקוב מיכאל

פרופסורי משנה

אוסלנדר אופיר
ירום עמוס
לינדנר נתנאל
פרץ חגי
רזמט שלמה
שגיא יואב

חבר מחקר בכיר

גיואן יוחנה אדלר
ארז ריבק

פרופסורים אמריטי

אלטמן קלמן
אקשטיין יעקב
ארנפרינד איתן
בן-אריה יעקב
בן גיגי לויסין
בסרמן רוברט
גולדברג יעקב
גנוסר יאן
גרונאו מיכאל
דדו שלמה
דר ארנון
וייל ראול
זק יהושע
טנהאוזר דוד
כהן אלישע
ליפסון סטיב
מן עדי
משה משה
עילם גד
פישר ברטינה
פלשטיינר יהושע
קורן גד
קליש רפאל
רבזון מיכאל
רגב עודד
רוזנר ברוך
רון עמירם
ריס אילן
שביב גיורא
שכטר חנן
שפירא בוריס

תאור היחידה

הפקולטה לפיסיקה הוקמה באופן רשמי כ"מדור לפיסיקה" ב-1951, והמחזור הראשון החל את לימודיו בפיסיקה כמקצוע נפרד ב-1952, בבנייני הטכניון בהדר. ב-1956 סיימו 7 בוגרים את המחזור הראשון וזכו בתואר "מוסמך" למדעים בפיסיקה. לקראת

תואר בפיסיקה והנדסת חשמל ותכנית "פסגות" לעתודאים מצטיינים

רבות מהתעשיות עתירות הידע מקבלות לשורותיהן בברכה בוגרי טכניון בעלי השכלה מדעית מעמיקה ורחבה בפיסיקה המשולבת בידע מדעי-טכנולוגי בתחומי האלקטרוניקה, המחשבים והתקשורת, הנרכש במסגרת הלימודים בפקולטה להנדסת חשמל.

התוכנית היא ארבע-שנתית ומיועדת לסטודנטים מצטיינים במיוחד. התוכנית מובילה לתואר ראשון בפיסיקה ובהנדסת חשמל. התוכנית מיועדת גם לעתודאים מצטיינים במסגרת תוכנית "פסגות".

תואר במדעי המחשב ובפיסיקה

תכנית לימודים ארבע-שנתית המקנה תואר בפיסיקה ובמדעי המחשב בשיתוף עם הפקולטה למדעי המחשב. המסלול מיועד לסטודנטים בעלי סכס גבוה במיוחד. מטרת המסלול היא להכשיר בוגרים בעלי ידע מעמיק הן במדעי המחשב והן בפיסיקה, שיוכלו להשתלב ולהוביל בשטחי המחקר והתעשייה הדורשים ידע ויכולת מעמיקים בשני התחומים. מסלול זה נבדל מאופציות התואר הנוסף בכך שהוא מהווה מסלול הרשמה נפרד ולומדים בו על פי תכנית קבועה מראש הניתנת ללימוד ב-4 שנים.

תואר בהנדסה ביורפואית ובפיסיקה

מסלול הלימודים המשולב לפקולטה להנדסה ביורפואית ולפקולטה לפיסיקה בטכניון הינו תכנית חדשנית המיועדת לסטודנטים מצטיינים, המעוניינים לפתח ידע מדעי וטכנולוגי בתחומי ההנדסה הביורפואית בשילוב עם ידע והבנה פיסיקליים עמוקים יותר של תופעות וכלי מחקר מודרניים בהנדסה ביורפואית.

בנוסף להכשרה בהנדסה הביורפואית, המסלול כולל קורסי חובה רחבים במכניקה אנליטית ובפיסיקה קוונטית, סטטיסטית ואלקטרו-מגנטית ואפשרויות בחירה רבות בין קורסים רלוונטיים הן בפיסיקה והן בהנדסה ביורפואית.

מטרת המסלול היא להכשיר מהנדסים/מדענים אשר יהיו בעלי ידע מעמיק הן בהנדסה הביורפואית והן בפיסיקה. ראייה משולבת-רחבה כזו נדרשת כיום במידה גוברת בחזית הפיתוח של הננוביוטכנולוגיה והפיתוח של מכשור ביורפואי המסתמך על תופעות פיסיקליות מורכבות, למשל בתחומי האופטיקה הביורפואית, הדימות הגרעיני והמגנטי והננורפואה. כמו-כן, נושאי מחקר ביורפואיים מתקדמים רבים מסתמכים כיום במידה רבה מאוד על כלים ניסיוניים ותיאורטיים מתקדמים שפותחו במקור בפיסיקה, ומסתמכים על ידע פיסיקלי והנדסי מתקדם.

מסלול ייחודי זה מקנה תואר מוסמך למדעים B.Sc. בהנדסה ביורפואית ובפיסיקה, במסלול הנמשך כ-4 שנים.

תואר נוסף

לסטודנטים בפיסיקה קיימת אפשרות של לימוד משולב לקבלת תואר ראשון נוסף **בהנדסת חשמל, בהנדסת מכונות, בכימיה, במדעי המחשב או במתמטיקה, ראה תקנה 3.2.2 החדשה.**

השילוב הראשון מתאים לסטודנטים המעוניינים ביישומים של מצב מוצק ובאלקטרואופטיקה. השילוב השני מתאים לסטודנטים המעוניינים במערכות מכניות ובמתקני כוח וחום. השילוב השלישי מתאים לסטודנטים המעוניינים בשטחי מחקר הכוללים נושאים מפיסיקה וכימיה (כגון תכונות אלקטרוניות של פולימרים). השילוב הרביעי מאפשר לסטודנט לצרף לידיעותיו בפיסיקה התמחות ביישומי מחשב. השילוב החמישי מתאים לסטודנטים המעוניינים להשתלב בפיסיקה ותיאורטית מתמטית בעיקר.

לימודים לקראת תואר ראשון נוסף הכולל תעודת הוראה

במקביל ללימודים לקראת תואר ראשון בפקולטה, קיימת אפשרות ללימודי תואר ראשון נוסף (הכולל תעודת הוראה) בפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה. לימודי התואר הראשון הנוסף הם באחת משמונה מגמות ההתמחות הבאות: הוראת מתמטיקה, הוראת פיסיקה, הוראת כימיה, הוראת ביולוגיה, הוראת מדעי המחשב, הוראת מדעי הסביבה, הוראת טכנולוגיה-מכונות, הוראת אלקטרוניקה-חשמל.

הפקולטה לפיסיקה מציעה תוכנית לימודים תלת-שנתית, שבסיומה יקבל הסטודנט את התואר "בוגר למדעים בפיסיקה". תוכנית זו מקנה לסטודנט את יסודות הפיסיקה, בתחומים העיוניים והניסויים, כך שבסיום לימודי ההסמכה, הוא יוכל לעבוד במחקר ופיתוח בתעשיות הטכנולוגיות המתקדמות או במכוני מחקר, או להמשיך בלימודים לתארים מתקדמים.

במשך שלושת הסמסטרים הראשונים קיים דגש על לימוד יסודות הפיסיקה ורכישת הידע המתמטי הדרוש להמשך הלימודים. לקראת סוף התקופה הזאת לומד הסטודנט מספר נושאים, כגון מכניקה אנליטית ותורה אלקטרומגנטית ברמה מתקדמת יותר. בסמסטרים האחרונים לומד הסטודנט מהמיטב שבפיסיקה המודרנית: תורת הקוונטים, מכניקה סטטיסטית, פיסיקה של מצב מוצק וחלקיקים יסודיים ומקצועות נוספים לבחירה. הסטודנט יכול לבחור בין מקצועות הבחירה כדי להכין עצמו להתמחות בתחומי המחקר של כ-36 חברי הסגל בפקולטה: פיסיקה אטומית ומולקולרית, פיסיקה של חלקיקים יסודיים, אסטרופיסיקה, פיסיקה סטטיסטית, מערכות רבות חלקיקים, על מוליכות, פיסיקה של טמפרטורות נמוכות, אופטיקה קוונטית ולייזרים, פיסיקת הפלסמה, פיסיקה של מערכות **מזוסקופיות**, אופטואלקטרוניקה, פיסיקה של מצב מוצק, פיסיקה מתמטית, ביופיסיקה ופיסיקה עיונית כללית. כמו-כן על ידי בחירת מקצועות הניתנים על ידי פקולטות הנדסיות, יוכל הסטודנט לכוון התמחותו במדעי החומרים ומיקרואלקטרוניקה.

במשך כל שנות הלימודים משתתף הסטודנט במעבדות בפיסיקה. מטרת ההשתתפות במעבדות היא ללמוד שיטות מדידה ודרכי עבודה מעבדתית מדויקת לשם חקירה ניסויית של תופעות פיסיקליות. בשתי השנים הראשונות, המעבדה ניתנת במקביל למקצועות היסוד בפיסיקה. בשנה השלישית לומד הסטודנט טכניקות עבודה מתקדמות.

מאחר שהפיסיקה הנה מקצוע לימוד יסודי לכל ענפי ההנדסה, נותנת הפקולטה לפיסיקה את שירותיה ליחידות ההנדסיות השונות של הטכניון. מקצועות הפיסיקה הנלמדים בשתי השנים הראשונות בכל היחידות ניתנים על ידי סגל הפקולטה לפיסיקה.

תואר משולב במתמטיקה-פיסיקה

קיימת אפשרות של לימוד לקבלת תואר משולב במתמטיקה – פיסיקה. מסלול זה נמצא באחריות משותפת של הפקולטות למתמטיקה ולפיסיקה ובמסגרת זו ייהנה הסטודנט מהמיטב שבשני העולמות. המועמדים ירשמו לאחת משתי הפקולטות וישתייכו מבחינה ארגונית לפקולטה אליה יתקבלו. תוכנית הלימודים היא תלת-שנתית ובסיומה יקבל הסטודנט את התואר "בוגר למדעים במתמטיקה-פיסיקה".

מגמת התמחות באופטיקה שימושית

מטרת מגמה זו היא להשתלב בבסיס העיוני-ניסויי של אופטיקה מודרנית ויישומיה בתעשיות הטכנולוגיות המתקדמות והמחקר. בדרך כלל מסלול זה הוא ארבע-שנתי והסטודנטים ילמדו בו סל מקצועות בפיסיקה ובהנדסה. המגמה מיועדת לסטודנטים המתעדים להשתלב בתעשייה אופטית מתקדמת ומחקר באופטיקה שימושית. סטודנטים יוכלו לבקש להתקבל למסלול זה במשך הסמסטר השלישי בלימודי התואר התלת-שנתי. בסיום מסלול זה יקבל הסטודנט את התואר "מוסמך למדעים בפיסיקה".

פיסיקה והנדסת חומרים

קיימת גם תוכנית של לימוד משולב לתואר ראשון בפיסיקה ובהנדסת חומרים. מאחר שההנדסת חומרים אין בשלב זה תוכנית עצמאית לתואר ראשון, תוכנית זו מהווה דרך לקבלת תואר ראשון בהנדסת חומרים. התוכנית כוללת כמעט את כל מקצועות החובה לתואר תלת-שנתי בפיסיקה ומקצועות נוספים בהנדסת חומרים. התנאים ללימוד לתואר משולב זה והמקצועות הנדרשים מפורטים בקטלוג זה בפרק מדע והנדסה של חומרים.

ה'	ת'	מ'	נק'
4	2	-	5.0
3	1	1	4.0
9.0			

משרד החינוך מעניק למקבלי תואר זה רשיון הוראה בבתי ספר על יסודיים בתחום ההתמחות. הלימודים בהיקף של לפחות 36 נקודות. על לימודים אלה חלות כל התקנות הטכניות לגבי תואר ראשון נוסף. פרטים בפרק הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה.

סמסטר 5
115204
124107

סמסטרים 5+6 - רשימת בחירה 1:

על הסטודנט לבחור אחת מהאופציות: (עודף נקודות מעבר ל-6.0 ייחשבו לנקודות בחירה מפיסיקה).

6.0	114027 + 114037 (1)
7.5	114252 + 114250 + 114037 (2)
9.0	114229 + 114250 + 114037 (3)
6.0	(4) לפחות 6 נקודות מתוך 6 הקורסים הראשונים הרשומים מטה

בכל האופציות ניתן להרחיב פרויקט ת או מעבדות 5 ו-6. עודף נקודות לבחירה מפיסיקה.

114027	מעבדה לפיסיקה 5 או 114250 מעבדה לפיסיקה 5	4.5 או 3.0
114028	מעבדה לפיסיקה 6 או 114251 מעבדה לפיסיקה 6	4.5 או 3.0
114229	פרויקט או 114252 פרויקט ת	4.5 או 3.0
114037	פרויקטים רק בפקולטה לפיסיקה	
114037	מעבדה לפיסיקה 4מח	1.5
* סטודנטים שלומדים פיסיקה של מצב מוצק מחויבים באופציה הכוללת מעבדה 4מח (114037). אחרים לא רשאים לקחת 114037.		

תוכנית לימודים תלת-שנתית לקראת התואר "בוגר למדעים בפיסיקה"

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 117.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

87.5 נק'	מקצועות חובה
22 נק'	מקצועות בחירה מפיסיקה
8 נק'	מקצועות בחירה חופשית: 6 נק' העשרה
	2 נק' בחירה חופשית

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, נק'-נקודות

מקצועות חובה – השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
044102*	4			0.0
104031	4	3	-	5.5
104016	4	2	-	5.0
114074	4	2	-	5.0
234112	2	2	2	4.0
394901	-	2	-	1.0
	20.5			

* חובה להירשם למקצוע זה. ההרצאות תינתנה חד פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד.

ניקוד תכנית תכנית

סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	א'
104013	4	3	-	5.5
104035	4	2	-	5.0
114076	4	2	-	5.0
114020	-	-	3	1.5
324033	4	-	-	3.0
	20.0			

סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	א'
104034	3	1	-	3.5
104223	3	2	-	4.0
104215	2	1	-	2.5
114034	-	-	6	3.0
114086	3	1	-	3.5
114101	3	2	-	4.0
	20.5			

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	נק'
114035	-	-	3	1.5
115203	4	2	-	5.0
114246	4	2	-	5.0
114036	4	2	-	5.0
394901	-	2	-	1.0
	17.5			

רשימת בחירה 2:

על הסטודנט לבחור לפחות 3 מתוך 5 קורסים (10.5 נק'): (עודף לבחירה מפיסיקה).

116217	פיסיקה של מצב מוצק (סמסטר א)	3.5
114210	אופטיקה (סמסטר ב)	3.5
116029	מבוא לביופיסיקה (סמסטר א)	3.5
116354	אסטרופיסיקה וקוסמולוגיה (סמסטר ב)	3.5
116004	פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים (סמסטר ב)	3.5

רשימת בחירה 3:

שאר הקורסים המוצעים לתואר ראשון.

רשימת בחירה 3

מתאים	ה'	ת'	מ'	נק'	מסמסטר
114102	2	-	-	2.0	4
114226	1	-	-	1.0	5
114227	1	-	-	1.0	5
116003	3	1	-	3.5	6
116027	3	1	-	3.5	5
116028	2	-	-	2.0	6
116030	2	-	-	2.0	6
116031	3	1	-	3.5	5
116033	2	-	-	2.0	5
116105	2	1	-	2.5	4
116161	3	-	-	3.0	6
116163	3	-	-	3.0	6
116321	3	-	-	3.0	5
117001	3	-	-	3.0	6
117002	3	-	-	3.0	5
117003	3	-	-	3.0	5
117004	2	-	-	2.0	6
117006	3	1	-	3.5	6
117010	2	-	-	2.0	6
117015	3	1	-	3.5	5
117016	3	1	-	3.5	5
117018	2	1	-	2.5	6
117021	3	-	-	3.0	6
117066	3	-	-	3.0	5

תוכנית לימודים תלת-שנתית לתואר משולב במתמטיקה-פיסיקה

התואר המוענק: "בוגר למדעים במתמטיקה-פיסיקה"

מסלול זה הוא באחריות משותפת של הפקולטות למתמטיקה ופיסיקה. המועמדים ירשמו לאחת משתי הפקולטות וישתייכו מבחינה ארגונית לפקולטה אליה יתקבלו.

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 124 נקודות לפי הפרוט הבא:

95.5 נק'	מקצועות חובה
20.5 נק'	מקצועות בחירה
8 נק'	מקצועות בחירה חופשית: 6 נק' העשרה
	2 נק' בחירה חופשית

מקצועות חובה – השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
4	-	-	0.0	בטיחות במעבדות חשמל *044102
1	-	-	1.0	שיטות בחשבון אינטגרלי 104001
4	3	-	5.5	חשבון אינפיניטסימלי 1 104195
4	3	-	5.5	אלגברה א' 104166
4	2	-	5.0	פיסיקה פ' 114074
2	2	4.0		מבוא למחשב C 234112
-	2	-	1.0	חינוך גופני 394901
22.0				

*חובה להירשם למקצוע זה. ההרצאות תינתנה חד פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד.

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
4	3	-	5.0	חשבון אינפיניטסימלי 2 104281
2	1	-	2.5	מבוא לחבורות 104172
3	1	-	3.5	אלגברה לינארית ב 104173
4	2	-	5.0	פיסיקה פ' 114076
-	-	3	1.5	מעבדה לפיסיקה1מ 114020
4	-	-	3.0	אנגלית טכנית – מתקדמים ב 324033
-	2	-	1.0	חינוך גופני 394901
21.5				

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
3	2	-	4.0	חשבון אינפיניטסימלי 3 104282
3	1	-	3.5	משוואות דיפ. רגילות א' 104285
3	1	-	3.5	תורת ההסתברות 104222
-	-	3	1.5	מעבדה לפיסיקה 2מ' 114021
3	2	-	4.0	מכניקה אנליטית 114101
3	1	-	3.5	גלים 114086
20.0				

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4
4	2	-	5.0	פיסיקה קוונטית 1 115203
3	1	-	3.5	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים 104142
3	1	-	3.5	מבוא למשוואות דיפ. חלקיות 104030
-	-	3	1.5	מעבדה לפיסיקה 3 114035
4	2	-	5.0	פיסיקה סטטיסטית ותרמית 114036
18.5				

& מי שיכול מומלץ ללמוד את הקורס 114246 (המהווה דרישת קדם ליחסות כללית) בסמסטר 4

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5
3	1	-	3.5	תורת הפונקציות 104122
4	2	-	5.0	פיסיקה קוונטית 2 115204
8.5				

117090	אסטרופיסיקה תצפיתית	2	1	-	2.5	6
117098	כאוס המילטוניאני-קלסי וקוונטי	3	-	-	3.0	5
117140	תורת החבורות בפיסיקה	3	1	-	3.5	6

רשימת מקצועות לתארים מתקדמים המתחילים ב-118, ניתן לראות בחלק של פרשיות הלימודים – פיסיקה (חלק ה').

הערה חשובה: מקצועות לתארים מתקדמים המתחילים ב-118, ניתן ללמוד באישור מרצה הקורס בלבד.

א. קורסי חובה לתואר שני בפיסיקה
סטודנט חייב את הקורסים הבאים, אם לא למד אותם לתואר ראשון:

מס' קורס	שם קורס	מס' נקודות
118129	מכניקה סטטיסטית 2 – א'	3.5
118122	תורת הקוונטים 3 – א'	3.5
118120	אלקטרודינמיקה – א'	3.5

ב. שני קורסים אותם יש להשלים אם הם (או קורסים דומים) לא נלמדו בתואר ראשון:

116217	פיסיקה של מצב מוצק – א'	3.5
116004	פיס. של גרעינים וחלקיקים – ב'	3.5
118123	יסודיים או מבוא לפיסיקת החלקיקים	3.5

תואר ראשון נוסף בהנדסת חשמל

ראה תקנה 3.2.2 החדשה.

תואר ראשון נוסף בהנדסת מכונות

ראה תקנה 3.2.2 החדשה.

תואר ראשון נוסף בכימיה

ראה תקנה 3.2.2.

תואר ראשון נוסף במדעי המחשב

ראה תקנה 3.2.2 החדשה.

תואר ראשון נוסף במתמטיקה

ראה תקנה 3.2.2 החדשה

תוכנית לימודים ארבע-שנתית

במגמת התמחות באופטיקה שימושית לקראת התואר "מוסמך למדעים בפיסיקה"

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 155.0 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	112.5 נק'
מקצועות בחירה (21 נק' מפיסיקה לפחות, 11.5 נק' נוספות מרשימה ייחודית או מפיסיקה).	32.5 נק'
מקצועות בחירה חופשית: 6 נק' העשרה	10 נק'
4 נק' בחירה חופשית	

מקצועות חובה – השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטרים 1, 2, 3 לפי תכנית הלימודים התלת-שנתית

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4
-	-	3	1.5	מעבדה לפיסיקה 3 114035
4	2	-	5.0	פיסיקה קוונטית 1 115203
4	2	-	5.0	אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה 114246
4	2	-	5.0	פיס. סטטיסטית ותרמית 114036
3	1	-	3.5	אופטיקה 114210
-	2	-	1.0	חינוך גופני 394901
21.0				
ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5
3	1	-	3.5	פיסיקה של מצב מוצק 116217
-	-	3	1.5	מעבדה לפיסיקה 4מח' 114037
4	2	-	5.0	פיסיקה קוונטית 2 115204
3	1	-	3.5	פיסיקה של לייזרים* 116003
13.5				
ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 6
3	1	-	3.5	אסטרופיסיקה וקוסמולוגיה 116354
3	1	-	3.5	פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים 116004
7.0				
ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטרים 7, 8
2	1	-	3.0	מבוא לתקשורת בסיבים אופטיים 046342
-	-	6	3.0	מעבדה במדידות אופטיות 114208
3	1	1	4.0	כימיה לפיסיקאים מ' 124107
10.0				

*חובה 116003 או 044339

סמסטרים 5 - 8, רשימת בחירה א:

על הסטודנט לבחור 2 קורסים מתוך:

114027	מעבדה לפיסיקה 5	-	-	8	4.5
114028	מעבדה לפיסיקה 6	-	-	8	4.5
114229	פרויקט (בפקולטה לפיסיקה)	-	-	-	4.5
או					
114252	פרויקט ת' (בפקולטה לפיסיקה) + 1.5 נק'	-	-	-	3.0

נוספות מרשימת בחירה מפיסיקה.

רשימה ייחודית (רשימה זו לא מחליפה 21 נקודות בחירה מפיסיקה)

מס' קורס	שם הקורס	נק'
035198	אופטיקה ליניארית ויישומים 1	2.5
036055	אופטיקה ליניארית ויישומים 2	2.5
035187	מערכות אופטיות 1	2.5
036019	מערכות אופטיות 2	2.5

סמסטר 6

114246&	אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה	4	2	-	5.0
		5.0			

מקצועות בחירה: (20.5 נק')

על הסטודנט לקחת לפחות 2 מקצועות מהרשימה הבאה (א):

ה'	ת'	נק'		
3	1	3.5	פונקציות ממשיות	104165
3	-	3.0	מבוא למתמטיקה שימושית	104192
3	1	3.5	מבוא לאנליזה פונקציונלית	104276
3	-	3.0	גיאומטריה וסימטריה	104112
3	1	3.5	מבוא לאנליזה נומרית	104283
2	1	2.5	מבוא לחוגים ושדות	104279

(סמסטר 5 או 6)

על הסטודנט לבחור לפחות אחת משלוש האופציות הבאות:

114027	מעבדה לפיסיקה 5	4.5	(1)
או			
114250	מעבדה לפיסיקה 5	3.0	(2)
116217	פיסיקה של מצב מוצק (סמסטר א' +)	3.5	(3)
114037	מעבדה 4מח' (סמסטר ב')	1.5	
114252	פרויקט ת' (בפקולטה לפיסיקה)	3.0	
או			
114229	פרויקט (בפקולטה לפיסיקה)	4.5	

(סמסטר 5 או 6)

על הסטודנט לבחור לפחות קורס אחד מהרשימה הבאה (ג):

114210	אופטיקה (סמסטר ב)	3.5
116029	מבוא לביופיסיקה (סמסטר א)	3.5
116354	אסטרופיסיקה וקוסמולוגיה (סמסטר ב)	3.5
116004	פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים (סמסטר ב)	3.5

הקורסים 116004 ו-116217 הם חובת השלמה לתואר שני בפיסיקה.

את מקצועות הבחירה האחרים אפשר לבחור גם מתוך רשימה א של מקצועות הבחירה במתמטיקה, מרשימת מקצועות הבחירה בפיסיקה הניתנים על ידי הפקולטה והמקצוע 124108 כימיה לפיסיקאים (ייתכן רק החל מתשע"ז). בינתיים ניתן לבחור את הקורס 124106 כימיה 2מפ', 2.5 נק'.

124108	כימיה לפיסיקאים	3	1	-	3.5

סמסטר 4				
4.5	-	1	4	044125 יסודות התקני מל"מ
4.0	-	1	3	044130 אותות ומערכות
1.0	3	-	-	114030 מעבדה לפיסיקה 2מח'
5.0	-	2	4	115203 פיסיקה קוונטית 1
5.0	-	2	4	114246 אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה או
3.5	-	2	2	044140 *שדות אלקטרומגנטיים
5.0	-	2	4	114036 פיסיקה סטטיסטית ותרמית
23/24.5	3	8	17/19	

* נקודה וחצי נוספת יילקחו ממקצועות הבחירה של פיסיקה. ניתן להוסיף חלק ממקצועות הבחירה בהתאם לדרישות הקדם.

סמסטר 5				
4.0	-	1	3	044142 מעגלים אלקט. לינאריים
4.0	-	1	3	044147 מעגלי מיתוג אלקטרוניים
3.0	-	1	2	044148 גלים ומערכות מפולגות
5.0	-	2	4	115204 פיסיקה קוונטית 2
3.5	-	1	3	116217 פיסיקה של מצב מוצק
1.5	3	-	-	114035 מעבדה לפיסיקה 3
21.0	3	6	15	

סמסטר 6				
ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
2	1	-	-	3.0
-	-	4	-	3.0
-	-	3	-	1.5
2	1	7	-	7.5

* ניתן ללמוד את "מעב. בהנדסת חשמל 1" (044160) בסמסטר חמישי.

סמסטר 7				
ה'	ת'	מ'	נק'	
-	-	4	3.0	044165 מעב' בהנדסת חשמל 2
-	-	4	2.5	044166 מעב' בהנדסת חשמל 3
-	-	4	4.0	044167 פרויקט א'
3	1		3.5	124108 כימיה לפיסיקאים
3	1		13.0	

סמסטר 8				
4.0	4	-	-	044169 פרוייקט ב'

הנחיות כלליות:

1. במסגרת מקצועות הבחירה על הסטודנט ללמוד:

א. 8-11 נק' מפיסיקה:

לפחות 2 מקצועות מתוך 5 מקצועות מהרשימה הבאה:

3.5	114210	אופטיקה
3.5	116029	מבוא לביופיסיקה
3.5	116354	אסטרופיסיקה וקוסמולוגיה
3.5	116004	פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים
114250	מעבדה לפיסיקה 5ת'	או 114252 פרויקט ת'
3.0	(בפקולטה לפיסיקה)	

ב. שתי קבוצות התמחות שונות. ניתן לקחת קבוצת התמחות כפולה עם קבוצת התמחות רגילה. ראה רשימת קבוצות התמחות בקטלוג בפרק "פקולטה להנדסת חשמל" בהמשך לתוכנית המשולבת פיסיקה-חשמל.

2. מקצועות בחירה מהפקולטה לפיסיקה שנמצאים באחת מקבוצות ההתמחות, ייחשבו בחשמו או בפיסיקה, לפי בחירת הסטודנט.

3. במסגרת מקצועות הבחירה של פיסיקה ניתן לבחור מרשימת מקצועות הבחירה של פיסיקה וגם ממקצועות החובה של פיסיקה שאינם חובה במסלול זה.

הערה: הסטודנטים המתקבלים יעמדו בדרישות הקבלה כפי שיוסכמו ע"י שתי הפקולטות.

034373	פרויקט בהנדסה אופטית 1	2
034374	פרויקט בהנדסה אופטית 2	2
035195	תכן לייזרים ומערכות לייזר	2.5
044148	גלים ומערכות מפולגות	3
046249	מערכות אלקטרו-אופטיות	3
046250	אלקטרואופטיקה 2	3
046773	התקני מל מ אלקטרואופטיים לגלוי	3
046851	לייזרים של מוליכים למחצה	3
036070	ננו אופטיקה ומבנים אופטיים מחזוריים	2.5
049034	IMAGING SYSTEMS FOR COMPUTER VISION	2

תוכנית לימודים משולבת לתואר מוסמך למדעים בהנדסת חשמל ובוגר למדעים בפיסיקה

על מנת להשלים את התארים יש לצבור 179.5 נקודות לפי הפרוט הבא:
מקצועות חובה: 135.5-137 נק'
מקצועות בחירה: 8-11 בפיסיקה + 32.5 נק' { לפחות 21.5-24.5 בהנדסת חשמל
מקצועות בחירה חופשית: 6 נק' העשרה
נק' 10
נק' 4 בחירה חופשית

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1				
044102	בטיחות במעבדות חשמל	4*	-	-
044145	או 234145 מערכות ספרטיות	2	1	-
104031	אינפי 1מ'	4	3	-
104016	אלגברה 1 מ'	4	2	-
114074	פיסיקה 1 פ'	4	2	-
324033	אנגלית טכנית- מתקדמים ב	4	-	-
394901	חינוך גופני	-	2	-
22.5	-	12	18	

* חובה להירשם למקצוע זה. ההרצאות תינתנה חד פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד. סטודנט עם רקע קודם במחשבים יוכל ללמוד גם את 234117. הצטיינות בלימודים מוגדרת ע"ס ממוצע ומינימום 18 נק' צבירה.

סמסטר 2

104013	חדו"א 2 ת'	4	3	5
104035	מד' ואינפי 2ח'	4	2	-
114075	פיסיקה 2 ממ'	4	2	-
114020	מעבדה לפיסיקה 1 מ'	-	-	3
234117	מבוא למדעי המחשב ח'	2	2	2
394901	חינוך גופני	-	2	-
22	10	12	14	

סמסטר 3

044105	תורת המעגלים החשמליים	3	1	-
044268	מבוא למבני נתונים ואלגו'	2	1	3
104221	פונק. מרוכבות והתמרות אינטגרליות	3	2	-
104223	משוואות דיפ. חלקיות וטורי פוריה	3	2	-
114101	מכניקה אנליטית	3	2	-
104034	מבוא להסתברות ח'	3	1	-
22.5	-	9	17	

תוכנית לימודים משולבת לתואר מוסמך למדעים במדעי המחשב ובפיסיקה

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 4 :
3	1	-	-	3.5	104285 מד"ר א
4	2	-	-	5.0	114076 פיסיקה פ'
2	2	3	6	4.5	234123 מערכות הפעלה
2	1	-	-	3.0	234247 אלגוריתמים 1
2	1	2	-	3.0	236353 אוטומטים ושפות פורמליות
19.0					

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 5 :
3	2	-	-	4.0	104223 משוואות דיפ. חלקיות וטורי פורייה
2	1	-	-	2.5	104215 פונקציות מרוכבות א'
-	-	3	-	1.5	114021 מעבדה לפיסיקה 2 מ'
3	2	-	-	4.0	114101 מכניקה אנליטית
3	1	-	-	3.5	114086 גלים
15.5					

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 6 :
-	-	3	-	1.5	114035 מעבדה לפיסיקה 3
4	2	-	-	5.0	115203 פיסיקה קוונטית 1
4	2	-	-	5.0	114036 פיסיקה סטטיסטית ותרמית
4	2	-	-	5.0	114246 אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה
16.5					

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 7 :
3	2	-	-	4.0	234107 אנליזה נומרית
4	2	-	-	5.0	115204 פיסיקה קוונטית 2
2	1	-	-	3.0	236343 תורת החישוביות
3	1	-	-	3.5	124108 כימיה לפיסיקאים
15.5					

סמסטר 8 :

מקצועות בחירה

הסטודנט יבחר לפחות 11.5 נקודות מפיסיקה ו-8 נקודות ממדעי המחשב.

8 נק' הבחירה ממדעי המחשב יכללו לפחות פרויקט אחד.

11.5 נק' מפיסיקה יכללו לפחות 6 נק' מתוך רשימה 1 מ"פ ולפחות 3 נק' מתוך רשימה 2 מ"פ המופיעות להלן.

הקורסים 116004 ו-116217 הם חובת השלמה לתואר שני בפיסיקה.

הקורסים 116031, 236990 ו-236823 בנושא אינפורמציה קוונטית

ייחשבו לבחירה מפיסיקה או ממדעי המחשב לפי בחירת הסטודנט.

באישור היועץ, ניתן לקחת עד 6 נקודות בחירה מתוך "רשימה ב" של מדעי המחשב או במקרים חריגים אף קורסים שאינם ברשימות הרגילות.

רשימה 1 מ"פ

114210	אופטיקה (סמסטר ב)	3.5
116029	מבוא לביופיסיקה (סמסטר א)	3.5
116031	תורת האינפורמציה הקוונטית	2.5
או		
236990	מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית	3.0
116354	אסטרופיסיקה וקוסמולוגיה (סמסטר ב)	3.5
116004	פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים (סמסטר ב)	3.5

רשימה 2 מ"פ

114250	מעבדה לפיסיקה 5 ת'	3.0
או		
114252	פרויקט ת' (בפקולטה לפיסיקה)	3.0
116217	פיסיקה של מצב מוצק (סמסטר א) +	3.5
114037 *	מעבדה 4 מח' (סמסטר ב)	1.5
* מעבדה 4 מח' היא חובה למי שבחר "פיסיקה של מצב מוצק" (116217).		
לא ניתן ללמוד מעבדה 4 מח' ללא הקורס 116217 "פיסיקה של מצב מוצק".		

(בשיתוף עם הפקולטה למדעי המחשב)
הפקולטות לפיסיקה ולמדעי המחשב מציעות תוכנית משולבת המיועדת לסטודנטים בעלי סכס גבוה במיוחד. המסלול נבדל מאופציית התואר הנוסף בכך שהוא מהווה מסלול הרשמה נפרד ולומדים בו על פי תוכנית קבועה מראש הניתנת ללימוד בארבע שנים.
הבוגרים יקבלו בסיום לימודיהם את התואר "מוסמך למדעים במדעי המחשב ובפיסיקה" (B.Sc.).

קבלת סטודנטים

- התוכנית מיועדת למספר מוגבל של סטודנטים מצטיינים, ובכל מקרה לפחות ברמת הקבלה של כל אחת משתי הפקולטות.
- קבלת סטודנטים למסלול תהיה רק בסמסטר חורף.
- סטודנט ישתתף לאחת משתי הפקולטות על פי בחירתו. פקולטה זו תקרא "יחידת האם".
- הקריטריונים למעבר הסטודנט למסלול על סמך הישגים, יהיו אחידים ובלתי תלויים ביחידת האם אליה עובר הסטודנט (פיסיקה או מדעי המחשב).
- מובטח לסטודנט במסלול, אשר מצבו האקדמי תקין, שיוכל לעבור בכל עת למסלול לימודים אחר של כל אחת משתי הפקולטות.

על מנת להשלים את הדרישות לתואר, יש לצבור 162.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	129 נק'
מקצועות בחירה *	25.5 נק'
מקצועות בחירה חופשית: 6 נק' העשרה	8.0 נק'
2 נק' בחירה חופשית	

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, פ'-פרויקט, נק'-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים:

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 1 :
4	-	-	-	0.0	044102 בטיחות במעבדות חשמל
4	3	-	-	5.5	104031 חשבון אינפיניטסימלי מ1
4	3	-	-	5.5	104166 אלגברה א'
2	2	2	-	4.0	234114 מבוא למדעי המחשב מ'
2	1	-	-	3.0	234145 מערכות ספרתיות
4	2	-	-	5.0	044145 או
4	2	-	-	5.0	114074 פיסיקה פ'

* חובה להירשם למקצוע זה. ההרצאות תינתנה חד פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד.

סמסטר 2 :

104032	חשבון אינפיניטסימלי מ2	5.0
114020	מעבדה לפיסיקה מ1	1.5
234118	ארגון ותכנות המחשב	3.0
234122	מבוא לתכנות מערכות	3.0
234141	קומבינטוריקה למדעי המחשב	3.0
324033	אנגלית טכנית - מתקדמים ב	3.0
394901	חינוך גופני	1.0
19.5		

סמסטר 3 :

094412	הסתברות מ'	4.0
104134	אלגברה מודרנית ח'	2.5
104033	אנליזה וקטורית	2.5
234218	מבני נתונים 1	3.0
234262	תכן לוגי	3.0
234293	לוגיקה ותורת הקבוצות למ"מ	4.0
394901	חינוך גופני	1.0
20.0		

בסמסטר זה מומלץ לקחת קורס "מפגשים" 334331 (1.0 נק') במסגרת בחירה פקולטית

תוכנית הלימודים המשולבת לתואר מוסמך למדעים בהנדסה ביורפואית ובפיסיקה

תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 178.0 נקודות

לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה

142.5 נק'

מקצועות בחירה במסלול הפקולטי

25.5 נק'

מקצועות בחירה חופשית: 6.0 נק' העשרה

10.0 נק'

4.0 נק' בחירה חופשית

ה'- הרצאה, ת'- תרגיל, מ'- מעבדה, נק'- נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1

ה'	ת'	מ'	נק'
4	-	-	0.0
4	2	-	5.0
4	3	-	5.5
4	2	-	5.0
2	2	-	3.0
3	-	-	3.0

21.5

* חובה להרשם למקצוע זה. ההרצאות תינתנה חד פעמי במהלך הסמסטר בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד

בסמסטר זה מומלץ לקחת קורס "מגמות" 334021 (1.0) במסגרת בחירה חופשית

סמסטר 2

ה'	ת'	מ'	נק'
4	3	-	5.5
4	2	-	5.0
-	-	3	1.0
4	2	-	5.0
2	1	-	2.5
2	2	2	4.0
3	-	-	3.0

26.0

יוכר גם 234111 מבוא למדעי המחשב (4.0 נק')

סמסטר 3

ה'	ת'	מ'	נק'
3	1	-	4.0
3	2	-	4.0
3	2	-	4.0
-	-	3	1.0
3	1	-	3.5
3	2	-	4.0
2	1	-	2.5
2	-	-	2.0

25.0

סמסטר 4

ה'	ת'	מ'	נק'
3	1	-	4.0
3	1	-	3.5
-	-	3	1.5
4	2	-	5.0
3	2	-	4.0
2	2	-	3.0
2	-	-	3.0

24.0

ה'	ת'	מ'	נק'
4	2	-	5.0
3	1	-	3.5
2	2	-	3.0
3	1	-	3.5
2	2	-	3.0
-	-	-	1.0

19.0

סמסטר 6

ה'	ת'	מ'	נק'
4	2	-	5.0
4	2	-	5.0
-	-	4	2.0
2	2	-	3.0
-	-	-	1.0

16.0

סמסטר 7

ה'	ת'	מ'	נק'
-	-	9	4.0
-	-	4	2.0

6.0

סמסטר 8

ה'	ת'	מ'	נק'
-	-	4	2.0
-	-	9	3.0

5.0

קורסי בחירה פקולטית

יש לצבור 28.0 נק':

- 1-2 מהקורסים מקבוצה א' - הבחירה בפיסיקה
ו-2 קורסים מקבוצה ב' - הבחירה בהנדסה ביורפואית
ובנוסף יש לסיים לפחות מגמה אחת מהבחירה בהנדסה ביורפואית עפ"י כללי המגמה.

בחירה בפיסיקה - קבוצה א':

ה'	ת'	מ'	נק'
-	-	3	1.5
3	1	-	3.5
3	1	-	3.5
3	1	-	3.5
3	1	-	3.5

& קורסים נחוצים לממשיכים ללימודי תואר II בפיסיקה
* מעבדה 4 מח' היא חובה ונחוצה רק למי שלומד את המקצוע 116217 פיסיקה של מצב מוצק. אחרים לא רשאים לקחת את המעבדה.

הנדסה ביורפואית - קבוצה ב':

ה'	ת'	מ'	נק'
2	1	-	2.5
2	1	-	2.5
2	2	-	3.0

לימודים לתארים מתקדמים

מאז ומתמיד, רעיונות חדשים בפיסיקה הביאו למהפכות מדעיות, מחשבתיות וטכנולוגיות. זה הקו המנחה את החינוך הניתן לסטודנטים בפקולטה לפיסיקה בטכניון, אשר מכוון להבנת חוקי הטבע תוך מחשבה יצירתית וחדשנות. בלימודיהם, הסטודנטים זוכים באפשרות להתמודד עם אתגרים ובעיות בחזית מדע.

בוגרי הפקולטה משתלבים כאנשי סגל אקדמי בארץ ובעולם וכמובילי פרויקטים של מחקר ופיתוח בתעשיות עילית - עתירות ידע וביטחוניות.

בוגרי הפקולטה מועסקים במיטב התפקידים בתעשייה ובעולם המדע: אינטל, רפא"ל, אלביט, אוניברסיטאות יוקרתיות בעולם, Applied, SCD, Bio-Rad, Tower Semiconductors, Materials, וכי'.

משתלמים לתארים שני ושלישי, עוסקים במחקר מיד עם תחילת ההשתלמות. נושאי המחקר הנם חדשניים ומובילים בחזית המדע העולמי. המשתלמים מונחים על ידי הסגל האקדמי בפקולטה, שכולל מדענים מהבולטים בעולם בתחומם. במשך ההשתלמות מקבלים רוב הסטודנטים מלגות ושכר על עבודת הוראה, המאפשרים להם ללמוד ולחקור ללא צורך לדאוג לפרנסתם.

פעילות מדעית לא פורמלית

הפקולטה שמה דגש על יצירת אוירה תומכת, על ידי קיום אירועים מדעיים לא פורמליים לסטודנטים ולסגל, כולל מסיבות, מפגשים והרצאות פופולריות על נושאים בחזית המדע.

שטחי מחקר

חומר מעובה תיאורטי וניסיוני

פיסיקה של טמפרטורות נמוכות, מצב מוצק, מערכות מזוסקופיות, על מוליכות.

פיסיקה של אנרגיות גבוהות

חלקיקים, תורת המיתרים, פיסיקה ניסויית של אנרגיות גבוהות.

ביו-פיסיקה ומערכות רחוקות משיווי משקל

מכניקה סטטיסטית של מערכות מחוץ לשיווי משקל, ביו-פיסיקה של אוכלוסיות, תנועת תאים.

אסטרופיסיקה וקוסמולוגיה

מבנים בסקלה גדולה ביקום, גלקסיות פעילות, אסטרונומיה של קרני X, מערכות כוכבים ופלנטות.

אופטיקה ופיסיקה אטומית

אינטראקציה בין אור וחומר, אופטיקה לא ליניארית, אופטיקה אולטרה-מהירה, אטומים קרים, שדות חזקים.

נושאים נוספים:

ננו מדע, פיסיקה מתמטית, יחסות כללית, פיסיקת הפלסמה, פיסיקה חישובית, כאוס.

הנדסאים בעלי תעודת הנדסאי מצטיין זכאים לפטורים כדלהלן:

הנדסאי חשמל, אלקטרוניקה ומכשור ובקרה

חובה	114034	מעבדה לפיסיקה 2 מפי	3.0
חובה	234112	מבוא למחשב C	4.0
בחירה פק. אחרות	044160	מעבדה בהנדסת חשמל 1	3.0
בחירה פק. אחרות	044162	מעבדה בהנדסת חשמל 2	2.5
בחירה פק. אחרות	044145	מערכות ספרתיות	3.0
בחירה חופשית		לפי מקצועות שלמד עד מקס.	7.5
			23.0

הנדסאי מכונות

חובה	234112	מבוא למחשב C	4.0
בחירה פק. אחרות	314533	מבוא להנדסת חומרים מ'1	3.5
בחירה פק. אחרות	014104	תורת החוזק 1	4.0
בחירה חופשית		לפי מקצועות שלמד עד מקס.	6.0

הנדסאי הנדסה אזרחית

חובה	234112	מבוא למחשב C	4.0
בחירה פק. אחרות	014103	מבוא למכניקה הנדסית	4.0
בחירה פק. אחרות	014104	תורת החוזק 1	4.0
בחירה חופשית		לפי מקצועות שלמד עד מקס.	6.0
			18.0

הערה: יש להסדיר את הפטורים עד תחילת הסמסטר השלישי ללימודים.

לימודים לתואר מגיסטר

תנאי הקבלה

סטודנטים יתקבלו לתארים מתקדמים בפקולטה על-פי חוות דעת של ועדה לתארים מתקדמים, שתקבע על-ידי שיכלול של ציונים בקורסים בפיסיקה ומתמטיקה, מכתבי המלצה ובמידת הצורך ראיון אישי. קו מנחה לציונים: ממוצע של 85 בקורסי מתמטיקה ופיסיקה.

דרישות הלימוד

בוגרי תואר ראשון תלת-שנתי בפיסיקה יחויבו ב-30 נקודות לימוד. בוגרי תכניות לימוד אחרות (כמו תכנית "פסגות" או תכנית ארבע שנתית) יחויבו בנקודות לימוד בהתאם לרקע האקדמי שלהם.

לסטודנטים מצטיינים במיוחד לתואר מגיסטר קיימת אפשרות לעבור למסלול הישיר לדוקטורט, בהתאם לתקנות בית הספר לתארים מתקדמים.

לימודים לתואר דוקטור

מועמדים שיתקבלו ללימודים לקראת תואר דוקטור חייבים ב-8 נקודות לימוד, במציאת מנחה ובבחינת מועמדות על נושא המחקר.

מידע נוסף

מזכירות תארים מתקדמים בפקולטה, טל. 04-8293533
eti@physics.technion.ac.il
אתר האינטרנט של הפקולטה לפיסיקה:
<http://physics.technion.ac.il/>

הפקולטה לכימיה

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
הופמן אלון

פרופסור מחקר
אפליג יצחק

פרופסורים
אדיר נועם
אייזן מוריס
באזוב טימור
בריק אשרף
גרוס זאב
הופמן אלון
ליפשיץ אפרת
מוסייב נמרוד
מרק אילן
פסקין אורי
קולודני אליעזר
שכטר ישראל

פרופסורים חבריים
אישן יואב
אלכסנדרוביץ גיל
אמיתי זוהר
בלנק אהרון
גנדלמן מרק
שטנגר אמנון
שמידט אשר

פרופסורי משנה
דיזנדרוק צ'רלס
מעין גליה
עמירב לילך
צ'ונטונוב לב
רהב סער
שפילמן אלכס

פרופסורים אמריטי
אריאל מגדה
הלוי אמת.
כפתורי מנחם
כתריאל יעקב
לבנטל אלי
לוינשטיין אהרון
מנדלבאום אשר
מניב צופר
ניקטיין יבגני
עורף יצחק
פאונץ ראובן
קימל שמואל
קינן אהוד
רון ארזה
שפייר שמאי

תואר ראשון בכימיה

הכימיה עוסקת ביצירת מולקולות וחומרים חדשים ובהבנת המבנה והפעילות של חומרים קיימים. הכימיה הינה התחום המרכזי בכל מדעי הטבע והיא האחראית להתפתחות הטכנולוגיה האדירה במאה העשרים. כמעט כל נושא במדע המודרני מבוסס על המבנה המולקולרי של החומר ועל יחסי גומלין בין מולקולות. לכן הכימיה עוסקת במגוון עצום של תחומים מדעיים, כולל פיתוח ותרופות והבנת פעילותן, ביולוגיה מולקולרית, הגנום האנושי והנדסה גנטית, חומרים חדשים, התקנים אופטו-אלקטרוניים, גבישים נוזליים ואפילו חקר החלל. אלו הן דוגמאות בודדות ומייצגות לנושאים בתחומי המחקר בכימיה, אשר תורמים באופן משמעותי לרמת החיים הגבוהה בתקופתנו ולכן שתוחלת החיים ואיכות החיים שלנו עלו באופן דרמטי במאה השנים האחרונות.

הלימודים לתואר "בוגר למדעים בכימיה" מקנים בסיס איתן במקצוע הכימיה ובהבנת מקומו במדע ובתעשייה המודרנית.

שני הסמסטרים הראשונים ללימודים מקנים בסיס מוצק במקצועות המתמטיקה, פיסיקה, מחשבים וכן ביסודות הכימיה. בסמסטרים הבאים יש הרחבה של לימוד הכימיה בתחומים השונים: אי אורגנית, אנליטית, אורגנית, פיסיקלית ותיאורטית. בשני הסמסטרים האחרונים ניתנת לסטודנט האפשרות לבחור מקצועות בתחום התעניינותו. במהלך הלימודים מתנסה הסטודנט בעבודות מעבדה בסיסיות ומתקדמות וכן ניתנת האפשרות להשתתף ולהשתלב בתוכניות המחקר של קבוצות המחקר בפולטה.

תואר ראשון בכימיה מולקולרית (בשיתוף עם הפקולטה לביולוגיה)

בשנים האחרונות אנו עדים להתקדמות אדירה במחקר ובתעשייה הביוטכנולוגית והביורפואית. אחת הסיבות העיקריות להצלחה הזאת היא שילוב ההולך ומתהדק בין שני ענפים מדעיים גדולים - כימיה וביולוגיה. פריצות דרך מדעיות ויצירתן של טכנולוגיות חדשות, נבעו מתוך הבנה של התהליכים הביולוגיים ברמה המולקולרית. כמעט בכל חברות התרופות וברוב החברות הביוטכנולוגיות, גוברת הדרישה למדענים בעלי רקע חזק בתחומים שבין ביולוגיה וכימיה.

תוכנית הלימודים מקנה בסיס מוצק בביולוגיה ובכימיה ומאפשרת לבוגר להשתלב בתעשיות עתירות הידע או להמשיך לתארים גבוהים בתחומים המדעיים הנ"ל.

תוכנית הלימודים הינה תלת-שנתית ומובילה לקראת התואר "בוגר בכימיה מולקולרית".

תוכנית לימודים משולבת - הנדסת חומרים/כימיה

שילוב של שני התארים מבטיח הכשרה של מהנדסי חומרים שיכולים להשתלב במחקר ופיתוח ובתעשייה היצרנית, באותם תחומים בהם יש צורך בידע מעמיק בכימיה.

בתוכנית הלימודים המשולבת לומד הסטודנט במקביל שני מערכי קורסים, של הפקולטה לכימיה ושל הפקולטה להנדסת חומרים. במסגרת תוכנית זו יקבל הבוגר שני תארים: "בוגר למדעים בכימיה" (B.Sc.) ו"מוסמך למדעים בהנדסת חומרים" (B.Sc.). רכישת שני התארים תאריך בדרך כלל ארבע וחצי שנים.

ברוב הראשון של תוכנית הלימודים קיים דגש על לימוד מעמיק של מקצועות היסוד (מתמטיקה, פיסיקה, כימיה ומחשבים). לקראת סוף תקופה זו לומד הסטודנט את מקצועות המבוא של הנדסת חומרים וקורסים בכימיה. הרובד השני של תוכנית הלימודים כולל מקצועות חובה בהנדסת חומרים שבהם מקבל הסטודנט בסיס מדעי לכל אחד משטחי העיסוק של הנדסת חומרים.

לימודי הסמכה

הפקולטה לכימיה מקיימת הוראה ומחקר בכל שטחי הכימיה: בכימיה אי-אורגנית ואנליטית, בכימיה אורגנית וביו-אורגנית ובכימיה פיסיקלית ניסויית ותיאורטית. חברי הסגל הבכיר בפקולטה עוסקים בתחומי מחקר רבים: סינתזה ומנגנוני תגובה בכימיה אורגנית ואי-אורגנית, כימיה אורגנו-מתכתית, חומרי טבע, סטריאוכימיה, פוטוכימיה, כימיה ביו-אורגנית, כימיה תרופתית, חומרים אנטי סרטניים, קטליזה באמצעות נוגדנים, סינתזה אנזימטית, תרכובות הטרוציקליות, כימיה של תרכובות סיליקון, שיטות אלקטרואנליטיות חדישות, קריסטלוגרפיה בקרני X, קביעת מבנה של מקרומולקולות ביולוגיות, כימיה וספקטרוסקופיה של המצב המוצק, תיאוריה של מעברי פאזות, קינטיקה כימית ודינמיקה מולקולרית, כימיה קוונטית, כימיה חישובית, הדמיה מולקולרית, מצבי רזוננס, כימיה וספקטרוסקופיה של משטחים ושכבות דקות, ספקטרוסקופיה מולקולרית, תהודה מגנטית גרעינית בנוזל ובמוצק, תהודה פאראמגנטית אלקטרונית, אופטיקה לינארית, פוטופיסיקה וספקטרוסקופית לייזרים, אופטיקה קוונטית ואלקטרואופטיקה מולקולרית.

הפקולטה לכימיה מעניקה שלושה תארי בוגר במסלולי לימוד תלת-שנתיים: בכימיה, בכימיה מולקולרית וכן תואר בכימיה יחד עם תואר בהנדסת חומרים, בתוכנית המשולבת כימיה/הנדסת חומרים.

תוכנית לימודים מומלצת לקבלת תואר בוגר בכימיה

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 124.0 נק' לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה ויסוד	96.0 נק'
מקצועות בחירה מומלצים	20.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית:	2.0 נק'
מקצועות העשרה	6.0 נק'
סה"כ	124.0 נק'

ה' - הרצאה, ת' - תרגיל, מ' - מעבדה, ע"ב - עבודות בית, נק' - נקודות

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1				
ה'	ת'	מ'	נק'	
4	2	-	5.0	104003 חדו"א 1*
3.5	2	-	4.5	104019 אלגברה לינארית מ'
4	2	-	2.5	114077 פיסיקה 1**
2	-	-	2.0	134127 נושאים בביולוגיה מודרנית***
2	1	(1)	3.0	124117 יסודות הכימיה א'
2	-	-	2.0	324329 פילוסופיה של המדע 1(2)
-	2	-	1.0	394800 חינוך גופני
17.5	9	1	18.0	סה"כ ניקוד (חובה)

הערות:

(1) המעבדה תתקיים במרכז שלוש פעמים בסמסטר. במהלך הסמסטר יתקיימו מספר תרגילים מעבר לשעת התרגול השבועית הקבועה.

(2) בחירה פקולטת מומלצת

* אפשר לקחת את הקורס חדו"א 1מ"א 2 (104018).

** הקורס מיועד לחסרי סיווג פיסיקה-מכניקה ומכיל תוספת ללא ניקוד של שלוש שעות הרצאה ושעתיים תרגול שבועיות. בעלי סיווג יכולים לבחור במקומו בקורס פיסיקה 1 (114051) או בקורס פיסיקה 1מ"א (114071).
*** אפשר לקחת את המקצוע "ביולוגיה 1" - 134058 (ניתן בסמסטר אביב) בהיקף של 3.0 נק'. 2.0 נק' כנקודות חובה ו- 1.0 נק' יחשב במסגרת נקודות הבחירה הפקולטת.

סמסטר 2				
ה'	ת'	מ'	נק'	
4	2	-	5.0	104004 חדו"א 2*
2	1	-	2.5	104131 משוואות דיפר. רגילות ח' **
3	1	-	3.5	114052 פיסיקה 2
2	-	-	3.0	114078 או פיסיקה 2, ***
2	1	(1)	3.0	124118 יסודות הכימיה ב'
2	-	2	4.0	234112 שפת C (או מבוא למחשב)
2.5	1	-	3.0	124220 כימיה אנליטית 1 מ'
-	2	-	1.0	394800 חינוך גופני
15.5	8	3	22.0	סה"כ

(1) המעבדה תתקיים במרכז שלוש פעמים בסמסטר. במהלך

הסמסטר יתקיימו מספר תרגילים מעבר לשעת התרגול השבועית הקבועה.

* אפשר לקחת את הקורס חדו"א 2מ"א 2 (104022) ופיסיקה 2ממ"א (114075). הפרש הנקודות יחשב במסגרת ניקוד מקצועות בחירה מומלצים.

** מומלץ לבחור בנוסף את הקורס משוואות דיפר. חלקיות ח' (104228) במסגרת ניקוד מקצועות בחירה מומלצים.

*** הקורס מיועד לחסרי סיווג פיסיקה-חשמל ומכיל תוספת ללא ניקוד של שלוש שעות הרצאה ושעתיים תרגול שבועיות. בעלי סיווג יכולים לבחור במקומו בקורס פיסיקה 2 (114052) או בקורס פיסיקה 2ממ"א (114075).

סמסטר 3				
ה'	ת'	מ'	נק'	
3	1	-	3.5	124408 תורת הקוונטים
3	2	-	4.0	124415 ויישומיה בכימיה*
4	2	-	5.0	124708 כימיה אורגנית 1 מ'
2	1	-	2.5	124305 כימיה אי אורגנית
-	-	5	2.0	124212 מע' כימיה אנליטית 1מ'

ברובד העליון של תוכנית הלימודים הסטודנט מתמחה באחד מהתחומים הראשיים הבאים: חומרים אלקטרוניים, פולימרים, מטלורגיה וחומרים קרמיים. ההתמחות נעשית בעיקר על ידי לימוד קורסי בחירה (מתוך רשימות של הפקולטה להנדסת חומרים והפקולטה לכימיה) וביצוע פרויקטים מתקדמים.

תוכנית הלימודים משלבת מעבדות בהן הסטודנט עובד, מבצע ניסויים ולומד להכיר את התופעות והתהליכים באופן בלתי אמצעי.

תואר ראשון נוסף בהנדסה כימית, בהנדסת ביוטכנולוגיה ומזון ובפיסיקה (ראה תקנה 3.2.2)

לסטודנטים של הפקולטה לכימיה ניתנת אפשרות, בתנאים מסוימים, ללמוד במסלול לימודים משולב של כימיה-הנדסה כימית לקראת תואר ראשון (ארבע-שנתי) נוסף בהנדסה כימית. תוכנית זאת נועדה להכשיר כימאים בעלי הבנה מעמיקה בהנדסה כימית לתועלתה של התעשייה הכימית בארץ.

תוכנית דומה קיימת בשיתוף עם המחלקה להנדסת מזון וביוטכנולוגיה על מנת להיענות לצרכי העתיד של תעשיית המזון ותעשיות עתירות ידע המבוססות על ביוטכנולוגיה, אשר תזדקקנה למהנדסים בעלי הבנה מעמיקה בכימיה ולכימאים בעלי הבנה מעמיקה בנושאי הנדסת מזון וביוטכנולוגיה. על הסטודנטים ללמוד את המקצועות בהיקף של 75.5 נק' (מתוכם 17 נק' בחירה). על הסטודנט להרכיב תכנית לימודים בהתאם להמלצת הפקולטה להנדסת מזון וביוטכנולוגיה. רכישת שני תארים תארך בדרך כלל 4-5 שנים.

סטודנטים בעלי רקע מתאים יכולים ללמוד, במקביל ללימודיהם לקראת תואר ראשון בכימיה, גם לקראת תואר ראשון בפיסיקה ולהכשיר עצמם כחוקרים עבור התעשייה המיקרואלקטרונית והאלקטרואופטית. רכישת שני התארים תארך בדרך כלל ארבע שנים.

לימודים לקראת תואר ראשון נוסף הכולל תעודת הוראה

במקביל ללימודים לקראת תואר ראשון בפקולטה, קיימת אפשרות ללימודי תואר ראשון נוסף (הכולל תעודת הוראה) בפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה. לימודי התואר הראשון הנוסף הם באחת משמונה מגמות ההתמחות הבאות: הוראת מתמטיקה, הוראת פיסיקה, הוראת כימיה, הוראת ביולוגיה, הוראת מדעי המחשב, הוראת מדעי הסביבה, הוראת טכנולוגיה-מכונות, הוראת אלקטרוניקה-חשמל.

משרד החינוך מעניק למקבלי תואר זה רשיון הוראה בבתי ספר על יסודיים בתחום ההתמחות. הלימודים בהיקף של לפחות 36 נקודות. על לימודים אלה חלות כל התקנות הטכניוניות לגבי תואר ראשון נוסף. פרטים בפרק הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה.

[illegible]

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1				
ה'	ת'	מ'	נק'	
4	2	-	5.0	104003 חדו"א 1*
3.5	2	-	4.5	104019 אלגברה לינארית מ'
4	2	-	2.5	114077 פיסיקה 1**
2	-	-	2.0	134127 נושאים בביולוגיה מודרנית***
2	1	(1)	3.0	124117 יסודות הכימיה א'
2	-	-	2.0	324329 פילוסופיה של המדע 1 ⁽²⁾
-	2	-	1.0	394800 חינוך גופני
17.5	9	1	18.0	סה"כ ניקוד (חובה)

הערות:

(2) המעבדה תתקיים במרכז שלוש פעמים בסמסטר. במהלך הסמסטר יתקיימו מספר תרגילים מעבר לשעת התרגול השבועית הקבועה.

(2) בחירה פקולטית מומלצת

* אפשר לקחת את הקורס חדו"א מ'1 2/ (104018).

** הקורס מיועד לחסרי סיווג פיסיקה-מכניקה ומכיל תוספת ללא ניקוד של 1 ש' הרצאה ו-1 ש' תרגול שבועיות. בעלי סיווג יכולים לבחור במקומו בקורס פיסיקה 1 (114051) או בקורס פיסיקה מ'1 (114071).

*** אפשר לקחת את המקצוע "ביולוגיה 1" - 134058 (ניתן בסמסטר אביב) בהיקף של 3.0 נק'. 2.0 נק' כנקודות חובה ו- 1.0 נק' יחשב במסגרת נקודות הבחירה הפקולטית.

סמסטר 2				
ה'	ת'	מ'	נק'	
4	2	-	5.0	104004 חדו"א 2*
2	1	-	2.5	104131 משוואות דיפר. רגילות ח' **
3	1	-	3.5	114052 פיסיקה 2
2	1	(1)	3.0	114078 או פיסיקה 2***
2	1	2	4.0	124118 יסודות הכימיה ב'
2	2	2	4.0	234112 שפת C (או מבוא למחשב)
2.5	1	-	3.0	124220 כימיה אנליטית 1 מ'
-	2	-	1.0	394800 חינוך גופני
15.5	8	3	22.0	סה"כ

(1) המעבדה תתקיים במרכז שלוש פעמים בסמסטר. במהלך הסמסטר

יתקיימו מספר תרגילים מעבר לשעת התרגול השבועית הקבועה.

* אפשר לקחת את הקורס חדו"א מ'2 2/ (104022) ופיסיקה מ'2 (114075). הפרש הנקודות יחשב במסגרת ניקוד מקצועות בחירה מומלצים.

** מומלץ לבחור בנוסף את הקורס משוואות דיפר. חלקיות ח' (104228) במסגרת ניקוד מקצועות בחירה מומלצים.

*** הקורס מיועד לחסרי סיווג פיסיקה-חשמל ומכיל תוספת ללא ניקוד של 1 ש' הרצאה ו-1 ש' תרגול שבועיות. בעלי סיווג יכולים לבחור במקומו בקורס פיסיקה 2 (114052) או בקורס פיסיקה מ'2 (114075).

סמסטר 3				
ה'	ת'	מ'	נק'	
3	1	-	3.5	124408 תורת הקוונטים
3	2	-	4.0	124415 ויישומיה בכימיה*
3	2	-	4.0	124415 כימיה פיסיקלית – תמודינמיקה כימית
4	2	-	5.0	124708 כימיה אורגנית 1 מ'
2	1	-	2.5	124305 כימיה אי אורגנית
-	-	5	2.0	124212 מע' כימיה אנליטית מ'1
-	-	3	1.5	114082 מעבדה פיסיקה 2
4	-	-	3.0	324033 אנגלית טכנית מתקדמים ב'
16	6	8	21.5	סה"כ

* ניתן ללמוד במקום קורס זה את הקורס המורחב 124400 בהיקף של 5.0 נק'. 1.5 הנק' הנוספות על חשבון בחירה פקולטית

סמסטר 4				
ה'	ת'	מ'	נק'	
1	1	-	1.5	124213 כימיה אנליטית 2 מורחב
3	1	-	3.5	124417 כימיה פיסיקלית – ספקטרוסקופיה מולקולרית
2	1	-	2.5	124413 תרמודינמיקה סטטיסטית
2	1	-	2.5	124414 כימיה פיסיקלית – קינטיקה כימית

מקצועות בחירה מפקולטות אחרות

054110	מבוא להנדסה כימית וביוכימית	4.0
054350	פולימרים 1	2.5
054351	פולימרים 2	2.5
064115	עקרונות בהנדסת מזון וביוטכנולוגיה 1	4.0
064322	כימיה של מזון	2.5
064522	מבוא לביוטכנולוגיה	2.0
094480	מבוא סטטיסטיקה למנהגים	3.5
104214	טורי פוריי והתמרות אינטגרליות	2.5
104215	פונקציות מרוכבות	2.5
104218	מיש. דיפ. ר/ח	2.5
134028	ביוכימיה של מטבוליזם הביניים	2.5
134113	מסלולים מטבוליים	3.5
314003	מבוא למכניקת המוצקים	2.5
314011	מבוא ותכונות של חומרים הנדסיים	4.0
276424	פרקים בפרמקולוגיה	2.0

מגמת "הזנק" לתואר שני בכימיה לסטודנטים מצטיינים

מטרת המגמה היא להכשיר סטודנטים מצטיינים למחקר בכימיה בשלבים מוקדמים של התואר הראשון ולאפשר להם לסיים לימודים לתואר שני עם תזה מחקרית במסלול ישיר תוך 4.5 שנים

הערות:

- קבלה מראש לתכנית מותנית בסכם של 90. מועמדים מצטיינים שעומדים בקריטריונים לקבלה ללימודי כימיה ללא צורך בבחינה פסיכומטרית יוכלו להתקבל לתכנית אם יעברו ראיון אישי בוועדת ההוראה הפקולטית. תלמידים מצטיינים במסלול הרגיל לתואר הראשון, שעמדו במערכת המומלצת בממוצע שגבוה מ-90, יוכלו לעבור לתכנית לאחר שנה ראשונה.
- תוך כדי צבירת הנקודות לתואר ראשון ישלם הסטודנט קורסי הכנה למחקר בהיקף של 10 נקודות על חשבון לימודי תארים מתקדמים.
- בהתאם לנוהל הקיים יוכרו מקצועות אלה כלימודים לתואר מתקדם רק לאחר שהסטודנט יתקבל לבית הספר לתארים מתקדמים ע"פ הקריטריונים המקובלים.
- תלמידי המגמה שימלאו קריטריונים אלה יקבלו מלגות מוגדלות ללימודי תואר שני החל מהסמסטר השישי ללימודיהם.
- הסטודנט השביעי יוקדש להשלמת לימודי החובה (בהיקף של 20 נקודות נוספות) לתואר שני.
- בסמסטרים השמיני והתשיעי ישלם הסטודנט את חובותיו לתזה מחקרית לתואר שני.
- כל תלמיד במגמה ילווה על ידי חבר סגל חונך אישי מקבלתו ואילך.

על מנת להשלים את התואר הראשון יש לצבור 124.0 נק' לפי הפירוט הבא:

96.0 נק'	מקצועות חובה ויסוד
20.0 נק'	מקצועות בחירה מומלצים
2.0 נק'	מקצועות בחירה חופשית:
6.0 נק'	מקצועות העשרה
124.0 נק'	סה"כ

ובנוסף על כך יש להשלים 30 נקודות במסגרת הלימודים של בית הספר ללימודים מתקדמים, מהם 10 נקודות עד סמסטר ששי.

ה'- הרצאה, ת'- תרגיל, מ'- מעבדה, ע"ב- עבודות בית, נק'- נקודות

124610	מע' כימיה פיסיקלית 1	-	-	8	3.0	127100	פטנטים בכימיה	2.0
124711	כימיה אורגנית 2'	3	2	-	4.0	127107	כימיה של פורפירינים ומטלופורפירינים	2.0
124911	מע' כימיה אורגנית 1	-	-	8	3.0	127108	כימיה אורגנומתכתית של מתכות מעבר	2.0
124357	מבוא למחקר בכימיה (***)	11	6	16	22.0	127205	מבנה גבישי ומולקולרי	2.0
	סה"כ					127206	כימיה אנליטית באמצעות לייזרים	2.0
						127208	ביוכימיה אנליטית	2.0
						127403	כימיה פיסיקלית של השטח	3.0
						127406	תהודה מגנטית גרעינית	2.0
						127408	פוטוכימיה פיסיקלית	2.0
						127418	כימיה של מוליכים למחצה	2.0
						127421	שיטות מתקדמות בפיסיקה כימית	3.0
						127423	תורת פיזור קוונטית ושימושיה בכימיה	3.0
						127424	שיטות ויישומים בתהודה מגנטית גרעינית	3.0
						127425	מאה גישות לפתרון משוואת שרדינגר	3.0
						127427	מצב מוצק מורחב	3.5
						127428	מבוא למצב מוצק	2.5
						127430	אופטואלקטרוניקה ואלקטרוניקה מולקולרית	3.0
						127432	שיטות נסיוניות בפולסי לייזר קצרים	2.0
						127433	שיטות נסיוניות בכ. של השטח	2.0
						127434	דינמיקה, דיפוזיה וחיתוך על פני השטח	3.0
						127435	תופעות רזוננס בטבע	3.0
						127436	תרמודינמיקה של מערכות קטנות	2.0
						127437	פוטוקטליזה	2.0
						127438	סימטריה בכימיה	4.0
						127440	שכבות יהלום רב גבישי	2.0
						127441	פוטוכימיה ביולוגית	2.5
						127442	פיסיקה וכימיה במערכות קטנות	3.0
						127443	אלקטרוניקה מולקולרית	3.0
						127500	יסודות הסימטריה	2.5
						127707	סטריאוכימיה	2.0
						127710	אורביטלים מולקולריים בכימיה אורגנית	2.0
						127716	חידושים בכימיה אורגנית סינתטית	2.0
						127724	מבוא לכימיה של פולימרים	2.0
						127727	כימיה אורגנומתכתית בסינתזה אורגנית	2.0
						127728	יסודות הקבוצה הראשית בכימיה אורגנית סינתטית	2.0
						127729	סינתזה סטראוסלקטיבית	2.0
						127730	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות	2.5
						127731	כימיה וביוכימיה של פחמימות	2.0
						127732	אנליזה רטרו-סינתטית	2.0
						127708	כימיה אורגנית פיסיקלית	2.0
						127712	פוטוכימיה אורגנית	2.0
						127415	שיטות חישוביות בכימיה קוונטית וישומן	3.0
						127735	נושאים נבחרים בקטליזה הומוגנית	2.0
						127738	כימיה אורגנית 3 מורחב	3.5
						127739	כימיה ביומימטית	2.0
						127740	פולימרים: מסינתזה לארכיטקטורות	2.0
						127741	כימיה של פפטידים וחומרים	3.0

* או המעבדה בכימיה אורגנית 2 (124902).

סמסטר 6

מקצועות בחירה (כולל בחירה חובה)

124353 פרויקט מחקר בכימיה (***) (1) 4 - - 4.0

(1) או הקורס פרויקט מחקר מיוחד בכימיה, 124355 בהקף של 6 נק' (***) קורס חובה לתלמידי מגמת ההזנק

מקצועות בחירה

יש לבחור מקצועות בהיקף מינימלי של 20.5 נק', שצריכים לכלול בתוכם לפחות:

(ב) מעבדה מתקדמת:

126600	מעבדה בכימיה פיסיקלית מתקדמת או
126901	מעבדה כימיה אורגנית מתקדמת או
126902	מעבדה כימיה אורגנית-פיסיקלית מתקדמת או
126302	מעבדה מתקדמת בניטור סביבתי או
126303	מעבדה מתקדמת בכימיה אי אורגנית ואורגנומתכתית

(ב) שני מקצועות מתוך חמשת המקצועות המסומנים בכוכבית (*) ברשימת מקצועות הבחירה המומלצים בכימיה.

מקצועות בחירה מומלצים בכימיה

סטודנט יכול לבחור כל קורס מרשימת מקצועות הבחירה בלימודי הסמכה ומוסמכים בפקולטה לכימיה, בתנאי שהוא עומד בדרישות הקדם של המקצוע.

כמו כן אפשר לבחור קורסי בחירה מפקולטות אחרות בכפוף לאישור ועדת ההוראה - כימיה.

מקצועות בחירה מפקולטות אחרות

054110	מבוא להנדסה כימית וביוכימית	4.0
054350	פולימרים 1	2.5
054351	פולימרים 2	2.5
064115	עקרונות בהנדסת מזון וביוטכנולוגיה 1	4.0
064322	כימיה של מזון	2.5
064522	מבוא לביוטכנולוגיה	2.0
094480	מבוא סטטיסטיקה למהנדסים	3.5
104214	טורי פוריי והתמרות אינטגרליות	2.5
104215	פונקציות מרוכבות	2.5
104218	מיש. דיפ. ר/ח	2.5
134028	ביוכימיה של מטבוליזם הביניים	2.5
134113	מסלולים מטבוליים	3.5
314003	מבוא למכניקת המוצקים	2.5
314011	מבוא ותכונות של חומרים הנדסיים	4.0
276424	פרקים בפרמקולוגיה	2.0

324329	פילוסופיה של המדע 1	2.0	נק'
124902	מעבדה בכימיה אורגנית 2	2.5	
126902	מעבדה בכימיה אורגנית פיזיקלית מתקדמת	3.0	
124605	מעבדה בכימיה פיסיקלית 2	2.5	
*126200	כימיה אי אורגנית מתקדמת	3.0	
126303	מעבדה בכ. אי-אורגנית מתקדמת	3.0	
126302	מעבדה בכ. אנליטית מתקדמת בניטור סביבתי	2.0	
126600	מעבדה בכימיה פיסיקלית מתקדמת	3.0	
*126601	כימיה פיסיקלית מתקדמת עיונית	3.0	
*126602	כימיה פיסיקלית מתקדמת ניסויית	3.0	
126603	כימיה חישובית יישומית	3.0	
*126700	כימיה אורגנית מתקדמת	3.0	
126701	או כימיה אורגנית מתקדמת 2		
126703	או כימיה אורגנית מתקדמת 3		
126901	מעבדה בכימיה אורגנית מתקדמת	3.0	

תוכנית לימודים מומלצת לקבלת תואר בוגר בביוכימיה מולקולרית

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 124 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות יסוד וחובה	104.5 נק'
מקצועות בחירה מומלצים	11.5 נק'
מקצועות בחירה חופשיים: 6 נק' העשרה, 2 נק' חופשית	8.0 נק'
סה"כ	124.0 נק'

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
104003 חדו"א 1*	4	2	-	5.0
104019 אלגברה לינארית מ'	3.5	1	-	4.5
124117 יסודות הכימיה א' (1)	2	1	1	3.0
134058 ביולוגיה 1	3	-	-	3.0
134111 זואולוגיה	3	-	-	3.0
114077 פיסיקה 1 *	4	2	-	2.5
394800 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	19.5	9	1	22.0

324031 * אנגלית בסיסית

324032 * אנגלית למתקדמים א'

(1) המעבדה התקיים במרכזו שלוש פעמים בסמסטר. במהלך הסמסטר יתקיימו מספר תרגילים מעבר לשעת התרגול השבועית הקבועה.

* הקורס מיועד לחסרי סיווג פיסיקה-מכניקה ומכיל תוספת ללא ניקוד של

1 ש'הרצאה + 1 ש' תרגול שבועיות. בעלי סיווג יכולים לבחור במקומו

בקורס פיסיקה 1 (114051) או בקורס פיסיקה מ' (114071).

סמסטר 2

104004 חדו"א 2	4	2	-	5.0
114078 פיסיקה 2 *	5	2	-	3.5
124118 יסודות הכימיה ב' (1)	2	1	1	3.0
124220 כימיה אנליטית מ'	2.5	1	-	3.0
134019 מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה	2	1	-	2.5
134020 גנטיקה כללית	3	1	-	3.5
	18.5	9	1	20.5

(1) המעבדה התקיים במרכזו שלוש פעמים בסמסטר. במהלך הסמסטר יתקיימו מספר תרגילים מעבר לשעת התרגול השבועית הקבועה.

* קורס זה מיועד לחסרי סיווג פיסיקה-חשמל ומכיל תוספת ללא ניקוד של שתי שעות הרצאה ושעת תרגול שבועיות. בעל סיווג יכולים לבחור במקומו בקורס פיסיקה 2 (114052) או בקורס פיסיקה 2מ' (114075).

סמסטר 3

124408 תורת הקוונטים ויישומיה	3	1	-	3.5
124415 כימיה פיסיקלית – תרמודינמיקה כימית	3	2	-	4.0
124708 כימיה אורגנית מ'	4	2	-	5.0
134082 ביולוגיה מולקולרית	2	1	-	2.5
134113 מסלולים מטבוליים	3	1	-	3.5
134142 מעבדה בגנטיקה	1	-	5	2.5
	16	7	5	21.0

סמסטר 4

124911 מעבדה בכימיה אורגנית 1	-	-	8	3.0
124414 כימיה פיסיקלית – קינטיקה כימית	2	1	-	2.5
124609 מע' כימיה פיסיקלית ב"מ	-	-	8	3.0
124711 כימיה אורגנית 2	3	2	-	4.0
134128 ביולוגיה של התא	3	1	-	3.5

134119 בקרת הבטוי הגנטי	2	1	-	2.5
324033 אנגלית טכנית – מתקדמים ב'	2	2	-	3.0
394800 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	12	9	16	22.5

סמסטר 5

124212 מע' בכימיה אנליטית 1 מורחב	-	-	5	2.0
234127 מבוא למחשב או Mat lab				
234112 שפת C	2	2	2	4.0
094481 מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	3	-	2	3.5
	5	2	9	9.5

סמסטר 6

134143 מעבדה בביוכימיה ומטבוליזם	1	-	5	2.5
134117 פיזיולוגיה	3	1	-	3.5
134121 מיקרוביולוגיה ווירולוגיה	3	-	-	3.0
	7	1	5	9.0

מקצועות בחירה

014968 אקולוגיה למהנדסים	2.5
016327 פרוק ביולוגי של מזהמים אורגניים	2.0
066518 ביוקטליזה שימושית	2.0
126304 ביולוגיה מבנית לביואינפורמטיקה	2.0
134039 וירולוגיה מולקולרית	2.0
134040 פיסיולוגיה מולקולרית של הצמח (צמוד ל-134131)	3.0
134049 פרויקט מחקר בביולוגיה (2)	4.0
134055 אנדוקרינולוגיה	2.0
134088 מעבדה מתקדמת בביולוגיה (2)	2.0
134112 מעבדה בעולם החי	1.5
134122 מעבדה בהנדסה גנטית	2.0
134129 הביולוגיה של מחלת הסרטן	2.0
134130 הרמונים והתנהגות בבעלי חיים	2.0
134144 מעבדה בפיזיולוגיה של הצמח (צמוד ל-134040)	1.5
134146 מבוא לתעשיית מדעי החיים בישראל	1.0
134147 מטבוליזם ומחלות באדם	2.0
134148 גישות מחקר בביולוגיה מבנית	3.0
134149 ביולוגיה וביוטכנולוגיה של פטריות	2.0
134133 אבולוציה	2.0
134135 היבטים בשמירת טבע וסביבה	2.0
134136 ביופיסיקה מולקולרית	2.5
134137 תאי גזע	2.0
134138 גישות מחקר בביולוגיה מבנית	2.0
134139 פוטוביולוגיה	2.0
134140 יוביקוויטין ומיחזור חלבונים	2.0
134141 גישות חישוביות במדעי החיים	2.5
134145 מדעי התרופה	2.0
136014 פיתוח תרופות ביולוגיות מודרניות	2.0
136016 פרקים נבחרים בנוירוביולוגיה	2.0
136032 ביולוגיה מערכתית	2.0
136031 אבולוציה של הגנום	2.5
136034 פוטוביולוגיה	2.0
136088 גנטיקה מולקולרית של האדם	3.0
136090 עקרונות המבנה וההכרה של דני"א	2.0
136105 ביולוגיה של ההתפתחות	2.5
236523 מבוא לביואינפורמטיקה	2.5
275302 טיפולים ביולוגיים למחלות דלקתיות	2.0
276413 אימונולוגיה בסיסית	3.0
277006 מבוא למערכות חישה	3.0
336401 ביו-חומרים	2.0
324329 פילוסופיה של המדע 1 (2)	2.0
324397 סוגיות בפילוסופיה של מדעי החיים (2)	1.5
324402 מוצא החיים - היבט פילוסופי מדעי (2)	1.5
336528 שחרור מבוקר של תרופות	2.0

2.0	נושאים מתקדמים בקטליזה הומוגנית	127735
3.5	כימיה אורגנית 3'	127738
2.0	נושאים נבחרים בביוכימיה מבנית	128716
4.0	סימטריה בכימיה	127438
2.5	יסודות הסימטריה	127500
3.5	כימיה אורגנית 3 מורחב	127738
2.0	כימיה ביוכימית	127739
2.0	פולימרים: מסינתזה לארכיטקטורות	127740
3.0	כימיה של פפטידים וחלבונים	127741

הערות:

- (1) מותנה במציאת מנחה. השלמת 75 נק' לפחות וממוצע מצטבר של 80 לפחות.
- (2) קורס אחד בלבד מבין השלשה יוכר כקורס בחירה פקולטית.
- (3) לסטודנט המתכוון להמשיך בלימודי מוסמכים בתחומי הכימיה האורגנית/פיסיקלית/אנליטית מומלץ לבחור קורס מעבדה 2 מתאים.
- (4) המקצוע מופיע כמקצוע חובה בתכנית הלימודים לתואר בכימיה.

הערה כללית:

לסטודנטים מצטיינים (ממוצע של 85 ומעלה) תינתן האפשרות הבאה לאחר לימוד שלושה סמסטרים לפי התוכנית המומלצת של ביוכימיה מולקולרית:

במידה והסטודנט יבקש לשים דגש על לימודי הכימיה או לימודי הביוכימיה בהשוואה למערכת המומלצת, תקבע לסטודנט תוכנית לימודים מתאימה אישית. יידרש אישור התוכנית בנפרד ע"י ועדת הוראה של הפקולטה לכימיה וע"י ועדת הוראה של הפקולטה לביוכימיה.

במידה והתוכנית תשים דגש על קורסי ביוכימיה, קבלתו של הסטודנט לתואר שני בכימיה תהיה מותנית בלימוד קורסי השלמה מתוכנית הלימודים של תואר ראשון. הרשימה תקבע ע"י ועדת הוראה של הפקולטה לכימיה.

104131	משוואות דיפרנציאליות רגילות ח'	2.5
104218	משוואות דיפרנציאליות חלקיות ח'	2.5
124213	כימיה אנליטית 2 (4)	1.5
124214	מעבדה כימיה אנליטית 2 מ' (3)	2.0
124305	כימיה אי אורגנית (4)	2.5
124210	כימיה ביו אי-אורגנית (4)	2.5
124353	פריקט מחקר בכימיה (1)(2)	4.0
124355	פריקט מחקר מתקדם בכימיה (1)	6.0
124357	מבוא למחקר בכימיה	2.0
124413	תרמודינמיקה סטטיסטית (4)	2.5
124416	אלקטרומגנטיות וחומר (4)	2.5
124417	כימיה פיסיקלית – ספקטרוסקופיה מולקולרית (4)	3.5
124605	מעבדה כימיה פיסיקלית 2 (3)	2.5
124703	מבנה ופעילות כימיה אורגנית	2.5
124902	מעבדה כימיה אורגנית 2 (3)	2.5
126902	מעבדה בכימיה אורגנית-פיסיקלית מתקדמת	3.0
126200	כימיה אי אורגנית מתקדמת	3.0
126302	מעבדה בכ. אנליטית מתקדמת בניטור סביבתי	2.0
126303	מעבדה כימיה אי אורגנית מתקדמת	3.0
126304	ביוכימיה מבנית לביוכימיה	2.0
126600	מעבדה כימיה פיסיקלית מתקדמת	3.0
126601	כימיה פיסיקלית מתקדמת עיונית	3.0
126602	כימיה פיסיקלית מתקדמת נסיונית	3.0
126603	כימיה חישובית יישומית	3.0
126700	כימיה אורגנית מתקדמת 1 או	3.0
126701	כימיה אורגנית מתקדמת 2 או	3.0
126703	כימיה אורגנית מתקדמת 3	3.0
126901	מעבדה כימיה אורגנית מתקדמת	3.0
127100	פונטטים בכימיה	2.0
127107	פורפירינים ומטלופורפירינים	2.0
127108	כימיה אורגנומטית במתכות מעבר	2.0
127205	מבנה גבישי ומולקולרי	2.0
127206	כימיה אנליטית באמצעות לייזרים	2.0
127207	כימיה אנליטית יישומית מתקדמת	2.0
127208	ביוכימיה אנליטית	2.0
127403	כימיה פיסיקלית של השטח	3.0
127406	תהודה מגנטית גרעינית	2.0
127408	פוטוכימיה פיסיקלית	2.0
127415	שיטות חישוביות בכימיה קוונטית	3.0
127418	כימיה של מוליכים למחצה	2.0
127421	שיטות מתקדמות בפיסיקה כימית	3.0
127423	תורת הפיזור הקוונטית ושימושיה בכימיה	3.0
127424	שיטות ויישומים בתהודה מגנטית גרעינית	3.0
127425	מאה גישות לפתרון משוואות שרדינגר	3.0
127427	מצב מוצק מורחב	3.5
127428	מבוא למצב מוצק	2.5
127430	אופטואלקטרוניקה ואלקטרוניקה מולקולרית	3.0
127432	שיטות נסיוניות בפולסי לייזר קצרים	2.0
127433	שיטות נסיוניות בכימיה של השטח	3.0
127434	דינמיקה, דיפוזיה וחיכוך על פני השטח	3.0
127435	תופעות רזוננס בטבע	3.0
124436	תרמודינמיקה במערכות קטנות	2.0
127437	פוטוקטליזה	2.0
127441	פוטוכימיה ביוכימית	2.5
127442	פיסיקה וכימיה במערכות קטנות	3.0
127443	אלקטרוניקה מולקולרית	3.0
127500	יסודות הסימטריה	2.5
127438	סימטריה בכימיה	4.0
127708	כימיה אורגנית פיסיקלית	2.0
127712	פוטוכימיה אורגנית	2.0
127716	חידושים בכימיה אורגנית סינתטית	2.0
127724	מבוא לכימיה של פולימרים	2.0
127727	כימיה אורגנומטית בסנתזה אורגנית	2.0
127728	יסודות הקבוצה הראשית בכ. אורגנית סינתטית	2.0
127730	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות	2.5
127731	כימיה וביוכימיה של פחמימות (סוכרים)	2.5

תכנית משולבת לתואר בוגר למדעים בכימיה ומוסמך למדעים בהנדסת חומרים

3.0	8	-	-	מעבדה כימיה אורגנית 1 מ'	124911
4.0	-	2	3	תרמודינמיקה של חומרים	315003
2.5	-	1	2	דיפוזיה במוצקים	315051
1.0	-	2	-	חינוך גופני	394800
====	====	====	====		
19.5	8	9	12		

מקצועות יסוד וחובה
מקצועות בחירה פקולטית
מקצועות בחירה חופשית- 6 נק' העשרה
4 נק' בחירה חופשית

====
179.5

מקצועות יסוד וחובה

סמסטר ראשון

ה'	תר'	מע'	נק'		
3.5	2	-	4.5	אלגברה לינארית מ' (1)	104019
4	2	-	5.0	חדו"א 1 מ' (2)	104018
2	1	-	2.5	פיסיקה 1 (2)	114051
2	1	1	3.0	יסודות הכימיה א' (*)	124117
2	2	2	4.0	מבוא למחשב שפת C או 234127 מבוא למחשב "Matlab"	234112
4	-	-	3.0	אנגלית טכנית	324033

====
====
====
====
22.0 3 9 17.0
(*) המעבדה תתקיים במרוכז שלוש פעמים בסמסטר. במהלך הסמסטר יתקיימו מספר תרגילים מעבר לשעת התרגול השבועית הקבועה.

סמסטר שני

4	2	-	5.0	חדו"א 2 מ' (2)	104022
2	1	-	2.5	משוואות דיפרנציאליות רגילות ח'	104131
3	1	-	3.5	פיסיקה 2 (3)	114052
-	-	3	1.5	מעבדה לפיסיקה 1	114081
2	1	1	3.0	יסודות הכימיה ב' (**)	124118
2.5	1	-	3.0	כימיה אנליטית 1מ'	124220
3	2	-	4.0	מבנה ותכונות חומרים הנדסיים	314011

====
====
====
====
22.5 3 9 16.5
(**) המעבדה תתקיים במרוכז שלוש פעמים בסמסטר. במהלך הסמסטר יתקיימו מספר תרגילים מעבר לשעת התרגול השבועית הקבועה.

סמסטר שלישי

3	2	-	4.0	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	094481
2	2	-	3.0	משוואות דיפרנציאליות חלקיות מ'	104228
-	-	5	2.0	מעבדה כימיה אנליטית 1 מורחב	124212
4	2	-	5.0	כימיה קוונטית 1	124400
4	2	-	5.0	כימיה אורגנית 1מ'	124708
-	-	4	1.5	מעבדה בחומרים הנדסיים ח'	314009
-	2	-	1.0	חינוך גופני	394800
====	====	====	====		
13	8	10	21.5		

סמסטר רביעי

2	1	-	2.5	תרמודינמיקה סטטיסטית	124413
2	1	-	2.5	כימיה פיסיקלית קינטיקה כימית	124414
3	2	-	4.0	כימיה אורגנית 2	124711

ה'	תר'	מע'	נק'		
2	1	-	2.5	אלקטרומגנטיות וחומר	124416
3	1	-	3.5	מצב מוצק מורחב	127427
2	1	-	2.5	מבוא למכניקת המוצקים	314003
3	2	-	4.0	אפיון מבנה והרכב חומרים	314006
2	1	-	2.5	תכונות ושימושים של חומרים מתכתיים	315037
2	1	-	2.5	קינטיקה טרנספורמציות בחומרים	315052
====	====	====	====		
14	7	0	17.5		

סמסטר שישי

3	1	-	4.0	מעבר תנע חום ומסה	315039
1	1	-	1.5	כימיה אנליטית 2 מורחב	124213
3	1	-	3.5	כימיה פיסיקלית - ספקטרוסקופיה מולקולרית	124417
2	1	-	2.5	חומרים קרמיים ורפלקטורים	314311
2	1	-	2.5	תכונות ושימושים של חומרים פלסטיים	314312
3	1	-	3.5	התנהגות מכנית של חומרים	315008
2	1	-	2.5	תכונות חומרים אלקטרוניים	315030
====	====	====	====		
20.0					

סמסטר שביעי

2	1	-	2.5	כימיה אי אורגנית (4)	124210
-	-	6	2.5	מעבדה כימיה פיסיקלית חומרים	124608
2	-	-	2.0	נושאים בבילוגיה מודרנית	134127
2	1	-	2.5	קורוזיה ושיטות הגנה	314532
-	-	4	2.0	מעבדת חומרים מתקדמת 1 ח'	315001
====	====	====	====		
6	2	10	11.5		

סמסטר שמיני

-	-	6	2.0	מעבדה כימיה אנליטית 2 מורחב	124214
-	-	4	2.0	מעבדת חומרים מתקדמת ח2	315002
====	====	====	====		
		10	4.0		

סמסטר תשיעי

-	-	8	4.0	פרייקט מתקדם בחומרים	315014
====	====	====	====		
0	0	8	4.0		

אורגנית					
מעבדה כימיה אורגנית 2	2.5	6	-	-	124902
מעבדה אורגנית-פיסיקלית	3.0	8	-	-	126902
כימיה אי אורגנית מתקדמת	3.0	-	-	3	126200 *
מעבדה כימיה אנליטית מתקדמת בניטור סביבתי	2.0	4	-	-	126302
מעבדה מתקדמת בכימיה אי אורגנית ואורגנומטכתית	3.0	8	-	-	126303
מעבדה מתקדמת בכימיה פיסיקלית	3.0	8	-	-	126600
כימיה פיסיקלית מתקדמת עיונית	3.0	-	-	3	126601 *
כימיה פיסיקלית מתקדמת ניסויית	3.0	-	-	3	126602 *
כימיה חשבונית יישומית	3.0	-	-	1	126603
כימיה אורגנית מתקדמת או כימיה אורגנית מתקדמת 2	3.0	-	-	3	126700 *
או כימיה אורגנית מתקדמת 3	126701				
או כימיה אורגנית מתקדמת 3	126703				
מעבדה מתקדמת בכימיה אורגנית	3.0	8	-	-	126901
פנטטים בכימיה	2.0	-	-	2	127100
כימיה של פורפירינים ומטלופורפירינים	2.0	-	-	2	127107
כימיה אורגנומטכתית של מתכות מעבר	2.0	-	-	2	127108
קביעת מבנה גבישי ע"י דיפרקציות קרני X	2.0	-	-	2	127205
כימיה אנליטית באמצעות לייזרים	2.0	-	-	2	127206
ביוכימיה אנליטית	2.0	-	-	2	124208
כימיה פיסיקלית של השטח	3.0	-	-	3	127403
תהודה מגנטית גרעינית פוטוכימיה פיסיקלית	2.0	-	-	2	127406
שיטות חישוב בכימיה קוונטית וישומן	3.0	-	2	2	127415
כימיה של מוליכים למחצה	2.0	-	-	2	127418
שיטות נסיוניות מתקדמות בפיסיקה כימית	3.0	-	-	3	127421
תורת פיזור קוונטית ושימוש בכימיה	3.0	-	-	3	127423
שיטות ויישומים מתקדמים בתהודה מגנטית גרעינית	3.0	-	2	2	127424
מאה גישות לפתרון משוואות שרדינגר	3.0	-	2	2	127425
אופטואלקטרוניקה ואלקטרוניקה מולקולרית	3.0	-	-	3	127430
שיטות נסיוניות בפולימרים	2.0	-	-	2	127432
שיטות נסיוניות במדעי השטח	3.0	-	-	3	127433
דינמיקה, דיפוזיה וחיכוך על פני השטח	3.0	-	-	3	127434
תופעות רונס בטבע תרמודינמיקה של מערכות קטנות	3.0	-	-	2	127435
פוטקטליזה	2.0	-	-	2	127436
סימטריה בכימיה	4.0	-	2	3	127437
פוטוכימיה ביולוגית	2.5	-	1	2	127438
פיסיקה וכימיה במערכות קטנות	3.0	-	-	3	127441
אלקטרוניקה מולקולרית	3.0	-	-	3	127442
יסודות הסימטריה	2.5	-	1	2	127443
כימיה אורגנית פיסיקלית	2.0	-	-	2	127500
אורביטלים מולקולריים בכימיה אורגנית	2.0	-	-	2	127708
חידושים בכימיה אורגנית	2.0	-	-	2	127710
סינתטית	2.0	-	-	2	127716
מבוא לכימיה של פולימרים	2.0	-	-	2	127724
תרכובות אורגנומטכתיות בסינתזה אורגנית	2.0	-	-	2	127727
יסודות הקבוצה הראשית בכימיה אורגנית	2.0	-	-	2	127728
קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות	2.5	-	1	2	127730
כימיה וביוכימיה של פחמימות	2.5	-	1	2	127731
פרקים נבחרים בקטליזה הומוגנית	2.0	-	-	2	127735
תרכובות ניטרו	2.0	-	-	2	127736

- (1) מומלץ לקחת את הקורס 104016 – אלגברה מ' (5.0 נק').
הפרש הניקוד בין הקורסים ייחשב כניקוד לבחירה פקולטית.
(2) לחסרי סיווג בפיסיקה מכניקה יינתן קורס פיסיקה 1'
(114077).
(3) לחסרי סיווג בפיסיקה חשמל יינתן קורס פיסיקה 2'
(114078).

מקצועות בחירה (הנדסת חומרים)

יש לבחור לפחות 11.5 נקודות מרשימה זו

ה'	תר'	מע'	נק'		
2	1	-	2.5	נושאים מתקדמים בהנדסת חומרים 1	314124
2	-	-	2.0	נושאים מתקדמים בהנדסת חומרים 2	314126
2	1	-	2.5	עיבוד חומרים בעזרת קרני לייזר	314306
2	1	-	2.5	תהליכי עיבוד ויצור חומרים	314309
2	1	-	2.5	תהליכי חיבור	314316
2	1	-	2.5	בחירת חומרים מתקדמת	315012
2	1	-	2.5	התקני מוליכים למחצה להנדסת חומרים	315016
2	1	-	2.5	תהליכי גימור וציפויים	315017
2	-	-	2.0	חומרים בהנדסה ביו-רפואית	315018
2	1	-	2.5	מטלורגית אבקות	315021
2	1	-	2.5	עיבוד פלסטי של חומרים	315022
-	-	6	3.0	פרויקט מתקדם בחומרים 2	315025
2	1	-	2.5	אמינות התקני מיקרואלקטרוניקה	315027
2	1	-	2.5	חומרים אלקטרוניים	315031
2	1	-	2.5	קרמיים	315032
2	-	-	2.0	חומרי מבנה קרמיים תהליכי עיבוד ויצור של חומרים קרמיים	315033
-	-	6	3.0	פרויקט בחירה בהנדסת חומרים	315034
2	1	-	2.5	חומרים למערכות מיקרואלקטרומכניות	315035
2	-	-	2.0	מבוא למדע הזכוכית	315038
2	1	-	2.5	תופעות אופטיות בחומרים	315040
2	-	-	2.0	מבוא לננומדע וננוטכנולוגיה	315041
2	-	-	2.0	כשל הנדסי ושגיאות אנוש	315042
2	1	-	2.5	חומרים אופטיים	315043
3	1	-	3.5	תהליכי יצור במיקרואלקטרוניקה	315044
2	-	-	2.0	אריזות לרכיבי VLSI מתקדמות	315045
2	1	-	2.5	הנדסת חומרים מרוכבים	315046
2	1	-	2.5	מבנה והתנהגות של פולימרים	315242
2	-	-	2.0	ניתוח כשלונות ומניעתם	315721
2	-	-	2.0	יסודות הקריסטלוגרפיה	315054
2	-	-	2.0	התמצקות וטכנולוגית היציקה	316240
2	-	-	2.0	חומרים לטמפרטורות גבוהות	316424
2	-	-	2.0	עיבוד נתונים בהנדסת חומרים	315055
2	-	-	2.0	מנגנים ומטליזציה להתקני מיקרואלקטרוניקה	317531

מקצועות בחירה (כימיה)

יש לבחור לפחות 11.5 נקודות מרשימה כוללת זו שצריכים לכלול בתוכם לפחות:

(א) מעבדה מתקדמת:

מעבדה בכימיה פיסיקלית מתקדמת או מעבדה כימיה אורגנית מתקדמת או מעבדה כימיה אורגנית-פיסיקלית או מעבדה כימיה אנליטית מתקדמת בניטור סביבתי או מעבדה מתקדמת בכימיה אי אורגנית ואורגנומטכתית	126600	126901	126902	126302	126303

(ב) שני מקצועות מתוך חמשת המקצועות המסומנים בכוכבית (*).

פילוסופיה של המדע	324329
כימיה ביו אי אורגנית	124305
פרויקט מחקר בכימיה (או פרויקט מחקר מיוחד בכימיה, 12435)	* 124343
פרויקט מחקר מיוחד בכימיה	124355 (*)
מבוא למחקר בכימיה מבנה ופעילות בכימיה	124357
	124703

לימודים לתארים מתקדמים

הפקולטה לכימיה ע"ש שולך מקיימת הוראה ומחקר בכימיה אורגנית וביו-אורגנית, בכימיה אי-אורגנית ואנליטית, ובכימיה פיסיקלית ניסויית ותיאורטית.

הפקולטה מונה 28 חברי סגל בכיר, העוסקים בתחומי מחקר רבים, ביניהם:

סינתזה ומנגנוני תגובה בכימיה אורגנית ואי-אורגנית, סינתזה טוטלית, קטליזה אסימטרית, כימיה סופרה-מולקולרית, כימיה אורגנו-מתכתית, כימיה קואורדינטיבית, כימיה של סיליקון, חומרי טבע, סטריאו-כימיה, פוטוכימיה, כימיה ביו-אורגנית, כימיה תרופתית, חומרים אנטי סרטניים, סינתזה אנזימטית, קטליזה באמצעות נוגדים, מחשבים מולקולריים, מכוונות מולקולריות, מכלים מולקולריים פיתוח שיטות ומכשור בכימיה אנליטית סביבתית בהדגשת שיטות גילוי מרחוק בזמן אמיתי, ספקטרומטריה מסות, קריסטלוגרפיה בקרני X, קביעת מבנים של מקרו-מולקולות ביולוגיות, ביולוגיה מבנית, מקורות אנרגיה חלופיות, כימיה וספקטרוסקופיה של המצב המוצק, תיאוריה של מעברי פאזות, קינטיקה כימית ודינמיקה מולקולרית, כימיה קוונטית, כימיה חישובית והדמיה מולקולרית, מכניקה סטטיסטית של מערכות שאינן בשיווי משקל, מצבי רוזנס, סימטריות דינמיות, כימיה וספקטרוסקופיה של משטחים ושכבות דקות, אלומות מולקולריות, פיזור מולקולות ויונים ממשטחים, אלקטרוניקה מולקולרית, גידול שכבות יהלום, ספקטרוסקופיה מולקולרית, תהודה מגנטית גרעינית בנוזל ובמצק, הממשק בין ביו-מולקולות למשטחים אי-אורגניים, ביו-מינרליזציה ומנגנונים מולקולריים להשראת ויצוב מבנים, תהודה פאראמגנטית אלקטרונית, אופטיקה לא-ליניארית, פוטופיסיקה וספקטרוסקופיה לייזרים, אופטיקה קוונטית, אלקטרו-אופטיקה מולקולרית, ננו-כימיה, ננו-חלקיקים וננו-אלקטרוניקה באמצעות מולקולות ביולוגיות. דינמיקה אולטרה-מהירה של משטחים, מנגנוני חיכוך בסקלה ננומטרית, שליטה קוהרנטית בעזרת פולסי לייזר של פמטושניות, ספקטרוסקופיה מהירה (פמטושניות) של מולקולות וננו-גבישים. פוטוקטליזה.

סטודנטים המשתלמים לתארים מגיסטר ודוקטור בוחרים את נושא מחקרם מתוך שטחים אלה בהסכמת חבר הסגל הנוגע בדבר ובהנחייתו.

המועמדים מתבקשים למצוא מנחה מבין חברי הסגל לפני קבלתם ללימודים. (בדבר פרטים נא לפנות למוזכירות תארים מתקדמים בפקולטה).

לימודים לתואר מגיסטר

תנאי הקבלה

יוכלו להגיש מועמדות בוגרי תואר ראשון בממוצע של 80 לפחות. קבלת מועמדים שסיימו תואר ראשון בחו"ל תותנה בתוצאות בחינת GRE. במקרים חריגים ניתן יהיה לבקש פטור מהבחינה ע"ס ראיון קבלה עם ועדת הוראה.

דרישות הלימוד

המשתלמים ילמדו קורסים מתקדמים בהיקף של 30 נקודות, ישתתפו בסמינרים ויעסקו במחקר בהנחיית חבר סגל. הסטודנטים יוכלו לבחור את מקצועות הלימוד מתוך רשימה מגוונת של נושאים, הניתנים על ידי חברי סגל הפקולטה ופרופסורים אורחים. כמו כן יוכלו לבחור במקצועות הניתנים על ידי יחידות אחרות בטכניון, באישור המנחה.

סטודנטים מצטיינים יוכלו לעבור במהלך השתלמותם למסלול ישיר לדוקטורט.

127738	כימיה אורגנית 3 מורחב	3	1	-	3.5
127739	כימיה ביוכימית	2	-	-	2.0
127740	פולימרים: מסינתזה	2	-	-	2.0
127741	לארכיטקטורות כימיה של פפטידים וחלבונים	3	-	-	3.0

מקצועות בחירה (פקולטות אחרות) יש לבחור לפחות 4 נק' מרשימה זו

034033	אנליזה נומרית	2	2	-	3.0
035124	אנליזה תהליכית עיבוד	2	1	-	2.5
036065	אלקטרו ומנטו מכניקה לשפעול וחישה	3	-	-	3.0
044100	מעבדה להנדסת חשמל	-	2	-	1.0
044109	מבוא להנדסת חשמל	3	1	-	3.5
044238	מעבדת תהליכים במיקרואלקטרוניקה	1	4	-	3.5
046773	התקני מוליכים למחצה אלקטרואופטיים	2	1	-	3.0
054369	מעבדה להנדסת פולימרים	-	6	-	2.5
056166	תופעות שטח וקולואידים	2	-	-	3.0
074072	עקרונות של בדיקות לא הורסות	2	1	-	2.5
094591	מבוא לכלכלה	3	1	-	3.5
104214	טורי פורייה והתמרות אינטגרליות	2	1	-	2.5

** קורס מומלץ לסטודנטים מסמסטר 3.

מקצועות בחירה חופשית מומלצת

314100	עקרונות ודרכי למידה בהנדסת חומרים	1	-	-	1.0

(הקורס מיועד לסטודנטים בסמסטר ראשון בלבד)

לימודים לתואר דוקטור

תנאי הקבלה

לתואר דוקטור יתקבלו מועמדים בעלי ציון 85 לפחות בתואר מגיסטר.

דרישות הלימוד

מועמדים שיתקבלו ללימודים לקראת התואר דוקטור יעסקו במחקר בהנחיית חבר סגל, וכמו כן ילמדו קורסים מתקדמים בהיקף של 6-10 נקודות (על פי החלטתה של ועדת תארים מתקדמים הפקולטית). עליהם להשתתף בסמינרים ולעמוד בבחינת מועמדות על נושא מחקרם, כנדרש בתקנות בית הספר לתארים מתקדמים. כמו כן יוכלו להשתלם בפקולטה בוגרי פקולטות מדעיות אחרות ופקולטות הנדסיות, אשר לכל אחד מהם תיקבע תכנית לימודים אישית.

מלגות

למשתלמים לתואר מגיסטר או דוקטורט תוענקנה מלגות על פי הישגיהם האקדמיים לפני ההשתלמות ובמהלכה.

בנוסף לנ"ל, יכולים המשתלמים לבקש מלגת שוליך למצוינים. מלגה זו, גדולה במיוחד במספר המנות שלה ומוענקת למשתלמים מצטיינים בלבד.

מידע נוסף

מזכירות תארים מתקדמים בפקולטה,
טל. 04-8293950

מידע על תחומי המחקר של חברי הסגל ועל מלגות שוליך ניתן למצוא באתר האינטרנט של הפקולטה:
<http://schulich.technion.ac.il>

הפקולטה לביוולוגיה

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
אסרף יהודה

פרופסורים
אדמון אריה
אסרף יהודה
ארד זאב

בזיה עודד
גליקמן מיכאל
הורביץ בנימין
זילברשטיין דן
פודבילביץ בנימין

קישוני רועי
קסל דן
רון דינה
רייטר יורם
שוסטר גד

פרופסורים חברים

הרן טלי
ינאי איתי
לינדל דבי
מלמד פיליפה
מנדל-גוטפרוינד יעל
סבלדי-גולדשטיין סיגל
ערבה יואב

פרופסורי משנה

איוב נביה
עליאן אכרם
חן ארנון
כהן שנהב
לם איילת
לנדאו מיטל
מאירי דדי
פוקס ירון
קפלן אריאל
שמש תום

פרופסורים אמריטי

גפשטיין שמעון
גרשון דוד
ליפשיץ אליעזר
מנור חיים
קסיר יונה

תואר ראשון בביוכימיה מולקולרית (בשיתוף עם הפקולטה לכימיה)

בשנים האחרונות אנו עדים להתקדמות אדירה במחקר ובתעשייה הביוטכנולוגית והביורפואית. אחת הסיבות העיקריות להצלחה הזאת היא שילוב ההולך ומתהדק בין שני ענפים מדעיים גדולים - כימיה וביוולוגיה. פריצות דרך מדעיות ויצירתן של טכנולוגיות חדשות, נבעו מתוך הבנה של התהליכים הביוולוגיים ברמה המולקולרית. כמעט בכל חברות התרופות וברוב החברות הביוטכנולוגיות, גוברת הדרישה למדענים בעלי רקע חזק בתחומים שבין ביוולוגיה וכימיה.

תוכנית הלימודים מקנה בסיס מוצק בביוולוגיה ובכימיה ומאפשרת לבוגר להשתלב בתעשיות עתירות הידע או להמשיך לתארים גבוהים בביוולוגיה או בכימיה לפי בחירתו. תוכנית הלימודים הינה תלת-שנתית ומובילה לקראת התואר "בוגר למדעים בביוכימיה מולקולרית".

מדעי המעבדה הרפואית (בשיתוף עם הפקולטה לרפואה)

תחומי עיסוק ואפשרויות תעסוקה:

רפואה מעבדתית הינה תחום מומחיות המשלב בין מדעי החיים ומדעי הרפואה. הלימודים בתוכנית זו נועדו להכשיר תלמידים ברמה אקדמית לעבודה במעבדות רפואיות. מטרתה של המעבדות הרפואית האקדמית לשפר את היכולת של המעבדות הרפואיות, לסייע לאבחון רפואי מהיר ומדויק יותר וכמו כן, ליישם ידע שנצבר במחקרים לפיתוח כלים מתקדמים בתחום זה. הבוגרים ירכשו ידע באבחון רפואי מסייע שיאפשר להם להשתלב בעבודה במעבדות רפואיות, בהן קיים צורך רב בעובדים בעלי השכלה אקדמית מתאימה. למסלול זה יתרון בקבלת הרישוי.

תכנית למצטיינים בדגש מחקרי (לסטודנטים שסיימו שנה א' בהצטיינות במסלולי הביוולוגיה)

תכנית לימודים תלת-שנתית המיועדת לסטודנטים מצטיינים המתעניינים במחקר. מטרת התכנית היא הקניית בסיס בביוולוגיה, כימיה, מתמטיקה ופיסיקה, והקניית כלים לגישה מחקרית כהכנה לתארים גבוהים וכן לתפקידי מחקר ופיתוח באקדמיה ובתעשייה הביוטכנולוגית והפרמצבטית. העמידה בתכנית המצטיינים מקנה לבוגריה, בנוסף לתואר הראשון, תעודת "בוגר תכנית לסטודנטים מצטיינים" וקבלה ללימודי תואר שני בפקולטה לביוולוגיה, מותנה במציאת מנחה. כמו כן, הפקולטה לביוולוגיה תעניק לחלק מהסטודנטים בתכנית המצטיינים מימון שכר לימוד.

סטודנטים בעלי רקע מתאים מפקולטות אחרות בטכניון ומומסדות אקדמיים אחרים בארץ מוזמנים להציע מועמדות.

המסלול לתואר במדעי המחשב עם התמקדות בביואינפורמטיקה (בשיתוף עם הפקולטה למדעי המחשב)

מסלול ארבע-שנתי לתואר מוסמך למדעים (B.Sc.). תכנית הלימודים לתואר זה מקנה ידע נרחב במגוון התחומים של מדעי המחשב וכן ידע בסיסי בביוולוגיה מולקולרית ותאית בהתמקדות בביוולוגיה חישובית וכלי תוכנה ומערכות ביואינפורמטיקה. מטרת המסלול היא להכשיר בוגרים שיוכלו להשתלב ולהוביל תעשיות ביואינפורמטיקה, וכן בוגרים שיוכלו להמשיך ללימודים מתקדמים המשלבים הבנה במדעי החיים ובמדעי המחשב. התכנית מיועדת למספר מוגבל של סטודנטים שהתקבלו דרך הפקולטה למדעי המחשב, ואילו האחריות האקדמית ללימודים הנה משותפת לפקולטה לביוולוגיה ולפקולטה למדעי המחשב.

לימודי הסמכה

תואר ראשון בביוולוגיה

תכנית הלימודים "תואר ראשון (בוגר בביוולוגיה)" היא תכנית תלת שנתית המקנה בסיס עמוק ורחב לכלל תחומי הביוולוגיה העכשווית. התכנית בנויה משלושה נדבכים – הראשון, בסיס חזק מאוד במדעים המדויקים (מתמטיקה, פיזיקה וכימיה) שמאפשר הבנה מתקדמת ביותר של תהליכים ביוולוגיים. הנדבך השני הינו ידע מקיף בביוולוגיה מולקולרית ותאית. ידע זה נרכש בעיקר בשנת הלימודים השנייה ומקנה לתלמידים הבנה של יחידת הבסיס הביוולוגית – התא. הנדבך השלישי הוא מגוון עצום של קורסי בחירה. הביוולוגיה, יותר מכל מדע אחר, הינו מדע הנוגע למגוון רחב של תחומים. עושר קורסי הבחירה המתקדמים מאפשר לסטודנט להתמחות במהלך השנה השלישית בנושאים שמעניינים אותו. בשנים האחרונות נקלטו מספר רב של חוקרים צעירים העוסקים במחקר בחזית מדע מחד, ומשמשים כמרצים מצטיינים מאידך. לכן, תלמידי הפקולטה זוכים לידע מתקדם ומעמיק בכלל תחומי הביוולוגיה השונים, הכוללים זואולוגיה, מדעי הצמח, מיקרוביוולוגיה, ביוכימיה, ביופיזיקה, ביוולוגיה מולקולרית, ביואינפורמטיקה ועוד.

סטודנטים הלומדים תואר ראשון נוסף בפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה אינם משלמים תוספת שכ"ל אם הם מסיימים את שני התארים במשך 6 סמסטרים. סטודנטים המסיימים את שני התארים (הראשי והנוסף בפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה) בסמסטר אחד / שניים / שלושה נוספים, משלמים שכ"ל נוסף של סמסטר אחד / שניים / שלושה בהתאמה (ולא 200% שכ"ל שנתי). אפשרות שנייה היא מעבר לתכנית מבטים: סטודנטים בטכניון יכולים להתחיל לצבור נקודות לתואר נוסף בפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה במהלך לימודיהם. לאחר סגירת התואר הראשון הראשי, הבוגרים יעברו לתכנית מבטים ויכולו להשלים את לימודי התואר הנוסף במשך 4 סמסטרים עם מלגת שכ"ל מלאה.

תוכנית לימודים מומלצת לקבלת תואר בוגר ביולוגיה

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 124 נקודות לפי הפרוט

הבא:

92.0 נק'	מקצועות יסוד וחובה
24.0 נק'	מקצועות בחירה מומלצים
8.0 נק'	מקצועות בחירה חופשית: 6 נק' העשרה, 2 נק' חופשית
124.0 נק'	סה"כ

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

בשל מגבלת מקום, חובה לקחת את כל קורסי המעבדה בסמסטר המומלץ

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 1
4	2	-	6	104003 חדו"א 1
3.5	1	-	-	104019 אלגברה לינארית מ'
4	2	-	-	124120 יסודות הכימיה
3	-	-	-	134058 ביולוגיה 1
2	-	-	2	134133 אבולוציה
-	2	-	-	394807 חינוך גופני
16.5	7	-	8	324031 * אנגלית בסיסית
20.5	-	-	-	324032 * אנגלית למתקדמים א'

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 2
4	2	-	7	104004 חדו"א 2
4	2	-	8	114077 פיסיקה 1 ל' *
-	-	5	-	124122 מעבדה ביסודות הכימיה **
4	2	-	-	125801 כימיה אורגנית
3	1	-	5	134020 גנטיקה כללית
2	1	-	3	134019 מבוא לביולוגיה ואנומולוגיה
1	2	-	-	274219 ביוסטטיסטיקה
18	10	5	23	324032 אנגלית למתקדמים א'

324032 אנגלית למתקדמים א'

* הקורס מיועד לחסרי סיווג פיסיקה-מכניקה ומכיל תוספת ללא ניקוד של שתי

שעות הרצאה ושעת תרגול שבועיות. בעלי סיווג יכולים לבחור במקומו בקורס

פיסיקה 1 (114051) או בקורס פיסיקה מ' (114071).

** המעבדה מתקיימת בהיקף של 5 שעות שבועיות במשך 7 שבועות.

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 3
5	2	-	-	114078 פיסיקה 2 ל' *
3	2	-	-	124510 כימיה פיסיקלית לרפואנים
3	-	-	-	134111 זואולוגיה
-	-	5	-	134134 מעבדה בעולם החי (1)
3	1	-	3	134113 מסלולים מטבוליים
1	-	5	5	134142 מעבדה בגנטיקה מולקולרית
2	1	-	5	134082 ביולוגיה מולקולרית
-	2	-	-	394807 חינוך גופני
17	8	10	13	21.5

המסלול לתואר בהנדסה ביוכימית (בשיתוף עם הפקולטה להנדסה כימית)

היות והתעשייה הכימית מבוססת על גימלון (scale-up) של תהליכים מסקלה מעבדתית לסקלה תעשייתית, למהנדסים הביוכימיים יש תפקיד מרכזי בתעשייה הביוכימית המתפתחת בקצב מואץ בארץ ובעולם. שילובם של מהנדסים כימיים בתעשייה הביוכימית דורש הקנייה של ידע בביולוגיה ובביוטכנולוגיה מולקולרית במהלך התואר הראשון. מטרת המסלול היא להכשיר בוגרים שיוכלו להשתלב ולהוביל את התעשייה הביוכימית וכן בוגרים שיוכלו להמשיך ללימודים מתקדמים הן במדעי החיים והן בהנדסה כימית. בתום לימודיהם (4 שנים) יקבלו בוגרי התוכנית תואר מוסמך ב- "הנדסה ביוכימית".

הרישום של הסטודנטים יעשה דרך הפקולטה להנדסה כימית, ואילו האחריות האקדמית ללימודים הנה משותפת לפקולטה לביולוגיה ולפקולטה להנדסה כימית.

תוכנית לימודים לתואר משולב – הנדסת חומרים וביולוגיה

שילוב זה של שני תחומי מחקר והנדסה מבטיח הכשרה של מהנדסי חומרים שיכולים להשתלב במחקר ופיתוח וכן בתעשייה היצרנית בתחומים בהם יש צורך בידע מעמיק בביולוגיה. בתוכנית הלימודים המשולבת לומד הסטודנט במקביל מערכי קורסים, של ביולוגיה ושל הנדסת חומרים. במסגרת תוכנית זו מקבל הבוגר תואר משולב (B.Sc.) בהנדסת חומרים וביולוגיה.

ברובד הראשון של תוכנית הלימודים קיים דגש על לימוד מעמיק של מקצועות היסוד (מתמטיקה, פיסיקה, כימיה ומחשבים). בשנה א' לומד הסטודנט את מקצועות המבוא של הנדסת חומרים וביולוגיה.

הרובד השני של תוכנית הלימודים כולל מקצועות חובה בהנדסת חומרים, שבהם מקבל הסטודנט בסיס מדעי לכל אחד משטחי העיסוק של הנדסת חומרים וקורסים מתקדמים בביולוגיה.

מקצועות החובה כוללים:

1. מקצועות של מדעי החומרים כמו: תרמודינמיקה, קינטיקה, התנהגות מכנית.
 2. מקצועות המלמדים שיטות איפיון מבנה, הרכב ותכונות שונות של חומרים.
 3. מקצועות ללימוד תהליכי עיבוד ותכונות של מוליכים למחצה, מתכות, חומרים פלסטיים וחומרים קרמיים.
- במקביל נלמדים מקצועות החובה בביולוגיה כגון: ביולוגיה 1, מבוא לביולוגיה ואנומולוגיה, גנטיקה כללית, מסלולים מטבוליים ועוד.

ברובד העליון של תוכנית הלימודים, הסטודנט מתמחה באחד מהתחומים הראשיים הבאים: חומרים אלקטרוניים, פולימרים, מטלורגיה או חומרים קרמיים. ההתמחות נעשית בעיקר על ידי לימוד קורסי בחירה (מתוך רשימות של הפקולטה להנדסת חומרים ושל הפקולטה לביולוגיה) וביצוע פרויקטים מתקדמים. תוכנית הלימודים משלבת מעבדות בהן הסטודנט עובד, מבצע ניסויים ולומד להכיר את התופעות והתהליכים באופן בלתי אמצעי.

תואר ראשון נוסף, הכולל תעודת הוראה (בשיתוף הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה)

ניתן לשלב לימודים לתואר ראשון נוסף בהוראת הביולוגיה בפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, במקביל ללימודים התואר הראשי בפקולטה לביולוגיה. על לימודים אלה חלות כל התקנות הטכניוניות לגבי תואר ראשון נוסף. התואר מוכר על ידי משרד החינוך כתעודת הוראה לבתי ספר על ייסודיים (חטיבות בייניים ותיכונים) ולמכללות לטכנאים והנדסאים. הכישורים שתרכשו בלימודי התואר יתרמו לעבודתכם בכל מקום בתחום בו תבחרו לעסוק בתעשייה, במערכת החינוך, באקדמיה ובמגזר הציבורי.

2.5	3	-	1	2	ביולוגיה של ההתפתחות	134069
3.0	1	3	2	1	מבוא לאקוסיסטמות (6)	136202
3.0	1	3	2	1	הכרת הפלנקטון (6)	136206
3.0	1	3	2	1	התנהגות וחווים של בע"ח בשונית האלמוגים (6)	136207
2.5	-	-	1	2	מבוא לביואינפורמטיקה	236523
3.0	3	-	-	3	אימונולוגיה בסיסית	276413
3.0	-	-	-	3	מבוא למערכות חישה	277006
2.0	-	-	-	2	טיפולים ביולוגיים למחלות דלקתיות	276002
1.5	2	-	-	2	סוגיות בפילוסופיה של מדעי החיים (10)	324397
1.5	2	-	-	2	מוצא החיים - היבט פילוסופי מדעי (10)	324402

מקצועות בחירה סמסטר אביב

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'		
2.0	-	-	-	2	סביבה וצמחים 015001
1.5	2	4	-	-	מעבדה במיקרוביולוגיה (9) 064413
2.5	5	4	-	1	הכרת החי והצומח ב' (7) 134015
2.0	3	-	-	2	ביולוגיה של חרקים (11) 134037
2.0	4	-	-	2	וירולוגיה מולקולרית 134039
4.0	8	12	-	-	פרויקט מחקר בביולוגיה (5) 134049
2.0	2	4	-	-	מעבדה מתקדמת בביולוגיה (5) 134088
2.0	3	5	-	1	מעבדה בהנדסה גנטית 134122
2.0	-	-	-	2	הורמונים והתנהגות בבעלי חיים 134130
2.5	-	-	1	2	ביופיסיקה מולקולרית 134136
2.0	3	-	-	2	יוביקוויטין ומיחזור חלבונים 134140
2.5	-	-	1	2	גישות חישוביות במדעי החיים 134141
1.0	5	-	-	2	מבוא לתעשיית מדעי החיים בישראל 134146
3.0	1	-	2	2	גישות מחקר בביולוגיה מבנית 134148
2.0	-	-	-	2	ביולוגיה וביוטכנולוגיה של פטריות 134149
2.0	-	-	-	2	העולם המודרני של הרנ"א 134151
2.0	-	-	-	2	מבוא לגנטיקה 134152
3.0	-	-	-	3	אקולוגיה 136007
2.0	-	-	-	2	פיתוח תרופות ביולוגיות מודרניות 136014
3.0	-	-	-	2	פיזיולוגיה של חסרי חוליות (4) 136023
2.5	-	-	1	2	אבולוציה של הגנום 136031
2.0	-	-	-	2	ביולוגיה מערכתית 136032
2.0	-	-	-	2	עקרונות המבנה וההכרה של תפקוד של דנ"א 136090
3.0	1	3	2	1	איוטופים יציבים במערכת האוקיאנוגרפית (6) 136200
3.0	1	3	2	1	מבוא לאכטילולוגיה (6) 136201
3.0	1	3	2	1	פוטוסינתזה ימית (6) 136203
3.0	1	3	2	1	ביולוגיה של אלמוגים (6) 136204
3.0	1	3	2	1	סימביוזה ניסויית (6) 136208
3.5	5	3	-	3	היסטולוגיה 274071
1.5	2	-	-	2	סוגיות בפילוסופיה של מדעי החיים (10) 324397
1.5	2	-	-	2	מוצא החיים - היבט פילוסופי מדעי (10) 324402

הערות:

- (1) המעבדה כוללת חומר מן החי.
- (2) לחיבים, ניתן לקחת גם בסמסטר אחר אך יש להשלים עד סמסטר 4 כולל.
- (3) ניתן לקחת גם בסמסטר אחר.
- (4) הקורס כולל פרויקט /סמינר של 2 נק' ויינתן אחת לשנתיים.
- (5) מותנה במציאת מנחה, השלמת 75 נקודות לפחות וממוצע מצטבר של 80 לפחות.
- (6) מוגבל עד שני קורסים. הקורסים והרישום אליהם, נעשים במכון הבין אוניברסיטאי באילת. כתובת אתר המכון: www.iui-eilat.ac.il.
- (7) רישום לקורסים חדשים מותנה באישור היועץ הפקולטי.
- (8) 7 ימי סיור, יתכנו הוצאות הכרוכות בסיור.
- (9) יש לקחת קורס אחד בלבד מבין הארבעה בסמסטר 5 או 6 מספר הסטודנטים בקורס יהיה מוגבל.
- (9) למסלול ביולוגיה – מותנה באישור המרצה. רישום ידני.

* קורס זה מיועד לחסרי סיווג פיסיקה-חשמל ומכיל תוספת ללא ניקוד של שתי שעות הרצאה ושעת תרגול שבועיות. בעל סיווג יכולים לבחור במקומו בקורס פיסיקה 2 (114052) או בקורס פיסיקה 2ממ' (114075).

סמסטר 4

3.0	-	-	-	3	פיזיולוגיה מולקולרית של הצמח	134040
1.5	-	5	-	1	מעבדה בפיזיולוגיה של הצמח **	134144
3.5	4	-	1	3	ביולוגיה של התא	134128
3.5	-	-	1	3	פיזיולוגיה	134117
2.5	-	-	1	2	בקרית הביטוי הגנטי	134119
2.5	-	5	-	1	מעבדה בביוכימיה ומטבוליזם	134143
3.0	-	-	-	3	מיקרוביולוגיה ווירולוגיה	134121
3.0	3	-	-	4	אנגלית טכנית – מתקדמים ב' (2)	324033
22.5	7	10	3	20		

סמסטר 5

4.0	-	2	2	2	מבוא למחשב Matlab (3)	234127
					או	
4.0	-	2	2	2	מבוא למחשב (שפת C) (3)	234112
2.0	-	-	-	2	סמינר בביולוגיה 1 (8)	134123
2.0	-	-	-	2	סמינר בביולוגיה 2 (8)	134124
2.0	-	-	-	2	סמינר בביולוגיה 3 (8)	134125
2.0	-	-	-	2	סמינר בביולוגיה 4 (8)	134126
					מקצועות בחירה	
6.0	-	2	2	10		

סמסטר 6

2.0	-	-	-	2	סמינר בביולוגיה 1 (8)	134123
2.0	-	-	-	2	סמינר בביולוגיה 2 (8)	134124
2.0	-	-	-	2	סמינר בביולוגיה 3 (8)	134125
2.0	-	-	-	2	סמינר בביולוגיה 4 (8)	134126
					מקצועות בחירה	

על הסטודנט להשלים 24.0 נק' מתוך שתי הרשימות הבאות:
רשימה א': יש לבחור שניים מתוך חמישה קורסים.
רשימה ב': את שאר הנקודות ניתן לבחור מכל אחת מהרשימות.

רשימה א'

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'		
2.5	3	-	1	2	ביולוגיה של ההתפתחות 134069
2.5	2	2	-	2	אקולוגיה למהנדסים או אקולוגיה 014968
					136007
2.0	5	-	-	2	אנדוקרינולוגיה 134055
2.0	-	-	-	2	מבוא לגנטיקה 134152
3.0	3	-	-	3	אימונולוגיה בסיסית 276413

רשימה ב'

מקצועות בחירה סמסטר חורף

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'		
2	-	2	-	2.5	אקולוגיה למהנדסים או 014968
3	-	-	-	3.0	אקולוגיה (באביב) 136007
3	-	-	-	3.0	תזונה 064603
2	-	-	-	2.0	מיקרוביולוגיה של פתוגנים 066418
1	-	4	5	2.5	הכרת החי והצומח א' (7) 134014
-	-	12	8	4.0	פרויקט מחקר בביולוגיה (5) 134049
2	-	-	5	2.0	אנדוקרינולוגיה 134055
1	2	3	1	3.0	הכרת המערכת הימית של מפרץ אילת 134076
					(6)
-	-	4	2	2.0	מעבדה מתקדמת בביולוגיה ((5) 134088
2	-	-	-	2.0	הביולוגיה של מחלת הסרטן 134129
2	-	-	-	2.0	מדעי התרופה 134145
2	-	-	-	2.0	מטבוליזם ומחלות באדם 134147
2	-	-	2	2.0	מסלולי חישה במיקרואורגניזמים 136022
3	-	-	2	3.0	גנטיקה מולקולרית של האדם 136088

2.5	-	1	2	ביולוגיה מולקולרית	134082
3.5	-	1	3	מסלולים מטבוליים	134113
2.5	5	-	1	מעבדה בגנטיקה	134142
21.0	5	7	16		

סמסטר 4

3.0	8	-	-	מעבדה בכימיה אורגנית 1	124911
2.5	-	1	2	כימיה פיסיקלית – קינטיקה כימית	124414
3.0	8	-	-	מע' כימיה פיסיקלית ב"מ	124609
4.0	-	2	3	כימיה אורגנית 2	124711
3.5	-	1	3	ביולוגיה של התא	134128
2.5	-	1	2	בקרת הבטוי הגנטי	134119
3.0	-	2	2	אנגלית טכנית – מתקדמים ב'	324033
1.0	-	2	-	חינוך גופני	394800
22.5	16	9	12		

סמסטר 5

2.0	5	-	-	מע' בכימיה אנליטית 1 מורחב מבוא למחשב או Matlab או שפת C	124212 234127 234112
4.0	2	2	2	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	094481
4.0	2	-	3		
10.0	9	2	5		

סמסטר 6

2.5	5	-	1	מעבדה בביוכימיה ומטבוליזם	134143
3.5	-	1	3	פיזיולוגיה	134117
3.0	-	-	3	מיקרוביולוגיה ווירולוגיה	134121
9.0	5	1	7		

מקצועות בחירה

2.5	אקולוגיה למהנדסים או	014968
3.0	אקולוגיה	136007
2.0	פרוק ביולוגי של מזהמים אורגניים	016327
2.0	ביוקטליזה שימושית	066518
2.0	ביולוגיה מבנית לביואינפורמטיקה	126304
2.0	וירולוגיה מולקולרית	134039
3.0	פיסיולוגיה מולקולרית של הצמח (צמוד ל-134131)	134040
4.0	פרויקט מחקר בביולוגיה (1)	134049
2.0	אנדוקרינולוגיה	134055
2.0	מעבדה מתקדמת בביולוגיה (1)	134088
1.5	מעבדה בעולם החי	134134
2.0	מעבדה בהנדסה גנטית	134122
2.0	הביולוגיה של מחלת הסרטן	134129
2.0	הורמונים והתנהגות בבעלי חיים	134130
1.5	מעבדה בפיזיולוגיה של הצמח (צמוד ל-134040)	134144
1.0	מבוא לתעשיית מדעי החיים בישראל	134146
2.0	מטבוליזם ומחלות באדם	134147
3.0	גישות מחקר בביולוגיה מבנית	134148
2.0	ביולוגיה וביוטכנולוגיה של פטריות	134149
2.0	אבולוציה	134133
2.0	היבטים בשמירת טבע וסביבה	134135
2.5	ביופיסיקה מולקולרית	134136
3.0	גישות מחקר בביולוגיה מבנית	134138
2.0	יוביקוויטין ומיחזור חלבונים	134140
2.5	גישות חינוכיות במדעי החיים	134141
2.0	מדעי התרופה	134145
2.0	פיתוח תרופות ביולוגיות מודרניות	136014
2.0	עולם הרנ"א	134151
2.0	מבוא לנוירוביולוגיה	134152
2.0	ביולוגיה מערכתית	136032
2.5	אבולוציה של הגנום	136031
3.0	גנטיקה מולקולרית של האדם	136088
2.0	עקרונות המבנה וההכרה של דנ"א	136090
2.5	ביולוגיה של ההתפתחות	134069
2.5	מבוא לביואינפורמטיקה	236523

- (10) ניתן לקחת קורס אחד מבין השניים. הקורסים ניתנים לסירוגין במשך שני הסמסטרים.
- (11) הקורס יינתן אחת לשנתיים.

תואר ראשון נוסף במדעי המעבדה הרפואית

לסטודנט הפקולטה לביולוגיה ניתנת האפשרות ללמוד לקראת תואר ראשון נוסף במדעי המעבדה הרפואית. על הסטודנט לעמוד בתנאי הטכניון כמפורט בתקנה 3.2.2 ובתנאי הפקולטה לביולוגיה ולהשלים את תכנית לימודי ההשלמה.

תוכנית לימודים מומלצת לקבלת תואר בוגר בביוכימיה מולקולרית

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 124 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות יסוד וחובה	105.0 נק'
מקצועות בחירה מומלצים	11.0 נק'
מקצועות בחירה חופשיים: 6 נק' העשרה, 2 נק' חופשית	8.0 נק'
סה"כ	124.0 נק'

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
104003	4	2	-	5.0
104019	3.5	1	-	4.5
124117	2	2	1	3.0
134058	3	-	-	3.0
134111	3	-	-	3.0
114077	4	2	-	2.5
394800	-	2	-	1.0
	19.5	9	1	22.0

- 324031 * אנגלית בסיסית
- 324032 * אנגלית למתקדמים א'

- (1) המעבדה תתקיים במרוכז שלוש פעמים בסמסטר. מתקיימת שעת תרגיל אחת ושעת העשרה אחת.
- * הקורס מיועד לחסרי סיווג פיסיקה-מכניקה ומכיל תוספת ללא ניקוד של שתי שעות הרצאה ושעת תרגול שבועיות. בעלי סיווג יכולים לבחור במקומו בקורס פיסיקה 1 (114051) או בקורס פיסיקה 1מ' (114071).

סמסטר 2

104004	2	4	-	5.0
114078	5	2	-	3.5
124118	2	2	1	3.0
124220	2.5	1	-	3.0
134019	2	1	-	2.5
134020	3	1	-	3.5
	18.5	9	1	20.5

- (1) המעבדה תתקיים במרוכז שלוש פעמים בסמסטר. מתקיימת שעת תרגיל אחת ושעת העשרה אחת.
- * קורס זה מיועד לחסרי סיווג פיסיקה-חשמל ומכיל תוספת ללא ניקוד של שתי שעות הרצאה ושעת תרגול שבועיות. בעל סיווג יכולים לבחור במקומו בקורס פיסיקה 2 (114052) או בקורס פיסיקה 2מ' (114075).

סמסטר 3

124408	3	1	-	3.5
124415	3	2	-	4.0
124708	4	2	-	5.0

4.0	סימטריה בכימיה	127438	2.0	טיפולים ביולוגיים למחלות דלקתיות	275302
2.0	כימיה אורגנית פסיקלית	127708	3.0	אימונולוגיה בסיסית	276413
2.0	פוטוכימיה אורגנית	127712	3.0	מבוא למערכות חישה	277006
2.0	חידושים בכימיה אורגנית סינתטית	127716	2.0	ביו-חומרים	336401
2.0	מבוא לכימיה של פולימרים	127724	2.0	פילוסופיה של המדע 1 (3)	324329
2.0	כימיה אורגנומתכתית בסינתזה אורגנית	127727	1.5	סוגיות בפילוסופיה של מדעי החיים (3)	324397
2.0	יסודות הקבוצה הראשית בכ. אורגנית סינתטית	127728	1.5	מוצא החיים - היבט פילוסופי מדעי (3)	324402
2.5	קביעת מבנה בשיטות פסיקליות	127730	2.0	שחרור מבוקר של תרופות	336528
2.5	כימיה וביוכימיה של פחמימות (סוכרים)	127731	2.5	משוואות דיפרנציאליות רגילות ח'	104131
2.0	נושאים מתקדמים בקטליזה הומוגנית	127735	2.5	משוואות דיפרנציאליות חלקיות ח'	104218
3.5	כימיה אורגנית 3 מ'	127738	1.5	כימיה אנליטית 2 (5)	124213
2.0	נושאים נבחרים בביולוגיה מבנית	128716	2.0	מעבדה כימיה אנליטית 2 מ' (5)	124214
4.0	סימטריה בכימיה	127438	2.5	כימיה אי אורגנית (7) או	124305
2.5	יסודות הסימטריה	127500	2.5	מתכות מעבר (5)	124210
3.5	כימיה אורגנית 3 מורחב	127738	4.0	פרויקט מחקר בכימיה (2)	124353
2.0	כימיה ביומימטית	127739	6.0	פרויקט מחקר מתקדם בכימיה (1)	124355
2.0	פולימרים: מסינתזה לארכיטקטורות	127740	2.0	סמינר בכימיה	124356
3.0	כימיה של פפטידים וחלבונים	127741	2.0	מבוא למחקר בכימיה	124357
הערות:			2.5	תרמודינמיקה סטטיסטית (5)	124413
(1) מותנה במציאת מנחה. השלמת 75 נק' לפחות ומומוצע מצטבר של 80 לפחות.			2.5	אלקטרומוגנטיות וחומר	124416
(2) קורס אחד בלבד מבין השלשה יוכר כקורס בחירה פקולטית.			3.5	כימיה פסיקלית -	124417
(3) לסטודנט המתכוון להמשיך בלימודי מוסמכים בתחומי הכימיה האורגנית/פסיקלית/אנליטית מומלץ לבחור קורס מעבדה 2 מתאים.			2.5	ספקטרוסקופיה מולקולרית (5)	124605
(4) המקצוע מופיע כמקצוע חובה בתכנית הלימודים לתואר בכימיה.			2.5	מעבדה כימיה פסיקלית 2 (5)	124703
הערה כללית:			2.5	מבנה ופעילות כימיה אורגנית	124902
לסטודנטים מצטיינים (מומוצע של 85 ומעלה) תינתן האפשרות הבאה לאחר לימוד שלושה סמסטרים לפי התוכנית המומלצת של ביוכימיה מולקולרית:			2.5	מעבדה כימיה אורגנית 2 (5)	124902
במידה והסטודנט יבקש לשים דגש על לימודי הכימיה או לימודי הביולוגיה בהשוואה למערכת המומלצת, תקבע לסטודנט תוכנית לימודים מתאימה אישית. יידרש אישור התוכנית בנפרד ע"י ועדת הוראה של הפקולטה לכימיה וע"י ועדת הוראה של הפקולטה לביולוגיה.			3.0	מעבדה בכימיה אורגנית-פסיקלית מתקדמת	126902
במידה והתוכנית תשים דגש על קורסי ביולוגיה, קבלתו של הסטודנט לתואר שני בכימיה תהיה מותנית בלימוד קורסי השלמה מתוכנית הלימודים של תואר ראשון. הרשימה תקבע ע"י ועדת הוראה של הפקולטה לכימיה.			3.0	כימיה אי אורגנית מתקדמת	126200
			2.0	מעבדה בכ. אנליטית מתקדמת בניטור סביבתי	126302
			3.0	מעבדה כימיה אי אורגנית מתקדמת	126303
			2.0	ביולוגיה מבנית לביואינופורמטיקה	126304
			3.0	מעבדה כימיה פסיקלית מתקדמת	126600
			3.0	כימיה פסיקלית מתקדמת עיונית	126601
			3.0	כימיה פסיקלית מתקדמת נסיונית	126602
			3.0	כימיה חיוברית יישומית	126603
			3.0	כימיה אורגנית מתקדמת 1	126700
			3.0	או	
			3.0	כימיה אורגנית מתקדמת 2	126701
			3.0	או	
			3.0	כימיה אורגנית מתקדמת 3	126703
			3.0	מעבדה כימיה אורגנית מתקדמת	126901
			2.0	פוטונים בכימיה	127100
			2.0	פורפירינים ומטלופורפירינים	127107
			2.0	כימיה אורגנומתכתית במתכות מעבר	127108
			2.0	מבנה גבישי ומולקולרי	127205
			2.0	כימיה אנליטית באמצעות לייזרים	127206
			2.0	כימיה אנליטית יישומית מתקדמת	127207
			2.0	ביוכימיה אנליטית	127208
			3.0	כימיה פסיקלית של השטח	127403
			2.0	תהודה מגנטית גרעינית	127406
			2.0	פוטוכימיה פסיקלית	127408
			3.0	שיטות חיובריות בכימיה קוונטית	127415
			2.0	כימיה של מוליכים למחצה	127418
			3.0	שיטות מתקדמות בפסיקה כימית	127421
			3.0	תורת הפיזור הקוונטית ושימושיה בכימיה	127423
			3.0	שיטות ויישומים בתהודה מגנטית גרעינית	127424
			3.0	מאה גישות לפתרון משוואות שרדינגר	127425
			3.5	מצב מוצק מורחב	127427
			2.5	מבוא למצב מוצק	127428
			3.0	אופטואלקטרוניקה ואלקטרוניקה מולקולרית	127430
			2.0	שיטות נסיוניות בפולסי לייזר קצרים	127432
			3.0	שיטות נסיוניות בכימיה של השטח	127433
			3.0	דינמיקה, דיפוזיה וחיכוך על פני השטח	127434
			3.0	תופעות רזוננס בטבע	127435
			2.0	תרמודינמיקה במערכות קטנות	124436
			2.0	פוטוקטליזה	127437
			2.5	פוטוכימיה ביולוגית	127441
			3.0	פסיקה וכימיה במערכות קטנות	127442
			3.0	אלקטרוניקה מולקולרית	127443
			2.5	יסודות הסימטריה	127500

3.0	-	-	-	3	אימונולוגיה בסיסית	274249
1.0	-	3	-	-	מעבדה אימונולוגית	274074
16.5	2	7	1	15.5		

סמסטר 7

12.0					מיומנויות מדעי המעבדה הקלינית	274075

דרישות קדם: השתתפות בסטג' מותנית בסיום כל קורסי החובה. כמו כן, מומלץ לסיים גם את קורסי הבחירה לפני הסמסטר השביעי, משום שלא ניתן יהיה לקחת קורסים שיתקיימו בשעות הסטג'.

חלק א': ארבעה שבועות ברוטציה בכל אחת מהמעבדות הקליניות המרכזיות: ביוכימיה, המטלוגיה, מיקרוביולוגיה. רוטציה זו תתבצע במספר מרכזים רפואיים בצפון הארץ.

חלק ב': יתרת השבועות בסמסטר יהיו בחירה חופשית בהסתכלות במעבדות קליניות: אימונולוגיה, אנדוקרינולוגיה, בנק הדם, גנטיקה, וירולוגיה, טוקסיקולוגיה, פתולוגיה, ציטולוגיה.

קורסי בחירה של הפקולטה לרפואה

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'		
2	-	-	-	תולדות הרפואה	275200
2	-	-	-	רפואה והלכה	275202
2	-	-	-	פסיכולוגיה וסוציולוגיה לרפואנים	274232
2	-	-	-	אפידמיולוגיה	274318
3	-	-	-	רפואת שינה	276001
2	-	-	-	פתוגנזה של מחלות זיהומיות	276416
2	-	-	-	רדיקלים חופשיים בביוכימיה ורפואה	276431
3	-	-	-	מבוא למערכות חיה	277006
2	-	-	-	בריאות הציבור	277210
2	-	-	-	אפידמיולוגיה של מחלות ממאירות	277211
2	-	-	-	ליפופרוטאונים וטרשת עורקים	277426
2	-	-	-	תקשורת הורמונלית	277450
2	-	-	-	ביוכימיה גנטית של מחלות באדם **	277460
2	-	-	-	מבוא ליישומי מחשב במחקר הרפואי	278450
2	-	-	-	מבוא להנדסה רפואית 1	334001

קורסי בחירה של הפקולטה לביולוגיה

3	-	-	-	תזונה	064603
2	-	-	-	מיקרוביולוגיה ביוטכנולוגית	066411
2	-	-	-	מיקרוביולוגיה של פתוגנים	066418
2	-	-	-	ביוטכנולוגיה של תאים אנימליים	066513
2	2	-	-	טכנולוגיות גנטיות בהנדסת מזון	066517
3	-	-	-	כימיה פיסיקלית לרפואנים	124510
2	-	-	-	וירולוגיה מולקולרית	134039
-	12	-	-	פרויקט מחקר בביוכימיה (1)	134049
2	1	-	-	ביוכימיה התפתחותית	134069
1	6	-	-	מעבדה בהנדסה גנטית	134122
2	-	-	-	הביוכימיה של מחלת הסרטן	134129
2	-	-	-	הורמונים והתנהגות בבעלי חיים	134130
2	-	-	-	אבולוציה	134133
2	-	-	-	יוביקוויטין ומחזור חלבונים	134140
2	-	-	-	גישות חישוביות במדעי החיים	134141
2	-	-	-	מדעי התרופה	134145
2	5	-	-	מבוא לתעשיית מדעי החיים בישראל	134146
2	-	-	-	מטבוליזם ומחלות באדם	134147
2	1	-	-	גישות מחקר בביוכימיה מבנית	134148
2	-	-	-	ביוכימיה וביוטכנולוגיה של פטריות	134149
2	2	-	-	פיתוח תרופות ביוכימיות מודרניות	136014
2	-	-	-	היבטים בשמירת טבע וסביבה	134135
2	-	-	-	ביופיסיקה מולקולרית	134136
2	-	-	-	עולם הרנ"א	134151
2	-	-	-	מבוא לנוירוביולוגיה	134152

20.5	6	-	7	16.5

324031	* אנגלית בסיסית
324032	* אנגלית למתקדמים א'

סמסטר 2

104004	חזו"א 2
114077	פיסיקה 1 ל' *
124122	מעבדה ביסודות הכימיה **
125801	כימיה אורגנית
134020	גנטיקה כללית
134019	מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה
274219	ביוסטטיסטיקה

21.5	23	5	10	18

324032	אנגלית למתקדמים א'

* קורס זה מיועד לחסרי סיווג פיסיקה-חשמל ומכיל תוספת ללא ניקוד של שתי שעות הרצאה ושעת תרגול שבועיות. בעל סיווג יכולים לבחור במקומו בקורס פיסיקה 1 (114051) או בקורס פיסיקה 2 (114071).
** המעבדה מתקיימת פעם בשבועיים.

סמסטר 3

114078	פיזיקה 2 ל' *
134082	ביוכימיה מולקולרית
134113	מסלולים מטבוליים
134142	מעבדה בגנטיקה מולקולרית
234127	מבוא למחשב Matlab או
234112	מבוא למחשב (שפת C)
394800	חינוך גופני
324033	אנגלית טכנית – מתקדמים ב'

20.0	16	9	10	19

* קורס זה מיועד לחסרי סיווג פיסיקה-חשמל ומכיל תוספת ללא ניקוד של שתי שעות הרצאה ושעת תרגול שבועיות. בעל סיווג יכולים לבחור במקומו בקורס פיסיקה 2 (114052) או בקורס פיסיקה 2 (114075).

סמסטר 4

134143	מעבדה בביוכימיה ומטבוליזם
134117	פיזיולוגיה
134119	בקרית הביטוי הגנטי
134128	ביוכימיה של התא
274071	היסטולוגיה
274245	בקטריוכימיה כללית

17.5	9	8	3	14

סמסטר 5

274070	מבוא לרפואה מעבדתית
274073	פתולוגיה
274339	בקטריוכימיה רפואית ומעבדה
276310	ביוכימיה קלינית
274363	אנדוקרינולוגיה – פיזיולוגיה ופתופיזיולוגיה

15.0	16	3	1	14

סמסטר 6

274072	רפואה מעבדתית
274252	פתוגנים ואוקריוטים
274247	וירולוגיה
274246	הבסיס המולקולרי לסרטן
274365	המטולוגיה: פיזיולוגיה ופתופיזיולוגיה

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 1
4	2	-	6	104003 חדו"א 1
3.5	1	-	4.5	104019 אלגברה לינארית
4	2	-	5.0	124120 יסודות הכימיה
3	-	-	3.0	134058 ביולוגיה 1
2	-	-	2.0	134133 אבולוציה
-	2	-	1.0	394807 חינוך גופני
16	7	-	8	20.5

* אנגלית בסיסית 324031
* אנגלית למתקדמים א' 324032

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 2
4	2	-	7	104004 חדו"א 2
4	2	-	8	114077 פיסיקה 1 ל' *
-	-	5	1.0	124122 מעבדה ביסודות הכימיה**
4	2	-	5.0	125801 כימיה אורגנית
3	1	-	3.5	134020 גנטיקה כללית
2	1	-	2.5	134019 מבוא לביוכימיה ואנומיולוגיה
1	2	-	2.0	274219 ביוסטטיסטיקה
18	10	5	23	21.5

אנגלית למתקדמים א' 324032

* הקורס מיועד לחסרי סיווג פיסיקה-מכניקה ומכיל תוספת ללא ניקוד של שתי שעות הרצאה ושעת תרגול שבועיות. בעלי סיווג יכולים לבחור במקומו בקורס פיסיקה 1 (114051) או בקורס פיסיקה מ' (114071).
** המעבדה מתקיימת בהיקף של 5 שעות שבועיות במשך 7 שבועות.

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 3
5	2	-	3.5	114078 פיסיקה 2 ל' *
3	2	-	4.0	124510 כימיה פיסיקלית לרפואנים
3	-	-	3.0	134111 זואולוגיה
-	-	5	1.5	134134 מעבדה בעולם החי (1)
3	1	-	3.5	134113 מסלולים מטבוליים
1	-	5	2.5	134142 מעבדה בגנטיקה מולקולרית
2	1	-	2.5	134082 ביולוגיה מולקולרית
-	-	12	4.0	134049 פרויקט מחקר בביולוגיה**
-	2	-	1.0	394807 חינוך גופני
17	8	20	13	25.5

* קורס זה מיועד לחסרי סיווג פיסיקה-חשמל ומכיל תוספת ללא ניקוד של שתי שעות הרצאה ושעת תרגול שבועיות. בעל סיווג יכולים לבחור במקומו בקורס פיסיקה 2 (114052) או בקורס פיסיקה מ' (114075).
** הקורס ניתן בפועל בסמסטר קיץ בין סמסטר 2 ל-3.

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 4
3	-	-	3.0	134040 פיזיולוגיה מולקולרית של הצמח
1	-	5	1.5	134144 מעבדה בפיזיולוגיה של הצמח
3	1	-	3.5	134128 ביולוגיה של התא
3	1	-	3.5	134117 פיזיולוגיה
2	1	-	2.5	134119 בקרת הביטוי הגנטי
1	-	5	2.5	134143 מעבדה בביוכימיה ומטבוליזם
3	-	-	3.0	134121 מיקרוביולוגיה ווירולוגיה
4	-	-	3.0	324033 אנגלית טכנית – מתקדמים ב' (2)
20	3	10	7	22.5

136031	אבולוציה של הגנום	2	1	-	2.5
136032	ביולוגיה מערכתית	2	-	-	2.0
136088	גנטיקה מולקולרית של האדם	3	-	-	3.0
236523	מבוא לביואינפורמטיקה	2	1	-	2.5

1. מותנה במציאת מנחה. השלמת 75 נק' לפחות וממוצע מצטבר של 80 לפחות.



מבנה הלימודים בתכנית למצטיינים בדגש מחקר

התוכנית מיועדת לסטודנטים שסיימו שנה א' בהצטיינות במסלולי הלימוד בביולוגיה. תנאי קבלה: הצלחה בכל מקצועות החובה של השנה הראשונה (תכנית הלימודים המומלצת) בציון ממוצע של 88 לפחות בסמסטר הראשון ובמועד א' של הסמסטר השני. בנוסף, המועמדים יעברו ראיון קבלה. מהלך הלימודים: שמירה על ממוצע מצטבר שתואם ל-15% העליונים של הסטודנטים בפקולטה וראיון מעקב. הסטודנט יקבל ליווי ממנחה (חבר סגל) לאורך כל התואר. כמו כן, הסטודנטים בתוכנית יבצעו שני קורסי פרויקט מחקר במסגרת המקצועות "פרויקט מחקר למסלול מצטיינים" ו"פרויקט מחקר בביולוגיה". העבודה הניסויית במעבדות במסגרת הפרויקטים תתקיים בסמסטר הקיץ. או במהלך שנת הלימודים. במסגרת קורסי הבחירה ניתן ללמוד קורסים מרשימות הבחירה של תואר ראשון ושל התארים המתקדמים בביולוגיה או מפקולטות אחרות באישור היועץ האישי של הסטודנט. בנוסף, ניתן להתחיל לצבור נקודות לקראת 30 הנקודות הדרושות לתואר השני, מעבר לדרישות התואר הראשון.

תוכנית הלימודים למצטיינים

על מנת להשלים את התואר במסגרת המסלול יש לצבור 124 נקודות לפי הפרוט הבא:

99.0 נק'	מקצועות יסוד וחובה
17.0 נק'	מקצועות בחירה מומלצים
8.0 נק'	מקצועות בחירה חופשית: 6 נק' העשרה, 2 נק' חופשית
124.0 נק'	סה"כ לתואר ראשון

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

לימודים לתארים מתקדמים

הפקולטה לביוֹלוֹגְיָה מקיימת תכניות השתלמות לתארים גבוהים "מגיסטר למדעים" ו- "דוקטור לפילוסופיה". התכניות מיועדות לבעלי תואר ראשון או שני במדעי החיים או מדעי הטבע.

בכל מקרה, התנאי לקבלה הוא מציאת מנחה מבין חברי הסגל בפקולטה.

מרכז ההשתלמות הוא עבודת מחקר בנושא ביוֹלוֹגְיָה. במסגרת ההשתלמות פוגש התלמיד בעיות מחקר ולומד גישות לפתרון, מתנסה בטכניקות ניסוייות וחשובות מגוונות ועוסק בניתוח תוצאות וליבון. הדגש מושם על ניתוח וחשיבה עצמאית, מעקב אחר ספרות שוטפת והכרת נושאים מתפתחים מתחומים שונים בביוֹלוֹגְיָה.

שטחי ההתמחות והמחקר הם:

- ביוכימיה וביופיסיקה
- ביוֹלוֹגְיָה מולקולרית בצמחים ובבעלי חיים
- ביוֹלוֹגְיָה של התא
- ביוֹלוֹגְיָה התפתחותית
- גנטיקה מולקולרית והנדסה גנטית
- וירולוגיה מולקולרית
- חקר סרטן
- אקולוגיה מיקרוביאלית
- אקולוגיה פיזיולוגית
- פיזיולוגיה של הצמח
- אימונולוגיה מולקולרית
- ביוטכנולוגיה
- ביואינפורמטיקה
- ביוֹלוֹגְיָה מערכתית

לימודים לתואר מגיסטר

תנאי הקבלה

1. הישגים לימודיים בתואר הראשון:

בוגרים של הטכניון או מוסד אקדמי ברמה שקולה, בממוצע של 80 לפחות יוכלו להגיש בקשה להתקבל ללימודי תואר שני, אולם קבלתם תותנה בעמידה בהצלחה בראיון שייערך בועדת הקבלה של הפקולטה.

2. מציאת מנחה מבין חברי הסגל בפקולטה (על המועמד למצוא מנחה לפני הרשמה).

דרישות הלימוד

בוגרי תואר תלת שנתי יידרשו ללמוד 30 נקודות (מתוכם 20 נקודות מתדמים לפחות) ולבצע עבודת מחקר. בוגרי תואר 4 שנתי יידרשו לפחות ב- 21 נקודות מתקדמים ולבצע עבודת מחקר.

התואר המוענק: "מגיסטר למדעים בביוֹלוֹגְיָה".

סטודנטים מצטיינים יוכלו לעבור במהלך ההשתלמות למסלול ישיר לדוקטורט.

*סמסטר 5

234127	מבוא למחשב Matlab (3)	2	2	2	-	4.0
234112	מבוא למחשב (שפת C) (3)	2	2	2	-	4.0
134150	פרויקט מחקר למסלול מצטיינים**	-	-	15	-	5.0
						9.0

קורסי בחירה

** הקורס ניתן בפועל בסמסטר קיץ בין סמסטר 4 ל-5.

*סמסטר 6

קורסי בחירה

קורסי בחירה

במהלך התואר על הסטודנט להשלים 17 נק' לפחות, מתוך קורסי הבחירה של תואר ראשון ותארים מתקדמים, באישור היועץ.

* מומלץ לקחת בשנה השלישית, אחד או יותר משני קורסי היסוד של התואר השני, שהם חובה לתואר השני:

138038	גישות ניסוייות בחומצות גרעין	5.0
138039	קורס מתקדם בתפקוד ומבנה חלבונים	5.0

המעבדות בקורסים האלה ניתנות בקיץ או בין הסמסטרים.

לימודים לתואר דוקטור (PhD)

תנאי הקבלה

ללימודי דוקטורט יכולים להירשם בעלי תואר "מגיסטר למדעים" בעלי ממוצע ציונים מצטבר של 88 ומעלה. המועמדים יידרשו להמציא מכתבי המלצה.

דרישות הלימוד

קיימת דרישה ללימוד 6 נקודות מתקדמים.

מלגות

- המשתלמים לתוארי מגיסטר ודוקטור יזכו במלגת קיום, בהתאם לנוהלי ביה"ס לתארים מתקדמים.
- פירוט בנושא משך המלגות ותנאי הענקתן מופיע בפרק על המידע הכללי בחוברת זו.

תכנית מבטים

קיימת אפשרות להשתתף בתוכנית מבטים : תואר ראשון בהוראה לבוגרי הטכניון.

פרטים על התכנית :

http://edu.technion.ac.il/free_page.php?id=30

יש לפנות לבית הספר לתארים מתקדמים לקבלת אישור ללימוד תואר משני בהתאם לתנאים המפורטים :

http://www.graduate.technion.ac.il/Heb/Potential_candidates/Another_graduate_degree.asp

מידע נוסף

מזכירות תארים מתקדמים בפקולטה, טל' 04-8294255

אתר האינטרנט של הפקולטה לביולוגיה :

<http://biology.technion.ac.il>

הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים

לימודי הסמכה

הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים נותנת הסמכה מקצועית ומקיימת מסלולי לימוד לתואר ראשון, שני ושלישי.

הפקולטה מקיימת שני מסלולי לימוד לתואר ראשון:

1. מסלול לתואר "מוסמך למדעים במדעי הארכיטקטורה" - B.Sc.
2. מסלול לתואר "מוסמך באדריכלות נוף" - B.L.A.

1. המסלול לארכיטקטורה

תוכנית ההוראה במסלול זה מבוססת על גישה כוללת לתכנון הסביבה הפיסית הבנויה והטבעית של האדם, על כל הדרוש ליצירת איכות חיים בתקופה המאופיינת בשינויים מואצים, המציבים אתגרים סביבתיים, חברתיים, תרבותיים, טכנולוגיים וכלכליים חסרי תקדים.

הלימודים במסלול ארכיטקטורה בטכניון מורכבים משני תארים: תואר ראשון עיוני "מוסמך במדעי הארכיטקטורה" (B.Sc), ותואר שני מקצועי "מגיסטר לארכיטקטורה ובינוי ערים 1", (M.Arch1). לפרוט: ראו סעיף "לימודים לתארים מתקדמים- המסלול לארכיטקטורה".

לימודי ההסמכה מיועדים להקנות למוסמך ידע עיוני רחב ככל האפשר, הדרוש להבנת, לניתוח ולפתרון של בעיות תכנון מגוונות ולפיתוח כושר היצירה. לכן משולבים בתוכנית הלימודים מקצועות עיוניים הקשורים להיבטים שונים של הבעיות התכנוניות ומקצועות תכנון, העוסקים בניתוח ובפתרון. מרבית המקצועות העיוניים בסמסטרים הראשונים, מקנים את הידע הדרוש במדעי היסוד, ההנדסה והסביבה ורקע כללי בתולדות התרבות והארכיטקטורה. במקביל, נלמדים בסמסטרים הראשונים מקצועות מעשיים, המקנים למוסמך את הכלים הבסיסיים בתכנון אדריכלי, החל ממושגי יסוד דרך תהליכי תכנון ועיצוב, ועד זהויות בעיות ופתוח פתרונות, והערכת הביקורתית. בהמשך לימודי ההסמכה מרבית המקצועות העיוניים קושרים בין תכנון למחקר ועוסקים בביקורת הארכיטקטורה ובניתוח הקשרים ההדדיים בין צרכי האדם והחברה ותכונות הסביבה הפיסית. חלק ניכר מן המקצועות המעשיים מתבטא בפרוייקטים תכנוניים. פרוייקטים אלו מיועדים לפתח את יכולת היצירה של הסטודנטים ולהכשירם להמשך לימודים לתואר שני מקצועי בארכיטקטורה או בתחומים אחרים (כגון אדריכלות נוף, תכנון ערים ואזורים, עיצוב תעשייתי ועוד), או לעבודות צוות במשרדי תכנון.

נושאי הפרוייקטים התכנוניים מאפשרים התנסות ראשונית בתחומי העיסוק של הארכיטקט. אלו כוללים: תכנון בניינים וקבוצות בניינים, תכנון מקטעים עירוניים ופעולות שיקום והחיה, בהקשרים חברתיים וסביבתיים שונים. בקצה השני של הקשת ניתן למצוא: פרטי בניין, עיצוב פנים וריהוט, ועיצוב המוצר.

משך הלימודים לתואר "מוסמך למדעים במדעי הארכיטקטורה" כ-8 סמסטרים, ועל הסטודנט לצבור במהלכם 160 נקודות. (משך לימודי ההמשך לתואר המקצועי "מגיסטר לארכיטקטורה ובינוי ערים 1" כ-4 סמסטרים נוספים, ועל הסטודנט לצבור במהלכם 80 נקודות נוספות, ראו סעיף " לימודים לתארים מתקדמים" בהמשך)

מבנה תוכנית הלימודים:

המבנה הבסיסי של תוכנית הלימודים הוא: לימודי ליבה (שנים א-ב), לימודים תחומיים (דיסציפלינריים) (שנה ג-ד) ולימודים

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה

פורטמן מישל
פישר גבירצמן דפנה
שוורץ אסף

קלעי יהודה

פרופסור אורח מיוחד

קאלאטראווה סנטיאגו

פרופסור

אסיף שמאי*

ערבות איריס

פרנקל אמנון

קלעי יהודה

פרופסור חבר

אוקסמן רבקה

אלון מוזס טל

ביטרמן נעמי

הירש איציק**

ליסובסקי נורית

מרטנס קרל

נצן-שיפטן אלונה

פלאוט פנינה

צ'מנסקי דניאל

קלוש רחל

קפלוטו יצחק גדי

שוורץ גבי**

פרופסור משנה/ מרצה בכיר

אורנשטיין דניאל

איזנברג אפרת

אלואיל יעל

ג'בארין יוסף

גרובמן יעקב יאשה

יזיורו אברהם

מועלם ניר

חבר הוראה בכיר

בליך בילי

שושן דני

עמית הוראה בכיר

טיבי אריאל****

קרני אייל

פרופסור אמריטוס

אוקסמן רוברט

אלתרמן רחל

בורט מיכאל

גולדשמידט גבריאלה

הרבט גילברט

כרמון נעמי

עמיר שאול

צ'רמן ארזה

שפר דניאל

שביב עדנה

* פרופ' אורח

** פרופ'ח בחצי משרה

**** עמית הוראה בכיר בחצי משרה

תאור היחידה

הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים נוסדה בשנת 1924, כאשר הטכניון פתח לראשונה שערו, ועד היום היא משמשת מסגרת ייחודית להכשרה מקצועית של אדריכלים, אדריכלי נוף, מתכנני ערים ואזורים ומעצבים תעשייתיים ושל חוקרים בתחומים אלה. כיום נלמדים בפקולטה המקצועות הבאים: ארכיטקטורה ואדריכלות נוף - בלימודי הסמכה; ארכיטקטור ובינוי ערים, תכנון ערים ואזורים אדריכלות נוף ועיצוב תעשייתי - בלימודי תארים מתקדמים. עם כ- 850 הסטודנטים אשר רשומים בפקולטה בכל זמן נתון, (מהם כ- 300 בלימודים מתקדמים), מהווה הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים מוסד יוקרתי וייחודי להשכלה גבוהה ולהכשרת אדריכלים, אדריכלי נוף ומתכנני ערים ואזורים בישראל. מגמת החיזוק והפיתוח של המחקר והקשר בין תכנון ומחקר יעלה את מספר המשתלמים לתארים מתקדמים למעל ממחצית הסטודנטים בפקולטה.

הפקולטה שמרה תמיד על רמה גבוהה, הן של לימודים אקדמיים ומחקר והן של הכשרה מקצועית. הייעוד של הפקולטה הוא להכשיר אנשי מקצוע, שבצד היותם בעלי כישורים טכנולוגיים ויצירתיים, יהיו גם בעלי מודעות גבוהה לערכי התרבות, הסביבה ולצרכי החברה, תוך קידום ושילוב תכנון ומחקר. על כן, תכנית הלימודים מדגישה את ההיבטים התכנוניים-עיצוביים וההיבטים המחקריים של האדריכלות, אדריכלות הנוף, תכנון הערים

מקצועיים (תואר שני. ראו סעיף " לימודים לתארים מתקדמים" בהמשך).

לימודי הליבה מקנים את היסודות העיוניים והמעשיים בתכנון אדריכלי, ומיועדים בעיקר להשלמת מקצועות החובה. הלימודים התחומיים מאפשרים את העמקת לימודי הליבה והרחבתם באמצעות מגוון קורסי בחירה הפותחים בפני הסטודנטים אפשרויות התפתחות על פי העדפותיהם ונטיותיהם. לימודי התואר הראשון מהווים בסיס ללימודים המקצועיים במסגרת התואר השני. (ראו סעיף " לימודים לתארים מתקדמים" בהמשך). תחומי הלימוד העיקריים הינם:

תכנון פיסי: ארכיטקטורה של מבנים, עיצוב עירוני, אדריכלות ירוקה, חידוש בניינים, עיצוב פנים וריהוט, עיצוב המוצר, תכנון נוף ומשאבים טבעיים.

מקצועות רקע לתכנון ועיצוב: עיצוב בסיסי, יחסי אדם-סביבה, אקלים ואנרגיה, שימושי מחשב בתכנון פיסית וארכיטקטורה דיגיטלית, מורפולוגיה של המבנה, היבטים כלכליים, סוציולוגיים ופסיכולוגיים בתכנון.

טכנולוגיה של הבנייה: מבנה ופרטי בניין, חומרי בניין, קונסטרוקציות, בנייה מתועשת, מבנים מרחביים, מוצרים ואביזרי בנייה, מערכות שירות בניין, טכנולוגיה של בקרה אקלימית וסביבתית.

תיאוריה, היסטוריה וביקורת של ארכיטקטורה ובינוי ערים: תולדות הארכיטקטורה בזמן העתיק ובעת החדשה, תיאוריות וזרמים בארכיטקטורה המודרנית, תולדות הארכיטקטורה בישראל במאה העשרים והעשרים ואחת, תיאוריה וביקורת הארכיטקטורה והעיצוב העירוני בארץ ובעולם.

התכנית נפתחת בסמסטר חורף בלבד.

דרישות הלימוד

על מנת להשלים את הלימודים לתואר "מוסמך במדעי הארכיטקטורה" יש לצבור 160 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	91.0 נק'
מקצועות בחירה	69.0 נק'

(הערה: על מנת להשלים את הלימודים לתואר המקצועי "מגיסטר לארכיטקטורה ובינוי ערים 1" יש להשלים 80 נקודות נוספות. ראו להלן סעיף "לימודים לתארים מתקדמים")

להלן החלוקה המומלצת של עומס הנקודות לפי סמסטרים:

סמסטר	מקצועות חובה (נקודות)	מקצועות בחירה (כולל בחירה מחייבת) (נקודות)	סה"כ (נקודות)
1	18.0	3.0	21.0
2	15.0	5.5	20.5
3	16.0	5.0	21.0
4	15.0	3.0	18.0
5	10.0	10.0	20.0
6	7.0	12.0	19.0
7	5.0	13.5	18.5
8	0.0	17.0	17.0
*חינוך גופני	2.0		2.0
*אנגלית ב' (324033)	3.0		3.0
סה"כ	91.0	69.0	160.0

הערות לקטלוג הלימודים

1. הלימודים לתואר B.Sc "מוסמך למדעים במדעי הארכיטקטורה" חייבים השלמת 5 קורסי סטודיו. הממשיכים לימודיהם לתואר המקצועי M.Arch1 "מגיסטר לארכיטקטורה ובינוי ערים 1" חייבים בסטודיו נוסף, סה"כ 6 קורסי סטודיו.
2. ההרשמה ללימודים בכל סמסטר תכלול עד 24 נקודות. הרשמה בין

24-27 נקודות תתאפשר רק לסטודנטים בעלי ממוצע מצטבר של 90 ומעלה - באישור סגן דיקן לסטודנטים.

3. לא תותר השתתפות בלימוד מקצועות הניתנים בשעות חופפות לפי מערכת השעות.

4. לא תורשה הרשמה למקצועות אשר לגביהם קיים מקצוע קדם לפני שהסטודנט עמד בהצלחה בדרישות של מקצוע הקדם.

5 מקצועות הסטודיו (תכנון כולל)

5.1 לא יורשה לימוד שני מקצועות סטודיו (תכנון-כולל) בו זמנית בסמסטר אחד.

5.2 את כל מקצועות החובה בסטודיו (תכנון כולל) ניתן ללמוד לכל היותר פעמיים.

5.3 לא יותר מועד ב' במקצועות הסטודיו, אך יתאפשר מעמד של "לא השלים". מעמד זה יינתן במקרים מיוחדים, בהסכמת מרכז/ת הקורס ובאישור סגן דיקן לסטודנטים, רק לאחר שיוסדר האופן שבו ישלים הסטודנט את המטלות ויקבל ציון, לפני שיוכל להמשיך ללמוד את שאר מקצועות הסטודיו בשרשרת. בכל מקרה, לא ניתן לדחות את מסירת הפרויקט מעבר ל-6 שבועות לאחר ההגשה של הקורס. בתום 6 שבועות הציון יהפוך ל"נכשל".

5.4 ניתן לערער על ציון בסטודיו. הערעור יידון על ידי צוות שיפוט אשר יורכב משלושה מורים שלא היו שותפים להוראה. יש לערער תוך שבוע מקבלת הציון.

5.5 קיימת חובת נוכחות של 100% במקצועות הסטודיו.

5.6 ההרשמה לפרויקט גמר תתאפשר רק לאחר קבלת ציון חיובי בכל מקצועות החובה.

6. מתוך מכסת הנקודות המיועדות בתוכנית הלימודים למקצועות בחירה, רשאי סטודנט ללמוד בהיקף של עד 10 נקודות ("בחירה חופשית") מקצועות מפקולטות אחרות בטכניון או באוניברסיטה אחרת (אלה האחרונים באישור סגן דיקן לסטודנטים ובתאום עם מזכירות לימודי הסמכה של הפקולטה ומזכירות לימודי הסמכה של הטכניון).

7. באישור סגן דיקן לסטודנטים רשאי סטודנט ללמוד בפקולטות אחרות בטכניון, בהיקף של 10 נקודות (בנוסף לאלה שבסעיף 6), מקצועות בחירה טכניים או עיוניים הקשורים לארכיטקטורה ובינוי ערים או לאדריכלות נוף.

8. במסגרת נקודות הבחירה מוצעת קבוצה של פרויקטים מיוחדים. מתוכם יוכל סטודנט לבחור לא יותר מ-10 נקודות. חריגה מתקנה זו טעונה אישור סגן דיקן לסטודנטים.

9. הסטודנטים לא יוכלו להתחיל לימודיהם בטכניון אלא לאחר שסיימו בהצלחה את המקצוע "אנגלית למתקדמים א'" (או שיפרו את הציון בבחינת "אמיר" 120 לפחות).

הסטודנטים חייבים להשלים לימודי המקצוע אנגלית טכנית-מתקדמים ב' (324033) עד תום הסמסטר הרביעי ללימודיהם.

10. עבודות המוגשות כחלק מדרישות המקצוע תוגשנה בתאריך שנקבע על ידי המרצה. במקרים מיוחדים ניתן לדחות את המסירה, באישור המרצה. מסירת העבודות גם לאחר הדחייה תתבצע לא יאוחר מ-6 שבועות מיום ההגשה שנקבע. מועד זה הינו סופי ומחייב את כל התלמידים והמורים בלימודי הסמכה בפקולטה. במקרים חריגים מאד ניתן לפנות בבקשה מיוחדת, מלוות בהמלצת המורה לסגן הדיקן לסטודנטים בבקשה למתן ארכה נוספת. הארכה המרבית שתאושר תהיה של שבועיים. סטודנט שלא יגיש עבודתו עד התאריך הקובע יקבל ציון 0 על מטלת העבודה. בכל מקרה התלמידים ישמרו בידיהם עותק של העבודה. לאחר ההגשה הסופית של העבודה לא ניתן להחזירה לתיקונים.

11. סטודנטים בעלי תעודת בגרות לא ישראלית חייבים לפי תקנות הטכניון ללמוד 3 מקצועות: מקרא, תולדות עם ישראל ואחד ממקצועות העברית: עברית למתחילים, עברית 2, או עברית למתקדמים. נקודות הזכות עבור 3 המקצועות יחשבו כמקצועות בחירה חופשית ותופחתנה מהמכסה של 10 נקודות למקצועות בחירה חופשית (ראו סעיף 6 לעיל). במקרים מיוחדים זכותה של הפקולטה להכיר במקצועות אלו כמקצועות בחירה פקולטתיים. הדבר ייעשה באישורו של סגן הדיקן לסטודנטים.

12. סטודנט מלימודי הסמכה שצבר 80 נקודות, רשאי ללמוד מקצועות של לימודים מתקדמים פתוחים להסמכה. הרשמה למקצועות אלו תתאפשר רק באישור מורה המקצוע.

13. הסטודנטים חייבים להשלים קורסים בהיקף של 2 נקודות בחינוך גופני במהלך לימודיהם לתואר.

תוכנית הלימודים

שיבוץ המקצועות המומלץ לפי סמסטרים

מקרא

ה'- הרצאה, ת'- תרגיל, פ'- פרויקט, מ'- מעבדה, נק'- נקודות

סמסטר 1

ה'	ת'פ'	מ'	נק'
10	-	5.0	205665
2	2	3.0	205012
2	-	2.0	205922
2	2	3.0	205162
2	-	2.0	205013
2	2	3.0	104277
10	16	18.0	ארכיטקטורה
1	4	3.0	סה"כ חובה
11	20	21.0	בחירה מקבוצת עיצוב בסיסי 1

סה"כ

סמסטר 2

ה'	ת'פ'	מ'	נק'
10	-	5.0	205666
3	2	4.0	205102
2.5	2	3.0	014517
3	-	3.0	114014
8.5	13	15.0	סה"כ חובה
6	-	3.0	בחירה מחייבת מקב' סדנאות מדיה 1
5	-	2.5	בחירה מתוך סדנה טכנולוגית הנדסית
8.5	24	20.5	סה"כ

* מעבדה מתקיימת פעם בשבועיים

** הערה: יש לבחור 3 סדנאות, כ"א 1 נק'

סמסטר 3

ה'	ת'פ'	מ'	נק'
10	-	5.0	205667
2	2	3.0	205257
2	2	3.0	205103
1	2	2.0	205501
2	2	3.0	205458
7	18	16.0	סה"כ חובה
1	4	3.0	בחירה מחייבת מקבוצת מיני סטודיו
2	-	2.0	בחירה מחייבת מקבוצה ג-1 חברה ורוח
10	22	21.0	סה"כ

סמסטר 4

ה'	ת'פ'	מ'	נק'
10	-	5.0	205668
2	-	2.0	205034
2	2	1.0	205010
2	-	2.0	205004
2	2	3.0	205426
2	-	2.0	205923
8	14	15.0	סה"כ חובה
1	4	3.0	בחירה מחייבת מקבוצת עיצוב בסיסי 2
9	18	18.0	סה"כ

סמסטר 5

ה'	ת'פ'	מ'	נק'
2	2	3.0	205492
2	2	3.0	205459
3	2	4.0	205104
8	4	10.0	סה"כ חובה
6	-	3.0	בחירה מחייבת מקבוצת סדנאות מדיה 2
2	-	2.0	בחירה מחייבת מקבוצה ג-3 חברה ורוח
10	-	5.0	בחירה מחייבת מקבוצת סטודיו 5-
5	20	20.0	עיצוב עירוני
5	20	20.0	סה"כ

** הערה: יש לבחור 3 סדנאות, כ"א 1 נק'

סמסטר 6

ה'	ת'פ'	מ'	נק'
2	2	3.0	205460
3	2	4.0	205105
5	4	7.0	סה"כ חובה
10	-	5.0	בחירה מחייבת מקבוצת סטודיו נושאי
3	-	3.0	קורס עיוני בעל זיקה לסטודיו
2	-	2.0	בחירה מחייבת מקבוצה ב-1 טכנולוגיה ומדעים
2	-	2.0	בחירה חופשית
10	14	19	סה"כ

סמסטר 7

ה'	ת'פ'	מ'	נק'
2	2	3.0	205427
2	-	2.0	205510
4	2	5.0	סה"כ חובה
2	-	2.0	בחירה מחייבת מקבוצה ג-2 חברה ורוח
2	-	2.0	בחירה מחייבת מקבוצה ד-1 כלים ושיטות
8	2	18.5	סה"כ

סמסטר 8

ה'	ת'פ'	מ'	נק'
-	5	2.5	בחירה מחייבת קבוצת סדנה טכנולוגית
-	4	2.0	הנדסית 2
-	4	12.5	בחירה מחייבת קבוצה ב-2 טכנולוגיה ומדעים
9	-	17.0	בחירה חופשית
9	-	17.0	סה"כ

מקצועות בחירה מחייבת במסלול לארכיטקטורה

ה'- הרצאה, ת'- תרגיל, פ'- פרויקט, מ'- מעבדה, נק'- נקודות

קבוצת עיצוב בסיסי 1:

ה'	ת'פ'	מ'	נק'
1	4	3.0	205878
1	4	3.0	205879
1	4	3.0	205831
1	4	3.0	205834
1	4	3.0	205835
1	4	3.0	205836

קבוצת עיצוב בסיסי 2:

ה'	ת'פ'	מ'	נק'
1	4	3.0	205886
1	4	3.0	205887
1	4	3.0	205888
1	4	3.0	205889
1	4	3.0	205890
1	4	3.0	205891

קבוצת סדנאות מדיה 1:

ה'	ת'פ'	מ'	נק'
2	2	1.0	205817
2	2	1.0	205818
2	2	1.0	205819
2	2	1.0	205820
2	2	1.0	205821
2	2	1.0	205822
2	2	1.0	205823

קבוצת סדנאות מדיה 2:

ה'	ת'פ'	מ'	נק'
2	2	1.0	205824
2	2	1.0	205825
2	2	1.0	205826
2	2	1.0	205827
2	2	1.0	205828
2	2	1.0	205829
2	2	1.0	205830

ה'	ת/פ'	מ'	נק'	קבוצה 1ד - כלים ושיטות:
2	-	-	2.0	שיטות דיגום ותצוגה מתק'
2	-	-	2.0	שמתקדמות לייצור
2	-	-	2.0	שיטות דינמיות להבעה גרפית
2	-	-	2.0	שיטות לעיצוב עירוני
2	-	-	2.0	שיטות מפוי וניתוח המרחב
2	-	-	2.0	מורפולוגיה
2	-	-	2.0	ניהול פרויקטי בנייה

מקצועות בחירה, לימודי הסמכה, ארכיטקטורה
ה'- הרצאה, ת'- תרגיל, פ'- פרויקט, מ'- מעבדה, נק'- נקודות

היסטוריה ותיאוריה			
ה'	ת'/'פ'	מ'	נק'
205111			נושאים בארכיטקטורה של התקופה המודרנית
2.0	-	-	2
205098			תיעוד בניינים ואתרים היסטוריים
2.5	-	3	1
205110			תולדות הארכיטקטורה במאות 17-19
2.0	-	-	2
205112			נושאים בארכיטקטורה של הצלבנים בא"י
3.0	-	-	3
			ובלבנט - סמינר
3.0	-	-	3
205113			נושאים נבחרים באדריכלות בת זמננו
205114			אדריכלות מודרנית: בין פונקציונליזם לאקספרסיוניזם
2.0	-	-	2
205115			המוזיאון המודרני: מהקוביה הלבנה לקוביה השחורה
2.0	-	-	2
205161			טיפולוגיות מגורים ומורפולוגיה עירונית
3.0	-	-	3
205255			רקמות אורבניות בישראל
2.0	-	-	2
205256			התפתחות עיצוב עירוני בבניה ציבורית
3.0	-	-	3
204002			נוף וסביבה
2.0	-	-	2
204090			תולדות אדריכלות נוף 1
3.0	-	-	3
204091			תולדות אדריכלות נוף 2
2.5	-	1	2
204715			אדריכלות נוף בישראל
2.5	-	1	2
205096			מבוא לתולדות האמנות
2.0	-	-	2
205099			פרקים נבחרים בתולדות האמנות
2.0	-	-	2

טכנולוגיה ויישום

ה' ת/פ' מ' נק'			
2.5	-	3	1
3.0	-	2	2
2.5	-	1	2
2.5	-	3	1
2.5	-	3	1
2.0	-	-	2
2.5	-	1	2
2.0	-	2	1
3.0	-	2	2
2.0			2

אנרגיה, בקרת הסביב, בטיחות

ה'	ת"פ'	מ'	נק'		
-	4	-	2.0	בקרת סביב - אקוסטיקה - תכנון	205481
-	4	-	2.0	בקרת הסביב - מיזוג אויר - תכנון	205483
-	4	-	2.0	בקרת הסביב - מאור - תכנון	205485
				בקרת הסביב - מערכות תברואה	205487
-	4	-	2.0	והימס - תכנון	
-	4	-	2.0	בקרת הסביב - תכנון אקלימי - תכנון	205489
2	1	-	2.5	קלימטולוגית השטחים הפתוחים	205491
3	-	-	3.0	מיקום אקלים בעיר בעזרת ממוחייח	205494
2	1	-	2.5	סמינר בתכנון סולרי ביואקלימי	205636

**עיצוב בסיסי, עיצוב פנים ועיצוב תעשייתי, ייצוג חזותי
קבוצה א':**

ה' ת/פ' מ' נק'				
2.5	-	2	1	עיצוב תעשייתי 1 205406
2.5	-	2	1	עיצוב תעשייתי 2 205407

ה'	ת/פ' מ'	נק'
5	2.5	סדנה טכני הנדסית 1 א'
5	2.5	סדנה טכני הנדסית 1 ב'
5	2.5	סדנה טכני הנדסית 1 ג'
5	2.5	סדנה טכני הנדסית 1 ד'
5	2.5	סדנה טכני הנדסית 1 ה'

קבוצת סדנה טכנולוגית הנדסית 2 :

2.5	5	סדנה טכני הנדסית 2 א'	205435
2.5	5	סדנה טכני הנדסית 2 ב'	205436
2.5	5	סדנה טכני הנדסית 2 ג'	205437
2.5	5	סדנה טכני הנדסית 2 ד'	205438
2.5	5	סדנה טכני הנדסית 2 ה'	205439

קבוצה ב1 טכנולוגיה ומדעים:

3.0	-	-	3	משאבים ותהליכים סביבתיים	207955
2.0	-	-	2	טכנולוגיה לתכנון בר-קיימא	205489
2.0	-	-	2	תכנון אתר	205486

קבוצה ב2 טכנולוגיה ומדעים:

2.0	-	4-	סיוור באתר בנייה	205428
2.0	-	4-	סיוור בתעשיות בנייה	205429

קבוצת מיני סטודיו עיצוב:

3.0	4	1	מ"יני סטודיו עיצוב – א'	205304
3.0	4	1	מ"יני סטודיו עיצוב – ב'	205305
3.0	4	1	מ"יני סטודיו עיצוב – ג'	205306
3.0	4	1	מ"יני סטודיו עיצוב – ד'	205307
3.0	4	1	מ"יני סטודיו עיצוב – ה'	205308

קבוצת סטודיו 5:

5.0	10	סטודיו 5 –נושאי עירוני א'	205662
5.0	10	סטודיו 5 –נושאי עירוני ב'	205663
5.0	10	סטודיו 5 –נושאי עירוני ג'	205664
5.0	10	סטודיו 5 –נושאי עירוני ד'	205665
5.0	10	סטודיו 5 –נושאי עירוני ה'	205666

קבוצת סטודיו נושאי:

5.0	10	206171	סטודיו נושאי ראשון
5.0	10	206172	סטודיו נושאי שני
5.0	10	206173	סטודיו נושאי שלישי
5.0	10	206174	סטודיו נושאי רביעי
5.0	10	206175	סטודיו נושאי חמישי
5.0	10	206176	סטודיו נושאי שישי

הצהרה: קורסי הסטודיו הנושאי משותפים להסמכה וללימודים
 במתקדמים. במסגרת לימודי לתואר ראשון ולתואר שני מקצועי
 בוארכיטקטורה ללמוד הסטודנט סטודיו נושאי אחד בכל מכל תנ"כ (אדר')
 ירוקה, עצוב עירוני, אדר' דיגיטלית, הסטוריה/תיאוריה, שימור).
 ניתן לקחת במקום קבוצה זו קורס 205635 תכנון בנינים סולרים
 בוארסלימים

קבוצת קורסים עיוניים בזיקה סטודיו:

3.0	3	206003	נושאים נבח' בשימור 1
3.0	3	206004	נושאים נבח' בשימור 2
3.0	3	206012	נושאים נבח' בעיצוב עירוני 1
3.0	3	206011	נושאים נבח' בעיצוב עירוני 2
3.0	3	206010	נושאים נבח' בהסטוריה ותיאוריה 1
3.0	3	206009	נושאים נבח' בהסטוריה ותיאוריה 2
3.0	3	206007	נושאים נבח' בראר' ירוקה 1
3.0	3	206008	נושאים נבח' בראר' ירוקה 2
3.0	3	206006	נושאים נבח' באדר' דיגטלית 1
3.0	3	206005	נושאים נבח' באדר' דיגטלית 2

קבוצה ג1 - חברה ורוח:

2.0	-	-	2	סוגיות בסוציולוגיה ואורבנית	205152
2.0	-	-	2	סוגיות בפסיכולוגיה לאדריכלים	205154
2.0	-	-	2	כלכלת המרחב והבניה	205571

קבוצה ג' - חברה ורוח:

2.0	-	-	2	תולדות האמנות	205096
2.0	-	-	2	מבוא לשימור	205095

2.0	-	4	-	פרויקט מיוחד ג'4	205625
הערה: מתוך קבוצת ה"פרויקטים מיוחדים" ניתן לבחור מקסימום 10 נקודות					
נושאים מיוחדים					
3.0	-	-	3	נושאים מיוחדים בארכ' 1 א'	205690
3.0	-	-	3	נושאים מיוחדים בארכ' 1 ב'	205691
3.0	-	-	3	נושאים מיוחדים בארכ' 1 ג'	205692
2.0	-	-	2	נושאים מיוחדים בארכ' 2 א'	205693
2.0	-	-	2	נושאים מיוחדים בארכ' 2 ב'	205694
2.0	-	-	2	נושאים מיוחדים בארכ' 2 ג'	205695
1.0	-	-	1	נושאים מיוחדים בארכ' 3 א'	205696
1.0	-	-	1	נושאים מיוחדים בארכ' 3 ב'	205697
2.0	-	-	2	נושאים בתכנון כולל	205700
3.0	-	-	3	נושאים בתכנון כולל	205703
2.0	-	-	2	נושאים בהיסטוריה ותיאוריה בארכ'	205706
2.0	-	-	2	נושאים תכנוניים במדעי החברה	205711
2.0	-	-	2	נושאים בעיצוב	205713
3.0	-	4	1	נושאים בעיצוב	205714
2.0	-	-	2	נושאים בטכנולוגיית הבנייה	205715
2.0	-	2	1	נושאים במיחשוב ארכיטקטוני	205718
1.0	-	-	1	נושאים מיוחדים בארכ' 3 ג'	205720
1.0	-	-	1	נושאים מיוחדים בארכ' 3 ד'	205721
2.0	-	-	-	נושאים נבחרים בארכיטקטורה	205980
2.0	-	-	-	סיור לימודי	205981

מקצועות בחירה מלימודים כלליים					
1.5	-	-	2	מבוא לתולדות יפן המסורתית	324219
1.5	-	2	2	פילוסופיה של המדע	324333
1.0	-	-	2	תגליות מדעיות המשנות את פני המאה	324356
1.5	-	2	2	מבוא לתורת ההגיון (לוגיקה)	324375
1.5	-	-	2	אמנות ותרבות סין	324502
1.5	-	-	2	מבוא לאמנות מודרנית	324503
1.5	-	-	2	יסודות באמנות הודו	324510
1.5	-	-	2	יסודות באומנות יפן	324516
1.5	-	-	2	אמנות המאה ה-20	324561
1.5	-	-	2	דמות האדם באמנות המודרנית	324566
1.5	-	-	2	ארכיאולוגיה נוצרית ומוסלמית	324891

מקצועות לימודים מתקדמים הפתוחים ללימודי הסמכה

המסלול לארכיטקטורה

מקצועות של לימודים מתקדמים אשר מספרם מתחיל בספרות , 206 207 פתוחים אך ורק לסטודנטים אשר צברו 80 נקודות לפחות. ההצטרפות של תלמידי הסמכה באישור מורה הקורס.

ה'- הרצאה, ת'- תרגיל, ס'- סמינר, פ'- פרויקט, נק'- נקודות

היסטוריה, תיאוריה, ניתוח וביקורת				
ה'	ת'	ס'/'פ'	נק'	
3	-	-	3.0	206050 העיר הנמל והים – היבטים אורבאניים ותרבותיים
2	1	-	2.5	206070 התפתחות יחסי פילוסופיה – ארכיטקטורה
3	-	-	3.0	206095 הפוליטיקה של האדריכלות הישראלית
2	-	-	2.0	206096 סוגיות באדריכלות : זיכרון והנצחה
3	-	-	3.0	206100 היבטים ביקורתיים במודרניזם האדריכלי
3	-	-	3.0	206140 פרקים נבחרים בתולדות הארכ'
3	-	-	3.0	206143 סמינר בתולדות הארכיטקטורה הים תיכונית
3	-	-	3.0	206144 סמינר בתיאוריות של העידן החדש

2.5	-	4	-	עיצוב פנים וריהוט	205627
2.5	-	4	-	עיצוב פנים וריהוט	205626
3.0	-	3	2	פרספקטיבה קבוצה ב' עיצוב בסיסי:	205815
3.0	-	4	-	עיצוב בסיסי	205885
3.0	-	4	-	עיצוב בסיסי	205873
3.0	-	4	-	עיצוב בסיסי	205877
2.0	-	3	-	אמנות ניסויית	205874
2.0	-	3	-	אמנות ניסויית	205875
2.0	-	4	-	רישום נופים	204950
2.0	-	2	1	רישום אדריכלי	205814
הערה: מתוך קבוצה ב' ניתן לבחור מקסימום 10 נקודות					

תכנון אזורי ועירוני					
3.0	-	2	2	מערכות עירוניות	014506
3.0	-	2	2	מערכות עירוניות	014704
2.5	-	1	2	תכנון ישובים כפריים	205250
2.5	-	1	2	תכנון אזורי - מבוא	205253
3.0	-	2	2	היבטים נבחרים בתכנון תחבורה	205254

כלכלה ונדל"ן					
3.0	-	-	3	מבוא לנדל"ן	205258

תכנון נוף					
2.5	-	2	2	יסודות תורת הקרקע	074017
2.0	-	4	-	נושאים נבחרים באדריכלות נוף	204001
2.0	-	4	-	סמינר בתיאוריות של העידן החדש	204092
3.0	-	2	2	באדריכלות נוף	204093
3.0	-	2	2	סמינר בתיאור ושימור גנים היסטוריים	204093
3.0	-	2	2	מבוא לאקולוגיה של הנוף	204150
2.0	-	-	2	ניהול שמורות טבע	204151
2.5	-	1	2	הכרת נופים	204152
3.5	-	3	2	צמחייה בנוף	204201
3.0	-	4	1	צמחייה בנוף	204202
2.5	-	3	1	צמחייה בנוף	204609
2.5	-	3	1	צמחייה בנוף	204611
2.5	-	1	2	הנוף כמשאב חזותי	204650
2.0	-	-	2	תכנון יערות וייעור	204651
2.5	-	1	2	סוגיות בייצור נוף עירוני	204653
2.5	-	1	2	מערכות עירוניות: תשתיות ונוף	204654
2.5	-	1	2	נוף ותרבות	205201
2.5	-	3	1	תכנון נוף אזורי	205628
2.5	-	3	1	תכנון נוף עירוני	205631
2.0	-	2	1	ייצוג נוף	204652
3.0	-	1	3	מבוא לגיאומכניקה	014404
3.0	-	3	2	מבוא לאקואנליזה	205151
3.0	1	1	2	מפות ומיפוי	014873

תחיקה ומימסד					
2.0	-	-	2	תחיקת הבנייה	205300
2.5	-	1	2	מימסד תכנוני	205302
3.0	-	2	2	סימולציה ופירוגרמה בתכנון אדריכלי	
2.5	-	1	2	משחקי סימולציה בתכנון עירוני	205030
2.5	-	1	2	שימושי תורת הגרפים בתכנון	205031
2.5	-	1	2	פיתוח ויישום הפירוגרמה בתכנון	205032

פרויקטים מיוחדים					
5.0	-	10	-	פרויקט מיוחד א1	205616
5.0	-	10	-	פרויקט מיוחד ב1	205617
4.0	-	8	-	פרויקט מיוחד א2	205618
4.0	-	8	-	פרויקט מיוחד ב2	205619
3.0	-	6	-	פרויקט מיוחד א3	205620
3.0	-	6	-	פרויקט מיוחד ב3	205621
3.0	-	6	-	פרויקט מיוחד ג3	205622
3.0	-	6	-	פרויקט מיוחד ד3	205638
2.0	-	4	-	פרויקט מיוחד א4	205623
2.0	-	4	-	פרויקט מיוחד ב4	205624

בארכיטקטורה					בארכי				
שימור מבנים ואתרים					סמינר בתיאוריות וזרמים במאה ה- 20				
2.0	2	-	1	שימור ופיתוח אתרים	206142	3.0	-	-	3
3.0	-	-	3	היסטוריה ופילוסופיה של השימור ואמנות השימור	206955	3.0	-	2	2
3.0	-	-	3	תיעוד היסטורי ושיטות מדידה ואבחון	206960	3.0	-	-	3
1.5	-	1	1	היבטים ציבוריים וחברתיים של השימור	206965	3.0	-	-	3
1.5	-	1	1	היבטים משפטיים של שימור היסטורי	206970	3.0	-	2	2
1.5	-	1	1	היבטים כלכליים של שימור	206975	2.0	-	-	2
						4.0	-	6	1
						3.0	-	-	3
נק'	ה'	ת'פ'	מ'	תוכניות שימור וממשק של מרקמים היסטוריים	206985	3.0	-	-	3
3.0	-	-	3	ניתוח מקרי מבחן של שימור אתרים ומרקמים	206990	3.0	-	-	3
				גורמי אנוש בעיצוב ובתכנון		נק'	מ'	ת'פ'	ה'
3.0	-	2	2	תורת הצבע	206180	3.0	-	-	3
3.0	-	-	3	עיצוב תעשייתי והנדסת אנוש ברפואה	206815	3.0	-	-	3
2.0	-	-	2	יחסי גומלין בין נוטכנולוגיה לעיצוב	206817	3.0	-	-	3
2.0	-	-	2	היבטים פסיכולוגיים של יחסי אדם-סביבה	206818	3.0	-	-	3
				נושאים נבחרים ופרויקטים מיוחדים					
1.5	-	1	1	נושאים נבחרים בעיצוב תעשייתי	206816	3.0	-	-	3
1.5	-	1	1	טכנולוגיה, עיצוב וחדשנות א'	206827	3.0	-	-	3
1.5	-	1	1	טכנולוגיה, עיצוב וחדשנות ב'	206828	3.0	-	-	3
3.0	-	-	3	נושאים נבחרים בארכיטקטורה	206913				
3.0	-	-	3	נושאים נבחרים בארכיטקטורה	206914				
3.0	-	-	3	נושאים נבחרים בארכיטקטורה	206915	3.0	-	2	2
2.0	-	-	2	נושאים נבחרים בארכיטקטורה	206916	3.0	-	-	3
3.0	-	2	2	נושאים נבחרים בעיצוב עירוני	206931	2.0	-	-	2
3.0	-	-	3	נושאים נבחרים בשימור	206991	3.0	-	-	3
3.0	-	-	3	נושאים נבחרים בשימור	206992	3.0	-	-	3
3.0	6	-	-	פרויקט מיוחד בשימור	206993	3.0	-	-	3
3.0	6	-	-	פרויקט מיוחד בשימור	206994	3.0	-	2	2
3.0	-	-	3	סיור לימודי בחו"ל	206995	3.0	-	1	2
				המסלול לתכנון ערים ואזורים		3.0	-	-	3
				המקצועות המסומנים בכוכבית (*) פתוחים לתלמידי הסמכה רק באישור מורה המקצוע		3.0	-	-	3
				תיאוריות, שיטות ואולפני תכנון		3.0	-	2	2
				מקצועות ליבה**		3.0	2	-	2
נק'	ה'	ת'פ'	ס'	סוציולוגיה למתכננים	209100	3.0	-	-	3
2.0	-	-	2	חשיבה כמותית וסטטיסטיקה בתכנון עירוני	207800	3.0	-	-	3
3.0	-	2	2	חשיבה כלכלית למתכננים	207804	1.5	-	1	1
3.0	-	2	2	חשיבה כלכלית למתכננים	207804	1.5	-	1	1
2.0	-	-	3	תכנון סביבתי	207090	1.5	-	1	1
10				סה"כ		1.5	-	1	1
				** סטודנטים אשר למדו מקצועות מקבילים למקצועות אלה בתואר הראשון בפקולטה להנדסה, מדעים מדויקים, מדעי הטבע ובמחלקות לכלכלה, סטטיסטיקה וניהול של מדעי החברה, ייתכן ויידרשו לעמוד בבחינת פטור על מנת לקבל זיכוי ממקצועות אלה.		3.0	-	-	3
				מקצועות חובה		3.0	-	-	3
נק'	ה'	ת'פ'	ס'	תיאוריות התכנון	207001	3.0	-	-	3
3.0	-	-	3	תכנון שימושי קרקע	207070	3.0	-	-	3
3.0	-	2	2	כלכלה עירונית	209050	3.0	1	1	2
2.0	-	-	3	היבטים משפטיים ומינהליים בתכנון	207806	3.0	-	-	3
4.0	-	4	2	אולפן 1: תכנון עירוני	207700	3.0	2	-	2
4.0	-	4	2	אולפן 2: תכנון שכונתי	207701	3.0	-	2	2
				שיטות כמותיות ושימושי מחשב					
				סמינר מודלים מתמטיים וגיאומטריים בארכי	206042	3.0	-	-	3
				יישומי בינה מלאכותית בתכנון	206402	3.0	-	-	3
				תכן דיגיטאלי	206805	3.0	-	-	3
				מחשובו של ידע ארכיטקטוני צורני	206810	3.0	1	1	2
				תכנון ועיצוב המרחב הוירטואלי	206830	3.0	-	-	3
				תכנון בעזרת מחשב 1	206910	3.0	2	-	2
				תכנון בעזרת מחשב 2	206911	3.0	2	-	2
				מערכות מידע ממוחשבות	207930	3.0	-	2	2

המסלול לאדריכלות נוף

תכנית הלימודים באדריכלות נוף תקנה לסטודנטים ידע תיאורטי ומקצועי בעיצוב ובתכנון הסביבה, תוך חתירה לאיזון בין פיתוח הסביבה הבנויה לבין שימור הסביבה הטבעית. ההוראה תעשה תוך שימת דגש על היבטים עיצוביים, אקולוגיים, תרבותיים, חברתיים, הנדסיים וכלכליים בתכנון המרחב, ובחינה ביקורתית של גישות לחקירה, לניתוח, להערכה ולתכנון.

תכנית הלימודים כוללת חמישה תחומי ידע עיקריים: עיתוב ותכנון הסביבה הבנויה והפתוחה, תיאוריה והיסטוריה של הנוף ושל אדריכלות הנוף, הכרת צמחייה והשימוש בה, אקולוגיה של נוף וניהול משאבי טבע, תכן הנדסי ותשתיות. במקביל לקורסים באדריכלות נוף, הסטודנט ייחשף לקורסים שונים הניתנים במסלולים אחרים בפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים ובטכניון, במדעי הרוח והחברה, בארכיטקטורה ובאומנות, במדעי הטבע ובהנדסה.

התכנית נפתחת בסמסטר חורף בלבד.

משך הלימודים במסלול זה 8 סמסטרים ועל הסטודנט לצבור 160

נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	מקצועות בחירה
105.5 נק'	49.5 נק'

להלן החלוקה המומלצת של עומס הנקודות לפי סמסטרים:

סמסטר	מקצועות חובה	מקצועות בחירה	סה"כ (נקודות)
1	18.0	3.0	21.0
2	17.5	3.0	20.5
3	19.5		19.5
4	14.0	7.0	21.0
5	12.0	10.0	22.0
6	10.5	11.0	21.5
7	9.0	6.0	15.0
8	5.0	9.5	14.5
*חינוך גופני	2.0		2.0
*אנגלית ב' (324033)	3.0		3.0
סה"כ	105.5	49.5	160.0

הערות לקטלוג הלימודים - המסלול לאדריכלות נוף

ראו הערות מספ' 13-2 לתכנית הלימודים במסלול ארכיטקטורה.

תוכנית הלימודים

ה'- הרצאה, ת'- תרגיל, פ'- פרויקט, מ'- מעבדה, נק'- נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'/'פ'	מ'	נק'
205665 סטודיו 1		10		5.0
205012 מבוא לחברה ורוח בארכיטקטורה	2	2	-	3.0
205922 התבוננות דיגום ויצוג 1	2		-	2.0
204000 מבוא לאדריכלות נוף	2	-	-	2.0
205162 אוריינות מרחב וטקסט	2	2		3.0
104277 נושאים במתמטיקה לתלמידי ארכיטקטורה	2	2		3.0
סה"כ חובה	10			18.0
בחירה מקבוצת עיצוב בסיסי 1	1	4		3.0
סה"כ	14	20	-	21.0

סה"כ

סמסטר 2

סמסטר 2	ה'	ת'/'פ'	מ'	נק'
204620 תכנון נוף 10		10	-	5.0
114014 מכניקה וגלים	2	2		3.0
204400 מבנה ופרטי גנים 1	1	4		3.0
204150 מבוא לאקולוגיה של הנוף	2	2	-	3.0
204203 צמחייה בנוף 1	2	3	-	3.5
סה"כ חובה	7	21		17.5
בחירה מחייבת מקב' סדנאות מדיה 1	6			3
סה"כ	7	27		20.5

209700 אולפן 4: תכנון אזורי ומטרופוליני 2 4 4.0

היבטים חברתיים ופסיכולוגיים

נק'	ת'	ס'/'פ'	ה'
3	-	-	3.0
3	-	-	3.0
2	2	-	3.0
3	-	-	3.0
3	-	-	3.0
3	-	-	3.0
3	-	-	3.0
3	-	-	3.0
3	-	-	3.0
2	-	-	2.0
3	-	-	3.0

כלכלה ופיתוח מקרקעין

נק'	ת'	ס'/'פ'	ה'
3	-	-	3.0
3	-	-	3.0
3	-	-	3.0
3	-	-	3.0
2	2	-	3.0
3	-	-	3.0
2	-	-	2.0

מדיניות ותכנון סביבתי

נק'	ת'	ס'/'פ'	ה'
3	-	-	3.0
3	-	-	3.0
2	-	-	2.0
3	-	-	3.0
3	-	-	3.0
2	-	-	2.0
2	2	-	3.0

מקצועות בחירה כלליים

נק'	ת'	ס'/'פ'	ה'
2	-	-	2.0
2	2	-	3.0
2	-	-	2.0
3	-	-	3.0
2	-	-	2.0
2	1	-	2.5
3	-	-	3.0
2	-	-	2.0

המסלול לעיצוב תעשייתי

ה'	ת'	ס'/'פ'	נק'
3	-	-	3.0
3	-	-	3.0
2	2	-	3.0
3	-	-	3.0
3	-	-	3.0
1	1	-	1.5
1	1	-	1.5
2	-	-	2.0
3	-	-	3.0
2	-	-	2.0

לפחות			
2.5	-	1	2
2.0			2
קבוצה נ-ד' מקצועות בחירה באדריכלות נוף			
3.0	-	2	2
2.5	-	1	2
3.0	-	2	2
2.0	-	-	2
2.5	-	1	2
2.0	-	-	2
2.5	-	1	2
2.0	-	-	2
2.0	-	-	2
2.0	-	2	1
2.0	-	4	
2.5		1	2
קבוצה נ-ה' נושאים נבחרים ופרויקטים מיוחדים			
2.5	-	1	2
2.5	-	1	2
1.0	-	2	-
1.0	-	2	-
1.0	-	2	-
1.0	-	2	-
3.0	-	2	2
2.0	-	-	2
2.0	-	-	2

בנוסף: כל המקצועות (חובה ובחירה) בלימודי הסמכה במסלול לארכיטקטורה (כולל מקצועות לימודים מתקדמים הפתוחים ללימודי הסמכה) ומקצועות לימודים מתקדמים במסלול לתכנון ערים ואזורים הפתוחים ללימודי הסמכה מתאימים כמקצועות בחירה חופשית במסלול לאדריכלות נוף.

סמסטר 3			
204621	תכנון נוף 20	5.0	- 10
204090	תולדות אדריכלות נוף 1	3.0	- - 3
204202	צמחייה בנוף 2	3.0	- 4 1
204406	תורת המבנה לאדריכלי נוף	3.0	- 2 2
014960	יסודות תורת הקרקע	2.5	- 1 2
205257	מבוא לעיצוב עירוני	3.0	2 2
סה"כ			
		19.5	19 10
סמסטר 4			
204622	תכנון נוף 30	5.0	- 10
204401	מבנה ופרטי גנים 2	3.0	- 4 1
204091	תולדות אדריכלות נוף 2	2.5	- 1 2
204609	צמחייה בנוף 3	2.5	3 1
205010	עריכה אדריכלית	1.0	2
סה"כ חובה			
	בחירה מחייבת מקצועות עיצוב בסיסי 2	14.0	20 4
	מקצועות בחירה חופשית	3.0	4 1
		4.0	
סה"כ			
		21.0	24 6
סמסטר 5			
204623	תכנון נוף 40	5.0	- 10
204403	מבנה ופרטי גנים 3 - פרויקט מסכם	4.0	- 4 2
207041	עקרונות אקולוגיים בתכנון	3.0	3
סה"כ חובה			
	מקצועות בחירה מחייבת מנ-א, נ-ב, נ-ג	12.0	14 5
	מקצועות בחירה חופשית	4.0	
		6.0	
סה"כ			
		22.0	
סמסטר 6			
204624	תכנון נוף 50	5.0	- 10
204611	צמחייה בנוף 4	2.5	- 3 1
014873	מפות ומיפוי	3.0	1 1 2
סה"כ חובה			
	מקצועות בחירה מחייבת מנ-א, נ-ב, נ-ג	10.5	- 14 3
	מקצועות בחירה חופשית	5.0	
		6.0	
סה"כ			
		21.5	
סמסטר 7			
204625	תכנון נוף 60	5.0	- 10
204626	תכנון נוף 70	2.0	2 1
206963	כלים של מדיניות משפט ומינהל בתכנון	2.0	- 2
סה"כ חובה			
	מקצועות בחירה	9.0	- 12 3
		6.0	
סה"כ			
		15.0	
סמסטר 8			
204627	תכנון נוף 70	5.0	- 10
סה"כ חובה			
	מקצועות בחירה חופשית	5.0	- 10
		9.5	
סה"כ			
		14.5	

מקצועות בחירה - אדריכלות נוף

קבוצה נ-א' תכנון וסביבה יש לבחור ב-2 מקצועות לפחות

2.5	-	1	2
3.0	-	2	2
2.0	-	-	2
2.0	-	2	1

קבוצה נ-ב' תכנון וחברה - יש לבחור במקצוע אחד לפחות

2.0	-	-	2
2.0	-	-	2

קבוצה נ-ג' תיאוריה והיסטוריה. יש לבחור במקצוע אחד

שיבוץ המקצועות המומלץ לפי סמסטרים

מקרא

ה'- הרצאה, ת'- תרגיל, פ'- פרויקט, מ'- מעבדה, נק'- נקודות

ה'	ת'פ'	מ'	נק'	סמסטר 1
2	4	-	4.0	בקרית הסביבה ומערכות בניין
2	-	-	2.0	כלים של מדיניות משפט ומינהל בתכנון ובנייה
2	10	-	5.0	סה"כ חובה
3	-	-	3.0	בחירה מחייבת מקצועית סטודיו נושאי
3	-	-	3.0	קורס עיוני בעל זיקה לסטודיו
3	-	-	3.0	בחירה מחייבת מקצועית ג-3 חברה ורוח
3	-	-	3.0	בחירה חופשית
20.0				סה"כ

ה'	ת'פ'	מ'	נק'	סמסטר 2
2	2	-	3.0	טכנולוגיות בניה 3
2	-	-	2.0	הכנה למחקר אדריכלי
2	10	-	5.0	סה"כ חובה
3	-	-	3.0	בחירה מחייבת מקצועית סטודיו נושאי
3	-	-	3.0	קורס עיוני בעל זיקה לסטודיו
3	-	-	3.0	בחירה מחייבת מתוך קבוצה ג-3 חברה ורוח
4	-	-	4.0	בחירה חופשית
20.0				סה"כ

ה'	ת'פ'	מ'	נק'	סמסטר 3
2	-	-	2.0	תשתיות עירוניות וארציות
2	-	-	2.0	הליכי רישוי הבניה וכללי המקצוע
2	-	-	2.0	אדריכלות חוקרת
-	10	-	5.0	סטודיו 9 - פרויקט גמר
3	-	-	3.0	סה"כ חובה
2	2	-	3.0	בחירה מחייבת מקצועית ג-3 חברה ורוח
2	-	-	3.0	בחירה מחייבת מקצועית ב-3 טכנולוגיה ומדעים
3	-	-	3.0	בחירה חופשית
20.0				סה"כ

ה'	ת'פ'	מ'	נק'	סמסטר 4
-	10	-	5.0	סטודיו 10 - פרויקט גמר
-	-	-	5.0	סה"כ חובה
-	-	-	15.0	בחירה חופשית
-	-	-	20.0	סה"כ

הערות

- ראו הערות 2, 3, 4, 5, בתכנית הלימודים לתואר "מוסמך למדעים במדעי הארכיטקטורה".
- ממוצע אקדמי תקין של סטודנט בבית הספר לתארים מתקדמים הוא 75. ציון עובר הוא 65.
- מתוך מכסת הנקודות המיועדות בתוכנית הלימודים למקצועות בחירה, רשאי סטודנט ללמוד בהיקף של עד 10 נקודות ("בחירה חופשית") מקצועות מתקדמים מפקולטות אחרות בטכניון או באוניברסיטה אחרת (אלה האחרונים באישור יו"ר תת הועדה ללימודים מתקדמים בפקולטה ובתאום עם מזכירות לימודי הסמכה של הפקולטה ומזכירות לימודים מתקדמים של הטכניון).
- סטודנט יהיה רשאי ללמוד סטודיו נושאי אחד בלבד מכל נתיב של המסלול לארכיטקטורה.

לימודים לתארים מתקדמים

מסלולי הלימוד לתארים מתקדמים בפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים הם:

- ארכיטקטורה וארכיטקטורה/בינוי ערים (עיצוב עירוני)
- תכנון ערים ואזורים
- עיצוב תעשייתי
- אדריכלות נוף

המסלול לארכיטקטורה

במסלול מספר נתיבי התמחות ומחקר:

- אדריכלות ירוקה, תכנון בר קיימא ושיקולי אנרגיה. בארכיטקטורה ובבינוי ערים, טכנולוגיות ירוקות.
- עיצוב עירוני, חידוש עירוני ותכנון עם הקהילה.
- הסטוריה, תיאוריה וביקורת של ארכיטקטורה.
- ארכיטקטורה דיגיטלית, טכנולוגיות וייצור ממוחשב.
- שימור מבנים ואתרים, חידוש ושימוש חוזר.

במסלול לארכיטקטורה קיימים מספר מסלולי לימוד לקבלת תואר שני ושלישי:

- מסלול לימודים ללא תזה, לתואר "מגיסטר לארכיטקטורה ובינוי ערים 1" המהווה תואר מקצועי
- מסלול לימודים ללא תזה, לתואר "מגיסטר לארכיטקטורה ובינוי ערים 2" (תואר לא מקצועי)
- מסלול לימודים עם תזה מחקרית, פרויקט תזה, או עבודת גמר לתואר "מגיסטר למדעים בארכיטקטורה"
- מסלול לימודים עם תזה מחקרית, או עבודת גמר לתואר "מגיסטר למדעים"
- מסלול לתואר "דוקטור לפילוסופיה" בארכיטקטורה
- מסלול לתואר "דוקטור לפילוסופיה" בלימודי הסביבה

לימודים לתואר "מגיסטר לארכיטקטורה ובינוי ערים 1" M.Arch 1

תכנית הלימודים משלבת ידע תכנוני מתקדם וידע מחקר ערכי במטרה להכשיר בעלי תואר מקצועי בארכיטקטורה, אשר ירשמו כדן ע"י רשם האדריכלים. תכנית זו מיועדת לבעלי תואר ראשון לא מקצועי במדעי הארכיטקטורה, המעוניינים בתואר שני מקצועי. התכנית נפתחת בסמסטר חורף בלבד.

דרישות קבלה

יתקבלו מוסמכים מצטיינים, בעלי תואר ראשון ארבע שנותי לא מקצועי במדעי הארכיטקטורה מהטכניון, או בעלי תואר שווה ערך ממוסד מוכר אחר, ובתנאי שהשלימו 6 פרויקטים, בהם פרויקט אחד בעיצוב עירוני, וקורסי חובה וקורסי בחירה מחייבת אחרים, הנלמדים בטכניון במסגרת התואר הראשון B.Sc. (סטודנטים יוכלו לבקש פטורים מקורסי סטודיו ומקורסי חובה ובחירת חובה אחרים, בעלי סילבוס מתאים) כל המועמדים ידונו בועדת קבלה.

השלמת הלימודים לתואר דורשת צבירה של 80 נקודות, מהן 27 נקודות חובה ו53 נקודות בחירה.

להלן החלוקה המומלצת של עומס הנקודות לפי סמסטרים:

סמסטר	מקצועות חובה (נקודות)	מקצועות בחירה (כולל בחירה מחייבת) (נקודות)	סה"כ (נקודות)
1	6.0	14.0	20.0
2	5.0	15.0	20.0
3	11.0	9.0	20.0
4	5.0	15.0	20.0
סה"כ	27.0	53.0	80.0

ייתכנו דרישות השלמה נוספות בהתאם לרקע של המועמד.

"מגיסטר לארכיטקטורה ובינוי ערים 2 עם התמחות בארכיטקטורה ירוקה" M.Arch2

התוכנית מיועדת להרחיב ולהעמיק את בסיס השכלתם המקצועית של הארכיטקטים ואת תפקודם בפרקטיקה התכנונית, או בתפקידים מקצועיים אחרים הקשורים לנושא של "ארכיטקטורה ירוקה". התכנית תכשיר ארכיטקטים בעלי ראייה מערכתית רחבה של מכלול ההיבטים הרלוונטיים לפעילות בתחומי "הארכיטקטורה הירוקה". דרישות הלימוד דומות לאלו שבלימודים לתואר "מגיסטר למדעים בארכיטקטורה ובינוי ערים 2 לעיל.

לימודים לתואר "מגיסטר למדעים בארכיטקטורה" M.Sc. in Architecture

מטרת הלימודים בתכנית זו היא להקנות ידע אדריכלי מתקדם ויכולת מחקר בתחומים נבחרים של הארכיטקטורה והעיצוב העירוני. התוכנית מורכבת מלימוד מקצועות ומעבודות מחקר, ומציעה מבחר מקצועות והנחיית מחקר לתואר מגיסטר (היקף 20 נקודות) או עבודת גמר (בהיקף 12 נקודות) בנתיבי ההתמחות והמחקר של המסלול. התכנית מיועדת לבעלי תואר ראשון חמש שנות או תואר שני מקצועי בארכיטקטורה מהטכניון (או לבעלי תארים שווי ערך ממוסדות מוכרים אחרים).

בעלי תואר ראשון חמש שנות בנתיב מחקר או פרויקט ידרשו ללמוד 24 נקודות במקצועות מתקדמים (32 נקודות בנתיב עבודת גמר). בעלי תואר מקצועי שני ידרשו ללמוד 16 נקודות במקצועות מתקדמים (24 נקודות בנתיב עבודת גמר). במקרים מיוחדים רשאית הוועדה המסלולית להפחית את מכסת הנקודות עד למינימום של 18 נקודות מתקדמים. מלבד מקצועות הלימוד הכלולים בסיווג הנ"ל המוצעים במסלול לארכיטקטורה, ניתן לבחור גם מקצועות לימוד במסלולים אחרים בפקולטה וכן מקצועות לימוד בפקולטות וביחידות אחרות של הטכניון, בהתאם לנוהלי בית הספר לתארים מתקדמים. בחירת מקצועות הלימוד בהכוננת המנחים נעשית באופן פרטני, לפי שיקולי עניינו האקדמי והתמחותי של המשתלם, ובהתאמה אישית לנושא עבודת המחקר או הפרויקט. קיימת חובה לצבור לפחות 8 נקודות במקצועות המסלול לארכיטקטורה ובינוי ערים.

תנאי קבלה

לתוכנית הלימודים "מגיסטר למדעים בארכיטקטורה" יכולים להגיש מועמדות מוסמכי תואר מקצועי ראשון בארכיטקטורה במסלול חמש-שנתי, ובעלי תואר מקצועי שני בארכיטקטורה, אשר ממוצע הישגיהם בלימודי התואר המקצועי הוא מעל 85. סטודנטים בעלי ממוצע בין 80 ל-85 יוכלו להתקבל כתלמידים במעמד "משלים", לאחר דיון בוועדת הקבלה של המסלול. הפקולטה מעוניינת לעודד סטודנטים מצטיינים במיוחד, בעלי ממוצע מעל 90, להירשם לתארים גבוהים, על ידי מתן מלגות בתנאים מיוחדים, בהתאם למשאבים הקיימים בזמן ההרשמה.

לימודים לתואר "מגיסטר למדעים בארכיטקטורה - בינוי ערים" (עיצוב עירוני) M.Sc. in Architecture Urban Design

מטרת התכנית להקנות לאדריכלים תשתית עיונית בבינוי ערים אשר תכלול: תיאוריות של בינוי ערים, ניתוח חזות העיר ומורפולוגיה עירונית, היסטוריה של בינוי ערים, מערכות תפקוד עירוניות, תהליכי פיתוח ושיקום עירוני, יחסי אדם-סביבה, שימושי מחשב בבינוי ערים וחקר אירועים בבינוי ערים. יישומים תכנוניים של הידע העיוני במסגרת פרויקטים, אשר יכללו במהלך ההשתלמות בהיקף רחב.

תנאי הקבלה

כמו לתוכנית הלימודים "מגיסטר למדעים בארכיטקטורה"

דרישות הלימוד

מספר הנקודות הנדרש הוא 44 נקודות על פי החלוקה כדלקמן:
10 נקודות מקצועות חובה

מקצועות בחירה מחייבת

ה'- הרצאה, ת'- תרגיל, פ'- פרויקט, מ'- מעבדה, נק'- נקודות

קבוצת סטודיו נושאי:	ה'	ת/פ'	מ'	נק'
206171 סטודיו נושאי ראשון	10			5.0
206172 סטודיו נושאי שני	10			5.0
206173 סטודיו נושאי שלישי	10			5.0
206174 סטודיו נושאי רביעי	10			5.0
206175 סטודיו נושאי חמישי	10			5.0
206176 סטודיו נושאי שישי	10			5.0

הערה: קורסי הסטודיו הנושאי משותפים להסמכה וללימודים מתקדמים. במסגרת לימודי לתואר ראשון ולתואר שני מקצועי בארכיטקטורה ילמד הסטודנט סטודיו נושאי אחד בלבד מכל נתיב (אדרי' ירוקה, עיצוב עירוני, אדרי' דיגיטלית, הסטוריה/תיאוריה, שימור).

קבוצת קורסים עיוניים תומכי סטודיו:	ה'	ת/פ'	מ'	נק'
206012 נושאים נבחי' בעיצוב עירוני 1	3			3.0
206011 נושאים נבחי' בעיצוב עירוני 2	3			3.0
206010 נושאים נבחי' בהסטוריה ותיאוריה 1	3			3.0
206009 נושאים נבחי' בהסטוריה ותיאוריה 2	3			3.0
206007 נושאים נבחי' בארכי' ירוקה 1	3			3.0
206008 נושאים נבחי' בארכי' ירוקה 2	3			3.0
206006 נושאים נבחי' באדרי' דיגיטלית 1	3			3.0
206005 נושאים נבחי' באדרי' דיגיטלית 2	3			3.0

קבוצת ג 3 חברה ורוח	ה'	ת/פ'	מ'	נק'
206730 המאבק על המרחב	3			3.0
206940 סוגיות פילוסופיות בהקר אדריכלי	3			3.0
206952 ההסטוריה של המגורים	3			3.0
206953 חשיבה כלכלית בתכנון ואדריכלות	3			3.0
206954 ההסטוריה של העיר	3			3.0
206955 שימור המורשת הבנויה	3			3.0
206095 הפוליטיקה של האדריכלות הישראלית	3			3.0

מקצועות בחירה

קורסים בלימודים מתקדמים במסלול לארכיטקטורה, במסלולים האחרים בפקולטה ובמסלולים אחרים ללימודים מתקדמים בטכניון, בהתאם לנוהלים של בית הספר ללימודים מתקדמים.

התמחות

המסלול לתואר "מגיסטר בארכיטקטורה ובינוי ערים 1" מאפשר התמחות בכ"א מ-5 הנתיבים של המסלול. סטודנט יהיה זכאי לציון התמחותו (בתעודה נפרדת) אם צבר 22 נקודות בלימודי מוסמכים במסגרת נתיב מסויים, כולל קורסים עיוניים, סטודיו נושאי וקורס עיוני נילווה ו/או פרויקט גמר בנתיב.

לימודים לתואר "מגיסטר לארכיטקטורה ובינוי ערים 2" M.Arch2

תכנית זו מיועדת לבעלי תואר ראשון מקצועי (חמש שנות) בארכיטקטורה המעוניינים להרחיב ולהעמיק את בסיס השכלתם המקצועית על מנת לשפר את תפקודם בפרקטיקה התכנונית או בתפקידים מקצועיים אחרים.

דרישות הלימוד

הלומדים לקראת תואר זה נדרשים ללמוד מקצועות מתקדמים בהיקף של 40 נקודות, שבתוכם כלולה עבודה מורחבת בהיקף של 3 נקודות כתוספת לאחד הקורסים/פרויקטים שנלמדו.

השלמות

מוסמכי תואר ארבע-שנתי בארכיטקטורה נדרשים להשלמות בהיקף של 10 נקודות לפחות.

ב. מקצועות תיאורטיים מתחום השימור: היסטוריה ופילוסופיה של השימור, תיעוד מבנים ואתרים, היבטים ציבוריים וחברתיים, היבטים משפטיים וכלכליים, תיירות וניתוח תכניות שימור וממשק של מרקמים היסטוריים.

ג. מקצועות טכנולוגיים מתחום השימור: בלייה ופיתולוגיה, טכנולוגיה של שימור אבן וטיח, שיטות ניקוי, ייצוב מבנים היסטוריים ושיטות בידוד ואיטום.

דרישות הלימוד

לומדים לקראת התואר "מגיסטר לארכיטקטורה ובינוי ערים 2" עם התמחות בשימור:

מספר הנקודות הנדרש הוא 40 נקודות, על פי החלוקה כדלקמן:

18 נקודות מקצועות חובה מתחום ההיסטוריה, התיאוריה והטכנולוגיה של השימור

19 נקודות מקצועות בחירה מתחום השימור

3 נקודות עבודה מורחבת כתוספת לאחד הקורסים/פרויקטים שנלמדו. ייתכנו נקודות השלמה בהתאם לרקע הקודם.

לימודים לתואר דוקטור Ph.D

(במסלול לארכיטקטורה ובמסלול לארכיטקטורה - בינוי ערים)

תואר זה מציין הישגי ידע ברמה גבוהה וכישרון מחקר עצמאי ומקורי בתחום הארכיטקטורה ובינוי הערים. הלימודים מיועדים לבעלי תואר "מגיסטר למדעים בארכיטקטורה" ו"מגיסטר למדעים בארכיטקטורה - בינוי ערים" מהטכניון, או לבעלי תואר שני מחקר שכולל, בעלי הישגים אקדמיים קודמים מעולים (בדרך כלל נדרש ממוצע כולל מעל 90, או הישגים בולטים אחרים שיאושרו ע"י ועדת המסלול). התנאי להרשמה ללימודים לתואר דוקטור הוא מציאת מנחה, והכנת מסמך המתאר את תחום המחקר. מסמך זה יובא לדיון בפני ועדת המסלול. רק לאחר אישור תחום המחקר והמנחה על ידי הוועדה יתקבלו המועמדים ללימודי דוקטור.

ההשתלמות לתואר דוקטור ממוקדת בעבודת המחקר ובהכנת החיבור. רכישת ידע נוסף נעשית ברוב המקרים בדרך לימוד עצמי מונחה וקריאה מודרכת בתחומים ובשטחים המותנים על ידי נושא המחקר ותכניתו.

בנוסף לדרישות הנקבעות על ידי ביה"ס לתארים מתקדמים בטכניון קיימת דרישה ללימוד פורמלי של מקצועות מסוימים, לפי הצורך ולפי המקרה, בהיקף של 8 נקודות לימוד לפחות. נושאי המחקר, ובדיעבד נושאי הידע הנוסף, ייבחרו מתוך קשת רחבה של תחומים ושטחים.

מסלול לתואר דוקטור בלימודי הסביבה

מתקבלים סטודנטים בעלי תואר שני מחקר בהישגים גבוהים, מתחומים שונים, המעוניינים לעסוק במחקר המשיק לתחומם הם ולתחום הסביבה (ראת בהמשך).

המסלול לתכנון ערים ואזורים

במסלול לתכנון ערים ואזורים קיימים שני נתיבים לתואר שני ושני מסלולים לתואר שלישי:

- נתיב לימודים עם תזה, המוביל לתואר "מגיסטר למדעים בתכנון ערים ואזורים"
- נתיב לימודים ללא תזה, המוביל לתואר "מגיסטר לתכנון ערים ואזורים"

* מסלול לתואר "דוקטור לפילוסופיה" בתכנון ערים ואזורים

* מסלול לתואר "דוקטור לפילוסופיה" בלימודי הסביבה

14 נקודות מקצועות בחירה (או 22 נקודות לבוחרים בעבודת גמר) 20 נקודות תיזה או פרויקט תיזה (או 12 נקודות עבודת גמר) מקצועות החובה הם:

206931 – גישות עכשוויות לעיצוב עירוני

207045 – הכנה לתהליך מחקר

207342 – גיאוגרפיה עירונית

207343 – יסודות העיצוב העירוני

סטודנטים אשר למדו את מקצועות החובה במסגרת התואר הראשון, ידרשו ללמוד סה"כ 36 נקודות בלבד.

לימודים לתואר "מגיסטר למדעים" M.Sc.

מטרת התכנית להכשיר חוקרים שאינם בעלי תואר ראשון מקצועי בארכיטקטורה, במחקר המשיק לתחומם ולארכיטקטורה ו/או עיצוב עירוני.

יכולים להגיש מועמדות בעלי תואר ראשון במדעי הארכיטקטורה, באדריכלות נוף, בהנדסה או במדעים, בעלי הישגים גבוהים מאוד (ממוצע מעל 85), ובעלי תואר ראשון במדעי הרוח והחברה (בדרג 10% העליון ביחס לסטודנטים אחרים במחזור שלהם).

דרישות הלימוד

בעלי תואר ראשון 4 שנתי במדעי האדריכלות, החברה והרוח, באדריכלות נוף, בהנדסה, במדעים או באמנויות נדרשים ללמוד מקצועות מתקדמים בהיקף של 24 נקודות, וכן לבצע עבודת מחקר בהיקף של 20 נקודות (או ללמוד מקצועות בהיקף 32 נקודות ועבודת גמר בהיקף של 12 נקודות).

בעלי תואר ראשון 3 שנתי נדרשים ללמוד מקצועות מתקדמים בהיקף של 30 נקודות, וכן לבצע עבודת מחקר בהיקף של 20 נקודות (או ללמוד מקצועות בהיקף 38 נקודות ועבודת גמר בהיקף של 12 נקודות).

השלמות

מוסמכי תואר 4-שנתי באדריכלות נוף, בהנדסה ובמדעים (להוציא מדעי הארכיטקטורה) נדרשים להשלמות בלימודי הסמכה בארכיטקטורה בהיקף של 10 נקודות.

מוסמכי תואר 3-שנתי נדרשים להשלמות כנ"ל בהיקף של 20 נקודות.

מוסמכי אדריכלות נוף נדרשים להשלמות בהיקף של 6 נקודות. ייתכנו דרישות השלמה נוספות בהתאם לרקע של המועמד.

מוסמכי תואר במדעי החברה והרוח ובאמנויות נדרשים להשלמות בלימודי הסמכה בארכיטקטורה בהיקף של 15 נקודות, מתוכם ניתן ללמוד 6 נקודות הסמכה. ייתכנו דרישות השלמה נוספות בהתאם לרקע של המועמד.

התמחות בשימור מבנים ואתרים

הערה: תכנית זו לא תפתח בתשע"ו

התוכנית היא חלק מהמסלול לתואר "מגיסטר למדעים בארכיטקטורה" או "מגיסטר לארכיטקטורה ובינוי ערים 2" לארכיטקטים, או לתואר "מגיסטר למדעים" לאדריכלי נוף ומהנדסים. מטרת ההתמחות היא להכשיר אנשי מקצוע בשימור מבנים ואתרים בהיבטים התיאורטיים, הטכנולוגיים והתכנוניים.

ההתמחות מתמקדת בשלושה אפיקים עיקריים:

א. ההיסטוריה של האדריכלות מהמאה ה-19 ועד ימינו תוך שימת דגש על מאפייני טכנולוגיות הבנייה המסורתיות והמודרניות.

לימודים לתואר "מגיסטר למדעים בתכנון ערים ואזורים" M.Sc in Urban and Regional Planning

מטרת תכנית הלימודים לתואר שני היא להקנות לסטודנטים הכשרה מקצועית בתכנון ערים ואזורים ולתת בידיהם את הידע והכלים המקצועיים הדרושים לעיצוב מדיניות וקבלת החלטות בתחומים השונים שבהם עוסק התכנון העירוני והאזורי. המסלול לתכנון ערים ואזורים מעניק הכשרה כוללת בתכנון ומציע מגוון של מקצועות בתחומים של כלכלה עירונית, נדל"ן, מדיניות קרקעית, אקולוגיה ואיכות הסביבה, סוציולוגיה עירונית, פסיכולוגיה סביבתית, היבטים מנהליים ומשפטיים, שימושי קרקע ותחבורה, תיאוריה ואידיאולוגיה בתכנון. מוצע מגוון רחב של נושאים לעבודות מחקר בתחומי תכנון העשויים להתאים לשטחי התעניינות שונים של הסטודנטים. מוסמדי המסלול מועסקים על ידי גופים ציבוריים ופרטיים, שביניהם: משרדי ממשלה, רשויות מקומיות, מנהל מקרקעי ישראל, הסוכנות היהודית, ארגונים לאיכות הסביבה, יזמי פיתוח פרטיים ומשרדי תכנון פרטיים. מוסמדים אחרים נקלטו באוניברסיטאות ובמכוני מחקר. מכיוון שההכשרה במסלול מקנה כלים שימושיים לקבלת החלטות מסוגים שונים, ניתן למצוא מוסמדים בתחומים מגוונים של תכנון בנושאי כלכלה, סביבה, רווחה, חינוך ועוד.

תנאי הקבלה

מתקבלים מועמדים אשר סיימו את לימודיהם לתואר ראשון בשטחים רבים ומגוונים שביניהם: ארכיטקטורה, הנדסה, כלכלה, גיאוגרפיה, סוציולוגיה, מדעי המדינה, פסיכולוגיה, משפטים, עבודה סוציאלית, ביולוגיה, חקלאות ושטחים אחרים המביאים לידי ביטוי את אופיו הרב-דיסציפלינרי של מקצוע תכנון ערים ואזורים. תנאי הקבלה הוא ציון ממוצע 83 לפחות, אך הקבלה למסלול היא תחרותית, על פי מספר המקומות, ועל פי שאיפת המסלול לייצוג רחב של רקעים. סף הקבלה עשוי להיות אף גבוה יותר.

דרישות הלימוד

א. מספר נקודות הצבירה להשלמת התואר מגיסטר מתבסס על רקע הסטודנט ומספר שנות הלימוד אותן השלים עד קבלתו לתכנית, כמפורט בטבלה בהמשך.
ב. בתכנית הוגדרו מספר מקצועות בהיקף של 10 נקודות כמקצועות קדם (יסוד). מקצועות אלה לא יחשבו במניין הנקודות הנדרשות לתואר השני. סטודנטים אשר למדו מקצועות אלה במסגרת התואר הקודם יקבלו עליהן זיכוי. סטודנטים אשר לא למדו מקצועות אלה ידרשו ללמוד אותם בנוסף למכסת הנקודות שנקבעה לתואר השני.
ג. הדרישות הלימודיות כוללות 4 קורסי חובה (סה"כ 12 נקודות), 3 "אולפנים" (פרויקטים - סה"כ 12 נקודות) למעט ארכיטקטים אשר ידרשו ללמוד רק 2 אולפנים (8 נקודות) ומספר משתנה של קורסי בחירה.
ד. כל סטודנט בנתיב זה נדרש להכין מחקר-תזה או פרויקט-תזה (שמשקל כל אחד מהם הוא 20 נקודות) או עבודת גמר (שמשקלה 12 נקודות ובחירה בה מחייבת קורסים נוספים בהיקף של 8 נקודות).

לימודים לתואר "מגיסטר לתכנון ערים ואזורים" Master in Urban and Regional Planning

כל האמור לעיל ביחס למהות התכנית ותנאי הקבלה לתואר "מגיסטר למדעים בתכנון ערים ואזורים" חל גם על הנתיב ללא תזה לתואר "מגיסטר לתכנון ערים ואזורים" אלא שבמקום תזה יחויבו סטודנטים בנתיב זה בקורסים נוספים, שישתכמו ב-20 נקודות בחירה נוספות, כולל 5-6 נקודות של סמינר/פרויקט גמר (על ידי שילוב מקצוע מתקדם בו הוכנה עבודת הגמר המקנה לפחות 3 נקודות ואשר תורחב במסגרת תוספת המקצוע "פרויקט

מתקדם" המקנה 2 נקודות נוספות). התוכנית מאפשרת מגמות התמחות אפשריים לסטודנטים המעוניינים בכך. מגמות ההתמחות כוללים מגוון מקצועות בחירה הקיימים בתוכנית בחיזוק מקצועות בחירה מתאימים מפקולטות אחרות. המקצועות השונים אוגדו בשלושה אשכולות התמחות נפרדים. לחלופין הסטודנטים רשאים לבחור במגמה רב-תחומית הכוללת תמהיל מאוזן של התחומים השונים. מסלולי ההתמחות המוצעים הם כדלהלן:

- התמחות בכלכלה ופיתוח מקרקעין
- התמחות בדיור ופיתוח קהילתי
- התמחות במדיניות ותכנון סביבתי
- או לחלופין לבחור בהכשרה רב תחומית.

בחירת התמחות מבין שלושת ההתמחויות המוצעות, תחייב את הסטודנט בלימוד מקצועות מאשכול ההתמחות שבחר בהיקף לפחות של 20 נקודות מתוך היצע המקצועות המוצעים באשכול ההתמחות.

הדרישות הלימודיות במסלול לתואר "מגיסטר למדעים בתכנון ערים ואזורים"

רקע לימודי	נקודות במקצועות ליבה (קדם)**	נקודות מתקדמים	
		עם תזה	ללא תזה
תואר 3 שנתי (מדעי החברה, הטבע וכו')*	10	30	50
משפטים	10	27	47
תואר 4 שנתי (אדריכלות נוף, הנדסה, וכו')*	10	24	44
תואר 5 שנתי בארכיטקטורה *	10	20	40

* ייתכנו דרישות השלמה בהתאם לרקע הקודם.

** סטודנטים שלמדו מקצועות אלה במסגרת התואר הקודם יקבלו זיכוי במקצועות הליבה.

לימודים לתואר דוקטור

במסגרת תארים מתקדמים מוצעת גם השתלמות לתואר דוקטור. תואר זה מציינ הישג לימודי ברמת הצטיינות וכושר לעריכת מחקר עצמאי בתחום ההתמחות. על המועמדים להיות בעלי תואר מגיסטר למדעים בתכנון ערים ואזורים של הטכניון או תואר שקול של מוסד אקדמי מוכר אחר, שהשיגו רמה גבוהה מאוד בהשתלמותם לתואר מגיסטר ושהוכיחו את כושרם למילוי הדרישות לתואר דוקטור.

בדרך כלל התנאי להתקבל ללימודים לתואר דוקטור במסלול לתכנון ערים ואזורים הוא מציאת מנחה מבין המורים במסלול והסכמה עמו/ה על תחום המחקר. בקשות להירשם לתואר דוקטור מתקבלות במשך כל השנה.

מסלול לתואר דוקטור בלימודי הסביבה

מתקבלים סטודנטים בעלי תואר שני מחקרי בהישגים גבוהים, מתחומים שונים (שאינם בעלי תואר שני בתכנון ערים ואזורים), המעוניינים להמשיך בתחומיהם הם, אך לערוך מחקר בנושא המהמר בין תחום האם שלהם לבין תכנון ערים. מספר הנקודות לכל מועמד יקבע ע"י ועדת המסלול, בהתאם לנושא המחקר תנאי מקדים לקבלה למסלול הוא מציאת מנחה מבין המורים והסכמה עמו/ה על תחום המחקר. בקשות להירשם לתואר דוקטור מתקבלות במשך כל השנה.

המגוון של הסטודנטים, תוטלנה גם משימות פיתוח של פרויקטים בעבודת צוות בנוסף למשימות אינדיווידואליות.
במסלול עם תזה יבצעו הסטודנטים מחקר או פרויקט שמשקלם 20 נקודות, או עבודת גמר שמשקלה 12 נקודות + 8 נקודות לימוד נוספות שידרשו להשלמת 46 נקודות התואר.
במסלול ללא תזה יבצעו הסטודנטים פרויקט גמר שמשקלו 6 נקודות + 14 נקודות לימוד נוספות שידרשו להשלמת 46 נקודות התואר.

לימודים לתואר דוקטור בעיצוב תעשייתי

תנאי הקבלה

יכולים להגיש מועמדות מוסמדי תואר שני בעיצוב תעשייתי או בתחום רלוונטי אחר (כפי שיקבע על ידי ועדת המסלול) מהטכניון או תואר שקול של מוסד אקדמי מוכר אחר, שהשיגו רמה גבוהה מאוד בהשכלתם לתואר מגיסטר.
 ציון ממוצע 90 לפחות במקצועות התואר השני, וציון 90 לפחות בתות הגמר.
 שתי המלצות לפחות, ממרצים מהטכניון או מאוניברסיטאות אחרות, או מומחים במקצוע, רצוי בעלי תואר אקדמי גבוה. אחד הממליצים יהיה המנחה בתות המגיסטר.
 מועמדים בעלי תואר שני בתחומים אחרים בעלי רלוונטיות למחקר יתקבלו רק לאחר לימודי השלמה.

לימודי השלמה

מועמדים שאינם בעלי תואר שני בעיצוב תעשייתי או בתחום דומה, יידרשו בלימודי השלמה בהיקף מרבי של 14.5 נקודות בהתאם לרקע שלהם.

תכנית הלימודים

מספר הנקודות הנדרש יהיה 10 לפחות בהתאם לתחום התזה המוצעת. המקצועות יכללו קורס בתיאוריית המחקר (פילוסופיה של המדע – 2 נקודות), לפחות קורס אחד של שיטות מחקר וסטטיסטיקה (בהתאם להיצע ולתחום המחקר הספציפי – 3 נקודות) ועוד 2-3 קורסים בהתאם לתחום המחקר ולידע הקודם של המועמד.
 בנוסף יידרשו הסטודנטים בכל הדרישות האחרות בלימודי הדוקטורט, בהתאם לתקנות בית הספר לתארים מתקדמים.

המסלול לאדריכלות נוף

הקדמה

אדריכלות הנוף צוברת תנופה רבה ברחבי העולם. הדגש הגלובלי הנוכחי על נושא הקיימות מיקם את אדריכלות הנוף בחזית שיח התכנון העכשווי, תוך הצבת אתגרים מחקריים ומקצועיים חדשים. התכנית המוצעת מדגישה הכשרת כוח אדם מתמחה, והכשרה מחקרית בתחום אדריכלות הנוף.

יעדי התכנית ותכניה:

התכנית תעסוק בחידושים התאורטיים והמעשיים המתגבשים כיום בעולם בתחום אדריכלות הנוף במטרה להטמיע ידע זה בפרקטיקה ובמחקר המקומי ותוך התייחסות לתנאים המיוחדים של הארץ.

התכנית תדגיש תחומים המהווים את הבסיס התיאורטי והערכי לאדריכלות הנוף בארץ, ותזהה תחומי מחקר באדריכלות נוף שיהיו תרומה משמעותית לפרקטיקה המקומית.

היסטוריה ותאוריה של ייצור המרחב הישראלי.

בשעה שהנוף הופך למושא מרכזי למחקר בתחומי הארכיטקטורה, הגיאוגרפיה, האנתרופולוגיה, מדעי הסביבה והאומנויות, עדיין לא קיימת מסגרת אקדמית למחקר דומה בתחום אדריכלות הנוף וכל שכן בדגש על המרחב הישראלי. התכנית תתמקד בהיסטוריה של ייצור הנוף המקומי, ובקשרי הגומלין שבין עיצוב הנוף ותחומי ידע אחרים.

(התכנית תפעל תוך שיתוף פעולה עם הנהלים המקבילים בתכנית התואר השני בארכיטקטורה בפקולטה, ותשאף ליצירת שיתופי פעולה עם תכניות ללימודי תרבות וגיאוגרפיה מחוץ לטכניון).

המסלול לעיצוב תעשייתי

העיצוב התעשייתי, כמקצוע וכמרכיב תרבותי, עובר שינויים משמעותיים ביותר, הבאים לידי ביטוי בעיקר בטשטוש הגבולות של פעילות העיצוב המסורתית והבנת החשיבות האסטרטגית של פעילות העיצוב בהתפתחות ובצמיחה החברתית והכלכלית. שינוי זה דורש ידע רב תחומי מדעי וטכנולוגי, כמו גם הכרת שיטות מתקדמות לפתרון בעיות וקבלת החלטות, ושליטה בגורמי אנוש לשם התאמת המוצר למשתמש. בתנאים כה מורכבים דרושה עבודה בין-תחומית עתירת ידע ורבת מומחיות.

- מדרישות אלה נגזר אופייה הבין-תחומי של התכנית לעיצוב תעשייתי בטכניון, הקולטת לשורותיה סטודנטים מתחומים שונים הלומדים לעבוד בשיתוף פעולה הדוק. התכנית מאפשרת לימודים מתקדמים והתמחות בתחומים שונים הרלוונטיים לעיצוב תעשייתי ברמה גבוהה ובאוריינטציה טכנולוגית וניהולית. האופי הבין-תחומי של הפעילות בתכנית פועל כזרז לביצוע פעילות מחקר ופיתוח רב-תחומי, מקבץ מומחים מפקולטות שונות בטכניון, תוך חיזוק הקשרים עם התעשייה.
- מוסמדי התכנית צפויים להשתלב בדרגים בכירים בתעשייה, במסגרות ארגוניות ציבוריות ופרטיות ובמשרדי עיצוב ותכנון, או לעסוק במחקר ולהוביל את העשייה העיצובית.

לימודים לתואר "מגיסטר למדעים בעיצוב תעשייתי"

Master of Science in Industrial Design

תנאי הקבלה

יכולים להגיש מועמדות בעלי תואר ראשון ארבע-שנתי ממוסד להשכלה גבוהה מוכר באחד מהשטחים הבאים: עיצוב תעשייתי, ארכיטקטורה, הנדסה או בכל תכנית אחרת שוות ערך. מועמדים בעלי תואר ראשון תלת-שנתי יוכלו להתקבל במקרים מסוימים כסטודנטים משלימים.
 בנוסף לדרישות הקבלה הטכניוניות הרגילות, חלות על המועמדים דרישות נוספות:
 ראיון על ידי ועדת קבלה, לשם הערכת הכישורים, האוריינטציה, המוטיבציה וסיכויי ההצלחה של המועמד. בנוסף להישגים אקדמיים גבוהים, יהיה על המועמד להוכיח כישורים מקצועיים באחת הצורות הבאות: תיק עבודות, דוחות מחקר, תיאור ניסיון עבודה רלוונטי, מכתבי המלצה ממקור אקדמי וא/או ממקום העבודה.

תכנית הלימודים

מבנה התכנית ותכניה נקבעו על סמך תכניות לימוד במסגרות מקבילות ברחבי העולם, הרקע האקדמי של המועמדים, אופיו המיוחד של הטכניון ועל סמך צרכי התעשייה בתחום זה, בהווה ובעתיד.

הלימודים לתואר שני במסלול לעיצוב תעשייתי מתנהלים בשני נתיבים משותפים:

נתיב לימודים מחקרי, המוביל לתואר "מגיסטר למדעים בעיצוב תעשייתי (M.Sc.) עם תזה מחקרית, פרויקט תזה או עבודת גמר.

נתיב לימודים ללא תזה, המוביל לתואר "מגיסטר לעיצוב תעשייתי (MID) למעצבים, מהנדסים, ארכיטקטים, אנשי תעשייה וניהול העובדים בתעשייה שאינם מעוניינים להתמחות במחקר, אך רוצים להעמיק את הידע המקצועי-אקדמי שלהם ולהעשיר את הרמה המקצועית בתחום העיצוב התעשייתי בתעשייה בארץ ולהעמיק את קשרי החלפת הידע בין האקדמיה לתעשייה.

בשני הנתיבים נדרשים הסטודנטים ל-46 נקודות לימוד בנוסף לנקודות ההשלמה.

מקצועות קדם/השלמה - יקבעו על פי הרקע בלימודים הקודמים ובעבודה. את מקצועות הקדם יהיה על הסטודנט להשלים תוך שני הסמסטרים הראשונים להשתלמותו.

46 נקודות הלימוד כוללות קורסים, סטודיו, ועבודת תזה, גמר או פרויקט תזה.

סטודיו – 2 קורסי סטודיו, בסה"כ בהיקף של 6 נקודות הם חובה לכל הסטודנטים לאחר שסיימו את כל קורסי ההשלמה המתאימים. לאור האופי האינטגרטיבי של תחום העיצוב והרקע

מערכות טבעיות כבסיס ליצירת סביבה מקיימת.

לימוד המערכות הטבעיות, ערכיותן ופגיעותן יהווה בסיס למחקר בנושאים מגוונים כגון: אקולוגיה של הנוף, שימור מגוון מינים ובתי גידול, ושילוב מערכות תשתית ארציות ואזוריות ברמה האסטרטגית והפיסית. (התכנית תפעל תוך שיתוף פעולה עם המסלול לתכנון ערים ואזורים בפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים ועם הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית בטכניון).

תכנון ועיצוב המרחב הציבורי.

בעידן בו העירוניות הופכת לצורת החיים הדומיננטית בעולם, משתנה דמות המרחב הציבורי כמו גם תפקידיו המסורתיים. התכנית תתמקד במרחב הציבורי כזירה למחקר ולהתערבות, תוך התייחסות ליחסי הגומלין בין האקולוגיה והחברה העירוניות במציאות הישראלית. (התכנית תפעל תוך שיתוף פעולה עם הנתיבים המקבילים בתכנית התואר השני בארכיטקטורה, עם המסלול לתכנון ערים ואזורים בפקולטה ועם הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית בטכניון).

6. מבנה התכנית

3.1 קהל היעד והדרישה ללימודים

התכנית מיועדת למוסמדי המסלול לאדריכלות נוף בעלי תואר B.L.A ולסטודנטים מוסמדי המסלול לארכיטקטורה בעלי תואר B.Arch. כמו כן יתקבלו בעלי תואר ראשון במקצועות ההנדסה ומקצועות אחרים בעלי זיקה לאדריכלות נוף.

3.2 דרישות הלימוד

התכנית מושתתת על 3 מרכיבים: מקצועות ליבה; מקצועות בחירה על פי תחומי ההתמחות; תזה מחקרית או פרויקט תזה בדגש תכנוני/עיצובי.

היקף התכנית 44 נקודות אקדמיות לפי הפרוט הבא:	
מקצועות ליבה	10 נק'
מקצועות בחירה	14 נק'
תזה/ פרויקט תזה	20 נק'
סה"כ	44 נק'

פרטים נוספים באתר ביה"ס לתארים מתקדמים:

<http://www.graduate.technion.ac.il>

מידע נוסף (לגבי כל המסלולים)

מזכירות תארים מתקדמים של הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים, טל. 04-8294285, פקס 04-8294617
iritg@ar.technion.ac.il

אתר האינטרנט של הפקולטה

<http://architecture.technion.ac.il>

נוסף נעשית במזכירות לימודי הסמכה לאחר צבירת 72 נקודות לתואר הראשון.

בוגר/ות הטכניון מוזמנים ללמוד לתואר ראשון נוסף בתוכנית מבטים.

פרטים ניתן למצוא כאן :

http://edu.technion.ac.il/free_page.php?id=30

גם סטודנטים בעלי תואר ראשון במדעים או במקצועות הטכנולוגיים ממוסדות אקדמיים מוכרים אחרים מוזמנים ללמוד תואר ראשון נוסף.

תעודת הוראה (לא במסגרת תואר ראשון)

בוגר/ות תואר ראשון במדעים או בהנדסה במוסד אקדמי מוכר יכולים ללמוד לימודי תעודת הוראה באחת מהמגמות הקיימות בפקולטה בתנאי שממוצע התואר הראשון שלהם הוא לפחות 70.

ההרשמה ללימודים נעשית ביחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ. את תוכניות הלימוד ניתן לקבל במזכירות הפקולטה.

ועדת הקבלה היחידתית רשאית להכיר בנקודות שהמועמד(ת) צבר(ה) במסגרת התואר הראשון כחלק מתעודת ההוראה, זאת בתנאי שהציון בקורס הוא לפחות 65 (במקרים מסוימים יידרש ציון גבוה יותר לצורך הכרה במקצוע). ההיקף המרבי של הכרה כזו מפורט להלן :

- למי שסיים(ה) תואר ראשון תלת שנתי, הכרה בלא יותר מ-8 נקודות ;
- למי שסיים(ה) תואר ראשון ארבע שנתי, הכרה בלא יותר מ-10 נקודות ;
- בוגר/ות הטכניון, שלמדו במסגרת לימודיהם הפקולטיים (כחלק מהתואר ולא מעבר לו) מקצועות של תעודת הוראה שאינם "בחירה חופשית", יוכלו לקבל הכרה נוספת של עד 8 נקודות.

יתכן ויידרשו השלמות נוספות שלא היוו חלק מלימודי התואר הראשון של המועמד(ת).

פרטים נוספים ניתן למצוא באתר הפקולטה :

<http://edu.technion.ac.il>

לפרטים נוספים, נא לפנות:

- מזכירות לימודי הסמכה בפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, טל. 04-8292169, מייל: ndalia@technion.ac.il
- מזכירות לימודים לתארים מתקדמים בפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, טל. 04-8293108, מייל: shikmak@dp.technion.ac.il

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה

הסגל האקדמי

דיקנית

חזן אורית

פרופסורים

דורי יהודית

חזן אורית

פרופסורים חבריים

ורנר איגור

טל טלי

ריינר מרים

פרופסורי משנה

ברעם-צברי אילת

ברק מירי

קויצ'ו בוריס

קפון שולמית (שולי)

מרצים בכירים

הורוביץ-קראוס ציפי

מרצים

גרו אהרון

הד-מצויינים עינת

פרופסורים אמריטי

וקס שלמה

לזרוביץ ראובן

לירון אורי

מובשוביץ-הדר נצה

חברי/ות סגל גמלאים

זסלבסקי אורית

מור מיכאל

השתייכות משנית

כץ ראובן

בוגרי ובוגרות הפקולטה משתלבים כמורים מובילים ורכזי תכניות במערכת החינוך, כמרצים וחוקרים במוסדות להשכלה גבוהה, כמפתחי/ות חומרי לימוד והדרכה, ובמגוון תפקידים בתעשיית ההי-טק. הסטודנטים הלומדים בפקולטה לומדים מתמטיקה, מדע והנדסה עם הסטודנטים מהפקולטות האחרות בטכניון ורוכשים ידע רחב, מעמיק ועדכני בתחומים הללו. בנוסף, בפקולטה, הסטודנטים לומדים מגוון קורסים בפסיכולוגיה, פילוסופיה, חינוך, דידיקטיקה והתנסות בהוראה.

בלימודים לתארים מתקדמים (מגיסטר ודוקטור) הסטודנטים רוכשים ידע וניסיון במחקר חינוכי ובפיתוח קוריקולרי.

הפקולטה מציעה את מסלולי ההכשרה הבאים בתחומי החינוך המדעי, המתמטי והטכנולוגי :

(1) תואר ראשון ארבע-שנתי

(2) תואר ראשון נוסף

(3) תעודת הוראה

(4) תואר שני (עם תזה או בלי תזה)

(5) תואר דוקטור.

פטורים להנדסאים

במזכירות הפקולטה ניתן לקבל את רשימת מקצועות הפטור להנדסאי חשמל, אלקטרוניקה, מכשור בקרה ומכונות.

תואר ראשון נוסף הכולל תעודת הוראה

- התואר כולל תעודת הוראה באחת ממגמות ההתמחות של הפקולטה.
- סטודנטים בטכניון ובוגר/ות הטכניון, הלומדים תואר ראשון נוסף בפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, מקבלים מלגת שכ"ל.

סטודנטים הלומדים לתואר ראשון בפקולטות השונות בטכניון מוזמנים ללמוד תואר ראשון נוסף בחינוך למדע וטכנולוגיה במקביל ללימודיהם בפקולטה שלהם. חלים עליהם כל הכללים הטכניים לגבי תכנית זו (תקנה 3.2.2).

ניתן להתחיל בצבירת הנקודות לתואר ראשון נוסף בחינוך למדע וטכנולוגיה בכל שלב של הלימודים. ההרשמה ללימודי תואר ראשון

מגמת ההתמחות משנית ביזמות

הסביבה העסקית הדינמית יוצרת הזדמנויות הולכות וגדלות לחברות הזנק (Start-Up) שמקימים יזמים טכנולוגיים. ניתן לזהות קווים מנחים עיקריים בתהליך שעובר היזם מהרעיון ועד מימושו. מטרת הלימודים במגמה היא להכיר את התהליך, תוך מתן דגש על סוגיות המפתח להצלחה, ולעורר את הלומדים לבחון את האפשרות להפוך רעיונות טכנולוגיים למוצרים מבוקשים. גולת הכותרת של הלימודים במגמה - הכנת תכנית למסחר טכנולוגיה.

המגמה פתוחה לסטודנטים בלימודי הסמכה בפקולטה החל מסמסטר 5 ללימודים.

- מגמת ההתמחות מכילה ארבעה קורסים.

- על מנת להשלים את המגמה יש ללמוד סל מקצועות שיפורט להלן בהיקף כולל של לפחות 9.5 נק' כאשר 4 נקודות מהן ייחשבו כמקצועות בחירה חופשיים ו- 5.5 נוספות יהיו נק' אותן ייקח הסטודנט מעבר למכסת הנק' הנדרשת לתואר (למשל, אלו שרשומים לתכנית בה נדרשות 155.5 נק' יש ללמוד לפחות 161 נק').

- המעקב והבקרה אחרי הרישום למגמה והשלמת הדרישות בה יהיו באחריות מזכירות לימודי הסמכה של הפקולטה בה לומד הסטודנט. לסטודנט שמסיים את ההתמחות תוענק תעודת חתומה על ידי דיקן לימודי הסמכה המאשרת כי השלים בהצלחה את המגמה המשנית.

להלן ארבעת הקורסים המרכיבים את תוכנית ההתמחות המשנית:

פרויקט ביזמות: הכנת תוכנית עסקית מלאה למחסור טכנולוגיה

(094815) – 3 נק'

שימו לב: שלושת הקורסים הבאים מהווים קדם לפרויקט:

- א. שיווק למיזמים טכנולוגיים (094816) - 2 נק'
- ב. היבטים משפטיים ופיננסיים ביזמות טכנולוגית (094814) - 2.5 נק'
- ג. קורס אחד מבין רשימת מקצועות הבחירה להתמחות, אשר יוצעו בהדרגה על ידי יחידות אקדמיות שונות.

בשלב הראשון מוצעים המקצועות הבאים:

- יזמות בהנדסת אלקטרוניקה, מחשבים ותקשורת (045000) - 2 נק'
- יזמות בביוטכנולוגיה (066525) - 2.5 נק'
- יזמות ופיתוח טכנולוגיות רפואיות (276004) - 2 נק'
- ניהול חדשנות בארגונים (096817) - 2 נק'
- יזמות חברתית (096807) - 3.5 נק'
- תקשורת המדע (216117) – 2.5 נק'
- פרויקט שנתי בהנדסת תוכנה – שלב א' (234311) - 3 נק'
- יזמות בהנדסה ביורפואית (336543) - 2 נק'
- חדשנות פתוחה בהנדסה כימית (056393) - 2 נק'
- יזמות וקניין רוחני (096815) – 3 נק'

תוכנית הלימודים

ניתן ללמוד באחת משבע המגמות הבאות:

1. הוראת מתמטיקה
2. הוראת פיסיקה
3. הוראת כימיה
4. הוראת ביולוגיה-מדעי הסביבה
5. הוראת מדעי המחשב
6. הוראת טכנולוגיה-מכוונת
7. הוראת אלקטרוניקה-חשמל

1. תכנית לימודים במגמת הוראת מתמטיקה

מסלול הוראת מתמטיקה מכשיר את הסטודנטים והסטודנטיות הלומדים בו להוראת מתמטיקה בבתי ספר על יסודיים (חטיבת ביניים ותיכון). תכנית הלימודים במסלול מורכבת ממקצועות יסוד, קורסים בפקולטה למתמטיקה וקורסים בפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה. הקורסים הנלמדים בפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה הם קורסים פדגוגיים כלליים, קורסים הממוקדים בהוראת מתמטיקה וקורסים ממוקדים במחקר בחינוך מתמטי. מבנה זה של תכנית הלימודים מאפשר לבוגרים ולבוגרות להשתלב במגוון מקצועות הן במערכת החינוך והן מחוץ לה, וכן להמשיך ללמוד לתארים מתקדמים.

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 155.0 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	98.5 – 104.0 נק'
מקצועות בחירה מומלצת	46.5 – 41.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית:	10.0 נק'
העשרה	6.0 נק'
בחירה חופשית	4.0 נק'

הערות:

1. השיבוץ מבוסס על כך שסטודנט מתחיל את הלימודים בסמסטר חורף.
2. סטודנט שנדרש להשלים מקצועות יסוד באנגלית (אנגלית בסיסית 324031) ו/או אנגלית למתקדמים א (324032) צריך לדאוג לעשות זאת בסמסטר 1.
3. בנושאים מסוימים תוכנית הלימודים מציעה מספר קורסים אלטרנטיביים. על הסטודנטים לבדוק בכל מקרה את הקדם של הקורסים ולבדוק את הייתכנות שרשראות הלימוד שבהן יבחרו. במקרה של חריגה מהתכנית המומלצת חובה לפנות ליעוץ.

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, פ'-פרויקט, נק'-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
חינוך				
מבוא לפסיכולוגיה התפתחותית	2	-	-	2.0
מיומנויות ושיטות הוראה	2	2	-	3.0
מתמטיקה				
חדו"א מ1	4	2	-	5.0
או				
חשבון אינפיניטסימלי 1	4	3	-	5.5
אלגברה מ1	3	1	-	5.0
או				
אלגברה ליניארית מ1 (עדף)	3	2	-	4.5
או				
אלגברה א'	4	3	-	5.5
כללי				
מקצועות מדעיים (מתוך נספח א')	-	-	-	3.0
מקצוע בחירה	-	-	-	1.0-1.5
חינוך גופני	-	2	-	1.0
סה"כ				19.0-20.5

סמסטר 2					סמסטר 5				
ה'	ת'	מ'	נק'	חינוך	ה'	ת'	מ'	נק'	חינוך
214097	מבוא לפסיכולוגיה חברתית	2	-	2.0	214208	דרכי הוראת המתמטיקה בחטה"ע ב'	2	-	3.0
214112	למידה והנחיה בסביבות מתוקשבות א'	2	1	2.0	או				
214907	עולמות זוטא – למידה בסביבות ממוחשבות	1	2	2.0	214209	דרכי הוראת המתמטיקה בחטה"ע א'	2	-	3.0
214200	בעיות נבחרות במתמטיקה א'	2	-	2.0	214110	פילוסופיה של החינוך	2	-	2.0
או					214233	התנסות בהוראת המתמטיקה בחט"ב	-	6	2.0
214199	בעיות נבחרות במתמטיקה ב'	2	-	2.0	או				
104022	חדו"א 2 מ	4	2	5.0	214234	התנסות בהוראת המתמטיקה בחט"ע	-	6	2.0
או					214122	סדנת רפלקציה על התנסות בהוראה	-	2	1.0
104281	חשבון אינפיניטסימלי 2	4	2	5.0	214227	הערכה בחינוך מתמטי	2	1	2.5
104290	תורת הקבוצות	3	1	3.5	מקצוע בחירה מרשימה א'	-	-	-	2.0
104114	יסודות הגיאומטריה (עדיף) ⁽¹⁾	3	1	3.5	מתמטיקה				
כללי					214213	מבוא לתורת המספרים למורים (עדיף)	3	-	3.0
324033	אנגלית טכנית-מתקדמים ב	4	-	3.0	או				
394901	חינוך גופני	1.0	-	1.0	106397	תורת המספרים	3	-	3.0
סה"כ					סה"כ				
21.5-22.0					20.5-21.5				
⁽¹⁾ הקורס ניתן לעיתים רחוקות. מומלץ לתכנן את הלימודים בהתאם. אם הקורס לא ניתן ברצף במשך למעלה משנתיים, יש לפנות ליועץ המגמה.									
סמסטר 3					סמסטר 6				
ה'	ת'	מ'	נק'	חינוך	ה'	ת'	מ'	נק'	חינוך
214098	מבוא לפסיכולוגיה קוגניטיבית	2	-	2.0	214208	דרכי הוראת המתמטיקה בחטה"ע ב'	2	-	3.0
214200	בעיות נבחרות במתמטיקה א'	2	-	2.0	או				
או					214209	דרכי הוראת המתמטיקה בחטה"ע א'	2	-	3.0
214199	בעיות נבחרות במתמטיקה ב'	2	-	2.0	מקצוע בחירה מרשימה א'	-	-	-	2.0
214206	הוראת האלגברה בחטה"ב (ז'-ט')	2	2	3.0	מתמטיקה				
או					מקצועות בחירה מרשימה ב'	-	-	-	6.0-8.0
214207	הוראת הגיאומטריה בחטה"ב (ז'-ט')	2	2	3.0	כללי				
104134	אלגברה מודרנית ח'	2	1	2.5	094423	מבוא לסטטיסטיקה	3	1	3.5
או					או				
104172	מבוא לחבורות	2	1	2.5	094480	מבוא לסטטיסטיקה והסתברות	2	1	3.5
104122	תורת הפונקציות 1	3	1	3.5	מקצועות מדעים (מתוך נספח א')	-	-	-	2.5
או					מקצועות בחירה	-	-	-	3.0
104221	פונקציות מרוכבות והתמרות אינטגרליות	3	2	4.0	סה"כ				20.0-22.0
כללי									
234111	מבוא למדעי המחשב	2	2	4.0					
או									
234112	מבוא למחשב – שפת C (עדיף)	2	2	4.0					
סה"כ					סה"כ				
19.5-22.5					18.0-22.0				
סמסטר 4					סמסטר 7				
ה'	ת'	מ'	נק'	חינוך	ה'	ת'	מ'	נק'	חינוך
214206	הוראת האלגברה בחטה"ב (ז'-ט')	2	2	2.0	214233	התנסות בהוראת המתמטיקה בחט"ב	-	6	2.0
או					או				
214207	הוראת הגיאומטריה בחטה"ב (ז'-ט')	2	2	2.0	214234	התנסות בהוראת המתמטיקה בחט"ע	-	6	2.0
214907	עולמות זוטא – למידה בסביבות ממוחשבות	1	2	2.0	מקצוע בחירה מרשימה א'	-	-	-	2.0
או					מתמטיקה				
214112	למידה והנחיה בסביבות מתוקשבות א'	2	1	2.0	מקצועות בחירה מרשימה ב'	-	-	-	6.0-9.0
104034	מבוא להסתברות ח'	2	1	3.5	כללי				
או					מקצועות בחירה	-	-	-	6.0-7.0
104222	תורת ההסתברות	3	1	3.5	סה"כ				18.0-22.0
או									
094412	הסתברות מ'	3	2	4.0					
104142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	3	1	3.5					
כללי					כללי				
מקצועות בחירה מרשימה ב'					מקצועות מדעיים (מתוך נספח א')				
מקצועות מדעיים (מתוך נספח א')					מקצועות בחירה				
מקצועות בחירה					סה"כ				
סה"כ					סה"כ				
20.0-22.0					20.0-22.0				

נספח א': (מקצועות מדעיים)

יש ללמוד כחובה מקצועות במדעי הטבע בהיקף של 12.0 נקודות מנספח א' (חשוב לשים לב למקצועות קדם ולהכללה וחפיפה בין המקצועות שבנספח א'). (ניתן ללמוד מקצועות מדעיים אשר אינם מופיעים בטבלה, באישור היועץ).

ה'	ת'	מ'	נק'	חינוך
2	1	-	2.5	פיסיקה 1
3	1	-	3.5	פיסיקה 2
3	1	-	3.5	פיסיקה 3
-	-	3	1.5	מעבדה לפיסיקה 1
-	-	3	1.5	מעבדה לפיסיקה 2
2	1	-	2.5	כימיה אורגנית 1
2	2	-	3.0	כימיה כללית
או				
2	2	2	3.5	כימיה כללית + מעבדה ⁽¹⁾
3	-	-	3.0	ביולוגיה 1
3	-	-	3.0	זואולוגיה

085201 מבוא להנדסת אוירונאוטיקה וחלל 2 - - 2.0
(4) המעבדה ניתנת בחיפף של 3 שעות שבועיות אחת לשבועיים.

רשימה ד': מקצועות כלליים

נק'		
3.5	התנהגות ארגונית	090056
1.0	תגליות מדעיות המשנות את פני המאה 1	114010
1.0	תגליות מדעיות המשנות את פני המאה 2	114011
2.0	מבוא לחינוך סביבתי ¹	214400
2.0	פרויקט אינדיבידואלי	214706
3.0	מודלים חשבויים לפרחי הוראה	214912
2.5	תקשורת המדע	216117
2.0	שיטות הוראה במוזיאונים מדע וטכנולוגיה	216127
2.0	חינוך בלתי פורמלי במדע וטכנולוגיה	216131
2.0	פרויקט אישי במחקר חינוכי	216150
2.0	סמינר בגישת מדע-טכנולוגיה-חברה	216318
1.5	המדע והפילוסופיה של דיקרט	324238
2.0	פילוסופיה של המדע 1	324329
1.5	מהי פילוסופיה	324346
1.5	פילוסופיה ומתמטיקה	324351
1.5	גבולות המדע ומגבלותיו	324389
1.5	עיוותים אידיאולוגיים במדע	324394
1.5	מדע טכנולוגיה ומוסר	324395
1.5	מוצא החיים - היבט פילוסופי מדעי	324402
1.5	צמיחת המדע המודרני - מבט היסטורי	324405
1.5	התפתחות הדיבור וחשיבות הלשון	324670
	¹ חובת השתתפות ביום סיור אחד לפחות	

מסלול תואר ראשון נוסף בהוראת מתמטיקה

לימודי תואר ראשון נוסף בהוראת מתמטיקה פתוחים בפני סטודנטים/בוגרים מהפקולטה למתמטיקה במסלולים מתמטיקה עיונית ומתמטיקה שימושית.
על מנת להשלים לימודי תואר ראשון נוסף יש לצבור 36 נקודות לפחות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	22.0	נקודות	משימה א'
מקצועות בחירה	6.0	נקודות	משימה ב'
מקצועות בחירה	4.5	נקודות	משימה ג'
מקצועות בחירה	3.5	נקודות	משימה ד'

רשימה א'

214103	מיומנויות ושיטות הוראה	3.0
214199	בעיות נבחרות במתמטיקה א	2.0
214200	בעיות נבחרות במתמטיקה ב	2.0
214206	הוראת האלגברה בחט"ב (ז'-ט')	3.0
214207	הוראת הגיאומטריה בחט"ב (ז'-ט')	3.0
214208	דרכי הוראת המתמטיקה בחט"ב	3.0
214209	דרכי הוראת המתמטיקה בחט"ב א'	3.0
214233	התנסות בהוראת המתמטיקה בחט"ב	2.0
214234	התנסות בהוראת המתמטיקה בחט"ב	2.0
214122	סדנת רפלקציה על התנסות בהוראה	1.0

רשימה ב'

214096	מבוא לפסיכולוגיה התפתחותית	2.0
214097	מבוא לפסיכולוגיה חברתית	2.0
214098	מבוא לפסיכולוגיה קוגניטיבית	2.0
214110	פילוסופיה של החינוך	2.0

רשימה ג'

214227	הערכה בחינוך מתמטי	2.5
216112	סדנא מתקדמת להוראת המתמטיקה	2.0
216113	תהליכים בפתרון בעיות: מחקר ויישום	2.0
216122	נושאים חינוכיים במתמטיקה ובמדעי המחשב	2.0
216123	היבטים חינוכיים בהתפתחות המתמטיקה	2.0
216132	הוכחות והנמקות בלימוד המתמטיקה	2.0
216133	מחקר בחינוך מתמטי-השלכותיו להוראה	2.0
216141	טיפול מוציאות במתמטיקה	2.0
216143	היבטים חינוכיים בהתפתחות המתמטיקה	2.0
216134	מודלים להנעה בלמידת המתמטיקה *	2.0
218106	ניתוח תכניות לימודים במתמטיקה 1 *	2.0
218120	תיאוריות למידה ותכנון לימודים	2.0

מקצועות בחירה מומלצת

יש ללמוד לפחות 10.0 נקודות מרשימה א' או מקצועות אחרים בהוראת המתמטיקה באישור היועץ, ו-22 נקודות לפחות מרשימה ב' או מרשימת הבחירה של הפקולטה למתמטיקה (רשימה א' שם) באישור היועץ, ובתנאי שלא ייבחר מקצוע המוכלל במקצוע או המכיל מקצוע אחר שנלמד.
תנאי ללימוד מקצועות משותפים להסמכה ולמוסמכים (מקצועות שמספריהם מתחילים ב-216) הוא מצב אקדמי תקין וצבירה של לפחות 80-100 נק' (ר' גם תנאים לכל מקצוע).

רשימה א': מקצועות בחינוך מתמטי

216112	סדנא מתקדמת להוראת מתמטיקה ¹	2.0
216122	נושאים חינוכיים במתמטיקה ובמדעי המחשב	2.0
216123	היבטים חינוכיים בהתפתחות המתמטיקה	2.0
216113	תהליכים בפתרון בעיות מחקר ויישום	2.0
216132	הוכחות והנמקות בלימוד המתמטיקה ¹	2.0
216133	מחקר בחינוך מתמטי-השלכותיו להוראה ¹	2.0
216141	טיפול מוציאות במתמטיקה ¹	2.0
216134	מודלים להנעה בלימוד המתמטיקה ¹	2.0
216143	סוגיות באתנומטמטיקה	2.0
218100	מודלים להנעה בלמידת המתמטיקה	2.0
218120	תיאוריות למידה ותכנון לימודים	2.0
218125	סמינר מחקר בחינוך מתמטי 1	2.0
218127	סמינר מחקר בחינוך מתמטי 2	2.0

¹ תנאי ללימוד מקצוע זה, מצב אקדמי תקין וצבירה של לפחות 100 נק'.

רשימה ב': מקצועות במתמטיקה

מקצוע מרשימה ב' ייחשב כבחירה מומלצת רק אם לא נלמד במסגרת מקצועות החובה, (חשוב לשים לב למקצועות קדם ולהכלה וחפיפה בין המקצועות שברשימה ב').

094313	מודלים דטרמיניסטיים בחקר ביצועים	3.5
094314	מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים	3.5
097317	תורת המשחקים השיתופיים	2.5
104030	מבוא למשוואות דיפרנציאליות חלקיות	3.5
104114	יסודות הגאומטריה	3.5
104131	משוואות דיפרנציאליות רגילות/ח	2.5
104171	אלגברה ליניארית ב'	3.0
104177	גיאומטריה דיפרנציאלית	3.5
104192	מבוא למתמטיקה שימושית	3.0
104214	טורי פוריה והתמרות אינטגרליות	4.0
104218	משוואות דיפרנציאליות חלקיות ח'	2.5
104223	משוואות דיפרנציאליות חלקיות וטורי פוריה	4.0
104274	תורת השדות	3.0
104276	מבוא לאנליזה פונקציונלית	3.5
104279	מבוא לחוגים ושדות	2.5
104280	מודלים, חוגים וחבורות	3.0
104282	חשבון אינפיניטיסימלי 3	4.0
104283	מבוא לאנליזה נומרית	3.5
104284	שיטות נומריות באלגברה ליניארית	3.0
104286	קומבינטוריקה	2.5
106156	לוגיקה מתמטית	3.0
106173	תורת המשחקים	3.0

רשימה ג': מקצועות במדעי המחשב

(חשוב לשים לב למקצועות קדם ולהכלה וחפיפה בין המקצועות שברשימה ג'; יש לתאם רישום לקורסים אלה עם היועץ)

094220	הנדסת תוכנה	3.0
094223	מבנה נתונים ואלגוריתמים	3.5
234118	ארגון ותכנות המחשב	3.0
234122	מבוא לתכנות מערכות	3.0
234218	מבני נתונים 1	3.0

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
2	-	-	2.0	מבוא לפסיכולוגיה חברתית
4	2	-	5.0	חדו"א 2 מ' (עדיף)
4	2	-	5.0	או
2	1	-	2.5	חדו"א 2
2	2	2	4.0	מבוא להנדסת חומרים
-	2	-	1.0	מבוא למחשב-שפת C
3	1	-	3.5	חינוך גופני
2.0	-	-	2.0	פיסיקה 1 מ'
13	8	2	20.0	מקצועות בחירה חופשית

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
2	-	-	2.0	מבוא לפסיכולוגיה קוגניטיבית
2	2	-	3.0	מיומנויות ושיטות הוראה
2	1	-	2.5	משוואות דיפרנציאליות רגילות
4	2	-	5.0	פיסיקה 2 פ'
-	-	3	1.5	מעבדה לפיסיקה 1 מ'
5.0	-	-	5.0	מקצועות בחירה מומלצת
10	5	3	21.0	מקצועות בחירה חופשית

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4
2	-	-	2.0	פילוסופיה של החינוך
1	2	3	3.0	דרכי הוראת מדע-טכנולוגיה
2	-	-	2.0	בחינת הביניים
2	-	-	2.0	למידה והנחייה בסביבות מתוקשבות א' ⁽¹⁾
3	2	-	4.0	פונקציות מרוכבות והתמרות אינטגרליות
2	2	-	2.5	משוואות דיפרנציאליות חלקיות
4	-	-	0.0	בטיחות במעבדות חשמל
3	-	-	3.0	ביולוגיה 1
-	-	3	1.5	מעבדה לפיסיקה 2 מ'
17	6	6	20.5	מקצועות בחירה מומלצת

(1) "במקום למידה והנחייה בסביבות מתוקשבות א' ניתנת לקחת את הקורס "הרשת כסביבה לימודית" 216101.

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5
2	2	-	3.0	דרכי הוראת הפיסיקה 1
1	2	-	2.0	היבטים טכנולוגיים בהוראת מו"ט
3	1	-	3.5	מבוא להנדסת חשמל
3	-	-	3.5	תורת הקוונטים ויישומיה בכימיה ¹
3	2	-	4.0	כימיה פיסיקאלית-תרמודינמיקה כימית
3	1	-	3.5	גלים
-	-	3	1.5	מעבדה לפיסיקה 3
15	9	3	21.0	סה"כ

¹ ניתן לקחת במקום קורס זה את הקורס פיסיקה קוונטית 1, 115203. הפרש הנקודות יחשב במניין נקודות הבחירה מקבוצה ב' (פיסיקה). סטודנטים המעוניינים לעשות זאת, יקחו בסמסטר הנוכחי את הקורס מכניקה אנליטית 114101 (בחירה מקבוצה ב') ובסמסטר העוקב את הקורס פיסיקה קוונטית 1.

218125	סמינר מחקר בחינוך מתמטי 1	2.0
218127	סמינר מחקר בחינוך מתמטי 2	2.0

* יכולים ללמוד מקצוע זה רק בעלי תואר ראשון או שני.

רשימה ד'	ה'	ת'	מ'	נק'
214213	מבוא לתורת המספרים	למורים	3.0	או
106397	תורת המספרים		3.0	או
106156	לוגיקה מתמטית		3.0	או
106173	תורת המשחקים		3.0	או
234246	אלגוריתמים בתורת הגרפים		3.0	או
094480	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה		3.5	או
094423	מבוא לסטטיסטיקה		3.5	או
104114	יסודות הגיאומטריה		3.5	או

הערה: במקרים מסוימים, ועדת הקבלה רשאית לדרוש השלמת קורסים שלא נלמדו בתואר הראשון של המועמד(ת). ההשלמות תהיינה בנושאים: גיאומטריה, תורת המספרים, טופולוגיה, סטטיסטיקה והסתברות.

בעלי תואר ראשון בתחומים הקרובים למתמטיקה, יידרשו להשלים מקצועות במתמטיקה, (במידה ומקצועות אלה לא נלמדו בלימודים קודמים) כמפורט להלן: לפחות 12 מקצועות במתמטיקה, כולל הקורסים הבאים, או קורסים הדומים להם מבחינת תכניהם: חדו"א 1 מ', חדו"א 2 מ', אלגברה 1 מ', תורת הקבוצות, אלגברה מודרנית ח', תורת הפונקציות, מבוא לתורת ההסתברות, מבוא לסטטיסטיקה, תורת המספרים.

לא ניתן להשלים יותר מחמישה מקצועות במסגרת הלימודים לתואר ראשון נוסף בהוראת המתמטיקה.

2. תוכנית לימודים במגמת הוראת פיסיקה

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 155.0 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	110.0 נק'
מקצועות בחירה מומלצת	35.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית:	10.0 נק'
העשרה	6.0 נק'
בחירה חופשית	4.0 נק'

הערות:

- השיבוץ מבוסס על כך שסטודנט מתחיל את הלימודים בסמסטר חורף.
- סטודנט שנדרש להשלים מקצועות יסוד באנגלית, אנגלית בסיסית (324031) ו/או אנגלית למתקדמים א (324032) צריך לדאוג לעשות זאת בסמסטר 1.
- בנושאים מסוימים תוכנית הלימודים מציעה מספר קורסים אלטרנטיביים. על הסטודנטים לבדוק בכל מקרה את הקדם של הקורסים ולבדוק את הייתכנות שרשראות הלימוד שבהן יבחרו. במקרה של חריגה מהתכנית המומלצת חובה לפנות ליועץ.

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, פ'-פרויקט, נק'-נקודות

מקצועות החובה – השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
214096	מבוא לפסיכולוגיה התפתחותית	2	-	2.0
104018	חדו"א 1 מ' (עדיף)	4	2	5.0
104033	או	4	2	5.0
104016	חדו"א 1/מורחב	3	2	4.0
124120	אלגברה 1/מורחב	4	2	5.0
324033	יסודות הכימיה	4	-	3.0
394900	אנגלית טכנית מתקדמים ב	4	-	1.0
סה"כ	17	8	-	20.0

2.0	סמינר בפרקים נבחרים בפיסיקה (חורף)	116028
3.5	מבוא לביו פיסיקה	116029
2.0	סמינר בפרקים נבחרים בפיסיקה (אביב)	116030
2.5	פיסיקה כוכבים	118121
2.0	שיטות ניסיוניות במצב מוצק	117010
2.5	פיסיקה הפלסמה	117016
2.5	מבנה ותכונות של חומרים הנדסיים 1 ח'	314007
3.5	פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים	116004
3.5	אסטרופיסיקה וקוסמולוגיה	116354

¹ יש לקחת קורס זה במקום "תרמודינמיקה סטטיסטית" 124413. הפרש הנקודות יחשב כנקודות בחירה בקבוצה ב' (פיסיקה).
² יש לקחת קורס זה במקום הקורס תורת הקוונטים ויישומיה בכימיה 124408. הפרש הנקודות יחשב כבחירה בקבוצה ב' (פיסיקה). יש לשים לב שאם בוחרים באופציה זו יש לשמוע את הקורס מכניקה אנליטית קודם לכן.

קבוצה ג' – מדעים (אחרים) וטכנולוגיה

2.5	מעבר חום	034014
2.5	טכנולוגיות האנרגיה	035142
2.5	קרינה גרעינית בהנדסה וברפואה	035151
2.5	פיסיקה של כורים גרעיניים	035153
4.0	תורת המעגלים החשמליים	044105
4.0	אותות ומערכות	044130
3.0	מערכות ראייה ושמיעה	046332
3.5	מבוא לסטטיסטיקה	094423
3.5	מבוא להסתברות ח'	104034
4.0	מכניקת הרצף	104191
3.5	תורת הקבוצות	104290
3.0	מבוא למתמטיקה שימושית	104192
3.0	נושאים נבחרים במתמטיקה שימושית	197008
3.0	ביופיסיקה וניורופיזיולוגיה למהנדסים	336537
2.0	המוח והמחשב	334303
2.5	אולטרא סאונד ברפואה – עקרונות ויישומים	336325
2.5	עקרונות הדמיה ברפואה ⁽¹⁾	336502
	⁽¹⁾ מומלץ ללמוד אחרי הקורס "אותות ומערכות" 044130	

מסלול תואר ראשון נוסף בהוראת פיזיקה

הלימודים לתואר ראשון נוסף בהוראת פיזיקה (הכולל תעודת הוראה) מתרחים בפני סטודנטים/בוגרים מכל הפקולטות בטכניון. במקרים מיוחדים יידרשו הסטודנטים להשלים קורסים בפיזיקה.

בעלי תואר ראשון בפקולטות: **הנדסת מכונות, פיסיקה, הנדסת חשמל-אלקטרוניקה, הנדסת אוירונאוטיקה וחלל, הנדסה ביו-רפואית** לא יידרשו להשלמות.

על מנת להשלים לימודי תואר ראשון נוסף יש לצבור 36 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	25 נקודות מרשימה א'
מקצועות בחירה	11 נקודות מרשימה ב'

רשימה א' – קורסי חובה בהיקף של 25 נק'

שני קורסים בפיזיולוגיה מתוך הרשימה הבאה (4 נק')

2.0	מבוא לפסיכולוגיה התפתחותית	214096
2.0	מבוא לפסיכולוגיה חברתית	214097
2.0	מבוא לפסיכולוגיה קוגניטיבית	214098

קורסים כללים בחינוך והוראה (6 נק')

2.0	פילוסופיה של החינוך	214110
3.0	מיומנויות ושיטות הוראה	214103
1.0	סדנת רפלקציה על התנסות בהוראה *	214122
	* יש לקחת את הקורס בצמוד לקורס התנסות בהוראת פיזיקה	

קורסים בהוראת המקצוע (15 נק')

3.0	דרכי הוראת הפיסיקה ואופטיקה וחשמל	214301
3.0	דרכי הוראת הפיסיקה מכניקה וגלים	214302
2.0	התנסות בהוראת הפיסיקה	214303
2.0	בעיות נבחרות בפיסיקה ובהוראתן 1	214304
2.0	בעיות נבחרות בפיסיקה ובהוראתן 2	214305
3.0	דרכי הוראת מדע-טכנולוגיה בחטיבת הביניים	214607

ה'	ת'	מ'	נק'
2	2	-	3.0
3	1	-	3.5
5	3	-	11.5
5	3	-	2.0
5	3	-	20.5

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
-	-	-	2	1.0
-	-	6	6	2.0
2	-	-	-	2.0
2	1	-	-	2.5
-	-	-	-	8.0
-	-	-	-	2.0
4	1	6	8	17.5

¹ את הקורס יש לקחת בצמוד לקורס "התנסות בהוראת פיסיקה" או לכל היותר בסמסטר שלאחר מכן.

² ניתן לקחת במקום קורס זה את הקורס פיסיקה סטטיסטית ותרמית 114036. הפרש הנקודות יחשב במניין כמקצועות הבחירה מקבוצה ב' (פיסיקה).

ה'	ת'	מ'	נק'
2	-	-	2.0
2	2	-	3.0
4	2	-	8.0
4	2	-	2.0
4	2	-	15.0

מקצועות בחירה מומלצת

יש לבחור 5 נק' לפחות מקבוצה א', 12 נק' לפחות מקבוצה ב', ו-6 נק' לפחות מקבוצה ג'.

קבוצה א' – חינוך מדעי

אפשר לבחור בכל הקורסים הניתנים בפקולטה ו/או בקורסים הבאים:

מס' מקצוע	המקצוע	נק'
114010	תגליות מדעיות המשנות את פני המאה 1	1.0
114011	תגליות מדעיות המשנות את פני המאה 2	1.0
210119	חידושים בהוראת הפיסיקה	3.0
324405	צמיחת המדע המודרני – מבט הסטורי	1.5
	כל הקורסים הניתנים בפקולטה	

קבוצה ב' – פיסיקה

חשוב לשים לב למקצועות קדם ולהכלה וחפיפה בין המקצועות שברשימה.

114034	מעבדה לפיסיקה 2 מפ'	3.0
114027	מעבדה לפיסיקה 5	4.5
או		
114250	מעבדה לפיסיקה 5ת	3.0
114028	מעבדה לפיסיקה 6	4.5
או		
114251	מעבדה לפיסיקה 6ת	3.0
114210	אופטיקה	3.5
114101	מכניקה אנליטית	4.0
114036	פיסיקה סטטיסטית ותרמית ¹	5.0
116217	פיסיקה של מצב מוצק	3.5
114226	דו"ח סגל מחקר (סתיו)	1.0
114227	דו"ח סגל מחקר (אביב)	1.0
114229	פרויקט	4.5
114246	אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה	5.0
114253	אלקט' ומכשור בפיסיקה ניסויית	3.5
115203	פיסיקה קוונטית 1 ²	5.0
115204	פיסיקה קוונטית 2	5.0
116003	פיסקה של לייזרים	3.5

רשימה ב'

קורסים מתוך רשימת הקורסים הניתנים בפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה. ניתן להמיר עד 6 נקודות מקבוצה זו בקורסים מתוך "קבוצה ב' – פיסיקה" ברשימת קורסי הבחירה המומלצת במסלול לתואר ראשון במגמת הוראת הפיסיקה.

3. תוכנית לימודים במגמת הוראת כימיה

מסלול הוראת הכימיה מכשיר את הסטודנטים והסטודנטיות הלומדים בו להוראת מקצוע הכימיה, הן בבתי ספר תיכוניים והן במכללות לטכנאים והנדסאים. תכנית הלימודים במסלול זה מורכבת משילוב של מקצועות יסוד, קורסים בכימיה וקורסים העוסקים בפדגוגיה הן כללית והן ייחודית להוראת כימיה. תכנית הלימודים משלבת את החידושים והעדכונים בתחום הוראת הכימיה במטרה לאפשר לבוגרים ולבוגרות המסלול להשתלב בהוראה הן במערכת החינוך והן מחוץ לה, וכן להמשיך ללמוד לתארים מתקדמים בטכניון.

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 155.0 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	112.0-112.5 נק'
מקצועות בחירה מומלצת	33.0 - 32.5 נק'
מקצועות בחירה חופשית:	10.0 נק'
העשרה	6.0 נק'
בחירה חופשית	4.0 נק'

הערות:

- השיבוץ מבוסס על כך שסטודנט מתחיל את הלימודים בסמסטר חורף.
- סטודנט שנדרש להשלים מקצועות יסוד באנגלית, אנגלית בסיסית (324031) ו/או אנגלית למתקדמים א (324032) צריך לדאוג לעשות זאת בסמסטר 1.
- על הסטודנט ללמוד את כל מקצועות החובה לשם קבלת תעודת הוראה (ניתן לקבל את הרשימה בפקולטה).
- כל רישום לקורס שאינו מופיע בתכנית שלהלן חייב להיעשות דרך יועצת המסלול. יש להגיש בקשה מנומקת בכתב על גבי טופס בקשת סטודנט.

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, פ'-פרויקט, נק'-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
חינוך				
214096	2	-	-	2.0
מבוא לפסיכולוגיה התפתחותית ⁽¹⁾				
214097	2	-	-	2.0
מבוא לפסיכולוגיה חברתית ⁽¹⁾				
124117	2	1	2	3.0
יסודות הכימיה א' ⁽²⁾				
134058	3	-	-	3.0
ביולוגיה 1				
104003	4	2	-	5.0
חדו"א 1				
394901	-	2	-	1.0
חינוך גופני				
מקצועות בחירה				3.0
סה"כ	13	5	2	17.0

(1) יש לקחת 2 מתוך 3 הקורסים בפסיכולוגיה.

(2) מעבדה תתקיים שלוש פעמים במהלך הסמסטר. כל פגישה של 6 שעות.

סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	נק'
חינוך				
214098	2	-	-	2.0
מבוא לפסיכולוגיה קוגניטיבית ⁽¹⁾				
124118	2	1	2	3.0
יסודות הכימיה ב' ⁽²⁾				
125801	4	2	-	5.0
כימיה אורגנית 1 (אביב)				
124708	4	2	-	5.0
כימיה אורגנית 1 מ' (חורף)				
104004	4	2	-	5.0
חדו"א 2				
324033	4	-	-	3.0
אנגלית טכנית מתקדמים ב				

394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
סה"כ		20	9	2	19.0
(1) יש לקחת 2 מתוך 3 הקורסים בפסיכולוגיה.					
(2) מעבדה תתקיים שלוש פעמים במהלך הסמסטר. כל פגישה של 6 שעות.					
סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	נק'	חינוך
214103	2	2	-	3.0	מיומנויות ושיטות הוראה
214110	2	-	-	2.0	פילוסופיה של החינוך
214401	2	2	-	3.0	דרכי הוראת כימיה 1
מדע					
114051	2	1	-	2.5	פיסיקה 1
כללי					
104009	3	2	-	4.0	אלגברה לינארית מ
מקצועות בחירה				2.5	
סה"כ	13	8	-	17.0	
סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	נק'	חינוך
214444	1	2	-	2.0	הוראת מעבדות חקר בכימיה
כימיה					
124220	2	1	-	3.0	כימיה אנליטית מורחבת 1
מדע					
114052	3	1	-	3.5	פיסיקה 2
כללי					
234112	2	2	2	4.0	מבוא למחשב שפת C
מקצועות בחירה				5.0	
סה"כ	8	6	2	17.5	
סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	נק'	חינוך
214402	2	2	-	3.0	דרכי הוראת כימיה 2
214607	1	2	3	3.0	דרכי הוראת מדע-טכנולוגיה בחט"ב
מדע					
134019	2	1	-	2.5	מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה
סביבה					
014968	2	-	2	2.5	אקולוגיה למהנדסים
כימיה					
124415	3	2	-	4.0	כימיה פיסיקלית-תרמודינמיקה כימית
פולימרים 1				2.5	
124212	-	-	-	2.0	מעבדה בכימיה אנליטית 1 מורחב
סה"כ	12	8	5	19.5	
סמסטר 6	ה'	ת'	מ'	נק'	חינוך
216400	2	2	-	3.0	סוגיות מתקדמות בהוראת כימיה
216128	2	2	-	2.5	שיטות הערכה בהוראת מדע או
216320	2	-	-	2.0	התפתחויות בהוראת הכימיה
כימיה					
064322	3	-	-	3.0	כימיה של מזון
124911	-	-	8	3.0	מעבדה בכימיה אורגנית 1 מ'
כללי					
094480	3	-	2	3.5	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה
134114	1	-	5	2.0	מעבדה בביוכימיה ומטבוליזם
מקצועות בחירה				4.0	
סה"כ	11	4	15	20.5	
				21.0	

2.0	הערכת פרויקטים חינוכיים	218113
2.0	התפתחויות בהוראת הביולוגיה	218116
2.0	תאוריות למידה ותכנון לימודים	218120
3.0	פרויקט פיתוח תכניות לימודים בכימיה	218134
2.0	סוגיות בהדרכת מורים למדעים	218313
2.0	ניתוח תכניות למורים בכימיה	218321
1.5	סוגיות בפילוסופיה של מדעי החיים	324397
1.5	מוצא החיים – היבט פילוסופי מדעי	324402
¹ הקורס כולל חובת השתתפות ביום סיור אחד.		
הערות: את הקורסים המשותפים לתלמידי הסמכה ומוסמכים (216) מומלץ לקחת רק מסמסטר 7 ומעלה.		
קורסים נוספים מהפקולטה לכימיה ניתן לקחת באישור היועץ האקדמי.		

קבוצה ג': מקצועות בחירה מומלצת – סביבה (יש לבחור 4 נקודות לפחות מקבוצה ג')

2.5	טכנולוגית מים ושפים	014309
3.0	מיקרוביולוגיה סביבתית ואפידמיולוגיה	014313
2.5	טכנולוגיות טיפול בפסולת מוצקה	014326
2.5	מבוא לכימיה של הקרקע	014956
2.5	אבטחת איכות הסביבה	014959
2.0	סביבה וצמחים	015001
2.5	זיהום אוויר	016302
2.5	מערכות אקולוגיות	017001
2.0	טוקסיקולוגיה סביבתית	064611
2.5	הכרת החי והצומח א'	134014
2.5	הכרת החי והצומח ב'	134015

מסלול תואר ראשון נוסף בהוראת כימיה

הלימודים לתואר ראשון נוסף בהוראת הכימיה (הכולל תעודת הוראה) פתוחים בפני סטודנטים/בוגרים מהפקולטות לכימיה, הנדסה כימית והנדסה ביוטכנולוגיה ומזון וכן ללומדים לתואר ראשון בתכנית בבינוכימיה מולקולרית, או לתואר בהנדסה סביבתית ובמדעי הסביבה. על מנת לסיים לימודי תואר ראשון נוסף יש לצבור לפחות 36 נקודות לפי הפירוט בהמשך ברשימת מקצועות חובה ובחירה. במידת הצורך (אם קורסים אלו לא נלמדו), יש להשלים את הקורסים בתחום התוכן המופיעים ברשימת מקצועות השלמה.

מקצועות חובה (28 – 29 נק')

קורסי חינוך משותפים (11-12 נק')

יש לקחת שניים מתוך שלשת הקורסים בפסיכולוגיה

2.0	מבוא לפסיכולוגיה התפתחותית	214096
2.0	מבוא לפסיכולוגיה חברתית	214097
2.0	מבוא לפסיכולוגיה קוגניטיבית	214098
יש לקחת לפחות אחד משלשת הקורסים הבאים:		
3.0	סדנת התנסות במדע בליווי מחקר פעולה	216126
2.5	שיטות הערכה בהוראת מדע	216128
2.0	התפתחויות בהוראת הכימיה	216320

3.0	מיומנויות ושיטות הוראה	214103
2.0	פילוסופיה של החינוך	214110

פדגוגיה ומתודיקה בהוראת המקצוע (11 נק')

3.0	דרכי הוראת כימיה 1	214401
3.0	דרכי הוראת כימיה 2	214402
2.0	הוראת מעבדות חקר בכימיה	214444
3.0	דרכי הוראת מדע-טכנולוגיה בחט"ב	214607
3.0	סוגיות מתקדמות בהוראת הכימיה	216400

התנסות מעשית (3 נק')

2.0	התנסות בהוראת כימיה	214403
1.0	סדנת רפלקציה על התנסות בהוראה *	214122
• יש לקחת את הקורס בצמוד לקורס התנסות בהוראת כימיה או לכל היותר בסמסטר שלאחר מכן.		

מקצועות בחירה 7-8 (נק')

1.5	קליניקה חינוכית – מדעית 1	214094
1.5	קליניקה חינוכית – מדעית 2	214095

סמסטר 7 חינוך	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
214122	-	2	-	-	1.0
214403	-	-	6	6	2.0
214408	2	2	-	-	3.0
114054	3	-	-	-	3.0
סה"כ	5	4	6	6	17.0

(1) יש לקחת בצמוד לקורס "התנסות בהוראת כימיה" או לכל היותר בסמסטר שלאחר מכן.

סמסטר 8 חינוך	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
214112	2	-	-	-	2.0
216126	2	2	-	-	3.0
216150	-	-	-	-	2.0
כללי	-	-	-	-	10.0
סה"כ	4	2	-	-	17.0

מקצועות בחירה מומלצת

קבוצה א': רשימת בחירה מומלצת – כימיה

(יש לבחור 8.5 נקודות לפחות מקבוצה א')

054307	תהליכי הפרדה 1
054351	פולימרים 2
054354	תהליכים נבחרים בתעשייה כימית
054465	חומרים מרוכבים בהנדסה כימית
124213	כימיה אנליטית 2 מורחב
124214	מעבדה כימיה אנליטית 2 מורחב
124305	כימיה אי אורגנית
124416	אלקטרומגנטיות וחומר
124417	ספקטרוסקופיה מולקולרית
124703	מבנה ופעילות בכימיה אורגנית
124902	מעבדה בכימיה אורגנית 2
126200	כימיה אי אורגנית מתקדמת
126300	מעבדה בכימיה אי-אורגנית מתקדמת
126700	כימיה אורגנית מתקדמת
126901	מעבדה בכימיה אורגנית מתקדמת
127205	קביעת מבנה גבישי ומולקולרי
127418	כימיה של מוליחים למחצה
127438	מולקולות סימטריות בכימיה

קבוצה ב': מקצועות בחירה מומלצת – חינוך מדעי

(יש לבחור 12 נקודות לפחות מקבוצה ב')

214094	קליניקה חינוכית – מדעית 1
214095	קליניקה חינוכית – מדעית 2
214115	למידה בהי-טק, אקדמיה ומגזר ציבורי
214116	חשיפה למחקר בחינוך מדעי טכנולוגיה
214216	דרכי הוראת מדעי הסביבה 1
214400	מבוא לחינוך סביבתי ¹
214509	פרויקט חקר בביולוגיה
214609	היבטים טכנולוגיים במדע וטכנולוגיה
214907	עולמות זוטא-למידה בסביבות ממוחשבות
216101	הרשת כסביבה לימודית
216117	תקשורת המדע
216127	שיטות הוראה במזיאומי מדע
216131	חינוך מדעי בסביבה חוץ כיתתית ¹
216200	סוגיות מתקדמות בהוראת מוט"ב-סביבה
216318	סמינר בגישת מדע-טכנולוגיה-חברה
216319	שילוב מודלים בהוראת המדעים
216500	סוגיות מתקדמות בהוראת ביולוגיה

ולבדוק את הייתכנות שרשראות הלימוד שבהן יבחרו. במקרה של חריגה מהתכנית המומלצת חובה לפנות ליעוץ.

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, פ'-פרויקט, נק'-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1 חינוך	
2	-	-	2.0	מבוא לפסיכולוגיה	214096
				התפתחותית ⁽¹⁾	
2	-	-	2.0	מבוא לפסיכולוגיה חברתית	214097
4	2	-	5.0	יסודות הכימיה	124120
3	-	-	3.0	ביולוגיה 1	134058
4	2	-	5.0	מתמטיקה למדעי החיים	104090
-	2	-	1.0	חינוך גופני	394901
15	6	-	18.0	סה"כ	

¹ יש לקחת 2 מתוך הקורסים בפסיכולוגיה ופילוסופיה של החינוך

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2 חינוך	
2	-	-	2.0	מבוא לפסיכולוגיה קוגניטיבית ⁽¹⁾	214098
2	1	-	2.5	מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה	134019
3	1	-	3.5	גנטיקה כללית	134020
4	2	-	5.0	כימיה אורגנית 1	125801
4	2	-	5.0	כימיה אורגנית 1 מ'	124708
4	-	-	3.0	אנגלית טכנית מתקדמים ב	324033
-	2	-	1.0	חינוך גופני	394901
15	6	-	17.0	סה"כ	

¹ יש לקחת 2 מתוך הקורסים בפסיכולוגיה ופילוסופיה של החינוך

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3 חינוך	
2	2	-	3.0	מיומנויות ושיטות הוראה	214103
2	-	-	2.0	פילוסופיה של החינוך ⁽¹⁾	214110
2	1	-	2.5	ביולוגיה מולקולארית	134082
2	-	-	2.0	אבולוציה	134133
3	1	-	3.5	מסלולים מטבוליים	134113
2	2	2	4.0	מבוא למחשב שפת C	234112
2	2	2	4.0	מבוא למחשב שפת מטלאב	234127
3	1	-	3.5	פיסיקה 1 ר'	114248
16	7	2	20.5	סה"כ	

¹ יש לקחת 2 מתוך הקורסים בפסיכולוגיה ופילוסופיה של החינוך

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4 חינוך	
2	2	-	3.0	דרכי הוראת מדע-טכנולוגיה בחט"ב	214607
-	-	3	1.0	הוראת פרויקט חקר בביולוגיה	214509
4	-	-	3.5	ביולוגיה של התא	134128
2	1	-	2.5	זיהום אויר	016302
3	1	-	3.5	פיסיקה 2 ר'	114249
2	-	-	2.0	ביו סטטיסטיקה	274219
13	4	3	15.5	סה"כ	

214112	למידה והנחייה בסביבות מתוקשבות א	2.0
214115	למידה בהיי-טק, אקדמיה ומגזר ציבורי	2.0
214116	חשיפה למחקר בחינוך מדעי טכנולוגי	1.0
214400	מבוא לחינוך סביבתי (חובת השתתפות ביום סיום אחד)	2.0
214408	דרכי הוראת מדע-טכנולוגיה-בחט"ע	3.0
214609	היבטים טכנולוגיים במדע וטכנולוגיה	2.0
214907	עולמות זוטא-למידה בסביבות ממוחשבות	2.0
216101	הרשת כסביבה לימודית	2.0
216117	תקשורת המדע	2.5
216126	סדנת התנסות במדע בליווי מחקר פעולה	3.0
216127	שיטות הוראה במזיאנוי מדע וטכנולוגיה	2.0
216128	שיטות הערכה בהוראת מדע	2.5
216131	חינוך מדעי בסביבה חוץ כיתתית	2.0
216200	סוגיות מתקדמות בהוראת סביבה	3.0
216318	סמינר בגישת מדע-טכנולוגיה-חברה	2.0
216319	שילוב מודלים בהוראת המדעים	2.0
218113	הערכת פרויקטים חינוכיים	2.0

ניתן לבחור קורסי בחירה נוספים מקורסים הניתנים בפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, או בפקולטה לכימיה לאחר קבלת אישור היועצת האקדמית.

השלמות נדרשות בתחום התוכן המדעי-כימי

- במידה ולא נלמדו הקורסים הבאים, או קורסים הדומים להם, במסגרת תואר ראשון או תואר גבוה יש ללמוד מקצועות בחירה בפקולטה לכימיה: יסודות הכימיה, כימיה אורגנית, מבוא לביוכימיה, תורת הקוונטים ויישומיה בכימיה, תרמודינאמיקה, כימיה של המזון, פולימרים.
- קורסי השלמה נדרשים ייקבעו באופן פרטני על ידי היועצת האקדמית.
- הציון הנדרש בקורסי ההשלמה הוא 70 ומעלה.

4. תוכנית לימודים במגמת הוראת ביולוגיה ומדעי הסביבה

התואר מקנה ללומד ידע נרחב ועדכני בביולוגיה ובמדעי הסביבה, וכן בהיבטים תיאורטיים ומעשיים של הוראת מקצועות אלה בבית הספר העל יסודי. הוראת הידע והמיומנויות הפדגוגיות משולבים בהתנסות מעשית, למידה בקבוצות קטנות, למידה מקוונת למידה חוץ-כיתתית. הכשרה זו מאפשרת לבוגרנו למלא בהצלחה תפקידי הוראה והדרכה במערכת החינוך ובמערכת ההשכלה הגבוהה, וכן במסגרות חינוך בלתי פורמליות. תכנית הלימודים כוללת את כל הדרישות עבור קבלת תעודת הוראה בבית ספר העל יסודי. הלימודים במסלול מקנים גם תעודת הוראה לביה"ס העל יסודי.

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 155.0 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	115.0 נק'
מקצועות בחירה מומלצת	30.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית:	10.0 נק'
העשרה	6.0 נק'
בחירה חופשית	4.0 נק'

הערות:

1. השיבוץ מבוסס על כך שסטודנט מתחיל את הלימודים בסמסטר חורף.
2. סטודנט שנדרש להשלים מקצועות יסוד באנגלית, אנגלית בסיסית (324031) ו/או אנגלית למתקדמים א (324032) צריך לדאוג לעשות זאת בסמסטר 1.
3. על הסטודנט ללמוד את כל מקצועות החובה לשם קבלת תעודת הוראה (ניתן לקבל את הרשימה בפקולטה).
4. סטודנט המעוניין גם בתעודת הוראה במדעי הסביבה צריך לקחת את קורס ההתנסות במדעי הסביבה.
5. כל רישום לקורס שאינו מופיע בתכנית שלהלן חייב להיעשות דרך יועצת המסלול. יש להגיש בקשה מנומקת בכתב על גבי טופס בקשת סטודנט.
6. בנושאים מסוימים תוכנית הלימודים מציעה מספר קורסים אלטרנטיביים. על הסטודנטים לבדוק בכל מקרה את הקדם של הקורסים

סמסטר 5

סביבה

ה'	ת'	מ'	נק'
2	-	2	2.5
2	1	-	2.5
3	-	-	3.0
7	1	2	8.0

סמסטר 6

ביולוגיה

ה'	ת'	מ'	נק'
3	1	-	3.5
3	-	-	3.0
3	-	-	3.0
2	-	-	2.0
2	1	-	2.5
13	2	-	14.0

סה"כ

(1) הקורס כולל חובת השתתפות ביום סיור אחד.

סמסטר 7

חינוך

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
-	-	-	2	1.0
2	2	-	-	3.0
2	2	-	-	3.0
-	-	6	6	2.0
2	-	-	-	2.0
6	4	6	8	11.0

סה"כ

(2) יש לקחת בצמוד לקורס "התנסות בהוראת ביולוגיה-סביבה" או לכל היותר בסמסטר שלאחר מכן.
(3) במקום "למידה והנחייה בסביבות מתוקשבות א" ניתן לקחת את הקורס "הרשת כסביבה לימודית" 216101

סמסטר 8

חינוך

ה'	ת'	מ'	נק'
2	2	-	3.0
2	2	-	3.0
2	2	-	3.0
6	6	-	11.0

סה"כ

מקצועות בחירה מומלצת לתואר ראשון

קבוצה א': מקצועות בחירה מומלצת - ביולוגיה

(יש לבחור שני קורסים לפחות)

134014	הכרת החי והצומח א	2.5
134015	הכרת החי והצומח ב	2.5
276413	אימונוולוגיה בסיסית	4.0

קבוצה ב': מקצועות בחירה מומלצת - מעבדות בביולוגיה

(יש לבחור 6.0 נק' לפחות)

134134	מעבדה בעולם החי *	1.5
134120	מעבדה בגנטיקה מולקולארית **	2.0
134114	מעבדה בביוכימיה ומטבוליזם	2.0
134131	מעבדה בפיזיולוגיה של הצמח ***	1.0
134122	מעבדה בהנדסה גנטית	2.0

* יש לקחת עם הקורס "זואולוגיה"
** רצוי לקחת מעבדה בגנטיקה מולקולרית לפני המעבדה בביוכימיה
*** יש לקחת עם הקורס "פיזיולוגיה של הצמח"

קבוצה ג': מקצועות בחירה מומלצת - סביבה

(יש לבחור 6 נק' לפחות מתוכם קורס אחד לטיפול בפסולת מוצקה)

014313	מיקרוביולוגיה סביבתית ואפידמיולוגיה	3.0

014321	טוקסיקולוגיה סביבתית	2.0
014326	טכנולוגיות טיפול בפסולת מוצקה	2.5
017001	מערכות אקולוגיות	3.0
207410	דיני איכות הסביבה	2.0
207955	משאבים ותהליכים סביבתיים	2.0
207041	עקרונות אקולוגיים בתכנון עיר ואזור	2.0
207455	סוגיות באקולוגיה של הנוף בישראל	2.0

קבוצה ד': אורניות מחקר בחינוך מדעי (יש לבחור 5 נק' לפחות)

216126	סדנת התנסות במחקר בליווי מחקר פעולה	3.0
216131	חינוך לא פורמאלי במדע וטכנולוגיה	2.0
216318	סמינר בגישת מדע-טכנולוגיה-חברה	2.0

קבוצה ה': מקצועות בחירה מומלצת - ניתן לבחור מבין כל המקצועות

בפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה (יש לבחור 6 נק' לפחות)

הערה: את הקורסים המשותפים לתלמידי הסמכה ומוסמכים (216) ניתן לקחת החל מסמסטר 5.

קבוצה ו': מקצועות בחירה מומלצת-ביולוגיה (יש לבחור 5 נק' לפחות)

הערה: את הקורסים המשותפים לתלמידי הסמכה ומוסמכים ניתן לקחת החל מסמסטר 7.

134037	ביולוגיה של חרקים	2.0
136105	ביולוגיה מולקולארית ותאית של ההתפתחות	2.5
134130	הורמונים והתנהגות בבעלי חיים	2.0
134119	בקרת הביטוי הגנטי	2.5
134055	אנדוקרינולוגיה	2.0
134135	היבטים בשמירת טבע וסביבה	2.0
134145	מדעי התרופה	2.0
134039	וירולוגיה מולקולרית	2.0
134129	הביולוגיה של מחלת הסרטן	2.0
134137	תאי גזע	2.0
234525	מבוא לביו אינפורמטיקה מ'	2.5
136088	גנטיקה מולקולרית של האדם	3.0
136016	פרקים בנוירוביולוגיה	2.0
136202	מודלים לאקוסיסטמות אקוטיות *	3.0
136014	פיתוח תרופות ביולוגיות מודרניות	2.0
136023	פיזיולוגיה של חסרי חוליות	3.0
136090	עקרונות ההכרה המולקולארית בין חלבונים וחומצות גרעין	2.0

136031	אבולוציה של הגנום	2.5
136033	מנגנונים בהתפתחות וגדילת הצמח	2.0
136034	פוטוביולוגיה	2.0

* הרישום לקורס נעשה במכון הבין אוניברסיטאי באילת
כתובת אתר המכון www.iui-eilat.ac.il

מסלול תואר ראשון נוסף בהוראת ביולוגיה

הלימודים לתואר ראשון נוסף בהוראת הביולוגיה (הכולל תעודת הוראה)

פתוחים בפני סטודנטים/בוגרים משש הפקולטות הבאות: **ביולוגיה, הנדסת ביוטכנולוגיה ומזון, רפואה, הנדסה ביו-רפואית, הנדסה חקלאית הנדסה כימית במסלול להנדסה ביוכימית.** תוכנית הלימודים הסופית, המותאמת לכל סטודנט נקבעת על ידי היועץ/ת.

על מנת להשלים לימודי תואר ראשון נוסף יש לצבור לפחות 36 נקודות לפי הפירוט להלן:

במידת הצורך יש להשלים את הקורסים בתחום התוכן המופיעים בהערה.

מקצועות חובה

יש לקחת שניים מתוך הקורסים בפסיכולוגיה ופילוסופיה של החינוך

214096	מבוא לפסיכולוגיה התפתחותית	2.0
214097	מבוא לפסיכולוגיה חברתית	2.0
214098	מבוא לפסיכולוגיה קוגניטיבית	2.0
214110	פילוסופיה של החינוך	2.0
214103	מיומנויות ושיטות הוראה	3.0
214112	למידה והנחייה בסביבות מתוקשבות א'	2.0
214122	סדנת רפלקציה על התנסות בהוראה	1.0
214500	התנסות בהוראת ביולוגיה	2.0
214501	דרכי הוראת ביולוגיה 1	3.0
214502	דרכי הוראת ביולוגיה 2	3.0

3.0	סדנת התנסות במדע בליווי מחקר פעולה	216126
2.5	שיטות הערכה בהוראת מדע	216128
3.0	סוגיות מתקדמות בהוראת סביבה	216200

מקצועות בחירה

3.0	דרכי הוראת מדע וטכנולוגיה בחטיבת ביניים	214607
2.0	עולמות זוטא-למידה בסביבה ממוחשבת	214907
2.0	התפתחויות בהוראת הביולוגיה	216116
2.5	תקשורת המדע	216117

2.0	חינוך בלתי פורמלי במדע וטכנולוגיה	216131
2.0	סמינר בגישת מדע-טכנולוגיה-חברה	216318
3.0	סוגיות בהוראת כימיה-סביבה	216400
2.5	הכרת החי והצומח א	134014
2.0	עקרונות אקולוגיים בתכנון עיר ואזור	207041
2.0	סוגיות באקולוגיה של הנוף בישראל	207455

הערות:

1. כדי לקבל תואר ראשון נוסף בהוראת סביבה יש ללמוד קורסים הבאים, או קורסים הדומים להם מבחינת תכניהם: אקולוגיה, זיהום אוויר, פסולת מוצקה, איכות מים, תכנון סביבתי, כלכלה סביבתית, ווירולוגיה ואפידמיולוגיה, הכרת החי והצומח.

2. קורסי השלמה הנדרשים ייקבעו באון פרטני על ידי יועצת המסלול.

3. קורסי השלמה:

- יש לעבור את קורסי ההשלמה בציון של 70 ומעלה.
- לפחות שניים מקורסי ההשלמה או הבחירה מהפקולטה לביולוגיה חייבים להילמד בסמסטר הראשון ללימודים בתכנית מבטים, כתנאי להמשך לימודים בתכנית.

5. תוכנית לימודים במגמת הוראת מדעי המחשב

מסלול הוראת מדעי המחשב מכשיר את הסטודנטים והסטודנטיות הלומדים בו להוראת מדעי המחשב והמקצועות הנלווים לו בבתי ספר תיכוניים ובמכללות לטכנאים והנדסאים. תוכנית הלימודים במסלול מורכבת ממקצועות יסוד, קורסים בפקולטה למדעי המחשב וקורסים בפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה. הקורסים הנלמדים בפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה הם קורסים פדגוגיים כלליים וקורסים הממוקדים בהוראת מדעי המחשב. מבנה זה של תכנית הלימודים מאפשר לבוגרים ובוגרות להשתלב במגוון מקצועות הן במערכת החינוך והן מחוץ לה, וכן להמשיך ללמוד לתארים מתקדמים בטכניון.

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 155.0 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	107.0 - 109.5 נק'
מקצועות בחירה מומלצת	38.0 - 35.5 נק'
מקצועות בחירה חופשית:	10.0 נק'
העשרה	6.0 נק
בחירה חופשית	4.0 נק'

הערות:

- השיבוץ מבוסס על כך שסטודנט מתחיל את הלימודים בסמסטר חורף.
- על סטודנט הנדרש להשלים מקצועות יסוד באנגלית, אנגלית בסיסית (324031) ו/או אנגלית למתקדמים א (324032) צריך לדאוג לעשות זאת בסמסטר 1.
- בנושאים מסוימים תוכנית הלימודים מציעה כמה קורסים אלטרנטיביים. על הסטודנטים לבדוק בכל מקרה את הקדם של הקורסים ולבדוק את הייתכנות שרשראות הלימוד שבהן יבחרו.
- במקרה של חריגה מהתכנית המומלצת חובה לפנות ליעוץ. הרישום לקורסי בחירה מהפקולטה למדעי המחשב מותנה בקיום מקומות פנויים.

214509	הוראת פרויקט חקר בביולוגיה	1.0
216116	התפתחויות בהוראת הביולוגיה	2.0
216126	סדנת התנסות במדע בליווי מחקר פעולה	3.0
216128	שיטות הערכה בהוראת מדע	2.5
216500	סוגיות מתקדמות בהוראת ביולוגיה	3.0

מקצועות בחירה

214216	דרכי הוראת סביבה 1	3.0
214400	מבוא לחינוך סביבתי	2.0

(הקורס כולל חובת השתתפות ביום סיור אחד)		
214401	דרכי הוראת כימיה 1	3.0
214607	הוראת מדע וטכנולוגיה לחטיבת ביניים	3.0
214609	היבטים טכנולוגיים בהוראת מדע וטכנולוגיה	2.0

216117	תקשורת המדע	2.5
216131	חינוך לא פורמאלי במדע וטכנולוגיה	2.0
216200	סוגיות מתקדמות בהוראת מוט"ב	3.0
216318	סמינר בגישת מדע-טכנולוגיה-חברה	2.0
324397	סוגיות בפילוסופיה של מדעי החיים	1.5
324402	מוצא החיים – היבט פילוסופי מדעי	1.5

הערות:

- כדי לקבל תואר ראשון נוסף בהוראת ביולוגיה או בהוראת ביולוגיה-סביבה יש ללמוד את הקורסים הבאים או קורסים הדומים להם מבחינת תכניהם: ביולוגיה 1, ביוכימיה של חלבונים, זואולוגיה, מעבדה בעולם החי, גנטיקה כללית, ביולוגיה של התא, אקולוגיה למהנדסים, ביולוגיה מולקולרית, מעבדה בביוכימיה ומטבוליזם, פיזיולוגיה, פיזיולוגיה מולקולרית, מיקרוביולוגיה ווירולוגיה, מעבדה בגנטיקה מולקולרית, הכרת החי והצומח, אבולוציה.
- קורסי השלמה הנדרשים ייקבעו באון פרטני על ידי יועצת המסלול.

3. קורסי השלמה:

- יש לעבור את קורסי ההשלמה בציון של 70 ומעלה.
- לפחות שניים מקורסי ההשלמה או הבחירה מהפקולטה לביולוגיה חייבים להילמד בסמסטר הראשון ללימודים בתכנית מבטים, כתנאי להמשך לימודים בתכנית.

מסלול תואר ראשון נוסף בהוראת מדעי הסביבה

הלימודים לתואר ראשון נוסף בהוראת מדעי הסביבה (הכולל תעודת הוראה) פתוחים בפני סטודנטים/בוגרים מהפקולטות הבאות: **ביולוגיה, הנדסת ביוטכנולוגיה ומזון, הנדסה סביבתית, הנדסה כימית והנדסה חקלאית.** על מנת להשלים לימודי תואר ראשון נוסף יש לצבור לפחות 36 נקודות לפי הפירוט הבא: במידת הצורך יש להשלים את הקורסים בתחום התוכן המופיעים בהערה.

מקצועות חובה

יש לקחת 2 מתוך 2 סה"כ קורסים בפסיכולוגיה ופילוסופיה של החינוך

214096	מבוא לפסיכולוגיה התפתחותית	2.0
214097	מבוא לפסיכולוגיה חברתית	2.0
214098	מבוא לפסיכולוגיה קוגניטיבית	2.0
214110	פילוסופיה של החינוך	2.0
214103	מיומנויות ושיטות הוראה	3.0
214112	למידה והנחייה בסביבות מתוקשבות א'	2.0
214122	סדנת רפלקציה על התנסות בהוראה (את הקורס יש לקחת בצמוד לקורס "התנסות בהוראת ביולוגיה-סביבה" או לכל היותר בסמסטר שלאחר מכן)	1.0
214216	דרכי הוראת סביבה 1	3.0
214400	מבוא לחינוך סביבתי	2.0
(הקורס כולל חובת השתתפות ביום סיור אחד)		
214500	התנסות בהוראת ביולוגיה-סביבה	2.0

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה	ת	מ'	נק'
חינוך				
214096	2	-	-	2.0
214907	1	2	-	2.0
כללי				
104031	4	3	-	5.5
או				
104018	4	2	-	5.0
104166	4	2	-	5.5
324033	4	-	-	3.0
394901	-	2	-	1.0
מקצועות בחירה	-	-	-	2.0
סה"כ	15	8	-	20.5-21.0

(1) 104018, מגביל את אפשרות הלימוד בהמשך.

סמסטר 2	ה	ת	מ'	נק'
חינוך				
214097	2	-	-	2.0
מדעי המחשב				
234111	2	2	2	4.0
או				
234114	2	2	2	4.0
כללי				
104032	4	2	-	5.0
או				
104022	4	2	-	5.0
394901	-	2	-	1.0
מקצועות בחירה	-	-	-	4.0
סה"כ	8	6	2	20.0

(2) 104022, מגביל את אפשרות הלימוד בהמשך.

סמסטר 3	ה	ת	מ'	נק'
חינוך				
214103	2	2	-	2.0
214110	2	-	-	2.0
מדעי המחשב				
234141	2	1	-	3.0
או				
094344	2	1	-	3.0
234122	2	2	-	3.0
או				
094219	3	2	-	3.5
234118	2	1	1	3.0
כללי				
מקצועות בחירה				3.5-4.0
מקצועות מדעיים מנספח א'				2.0
סה"כ	10	6	1	20.0

סמסטר 4	ה	ת	מ'	נק'
חינוך				
214098	2	-	-	2.0
מדעי המחשב				
234218	2	1	1	3.0
הערה:				
במקום המקצועות "מבני נתונים 1" ו"אלגוריתמים 1" ניתן ללמוד את המקצוע "מבני נתונים ואלגוריתמים" (094223).				
כללי				
104134	2	1	-	2.5
104131	2	1	-	2.5
מקצועות מדעיים (מנספח א')				3.0

מקצועות בחירה	ה	ת	מ'	נק'
סה"כ	9	5	1	20.0
סמסטר 5				
חינוך				
214901	2	2	-	3.0
מדעי המחשב				
234247	2	1	-	3.0
234145	2	-	1	3.0
או				
044145	2	1	-	3.0
כללי				
104290	3	1	-	3.5
094412	3	2	-	4.0
או				
094431	2	1	-	2.5
או				
104034	3	1	-	3.5
מקצועות בחירה	-	-	-	3.5-5.0
סה"כ	8-9	5-7	1	20.0

סמסטר 6	ה	ת	מ'	נק'
חינוך				
214902	2	2	-	3.0
214908	1	2	-	2.0
מדעי המחשב				
236353	2	1	2	3.0
094222	3	2	-	3.5
או				
094240	3	2	-	3.5
מקצועות מדעיים (מנספח א')				3.0
מקצועות בחירה				5.5
סה"כ	8	5-6	4	20.0

סמסטר 7	ה	ת	מ'	נק'
חינוך				
214122	-	-	-	1.0
214903	-	-	6	2.0
214112	-	-	6	2.0
216300	2	2	-	3.0
מדעי המחשב				
234319	2	1	-	3.0
מקצועות בחירה				9.0
סה"כ	4	2	12	20.0
1				
יש לקחת בצמוד לקורס "התנסות בהוראת מדעי המחשב" או לכל היותר בסמסטר שלאחר מכן.				
2				
במקום "למידה והנחייה בסביבות מתוקשבות א'" ניתן לקחת את הקורס "הרשת כסביבה לימודית" 216101				

סמסטר 8	ה	ת	מ'	נק'
חינוך				
216126	2	-	-	3.0
מקצועות בחירה				11.5-12.0
סה"כ				14.5-15.0

נספח א': (מקצועות מדעיים)

יש ללמוד כחובה מקצועות במדע בלוי מחקר פעולה של 12.0 נקודות מנספח א'. חשוב לשים לב למקצועות קדם ולהכללה וחפיפה בין המקצועות.

ה	ת	מ'	נק'
2	-	-	2.5
2	1	-	2.5

6: תוכנית לימודים במגמת הוראת**טכנולוגיה-מכונות**

מסלול הוראת טכנולוגיה-מכונות מכשיר את הסטודנטים הלומדים בו להוראה במגמת מכונות של החינוך הטכנולוגי. תכנית הלימודים במסלול מורכבת ממקצועות יסוד, קורסים בפקולטה להנדסת מכונות וקורסים בפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה. הקורסים הנלמדים בפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה הם קורסים פדגוגיים כלליים וקורסים הממוקדים בהוראת טכנולוגיה-מכונות. מבנה זה של תכנית הלימודים מאפשר לבוגרים ולבוגרות להשתלב במגוון מקצועות הן במערכת החינוך והן מחוץ לה, וכן להמשיך ללמוד לתארים מתקדמים בטכניון.

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 155.0 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	116.0 נק'
מקצועות בחירה מומלצת	29.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית:	10.0 נק'
העשרה	6.0 נק'
בחירה חופשית	4.0 נק'

הערות:

1. השיבוץ מבוסס על כך שסטודנט מתחיל את הלימודים בסמסטר חורף.
2. סטודנט שנדרש להשלים מקצועות יסוד באנגלית, אנגלית בסיסית (324031) ו/או אנגלית למתקדמים א (324032) צריך לדאוג לעשות זאת בסמסטר 1.
3. בנושאים מסוימים תכנית הלימודים מציעה מספר קורסים אלטרנטיביים. על הסטודנטים לבדוק בכל מקרה את הקדם של הקורסים ולבדוק את הייתכנות שרשראות הלימוד שבהן יבחרו. במקרה של חריגה מהתכנית המומלצת חובה לפנות ליעוץ.

ה'- הרצאה, ת'- תרגיל, מ'- מעבדה, פ'- פרויקט, נק'- נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	נק'
2	-	-	2.0
4	2	-	5.0
4	2	-	5.0
2	2	-	3.0
4	-	-	3.0
-	2	-	1.0
16	8	-	19.0

סמסטר 1**חינוך**

מבוא לפסיכולוגיה התפתחותית	214096
כללי	
חדו"א 1 מ	104018
אלגברה 1 מ'	104016
כימיה כללית	125001
אנגלית טכנית מתקדמים ב	324033
חינוך גופני	394800
סה"כ	

סמסטר 2**מכונות**

מכניקת מוצקים 1	034028
מבוא לשרטוט הנדסי	034042
מבוא להנדסת חומרים מ' 1	314533
כללי	
חדו"א 2 מ	104022
מעבדה בכימיה	125013
מבוא למחשב	234111
או	
מבוא למחשב C	234112
חינוך גופני	394800
סה"כ	

סמסטר 3**חינוך**

מבוא לפסיכולוגיה חברתית	214097
מיומנויות ושיטות הוראה	214103
מכונות	
מכניקת מוצקים 2	034029
תהליכי יצור	034030
אנליזה נומרית מ'	034033
שרטוט הנדסי ממוחשב	034043

פיסיקה 2	114052
פיסיקה 3	114054
פיסיקה 3'	114073
מעבדה לפיסיקה 1	114081
מעבדה לפיסיקה 2	114082
מבוא לאסטרונומיה	116130
וקוסמולוגיה	
כימיה כללית	125001
כימיה כללית + מעבדה	125011
כימיה אנליטית 1	125101
למהנדסים	
מעבדה כימיה אנליטית 1	125102
למהנדסים	
התנהגות בע"ח	134054
ביולוגיה 1	134058

מקצועות בחירה מומלצת:

רשימות א' ו- ב' שלהלן מכילות את מקצועות הבחירה המומלצת.

יש ללמוד 20 נקודות לפחות מרשימה ב'.

בחירת המקצועות מותנית בכך שלא ייבחר מקצוע המוכלל במקצוע או המוכלל במקצוע אחר שנלמד.

לפני ההרשמה למקצוע יש לוודא כי מקצועות הקדם נלמדו.

הרישום לקורסים של הפקולטה למדעי המחשב מותנה בקיום מקומות פנויים.

רשימה א':

כל מקצועות ההסמכה בפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה.

רשימה ב':

אנליזה נומרית 1	234107
המח והמחשב	334303

כל מקצועות הפקולטה למדעי המחשב שמספרם 234200 ומעלה;

כל מקצועות שמופיעים ברשימה ב' של המסלול הכללי בפקולטה למדעי המחשב;

המחשב;

כל מקצועות הפקולטה להנדסת חשמל מקצועות התמחות - מחשבים;

כל מקצועות הפקולטה להנדסת תעשייה וניהול המופיעים ברשימת המקצועות הייעודיים לתוכנית בהנדסת מערכות מידע.

מסלול תואר ראשון נוסף בהוראת מדעי המחשב

הלימודים לתואר ראשון נוסף בהוראת מדעי המחשב (הכולל תעודת

הוראה) פתוחים בפני סטודנטים/בוגרים מהפקולטות הבאות: **מדעי המחשב, הנדסת תעשייה וניהול - מערכות מידע, הנדסת חשמל - הנדסת מחשבים.**

במקרים מיוחדים יוכלו סטודנטים מפקולטות אחרות להשלים תואר ראשון נוסף בהוראת מדעי המחשב. סטודנטים אלו יחויבו בהשלמות מתאימות.

על מנת להשלים לימודי תואר ראשון נוסף יש לצבור 36 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	25 נקודות	מרשימה א'
מקצועות בחירה	6 נקודות	מרשימה ב'
מקצועות בחירה	5 נקודות	מרשימה ג'

רשימה א':

מבוא לפסיכולוגיה התפתחותית	214096
מבוא לפסיכולוגיה חברתית	214097
מבוא לפסיכולוגיה קוגניטיבית	214098
מיומנויות ושיטות הוראה	214103
פילוסופיה של החינוך	214110
סדנת רפלקציה על התנסות בהוראה	214122
דרכי הוראת מדעי המחשב – 3 יח"ל	214901
דרכי הוראת מדעי המחשב – 5 יח"ל	214902
התנסות בהוראת מדעי המחשב	214903
בעיות נבחרות במדעי המחשב 1 (או 2)	214908
סוגיות מתקדמות בהוראת מדעי המחשב	216300

רשימה ב':

מקצועות הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה.

רשימה ג':

מקצועות מתקדמים (סמינריונים, קורסי נושאים מתקדמים, קורסי פרויקטים) בפקולטה למדעי המחשב.

2.5	תורת הרטט	034011
2.5	הנע חשמלי	034034
2.5	מבוא לשיטות ניסוי	034044
3.0	תכן מערכות הידראוליות ופנאומטיות 1	034205
2.5	מבוא לרובוטקה	035001
3.0	אלמנטים סופיים לאנליזה הנדסית	035022
2.5	מבוא יצירתי להנדסת מכונות	035026
3.0	מבוא למערכות משולבות חיישנים	035033
3.5	מכניקת מיקרו מערכות	035041
3.5	תרמודינמיקה 2	035091
3.5	תורת הבקרה	035188
2.5	שיטות אנליטיות בהנדסת מכונות 1	036001

מקצועות הנדסיים יישומיים		
2.0	פרויקט רובוטקה 1	034339
2.0	מעבדה מתקדמת בתיב"ס	034404
2.5	מעבדה מתקדמת לעיבודים פלסטיים	034405
2.5	מעבדה מתקדמת לאנרגיה	034410
2.0	מעבדה למערכות ייצור	034413
3.0	מערכות תיב"ס 1	035003
2.5	אוטומציה תעשייתית	035008
3.0	מבוא למערכות משולבות חיישנים	035033
2.5	אנליזת תהליכי עיבוד	035124
2.5	מנועי שריפה פנימית	035146
2.5	קינמטיקה דינמיקה ובקרה של רובוטים	036026
1.0	מעבדה בהנדסת חשמל	044099
3.5	מבוא להנדסת חשמל	044109
3.0	מערכות ספרתיות	044145
2.5	מבוא לחומרים פולימריים	314312

מקצועות בחינוך מדעי		
2.0	למידה והנחייה בסביבות מתוקשבות א'	214112
2.0	שילוב חינוך לערכים בהוראת המדעים	214114
2.0	למידה בהי-טק, אקדמיה ומגזר ציבורי	214115
3.0	דרכי הוראת מדע-טכנולוגיה בחטי"ב	214607
2.0	הבטים טכנולוגיים בהוראת מו"ט	214609
2.0	הוראת מדעים זיקה להוראת הטכנולוגיה	216110
2.0	תהליכים בפתרון בעיות מחקר ויישום	216113
2.0	שיטות הוראה במוזיאוני מדע	216127
2.0	סוגיות באתנו-מתמטיקה	216143
2.0	פתוח מערכות למידה בטכנולוגיה ובהנדסה	218109

מקצועות כלליים		
3.5	סוציולוגיה ארגונית ויחסי עבודה	094607
4.0	פונקציות מורכבות והתמרות אינטגרליות	104221
4.0	משוואות דיפרנציאליות חלקיות וטורי פוריה	104223
2.0	נושאים בבילוגיה	134127
3.0	ארגון ותכנון המחשב	234118

מסלול תואר ראשון נוסף בהוראת טכנולוגיה-מכונות

לימודי תואר ראשון נוסף בהוראת טכנולוגיה-מכונות (הכולל תעודת הוראה) פתוחים בפני סטודנטים/בוגרים מחמש הפקולטות הנדסיות:
הנדסת מכונות, הנדסה חקלאית, הנדסת אוירונאוטיקה וחלל, הנדסה אזרחית והנדסת תעשייה וניהול – מערכות ייצור ושרות.

על מנת להשלים לימודי תואר ראשון נוסף יש לצבור 36 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	26 נקודות	מרשימה א'
מקצועות בחירה	10 נקודות	מרשימה ב'

רשימה א' משותפת לכל הפקולטות.

רשימות ב' הן שונות לכל אחת מהפקולטות הנדסיות.

רשימה א'		
יש לקחת 2 מתוך 3 הקורסים הבאים:		
2.0	מבוא לפסיכולוגיה התפתחותית	214096
2.0	מבוא לפסיכולוגיה חברתית	214097
2.0	מבוא לפסיכולוגיה קוגניטיבית	214098

כללי	104131	משוואות דיפרנציאליות רגילות ח'	2	1	-	2.5
סה"כ			15	8	6	20.5

סמסטר 4						
חינוך						
214098	מבוא לפסיכולוגיה קוגניטיבית	2	-	-	-	2.0
214608	הוראת טכנולוגיה בחטי"ע	2	-	2	-	3.0
מכונות						
034035	תרמודינמיקה 1	3	-	2	-	4.0
034022	מבוא למכטרוניקה	2	-	1	-	2.5
כללי						
094480	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	3	-	2	-	3.5
114051	פיסיקה 1	2	-	1	-	2.5
סה"כ						
	מקצועות בחירה					2.5
			14	6	2	20.0

סמסטר 5						
חינוך						
214701	דרכי הוראת הטכנו-מכניקה הנדסית	2	-	2	-	3.0
מכונות						
034015	תכן מכני 1	2	-	2	-	3.0
034032	מערכות לינאריות מ'	3	-	2	-	4.0
034013	תורת הזרימה 1	3	-	2	-	4.0
כללי						
114052	פיסיקה 2	3	-	1	-	3.5
סה"כ						
	מקצועות בחירה					2.0
			15	9	-	19.5

סמסטר 6						
חינוך						
214702	דרכי הוראת הטכנולוגיה - תכן וייצור	2	-	2	-	3.0
216144	סוגיות מתקדמות בהוראת תכן וייצור	2	-	2	-	3.0
כללי						
114054	פיסיקה 3	3	-	1	-	3.5
114081	מעבדה לפיסיקה 1	-	-	3	-	1.5
סה"כ						
	מקצועות בחירה					7.0
			7	5	3	18.0

סמסטר 7						
חינוך						
214110	פילוסופיה של החינוך	2	-	-	-	2.0
214703	התנסות בהוראת הטכנולוגיה-מכונות	-	-	6	-	2.0
214122	סדנת רפלקציה על התנסות בהוראה	-	-	2	-	1.0
סה"כ						
	מקצועות בחירה					10.5
			2	2		15.5

סמסטר 8						
חינוך						
214704	בעיות נבחרות במכניקה הנדסית	2	-	-	-	2.0
מכונות						
034371	פרויקט תכן לייצור	1	-	2	-	2.5
סה"כ						
	מקצועות בחירה					7.0
			3	-	2	11.5

מקצועות בחירה מומלצת

מתוך מקצועות לימודי הסמכה הסטודנט יבחר לפחות 10.0 נקודות מרשימת המקצועות הנדסיים, 10.0 נקודות מרשימת המקצועות ההנדסיים יישומיים, ו-5.0 נקודות מרשימת המקצועות בהוראת המדעים. שאר מקצועות הבחירה המומלצת יילקחו מרשימת המקצועות הכלליים.

מקצועות הנדסיים		נק'
דינמיקה	034010	5.0

3.5	תכן המוצר ומערכות ייצור ושירות	094141
2.5	מערכות שינוע ואחסנה	094155
3.5	הנדסת מערכות ייצור	095111
3.0	ארגונומיה תעשייתית	096130
3.5	תכנון מיקום ומערך של מתקנים	097151
2.5	תיכון ותכנות עבודות רובוטים	097163
2.0	למידה והנחייה בסביבות מתוקשבות א'	214112
2.0	למידה בהי-טק אקדמיה ומגזר ציבורי	214115
2.0	עולמות זוטא – למידה בסביבה ממוחשבת	214907
2.0	שיטות הוראה במוזיאוני מדע	216127
2.0	סוגיות באתנו-מתמטיקה	216143

214103	מיומנויות ושיטות הוראה	3.0
214110	פילוסופיה של החינוך	2.0
214122	סדנת רפלקציה על התנסות בהוראה (יש לקחת את הקורס בצמוד לקורס התנסות בהוראת טכנו' מכוונת או לכל היותר בסמסטר שלאחריו)	1.0
214608	הוראת טכנולוגיה בחט"ע	3.0
214701	דרכי הוראת הטכנולוגיה - מכניקה הנדסית	3.0
214702	דרכי הוראת הטכנולוגיה - תכן ויצור	3.0
214703	התנסות בהוראת הטכנולוגיה - מכוונת	2.0
214704	עיונות נבחרות במכניקה הנדסית	2.0
216144	סוגיות מתקדמות בהוראת תכן ויצור	3.0

7: תוכנית לימודים במגמת הוראת אלקטרוניקה-חשמל

מסלול הוראת אלקטרוניקה-חשמל נועד להכשיר מורים לחשמל ואלקטרוניקה בבתי הספר התיכוניים ובמכללות לטכנאים והנדסאים. ההכשרה מתמקדת הן בתכנים דיסיפלינאריים והן בתכנים פדגוגיים. בתחום הדיסיפלינארי, בוגר המגמה ירכוש ידע מעמיק ועדכני בהנדסת חשמל ואלקטרוניקה ובמקצועות המדעיים הנלווים. בתחום הפדגוגי, הבוגר ירכוש ידע בפסיכולוגיה חינוכית, תורות למידה ומיומנויות הוראה ויישם אותן, הן בשיעורים מבוקרים בפקולטה והן בבתי הספר התיכוניים. בנוסף, הוא יכיר את תוכניות הלימודים בחשמל ואלקטרוניקה בבתי הספר התיכוניים ובמכללות ויתוודע למאפיינים הייחודיים של הוראת מקצועות אלה.

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 155.0 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	125.0 נק'
מקצועות בחירה מומלצת	20.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית:	10.0 נק'
העשרה	6.0 נק'
בחירה חופשית	4.0 נק'

הערות:

- השיבוץ מבוסס על כך שסטודנט מתחיל את הלימודים בסמסטר חורף.
- סטודנט שנדרש להשלים מקצועות יסוד באנגלית, אנגלית בסיסית (324031) ו/או אנגלית למתקדמים א' (324032) צריך לדאוג לעשות זאת בסמסטר 1.
- בנושאים מסוימים תוכנית הלימודים מציעה מספר קורסים אלטרנטיביים. על הסטודנטים לבדוק בכל מקרה את הקדם של הקורסים ולבדוק את הייתכנות שרשראות הלימוד שבהן יבחרו. במקרה של חריגה מהתכנית המומלצת חובה לפנות ליועץ.

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, פ'-פרויקט, נק'-נקודות

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1 חינוך
2	-	-	2.0	מבוא לפסיכולוגיה התפתחותית
4	3	-	5.5	אלגברה 1 מ
4	2	-	5.0	אלגברה 1 מ'
2	2	2	4.0	מבוא למדעי המחשב ח'
4	-	-	3.0	אנגלית טכנית מתקדמים ב
16	7	2	19.5	
ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2 חינוך
2	-	-	2.0	מבוא לפסיכולוגיה חברתית
2	-	-	2.0	פילוסופיה של החינוך
4	3	-	5.5	חדו"א 2 ת
4	2	-	5.0	מד"ר ואינפי 2 ח'
3	1	-	3.5	פיסיקה 1 מ'
-	2	-	1.0	חינוך גופני
15	8	-	19.0	

רשימה ב' לסטודנטים מהפקולטה להנדסת מכונות

035008	אוטומציה תעשייתית	2.5
035010	קינמטיקה של מכניזמים	2.5
035022	אלמנטים סופיים לאנליזה הנדסית	3.0
035026	מבוא יצירתי להנדסת מכונות	2.5
035124	אנליזת תהליכי עיבוד	2.5
035146	מנועי שריפה פנימית	2.5
036045	גיאומטריה חישובית ומודלים בתיב"ס	2.5
214112	למידה והנחייה בסביבות מתוקשבות א'	2.0
214115	למידה בהי-טק אקדמיה ומגזר ציבורי	2.0
214907	עולמות זוטא – למידה בסביבה ממוחשבת	2.0
216127	שיטות הוראה במוזיאוני מדע	2.0
216143	סוגיות באתנו-מתמטיקה	2.0

רשימה ב' לסטודנטים מהפקולטה להנדסה אזרחית

014107	מבוא לתורת האלסטיות	2.5
014114	עקרי תכן מבנים	2.5
014139	שיטות מחשב באנליזת מבנים	2.5
014140	מבני פלדה 1	4.0
014205	הידרוליקה	3.0
014208	עיקרי תכן (הספקת מים)	2.5
014211	מכניקת זורמים	4.0
014409	גיאומכניקה	4.0
014513	בניה במתכות	2.5
014609	מיכון ואוטומציה בבנייה	2.5
014610	שיטות ביצוע בבנייה	2.5
014926	מבוא לבקרה 1	2.5
014927	מבוא לבקרה 2	2.5
014928	מעבדה לבקרה	1.5
014929	פרויקט בבקרה	2.0
014936	פרויקט מערכות מכניות 1	2.5
015007	מכניקה יישומית	4.0
015011	דינמיקה	4.0
015012	תנודות	2.5
015018	פרויקט בחלקי מכונות	2.0
015019	מבוא לבקרה	4.0
016144	מבוא לאלמנטים סופיים	2.5
016203	הנדסת מערכות משאבי מים 1	2.5
017003	מערכות ובקרה	3.0
214112	למידה והנחייה בסביבות מתוקשבות א'	2.0
214115	למידה בהי-טק אקדמיה ומגזר ציבורי	2.0
214907	עולמות זוטא – למידה בסביבה ממוחשבת	2.0
216127	שיטות הוראה במוזיאוני מדע	2.0
216143	סוגיות באתנו-מתמטיקה	2.0

רשימה ב' לסטודנטים מהפקולטה להנדסת אוירונאוטיקה וחלל

085156	פרויקט ניסוי	2.5
085505	מעבדת ברירה במבנים אוירונאוטיים	2.5
085705	מעבדה בבקרה	2.5
086289	בקרת מערכות רבות קלט ופלט	3.0
086670	תכן קונספטואלי למהנסי אויר-וחלל	3.0
086759	מערכות נווט והנחיה	3.0
214112	למידה והנחייה בסביבות מתוקשבות א'	2.0
214115	למידה בהי-טק אקדמיה ומגזר ציבורי	2.0
214907	עולמות זוטא – למידה בסביבה ממוחשבת	2.0
216127	שיטות הוראה במוזיאוני מדע	2.0
216143	סוגיות באתנו-מתמטיקה	2.0

רשימה ב' לסטודנטים מהפקולטה להנדסת תעשייה וניהול המתמחים במערכות ייצור ושרות

014103	מבוא למכניקה הנדסית	4.0
094140	מבוא למערכות אדם-מכונה	2.5

4.0	4	-	-	פרויקט א'	044167
3.0	-	1	2	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	044198
14.5	4	4	8		

(1) במקום "למידה והנחייה בסביבות מתוקשבות א" ניתן לקחת את הקורס "הרשת כסביבה לימודית 216101"

מקצועות בחירה מומלצת

על הסטודנט לבחור מקצועות בהיקף של 5.0 נק' מקבוצה 1 ומקצועות בהיקף של 15.0 נק' משלוש קבוצות לפחות מבין קבוצות 2-8.

קבוצה 1: חינוך למדע וטכנולוגיה

1.5	214094	קליניקה חינוכית-מדעית 1
1.5	214095	קליניקה חינוכית-מדעית 2
3.0	214301	דרכי הוראת פיסיקה 1
3.0	214302	דרכי הוראת פיסיקה 2
3.0	214608	הוראת הטכנולוגיה בחט"ע
2.0	214609	היבטים טכנולוגיים בהוראת מדע וטכנולוגיה
3.0	214701	דרכי הוראת טכנולוגיה-מכניקה הנדסית
3.0	214702	דרכי הוראת טכנולוגיה-תכן ויצור
2.0	214706	פרויקט אינדיבידואלי
2.0	214707	פרויקט מיוחד בחינוך טכנולוגי
3.0	214901	דרכי הוראת מדעי המחשב 3 יח"ל
3.0	214902	דרכי הוראת מדעי המחשב 5 יח"ל
2.0	214907	עולמות זוטא - למידה בסביבה ממוחשבת
2.0	216110	הוראת המדעים-זיקה להוראת הטכנולוגיה
2.5	216117	תקשורת המדע
2.0	216124	גישה מערכתית בהוראת המדעים
2.0	216127	שיטות הוראה במוזאוני מדע
2.0	216131	חינוך בלתי פורמאלי במדע וטכנולוגיה
2.0	216142	טפוח מצוינות במדעים ובטכנולוגיה
2.0	216319	שילוב מודלים בהוראת מדעים

קבוצה 2: מעבדות ופרויקטים

3.0	044165	מעבדה בהנדסת חשמל 2
2.5	044166	מעבדה בהנדסת חשמל 3
4.0	044169	פרויקט ב'
4.0	044170	פרויקט מיוחד
3.0	044215	פרויקט במערכות תוכנה

קבוצה 3: מיקרואלקטרוניקה וננואלקטרוניקה

4.0	044231	התקנים אלקטרוניים 1- (MOS)
3.5	044239	תהליכים במיקרואלקטרוניקה
3.0	046012	מבוא לחומרים ורכיבים אורגניים
3.0	046129	פיסיקה של מצב מוצק ח'
3.0	046187	תכן מעגלים אנלוגיים
3.0	046188	מעגלים אלקטרוניים לאותות מעורבים
3.0	046189	תכן מסננים אקטיביים
3.0	046225	עקרונות פיסיקליים של התקני מוליכים למחצה
3.0	046232	פרקים בנוו אלקטרוניקה
3.0	046235	התקני הספק משולבים
3.0	046237	מעגלים משולבים מבוא לוי.אל.אס.אי
3.0	046241	מכניקה קוונטית
3.0	046773	התקני מוליכים למחצה אלקטרו-אופטיים לגילוי
3.0	046851	לייזרים של מוליכים למחצה
3.0	046868	תכן בעזרת מחשב של מערכות וי.אל.אס.אי
3.0	046903	מעגלים משולבים CMOS ובתדר רדיו RF
3.0	046968	מיקרו-עיבוד ומיקרו-מערכות אלקטרומוכניות

קבוצה 4: גלים, אלקטרואופטיקה ותקשורת אופטית

3.5	044140	שדות אלקטרומגנטיים
3.0	044148	גלים ומערכות מפולגות
3.0	044339	אלקטרואופטיקה 1
3.0	046216	מיקרוגלים
3.0	046241	מכניקה קוונטית
3.0	046244	תופעות גלים
3.0	046256	אנטנות וקרינה
3.0	046249	מערכות אלקטרואופטיות

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
2	-	-	2.0	חינוך
2	2	-	3.0	214098 מבוא לפסיכולוגיה קוגניטיבית
				214103 מיומנויות ושיטות הוראה

ה'	ת'	מ'	נק'	הנדסת חשמל
2	1	-	3.0	044145 מערכות ספרתיות
2	1	-	3.0	או
2	1	-	3.0	234145 מערכות ספרתיות
-	-	-	-	044102 בטיחות במעבדות חשמל (*)

ה'	ת'	מ'	נק'	כללי
4	2	-	5.0	114075 פיסיקה 2 ממ
-	-	3	1.5	114081 מעבדה לפיסיקה 1
-	2	-	1.0	394901 חינוך גופני
-	-	-	3.0	מקצועות בחירה מומלצת
10	7	3	18.5	

(*) 4 שעות הרצאה באופן חד פעמי במהלך הסמסטר

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4
2	-	-	2.0	חינוך
2	-	-	2.0	214708 בעיות נבחרות בהנדסת חשמל

ה'	ת'	מ'	נק'	הנדסת חשמל
3	1	-	4.0	044105 תורת המעגלים החשמליים
ה'	ת'	מ'	נק'	כללי
3	1	-	3.5	104034 מבוא להסתברות ח'
3	2	-	4.0	104223 משואות דיפרנציאליות חלקיות וטורי פורייה

ה'	ת'	מ'	נק'	כללי
3	2	-	4.0	104221 פונקציות מורכבות והתמרות אינטגרליות
3	1	-	3.5	114073 פיסיקה 3 ח'
17	7	-	21.0	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5
2	2	-	3.0	חינוך
2	1	-	3.0	214601 דרכי הוראת טכנולוגיה-חשמל ואלקט' 1

ה'	ת'	מ'	נק'	הנדסת חשמל
3	1	-	3.5	044127 יסודות התקני מוליכים למחצה
3	1	-	4.0	044130 אותות ומערכות
8	4	-	19.5	מקצועות בחירה מומלצת

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 6
2	2	-	3.0	חינוך
2	2	-	3.0	214602 דרכי הור' טכנולוגיה-חשמל ואלקט' 2
2	2	-	3.0	214408 דרכי הוראת מדע-טכנולוגיה בחט"ע

ה'	ת'	מ'	נק'	הנדסת חשמל
3	1	-	4.0	044142 מעגלים אלקטרוניים לינאריים
3	1	-	4.0	044147 מעגלי מיתוג אלקטרוניים
2	1	-	3.0	044262 תכן לוגי ומבוא למחשבים
12	7	-	19.0	מקצועות בחירה מומלצת

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 7
-	-	3	2	1.0	חינוך
-	-	6	6	2.0	214122 סדנת רפלקציה על התנסות בהוראה
-	-	-	-	2.0	214603 התנסות בהוראת אלקטרוניקה
-	-	-	-	2.0	214605 בעיות נבחרות בהנדסת אלקטרוניקה

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	הנדסת חשמל
-	-	4	-	3.0	044160 מעבדה בהנדסת חשמל 1
-	-	-	-	6.0	מקצועות בחירה מומלצת
2	-	13	8	14.0	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 8
2	2	-	2.0	חינוך
2	2	-	3.0	214112 למידה והנחייה בסביבות מתוקשבות א' (1)

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 8
2	2	-	3.0	216126 סדנת התנסות במדע בליווי מחקר פעולה
2	1	-	2.5	216128 שיטות הערכה בהוראת מדע
				הנדסת חשמל

מסלול תואר ראשון נוסף בהוראת אלקטרוניקה-חשמל

לימודי תואר ראשון נוסף בהוראת אלקטרוניקה-חשמל (הכולל תעודת הוראה) פתוחים בפני סטודנטים/בוגרים מהפקולטה להנדסת חשמל. על מנת להשלים לימודי תואר ראשון נוסף בהוראת אלקטרוניקה חשמל, יש לצבור 36.0 נקודות לפי הפירוט להלן.

2.0	מבוא לפסיכולוגיה התפתחותית	214096
2.0	מבוא לפסיכולוגיה חברתית	214097
2.0	מבוא פסיכולוגיה קוגניטיבית	214098
3.0	מיומנויות ושיטות הוראה	214103
2.0	פילוסופיה של החינוך	214110
2.0	למידה והנחייה בסביבות מתוקשבות א'	214112
1.0	סדנת רפלקציה על התנסות בהוראה ⁽⁴⁾	214122
3.0	דרכי הוראת מדע וטכנולוגיה בחט"ע	214408
3.0	דרכי הוראת הטכנולוגיה-חשמל ואלקטרוניקה 1	214601
3.0	דרכי הוראת הטכנולוגיה-חשמל ואלקטרוניקה 2	214602
2.0	התנסות בהוראת אלקטרוניקה	214603
2.0	בעיות נבחרות בהנדסת אלקטרוניקה	214605
2.0	בעיות נבחרות בהנדסת חשמל	214708
3.0	סדנת התנסות במדע בליווי מחקר פעולה	216126
2.5	שיטות הערכה בהוראת מדע	216128

קורסים מקבוצה 1 - מקצועות בחינוך למדע
וטכנולוגיה המופעים ברשימת מקצועות הבחירה
המומלצת לתואר ראשון בהוראת חשמל-
אלקטרוניקה.

⁽¹⁾ את הקורס יש לקחת בצמוד לקורס "התנסות בהוראת אלקטרוניקה-חשמל" או לכל היותר בסמסטר שלאחר מכן.

046250	אלקטרואופטיקה 2	3.0
046342	מבוא לתקשורת בסיבים אופטיים	3.0
046773	התקני מוליכים למחצה אלקטרו-אופטיים	3.0
114210	אופטיקה	3.5

קבוצה 5: תקשורת

044140	שדות אלקטרומגנטיים	3.5
044148	גלים ומערכות מפולגות	3.0
044202	אותות אקראיים	3.0
044214	טכניקות קליטה ושידור	3.0
046201	מבוא לעיבוד אותות אקראיים	3.0
046204	תקשורת אנלוגית	3.0
046205	מבוא לתורת הקידוד בתקשורת	3.0
046206	מבוא לתקשורת ספרתית	3.0
046208	טכניקות תקשורת מודרניות	3.0
046216	מיקרוגלים	3.0
046256	אנטנות וקרינה	3.0
046270	מבוא לקריפטוגרפיה	3.0
046733	תורת האינפורמציה	3.0
046868	יסודות תהליכים אקראיים	3.0
236309	מבוא לתורת הצפינה	3.0

קבוצה 6: בקרה

035001	מבוא לרובוטיקה	2.5
044191	מערכות בקרה 1	4.0
044192	מערכות בקרה 2	3.0
044193	מעבדה לבקרה לינארית	2.0
046195	מערכות לומדות	3.0
046196	בקרה לא ליניארית	3.0
236330	מבוא לאופטימיזציה	3.0

קבוצה 7: מחשבים ורשתות מחשבים

044101	מבוא למערכות תוכנה	3.0
044334	רשתות מחשבים ואינטרנט 1	3.0
046001	הנדסת מערכות תוכנה מבזרות	3.0
046002	תכן וניתוח אלגוריתמים	3.0
046005	רשתות מחשבים ואינטרנט 2	3.0
046209	מבנה מערכות הפעלה	3.5
046266	שיטות הידור (קומפילציה)	3.0
046267	מבנה מחשבים	3.0
046271	תכנות ותכן מונחה עצמים	3.0
046272	מערכות מבזרות: עקרונות	3.0
046273	תכנות פונקציונאלי מבזר	3.0
046336	מעבדי רשת מהירים	3.0
046853	ארכיטקטורות מתקדמות של מערכות מיקרו-מעבדים	3.0
046925	כלים לניתוח מערכות מחשבים	3.0
046952	אלגוריתמים מבזרים ושימושיהם ברשתות תקשורת	3.0
046345	גרפיקה ממוחשבת	3.0
046993	רשתות מהירות	3.0
234118	ארגון ותכנות המחשב	3.0
234167	אנליזה נומרית 1	3.0

קבוצה 8: אותות ומערכות ביולוגיים

046041	רשתות עצביות ביולוגיות	3.0
046326	מבוא לאותות ומערכות ביולוגיים	3.0
046332	מערכות ראייה ושמיעה	3.0
046831	מבוא לדימוי רפואי	3.0
134058	ביולוגיה 1	3.0

לימודים לתארים מתקדמים

במסגרת לימודים לתארים מתקדמים (מגיסטר ודוקטורט) בפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה מוצעות ההתמחויות הבאות, חלקן בדגש על תוכן מדעי ואחרות בדגש נושאי: הוראת פיסיקה, הוראת כימיה, הוראת ביולוגיה, הוראת מתמטיקה, הוראת מדעי המחשב, הוראת מכונות, הוראת חשמל, הוראת מדעי הסביבה, מדעי הלמידה, טכנולוגיות מתקדמות בחינוך, תקשורת המדע, למידה והוראה בחינוך לא פורמלי, והוראה בתעשייה. בהתאם להתמחות, נקבעת תוכנית לימודים מפורטת בהמלצת המנחה (במקרה של תואר עם תזה), והמנחה או מרכז התחום (בתואר ללא תזה).

ניתן להשתלם לקראת התארים:

"מגיסטר למדעים בהוראת הטכנולוגיה והמדעים" (עם תזה)

למסיימים בעלי תעודת הוראה,

Master of Science in Education in Technology and Science (MSc)

"מגיסטר למדעים" (עם תזה) למסיימים ללא תעודת הוראה:

Master of Science.

"מגיסטר בהוראת הטכנולוגיה והמדעים" (ללא תזה)

Master of Education in Technology and Science (MED)

"דוקטור לפילוסופיה"

Doctor of Philosophy (PhD)

לימודים לתואר מגיסטר

"מגיסטר למדעים בהוראת הטכנולוגיה והמדעים" (MSc)

התכנית מיועדת לבעלי תואר תלת-שנתי או ארבע-שנתי במקצועות המדעים המדויקים, במקצועות ההנדסיים ובמקצועות החינוך, הפסיכולוגיה והסטטיסטיקה. דרושה הסכמת מנחה מיועדת. סף הקבלה הוא ציון ממוצע משוקלל של 80 ומעלה בתואר הראשון. על המועמדת להיות בעל תעודת הוראה במתמטיקה/מדעים/טכנולוגיה לבתי"ס על-יסודיים.

בוגר/ת תואר ראשון ארבע-שנתי ללא תעודת הוראה ת/יוכל להתקבל ללימודים לקראת תואר מגיסטר אולם יהיה /ה להמציא אישור על קבלת תעודת הוראה תוך ארבעה סמסטרים מתחילת ההשתלמות. בוגרי תואר תלת שנתי יחויבו בהשלמות בנוסף לתעודת ההוראה. תכנית ההשלמות תקבע לכל מועמדת/ת על ידי הועדה לתארים מתקדמים.

כמו-כן נדרש ניסיון הוראה במשך שנתיים לפחות, או ניסיון שקול. במקרים של הצטיינות מיוחדת, או רקע דיסציפלינארי חזק בתחום המחקר המיועד, תוכל ועדת הקבלה להחליף דרישות אלה בלימודי השלמה שייקבעו על פי הרקע של המועמד.

תידרש השלמה במקצועות הסטטיסטיקה ממועמדים שלא למדו מקצועות אלה בתואר הראשון.

דרישות הלימוד

מחקר ולימוד מקצועות בהיקף 16-20 נקודות כמפורט בחוברת לתארים מתקדמים של הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה (נמצאת באתר הפקולטה).

- לימוד מקצועות בהיקף של 4 נקודות לפחות, בדיסציפלינה המדעית/הנדסית של ההתמחות (מתמטיקה, פיסיקה, כימיה, מדעי המחשב, ביולוגיה, סביבה ומקצועות ההנדסה). מקצועות אלה ייבחרו מתוך המקצועות הניתנים בלימודי תארים מתקדמים על ידי היחידות המתאימות בטכניון, בתיאום עם המנחה ובאישורו.
- לימוד מקצועות חינוך וסטטיסטיקה.
- השתתפות בסמינר במחקר חינוכי לפחות פעם אחת.
- השתתפות בקולוקוויום (סמינר פקולטי) במשך ארבעה סמסטרים.
- השלמות במידת הנדרש.
- כל דרישות בית הספר לתארים מתקדמים, כולל כתיבת תזה.

מגיסטר למדעים (ללא ציון שם הפקולטה)

מיועד לסטודנטים בוגרי תואר תלת שנתי או ארבע שנתי (כנ"ל), במסלול עם תזה, שאינם חייבים בתעודת הוראה. סטודנטים אלו יחויבו ללימוד קורסים בחינוך מדעי בהיקף של 12 נקודות. חובותיהם האחרים ככתוב בסעיף "מגיסטר למדעים בהוראת הטכנולוגיה והמדעים".

מגיסטר להוראת הטכנולוגיה והמדעים (ללא תזה)

תנאי הקבלה

התכנית מיועדת לבעלי תואר תלת שנתי או ארבע-שנתי במקצועות המדעים המדויקים ובמקצועות ההנדסיים, בעלי תעודת הוראה, בדומה למסלול לתואר "מגיסטר למדעים בהוראת הטכנולוגיה והמדעים". גם תנאי הקבלה דומים.

דרישות הלימוד

לימוד מקצועות בהיקף של 40 נקודות כמפורט בחוברת לתארים מתקדמים של הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה (נמצאת באתר הפקולטה). בעלי תואר תלת-שנתי יחויבו בהשלמות בהתאם לתקנות. לימוד מקצועות בהיקף של 4 נקודות לפחות, בדיסציפלינה המדעית/הנדסית של ההתמחות (מתמטיקה, פיסיקה, כימיה, מדעי המחשב, ביולוגיה, סביבה ומקצועות ההנדסה). מקצועות אלה ייבחרו מתוך המקצועות הניתנים בתארים מתקדמים על ידי היחידות המתאימות בטכניון, בתיאום עם המנחה ובאישורו. לימוד מקצועות חינוך וסטטיסטיקה. השתתפות בקולוקוויום (סמינר פקולטי) במשך ארבעה סמסטרים. כל דרישות בית הספר לתארים מתקדמים.

לימודים לתואר דוקטור לפילוסופיה (PhD)

התכנית מיועדת לבעלי תואר שני במקצועות המדעים המדויקים, במקצועות ההנדסיים ובמקצועות החינוך, הפסיכולוגיה והסטטיסטיקה.

תנאי הקבלה

יכולים להתקבל מועמדים בעלי תואר שני עם תזה בהוראת המדעים, אשר ציונם 85 ומעלה, או תואר שקול, שיש להם המלצות. סטודנטים ללא תעודת הוראה יחויבו בקורסי השלמה בחינוך בהיקף של 12 נקודות. דרושה הסכמת מנחה מיועדת. במידת הצורך תוכל ועדת הקבלה לדרוש מהמועמדת/ת השלמות בלימודי הסמכה ובתארים מתקדמים. תידרש השלמה במקצועות הסטטיסטיקה מכל מועמדת/ת שלא למד/ה מקצועות אלה בתואר הראשון או השני.

דרישות הלימוד

פירוט הדרישות מופיע בחוברת לתארים מתקדמים של הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה (נמצאת באתר הפקולטה). הדרישות כוללות (בנוסף להשלמות, אם נדרשות):

- מחקר ולימוד מקצועות בהיקף 8-12 נק', שיקבעו לפי הרקע הלימודי של הסטודנט/ית.
- השתתפות בסמינר במחקר חינוכי.
- הגשת תיאור תמציתי של תכנית המחקר ועמידה בבחינת מועמדות. הבחינה תהיה מקיפה, בחלקה בכתב, בנושאים המהווים רקע ויסוד לנושא המחקר.
- השתתפות בקולוקוויום (סמינר פקולטי) במשך שישה סמסטרים.
- השלמות במידה ונדרש.
- כל דרישות בית הספר לתארים מתקדמים, כולל כתיבת תזה.

מסלול ישיר לדוקטורט

דיקן ביה"ס לתארים מתקדמים רשאי להעביר סטודנט/ית לתואר מגיסטר המבצעת/ת מחקר, למעמד של סטודנט לתואר דוקטור במסלול ישיר, אם הסטודנט/ית הוכיח/ה תוך כדי מחקרו/ה כשרון והישגים המצדיקים זאת.

כדי להגיש מועמדות למסלול זה, על הסטודנט/ית למלא את התנאים הבאים:

להשלים לפחות סמסטר אחד לאחר אישור נושא המחקר.

להשלים לפחות מחצית ממכסת נקודות הלימוד אשר חוייב/ה בה, בציון ממוצע 90 לפחות.

לקבל חוות דעת של המנחה ושל ממליץ נוסף וכן את המלצת הוועדה לתארים מתקדמים בפקולטה התומכות בכך שהסטודנט מתאים לתואר דוקטור ונושא המחקר למגיסטר ניתן להרחבה להיקף הנדרש מעבודת דוקטורט.

להגיש עד מועד הגשת הבקשה סיכום תמציתי של עבודת המגיסטר ותכנית המחקר לתואר דוקטור.

דרישות הלימוד ככתוב בסעיף "מגיסטר למדעים בהוראת הטכנולוגיה והמדעים" ובסעיף "דוקטור לפילוסופיה".

סטודנט העובר למסלול ישיר לדוקטורט יקבל תואר "מגיסטר" (לא "מגיסטר למדעים"), לאחר שעמד בבחינת המועמדות והשלים את נקודות הדרישה לתואר מגיסטר.

מסלול מיוחד לדוקטורט

למסלול זה יכולים להגיש מועמדות בוגרי תואר ראשון ארבע שנותי מהטכניון בעלי ממוצע מצטבר 95 ומעלה או מצטייני נשיא בארבעת הסמסטרים האחרונים ללימודיהם. המועמדים חייבים לעמוד בכל תנאי הקבלה הנוספים של היחידה לגבי מועמדים לתואר שני. על המשתלמים במסלול זה לצבור נקודות בקורסים מתקדמים הכוללים את חובות הלימוד לתואר מגיסטר עם תזה ואת הדרישות במסלול הרגיל לתואר דוקטור.

בחינת המועמדות תתקיים 18 חודשים מתחילת ההשתלמות. על העומדים בדרישות הקבלה למצוא מנחה על מנת להתקבל ללימודים.

מידע נוסף

מזכירות תארים מתקדמים בפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה,
טל. 04-8293108 דוא"ל shikma@technion.ac.il
אתר הפקולטה <http://edu.technion.ac.il>

הפקולטה למדעי המחשב

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
יבנה עירד

פרופסורים
אונגרש מריס
אלבר גרשון
אלעד מיכאל
ביהם אלי
ברוקשטיין אלפרד

בשותי נאדר
גוטסמן חיים
גייגר דן
גרימברג ארנה
זקס שמואל
יבנה עירד
ישי יובל
כהן ראובן

לינדנבאום מיכאל
מקובסקי יוהן
מרקוביץ שאול
נאור ספי
עטיה חגית
עציון טובי
פינטר רון
קושלבין איל
קימל רון
קמינסקי מיכאל
רוט רוני
רז דני
ריבלין אהוד
שוסטר אסף
שכנאי הדס
שמואלי עודד

פרופסורים חבריים
אילון ניר
אל-יניב רן
בן-ששון אלי
בר-יהודה ראובן
ברונשטיין אלכסנדר
ברקת גיל
גיל יוסף

יהב ערן
מור טל
פטרנק ארז
פישר אלדר
פרידמן רועי
קימלפלד בני
שלומי תומר

פרופסורי משנה
בן-חן מירלה
יעקובי איתן
עציון יואב
פילמוס יובל
צנזור-הלל קרן
צפריר דן
שוורץ רועי

פרופסורים אמריטי
איתי אלון
ברעם יורם
גינצבורג אברהם
היימן מיכאל
כוכבי צבי
כ"ץ שמואל
למפל אברהם
מורן שלמה
סידי אברהם
פז עזריה
פרנסיו נסים

פרופסור חבר בגמלאות
ליטמן עמי
קנטרוביץ אליעזר

פרופסורים אורחים מיוחדים
פרל יהודה
קרפ ריצ'רד

פרופסור אורח
מנדלסון אבי

וקריפטוגרפיה, למידה חישובית, בינה מלאכותית, עיבוד שפות טבעיות (כולל עברית), ראייה ממוחשבת, עיבוד תמונות, גרפיקה ממוחשבת, גאומטריה חישובית, רובוטקה ואוטומציה, הנדסת תוכנה, קומפילציה, אימות פורמלי של מערכות תוכנה וחומרה, שפות תכנות, עיבוד נתונים ומערכות הפעלה, ארכיטקטורה של מחשבים, רשתות מחשבים ואינטרנט, אלגוריתמים מקבילים ומבוזרים, תכנון מעגלים משולבים רבי היקף (VLSI), לוגיקה במדעי המחשב, רשתות עצביות, ביולוגיה ממוחשבת, עיבוד אינפורמציה קוונטית, מסדי נתונים, תכנות מקבילי ומבוזר, רשתות מיון וניתוב, תכנון גאומטרי, מתמטיקה שימושית, אנליזה נומרית, אופטימיזציה והתמחויות יישומיות – הנדסיות ומדעיות.

הפקולטה שוכנת בבנין חדש ומשוכלל המתוכנן לנוחיות הסגל והסטודנטים, הכולל אודיטוריום וכיתות מולטימדיה, מרחבי לימוד, ספריה ובה מגוון ספרים וירחונים עדכניים בנושאי מדעי המחשב, ומעבדות מתקדמות בנושאים שונים: רובוטקה, ראייה ממוחשבת, בינה מלאכותית, עיבודים גאומטריים, גרפיקה ממוחשבת וחישוב גאומטרי, רשתות תקשורת מחשבים, תכנון מעגלי VLSI, מערכות תוכנה, מערכות מחשבים, עיבוד שפות טבעיות, ביולוגיה ממוחשבת ועיבוד אינפורמציה קוונטית. כמו כן בפקולטה קיימת חוות מחשבים לשימוש הסטודנטים.

לימודי הסמכה

הפקולטה למדעי המחשב מקיימת תוכניות לימודים לתואר ראשון במדעי המחשב, בהנדסת תוכנה, בהנדסת מערכות מידע, בהנדסת מחשבים, במדעי המחשב עם התמקדות בביולוגיה ממוחשבת, תוכנית משולבת לתואר בוגר למדעים במדעי המחשב ובמתמטיקה, ותוכנית משולבת לתואר מוסמך למדעים במדעי המחשב ובפיסיקה. המסלולים להנדסת מערכות מידע ולהנדסת מחשבים מקנים לבוגריהם תואר מהנדס.

תוכנית הלימודים כוללת מגוון רחב של נושאים: תורת החישוביות, אלגוריתמים וסיבוכיותם, צפינה וקריפטוגרפיה, בינה מלאכותית, עיבוד שפות טבעיות (כולל עברית), ראייה ממוחשבת, רובוטקה ואוטומציה, הנדסת תוכנה, קומפילציה, עיבוד נתונים ומערכות הפעלה, ארגון ותכנון מחשבים, ארכיטקטורה של מחשבים, רשתות מחשבים ואינטרנט, תכנון מעגלים משולבים רבי היקף (VLSI), לוגיקה במדעי המחשב, ביולוגיה ממוחשבת, אנליזה נומרית, אופטימיזציה והתמחויות יישומיות – הנדסיות ומדעיות.

תוכניות הלימודים של הפקולטה בנויות משלושה רבדים: הרובד הראשון, הנלמד בשלושת הסמסטרים הראשונים, מקנה ידע בסיסי במקצועות היסוד: מתמטיקה, פיסיקה, יסודות התכנות ועוד. הרובד השני כולל מקצועות חובה פקולטיים. במסלולים ההנדסיים המשותפים, מקצועות החובה כוללים גם קורסים מתוך תוכניות הלימודים של הפקולטה להנדסת חשמל והפקולטה להנדסת תעשייה וניהול. במסלול למדעי המחשב עם התמקדות בביולוגיה ממוחשבת, מקצועות החובה כוללים גם מקצועות מהפקולטה לביולוגיה. בתוכניות המשולבות לתואר במדעי המחשב ובמתמטיקה ולתואר במדעי המחשב ובפיסיקה, מקצועות החובה כוללים גם קורסים מתקדמים במתמטיקה ובפיסיקה. ברובד זה מקבלים הסטודנטים ידע בסיסי בכל אחד מתחומי ההתמחות של הפקולטה, ובדרך זו מבטיחה הפקולטה שלכל בוגריה יהיה רקע רחב היקף בתחום לימודיהם. ברובד השלישי של תוכנית הלימודים נמצאים מקצועות הבחירה, אשר בהם מתמחים הסטודנטים בצורה מעמיקה יותר בנושאים המעניינים אותם. כמו כן הסטודנטים מבצעים במסגרת לימודיהם פרויקטים בחלק מהמעבדות ועל ידי כך רוכשים ניסיון מעשי בשטחם.

המסלול להנדסת מערכות מידע והתוכניות המשולבות לתואר במדעי המחשב ובמתמטיקה ולתואר במדעי המחשב ובפיסיקה הינם מסלולי קבלה אליהם יש להירשם בעת ההרשמה לטכניון. בחירת מסלול הלימודים, מבין שאר המסלולים המוצעים על ידי

הפקולטה למדעי המחשב מקיימת תוכניות לימודים לתואר ראשון במדעי המחשב, בהנדסת תוכנה, בהנדסת מערכות מידע, בהנדסת מחשבים, במדעי המחשב עם התמקדות בביולוגיה ממוחשבת, תוכנית משולבת לתואר בוגר למדעים במדעי המחשב ובמתמטיקה, ותוכנית משולבת לתואר מוסמך למדעים במדעי המחשב ובפיסיקה. המסלולים להנדסת מערכות מידע ולהנדסת מחשבים מקנים לבוגריהם תואר מהנדס.

תאור היחידה

בפקולטה מתקיימת פעילות הוראה ומחקר עניפה במגוון רחב של נושאים: תורת החישוביות, אלגוריתמים וסיבוכיותם, צפינה

הנוסף בכך שהוא מהווה מסלול הרשמה נפרד ולומדים בו על פי תוכנית קבועה מראש.

תוכנית משולבת לתואר במדעי המחשב ובפיסיקה

תוכנית לימודים משולבת ארבע-שנתית, בשיתוף עם הפקולטה לפיסיקה, המקנה את התואר "מוסמך למדעים במדעי המחשב ובפיסיקה" (B.Sc.). המסלול מיועד לסטודנטים בעלי סכס גבוה במיוחד. מטרת המסלול היא להכשיר בוגרים בעלי ידע מעמיק הן במדעי המחשב והן בפיסיקה, שיוכלו להשתלב ולהוביל בשטחי המחקר והתעשייה הדורשים ידע ויכולת מעמיקים בשני התחומים. מסלול זה נבדל מאופצית התואר הנוסף בכך שהוא מהווה מסלול הרשמה נפרד, אשר בו לומדים על פי תוכנית קבועה מראש הניתנת ללימוד בארבע שנים.

תוכניות מצוינות

מגמת מצוינות "לפידים"

תוכנית מצוינות, בתמיכה ומעורבות של חברות מובילות בתעשייה, מיועדת להכשיר בוגרים מצטיינים במדעי המחשב, בעלי מנהיגות וכישורים יוצאי דופן בתחום היוזמות והניהול, אשר עתידים להשתלב בתעשייה בתפקידים מובילים. על המשתתפים בתוכנית לעמוד בכל דרישות הלימודים באחד ממסלולי הלימודים (כולל תוכניות משולבות), ללמוד קורסים אחדים בתחום היוזמות והניהול, וכן להשתתף בפעילויות בחסות חברות היי-טק מובילות. הסטודנטים בתוכנית זכאים לתנאים מיוחדים, ובפרט ליווי של חבר סגל, חדרי לימוד ייעודיים, פטור משכר לימוד ומלגת מחיה.

מגמת מצוינות להנדסת תוכנה מוגברת ותוכנית "פסגות" לעתודאים מצטיינים

תוכנית מצוינות בהנדסת תוכנה שמטרתה העיקרית להכשיר את מובילי המחקר והפיתוח העתידיים בתעשייה עתירת הטכנולוגיה ובמערכת הביטחון. המשתתפים בתוכנית מסיימים את כל דרישות הלימודים לתואר מוסמך בהנדסת תוכנה ורוב הקורסים הנדרשים לתואר שני (מגיסטר) במהלך ארבע שנות הלימוד.

סמב"ה – סטודנטים מצטיינים במדעי המחשב

בכל שנה, סטודנטים מצטיינים לתואר ראשון, בעלי ממוצע הציונים הגבוה ביותר בפקולטה, מקבלים מלגת הצטיינות ומשרד מצויד במחשב אישי, המבטיחים עבודה בתנאים נוחים ואפשרות ללמוד ולבצע מחקר.

לימודים לתארים מתקדמים

בוגרי תואר ראשון במדעי המחשב או תחומים קרובים, בעלי הישגים גבוהים, יוכלו להמשיך בלימודים לקראת תואר שני (מגיסטר) ושלישי (דוקטור) במסגרת לימודי התארים המתקדמים של הפקולטה. בוגרי המסלולים להנדסת מערכות מידע והנדסת מחשבים יוכלו ללמוד גם לתארים מתקדמים במסגרת הפקולטות להנדסת תעשייה וניהול והנדסת חשמל. כמו כן בוגרי המסלול למדעי המחשב עם התמקדות בביאוינפורמטיקה יוכלו להמשיך בלימודים לתואר מתקדם בביולוגיה מולקולרית במסגרת הפקולטה לביולוגיה. בוגרי התכנית המשולבת לתואר במדעי המחשב ובמתמטיקה יוכלו להמשיך בלימודיהם גם בפקולטה למתמטיקה, ובוגרי התכנית המשולבת לתואר במדעי המחשב ובפיסיקה יוכלו להמשיך בלימודיהם גם בפקולטה לפיסיקה.

לשם העמקה מתמטית מומלץ במסגרת תואר ראשון ללמוד את סדרת הקורסים המורחבת באלגברה מודרנית, וכן קורסים מתמטיים מתקדמים נוספים לפי בחירת הסטודנט. שיקולי הקבלה לתואר שני כוללים, בין השאר, התייחסות לכל הציונים בתואר ראשון וכן התייחסות מיוחדת לקורסים מתמטיים מורחבים נוספים הנלמדים על ידי הסטודנט.

הפקולטה, מבוצעת בדרך כלל בסוף הסמסטר השני, אולם ניתן לבצע גם במועד מאוחר יותר. כמו כן, ניתן לעבור ממסלול למסלול בהמשך הלימודים.

לפקולטה שמונה מסלולי לימוד כדלקמן:

המסלולים הכלליים למדעי המחשב

קיימים שני מסלולים כלליים: מסלול תלת-שנתי לתואר בוגר למדעים (B.Sc.) ומסלול ארבע-שנתי לתואר מוסמך למדעים (B.Sc.). מסלולים אלה מיועדים לסטודנטים המעוניינים במגוון התחומים של מדעי המחשב: לימודי תוכנה וחומרה, תכנון מחשבים וישומיהם, בינה מלאכותית, תאוריה של מדעי המחשב ועוד.

המסלול להנדסת תוכנה

מסלול ארבע-שנתי לתואר מוסמך למדעים (B.Sc.). מטרת המסלול להנדסת תוכנה היא להכשיר מהנדסים ששטח התמחותם הוא מערכות תוכנה גדולות. המסלול מכשיר מהנדסים במגוון של אופני תכנות ובטיפול שיטתי בפעולות הניתוח, התכנון, הישום, הבדיקה, האימות, התחזוקה, ההערכה וההסבה של תוכנה. המסלול מעניק לבוגריו רקע רחב במדעי המחשב הישומיים והתנסות מעמיקה ביצירת תוכנה ושימוש בכלים מתקדמים להנדסת תוכנה.

המסלול להנדסת מערכות מידע

מסלול ארבע-שנתי לתואר מוסמך למדעים (B.Sc.), המקנה תואר מהנדס, המנוהל בשיתוף עם הפקולטה להנדסת תעשייה וניהול. המסלול מכשיר מהנדסים אשר התמחותם היא תכנון ובניה של מערכות מידע ממוחשבות, ניתוח מידע, וניהול מידע ברשת האינטרנט. המסלול מאפשר התמקדות בתחומים הבאים: מערכות מידע באינטרנט, מערכות מידע מבוזרות, אבטחת מידע, היסק ולמידה חישובית, חקר ביצועים, ותורת המשחקים. הרישום למסלול נעשה בעת הרישום לטכניון, אולם ניתן לעבור אליו גם במשך הלימודים בהתאם לכללי מעבר פקולטה.

המסלול להנדסת מחשבים

מסלול ארבע-שנתי לתואר מוסמך למדעים (B.Sc.), המקנה תואר מהנדס, המנוהל בשיתוף עם הפקולטה להנדסת חשמל. מטרת המסלול להנדסת מחשבים היא להכשיר מהנדסים ששטח התמחותם הוא תכנון ובניית מערכות אלקטרוניות הכוללות מחשבים, ולחנך מהנדסי מחשבים בעלי ידע רחב בתוכנה ובחומרה.

המסלול למדעי המחשב עם התמקדות בביאוינפורמטיקה

מסלול ארבע-שנתי לתואר מוסמך למדעים (B.Sc.), בשיתוף עם הפקולטה לביולוגיה. תוכנית הלימודים לתואר זה מקנה ידע נרחב במגוון התחומים של מדעי המחשב וכן ידע בסיסי בביולוגיה מולקולרית ותאית, בהתמקדות בביולוגיה חישובית וכלי תוכנה ומערכות בביאוינפורמטיקה. מטרת המסלול היא להכשיר בוגרים שיוכלו להשתלב ולהוביל תעשיות בביאוינפורמטיקה, וכן בוגרים שיוכלו להמשיך ללימודים מתקדמים המשלבים הבנה במדעי החיים ובמדעי המחשב. התוכנית מיועדת לסטודנטים שהתקבלו דרך הפקולטה למדעי המחשב, ואילו האחריות האקדמית ללימודים הינה משותפת לפקולטה למדעי המחשב ולפקולטה לביולוגיה.

תוכנית משולבת לתואר במדעי המחשב ובמתמטיקה

תוכנית לימודים משולבת תלת-שנתית, בשיתוף עם הפקולטה למתמטיקה, המקנה את התואר "בוגר למדעים במדעי המחשב ובמתמטיקה" (B.Sc.). המסלול מיועד לסטודנטים בעלי סכס גבוה במיוחד. מטרת המסלול היא להכשיר בוגרים בעלי ידע מעמיק הן במדעי המחשב והן במתמטיקה, שיוכלו להשתלב ולהוביל בשטחי המחקר והתעשייה הדורשים ידע ויכולת מעמיקים בשני התחומים. מסלול זה נבדל מאופציית התואר

תוכנית הלימודים

1. תוכנית לימודים במסלול כללי ארבע-שנתי

הנדסאים ממגמות מחשבים או תוכנה או אלקטרוניקה-מחשבים זכאים לפטורים כמופרט להלן:

פטור מותנה בציון של 75 ומעלה במקצועות המקבילים בלימודי

הנדסאים:	נק'
מערכות ספרתיות	3.0
בחירה חופשית	4.0
בחירה מרשימה ב'	7.0
סה"כ	14.0

פטור מותנה בעמידה בבחינה בציון 65 לפחות:

סטודנט רשאי לגשת לבחינת הפטור בכל אחד מהמקצועות פעם אחת בלבד.

מבוא למדעי המחשב מ'	4.0
ארגון ותכנון המחשב (את"מ)	3.0
תכן לוגי	3.0
סה"כ	10.0

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 156.0 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	91.0 נק'
מקצועות בחירה	55.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית	4.0 נק'
מקצועות בחירת העשרה	6.0 נק'

במקום מקצוע חובה או בחירה, אפשר ללמוד מקצוע מכל ולזכות במלוא הנקודות.

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, פ'-פרויקט, נק'-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
104031 חשבון אינפיניטסימלי מ1	4	3	-	5.5
104166 אלגברה א'	4	3	-	5.5
234114 מבוא למדעי המחשב מ' *	2	2	2	4.0
234145 מערכות ספרתיות	2	1	-	3.0
044145 או	4	-	-	3.0
324033 אנגלית טכנית – מתקדמים ב'	-	2	-	1.0
394901 חינוך גופני	16	11	2	22.0

הערה: למתעניינים בתחום הביואינפורמטיקה מומלץ ללמוד בנוסף ביולוגיה 1 (134058) וגנטיקה כללית (134020) מוקדם ככל האפשר.

* חובה ללמוד קורס זה כבר בסמסטר הראשון ללימודים.

סמסטר 2

104032 חשבון אינפיניטסימלי מ2	4	2	-	5.0
114071 פסיקה מ1	3	1	-	3.5
234118 ארגון ותכנות המחשב	2	1	1	3.0
234122 מבוא לתכנות מערכות	2	2	-	3.0
234141 קומבינטוריקה למדעי המחשב	2	1	-	3.0
394901 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	13	9	1	18.5

סמסטר 3

094412 הסתברות מ'	3	2	-	4.0
104134 אלגברה מודרנית ח' *	2	1	-	2.5
מקצוע מדעי **	2	1	1	3.0/5.0
234218 מבני נתונים 1	2	1	1	3.0
234262 תכן לוגי	2	1	-	3.0
234293 לוגיקה ותורת הקבוצות למ"מ	3	2	-	4.0

19.5/21.5

* סטודנטים יכולים להמיר את אלגברה מודרנית ח' והקורס המתמטי הנוסף בשני הקורסים: מבוא לחבורות (104172) ומבוא לחוגים ושדות (104279).

** ראה מקצועות מדעיים להלן

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
קורס מתמטי נוסף *					2.5/4.0
מקצוע מדעי **					3.0/5.0
234123 מערכות הפעלה	2	2	3	6	4.5
234247 אלגוריתמים 1	2	1	-	-	3.0
234267 מבנה מחשבים ספרתיים	2	1	-	-	3.0
236353 אוטומטים ושפות פורמליות	2	1	2	-	3.0
					19.0/22.5

* אחד מבין הקורסים:

104135 משוואות דיפרנציאליות רגילות ת' +	2.5
104033 אנליזה וקטורית	2.5
104173 אלגברה לינארית ב'	3.5
104122 תורת הפונקציות 1	3.5
104142 מבוא למרחבים מטרים וטופולוגיים	3.5
104285 משוואות דיפרנציאליות רגילות א' ++	3.5
104282 חשבון אינפיניטסימלי 3	4.0

* קורס זה נחשב כקורס מתמטי נוסף רק לסטודנטים הלומדים פסיקה ח3 (114073), או פסיקה קוונטית 1 (115203) או מכניקה אנליטית (114101).
++ נא לשים לב לקדמים של קורס זה.

** ראה מקצועות מדעיים להלן

סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	נק'
234107 אנליזה נומרית 1	3	2	-	4.0
236343 תורת החישוביות	2	1	-	3.0
236360 תורת הקומפילציה	2	1	-	3.0
	7	4		10.0

מקצועות מדעיים

עבור מקצועות מדעיים על הסטודנט לבחור לפחות 8 נקודות מבין המקצועות הבאים, תוך קיום דרישת השרשרות להלן. נקודות מעבר ל- 8 יחשבו כבחירה מרשימה ב':

114075 פסיקה מ2	5.0
114052 פסיקה 2	3.5
114054 פסיקה 3	3.5
114073 פסיקה ח3	3.5
114101 מכניקה אנליטית	4.0
114246 אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה	5.0
124120 יסודות הכימיה	5.0
125001 כימיה כללית	3.0
125801 כימיה אורגנית	5.0
124510 כימיה פיסיקלית	4.0
134058 ביולוגיה 1	3.0
134020 גנטיקה כללית	3.5

הקורסים שיבחרו צריכים להשלים את אחת מבין שלוש השרשרות הבאות:

1. שרשרת פיסיקה	נק'
114075 פסיקה מ2	5.0
או שני המקצועות הבאים:	
114052 פסיקה 2	3.5
114054 פסיקה 3	3.5
2. שרשרת ביולוגיה	נק'
134058 ביולוגיה 1	3.0
134020 גנטיקה כללית *	3.5

* הקורס גנטיקה כללית פתוח לרישום כלל טכנוני רק פעם בשנה

נק'		
3.0	מבוא לאימות תוכנה	236342
3.0	ניתוח וסינתזה של תוכנה	236347
3.0	מערכות מסד נתונים	236363
3.0	מפרטים פורמליים למערכות מורכבות	236368
3.0	ניהול מידע ברשת האינטרנט	236369
4.0	הנדסת מערכות הפעלה	236376
3.0	תיכון תוכנה	236700
3.0	תכנות מונחה עצמים	236703
2.0	הנדסת תוכנה אגילית	236712
2.0	אלגוריתמים לניהול זכרון דינמי	236780
	המקצוע המחייב הוא : 234319	

6. תקשורת ומערכות מבוזרות

3.0	מבוא לרשתות מחשבים	236334
3.0	תקשורת באינטרנט	236341
3.0	הגנה במערכות מתוכננות	236350
3.0	מערכות מבוזרות	236351
3.0	אלגוריתמים מבוזרים א'	236357
3.0	ניהול מידע ברשת האינטרנט	236369
3.0	תכנות מקבילי ומבוזר	236370
3.0	מימוש מערכות מסדי נתונים	236510
3.0	אלגוריתמים מבוזרים ב'	236755
	המקצועות המחייבים הם : 236334 או 236370	

7. מערכות מיחשוב

3.0	ארכיטקטורת מעבדים בגישה בונה	236268
3.0	מערכות אחסון מידע	234322
3.0	מבוא לרשתות מחשבים	236334
3.0	ניתוח וסינתזה של תוכנה	236347
3.0	הגנה במערכות מתוכננות	236350
4.0	תכנון מעגלי VLSI	236354
3.0	מערכות מסד נתונים	236363
3.0	ניהול מידע ברשת האינטרנט	236369
4.0	הנדסת מערכות הפעלה	236376
3.0	מימוש מערכות מסדי נתונים	236510
2.0	אלגוריתמים לניהול זכרון דינמי	236780
	המקצוע המחייב הוא : 236363	

8. ראיה ורובוטיקה

3.0	שיטות מתמטיות לישומי מחשב	234299
3.0	עיבוד תמונות ואותות במחשב	236327
3.0	מבוא לאופטימיזציה	236330
3.0	רשתות בייאסיניות	236372
2.0	עיבוד תמונות דיגיטלי	236860
3.0	ראיה חשבונית גאומטרית	236861
2.0	ייצוגים דלילים ויתירים ויישומיהם בעיבוד אותות ותמונות	236862
3.0	ראיה ממוחשבת	236873
3.0	זיהוי ראיתי	236875
3.0	מבוא לרובוטיקה	236927
3.5	גאומטריה דיפרנציאלית	104177
	המקצוע המחייב הוא : 236327	

9. גאומטריה וגרפיקה

3.0	שיטות מתמטיות לישומי מחשב	234299
3.0	גרפיקה ממוחשבת 1	234325
3.0	גרפיקה ממוחשבת 2	236324
3.0	עיבוד ספרתי של גאומטריה	236329
3.0	סינתזה של תמונות	236373
3.0	מודלים גאומטריים במערכות תיב"ם	236716
3.0	גאומטריה חשבונית	236719
3.5	גאומטריה דיפרנציאלית	104177
2.0	גאומטריה אלגוריתמית דיסקרטית	238739
	המקצוע המחייב הוא : 234325	

10. למידה ובינה מלאכותית

3.0	מבוא לעיבוד שפות טבעיות	236299
3.0	רשתות בייסיאניות	236372

נק'	3. שרשרת כימיה	
5.0	יסודות הכימיה	124120
5.0	כימיה אורגנית	125801
	או	
4.0	כימיה פיסיקלית	124510

מקצועות בחירה

על הסטודנט ללמוד 55 נקודות בחירה כדלקמן. ישלים 3 קבוצות התמחות שונות מתוך 12 הקבוצות המוגדרות להלן. השלמות 3 קבוצות פרושה לימוד 9 מקצועות שונים, מתוכם 3 מקצועות בכל קבוצת התמחות, וקיום דרישת לימוד המקצועות המחייבים בקבוצה, אם יש כאלה. נדרש ללמוד 26 נקודות לפחות משלוש קבוצות ההתמחות שנבחרו.

14 נקודות נוספות יבחרו מרשימה א' (כל מקצועות הפקולטה למדעי המחשב), ועוד 15 נקודות מרשימה א' או מרשימה ב' (מקצועות חוץ פקולטיים) המופיעות להלן.

כל סטודנט חייב להשתתף בשני פרויקטים לפחות או בפרויקט אחד וסמינר אחד. (ראה סעיף שונות בקשר לקורס פרויקט בתוכנה).

קבוצות התמחות

1. סיבוכיות של חישובים

3.0	מבוא לתורת הצפינה	236309
3.0	תורת הסיבוכיות	236313
3.0	שיטות אלגבריות במדעי המחשב	236315
3.0	אלגוריתמים 2	236359
3.0	שיטות הסתברותיות ואלגוריתמים	236374
2.0	קריפטוגרפיה וסיבוכיות	236508
2.0	סיבוכיות תקשורת	236518
2.0	אלגוריתמי קירוב	236521
2.0	למידה חישובית	236760
	המקצוע המחייב הוא : 236313	

2. תורת האלגוריתמים

3.0	שיטות אלגבריות במדעי המחשב	236315
3.0	אלגוריתמים מבוזרים א'	236357
3.0	אלגוריתמים 2	236359
2.0	אלגוריתמי קירוב	236521
3.0	שיטות בניתוח של אלגוריתמים	236715
3.0	גאומטריה חשבונית	236719
3.0	אלגוריתמים מבוזרים ב'	236755
2.0	למידה חישובית	236760
2.0	יסודות אלגוריתמיים למידע מאסיבי	236779
2.0	גאומטריה אלגוריתמית דיסקרטית	238739

3. לוגיקה ויישומיה

3.0	לוגיקה למדעי המחשב 2	236304
3.0	גדירות וחשיבויות	236331
3.0	מבוא לאימות תוכנה	236342
3.0	אימות אוטומטי של מערכות תוכנה וחומרה	236345
3.0	תאוריה של מערכות מסד נתונים	236356
3.0	מפרטים פורמליים למערכות מורכבות	236368

4. קריפטולוגיה, צפינה ואינפורמציה

3.0	מבוא לתורת הצפינה	236309
3.0	הגנה במערכות מתוכננות	236350
3.0	קריפטאנליזה	236500
3.0	קריפטולוגיה מודרנית	236506
2.0	קריפטוגרפיה וסיבוכיות	236508
3.0	סדרות ספרתיות בתקשורת ומערכות מחשב	236514
2.0	קידוד במערכות אחסון מידע	236520
3.0	מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית	236990
	המקצועות המחייבים הם : 236309 או 236506	

5. פיתוח מערכות תוכנה

3.0	שפות תכנות	234319
3.0	ארכיטקטורת מעבדים בגישה בונה	236268
3.0	שיטות בהנדסת תוכנה	236321

נק'		נק'	
3.0	עבוד ספרתי של גאומטריה	3.0	מבוא לבינה מלאכותית
3.0	מבוא לאופטימיזציה	3.0	מבוא למערכות לומדות
3.0	גדירות וחשיבות	2.0	למידה חישובית
3.0	מבוא לרשתות מחשבים	2.0	יסודות אלגוריתמים למידע מאסיבי
3.0	פתרון נומרי של משוואות דיפ. חלקיות	3.0	מבוא לרשתות עצביות
2.0	החשת התכנסות של תהליכים איטרטיביים	3.5	מבוא לסטטיסטיקה
3.0	פרויקט בתקשורת מחשבים		המקצוע המחייב הוא: 236501
3.0	תקשורת באינטרנט		
3.0	מבוא לאימות תוכנה		
3.0	אימות אוטומטי של מערכות תוכנה וחומרה	3.0	11. פסיקה חישובית וחישוב מדעי
3.0	פרויקט באימות תוכניות בעזרת מחשב	3.0	שיטות מתמטיות לשיומי מחשב
3.0	ניתוח וסינתזה של תוכנה	3.0	אלגברה לינארית נומרית
3.0	מבוא לממשקי אדם-מחשב	3.0	מבוא לאופטימיזציה
3.0	פרויקט באבטחת מידע	3.0	פתרון נומרי של משוואות דיפרנציאליות חלקיות
3.0	הגנה במערכות מתוכנות	2.0	החשת התכנסות של תהליכים איטרטיביים
3.0	מערכות מבוזרות	2.0	שיטות רב-סריג
4.0	תכנון מעגלי VLSI		המקצועות המחייבים הם: 236320 או 234299
3.0	תאוריה של מערכות מסד נתונים		
3.0	אלגוריתמים מבוזרים א'	2.5	12. ביודאינפורמטיקה
2.0	נושאים מתקדמים באלגוריתמים מבוזרים	3.0	מבוא לביודאינפורמטיקה
3.0	אלגוריתמים 2	3.0	אלגוריתמים בביולוגיה חישובית
3.0	פרויקט בקומפילציה מ'	3.5	מבוא לסטטיסטיקה
3.0	מערכות מסד נתונים	3.0	כימיה כללית
3.0	פרויקט במערכות הפעלה מ'	5.0	כימיה אורגנית
3.0	מפרטים פורמליים למערכות מורכבות	2.5	מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה
3.0	ניהול מידע ברשת האינטרנט	3.5	גנטיקה כללית
3.0	תכנות מקבילי ומבוזר	3.0	ביולוגיה 1
3.0	רשתות בייסאניות	2.5	ביולוגיה מולקולרית
3.0	סינתזה של תמונות		המקצועות המחייבים הם: 236522 ו-094423
3.0	שיטות הסתברותיות ואלגוריתמים		הערה: מלבד קורס אחד, קורסי הביולוגיה והכימיה בקבוצת התמחות זו יחשבו כבחירה במסגרת רשימה ב'.
3.0	טכנולוגית מנועי חיפוש		
4.0	הנדסת מערכות הפעלה		
4.0	פרויקט ב-VLSI ב'		
3.0	פרויקט בחומות אש	נק'	רשימה א'
3.0	קריפטאנליזה		כל מקצועות הפקולטה למדעי המחשב, ובפרט
3.0	מבוא לבינה מלאכותית	3.0	ניהול פרויקטי תוכנה
3.0	פרויקט בבינה מלאכותית	3.0	שיטות מתמטיות לשיומי מחשב
3.0	פרויקט תכנות מתקדם במדעי המחשב א'	3.0	פרויקט בעיבוד נתונים ה'
3.0	פרויקט בתוכנה	3.0	פרויקט בקומפילציה ה'
3.0	קריפטולוגיה מודרנית	3.0	פרויקט במערכות הפעלה ה'
2.0	קריפטוגרפיה וסיבוכיות	3.0	פרויקט בבינה מלאכותית ה'
3.0	נושאים מתקדמים במבנה מחשבים	4.0	פרויקט ב-VLSI א'
3.0	מימוש מערכות מסדי נתונים	3.0	פרויקט תעשייתי
3.0	פרויקט במערכות פיתוח תוכנה	3.0	שפות תכנות
3.0	סדרות ספרתיות בתקשורת ומערכות מחשב	3.0	מערכות אחסון מידע
2.0	נושאים מתקדמים בתורת הצפינה	3.0	גרפיקה ממוחשבת 1
2.0	סיבוכיות תקשורת	3.0	פרויקט בגרפיקה ממוחשבת ה'
2.0	קידוד במערכות אחסון מידע	4.0	פרויקט בעיבוד וניתוח תמונות
2.0	אלגוריתמי קירוב	2.5	מבוא לביודאינפורמטיקה
3.0	אלגוריתמים בביולוגיה חישובית	2.0	סדנה בתכנות תחרותי
2.5	מבוא לביודאינפורמטיקה	3.0	ארכיטקטורת מעבדים בגישה בונה
3.0	פרויקט בביודאינפורמטיקה	3.0	מבוא לעיבוד שפות טבעיות
3.0	נושאים מתקדמים בקריפטולוגיה	3.0	פרויקט בעיבוד שפות טבעיות
2.0	הבטחת איכות תוכנה	3.0	לוגיקה למדעי המחשב 2
3.0	תיכון תוכנה	3.0	פרויקט בתכן לוגי מ'
3.0	תכנות מונחה עצמים	2.0	גרפים מרחיבים ושימושיים
2.0	הנדסת תוכנה אגילית	3.0	אלגברה של תורת הגרפים ומבנים קומבינטוריים
3.0	שיטות בניתוח של אלגוריתמים	3.0	מבוא לתורת הצפינה
3.0	מודלים גאומטריים במערכות תיב"ס	3.0	תורת השפות הפורמליות
3.0	גאומטריה חישובית	3.0	סיבוכיות של חישובים אלגבריים
3.0	פרויקט בגאומטריה חישובית	3.0	תורת הסיבוכיות
3.0	פרויקט במערכות נבונות	3.0	שיטות אלגבריות במדעי המחשב
3.0	אלגוריתמים מבוזרים ב'	3.0	אלגברה לינארית נומרית
3.0	מבוא למערכות לומדות	3.0	שיטות בהנדסת תוכנה
3.0	פרויקט במערכות לומדות	3.0	פרויקט בעיבוד נתונים מ'
2.0	למידה חישובית	3.0	גרפיקה ממוחשבת 2
2.0	יסודות אלגוריתמים למידע מאסיבי	3.0	עיבוד תמונות ואותות במחשב
		3.0	פרויקט בגרפיקה ממוחשבת מ'

נק'		
3.5	אלגברה לינארית ב'	104173
2.5	מבוא לחבורות	104172
3.5	גאומטריה דיפרנציאלית	104177
3.0	מבוא למתמטיקה שימושית	104192
4.0	פונקציות מרוכבות והתמרות אינטגרליות	104221
4.0	משוואות דיפרנציאליות חלקיות וטורי פוריה	104223
3.5	מבוא לאנליזה פונקציונלית	104276
2.5	מבוא לחוגים ושדות	104279
3.0	תורת המידה	106378
3.0	טופולוגיה אלגברית	106383
4.0	מכניקה אנליטית	114101
5.0	אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה	114246
5.0	פיסיקה קוונטית 1	115203
5.0	פיסיקה קוונטית 2	115204
5.0	פיסיקה סטטיסטית ותרמית	114036
3.5	פיסיקה של מצב מוצק	116217
3.5	אסטרופיסיקה וקוסמולוגיה	116354
2.5	כימיה פיסיקלית 1	124503
2.5	כימיה אורגנית 1	124801
5.0	כימיה אורגנית	125801
2.5	מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה	134019
3.5	גנטיקה כללית	134020
3.0	ביולוגיה 1	134058
2.5	ביולוגיה מולקולרית	134082
3.5	מסלולים מטבוליים	134113
3.5	ביולוגיה של התא	134128
2.5	בקרת הביטוי הגנטי	134119
2.0	מעבדה בגנטיקה מולקולרית	134142
2.0	בעיות במדעי המחשב 2 – כישורים רכים	214909
ניתן גם לבחור מקצועות מתוך "רשימת הקורס המתמטי הנוסף" המופיעה במסלול הכללי הארבע-שנתי, וכן מקצועות נוספים באישור היועץ.		

2. תוכנית לימודים במסלול כללי תלת-שנתי

הנדסאים ממגמות מחשבים או תוכנה או אלקטרוניקה-מחשבים זכאים לפטורים כמפורט בתוכנית הלימודים במסלול הכללי הארבע-שנתי.

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 118.5 נקודות לפי הפירוט הבא:

88.0 נק'	מקצועות חובה
22.5 נק'	מקצועות בחירה
2.0 נק'	מקצועות בחירה חופשית
6.0 נק'	מקצועות בחירת העשרה

החלוקה לסמסטרים היא במסגרת המלצה בלבד. סמסטרים 1, 2, 3 כמו במסלול הכללי הארבע-שנתי.

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, פ'-פרויקט, נק'-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
קורס מתמטי נוסף *					2.5/4.0
מקצוע מדעי **					3.0/5.0
מערכות הפעלה	2	2	3	6	4.5
אלגוריתמים 1	2	1	-	-	3.0
אוטומטים ושפות פורמליות	2	1	2	-	3.0
16.0/19.5					

* אחד מבין הקורסים המופיעים ברשימת אפשרויות הבחירה לקורס מתמטי נוסף במסלול הכללי הארבע-שנתי.

**דרישות המקצועות המדעיים זהות לאלו במסלול הכללי הארבע-שנתי: לפחות 8 נקודות מבין המקצועות המופיעים ברשימת המקצועות המדעיים במסלול הכללי הארבע-שנתי, תוך קיום אחת השרשרות.

2.0	אלגוריתמים לניהול זכרון דינמי	236780
2.0	שיטות רב-סריג	236790
2.0	סמינר במערכות מחשבים	236827
3.0	פרויקט במערכות מחשבים	236828
2.0	עיבוד תמונות דיגיטלי	236860
3.0	ראיה חישובית גאומטרית	236861
2.0	ייצוגים דלילים ויתירים ויישומיהם בעיבוד אותות ותמונות	236862
3.0	ראיה ממוחשבת	236873
3.0	פרויקט בראיה ממוחשבת	236874
3.0	זיהוי ראייתי	236875
2.0	אלגוריתמים לעריכת מעגלים משולבים	236918
3.0	מבוא לרובוטיקה	236927
3.0	מבוא לרשתות עצביות	236941
2.0	נושאים מתקדמים ברשתות עצביות	236950
2.0	סמינר ברשתות עצביות	236951
3.0	מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית	236990
3.0	פרויקט בחישוב קוונטי בתמ"ג	236991
2.0	גאומטריה אלגוריתמית דיסקרטית	238739
2.0	סמינריון מחקר בתאוריה של חישובים	238900
2.0	סמינריון מחקר בלוגיקה וקומבינטוריקה	238901
2.0	סמינריון מחקר בקומבינטוריקה ותורת הגרפים	238902

רשימה ב'

נק'	מקצועות בחירה חוץ-פקולטיים	
3.0	תכן תנועת רובוטים וניווט ע"י חיישנים	036044
4.0	תורת המעגלים החשמליים	044105
3.5	יסודות התקני מוליכים למחצה מ'	044125
4.0	אותות ומערכות	044130
4.0	מעגלים אלקטרוניים לינאריים	044142
4.0	מעגלי מיתוג אלקטרוניים	044147
3.0	מעבדה להנדסת חשמל 1 ח'	044151
4.0	פרויקט א'	044167
4.0	פרויקט ב'	044169
3.0	אותות אקראיים	044202
3.0	פרויקט במערכות תוכנה	044265
3.0	הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות	046001
3.0	מבוא לעיבוד אותות אקראיים	046201
3.0	מבוא לתקשורת ספרתית	046206
3.0	מערכות ראיה ושמיעה	046332
3.0	תכן בעזרת מחשב של VLSI	046880
3.0	כלים לניתוח מערכות מחשבים	046925
3.0	רשתות מהירות	046993
2.0	ארכיטקטורות VLSI	048878
2.0	נושאים נבחרים בראיה, מבנה תמונות וראיה ממוחשבת	048921
3.5	אפיון וניתוח מערכות מידע	094222
3.5	מודלים דטרמיניסטיים בחקר ביצועים	094313
3.5	מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים	094314
3.5	מודלים דינמיים בחקר ביצועים	094323
3.5	סמינר בחקר ביצועים	094325
3.0	סימולציה ספרתית	094334
3.5	מבוא לסטטיסטיקה	094423
2.5	מבוא לניהול פיננסי	094564
3.5	מבוא לכלכלה	094591
3.5	ניהול מידע מבוזר	096224
3.5	מערכות מידע מבוזרות	096250
3.5	אחזור מידע	096262
2.5	מבוא לתזמון	096326
3.5	שיטות לכריית נתונים ובינה עסקית	096411
2.5	תורת המשחקים השיטופיים	097317
3.5	תורת הפונקציות 1	104122
2.5	משוואות דיפרנציאליות רגילות ת'	104135
3.5	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	104142
3.0	מבוא לתורת המספרים	104154
3.5	פונקציות ממשיות	104165

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
3	2	-	4.0	מקצוע מדעי **
2	1	1	3.0	094412 הסתברות מ'
2	1	1	3.0	234218 מבני נתונים 1
2	1	-	3.0	234262 תכן לוגי
3	2	-	4.0	234293 לוגיקה ותורת הקבוצות למ"מ
2	1	-	3.0	234319 שפות תכנות
20.0/22.0				

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 4
2	1	-	-	3.0	מקצוע מדעי **
2	2	3	6	4.5	234247 אלגוריתמים 1
2	1	-	-	3.0	234123 מערכות הפעלה
2	1	-	-	3.0	234267 מבנה מחשבים ספרתיים
2	1	2	-	3.0	236353 אוטומטים ושפות פורמליות
2	2	-	-	3.0	236703 תכנות מונחה עצמים
19.5/21.5					

** דרישות המקצועות המדעיים זהות לאלו במסלול הכללי הארבע-שנתי: לפחות 8 נקודות מבין המקצועות המופיעים ברשימת המקצועות המדעיים במסלול הכללי הארבע-שנתי, תוך קיום אחת השרשרות.

לסטודנטים אשר התחילו לימודיהם בסמסטר חורף:

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 5
2	1	-	-	3.0	234322 מערכות אחסון מידע
3	2	-	-	4.0	234107 אנליזה נומרית 1
2	1	-	1	3.0	236321 שיטות בהנדסת תוכנה
2	1	-	1	3.0	236342 מבוא לאימות תוכנה
2	1	-	-	3.0	236343 תורת החישוביות
2	1	-	-	3.0	236360 תורת הקומפילציה
2	1	-	-	3.0	236370 תכנות מקבילי ומבוזר
15	8	-	2	22.0	

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 6
2	1	-	-	3.0	236334 מבוא לרשתות מחשבים
2	1	-	-	3.0	מומלץ לקחת פרויקט בסמסטר 6

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 7
2	-	-	4	3.0	234311 פרויקט שנתי בהנדסת תוכנה – שלב א'
2	-	-	4	3.0	

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 8
2	-	-	6	3.5	234312 פרויקט שנתי בהנדסת תוכנה – שלב ב'
2	-	-	6	3.5	

לסטודנטים אשר התחילו לימודיהם בסמסטר אביב:

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 5
2	2	-	-	3.0	234322 מערכות אחסון מידע
3	2	-	-	4.0	234107 אנליזה נומרית 1
2	1	-	-	3.0	236334 מבוא לרשתות מחשבים
2	1	-	-	3.0	236343 תורת החישוביות
2	1	-	-	3.0	236360 תורת הקומפילציה
2	1	-	-	3.0	236370 תכנות מקבילי ומבוזר
13	8	-	-	19.0	

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 6
2	1	-	1	3.0	236321 שיטות בהנדסת תוכנה
2	1	-	1	3.0	236342 מבוא לאימות תוכנה
2	-	-	4	3.0	234311 פרויקט שנתי בהנדסת תוכנה – שלב א'
6	2	-	6	9.0	

מומלץ לקחת פרויקט בסמסטר 6

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5
3	2	-	4.0	234107 אנליזה נומרית 1
2	1	-	3.0	236343 תורת החישוביות
2	1	-	3.0	236360 תורת הקומפילציה
7	4	-	10.0	

מקצועות בחירה

על הסטודנט לקחת 18 נק' לפחות מרשימה א' (מקצועות פנים פקולטיים), ובמסגרת זו שני פרויקטים, או סמינר אחד ופרויקט אחד. (ראה סעיף שונות בקשר לקורס פרויקט בתוכנה). את שאר מקצועות הבחירה ניתן לקחת מרשימות א' ו-ב' (המופיעות במסלול הכללי הארבע-שנתי).

3. המסלול להנדסת תוכנה

מטרת המסלול להנדסת תוכנה היא הכשרת מהנדסים ששטח התמחותם הוא מערכות תוכנה גדולות. המסלול מכשיר מהנדסים במגוון של אופני תכנות ובטיפול שיטתי בפעולות הניתוח, התכן, הישום, הבדיקה, האימות, התחזוקה, ההערכה וההסבה של תוכנה. המסלול מעניק לבוגריו רקע רחב במדעי המחשב הישומיים והתנסות מעמיקה ביצירת תוכנה ושימוש בכלים מתקדמים להנדסת תוכנה. מסיימי המסלול יקבלו את התואר "מוסמך למדעים בהנדסת תוכנה" (Bachelor of Science in Software Engineering). כל סטודנט בפקולטה שמצבו האקדמי תקין יוכל להצטרף למסלול.

הנדסאים ממומנות מחשבים או תוכנה או אלקטרוניקה-מחשבים זכאים לפטורים כמפורט בתוכנית הלימודים במסלול הכללי הארבע-שנתי.

תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 160.5 נקודות לפי הפירוט הבא:

נק'	מקצועות חובה
116.0	מקצועות בחירה פקולטית מתוך ליבה
9.0	מקצועות בחירה פקולטית כללית
25.5	מקצועות בחירה חופשית
4.0	מקצועות בחירת העשרה
6.0	

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, פ'-פרויקט, נק'-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
4	3	-	5.5	104031 חשבון אינפיניטסימלי 1
4	3	-	5.5	104166 אלגברה א'
2	2	2	4.0	234114 מבוא למדעי המחשב מ' *
2	1	-	3.0	234145 מערכות ספרתיות
2	1	-	3.0	044145 או
4	-	-	3.0	324033 אנגלית טכנית – מתקדמים ב'
-	2	1	1.0	394901 חינוך גופני
16	11	2	22.0	

* חובה ללמוד קורס זה כבר בסמסטר הראשון ללימודים

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
4	2	-	5.0	104032 חשבון אינפיניטסימלי 2
2	1	-	2.5	104134 אלגברה מודרנית ח'
3	1	-	3.5	114071 פסיקה מ'
2	1	1	3.0	234118 ארגון ותכנות המחשב
2	2	-	3.0	234122 מבוא לתכנות מערכות
2	1	-	3.0	234141 קומבינטוריקה למדעי המחשב
-	2	-	1.0	394901 חינוך גופני
15	10	1	21.0	

11. כבוגר המגמה יוכר אך ורק מי שהתקבל אליה והשלים את לימודיו במסגרתה תוך 5 שנות לימוד.
12. לבוגרי המגמה תוענק תעודת בוגר המגמה מטעם הפקולטה.

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
2	-	-	6	3.5
2	-	-	6	3.5

סמסטר 8

קורסי בחירה

מקצועות בחירה

על הסטודנט להשלים 34.5 נקודות בחירה פקולטית, ומתוכן לפחות 3 קורסים (9.0 נק') מרשימת הליבה המפורטת להלן. מקצועות הבחירה הפקולטית צריכים לכלול 15 נקודות לפחות מרשימה א' (מקצועות פנים-פקולטיים), כולל פרויקט אחד לפחות. את שאר מקצועות הבחירה ניתן ללמוד מרשימות א' או ב' (המופיעות במסלול הכללי הארבע-שנתי), או באישור היועץ.

הערה: סטודנט יכול לבחור את הקורס מיקרו כלכלה 1 (094503) כמקצוע בחירה מרשימה ב' במסלול להנדסת תוכנה.

רשימת ליבה	נק'
234270 ניהול פרויקטי תוכנה	3.0
236347 ניתוח וסינתזה של תוכנה	3.0
236350 הגנה במערכות מתוכנתות	3.0
236363 מערכות מסדי נתונים	3.0
236368 מפרטים פורמליים למערכות מורכבות	3.0
236501 מבוא לבינה מלאכותית	3.0
236700 תיכון תוכנה	3.0

מגמת מצוינות להנדסת תוכנה מוגברת

מטרת המגמה היא להכשיר מהנדסי פיתוח ברמה גבוהה, תוך רכישת ידע מדעי-טכנולוגי במגוון הרחב של תחומי הנדסת תוכנה וכן העשרת מקצועות היסוד המדעיים ומקצועות תכן. המגמה מיועדת לסטודנטים מצטיינים, ובפרט לעתודאים מצטיינים במסגרת תוכנית "פסגות". היא מאפשרת לסיים תוך ארבע שנים את הלימודים לתואר ראשון בהנדסת תוכנה וכן מקצועות לימודי תואר שני לקראת תואר M.Sc.

להשלמת הלימוד במגמה יש לעמוד בדרישות המסלול להנדסת תוכנה במלואן, וכן להשלים 14 נקודות נוספות של קורסים בהתאם לדרישות התואר השני.

הבהרות:

1. קבלה למגמה אפשרית בסמסטר הראשון לבעלי סכם גבוה במיוחד כפי שיקבע מעת לעת. קבלה למגמה מבטיחה גם קבלה למסלול להנדסת תוכנה.
2. קבלה למגמה אפשרית לכל אורך הלימודים במדעי המחשב ותאפשר רק לסטודנטים בעלי ממוצע מצטבר של 90 ומעלה, במקצועות שאינם כוללים מקצועות בחירה חופשית.
3. המשך הלימודים במגמה דורש ממוצע של 83 לפחות בכל תקופת הלימודים.
4. מומלץ ללמוד קורס מדעי נוסף או אנליזה נומרית 1 בסמסטר 4.
5. מומלץ שמקצועות הבחירה יילמדו החל מסמסטר 5 ומקצועות מתקדמים בסמסטרים 7-8.
6. מומלץ להשלים את מירב מקצועות הליבה של המסלול להנדסת תוכנה כבחירה.
7. סטודנטים שלהם הצעת מחקר מאושרת לתואר שני יידרשו 12 נקודות נוספות בלבד (במקום 14) להשלמת הלימוד במגמה. סטודנטים אלה יידרשו להשלים 6 נקודות נוספות בהמשך לימוד התואר השני.
8. להכרה בקורסים הנלמדים במסגרת 14 הנקודות הנוספות, לקראת תואר שני, יש לקבל הסכמה מראש מסגן דיקן ביה"ס לתארים מתקדמים, וזאת טרם לימוד הקורס (כולל דרישת ציון מינימלי).
9. סטודנטים העומדים בתנאי הקבלה של תואר שני יוכלו להירשם לתואר שני כבר לאחר תום שלוש שנות לימוד.
10. ההתמחות בתואר שני של בוגרי התוכנית יכולה להיות בכל נושא הנחקר בפקולטה.

4. המסלול להנדסת מערכות מידע

מטרת התוכנית להנדסת מערכות מידע היא להוות מסגרת לימודית לתואר ראשון, אשר מכשירה בוגרים ששטח התמחותם הוא תכנון ובניה של מערכות מידע, ניתוח מידע, ניתוח מערכות מורכבות וחקר ביצועים. התוכנית מאפשרת תת-התמחות במערכות מידע באינטרנט, מערכות מידע מבזרות, אבטחת מידע ולמידה חישובית.

התוכנית פועלת כמסגרת לימודית משותפת לפקולטה להנדסת תעשייה וניהול ולפקולטה למדעי המחשב, שתקראנה להלן "יחידות האם", ובכפופות מלאה לשתי היחידות ביחד. התוכנית אינה מהווה יחידה אקדמית והפעלתה מתבצעת ע"י ראשי שתי יחידות האם.

בתום לימודיהם יקבלו בוגרי התוכנית את התואר "מוסמך למדעים בהנדסת מערכות מידע".

קבלת סטודנטים

1. לתוכנית יתקבלו סטודנטים על פי סכם הקבלה לטכניון. סטודנטים אלה יהיו רשומים למסלול המשותף. עם הקבלה למסלול, יציין כל מועמד את פקולטת האם אליה ירצה להשתייך. השתייכות זו תאושר אם יעמוד בדרישות הקבלה לאותה פקולטה.
2. מעבר לקבלה זו על פי סכם, סטודנטים משתי יחידות האם יוכלו לבקש לעבור למסלול במהלך לימודיהם. הטיפול בבקשות אלו יהיה לפי נוהל "מעבר פקולטה", והקבלה תהיה תלויה ברמת ההישגים האקדמיים של המבקש, ובמספר המקומות הפנויים במסלול. בקשות אלו יטופלו בועדה המורכבת ממרכזי לימודי הסמכה משתי פקולטות האם. עם הגשת הבקשה, יציין כל מועמד את פקולטת האם אליה ירצה להשתייך. השתייכות זו תאושר אם יעמוד בדרישות המעבר לאותה פקולטה.
3. סטודנט שסיים את לימודיו בתוכנית להנדסת מערכות מידע, יוכל להמשיך בלימודי תואר שני ושלישי בכל אחת משתי יחידות האם, ללא השלמות מיוחדות הנובעות מהשתייכותו הפקולטית, וזאת מבלי לפגוע בתקנות ביה"ס לתארים מתקדמים.
4. יחידות האם תקבענה יועצים מיוחדים לסטודנטים בתוכנית להנדסת מערכות מידע, וזאת על מנת להבטיח שהיועץ יהיה בקי בתוכנית הלימודים. סטודנט שהתקבל לתוכנית יופנה ליועץ המתאים ביחידתו.
5. דיונים ובקשות של סטודנט מהמסלול יטופלו בפקולטת האם אליה משתייך הסטודנט, בתאום עם בעלי התפקידים הרלוונטיים משתי פקולטות האם.
6. בוגר המסלול יקבל תעודה עליה יחתמו שני הדיקנים של פקולטות האם, ואשר תנתן בטכס משותף לכל בוגרי המסלול.

תוכנית הלימודים

הנדסאים במסלולים מתאימים (מחשבים, תוכנה, תעשייה וניהול) זכאים לפטורים כמפורט להלן:

פטור מותנה בציון של 75 ומעלה במקצועות המקבילים בלימודי הנדסאים:	נק'
מערכות ספרתיות	3.0
בחירה פקולטית	6.0
בחירה חופשית	4.0
סה"כ	13.0
פטור מותנה בעמידה בבחינה בציון 65 לפחות:	
סטודנט רשאי לגשת לבחינת הפטור בכל אחד מהמקצועות פעם אחת בלבד.	
מבוא למדעי המחשב מ'	4.0
ארגון ותכנון המחשב (את"מ)	3.0
מערכות קבצים	3.0
סה"כ	10.0

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 6
2	1	-	3.0	236343 תורת החישוביות
3	1	-	3.5	096262 אחזור מידע
2	1	-	2.5	094564 מבוא לניהול פיננסי
3	1	-	3.5	097209 למידה חישובית ואופטימיזציה מקוונת*
				או **
2	1	2	3.0	236756 מבוא למערכות לומדות
9	4	2/-	12.0	

* חצי נקודה על חשבון מקצועות הבחירה.

** ניתן לקחת את שני הקורסים "למידה חישובית ואופטימיזציה מקוונת" ו-"מבוא למערכות לומדות". במקרה זה, אחד הקורסים יחשב מקצוע חובה והשני יחשב מקצוע בחירה מקבוצת ההתמחות "היסק ולמידה חישובית".

מקצועות מדעיים

על הסטודנט לבחור לפחות 8 נקודות מבין המקצועות הבאים, תוך קיום דרישת השרשרות להלן. נקודות מעבר ל-8 יחשבו כנקודות בחירה.

נק'	סמסטר 1
5.0	114075 פיסיקה 2ממ
3.5	114052 פיסיקה 2
3.5	114073 פיסיקה 3ח'
3.5	114054 פיסיקה 3
4.0	114101 מכניקה אנליטית
5.0	114246 אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה
5.0	124120 יסודות הכימיה
3.0	125001 כימיה כללית
5.0	125801 כימיה אורגנית
4.0	124510 כימיה פיסיקלית
3.0	134058 ביולוגיה 1
3.5	134020 גנטיקה כללית

הקורסים שיבחרו צריכים להשלים את אחת מבין השרשרות הבאות:

נק'	1. שרשרת פיסיקה א'
3.5	114052 פיסיקה 2
3.5	114054 פיסיקה 3
נק'	2. שרשרת פיסיקה ב'
5.0	114075 פיסיקה 2ממ
נק'	3. שרשרת ביולוגיה
3.0	134058 ביולוגיה 1
3.5	134020 גנטיקה כללית*

* הקורס גנטיקה כללית פתוח לרישום כלל טכנוני רק פעם בשנה

נק'	4. שרשרת כימיה
5.0	124120 יסודות הכימיה
5.0	125801 כימיה אורגנית
	או
4.0	124510 כימיה פיסיקלית

פרויקטים

על כל סטודנט להשתתף בשני פרויקטים, בהיקף כולל של לפחות 8 נקודות, אחד בפקולטה להנדסת תעשייה וניהול ואחד בפקולטה למדעי המחשב, כמפורט בהמשך.

- על הסטודנט לקחת את הקורסים קדם פרויקט תכן (094189) ופרויקט תכן (094195) (סה"כ 5.0 נקודות).
- יש לקחת אחד מבין קורסי הפרויקט של מדעי המחשב בהיקף של לפחות 3 נקודות. נקודות מעבר ל-3 יחשבו במסגרת מקצועות הבחירה.
- רשימת הפרויקטים: פרויקט בעיבוד נתונים (234301, 236323), פרויקט בקומפילציה (234302, 236361), פרויקט במערכות הפעלה (234303, 236366), פרויקט בבינה מלאכותית (234304, 236502), פרויקט תעשייתי (234313), פרויקט בגרפיקה ממוחשבת (234326), פרויקט בעיבוד וניתוח תמונות

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 160.5 נקודות לפי הפירוט הבא:

נק'	מקצועות חובה
112.5	פרויקטים
8.0	מקצועות בחירה
30.0	מקצועות בחירה חופשית
4.0	מקצועות בחירת העשרה
6.0	

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, פ'-פרויקט, נק'-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
4	3	-	5.5	104031 חשבון אינפיניטסימלי מ'1
4	3	-	5.5	104166 אלגברה א'
2	2	2	4.0	234114 מבוא למדעי המחשב מ' *
				234145
2	1	-	3.0	או מערכות ספרתיות
				044145
4	-	-	3.0	324033 אנגלית טכנית – מתקדמים ב'
-	2	-	1.0	394901 חינוך גופני
16	11	2	22.0	

* חובה ללמוד קורס זה כבר בסמסטר הראשון ללימודים.

סמסטר 2

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
4	2	-	5.0	104032 חשבון אינפיניטסימלי מ'2
3	1	-	3.5	114071 פיסיקה 1 מ'
2	1	1	3.0	234118 ארגון ותכנות המחשב
2	2	-	3.0	234122 מבוא לתכנות מערכות
3	1	-	3.5	094594 עקרונות הכלכלה למהנדסים
2	1	-	3.0	234141 קומבינטוריקה למדעי המחשב *
-	2	-	1.0	394901 חינוך גופני
16	10	1	22.0	

* חובה ללמוד קורס זה תוך שני הסמסטרים הראשונים.

סמסטר 3

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
3	2	-	4.0	094412 הסתברות מ'
2	1	1	3.0	234218 מבני נתונים 1
3	2	-	4.0	234293 לוגיקה ותורת הקבוצות למ"מ
3	1	-	3.5	094313 מודלים דטרמיניסטים בחקב"צ
3	1	-	3.5	094323 מודלים דינמיים בחקר ביצועים
3	2	-	4.0	מקצוע מדעי **
17	9	1	22.0	

** ראה מקצועות מדעיים בהמשך

סמסטר 4

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 4
3	1	-	-	3.5	094423 מבוא לסטטיסטיקה
3	1	-	-	3.5	094314 מודלים סטוכסטיים בחקב"צ
2	1	-	-	3.0	236363 מערכות מסדי נתונים
					או
3	2	-	-	3.5	094240 ניהול מסדי נתונים *
2	1	-	-	3.0	234247 אלגוריתמים 1
2	2	3	6	4.5	234123 מערכות הפעלה
3	2	-	-	4.0	מקצוע מדעי **
15	8	3	6	21.5	

* חצי נקודה על חשבון מקצועות הבחירה

** ראה מקצועות מדעיים בהמשך

סמסטר 5

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5
3	1	-	3.5	096411 שיטות לכריית נתונים ובינה עסקית
3	-	2	3.5	094222 אפיון וניתוח מערכות מידע
2	1	-	3.0	234322 מערכות אחסון מידע
2	1	-	3.0	236334 מבוא לרשתות מחשבים
10	3	2	13.0	

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
3	-	-	-	3.0
2	1	1	-	3.0
2	1	-	1	3.0
2	1	-	-	3.0
2	1	-	-	2.5

המקצועות המחייבים : אחד מ : 096210, 236501.

(234329), פרויקט בעיבוד שפות טבעיות (236303), פרויקט בתקשורת מחשבים (236340), פרויקט באימות תוכניות בעזרת מחשב (236346), פרויקט באבטחת מידע (236349), פרויקט בתכנות מקבילי ומבוזר (236371), פרויקט תכנות מתקדם במדעי המחשב א' (236503), פרויקט בתוכנה (236504), פרויקט במערכות פיתוח תוכנה (236512), פרויקט בגיאומטריה חישובית (236729), פרויקט במערכות מחשבים (236828), פרויקט במערכות לומדות (236757), פרויקט בחישוב קוונטי בתמ"ג (236991).

מקצועות בחירה

על הסטודנט להשלים 30 נקודות בחירה כדלקמן. יש להשלים שתי קבוצות התמחות מתוך ארבע הקבוצות המוגדרות להלן. השלמת שתי קבוצות התמחות פירושה לימוד שמונה מקצועות שונים, ארבעה מקצועות מכל קבוצה וקיום דרישת המקצועות המחייבים בקבוצות הנבחרות, אם יש כאלה. נדרש ללמוד 21 נקודות לפחות משתי קבוצות ההתמחות שנבחרו. חלק מהקורסים ברשימות דורשים קדמים אשר אינם בקורסי החובה או בקבוצות ההתמחות – במקרים אלה, על הסטודנט לקחת את קורס הקדם על חשבון שאר נקודות הבחירה.

את יתר נקודות הבחירה, להשלמה ל-30 נקודות, יש לבחור מקבוצות ההתמחות להלן וממקצועות הבחירה ביחידות האם. מקצועות הבחירה הינם המקצועות ב-"רשימה א'" של מדעי המחשב והמקצועות ב-"רשימת מקצועות בחירה פקולטית" של הנדסת תעשייה וניהול.

קבוצות התמחות

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
2	1	-	-	2.5
3	1	-	-	3.5
3	1	-	-	3.5
2	1	-	1	3.0
2	1	-	-	3.0
2	2	-	-	3.0
2	1	-	-	3.0
2	1	-	-	3.0
2	1	-	-	3.0
3	1	-	-	3.5
2	1	-	-	3.0
3	1	-	-	3.5
2	1	-	-	2.5
2	1	-	-	2.5

המקצועות המחייבים : 236341, אחד מ : 096224, 096230.

2. אבטחת מידע וצפינה

236350	הגנה במערכות מתוכנות	2	1	-	-	3.0
236500	קריפטואנליזה	2	1	-	1	3.0
236309	מבוא לתורת הצפינה	2	1	-	-	3.0
236506	קריפטולוגיה מודרנית	2	2	-	-	3.0
236508	קריפטוגרפיה וסיבוכיות	2	-	-	-	2.0
236520	קידוד במערכות אחסון מידע	2	-	-	-	2.0
236353	אוטומטים ושפות פורמליות	2	1	-	2	3.0
236342	מבוא לאימות תוכנה	2	1	-	1	3.0
236347	ניתוח וסינתזה של תוכנה	2	1	-	1	3.0
096575	משחקים לא שיתופיים	3	1	-	-	3.5

המקצוע המחייב : 236350.

3. היסק ולמידה חישובית

096210	יסודות בינה מלאכותית וישומיה	3	1	-	-	3.5
096208	בינה מלאכותית ומערכות אוטונומיות	3	1	-	-	3.5
097210	בינה מלאכותית בסביבות מבוזרות ואי-ודאיות	2	1	-	-	2.5
096231	מודלים מתמטיים באחזור מידע מתקדם	3	-	-	-	3.0
096575	משחקים לא שיתופיים	3	1	-	-	3.5
236372	רשתות בייסיאניות	2	1	-	-	3.0
236501	מבוא לבינה מלאכותית	2	1	-	-	3.0
236760	למידה חישובית	2	-	-	-	2.0

4. חקר ביצועים ותורת המשחקים

094139	ניהול שרשראות אספקה ומע' לוגיסטיות	3	1	-	-	3.5
096326	מבוא לתזמון	3	1	-	-	3.5
096350	קירובים באופטימיזציה קומבינטורית	2	-	-	-	2.0
096351	שיטות פוליגראפיות לתכנות בשלמים	2	1	-	-	2.5
097317	תורת המשחקים השיתופיים	2	1	-	-	2.5
096575	משחקים לא שיתופיים	3	1	-	-	3.5
096570	תורת המשחקים והתנהגות כלכלית	3	1	-	-	3.5
097334	שיטות אלגבריות לתכנות בשלמים	2	1	-	-	2.5
096310	תהליכים אקראיים ושימושיהם	2	-	-	-	2.5
096327	מודלים לא ליניאריים בחקר ביצועים	3	1	-	-	3.5
096324	הנדסת מערכות שירות	3	1	-	-	3.5
094334	סימולציה ספרתית	2	1	1	-	3.0
097332	תכנות דינמי	2	1	-	-	2.5
236339	החשת התכנסות של תהליכים איטרטיביים	2	-	-	-	2.0
236327	עיבוד תמונות ואותות במחשב	2	1	1	-	3.0
234299	שיטות מתמטיות ליישומי מחשב	2	1	-	-	3.0

אין מקצוע מחייב.

5. המסלול להנדסת מחשבים

מטרת המסלול להנדסת מחשבים היא להוות מסגרת לימודית לתואר ראשון שתכשיר בוגרים ששטח התמחותם הוא תכנון ובניית מערכות הכוללות מחשבים ולחנך מהנדסי מחשבים בעלי ידע רחב בתוכנה ובחומרה.

המסלול להנדסת מחשבים פועל במסגרת לימודים משותפת לפקולטה להנדסת חשמל ולפקולטה למדעי המחשב, שתקראנה להלן "יחידות האם", ובכפיפות מלאה לשתי היחידות. המסלול אינו מהווה יחידה אקדמית. הפעלת המסלול נעשית ע"י ראשי שתי היחידות. תוכנית הלימודים מבוססת על מקצועות יחידות האם. בתום לימודיהם יקבלו בוגרי מסלול זה תואר "מוסמך למדעים (B.Sc.) בהנדסת מחשבים".

על מנת למלא את הדרישות לקבלת התואר, על הסטודנט לצבור 158 נקודות לפחות, מתוך ארבע קבוצות המקצועות הבאות : מקצועות חובה, מקצועות ליבה, מקצועות בחירה ומקצועות בחירה חופשית, באופן הבא :
1. ילמד את כל מקצועות החובה המפורטים בתוכנית המומלצת להלן, המקיפה 111.5-113.5 נקודות.

2. ילמד לפחות שלושה מקצועות לפי בחירתו מתוך רשימת מקצועות הליבה.

3. ילמד מספר מקצועות לפי בחירתו מתוך רשימת מקצועות הבחירה של הפקולטה להנדסת חשמל ושל הפקולטה למדעי המחשב, כך שישלים לפחות שתי קבוצות התמחות (ראה להלן). סך כל הנקודות שיצבור במקצועות החובה, הליבה והבחירה יהיה לפחות 148.

4. יצבור סה"כ 10.0 נקודות במקצועות העשרה (6 נק') ובחירה חופשית (4 נק').

סטודנט יכול לשנות דעתו ולבקש לעזוב את המסלול בכל עת, אולם כדי לקבל את התואר בהנדסת חשמל או במדעי המחשב, עליו להשלים את כל מקצועות החובה החסרים לו ולמלא אחר כל הדרישות האקדמיות של התואר ביחידת האם.

סטודנט המעוניין בתעודת הוראה בבתי הספר העל-יסודיים, יפנה למזכירות לימודי הסמכה ביחידת האם לקבלת פרטים.

קבלת סטודנטים

1. למסלול מתקבל מדי שנה מספר מוגבל של סטודנטים מהפקולטה להנדסת חשמל ומהפקולטה למדעי המחשב. מספר המתקבלים מכל יחידה נקבע מדי שנה בהסכמת ראשי שתי יחידות האם, לאחר התייעצות בועדת המסלול להנדסת מחשבים.

2. סטודנט המתקבל למסלול ממשיך להשתייך ליחידת האם שלו, והוא כפוף לראש היחידה מבחינה אקדמית, מנהלית ומשמעתית.

3. סטודנט שסיים את לימודיו במסלול להנדסת מחשבים, יכול להמשיך בלימודי תואר שני ושלישי בכל אחת משתי יחידות האם, ללא השלמות מיוחדות, וזאת מבלי לפגוע בתקנות ביה"ס לתארים מתקדמים.

4. יועצי סטודנטים: יחידות האם קובעות יועצים מיוחדים לסטודנטים במסלול להנדסת מחשבים. סטודנט המתקבל למסלול מופנה ליועץ המתאים ביחידתו.

5. פטורים להנדסאים ממגמות חשמל, אלקטרוניקה ומחשבים במסלול להנדסת מחשבים:

הנדסאים ממגמות חשמל, אלקטרוניקה ומחשבים זכאים לפטורים כמפורט להלן:

פטור מותנה בציון של 75 ומעלה במקצועות המקבילים בלימודי הנדסאים:

מעבדה להנדסת חשמל 1 ח'	3.0
פרויקט מיוחד	4.0
בחירה פקולטית	5.5
בחירה חופשית	4.0
סה"כ	16.5

פטור מותנה בעמידה בבחינה בציון 65 לפחות:

סטודנט ראשי לגשת לבחינת הפטור בכל אחד מהמקצועות פעם אחת בלבד, לאחר הגשת בקשת סטודנט במזכירות הסמכה בפקולטת האם ואישורה. הסטודנט לא יירשם למקצוע שעברו הוא מעוניין לקבל פטור. ירשום למקצוע ימנע קבלת הפטור.

מערכות ספרתיות	3.0
מבוא למדעי המחשב (ח' או מ')	4.0
מעגלים אלקטרוניים לינאריים	4.0
מעגלי מיתוג אלקטרוניים	4.0
תכן לוגי ומבוא למחשבים	3.0
תורת המעגלים החשמליים	4.0
ארגון ותכנות המחשב (למסלול להנדסת מחשבים)	3.0

הערה: בנוסף, באישור מראש ממזכירות לימודי הסמכה בפקולטה, ניתן לגשת לבחינת פטור בשלושה מקצועות בחירה פקולטיים לכל היותר.

תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 158 נקודות לפי הפירוט הבא:

נק'	111.5-113.5	מקצועות חובה
נק'	9.0-11.0	מקצועות ליבה
נק'	23.5-27.5	מקצועות בחירה פקולטית
נק'	4.0	מקצועות בחירה חופשית
נק'	6.0	מקצועות בחירת העשרה

ה'-הוצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, פ'-פרויקט, נק'-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
044102	***4	-	-	-
104031	4	3	-	5.5
104016	4	2	-	5.0
או				
104166	4	3	-	5.5
234114	2	2	2	4.0

ה'	ת'	מ'	נק'
2	2	2	4.0
2	1	-	3.0
4	-	-	3.0
-	2	-	1.0
16	11	2	22.0

- * סטודנטים של הנדסת חשמל יקחו "אלגברה 1 מורחב" 104016.
סטודנטים של מדעי המחשב יקחו "אלגברה א'" 104166.
** סטודנטים של מדעי המחשב יקחו מבוא למדעי המחשב מ' 234114.
סטודנטים של הנדסת חשמל יקחו מבוא למדעי המחשב ח' 234117.
*** חד פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד.

סמסטר 2

104032	חשבון אינפיניטסימלי מ' 2 ⁽¹⁾	4	2	-	5.0
104134	אלגברה מודרנית ח'	2	1	-	2.5
114071	פיסיקה מ'	3	1	-	3.5
234118	ארגון ותכנות המחשב	2	1	1	3.0
234122	מבוא לתכנות מערכות	2	2	-	3.0
234141	קומבינטוריקה למדעי המחשב	2	1	-	3.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
15	10	1	21.0		

סמסטר 3

114075	פיסיקה 2 ממ	4	2	-	5.0
094412	הסתברות מ' *	3	2	-	4.0
או					
104034	מבוא להסתברות ח' *	3	1	-	3.5
104285	משוואות דיפרנציאליות א' ⁽¹⁾	3	1	-	3.5
104033	אנליזה וקטורית ⁽²⁾	2	1	-	2.5
104221	פונקציות מרוכבות והתמרות	3	2	-	4.0
או					
234218	מבני נתונים 1	2	1	1	3.0
17	9	1	22.0		

- * סטודנטים של מדעי המחשב יקחו "הסתברות מ'" 094412.
סטודנטים של הנדסת חשמל יקחו "מבוא להסתברות ח'" 104034.
(1) במקום שלושת הקורסים: 104032 חשבון אינפיניטסימלי מ', 104285 משוואות דיפרנציאליות א', 104033 אנליזה וקטורית, סטודנטים של הנדסת חשמל ילמדו: 104013 חזון א' 2, 104035 מד"ר ואינפי 2 ח'.

סמסטר 4

044105	תורת המעגלים החשמליים	3	1	-	4.0
104223	משוואות דיפרנציאליות חלקיות וטורי פוריה	3	2	-	4.0
234247	אלגוריתמים 1	2	1	-	3.0
114073	פיסיקה ח'	3	1	-	3.5
234262	תכן לוגי *	2	1	-	3.0
044125	יסודות התקני מל"מ	4	1	-	4.5
17	7	-	22.0		

- * סטודנטים של הנדסת חשמל רשאים ללמוד את המקצוע "תכן לוגי ומבוא למחשבים" 044262.

סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
044147	3	1	-	-	4.0
044130	3	1	-	-	4.0
234123	2	2	3	6	4.5
או †					
046209	2	2	-	-	3.5
או †					
046210	-	-	-	3	1.0
234267	2	1	-	-	3.0
10	5	3/-	6/3	15.5	

או	
תקשורת באינטרנט	236341
אלגוריתמים מבוזרים א'	236357
מעגלים משולבים - מבוא ל-VLSI	046237
או	
תכנון מעגלי VLSI	236354
הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות	046001
או	
מערכות מבוזרות	236351
עקרונות של מערכות מבוזרות אמינות	046272
תכנות פונקציונלי מבוזר	046273
תכנות מקבילי ומבוזר	236370
הנדסת מערכות הפעלה	236376
ארכיטקטורות מתקדמות של מערכות מיקרו-מעבדים	046853
כלים לניתוח מערכות מחשבים	046925
רשתות מהירות	046993
המקצועות המחייבים הם : 044334 או 236334 או 236357.	

2. תורת התקשורת

רשתות מחשבים ואינטרנט 1	044334
או	
מבוא לרשתות מחשבים	236334
רשתות מחשבים ואינטרנט 2	046005
או	
תקשורת באינטרנט	236341
אותות אקראיים	044202
תקשורת אנלוגית	046204
מבוא לתקשורת ספרתית	046206
טכניקות תקשורת מודרניות	046208
גלים ומערכות מפולגות	044148
מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	044198
מבוא לעיבוד אותות אקראיים	046201
מבוא לתורת הקידוד בתקשורת	046205
תורת האינפורמציה	046733
רשתות מהירות	046993
מבוא לתורת הצפינה	236309
סדרות ספרתיות בתקשורת ומערכות מחשב	236514
קידוד במערכות אחסון-מידע	236520
המקצועות המחייבים הם : 044202 ואחד מבין : 046206 או 046204.	

3. אלגוריתמים, צפינה, קריפטוגרפיה וסיבוכיות

מבוא לתורת הקידוד בתקשורת	046205
מבוא לתורת הצפינה	236309
תורת הסיבוכיות	236313
תורת החישוביות	236343
אוטומטים ושפות פורמליות	236353
אלגוריתמים 2	236359
שיטות הסתברותיות ואלגוריתמים	236374
קריפטאנליזה	236500
קריפטולוגיה מודרנית	236506
או	
מבוא לקריפטוגרפיה	046270
סדרות ספרתיות בתקשורת ומערכות מחשב	236514
קידוד במערכות אחסון מידע	236520
אלגוריתמים בבילוגיה חישובית	236522
גאומטריה חישובית	236719
למידה חישובית	236760
מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית	236990
המקצוע המחייב הוא : 236343.	

4. עיבוד אותות ותמונות

מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	044198
אותות אקראיים	044202
עיבוד וניתוח תמונות	046200
או	
עיבוד תמונות דיגיטלי	236860
גרפיקה ממוחשבת	046345

† סטודנט יוכל לבחור בין "מערכות הפעלה" 234123 לבין "מבנה מערכות הפעלה" 046209 + "מעבדה במערכות הפעלה" 046210.
* סטודנטים של הנדסת חשמל רשאים ללמוד את המקצוע "מבנה מחשבים" 046267.

סמסטר 6	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
מעבדה להנדסת חשמל 1ח'	-	-	4	-	3.0
פרויקט א'	-	-	4	-	4.0
או					
פרויקט במדעי המחשב *	2/-	1/-			14-3/4.0
					3.5/
					3.0
	2	1/-	8		14/3.5/6.5
					7

* כל מקצועות הפרויקט בפקולטה למדעי המחשב (פרט לאלו שהסילבוס מגדיר כ "לא מוכר לצורך מילוי דרישות הפרויקטים לתואר").

7 סמסטר

פרויקט ב'	044169
או	
פרויקט במערכות תוכנה	044265
או	
פרויקט במדעי המחשב *	
	2/-
	1/-
	14-3/4.0
	3.5/
	3.0
	2/-
	1/-
	4
	3/3.5
	14/3.0

* כל מקצועות הפרויקט בפקולטה למדעי המחשב (פרט לאלו שהסילבוס מגדיר כ "לא מוכר לצורך מילוי דרישות הפרויקטים לתואר").

מקצועות ליבה

יש ללמוד 3 קורסים מהרשימה הבאה :

נק'	
4.0	מעגלים אלקטרוניים לינאריים
3.0	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
3.0	אותות אקראיים
3.0	מבוא לרשתות מחשבים
או	
3.0	רשתות מחשבים ואינטרנט 1
4.0	לוגיקה ותורת הקבוצות למדעי המחשב
3.0	תורת החישוביות
3.0	אוטומטים ושפות פורמליות

המקצועות מקבוצות ההתמחות ומקצועות הליבה נדרשים להיות זרים, כלומר קורס לא יחשב פעמיים לצורך ספירת מקצועות ההתמחות והליבה.

מקצועות בחירה

קבוצות התמחות

מקצועות הבחירה המומלצים מוינו ל- 9 קבוצות התמחות. כל סטודנט חייב להשלים שתי קבוצות שונות לפחות. השלמת קבוצה פרושה לימוד המקצועות המחייבים בקבוצה ומקצועות נוספים מתוך הרשימה, עד להשלמת שלושה מקצועות לפחות. שתי קבוצות תחשבה כשונות אם הן כוללות לפחות 6 מקצועות שונים. יתר מקצועות הבחירה ניתנים לבחירה מאוסף כל המקצועות הניתנים ע"י הפקולטה להנדסת חשמל והפקולטה למדעי המחשב ומקצועות נוספים באישור היועץ.

1. רשתות מחשבים, מערכות מבוזרות ומבנה מחשבים

רשתות מחשבים ואינטרנט 1	044334
או	
מבוא לרשתות מחשבים	236334
רשתות מחשבים ואינטרנט 2	046005

236360	תורת הקומפילציה
236363	מערכות מסד נתונים
236370	תכנות מקבילי ומבוזר
236376	הנדסת מערכות הפעלה
236703	תכנות מונחה עצמים
או	
046271	תכנות ותכן מונחה עצמים
046001	הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות
או	
236351	מערכות מבוזרות
236700	תיכון תוכנה
236780	אלגוריתמים לניהול זכרון דינמי
236790	שיטות רב-סריג
046272	עקרונות של מערכות מבוזרות אמיונות
046273	תכנות פונקציונלי מבוזר

או	
234325	גרפיקה ממוחשבת 1
046197	שיטות חישוביות באופטימיזציה
או	
104193	תורת האופטימיזציה
או	
236330	מבוא לאופטימיזציה
046201	מבוא לעיבוד אותות אקראיים
046332	מערכות ראייה ושמיעה
046745	עיבוד ספרתי של אותות
046746	אלגוריתמים וישומים בראיה ממוחשבת
או	
236873	ראיה ממוחשבת
236373	סינתזה של תמונות
236861	ראיה חישובית גאומטרית
המקצועות המחייבים הם : 044198 ואחד מבין : 044202 או 046200 או 236860	

8. בקרה

044191	מערכות בקרה 1
044192	מערכות בקרה 2
044193	מעבדה לבקרה לינארית
044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
044202	אותות אקראיים
046189	תכן מסננים אקטיביים
046196	בקרה לא לינארית
046197	שיטות חישוביות באופטימיזציה
או	
236330	מבוא לאופטימיזציה
או	
104193	תורת האופטימיזציה
236756	מבוא למערכות לומדות או 046195 מערכות לומדות
236927	מבוא לרובוטיקה
המקצוע המחייב הוא : 044191.	

9. שפות תכנות, שפות פורמליות וטבעיות

236353	אוטומטים ושפות פורמליות
234293	לוגיקה ותורת הקבוצות למדעי המחשב
234319	שפות תכנות
236299	מבוא לעיבוד שפות טבעיות
236342	מבוא לאימות תוכנה
236345	אימות אוטומטי של מערכות תוכנה וחומרה
046266	שיטות הידור (קומפילציה)
או	
236360	תורת הקומפילציה
236368	מפרטים פורמליים למערכות מורכבות
236780	אלגוריתמים לניהול זכרון דינמי
המקצוע המחייב הוא : 236353.	

6. המסלול למדעי המחשב עם התמקדות בביואינפורמטיקה

(בשיתוף עם הפקולטה לבילוגיה)

התקדמותה המטאורית של הבילוגיה המודרנית מתאפשרת עקב שימוש הולך וגובר בשיטות חישוביות ואלגוריתמים חדשניים. פענוח רצף הגנום האנושי גורם למהפכה הן בהבנת האבולוציה והבילוגיה של האדם והן בהבנת מחלות ופיתוח תרופות ואמצעים לאבחנה מוקדמת.

מטרת המסלול היא להכשיר בוגרים שיוכלו להשתלב ולהוביל תעשיות ביואינפורמטיקה, וכן בוגרים שיוכלו להמשיך ללימודים מתקדמים בבילוגיה מולקולרית ותאית ובמדעי המחשב ללא דרישות נוספות.

בתום לימודיהם יקבלו בוגרי התוכנית את התואר "מוסמך למדעים במדעי המחשב עם התמקדות בביואינפורמטיקה".

5. מערכות נבונות

046345	גרפיקה ממוחשבת
או	
234325	גרפיקה ממוחשבת 1
236501	מבוא לבניה מלאכותית
236927	מבוא לרובוטיקה
234293	לוגיקה ותורת הקבוצות למדעי המחשב
236372	רשתות בייסיאניות
236373	סינתזה של תמונות
236716	מודלים גאומטריים במערכות תיב"ם
236756	מבוא למערכות לומדות או 046195 מערכות לומדות
236760	למידה חישובית
236861	ראיה חישובית גאומטרית
236873	ראיה ממוחשבת
או	
046746	אלגוריתמים וישומים בראיה ממוחשבת
236941	מבוא לרשתות עצביות
המקצועות המחייבים הם : 046345 / 234325 או 236501 או 236927.	

6. מעגלים אלקטרוניים משולבים

044231	התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)
046235	התקני הספק משולבים
046237	מעגלים משולבים - מבוא ל-VLSI
או	
236354	תכנון מעגלי VLSI
046129	פיסיקה של מצב מוצק
044140	שדות אלקטרומגנטיים
044148	גלים ומערכות מפולגות
046187	תכן מעגלים אנלוגיים
046189	תכן מסננים אקטיביים
046773	התקני מוליכים למחצה אלקטרואופטיים לגילוי
046851	לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים
046880	תכן בעזרת מחשב של מערכות VLSI
המקצועות המחייבים הם : 044231 ו- 236354/046237.	

7. מערכות תוכנה, תכנות מתקדם ותכנות מדעי

234107	אנליזה נומרית 1
234319	שפות תכנות
234322	מערכות אחסון מידע
236321	שיטות בהנדסת תוכנה
046197	שיטות חישוביות באופטימיזציה
או	
236330	מבוא לאופטימיזציה
או	
104193	תורת האופטימיזציה
236339	החשת התכנסות של תהליכים איטרטיביים
236350	הגנה במערכות מתוכנות
046266	שיטות הידור (קומפילציה)
או	

תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 157.5 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	114.5-115.5	נק'
מקצועות בחירה	32.0- 33.0	נק'
מקצועות בחירה חופשית	4.0	נק'
מקצועות בחירת העשרה	6.0	נק'

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, פ'-פרויקט, נק'-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
104031 חשבון אינפיניטסימלי מ'1	4	3	-	5.5
104166 אלגברה א'	4	3	-	5.5
234114 מבוא למדעי המחשב מ' *	2	2	2	4.0
234145 מערכות ספרתיות	2	1	-	3.0
044145 ביולוגיה 1	3	-	-	3.0
134058 חינוך גופני	-	2	-	1.0
394901	15	11	2	22.0

* חובה ללמוד קורס זה כבר בסמסטר הראשון ללימודים

סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	נק'
104032 חשבון אינפיניטסימלי מ'2	4	2	-	5.0
114071 פסיקה מ'1 *	3	1	-	3.5
134020 גטיקה כללית	3	1	-	3.5
234118 ארגון ותכנות המחשב	2	1	1	3.0
234122 מבוא לתכנות מערכות	2	2	-	3.0
234141 קומבינטוריקה למדעי המחשב	2	1	-	3.0
394901 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	16	10	1	22.0

* ניתן לדחות קורס זה לסמסטרים מאוחרים יותר.

סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	נק'
094412 הסתברות מ'	3	2	-	4.0
104134 אלגברה מודרנית ח'	2	1	-	2.5
234218 מבני נתונים 1	2	1	1	3.0
234293 לוגיקה ותורת הקבוצות למ"מ	3	2	-	4.0
134133 אבולוציה	2	-	-	2.0
125001 כימיה כללית	2	2	-	3.0
324033 אנגלית טכנית – מתקדמים ב'	4	-	-	3.0
	18	8	1	21.5

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	נק'
094423 מבוא לסטטיסטיקה	3	1	-	3.5
234247 אלגוריתמים 1	2	1	-	3.0
234123 מערכות הפעלה	2	2	3	4.5
125801 כימיה אורגנית	4	2	-	5.0
134019 מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה	2	2	-	2.5
	13	8	3	18.5

סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	נק'
234525 מבוא לביואינפורמטיקה מ'	2	1	-	2.5
236343 תורת החישוביות	2	1	-	3.0
134082 ביולוגיה מולקולרית	2	1	-	2.5
124503 כימיה פיסיקלית 1ב'	2	1	-	2.5
134113 מסלולים מטבוליים	3	1	-	3.5
	11	5	-	14.0

סמסטר 6	ה'	ת'	מ'	נק'
236522 אלגוריתמים בביולוגיה חישובית	2	1	-	3.0
134119 בקרת הביטוי הגנטי	2	1	-	2.5
134128 ביולוגיה של התא	3	1	-	3.5
136090 עקרונות המבנה וההכרה של תפקוד של	2	-	-	2.0
דנ"א				
או				
134148 גישות מחקר בביולוגיה מבנית	2	2	-	3.0
	9	3	-	11.0
	5			12.0

סמסטר 7	ה'	ת'	מ'	נק'
236524 פרויקט בביואינפורמטיקה	2	-	-	3.0
134142 מעבדה בגנטיקה מולקולרית	1	-	5	2.5
	3	-	5	3

מקצועות בחירה

על הסטודנט לקחת 23-15 נק' מרשימה א' של המסלול הכללי הארבע-שנתי במדעי המחשב או מרשימת המקצועות להלן.

נק'	ה'	ת'	מ'	נק'
336501 סיווג ואיכול בזיהוי תבניות ביולוגיות				2.5
044130 אותות ומערכות				4.0
044202 אותות אקראיים				3.0
094314 מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים				3.5
094323 מודלים דינמיים בחקר ביצועים				3.5
096411 שיטות לכריית נתונים ובינה עסקית				3.0
096475 תכנון ניסויים וניתוחם				2.5

על הסטודנט לקחת 18-10 נק' מרשימת המקצועות להלן.

נק'	ה'	ת'	מ'	נק'
276413 אימונולוגיה בסיסית				3.0
277006 מבוא למערכות חישה				3.0
134143 מעבדה בביוכימיה ומטבוליזם				2.5
134049 פרויקט מחקר בביולוגיה *				4.0
134069 ביולוגיה של ההתפתחות				2.5
134055 אנדוקרינולוגיה				2.0
134088 מעבדה מתקדמת בביולוגיה				2.0
134122 מעבדה בהנדסה גנטית				2.0
134129 הביולוגיה של מחלת הסרטן				2.0
134130 הורמונים והתנהגות בבעלי חיים				2.0
134136 ביופיסיקה מולקולרית				2.5
134140 יוביקוטיין ומחזור חלבונים				2.0
134149 ביולוגיה וביוטכנולוגיה של פטריות				2.0
136014 פיתוח תרופות ביולוגיות מודרניות				2.0
134152 מבוא לנוירוביולוגיה				2.0
136031 אבולוציה הגנום				2.5
136033 מנגנונים בהתפתחות וגדילת הצמח				2.0
136032 ביולוגיה מערכתית				2.0
136066 אבולוציה כללית ומולקולרית				3.0
136030 אפיגנטיקה				2.0
136088 גנטיקה מולקולרית של האדם				3.0
134121 מיקרוביולוגיה ווירולוגיה				3.0
134117 פיזיולוגיה				3.5
134040 פיזיולוגיה מולקולרית של הצמח				3.0
134144 מעבדה בפיזיולוגיה של הצמח				1.5
134145 מדעי התרופה				2.0
134147 מטבוליזם ומחלות באדם				2.0
134151 העולם המודרני של הרנ"א				2.0
136090 עקרונות המבנה וההכרה של תפקוד של DNA				2.0

ה'	ת'	מ'	נק'
2	1	1	3.0
2	2	-	3.0
3	1	-	3.5
2	1	-	3.0
18	9	1	23.5

234118	ארגון ותכנות המחשב
234122	מבוא לתכנות מערכות
104290	תורת הקבוצות
234141	קומבינטוריקה למדעי המחשב

104282	חשבון אינפיניטסימלי 3
104142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים
106156	לוגיקה מתמטית *
234218	מבני נתונים 1
234262	תכן לוגי
114071	פיסיקה מ'
394901	חינוך גופני

3	2	-	4.0
3	1	-	3.5
3	-	-	3.0
2	1	1	3.0
2	1	-	3.0
3	1	-	3.5
-	2	-	1.0
13	7/8	1	17.5/18

* למתחילים באביב

127718	כימיה ביאורגנית של אנזימים
066327	שיטות פיסיקליות לאפיון ביומולקולות
134039	וירולוגיה מולקולרית
127730	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות
014968	אקולוגיה למהנדסים
או	
136007	אקולוגיה

* מותנה במציאת מנחה, השלמת 75 נק' לפחות ומוצג מצטבר של 80 לפחות, כולל הבנוס מטעם הפקולטה לביוולוגיה, כמפורט בפרשיות הלימודים עבור קורס זה.

7. תוכנית לימודים משולבת לתואר בוגר למדעים במדעי המחשב ובמתמטיקה (בשיתוף עם הפקולטה למתמטיקה)

הפקולטות למדעי המחשב ולמתמטיקה מציעות תוכנית משולבת המיועדת לסטודנטים בעלי סכס גבוה במיוחד. המסלול נבדל מאופציית התואר הנוסף בכך שהוא מהווה מסלול הרשמה נפרד ולומדים בו על פי תוכנית קבועה מראש. הבוגרים יקבלו בסיום לימודיהם את התואר "בוגר למדעים במדעי המחשב ובמתמטיקה" (B.Sc.).

קבלת סטודנטים

- התוכנית מיועדת לסטודנטים מצטיינים, ובכל מקרה לפחות ברמת הקבלה של כל אחת משתי הפקולטות.
- סטודנט ישתייך לאחת משתי הפקולטות על פי בחירתו. פקולטה זו תקרא "יחידת האם".
- הקריטריונים למעבר הסטודנט למסלול על סמך הישגים, יהיו אחידים ובלתי תלויים ביחידת האם אליה עובר הסטודנט (מדעי המחשב או מתמטיקה).
- מובטח לסטודנט במסלול, אשר מצבו האקדמי תקין, שיוכל לעבור בכל עת למסלול לימודים אחר של כל אחת משתי הפקולטות.

על מנת להשלים את הדרישות לתואר, יש לצבור 152.5 נקודות לפי הפירוט הבא:

111.0-111.5	נק'	מקצועות חובה
33.0-33.5	נק'	מקצועות בחירה
2.0	נק'	מקצועות בחירה חופשית
6.0	נק'	מקצועות בחירת העשרה

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, פ'-פרויקט, נק'-נקודות
מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

104195	חשבון אינפיניטסימלי 1
104166	אלגברה א'
234114	מבוא למדעי המחשב מ'
234145	מערכות ספרתיות *
324033	אנגלית טכנית – מתקדמים ב'
394901	חינוך גופני

4	3	-	5.5
4	3	-	5.5
2	2	-	4.0
2	1	-	3.0
4	-	-	3.0
-	2	-	1.0
16	11	2	22.0

* בסמסטר בו מקצוע זה לא ניתן, אפשר לקחת במקומו את המקצוע 044145

סמסטר 2

104281	חשבון אינפיניטסימלי 2
104173	אלגברה לינארית ב'
104172	מבוא לחברות

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
3	-	-	-	3.0
3	1	-	-	3.5
3	1	-	-	3.5
2	1	-	-	2.5
2	2	3	6	4.5
2	1	-	-	3.0
2	1	2	-	3.0
14	6/7	5	6	19.5/20

106156	לוגיקה מתמטית
או	
104142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים *
104285	משוואות דיפרנציאליות רגילות א'
104279	מבוא לחוגים ושדות
234123	מערכות הפעלה
234247	אלגוריתמים 1
236353	אוטומטים ושפות פורמליות

* למתחילים באביב

ה'	ת'	מ'	נק'
3	1	-	3.5
3	1	-	3.5
3	-	-	3.0
2	1	-	3.0
2	1	-	3.0
2	1	-	3.0
21.0			5.0

** על הסטודנט לבחור מקצוע מדעי אחד או שניים, כך שתושלם אחת השרשרות להלן. נקודות מעבר ל- 5 יחשבו כבחירה פקולטתית:

114075	פיסיקה 2ממ
5.0	נק'

134058	ביוולוגיה 1
134020	גנטיקה כללית *
134020	הקורס גנטיקה כללית פתוח לרישום כלל טכניוני רק פעם בשנה

124120	יסודות הכימיה
125801	כימיה אורגנית
או	
124510	כימיה פיסיקלית

סמסטר 6

104165	פונקציות ממשיות
104283	מבוא לאנליזה נומרית
או	
234107	אנליזה נומרית 1

3	1	-	3.5
3	1	-	3.5
3	2	-	4.0
6	2/3	-	7/7.5

ה'	ת'	מ'	נק'
2	1	1	3.0
2	2	-	3.0
2	1	-	3.0
4	-	-	3.0
-	2	-	1.0
14	8	4	19.5

234118	ארגון ותכנות המחשב	3	2	-	4.0
234122	מבוא לתכנות מערכות	2	1	-	2.5
234141	קומבינטוריקה למדעי המחשב	2	1	-	2.5
324033	אנגלית טכנית – מתקדמים ב'	2	1	1	3.0
394901	חינוך גופני	2	1	-	3.0
094412	הסתברות מ'	2	1	-	4.0
104134	אלגברה מודרנית ח'	2	1	-	2.5
104033	אנליזה וקטורית	2	1	-	2.5
234218	מבני נתונים 1	2	1	1	3.0
234262	תכן לוגי	2	1	-	3.0
234293	לוגיקה ותורת הקבוצות למ"מ	3	2	-	4.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		14	10	1	20.0

104285	משוואות דיפרנציאליות רגילות א'	3	1	-	3.5
114076	פיסיקה 2'	4	2	-	5.0
234123	מערכות הפעלה	2	2	3	4.5
234247	אלגוריתמים 1	2	1	-	3.0
236353	אוטומטים ושפות פורמליות	2	1	2	3.0
		13	7	5	19.0

104223	משוואות דיפרנציאליות חלקיות וטורי פוריה	3	2	-	4.0
104215	פונקציות מרוכבות א'	2	1	-	2.5
114021	מעבדה לפיסיקה 2'	-	-	3	1.5
114101	מכניקה אנליטית	3	2	-	4.0
114086	גלים	3	1	-	3.5
		11	6	3	15.5

114035	מעבדה לפיסיקה 3	-	-	3	1.5
115203	פיסיקה קוונטית 1	4	2	-	5.0
114246	אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה	4	2	-	5.0
114036	פיסיקה סטטיסטית ותרמית	4	2	-	5.0
		12	6	3	16.5

234107	אנליזה נומרית 1	3	2	-	4.0
115204	פיסיקה קוונטית 2	4	2	-	5.0
236343	תורת החישוביות	2	1	-	3.0
124108	כימיה לפיסיקאים	3	1	-	3.5
		12	6	-	15.5

8	סמסטר
מקצועות בחירה	

מקצועות בחירה

הסטודנט יבחר לפחות 11.5 נקודות מפיסיקה ו- 8 נקודות ממדעי המחשב. 8 נק' הבחירה ממדעי המחשב יכללו לפחות פרויקט אחד. 11.5 נק' מפיסיקה יכללו לפחות 6 נק' מתוך רשימה 1 מ"פ ולפחות 3 נק' מתוך רשימה 2 מ"פ המופיעות להלן.

הקורסים 116004 ו- 116217 הם חובת השלמה לתואר שני בפיסיקה.

הקורסים 236990, 116031 ו- 236823 בנושא אינפורמציה קוונטית ייחשבו לבחירה מפיסיקה או ממדעי המחשב לפי בחירת הסטודנט. באישור היועץ, ניתן לקחת עד 6 נק' בחירה מתוך "רשימה ב' " של מדעי המחשב, או במקרים חריגים אף קורסים שאינם ברשימות הרגילות.

סמסטר 7

מקצועות בחירה

מקצועות בחירה

ניתן לבחור מקצועות מתוך רשימת כל מקצועות החובה והבחירה הניתנים ע"י הפקולטה למתמטיקה או הפקולטה למדעי המחשב, שאינם מוכלים במקצועות החובה או חופפים למקצועות החובה של המסלול. יש לבחור לפחות סמינר אחד מהפקולטה למתמטיקה ופרויקט אחד מהפקולטה למדעי המחשב. בכל מקרה יש לצבור לא פחות מ- 14 נקודות בחירה מכל פקולטה.

8. תוכנית לימודים משולבת לתואר מוסמך

למדעים במדעי המחשב ובפיסיקה

(בשיתוף עם הפקולטה לפיסיקה)

הפקולטות למדעי המחשב ולפיסיקה מציעות תוכנית משולבת המיועדת לסטודנטים בעלי סכס גבוה במיוחד. המסלול נבדל מאופציית התואר הנוסף בכך שהוא מהווה מסלול הרשמה נפרד ולומדים בו על פי תוכנית קבועה מראש הניתנת ללימוד בארבע שנים. הבוגרים יקבלו בסיס לימודיהם את התואר "מוסמך למדעים במדעי המחשב ובפיסיקה" (B.Sc.).

קבלת סטודנטים

- התוכנית מיועדת למספר מוגבל של סטודנטים מצטיינים, ובכל מקרה לפחות ברמת הקבלה של כל אחת משתי הפקולטות.
- קבלת סטודנטים למסלול תהיה רק בסמסטר חורף.
- סטודנט ישתייך לאחת משתי הפקולטות על פי בחירתו. פקולטה זו תקרא "יחידת האם".
- הקריטריונים למעבר הסטודנט למסלול על סמך הישגים, יהיו אחידים ובלתי תלויים ביחידת האם אליה עובר הסטודנט (מדעי המחשב או פיסיקה).
- מובטח לסטודנט במסלול, אשר מצבו האקדמי תקין, שיוכל לעבור בכל עת למסלול לימודים אחר של כל אחת משתי הפקולטות.

על מנת להשלים את הדרישות לתואר, יש לצבור 162.5 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	129.0 נק'
מקצועות בחירה *	25.5 נק'
מקצועות בחירה חופשית	2.0 נק'
מקצועות בחירת העשרה	6.0 נק'

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, פ'-פרויקט, נק'-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
044102	4	-	-	-
104031	4	3	-	5.5
104166	4	3	-	5.5
234114	2	2	2	4.0
234145	2	2	2	4.0
או	2	1	-	3.0
044145	4	2	-	5.0
114074	4	2	-	5.0
	16	11	2	23.0

* חובה להרשם למקצוע זה. ההרצאות תינתנה חד פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד.

סמסטר 2

104032	4	2	-	5.0
114020	-	-	3	1.5

רשימה 1מ"פ

נק'

הבהרות:

1. מספר המקומות מוגבל והם מיועדים בעיקר לסטודנטים חדשים בעלי נתונים גבוהים במיוחד בשנתם הראשונה. הקבלה לתוכנית על סמך תהליך מיון ייעודי.
2. המשך הלימודים בתוכנית דורש ממוצע של 86 לפחות וצבירה של 18 נקודות או יותר בכל סמסטר, בכל תקופת הלימודים.
3. לבוגרי התוכנית תוענק תעודת בוגר התוכנית מטעם הפקולטה.
4. היקף התמיכה הכספית ייקבע מידי שנה בהתאם למשאבים.
5. קורסי היזמות והניהול הנדרשים יכולים לחפוף לקורסי בחירה הנדרשים במסגרת התואר הארבע-שנתי.

114210	אופטיקה (סמסטר ב)	3.5
116029	מבוא לביופיסיקה (סמסטר א)	3.5
116031	תורת האינפורמציה הקוונטית	2.5
או		
236990	מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית	3.0
116354	אסטרופיסיקה וקוסמולוגיה (סמסטר ב)	3.5
116004	פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים (סמסטר ב)	3.5

רשימה 2מ"פ

114250	מעבדה לפיסיקה 5ת'	3.0
או		
114252	פרויקט ת' (בפקולטה לפיסיקה)	3.0
116217	פיסיקה של מצב מוצק (סמסטר א)	3.5
ר-		

114037 מעבדה לפיסיקה 4מח' (סמסטר ב) * 1.5
 * מעבדה לפיסיקה 4מח' היא חובה למי שבוחר "פיסיקה של מצב מוצק" (116217).
 לא ניתן ללמוד מעבדה לפיסיקה 4מח' ללא הקורס 116217 "פיסיקה של מצב מוצק".

10. מגמות חוץ-פקולטיות

10.1 מגמת התמחות משנית ביזמות

הסביבה העסקית הדינמית יוצרת הזדמנויות הולכות וגדלות לחברות הזנק (Start-Up) שמקימים יזמים טכנולוגיים. ניתן לזהות קווים מנחים עיקריים בתהליך שעובר היזם מהרעיון ועד מימושו. מטרת הלימודים במגמה היא להכיר את התהליך, תוך מתן דגש על סוגיות המפתח להצלחה, ולעורר את הלומדים לבחון את האפשרות להפוך רעיונות טכנולוגיים למוצרים מבוקשים. גולת הכותרת של הלימודים במגמה – הכנת תוכנית למסחר טכנולוגיה.

המגמה פתוחה לסטודנטים בלימודי הסמכה בפקולטה החל מסמסטר 5 ללימודים.

- מגמת ההתמחות מכילה ארבעה קורסים.
- על מנת להשלים את המגמה יש ללמוד סל מקצועות שיפורט להלן בהיקף כולל של לפחות 9.5 נק' כאשר עד 4 נקודות מהן ייחשבו כמקצועות בחירה חופשיים ו- 5.5 נוספות יהיו נקודות אותן ייקח הסטודנט מעבר למכסת הנקודות הנדרשת לתואר (למשל, אלו שרשומים לתוכנית בה נדרשות 156 נקודות זכות יצטרכו ללמוד לפחות 161.5 נקודות).
- המעקב והבקרה אחרי הרישום למגמה והשלמת הדרישות בה יהיו באחריות מזכירות לימודי הסמכה של הפקולטה בה לומד הסטודנט. לסטודנט שמסיים את ההתמחות תוענק תעודה חתומה על ידי דיקן לימודי הסמכה המאשרת כי השלים בהצלחה את המגמה המשנית.

להלן ארבעת הקורסים המרכיבים את תוכנית ההתמחות המשנית:

פרויקט ביזמות: הכנת תוכנית עסקית מלאה למסחר טכנולוגיה (094815) - 3 נ"ז

שימו לב: שלושת הקורסים הבאים מהווים קדם לפרויקט:

- א. שיווק למיזמים טכנולוגיים (094816) - 2 נ"ז
 - ב. היבטים משפטיים ופיננסים ביזמות טכנולוגית (094814) - 2.5 נ"ז
 - ג. קורס אחד מבין רשימת מקצועות הבחירה להתמחות, אשר יוצעו בהדרגה על ידי יחידות אקדמיות שונות.
- בשלב הראשון מוצעים המקצועות הבאים:
- יזמות בהנדסת אלקטרוניקה, מחשבים ותקשורת (045000) 2 נ"ז
 - יזמות בביוטכנולוגיה (066525) 2.5 נ"ז
 - יזמות ופיתוח טכנולוגיות רפואיות (276004) 2 נ"ז
 - ניהול חדשנות בארגונים (096817) 2 נ"ז
 - יזמות חברתית (096807) 3.5 נ"ז
 - תקשורת המדע (216117) 2.5 נ"ז
 - פרויקט שנתי בהנדסת תוכנה – שלב א' (234311) 3 נ"ז
 - יזמות בהנדסה ביו-רפואית (336543) 2 נ"ז
 - חדשנות פתוחה בהנדסת כימית (056393) 2 נ"ז
 - יזמות וקניין רוחני (096815) 3 נ"ז

9. מגמת מצוינות "לפידים"

מטרת התוכנית היא להכשיר מהנדסי פיתוח (תוכנה וחומרה) ברמה גבוהה, תוך שימת דגש על יזמות וניהול. התוכנית מיועדת לסטודנטים מצטיינים שאינם עתודאים, בעלי מנהיגות וכישורים יוצאי דופן בתחום היזמות והניהול, אשר עתידים להשתלב בתעשייה בתפקידים מובילים.

על המשתתפים בתוכנית לסיים את כל דרישות הלימודים באחד ממסלולי הלימוד בפקולטה (כולל תוכניות משולבות), ולפחות ארבעה קורסים בתחום היזמות והניהול. כמו כן, עליהם להשתתף בפעילויות מיוחדות של התוכנית, ובכלל זה סיור לימודי בתעשייה במשך כשבועיים בכל קיץ.

ארבעת הקורסים יבחרו מהרשימה הבאה או לפי תאום עם מרכז התוכנית:

094591	מבוא לכלכלה
094821	חשבונאות פיננסית וניהולית
094564	מבוא לניהול פיננסי
096502	מימון חברות
094423	מבוא לסטטיסטיקה
095605	פסיכולוגיה תעשייתית
094607	סוציולוגיה ארגונית ויחסי עבודה
094831	עקרונות השיווק
094816	שיווק למיזמים טכנולוגיים
096617	חשיבה וקבלת החלטות
096616	אסטרטגיית משאבי אנוש
096807	יזמות חברתית
234270	ניהול פרויקטי תוכנה
096815	יזמות וקניין רוחני
097317	תורת המשחקים השיתופיים
045000	יזמות בהנדסת אלקטרוניקה, מחשבים ותקשורת
094814	היבטים משפטיים ופיננסים ביזמות טכנולוגית

המתקבלים לתוכנית ייהנו מפטור מלא משכר לימוד, מלגת קיום חודשית, משרד ומחשב בפקולטה, ליווי אישי של חבר סגל בפקולטה ואפשרות לשילוב בהוראה בפקולטה.

לימודים לתארים מתקדמים

הפקולטה למדעי המחשב מציעה תוכניות השתלמות לתארים: "מגיסטר למדעים במדעי המחשב", "מגיסטר למדעים", "דוקטור לפילוסופיה" וכן מסלול ישיר לדוקטורט.

מטרת הפקולטה היא לחנך מדענים ומהנדסים מעולים, להעניק להם ידע בסיסי רב ומעמיק וכונן הנדסי לפתח כישורים ניהוליים וטכנולוגיים, כך שיוכלו להנהיג את התעשיות עתירות המדע בהווה ובעתיד. לשם כך הפקולטה מקבלת את המצטיינים מבין המועמדים ללימודים, מקפידה על רמת לימודים גבוהה, ומקנה לסטודנטים ידע רחב ומעמיק שיאפשר להם לפעול בתחומי המחשב המשתנים במהירות.

שטחי ההתמחות והמחקר בפקולטה

בפקולטה מתקיימת פעילות הוראה ומחקר עניפה במגוון רחב של נושאים:

- תורת האלגוריתמים (סדרתיים ומבוזרים, דטרמיניסטיים והסתברותיים)
- תורת הצפינה (הצפנת מקורות, הצפנת ערוצים וקודים לתיקון שגיאות)
- קריפטוגרפיה
- עיבוד אינפורמציה קוונטית
- תורת הסיבוכיות של חישובים
- לוגיקה במדעי המחשב
- מבני נתונים
- מסדי נתונים
- מודלים של מערכות מחשבים והערכת ביצועיהם
- למידה חישובית
- אנליזה נומרית
- תכנות מקבילי ומבוזר
- רשתות מיון וניתוב
- תכנון גאומטרי
- מפרטים פורמליים למערכות
- אימות פורמלי של מערכות תוכנה וחומרה
- שפות תכנות
- הנדסת תוכנה
- סימולציה
- תכנון ובדיקת מעגלי VLSI
- רשתות תקשורת מחשבים
- בלשנות חישובית
- בינה מלאכותית
- רשתות עצביות
- מערכות מומחה
- גאומטריה חישובית
- גרפיקה ממוחשבת
- עיבוד תמונות דיגיטלי
- ראייה ממוחשבת
- רובוטיקה
- מערכות אירועים בדידים
- ביודאינפורמטיקה

בנוסף לאפשרויות המחקר התאורטי בתחומים הנ"ל, יש בפקולטה מעבדות מחקר בנושאים שונים: רובוטיקה, ראייה ממוחשבת, בינה מלאכותית, עיבודים גאומטריים, גרפיקה ממוחשבת וחישוב גאומטרי, רשתות תקשורת מחשבים, תכנון מעגלי VLSI, מערכות תוכנה, מערכות מחשבים, עיבוד שפות טבעיות, ביודאינפורמטיקה ועיבוד אינפורמציה קוונטית.

11. שונות

1. את הדרישה להשלמת מקצועות החובה ניתן למלא גם במידה וישנם שינויים קלים במספר הנקודות של קורסי החובה הכתוב בקטלוג, וזאת בתנאי שכל מקצועות החובה ילמדו, ומספר הנקודות הדרושות לתואר ישאר ככתוב בקטלוג (את הנקודות החסרות ישלים הסטודנט מתוך מקצועות הבחירה הפקולטיים).

2. ניתן למלא חובת שני פרויקטים ע"י לקיחת פרויקט בסמסטר מסוים והמשכת הפרויקט בסמסטר העוקב במסגרת הקורס 236504 - פרויקט בתוכנה. במקרה זה ניתן ציון פרויקט גם לאחר הסמסטר הראשון. ואולם, אי אפשר לקחת את הקורס פרויקט בתוכנה יותר מאשר פעם אחת.

3. סטודנט בלימודי הסמכה יכול להירשם לסמינר אחד לכל היותר בכל סמסטר.



לימודים לתואר דוקטור

תנאי הקבלה

יתקבלו סטודנטים מצטיינים בעלי תואר שני עם רקע מתאים. עם קבלתו חייב הסטודנט למצוא מנחה מבין חברי הסגל, ולהגדיר תחום מחקר. תוכנית הלימודים של הסטודנטים לדוקטורט, כמו גם תוכנית ההשלמות לסטודנטים בעלי רקע קודם שאינו במדעי המחשב, תקבענה פרטנית על ידי המנחה והועדה לתארים מתקדמים. משתלם חיצוני אינו יכול לבחור מנחה שהוא מורה-נלווה. ככלל, על הסטודנט להיות משתלם פנימי בפקולטה בהיקף מלא במשך שנה אחת לפחות תוך תקופת השתלמותו.

דרישות הלימוד

דרישת הקורסים לתלמידי דוקטור בפקולטה היא:

1. קורסים מתקדמים (או משותפים ללימודי הסמכה ולתארים מתקדמים) בהיקף של 12 נקודות לפחות.
2. סטודנטים במסלול הישיר לדוקטורט ידרשו ל-6 נקודות יותר מדרישת הנקודות שלהם למגיסטר.

מידע נוסף

- קטלוג לימודים לתארים מתקדמים של הפקולטה למדעי המחשב (ניתן להשגה בפקולטה ובאתר האינטרנט של הפקולטה)
- מידע למועמדים במזכירות תארים מתקדמים בפקולטה למדעי המחשב:

גב' לימור גינדין, טל' 04-8294226

limorg@cs.technion.ac.il

- אתר האינטרנט של הפקולטה למדעי המחשב:
www.cs.technion.ac.il/he/graduate

הפקולטה שוכנת בבנין חדש ומשוכלל המתוכנן לנוחיות הסגל והסטודנטים, הכולל אודיטוריוםים, כיתות מולטימדיה, מרחבי לימוד, וספריה ובה מגוון ספרים וירחונים עדכניים בנושאי מדעי המחשב.

לימודים לתואר מגיסטר

תנאי הקבלה למסלול לתואר "מגיסטר למדעים במדעי המחשב"

למסלול זה יתקבלו סטודנטים בוגרי תואר ראשון במדעי המחשב, או באחד המסלולים המשותפים למדעי המחשב ופקולטות אחרות, שסיימו את לימודי התואר הראשון בהצטיינות. מועמדים למסלול זה שסיימו תואר ראשון במסגרות אחרות, יחויבו בקורסי השלמה במידת הצורך. הישגים מקצועיים של בעלי ניסיון מעשי ומכתבי המלצה של המועמדים ילקחו בחשבון בעת הדיון על הקבלה. מועמד שלא עומד בתנאי הקבלה רשאי לנסות לשפר את השגיו במסגרת לימודים מתקדמים. לצורך זה עליו לתאם עם מרכז לימודי תארים מתקדמים את רשימת המקצועות שיקח, ואת רמת הציונים שעליו להשיג במקצועות אלה, בכדי להתקבל ללימודי תואר שני ושלישי בפקולטה. ככלל, יתקבלו רק סטודנטים פנימיים. במקרים יוצאים מן הכלל תאושר השתלמות של סטודנטים חיצוניים מצטיינים.

תנאי הקבלה למסלול לתואר "מגיסטר למדעים"

למסלול זה יתקבלו סטודנטים בוגרי תואר ראשון במגמות מדעיות ומגמות הנדסיות שסיימו את לימודי התואר הראשון בהצטיינות. כדי להתקבל למסלולים אלה, על הסטודנט ליצור קשר עם חבר סגל בפקולטה, אשר ישמש מנחה מיועד. תוכנית הלימודים של הסטודנטים במסלולים אלה ותוכנית ההשלמות (במידת הצורך) יקבעו בתאום עם המנחה המיועד ומרכז הועדה, ויאושרו ע"י הועדה לתארים מתקדמים.

דרישות הלימוד (בכל המסלולים למגיסטר)

בתוכניות הלימודים לתארי המגיסטר על הסטודנט לסיים מספר קורסים ולבצע עבודת מחקר או עבודת גמר בהנחיית מנחה מחברי הסגל של הפקולטה. הסטודנטים חייבים להשלים 18 נקודות אשר יוקדשו להתמחות בתחום המחקר, לפי תוכנית שתקבע בתאום עם המנחה הקבוע.

בוגרי תואר ראשון במסלול הכללי התלת-שנתי חייבים להשלים 18 נקודות לימוד בנוסף ל-18 נקודות הנ"ל, כאשר עליהם לבחור לפחות 6 מקצועות מדעי המחשב שאינם נושאים מתקדמים, פרויקט או סמינר, מתוך לפחות 4 קבוצות שונות מבין 12 קבוצות ההתמחות של המסלול הכללי הארבע-שנתי. סטודנטים, אשר נקבעה להם תכנית השלמה, חייבים למלאה.

לצורך הנחיית התזה, יהיה על הסטודנט ליצור קשר עם חבר סגל בפקולטה, המתמקד בשטחי התעניינותו. משתלם חיצוני אינו יכול לבחור מורה נלווה כמנחה. המחקר יכול להיות תאורטי או פרויקט הנדסי מתקדם. במקרים מיוחדים יתאפשר לעשות עבודת גמר במקום תזה. במקרה כזה יש צורך לצבור 8 נקודות לימוד נוספות.

הפקולטה לרפואה ע"ש רות וברוך רפפורט

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה שלו אליעזר

פרופסור מן המניין

אבירם מיכאל
אייזנברג אילון
איצקוביץ יוסף
ביאר רפאל
ביטרמן חיים
בינה עפר
ברגמן ראובן
ברנר בנימין
גוטליב אייל
גילהר עמוס
גפשטיין ליאור
הרשקו אברהם
וולסקר הרמן
וינבר יוסף
זיו נועם
חודר מרדכי
ירניצקי דוד
ישראל אורה
לביא פרץ
לוי אנדרו
מלמד דורון
מרום שמעון
נויפלד גרא
סקורצקי קרל
עציוני עמוס
פילי גיורא
פרלמן אדו
פרת הלל
צ'חנובר אהרון
קליין אהוד
קרין נתן
קרניאלי אדי
רנרט גז
שילר ג'קי
שלו אליעזר

פרופסור מן המניין קליני

אהרון-פרץ יהודית
בן-הרוש מרים
בנטור ידידיה
גייטיני דיאנה
הר-שי ירון
נתיב עופר

פרופסור חבר

אהרנהיים עמי
אהרנסון דורון
אורין אמיר
אנגלדר סימון
אנקרי סרג'י
בלומפלד זאב
בנגל אייל
בן יוסף תמר
בן שחר דורית
גוטפרוינד יורם
גייר אורנה
גראלנק מרק
הופמן אהרון
הרשקו דן
זיו גיל
זלצברג עדי
זערור מנשה
חאיק טוני
חוברס יהודה

חלק מרדכי
טובי אליאס
כץ ישעיהו
לרנר אהרון
מילר אריאל
מכטיי אלי
מנדל חנה
נגלר רפי
סוחטניק איגור
סילבר הנרי
עבאסי זייד
עודה מאג'ד
פאול מיכל
פירובסקי מיכאל
פליגלמן משה
פרנק דייל
קורניצר דניאל
קורניק דניאל
קליינברגר תמר
רוגין אריאל
רוזנשטיין אורי
רוזניק אברהם
שולטהיים טום
שילר יצחק
שקד יובל

פרופסור חבר קליני

אברמוב יורם
אגמון יהורם
אולמן יהודה
אוסלנדר רון
אורן מאיר
אייזנברג דרור
אלפסי ריקרדו
אפלבוים רון
אפרת משה
בדר דוד
בולוס מונדר
בורוכוביץ צבי
בלומנטל איתן
בלזר שרגא
בנטור לאה
בן יוסף רמי
בן יצחק עופר
בסט-אנסון לאל
ברוך יעקב
בריק ריבה
גולדמער אהוד
גולדשטיין ישראל
גולדשר דורית
גולץ אבישי
גונן רון
גרויסמן גבריאל
גרזוזי חנא
גרנישפון אלכסנדר
דואק אילנה
דירנפלד מרתה
דן אלדד
דרוגן אריה
הלון דוד
הלחמי ישראל
המרמן חיים
וולשטיין רונת
ויינר פלתיאל
וייסמן אמיר
וינר זאב
טיאסנו דב
לביא עופר
לבנשטיין ליאור
לוי ישי
לונץ מיכל
לורבר אברהם

מדר ראובן
מוגלינר ג'ורג'
מייזל שמחה
מירון דן
מרטיק שמעון
ניטצקי סמי
ניקולסקי יבגניה
סבו אדמונד
סרוגו יצחק
עזאם זאהר
עימאד מחול
עסליה אחמד
פוטסמן ישראל
פיזוב ראובן
פיירמן צבי
פלד נתן
צוקרמן אלימלך
צלניק נתנאל
קוגלמן אמיר
קופלמן דורון
קורן אריאל
קידר זוהר
קלוגר יהורם
קסיס עימאד
קסל אהרון
רובינשטיין רונן
רוזן נמרוד
רוזנר יצחק
רוטשילד אבי
רחמיאל עדי
רייסנר שמעון
ריסקין אריה
רקובר רידנה
שאול רון
שוטן אברהם
שוראקי פייר
שחאדה נעים
שחר אלי
שטהל שלום
שטיין אבי
שירן אבינועם
שלו סתות
שצופק אביגדור
תירוש עמנואל

פרופסור משנה

אביטל אבי
אהרון ענת
בולוטין גיל
בלוסקי רון
בנהר מורן
ברק עומרי
בר שלום רחל
בשארט נאיל
דרדיקמן דורי
הרשברג רות
חסון פלג
יבלונסקי דבורה
כהן שי
כספי אורן
לוינזון עודד
לסיק יהונתן
מגן דניאלה
נדיר יונה
סטהיל אריאל
סרגיי סאמר
פאינרו עופר
פוישטיין רובי-שלום
קאהן איתמר
קהת יצחק
קוראנט אסתי
קפלן מריאל

קרנן אמיר
רהט מיכל
רולס אסיה
שלגי רעות
שן-אור שי
שריג גלית

פרופסור משנה קליני

אבו חטום אוסאמה
אדיר יוחאי
אורי נחמה
אורן אילנה
אטיאס דינה
אידלמן מרק
אלנבון אדריאן
אשכנזי איתמר
בלביר-גורמן אלכסנדרה
בלומן סרגיי
בלונדהיים אורנה
בלונדהיים דוד
בן אריה ערן
בן ישראל יהושע
בראון אייל
בראון-מוסקוביץ יולנדה
ברורמן יצחק
בריס-פלדמן חגית
בר שלע גיל
ברק מיכל
ברקוביץ דרורה
בשארט בשארה
גולדפרס מרגלית
גורנברג מיגואל
גרנוולד אילן
דואק סימון
הורוביץ יוסף
הלף אליזבט
ודס זהבה
וולודבסקי יבגני
וולר בועז
וייסמן דן
טובבין דוד
טלמן גרגורי
יגלה מרדכי
יפה רונן
כאסם טוני
כהן-כרם רענן
כרכבי חאלד
לורבר מרגלית
ליסק אריה
לכטר ישי
מאזן אליאס
מוטלק דיאב
מושקוביץ בועז
מחאגינה אחמד
מחאגינה מוחמד
מטר איברהים
נורמן דורון
נחום זהר
נצר אבירם
סוירי גיל
סולימן מחמוד
סכראן ווהיב
סלובודין גלב
סליבא וליד
סלים ראיד
סמולקין טטיאנה
סמרי מוסטפא
עבדאל-ראוף זינה
פוסטובסקי סרגיי
פלד אבי
פלד אלי

פרימרמן אהרון
צוקרמן צילה
צוקרמן-לוי נחמה
קול שחר
קופלמן יעל
קסל בוריס
קריינין אנטולי
קרמר אילנה
רוזנברג נחום
רותם מנחם
ריסקין-משיח שלומית
שביט איתי
שוורץ מיגל
שוחט מיכאל
שולט עידו
שחר אדוארדו
שטיין משה
שטיינר צבי
שיף אלעד
שלום-פז עינת
שמעוני צבי
שפיגל רונן
שפירא חן
שרים אלון
שריף דאוד
תדמור תמר
תורג'מן יואב

מרצה

אביטן-הרש אמילי
אסדי סוהיר
דנקמפ רון
זיגדון הדר
נימר סמניה
עאסלי רביע
שילקרוט מרק
שמיר אלון

מרצה בכיר

הרשקוביץ דב
סביר יונתן

מרצה בכיר קליני

במברגר אלן
בן ארי יוסף
חביב ג'ורג'
שחור-מיוחס יעל
שלוזינגר אילנה

מרצה קליני

אילבצקי ענת
אלדור לירון
בדארה סמיח
בור נעם
בלוך בועז
בקר אלכסנדר
ברגמן יוסף
בריסקו דניאל
גולדשטיין לי
גולן דני
גורדין אריה
גורלנק לודמילה
גלרנטר-ניב ליאת
גניזי יעקב
גספר תמר
גרופר מוטי
דורי גיא
הופמן רון
הורוביץ נתנאל
הרשקוביץ משה
וולפסון סימון
וטרמן מתתיהו

ויס אמיר
זיסמן דבי
חזן ביביאנה
חזן דוד
חמוד שאדי
חרדאק אמיליה
חרמש עירית
טוב נווה
יאנובסקי בוריס
ילנה סיגל
כהן עובד
לבון אופיר
לבנת-לבנון גלית
לוי קרינה
לוריא יעל
מטלון נורית
מילמן עוזיאל
מנהיים דלית
מקל מיכל
מרמס דורון
נאיל אליאס
נויברגר עמי
ניבן מרק
נכטיגל אליסיה
סיגלר אפרים
סלומוב אנה
סקרן נאסר
סרוקה גדעון
עבאדי סובחי
עופר עמוס
עפרן ישי
פוגלמן יעקב
פינר בנימין
פלדמן מיכאל
פרסון בנימין
קאופמן יובל
קאסם איאס
קאסם סמיר
קליין קרמר עדי
קרנר ארתור
רביד שרית
רובין גיא
רוזין אלכסנדר
רו-פסטר איילת
רטנר יעל
ריינס טובה
ריספלר שמואל
שחאדה-משעור רנין
שטיינברג מיכל
שי איילת
שני-אדיר איילת

פרופסור אמריטוס

בזיל לואיס
ברוך ג'רלד
בתר אורי
גביש משה
הוכברג זאב
הרשוביץ ברנרד
וולודבסקי ישראל
זילברמן מיכאל
יודעים מוסה
ינקו תאודור
להרויט דרק
פיינסוד משה
פינברג גיון
פלטי יורם
פריי מיכאל
קראוס מיכאל
רואו יעקב
רובינזון אליעזר

לימודי הסמכה

בפקולטה לרפואה קיימות שתי מגמות לימוד: מגמת רפואה

מגמה מדעית (מגמה חדשה)

מטרת הלימודים בפקולטה לרפואה היא הכשרת רופאים וחוקרים שיהיו בעלי השכלה מקיפה במדעים ובסיס מוצק בהיבטים עיוניים ומעשיים של רפואה קלינית מודרנית ומחקר מדעי רפואי מוביל. ההוראה מתקיימת בקמפוס נווה שאנן ובקמפוס בת-גלים. שנה א' תלמד לאורך כל השנה בקמפוס נווה שאנן.

מגמת רפואה

מהלך הלימודים:

השלב הראשון כולל את החטיבה הפרה-קלינית. שלב זה מתפרש על פני שישה סמסטרים (3 שנות לימוד) אשר בסופם מוענק לסטודנט תואר בוגר למדעים במדעי הרפואה (B.Sc.). הלימודים מורכבים ממקצועות חובה וממקצועות בחירה הניתנים על-ידי הפקולטה לרפואה ועל-ידי פקולטות אחרות בטכניון. השלב השני כולל את החטיבה הקלינית. שלב זה מתפרש על פני שלוש שנים + שנת סטאז' (ראה תקנון לימודים קליני).

*תנאי מעבר לשנה השלישית

רק סטודנטים אשר יתקבלו ללימודי רפואה וישיגו בלימודיהם במהלך השנתיים הראשונות: ממוצע של 75 ומעלה בקורסי החובה והבחירה הפקולטיים בלבד, ציון של 65 ומעלה בכל אחד ממקצועות הליבה הבאים: כימיה אורגנית, ביוכימיה כללית, גנטיקה של האדם, ביולוגיה של התא, בקטריולוגיה כללית, פיזיולוגיה תאית ואימונולוגיה בסיסית, מעבר הערכה לא קוגניטיבית (מו"ר ו/או הערכה בקורסי חשיפה), הצגת אישור סופי לביצוע כלל החיסונים הנדרשים מסטודנטים לרפואה ע"י משרד הבריאות ותיק אישי ללא הערות משמעת, יוכלו להמשיך את לימודיהם במגמת רפואה ולעבור לשנה השלישית.

*תנאי מעבר לחטיבה הקלינית

רק סטודנטים אשר יתקבלו ללימודי רפואה וישיגו במהלך שלוש השנים הראשונות: ממוצע של 75 ומעלה בקורסי החובה והבחירה הפקולטיים בלבד, שיעורי הצלחה של 0.66 ומעלה, עמידה בכל החובות האקדמיים לסגירת תואר בוגר למדעים במדעי הרפואה ותיק אישי ללא הערות משמעת, יוכלו לעבור לחטיבה הקלינית.

*אי עמידה בתנאי המעבר תוביל לאי מעבר לשנה מתקדמת.

מגמה מדעית

מהלך הלימודים:

לימודים במשך שישה סמסטרים (3 שנות לימוד) אשר בסופם מוענק לסטודנט תואר בוגר למדעים במדעי הרפואה במגמה מדעית (B.Sc.). הלימודים מורכבים ממקצועות חובה וממקצועות בחירה הניתנים על-ידי הפקולטה לרפואה ועל-ידי פקולטות אחרות בטכניון.

נהלים אקדמיים חטיבה פרה קלינית (מגמות רפואה ומדעית):

1. השתתפות בכל פעילות שנקבעה בה חובת נוכחות היא מחייבת (כגון מעבדות, סדנאות, סיורים). סטודנט שנעדר מפעילות ללא אישור לא יורשה לגשת למבחן הסופי בקורס.
2. סטודנט לא יורשה ללמוד מקצוע מבלי שלמד ועבר את מקצועות הקדם הנדרשים. סטודנט שילמד מקצוע ללא עמידה בתנאי הקדם ללא אישור הפקולטה, רישומו לקורס יבוטל ובמידה וניגש לבחינה הציון לא יוכר לו. בקשות מיוחדות לזיכור על קדם תוגשנה לרכזת הסטודנטים טרם תחילת הסמסטר.
3. רק סטודנט שהצהיר בעת קבלתו על לימודים קודמים רשאי להגיש בקשה לפטור מקורסים על סמך לימודים קודמים. בקשות לפטור תוגשנה לרכזת הסטודנטים לפי הנחיות שתשלחנה בתחילת כל סמסטר. בקשה שתוגש לאחר המועד שיקבע לא תיבחן. לא יינתנו פטורים מקורסי חשיפה ומקצועות הנלמדים בשנה ג'. לסטודנטים במגמת רפואה- לא יינתנו פטורים גם ממקצועות הליבה (כימיה אורגנית, ביוכימיה כללית, גנטיקה של האדם, ביולוגיה של התא, בקטריולוגיה כללית, פיזיולוגיה תאית ואימונולוגיה בסיסית).
4. סטודנט בשנים הפרה קליניות שנכשל במקצוע חובה אחד ייפגש עם היועץ האקדמי של השנה שלו לצורך דיון בתכנית לימודיו בהמשך. סטודנט בשנים הפרה קליניות שנכשל בשני מקצועות חובה תפוצל שנת לימודיו (קרי ילמד שנה אחת נוספת) ותיקבע לו מערכת לימודים מחייבת על ידי היועץ ו/או מרכז לימודי הסמכה בפקולטה. **סטודנט שלא ניגש לבחינה בקורס חובה יחשב הדבר ככישלון** (לא השלים = כישלון).
5. בקשות למועדים מיוחדים תתאפשרנה להגשה עד שבועיים ממועד ב של הבחינה במקצוע הרלוונטי.
6. מערכת הלימודים בפקולטה לרפואה הינה מחייבת, המעבר לשנה

עוקבת מותנה בסיום החובות האקדמיים ועמידה בתנאי המעבר. 7. סטודנט יוכל לחזור על שנת לימודים פעם אחת בלבד במהלך לימודיו הפרה-קליניים. סטודנט החוזר על שנת לימודים נדרש להשתתף ולהבחין בכל מקצועות החובה הפקולטיים בהם ציונו היו נמוכים מ-70.

8. סטודנט המעוניין לשפר ציון עובר יוכל לחזור פעם אחת על שני מקצועות חובה לכל היותר במהלך לימודיו הפרה קליניים.

9. לימודים לתואר MD יופסקו במהלך/בתום החטיבה הפרה קלינית בכל אחד מהמקרים הבאים:

- סטודנט שצבר שלושה כישלונות במקצועות חובה ברישום הראשון במהלך לימודיו הפרה קליניים.
- סטודנט שנכשל פעמיים באותו מקצוע חובה במהלך לימודיו הפרה קליניים.
- סטודנט שממוצע ציוניו בקורסי החובה והבחירה הפקולטיים בלבד הינו פחות מ 75 ושיעור ההצלחות פחות מ- 0.66 (*תנאי מעבר לשנה ג' ולחטיבה הקלינית).
- סטודנט שציונו באחד או יותר ממקצועות הליבה הינו נמוך מ-65.
- הערת משמעת בתיק אישי.
- אי הצגת אישור סופי לביצוע כלל החיסונים הנדרשים מסטודנטים לרפואה.

11. סטודנט שלא יוכל להמשיך לימודיו לתואר MD כמפורט לעיל יוכל להמשיך את לימודיו לתואר בוגר למדעים במדעי הרפואה במגמה מדעית B.Sc. בכפוף להחלטת ועדת יעוץ ומעקב ועל פי הנהלים האקדמיים הטכניונים.

12. לימודים לתואר B.Sc. במגמה המדעית יופסקו במהלך/בתום הלימודים בכל אחד מהמקרים הבאים:

- סטודנט שצבר שלושה כישלונות במקצועות חובה ברישום הראשון במהלך לימודיו.
- סטודנט שנכשל פעמיים באותו מקצוע חובה במהלך לימודיו.
- 13. הממוצע המצטבר ושיעורי ההצלחות יתבססו על הציון שהתקבל ברישום ראשון למקצוע, פרט לשני מקצועות חובה לכל היותר שבהם תוכר חזרה אחת על המקצוע (ראה סעיף 8).

מערכת לימודים ולוח בחינות:

- בפקולטה לרפואה התוכנית תואר "בוגר במדעי הרפואה" נלמדת בהיקף של עד 34 נ"ז בסמסטר ועד 10 בחינות בסמסטר.
- לוח הבחינות ומערכת הלימודים יפורסמו לסטודנטים בהתאם לנהלי ומועדי הטכניון, בעת רישום הסטודנטים לקורסים. יתכן כי לוח הבחינות יהיה שונה מלוח הבחינות הטכניוני.
- מועדי ב' של בחינות סמסטר אביב בשנה ב' (לשתי המגמות) ושנה ג' (במגמת רפואה) במקצועות חובה יתקיימו בתאריכים מוקדמים יותר ולא כפי שמופיע בלוח השנה האקדמי. המועדים המדויקים יקבעו עם פרסום מועדי הבחינות של סמסטר אביב. מועדי ב' אלה ישמשו גם עבור סטודנטים ממסלולי לימוד אחרים, לרבות ביו רפואה, מדעי המעבדה הרפואית ותלמידי מוסמכים המשתתפים בקורסים אלה.
- **בדיקת קיום מחלה מגבילה:** הפקולטה לרפואה רשאית לבדוק את מצבם הרפואי של מועמדים או סטודנטים לרפואה בטכניון, למקרה שמתעורר חשש לקיומה של מחלה מגבילה. במידת הצורך, אם יימצאו הסטודנטים חולים במחלה מגבילה, הפקולטה רשאית להפסיק את לימודיהם. כל זאת תוך שמירה מרבית על סודיות רפואית, כבוד האדם ופרטיותו.

תנאי הגשת מועמדות למגמת רפואה (לסטודנטים הלומדים במגמה מדעית, על בסיס מקום פנוי): רק סטודנטים העומדים בתנאים הבאים בתום הסמסטר השלישי ללימודיהם יוכלו להגיש מועמדות לועדת קבלה לעבור לשנה ג' בלימודי רפואה: ממוצע של 75 ומעלה בקורסי החובה והבחירה הפקולטיים בלבד, ציון של 65 ומעלה בכל אחד ממקצועות הליבה שנלמדו עד סמסטר שלישי כולל, מעבר הערכה לא קוגניטיבית, הצגת אישור סופי לביצוע כלל החיסונים הנדרשים ותיק אישי ללא הערות משמעת. סטודנט שהגיש מועמדות לועדת הקבלה ובתום סמסטר רביעי ללימודיו לא יעמוד באחד מהתנאים שצוינו לעיל, מועמדותו ללימודי רפואה תוסר. **סטודנט שהגיש וקיבל פטורים ממקצועות הליבה לא יוכל להגיש מועמדות לעבור למגמת רפואה.** (כפי שיפורסם ויקבע מעת לעת ע"י ועדת הקבלה).

9. הסטאז': שנת חובה של עבודה מעשית תוך סבב במחלקות של בתי חולים בארץ, המוכרים לצורך זה על ידי הפקולטות לרפואה ומשרד הבריאות. התחלת הסטאז' מותנית בסיום כל החובות האקדמיים והגשת עבודת גמר מחקרית. יש לקחת בחשבון כי לאחר קבלת אישור יציאה לסטאז' מהפקולטה, על הסטודנט להמשיך טיפול למול משרד הבריאות הלוך כחודש ימים.

10. הדרישות לקבלת תואר M.D. הן: 6 שנות לימוד, השלמת כל החובות האקדמיים (סבבים קליניים, בחינות ממת"ק, בחינות מתכונת, בחינות גמר ועוד), אישור רשמי להשלמת עבודת גמר עם ציון סופי, אישור רשמי להשלמת שנת סטאז' (שהיא השנה השביעית ללימודים). מילוי חובות אלו מזכה את הסטודנט בתעודת "דוקטור לרפואה" מטעם הטכניון וקבלת רישיון קבוע לעסוק ברפואה בישראל מטעם משרד הבריאות.

11. נהלי התנהגות, נוכחות והשתתפות:

א. סטודנט חייב להתנהג בהתאם לכללי ההתנהגות החלים על תלמידי המוסד ומפורטים בתקנון האקדמי.

ב. הסטודנט חייב להתנהל כלפי מטופלי, חבריו, הסגל הרפואי, הסגל האקדמי והסגל המנהלי על פי הכללים להם התחייב באמנת הכבוד ובשבועת הרופא.

ג. הסטודנט חייב בהופעה מסודרת ולבוש הולם בכל מגע עם מטופלים ובכל תפקיד.

ד. הסטודנט חייב לדייק בהופעתו לכל פעילויות ההוראה.

ה. הפרת כללי התנהגות תדווח על ידי המורה, צוות העובדים, ועד הכיתה או הגורם הנפגע ותועבר לטיפול הפקולטה ו/או לוועדת משמעת בהתאם למקרה.

ו. **השתתפות בהרצאות פרונטליות (כדוגמת קורסי מבוא), ובהוראה הקלינית במרכזים הרפואיים ובמרפאות הינה חובה (כולל מבחנים ובחנים מועד א').**

ז. תלמיד שנעדר יותר מיום אחד ללא אישור מהלימודים, ידווח מנהל המחלקה על כך לפקולטה. הפקולטה תהיה רשאית להפסיק את לימודי התלמיד בסבב הקליני וידווח לתלמיד ציון נכשל.

ח. סטודנט שנעדר מפעילות ללא אישור לא יורשה לגשת למבחן הסופי בקורס. סטודנט נדרש להודיע על היעדרות למנהל המחלקה ולרכזת הסטודנטים במועד ההעדרות ולא לאחר מכן. במקרה של מחלה, יש להציג לרכזת הסטודנטים אישור מרופא תוך שבוע ממועד ההעדרות.

ט. לא תאושרנה בקשות להעדרות מסבבים וקורסים קליניים, פרט למקרים חריגים (סיבות מוצדקות) כגון: אשפוז, חופשת לידה או אבל על קרוב משפחה מדרגה ראשונה. תלמיד שנאלץ להעדר מהלימודים, מסיבות מוצדקות, יקבל על כך אישור ממנהל המחלקה ומהפקולטה. למען הסר ספק יודגש כי עבודה (וכל סיבה אחרת שאינה כתובה בסעיף זה) אינה נחשבת סיבה מוצדקת להיעדרות כלשהי.

י. נעדר התלמיד למעלה מ- 10% ממשיך הקורס הקליני, גם אם ההעדרות הייתה מסיבה מוצדקת (כמפורט בסעיף 11 ט'), חייב התלמיד לחזור על הסבב ו/או הקורס ולא יוכל לגשת למבחן המסכם בסוף הסבב. במקרה שבו הסטודנט יגיש בכל זאת למבחן המסכם, הציון לא יזון ו/או ייחשב לו.

יא. סטודנטים בהריון ואישה המניקה (עד שהילדה בן/בת שנה) תוכל משבוע 20 להריונה להיות פטורה מתורניות ולצמצם את שעות נוכחותה במחלקה, בהתאם לשעות הפעילות ותכנית ההוראה במחלקה. לשם הסדרת האישורים הנדרשים, הסטודנטית מתבקשת לפנות לרכזת הסטודנטים.

יב. בסבבי חובה ובחירה במקצועות "על פנימית" ו"על כירורגיה" הסטודנט יקבל פנקסי נוכחות ועליו להחתים את מנהל המחלקה ביום הראשון וביום האחרון לסבב. יש להחזיר את הפנקס המקורי החתום למזכירות ההוראה. ציון בסבב ינתן רק לאחר החזרת הפנקס. במקרה של אובדן הפנקס יש לקבל פנקס חדש ולשחזר את כלל החתימות המקוריות.

12. **לימודים לתואר MD יופסקו במהלך/בתום החטיבה הקלינית בכל אחד מהמקרים הבאים:**

- כישלון חוזר בשנה ד' (כישלון בשנה שבה הסטודנט חוזר על שנה ד')
- סטודנט שנכשל פעמיים באותו מקצוע.
- כישלון בארבעה מועדי בחינות גמר ארציות במקצוע.
- אי הסדרת אישור חיסונים.

תקנון לימודים בשנים הקליניות (שנים ד' ה' ו')

הלימודים בשנים הקליניות יתקיימו במרכזים הרפואיים מסונפים לפקולטה לרפואה בטכניון בלבד. הלימודים הינם בהתאם לשעות הפעילות המקובלות במחלקה. תלמיד יבצע תורנות אחת בשבוע על פי דרישות המחלקה.

סטודנט יוכל להתחיל את לימודיו הקליניים רק לאחר שעמד בתנאי מעבר לחטיבה הקלינית מהחטיבה הפרה קלינית (מפורט בתקנון לימודי הסמכה) ובתנאים הנדרשים מסטודנטים לרפואה בשלב הלימודים המעשי:

- הצגת אישור חיסונים סופי מלא

- מעבר תכנים בנושא מניעת זיהומים ובטיחות בבתי חולים סטודנט שלא יעמוד באחד מהתנאים המצויינים לעיל לא יוכל להתחיל את שלב הלימודים המעשי.

(כפי שיתפרסם מעת לעת ע"י הפקולטה)

מהלך הלימודים:

בשנה ד' נלמד קורס שילוב מערכות, רפואה פנימית ומקצועות "על פנימית".

בשנה ה' נלמדים מקצועות כירורגיה, ילדים, גניקולוגיה, פסיכיאטריה, נירולוגיה ומקצועות "על פנימית" ו"על כירורגיה". בשנה זו מתקיימות בחינות גמר במקצועות: נירולוגיה, פסיכיאטריה וגניקולוגיה.

בשנה ו' נלמדים מקצועות פנימית, ילדים, כירורגיה, רפואת משפחה, טראומה, החייאת ילדים, יסודות מנהל רפואי ומקצועות "על פנימית" ו"על כירורגיה". בשנה זו מתקיימות בחינות גמר במקצועות: פנימית, ילדים וכירורגיה.

נהלים אקדמיים חטיבה קלינית (סבב = קורס=מקצוע, מנהל מחלקה ו/או טיוטור= מרכז מקצוע ו/או מורה)

1.1 מערכת הלימודים בפקולטה לרפואה הינה מחייבת, המעבר לשנה עוקבת מותנה בסיום כל החובות האקדמיים. מערכת הלימודים, ימי החופשה וימי העיון יפורסמו בתחילת כל שנת לימודים (לוח השנה האקדמי שונה מלוח השנה האקדמי של תואר ראשון בטכניון).

2. **ההוראה מתקיימת במרכזים הרפואיים המסונפים לפקולטה לרפואה בלבד** (כולל מקצועות בחירה).

3. אלקטיבים בחו"ל יוכרו רק במקרים שבהם הסטודנט נשלח לאלקטיב על ידי הפקולטה.

4. הפקולטה תכיר ב"אלקטיב חופשי" בבתי חולים מסונפים לפקולטה, עד שבועיים, במקרים הבאים: מחלקה שאינה מוכרת כאחת ממקצועות הבחירה של הפקולטה (כגון טיפול נמרץ ילדים), מקצוע (סבב קצר וארוך) שהסטודנט ביצע בו סבב בעבר וקיבל בו ציון עובר (כגון אורטופדיה, הדמיה, נשים, ילדים ועוד) - השיבוץ יהיה למחלקה במרכז רפואי שונה מהסבב שבוצע ע"י הסטודנט (מותנה באישור יועצת אקדמית).

5. סטודנטים אשר יתקבלו מבתי ספר אחרים לשנה רביעית, נדרשים ללמוד את שנת הלימודים במלואה (לא יינתנו פטורים ו/או הקלות כלשהן).

6. סטודנטים אשר יתקבלו מבתי ספר אחרים לשנה חמישית, תוכר להם שנה רביעית בלבד (לא יינתנו פטורים משנה חמישית). שבועיים "על פנימית" בשנה ד' יוכרו לסטודנטים כ"בחירה חופשית", אי לכך הסטודנטים לא יוכלו לבצע בחירות חופשיות נוספות במהלך לימודיהם.

7. טקס חלוקת תארי דוקטור לרפואה מתקיים אחת לשנה במהלך חודש יוני. על פי נהלי הטכניון יכללו בטקס אך ורק בוגרים אשר סיימו את כלל חובותיהם עד לתאריך 30.04 בכל שנה (סיימו סטאז' והגישו עבודת גמר כרוכה עם ציון סופי).

סטודנט שסיים סטאז' ו/או הגיש עבודת גמר כרוכה עם ציון סופי לאחר המועד שצוין ישתתף ויקבל דיפלומה בטקס הבוגרים של השנה העוקבת.

8. **עבודות גמר מחקריות (ע"מ):** במהלך הלימודים, יבצע תלמיד עבודת גמר המהווה חלק מהדרישות לקבלת התואר M.D. ניתן להתחיל את העבודה בכל שלבי הלימודים הקליניים, מומלץ להתחיל מוקדם שכן על פי החלטת משרד הבריאות לא יונפקו עוד היתרים זמניים לעיסוק ברפואה לבוגרים, שלא עמדו בכל הדרישות לקבלת תואר דוקטור ברפואה, לרבות סיום עבודת הגמר. סטודנטים יוכלו להתחיל סטאז' רק לאחר הגשת עבודת גמר סופית המאושרת על ידי המנחה/ים (לא טיוטה) לוועדה לשם קבלת ציון על ידי מעריכים וקבלת אישור סופי מיו"ר הוועדה (ראה תקנון עבודות הגמר המפורסם באתר הפקולטה).

יג. תנאים הנדרשים מסטודנט טרם ביצוע בחינות הגמר הארציות: סטודנט נדרש לעבור בהצלחה את הסבבים הקליניים, לגשת לבחינות המתכונת ולעבור בציון סף שיקבע ויפורסם מעת לעת ע"י יחידת הבחינות. סטודנט שלא יפעל על פי / לא יעמוד בתנאים אלו לא יהיה רשאי לגשת לבחינת הגמר עד אשר יעמוד בתנאים אלו. **על הסטודנט לסיים את כל חובותיו האקדמיות על מנת שיוכל לגשת לבחינות הגמר.**

יד. בחינות ממת"ק- מבחן מרובה תחנות קליניות: במקצועות בחינות הגמר מתקיימות בחינות ממת"ק בפקולטה. מתכונת הבחינה תקבע על ידי יו"ר החוג הרלבנטי. הערכת הביצוע של הסטודנט מבוססת על הערכת שלבי החשיבה הקלינית (אנמנזה, בדיקה גופנית, אבחנה מבדלת, ניהול כללי של המקרה והחלטה על טיפול). הערכות ביצועי הסטודנט בתחנות השונות יומרו לציון מאוחד. רק סטודנט שניגש ונכשל במועד א' יהיה זכאי לגשת למועד ב' (למעט מקרים חריגים- ראה סעיף 11 ט' ובתנאי שהסטודנט הציג אישור תוך שבוע ממועד ההעדרות שבו מצוין כי במועד הבחינה לא התאפשר לסטודנט להיות נוכח מסיבות מוצדקות). יובהר כי סטודנט שייכשל בבחינה או לחילופין לא ייגש לבחינה, יידרש לעבור סבב במתכונת מיני סטאז' באותו מקצוע ולעבור בחינה בע"פ בפקולטה. סטודנט שלא יעבור את הסבב החוזר ו/או את הבחינה בע"פ יבצע סבב מלא קבוצתי חוזר בשנה עוקבת כתנאי ליציאה לסטאז'.

טו. בחינות גמר ארציות-סטודנט אשר נכשל במועד א' ובמועד ב', חייב לחזור על סבב קבוצתי מלא במקצוע בו נכשל. יודגש כי החזרה על הסבב תהיה במסגרת סבב פעיל ולא כסבב פרטני מיוחד ובתנאי שיימשך 4 שבועות רצופים לפחות. סטודנט אשר נכשל במועד א' ובמועד ב' וחזר על סבב, חייב לגשת לבחינה בשנה העוקבת. במידה וייכשל בשני מועדים נוספים (סה"כ ארבעה מועדים), לא יוכל להיבחן עוד והפקולטה תמליץ על הפסקת לימודיו לתואר MD (בכפוף לנהלי בחינות גמר ארציות). בפקולטה מתקיימות בחינות גמר בנוירולוגיה בשנה חמישית בהתאם ובכפוף לנהלי בחינות הגמר הארציות.

טז. ערעור על בחינות בכתב ובעל פה: בדומה לנהלי בחינות הגמר הארציות, רשאים לערער רק סטודנטים אשר נכשלו בבחינה. הערעור יתבצע לאחר פרסום הציונים ומשכו יהיה מחצית מזמן הבחינה (לא התאפשר הארכת זמן). הערעור יוגש בכתב על גבי טופס המיועד לכך והמערער חייב להציג אסמכתא מספר הלימוד כי תשובתו היא הנכונה ביותר. לא יתקבל ערעור בגין אי-התאמה בין רישום במחברת המבחן לבין הרישום על גבי טופס התשובות. הרישום על גבי טופס התשובות הוא המחייב. חל איסור על העתקת שאלות מהמבחן ו/או כל רישום אחר הקשור למבחן במהלך העיון בו. הערעורים יבדקו ע"י יחידת הבחינות למול ראש החוג ו/או מנהל המחלקה, והיא בלבד שתחליט בהם, בהיותם החלטות מקצועיות. לאחר דיון והחלטות, תפרסם יחידת הבחינות את הציונים המתוקנים, ככל שיהיו, והיא אינה מחוייבת לפרסם בפומבי את נימוקי ההחלטות בערעור. כל תיקון שיעשה בבחינה בעקבות ערעור שיתקבל, יוחל על כלל הנבחנים ובלבד שנבחן אשר קיבל הודעה בכתב כי עבר את הבחינה, לא ייכשל בעקבות התיקון. תוצאות הבחינה לאחר ערעור יימסרו תוך חודש מהיום בו נערך הערעור. ההחלטות לגבי הערעורים הן סופיות ואין ערעור נוסף. נבחן רשאי לבקש הרצה חוזרת של טופס התשובות שלו, אם לדעתו הייתה בעיה טכנית בבדיקת דף/ דפי התשובות.

יז. ערעור על בחינות שבעיות: ניתן לערער באופן קבוצתי תוך 3 ימים (כולל יום הבחינה) בכתב ליו"ר החוג וליחידת הבחינות (יש להגיש את הערעור לרכזת הסטודנטים בלבד).

14. **בדיקת קיום מחלה מגבילה:** הפקולטה לרפואה רשאית לבדוק את מצבם הרפואי של מועמדים או סטודנטים לרפואה בטכניון, למקרה שמתעורר חשש לקיומה של מחלה מגבילה. במידת הצורך, אם יימצא הסטודנטים חולים במחלה מגבילה, הפקולטה רשאית להפסיק את לימודיהם. כל זאת תוך שמירה מרבית על סודיות רפואית, כבוד האדם ופרטיותו.

13. הערכה ובחינות בשנים הקליניות:

א. בחינות קליניות (בע"פ ובכתב) תתקיימנה במהלך שנת הלימודים, בכל ימי השבוע (כולל שישי) והחל מהשעה 7:30.

ב. סטודנט שנכשל בקורס שילוב מערכות לא יוכל להמשיך בלימודיו ויהיה עליו לחזור שנה לאחר מכן על כל הקורס. יובהר כי כישלון בקורס הינו כל כשלון בכל אחד מחלקי הקורס. ציון מעבר במקבצים בקורס האינטגרטיבי הינו 65, ציון מעבר בחלק הפתולוגי הינו 65. ציון מעבר של קורס שילוב מערכות הינו 70. סטודנט נדרש לעבור בשנה ד' בסוף הסבב בפנימית (274503) את כל המטלות והבחינה המסכמת בציון 70. ציון מעבר בשנה ד' בכל מטלה בסבב הקליני הוא 70. סטודנט שייכשל במועד ב' בכל חלק של השנה יובא עניינו לדיון בועדת יעוץ ומעקב. כישלון חוזר בשנה ד' יוביל להמלצה להפסקת לימודים לתואר MD.

ג. סטודנט אשר נכשל במחלקת חובה אחת או יותר, יובא עניינו לדיון בועדת יעוץ ומעקב, אשר תחליט אם לאפשר לו לחזור על הסבב או לחייבו לחזור על שנת לימודים (מלאה). יודגש כי חזרה על הסבב הינה באופן מלא ובמסגרת קבוצתית.

ד. כישלון בסבב קליני יכול להיות גם על בסיס של הערכה לא קוגניטיבית- התנהגותית ומקצועית.

ה. סטודנט יוכל לחזור על שנת לימודים פעם אחת בלבד במהלך לימודיו הקליניים.

ו. בחינות מבוא: תתקיימנה בחלק מהסבבים הקליניים. ציון מעבר הבחינה הינו 60. מעבר הבחינה בציון עובר הינו תנאי להתחלת או המשך הלימודים בסבב. רק סטודנט שניגש ונכשל במועד א' יהיה זכאי לגשת למועד ב' (למעט מקרים חריגים- ראה סעיף 11 ט' ובתנאי שהסטודנט הציג אישור תוך שבוע ממועד ההעדרות שבו מצוין כי במועד הבחינה לא התאפשר לסטודנט להיות נוכח מסיבות מוצדקות).

ז. ציון המעבר בכל אחד ממדדי ההערכה בסבב הקליני (למעט בחינת מבוא) והציון הסופי בסבבים הקליניים הוא 70, אלא אם כן יצוין אחרת.

ח. בחנים במהלך הסבב ומבחן מסכם: רק סטודנט שניגש למועד א' ונכשל יוכל לגשת למועד ב' (למעט מקרים חריגים- ראה סעיף 11 ט' ובתנאי שהסטודנט הציג אישור תוך שבוע ממועד ההעדרות) במקרה זה עליו להודיע על העדרותו לרכזת הסטודנטים ולמנהל המחלקה מוקדם ככל האפשר.

ט. בחינות שבעיות תתקיימנה במהלך הסבבים, כפי שיתפרסם ע"י ראש החוג/ מנהל המחלקה בתחילת הסבב. סטודנט שממוצע הבחינות השבועיות נמוך מ-70 ידרש לעבור בחינת מועד ב' שתכלול את כלל נושאי הבחינים השבועיים שהתקיימו במהלך הסבב.

י. מתכונת הבחינות תקבענה על ידי ראש החוג ו/או מנהל המחלקה. הציון הסופי בסבבים הקליניים (הכולל לעיתים בחינות מבוא, בחינות שבועיות, בחינה מסכמת והערכה לא קוגניטיבית) ייקבע על פי מחוון הערכה עליו הוחלט בחוג המקצועי הרלוונטי (כפי שיתפרסם מעת לעת על ידי הפקולטה בתחילת שנת הלימודים).

יא. סטודנט יהיה רשאי לגשת לבחינת סיום סבב רק לאחר שעמד בהצלחה בכל דרישות הסבב. היה והסטודנט ניגש לבחינת סוף סבב או לכל בחינה במהלך הסבב ללא אישור מנהל המחלקה ו/או ללא עמידה בתנאים הנדרשים, הציון לא יוכר ולא יזון לו.

יב. לבחינות המתכונת מתקיים מועד בחינה אחד בלבד (ללא מועדי ב'). חובה על סטודנט לגשת לבחינת המתכונת ולענות על השאלות נכון ככל שיוכל. סטודנט שלא יגש לבחינת המתכונת ו/או לא יעמוד בציון סף שיקבע בהתאם לרמת קושי הבחינה ויפורסם מעת לעת ע"י יחידת הבחינות, יזומן לועדת יעוץ ומעקב ו/או לשיחה עם גורם אקדמי על מנת לדון במצבו האקדמי ובמוכנותו לגשת לבחינת הגמר הארצית. בועדה ו/או בשיחה יוחלט האם הסטודנט רשאי לגשת למועד א' בבחינת הגמר הארצית או יידרש לעבור סבב ו/או בחינה נוספת במקצוע ובהתאם לכך ולהשגיו לגשת למועד ב' בבחינת הגמר הארצית באותו מקצוע.

תוכנית לימודים לתואר בוגר למדעים במדעי הרפואה – מגמת רפואה

מגמת התמחות משנית ביזמות

הסביבה העסקית הדינמית יוצרת הזדמנויות הולכות וגדלות לחברות הזנק (Start-Up) שמקמים יזמים טכנולוגיים. ניתן לזהות קווים מנחים עיקריים בתהליך שעובר היזם מהרעיון ועד מימושו. מטרת הלימודים במגמה היא להכיר את התהליך, תוך מתן דגש על סוגיות המפתח להצלחה, ולעורר את הלומדים לבחון את האפשרות להפוך רעיונות טכנולוגיים למוצרים מבוקשים. גולת הכותרת של הלימודים במגמה – הכנת תוכנית למסחר טכנולוגיה. המגמה פתוחה לסטודנטים בלימודי הסמכה בפקולטה החל מסמסטר 5 ללימודים.

- מגמת ההתמחות מכילה ארבעה קורסים.
- על מנת להשלים את המגמה יש ללמוד סל מקצועות שיפורט להלן בהיקף כולל של לפחות 9.5 נק' כאשר 4 נקודות מהן ייחשבו כמקצועות בחירה חופשיים ו- 5.5 נוספות יהיו נק' אותן ייקח הסטודנט מעבר למכסת הנק' הנדרשת לתואר (למשל, אלו שרשומים לתוכנית בה נדרשות 155 נק' זכות יצטרכו ללמוד לפחות 160.5 נק').
- המעקב והבקרה אחרי הרישום למגמה והשלמת הדרישות בה יהיו באחריות מזכירות לימודי הסמכה של הפקולטה בה לומד הסטודנט. לסטודנט שמסיים את ההתמחות תוענק תעודה חתומה על ידי דיקן לימודי הסמכה המאשרת כי השלים בהצלחה את המגמה המשנית.

להלן ארבעת הקורסים המרכיבים את תוכנית ההתמחות המשנית:

פרויקט ביזמות: הכנת תוכנית עסקית מלאה למסחר טכנולוגיה (094815) - 3 נ"ז.

שימו לב: שלושת הקורסים הבאים מהווים קדם לפרויקט:

- א. שיווק למיזמים טכנולוגיים (094816) - 2 נ"ז.
- ב. היבטים משפטיים ופיננסיים ביזמות טכנולוגית (094814) 2.5 נ"ז.
- ג. קורס אחד מבין רשימת מקצועות הבחירה להתמחות, אשר יוצעו בהדרגה על ידי יחידות אקדמיות שונות.

בשלב הראשון מוצעים המקצועות הבאים:

- * יזמות בהנדסת אלקטרוניקה, מחשבים ותקשורת (045000) 2 נ"ז
- * יזמות בביוטכנולוגיה (066525) 2 נ"ז
- * יזמות ופיתוח טכנולוגיות רפואיות (276004) 2 נ"ז
- * ניהול חדשנות בארגונים (096817) 2 נ"ז
- * יזמות חברתית (096807) 3.5 נ"ז
- * מדע בתקשורת: תיאוריה ומעשה (216117) 2 נ"ז
- * פרויקט שנתי בהנדסת תוכנה – שלב א' (234311) 3 נ"ז
- * יזמות בהנדסה ביורפואית (336543) 2 נ"ז
- * חדשנות פתוחה בהנדסה כימית (056393) 2 נ"ז
- * יזמות וקניין רוחני (096815) 3 נ"ז

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 156.5 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה: 146.5 נק'
מקצועות בחירה פקולטית: 6 נק'
מקצועות בחירה חופשית: 4 נק'

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, ע''ב-עבודות בית, נק'-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

שנה א' - סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	ע''ב	נק'
104090 מתמטיקה למדעי החיים	4	2	-	4	5.0
114248 פיסיקה 1'	3	1	-	3	3.5
124120 יסודות הכימיה	4	2	-	4	5.0
134058 ביולוגיה 1	3	-	-	-	3.0
274138 מדעי הרפואה: ניתוח אותות ומערכות א	3	2	-	-	4.0
274140 להיות רופא: חשיפה למקצוע הרפואה (1)	-	-	2	-	1.0
274144 מבוא לרפואה דחופה	1	-	3	-	ללא
394901 חינוך גופני	-	2	-	-	ניקוד
324031 אנגלית בסיסית	5	-	-	-	1.0
					0.0
					22.5
					2.0
					24.5

בחירה

* קורס זה מיועד לבעלי סיווג פיסיקה. חסרי סיווג ילמדו במקומו את קורס פיסיקה 1' (115248) - קורס בתשלום..

שנה א' - סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	ע''ב	נק'
096617 חשיבה וקבלת החלטות	2	1	-	-	2.5
114249 פיסיקה 2'	3	1	-	5	3.5
125801 כימיה אורגנית	4	2	-	-	5.0
274165 גנטיקה כללית	3	1	-	5	3.5
274219 ביוסטטיסטיקה	1	2	-	-	2.0
274139 מדעי הרפואה: ניתוח אותות ומערכות ב	3	2	-	-	4.0
274141 להיות רופא-חשיפה למקצוע הרפואה (2)	-	-	2	-	1.0
324033 אנגלית טכנית – מתקדמים ב'	4	-	-	3	3.0
394901 חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
					25.5
					2.0
					27.5

בחירה

* קורס זה מיועד לבעלי סיווג פיסיקה. חסרי סיווג ילמדו במקומו את קורס פיסיקה 2' (115249) - קורס בתשלום..

שנה ב' - סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	ע''ב	נק'
124503 כימיה פיסיקלית 1 ב	2	1	-	-	2.5
274241 ביוכימיה כללית	4	1	-	-	4.5
274242 גנטיקה של האדם	2	-	-	-	2.0
274243 ביולוגיה מולקולרית ומנגנוני בקרה מולקולריים	3	-	-	-	3.0
274244 ביולוגיה של התא	2	1	-	-	2.5
274353 שיטות מתקדמות בביוסטטיסטיקה	2	1	-	-	2.0
095142 מבוא לניהול פרויקטים ר'	1	2	-	-	2.0
324397 סוגיות בפילוסופיה של מדעי החיים	2	-	-	2	1.5
274234 להיות רופא-חשיפה למקצוע הרפואה (3)	-	-	2	-	1.0
274320 אתיקה ומשפט	2	-	-	2	2.0
					23.0
					2.0
					25.0

בחירה

2.0	276002	טיפולים ביולוגיים למחלות דלקתיות
2.0	276003	השתרשות העובר
2.0	276004	יזמות ופיתוח טכנולוגיות
2.0	276416	פתוגנזה של מחלות זיהומיות
2.0	276419	מנגנונים מולקולריים של דלקת
2.0	276431	רדיקלים חופשיים בביולוגיה ורפואה
2.0	277006	מבוא למערכות חישה
2.0	277210	בריאות הציבור
2.0	277310	חקר מנגנוני עיבוד כאב
2.0	277322	רפואה מבוססת גנום
2.0	277426	ליפופרוטאינים וטרשת עורקים
2.0	277450	תקשורת הורמונלית
2.0	277460	ביוכימיה גנטית של מחלות באדם
2.0	278300	עבודה סמינריונית בביופיסיקה
2.0	278301	עבודה סמינריונית בפיסיולוגיה

שנה ב' - סמסטר 4				
2.0	274245	בקטריולוגיה כללית	ה'	ת'
2.0	274246	הבסיס המולקולרי לסרטן	מ'	ע"ב נק'
2.5	274247	וירולוגיה	2.5	-
3.5	274248	פיזיולוגיה תאית	3	1
3.0	274249	אימונולוגיה בסיסית	3	-
3.0	274250	ביולוגיה התפתחותית	3	1
2.0	274251	אבולוציה	2	-
1.5	274232	פסיכולוגיה לרפואנים	2	-
1.0	274235	להיות רופא-חשיפה למקצוע הרפואה (4)-	2	-
2.0	274252	פתוגנים ואוקריוטים	2	-
22.5				
2.0				
24.5				
בחירה				

מקצועות בחירה מפקולטות אחרות		
2.5	314221	מבוא להנדסת חומרים ברפואה
2.0	324621	רוסית (כשפה זרה)
2.0	324626	ערבית 1 (כשפה זרה)

מקצועות הניתנים לפקולטות אחרות		
2.0	274001	מבוא לאנטומיה מיקרוסקופית ומקרוסקופית
4.0	276413	אימונולוגיה בסיסית
3.0	276011	פיסיולוגיה של מערכות הגוף למהנדסים

שנה ג' - סמסטר 5				
8.5	274240	מורפולוגיה האדם	ה'	ת'
4.0	276310	ביוכימיה קלינית	מ'	ע"ב נק'
1.0	274237	מעבדה בביוכימיה קלינית	2	2
0.5	274335	להיות רופא-חשיפה למקצועות הרפואה (5)	1	-
3.0	274336	נוירופיזיולוגיה מערכתית	3	1
1.5	274338	נוירואנטומיה	1	-
2.5	274339	בקטריולוגיה רפואית ומעבדה	2	-
2.0	274318	אפידמיולוגיה	2	-
2.0	274362	אימונולוגיה קלינית	1	3
2.0	274363	אנדוקרינולוגיה- פיזיולוגיה ופתופיזיולוגיה	2	-
27.0				
0.0				
27.0				
בחירה				
סה"כ				

שנה ג' - סמסטר 6				
2.0	274352	תזונה קלינית	ה'	ת'
8.0	274364	פיזיולוגיה של מערכות הגוף	מ'	ע"ב נק'
4.5	274349	פתולוגיה כללית	4	3
2.5	274365	המטולוגיה-פיזיולוגיה ופתופיזיולוגיה	2	-
0.5	274366	להיות רופא-חשיפה למקצוע הרפואה (6)-	1	-
4.0	274367	פרמקולוגיה בסיסית	3	2
4.5	274114	אנטומיה	4	3
26.0				
2.0				
28.0				
בחירה				

ריכוז נקודות לפי סמסטרים

סמסטר	נקודות חובה	נקודות בחירה	סה"כ
1	22.5	2.0	24.5
2	25.5	2.0	27.5
3	23.0	2.0	25.0
4	22.5	2.0	24.5
5	27.0	0.0	27.0
6	26.0	2.0	28.0

מקצועות בחירה			נק'
275200	תולדות הרפואה	2.0	
275202	רפואה והלכה	2.0	
275203	מיניות האדם	2.0	
275208	מבוא לרפואה דחופה ב'	2.0	
275209	מבוא לרפואה דחופה ג'	2.0	
275310	אודיולוגיה 1	2.0	
275315	התמודדות הרופאים עם אלימות במשפחה	2.0	
275316	שואה ורפואה	2.0	
275317	ספרות ורפואה	2.0	
275320	מבוא למחקר רפואי	2.0	
276001	רפואת שינה	3.0	

274715	נוירולוגיה בחינת גמר	2.0 נק'
274725	פסיכיאטריה – מבחן גמר	3.0 נק'
274728	רפואת נשים ומיילדות - מבחן גמר	4.0 נק'

על מנת להשלים את התואר MD יש לצבור 273.5 נקודות. תוכנית לימודים לתואר בוגר למדעים במדעי הרפואה – מגמה מדעית

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 121.0 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה 105.0 נק'
מקצועות בחירה פקולטית: 12 נק'
מקצועות בחירה חופשית: 4 נק'

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, ע"-עבודות בית, נק'-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

שנה ב' - סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
274245 בקטריולוגיה כללית	2	-	-	-	2.0
274246 הבסיס המולקולרי לסרטן	2	-	-	-	2.0
274247 וירולוגיה	2.5	-	-	-	2.5
274248 פיזיולוגיה תאית	3	1	-	-	3.5
274249 אימונולוגיה בסיסית	3	-	-	-	3.0
274250 ביולוגיה התפתחותית	3	-	1	-	3.0
274251 אבולוציה	2	-	-	-	2.0
274232 פסיכולוגיה לרפואנים	2	-	-	-	1.5
274235 להיות רופא: חשיפה למקצוע הרפואה (4)	-	-	2	-	1.0
274252 פתוגנים ואוקריוטים	2	-	-	-	2.0
בחירה					22.5
					2.0
					24.5

שנה ג' - סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
274356 מבוא לפיזיולוגיה מערכתית	3	1	-	-	3.5
274357 סמינר גמר במדעי הרפואה	2	-	-	-	2.0
274358 ביורכימיה וגינתרופיקה ברפואה	1	2	-	-	2.0
274359 שימושים טכנולוגיים במחקר	1	2	-	-	2.0
ביורפואי					
בחירה					9.5
					4.0
					13.5

שנה ג' - סמסטר 6	ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
274360 מסלולי בקרה לקביעת גורל תאית	2	-	-	-	2.0
בחירה					2.0
					4.0
					6.0

למתקבלים לתארים מתקדמים בלבד:

277304 פרוייקט מחקר א'	-	-	-	-	5.0
277305 פרוייקט מחקר ב'	-	-	-	-	5.0

מקצועות בחירה

כלל קורסי הבחירה ברפואה ומחוצה לה כולל חלק מקורסי מוסמכים.

שנה א' - סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
104090 מתמטיקה למדעי החיים	4	2	-	4	5.0
114248 פיסיקה 1ר'	3	1	-	3	3.5
124120 יסודות הכימיה	4	2	-	-	5.0
134058 ביולוגיה 1	3	-	-	-	3.0
274138 מדעי הרפואה: ניתוח אותות ומערכות א	3	2	-	-	4.0
274140 להיות רופא: חשיפה למקצוע הרפואה (1)	-	-	2	-	1.0
274144 מבוא לרפואה דחופה	1	-	3	-	ללא
394901 חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
324031 אנגלית בסיסית	5	-	-	5	0.0
בחירה					22.5
					2.0
					24.5

* קורס זה מיועד לבעלי סיווג פיסיקה. חסרי סיווג ילמדו במקומו את קורס פיסיקה 1ר' (115248) - קורס בתשלום.

שנה א' - סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
096617 חשיבה וקבלת החלטות	2	1	-	-	2.5
114249 פיסיקה 2ר'	3	1	-	5	3.5
125801 כימיה אורגנית	4	2	-	-	5.0
274165 גנטיקה כללית	3	1	-	5	3.5
274219 ביוסטטיסטיקה	1	2	-	-	2.0
274139 מדעי הרפואה: ניתוח אותות ומערכות ב	3	2	-	-	4.0
274141 להיות רופא: חשיפה למקצוע הרפואה (2)	-	-	2	-	1.0
324033 אנגלית טכנית - מתקדמים ב'	4	-	-	3	3.0
394901 חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
בחירה					25.5
					2.0
					27.5

* קורס זה מיועד לבעלי סיווג פיסיקה. חסרי סיווג ילמדו במקומו את קורס פיסיקה 2ר' (115249) - קורס בתשלום.

שנה ב' - סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
124503 כימיה פיסיקלית 1 ב	2	1	-	-	2.5
274241 ביוכימיה כללית	4	1	-	-	4.5
274242 גנטיקה של האדם	2	-	-	-	2.0
274243 ביולוגיה מולקולרית ומנגנוני בקרה מולקולריים	3	-	-	-	3.0
274244 ביולוגיה של התא	2	1	-	-	2.5
274353 שיטות מתקדמות בביוסטטיסטיקה	2	1	-	-	2.0
095142 מבוא לניהול פרוייקטים ר'	1	2	-	-	2.0
324397 סוגיות בפילוסופיה של מדעי החיים	2	-	-	2	1.5
274234 להיות רופא: חשיפה למקצוע הרפואה (3)	-	-	2	-	1.0
274320 אתיקה ומשפט	2	-	-	2	2.0
בחירה					23.0
					2.0
					25.0

תוכנית אמריקאית TeAMS

התוכנית מיועדת לסטודנטים אשר סיימו בהצלחה תואר ראשון בארה"ב וכן השלימו בהצלחה בארה"ב את לימודי pre-med ובחן ה-MCAT.

הסטודנטים בתוכנית ילמדו במסגרת הפקולטה לרפואה בטכניון בתוכנית 4 שנתית אשר במסגרתה ילמדו 4 סמסטרים פרה-קליניים ושנתיים קליניים.

השנתיים הראשונות בתוכנית מורכבות מקוריקולום פרה קליני כמו: ביוכימיה, היסטולוגיה, ביולוגיה של התא, ביופיסיקה ומדעי העצב, אנטומיה, אמבריולוגיה, פיזיולוגיה, גנטיקה, פסיכולוגיה, מיקרוביולוגיה, אימונולוגיה, פרמקולוגיה, פתולוגיה כללית ופתולוגיה של מערכות וכן מבוא לרפואה קלינית הכולל גם קורס באבחנה פיזיקלית.

שנות הלימוד השלישית והרביעית מוקדשות ללימודים קליניים (רוטציות קליניות במחלקות השונות של בתי החולים האוניברסיטאיים הקשורים בטכניון). בתחילת השנה הרביעית הסטודנטים יבצעו רוטציות קליניות במחלקות בבתי חולים אוניברסיטאיים של הטכניון או בארה"ב/ קנדה על פי בחירתם, לתקופה של 12 שבועות ("בחירה קלינית מתקדמת").

לאחר סיום הלימודים הקליניים והגשת עבודת גמר יוענק לסטודנטים התואר M.D.

קורסי חובה שנים ג' + ד' (שנים קליניות)

שנה ג'	שנה ד'	שמות	נקודות
274534	רפואה פנימית	9 שבועות	9 נק'
274523	רפואת כירורגיה כללית	6 שבועות	6 נק'
274509	רפואת נשים ומיילדות	6 שבועות	6 נק'
274536	רפואת ילדים	6 שבועות	6 נק'
274604	רפואת משפחה וקהילה	4 שבועות	4 נק'
274178	נוירולוגיה	4 שבועות	4 נק'
274602	פסיכיאטריה	5 שבועות	5 נק'
274179	סבב קריירה ייחודי ת"א	2 שבועות	2 נק'
סה"כ		42 שבועות	42 נק'

שנה ד'	שמות	נקודות
274180	בחירה קלינית מתקדמת ת"א	18 שבועות
274724	עבודת מחקר	-
	סה"כ נקודות חובה	18 שבועות

קורסי בחירה מיני סטאז' (1 מתוך 4)

274621	רפואה פנימית 2 ת"א	4 שבועות	4 נק'
274640	מיני סטאז' נשים 2 ת"א	4 שבועות	4 נק'
274622	רפואת ילדים 2 ת"א	4 שבועות	4 נק'
274623	רפואת כירורגיה 2 ת"א	4 שבועות	4 נק'
	סה"כ נקודות בחירה	4 שבועות	4 נק'

בחירת קורסי על פנימית ועל כירורגיה:

274644	על כירורגיה 1	2 שבועות	2 נק'
274645	על כירורגיה 2	2 שבועות	2 נק'
274656	על פנימית 1	2 שבועות	2 נק'
274647	על פנימית 2	2 שבועות	2 נק'
	סה"כ נקודות בחירה	8 שבועות	8 נק'

סה"כ נקודות שנתיות	30 שבועות	30 נק'

ריכוז שנים קליניות:

סה"כ נקודות חובה: 72 נק'
סה"כ נקודות בחירה: - נק'

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 162.5 נקודות לפי הפירוט הבא:

סה"כ נקודות חובה: 162.5 נק'
סה"כ נקודות בחירה: - נק'

קורסי חובה שנים א' + ב'

שנה א' - סמסטר 1	שנה ב' - סמסטר 2	שמות	נקודות
274171	התא מבנה ותפקוד ת"א	2	2
274170	אנטומיה ואמבריולוגיה 1 ת"א	4	3
274124	ביופיסיקה ומדעי העצב ת"א	5.5	5.5
274126	ביוכימיה 1 ת"א	3	1
274345	ביוסטטיסטיקה ת"א	2	3
274344	אפידמיולוגיה ת"א	2	2
274136	מדעי ההתנהגות ת"א	2	2
274216	היסטולוגיה ת"א	3	3
	סה"כ	27	27

שנה א' - סמסטר 2

274214	פיסיולוגיה 1 ת"א	3	1	1	4
274119	החייאה בסיסית ת"א	-	3	2	1
274172	אנטומיה ואמבריולוגיה 2 ת"א	4	3	-	5
274228	פיסיולוגיה 2 ת"א	3	1	-	4
274229	אנדוקרינולוגיה ת"א	3	-	-	3
274300	תורשת האדם ת"א	3	-	-	3
274303	ביוכימיה 2 ת"א	3	1	-	3.5

23.5	בחירה
23.5	סה"כ

שנה ב' - סמסטר 3

274306	פתולוגיה ת"א	7.5	4	6	10
274174	אימונולוגיה ומעבדה ת"א	3	-	-	3
274175	פרמקולוגיה ת"א	2	2	-	3
274239	מיקרוביולוגיה ת"א	4.5	1	2	5
274173	מבוא לרפואה קלינית ת"א	14	-	-	14

35	בחירה
35	סה"כ

שנה ב' - סמסטר 4

274177	מבוא לקליניקה ת"א	4	4	-	5
	בחירה	-	-	-	-
	סה"כ	5	-	-	5

ריכוז שנים פרה קליניות:

על מנת להשלים את השנים הפרה קליניות של התוכנית יש לצבור 90.5 נקודות.

סה"כ נקודות חובה: 90.5 נק'

תכנית לימודים משולבת לתואר מוסמך למדעים בהנדסה ביורפואית ובוגר למדעים במדעי הרפואה

ריפוי בעיסוק

(תכנית משותפת לטכניון ואוניברסיטת חיפה)

ריפוי בעיסוק הוא אחד ממקצועות הבריאות. כמקצוע ביקורתי הוא שואב מידע ממדעי הרפואה, וממדעי החברה. הפעילות המקצועית של המרפא/ה בעיסוק כוללת: אבחון, הערכה, טיפול, שיקום, חינוך, ייעוץ, מניעה ומחקר.

מטרת הלימודים לקראת התואר הראשון היא להכשיר מרפאים בעיסוק ברמה מקצועית גבוהה בתחומי הריפוי בעיסוק. תכנית הלימודים משלבת לימודים תיאורטיים ומעשיים ממדעי החברה וההתנהגות, ממדעי הרפואה ומריפוי בעיסוק. בנוסף ללימודים באוניברסיטה, מתקיימות הכשרות מעשיות במסגרות הקליניות השונות של המקצוע. הלימודים בתחום מדעי החברה וההתנהגות מכוונים להבנת תהליכי התפתחות תקינה ולקויה בתחום הקוגניטיבי, הרגשי והחברתי. הלימודים בתחום מדעי הרפואה מכוונים להבנת מבנה הגוף ולהבנת תהליכים פיזיולוגיים ונפשיים של בריאות וחולי. הלימודים בתחום הריפוי בעיסוק מכוונים להבנה ויישום של הידע התיאורטי והמעשי בתהליכי אבחון, טיפול ומניעה.

תכנית הלימודים בחוג לריפוי בעיסוק כוללת 8 סמסטרים המתפרשים על - פני 3.5 שנים.

לבוגרים יוענק התואר "בוגר בריפוי בעיסוק". ההרשמה לחוג במזכירות ההרשמה - אוניברסיטת חיפה.

פרטים נוספים ב"מדריך לנרשמים" של אוניברסיטת חיפה או במזכירות החוג באוניברסיטת חיפה.

<http://hw2.haifa.ac.il/index.php/he/commapplicantsinfo/ocupa-applicants-ba>

מסלול לימודים משותף לפקולטה להנדסה ביורפואית ולפקולטה לרפואה בטכניון, המיועד לסטודנטים מצטיינים, אשר בנוסף להכשרתם כמהנדסים מעוניינים להשתלב בלימודי הרפואה.

מטרת המסלול היא להכשיר את טובי המדענים/רופאים אשר יהיו בעלי ידע מעמיק הן בהנדסה והן ברפואה, שיוכלו להוביל מחקרים, פיתוחים ויישומים קליניים בשטחי הרפואה, האקדמיה והתעשייה. הרפואה המודרנית, בצידה האבחנתי ובצידה הטיפולי, הופכת למורכבת יותר ויותר, עקב הידע הרב המצטבר ומורכבות השיטות, הציוד והמכשור המשמשים לטיפול ולאבחנה. כיוון שנושא הרפואה תופס מקום יותר ויותר חשוב בחינוך, והמשאבים הכלכליים והאנושיים, הלאומיים והאישיים המופנים לנושא זה הולכים וגדלים, קיים צורך הולך וגובר גם בכוח אדם מיומן. כמובן שגם תעשיות ההיי-טק מתפתחות בקצב מהיר בכיוון זה, וכיום כמחצית מחברות ההיזק בארץ עוסקות בפיתוח שיטות ומוצרים רפואיים וביוטכניים. האנשים המובילים היום בעולם המערבי במחקר, בפיתוח ובקליניקה הרפואית הם ברובם בעלי השכלה משולבת – הנדסית/מדעית ורפואית.

בתכנית ילמדו סטודנטים שהתקבלו ללימודי רפואה אשר מעוניינים בלימודים בדגש הנדסי וכן סטודנטים בעלי סכס גבוה, המעוניינים בתואר משולב, שלא התקבלו לרפואה.

מסלול יחודי זה מקנה תואר משולב: מוסמך למדעים B.Sc. בהנדסה ביורפואית ותואר "בוגר" B.Sc. למדעים במדעי הרפואה לאחר 4 שנים ותואר ברפואה MD לאחר 3 שנים נוספות (קליניות) ובסה"כ 7 שנות לימוד (ללא סטאז').

תאור התוכנית

- בשנתיים הראשונות נלמד הבסיס במדעים מדויקים, בהנדסה, במדעי החיים וברפואה.
- לסטודנטים שלא התקבלו ישירות לרפואה, המעבר לשנה ג' בתכנית מותנה בקבלה לפקולטה לרפואה, בהתבסס על ההישגים בשנתיים הראשונות, עם דגש על מקצועות מתחום מדעי החיים ורפואה.
- סטודנטים שלא יתקבלו לרפואה יסיימו תואר בהנדסה ביורפואית והקורסים העודפים שלמדו יחשבו לקורסי מגמה.
- בשנה השלישית והרביעית משלימים את כל המקצועות שנלמדים בשנים הראשונות ברפואה. במקביל לומדים מקצועות לתואר בהנדסה ביורפואית.
- לאחר סיום כל המקצועות הנלמדים ברפואה בשנים הפרה-קליניות אפשר לעבור לשלושת השנים הקליניות (אחרונות) ברפואה.

תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר בהנדסה ביורפואית ואת הלימודים הפרה-קליניים ברפואה יש לצבור 205.0 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה 188.0 נק'
מקצועות בחירה במסלול הפקולטי 17.0 נק'

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'- הרצאה, ת'- תרגיל, מ'- מעבדה, נק'- נקודות

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
4	-	-	0.0	בהנדסה ביורפואית
4	2	-	5.0	בטיחות במעבדות חשמל
4	2	-	5.0	אלגברה מ1
4	2	-	5.0	חדו"א מ1
3	1	-	3.5	פיסיקה 1 מ'
4	-	-	3.0	אנגלית טכנית מתקדמים ב'
4	-	-	0.0	044102
4	-	-	5.0	104016
4	-	-	5.0	104018
3	-	-	3.5	114071
4	-	-	3.0	324033

1.0	-	2	-	חינוך גופני	394800
4.5	3	-	4	ברפואה	274114
2.5	-	-	2.5	אנטומיה 2	274247
2.0	-	-	2	וירולוגיה	274252
8.0	2	1	7	פתוגנים ואוקריוטים	274364
24.0				פיזיולוגיה של מערכות הגוף	

5.0	-	2	4	ברפואה	124120
3.0	-	-	3	יסודות הכימיה	134058
0.0	3	-	1	ביולוגיה 1	274144
24.5				מבוא לרפואה דחופה	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 7	הנדסה ביורפואית
2.0	4	-	-	מעבדה בהנדסה ביורפואית 1	335001
4.0	9	-	-	פרויקט בהנדסה ביורפואית 1	334014
10.0				קורסי בחירה בהנדסה ביורפואית *	
2.0	-	-	2	ברפואה	274318
2.0	-	-	2	אפידמיולוגיה	274320
2.5	2	-	2	אתיקה ומשפט	274339
2.0	3	-	1	בקטריולוגיה רפואית ומעבדה	274362
2.0	-	-	2	אימונולוגיה קלינית	274363
26.5				אנדוקרינולוגיה-פיזיולוגיה ופתופיזיולוגיה	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2	הנדסה ביורפואית
5.5	-	3	4	חדו"א 2ת'	104013
2.5	-	1	2	מד"ר ת'	104135
1.0	3	-	-	מעבדה בפיסיקה 1 ח'	114032
3.5	-	1	3	פיסיקה 2	114052
4.0	2	2	2	מבוא למחשב שפת C	234112
2.5	-	1	2	ברפואה	096617
5.0	-	2	4	חשיבה וקבלת החלטות	125801
3.5	-	1	3	כימיה אורגנית	274165
27.5				גנטיקה כללית	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 8	הנדסה ביורפואית
2.0	4	-	-	מעבדה בהנדסה ביורפואית 2	335002
3.0	9	-	-	פרויקט בהנדסה ביורפואית 2	335015
7.0				קורסי בחירה בהנדסה ביורפואית *	
4.5	3	-	4	ברפואה	274349
2.0	-	-	2	פתולוגיה כללית	274352
2.5	2	-	2	תזונה קלינית	274365
4.0	-	2	3	המטולוגיה- פיזיולוגיה ופתופיזיולוגיה	274367
25.0				פרמקולוגיה בסיסית	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3	הנדסה ביורפואית
4.0	-	1	3	תורת המעגלים החשמליים	044105
4.0	-	2	3	פונקציות מרוכבות והתמרות אינטג'	104221
4.0	-	2	3	מד"ח וטורי פורייה	104223
2.5	-	1	2	ברפואה	124503
4.5	-	1	4	כימיה פיסיקלית ב'	274241
2.0	-	-	2	ביוכימיה כללית	274242
3.0	-	-	3	גנטיקה של האדם	274243
2.5	-	1	2	ביולוגיה מולקולרית ומנגנוני בקרה מולקולריים	274244
26.5				ביולוגיה של התא	

- * קורסי בחירה בהנדסה ביורפואית:
- על הסטודנט ללמוד 17.0 נקודות בחירה ולהשלים לפחות מגמה 1 מתכנית הלימודים של הפקולטה להנדסה ביורפואית.
 - על הסטודנט ללמוד סטטיסטיקה באחד מהקורסים הבאים: מבוא להסתברות וסטטיסטיקה (094481) או מבוא לסטטיסטיקה (094423) או ביוסטטיסטיקה (274219).

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4	הנדסה ביורפואית
4.0	-	1	3	אותות ומערכות	044130
2.5	-	1	2	יסודות של חומרים רפואיים	334221
4.0	-	2	3	יסודות הביומכניקה	334222
1.0	-	2	-	חינוך גופני	394800
1.5	-	-	2	ברפואה	274232
2.0	-	-	2	פסיכולוגיה לרפואנים	274245
2.0	-	-	2	בקטריולוגיה כללית	274246
3.5	-	1	3	הבסיס המולקולרי לסרטן	274248
3.0	-	-	3	פיסיולוגיה תאית	274249
23.5				אימונולוגיה בסיסית	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5	הנדסה ביורפואית
3.5	-	1	3	יסודות תכן ביוחשמלי	334022
3.0	-	2	2	תופעות מעבר במערכות פסיולוגיות	336403
3.0	-	2	2	יסודות אופטיקה ופוטוניקה	336533
1.0	2	1	-	ברפואה	274237
8.5	3	1	7	מעבדה בביוכימיה קלינית	274240
3.0	-	-	3	מורפולוגיה האדם	274336
1.5	-	1	1	נוירופיזיולוגיה מערכתית	274338
4.0	-	-	4	נוירואנטומיה	276310
27.5				ביוכימיה קלינית	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 6	הנדסה ביורפואית
3.0	-	2	2	מכניקת זורמים ביולוגיים	335009
3.0	-	2	2	תכן ביומכני בסיסי	335010

מסלול לימודים משולב לתארים

M.D./Ph.D. או M.D./M.Sc

בפקולטה לרפואה קיים מסלול משולב לתארים M.D./Ph.D. או M.D./M.Sc אשר מטרתו להכשיר מספר מצומצם של תלמידים מצטיינים לפעילות משולבת מדעית וקלינית.

המיון הראשוני למסלול נערך במהלך הסמסטר השני של שנת הלימודים השלישית.

בועדה לתארים מתקדמים קיימת תת-ועדה אשר תפקידה למיין התלמידים ולקבוע מסלולם על פי הקווים המנחים המפורטים מטה.

לימודים לתואר M.D./M.Sc: תלמיד יטול שנת חופש מלימודי הרפואה בתום שנת הלימודים השלישית בבית הספר לרפואה, כדי להקדיש את מלוא זמנו למחקר. התלמיד יידרש להשלים 16 נקודות של תארים מתקדמים אשר לא תוכרנה לצורך לימודי הרפואה. במהלך שנת המחקר יהיה זכאי התלמיד למלגה מלאה ופטור משכר לימוד בתארים מתקדמים. אם אין בדעת התלמיד להמשיך לימודיו במסלול הישיר לתואר Ph.D., יהיה רשאי לשוב ללימודי הרפואה תוך המשך עבודת המחקר והקצאת מלגה בגובה עד שני-שלישים מגובה מלגת תארים מתקדמים מלאה ופטור משכר לימוד בהתאם. משך ההשתלמות הכולל לתואר M.Sc יוגבל על פי תקנות בית הספר לתארים מתקדמים.

לימודים לתואר M.D./Ph.D.: לקראת תום שנת המחקר הראשונה לתואר M.Sc, יודיע התלמיד על כוונתו לעבור למסלול ישיר לתואר Ph.D. היה ואושרה בקשתו על ידי הועדה לתארים מתקדמים, יידרש התלמיד להאריך את חופשתו מלימודי הרפואה בשנה אחת נוספת ולעמוד בבחינת מועמדות כנדרש מתלמידי מוסמך לקראת תואר Ph.D. במהלך שנה זו יקדיש התלמיד את מלוא זמנו למחקר ויהיה זכאי למלגה מלאה ופטור משכר לימוד בבית הספר לתארים מתקדמים. בתום השנה, ולאחר שעמד בהצלחה בבחינת המועמדות, תיערך בקורת אקדמית על ידי הועדה לתארים מתקדמים בשיתוף עם מנחה התלמיד, אשר מטרתה לתכנן המשך המסלול. במידה ומצבו האקדמי של התלמיד מצדיק זאת, יוכל התלמיד לשוב ללימודי הרפואה. אם תמצא הועדה זאת לנכון, יהיה על התלמיד להמשיך חופשתו מלימודי הרפואה עד שנה אחת נוספת. החלטת הועדה מחייבת. בשנים בהן משלים התלמיד את חובותיו בלימודי הרפואה תוך שהוא עוסק במחקר, יהנה ממלגה בגובה שני-שלישים מגובה מלגה מלאה ופטור משכר בתארים מתקדמים בהתאם. משך ההשתלמות הכולל לתואר Ph.D. יוגבל על פי תקנות בית הספר לתארים מתקדמים. סיים השתלמותו, יהנה התלמיד ממלגת קיום מצומצמת ופטור מלא משכר לימוד עד תום לימודי הרפואה.

לימודים לתארים מתקדמים

בפקולטה לרפואה מסלולים להשתלמות לתארים M.Sc ו-PhD במדעי הרפואה. פרשיות הלימודים כוללות קורסים פרונטליים, סמינרים, קריאה מודרכת בהנחיית חבר סגל, בשטחי מדעי הרפואה ועבודת מחקר בתחומים ביו-רפואיים, פרה-קליניים או קליניים.

שטחי המחקר הנם:

- אימונולוגיה
- אנדוקרינולוגיה
- אנטומיה
- אפידמיולוגיה
- ביוכימיה
- ביולוגיה של התא
- ביופיסיקה ופיסיולוגיה
- גנטיקה
- חקר הסרטן
- מדעי ההתנהגות
- מיקרוביולוגיה
- נירוביולוגיה
- פרמקולוגיה
- ביולוגיה מולקולרית

לימודים לתואר מגיסטר

תנאי הקבלה

מתקבלים בוגרי תואר ראשון (תלת-שנתי או ארבע-שנתי) בפקולטות מדעיות. מהמועמדים נדרש ציון ממוצע של 85 לפחות בלימודים לתואר הראשון.

על המועמד למצוא מנחה מבין חברי הסגל בפקולטה לפני הרשמתו. טופס "הסכמה לשמש כמנחה" ניתן לקבל במזכירות לתארים מתקדמים בפקולטה לרפואה, בנין רפפורט, בת-גלים או באתר הפקולטה. כמו כן יידרש המועמד לעבור ראיון קבלה.

מועמד שטרם מצא מנחה מבין חברי הסגל בפקולטה לפני הרשמתו, יזומן לראיון קבלה. המועמדים אשר יעברו את ראיון הקבלה יתקבלו בתנאי שימצאו מנחה ויגישו תוכנית מחקר אשר תבדק ע"י הועדה לתארים מתקדמים בפקולטה.

סטודנט לתואר מגיסטר יידרש לבצע עבודת מחקר בהנחיית חבר סגל, בהתאם לתקנות ביה"ס לתארים מתקדמים, סעיף 27.

סטודנטים לתואר מגיסטר אשר יוכיחו הצטיינות מיוחדת במחקר ובלימודים, יוכלו לעבור למסלול ישיר לקראת התואר "דוקטור לפילוסופיה" (בהתאם לתקנות ביה"ס לתארים מתקדמים, סעיף 24.07).

דרישות הלימוד

תואר	השלמות	נקודות מתקדמים
בוגרי תואר 3 שנתי במדעי החיים	10 נק' הסמכה/ מתקדמים	20 נק'
בוגרי תואר 4 שנתי במדעי החיים		16 נק'
בוגרי תואר ראשון/שני החסרים רקע ביולוגי בהיקף מספיק	השלמות עפ"י קביעת הועדה לתארים מתקדמים בפקולטה	16 נק'

לימודים לתואר מגיסטר ללא תזה בייעוץ גנטי

מידע נוסף

מזכירות תארים מתקדמים בפקולטה, טל. 04-8295374
musmach@tx.technion.ac.il

אתר הפקולטה לרפואה
www.md.technion.ac.il

מטרת המסלול היא להקנות למשתלם/ת ידע עדכני בגנטיקה רפואית, בהבנה של מנגנונים גנטיים להתפתחות מחלות -מרמת הגן ועד לחלבון, בטכנולוגיות מולקולאריות ואחרות לאבחון מצבים אלה וטיפול במחלות בתחומים שונים, בהערכת סיכונים להישנות של מצבי מחלה במשפחות, ובפענוח תוצאות של בדיקות אבחנתיות עם המלצות רלבנטיות להתערבות טיפולית. ניתן דגש על פיתוח כישורים במסירת המידע המורכב למשפחות, תוך התחשבות במטען רגשי ואחר הנילווה לכך, והתייחסות מיוחדת לייעוץ גנטי באוכלוסיה עם ריבוי תרבויות. המסלול נפתח כל שנתיים. בשנה"ל תשע"ד המסלול יפתח.

תנאי הקבלה:

יכולים להגיש מועמדות בוגרי תואר ראשון (תלת-שנתי או ארבע-שנתי) בפקולטות שתחום עיסוקן מדעי החיים. מהמועמדים נדרש ציון ממוצע של 85 לפחות בלימודים לתואר הראשון. כן יוכלו להתקבל בוגרי תואר מגיסטר או דוקטור במדעי החיים. הקבלה מותנית בהמלצת הוועדה לתארים מתקדמים בפקולטה לרפואה. הקבלה מותנית בעמידה בראיון אישי, עם יתרון לבעלי ניסיון בפעילות טיפולית או חברתית.

דרישות הלימוד

תואר	השלמות	נקודות מתקדמים
בוגרי תואר 3 שנתי במדעי החיים	20 נק' הסמכה/מתקדמים	40 נק'
בוגרי תואר 4 שנתי במדעי החיים בוגרי תואר מגיסטר או דוקטור במדעי החיים		40 נק'
בוגרי תואר שני/שלישי החסרים רקע ביולוגי בהיקף מספיק	השלמות עפ"י קביעת הוועדה לתארים מתקדמים בפקולטה	40 נק'

לימודים לתואר דוקטור

תנאי הקבלה

למסלול יתקבלו מועמדים מצטיינים (ממוצע 88 לפחות) בעלי תואר MSc או MD. קבלתם של סטודנטים שסיימו לימודיהם בחו"ל תהיה בהתאם להנחיות ביה"ס לתארים מתקדמים. על המועמד למצוא מנחה מבין חברי הסגל בפקולטה לפני הרשמתו. טופס "הסכמה לשמש כמנחה" ניתן לקבל במזכירות לתארים מתקדמים בפקולטה או באתר הפקולטה.

דרישות הלימוד

נדרשות 10-16 נקודות לימוד. ממועמדים בעלי רקע חסר תכנה דרישות ספציפיות נוספות. סטודנט לתואר דוקטור יידרש לבצע עבודת מחקר בהנחיית חבר סגל, בהתאם לתקנות ביה"ס לתארים מתקדמים, סעיף 35.

לימודים במסלול משולב

MD/MSc - MD/PhD

למסלול זה יוכלו להתקבל בוגרי שנה ג' בפקולטה לרפואה, בעלי הישגים גבוהים במיוחד ואשר יעברו תהליכי מיון נוספים. המתקבלים למסלול ייטלו בתום השנה השלישית פסק זמן מלימודי הרפואה לצורך לימודים וביצוע עבודת מחקר לתואר MSc. הלימודים והמחקר יוכלו להתבצע בכל פקולטה בטכניון. עפ"י תקנות ביה"ס לתארים מתקדמים, יוכל הסטודנט לבקש במהלך השתלמותו העברה למסלול ישיר ללימודים לתואר PhD. במקרה זה יידרש הסטודנט לשנת חופשה נוספת מלימודי הרפואה (ראה תקנון המסלול המיוחד).

הפקולטה למדע והנדסה של חומרים

מקצועות החובה כוללים:

1. מקצועות של מדעי החומרים כמו: תרמודינמיקה, קינטיקה, התנהגות מכנית.
 2. מקצועות המלמדים שיטות איפיון מבנה, הרכב ותכונות שונות של חומרים.
 3. מקצועות ללימוד תהליכי עיבוד ותכונות של מוליכים למחצה, מתכות, חומרים פלסטיים וחומרים קרמיים.
- במקביל נלמדים מקצועות חובה מתקדמים בפיסיקה כגון: תורת הקוונטים, פיסיקה של מצב מוצק, תורת האלקטרומגנטיות ותורת הגרעין.
- ברובד העליון של תוכנית הלימודים הסטודנט מתמחה באחד מהתחומים הראשיים הבאים: חומרים אלקטרוניים, פולימרים, מטלורגיה או חומרים קרמיים. ההתמחות נעשית בעיקר על ידי לימוד קורסי בחירה (מתוך רשימות של הפקולטה להנדסת חומרים ושל הפקולטה לפיסיקה) וביצוע פרויקטים מתקדמים. תוכנית הלימודים משלבת מעבדות בהן הסטודנט עובד, מבצע ניסויים ולומד להכיר את התופעות והתהליכים באופן בלתי אמצעי.

תוכנית לימודים משולבת - הנדסת חומרים/כימיה

שילוב זה של שני התארים מבטיח הכשרה של מהנדסי חומרים שיכולים להשתלב במחקר ופיתוח ובתעשייה היצרנית כאחד, באותם תחומים בהם יש צורך בידע מעמיק בכימיה. בתוכנית הלימודים המשולבת לומד הסטודנט במקביל שני מערכי קורסים, של כימיה ושל הנדסת חומרים. במסגרת תוכנית זו מקבל הבוגר שני תארים: בוגר למדעים (B.Sc.) בכימיה ומוסמך למדעים (B.Sc.) בהנדסת חומרים.

ברובד הראשון של תוכנית הלימודים קיים דגש על לימוד מעמיק של מקצועות היסוד (מתמטיקה, פיסיקה, כימיה ומחשבים). בשנה א' לומד הסטודנט את מקצועות המבוא של הנדסת חומרים.

הרובד השני של תוכנית הלימודים כולל מקצועות חובה בהנדסת חומרים, שבהם מקבל הסטודנט בסיס מדעי לכל אחד משטחי העיסוק של הנדסת חומרים וקורסים מתקדמים בכימיה.

מקצועות החובה כוללים:

1. מקצועות של מדעי החומרים כמו: תרמודינמיקה, קינטיקה, התנהגות מכנית.
 2. מקצועות המלמדים שיטות איפיון מבנה, הרכב ותכונות שונות של חומרים.
 3. מקצועות ללימוד תהליכי עיבוד ותכונות של מוליכים למחצה, מתכות, חומרים פלסטיים וחומרים קרמיים.
- במקביל נלמדים מקצועות החובה בכימיה כגון: כימיה קוונטית, כימיה פיסיקלית, כימיה אנליטית, כימיה אורגנית ואי-אורגנית.
- ברובד העליון של תוכנית הלימודים, הסטודנט מתמחה באחד מהתחומים הראשיים הבאים: חומרים אלקטרוניים, פולימרים, מטלורגיה או חומרים קרמיים. ההתמחות נעשית בעיקר על ידי לימוד קורסי בחירה (מתוך רשימות של הפקולטה להנדסת חומרים ושל הפקולטה לכימיה) וביצוע פרויקטים מתקדמים. תוכנית הלימודים משלבת מעבדות בהן הסטודנט עובד, מבצע ניסויים ולומד להכיר את התופעות והתהליכים באופן בלתי אמצעי.

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
רבקין יוג'ין

פרופסורי משנה

אמואל ירון
כספרי טורוקר מיטל
יכין עברי

פרופסור מחקר אמריטי

שכטמן דן

פרופסורים אמריטי

איזנברג משה
במברג מנחם
ברנדון דוד
גוטמנס אליעזר
זיגמן ארנון
קומס יגאל
יהלום יוסף
לוי אריה
ליפשיץ שי

פרופסורים

זולוטויאבנקו אמיל
סילברסטין מיכאל
עין-אלי יאיר
קפלן וויין
רבקין יוג'ין

פרופסורים חבריים

ברגר שלמה
חיים רחמן
סוסניק אלחנדרו
פריי גיטי
פוקרוי בעז
רוטשילד אבנר

תאור היחידה

הנדסת חומרים הינו מקצוע הנדסי בתנופה, אשר מתפרס בתעשיות רבות ומגוונות בקצב מהיר. החשיבות הרבה של הנדסת חומרים היא בפיתוח תהליכים וחומרים חדשים הדרושים בתעשיות מתקדמות.

מהנדס חומרים עוסק ב: בחירת חומרים למטרות הנדסיות שונות; מחקר ופיתוח של חומרים מהרמה האטומית ומהרמה המולקולרית; מחקר, פיתוח ויישום של תהליכים, אמינות ואבטחת איכות המוצר; שיפור תכונות חומרים; חקר כשלונות של מוצרים; יישום שיטות אנליזה מתקדמות; ניהול טכנולוגי.

תחומי ההתמחות כוללים: מטלורגיה וחומרים מתכתיים, חומרים אלקטרוניים, חומרים קרמיים, פולימרים וחומרים פלסטיים, חומרים מרוכבים, הגנת חומרים בפני סביבה, שיטות איפיון חומרים.

לימודי הסמכה

תוכנית לימודים משולבת - הנדסת חומרים/פיסיקה

בתוכנית הלימודים המשולבת לומד הסטודנט במקביל, שני מערכי קורסים, של פיסיקה ושל הנדסת חומרים. במסגרת תוכנית זו מקבל הבוגר שני תארים: בוגר למדעים (B.Sc.) בפיסיקה ומוסמך למדעים (B.Sc.) בהנדסת חומרים.

ברובד הראשון של תוכנית הלימודים קיים דגש על לימוד מעמיק של מקצועות היסוד (מתמטיקה, פיסיקה ומחשבים). כבר בשנה א' לומד הסטודנט את מקצועות המבוא של הנדסת חומרים.

הרובד השני של תוכנית הלימודים כולל מקצועות חובה בהנדסת חומרים, שבהם מקבל הסטודנט בסיס מדעי לכל אחד משטחי העיסוק של הנדסת חומרים וקורסים מתקדמים בפיסיקה.

פעילות המחקר בפקולטה מכסה תחום רחב של נושאים חשובים ומתקדמים. החומרים הנחקרים הינם: מתכות וסגסוגותיהן, חומרים קרמיים, חומרים פלסטיים ומרוכבים, חומרים אלקטרוניים ושכבות דקות, חומרים ננו-גבישיים וחומרים אמורפיים.

נושאי המחקר כוללים: חקירת מבנה של חומרים, מעברי פאזה ושינויי מיקרומבנה, תכונות מכניות של חומרים, תכונות חשמליות ואופטיות, תהליכים מטלורגיים (התמצקות, אנוך, ריתוך, עיצוב פלסטי, מטלורגית אבקות, טיפולים תרמיים, ציפויים), השפעת הסביבה (חימצון, קורוזיה ושיטות הגנה), אפיון חומרים באמצעות שיטות מתקדמות (מיקרוסקופיה אופטית, מיקרוסקופית אלקטרונית חודרת וסורקת, מיקרוסקופית כוח אטומי, דיפרקציה קרני-X, שיטות שונות לאפיון פני שטח).

הפקולטה מקיימת פעילות נרחבת במסגרת לימודי מוסמכים בכל השטחים המוזכרים לעיל ומציעה תוכנית השתלמות מלאה לקראת התארים מגיסטר ודוקטור בהנדסת חומרים.



תוכנית לימודים לתואר משולב – הנדסת חומרים וביולוגיה

שילוב זה של שני תחומי מחקר והנדסה מבטיח הכשרה של מהנדסי חומרים שיכולים להשתלב במחקר ופיתוח וכן בתעשייה היצרנית בתחומים בהם יש צורך בידע מעמיק בביולוגיה. בתוכנית הלימודים המשולבת לומד הסטודנט במקביל מערכי קורסים, של ביולוגיה ושל הנדסת חומרים. במסגרת תוכנית זו מקבל הבוגר תואר משולב (B.Sc.) בהנדסת חומרים וביולוגיה.

ברובד הראשון של תוכנית הלימודים קיים דגש על לימוד מעמיק של מקצועות היסוד (מתמטיקה, פיסיקה, כימיה ומחשבים). בשנה א' לומד הסטודנט את מקצועות המבוא של הנדסת חומרים וביולוגיה.

הרובד השני של תוכנית הלימודים כולל מקצועות חובה בהנדסת חומרים, שבהם מקבל הסטודנט בסיס מדעי לכל אחד משטחי העיסוק של הנדסת חומרים וקורסים מתקדמים בביולוגיה.

מקצועות החובה כוללים:

1. מקצועות של מדעי החומרים כמו: תרמודינמיקה, קינטיקה, התנהגות מכנית.
 2. מקצועות המלמדים שיטות אפיון מבנה, הרכב ותכונות שונות של חומרים.
 3. מקצועות ללימוד תהליכי עיבוד ותכונות של מוליכים למחצה, מתכות, חומרים פלסטיים וחומרים קרמיים.
- במקביל נלמדים מקצועות החובה בביולוגיה כגון: ביולוגיה 1, מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה, גנטיקה כללית, מסלולים מטבולים ועוד.

ברובד העליון של תוכנית הלימודים, הסטודנט מתמחה באחד מהתחומים הראשיים הבאים: חומרים אלקטרוניים, פולימרים, מטלורגיה או חומרים קרמיים. ההתמחות נעשית בעיקר על ידי לימוד קורסי בחירה (מתוך רשימות של הפקולטה להנדסת חומרים ושל הפקולטה לביולוגיה) וביצוע פרויקטים מתקדמים. תוכנית הלימודים משלבת מעבדות בהן הסטודנט עובד, מבצע ניסויים ולומד להכיר את התופעות והתהליכים באופן בלתי אמצעי.

בנוסף ללימודי הסמכה בהנדסת חומרים, מציעה הפקולטה קורסים בסיסיים בחומרים למרבית הפקולטות ההנדסיות בטכניון, כדי להכשיר את המהנדסים המסיימים את לימודיהם בטכניון ברקע בסיסי בהנדסת חומרים.

פעילות המחקר בפקולטה מכסה תחום רחב של נושאים חשובים ומתקדמים. החומרים הנחקרים הינם: מתכות וסגסוגותיהן, חומרים קרמיים, חומרים פלסטיים ומרוכבים, חומרים אלקטרוניים ושכבות דקות, חומרים ננו-גבישיים וחומרים אמורפיים.

נושאי המחקר כוללים: חקירת מבנה של חומרים, מעברי פאזה ושינויי מיקרומבנה, תכונות מכניות של חומרים, תכונות חשמליות ואופטיות, תהליכים מטלורגיים (התמצקות, אנוך, ריתוך, עיצוב פלסטי, מטלורגית אבקות, טיפולים תרמיים, ציפויים), השפעת הסביבה (חימצון, קורוזיה ושיטות הגנה), אפיון חומרים באמצעות שיטות מתקדמות (מיקרוסקופיה אופטית, מיקרוסקופית אלקטרונית חודרת וסורקת, מיקרוסקופית כוח אטומי, דיפרקציה קרני-X, שיטות שונות לאפיון פני שטח).

הפקולטה מקיימת פעילות נרחבת במסגרת לימודי מוסמכים בכל השטחים המוזכרים לעיל ומציעה תוכנית השתלמות מלאה לקראת התארים מגיסטר ודוקטור בהנדסת חומרים.

בנוסף ללימודי הסמכה בהנדסת חומרים, מציעה הפקולטה קורסים בסיסיים בחומרים למרבית הפקולטות ההנדסיות בטכניון, כדי להכשיר את המהנדסים המסיימים את לימודיהם בטכניון ברקע בסיסי בהנדסת חומרים.

תכנית לימודים משולבת לתואר מוסמך למדעים בהנדסת חומרים ובוגר למדעים בפיסיקה

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 179.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות יסוד וחובה	142.5 נק'
מקצועות בחירה פקולטית	27.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית- 6 נק' העשרה	10.0 נק'
4 נק' בחירה חופשית	
179.5 נק'	

ה'- הרצאה, ת'- תרגיל, מ'- מעבדה, נק'- נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
אלגברה 1 מ'	4	2	-	5.0
חשבון אינפיניטסימלי 1 מ'	4	3	-	5.5
פיסיקה 1 פ'	4	2	-	5.0
כימיה כללית	2	2	-	3.0
מבוא למחשב שפת C	2	2	2	4.0
או "מבוא למחשב Matlab"				
בטיחות במעבדות חשמל (*)	4	-	-	0.0
	20	11	2	22.5

בסמסטר זה מומלץ להרשם לקורס 314100 "עקרונות ודרכי למידה בהנדסת חומרים" במסגרת נקודות הבחירה החופשית.

(*) חובה להירשם למקצוע זה. ההרצאות תינתנה חד פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד.

סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	נק'
חדו"א 2 ת'	4	3	-	5.5
מד"ר ואינפי 2 ח'	4	2	-	5.0
מעבדה לפיסיקה 1 מ'	-	-	3	1.5
פיסיקה 2 פ'	4	2	-	5.0
מבנה ותכונות של חומרים הנדסיים	3	2	-	4.0
אנגלית טכנית מתקדמים ב'	4	-	-	3.0
	19	9	3	24

סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	נק'
מעבדה לפיסיקה 2 מ'	-	-	3	1.5
מבוא להסתברות ח'	3	1	-	3.5
פונקציות מרוכבות א'	2	1	-	2.5
משוואות דיפרנציאליות חלקיות וטורי פורייה	3	2	-	4.0
מכניקה אנליטית	3	1	-	4.0
גלים	3	1	-	3.5
מעבדה בחומרים הנדסיים ח'	-	-	3	1.5
חינוך גופני	-	2	-	1.0
	14	8	6	21.5

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	נק'
פיסיקה קוונטית 1	4	2	-	5.0
מעבדה לפיזיקה 3	-	-	3	1.5
פיסיקה סטטיסטית ותרמית	4	2	-	5.0
קינטיקה כימית וכימית השטח	2	1	-	2.5
כימיה אורגנית 1ב	2	1	-	2.5
תרמודינמיקה של חומרים	3	2	-	4.0
דיפוזיה במוצקים	2	1	-	2.5
	17	9	3	23

סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	נק'
פיסיקה של מצב מוצק	3	1	-	3.5
פיסיקה קוונטית 2	4	2	-	5.0
מבוא למכניקת המוצקים	2	1	-	2.5
אפיון מבנה והרכב חומרים	3	2	-	4.0
תכונות ושימושים של חומרים מתכתיים	2	1	-	2.5
קינטיקת טרנספורמציות בחומרים	2	1	-	2.5
	16	8	-	20.0

סמסטר 6	ה'	ת'	מ'	נק'
אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמית	4	2	-	5.0
חומרים קרמיים ורפרקטוריים	2	1	-	2.5
מבוא לחומרים פולימריים	2	1	-	2.5
התנהגות מכנית של חומרים	3	1	-	3.5
תכונות חומרים אלקטרוניים	2	1	-	2.5
מעבר תנע חום ומסה	3	2	-	4.0
חינוך גופני	-	2	-	1.0
	16	10	-	21

סמסטר 7	ה'	ת'	מ'	נק'
אלקטרוכימיה, קורוזיה ושיטות הגנה	2	1	-	2.5
מעבדת חומרים מתקדמת 1 ח'	-	-	4	2.0
	2	1	4	4.5

סמסטר 8	ה'	ת'	מ'	נק'
מעבדת חומרים מתקדמת 2 ח'	-	-	4	2.0
	-	-	4	2.0

סמסטר 9	ה'	ת'	מ'	נק'
פרויקט מתקדם בהנדסת חומרים	-	-	8	4.0
	-	-	8	4.0

מקצועות בחירה (הנדסת חומרים)

נושאים מתקדמים בהנדסת חומרים	2	1	-	2.5
נושאים מתקדמים בהנדסת חומרים	2	-	-	2.0
עיבוד חומרים בעזרת קרני לייזר	2	1	-	2.5
תהליכי עיבוד ויצור חומרים	2	1	-	2.5
תהליכי חיבור	2	1	-	2.5
בחירת חומרים מתקדמת	2	1	-	2.5
התקני מוליכים למחצה בהנדסת חומרים	2	1	-	2.5
תהליכי גימור וציפויים	2	1	-	2.5
חומרים בהנדסה ביו-רפואית	2	-	-	2.0
מטלורגית אבקות	2	1	-	2.5
עיצוב פלסטי של חומרים	2	1	-	2.5
פרויקט מתקדם בחומרים 2	-	-	6	3.0
אמינות התקני מיקרואלקטרוניקה	2	1	-	2.5
חומרים אלקטרוניים קרמיים	2	1	-	2.5
חומרי מבנה קרמיים	2	1	-	2.5
תהליכי עיבוד וייצור של חומרים קרמיים	2	-	-	2.0
פרויקט בחירה בהנדסת חומרים	-	-	6	3.0
חומרים למערכות מיקרו-אלקטרומכניות	2	1	-	2.5
מבוא למדעי הזכוכית	2	-	-	2.0
תופעות אופטיות בחומרים	2	1	-	2.5
מבוא לנומדה וטכנולוגיה	2	-	-	2.0
כשל הנדסי ושגיאות אנוש	2	-	-	2.0
חומרים אופטיים	2	1	-	2.5
תהליכי ייצור במיקרואלקטרוניקה	3	1	-	3.5
אריזות לרכיבי VLSI מתקדמות	2	-	-	2.0
ביומינרליזציה וחומרים ביולוגיים	2	-	-	2.0
דבקים ומחברים	2	1	-	2.5
פולימרים ביו רפואיים	2	1	-	2.5
ניתוח כשלונות ומניעתם	2	-	-	2.0
חומרים לטמפרטורות גבוהות	2	-	-	2.0
גידול גבישים	2	1	-	2.5
מדע חישובי בחומרים	2	1	-	2.5
הנדסת חומרים מרוכבים	2	1	-	2.5
מבנה והתנהגות של פולימרים	2	1	-	2.5
יסודות הקריסטלוגרפיה	2	-	-	2.0
התמצקות וטכנולוגית היציקה	2	-	-	2.0
תכונות חומרים מוצקים יוניים	2	-	-	2.0
עיבוד נתונים בהנדסת חומרים	2	-	-	2.0
מגעים ומטלירציה להתקני מיקרואלקטרוניקה	2	-	-	2.0

תוכנית לימודים משולבת לתואר מוסמך למדעים בהנדסת חומרים ובוגר למדעים בכימיה

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 179.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

142.5 נק'	מקצועות יסוד וחובה
27.0 נק'	מקצועות בחירה פקולטית
10.0 נק'	מקצועות בחירה חופשית- 6 נק' העשרה
179.5 נק'	4 נק' בחירה חופשית

ה'- הרצאה, ת'- תרגיל, מ'- מעבדה, נק'- נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
3.5	2	-	4.5	104019 אלגברה לינארית מ' (1)
4	2	-	5.0	104018 חדו"א 1 מ'
2	1	-	2.5	114051 פיסיקה 1 (2)
2	2	1	3.0	124117 יסודות הכימיה אי' (*)
2	2	2	4.0	234112 מבוא למחשב שפת C
4	-	-	3.0	או 234127 "מבוא למחשב Matlab"
17.5	9	3	22.0	324033 אנגלית טכנית מתקדמים ב'

בסמסטר זה מומלץ להרשם לקורס 314100 "עקרונות ודרכי למידה בהנדסת חומרים" במסגרת נקודות הבחירה החופשית.
(*) המעבדה תתקיים במרכז שלוש פעמים בסמסטר.

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
4	2	-	5.0	104022 חדו"א 2 מ'
2	1	-	2.5	104131 משוואות דיפרנציאליות רגילות ח'
2	1	-	3.5	114052 פיסיקה 2 (3)
-	-	3	1.5	114081 מעבדה לפיסיקה 1
2	2	1	3.0	124118 יסודות כימיה ב' (**)
2.5	1	-	3.0	124220 כימיה אנליטית 1 מ'
3	2	-	4.0	314011 מבנה ותכונות חומרים הנדסיים
16.5	9	4	22.5	(**) המעבדה תתקיים במרכז שלוש פעמים בסמסטר.

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
3	2	-	4.0	094481 מבוא לסטטיסטיקה והסתברות
2	2	-	3.0	104228 משוואות דיפרנציאליות חלקיות מ'
-	-	5	2.0	124212 מעבדה כימיה אנליטית 1 מורחב
4	2	-	5.0	124708 כימיה אורגנית 1 מ'
4	2	-	5.0	124400 כימיה קוונטית 1
-	-	4	1.5	314009 מעבדה בחומרים הנדסיים ח'
-	2	-	1.0	394800 חינוך גופני
13	10	9	21.5	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4
2	1	-	2.5	124413 תרמודינמיקה סטטיסטית
2	1	-	2.5	124414 כימיה פיסיקלית- קינטיקה כימית
3	2	-	4.0	124711 כימיה אורגנית 2
-	-	8	3.0	124911 מעבדה כימיה אורגנית 1 מ'
3	2	-	4.0	315003 תרמודינמיקה של חומרים
2	1	-	2.5	315051 דיפוזיה במוצקים
-	2	-	1.0	394800 חינוך גופני
12	9	8	19.5	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5
2	1	-	2.5	124416 אלקטרומגנטיות וחומר
3	1	-	3.5	127427 מצב מוצק מורחב
2	1	-	2.5	314003 מבוא למכניקת המוצקים
3	2	-	4.0	314006 אפיון מבנה והרכב חומרים
2	1	-	2.5	315037 תכונות ושימושים של חומרים מתכתיים
2	1	-	2.5	315052 קינטיקת טרנספורמציות בחומרים
14	7	-	17.5	

מקצועות בחירה (פיסיקה)

יש לבחור לפחות 2 קורסים מתוך 4 הקורסים המסומנים ב(**)

ה'	ת'	מ'	נק'	**
3	1	-	3.5	116004 פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים
-	-	8	4.5	114027 מעבדה לפיסיקה 5
-	-	3	1.5	114037 מעבדה לפיסיקה 4 מח' (1)
2	-	-	2.0	114102 מרחבי זמן וחורים שחורים
2	1	-	2.5	116105 שיטות סטטיסטיות ונומוריות בפיסיקה
ה'	ת'	מ'	נק'	**
3	1	-	3.5	114210 אופטיקה
2	-	-	1.0	114226 דו"ח סגל מחקר סתיו
2	-	-	1.0	114227 דו"ח סגל מחקר אביב
-	-	6	3.0	114250 מעבדה לפיסיקה 5 ת'
3	-	-	3.0	115021 על מוליכות ועל נוזליות
3	1	-	3.5	116003 פיסיקה של לייזרים
2	1	-	2.5	116026 תורת שדות קלאסית
3	1	-	3.5	116027 פיסיקה של זורמים
2	-	-	2.0	116028 סמינר בפרקים נבחרים בפיסיקה-חורף
ה'	ת'	מ'	נק'	**
3	1	-	3.5	116029 מבוא לביופיסיקה
2	-	-	2.0	116030 סמינר בפרקים נבחרים בפיסיקה-אביב
ה'	ת'	מ'	נק'	**
3	1	-	3.5	116031 תורת האינפורמציה הקוונטית
2	-	-	2.0	116033 תהליכים גרעיניים באסטרופיסיקה
3	-	-	3.0	116140 מצב מוצק 2
3	-	-	3.0	116161 נושאים בפיסיקה תיאורטית
3	-	-	3.0	116163 נושאים בפיסיקה ניסויית 1
3	-	-	3.0	116322 ביופיסיקה של התא
3	1	-	3.5	116354 אסטרופיסיקה וקוסמולוגיה
3	-	-	3.0	117001 תורת המיתרים למתחילים
3	-	-	3.0	117002 אי לינאריות וכאוס
3	-	-	3.0	117003 פיסיקה של מים ותמיסות מימיות
2	-	-	2.0	117004 שיטות ניסיוניות במצב מוצק 2
3	1	-	3.5	117006 פיסיקה מזווסקופית
3	-	-	3.0	117010 שיטות נסיוניות במצב מוצק
3	1	-	3.5	117015 פיסיקה של אטומים ומולקולות
2	1	-	2.5	117016 פיסיקת הפלסמה
2	1	-	2.5	117018 פיסיקה של מוליכים למחצה
3	-	-	3.0	117021 על מוליכות ועל נוזליות
3	-	-	3.0	117066 אופטיקה מתקדמת
2	1	-	2.33	117090 אסטרופיסיקה תצפיתית
3	-	-	5	117098 כאוס המילטוני
3	1	-	-	117140 תורת החבורות בפיסיקה

(1) יש ללמוד בצמוד או אחרי 116217 "פיסיקה של מצב מוצק"

מקצועות בחירה (פקולטות אחרות)

ה'	ת'	מ'	נק'	034033
2	2	-	3.0	אנליזה נומרית
2	1	-	2.5	035124 אנליזה תהליכי עיבוד
3	-	-	3.0	036065 אלקטרו ומגנטו מכניקה לשפעול וחישה
-	-	2	1.0	044100 מעבדה להנדסת חשמל
2	1	-	3.5	044103 הנדסת חשמל 1
3	1	-	3.5	044109 מבוא להנדסת חשמל
1	4	-	3.5	044238 מעבדת תהליכים במיקרואלקטרוניקה
2	1	-	3.0	046773 התקני מוליכים למחצה
2	1	-	3.0	אלקטרואופטיים
-	-	6	2.5	054369 מעבדה להנדסת פולימרים
2	-	-	2.0	056166 תופעות שטח וקולואידים
3	1	-	3.5	094591 מבוא לכלכלה
3	1	-	3.5	124417 כימיה פיסיקלית-ספקטרוסקופיה מולקולרית
3	-	-	3.0	127403 כימיה פיסיקלית של השטח
2	-	-	2.0	134127 נושאים בביולוגיה מודרנית

מקצועות בחירה חופשית מומלצת

314100 עקרונות ודרכי למידה בהנדסת חומרים 1 - - - 1.0
(הקורס מיועד לסטודנטים בסמסטר ראשון בלבד).

סמסטר 6

ה'	ת'	מ'	נק'	315056	גידול גבישים	2	1	-	2.5
				315057	מדע חישובי של חומרים	2	1	-	2.5
				315054	ניתוח כשלונות ומניעתם	2	-	-	2.0
				315055	חומרים לטמפרטורות גבוהות	2	-	-	2.0
				315242	הנדסת חומרים מרוכבים	2	1	-	2.5
				315721	מבנה והתנהגות של פולימרים	2	1	-	2.5
				316240	יסודות הקריסטלוגרפיה	2	-	-	2.0
				316424	התמצקות וטכנולוגיית היציקה	2	-	-	2.0
				317000	תכונות חומרים מוצקים יוניים	2	-	-	2.0
				317531	יישומי מחשב בהנדסת חומרים	2	-	-	2.0
				317627	נגעים ומטליזציה להתקני מיקרואלקטרוניקה	2	-	-	2.0
	16	8	-	20					

סמסטר 7

124210	כימיה ביו אי אורגנית	2	1	-	2.5
124608	מעבדה כימיה פיסיקלית להנ.חומרים	-	-	6	2.5
134127	נושאים בביוולוגיה מודרנית	2	-	-	2.0
314532	קורוזיה ושיטות הגנה	2	1	-	2.5
315001	מעבדת חומרים מתקדמת 1 ח'	-	-	4	2.0
		6	2	10	11.5

סמסטר 8

124214	מעבדה כימיה אנליטית 2 מורחב	-	-	6	2.0
315002	מעבדת חומרים מתקדמת 2 ח'	-	-	4	2.0
		-	-	10	4.0

סמסטר 9

315014	פרויקט מתקדם בהנדסת חומרים	-	-	8	4.0
		-	-	8	4.0

- (1) מומלץ לקחת את הקורס 104016 "אלגברה 1" (5.0 נקודות). הפרש הניקוד בין הקורסים ייחשב כניקוד לבחירה פקולטית
- (2) לחסרי סיווג בפיסיקה מכניקה יינתן הקורס "פיסיקה 1" (114077).
- (3) לחסרי סיווג בפיסיקה חשמל יינתן הקורס "פיסיקה 2" (114078).

מקצועות בחירה (הנדסת חומרים)

על הסטודנט לבחור לפחות 11.5 נקודות מרשימה זו.

314124	נושאים מתקדמים בהנדסת חומרים	2	1	-	2.5
314126	נושאים מתקדמים בהנדסת חומרים	2	-	-	2.0
314306	עבוד חומרים בעזרת קרני לייזר	2	1	-	2.5
314309	תהליכי עיבוד ויצור חומרים	2	1	-	2.5
314316	תהליכי חיבור	2	1	-	2.5
315012	בחירת חומרים מתקדמת	2	1	-	2.5
315016	התקני מוליכים למחצה להנדסת חומרים	2	1	-	2.5
315017	תהליכי גימור וציפויים	2	1	-	2.5
315018	חומרים בהנדסה ביו-רפואית	2	-	-	2.0
315021	מטלורגית אבקות	2	1	-	2.5
315022	עיצוב פלסטי של חומרים	2	1	-	2.5
315025	פרויקט מתקדם בחומרים 2	-	-	6	3.0
315027	אמינות התקני מיקרואלקטרוניקה	2	1	-	2.5
315031	חומרים אלקטרוניים קרמיים	2	1	-	2.5
315032	חומרי מבנה קרמיים	2	1	-	2.5
315034	תהליכי עיבוד וייצור של חומרים קרמיים	2	-	-	2.0
315035	פרויקט בחירה בהנדסת חומרים	-	-	6	3.0
315038	חומרים למערכות מיקרו-אלקטרומכניות	2	1	-	2.5
315040	מבוא למדעי הזכוכית	2	-	-	2.0
315041	תופעות אופטיות בחומרים	2	1	-	2.5
315042	מבוא לננומדע וננוטכנולוגיה	2	-	-	2.0
315043	כשל הנדסי ושגיאות אנוש	2	-	-	2.0
315044	חומרים אופטיים	2	1	-	2.5
315045	תהליכי ייצור במיקרואלקטרוניקה	3	1	-	3.5
315046	אריזות לרכיבי VLSI מתקדמות	2	-	-	2.0
315049	ביומינרליזציה	2	-	-	2.0
315050	דבקים ומחברים	2	1	-	2.5
315053	פולימרים ביו רפואיים	2	1	-	2.5

מקצועות בחירה מכימיה

יש לבחור לפחות 11.5 נקודות מרשימה כוללת זו שצריכים לכלול בתוכם לפחות:

(א) מעבדה מתקדמת:

126600	מעבדה בכימיה פיסיקלית מתקדמת או מעבדה כימיה אורגנית מתקדמת או
126901	מעבדה כימיה אורגנית מתקדמת או
126902	מעבדה כימיה אורגנית פיסיקלית מתקדמת או
126302	מעבדה כימיה אנליטית מתקדמת בניטור סביבתי או
126303	מעבדה מתקדמת בכימיה אי אורגנית ואורגנו מתכתית

(ב) שני מקצועות מתוך חמשת המקצועות המסומנים בכוכבית(*) :

324329	פילוסופיה של המדע 1
124300	כימיה ביו אי אורגנית
*124355	פרויקט מחקר מיוחד בכימיה (1)
124357	מבוא למחקר בכימיה
124703	מבנה ופעילות כימיה אורגנית
124902	מעבדה כימיה אורגנית 2
126902	מעבדה אורגנית פיסיקלית
*126200	כימיה אי-אורגנית מתקדמת
126302	מעבדה כימיה אנליטית מתקדמת בניטור סביבתי
126303	מעבדה מתקדמת בכימיה אי אורגנית ואורגנומתכתית
126600	מעבדה מתקדמת בכימיה פיסיקלית
*126601	כימיה פיסיקלית מתקדמת עיונית
*126602	כימיה פיסיקלית מתקדמת ניסיונית
126603	כימיה חישובית יישומית
*126700	כימיה אורגנית מתקדמת
126701	או כימיה אורגנית מתקדמת 2
126703	או כימיה אורגנית מתקדמת 3
126901	מעבדה מתקדמת בכימיה אורגנית
127100	פטנטים בכימיה
127107	כימיה של פורפירינים ומטלופורפירינים
127108	כימיה אורגנומתכתית של מתכות מעבר
127205	קביעת מבנה גבישי ע"י דיפרקציה קרני X
127206	כימיה אנליטית באמצעות לייזרים
124208	ביוכימיה אנליטית
127403	כימיה פיסיקלית של השטח
127406	תהודה מגנטית גרעינית
127408	פוטוכימיה פיסיקלית
127415	שיטות חישוב בכימיה קוונטית ויישומן
127418	כימיה של מוליכים למחצה
127421	שיטות ניסיוניות ומתקדמות בפיסיקה כימית
127423	תורת פיזור קוונטית ושימושיה בכימיה
127424	שיטות ויישומים מתקדמים בתמ"ג
127425	מאה גישות לפתרון משוואות שרדינגר
127430	אופטואלקטרוניקה ואלקטרוניקה מולקולרית
127432	שיטות ניסיוניות בפולסי לייזר קצרים
127433	שיטות ניסיוניות במדעי השטח
127434	דינמיקה, דיפוזיה וחיכוך על פני השטח
127435	תופעות רונס בטבע
127436	תרמודינמיקה של מערכות קטנות
127437	פוטוקטליזה

תכנית לימודים משולבת לתואר מוסמך למדעים בהנדסת חומרים וביולוגיה

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 181.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

151.5 נק'	מקצועות יסוד וחובה
20 נק'	מקצועות בחירה פקולטית
10.0 נק'	מקצועות בחירה חופשית- 6 נק' העשרה
	4 נק' בחירה חופשית
181.5 נק'	

ה'- הרצאה, ת'- תרגיל, מ'- מעבדה, נק'- נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
3.5	2	-	4.5	אלגברה לינארית מ'
4	2	-	5.0	חדו"א 1 מ'
2	1	-	2.5	פיסיקה 1 (1)
4	2	-	5.0	יסודות הכימיה
3	-	-	3.0	ביולוגיה 1
16.5	7		20	

בסמסטר זה מומלץ להרשם לקורס 314100 "עקרונות ודרכי למידה בהנדסת חומרים" במסגרת נקודות הבחירה החופשית.

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
4	2	-	5.0	חדו"א 2 מ'
2	1	-	2.5	משוואות דיפרנציאליות רגילות ח'
3	1	-	3.5	פיסיקה 2 (2)
4	2	-	5.0	כימיה אורגנית
2	1	3	2.5	מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה
3	2	-	4.0	מבנה ותכונות חומרים הנדסיים
18	9	3	22.5	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
3	2	-	4.0	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה
2	2	-	3.0	משוואות דיפרנציאליות חלקיות מ'
3	2	-	4.0	כימיה פיסיקלית לרפואנים
3	1	-	3.5	גנטיקה כללית
2	1	-	2.5	ביולוגיה מולקולרית
3	1	-	3.5	מסלולים מטבולים
-	-	4	1.5	מעבדה בחומרים הנדסיים ח'

16 9 4 22

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4
-	-	5	1.0	מעבדה ביסודות הכימיה
3	1	-	3.5	פיזיולוגיה
3	-	-	3.0	מיקרוביולוגיה ווירולוגיה
3	1	-	3.5	ביולוגיה של התא
3	2	-	4.0	תרמודינמיקה של חומרים
2	1	-	2.5	דיפוזיה במוצקים
4	-	-	3.0	אנגלית טכנית מתקדמים ב'
-	2	-	1.0	חינוך גופני
18	7	5	21.5	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5
4	2	-	5.0	כימיה קוונטית 1
1	-	5	2.5	מעבדה בגנטיקה מולקולרית
2	1	-	2.5	מבוא למכניקת המוצקים
3	2	-	4.0	אפיון מבנה והרכב חומרים
2	1	-	2.5	מבוא לביוחומרים
2	1	-	2.5	תכונות ושימושים של חומרים מתכתיים
2	1	-	2.5	קינטיקת טרנספורמציות בחומרים
16	8	5	21.5	

127438	סימטריה בכימיה
127441	פוטוכימיה ביולוגית
127442	פיסיקה וכימיה של מערכות קטנות
127443	אלקטרוניקה מולקולרית
127500	יסודות הסימטריה
127708	כימיה אורגנית פיסיקלית
127710	אורביטלים מולקולריים בכימיה אורגנית
127716	חידושים בכימיה אורגנית סינתטית
127724	מבוא לכימיה של פולימרים
127727	תרכובות אורגנומתכתיות בסינתזה אורגנית
127728	יסודות הקבוצה הראשית בכימיה אורגנית
127730	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות
127731	כימיה וביוכימיה של פחמימות
127735	קטליזה הומוגנית
127736	תרכובות ניטרו
127738	כימיה אורגנית 3 מורחב
127739	כימיה ביומימטית
127740	פולימרים: מסינתזה לארכיטקטורה
127741	כימיה של פפטידים וחלבונים
(1)	מונתה במציאת מנחה. השלמת 75 נק' לפחות ומוצג
	מצטבר של 80 לפחות.

מקצועות בחירה (פקולטות אחרות)

על הסטודנט לבחור לפחות 4 נקודות מרשימה זו.

ה'	ת'	מ'	נק'	
2	2	-	3.0	034033 אנליזה נומרית
2	1	-	2.5	035124 אנליזה תהליכי עיבוד
3	-	-	3.0	036065 אלקטרו ומגנטו מכניקה לשפעול וחישה
-	-	2	1.0	044099 מעבדה להנדסת חשמל
3	1	-	3.5	044109 מבוא להנדסת חשמל
1	-	4	3.5	044239 תהליכים במיקרואלקטרוניקה
2	1	-	3.0	046773 התקני מוליכים למחצה
-	-	6	2.5	אלקטרואופטיים
-	-	-	2.5	054369 מעבדה להנדסת פולימרים
2	-	-	3.0	056166 תופעות שטח וקולואידים
3	1	-	3.5	094591 מבוא לכלכלה

מקצועות בחירה חופשית מומלצת

314100 עקרונות ודרכי למידה בהנדסת חומרים 1 - - - 1.0 (הקורס מיועד לסטודנטים בסמסטר ראשון בלבד).

				ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 6	
2.0	-	-	2	2	1	-	2.5	124413	תרמודינמיקה סטטיסטית
3.0	6	-	-	1	-	5	2.5	134143	מעבדה בביוכימיה ומטבוליזם
				2	1	-	2.5	314311	חומרים קרמיים ורפרקטוריים
2.5	-	1	2	2	1		2.5	314312	תכונות ושימושים של חומרים פולימרים
2.0	-	-	2					315008	התנהגות מכנית של חומרים
2.5	-	1	2	3	1	-	3.5	315039	מעבר תנע חום ומסה
2.0	-	-	2	3	2		4.0	394800	חינוך גופני
2.0	-	-	2	2			1.0		
2.5	-	1	2	13	7	6	18.5		
3.5	-	1	3						
2.0	-	-	2						
2.5	-	1	2	2	1	-	2.5	127428	מצב מוצק לכימאים (מצומצם)
2.5	-	1	2	3	-	-	3.0	134111	זואולוגיה
2.0	-	-	2	3	-	-	3.0	276413	אימונולוגיה בסיסית
2.0	-	-	2	2	1	-	2.5	314532	אלקטרוכימיה, קורוזיה ושיטות הגנה
2.5	-	1	2	2	2	2		234112	מבוא למחשב שפת C או 234127
2.5	-	1	2						"מבוא למחשב- Matlab"
2.5	-	1	2	-	-	4	2.0	315001	מעבדת חומרים מתקדמת 1 ח'
2.5	-	1	2	15	4	6	17.0		
2.0	-	-	2						
2.0	-	-	2						
				2	1	-	2.5	315030	תכונות חומרים אלקטרוניים
2.0	-	-	2	-	-	4	2.0	315002	מעבדת חומרים מתקדמת 2 ח'
2.0	-	-	2	2	1	-	4.5		

לימודים לתארים מתקדמים

במסגרת תארים מתקדמים מציעה הפקולטה תכניות לימודים לתארים מגיסטר ודוקטור במדעי החומרים ובהנדסת חומרים.

תחומי ההתמחות בפקולטה כוללים: חומרים אלקטרוניים, נו-חומרים, מטלורגיה פיסיקאלית, חומרים קרמיים, פולימרים וחומרים פלסטיים, חומרים מרוכבים, קורוזיה ואלקטרוכימיה, חומרים לתחום האנרגיה, חישובים תאורטיים של מבנה ותכונות חומרים.

האופי הבין-תחומי של הנדסת חומרים מחייב הקניית בסיס עיוני רחב של מקצועות מדעיים וטכנולוגיים.

פעילות המחקר בפקולטה כוללת את הנושאים הבאים:

- תכונות מכניות של חומרים
- התמצקות
- תהליכים מטלורגיים
- תכונות אופטיות, חשמליות ודיאלקטריות
- תרכובות בין מתכותיות
- חומרים קרמיים
- ננוגבישים
- פולימרים
- שכבות דקות
- ציפויים
- קורוזיה ותופעות שטח
- חומרים לתחום האנרגיה
- אפיון חומרים
- חישוב תאורטי של תכונות ומבנה חומרים.

הפקולטה מצוידת במכשור מודרני לחקר חומרים באמצעות: דיפרקציה קרני-X, מיקרוסקופיה אופטית, מיקרוסקופיה אלקטרונית חודרת, מיקרוסקופיה אלקטרונית אנליטית, מיקרוסקופיה כוח-אטומי וננואינדנטציה, אנליזה תרמית דיפרנציאלית וקלורимטריה, דיאלומטריה, בדיקות מכניות ובדיקות חשמליות, FTIR ועוד.

מלגות

הפקולטה מציעה מגוון מלגות למשתלמים בהתאם להישגיהם האקדמיים במחקר ובלימודים. סוגי המלגות ומשך הענקתן מפורטים בחוברת זו.

לימודים לתואר מגיסטר

תנאי הקבלה

תנאי הקבלה להשתלמות לתואר מגיסטר הנו רקע לימודי הסמכה מתאים וציון ממוצע גבוה (מעל 80), ושני מכתבי המלצה. ועדת תארים מתקדמים היחידתית תיקח בחשבון, בכל מקרה, את הרקע האקדמי וניסיונו המקצועי של המועמד.

קבלה סופית מותנית במציאת מנחה.

"מגיסטר למדעים בהנדסת חומרים" (MSc)

הדרישות העיקריות לקבלת התואר מגיסטר הן:

- לימוד מקצועות מתקדמים והשלמה בהתאם לדרישות ועדת תארים מתקדמים.
- קורסי ליבה (לפחות 4 נקודות).
- מילוי דרישות ביה"ס לתארים מתקדמים לגבי לימוד שפה זרה.
- ביצוע עבודת מחקר ברמה נאותה.
- מתן הרצאה סמינריונית.
- כתיבה והגשת חיבור לתואר מגיסטר בהתאם לתקנות ביה"ס לתארים מתקדמים.
- עמידה בבחינה סופית בעל-פה.

רשימה ג': מקצועות בחירה מפקולטות אחרות

034033	אנליזה נומרית	2	2	-	3.0
035124	אנליזה תהליכי עיבוד	2	1	-	2.5
036065	אלקטרו ומגנטו מכניקה לשפעול וחישה	3	-	-	3.0
044100	מעבדה להנדסת חשמל	-	-	2	1.0
044109	מבוא להנדסת חשמל	3	1	-	3.5
046773	התקני מוליכים למחצה				
	אלקטרואופטיים	2	1	-	3.0
054369	מעבדה להנדסת פולימרים	-	-	6	2.5
056166	תופעות שטח וקולואידים	2	-	-	2.0
064413	מעבדה במיקרוביולוגיה (3)	-	-	4	1.5
064611	טוקסולוגיה סביבתית	2	-	-	2.0
066327	שיטות פיסיקליות לאפיון ביומולקולות	2	-	-	2.0
066520	ניתוח תהליכים בתעשייה הביוטכנולוגי	2	1	-	2.5
094591	מבוא לכלכלה	3	1	-	2.5
096414	סטטיסטיקה תעשייתית (4)	3	1	-	3.5
104214	טורי פורייה והתמרות אינטגרלית	2	1	-	2.5
124212	מעבדה בכימיה אנליטית 1 מורחב	-	-	5	2.0
124414	כימיה פיסיקלית- קינטיקה כימית	2	1	-	2.5
124416	אלקטרומגנטיות וחומר	2	1	-	2.5
124417	ספקטרוסקופיה מולקולרית	3	1	-	3.5
124909	מעבדה בכימיה אורגנית לב"מ	-	-	6	2.5
124911	מעבדה כימיה אורגנית 1	-	-	8	3.0
127718	כימיה ביואורגנית של אנזימים	2	-	-	2.0
127730	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות	2	1	-	2.5
236523	מבוא לביואינפורמטיקה	2	1	-	2.5

- (1) מותנה במציאת מנחה, השלמת 90 נקודות לפחות וממוצע מצטבר של 80 לפחות.
- (2) המעבדה כוללת חומר מן החי.
- (3) למסלול זה - מותנה באישור המרצה. רישום ידני.
- (4) ניתן לקחת קורס אחד מבין השניים.

בוגרי תואר ראשון	נקודות מתקדמים	נקודות השלמה	הערות
4 שנות, הנדסת חומרים או פקולטה אחרת בה נלמדו מקצועות הרלוונטיים להשתלמות	16	בהתאם להחלטת הוועדה	בהתאם לצורך יחויב הסטודנט גם בקורס מבוא להנדסת חומרים
4 שנות אחר	16-20	בהתאם להחלטת הוועדה	
3 שנות	18	בהתאם להחלטת הוועדה (כ-30)	

תנאי הקבלה

תנאי הקבלה למסלולים הנ"ל הינם: הסכמת מנחה, 2 מכתבי המלצה, המלצת ועדה מראיינת פקולטת המורכבת משלושה חברי סגל אשר תראיין בע"פ את המועמד על מאמרים כל אחד בתחומו.

הועדה לתארים מתקדמים תדון ותחליט בקבלת המועמד ואישור נושא המחקר.

דרישות הלימוד

- במסלול המיוחד (ישירות מהתואר הראשון) - 25 נקודות (4 נקודות ממקצועות ליבה לפחות).

- במסלול הישיר (תוך כדי הלימודים לתואר מגיסטר) - 24 נקודות (כולל 4 נקודות ממקצועות ליבה לפחות)

- במסלול הרגיל - 8 נקודות לפחות.

- לאחר קבלתו המועמד נדרש להגיש הצעת מחקר כתובה לביה"ס ולהבחין עליה לפני ועדת בוחנים המורכבת מחמישה חברי סגל. תקופת הזמן להגשת החיבור תקבע ע"י ביה"ס לתארים מתקדמים אבל לא תעלה על שנה מיום קבלתו למסלול.

- לאחר בחינת המועמדות יבצע המשתלם מחקר בתקופה שהוקצבה על ידי ביה"ס לתארים מתקדמים. לקראת סיום תקופה זו נדרש המשתלם להציג סמינר על עבודתו בפקולטה, להגיש חיבור בכתב המסכם את עבודת המחקר ולהבחין עליו בפני ועדה של לפחות 3 חברי סגל.

- קבלת התואר ע"י הטכניון מותנית בעמידה בהצלחה בכל השלבים והתנאים מעלה.

"מגיסטר להנדסה בהנדסת חומרים" (ME)

התכנית מיועדת למהנדסים בתעשייה בעלי רקע וניסיון מתאימים, אשר מעוניינים להשתלם לתואר גבוה. המסלול כולל העמקת בסיס הידע בהנדסת חומרים, בנושאי אמינות ואבטחת איכות ובנושאי ניהול וכלכלה.

ההשתלמות פתוחה לבוגרי פקולטות הנדסיות העומדים בתנאי הקבלה ללימודי התואר השני בפקולטה במסלול עם תזה ובהתאם לדרישות ביה"ס לתארים מתקדמים, וכן לסטודנטים בהסמכה בפקולטה הנדסית אשר צברו 120 נקודות לפחות בציון ממוצע 80 ומעלה.

דרישות הלימוד

לימוד קורסים בהיקף של 40 נקודות הכוללים:

- קורסי ליבה (לפחות 4 נקודות)

- מקצועות בהנדסת חומרים

- מקצועות בניהול וכלכלה (עד 6 נקודות)

- מקצועות באמינות ואבטחת איכות (עד 6 נקודות)

- סמינר מתקדם בהנדסת חומרים (6 נקודות)

סטודנטים בנתיב ללא תזה, אשר יהיו מעוניינים לעבור לנתיב מחקר לקראת התואר "מגיסטר למדעים בהנדסת חומרים", יידרשו להסכמת מנחה להנחיה וביצוע מחקר, ולאישור הוועדה היחידתית לתארים מתקדמים בהתאם לתקנות ביה"ס. בוגרי תכנית זו אשר יהיו מעוניינים להתקבל ללימודים לתואר דוקטור, יידרשו לבצע השלמות במחקר, במסגרת לימודים "לא לתואר" על פי קביעת הוועדה היחידתית לתארים מתקדמים, ובהתאם לתקנות ביה"ס.

מידע נוסף

מזכירות תארים מתקדמים בפקולטה

טל' 04-8293845, פקס 04-8295677

E-mail: ruthi@tx.technion.ac.il

אתר הפקולטה למדע והנדסה של חומרים:

<http://materials.technion.ac.il>

לימודים לתואר דוקטור

ההשתלמות לקראת תואר דוקטור לפילוסופיה (PhD) מיועדת לסטודנטים מצטיינים בעלי זיקה למחקר בשטח של מדעי החומרים והנדסת חומרים. מוצעים שלושה מסלולים:

1. לסטודנטים מצטיינים בלימודי הסמכה (ציון ממוצע מעל 88) מוצע **מסלול מיוחד לדוקטורט**, בו משך ההשתלמות קצר ויותר והמלגה למשתלם גבוהה יותר.

2. לסטודנטים מצטיינים בלימודים ובמחקר לתואר מגיסטר שסיימו למודי הסמכה בציון מעל 85, יתאפשר מעבר **למסלול ישיר לדוקטורט** לאחר כשנה מתחילת לימודי תואר מגיסטר. מסלול זה מאפשר קיצור משך ההשלמות הכוללת.

3. **המסלול הרגיל** - לסטודנטים מצטיינים שסיימו לימודי מגיסטר בציון 90 ומעלה (במקצועות ובתזה) וועדת הבוחנים על התזה המליצה על יכולתם להמשיך לתואר דוקטור.

הפקולטה ללימודים הומניסטיים ואמנויות

חברי הסגל האקדמי

ראש הפקולטה לב אפרים	עמית הוראה בכיר גרשגורן אהרון דרור טובה פלטיאלי רחל
פרופסור חבר לב אפרים	עמית הוראה מרגלית חוה
חבר הוראה בכיר האן-מיכאלי בריגיטה ילנבסקי מריה	

בנוסף ללימודים עיוניים בתולדות האמנות והביקורת, קיימות בפקולטה מסגרות המאפשרות לסטודנטים לממש את כישורונותיהם ואת הפוטנציאל היצירתי שלהם. מחלקתנו מציעה מגוון רחב של קורסים באמנויות ביצועיות: דרמה, נגינה בתזמורת, שירה במקהלה, רישום וציור, צילום, נגינת ג'אז וספורט.

במסגרת קורס לאלתור ג'אז קיימת גם קבוצת ג'אז המופיעה בקמפוס ומשתתפת בטקסים. סטודנטים לדרמה ומשחק מופיעים בהצגות בתיאטרון הטכניון ובכל סמסטר מתקיימים גם קונצרטים חגיגיים של התזמורת והמקהלה.

5. היחידה לחינוך גופני

יחידה זו אחראית לפעילות ספורטיבית מגוונת המתבצעת ביותר משלושים ענפי ספורט שונים בשלוש מסגרות עיקריות:

- א. חינוך גופני חובה (2 סמסטרים).
 - ב. חוגי ספורט בחירה (כל קורס בחיקף של נקודה אקדמית אחת).
 - ג. נבחרות הטכניון.
- מטרת הפעילות היא לפתח ולטפח את כושרם הגופני של הסטודנטים ולתרום לשמירת בריאותם ואיכות החיים שלהם. במסגרת פעילות הספורט התחרותי זוכים הסטודנטים בטכניון בגביעי ניצחון רבים מדי שנה.



בפקולטה חמש יחידות הוראה ומחקר:

1. היחידה ללימודי מדעי הרוח והחברה

המגמה היא לפתוח בפני הסטודנטים, המתמחים במדעים ובטכנולוגיה, מרחב רוחני נוסף ולפתח את החשיבה הביקורתית והאינטגרטיבית, על-ידי קורסי העשרה בנושאי מדעי הרוח והחברה.

תחומי הלימוד כוללים פילוסופיה, פילוסופיה של המדע, סוציולוגיה, יסודות המשפט, יחסים בינלאומיים, יהדות, ספרות, תרבויות שונות, תולדות האמנות ושפות מודרניות.

הקורסים ניתנים בחלקם ע"י מורי הפקולטה ובחלקם ע"י מרצים מאוניברסיטאות אחרות. במקצועות אלה חייבים הסטודנטים לעמוד בבחינה או לכתוב עבודת גמר ברמה אקדמית.

הסטודנטים בוחרים בלימודים אלה במסגרת 10 נקודות הבחירה החופשית (8 נקודות במסלולים התלת-שנתיים).

במסגרת לימודי העשרה חייב כל סטודנט לבחור וללמוד שלושה קורסים מתוך רשימת נושאים נפרדת המוצעת על-ידי הפקולטה, בחיקף כולל של 6 נק' (2 נק' לכל קורס). את יתר הנקודות החופשיות יהיה הסטודנט רשאי לקחת לפי בחירתו מיתר הקורסים המוצעים.

2. היחידה להוראת עברית

הסטודנטים שאינם בעלי תעודת בגרות ישראלית וסטודנטים שלא נבחנו בעברית בבחינה הפסיכומטרית יהיו חייבים ללמוד עברית בהתאם לרמתם.

סטודנטים אשר אינם בעלי תעודת בגרות ישראלית, ילמדו גם קורס חובה בנושא תולדות עם ישראל.

המטרה היא, גם להעניק לסטודנטים את הידע הדרוש בקריאת ספרות מקצועית, וגם לתרום לקליטתם המוצלחת במשך ובחברה בישראל.

3. היחידה ללימודי אנגלית

סטודנטים אשר ציונם באנגלית במבחן הפסיכומטרי נמוך מ-134 חייבים ללמוד אנגלית בקורסים המותאמים לרמת ידיעתם בשפה. מגמת הלימוד היא להכשיר את הסטודנטים לקריאת חומר מדעי וטכנולוגי ולשימוש בשפה המקצועית בתחום התמחותם. מקצועות אנגלית ברמה מתקדמת מוצעים כמקצועות בחירה לתואר ראשון.

4. אמנויות ביצועיות

לימודים לתארים מתקדמים

משתלמים בתארים מתקדמים נדרשים להוכיח ידיעת שפות בהתאם לנאמר בתקנות האקדמיות (סעיף 26.06 לגבי משתלמים לתואר מגיסטר וסעיף 34.09 לגבי משתלמים לתואר דוקטור).

אנגלית מורחבת (מספר מקצוע 328011): ניתן לגשת לבחינה זו, בהתאם למועדים המתפרסמים - ללא צורך להשתתף בקורס. הפקולטה מציעה קורסי הכנה לבחינה עבור אותם משתלמים שלא עמדו בבחינה במועד, בהתאם לתקנות. הבחינה באנגלית מתקיימת בשלושה מועדים בכל שנה. התאריכים המדויקים מתפרסמים בביה"ס לתארים מתקדמים ובאתר הפקולטה ללימודים הומניסטיים ואמנויות.

כתיבה אקדמית באנגלית למסטרנטים (מספר מקצוע 328049): משתלמים לתואר מגיסטר עם תזה רשאים ללמוד את המקצוע "כתיבה אקדמית באנגלית למסטרנטים". הרישום למקצוע זה הוא בנפרד, כשבועיים לפני תחילת הסמסטר, ומתבצע במזכירות הפקולטה ללימודים הומניסטיים ואמנויות. ההשתתפות בקורס מותנית בהשלמת החובות באנגלית מורחבת ובעמידה בבחינת מיון בתחילת הסמסטר. מקצוע זה מחייב השתתפות בקורס במשך כל הסמסטר. משתלם למגיסטר שעמד בהצלחה במקצוע וימשיך לימודיו לתואר דוקטור, יקבל פטור אוטומטי מהקורס "כתיבה אקדמית באנגלית לדוקטורנטים".

כתיבה אקדמית באנגלית לדוקטורנטים (מספר מקצוע 328050): משתלמים לתואר דוקטור נדרשים ללמוד את המקצוע "כתיבה אקדמית באנגלית לדוקטורנטים". הרישום למקצוע זה הוא בנפרד, כשבועיים לפני תחילת הסמסטר, ומתבצע במזכירות הפקולטה ללימודים הומניסטיים ואמנויות. ההשתתפות בקורס מותנית בהשלמת החובות באנגלית מורחבת ובעמידה בבחינת מיון בתחילת הסמסטר. מקצוע זה מחייב השתתפות בקורס במשך כל הסמסטר.

עברית - סטודנטים שרכשו את השכלתם בחו"ל, מוזמנים להשתתף בקורסים בעברית המוצעים על ידי הפקולטה.

מידע נוסף

מזכירות הפקולטה ללימודים הומניסטיים ואמנויות,

טל' 04-8293507

אתר האינטרנט של הפקולטה ללימודים הומניסטיים ואמנויות:

<http://humanities.technion.ac.il>

הפקולטה להנדסה ביורפואית

לימודי הסמכה

המסלול בהנדסה ביורפואית

תכנית הלימודים בהנדסה ביורפואית בטכניון מקנה לסטודנט רקע בסיסי ומעמיק במדעי יסוד, במדעי החיים והרפואה וידע רחב ומעמיק בהנדסה ביורפואית. תשתית השכלתית מגוונת זו, המשולבת בהתמחות במספר נושאים, מאפשרת לבוגר לתפוס מקום מרכזי בתחומי פעילות שונים בתעשיית ההיי-טק על תחומיה השונים ובמכוני מחקר ביורפואי.

התכנית מורכבת מקורסי חובה וממגוון רחב של קורסי בחירה במגמות. קורסי החובה הם במדעי היסוד (מתמטיקה, פיסיקה, כימיה ומחשבים), במדעי החיים והרפואה (אנטומיה, ביוכימיה, ביולוגיה של התא ופיסיולוגיה), במקצועות הנדסיים המיועדים לתת בסיס הנדסי רחב (אותות ומערכות, תכן חשמלי, יסודות המכניקה, תכן מכני, ביוחומרים, תופעות מעבר ויסודות אופטיקה). כמו כן נכללים במקצועות החובה הפקולטיים מקצועות שמטרתם להעניק לסטודנט נסיון מעשי ומעבדתי ולעודד את היצירתיות, ביניהם 4 קורסי מעבדה בהנדסה ביורפואית ו-2 קורסי פרויקט בתעשייה, בהם מיישם הסטודנט ידע הנדסי שרכש בתכן של מכשור ומערכות ביורפואיות. בנוסף, מתקיים קורס פרויקט קליני/הנדסי במחלקות קליניות בבתי החולים, שחושף בפני הסטודנט את הסביבה הקלינית ומעלה צרכים הנדסיים הדורשים מענה. באמצעות קורס זה ניתן ליזום נושאים לקורס הפרויקט ההנדסי המתקיים בשנה הרביעית, המתבצע בשיתוף פעולה עם התעשייה הביורפואית.

בנוסף למקצועות החובה על הסטודנט ללמוד 2 מגמות התמחות. מגמות הבחירה הינן: מגמת הדמיה ואותות רפואיים, מגמת ביומכניקה וזרימה ומגמת הנדסת רקמות וביוחומרים.

מסלול זה מקנה תואר מוסמך למדעים B.Sc. בהנדסה ביורפואית.

בנוסף למסלול בהנדסה ביורפואית מציעה הפקולטה את שני המסלולים הבאים:

התכנית המשולבת בהנדסה ביורפואית ובפיסיקה

מסלול הלימודים המשולב לפקולטה להנדסה ביורפואית ולפקולטה לפיסיקה בטכניון הינו תכנית חדשנית המיועדת לסטודנטים מצטיינים*, המעוניינים לפתח ידע מדעי וטכנולוגי בתחומי ההנדסה הביורפואית בשילוב עם ידע והבנה פיסיקליים עמוקים יותר של תופעות וכלי מחקר מודרניים בהנדסה ביורפואית.

בנוסף להכשרה בהנדסה הביורפואית, המסלול כולל קורסי חובה רחבים במכניקה אנליטית ובפיסיקה קוונטית, סטטיסטיקה ואלקטרו-מגנטית ואפשרויות בחירה רבות בין קורסים רלוונטיים הן בפיסיקה והן בהנדסה ביורפואית.

מטרת המסלול היא להכשיר מהנדסים/מדענים אשר יהיו בעלי ידע מעמיק הן בהנדסה הביורפואית והן בפיסיקה. ראייה משולבת-רחבה כזו נדרשת כיום במידה גוברת בחזית הפיתוח של הננוביוטכנולוגיה והפיתוח של מכשור ביורפואי המסתמך על תופעות פיסיקליות מורכבות, למשל בתחומי האופטיקה הביורפואית, הדימות הגרעיני והמגנטי והננורפואה. כמו-כן, נושאי מחקר ביורפואיים מתקדמים רבים מסתמכים כיום במידה רבה מאוד על כלים ניסיוניים ותיאורטיים מתקדמים שפותחו במקור בפיסיקה, ומסתמכים על ידע פיסיקלי והנדסי מתקדם.

מסלול יחודי זה מקנה תואר מוסמך למדעים B.Sc. בהנדסה ביורפואית ובפיסיקה, במסלול הנמשך כ-4 שנים.

חברי הסגל האקדמי

פרופסורי משנה

ויס דפנה
יניב יעל
קורין נתנאל
שניטמן ג'וזואה
דניאל ראמו

פרופסורים אמריטי

אדם דן
גת יצחק
לוטן נח
לניר יורם
מזרחי יוסף
מרודס אליס

* בהשתייכות משנית

דיקן הפקולטה

לנדסברג אמיר

פרופסורים

ביאר רפאל *
ברוקשטיין אלפרד *
לבנברג שולמית
מלר עמית
פרת הלל *

פרופסורים חברים

אזהרי חיים
ילין דביר
לנדסברג אמיר
סליקטר דרור
קימל איתן
שהם שי

תאור היחידה

הפקולטה להנדסה ביורפואית היא יחידה רב-תחומית בה עוסקים ביישום הידע והכלים של תחומי ההנדסה השונים לפיתוח שיטות אבחון וטיפול רפואיות ולחקר הבסיס הפיזיולוגי של מחלות. עם עליית רמת החיים ותוחלת החיים בעולם ועליית הדרישה לרמה גבוהה ולמגוון רחב של שרותי בריאות, עולה הדרישה למערכות רפואיות ולמכשור חדשניים. במקביל, תעשיית ההיטק הביורפואית הינה בין המובילות ברמתה ובקצב גידולה. מגוון הפעילויות של התעשייה הביורפואית כולל תחומים כגון: איברים מלאכותיים, עזרים מלאכותיים מושתלים, מכשור רפואי לאבחון וטיפול, ציוד לצנתור והדמיה רפואיים, הנדסה שיקומית, עזרי נכים, הנדסה ביוכימית והנדסת רקמות. התעשייה הביורפואית בארץ ובעולם היא עתירת ידע, מוטת ייצוא ומאופיינת בחדשנות, תחכום וחיפוש מתמיד אחר אתגרים חדשים.

החל משנת 1999 מקיימת הפקולטה מסלול לימודים לתואר ראשון ובו מסלולים מגוונים ויחודיים. כמו-כן, מציעה הפקולטה תכניות השתלמות לתארי מגיסטר ודוקטור לסטודנטים המעוניינים לשלב שיטות מחקר, פיתוח ותכן הנדסיים, עם מדעי הרפואה, הביולוגיה והביוטכנולוגיה. הפקולטה מציעה קורסים ושטחי מחקר רבים ועדכניים בתחומים עיוניים וניסויים. בפקולטה מעבדות מתקדמות בשטחים השונים ומערכות מחשבים מצוידות היטב.

בוגרי הפקולטה להנדסה ביורפואית משתלבים בתעשייה הביורפואית וכן בתעשיות אחרות. הבוגרים מאיישים תפקידי מפתח בקבוצות פיתוח, בייצור, בשיווק וביישום מוצרים בשרותי הבריאות וכן בחברות הזנק (Startup) רבות בתעשייה הביורפואית המתפתחת כיום בקצב מהיר ביותר.

בנוסף לתעשייה הביורפואית קיימת פעילות ענפה במכוני מחקר ומוסדות אקדמיים בנושאים הדורשים ידע רב תחומי בהנדסה ביורפואית.

* יתכנו חפיפות בין קורסים במערכת השעות ו/או בין בחינות. על הסטודנטים יהיה לדאוג להשלמות בהתאם.

התכנית המשולבת בהנדסה ביורפואית וברפואה

מסלול לימודים משותף לפקולטה להנדסה ביורפואית ולפקולטה לרפואה בטכניון, המיועד לסטודנטים מצטיינים, אשר בנוסף להכשרתם כמהנדסים מעוניינים להשתלב בלימודי הרפואה.

מטרת המסלול היא להכשיר את טובי המדענים/רופאים אשר יהיו בעלי ידע מעמיק הן בהנדסה והן ברפואה, שיוכלו להוביל מחקרים, פיתוחים ויישומים קליניים בשטחי הרפואה, האקדמיה והתעשייה. הרפואה המודרנית, בצידה האבחנתי ובצידה הטיפולי, הופכת למורכבת יותר ויותר, עקב הידע הרב המצטבר ומורכבות השיטות, הציוד והמכשור המשמשים לטיפול ולאבחנה. כיוון שנושא הרפואה תופס מקום יותר ויותר חשוב בחינוך, והמשאבים הכלכליים והאנושיים, הלאומיים והאישיים המופנים לנושא זה הולכים וגדלים, קיים צורך הולך וגובר גם בכוח אדם מיומן. כמוכן שגם תעשיית ההיי-טק מתפתחת בקצב מהיר בכיוון זה, וכיום כמחצית מחברות ההזנק בארץ עוסקות בפיתוח שיטות ומוצרים רפואיים וביולוגיים. האנשים המובילים היום בעולם המערבי במחקר, בפיתוח ובקליניקה הרפואית הם ברובם בעלי השכלה משולבת – הנדסית/מדעית ורפואית.

בתכנית ילמדו סטודנטים שהתקבלו ללימודי רפואה אשר מעוניינים בלימודים בדגש הנדסי וכן סטודנטים בעלי סכם גבוה, המעוניינים בתואר משולב, שלא התקבלו לרפואה.

מסלול יחודי זה מקנה תואר משולב: מוסמך למדעים B.Sc. בהנדסה ביורפואית ותואר "בוגר" B.Sc. למדעים במדעי הרפואה לאחר 4 שנים ותואר ברפואה MD לאחר 3 שנים נוספות (קליניות) ובסה"כ 7 שנות לימוד (ללא סטאז').

תאור התוכנית

- בשנתיים הראשונות נלמד הבסיס במדעים מדויקים, בהנדסה, במדעי החיים וברפואה.

- לסטודנטים שלא התקבלו ישירות לרפואה, המעבר לשנה ג' בתכנית מותנה בקבלה לפקולטה לרפואה, בהתבסס על ההישגים בשנתיים הראשונות, עם דגש על מקצועות מתחום מדעי החיים ורפואה.

- סטודנטים שלא יתקבלו לרפואה יסיימו תואר בהנדסה ביורפואית והקורסים העודפים שלמדו יחשבו לקורסי מגמה.

- בשנה השלישית והרביעית משלימים את כל המקצועות שנלמדים בשנים הראשונות ברפואה. במקביל לומדים מקצועות לתואר בהנדסה ביורפואית.

- לאחר סיום כל המקצועות הנלמדים ברפואה בשנים הפרה-קליניות אפשר לעבור לשלושת השנים הקליניות (אחרונות) ברפואה.

מעבדות ועזרי למידה

לפקולטה להנדסה ביורפואית שורה של מעבדות מחקר ועזרי למידה מתקדמים, אשר עומדים לרשות הסטודנטים בנוסף לספריה פקולטת, חוות מחשבים ובתי מלאכה:

- **מעבדה לעיבוד והדמיית אותות ותמונות באולטרסאונד**
פרופ' דן אדם

- **מעבדה לדימוית רפואית**
פרופ' חיים אזהרי

- **מעבדה לביומיקרו-ריאולוגיה**
פרופ' מ' דפנה ויס

- **מעבדה לאופטיקה ביורפואית**
פרופ' דביר ילין

- **מעבדה למערכות ביאונרגטיות וביחשמליות**
פרופ' מ' יעל יניב

- **מעבדה להתמיינות תאי גזע והנדסת רקמות**
פרופ' שולמית לבנברג

- **מעבדה לקרדיולוגיה מולקולרית, תאית, ומערכתית**
פרופ' ח' אמיר לנדסברג

- **מעבדה לביופיסיקה של מולקולות בודדות וננו-ביוטכנולוגיה**
פרופ' עמית מלר

- **מעבדה להנדסת רקמות**
פרופ' ח' דרור סליקטר

- **מעבדה למיקרוסירקולציה**
פרופ' מ' נתנאל קורין

- **מעבדה לאולטרסאונד טיפולי וביומכניקה של התא**
פרופ' ח' איתן קימל

- **מעבדה למערכות אנלוגיות מבוססות DNA**
פרופ' מ' דניאל ראמז

- **מעבדה להנדסת ממשקים עצביים**
פרופ' ח' שי שהם

- **מעבדה לביו-זורמים**
פרופ' מ' ג'וזואה שניטמן

תוכנית הלימודים לתואר ראשון בהנדסה ביורפואית

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 160.0 נקודות

לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	115.0 נק'
מקצועות בחירה במסלול הפקולטי	35.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית: 6.0 נק' העשרה	10.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית	4.0 נק' בחירה חופשית

ה' - הרצאה, ת' - תרגיל, מ' - מעבדה, נק' - נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
044102 * בטיחות במעבדות חשמל	4	-	-	0.0
104016 אלגברה 1 מ'	4	2	-	5.0
104018 חדו"א 1 מ'	4	2	-	5.0
114071 פסיקה 1 מ'	3	1	-	3.5
125001 כימיה כללית	2	2	-	3.0
134058 ביולוגיה 1	3	-	-	3.0
394800 חינוך גופני	-	2	-	1.0
				20.5

* חובה להרשם למקצוע זה. ההרצאות תנתנה חד פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם הנחיות שיפורסמו בנפרד.

בסמסטר זה מומלץ לקחת קורס "מגמות" 334021 (1.0 נק') במסגרת בחירה חופשית

סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	נק'
104013 חדו"א 2 ת'	4	3	-	5.5
104135 מד"ר ת'	2	1	-	2.5
114032 מעבדה בפסיקה 1 ח'	-	-	3	1.0
114052 פסיקה 2	3	1	-	3.5
124801 כימיה אורגנית 1 ב'	2	1	-	2.5
234112 מבוא למחשב שפת C	2	2	2	4.0
324033 אנגלית טכנית מתקדמים ב'	3	-	-	3.0
				22.0

סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	נק'
044105 תורת המעגלים החשמליים	3	1	-	4.0
104221 פונקציות מרוכבות והתמרות אינטגרל'	3	2	-	4.0
104223 מד"ח וטורי פורייה	3	2	-	4.0
124503 כימיה פסיקלית 1 ב'	2	1	-	2.5
134019 מבוא לביוכימיה ואנימוולוגיה	2	1	-	2.5
274001 מבוא לאנטומיה מיקרו' ומאקרו'	2	-	-	2.0
394800 חינוך גופני	-	2	-	1.0
				20.0

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	נק'
044130 אותות ומערכות	3	1	-	4.0
336537 ביופסיקה ונוירופיסיולוגיה למהנדסים	2	2	-	3.0
334221 יסודות של חומרים רפואיים	2	1	-	2.5
335009 מכניקת זורמים ביולוגיים	2	2	-	3.0
334222 יסודות הביומכניקה	3	2	-	4.0
				16.5

בסמסטר זה מומלץ לקחת קורס "מפגשים" 334331 (1.0 נק') במסגרת בחירה חופשית.

סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	נק'
134113 מסלולים מטבוליים	3	1	-	3.5
276011 פיסיולוגיה של מערכות הגוף למהנדסים	2	2	-	3.0
334022 יסודות תכן ביוחשמלי	3	1	-	3.5
336022 מתא לרקמה	2	1	-	2.5
336533 יסודות אופטיקה ופוטוניקה	2	2	-	3.0
337403 תופעות מעבר במערכות פיסיולוגיות	2	2	-	3.0
				18.5

סמסטר 6	ה'	ת'	מ'	נק'
335001 מעבדה בהנדסה ביורפואית 1	-	-	4	2.0
335010 תכן ביומכני בסיסי	2	2	-	3.0
335016 פרויקט קליני-הנדסי	1	-	2	1.5
קורסי בחירה פקולטיים				6.5

סמסטר 7	ה'	ת'	מ'	נק'
334014 פרויקט בהנדסה ביורפואית 1	-	-	9	4.0
335002 מעבדה בהנדסה ביורפואית 2	-	-	4	2.0
קורסי בחירה פקולטיים				6.0

סמסטר 8	ה'	ת'	מ'	נק'
335003 מעבדה בהנדסה ביורפואית 3	-	-	4	2.0
335015 פרויקט בהנדסה ביורפואית 2	-	-	9	3.0
קורסי בחירה פקולטיים				5.0

הערות

חלק מהקורסים ניתנים אחת לשנה ומהווים חלק משרשרת, לכן מומלץ מאוד לקחתם עפ"י התכנית המומלצת על מנת למנוע עיכוב בסיום התואר.

מאחר שיתכנו שינויים עתידיים בתכנית הלימודים חובה על כל סטודנט להתעדכן בתחילת כל שנה אקדמית בפרטי השינויים, באם יחולו.

קורסי בחירה פקולטית

יש לצבור 35.0 נק' וללמוד 2 מגמות לפחות.
לפחות 9 מקורסי הבחירה הפקולטית יהיו מהפקולטה.
חלק מהקורסים יוכרו ביותר ממגמה אחת

בכל מגמה יש ללמוד 4 קורסים ועוד לפחות קורס 1 מהקורסים הבאים:

104034	מבוא להסתברות ח'	3	1	-	3.5
094481	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	3	2	-	4.0

קורסי הבחירה הפקולטית כוללים קורסי התנסות במעבדה מתקדמת, קורס נוסף במעבדה בהנדסה ביורפואית 4 וקורס ביזמות. קורסי המעבדה המתקדמת מתקיימים במעבדות החוקרים, בתאום עם החוקר ובאישור מרכז לימודי הסמכה. אחד מקורסי המעבדה המתקדמת יוכר כבחירה פקולטית והשני כבחירה חופשית.

334019	מעבדה מתקדמת בה. ביורפואית 1	-	-	6	2.0
334020	מעבדה מתקדמת בה. ביורפואית 2	-	-	6	2.0
335004	מעבדה בהנדסה ביורפואית 4	-	-	4	2.0
336543	קורס יזמות	2	1	-	2.0

מגמת הדמיה ואותות רפואיים**במגמה זו חובה ללמוד לפחות 4 קורסים -**

ה'	ת'	מ'	נק'
2	1	-	2.5
2	1	-	2.5
2	1	-	2.5
2	1	-	2.5
2	2	-	3.0

לפחות 2 מהקורסים:

336020	תופעות ביוחשמליות
336023	יישומי אופטיקה ביורפואית
336208	שיטות באנליזה של אותות ביולוגיים
336502	עקרונות הדמיה
336522	מבוא לבקרה במערכות ביורפואיות

קורסים נוספים במגמה:

336325	אולטראסאונד ברפואה
336326	ניתוח נתונים ושערוך פרמטרים
336504	עקרונות תהודה מגנטית
336521	עקרונות הנדסיים של המערכת הקרדיוסקולרית
336523	מכשור רפואי, סטנדרטים ובטיחות
336538	עקרונות ביוהנדסיים לחישת מולקולות
336540	תכן מכשור רפואי ממוחשב
034033	אנליזה נומרית מ'
044101	מבוא למערכות תכנה
044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
044202	אותות אקראיים
046197	שיטות חישוביות באופטימיזציה
046200	עיבוד וניתוח תמונות
046201	מבוא לעיבוד אותות אקראיים
046332	מערכות ראייה ושמיעה
046745	עיבוד ספרתי של אותות
094423	מבוא לסטטיסטיקה

מגמת ביומכניקה וזרימה**במגמה זו חובה ללמוד לפחות 4 קורסים -**

ה'	ת'	מ'	נק'
2	1	-	2.5
2	2	-	3.0
2	2	-	3.0

לפחות 1 מהקורסים:

336021	ננו-חלקיקים בביולוגיה, מכניקה וריאולוגיה
336518	מעבר חום במערכות ביולוגיות
336522	מבוא לבקרה במערכות ביורפואיות

לפחות 1 מהקורסים:

336539	זרימה במערכות הנשימה
336541	זרימה במערכת הקרדיוסקולרית

קורסים נוספים במגמה:

336326	ניתוח נתונים ושערוך פרמטרים
336509	ביומכניקה של רקמות
336517	ביוהנדסה של התא
336520	שתלים אורטופדיים ותחליפי רקמה
336521	עקרונות הנדסיים של המערכת הקרדיוסקולרית
336535	אולטראסאונד טיפולי
336539	זרימה במערכת הנשימה
336540	תכן מכשור רפואי ממוחשב
034033	אנליזה נומרית מ'
035001	מבוא לרובוטיקה
035021	תכן ויצור של התקנים מיקרו-מכניים
036049	רשתות עצביות לבקרה ודיאגנוסטיקה
036058	מיקרומכניקה של מוצקים 1
036072	קינמטיקה בביומכניקה ורובוטיקה
036076	אלקטרו-קינטיקה בננו-ומיקרו-זרימה
036086	זרימה ותופעות מעבר בהתקנים מיקרוניים

4.0	-	2	3	דינמיקה	084225
3.5	-	1	3	מכניקת מוצקים	084505
3.0	-	2	2	אלמנטים סופיים בהנדסה אוירונאוטי	086574
3.5	-	1	3	מבוא לסטטיסטיקה	094423

מגמת הנדסת רקמות וביוחומרים**במגמה זו חובה ללמוד לפחות 4 קורסים -**

ה'	ת'	מ'	נק'
2	1	-	2.5
2	1	-	2.5
2	1	-	2.5
2	1	-	2.5

לפחות 2 מהקורסים:

336021	ננוחלקיקים בביולוגיה, מכניקה וריאולוגיה
336517	ביוהנדסה של התא
336528	שחרור מבוקר של תרופות
336529	הנדסת רקמות ותחליפים ביולוגיים

קורסים נוספים במגמה:

336214	ניתוח תהליכים במערכת הראיה
336326	ניתוח נתונים ושערוך פרמטרים
336405	יסודות הנדסיים בביולוגיה ובביוטכנולוגיה
336509	ביומכניקה של רקמות
336517	ביוהנדסה של התא
336520	שתלים אורטופדיים ותחליפי רקמה
336521	עקרונות הנדסיים של המערכת הקרדיוסקולרית
336531	עקרונות של חיישנים ביוכימיים
336538	עקרונות ביוהנדסיים לחישת מולקולות
035021	תכן ויצור של התקנים מיקרו-מכניים
054413	פולימרים וישומיהם בביוטכנולוגיה
094423	מבוא לסטטיסטיקה
134020	גנטיקה כללית
134082	ביולוגיה מולקולארית
134119	בקרת הביטוי הגנטי
134121	מיקרוביולוגיה ווירולוגיה
134137	תאי גזע
136105	ביולוגיה של ההתפתחות
276413	אימונולוגיה בסיסית

מגמת התמחות משנית ביזמות

הסביבה העסקית הדינמית יוצרת הזדמנויות הולכות וגדלות לחברות הזנק (Start-Up) שמקימים יזמים טכנולוגיים. ניתן לזהות קווים מנחים עיקריים בתהליך שעובר היזם מהרעיון ועד מימושו. מטרת הלימודים במגמה היא להכיר את התהליך, תוך מתן דגש על סוגיות המפתח להצלחה, ולעזור את הלומדים לבחון את האפשרות להפוך רעיונות טכנולוגיים למוצרים מבוקשים. גולת הכותרת של הלימודים במגמה – הכנת תכנית למסחר טכנולוגיה.

המגמה פתוחה לסטודנטים בלימודי הסמכה בפקולטה החל מסמסטר 5 ללימודים.

- מגמת ההתמחות מכילה ארבעה קורסים.
- על מנת להשלים את המגמה יש ללמוד סל מקצועות שיפורט להלן בהיקף כולל של לפחות 9.5 נק' כאשר 2.0 נק' יחשבו כבחירה חופשית, 2.0 נק' (קורס 336543) יחשבו כבחירה פקולטת ו- 5.5 יהיו מעבר למכסת הנק' הנדרשת לתואר (כולומר 165.5 נק').
- המעקב והבקרה אחרי הרישום למגמה והשלמת הדרישות בה יהיו באחריות מזכירות לימודי הסמכה של הפקולטה בה לומד הסטודנט. לסטודנט שמסיים את ההתמחות תוענק תעודה חתומה על ידי דיקן לימודי הסמכה המאשרת כי השלים בהצלחה את המגמה המשנית.

להלן ארבעת הקורסים המרכיבים את תוכנית ההתמחות המשנית:
פרויקט ביזמות: הכנת תוכנית עסקית מלאה למסחר טכנולוגיה (094815) - 3 נ"ז

שימו לב: שלושת הקורסים הבאים מהווים קדם לפרויקט:

- שיווק למיזמים טכנולוגיים (094816) - 2 נ"ז**
- היבטים משפטיים ופיננסיים ביזמות טכנולוגית (094814) - 2.5 נ"ז**

תוכנית הלימודים המשולבת לתואר מוסמך למדעים בהנדסה ביורפואית ובפיסיקה

תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 178.0 נקודות

לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	142.5 נק'
מקצועות בחירה במסלול הפקולטי	25.5 נק'
מקצועות בחירה חופשית: 6.0 נק' העשרה	10.0 נק'
4.0 נק' בחירה חופשית	

ה' - הרצאה, ת' - תרגיל, מ' - מעבדה, נק' - נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
4	-	-	0.0	044102 * בטיחות במעבדות חשמל
4	2	-	5.0	104016 אלגברה 1 מ'
4	3	-	5.5	104031 אינפי 1 מ'
4	2	-	5.0	114074 פיסיקה 1 פ'
2	2	-	3.0	125001 כימיה כללית
3	-	-	3.0	134058 ביולוגיה 1
21.5				

* חובה להרשם למקצוע זה. ההרצאות תינתנה חד פעמי במהלך הסמסטר בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד

בסמסטר זה מומלץ לקחת קורס "מגמות" 334021 (1.0) במסגרת בחירה חופשית

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
4	3	-	5.5	104013 חדו"א 2 ת'
4	2	-	5.0	104035 מד"ר ואינפי 2 ח'
-	-	3	1.0	114032 מעבדה בפיסיקה 1 ח'
4	2	-	5.0	114076 פיסיקה 2 פ'
2	1	-	2.5	124801 כימיה אורגנית 1 ב'
2	2	2	4.0	234112 # מבוא למחשב שפת C
3	-	-	3.0	324033 אנגלית טכנית מתקדמים ב'
26.0				

יוכר גם 234111 מבוא למדעי המחשב (4.0 נק')

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
3	1	-	4.0	044105 תורת המעגלים החשמליים
3	2	-	4.0	104221 פונקציות מרוכבות והתמרות אינטי'
3	2	-	4.0	104223 מד"ח וטורי פוריה
-	-	3	1.0	114030 מעבדה לפיסיקה 2 מח'
3	1	-	3.5	114086 גלים
3	2	-	4.0	114101 מכניקה אנליטית
2	1	-	2.5	134019 מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה
2	-	-	2.0	274001 מבוא לאנטומיה מיקר' ומאקר'
25.0				

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4
3	1	-	4.0	044130 אותות ומערכות
3	1	-	3.5	104034 מבוא להסתברות ח'
-	-	3	1.5	114035 מעבדה לפיסיקה 3
4	2	-	5.0	115203 פיסיקה קוונטית 1
3	2	-	4.0	334222 יסודות הביומכניקה
2	2	-	3.0	335009 מכניקת זורמים ביולוגיים
2	1	-	2.5	336004 תהליכים ביולוגיים
2	2	-	3.0	336537 ביופיסיקה ונוירופיסיולוגיה למהנדסים
24.0				

בסמסטר זה מומלץ לקחת קורס "מפגשים" 334331 (1.0 נק') במסגרת בחירה פקולטית

ג. קורס אחד מבין רשימת מקצועות הבחירה להתמחות, אשר יוצעו בהדרגה על ידי יחידות אקדמיות שונות.

בשלב הראשון מוצעים המקצועות הבאים:

- יזמות בהנדסת אלקטרוניקה, מחשבים ותקשורת (045000) 2.0 נ"ז
- יזמות בביוטכנולוגיה (066525) 2.5 נ"ז
- יזמות ופיתוח טכנולוגיות רפואיות (276004) 2.0 נ"ז
- ניהול חדשנות בארגונים (096817) 2.0 נ"ז
- יזמות חברתית (096807) 3.5 נ"ז
- תקשורת המדע (216117) 2.5 נ"ז
- פרויקט שנתי בהנדסת תוכנה - שלב א' (234311) 3.0 נ"ז
- יזמות בהנדסה ביורפואית (336543) 2.0 נ"ז
- חדשנות פתוחה בהנדסה כימית (056393) 2.0 נ"ז
- יזמות וקניין רוחני (096815) 3.0 נ"ז

תכנית הלימודים המשולבת לתואר מוסמך למדעים בהנדסה ביורפואית ובוגר למדעים במדעי הרפואה

תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר בהנדסה ביורפואית ואת הלימודים
הפרה-קליניים ברפואה יש לצבור 205.0 נקודות לפי הפרוט
הבא:

מקצועות חובה 188.0 נק'
מקצועות בחירה במסלול הפקולטי 17.0 נק'

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'- הרצאה, ת'- תרגיל, מ'- מעבדה, נק'- נקודות

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
				בהנדסה ביורפואית
4	-	-	0.0	בטיחות במעבדות חשמל 044102
4	2	-	5.0	אלגברה 1 104016
4	2	-	5.0	חדו"א 1 104018
3	1	-	3.5	פיסיקה 1 מ' 114071
4	-	-	3.0	אנגלית טכנית מתקדמים ב' 324033
				ברפואה
4	2	-	5.0	יסודות הכימיה 124120
3	-	-	3.0	ביולוגיה 1 134058
1	-	3	0.0	מבוא לרפואה דחופה 274144
24.5				

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
				בהנדסה ביורפואית
4	3	-	5.5	חדו"א 2 104013
2	1	-	2.5	מד"ר ת' 104135
-	-	3	1.0	מעבדה בפיסיקה 1 ח' 114032
3	1	-	3.5	פיסיקה 2 114052
2	2	2	4.0	מבוא למחשב שפת C 234112
				ברפואה
2	1	-	2.5	חשיבה וקבלת החלטות 096617
4	2	-	5.0	כימיה אורגנית 125801
3	1	-	3.5	גנטיקה כללית 274165
27.5				

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
				בהנדסה ביורפואית
3	1	-	4.0	תורת המעגלים החשמליים 044105
3	2	-	4.0	פונקציות מרוכבות והתמרות אינטג' 104221
3	2	-	4.0	מד"ח וטורי פורייה 104223
				ברפואה
2	1	-	2.5	כימיה פיסיקלית 1 124503
4	1	-	4.5	ביוכימיה כללית 274241
2	-	-	2.0	גנטיקה של האדם 274242
3	-	-	3.0	ביולוגיה מולקולרית ומנגנוני בקרה מולקולריים 274243
2	1	-	2.5	ביולוגיה של התא 274244
26.5				

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5
4	2	-	5.0	פיסיקה קוונטית 2 115204
3	1	-	3.5	מסלולים מטבוליים 134113
2	2	-	3.0	פיסילוגיה של מערכות הגוף למהנדסים 276011
3	1	-	3.5	יסודות תכן ביוחשמלי 334022
2	2	-	3.0	תופעות מעבר במערכות פיסילוגיות 337403
-	-	-	1.0	חינוך גופני 394800
19.0				

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 6
4	2	-	5.0	פיסיקה סטטיסטית ותרמית 114036
4	2	-	5.0	אלקטרומגנטיות ואלקטרוניקה 114246
-	-	4	2.0	מעבדה בהנדסה ביורפואית 1 335001
2	2	-	3.0	תכן ביומכני בסיסי 335010
-	-	-	1.0	חינוך גופני 394800
קורסי בחירה פקולטיים				
16.0				

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 7
-	-	9	4.0	פריקט בהנדסה ביורפואית 1 334014
-	-	4	2.0	מעבדה בהנדסה ביורפואית 2 335002
קורסי בחירה פקולטיים				
6.0				

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 8
-	-	4	2.0	מעבדה בהנדסה ביורפואית 3 335003
-	-	9	3.0	פריקט בהנדסה ביורפואית 2 335015
קורסי בחירה פקולטיים				
5.0				

קורסי בחירה פקולטיים

יש לצבור 28.0 נק':

1-2 מהקורסים מקבוצה א' - הבחירה בפיסיקה
ו-2 קורסים מקבוצה ב' - הבחירה בהנדסה ביורפואית
ובנוסף יש לסיים לפחות מגמה אחת מהבחירה בהנדסה
ביורפואית עפ"י כללי המגמה.

בחירה בפיסיקה - קבוצה א':

ה'	ת'	מ'	נק'	
-	-	3	1.5	*מעבדה לפיסיקה 4 מח' 114037
3	1	-	3.5	פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים 116004
3	1	-	3.5	מבוא לביופיסיקה 116029
3	1	-	3.5	*פיסיקה של מצב מוצק 116217
3	1	-	3.5	אסטרופיסיקה וקוסמולוגיה 116354

& קורסים נחוצים לממשיכים ללימודי תואר II בפיסיקה
* מעבדה 4 מח' היא חובה ונחוצה רק למי שלומד את המקצוע
116217 פיסיקה של מצב מוצק. אחרים לא רשאים לקחת את
המעבדה.

הנדסה ביורפואית - קבוצה ב':

ה'	ת'	מ'	נק'	
2	1	-	2.5	יסודות של חומרים רפואיים 334221
2	1	-	2.5	מתא לרקמה 336022
2	2	-	3.0	יסודות אופטיקה ופוטוניקה 336533

*** קורסי בחירה בהנדסה ביורפואית:**

- על הסטודנט ללמוד 17.0 נקודות בחירה ולהשלים לפחות מגמה 1 מתכנית הלימודים של הפקולטה להנדסה ביורפואית.
- על הסטודנט ללמוד סטטיסטיקה באחד מהקורסים הבאים: מבוא להסתברות וסטטיסטיקה (094481) או מבוא לסטטיסטיקה (094423) או ביוסטטיסטיקה (274219).

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4	בהנדסה ביורפואית
3	1	-	4.0	044130	אותות ומערכות
2	1	-	2.5	334221	יסודות של חומרים רפואיים
3	2	-	4.0	334222	יסודות הביומכניקה
-	2	-	1.0	394800	חינוך גופני
ברפואה					
2	-	-	1.5	274232	פסיכולוגיה לרפואנים
2	-	-	2.0	274245	בקטריולוגיה כללית
2	-	-	2.0	274246	הבסיס המולקולרי לסרטן
3	1	-	3.5	274248	פיסיולוגיה תאית
3	-	-	3.0	274249	אימונולוגיה בסיסית
23.5					

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5	בהנדסה ביורפואית
3	1	-	3.5	334022	יסודות תכן ביושםלי
2	2	-	3.0	336403	תופעות מעבר במערכות פסיולוגיות
2	2	-	3.0	336533	יסודות אופטיקה ופרטוניקה
ברפואה					
-	1	2	1.0	274237	מעבדה בביוכימיה קלינית
7	1	3	8.5	274240	מורפולוגיה האדם
3	-	-	3.0	274336	נוירופיזיולוגיה מערכתית
1	1	-	1.5	274338	נוירואנטומיה
4	-	-	4.0	276310	ביוכימיה קלינית
27.5					

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 6	בהנדסה ביורפואית
2	2	-	3.0	335009	מכניקת זורמים ביולוגיים
2	2	-	3.0	335010	תכן ביומכני בסיסי
-	2	-	1.0	394800	חינוך גופני
ברפואה					
4	-	3	4.5	274114	אנטומיה 2
2.5	-	-	2.5	274247	וירולוגיה
2	-	-	2.0	274252	פתוגנים אאוקריוטים
7	1	2	8.0	274364	פיזיולוגיה של מערכות הגוף
24.0					

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 7	בהנדסה ביורפואית
-	-	4	2.0	335001	מעבדה בהנדסה ביורפואית 1
-	-	9	4.0	334014	פרויקט בהנדסה ביורפואית 1
-	-	-	10.0		קורסי בחירה בהנדסה ביורפואית *
ברפואה					
2	-	-	2.0	274318	אפידמיולוגיה
2	-	-	2.0	274320	אתיקה ומשפט
2	-	2	2.5	274339	בקטריולוגיה רפואית ומעבדה
1	-	3	2.0	274362	אימונולוגיה קלינית
2	-	-	2.0	274363	אנדוקרינולוגיה-פיזיולוגיה ופתופיזיולוגיה
26.5					

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 8	בהנדסה ביורפואית
-	-	4	2.0	335002	מעבדה בהנדסה ביורפואית 2
-	-	9	3.0	335015	פרויקט בהנדסה ביורפואית 2
-	-	-	7.0		קורסי בחירה בהנדסה ביורפואית *
ברפואה					
4	-	3	4.5	274349	פתולוגיה כללית
2	-	-	2.0	274352	תזונה קלינית
2	-	2	2.5	274365	המטולוגיה- פיזיולוגיה ופתופיזיולוגיה
3	2	-	4.0	274367	פרמוקולוגיה בסיסית
25.0					

לימודים לתארים מתקדמים

הפקולטה להנדסה ביורפואית היא יחידה רב-תחומית, בה עוסקים ביישום של שיטות הנדסיות וידע טכנולוגי בשטחי ההנדסה הביורפואית השונים.

הפקולטה להנדסה ביורפואית מציעה תכניות השתלמות לתואר מגיסטר ולתואר דוקטור, לסטודנטים המעוניינים לשלב שיטות מחקר, פיתוח ותכן הנדסיים בכל תחומי ההנדסה הביו-רפואיים. הפקולטה מציעה קורסים ושטחי מחקר מגוונים ועכשוויים בתחומים עיוניים וניסויים. בפקולטה מעבדות מתקדמות בתחום רחב של נושאים מתקדמים. תוכניות ההשתלמות מיועדות לבוגרי תואר ראשון/שני בפקולטות ההנדסיות, בפקולטות למדעים (מדעי המחשב, פיסיקה, מתמטיקה וכימיה) ולבוגרי פקולטות למדעי החיים (ביולוגיה ומדעי הרפואה) שהשיגו בלימודי התואר הראשון/והשני גבוהים.

התארים המוענקים ע"י היחידה הם:

מגיסטר למדעים בהנדסה ביורפואית (MSc)

מגיסטר להנדסה בהנדסה ביורפואית (ME ללא תזה)

דוקטור לפילוסופיה (PhD)

שטחי המחקר העיקריים:

ביומכניקה וזרימה

- ביומכניקה של מולקולות וננו-חלקיקים
- ביומכניקה של התא
- ביומכניקה של רקמות ואברים - במצב הנורמלי ובמצבי מחלה
- ביומכניקה של הלב והשריר
- זרימה במערכות הגוף (מחזור הדם, ריאה)
- מיקרו-זרימה וביו-ראולוגיה: שיטות למדידת זרימה
- אבחון וטיפול בבעיות זרימה
- דינמיקה של שלד, סחוס ושרירים, חקר תנועה והליכה
- הנדסה שיקומית: גפיים ומפרקים מלאכותיים, גירוי חשמלי פונקציונאלי
- תופעות מעבר ומטבוליזם
- בקרה של מערכות ביומכניות
- תכן ביומכני

אותות ומערכות ביולוגיים, הדמיה רפואית

- הדמיה רפואית (אולטרה-סאונד, CT, PET, MRI ודימות אופטי)
- עיבוד אותות ותמונות רפואיים וביולוגיים
- אולטרה-סאונד טיפולי
- טיפול מונחי הדמיה
- אלקטרופיזיולוגיה ותופעות ביו-חשמליות
- אלקטרוקרדיוגרפיה ופוטנציאלים מעוררים: מיפוי, הבעיות הישירה וההפוכה
- ביופוטוניקה - אופטיקה ואלקטרו-אופטיקה ביורפואית
- שיטות מיקרוסקופיה מתקדמות
- אופטופיזיולוגיה ואופטוגנטיקה
- ניתוח, סיווג תבניות וזיהוי פתולוגיות
- מערכות בקרה פיזיולוגיות ובקרה מולקולרית ותוך-תאית
- בניית מודלים, סימולציה, ופרוש פיסיולוגי של אותות
- מערכות ניידות ומערכות מיקרו לניטור פעילות הגוף
- ניתוח וניטור המערכת הקרדיוסקולרית
- ממשקים עצביים, חישוביות עצבית והנדסת המוח
- תכן מכשור רפואי ממוחשב
- מכשור רפואי וסטנדרטים

הנדסת רקמות וביו-חומרים

- הנדסת רקמות
- התמיינות ושימוש בתאי גזע
- ביוראולוגיה
- ביו-חומרים ושתלים ביו-קומפטביליים
- Lab on Chip למחקר ודיאגנוזה קלינית
- ביופיזיקה של מולקולה בודדת וננו-טכנולוגיה
- ריאקטורים אנזימטיים ומערכות לשחרור מבוקר של תרופות
- אלקטרוניקה מולקולרית, מערכות לוגיות ופולימרים מוליכים
- הנדסה ביוכימית
- איברים מלאכותיים לתמיכה במטבוליזם וטיפול בדם
- תחליפי דם
- הפרדה וטיהור של מוצרים ביוטכנולוגיים

המערכת הקרדיו-וסקולרית

- צימוד חשמלי-מכני בשריר הלב
- בקרת התמרה של אנרגיה כימית למכאנית וביואנרגטיקה בלב
- זרימה במערכת מחזור הדם
- מיקרוצירקולציה
- שחרור מבוקר של תרופות במחזור הדם.
- יישומי ננוטכנולוגיה במערכת מחזור הדם.
- כשל מכני של הלב. דיאגנוסטיקה ומתקני עזר ללב הכושל.
- הדמיה של תפקוד הלב. אנליזה וסימולציה תלת מימדית.
- מיפוי זרימה בכלי הדם
- זרימה כלילית - מיפוי, אבחון, וטיפול
- אלקטרופיזיולוגיה והפרעות קצב והולכה

רפואה מולקולרית ותאית

- חיישנים ביולוגיים ברמת המולקולה הבודדת
- גנומיקה ופרוטאומיקה ברמת התא הבודד
- בקרת תרגום במערכות אוקריוטיות
- כלים לאיתור פתוגנים וריצופם
- דימות תאי מתקדם
- המנועים המולקולריים של עולם החי
- ננו-חלקיקים להדמיה תאית
- ננו-חלקיקים להדמיה, אבחון וטיפול בסרטן
- ביומכניקה של תאי סרטן
- תהליכים ביצירת גרורות

לימודים לתואר מגיסטר ודוקטור

תנאי הקבלה ודרישות הלימוד

תנאי הקבלה ללימודים בפקולטה להנדסה ביורפואית כפופים לדרישות ותקנות ביה"ס לתארים מתקדמים. בדיון בבקשת קבלה של מועמד, תתחשב הוועדה ללימודים לתארים מתקדמים הפקולטית בממוצע המצטבר בלימודי הסמכה/ תארים מתקדמים, בהישגיו במקצועות ספציפיים בלימודי הסמכה/ תארים מתקדמים, ובנתונים נוספים לגבי היכולת האקדמית, המדעית והמקצועית שלו. כמו כן יובאו בחשבון שיקולים פקולטיים נוספים (כגון הגבלה במספר המקומות ופוטנציאל ההנחה).

סטודנט המעוניין בנתיב מחקרי (להבדיל ממסלול ללא תזה) יצור קשר עם מנחה פוטנציאלי ויקבל את הסכמתו לפני ההרשמה. הצגת נושא מחקר עם ההרשמה תקנה עדיפות למועמד.

סטודנט שהחל את לימודיו במסלול ללא תזה (ME) יוכל לעבור למסלול עם תזה (MSc) בהמלצת המנחה והועדה ללימודים מתקדמים ובתנאי שהמועמד נמצא מתאים והוגדר נושא מחקר.

תואר מגיסטר למדעים בהנדסה ביורפואית (MSc)**תנאי הקבלה**

בעת הקבלה הועדה תתחשב בממוצע הציונים המצטבר של התואר הראשון, ובנתונים לגבי היכולת האקדמית המדעית והמקצועית ובנוסף יתקיים ראיון אישי.

א. **בוגר פקולטה הנדסית** בעל ציון ממוצע מעל 84 שהוחלט לקבלו יחויב בדרישות לימודיות כמפורט בטבלה בהמשך, ויתקבל במעמד של סטודנט "מן המניין".

ב. **בוגר פקולטה מדעית בתואר תלת-שנתי**, בעל ציון ממוצע מעל 84 שהוחלט לקבלו יחויב בדרישות לימודיות כמפורט בטבלה בהמשך ויתקבל במעמד של סטודנט "משלים". הוא יעבור למעמד "מן המניין" לאחר שישלים את מקצועות ההשלמה.

ג. **בוגר מדעי החיים ואחרים**, בעל ציון ממוצע מעל 87 שהוחלט לקבלו יחויב בהתאם לתכנית לימודי השלמה כמפורט בטבלה בהמשך, ויתקבל במעמד של סטודנט "משלים". הוא יעבור למעמד "מן המניין" לאחר שישלים את מקצועות ההשלמה.

ד. **בוגר פקולטה הנדסית/מדעית בעל ציון ממוצע 80-84 ובוגר מדעי החיים/אחרים בעל ציון ממוצע 85-87** שהוחלט לקבלם, יחויבו אף הם בדרישות הנ"ל (א-ג), אולם יתקבלו תחילה במעמד "משלים", כאשר במשך שנת הלימודים הראשונה יהיה עליהם ללמוד לפחות חמישה מקצועות ברמת הסמכה/תארים מתקדמים בהתאם לקביעת הוועדה, להשיג בהם ממוצע 80 לפחות וציון 75 לפחות בכל מקצוע.

המדדים לקבלה הינם: הישגים בתארים קודמים, מציאת מנחה פוטנציאלי והצגת נושא מחקר, קורות חיים והמלצות.

בעת ההרשמה יש לציין בטופס שמות של 2-3 ממליצים. הוועדה תפנה לממליצים בהתאם לשיקוליה. בוגרי הפקולטה פטורים מהגשת שמות ממליצים.

דרישות הלימוד: צבירה של 18 נקודות והגשת עבודת מחקר. על בוגרי הפקולטה ללמוד לפחות 1/2 מהנקודות ועל בוגרי פקולטות אחרות ללמוד לפחות 2/3 מהנקודות מהמקצועות הנלמדים בפקולטה.

מועד הבקשה להגשת נושא המחקר ואישורו:

סטודנט מן המניין במסלול עם תזה - בתחילת ההשתלמות. סטודנט במעמד "משלים" - תוך שני סמסטרים מתחילת ההשתלמות.

תואר מגיסטר להנדסה בהנדסה ביורפואית (ME)**תנאי הקבלה**

תנאי הקבלה למגיסטר להנדסה (ME) זהים לתנאי הקבלה למגיסטר למדעים (MSc).

דרישות הלימוד

צבירה של 40 נקודות לימוד והגשת פרוייקט גמר. על בוגרי הפקולטה ללמוד 1/2 מהנקודות ועל בוגרי פקולטות אחרות ללמוד לפחות 2/3 מהנקודות ממקצועות הפקולטה.

מעבר למסלול עם תזה

ניתן לעבור למסלול עם תזה, בהמלצת המנחה ובאישור הוועדה לתארים מתקדמים, במקרה שהמועמד נמצא מתאים ושהוגדר נושא מחקר מתאים, או שהעבודה התפתחה לממדים המצדיקים הגדרתה כעבודת גמר או מחקר.

המשך לימודים לתואר דוקטור

סטודנט המסיים תואר שני בנתיב "ללא תזה" ומעוניין להמשיך בלימודי דוקטורט, יידרש להשלים עבודת מחקר במסגרת לימודים "שלא לתואר" בביה"ס לתארים מתקדמים.

לימודים לתואר דוקטור לפילוסופיה (PhD)

ההשתלמות לתואר "דוקטור לפילוסופיה" (PhD) בפקולטה להנדסה ביורפואית מיועדת לסטודנטים מצטיינים בעלי זיקה למחקר בשטח של הנדסה ביורפואית. המועמד חייב בדרך כלל להיות בעל תואר שני והישגיו בלימודים ובמחקר חייבים להיות טובים מאוד. כמו כן, החלטת הוועדה הפקולטית ללימודים לתארים מתקדמים תתבסס על תעודות, קורות חיים, הישגים מקצועיים, מכתבי המלצה מקצועיים והמלצת ועדה מראיינת.

תנאי קבלה

- על המועמד לעמוד בדרישות של ציון ממוצע מעל 85 בלימודי המגיסטר וציון תזה מעל 85.
- מועמד שאינו בעל רקע הנדסי וכן מועמד בעל תואר דוקטור ברפואה, יחויב במקצועות השלמה בהיקף של 15 נקודות במדעים ובהנדסה ביורפואית, חלקם ברמת הסמכה. מקצועות ההשלמה ייקבעו בהתאם לרקע האקדמי של הסטודנט. סטודנט החייב בהשלמה יתקבל במעמד משלים.

הערה: במקרה של שינוי כיוון מהותי בהתמחות ביחס לתואר הקודם, רשאי המנחה לדרוש השלמת ידע על ידי לקיחת קורסים מעבר למכסה הנ"ל.

דרישות הלימוד

צבירה של 9 נקודות והגשת עבודת מחקר.

נושא ומנחה

על המועמד לתואר דוקטור למצוא מנחה ולגבש נושא **לפני הרשמתו**. לאחר גיבוש הנושא יעבור המועמד, במידת הצורך, ראיון קבלה ע"י ועדה "אד-הוק" שתורכב משלושה חברי סגל (שאינה כוללת את המנחה) ותיתן חוות דעת על התאמת המועמד ללימודי תואר דוקטור. ההמלצה תעבור לוועדה לתארים מתקדמים של הפקולטה לאישור סופי.

בחינת מועמדות

סטודנט לתואר דוקטור במעמד "מן המניין" - הצעת המועמדות (התיאור התמציתי) תוגש תוך 11 חודשים מתחילת ההשתלמות.

סטודנט לתואר דוקטור במעמד "משלים" - הצעת המועמדות (התיאור התמציתי) תוגש תוך 11 חודשים מהמעבר למעמד "מן המניין".

דרישות לימודי ההשלמה

לימודי ההשלמה נועדו להקנות למשתלם את הרקע ההנדסי הספציפי הדרוש להתמחותו ולביצוע עבודת המחקר.

מקצועות ההשלמה בהנדסה ביורפואית יהיו מתוך המקצועות העיוניים הנלמדים במסגרת לימודי תואר ראשון בפקולטה, למעט מעבדות, פרויקטים ומקצועות סמינרים. מקצועות ההשלמה ייבחרו על ידי המנחה הארעי ויאושרו על ידי הוועדה הפקולטית לתארים מתקדמים. ההשלמה כוללת מקצועות לימוד במדעי החיים ובהנדסה ביורפואית, לפי המכסה המתוארת בטבלה.

מקצועות ההשלמה במדעי החיים 10.5-11 נקודות:

274001	מבוא לאנטומיה מיקרו ומאקרו	2.0
134058	ביולוגיה 1	3-2.5
	או	
134067	יסודות הביוכימיה והאנזימולוגיה	2.5
336537	ביופיסיקה וניורופיסיולוגיה למהנדסים	3.0

ההשלמות הסטודנט יהיה במעמד של "סטודנט משלים". רק לאחר סיום ההשלמות יעבור למעמד של "סטודנט מן מניין".

276011	פיסיולוגיה של מערכות הגוף	3.0

על הסטודנט המשלים לקבל ממוצע ציונים במקצועות ההשלמה מעל 80, כאשר בכל מקצוע הציון יהיה מעל 75. בתקופת

טבלת דרישות ההשלמה – הנדסה ביורפואית

לימודים לקראת התואר	רקע אקדמי קודם	מספר נקודות השלמה	הערות
PhD	MSc בהנדסה	10.5-11	מקצועות מדעי החיים
	MD	15	מקצועות בהנדסה ביורפואית בלבד
	MSc במדעים מדויקים	15	עד 11 נקודות במדעי החיים
	MSc במדעי החיים	15	עד 5 נקודות במדעי החיים
	הנדסה	10.5-11	מקצועות מדעי החיים
מגיסטר למדעים בהנדסה ביורפואית או מגיסטר להנדסה ביורפואית	תואר תלת-שנתי במדעים מדויקים	30	עד 11 נקודות במדעי החיים
	תואר תלת-שנתי במדעי החיים	30	עד 5 נקודות במדעי החיים
	תואר ארבע-שנתי במדעים	20	עד 11 נקודות במדעי החיים
	תואר ארבע-שנתי במדעי החיים	20	עד 5 נקודות במדעי החיים

מידע נוסף

מזכירות תארים מתקדמים בפקולטה להנדסה ביורפואית
טל. 04-8294130, פקס. 04-8294599
haviva@biomed.technion.ac.il

<http://www.bm.technion.ac.il>
<http://www.bm.technion.ac.il/studies/graduate.htm>

התכנית הבין-יחידתית למתמטיקה שימושית

או קורסים שקולים להם. סטודנט החייב בהשלמת קורסים כאלה יתקבל בדרך-כלל כ"סטודנט משלים".
בוגר תואר ראשון תלת-שנתי מחויב ב-34 נקודות לימוד.
בוגר תואר ראשון ארבע-שנתי מחויב ב-18 נקודות לימוד.
במסלול של עבודת גמר, במקום עבודת מחקר, יש להוסיף 8 נקודות לימוד.

לימודים לתואר דוקטור

דרישות הלימוד

הדרישות הלימודיות לקראת תואר דוקטור הן 10-8 נקודות לימוד.

מידע נוסף

מזכירות תארים מתקדמים במתמטיקה,
טל. 04-8294281
mathgrd@tx.technion.ac.il

תכנית בין-יחידתית בהשתתפות היחידות הבאות:

הנדסה אזרחית וסביבתית, הנדסת מכונות, הנדסת חשמל, הנדסה כימית, הנדסת אורינוטיקה וחלל, הנדסת תעשייה וניהול, מתמטיקה, פיסיקה, מדעי המחשב, הנדסה ביו-רפואית.

מחקר במתמטיקה שימושית מבוצע בטכניון בפקולטה למתמטיקה ובמספר רב של יחידות הנדסיות ומדעיות אחרות. לפיכך, מנוהלים הלימודים לתארים גבוהים במתמטיקה שימושית על-ידי ועדה בין-יחידתית המציעה תכניות השתלמות במספר שטחים וביניהם:

- אופטימיזציה
- אופטיקה
- אלגברה שימושית
- אנליזה אסימפטוטית
- אנליזה נומרית
- אסטרופיסיקה
- ביולוגיה מתמטית
- בקרה
- גרפיקה ממוחשבת
- הסתברות ותהליכים אקראיים
- חקר ביצועים
- כלכלה מתמטית
- מכניקת הרצף, זרימה
- מכניקת הרצף, מוצקים
- מערכות דינמיות
- משוואות דיפרנציאליות
- מתמטיקה דיסקרטית
- עיבוד אותות
- פיסיקה מתמטית
- קומבינטוריקה
- ראיה ממוחשבת
- רשתות נוירונים
- תורת הגרפים
- תורת המשחקים
- תיבי"ם

התכנית מיועדת לסטודנטים המתעניינים בהיבטים מתמטיים של בעיות במדע ובהנדסה.

לימודים לתואר מגיסטר

תנאי הקבלה

ממוצע של 87 לפחות בתואר הראשון. הוועדה יכולה להתייחס למדרג, וכן לזמן את המועמד לראיון אישי.

דרישות הלימוד

תכנית הלימודים כוללת מספר קורסי יסוד וקורסים נוספים בהתאם לנושא המחקר.

תכנית הלימודים של כל משתלם נקבעת ע"י המנחה והוועדה לתארים מתקדמים.

דרישות הקדם לקבלה ללימודי תואר שני הם קורסי החובה בתכנית הלימודים לתואר ראשון במתמטיקה שימושית בטכניון,

- ביצוע עבודת מחקר כנדרש בתקנות ביה"ס לתארים מתקדמים.
- כתיבה והגשת תזה ועמידה בהצלחה בבחינה סופית.

מידע נוסף

מזכירות התכנית הבין-יחידתית לביוטכנולוגיה,
טל. 04-8293068/3069
anateg@tx.technion.ac.il

יו"ר התכנית, טל. 04-8293072

התכנית הבין-יחידתית לביוטכנולוגיה

תכנית בין-יחידתית בהשתתפות היחידות הבאות:

הנדסה אזרחית, הנדסה כימית, הנדסת ביוטכנולוגיה ומזון, כימיה, ביולוגיה, רפואה, הנדסה ביו-רפואית.

בטכניון, על יחידותיו השונות, מתנהלת פעילות ענפה בביוטכנולוגיה. בכדי למסד פעילות זו הוקמה תכנית בין-יחידתית, שבמסגרתה ניתן להשתלם הן לקראת התואר "מגיסטר למדעים בביוטכנולוגיה" והן לקראת התואר "דוקטור לפילוסופיה". הלימודים ועבודות המחקר המתבצעים במסגרת תכנית זו משלבים היבטים שונים של מדעי החיים וההנדסה, יחד עם התמחות בשטח ספציפי.

לימודים לתואר מגיסטר

תנאי הקבלה

כאיות לשטח בין-תחומי, פתוחה התכנית לביוטכנולוגיה בפני סטודנטים העומדים בדרישות הקבלה של ביה"ס לתארים מתקדמים, והם בוגרי פקולטות הנדסיות או בוגרי פקולטות מדעיות.

תנאי לקבלה הוא מציאת מנחה מבין חברי הסגל בפקולטות השונות, ואישור נושא המחקר על סמך תקציר ע"י יו"ר התכנית. נושא המחקר חייבים לשלב היבטים ביוטכנולוגיים/הנדסיים.

נתיב השתלמות

עבודת מחקר

דרישות הלימוד

- לבוגרי תואר ראשון ארבע-שנתי: 20 נקודות מתקדמים.
- לבוגרי תואר ראשון תלת-שנתי: 20 נקודות מתקדמים ובנוסף השלמות בהיקף של 20 נקודות.

ההשלמות יתמקדו במיוחד בתחומי ההנדסה והטכנולוגיה.

מקצועות המתקדמים יהיו הן מתחומי ההנדסה והן מתחומי הטכנולוגיה. הרישום לכל המקצועות יהיה מותנה בהמלצת המנחה ובאישור הוועדה לביוטכנולוגיה.

כמו כן, במידת הצורך, או אם מקצוע מסוים לא ניתן, קיימת אפשרות החלפה במקצוע אקוויולנטי - במדעי החיים וההנדסה, בהתאמה, בהמלצת המנחה ובאישור הוועדה לביוטכנולוגיה.

עבודת המחקר תעשה באחת היחידות האקדמיות המשתתפות בתכנית. המחקר יעשה בנושא שיכלול היבטים הן מתחומי מדעי החיים והן מתחומי ההנדסה, ואשר יאושר על ידי הוועדה לביוטכנולוגיה.

לימודים לתואר דוקטור

דרישות הלימוד

- לימוד מקצועות להרחבת אופקים ולהשלמת ידע בסיסי הדרוש לביצוע המחקר, בדרך כלל בהיקף של 6-9 נקודות. מועמדים חסרי רקע במדעי החיים יחויבו בנוסף לכך בעוד 4-8 נקודות השלמה/קדם. מועמדים שאינם בעלי רקע הנדסי וכן בעלי תואר ד"ר לרפואה יידרשו בהשלמות בהיקף של 20 נקודות בתחומי ההנדסה.

- הצלחה בבחינת מועמדות, הכוללת חלק בעל אופי כללי וחלק המתייחס להצעה למחקר המקדם את הידע בשטח ומגלה חידושים ראויים לפרסום מדעי.

התכנית הרב-תחומית לננו-מדעים וננו-טכנולוגיה

התכנית פועלת במסגרת ועדה בין-יחידתית בהשתתפות היחידות הבאות:

הנדסת מכונות, הנדסת חשמל, הנדסה כימית, הנדסת ביוטכנולוגיה ומזון, פסיקה, כימיה, ביולוגיה, רפואה, מדע והנדסה של חומרים, הנדסה ביו-רפואית, חינוך למדע וטכנולוגיה.

המדע הנוגע למערכות ננומטריות והטכנולוגיה הנגזרת ממנו משלבים ידע מתחומים שונים שבמסגרת האוניברסיטאית נלמדים ונחקרים בפקולטות שונות. בשנים האחרונות חלה תנופה מדעית ובעקבותיה פיתוח טכנולוגי המתבטא ביישום ננוטכנולוגיה בתחומים רבים. קיים שימוש בננוחלקיקים ברפואה - בדיאגנוסטיקה ובטיפול. יש ציפיות רבות לעתיד עם התקדמות הידע על קשרי הגומלין בין מערכות ביולוגיות וסינתטיות ברמה ננומטרית בגוף האדם. טכנולוגיות מתקדמות מיישמות ננוטכנולוגיה בתחומים שונים מהתקנים אופטו-אלקטרוניים ועד לטיפול במים.

הטכניון רואה בפיתוח המחקר וההוראה בננוטכנולוגיה וננומדעים עדיפות גבוהה ומשקיע משאבים ניכרים בקידום נושא זה. הוקם מכון לננוטכנולוגיה ע"ש Russell Berrie ונערכים שיתופי פעולה משמעותיים בין חוקרים מדיסציפלינות שונות בחקר ההיבטים המדעיים של התארגנות ופונקציונליות במערכות טבעיות וסינתטיות בממדים ננומטריים, וביישום עקרונות אלו בפיתוח טכנולוגי. מצאנו לנכון ליצור גרעין מרוכז של מקצועות לימוד ומחקר לתת מגיסטר דוקטורט, אשר יאפשר לאחד את הידע בתחומים השונים המרכיבים נושא זה, מדעי הטבע, וההנדסה.

לימודים לתואר "מגיסטר למדעים בננו-מדעים וננו-טכנולוגיה"

תנאי הקבלה

התוכנית מיועדת לבעלי תואר ראשון באחד התחומים הבאים: הנדסת חומרים, הנדסת חשמל, הנדסה כימית, הנדסת ביוטכנולוגיה ומזון, הנדסה ביו-רפואית, הנדסת מכונות, כימיה, פסיקה, ביולוגיה, רפואה, וכן בעלי תואר ראשון בתחומים אחרים, לפי החלטת הוועדה. הקבלה למסלול תקבע, בין היתר, לפי סף ציונים גבוה בלימודים קודמים (ציון 89 ומעלה למעט מקרים מיוחדים), המלצות וראיונות עם נציגי הוועדה הבין יחידתית. לבקשת הקבלה יש לצרף:

- גיליון ציונים מפורט של לימודים אקדמיים קודמים של המועמד
- 2 המלצות לפחות (טופס המלצה מובנה ומכתב המלצה מכל אחד משני הממליצים)
- קורות חיים
- מכתב אישי המסביר "מדוע הנך מעוניין להתקבל לתוכנית?".

דרישות הלימוד

בוגרי תואר ראשון ארבע שנות מחויבים ב-25 נקודות לתארים מתקדמים שהרכבן:

- 6 קורסי ליבה (ראה טבלה מצורפת).
- 2 קורסי תת ליבה

ג. קורסי בחירה חופשית

במקרה שסטודנט מציג רקע קודם בחלק מן המקצועות הנדרשים תיבדק האפשרות לפטור אותו מקורסי החובה הרלוונטיים באישור מרכז לימודים מתקדמים והמנחה. בכל מקרה לא יילמד הסטודנט פחות מ-17 נקודות לתארים מתקדמים כתנאי לקבלת התואר השני.

בוגרי תואר ראשון שלוש שנות מחויבים ב-30 נקודות אשר יכללו בתוכן:

- 6 קורסי ליבה (ראה טבלה מצורפת).
- 2 קורסי תת ליבה
- 2 קורסי בחירה חופשית

במקרה שסטודנט מציג רקע קודם בחלק מן המקצועות הנדרשים תיבדק האפשרות לפטור אותו מקורסי החובה הרלוונטיים באישור מרכז לימודים מתקדמים והמנחה. בכל מקרה לא יילמד הסטודנט פחות מ-30 נקודות, מתוכן לפחות 20 נקודות לתארים מתקדמים כתנאי לקבלת התואר השני.

בנוסף למקצועות כל תלמיד יבצע מחקר בהיקף של 20 נקודות.

הדרישות לשפות הן בהתאם לתקנות ב"ס ללמודי תארים מתקדמים.

המחקר

תוכנית הלימודים תאפשר השתלמות לתואר גבוה בהנחיית כל חבר/ת סגל מהפקולטות המשתתפות בתוכנית גם אם הסטודנט בעל תואר בוגר בפקולטה אחרת. הוועדה הבין יחידתית האחראית לתוכנית תעודד תוכניות מחקר בין תחומיות והנחייה משותפת של אנשי סגל מפקולטות שונות. עבודת מחקר תבוצע בהיקף של 20 נק'. נושא המחקר יאושר ע"י וועדת התוכנית בהתאם לתקנון ב"ס ללימודי תארים מתקדמים.

לימודים לתואר דוקטור

תנאי הקבלה

למסלול זה יוכל להגיש מועמדות בעל תואר מגיסטר למדעים של הטכניון (או תואר שקול של מוסד אקדמי מוכר אחר) עם רקע מתאים וממוצע ציונים של בדרך כלל 92 לפחות הן במקצועות והן בחיבור הגמר (תזה).

מועמד שסיים את התואר הראשון בממוצע של בדרך כלל 90 לפחות יוכל להגיש מועמדות למסלול המיוחד (סעיף 32.05).

סטודנט לתואר מגיסטר למדעים בעל הישגים מעולים (בדרך כלל 90 לפחות) והצטיינות במחקר יוכל לעבור למסלול הישיר לקראת התואר דוקטור (סעיפים 24.07, 32.06 בתקנות).

לבקשת הקבלה יש לצרף:

- גיליון ציונים מפורט של לימודים אקדמיים קודמים של המועמד
- 2 המלצות לפחות (טופס המלצה מובנה ומכתב המלצה מכל אחד משני הממליצים)
- קורות חיים
- מכתב אישי המסביר "מדוע הנך מעוניין להתקבל לתוכנית?".
- תקציר בן עמוד אחד של נושא המחקר המיועד לדוקטורט.

056166	X	X	תופעות שטח
056378	X	X	תרמודינמיקה סטטיסטית
056383	X	X	נוזלים מרוכבים
056390	X	X	חומרים מולקולאריים
056391	X	X	חיישנים מבוססי ננו(ביו) חומרים
058129	X	X	מבנה ותכונות של פולימרים
058172	X	X	תרמודינמיקה של פולימרים
058173	X	X	שיטות פיזיקליות לאפיון פולימרים
058181	X	X	קביעת מבנה באמצעות פיזור קרינה
054413	X	X	פולימרים ויישומיהם בביוטכנולוגיה
642380	X	X	מבנה ותכונות חומרים ביולוגיים ומזון
066328	X	X	מיקרו וננו אנקפסולציה במזון
066525		X	זימות בביוטכנולוגיה
066518	X	X	ביוקטליזה שימושית
066329	X	X	אמולסיות במזון ובביוטכנולוגיה
066524	X	X	ביוטכנולוגיה של פפטידים אנטימיקרוביאליים
336528	X	X	שחרור מבוקר של תרופות
336531	X	X	עקרונות של חיישנים ביוכימיים בהנדסה ביו-רפואית
336021	X	X	ננו-חלקיקים בביולוגיה, מכניקה וריאולוגיה
315018	X	X	חומרים בהנדסה ביורפואית
336538	X	X	ביופיסיקה וביוהנדסה של מולקולות
138021	X	X	מכונות ביומולקולאריות
136090		X	עקרונות ההכרה המולקולרית בין חלבונים וחומצות גרעין
318243	X	X	עיצוב ננומטרי של חומרים עשויי פחמן
318320	X	X	תרמודינמיקה וקינטיקה של משטחי ביניים
096475		X	תכנון ניסויים וניתוחם
324648		X	איך נכתוב (כתיבה מדעית)

° טופס המציג את דירוג המועמד בסיום הלימודים הקודמים מתוך כלל המסיימים באותו מחזור.

המועמד יעבור ראיונות קבלה עם נציגי הוועדה הבין יחידתית. המועמד יתבקש למצוא מנחה למחקר, כתנאי לקבלה ללימודים. תכנית ההשתלמות נקבעת לאור הרקע של המועמד.

דרישות הלימוד

10 נקודות מוסמכים לפחות, שהם 2 קורסי ליבה ו-2 קורסי בחירה חופשית. (ראה טבלה מצורפת).

מידע נוסף

מזכירות תארים מתקדמים בתוכנית לננו מדעים וננו טכנולוגיה טל. 04-8295047, nanoprogram@tx.technion.ac.il

פירוט המקצועות בתוכנית

מקצועות ליבה / חובה:

תוכנית הלימודים בנו תתחלק לשלושה אשכולות/ תחומים:

ננו ביו, ננו כימיה פיזיקה וחומרים וננו אלקטרוניקה מכניקה ופוטוניקה.

לאחר 6 מקצועות החובה יהיה על הסטודנט לבחור מתוך אשכולות אלו 2 קורסים החופפים עם תחומים מרקע **שונה** מהרקע ממנו בא, בנוסף יהיה עליו לבחור 2 קורסי בחירה (בהתייעצות עם המנחה ובאישור מרכז התוכנית) אשר ישלימו ל- 25 נקודות לימוד סה"כ.

מס' קורס	שם הקורס	ניתן בסמסטר	
648012	תרמודינמיקה סטטיסטית לננו מדעים	ב	2.5
648013	תופעות מעבר ננומטריות	ב	2.5
648010	מכניקת קוונטים בננו מדעים וננו טכנולוגיה	א	2.5
648011	יסודות הביוננוטכנולוגיה	א	3.5
648001	סמינר ביישומי ננו מדעים וננו טכנולוגיה		2.0
648006	מעבדה בננומדעים וננוטכנולוגיה - מיועדת רק לסטודנטים שלומדים בתוכנית		3.0

• שימו לב: הקורסים נלמדים בפקולטות שונות.

אשכול ננו ביו:

מספר קורס		שם הקורס			קורס חופף עם אשכול:	
		ננו-ביו	ננו כימיה, פיסיקה וחומרים	ננו אלקטרוניקה וה-מכניקה ופוטוניקה		
036038		X	X	X	תהליכי מעבר בפני ביני	
temp: 036066 No final number		X	X		זרימה והסעה בהתקנים ממוזערים	
036071			X		ביומכניקה של תאים ומולקולות	
336021		X	X		ננוחלקיקים בביולוגיה, מכניקה וריאולוגיה	
056120		X	X		מיקרוסקופיית אלקטרוניים	
056140		X	X		מערכות קולואידיות (ננו-מערכות)	

אשכול ננו-כימיה פיזיקה וחומרים :

126602	כימיה פיסיקאלית ניסיונית מתקדמת		X	X
336021	ננוחלקיקים בביולוגיה, מכניקה וריאולוגיה	X	X	

אשכול ננו אלקטרוניקה מכניקה ופוטוניקה :

מספר קורס	שם הקורס	אשכול	ננו ביו	ננו כימיה פיסיקה וחומרים	ננו- אלקטרוניקה- מכניקה ופוטוניקה
036038	תהליכי מעבר בפן ביני	X	X	X	
336534	שיטות במיקרוסקופיה אופטית ביורפואית		X		X
038731	מעבר חום בקרינה	X	X		
036070	ננואופטיקה ומבנים אופטיים מחזוריים	X			X
038800	שיטות אנליזה ומידול במיקרו מערכות	X	X		
36048	רטט לא לינארי	X	X		
036076	אלקטרוניקה בננו ומיקרו זרימה	X			X
056390	חומרים מולקולאריים	X	X	X	
056391	חישנים מבוססי (ננו) חומרים	X	X	X	
318243	עיצוב ננומטרי של חומרים עשויי פחמן	X	X	X	
318320	תרמודינמיקה וקינטיקה של משטחי ביניים	X	X	X	
126601	כימיה פיסיקאלית עיונית מתקדמת	X	X		
126602	כימיה פיסיקאלית ניסיונית מתקדמת	X	X		
49047	מבוא לאלקטרוניקה מולקולרית	X	X		

מספר קורס	שם הקורס	קורס חופף עם אשכול :	ננו ביו	ננו כימיה פיסיקה וחומרים	ננו- אלקטרוניקה- מכניקה ופוטוניקה
036038	תהליכי מעבר בפן ביני	X	X	X	
038800	שיטות אנליזה ומידול במיקרו מערכות	X	X		X
38731	מעבר חום בקרינה	X	X		
36048	רטט לא לינארי	X	X		
temp: 036066 No final number	זרימה והסעה בהתקנים ממוזערים	X	X		
temp: 036066 No final number	שיטות חישוב בננומכניקה של חומרים	X			
056120	מיקרוסקופיית אלקטרונים	X	X		
056140	מערכות קולואידיות (ננו-מערכות)	X	X		
056166	תופעות שטח	X	X		
056378	תרמודינמיקה סטטיסטית	X	X		
056383	נוזלים מרוכבים	X	X		
056390	חומרים מולקולאריים	X	X	X	
056391	חישנים מבוססי (ננו) חומרים	X	X	X	
058129	מבנה ותכונות של פולימרים	X	X		
058172	תרמודינמיקה של פולימרים	X	X		
058173	שיטות פיזיקליות לאפיון פולימרים	X	X		
058181	קביעת מבנה באמצעות פיזור קרינה	X	X		
054413	פולימרים ויישומיהם בביוטכנולוגיה	X	X		
064238	מבנה ותכונות חומרים ביולוגיים ומזון	X	X		
066328	מיקרו וננו אנקפסולציה במזון	X	X		
066518	ביוקטליזה שימושית	X	X		
066329	אמולסיות במזון ובביוטכנולוגיה	X	X		
066524	ביוטכנולוגיה של פפטידים אנטימיקרוביאליים	X	X		
336528	שחרור מבוקר של תרופות	X	X		
336531	עקרונות של חישנים ביוכימיים בהנדסה ביו-רפואית	X	X		
336021	ננו-חלקיקים בביולוגיה, מכניקה וריאולוגיה	X	X		
315018	חומרים בהנדסה ביורפואית	X	X		
336538	ביופיסיקה וביוהנדסה של מולקולות	X	X		
138021	מכונות ביומולקולאריות	X	X		
318243	עיצוב ננומטרי של חומרים עשויי פחמן	X	X	X	
318320	תרמודינמיקה וקינטיקה של משטחי ביניים	X	X	X	
126601	כימיה פיסיקאלית עיונית מתקדמת	X	X		

סטודנט אשר יבצע עבודת גמר במקום עבודת מחקר יחויב ב- 8 נקודות מתקדמים נוספות.

"מגיסטר להנדסה בהנדסת פולימרים" (ME)

דרישות הלימוד

התכנית מבוססת על צבירת 40 נקודות. לימוד מקצועות בהיקף של 34 נקודות, לפחות 20 נקודות מרשימות מקצועות היסוד והבחירה (המקצועות בהנדסת פולימרים, מדעי הפולימרים וראולוגיה ותופעות מעבר) שמהן לפחות 10 נקודות מרשימת מקצועות היסוד ובנוסף עד 16 נקודות מרשימת מקצועות בנושאי ניהול, כלכלה ואבטחת איכות ואמינות. הסטודנט גם חייב בהשלמת עבודת גמר, פרויקט או עבודה סמינריונית בהיקף של 6 נקודות.

מבוגרי פקולטות מדעיות במסלולים תלת-שנתיים יידרשו השלמות בהיקף של כ-30 נקודות מתכניות לימודי הסמכה של הפקולטות להנדסה כימית, הנדסת חומרים וכימיה, כפי שייקבעו ע"י הוועדה הבין-יחידתית להנדסת פולימרים. רשימת המקצועות תיקבע בהתחשב ברקע הלימודים של המשתלם.

סטודנטים בתכנית הלימודים לתואר ME אשר יהיו מעוניינים לעבור לנתיב מחקר לקראת התואר MSc יידרשו לבצע מחקר על-פי קביעת הוועדה הבין-יחידתית להנדסת פולימרים ובהתאם לתקנות ביה"ס לתארים מתקדמים.

בוגרים בעלי תואר ME אשר יהיו מעוניינים להתקבל ללימודים לתואר PhD יידרשו לבצע השלמות מחקר במסגרת לימודים "לא לתואר" על-פי קביעת הוועדה הבין-יחידתית להנדסת פולימרים ובהתאם לתקנות ביה"ס לתארים מתקדמים.

לימודים לתואר דוקטור

ההשתלמות לקראת תואר דוקטור לפילוסופיה (PhD) מיועדת לסטודנטים מצטיינים בעלי זיקה למחקר בשטח של מדעי ההנדסת פולימרים.

לסטודנטים מצטיינים בלימודי הסמכה (ממוצע 90 לפחות) מוצע מסלול מיוחד לדוקטורט, בו משך ההשתלמות קצר יותר.

לסטודנטים מצטיינים בלימודים ובמחקר בתואר MSc יתאפשר מעבר ישיר לדוקטורט. מסלול זה מאפשר קיצור משך ההשתלמות הכוללת.

המנחה ונושא המחקר יקבעו בהמלצת הוועדה הבין-יחידתית להנדסת פולימרים ובאישור דיקן ביה"ס לתארים מתקדמים, לפי תחום ההתעניינות של הסטודנט.

תנאי הקבלה

מועמד הנרשם להשתלמות לקראת התואר דוקטור, שלא באחד מהמסלולים המיוחדים, חייב להיות בעל תואר שני והישגיו בלימודים ובמחקר חייבים להיות טובים מאד. כמו כן על המועמד למצוא מנחה מיועד לפני הגשת בקשתו להשתלמות.

החלטת הוועדה הבין-יחידתית להנדסת פולימרים תתבסס על תעודות, קורות חיים, הישגים מקצועיים, מכתבי המלצה והמלצת ועדה אשר תראיין את המועמד לפני הדיון הסופי בבקשתו.

התכנית הבין-יחידתית להנדסת פולימרים

תכנית בין-יחידתית בהשתתפות היחידות הבאות:

הנדסת מכונות, הנדסה כימית, הנדסת ביוטכנולוגיה ומזון, כימיה, מדע והנדסה של חומרים, הנדסה ביו-רפואית.

לאור התפתחות תעשיית הפלסטיקה בישראל, באה התכנית לענות על דרישה במגזרי השוק השונים למהנדסים ולמדענים בשטח הפולימרים והפלסטיקה. פעילות ההוראה והמחקר בהנדסה ובמדעי הפולימרים מפורזת בטכניון בין מספר יחידות אקדמיות. המשך לימודים לתואר מגיסטר בהנדסת פולימרים במסגרת תכנית בין-יחידתית מאפשר הכשרת בוגרי יחידות אקדמיות שונות לעבודה, לפיתוח ולמחקר בייצור פולימרים, בהנדסת פולימרים ובעיבוד חומרים פלסטיים.

לימודים לתואר מגיסטר

תנאי קבלה

בוגרי פקולטות הנדסיות (4 שנתיות) בעלי תואר BSc ובוגרי פקולטות מדעיות בעלי תואר BA זכאים להגיש בקשה להתקבל לתכנית. יובאו לדיון מועמדים העומדים בדרישות הקבלה של ביה"ס לתארים מתקדמים. מועמדים אשר ממוצע ציוניהם בתואר ראשון נמוך מסף הקבלה של ביה"ס לתארים מתקדמים יוכלו ללמוד במסגרת היחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ. מועמדותם תישקל מחדש לאור הישגיהם במסגרת היחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ.

"מגיסטר למדעים בהנדסת פולימרים" (MSc)

המנחה ייקבע בהמלצת הוועדה הבין-יחידתית להנדסת פולימרים ובאישור דיקן ביה"ס לתארים מתקדמים, לפי תחום ההתעניינות של הסטודנט.

הדרישות העיקריות לקבלת MSc הן:

- לימוד מקצועות מתקדמים והשלמה בהתאם לדרישות הוועדה הבין-יחידתית להנדסת פולימרים. לפחות 12 נקודות מרשימות מקצועות היסוד והבחירה שמהן לפחות 6 נקודות מרשימת מקצועות היסוד.
- מילוי דרישות ביה"ס לתארים מתקדמים לגבי לימוד שפה זרה.
- ביצוע עבודת מחקר ברמה נאותה.
- מתן הרצאה סמינריונית.
- כתיבה והגשת חיבור לתואר מגיסטר בהתאם לתקנות ביה"ס לתארים מתקדמים.
- עמידה בבחינה סופית בעל-פה.

בוגרי תואר ראשון	נקודות מתקדמים	נקודות השלמה
4 שנותי, הנדסה או פקולטה אחרת בה נלמדו מקצועות הרלוונטיים להשתלמות	16	
4 שנותי אחר	16-20	בהתאם להחלטת הוועדה (כ-10)
3 שנותי	18	בהתאם להחלטת הוועדה (כ-30)

דרישות הלימוד

- לימוד מקצועות מתקדמים בהיקף של 8 נקודות לפחות, לפי המלצת ועדת הקבלה והוועדה המראינת ובשלב מאוחר יותר בהמלצת ועדת בוחנים בבחינת המועמדות לדוקטור. מטרת הלימוד - השלמת הידע הדרוש לביצוע המחקר והעמקתו.
- עמידה בבחינת מועמדות המתבססת על הצעת המועמד לעבודת מחקר מקורית המקדמת את הידע בשטח ההשתלמות. הצעת המחקר תיכתב ע"י המועמד בצורה עצמאית, תוך 11 חודשים מיום הקבלה כסטודנט מן המניין (עבור מסלול ישיר - תוך 6 חודשים ממועד ההודעה על המעבר למסלול הישיר).
- ביצוע עבודת מחקר ברמה נאותה.
- מתן הרצאה סמינריונית.
- כתיבה והגשת חיבור לתואר דוקטור בהתאם לתקנות ביה"ס לתארים מתקדמים.
- עמידה בבחינה סופית בעל-פה.
- מילוי דרישות ביה"ס לתארים מתקדמים לגבי לימוד שפות.

מידע נוסף

מוכירות התכנית הבין-יחידתית להנדסת פולימרים,

טל: 04-8293845, פקס 04-8295677

E-mail: ruthi@tx.technion.ac.il.

אתר התכנית:

http://tx.technion.ac.il/~polymer/index_Heb.html

התכנית הבין-יחידתית להנדסת מערכות



תכנית בין-יחידתית בהשתתפות היחידות הבאות: הנדסת מכונות, הנדסת אירונותיקה וחלל, הנדסת תעשייה וניהול, חינוך למדע וטכנולוגיה.

נושא הנדסת מערכות זוכה לאחרונה לתשומת לב הולכת וגוברת בעולם בכלל ובישראל בפרט. לאור פניות של גורמים בתעשייה, פיתח הטכניון תכנית אקדמית להכשרת מהנדסי מערכות במסגרת לימודי תואר מגיסטר להנדסה. התכנית המוצעת תצייד את הסטודנט בידע ובכלים המקצועיים המגוונים הדרושים לפיתוח מערכות מורכבות מתקדמות.

הנדסת מערכות כוללת את הפעולות הבאות:

- גזירת הפרמטרים של ביצועי המערכת ושל תצורתה מהצורך המבצעי על ידי תהליך איטרטיבי של הגדרות, סינתזה, אנליזה, תכן, ניסויים והערכה.
- שילוב הפרמטרים בעלי זיקה להבטחת תאימות ממשקים פיסיים, פונקציונליים ותוכניים לקבלת אופטימיזציה המערכת.
- שילוב ההנדסות התומכות במאמץ הכללי (אמינות, אחזקתיות וכו').

תכנית ההכשרה מעניקה כלים ושיטות לטיפול בנושאים אלה.

תנאי הקבלה

תכנית ה-ME בהנדסת מערכות פתוחה למהנדסים בעלי ניסיון בעבודה של מספר שנים. תנאי הקבלה נקבעים על ידי ועדת הקבלה לתכנית.

דרישות הלימוד

בוגר התכנית יידרש לצבור 40 נקודות מתקדמים, הכוללות קורסים בהיקף כולל של 34 נקודות לפחות, ופרויקט גמר בן 6 נקודות. במידת הצורך יידרשו השלמות.

מידע נוסף

מזכירות תארים מתקדמים בפקולטה להנדסת אירונותיקה וחלל טל. 04-8293365

shula@aerodyne.technion.ac.il

תכנית הלימודים

נק'		
2.0	יסודות בהנדסת מערכות	088794
3.0	אמינות ובדיקות	036053
3.0	כלכלה למהנדסי מערכות	096501
3.0	בקרה למהנדסי מערכות	088795
3.0	ניתוח מערכות משובצות מחשב ותוכנתן והגדרת דרישותיהן	086222
3.0	הגורם האנושי במערכות טכנולוגיות	098610
3.0	תכן הנדסי מתקדם 1	036041
3.0	סימולציה למהנדסי מערכות	098321
3.0	חקר ביצועים ואופטימיזציה	098310
3.0	תכן הנדסי מתקדם 2	038796
3.0	ניהול פרויקטים להנדסת מערכות	098123
2.0	סדנה באינטגרציה	088209
6.0	פרויקט סיום בהנדסת מערכות	088796

התכנית הבין-יחידתית ל"תכן וניהול הייצור"

תכנית בין-יחידתית בהשתתפות היחידות הבאות:
הנדסת מכונות, הנדסת אוירונאוטיקה וחלל, הנדסת תעשיה וניהול, מדע והנדסה של חומרים.

תנאי הקבלה

1. תנאי הקבלה לתכנית כפופים לתנאים הנהוגים בביה"ס לתארים מתקדמים, וכן ממוצע 75 ל- ME וממוצע 80 ל- (Sc).
2. תנאי נוסף לקבלה הוא התאמה לתכנית על פי ראיון אישי, והשלמות אם נדרשות.
3. לפרטים נוספים ניתן לפנות למזכירת התכנית, דנה אלוש, טל: 04-8293189 danaal@me.technion.ac.il

תכנית הלימודים

הלימודים לקראת התואר ME יכללו מקצועות חובה ובחירה בהיקף של 35 נקודות מתוך הרשימה בהמשך, פרויקט גמר/עבודה סמינריונית בהיקף של 5 נקודות ועמידה במבחן באנגלית מורחבת בהתאם לכללי ביה"ס לתארים מתקדמים. סה"כ 40 נקודות לקבלת התואר. מעבר לרשימת מקצועות הבחירה בתוכנית, ניתן, באישור המנחה, לקחת 2 מקצועות בחירה חלופיים ברמת מתקדמים מתוך תוכנית הלימודים בפקולטה לתעשיה וניהול.

הלימודים לקראת התואר MSc יכללו 20 נקודות לימוד של מקצועות חובה ובחירה מתוך הרשימה בהמשך, הגשת נושא מחקר (תנאי לאשור נושא מחקר הוא עמידה במבחן "אתיקה של המחקר"). ועמידה במבחן באנגלית מורחבת בהתאם לכללי בית הספר לתארים מתקדמים.

על הסטודנט להגיש נושא מחקר ולצבור 12 נקודות מתוך מקצועות החובה/בחירה תוך שנתיים מתחילת הלימודים.

מעבר ממסלול ללא תזה (ME) למסלול עם תזה (MSc)

למשתתפי התכנית שצברו ממוצע של 80 לפחות, וסיימו את כל מקצועות החובה, תינתן האפשרות לעבור למסלול עם תזה (MSc).

מעבר ממסלול מותנה באישור ועדת הקבלה של התכנית, ובמציאת מנחה אקדמי מסגל מורי הפקולטות המשתתפות בתכנית.

רשימת מקצועות החובה

(הרשימה תקפה למסלול ME ולמסלול MSc כאחד)
יש לבחור מקצוע אחד לפחות מכל קבוצה (א-ד)

מספר	שם מקצוע	ניקוד	קבוצה
036001	שיטות אנליטיות 1	4.0	א
097139	ניהול שרשראות אספקה מתקדם	3.5	ב
097151	תכנון מיקום ומערך של מתקנים	3.5	ב
097163	תכנון ותכנות עבודת רובוטים	2.5	ב
097324	שיטות אופטימיזציה	2.5	ב
036020	גיאומטריה חישובית ומודלים בתיב"ס 1	2.5	ג
036041	תכן הנדסי מתקדם 1 או	3.0	ג

086670	תכן קונספטואלי למהנדסי אויר חלל	3.0	ג
318235	תורת הדפורמציה הפלסטית או	2.0	ד
318236	תורת השבר	2.0	ד
038746	תכונות מכניות של חומרים הנדסיים	2.0	ד

מקצועות בחירה

מספר	שם מקצוע	ניקוד
036002	שיטות אנליטיות 2 בהנדסת מכונות	3.0
036004	מכניקת השבירה	3.0
036014	עיבודים פלסטיים של מתכות	3.0
036015	שיטות אלמנטים סופיים בהנדסה 1	3.0
036019	מערכות אופטיות 2	2.5
036029	מבוא למערכות ייצור 2	2.5
036045	גיאומטריה חישובית ומודלים בתיב"ס 2	2.5
036057	הערכת סיכונים וניתוח אמינות של מערכות	3.0
036063	מידול וזיהוי במערכות דינמיות תונדות	3.0
038703	תכן ואנליזה של ניסויים	2.0
038794	מבחני משך חיים של מערכות מכניות	2.5
038727	שיטות נומריות	3.0
038785	נושאים מתקדמים ברובוטיקה	2.0
038796	תכן הנדסי מתקדם 2	3.0
096310	תהליכים אקראיים ושימושים	2.5
096324	הנדסת מערכות שירות	3.5
096475	תכנון ניסויים וניתוחם	2.5
098142	מערכות אדם-מכונה: היבטים ביו מכניים	3.0
086640	תמיכה כוללת במוצר למע. אויר חלל	2.0
086901	מבוא למבנים גבונים	3.0
097163	תכנון ותכנות עבודת רובוטים	2.5
096326	מבוא לתורת השיבוץ	3.5
097120	נושאים נבחרים בהנדסת תעשיה	2.5
097121	נושאים מתקדמים בהנדסת תעשיה	3.5
097131	תיכון ארגונומי	3.5
097140	תהליכי ניהול פרויקט	3.5
097151	תכנון מיקום ומערך של מתקנים	3.5
317000	תכונות חומרים מוצקים יוניים	2.0
318422	חומרים מרוכבים מתקדמים	2.0
318520	הנדסת חומרים לאלקטרוניקה אורגנית	2.0
318600	חומרים דיאלקטריים: מבנה, תכונות ויישומים	2.0
318820	מערכות אלקטרוכימיות עתירות אנרגיה	2.0

מידע נוסף

מזכירות התכנית הבין-יחידתית
דנה אלוש, טל. 04-8293189.
danaal@me.technion.ac.il

מידע נוסף
מזכירות התכנית בתל-אביב, טל. 03-6966662 (שלוחה 1)
מזכירות התכנית בחיפה, טל. 04-8295153

התכנית הבין-יחידתית ללימודי מקרקעין

תכנית בין-יחידתית בהשתתפות היחידות הבאות:
הנדסה אזרחית וסביבתית, ארכיטקטורה ובינוי ערים.

ישראל היא מדינה בעלת צפיפות אוכלוסיה רבה, מחירי מקרקעין גבוהים, משטר מקרקעין ייחודי ומערכת מורכבת של דינים ומיסים החלים על מקרקעין. להחלטות בנושא מקרקעין השלכות כלכליות, סביבתיות וחברתיות מרחיקות לכת. בישראל, קיים צורך באנשי מקצוע מובהקים בתחום המקרקעין.

העיסוק בתחום הנדל"ן טעון ידע רב-דיסציפלינארי מתחומי הכלכלה, ההנדסה, תכנון ערים, ומשפטים.

מטרת התוכנית היא להכשיר אנשים לטווח הרחב של תעסוקות בתחום המקרקעין - יזמות, ניהול חברות בנייה, ניהול נכסים ודיור בחברות פרטיות או גופים ציבוריים, הערכת שווי מקרקעין, ומימון של פיתוח מקרקעין.

תנאי הקבלה

התוכנית מיועדת לבעלי תואר ראשון בתחומים הבאים: הנדסה (בכל התחומים), מדעי הטבע, ארכיטקטורה, אדריכלות נוף, משפטים, כלכלה, מינהל עסקים, ראיית חשבון, גיאוגרפיה, ומדעי החברה.

וועדת המסלול רשאית לשקול מועמדים בעלי תארים מתחומים נוספים בעלי הישגים גבוהים.

דרישות הסף הן בהתאם לדרישות ביה"ס לתארים מתקדמים של הטכניון, אולם וועדת המסלול רשאית לקבוע ספי קבלה גבוהים יותר.

דרישות הלימוד

מספר הנקודות המינימלי שכל סטודנט חייב ללמוד נקבע עפ"י מדיניות ביה"ס לתארים מתקדמים של הטכניון באופן הבא:

מהנדסים או אדריכלים חייבים במינימום 40 נקודות לימוד.

בעלי תארים 3 שנתיים חייבים במינימום 50 נקודות לימוד.

בעלי תואר ראשון במשפטים חייבים במינימום 45 נקודות לימוד.

נושאי הלימוד

מבין נושאי הלימוד: מיפוי ומדידה, כלכלה הנדסית בבניה, כלכלה למתכננים, סטטיסטיקה למתכננים, מבוא לתכנון ערים ואזורים, היבטים מתקדמים בקדסטר, מערכות מידע גיאוגרפיות, ניהול פיננסי בחברת בניה, כלכלה עירונית ואזורית, יזום והפעלת פרויקטים, מדיניות קרקעית ויזום הפיתוח הפרטי, מבוא להיבטים משפטיים ומנהליים בתכנון, מיסוי מקרקעין, נושאים נבחרים בכלכלת מקרקעין, עקרונות בהערכת שווי מקרקעין, שמאות מקרקעין, סדנה בהערכת שווי מקרקעין, סמינר מתקדם בלימודי מקרקעין.

התוכנית הינה מובנית, מתפרסת על פני 4 סמסטרים וכוללת סמינר אישי מתקדם.

לבוגרים יוענק התואר "מגיסטר בלימודי מקרקעין" - MRE.

התכנית הבין-יחידתית לרובוטיקה ומערכות אוטונומיות

הצעת המחקר לתואר מגיסטר

תאפשר על ידי ועדת תארים מתקדמים של התכנית.

במסלול לתואר דוקטור יידרשו הסטודנטים ללמוד 3 מקצועות (9 נקודות לפחות) שייקבעו בהמלצת המנחה ובהתאם לרקע של הסטודנט, ויאושרו על ידי ועדת תארים מתקדמים של התכנית.

מידע נוסף

מזכירות התכנית הבין-יחידתית, טל. 077-8873197

Tasp.grad@technion.ac.il



תכנית בין-יחידתית בהשתתפות היחידות הבאות: הנדסת אוירונאוטיקה וחלל, הנדסה אזרחית וסביבתית, הנדסה ביו-רפואית, הנדסת חשמל, מדעי המחשב, הנדסת מכונות, הנדסת תעשייה וניהול, רפואה, חינוך למדע וטכנולוגיה.

מערכות אוטונומיות מהוות את אחד הצעדים הגדולים בעתיד ההנדסה. מערכות אוטונומיות כוללות איחוד של מגוון רחב של חיישנים, מחשבים ואמצעי תקשורת שונים. מערכות אוטונומיות לוקחות חלק נכבד בקדמת הטכנולוגיה, ומהוות השפעה על כל שטחי ההנדסה. מטרת התוכנית היא לרכז את מגוון היכולות בהוראה מחקר ובפיתוח של מערכות אוטונומיות. מערכות אלו מבצעות משימות, כולל תגובות, באופן דינמי לתנאים משתנים ואירועים לא צפויים המתרחשים בזמן אמת בעולם האמיתי. דוגמאות למערכות אוטונומיות כוללות כלי טייס וכלי תחבורה יבשתיים וימיים לא מאוישים, כלים ומערכות עזר רפואיות, ומערכות סוכנים עצמאיות בתחומים השונים.

תנאי הקבלה

יוכלו להתקבל לתכנית סטודנטים העומדים בדרישות הקבלה של ביה"ס לתארים מתקדמים בטכניון, בכל המסלולים לתואר מגיסטר (מגיסטר עם תזה במסלול מחקר/פרויקט, מגיסטר ללא תזה), וכן לתואר דוקטור. תנאי הקבלה במסלול עם תזה יהיו לפחות התנאים המקובלים ביחידת האם של המנחה המיועד, אך לא פחות מ-85.

כל המועמדים יתבקשו לעבור ראיון אישי שיערך על ידי ועדת הקבלה של התוכנית, שתקבע את דרישות הקבלה. על הסטודנט למגיסטר במסלול מחקר/פרויקט למצוא מנחה/מנחים לעבודת המחקר/הפרויקט, ולהגיש הצעת מחקר תמציתית תוך סמסטר אחד לאישור ועדת התארים המתקדמים של התוכנית. אי קיום התנאי יגרור הפסקת השתלמות.

שם התואר

במסלול מחקר או פרויקט: **מגיסטר למדעים במערכות אוטונומיות ורובוטיקה (עם תזה)**

במסלול ללא תזה: **מגיסטר למערכות אוטונומיות ורובוטיקה**

במסלול לדוקטורט: **דוקטור לפילוסופיה**

דרישות הלימוד

מספר מקצועות הלימוד יהיה כ-20 נקודות לבוגר תואר ארבע שנותי עם תזה, במסלול מחקר/פרויקט, ו-40 נקודות במסלול ללא תזה. בוגרי מסלולים תלת שנתיים יידרשו בנוסף ב-26 נקודות השלמה/קדם, והם יתקבלו במעמד "משלים". יתכנו דרישות השלמה נוספות בהתאם לרקע של המועמד.

כל סטודנט ידרש ללמוד מקצועות מתוך רשימה א' ו-ב', מתוכם 3 מקצועות לפחות מרשימה א'. המקצועות מופיעים בקישור הבא:

<http://www.graduate.technion.ac.il/Heb/Faculties/f511courses.pdf>

מקצועות לימוד נוספים הדרושים להשתלמות ייקבעו על ידי המנחה/המנחים.

התכנית הבין-יחידתית לאנרגיה

המלצות ממקום עבודתו. לאחר שהועדה הבין-יחידתית לתארים מתקדמים תשקול את הנושא ותמצא כי ניסיונו והישגיו המקצועיים מספקים, יוכל, בהתאם לשיקול ועדת ל"מ, להתקבל לנתיב מחקר/פרויקט או עבודת גמר.

דרישות הלימוד

ההשלמות יתמקדו בתחומי המדע, ההנדסה והטכנולוגיה. המקצועות המתקדמים יהיו הן מתחומי המדע וההנדסה והן מתחומי הטכנולוגיה. על הסטודנטים להשלים את מקצועות החובה של התכנית (בהיקף 4 נק'), מקצוע אחד מתוך רשימת בחירה בשיטות מחקר כמותיות (בהיקף 3 נק' לפחות), ולפחות מקצוע בחירה אחד מתוך רשימת מקצועות הבחירה הייעודיים לתכנית (בהיקף 2 נק'). ניתן להשלים את יתרת הנקודות הנדרשות ע"י מקצועות בחירה מתוך המקצועות לתארים מתקדמים הקיימים בפקולטות השונות, בהתאם לתכנית הלימודים המתפרסמת. סטודנט בעל תואר ראשון תלת שנתי מחוייב גם להשלים לפחות ארבעה מקצועות מתוך מקצועות הבחירה הייעודיים לתכנית, ומתוך מגוון מקצועות בחירה רלוונטיים הקיימים בפקולטות המשתתפות בתכנית, אשר אושרו כמקצועות בחירה. עבור סטודנטים בעלי תואר ראשון תלת שנתי, הנדרשים במקצועות השלמה: עד 10 נקודות שלמה ממקצועות תואר ראשון יכללו ב-30 נקודות מתקדמים הנדרשות לסיום התואר. רשימת מקצועות הבחירה המלאה נמצאת באתר האינטרנט של ביה"ס לתארים מתקדמים. הרישום לכל המקצועות יהיה מותנה בהשלמת המנחה ובאישור הועדה הבין-יחידתית ללימודי אנרגיה. עבודת המחקר תעשה באחת היחידות האקדמיות המשתתפות בתכנית. המחקר יתבצע בנושא שיכלול הן היבטים מתחומי מדעי האנרגיה והן מתחומי ההנדסה, ויאושר ע"י הועדה הבין-יחידתית ללימודי אנרגיה.

נקודות השלמה	הערות	נקודות מתקדמים	בוגרי תואר ראשון
בהתאם לצורך	ביצוע עבודת מחקר	18	בוגרי תואר בהנדסה
בהתאם לצורך	ביצוע עבודת גמר	26	בוגרי תואר בהנדסה
בהתאם לצורך	ביצוע עבודת מחקר	30	בוגרי תואר במדעים
בהתאם לצורך	ביצוע עבודת גמר	38	בוגרי תואר במדעים

הדרישות לשפות הן בהתאם לתקנות ביה"ס לתארים מתקדמים.

פירוט המקצועות בתכנית

מקצועות חובה

518001	טכנולוגיות אנרגיה נקיה (קדם לקורס 518002)	2 נק'
518002	אתגרים לאומיים וגלובליים באנרגיה	2 נק'

מקצועות בחירה

518003	כלכלה וניהול של מערכות אנרגיה	2 נק'
518004	קורס מתקדם בקטליזה הטרוגנית	2 נק'
518005	אנרגיה סולרית ופוטו-וולטאית	2 נק'
518006	אנרגיה של ביו-מסה	2 נק'
518007	מערכות הולכת אנרגיה מתקדמות (רשת חכמה)	2 נק'
518008	חדשנות אנרגיה	2 נק'

תכנית בין-יחידתית בהשתתפות היחידות הבאות: הנדסה אזרחית וסביבתית, הנדסת מכונות, הנדסת חשמל, הנדסה כימית, הנדסת ביוטכנולוגיה ומזון, הנדסת אוירונאוטיקה וחלל, פיסיקה, כימיה, ביולוגיה, ארכיטקטורה ובינוי ערים, מדע והנדסה של חומרים, הנדסה ביו-רפואית.

המחסור במקורות אנרגיה הינו אחד האתגרים הגדולים ביותר העומדים בפני האנושות המודרנית. כיום ישנה הסכמה כי הפתח אנרגיה ממקורות פוסיליים (פחם, נפט וגז), בקצב הולך וגדל מהווה סכנה מוחשית לטבע ולהתפתחות האנושית. על כן, קיים צורך דחוף לפתח מקורות אנרגיה אלטרנטיביים ולפתח טכנולוגיות של שימוש יעיל יותר במקורות קיימים ועתידיים.

בטכניון, על יחידותיו השונות, מתנהלת פעילות ענפה במחקר והנדסת אנרגיה. בכדי למסד פעילות זו הוקמה תכנית מחקרית בין-יחידתית באנרגיה. תכנית מטריה זו מובילה מחקר רב-תחומי תוך שיתוף פעולה של טובי החוקרים והמדענים בדיסציפלינות השונות בטכניון ואף מחוצה לו - מחקר המתמקד בבעיות בסיסיות והנדסיות הנדרשות לקידום של תחום האנרגיה בארץ ובעולם.

התכנית מתמקדת בארבעה אשכולות מחקר:

1. דלקים אלטרנטיביים (דלקים ביולוגיים, טכנולוגיית מימן, דלקים נטולי פחמן).
 2. אגירה והמרת אנרגיה (סוללות ותאי דלק).
 3. אנרגיות מתחדשות (תאים סולריים, אנרגיית רוח, אנרגיה סולרית טרמית, אופטיקה).
 4. שימור אנרגיה (פרויקטים חוסכי אנרגיה כגון חיכוך מופחת, תהליכי שריפה אפקטיביים, מבנים חוסכי אנרגיה, רשת חכמה).
- הלימודים ועבודות המחקר המתבצעים במסגרת תכנית זו משלבים היבטים שונים של מדעי האנרגיה וההנדסה, יחד עם התמחות בשטח מחקר ספציפי.

לימודים לתואר מגיסטר

התכנית מציעה את המסלולים הבאים לתואר מגיסטר:

מסלול לתואר "מגיסטר למדעים בהנדסת אנרגיה (עם תזה)" לבוגרי תואר בהנדסה: לימוד 18 נקודות מתקדמים וביצוע עבודת מחקר. בנוסף תידרשנה נקודות השלמה במידת הצורך. מסלול לתואר "מגיסטר למדעים באנרגיה (עם תזה)" לבוגרי תואר במדעים: לימוד 30 נקודות מתקדמים וביצוע עבודת מחקר. בנוסף תידרשנה נקודות השלמה במידת הצורך. מסלול לתואר "מגיסטר להנדסה בהנדסת אנרגיה" לבוגרי תואר בהנדסה: לימוד 40 נקודות. בנוסף תידרשנה נקודות השלמה במידת הצורך. במסלול זה ניתן להתמחות בהנדסת גז טבעי ונפט.

תנאי הקבלה

כיאה לשטח בין-תחומי, תכנית הלימודים באנרגיה פתוחה בפני סטודנטים העומדים בדרישות הקבלה של ביה"ס לתארים מתקדמים, בוגרים מצטיינים של פקולטות הנדסיות או בוגרי פקולטות מדעיות. **תנאי לקבלה הוא מציאת מנחה מבין חברי הסגל בפקולטות השונות, ואישור קבלת הסטודנט ונושא המחקר (על סמך הצעת מחקר מקוצרת) ע"י ועדת התכנית.** נושאי המחקר חייבים לשלב היבטים מדעיים/הנדסיים באנרגיה. יתקבלו לתוכנית מועמדים מצטיינים בעלי תואר ראשון ממוסד אקדמי מוכר, בהנדסה או במדעים מדויקים, באישור ועדת הקבלה. על כל הסטודנטים להגיש שתי המלצות ממרצים, ולעבור סדרת ראיונות אישיים.

כמו כן, מועמד בעל ניסיון תעסוקתי רלוונטי רב (כחמש שנים) יוכל להגיש בקשה מנומקת ומפורטת בצירוף קורות חיים ושתי

גיליון ציונים, שתי המלצות ולעמוד בדרישות קדם בטרם יתקבלו לתכנית.

משך הלימודים הוא כ- 20 חודשים (כולל פרויקט גמר), ופתיחת התכנית מותנת במספר הנרשמים. הלימודים יתנהלו במתכונת של סמסטרים מקוצרים. משך כל סמסטר מקוצר הוא שבעה עד תשעה שבועות. תכנית הלימודים תכלול 40 נקודות זכות אקדמיות, מהן 5 נקודות יוקדשו לפרויקט גמר. רוב הקורסים הינם קורסי חובה ומהווים את ליבת התכנית. חריגה מרשימת הקורסים המומלצת באישור המנהל האקדמי של התכנית. על הסטודנטים לעמוד בדרישות לשפות עפ"י נהלי ביה"ס. חלק מהמקצועות יינתנו בשפה האנגלית.

מקצועות חובה:

516101	מבוא לגיאולוגיה למהנדסי נפט (קדם לקורס 518103)	2 נק'
516102	מבוא לגיאופיזיקה שימושית	2 נק'
518103	גיאולוגיה של גז טבעי ונפט	2 נק'
518105	תרמודינמיקה וקינטיקה כימית	2.5 נק'
518109	פעולות קידוח 1	2.5 נק'
518104	חומרים ותקנים בגז טבעי ונפט	2 נק'
518110	קידוח והפקה של בארות מים עמוקים	2 נק'
518108	פיתוח והפעלה של שדות גז ימיים	2.5 נק'
518111	זרימה בתווך נקבובי	2 נק'
518112	הנדסת הפקת גז	2 נק'
518113	הפקה תת קרקעית ותת ימית	2 נק'
518115	הנדסת מאגרים 1	2 נק'
518114	אכשור ועיבוד גז טבעי	2 נק'
518106	הפקה, אחסון, הובלה ובטיחות	2.5 נק'
518107	זרימה דו-פאזית (מקצוע חופף למקצוע 036033 בפקולטה להנדסת מכונות)	2 נק'
518116	פרויקט בהנדסת גז ונפט	5 נק'

מקצועות בחירה

518117	משפט וכלכלה של גז טבעי ונפט	2 נק'
518118	הנדסת מאגרי גז למתקדמים	2 נק'
518119	פיענוח נתונים סיסמיים	2.5 נק'
518120	בקרת הסביבה והנדסת גז ונפט	2 נק'
518121	ניהול ומנהיגות בגז ונפט	2 נק'

מידע נוסף

מזכירות התכנית הבין-יחידתית לאנרגיה, טל. 077-8871882
gtep@tx.technion.ac.il
<http://gtep.technion.ac.il/>

לימודים לתואר דוקטור

תנאי הקבלה

ההשתלמות לקראת התואר "דוקטור לפילוסופיה" (PhD) מיועדת לבעלי תואר שני בהנדסה או במדעים מדויקים שהישיגיהם הקודמים בלימודים ובמחקר היו טובים מאד ויבדקו לגופו של עניין. בנוסף להישגים אקדמיים קודמים נאותים ובכפוף לדרישות ביה"ס לתארים מתקדמים, על המועמד להיות בעל יכולת מוכחת לבצוע מחקר עצמאי. על מועמדים לתואר ד"ר:

למצוא מנחה מקרב חברי הסגל של התכנית לפני הגשת בקשת המועמדות למדור רישום וקבלה בביה"ס לתארים מתקדמים. להגיש הצעת מחקר מקדמית (2 עמ' באנגלית), קורות חיים, 2 מכתבי המלצה (אחד מהמנחה לתזה בתואר שני) לעבור שלושה ראיונות אישיים. המראיינים נבחרים ע"י היחידה האקדמית. לאור כל הנ"ל, הועדה הבין-יחידתית תבחן את הישגיו ותיקבע האם המועמד יתקבל ובאילו תנאים.

במקרים מיוחדים (למשל, מועמד מחו"ל) יסייע מרכז הועדה הבין-יחידתית במציאת מנחה.

דרישות הלימוד

- עמידה בתנאים המיוחדים שהטילה הוועדה הבין-יחידתית (אם היו כאלה).
- לימוד 8 נקודות מתקדמים לפחות.
- הגשת הצעת מחקר לקראת בחינת המועמדות והגנה עליה בפני ועדת בוחנים.
- מתן הרצאה סמינריונית אשר המועד לה יפורסם בטכניון.
- הגשת חיבור על המחקר והגנה עליו בפני ועדת בוחנים.

מסלול ישיר לתואר דוקטור

סטודנטים בעלי הישגים גבוהים במיוחד, שהתחילו את לימודיהם לקראת תואר מגיסטר עם תזה, והמצטיינים בלימודים ובמחקר, יוכלו לעבור למסלול ישיר לתואר דוקטור, בהתאם להמלצת הוועדה הבין-יחידתית. יוטלו עליהם 8 נקודות מתקדמים לפחות בנוסף לדרישות המגיסטר.

מסלול מיוחד לתואר דוקטור

מיועד לסטודנטים מצטיינים "בהצטיינות יתרה" ישירות לאחר התואר הראשון. תנאי הקבלה הנוספים ונוהל הלימוד מפורטים בקטלוג בית הספר לתארים מתקדמים (סעיפים 32.05 ו-34.02 בתקנות). פירוט תכניות הלימודים ניתן לקבל במזכירות הועדה הבין יחידתית. דרישות כלליות נוספות - אקדמיות ומנהליות - בהתאם לתקנות בית הספר לתארים מתקדמים.

התמחות בהנדסת גז טבעי ונפט (NG&PE)

לימודים לתואר מגיסטר להנדסה בהנדסת אנרגיה (ME) (ללא תזה)

תכנית הלימודים בהנדסת גז טבעי ונפט הוקמה כפועל יוצא לצורך המידי להנחת התשתית אשר תבטיח את ניצולם הנכון של המשאבים הלאומיים לטווח הארוך. מטרת הלימודים לתואר מגיסטר להנדסה בהנדסת אנרגיה (ME ללא תזה), בתכנית להנדסת גז טבעי ונפט היא להכשיר את כוח האדם המקצועי לתחומי הנדסת הגז והנפט השונים. תכנית זו מכירה בחשיבות הלאומית בפיתוח תשתיות מחקר בתחום. תכנית הלימודים במגמת הגז הטבעי והנפט תתקיים במסגרת התכנית הבין-יחידתית ללימודי אנרגיה בטכניון. בתכנית זו יוענק התואר "מגיסטר להנדסה בהנדסת אנרגיה (ME ללא תזה)".

התכנית מיועדת לבוגרי תואר ראשון בהנדסת אוירונאוטיקה וחלל, הנדסה אזרחית וסביבתית, הנדסה כימית והנדסת מכונות. לתכנית יתקבלו מועמדים אשר סיימו את לימודיהם בהצטיינות. תינתן עדיפות לבעלי ניסיון ובעלי וותק תעסוקתי בתחום האנרגיה, הגז והנפט. על המועמדים להגיש טפסי רישום,

התכנית הבין-יחידתית למגיסטר להנדסה (ME כללי)

מידע נוסף

רכזת התכנית הבין-יחידתית, טל. 04-8292573
levana@dp.technion.ac.il

תכנית בין-יחידתית בהשתתפות היחידות הבאות:

הנדסה אזרחית וסביבתית, הנדסת מכונות, הנדסה כימית, הנדסת ביוטכנולוגיה ומזון, הנדסת אוירונאוטיקה וחלל, הנדסת תעשייה וניהול, ארכיטקטורה ובינוי ערים, מדע והנדסה של חומרים, חינוך למדע וטכנולוגיה.

מסלול זה הוא מסלול ללא תזה המוביל לתואר "מגיסטר להנדסה" ומיועד למהנדסים המעוניינים להרחיב את אופקיהם בנושאים רב-תחומיים. המאפיין את המסלול הוא המבחר הרב של הקורסים המוצעים למשתלם והמבוססים על מגוון מקצועות מתקדמים מכל היחידות בטכניון.

תנאי הקבלה

המסלול מיועד לבעלי תואר הנדסי BSc 4 שנתי מאוניברסיטה מוכרת, בעלי הישגים טובים ודירוג גבוה – במידת הצורך, העומדים בדרישות ביה"ס לתארים מתקדמים, ובדרישות היחידה האקדמית אשר אליה שייך כיוון ההתמחות.

בעלי תארים תלת שנתיים במדעים מדויקים יוכלו להשתלב במסלול, במעמד "סטודנט משלים", ויידרשו בהשלמות.

כל בקשות המועמדות יידונו ע"י נציג התכנית בתחום ההתמחות המבוקש.

דרישות הלימוד

סטודנט בתכנית, בעל תואר ראשון 4 שנתי מהטכניון או מאוניברסיטה מוכרת, יידרש ב-40 נקודות מתקדמים, כאשר 15 מתוכן יהיו בכיוון ההתמחות אחד סביב נושא ספציפי.

סטודנטים ממסלולים ארבע-שנתיים שאינם חופפים לכיוון ההתמחות, ידרשו במקצועות השלמה ייחודיים לתכנית שאותה הם מבקשים.

כיווני ההתמחות העיקריים הם: הנדסה אזרחית וסביבתית (מקרקעין), הנדסת מכונות, הנדסה כימית, הנדסת ביוטכנולוגיה ומזון, הנדסת אוירונאוטיקה וחלל, הנדסת תעשייה וניהול (כאשר מקבץ המקצועות בכיווני ההתמחות יילקחו ממקצועות התכנית של הנדסת ניהול מידע), הנדסת חומרים, הנדסת מערכות רכב.

המשתלם יבחר את כיוון ההתמחות בתיאום עם הוועדה הבין-יחידתית ל-ME כללי, אשר תאשר את תכנית ההשתלמות שהוצעה ע"י המשתלם. ניתן לקבל מראש את רשימת הקורסים בכיווני ההתמחות השונים על-ידי פניה למזכירת התכנית. לימוד מקצועות הקדם למקצועות שבתכנית הנו חובה.

בנוסף ל-15 הנקודות בכיוון ההתמחות, ילמד המשתלם מקצוע מסוג סמינר/פרויקט בהיקף של 5-6 נקודות, בתחום ההתמחות, כמקובל במסלול ME פקולטי. הפרויקט הוא אישי ולא ניתן לבצע אותו בשיתוף עם סטודנט אחר.

שאר המקצועות יהיו מקצועות מתקדמים בהתאם לבחירתו של הסטודנט ובתנאי שהסטודנט עומד בדרישות הקדם של המקצועות.

בעלי תארים תלת-שנתיים במדעים מדויקים ידרשו, בנוסף ל-40 נקודות מתקדמים, גם ב-20 נקודות השלמה. הם יועברו למעמד "מן המניין" לאחר עמידה בדרישות הקורסים, בהתאם לקביעת נציג הוועדה הפקולטית בה יתמחו, ובכל מקרה, בציון לא פחות מ-75 בכל מקצוע.

מידע נוסף

מזכירת התכנית בחיפה, טל. 04-8295153

התכנית הבין-יחידתית להנדסה עירונית

תכנית בין-יחידתית בהשתתפות היחידות הבאות:
הנדסה אזרחית וסביבתית, ארכיטקטורה ובינוי ערים.

תחום ההנדסה העירונית בשוק המוניציפאלי של היום, דורש הבנה של מערכות משפטיות ומנהליות לא מעטות. קבלת ההחלטות לניהול העיר מעוגנת במספר רב של חוקים ויש בה "שחקנים" לא מעטים – הרשות המקומית על נבחריה ומחלקותיה, מוסדות התכנון הסטטוטוריים, משרדי ממשלה רבים, יזמים, עמותות וארגונים מקומיים וארציים וכמובן – השכנים לפרויקטים החדשים המוצעים והציבור המעוניין. על המהנדס העירוני מוטלת החובה לדעת כיצד להתייחס לזכויות המשפטיות במקרקעין, לדיני תכנון ובנייה, לדיני רשויות מקומיות ולמשפט מינהלי כללי. כמו כן, עליו לדעת כיצד לנהל את הצוות הגדול שבמחלקה, כיצד לתאם ולהשיג מטרות מול גורמים מנהליים אחרים וכיצד לנהל סכסוכים עם יזמים, שכנים ועמותות אזרחיות.

התואר המוצע מדגיש רוחב יריעה וראה רב-דיסציפלינארית – כמתחייב מאופיין של ערים, כאשר מטרת התוכנית היא להעמיק ולהרחיב את הידע של נושאי ההנדסה העירונית למהנדסים ואדריכלים, להקנות להם היכרות עם מספר תחומים שונים ויחסי גומלין ביניהם – הנדרשים לעיסוק מיומן בתחומי התעסוקה השונים של הנדסת הערים. לתואר המוצע אוריינטציה מקצועית ולקראת סיום הלימודים מתאפשרת לכל סטודנט התמחות מעמיקה באחד מתתי התחומים של ההנדסה העירונית ע"י ביצוע סמינר מתקדם.

תוכנית הלימודים המוצעת היא כאמור רב תחומית וכוללת את התחומים הבאים: תכנון ערים, היבטים משפטיים, תחבורה ותשתיות עירוניות, היבטים סביבתיים, ניהול וכלכלה, מיפוי וגיאואינפורמציה, ומערכות מים וביוב.

תנאי הקבלה

התוכנית מיועדת לבעלי תואר ראשון בתחומים הבאים: הנדסה אזרחית (בכל התחומים), מהנדסי מיפוי וגיאואינפורמציה, אדריכלים ואדריכלי נוף.

דרישות הסף הן בהתאם לדרישות ביה"ס לתארים מתקדמים של הטכניון, אולם וועדת המסלול רשאית לקבוע ספי קבלה גבוהים יותר.

דרישות הלימוד

התוכנית היא בהיקף של 42 נקודות (37 נק' חובה, 5 נק' סמינר מורחב). בנוסף, כל סטודנט שיתקבל לתוכנית יצטרך להשלים מקצועות ליבה (קדם) במידה ולא למד אותם במסגרת לימודי התואר הראשון (11 נק' למהנדסים, 7.5 נק' לאדריכלים ו-16 נק' לאדריכלי נוף).

נושאי הלימוד

מבין נושאי הלימוד: כלכלה עירונית, שיקום עירוני, תכנון חברתי, תכנון תשתיות עירוניות, הנדסת תעבורה מתקדמת, מיפוי ומדידה, היבטים בקדסטר מודרני, תסקירי השפעה על הסביבה, עקרונות התברואה של מים ושפכים, מערכות מידע גיאוגרפיות, ייזום ובדיקת כדאיות פרויקטים הנדסיים, היבטים משפטיים ומינהליים בתכנון, דיני שלטון מקומי למתכננים, סמינר מתקדם בהנדסה אורבנית.

התוכנית הינה מובנית, מתפרסת על פני 4 סמסטרים וכוללת סמינר אישי מתקדם.

לבוגרים יוענק התואר "מגיסטר להנדסה עירונית"- MUE.

התכנית הבין-יחידתית להנדסת מערכות רכב

תכנית בין-יחידתית בהשתתפות היחידות הבאות: הנדסת מכונות, הנדסה אזרחית.

התכנית לתואר ללא תזה "מגיסטר להנדסה בהנדסת מערכות רכב" נבנתה על מנת לענות על דרישת התעשייה לבוגרים בעלי מיומנות גבוהה בתחומים מתקדמים של פיתוח, תכן וייצור מערכות רכב ומכלולים לתעשיית הרכב העולמית ובתשתיות הלאומיות, כגון רכבות ואמצעי תעבורה מתקדמים.

תכנית ייחודית זו מעניקה לסטודנטים הזדמנות לרכוש ידע מעמיק בתחומי הנדסת הרכב יחד עם הרחבת אופקים בתחומי הנדסה נוספים. התכנית מאפשרת לסטודנט להתעמק בפרויקט הנדסי הקשור לתחום מערכות הרכב או ליחסי הגומלין בין מערכות רכב למערכות התשתית, כגון כביש, מערכת רמזורים, מערכות חישה ובקרה, קרקע וכו'. בוגרי התכנית יהיו בעלי הכשרה אינטר-דיסציפלינרית מעמיקה בהנדסת מערכות רכב הנדרשת כיום כדי להוביל בקדמת פיתוח מוצרים ותהליכים בתחום מתפתח ודינאמי זה.

התכנית מיועדת להכשיר מהנדסים שיפעלו בתחום רחב של נושאים בהנדסת רכב ויפתחו מיומנויות בתכן הנדסי, שיטות ניתוח, סימולציות ממוחשבות וייצור.

תנאי הקבלה

תנאי הקבלה לתכנית זהים לתנאים הנהוגים בביה"ס לתארים מתקדמים לבוגרי תואר ראשון הנדסי 4 שנותי.

דרישות הלימוד

40 נקודות מתקדמים, הכוללות מקצועות בהיקף כולל של 35 נקודות לפחות, ומקצוע מסוג סמינר/פרויקט גמר בהיקף 5 נקודות. במידת הצורך יידרשו השלמות.

התכנית כוללת קורסי חובה ובחירה. קורסי החובה מכסים יסודות של הנדסת רכב, מנועי שריפה פנימית, דינמיקת רכב, מערכות הנעה מתקדמות ואחרים. קורסי הבחירה נבחרים ע"י הסטודנט בהתאם לעניין והתמחות אישיים מן הרשימה לפי הנושאים, למשל: זיהום אוויר, דינמיקת מערכות רכב, אמינות ובקרה איכות, הנדסת פני-שטח, הנדסת תחבורה, אנרגיה ומערכות הנעה וכו'. פרויקט הגמר הינו חלק בלתי נפרד מתכנית הלימודים ויבוצע בהנחיה אישית. הפרויקט יוגש במתכונת כללי ביה"ס לתארים מתקדמים. סטודנטים המתחילים את לימודיהם בתוכנית זו צריכים לעמוד בדרישות הקדם המפורטות בתכנית הלימודים.

מידע נוסף

יו"ר התכנית: ד"ר לאוניד טרטקובסקי
tartak@tx.technion.ac.il

חלק ה'

פרשיות הלימודים

מדריך לפרשיות הלימודים

מדריך לפרשיות הלימודים

פרשיות הלימודים מכילות אינפורמציה הדרושה לסטודנט לגבי כל מקצוע (פרט למערכת השעות ותאריך הבחינה). כדי להפיק את מלוא התועלת מן הקטלוג, על הסטודנט ללמוד תחילה את הכללים לשימוש בו. לשם דוגמה, נראה כיצד יופיע בו מקצוע דמיוני.

064986 גסטרונומיה תאורטית ב'1
2 1 3 5 4 א+ג קמ 3.5
מקצועות קדם: 115881 104936
מקצועות צמודים: 064981
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 324633
מקצועות מובילים: 244317
מקצועות מכילים: 065813, 065719
קביעת הציון
ציון עובר/נכשל

נעיין בפרטי מקצוע זה שורה אחר שורה.

1. מספר המקצוע

השורה הראשונה מתחילה במספר המקצוע 064986. לכל מקצוע (הן בלימודי הסמכה והן בלימודי מוסמכים) מספר מזהה בן 6 ספרות. שתי הספרות הראשונות משמאל מסמנות את היחידה האקדמית האחראית להוראת המקצוע, (בדוגמה שלנו: 06 - מזון וביוטכנולוגיה). הספרה השלישית משמאל קובעת את רמת המקצוע לפי המפתח הבא:

- קורסי הסמכה: רמות 4, 5

- קורסים משותפים להסמכה ומוסמכים: 6, 7

- קורסי מוסמכים: רמות 8, 9

שלושת הספרות האחרונות נועדו למגמות בתוך הפקולטה ולמספר רץ של המקצוע בתוך המגמה.

לאחר מספר המקצוע מופיע שם המקצוע, "גסטרונומיה תאורטית ב'1". הספרה 1 מצביעה על כך שזהו המקצוע הראשון מתוך קבוצה של מקצועות. מקצועות ההמשך יסומנו בספרות 2, 3 וכו'. האות "ב" באה לסמן שאותו מקצוע ניתן במספר מהדורות שונות (למשל לסטודנטים של פקולטות שונות). לדוגמה, המקצועות פסיקה 3א, פסיקה 3ב, דומים זה לזה, אך מיועדים לסטודנטים שונים. בדרך כלל האות "מ" באה לסמן שהמקצוע ניתן בהיקף מורחב, האות "ר" שהמקצוע מיועד לסטודנטים לרפואה וכד'.

2. שעות, שיטה וניקוד

המספרים המופיעים מתחת לשם המקצוע, מציינים את הפרטים הבאים (מימין לשמאל):

ספרה ראשונה מימין	- שעות הרצאה (ה') שבועיות
ספרה שניה מימין	- שעות תרגילים (ת') שבועיות
ספרה שלישית מימין	- שעות מעבדה (מ') שבועיות
ספרה רביעית מימין	- שעות פרויקט/סמינר/אולפן שבועיות
ספרה חמישית מימין	- שעות עבודת בית (ע'ב) שבועיות
אות(יות) שישית מימין	- אות המציינת את הסמסטר (או הסמסטרים) בו ניתן המקצוע
אות שביעית מימין	- אפשרות לקריאה מודרכת (קמ)
מספר שמיני מימין	- ערך המקצוע בנקודות

הערה:

במקצוע בו אין הרצאה, תרגיל, או אין מעבדה, יופיע קו במקום הספרה המתאימה.

3. מקצועות קשר

בשורה הבאה מופיעה רשימת המקצועות הקשורים בצורה כלשהי למקצוע הנדון. בדוגמה, בעמודה הימנית, מופיעים 2 מקצועות בדרישות קדם עם הסימן "ר-" ביניהם. פירושו של סימן "ר-" הוא כי יש ללמוד את שני המקצועות. בשורת המקצועות המכילים מופיע פסיק בין שני המקצועות ופירושו הדבר כי כל אחד מהמקצועות מכיל את המקצוע הנדון. אם יופיע "או" בין שני מקצועות קדם, פירושו כי יש ללמוד רק אחד משני המקצועות הרשומים בתור דרישת קדם.

4. אופן קביעת הציון במקצוע

לאחר מכן מופיעה הצורה בה נקבע הציון הסמסטריאלי. באם לא צויין דבר, פירושו כי הציון נקבע בדרך רגילה, דהיינו ע"י מעקב במשך הסמסטר (כגון בחנים, תרגילי חישוב, תרגילי מעבדה וכד') וגם בחינה סופית. בכל מקרה אחר יצויין הדבר. למשל: קביעת ציון ע"י בחינה סופית בלבד, או על-פי מעקב במשך הסמסטר בלבד.

בשורה האחרונה ניתן הסבר לגבי סוג הציון. בדרך כלל הציון הינו מאוני (0-100) ובמקרה כזה לא ירשם דבר. כאשר הציון הינו מסוג "עובר/נכשל", יפורט הדבר במקום המתאים, כפי שמופיע בדוגמה.

(01) הנדסה אזרחית וסביבתית**014001 פרויקט בתעשייה**

לא יתן השנה

- - - - 8.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

במסגרת פרויקט בתעשייה עובר הסטודנט לעבוד משך 6 חודשים רצופים בתעשייה, לאחר שצבר 125-95 נקודות, ואחר חזור להשלמת לימודיו. לפרויקט בתעשייה יתקבלו סטודנטים במצב אקדמי תקין עם ממוצע 73 לפחות, ואשר אינם הנדסאים. על הסטודנט להשלים מקצועות קדם, בהתאם לכיוון ההשתלמות. לכל סטודנט יתמנה מנחה פקולטי ומנחה בתעשייה. על הסטודנט לדווח למנחה כל חודשיים ולהגיש דו"ח מסכם. הציון הסופי מבוסס על הדו"חות, החיבור הסופי והערכות המנחה הפקולטי והמנחה התעשייתי.

014002 גרפיקה הנדסית 2

לא יתן השנה

- 3 - 5 2.5

מקצועות קדם: 104908**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

שרטוט ארכיטקטוני (תכניות, חזיתות, חתכים ופרספקטיבה): שרטוט קונסטרוקציה (בטון ופלדה) אינסטלציות, דרכים ופיתוח. הוראת המקצוע מתבצעת בעזרת תרגילים מודרכים ופרויקטים אינדיבידואלים במשך הסמסטר.

014003 סטטיסטיקה

- 2 - 4 + 3.0

מקצועות קדם: 104004**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 094480****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

יסודות תורת ההסתברות: מרחב מדגם ומאורעות, חישוב הסתברויות במרחב סימטרי, הסתברות מותנית ואי-תלות- נוסחת ההסתברות השלימה ונוסחת בייס, אי-תלות של מאורעות. משתנה מקרי בדיד ורציף: משתנים מקריים והתפלגותיהם, תוחלת ושונות של משתנה מקרי, התפלגויות מיוחדות. משתנה מקרי דו-מימדי. משפט הגבול המרכזי. הסקה סטטיסטית: סטטיסטיקה תאורית. אמידה נקודתית. אמידה מרווחית: רווחי סמך. רווח סמך לתוחלת (כאשר השונות ידועה ואינה ידועה), רווח סמך לשונות. בדיקת השערות: רמת מובהקות ועוצמה המבחן. הסקה על תוחלת, שונות ופרופורציה. השוואת שתי אוכלוסיות: מבחן T לשני מדגמים בלתי תלויים ומדגמים מזווגים, השוואת שתי פרופורציות. מבחן חי-בריבוע לטיב התאמה. ניתוח שונות, רגרסיה.

014004 נתוח מערכות

- 2 - 4 + 3.0

מקצועות קדם: (014003 ו- 014603 ו- 234112)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

בעיות אופטימזציה בהנדסה אזרחית וסביבתית וניסוחן. משפט TKK. תכנות לינארי. דואליות. מבחני רגישות, תכנות דינמי, תורת ההחלטות. יסודות תכנות לא לינארי. מבוא לתכנות בשלמים.

014005 מעבדה הנדסית

- 1 - 4 + 1.5

מקצועות קדם: 014104**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מעבדה פקולטית בסיסית למכניקת מוצקים: תכנות חומרים, מדידי עבור, מאמצים משולבים, בעיות בכפיפה, פוטואלסטיות, קריסה.

014006 מבוא לשיטות נומריות

- 2 - 5 + 3.0

מקצועות קדם: (014004 ו- 234112) או (104004 ו- 234127)**מקצועות צמודים: 104131****מקצועות ללא זיכוי נוסף: 054374**

פתרון מערכות משוואות לינאריות. פתרון משוואות לא לינאריות. אינטרפולציה, אינטגרציה נומרית. גזירה נומרית. פתרון משוואות דיפרנציאליות רגילות, בעיות ערכים התחלתיים ותנאי שפה. התכנסות וציביות.

014007 תב"מ בהנדסה אזרחית

לא יתן השנה

2 - 1 - 1 3.0

מקצועות קדם: (014008 ו- 014104 ו- 014108 ו- 014110 ו- 234112)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מבוא לתב"מ וסקירה היסטורית, מושגי יסוד והפעלת מערכות תב"מ הנדסה אזרחית, מבוא לשרטוט ממוחשב, הכנת מודלים הנדסיים לתב"מ, שימוש תב"מ בשלבי פרויקט הנדסי, שימוש במערכות תב"מ בשלבים שונים של פרויקט, ביקור ביחידת תב"מ באחת החברות בחיפה, בקרת איכות ובדיקת אלטרנטיבות של פתרונות תב"מ.

014008 מידע גרפי הנדסי

- 2 - 4 + 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104908**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקניית הבנה ויכולת בייצוג ותקשורת מידע הנדסי בענף הבנייה באמצעים גרפיים: חיזוק הראייה המרחבית (קריאה של היטלים/חתכים/ פרטים), תקשורת מושגים באמצעות סקיצות, מידול מידע בנין (BIM), כולל מידול D 3, שימוש בכלי תכנה מתאימים.

014009 מב. להנ. אזרחית-הכרת המקצוע

- 2 - - - 0.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**הציון במקצוע עובר/נכשל**

הקורס כולל מספר חטיבות, כאשר בכל חטיבה הסטודנטים יכירו נושא אחר מתוך מגוון הנושאים של ההנדסה האזרחית והסביבתית. תינתנה הרצאות על תוכניות הלימודים ועל פרויקטים בתחומי הנדסת מבנים ותשתיות, הנדסת תחבורה, הנדסת מים וסביבה, ניהול בנייה, גיאואינפורמציה והנדסה חקלאית. ההרצאות יתנתנה ע"י מורי הפקולטה וע"י מומחים מובילים מהמשק. יתקיימו סיורים מקצועיים בכל איזורי הארץ שידגימו את עיקרי המקצוע. חובה ללמוד את המקצוע בשנת הלימודים הראשונה. המקצוע ניתן רק בסמסטר אביב.

014010 הנדסה לקהילות מתפתחות

- 2 - 2 2.5

מקצועות קדם: (014005 או 014326 או 054408)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הקורס יתמקד בטכנולוגיות ברות קיימא עבור פיתוח, תכנון ותמיכה בקהילות מתפתחות קטנות. יכסה היבטים טכניים ואחרים במסגרתם ייחשף הסטודנט לבעיות ברמת הקהילה, התרבות המתפתחת והמודעות החברתית. הסטודנטים יפתחו כישורים לפתרון בעיות באמצעים מערכתיים הנדסיים מתאימים ומשמרים לקהילה המתפתחת. הסטודנט יקבל במסגרת הקורס הבנה טובה יותר בחשיבות התרומה ההנדסית לחברה.

014100 סמינר בקונסטרוקציות

לא יתן השנה

- 2 - 1.5

מקצועות קדם: 014110**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

הצגת נושא טכני בשטח הנדסת מבנים. הסטודנט משתלם בנושא בחירתו באופן עצמאי, אוסף נתונים ואינפורמציה מתוך הספרות ומגיש את סיכומו בצורת הרצאה בע"פ ודו"ח בכתב.

014101 פרויקט בקונסטרוקציות

- 2 - 5 2.5

הערה: קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר, בדיקת הפרויקט המוגש והצגתו בפני ועדת שיפוט. ***דרישות קדם: השלמת מקצועות חובה בהנדסת מבנים: 014105 או 014146 או 014106 או 014109 או 014143 + 2 מקצועות בחירה בהנדסת מבנים. תכנון כללי של פרויקט בשטח הנדסת מבנים על בסיס לימוד עצמי של בעיה הנדסית. השוואת פתרונות שונים. אנליזת המבנה והכנת תכניות כלליות לאחד הפתרונות כולל פרוט חלקי של רכיבים מבניים. דיווח טכני והצגת הפרויקט בסוף סמסטר הלימוד.

014103 מבוא למכניקה הנדסית

2 - 3 - 5 א 4.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 034028,015007**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

דרישות קדם: השלמות פסיקה 1

וקטור כח, וקטור מומנט, מערכות שקולות במישור ובמרחב, מערכת שקולה פשוטה ביותר.

מושג הגוף החופשי, שווי משקל, מושגי היציבות והסיום הסטטי.

מסבכים מישוריים ומרחביים, קורות ומסגרות מישוריות ומרחביות.

מהלכי כוחות ומומנטים פנימיים במבנים.

עומסים מפורשים, תכונות גופים ושטחים (מרכז כובד, מרכזית, מומנט ראשון ושני של השטח).

קשרים דיפרנציאליים לכוחות פנימיים במבנים.

כבלים.

014104 תורת החוזק 1

2 - 3 - 5 א 4.0

מקצועות קדם: 014103**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 015008**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכללים):** 014136**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבוא. מאמץ ועיבוד במשיכה ולחיצה. פיתול חתכים שונים, כפיפת קורות אלסטיות והומוגניות. גזירה בשעת כפיפה, מרכז הגזירה. טרנספורמצית המאמץ והעיבוד, שקיעות בעזרת המשוואה הדיפרנציאלית של הקו האלסטי, פתרון מבנים בלתי מסוימים. מושגים ראשוניים של קריסה אלסטית.

014107 מבוא לתורת האלסטיות

1 - 2 - 5 א 2.5

מקצועות קדם: (014105 ו- 104131) או (014145 ו- 104131)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 036069**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

וקטורים וטנסורים. דפורמציה, עיוותים. מאמצים, משוואות שיווי משקל. חוקים קונסטטנטיבים של אלסטיות. בעית ערך-שפה באלסטיות. תורת הפלטות. קריטריונים של חוזק וכשל.

014108 סטטיקת מבנים

2 - 3 - 5 א 3.0

מקצועות קדם: 014104**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מהלכי כוחות פנימיים וקווי השפעה במבנים מסוימים סטטית. משפט בטי וחישוב הזזות אלסטיות. שיטת הגמישות. שיטת הקשיחות. קווי השפעה במבנים בלתי-מסוימים סטטית.

014112 מבני מגן

1 - 2 - 5 א 2.5

מקצועות קדם: (014106 ו- 014127)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

אפקטים של כלי נשק: חדירה, שריון, פיצוץ, עומסים, חום, קרינה. דינמיקה של מבנים: עקרונות התגובה לאימפולס, מערכת בעלת דרגת חופש אחת, תיאור אלמנטים קונסטרוקטיביים ע"י מערכות אלסטו-פלסטיות, מערכות בעלות מספר דרגות חופש, שיטת ניומרק. תכן אלמנטים קונסטרוקטיביים לעומסים דינמיים: עמודים, קורות, פלטות, קשתות, יסודות. תכנון מבני מגן: עקרונות, קירות מגן, ביצורים, מקלטים ומחסני תחמושת. מרחבים מוגנים: עקרונות האנליזה והתכן, שיתוף פעולה עם שלד המבנה.

014113 יסודות

2 - 3 - 5 א 2.5

מקצועות קדם: (014143 ו- 014149 ו- 014411) או (014143 ו- 014149 ו- 014411)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הערה: חלק מציון המעקב הינו הגשת פרויקט. סיווג מבנים קרקעות ויסודות. שיטת מודול המצע בחישוב יסודות. יסודות אקסצנטריים, יסודות משותפים קשיחים. תכן צורני וקונסטרוקטיבי של יסודות בודדים. תכן מערכת יסודות: קריטריוני כשל של מערכת יסודות בודדים. שקיעות דיפרנציאליות בסיסיות, טבעיות ומרוסנות. ריסון שקיעות ורדיסטרבוציה של מומנטים. אינטראקציה בין מבנה וקרקע והשפעת יחסי קשיחות. יסודות גמישים, קורה על מצע אלסטי. יסוד דוברה. חישוב כלונסאות לכוחות אופקיים.

014121 נושאים מיוחדים בהנדסת מבנים

לא ינתן השנה

2 - 3 - 4 א 3.0

מקצועות קדם: 014104**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

פתרונות לבעיות שונות של תכן בהנדסת מבנים. פעולה משולבת של מבנה וקרקע. השפעת רעידות אדמה בתכן מבנים. חידושים בתחום הנדסת מבנים. הנושאים לטפול יקבעו בכל סמסטר בנפרד.

014123 מבני בטון 1

3 - 5 - 6 א 3.5

מקצועות קדם: (014008 ו- 014108 ו- 014505)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הערה: חלק מציון המעקב הינו הגשת פרויקט. סקירה תמציתית של תכונות הבטון והפלדה והשתקפותן בתכן מבנים מבטון מזוין. שיטת המצבים הגבוליים בתכן ובחישוב רכיבים מבטון מזוין. מצב גבולי של שירות. מבוא לחישוב ישיר של שקיעות: מומנט הסדיקה, סקירת השיטות (מומנט אינרציה שקיל, עקמומיות שקילה). חישוב חתכים לכפיפה במצב גבולי של הרס עם/ללא כוח צירי. תקרות מקשיות מתוחות בכיוון אחד. תכן רכיבי מבנה קויים - קו כח המתיחה, עיגון. תכן לגזירה ברכיבים מבטון מזוין. רדיסטרבוציה של מומנטים.

014126 מבני פלדה 2

לא ינתן השנה

1 - 3 - 5 א 3.5

מקצועות קדם: 014125**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

בעיות מיוחדות בתכנון מבני פלדה, תכן מבנים הכוללים מערכות מישוריות ומערכות מרחביות, אלמנטים מרוכבים מפלדה ובטון. אלמנטים דקי-דופן.

014129 עקרי תכן ארכיטקטוני

לא ינתן השנה

2 - 3 - 5 א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

מטרת הקורס להקנות ידע בנושא יחסי הגומלין בין הנדסת מבנים וארכיטקטורה. נושאי הקורס כוללים: ארכיטקטורה ללא ארכיטקטים. החלל. יסודות. עמודים. קורות. קירות ומילואות. תקרות. המעטפת. פתחים. חומרים וצבעים. המערכות האינטרסטרקטורה של המבנה. ארכיטקטורה עם ארכיטקטים.

014130 מעבדת מבנים

לא ינתן השנה

1 - 2 - 5 א 2.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הכרת ציוד מדידה לכוחות ועיבודים ושיטות השימוש בו, לינאריות תחומים, דיוק, רגישות, מניעת השפעות טמפרטורה ואקסצנטריות. ציוד להפעלת כוחות במשטר סטטי ודינמי, כוחות מחזוריים וכוחות חמשתניים לפי תכנית מבשורת, אלמנטים של מבנים, חיבורים ומבנים שלמים - תכונות סטטיות ודינמיות. מחזור טבעי יסודי ומחזור מסדר גבוה, צורות מודליות. ריסון תנודות ומקורותיהן במבנה. תגובה דינמית במשטר יציב וברעידת אדמה. דמיות, אלמנטים של תיאורית המודלים. תכנון מודלים על בסיס נותוני המערכות. מודלים בדמיות הנדסית מושלמת ובלתי מושלמת.

014131 פרויקט מורחב במבנים-חלק א'

2 - 3 - 7 א 2.5

הציון במקצוע עובר/נכשל

מיועד לסטודנטים במסלול מבנים בלבד. דרישות קדם: כל המקצועות החובה של מסלול הנדסת מבנים. הערה: קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר. ציון סופי ייקבע בגמר חלק ב' של הפרויקט. אין אפשרות לקבל ניקוד על מקצוע זה ללא השלמת חלק ב'. חלק א' (014131): תכן כללי של פרויקט מורחב בתחום הנדסת מבנים. לימוד עצמי מתוך ספרות מקצועית של נושאים שונים הקשורים לפרויקט. גיבוש חלופות תכן אפשריות שונות והשוואתן, כולל בחירת חלופת התכן המתאימה ביותר. ראה 014132. הערה: במתכונת חד-סמסטריאלית של מקצועות פרויקט מורחב - חלק א+ב היקף הלימוד השבועי הינו כפול מהרשום למעלה.

014132 פרויקט מורחב במבנים-חלק ב'

2 - 2 - 7 א+ב 2.5

מקצועות קדם: 014131

מיועד לסטודנטים במסלול מבנים בלבד. הערה: קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר, בדיקת הפרויקט המוגש והצגתו בפני ועדת שיפוט. אין אפשרות להתחיל בחלק ב' של הפרויקט לפני סיום חלק א' וקבלת ציון עובר על חלק א' של הפרויקט בסוף סמסטר הלימוד. דרישות קדם: כל המקצועות של מסלול הנדסת מבנים. פרויקט מורחב - חלק א'. חלק א' (014131): תכן כללי של פרויקט מורכב בתחום הנדסת מבנים. לימוד עצמי מתוך ספרות מקצועית של נושאים שונים הקשורים לפרויקט. גיבוש חלופות תכן אפשריות שונות והשוואתן, כולל בחירת חלופת התכן המתאימה ביותר. חלק ב' (014132): תכן סופי של חלופת התכן הנבחרת. אנליזה מפורטת של המבנה על חלקיו השונים. תכן מפורט והכנת תכניות כלליות ותכניות פרטניות של הפרויקט, מפורטות באמצעות מחשב. הכנת דו"ח מסכם של הפרויקט והצגתו בפני ועדת שיפוט בסוף סמסטר הלימוד. הערה: במסגרת הצגת הפרויקט יש להציג את שני חלקיו גם יחד. לא ניתן לקבל ציון על הפרויקט ללא הצגתו בסוף סמסטר הלימוד. הערה: במתכונת חד-סמסטריאלית של מקצועות פרויקט מורחב - חלק א+ב היקף הלימוד השבועי הינו כפול מהרשום למעלה.

014136 מבוא למכניקה הנדסית ותורת החוזק

לא יתן השנה

2 3 - - 4.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 034503**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 014104****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הערה: מיועד לסטודנטים מהנדסת הסביבה בלבד.**

כוח, מומנט, שיווי משקל, סיום סטטי, קורות, מסבכים ומסגרות מישוריות, כוחות ציריים וגזירה פנימיים. מומנט פנימי מהלכי מומנטים, כוחות גזירה וצירים במבנים פשוטים. קורות ומסגרות מישוריות, הגדרת מאמץ, חוק הוק, מאמצים ועיבורים במוטות, מאמצי כפיפה וגזירה בכפיפה ופיתול, שקיעת קורות.

014138 מעבדת מבני בטון מזוין

1 - 1 - 1.0

מקצועות קדם: 014123**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

יהיו 4 מעבדות: לכל אחת שתיים הרצאה למתן רקע ו-3 שעות לביצוע הניסוי. ניסויי המעבדה מיועדים להדגמת התנהגות רכיבים מבטון מזוין, לפי הנושאים הבאים: פעולה משותפת של פלדת הזיון ושל הבטון, אורך העיגון, כפף וסדיקה במצב שרות, מצב גבולי של הרס, תסבולת וכשל בכפיפה, השפעת מנת הזיון על התסבולת ועל צורת הכשל, כשל בגזירה בבטון מזוין, משמעות מקדמי הבטיחות לעומס ולחומר.

014143 שיטות מחשב בסטטיקת מבנים

2 2 - - 3.0

מקצועות קדם: 014108**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

ניסוח של שיטות הגמישות והקשיחות לפתרון מחשב. מטריצ גמישות וקשיחות של מוט פריזמטי. הרכבה שיטתית של מטריצת קשיחות של מבנה. תכנית מחשב לפתרון קורות נמשכות, מסבכים ומסגרות. מטריצת גמישות וקשיחות של מוט לא פריזמטי. מבוא לשיטת אלמנטים סופיים.

014145 תורת החוזק

4 2 - - 6 א 5.0

מקצועות קדם: 014104**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 014105****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

קריסה, קריסת עמודים, קריסת מסגרות, סימטריה בקריסת מסגרות, פתרון קריסה במחשב. קורות לחיצות צירית (קורת עמוד). אנרגיה במבנים, אנרגיה אלסטית, העמסה קוויסטטית. שימור אנרגיה, מיינום אנרגיה, משפט קסטליאנו, שיטת ריץ. כפיפה משופעת, טרנספורמצית מומנטי אינרציה. קורות לא הומוגניים. קריטריוני כניעה, התנהגות פלסטית של חתכים, אנליזה פלסטית של קורות ומסגרות, גרעין החתך.

014146 מבוא לדינמיקת מבנים ורעידות אדמה

3 2 1 - - ב 4.5

מקצועות קדם: (014143) ו- 104006 ו- (104131)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014106****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תנודות במערכת דרגת חופש אחת: מערכות עם וכלי ריסון. תנודות עצמיות ותנודות מאולצות. אפיון ומדידת רעידת אדמה, ספקטרום תגובה לינארי. תנודות במערכות מרובות דרגות חופש, תנודות עצמיות ותנודות מאולצות-אנליזה מודלית. אנליזה מודאלית ספקטראלית. מערכות רציפות ואפיון פרמטרים מודליים. מערכות אקוויולנטיות - מעבר ממערכות רציפות ובדידות למערכות אקוויולנטיות.

014147 בניית המהנדס

2 3 1 - 5 א 4.0

מקצועות קדם: (014148) ו- 014149 ו- (014150) או (014114) ו- 014140**ו- 014141 או (014114) ו- 014141 ו- (014150) או (014141) ו- 014148****ו- 014150 או (014140) ו- 014148 ו- (014149) או (014114) ו- 014140 ו- 014149****מקצועות צמודים: 014113****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 014110**

מושגי יסוד בתכן מערכות מבניות, מערכות פשוטות ומורכבות, לרבות מערכות סינרגטיות, תכונות אופיניות של חומרי בניין ושילובם במערכת המבנית, תכן תפיסתי וניתוח המערכות המבניות מנקודות מבט יציבות, פונקציונליות, עלות, אופן הביצוע, סימטריה ונאמנות לסכמה המבנית. ניתוח מקרי כשל מבנים ואחריות הנדסית. פיתוח חשיבה ויזואלית, שפת התרשימים והיכולת להציע, לתאר, להשוות ולשפוט באופן בקורתי מערכות מבניות ליישומים שונים כגון אולמות בעלי מפתחים גדולים, בניינים רבי קומות, ברכות ומגדלי מים, מבנים מתועשים, מבנים תלויים וכו'. קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר, פרויקטים שבועיים, פרויקט ניסויי סמסטריאלי ובחינה סופית.

014148 עקרי תכן מבנים

1 3 1 - 4 א 3.0

מקצועות קדם: 014123**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 014114****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תהליך תכן בנין ותפקיד מהנדס הקונסטרוקציה. עומסים, רכיבים קווים ומישוריים, הערכת מידות הרכיבים. שילוב רכיבים ליצירת מערכות מבנה יציבות. סכימות סטטיות למבנה וניתוח תהליך זרימת הכוחות במבנה. בחינת אלטרנטיבות שונות והשפעת הביצוע על בחירת הפתרון.

014149 מבני בטון

3 3 2 - 4 א 4.5

מקצועות קדם: 014123**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 014141****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תכן אלמנטים לחוצים (תמירות), חישוב חתכים לכפיפה דו-צירית עם וכלי כח צירי, פיתול, חדירה, טבלות מצולבות: המשוואה הדיפרנציאלית של טבלות מצולבות, פתרונות המשוואה למקרים מיוחדים, עומס סכין. מומנט סכומי, טבלות מצולבות נמשכות (חישוב ותכן), חישוב פלסטי של טבלות מצולבות, טבלות שטוחות ללא קורות, תקרת צלעות, תקרת ערוגות.

014150 מבני פלדה

3 3 1 - 5 ב 4.5

מקצועות קדם: (014008) ו- 014108 ו- 014143 ו- 014145 ו- (104131)**מקצועות צמודים: 014005****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 014140, 014125****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

התכונות של פלדות מבנים, חישוב רכיבים: מתיחה, לחיצה מסבכים, כפיפה, עמוד-קורה, עקרונות תכן מחברים ואמצעי חיבור (ריתוך, ברגים רגילים ועתידי חוזק) יציבות, הקשחת מבני פלדה.

014151 נושא אישי בהנדסת מבנים למצטיינים

- - 2 5 א+ב 2.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

דרישות קדם: ממוצע מצטבר של 86 ומעלה וצבירה של 100 נקודות לפחות. כל סטודנט הרשאי להירשם למקצוע זה יונחה באופן אישי על ידי אחד מחברי הסגל בנושא אשר חבר הסגל הביע נכונות להנחות. הסטודנט יהיה חייב בהגשת דו"ח מסכם בסיום עבודתו. הירשום של הסטודנט לקורס מותנה בהסכמת חבר סגל להנחותו.

014201 פרויקט בהנדסת מים 1

2 - - 5 א+ב 2.5

מקצועות קדם: 014205**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

תכנון פרויקט יישומי בהנדסת מים בהפעלת חשיבה הנדסית-תכנונית, כלכלית וניצול הידע בהידרוליקה. השלבים העיקריים במהלך הלימודים: בחירת הנושא. איסוף נתונים, עיבודם ניתוחם והצגתם. עיבוד גיבוש חלופות תכנוניות עפ"י פרמטרים הנדסיים, אופרטיביים, כלכליים ואחרים, ניתוחן והשוואתן. כתיבת דו"ח על הבעיות במצב הקיים, ממצאי העבודה שנעשתה, הצגת היתרונות והחסרונות של הפתרון המוצע והמלצות להמשך הפעילות בעתיד. הפרויקט יוגש בצורת תזכיר מפורט, בהיר ומסודר.

014202 פרויקט בהנדסת מים 2

2 - - 5 ב 2.5

מקצועות קדם: 014201**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מטרת הקורס הינה לאמן את הסטודנט בתכנון מפורט של פרויקט יישומי בהנדסת מים. הסטודנט יבצע תכנון מפורט של הפתרון המוצע במקצוע פרויקט בהנדסת מים 1, או תכנון מפורט של אלמנטים אחרים בפרויקט הנדסי בהתייעצות עם מורה המקצוע. הסטודנט ידרש להכין חתכים ותנוחה מפורטים, שרטוט פרטים, חישובים וכו' המסוכמים בצורה של תזכיר מפורט לביצוע.

014205 הידרוליקה

2 - - 5 א 3.0

מקצועות קדם: 014211 או 054203 או 014214**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014213****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

אנליזה ממדית ודמיות, זרימה בתעלות: מבוא, זרימות קצובות, עקרויות תכן, אנרגיה סגולית, עומק קריטי. מעברים בתעלות, חתכי בקרה, זנב הידרולי, זרימה מודרגת צירים הידרוליים. זרימה טורבולנטית במובלים, שכבות גבול, זרימה בצינורות, זרימה במערכות צינורות ומשאבות.

014211 מכניקת זורמים

2 - - 5 א+ב 3.0

מקצועות קדם: (014104 או 104004 או 104019 או 104004 או 114051 או 104019 או 104004 או 114077)**מקצועות צמודים: 104218, 104213, 104131****מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074133, 054203, 014955****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 014203****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הידרוסטטיקה, חוקי השימור של מערכות ונפחי בקרה, שיטות נתון זרימה, מבוא לזרימה פוטנציאלית, מאמצים בזורמים, זרימה צמיגה.

014212 מבוא להידרולוגיה הנדסית

2 - - 4 א 2.5

מקצועות קדם: (014003 או 014211 או 014003 או 014214)**מקצועות צמודים: 014205****מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014213****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 014204****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

המחזור ההידרולוגי, משוואות מאזן, תחום ההתנזקות, שימושי סטטיסטיקה בהידרולוגיה, גשמים, ניתוח נתוני גשם, גשם תכן, חידור וחילחול. זרימות באפיקים, הידרוגרמות, הידרוגרמת יחידה, הילוך גאות, מי תהום, אקוויפרים ומינרם, חוק דארסי, קרב דפאוי, זרימה תמידית לבארות.

014213 מבוא להידרוליקה והידרולוגיה

3 - - 4 ב 3.5

מקצועות קדם: 014211 או 014214**מקצועות צמודים: 014003****מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014212, 014205****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבוא, משוואות זרימה אינטגרליות, זרימה בצינורות, זרימה בתעלות, אנליזה מימדית, המחזור ההידרולוגי, אגני היקוות, שימושי סטטיסטיקה בהידרולוגיה, משקעים, חידור, הידרוגרמות, אקוויפרים, חוק דארסי.

014214 יסודות מכניקת הזורמים

3 - - 4 א 4.0

מקצועות קדם: (014104 או 104003 או 104019 או 104003 או 114051 או 104019 או 104003 או 114077)**או (015007 או 104003 או 104019 או 114051 או 104003 או 104019 או 114077)****מקצועות צמודים: 104218, 104213, 104131****מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074133, 054203, 014955****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הגדרה ותכונות של זורמים, הידרוסטטיקה, משפט ההובלה וקינמטיקה, ניסוח אינטגרלי של חוקי היסוד (שימור מסה, תנע ואנרגיה), מבוא להידרוליקה, ניסוח דיפרנציאלי של חוקי היסוד (מש' הרציפות ומש' נוייה סטוקס), תנאי שפה ופתרונות מדויקים, זרימה פוטנציאלית, זרימה טורבולנטית ושכבות גבול.

014300 סמינריון בהנ. סביבתית ומשאבי מים

2 - - 2 א+ב 1.5

מקצועות קדם: 014315 או 014322**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074140, 014965, 014312****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

הערה: מיועד בעיקר לסטודנטים שסיימו לפחות 6 סמסטרים. לימוד נושא בעל אופי טכנולוגי או כמותי בשטח הנ. הסביבה או משאבי מים ומדעי הסביבה. הנושא נבחר מתוך רשימה המוצעת ע"י המורה האחראי או ע"י הסטודנט באישור המורה. הסטודנט לומד את הנושא באופן עצמאי, אוסף מידע ונתונים מספרות, שיחות עם אנשי מקצוע ומגיש את סיכומו בהרצאה ובדו"ח בכתב בהנחיית המורה. על הסטודנטים להיות נוכחים בכל הפגישות ולהשתתף בדיון אחרי כל הרצאה.

014301 פרויקט בהנדסה סביבתית

2 - - 5 א+ב 2.5

מקצועות קדם: (014205 או 014212 או 014315 או 014205 או 014212 או 014212 או 014322)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074130, 064010, 054474, 014963****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

תכנון כללי של פרויקט בשטח הנדסה סביבתית. לימוד עצמי של בעיה הנדסית. השוואת פתרונות שונים, הכנת תכניות לאחד הפתרונות ודיווח טכני.

014305 מעבדה לטיפול במים ושפכים

2 - - 2 א 2.5

מקצועות קדם: 014322

הערה 1: מיועד בעיקר לסטודנטים מהמסלול להנדסת הסביבה. הערה 2: הציונים יינתנו עפ"י בחנים ודוחות מעבדה. הדמייה של תהליכי טיפול במים ובשפכים. תרגילי המעבדה כוללים בדיקות וניסויים נבחרים בשיטות כימיות וכימיות-פיסיקליות הקשורות באיכות המים, מקורות מים, תהליכי הטיפול במים, בשפכים ובבוצה.

014309 טכנולוגיות מים ושפכים

לא ינתן השנה

2 - - 4 א 2.5

מקצועות קדם: (014315 או 014322)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

איכות מים, קריטריונים לשימושים שונים במים. טכנולוגיות טיפול במים ושפכים, הפתחה, שקוע, סינון, ריכוך, חיטוי טיפול ביולוגי מתקדם. מנגנוני טיהור עצמי בגופי מים. הזרמה לים. טיפול בבוצה. מבוא לשיקום אתרים מזוהמים. מערכות השבת שפכים.

014313 מיקרוביולוגיה סביבתית ואפידמיולוג

2 - - 3 א 3.0

מקצועות קדם: 064419**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תאור קצר של הבדלים בין פרוקרוטים לאוקריוטים. סוגי החיידקים במים וקרקע. נגיפים גורמי מחלות בבני האדם והמועברים דרך מים. פרוטוזואה טפילים המצויים במקורות מי שתייה. שיטות הרחקה של חיידקים, נגיפים ופריזטים ממקורות מים. גידול מחדש של חיידקים במערכות מים. מעגלי יסודות כמו C, N, S ו-P בהקשר המיקרוביולוגי ואספקטים של גאומיקרוביולוגיה. הערכת הסיכון התברואי משתייה של מים מזוהמים. מבוא לאפידמיולוגיה, מחקרי שדה וניתוחם. נתון סטטיסטי של נתונים ופרשנות.

014325 תכן מערכות אספקת מים ואיסוף שפכים

1 3 - 1 4 ב 3.5

מקצועות קדם: (014205 ו- 014322 ו- 014603)

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 014323,014208

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

עקרונות תכנון והפעלה של מערכות אספקת מים ואיסוף שפכים. חישוב רשתות אספקת מים ורשתות איסוף שפכים. המטרה, המבנה וההכנה של פרויקט הנדסי. מטרות בתכנון הכללי, איסוף נתונים לתכנון ועיבודם, ניתוח טכנו-כלכלי של חלופות והשוואתן. סוגיות בתכנון מערכות אספקת מים ושפכים. פרויקט בתכנון כללי של מערכת טיפול ואספקת מים.

014326 טכנולוגיות טיפול בפסולת מוצקת

לא ינתן השנה

1 2 - - 2.5

מקצועות קדם: (124801 או 125801)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 019326,016326

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הגדרת סוגי פסולת מוצקת: הרכב ותכונות, כמיות, הגישה האינטגרטיבית לטיפול בפסולת מוצקת. איסוף ושינוע, תחנות מעבר. עקרונות המיחזור של פסולת מוצקת. שיטות מיון והפרדה של מרכיבי פסולת. טיפול וסילוק: קבורה סניטרית, קומפוסטציה, טיפול תרמי-שריפה גזיפיקציה, פירולזה ופלסמוליה. טכנולוגיות, תכנון ותפעול. בוצות שפכים: הגדרות וטכנולוגיות טיפול.

014327 כימיה של המים

1 2 3 - 3 5

מקצועות קדם: (124120 או 125001 או 125011)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014314,014317,014319,014320

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תמיסות, משוואות ש"מ של חומצות חלשות, השפעות חוזק יוני וטמ' על מקדמי ש"מ, המערכת הקרבונטית, פיתוח משוואות עבור כל סוגי אלקליות ואסידיות ופתרון בעיות בעזרתם, יכולת באפר, משוואות ש"מ פאזה נוזלית-פאזה גזית, משוואות ש"מ פאזה נוזלית - פאזה מוצקה, חישוב כמותי של פוטנציאל המסה ושיקוע של תמיסות, ריכוך מים, חיטוי מים, זיהומים במים, מקורם, השפעתם ומדידתם, תקנות לאיכות מים, שיטות אנליטיות לקביעת מרכיבים במים. מעבר במעבדה על השיטות האנליטיות העיקריות לאפיון מים וקביעת מזהמים במים.

014400 סמינריון בגיאוטכניקה

לא ינתן השנה

1 2 - - 1.5

מקצועות קדם: (014409 ו- 014411)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הצגת נושא טכני בשטח גיאוטכניקה. הסטודנט משתלם בנושא בחירתו באופן עצמאי. אוסף נתונים ואינפורמציה מתוך הספרות ומגיש את סיכומו בצורת הרצאות בע"פ ודו"ח בכתב.

014401 פרויקט בגיאוטכניקה

2 5 - - 2.5

מקצועות קדם: (014409 ו- 014411 או 014407 ו- 014408)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

תכנון כללי של פרויקט בשטח גיאוטכניקה. לימוד עצמי של בעיה הנדסית, השוואת פתרונות שונים, הכנת תכנית לאחד הפתרונות ודיווח טכני.

014405 גיאולוגיה הנדסית

2 0 - - 2

מקצועות קדם: 014104

מקצועות צמודים: 014211

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מינרלים וסלעים עיקריים, עיקרי הסטריגורפיה, מבנים גיאולוגיים, המבנה הגיאולוגי של ישראל, מפות גיאולוגיות. מי תהום, תופעות בליה. מבוא לסיסמולוגיה. *** הערה: היקף ההרצאות בפועל במקצוע הוא שעה וחצי לשבוע. אופן העברת ההוראה מתואמת בכל סמסטר בנפרד ע"י מורה המקצוע.

014316 מבוא להנדסת הסביבה

2 5 - - 3

מקצועות קדם: (124120 או 125011)

מקצועות צמודים: 014205

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074103,014959,014323,014322

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 014315

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הערה: מיועד לסטודנטים במסלול להנדסת מבנים, ניהול הבניה והנדסת תחבורה. תחומי עיסוק של הנדסת הסביבה, נתוני רקע לפרויקטים הקשורים לתשתיות סביבה קריטריונים לאיכות מים, תקנים ותקנות מי שתייה, עקרונות טיפול במי שתייה. עקרונות תכנון והפעלה של מערכות עירוניות לאספקת מים ומערכות שפכים. תהליכי טיפול במים ובשפכים, טיפול קדם, טיפול ראשוני (שקוע) וטיפול ביולוגי. השבת קולחים, פסולת מוצקה. איכות אויר.

014318 הסביבה בעידן הטכנולוגי

2 0 - - 2

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 014304

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

הקורס מיועד לכלל הסטודנטים בטכניון ומטרתו להקנות ידע מקיף ויכולת חשיבה ביקורתית בנושאי הסביבה בארץ ובעולם. הקורס יעסוק בהשפעות העידן הטכנולוגי על הסביבה מצד אחד, ושימוש בטכנולוגיות מתקדמות לטיפול בבעיות הסביבתיות שנוצרו מצד שני. הקורס יכלול התייחסות ספציפית לחמישה משאבים מרכזיים: מים, אויר, מזון, אנרגיה והשטחים הפתוחים. כל משאב ייבחן בהיבט של הבעיה הסביבתית העכשווית, ובהיבט של טכנולוגיות זמינות / עתידיות לטיפול בבעיה.

014321 טוקסיקולוגיה סביבתית

2 0 - - - 2

מקצועות קדם: (064419 ו- 134019)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 064611

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מושגי יסוד בטוקסיקולוגיה קלינית וסביבתית. הגומחה האקולוגית וגורמי הנוק לקיומה. מנגנוני הגנה רקמתיים ותאיים להגנה מפני פעולת מזהמים סביבתיים ונטרול רעילותם. הבנת תהליכים מסרנטים מבחינה גנטית, ביוכימית וקלינית. סיווג מסרנטים. השפעת מתכות, כימיקלים אורגאניים, דשנים וחומרי הדברה על הסביבה והאדם. תרכובות כימיות ופיזורן באוויר, באדמה ובמים. חלקיקים זעירים ונגז-טוקסיקולוגיה. כימיקלים זרים (קסנובייטים) מחוללי הפרעות אנדוקרינית ומחוללי השמנה. מזהמים אורגאניים נצחיים בסביבה. קרינה מייננת ובלתי מייננת סביבתית. חומרי בנייה, ריהוט וציפוי (אסבסט ואחרים). טוקסיקולוגיה של אש. הערכת סיכונים על פי מדדים אפידמיולוגיים. ניהול מחיי המוצר ומחזור. אסונות אקולוגיים.

014322 יסודות הטיפול במים ושפכים

2 5 - - 1 2

מקצועות קדם: (054131 ו- 125001 או 054131 ו- 124120 או 054131 ו- 125011)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074103,014959,014316

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 014315

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

איכות מים לפי שימושים, תקנות איכות מי שתייה. עקרונות תהליכי טיפול במים. הפרדת מוצקים בלתי מומסים, שיקוע, סינון הפתחה. מעבר גזים, חיטוי. הפרדת מוצקים מומסים: אפיון שפכים עירוניים, תקנות לאיכות קולחים. קביעת תהליכי טיפול בשפכים. טיפול בשפכים: טיפול קדם, שיקוע ראשוני וטיפול ביולוגי. טיפול בבוצה.

014324 מחקר אישי בהנ.מים וסב' למצטיינים

2 5 - - 5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

דרישות קדם: ממוצע מצטבר של 86 ומעלה וצבירה של 100 נקודות לפחות. כל סטודנט הרשאי להרשם למקצוע זה יונחה באופן אישי על ידי אחד מחברי הסגל בנושא אשר חבר הסגל הביע נכונות להנחות. הסטודנט יהיה חייב בהגשת דו"ח מסכם בסיום עבודתו. הרישום של הסטודנט לקורס מותנה בהסכמת חבר סגל להנחותו.

014409 גיאומכניקה

1 1 3 - 5 א 4.0

מקצועות קדם: (014006 ו- 014104 ו- 014211 ו- 014405)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 015013, 014403**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

יחסי משקל נפח, מיון, זרימת מים בקרקע, עקרון המאמצים האפקטיביים, השפעת זרימה על מאמצים אפקטיביים גרדינט קריטי, חתירה. פרוס מאמצים, קונסולידציה, דחיסות של חרסית רוויה, לחץ טרום, שקיעות סופיות, קונסולידציה בזמן, התפתחות שקיעות, חוזק קרקעות.

014410 גיאולוגיה ישומית-הנדסית וסביבתית

לא יתן השנה

2 2 - 3 - 2.5

מקצועות קדם: (014407 ו- 014408)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 018415**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הגורמים הקובעים את התכונות הפיסיקליות של סלעים. ההשפעה והמשמעות של הידרולוגיה וזרימת מים בסלע. יישום שיטות גיאופיזיות בחקר תת-הקרקע. שיקולים גיאולוגיים הנדסיים וסביבתיים בפרויקטים הנדסיים. הערכת סיכונים ועידות אדמה בישראל. סקרי השפעה על הסביבה.

014411 הנדסת קרקע

3 3 - 3 - 3.5

מקצועות קדם: 014409**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 014408, 014407**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

ביסוס: חקירת השדה, תסבולת ושקיעה של יסוד רדוד, סוגי כלונסאות, תסבולת ושקיעה של כלונס בהעמסה אנכית, כלונס בהעמסה אופקית. יציבות מדרונות: מדרון אין סופי, שיטות קולמן וטיילור, שיטות הפלחים. קירות תומכים: שיטות רנקין וקולומב לחישוב לחץ עפר צידי, קירות קשיחים, קירות גמישים (כגון שיגומים) קונסוליים ומעוגנים, חפירות תמוכות, קרקע משוריינת.

014500 סמינריון בחומרים ותפקוד

לא יתן השנה

2 - 2 - 1.5

מקצועות קדם: (014505 ו- 014506) או 014508 או 014515**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

לימוד עצמאי וסיכום של נושא בשטח של חומרי בנייה ותפקוד, ע"י חקר הספרות המדעית והמקצועית, גישות עם אנשי מקצוע, ביקור בבתי חרושת וכו'. לסיכום עבודתו נותן הסטודנט הרצאה סמינריונית ומגיש דו"ח בכתב.

014501 פרויקט בחומרים ותפקוד

2 - 2 - 5 א+ב 2.0

מקצועות צמודים: 016503**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכלים):** 014504, 014503**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מקצועות קדם: עבור פרויקט בחומרים - 014505 ו- 014506 ועוד שניים לפחות מבין: 014513, 014515, 014605, 014508, 014512, 014516, 016504, 016505. תכנון כללי של נושא בשטח חומרי בנייה ותפקוד. לימוד עצמי של בעיה הנדסית, השוואת פתרונות שונים, הכנת תכנית לאחד הפתרונות ודיווח טכני.

014503 פרויקט מעבדתי בחומרי בנייה (1)

2 - 2 - 5 א+ב 0.0

מקצועות קדם: (014505 ו- 014506 ו- 014515) או (014505 ו- 014506

ו- 014508) או (014505 ו- 014506 ו- 014513) או (014505 ו- 014506 ו- 016505)

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכלים): 014501**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.****הציון במקצוע עובר/נכשל****הערה: הציון יינתן בסיום הפרויקט 014504.**

פרויקט מעבדתי לפי בחירת הסטודנט מרשימת נושאים שניתן על ידי המורה האחראי. לימוד עצמי של בעיה הנדסית בשטח חומרי בנייה ובחינת הפתרונות האפשריים על ידי ניסויים מעבדתיים. ניתוח וסיכום תוצאות הבדיקות. הפרויקט מבוצע בקבוצות בנות 2 סטודנטים ומסתיים בהגשת הרצאה בע"פ דו"ח מקיף בכתב. הפרויקט נמשך 2 סמסטרים וחלק זה מהווה קדם להמשך הפרויקט 014504.

014504 פרויקט מעבדתי בחומרי בנייה (2)

2 - 2 - 5 א+ב 4.0

מקצועות קדם: 014503**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכלים):** 014501**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.****המשך הפרויקט 014503.****014505 חומרי בנייה**

3 3 - 5 א 3.5

מקצועות קדם: 125011 או (125001 ו- 125013)**מקצועות צמודים:** 314535**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכלים):** 014517**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

חומרי המליטה השונים. סיד אוירי ומוצרי חול סיד. גבס ומוצרי גבס, צמנט פורטלנד, הרכב כימי ומינרלי, סוגים. חומרים פוצלניים ותחליפי צמנט. התקשרות והתקשות, מבנה האבן הצמנטית, תכונות מכניות, שינויי נפח, קורוזיה. אגרגטים למלט ובטון - תכונות ודרישות איכות. מים. מוספים. תכונות הבטון הטרי והקשור. יציקה ואשפורה, בקרת איכות, קיימות. בדיקת חומרים ומשמעותה. תכן תערוכות בטון, הכנתו במעבדה ובדיקת תכונותיהן.

הערה: תרגילי המעבדה ניתנים אחת לשבועיים.

014506 טכנולוגיה מתקדמת של בטון

1 1 1 - 4 א+ב 2.0

מקצועות קדם: (014123 ו- 014505)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

התנהגות בטון במבנה - שינויי נפח וסדקים והאמצעים להקטנתם. בטונים מיוחדים ליציקות באתר ובתעשיה. פתרון בעיה ספציפית בטכנולוגיה של בטון במעבדה כולל: סקר ספרותי, ביקור באתרי בנייה ובתי חרושת במידת הצורך, עיבוד תוכנית ניסויים, בדיקות מוקדמות, תכן תערוכות בטון, יציקת מדגמים, בדיקות והערכת התוצאות. דווח בעל-פה ובכתב.

014508 תפקוד פיסי של בנינים

2 2 - 4 א 2.5

מקצועות קדם: (014123 ו- 014505)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

יישום התפיסה התפקודית בבנייה, קביעת קריטריונים תפקודיים ותכן תפקודי של אלמנטים ומבנים מסוגים שונים מבחינת: עמידות בזמן שריפה, תפקוד תרמי/אנרגטי, מניעת בעיות רטיבות. בכל נושא נלמדים הגורמים הפיסיקליים המשפיעים על הבעיות, תכונות חומרי הבנייה ואלמנטי הבניין, שיטות אנאליזה ותכן פשוטות, ופרטי הבניין הרלוונטיים.

014510 חומרים ותהליכים 2

2 - 2 - 2 א 2.0

מקצועות קדם: 014517**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הערה: המעקב כולל עבודה סמינריונית. ***מיועד לארכיטקטים בלבד***.

החומרים: אבן, מתכות (פלדה, אלומיניום, נחושת, טיטניום), עץ, חומרים פלסטיים, חומרי בידוד ואיטום, זכוכית. לכל חומר - הפקה, ייצור, סוגים, ומוצרים אופייניים. אפשרות למיחזור וצמצום השפעה על הסביבה. תכונות אדריכליות והנדסיות: תהליכי בלייה, בעיות מיוחדות והאמצעים להתמודדות ולהגנה. הדגמת שימושים אופייניים ויישומים עיקריים בהנדסה ובאדריכלות עם דגש על פרויקטים אדריכליים.

014512 אקוסטיקה בהנדסה אזרחית

לא יתן השנה

2 2 - - 2.5

מקצועות קדם: 114052**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 205480**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מושגי יסוד ואקוסטיקה אובייקטיבית. שמיעה ואקוסטיקה סובייקטיבית. מאפיינים אקוסטיים של חומרים. בליעת קול ואקוסטיקה של חללים קטנים. בלימת קול והפסדי העברה של קירות. ריסון קול והשפעתה על בלימת קול. קול הולם ורצפות צפות. רעידות בהקשרים אקוסטיים ומניעתם. תקרות ותותבות וגשרי קול. רעשי תחבורה וסביבה. אמצעי מייגון מפני רעשים חיצוניים. תקנים, תקנות והסדרים אקוסטיים חוקיים אחרים. שימושים אקוסטיים נוספים למדידות ולתהליכים.

014513 בניה במתכות-חומרים וטכנולוגיה

2 - - 2 א 2.5

מקצועות קדם: 014505**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014511****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

סיווג המתכות בבניה. מבנה המתכות ותכונותיהן המכניות והפיזיקליות. שיטות ייצור ועיבוד. חיבורים ברינתך והברגה. פלדה: פלדות לזיון בטון, לדריכה, לכבלים, לפרופילים, למסמרים, לברגים. אלומיניום: ייצור, תכונות ומוצרים. אבץ, נחושת ועופרת: תכונות ושימושים בבניה. קורוזיה של מתכות ושיטות הגנה.

014516 יסודות קלימטולוגית הבניה

2 - - 2 א 2.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 016501**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

אלמנטים אקלימיים, טמפרטורה, לחות, רוח, קרינת שמש, איזורים אקלימיים בישראל. נוחות תרמית של האדם. מעבר חום ומסה. הולכה, הסעה, קרינה. עומס קירור וחימום, תקנים ישראלים לבידוד ולאנרגיה במבנים. צריכת אנרגיה בבניינים וגורמים המשפיעים עליה: מיקום, כיוון, בידוד, הצללה, פתחים. שימוש באנרגית השמש, הסתננות ואיזורור. קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר, בחינה לקראת סוף הסמסטר, והגשת עבודת הגמר.

014517 חומרים ותהליכים 1

3 - - 1 א 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014509, 205060**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכלים): 014505****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

*** מיועד לארכיטקטים בלבד *** תכונות כלליות של חומרי בניה ושיקולים ארכיטקטוניים והנדסיים בבחירתם. חומרי מליטה וסיווגם. סיד וגבס ומוצריהם. צמנט פורטלנד - תכונות, סוגים ומבנה האבן הצמנטית. אגרגטים. מים. מוספים כימיים ומינרליים. תכונות הבטון הטרמי והקשוי. תכן תערובת בטון. בקרת איכות הבטון. בטון למטרות מיוחדות - בטון חזותי. בטון טרום. טכנולוגיה. הערה: מעבדה בת שעתיים ניתנת אחת לשבועיים. ההרצאות מתקיימות במשך 12 שבועות. 2 בחנים תקפים ניתנים במהלך הסמסטר.

014600 סמינריון בניהול הבניה

2 - - 2 א 1.5

מקצועות קדם: (014606 ו- 014609 ו- 014610)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

לימוד עצמי של נושא בתחום ניהול הבניה באמצעות ספרות, ראיונות וסיורים. מתן הרצאה על הנושא והגשת דו"ח מסכם בכתב.

014601 פרויקט בניהול הבניה

2 - - 2 א 5 + 2.5

מקצועות קדם: (014606 ו- 014609 ו- 014610 ו- 014617)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

לימוד עצמי של בעיה הנדסית ופתרונה בתנאי מציאות. הסטודנט יכול לבחור בין פרויקט בתכנון הביצוע של אובייקט הנדסי, ייזום ובדיקת כדאיות של מפעל הנדסי או פיתוח פתרון אוטומטי לבעיה הנדסית.

014603 כלכלה הנדסית

2 - - 2 א 4 + 2.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 094593, 094592, 034045**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

שיטות להשוואה כלכלית של חלופות הנדסיות, החלטות כלכליות הקשורות בציוד ונכסים, ניתוח השפעת האינפלציה והמיסוי על השוואת חלופות.

014605 בניה מתועשת

2 - - 1 א 5

מקצועות קדם: (014123 ו- 014606)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מטרת הבניה המתועשת וסוגיה השונים. הייצור הטרומי והתהליכים באתר. שיטות ייצור והקמה. תכנון המפעל הטרומי. אספקטים כלכליים של התיעוש. התאמת תוכניות אדריכליות לתיעוש. חלוקת המבנה לרכיבים מתועשים. עקרונות התכנון הקונסטרוקטיבי באלמנטים טרומיים מבטון מזויין ומבטון דורך. בדיקת יציבות המבנה המורכב מאלמנטים טרומיים. תכנון הבידוד התרמי. תכנון המבנה לעמידות אש. תכנון הבידוד האקוסטי של אלמנטי הבניין. תכנון מערכת התפריס ואיטום בפני חדירת מים של המעטפת. הערה: הפרוייקט מבוצע ע"י צוות של שלושה סטודנטים. הקורס כולל סיור שהשתתפות בו היא חובה.

014606 מבוא לניהול הבניה

2 - - 2 א 3.0

מקצועות צמודים: 014123**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205456****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מאפייני ענף הבניה, שיטות לארגון ההפעלה של פרויקטים בבניה. המכרז והחוזה, עקרונות חישוב כמויות. תכנון לוח זמנים בשיטת הרשת, תכנון לוח זמנים בפרויקט קווי ובפרויקט מחזורי. תחשיב עלות הבניה. בחירת ציוד בניה, עקרונות בטיחות בבניה, ניהול איכות בבניה.

014609 מיכון בבניה

2 - - 2 א 2.5

מקצועות קדם: (014603 ו- 014606 ו- 014610)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבוא לציוד בניה, סיווג ציוד בניה, התכונות והשימושים של ציוד הבניה העיקר, עגורנים וציוד מרכזי אחר בבניית בניינים פרוסים וגבוהים, פרויקטי הנדסה אזרחית, עלויות ציוד, שיקולים קשים ורכים בבחירת הציוד ובהפעלתו, תפוקות ציוד, בטיחות בשימוש בציוד ובסביבתו, מיקום הציוד באתר הבניה, יחסי גומלין וארגון כולל של מערך הייצור, ארגון אתר הבניה.

014610 שיטות ביצוע בבניה

2 - - 4 א 2.5

מקצועות צמודים: 014606, 014123**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

התארגנות לבניה, עבודות תשתית ופתוח. שיטת בניה קונבנציונלית - מבנה תחתון, שלד וגומור, מערכות אלקטרומכניות, איטום המבנה, תיעוש עבודות שלד וגומור, ניתוח טכנו-כלכלי של שיטות הבניה. לימוד השפעת חלופות טכנולוגיות של בניה על ההיבטים הניהוליים והכלכליים של הביצוע. בטיחות ואיכות בביצוע.

014613 ניהול משאבי אנוש בבניה

2 - - 2 א 2.5

מקצועות קדם: 014606**מקצועות צמודים: 014610****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הערה: הציון מבוסס גם על הגשת עבודה, מצגת בכיתה וחובת נוכחות בשיעורים ספציפיים. מאפייני ענף הבניה, מבנים ארגוניים, הליכי מיון וגיוס, תקשורת, עבודת צוות. שיטות מוטיבציה, הכשרה, הערכת עובדים, יחסי עבודה.

014615 מבוא לניהול פיננסי בבניה

2 - - 2 א 2.5

מקצועות קדם: (014603 ו- 014606)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 096811****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מטלות ניהול פיננסי בחברות בניה, ניהול ספרי חשבוניות בבניה, ערכת דוחות פיננסיים בחברות בניה, ניתוח דוחות פיננסיים, מקורות לגיוס ההון.

014616 ביצוע פרויקטים, ניהול ומנהיגות

2 - - 2 א 2.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מאפיינים ארגוניים של פרויקטים הנדסיים. השפעת מהפכת המידע על ניהול פרויקטים. מאפייני עבודת מנהלי פרויקטים בשלב הביצוע. תקשורת ופתרון בעיות. מנהיגות למנהיגות. מודלים של מנהיגות. פיתוח מנהלי פרויקטים.

014617 תכנון ובקרה של פרויקטי בניה

2 - - 1 א 3.0

מקצועות קדם: 014606**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014614****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תזמון, תקצוב ובקרה של פרויקטי בניה בשילוב טכניקות עבודה ממוחשבות. הדגשת תהליכים של קבלת החלטות על בסיס בדיקת חלופות. נושאי הדיון כוללים: ניהול פרויקטים מקוון, תזמון, כתיב כמויות, אומדני עלות, תחשיב עלויות, ניהול תקציב, ניהול הייצור בבניה, תזרימי עלויות ותזרימי מזומנים, בקרת לזיו ובקרה תקציבית.

014700 סמינריון בתחבורה

2 - - 2 א+ב 1.5

מקצועות קדם: (014701 ו- 014703 ו- 014707 ו- 014708 ו- 014710)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

חקירה וסכום של נושא הנדסי או מדעי בשטח הנדסת תחבורה. הסטודנט לומד בנושא באופן עצמאי, אוסף מידע מתוך הספרות ומגיש את סיכומו בצורת הרצאה בע"פ ודו"ח מפורט בכתב.

014701 פרויקט בתחבורה

2 - - 2 א+ב 2.5

מקצועות קדם: (014703 ו- 014707 ו- 014708 ו- 014710)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 014719, 014720, 014721, 014722, 014723, 014724**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

תכנון כללי של פרויקט בתחום הנדסת תחבורה. לימוד עצמי של בעיה הנדסית, השוואת פתרונות שונים וניתוח רגישות, תכנון וניתוח אלטרנטיבות, הכנת פרשה טכנית ומצאה ותמציתית. הפרויקט מתנהל במספר קבוצות בהתאם לתחומי ההתמחות המקצועיים. תחומי ההתמחות: תכנון תחבורה, הנדסת תעבורה ובקרה, תכן גיאומטרי ותפעול תנועה, שדות תעופה, מבנה מסעות, כלכלת תחבורה, תחבורה ציבורית, מערכות תחבורה מתקדמות ובטיחות בדרכים. הערה: לא כל הנושאים ניתנים מדי סמסטר.

014703 מבוא לתכנון תחבורה

2 - - 1 א 4 2.5

מקצועות קדם: (014003 ו- 014730)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תכנון תחבורה, יעדים ומטרות. התחבורה כחלק מן המערך העירוני. מודלי משיכת ויצירת נסיעות. עקרונות הגישה המצרפית והלא מצרפית בתכנון תחבורה. פילוג נסיעות. מודל פיצול נסיעות. תאור רשת תחבורה, חישוב מסלולים מינימליים והצבת תנועה. הערכות גמישות של ביקוש לתחבורה. הערכת פרויקטים תחבורתיים. סוגיות בתכנון תחבורה בישראל.

014706 מעבדה בהנדסת תנועה

1 - 1 א 4 א+ב 1.5

מקצועות קדם: 014707**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 014732**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

חקירה של פעולת צומת לא מרומזר, אסוף נתונים והערכה של צומת מרומזר, תכנון תוכניות רמזורים באמצעות תוכנת ענבר, זרימת תנועה ותפעול תחבורה ציבורית.

014707 הנדסת תנועה

2 - - 1 א 4 א+ב 2.5

מקצועות קדם: 014730**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 014732

הערה: הציון נקבע עפ"י בחינה ו/או בחינה סופית. האדם, הרכב והדרך כגורמים בתנועה. מאפייני זרם התנועה: היררכיה של רחובות, מאפיינים ומודלים של זרימת תנועה, גלי הלם. צמתים לא מרומזרים, צמתים מרומזרים, תכנון רמזורים, קיבולת של צמתים.

014708 תכן ותפעול דרכים

2 - 1 א 4 א+ב 3.0

מקצועות קדם: 014730**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכלילים):** 014729**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תכנית צמתים, קבולת ורמת שרות בצמתים לא מרומזרים, זרימה על גבי כבישים מהירים, קטעי השתזרות, נתיבי האצה והאטה, מרחק ראות בצמתים, צמתים מיוחדים (מעגליים, מדורגים), רמפות, עכוב בצמתים, רמת שרות וקיבולת בדרך דו נתיבית, נתיבי זחילה ונתיבי עקיפה.

014709 מעבדת דרכים

2 - 2 א+ב 2.0

מקצועות קדם: (014409 ו- 014730) או (014409 ו- 014730 ו- 014731) או

014718

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

חקירת שתי ואיפיון הנדסי של חומרי המיסעה. בדיקת חומרי מבנה: יחסי צפיפות רטיבות. מת"ק, גבולות אטרברג, משקל יחסי פחיסות ואולונגציה, שחיקות לוס אנגילס ושווה ערך חול, הרכבת פרקציות לחומרים גרנולריים. בדיקת תערובת אספלט ובשיטת המהדק הסיבובי. סיווג ביטומנים לפי שיטת SHRP. בדיקות שדה מצומצמות: צפיפות שדה, דקר דרום אפריקאי. הערה: קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר, בחן מסכם, מעקב על העבודה המעשית ודו"ח מעבדה.

014710 מיסעות גמישות

2 - - 1 א 4 2.5

מקצועות קדם: (014730 ו- 014731) או 014718**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

הערה: המעקב גם עפ"י תרגילים ובחינה סמסטר. מודול השיבה של שתיות וחומרים גרנולריים. מודול סטטי ודינמי של תערובות אספלטיות, חלוקת מאמצים בעזרת מודלים חד ורב שכבתיים, מאפייני הרס במיסעות גמישות, תכנון רציונאלי של מיסעות גמישות, בעיות תפיחה בשתיות חרסיות.

014713 מעבדה בתכנון תחבורה

1 - 1 א 4 1.5

מקצועות קדם: (014703 ו- 014730)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

סקירה של שיטות לאיסוף נתונים על הרגלי נסיעה. חקירה ויישום של מודל לביקוש תחבורה - 4 צעדים.

014714 תכן מתקני תעבורה

לא ינתן השנה

2 - - 1 א 5 2.5

מקצועות קדם: 014730**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

עקרונות תפעול ותכן של מתקני דרכים: סימון ושילוט דרכים. הארת דרכים, מתקני בטיחות. מערכות חנייה. גישור ומינהור. מרכזי תחבורה. מרכזי בקרת תנועה. עירוניים ומרכזי בקרת תנועה בדרכים מהירות.

014716 תכנון ותפעול תחבורה ציבורית

2 - - 1 א 4 2.5

מקצועות קדם: 014730**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 014711, 014702, 014712, 014713**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקדמה למערכות תחבורה ציבורית (תח"צ). שיטות לאיסוף נתונים. תכנון תדירויות ומרווחים. לוחות זמנים חלופיים. תהליך זימון כלי רכב. לוחות זמנים עם זימון כלי רכב. תהליך זימון צוותים. תכנון מסלולים מקוצרים. תכנון רשת מסלולים. אמינות תח"צ. תכנון קווים מעגליים וקווי הזנה. עדיפות תח"צ ואוטובוסים בכונן רכבת.

014717 תחבורה אווירית

2 - - 1 א 2.5

מקצועות קדם: (014730 ו- 014731) או 014718**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 014715, 014701, 014702, 014703, 014704**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מאפייני מטוסים, והשפעתם על תכנון שדה התעופה. בקרת התחבורה האווירית. קבולת שדה התעופה. גורמים לבחירת אתר וגודל השדה. האלמנטים הפיסיים במערך שדה התעופה ותצורתם. תכן גיאומטרי של מסלולי ההמראה והנחיתה. מסלולי ההסעה והרחבות. תכנון המסוף ואזורי תאורה, סימון ותמרור השדה.

014718 מבוא לתכן ומסעות תחבורה

2 - - 1 א 3 2.5

מקצועות קדם: (014104 ו- 014841)**מקצועות צמודים:** 014409**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 014704, 014730, 014731**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכללים):** 014705**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הערה: מיועד לסטודנטים במסלול להנדסה אזרחית-הנדסת מבנים ובמסלול הנדסה אזרחית-ניהול ובנייה בלבד. חלק א' - גיאומטריה: סיווג דרכים וחתכי רוחב טיפוסיים. תכנון גיאומטרי: התואי האופקי והגבהות והתואי האנכי. תכנון מגרשי חנייה, רמפות בבניינים ותקני חניה, עקרונות חישוב ותכנון עבודות עפר. חומרי מבנה ותכונותיהם. חלק ב': מסעות תפקידים. צרכים ודרישות תכנוניות. סוגים, הגדרות וכינויים. סקירת שלבי ביצוע מסעה אספלטית. חומרי מסעה. משתנים סביבתיים. תנועה. מבוא למכניקת מסעות. נזקים במסעות. גישות בתכן מסעות.

014719 פרויקט מורחב בתחבורה - חלק א'

2 - 2 5 א 2.5

מקצועות קדם: (014703 או 014707 או 014708 או 014709)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014701

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

תכנון ותכן של פרויקט בהנדסת תחבורה. הסטודנט בוחר נושא פרויקט מתוך רשימה שהוכנה על ידי המרצה. לימוד עצמי של הבעיה, הגדרת מטרות, יצירת חלופות, הערכה, בחירה של חלופה מועדפת, הכנת דו"ח טכני מפורט. הפרויקט נמשך שני סמסטרים. ציון סופי יקבע בגמר חלק ב' של הפרויקט. אין אפשרות לקבל ניקוד של מקצוע זה ללא השלמת חלק ב'.

014720 פרויקט מורחב בתחבורה - חלק ב'

2 - 2 5 א 2.5

מקצועות קדם: 014701

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

תכנון ותכן של פרויקט בהנדסת תחבורה. הסטודנט בוחר נושא פרויקט מתוך רשימה שהוכנה על ידי המרצה. לימוד עצמי של הבעיה, הגדרת מטרות, יצירת חלופות, הערכה, בחירה של חלופה מועדפת, הכנת דו"ח טכני מפורט. הפרויקט נמשך שני סמסטרים.

014721 פרויקט בתכנון תחבורה

2 - 2 5 א 2.5

מקצועות קדם: 014703

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014701

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

תכנון ותכן של פרויקט בתחבורה. לימוד עצמי של הבעיה, הגדרת מטרות, יצירת חלופות, הערכה, בחירה של חלופה מועדפת, הכנת דו"ח טכני מפורט.

014722 פרויקט בהנדסת תעבורה

2 - 2 5 א 2.5

מקצועות קדם: 014707

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014701

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

תכנון ותכן של פרויקט בהנדסת תעבורה. לימוד עצמי של הבעיה, הגדרת מטרות, יצירת חלופות, הערכה, בחירה של חלופה מועדפת, תכן פונקציונלי, הכנת דו"ח מפורט.

014723 פרויקט בתכן גיאומטרי של דרכים

2 - 2 5 א 2.5

מקצועות קדם: 014708

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014701

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

תכנון ותכן של פרויקט בהיבטים הגיאומטריים והבטיחותיים של דרכים. לימוד עצמי של הבעיה, הגדרת מטרות, יצירת חלופות, הערכה, תכן פונקציונלי, בחירה של חלופה מועדפת, הכנת דו"ח מפורט.

014724 פרויקט במבנה דרכים

2 - 2 5 א 2.5

מקצועות קדם: (014709 או 014710)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014701

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

תכן של פרויקט במבנה דרכים וסלילה. לימוד עצמי של הבעיה, הגדרת מטרות, חקירת שתי וניתוח בדיקות מעבדה ושדה, תכן מבנה המיסעה, פתרון בעיות גיאוטכניות. הכנת דו"ח טכני מפורט.

014725 מבוא לתחבורה מסילתית

2 - 1 4 א 2.5

מקצועות קדם: (014730 או 014731)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

עקרונות התפעול הבקרה ותכן הגיאומטרי של מערכות מסילתיות. יחסי גלגל ומסילה, עקרונות חשמו המערכת. חישוב קיבולת, תכן התוואי והתחנות. תכן מתקנים שונים בתוואי ותקני תכן בין לאומיים.

014728 תכנון תשתיות תחבורה

לא ינתן השנה

2 - 2 5 א 2.5

מקצועות קדם: 014730

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מבוא ומטרות: רשת התחבורה הארצית, המטרופוליטית והעירונית - דרכים ומסילות. היררכיית רשתות דרכים ומאפייניהם. דרכים מהירות ומחלפיהן. תשתית להולכי רגל ולרכבי אופניים. תשתית לתחבורה ציבורית - נת"צ, מת"צ, מסילות ומרכזי תחבורה. מערכות להסעת המונים. מערכת החנייה. ניהול תנועה, תשתיות שונות ב"זכות הדרך". תהליך התכנון הסטטוטורי וההנדסי. יישום פרויקט תחבורה.

014729 גיאומטריה של דרכים ומסילות

לא ינתן השנה

2 - 2 5 א 2.5

מקצועות קדם: 014730

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 014708

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

גיאומטריה של צמתים: תכן מינימלי לפניות, תכן מעל למינימום של תפניות דרך, ניתוב הצומת בהתאם לביקוש, נתיבי פניה שמאלה, מעברי שיפועים, פרטים של נתיבי האצה והאטה בצמתים, תוספת והפחתה של נתיבים בסמיכות לצמתים, חתכים לאורך צמתים, ניקוז צמתים. גיאומטרי של מחלפים: סוגי מחלפים ויישומם במערכת, תצורת מחלפים מיוחדים, רמפות וחתכים לאורך. גיאומטריה של מסילות: תוואי אופקי ואנכי, עקרונות תכן תחנות.

014730 מבוא להנדסת תחבורה

2 - 2 5 א 3

מקצועות צמודים: 014841

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014704, 014705, 014718

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מערכת התחבורה, מרכיביה ויחסי הגומלין ביניהם. השפעות על פיתוח כלכלי, תכנון עירוני ואיכות הסביבה. תהליך תכנון התחבורה, משיכת ויצירת נסיעות, פילוח נסיעות, עקרונות של הצבת נסיעות. מאפייני זרימת התנועה, קיבולת ורמת שירות, תכן גיאומטרי של דרכים, עקומים אנכיים, עקומים אופקיים.

014731 מבוא לתכן מסעות

2 - 1 5 א 1.5

מקצועות קדם: (014104 ו- 014841)

מקצועות צמודים: 014409

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014705, 014718

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תפקידים, צרכים ודרישות תכנוניות. סוגים, הגדרות וכינויים. סקירת שלבי ביצוע מסעה אספלטית. חומרי מסעה. משתנים סביבתיים. הטרדות תנועה. מבוא למכניקת מסעות. נזקים במסעות. גישות בתכן מסעות.

014732 הנדסה וניהול תנועה

2 - 2 3 א 4.0

מקצועות קדם: 014730

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014706, 014707

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

האדם, הרכב והדרך כגורמים בתנועה. מאפייני זרם התנועה: היררכיה של רחובות, תכנון רחוב עירוני. אמצעי ושיטות מדידה של תוני תנועה. מודלים של זרימת תנועה ותאוריות גלי הים. חקירה של פעולת צומת לא מרומוז. הערכה תפעולית, עיכוב וקיבולת של צמתים לא מרומוזים וצמתים מרומוזים. אסוף נתונים והערכה של צומת מרומוז. תכנון רמזורים מבודדים, רמזורים מתואמים וגל ירוק, העדפה לתחבורה ציבורית. תכנון תוכניות רמזורים באמצעות תוכנת ענבר.

014814 חשבון תאום 1

2 - 2 3 א 4.0

מקצועות קדם: (014842 ו- 234112)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תצפיות עודפות ושיטת סכום הריבועים הקטן. מודל מתמטי, משוואות תצפית, (תאום מתווך) משוואות נורמליות. תאום קואורדינטות במישור, נעלם האוריינטציה. משקלים, וריאנס של משקל יחידה. חוק התפשטות השגיאות, מטריצת הקוריאנסים של הנעלמים, אליפסת השגיאות. תאום בשיטת התנאים. תאום רשתות איזון, צלעונים וצורות טריאנגולציה. תאום בשיטת משוואות תנאי עם נעלמים. תאום בשלבים. תאום עם אילוצים.

014829 תחיקת המדידה

2 - - 2 א 2.0

מקצועות קדם: 014842**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

חוק המקרקעין: הסוגים ושיטות של רישום מקרקעין. שיתוף במקרקעין. המרת סוגי מקרקעין. הסדר המקרקעין בישראל. פקודת הקרקעות. פקודת המדידות ותקנות המודדים. עריכת תוכניות מצביות, טופוגרפיות ותצ"רים. חוק התכנון והבניה. מוסדות התכנון ותכנון תוכניות מפורטות. חוק רישום שיכונים ציבוריים (הוראת שעה). חוקי רכישה לצורכי ציבור (הפקעות). רישום בתים משותפים. המודד והמתכנן.

014831 מחנה גיאודזיה בקדסטר

3 - - 3 א ג 1.0

מקצועות קדם: (014829 ו- 014863 ו- 014883 ו- 014884)**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 014886****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מדידות וחישובים להכנת תכנית לצרכי רישום והקמת גבולות, מפה טופוגרפית והתווית פרויקט הנדסי. הערה: ניתן במשך שבוע בסמסטר קיץ. חובה להגיש דו"ח מחנה כחלק מהציון הסופי

014841 יסודות המיפוי והמדידה 1

2 2 1 א + ב 3.5

מקצועות קדם: 014008**מקצועות צמודים: 104004****מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014881****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 016826, 014873****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

צורת הארץ. מערכות קואורדינטות גיאודטיות. גיאודזיה גבוהה ונמוכה. מקורות מידע גיאודטי: מדידות קרקעיות, צילומי אוויר, לוויינים (GPS) וחישוב מרחוק, נושאים בסיסים בתורת השגיאות. התיאודולית ומדידת זוויות. מדידת מרחקים בצורה ישירה ועקיפה. מדידת הפרשי גובה. מפוי פלנימטרי וטופוגרפי (GIS). חישוב שטחים ונפחים.

014842 יסודות המיפוי והמדידה 2

2 2 3 א + ב 4.0

מקצועות קדם: 014881**מקצועות צמודים: 114052, 104004****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 016826****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

טריגונומטריה ספרית. חישובי קואורדינטות במישור: צלעונים, חיתוך לפנים ולאחור. נושאים מתקדמים בתורת השגיאות: משקלים של תצפיות, אליפסת השגיאות, התפשטות השגיאות בצלעונים. התוויה של מפעלים הנדסים: קו ישר, קשת מעגלית, עקומי מעבר ועקום אנכי.

014843 פוטוגרמטריה 1

2 2 3 א 6 4.0

מקצועות קדם: (014814 ו- 014842 ו- 014863)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

ההיטל המרכזי כמודל מתמטי של תצלום. התמרות קואורדינטות במישור ובמרחב. מצלמות אוויריות. הכלל הקו-לינארי והכלל הקופלנרי. אוריינטציה פנימית וחיצונית. חיתוך לפנים ולאחור במרחב בעזרת תצלומים. עקרונות הראיה המרחבית. אוריינטציה חדדית ומוחלטת של מודל פוטוגרמטרי. שרשר מודלים. טריאנגולציה אווירית. תכנון סיסת צילום.

014845 מבוא למיפוי ממוחשב

2 2 4 א + ב 3.0

מקצועות קדם: 234112**מקצועות צמודים: 014881****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבוא לתכנות בנושאי מיפוי. תכנות מונחה עצמים למידע גיאוגרפי. התמרות מישוריות. מבני נתונים במיפוי. ישויות מרחביות ופעולות בסיסיות ביניהן. מבוא לאלגוריתמים בתחום הגרפיקה הממוחשבת.

014846 מסדי נתונים גיאומטריים

2 2 - - 5 א 3.0

מקצועות קדם: (014845 ו- 014881)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

נתונים, קבצים ובסיסי נתונים. בסיס נתונים היררכי, רשתי וטבלאי. בסיס נתונים מוכוון אובייקטים. נתונים פלנימטריים ואלטימטריים. ייצוגם וניהולם. מיון נתוני מיפוי - נקודות, קווים ושטחים - טכניקות שווי שטח ושווי נתונים. טריאנגולציות ופוליגוני וורוני. שימוש בבסיס נתונים בגיאודזיה. גישות שונות לאיתור נתונים.

014848 מבוא לגיאודזיה

3 3 - - 5 א 4.0

מקצועות קדם: 014881**מקצועות צמודים: 014842****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מערכת קואורדינטות ארציות ואסטרונומיות. החוקים על פיהם מתנהלים במרחב גורמי השמים והאדמה. תנועת האדמה והכוכבים בתלות בגורם הזמן. מערכת זמן. חוקי התנועה של לוויין. הכוחות הפועלים על לוויין של האדמה. וקטור מצב של לוויין, מסלול רגעי משתנה. מערכת למיקום כלל עולמי (GPS), מיקום מוחלט ומיקום יחסי. יסודות בגיאודזיה פיסיקלית.

014849 גיאודזיה מתמטית

3 3 - - 5 א 4.0

מקצועות קדם: (014842 ו- 014848)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

אליפסואיד סיבוב כמשטח יחוס גיאודטי. חישובים על גבי האליפסואיד. פתרון הבעיה הגיאודטית הישירה וההפוכה. דאטום של מערכת יחוס גיאודטית. מעבר בין דאטומים. פרקים נבחרים מתורת המשטחים. היטלים של הכדור והאליפסואיד על גבי מישור. היטל קסיני. היטלים קונפורמיים של האליפסואיד: מרקטור ישר ורוחבי (היטל UTM). היטל קוני וספריאוגרפי.

014851 רשתות בקרה גיאודטיות

2 2 3 א 4.0

מקצועות קדם: (014814 ו- 014848 ו- 014863)**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 014808****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

שיטות בהקמה, מדידה, ניהול וארגון רשתות בקרה אופקיות, אנכיות ורשתות משולבות. טריאנגולציה, טרילטרציה, רשת צלעונים גיאודטית, איוון מדויק, איוון טריגונומטרי - מדידות, חישובים, תיאום וניתוח שגיאות. מדידות GPS ומשוואות התצפית, קביעת מיקום מתצפיות ללווייני GPS ושימוש במדידות סטטיות בהקמה ותחזוקה של רשתות בקרה אופקית ואנכית.

014852 מדידות ג'פ.ס.

1 1 3 א 4 ב 3.0

מקצועות קדם: 014851**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מערכת לווין ה-GPS כמכשיר מדידה מוביל בתחומי המדידות ההנדסיות, מדידות לצרכים פוטוגרמטריים ומדידות לבניה ועדכון מערכות מידע גיאוגרפיות. שיטות מדידה סטטית, סטטי מהיר, קינמטי, STOP AND GO ו-RTK. שיטות לסימון והתוויה, תוכנות לעיבוד מדידות GPS, תאום רשתות המדידות ב-GPS והתמרה בין רשתות.

014853 מדידות הנדסיות מיוחדות

2 2 - - 4 א 3.0

מקצועות קדם: 014851**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מדידות גיאודטיות מדויקות בבניית סכרים, גשרים, בניינים רבי-קומות, מנהרות. מדידות למעקב אחר תזוזות ועיוותים. איוון הידרוסטטי. שימוש בלייזר ובמתקן גירוסקופי במדידות הנדסיות. פרקים נבחרים בשיור אופטי בתעשייה.

014855 עבוד תמונה לצורכי מיפוי

2 2 - - 4 א 3.0

מקצועות קדם: 014878**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבוא לעיבוד תמונה. שיפור תמונה: השוואת היסטוגרמות, סינון והחלקה, הדגשת סיפים. זיהוי סיפים וסגמנטציה. תמונות ברזולוציה משתנה. עיבוד תמונות בינאריות. התמרות גיאומטריות ומוזאיקת תמונות. יסודות ביהוי תבניות בתמונות, יסודות בראיה הממוחשבת.

014856 מודלים ספרתיים של פני השטח

2 2 - - 4 ב 3.0

מקצועות קדם: (014843 ו- 014855)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

נתונים תלת ממדיים של השטח: שיטות קלט. נתונים מוסדרים ולא מוסדרים, אי רציפות טופוגרפית, אינטרפולציה של נתונים תלת ממדיים ושל הטופוגרפיה, ניתוח הטופוגרפיה, קווי ראייה ואזורי ראייה, טכניקות לבחינת נראות, עיבוד של קווי גובה, תקנות המודלים בישראל לתחום התלת ממד.

014857 מערכות מידע גיאוגרפי 1

2 1 2 1 4 ב 3.0

מקצועות קדם: 014878**מקצועות צמודים:** 014856**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 014872**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים):** 016803**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

ממ"ג וקטורי, רסטרי, וממ"ג משולב ב- D
2 ו- D

3. אירגון נתונים כשכבות, גיאודאטה, שדותאובייקטים. ניתוח איכות, בקרת איכות, תקנים ומאטה דאטה. שלפית מידע באמצעות שאילתות, הפקת מידע, חקירת מידע וביצוע ניתוחים מרחביים. ניתוח רשתות, זמן ודינמיקה בממ"ג. הצגת המידע בצורת מפות ודו"חות. ייצוג ויישומים של פני השטח בסביבת ממ"ג. עקרונות של מימוש ויישום פרויקט באמצעות ממ"ג בדגש על סביבה הנדסית.

014858 פוטוגרמטריה 2

2 1 2 3 ב 3.0

מקצועות קדם: 014843**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

מודלים מתקדמים לפתרון תצלומים, כיול מצלמות. ייצוגי מטריצות סיבוב. מודלים לינאריים בפוטוגרמטריה. פוטוגרמטריה מבוססת קווים. מיפוי תלת ממדי מבוסס תצלום. יישור תמונות, קווי ונקודות מגזז והשימוש בהם.

014859 מיפוי ימי

2 2 - - 4 ב 3.0

מקצועות קדם: (014842 ו- 014863 ו- 014877)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

ניווט ימי - מפות ימיות, מערכות ניווט. הידרוגרפיה - סטנדרטים, אמצעי מדידה. בקרה אופקית בים - ניווט אלקטרוני. סקר (מדידה) הידרוגרפי - תכנון ודיווח. שילוב מדידת גאות ושפל בסקר. השפעת התפשטות הקול במים על מדידת עומק.

014861 טריאנגולציה אווירית

2 1 2 6 ב 3.0

מקצועות קדם: 014853**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

פתרון תצלומים משולב אילוצים גיאומטריים. שימוש ב-GPS קינמטי מוטס ובמערכות אינרציאליות בטריאנגולציה אווירית. חילוץ שגיאות שיטתיות בטריאנגולציה אווירית. פתרון בלוק תצלומים ברשת חופשית.

014863 מחנה מדידות 1

2 - - 6 ג 2.0

מקצועות קדם: 014842**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

מדידות, חישובים ושרטוט של מפה טופוגרפית בהתאם לתקנות המדידה הממשלתיות. הערה: המקצוע ניתן במשך שבועיים באופן רצוף במהלך סמסטר קיץ.

014864 מחנה מדידות 2

2 - - 8 ג 2.5

מקצועות קדם: 014851**מקצועות צמודים:** 014853, 014852**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים):** 014822**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

מדידת רשת בקרה בדרגה גבוהה, הכוללת טריאנגולציה, טרילטריציה, מדידות GPS ואיוון מדויק. חישובים, תאום וניתוחי שגיאה. הערה: המקצוע ניתן במשך שבועיים וחצי באופן רצוף במהלך סמסטר קיץ.

014866 סמינר במיפוי וגיאואינפורמציה

2 - - 2 +א 1.5

מקצועות קדם: (014856 ו- 014857 ו- 014858) או 014851**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים):** 014823**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הצגת נושא טכני באחד מתחומי המיפוי והגיאואינפורמציה. הסטודנט משתלם בנושא בחירתו באופן עצמאי, אוסף נתונים ומידע מתוך הספרות ומגיש את סיכומם בצורת הרצאה ובכתב.

014867 פרויקט בגיאודזיה ומדידות 1

2 - - 5 +א 2.5

מקצועות קדם: (014851 ו- 014884)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 014875**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים):** 014824**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

הכנת פרויקט באמצעות המחשב באחד משטחי הגיאודזיה והמדידה: מדידות לוויניות, מדידות הנדסיות, מדידות קדסטרליות, גיאודזיה מתמטית וגיאודזיה פיסית. הדגש הוא על לימוד עצמי של בעיה גיאודטית, יישום הלימודים הקודמים, השוואת פתרונות, ביצוע אחד הפתרונות, דיווח טכני.

014868 פרויקט בגיאודזיה ומדידות 2

2 - - 6 +א 2.5

מקצועות קדם: (014852 ו- 014884)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 014875**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים):** 014825**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

ביצוע מעשי של פרויקט בשטחי הגיאודזיה והמדידה תוך הכרת ציוד מדידה גיאודטי מתקדם. הדגש הוא על לימוד עצמי של נושא הפרויקט, הכרת הציוד, הצעת תהליכי מדידה שיענו על המטרות, עריכת מדידות וחישובים, ניתוח התוצאות, דיווח טכני.

014869 פרויקט במיפוי ספרתי 1

2 - - 6 +א 2.5

מקצועות קדם: (014856 ו- 014857 ו- 014858)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 014876**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים):** 014824**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

פרויקט באחד משטחי המיפוי הספרתי: כרטוגרפיה ומיפוי ממוחשב, פוטוגרמטריה וחישה מרחוק, מערכות מידע גיאוגרפי. הפרויקט יכלול בחירת נושא והגדרת מטרה, לימוד חומר רקע, הכרת ציוד ותוכנה רלבנטיים, בחינת אלטרנטיבות למימוש, תכנון שלבי הביצוע, ביצוע העבודה המעשית. סיכום מהלך הפרויקט והסקת מסקנות יוגשו בדו"ח מסודר.

014872 מבוא למערכות מידע גיאוגרפי למהנדס

2 2 - - 4 ב 3.0

מקצועות קדם: (014841 ו- 234112)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 014857**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

טכנולוגיות המידע בעולם ההנדסה. כלים להמחשה ויזואלית בהנדסה. יישומי ממ"ג הנדסיים. צפייה ותשאול של נתונים הנדסיים. פיתוח וניהול של מסדי נתונים מרחביים. קליטת נתונים ובקרת איכות. השימוש בתוכנת תיב"מ (CAD). חיבור למסדי נתונים ארגוניים. כרטוגרפיה דרך ממ"ג. היבטים של ניתוח מרחבי. המחשה תלת-ממדית. ניהול פרויקטים הנדסיים באמצעות ממ"ג. נושאים מתקדמים בממ"ג הנדסי.

014873 מפות ומיפוי

2 1 2 4 ב 3.0

מקצועות קדם: 104277**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 014881**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים):** 014841**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים):** 014801**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מיועד לאדריכלות נוף בלבד. הכרת המפה המצבית והטופוגרפית. עקרונות הצגת מידע כרטוגרפי. מבוא לפיענוח וקריאת תצ"א. ראייה סטריאוסקופית. העברת נתונים מתצ"א למפה. ציוד המדידה ושיטות בסיסיות למדידה. עקרונות ההתוויה. מעקב אחר ביצוע תחכים לאורך ולרוחב. חישוב שטחים ונפחים.

014874 מבוא לחישה מרחוק

2 2 - - 4 א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

העקרונות הפיזיקליים של החישה מרחוק: אינטראקציה של קרינה אלקטרומגנטית עם האטמוספירה ועם פני השטח. החזרה נפחית ראדיאנס. מדידות ספקטרליות באמצעות ספקטרו-רדיומטר. כיול רדיומטרי של הדמאות. מיון מולטיספקטראלי: דיאגרמות פיזור ומטריצת הקו-ואריאנס. מיון מונחה ובלתי מונחה מערכות חישה: מסלולי הקפה, שיטות סריקה וצילום. הרזולוציה, הספקטרלית והרדיומטרית. תיקונים גיאומטריים.

014875 פרויקט בתעשייה בגיאודזיה ומדידות

2 2 - - 5 א+ב 5.0

מקצועות קדם: (014852 ו-014853)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014867, 014868****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

פרויקט דו סמסטריאלי באחד משטחי הגיאודזיה והמדידות במפעל תעשייתי. סטודנט במצב תקין יכול לבצע את הפרויקט במקום לבצע פרויקט בגיאודזיה ומדידות 1 ו-2 (שווה ערך ל-5 נק'). המפעל התעשייתי והפרויקט חייבים לקבל את אישור היחידה לפני הרישום למקצוע. את הפרויקט ילווה מורה מטעם הפקולטה שישותף בהגדרות הפרויקט.

014876 פרויקט בתעשייה במיפוי ספרתי

2 2 - - 5 א+ב 5.0

מקצועות קדם: (014856 ו-014857)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014869****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

פרויקט דו סמסטריאלי באחד משטחי המיפוי הספרתי במפעל תעשייתי. סטודנט במצב תקין יכול לבצע את הפרויקט במקום לבצע פרויקט במיפוי ספרתי 1 (שווה ערך ל-5 נק'). המפעל התעשייתי והפרויקט חייבים לקבל את אישור היחידה לפני הרישום למקצוע. את הפרויקט ילווה מורה מטעם הפקולטה שישותף בהגדרות הפרויקט.

014877 כרטוגרפיה ומבוא לממ"ג

2 1 2 - 3 א 3.0

מקצועות קדם: 014842**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014844****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

כרטוגרפיה כההליך תקשורתי, סוגי מידע למיפוי, עקרונות הממ"ג, סימבוליזציה, קישור בין טבלאות נושאיות ואובייקטים כרטוגרפיים, הכללה, דיוקי מפות, היטלים כרטוגרפיים, הפקת המפה בסביבה ממ"גית, תשאול מידע בממ"ג.

014878 מיפוי ממוחשב

2 2 2 - 5 ב 3.5

מקצועות קדם: (014842 ו-014846)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014847****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

אלגוריתמים לעיבוד גיאומטרי של מידע גיאוגרפי וקטורי. מבנה נתונים של מפה ספרתית וקטורית דו-ממדית. מבנה נתונים של מפות רסטוריות. טופולוגיות תאים לניהול מידע וקטורי. מבוא לקליטת מידע גיאוגרפי: מקורות, ניתוח והצגה.

014879 מיפוי נושאי

2 1 2 - 5 א 3.0

מקצועות קדם: 014877**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014860****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

שיטות להרכשת מידע נושאי - חיישנים אקטיביים, לייזר ורדאר, חיישנים פסיביים בטווחים ספקטראליים שונים. מאפייני מידע נושאי ושיטות הצגת תופעות נקודתיות, קוויות ופוליגונליות. מידול תופעות עתירות. ניתוח מידע נושאי וחינוך מידע משכבות שונות. יישומים: זיהוי והפקת מידע מורפולוגי וכיסויי קרקע מחיישנים אקטיביים ופסיביים והפקת שכבות מידע נושאיות.

014880 סדנה בתיעוד אתרי מורשת

1 1 3 - - ב 2.5

מקצועות קדם: (014842 ו-014843)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבוא לתיעוד ושימור מבנים ואתרים, מושגי יסוד רקע כללי בטכנולוגיות בנייה מסורתיות ופרטי בניין היסטוריים. כלים למיפוי נכסי מורשת תרבותית לצורכי תיעוד ושימור - מיפוי מצב, מיפוי פוטוגרמטרי, מיפוי תלת-ממדי מבוסס סריקות לייזר. בחירת שיטות מדידה והתאמתן לצורכי התיעוד. התנסות במדידת אתר מורשת והפקת תוצרים.

014881 יסודות המיפוי והמדידה ג'

2 2 2 - 4 א 3.5

מקצועות קדם: 014008**מקצועות צמודים: 104004****מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014841, 014873, 016826****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

צורת הארץ. מערכות קואורדינטות גאודטיות. גיאודזיה גבוהה ונמוכה. מקורות מידע גאודטיים: מדידות קרקעיות, צילומי אוויר, לוויינים (GPS) וחישה מרחוק. נושאים בסיסיים בתורת השגיאות. התיאודולט ומדידת זוויות. מדידת מרחקים בצורה ישירה ועקיפה. מדידת הפרשי גובה. מיפוי פלנימטרי וטופוגרפי (GIS). חישוב שטחים ונפחים.

014882 ניהול מקרקעין

2 2 2 - - ב 2.0

מקצועות קדם: 014884**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

חוקי ניהול המקרקעין. תקנות המודדים. מוסדות המעורבים בניהול ותפקידם. הסדר קרקעות. רישום זכויות. תמורות בהסדר. תביע ותש"צ. ייעודי ושימושי קרקע. זכויות בנייה. יסודות שמאות מקרקעין. רכישה, חכירה ושכירות. רכישות כפוי. עקרי מיסוי. קשרי ניהול עם מערכות פיננסיות, ועדות התכנון והבנייה ורשויות מקומיות. זכויות וחובות המודד והמוסדות מולם הוא עובד.

014883 מעבדה בקדסטר

1 1 3 - - ב 1.5

מקצועות קדם: (014829 ו-014842)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

הכרה ותרגול טכניקות לחישוב ותיאום קדסטרי. שחזור גבולות אותנטיים בישראל לפי תקופות וצורות מדידה שונות. מדידה, חישוב ושרטוט ממוחשב של פרויקט קדסטרי/גיאודטי מעשי הכולל: מיפוי טופוגרפי, התר בניה, תשריט חלוקה, שיחזור וסימון גבולות, קליטת מגרשים מתוכננים מתאר, שינוי חוק התכנון והבניה ותקנות המודדים הקשורים לעבודת השדה של המודד.

014884 קדסטר 1

2 2 2 - 5 ב 3.0

מקצועות קדם: (014829 ו-014842)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014850****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

שיטות רישום מקרקעין בישראל. פקודת המדידות. תקנות לביצוע מדידות לצורכי רישום. תקנות לביצוע מדידות טופוגרפיות. אחוד וחלוקה חדשה עפ"י חוק התכנון והבניה. עריכת לוחות איזון. הכנת תוכניות לצורכי רישום. חידוש ושיחזור גבולות. הכנת תשריטי הפקעה. יסודות בניהול מקרקעין ומיסוי על מקרקעין. עקרונות הקדסטר האנליטי והקדסטר התלת-ממדי.

014885 קדסטר 2

3 3 3 - - א 3.5

מקצועות קדם: 014884**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

הרחבת הידע והעמקתו בנושאי קדסטר: מפרטים טכניים ופורמטים להגשת תוכניות, שיחזור גבולות קדסטריים למעשה במגוון מצבים ופתרון קונפליקטים בין תוכניות רקע. תיאום עודף תצפיות בקדסטר, התמורות בין רשתות ותפירת גושים. ניתוח צילומים לצרכי קדסטר, קביעת דרכי מעבר וזיקות הנאה. בקרת איכות וביקורת תלייר. רישום תשריטי שיתוף ותלייר בטאבו. חישוב שטחי דירות: חוקי עזר לקביעת ארנונה, הגדרה ודיווח של שטחים בנויים בדירות מגורים בשומות מקרקעין.

014933 סמינריון מתקדם בהנדסה חקלאית

- - - 3 1 א+ב קמ 1.0

מקצועות קדם: ללא זיכוי נוסף: 074010**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

במסגרת קורס זה יכין הסטודנט עבודה עצמית בנושא מוגדר בהנדסה חקלאית, באישור ראש המגמה ובהנחיית איש סגל המגמה.

014935 שיטות מדידה

1 - 3 - 5 ב 2.0

מקצועות קדם: (014003 ו- 114052) או (094480 ו- 114052)**מקצועות קדם:** ללא זיכוי נוסף(מכילים): 074137**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מונחים: גודל נמדד, דיוק, ביאס, שגיאה, אי-ודאות, הדירות, מערך כיוול, כושר הבחנה, הסתברות גילוי, סף גילוי, היסטוריה, IMPEDANCE. דיאגרמת BODE, רוחב סרט, קיפול תדרים. עקרון פעולה של חיישנים בסיסים. ביצוע ניסויים עבור: טמפרטורה, ספיקה, עיבור, מעבר חום ותנועה קוית.

014936 פרויקט תכן הנדסי 1

- - - 7 2 א+ב 2.5

מקצועות קדם: (015018 או 074044)**מקצועות קדם:** ללא זיכוי נוסף: 074153**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

גיבוש פתרון הנדסי לבעיה טכנולוגית בין תחומית עם יישומים בתחום החקלאות תוך שימוש בכלים מדעיים ותכן. הסטודנט בתפקיד מהנדס מערכת לפרויקט, נדרש לאפיין בעיה, להציג דרישות, לבצע סקר ספרות ופטנטים, לבחון את ההיבטים הטכנו-כלכליים, להציג את הפתרונות האפשריים, לבחור פתרון אופטימלי ולהציג פתרון קונספטואלי של הפתרון הנבחר, הכולל מדידה, חישה ובקרה. דו"ח מסכם מציג את הפעילויות בעזרת תכן בתיבם ועץ מוצר (BOM).

014937 פרויקט תכן הנדסי 2

- - - 7 2 א+ב 2.5

מקצועות קדם: (014936 או 074153)**מקצועות קדם:** ללא זיכוי נוסף: 074154**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

קורס המשיך בו מבוצע תכנון מפורט של מערכת נבחרת מתוך עץ המוצר של פרויקט 1. הסטודנט בתפקיד מהנדס תכנון מבצע ניתוח הפתרון ובחירת המערכות והמרכיבים המתאימים ביותר, מפרט את מרכיבי המערכת בתיבם וסימולציה (חוזק, מודליות, זרימה, מעבר חום, דינמיקה וקינמטיקה, אנימציה, אלמנטים סופיים), בוחר רכיבים מקטלוגים, מגדיר תהליכי יצור, טיפולים טרמיים וציפויים. הדו"ח המסכם מכיל תיק שרטוטים מפורט בצד חישובים, אנליות וסימולציות.

014940 תופעות מעבר במערכות טבעיות

2 - 2 - א 3.0

מקצועות קדם: (014211 או 014214 או 054203)**מקצועות קדם:** ללא זיכוי נוסף: 074145, 054306, 014925**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מכניקת זורמים ומעבר חום ומסה ידונו בהקשר תהליכים מדעיים והנדסיים בסביבה ובחקלאות. נושאי הלימוד כוללים מבוא, פיתוח המשוואות השולטות וניסוח תנאי שפה, הולכת חום חד ורב ממדיית במצב מתמיד ושאינו מתמיד, מעבר חום ומסה בהסעה, מעבר פאזה, מעבר חום בקרינה, מעבר מסה במערכות מרובות מרכיבים.

014941 הנדסת ניקוז עילי ותת קרקעי

1 - 1 - 3 ב 3.5

מקצועות קדם: (014205 ו- 014212) או 014213**מקצועות קדם:** ללא זיכוי נוסף: 016212, 014950**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

טופוגרפיה - אגנים ונקודות ריכוז. חזרה על תכונות הקרקע, הידרולוגיה - עילית (עקיפה וישרה) ותת-קרקעית (הוכחות וארנסט). הידראוליקה-בתעלות, במעברי מים וצנרת ניקוז תת קרקעית. שרטוט טכני של מבנים ואדריכלות של מערכות ניקוז תת קרקעיות. לימוד התוכנות 8-HEC-RAS-HY סיור בשטח ובמפעל צנרת, פרויקט גמר- כולל כתב כמויות ועלויות.

014886 מחנה מדידות קדסטרליות

- - - 5 - 6 א 2.0

מקצועות קדם: (014829 ו- 014863 ו- 014883 ו- 014884)**מקצועות קדם:** ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 014831**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מדידות וחישובים להכנת תכניות לצרכי רישום והקמת גבולות, מפה טופוגרפית והתווית פרויקט הנדסי. בחלקו הראשון של המחנה נושאים אלו יהיו במתכונת של לימוד ותרגול, בחלקו השני עבודה עצמית לחלוטין במתכונת בחינה מעשית מסכמת בקדסטר. הקורס ניתן במשך שבועיים רצופים במהלך סמסטר קיץ.

014919 הנדסת בקרת איכות ביצור

לא ניתן השנה

1 - 2 - 2.5

מקצועות קדם: 094431**מקצועות קדם:** ללא זיכוי נוסף: 095413, 074076**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מפרט הנדסי של מוצר, גורמים אקראיים בהנדסת איכות, הערכת יכולת הנדסית של תהליך היצור, מדדים כמותיים של איכות המוצר, מצבי תהליך יצור ואבחונים, ניתוח סיבה - תוצאה, ניתוח יציבות תהליך, מדיניות איכות תחת אילוצים הנדסיים.

014924 פרויקט באבטחת איכות ואמינות

- - - 5 2 א+ב 2.0

מקצועות קדם: (014917 ו- 014918 ו- 014919) או (074073 ו- 074075 ו- 074076)**מקצועות קדם:** ללא זיכוי נוסף: 074090**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

תכן הבעיה שהוגדרה מתוך דגש על שיקולים של איכות התהליך. יישום מקצועות אבטחת האיכות לשם שיפור תהליך היצור/הסביבה, כגון: מדידות, עיבוד נתונים וניתוחם הסטטיסטי. בניית מערכי איכות, הגשת הפתרון המיטבי באמצעות דווח טכני.

014926 מבוא לבקרה 1

2 - 2 - א 2.5

מקצועות קדם: (104131 ו- 114052)**מקצועות קדם:** ללא זיכוי נוסף: 074146**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מספרים ופונקציות קומפלסקים, התמרות לפלס ופזריה, אלגברה לינארית, מבוא למידול מערכות דינמיות בהנדסה אזרחית. מרחב המצב, פתרון משוואות המצב בציר הזמן. אינטגרל הקונבולוציה. פונקצית תמסורת. תירגולים ב"מטלב" (מעבדה בחוות המחשבים). מערכת לינארית בעלת קלט אחד ופלט אחד בחוג פתוח וסגור. שיטות בקרה PID, PI, P. משפט הערך ההתחלתי והסופי. מבוא ליציבות.

014927 מבוא לבקרה 2

2 - 1 - 2 ב 2.5

מקצועות קדם: 014926**מקצועות קדם:** ללא זיכוי נוסף: 074147**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבוא למימוש בקרים אנלוגי ודיגיטלי. תגובה דינמית של מערכות בקרה וספציפיקציות. יציבות לפי ROOTLOCUS, ROUTH וקריטריון ניקויסט. תגובות תדירות ודיאגרמות NYQUIST BODE ו-NICHOLS. עודף מופע ועודף הגבר. רגישות. תכנון בקרים מסדר גבוה. משווא מצב ומשעריך מצב. דוגמאות בקרה של מערכות בהנדסה אזרחית.

014932 טרקטורים ועבירות כלי רכב

1 - 1 - 4 ב 3.0

מקצועות קדם: 014103**מקצועות קדם:** ללא זיכוי נוסף: 074159**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תכונות מכניות של קרקע הקשורות בעבירות. תנועה בטבע. תנועה של גלגלים וחלים. בתנגדות לתנועה. תאחיזה. יצירת כח גרר. הגדרות של עבירות וכושר תנועה. ביצועים של כלי רכב. חיזוי עבירות. תכנון פונקציונלי של פלטפורמות לתנועה מחוץ לדרך. מערכות עיקריות בפלטפורמות הפועלות על ומחוץ לדרך.

014942 הנדסה הידרולית ומאגרים

3.5 ב - - 1 3

מקצועות קדם: (014205 ו- 014212 ו- 014977)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

היבטים יישומיים של מאזני מים, סכמות זרימה ועקומי התנגדות, שיקולים כלכליים, עקרונות תכן מובלים פתוחים, תעלות, בריכות, מאגרים, קידוחים ותחנות שאיבה במפעלי מים, הטיית מים, סכרים, מגלשים ומשככי אנרגיה, ניתוח הילוך גאות, מיחתור, יציבות מדרונות, חלחול והפסדים ממאגרים, שיטות איטום, עבודות עפר, מתקנים במאגר.

014943 מעבדה לבקרה

2.0 ב - - 6 - -

מקצועות קדם: (014926 או 015019)**מקצועות צמודים:** 014927**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 014928**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

ידע בסיסי במערכות אלקטרוניות, אנלוגיות וספרתיות, הכרת מכשור מדידה ואוסילוסקופ, מבנה והפעלת מחשב אנלוגי. מדידה של גדלים פיסיקליים. שיטות לאיסוף נתונים והטיפול בהם בזמן אמיתי. מידול וזיהוי של מערכת מעבדתית (שני מכלי מים בטור). דגימה ומשפט הדגימה. פילטר ANTIALIASING. בקרה אנלוגית P, PI, P של המערכת המעבדתית בקרה דיגיטלית P, PI, בקרה מסדר גבוה ומשוב מכל המצבים של המערכת המעבדתית. מימוש של פילטר ע"ש קלמן.

014945 פרויקט בבקרה

2.5 א - 5 - 2 -

מקצועות קדם: 015019**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 074155, 014929**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הפרויקט עוסק בפתרון הנדסי של בעיות בקרה תוך יישום כלי התכנון שנלמדו במסגרת ההתמחות בבקרה. הפרויקט כולל: הגדרת המערכת המבוקרת או התהליך, דרישות מהחוג הסגור, בחינת שיטות לבקרת המערכת/התהליך, בחירת שיטת תכנון מתאימה, תכנון הבקר וחקירת תגובותיו, יציבותו ורגישותו באופן סימולטבי. במידת הניתן ימומש הבקר באופן מעבדתית. העבודה תדווח כפרויקט הנדסי.

014946 פרויקט בחישה

2.5 א - 5 - 2 -

מקצועות קדם: (014874 או 017006 או 017031)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 014930**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

פרויקט הנדסי או מחקרי בשטח החישה מרחוק, דוגמאות לפרויקטים: סקר מידע ומצאי של ביו-משאבים, מיפוי של ביו-משאבים, זיהוי ובדיקת גופים, פיתוח אלגוריתמים לחישה מרחוק. הפרויקט כולל: סקר ספרות ואיסוף מידע לתכנון ביצוע הפרויקט, השוואה ביקורתית בין הפתרונות האפשריים, הערכה כלכלית של היישום הנדסי, הצגת הפתרון ותכן מיתקן או מערכת, ניתוח המערכת הכללית ודיווח.

014952 סקר קרקעות - מערכות מידע

2.5 ב - 3 - 2 -

מקצועות קדם: 014956**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 074022

קביעת הציון עפ"י ציוני תרגילים במשך הסמסטר, פרויקט גמר ובחינה סופית. מבוא לתהליכי היווצרות קרקעות והשפעת הגורמים יוצרי הקרקע על התפתחותה: חומר האב, האקלים, התבליט, הגורם הביולוגי והשפעת האדם. דגש מיוחד על השפעת האדם על דלדול קרקעות בישראל ובמספר דוגמאות מרחבי העולם. המקור, המיון והפיזור של קרקעות והשפעתן על האדם ועל ייצור המזון. ממשקים מתאימים לשימור קרקע והשפעת השימוש בקרקע על הסביבה. החשיבות והצורך בסקר קרקע להערכת שטחים, ייעודם והשימוש הנכון בהם. כלים לביצוע סקרי קרקע כמו יכולות לתיאור חתך הקרקע בשדה, פיענוח תצלומי אוויר, מפות גיאולוגיות ומפות טופוגרפיות. שימוש במי"ג (מערכות מידע גיאוגרפיות) ככלי ליצירת שכבות מידע למפת קרקע, לשימושי קרקע ולתכנון שטחים. דרישות הקורס כוללות גם השתתפות בשני סיורים (5 שעות כל סיור על פי רוב בימי שיש). הנוכחות בהרצאות חובה (היעדרות לכל היותר משתי הרצאות תתקבל עם סיבה מוצדקת).

014954 מבוא לפיסיקה של אטמוספירה

3.5 ב - - 10 - 1 3

מקצועות קדם: 014211 או 014214**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 074025**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מושגי יסוד במטאורולוגיה ובמיקרומטאורולוגיה תוך שימת דגש על היבטים סביבתיים. תהליכי מעבר חומר, תנע ואנרגיה בקרבת פני כדור הארץ, מאזני חומר ואנרגיה, פרקים עיקריים: פסיכרומטריה, אטמוספירה אדיאבטית, יציבות אטמוספירית, מעבר אנרגיה בקרינה, קרינת השמש, קרינה ארוכת גל, אפקט החממה, זרימה ברום, מערכות מזג אוויר, אקלים א"י.

014956 מבוא לכימיה של הקרקע

2.5 ב - 2 - 2 -

מקצועות קדם: 124120 או 014327 או (125001 ו- 125013)**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים):** 014960, 074101**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הרכב הקרקע, מינרלי חרסית, הווצרות קרקעות, מיון קרקעות ישראל, שיכבה חשמלית כפולה, חילוף יונים וספיחה, פלוקולציה - דיספרסיה, קרקעות גירניות, מלוחות, חומר אורגני בקרקע, מעגל החנקן, הזנת הצמח, פעילות חקלאית וזיהום סביבתי. הקורס כולל סיור קרקעות חובה.

014958 הנדסת השקיה 1

3.5 ב - 2 - 2 -

מקצועות קדם: (014205 ו- 014957 או (014205 ו- 014977)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 074019**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס ייתן פעם בשנתיים בסמסטר ב'. לימוד עקרונות הידרולים, חקלאים, כלכליים ותכנוניים לצורך תכן של מערכות השקיה. הקורס כולל חזרה על נושאים נבחרים במכניקת זורמים והידרוליקה. טיפול בהפסדים מקומיים ואורכיים, איפיון הידרולי של אבזורים, הפסדים לאורך צינור עיוור וצינור מחלק בדרכו, חישוב פילוגי ספיקות ולחצים לאורך קו מחלק, שלוב קטרים, חישוב אורך שלוחה מקסימלי ומיקום קו מחלק בדרכו. ריסוק מים, גודל טיפות ואחידות פיזור. תכנון מערכות וממשק השקיה בשיטות המטרה, מיקרו-השקיה וטפטוף. תכנון בעזרת מחשב. סקירה של שיטות השקיה כגון טיפטוף טמון, מכונות השקיה והשקיה בתלמים. תרגילי מעבדה הכוללים הכרה ואיפיון אבזורים, חקירה הידרולית של רשת מעבדתית, ריסוק מים ויצירת תרסיסים, אחידות פיזור, חיזור לקרקע בהשקיה ממוכנת והדשיה.

014966 פרויקט בהנדסה סביבתית 2

2.5 א - 5 - - -

מקצועות קדם: (014301 או 064010)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 074141**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

פרויקט תכנוני או מחקרי בתחום הנדסת הסביבה, הכולל: לימוד עצמי של בעיה הנדסית/מדעית, השוואת פתרונות שונים או תכנון מערך ניסויים, הכנת תוכנית לאחד הפתרונות ודיווח טכני, או ביצוע ניסויים והסקת מסקנות.

014968 אקולוגיה למהנדסים

2.5 א - 2 - 2 -

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074143**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

אקולוגיה של מערכות: האקוסיסטמה כמערכת תרמודינמית, מארג המזון, ייצור ראשוני, ארגניקה של אקוסיסטמות, מחזורים ביוגיאוכימיים, שינויי אקלים גלובליים. דינמיקה של אוכלוסיות: קצב הגידול הרגעי, גידול לוגיסטי, מודלים דטרמיניסטיים וסטוכסטיים, אוכלוסיות-על, מודלים של טריפה, תחרות וטפילות. גנטיקה של אוכלוסיות: שיווי המשקל של הארד-ווינברג, מוטציות וברירה טבעית, סחף גנטי ותהליכי אקראי. אקולוגיה מרחבית. משבר המגוון הביולוגי.

014972 משאבות ומערכות שאיבה

2.5 ב - - - 1 2

מקצועות קדם: (014205 ו- 015007)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 074160, 076813**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הכרת משאבות "הדחף" (POSITIVE DISPLACEMENT PUMPS). לימוד עקרונות העבודה של משאבות צנטרפוגליות. בחירה במשאבה צנטרפוגלית מקטלוג. יחסי הגומלין בין משאבה למערכת, לימוד "הלם מים" והדרכים להתמודד עימו. השפעת תכונות הנוזל על ביצועי המשאבה, חיבור משאבות בטור ובמקביל. שימוש בחוקי הדמיות (AFFINITY LAWS). שילוב המשאבה בצנרת והאבזורים שבסביבתה. שיקולים כלכליים בבחירה ובשימוש במשאבות, שימוש בממיר תדר.

014973 טכנולוגיה של בקרת זיהום-אוויר

לא יתן השנה

2 - 2 - 2.5 4

מקצועות קדם: (014211 ו- 014925)

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 019336,016336,076910

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מזהמי אוויר. דרישות לאיכות אוויר בתוך מבנים. טיפול במזהמי אוויר. עקרונות מערכות איוורור. מינדפים, מבנה זרימת אוויר בתוכם. זרימת אוויר ליד פתחי יניקה. סילוני אוויר. חישוב תעלות של מערכת איוורור. מפוחים- מבנה, מאפיינים וקריטריונים לבחירה. מנקי אוויר, עקרונות פעולתם ותיכנונם. דוגמאות של חישוב ותכנון של מערכות וציוד בקרת זיהום אוויר.

014977 מבוא לתהליכי זרימה וזיהום בקרקע

2 1 - 2 5 - 3.0

מקצועות קדם: (014211 ו- 104218) או (054203 ו- 104218) או (104214 ו- 104218)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014957

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס מבוא בפיסיקה של הקרקע הכולל תיאור של מצב המים בקרקע, הגדרה של עיקרון הרצף והבנה של מנגנוני התנועה של מים, גזים ומומסים. הקורס כולל לימוד של תכונות המים בקרקע, קפילריות, תאחיות מים, הידרוסטטיקה של מים בקרקע, חוק דרסי, מוליכות הידראולית, משוואות המאזן של זרימה רוויה ולא רוויה, חידור, תנועת מלחים ומזהמים, שיטות חישוב ומדידה.

015001 סביבה וצמחים

2 - 4 - 2.0

מקצועות קדם: (015904 או 074144 או 134078)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס יעסוק בנושאים הבאים: מקום הצמחים בביוספירה. צורות חיים. תצורות צומח. השפעות אקלים, קרקע ושריפות. מאזן המים בצמח. מינרלים, הזרימה בעצה ובשיפה. מנגנונים ואקולוגיה של פוטוסינתזה. הרומנים צמחיים. מצבי עקה. רעייה, טפילות וטרפיפה. הדדיות בין צמחים לבעלי חיים. טיוב סביבתי בעזרת צמחים (PHYTOREMEDIATION). דלק צמחים (BIOFULE). תגובות הצומח לשינויי אקלים.

015007 מכניקה יישומית 1

2 3 - 2 5 - 4.0

מקצועות קדם: (104006 ו- 114051) או (104006 ו- 114077) או (104019 ו- 114051)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074131,034028,014103

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הערה: 114051 או 114077 יהווה קורס צמוד רק למסלול בהנדסת גיא-אינפורמציה. שקל כוחות ומומנטים, צמדים, דיאגרמות גוף חופשי, שווי משקל של מערכות במישור ובמרחב, מסבכים ומסגרות, חיכוך, גלגולות, מרכזי כובד, עומסים מפולגים, מומנט אינרציה, מהלכי כוחות ומומנטים בקורות, הגדרת מאמצים ועיבורים, מאמצי כפיפה בקורה, חתכי קורה הטרונגיים, מאמצי גזירה בפיתול, סעיות סטטיות בלתי מסוימות, טרנספורמציה של מאמצים ומאמצים ראשיים, קריטריוני כשל ועקרונות תכן הנדסי.

015011 דינמיקה

2 3 - 2 5 - 4.0

מקצועות קדם: (015007 או 034028)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074008,034010

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קינמטיקה ודינמיקה של מסה נקודתית, משוואות תנועה, אנרגיה ותנע, מערכת חלקיקים, קינמטיקה ודינמיקה של גוף קשיח, טנזור האנרגיה, משוואות אוילר, תנועה גירוסקופית.

015012 תנודות

2 1 - 2 4 - 2.5

מקצועות קדם: (015011 או 074008)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074009,034011

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תנועה מחזורית, תנודות במערכת בעלת דרגת חופש אחת. תנודות במערכת בעלת מספר דרגות חופש, תנודות ברצף, משוואות לגרנז. שימושים הנדסיים.

015017 ציוד מערכות ושיטות בעבודות עפר

2 2 - 2.5

מקצועות קדם: (014409 או 015013)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074040

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תחומים בעבודות עפר: הנדסה אזרחית, חקלאות ומכרות. ציוד לעבודות עפר- תאור, שמושים, בצועים והערכה לתפוקות: תוכנות הדמיה לאופטימיזציה של ציוד ומערכים. טיפול בסלע - קידוח, פיצוץ וריטוש. העמסה והובלת עפר ואבן. הדוק קרקעות. מבוא לפצוצים הנדסיים. התאמה של ציוד ומערכים למפרטי הבצוע וגורמי האתר. כלכלה של ציוד מכני בבעלות עצמית, בשכירות, או במימון חוץ. עלויות קבועות, משתנות ותקורה. ערך שרידי, תחשיבים להחזר הון, נהול עבודות עפר, מערכים משולבים, לוגיסטיקה. חשובי התפוקה של צוות משולב. קביעת גודל הצוות. זמינות מכאנית. כוח אדם להפעלה וניהול פרויקטים. חוקי תעבורה לשינוע ציוד בכבישים. לוגיסטיקה בהפעלת ציוד מכני תחזוקה וניהולה. חוקי המכרזים לפרויקטים של עבודות עפר. עקרונות הבטיחות בהפעלת ציוד מכאני הנדסי.

015018 פרויקט בחלקי מכונות

לא יתן השנה

3 - 3 - 2.0 10

מקצועות קדם: (015010 ו- 034015)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074044,034371,034018

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

תכנון תחנת הנעה הכוללת: מנוע חשמלי, ממסרת (גלילית, קונית) או וריאטור, ממסרת רצועות או שרשראות, מצמדים, בסיס.

015019 מבוא לבקרה

2 3 - 1 2 4 - 4.0

מקצועות קדם: (044099 ו- 044109 ו- 104131 ו- 104218)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074061

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא. אלגברה לינארית. מרחב המצב. פתרון משוואות המצב בציר הזמן. פתרון משוואות המצב באמצעות התמרה. אינטגרל הקונבולוציה. טורי פוריה. פונקציות / מטריצת תמסורת. תגובת מערכת לינארית לכניסה אקראית. תירגולים במטלב. מערכת לינארית בעלת קלט אחד פלט אחד בחוג פתוח וסגור. שיטות בקרה PID, PI, P, ON-OFF. משפט הערך ההתחלתי והסופי. מבוא לחישוב ודימוי אנלוגי ודיגיטלי. תגובה דינמית של מערכות בקרה, LOCUS. תגובת תדירות דיאגרמות BODE NICHOLS, קריטריון יציבות של ROOT. עורך הגבר ועורך מופע, רגישות, LOOP SHAPING. דוגמאות בקרה של מערכות חקלאיות ותהליכים בטבע.

015902 שימושי אלמנטים סופיים

לא יתן השנה

2 2 - 3.0

מקצועות קדם: (015008 או 015013 או 074018 או 074132)

מקצועות צמודים: 074145,014925

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 076820,075002,017019

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תאור מתמטי של בעיות פיסיקליות. סקירה של שיטות נומריות לפתרון משוואות דיפרנציאליות חלקיות. מבוא לשיטת האלמנט הסופי: ניסוח מטריצת הקשיחות של אלמנט ומטריצות גלובליות, תנאי שפה ושיטות פתרון. שימוש בשיטת ניוטון ראפסון לפתרון בעיות לא ליניאריות בתחום הפלסטי. מבוא לאופטימיזציה. שימוש מעשי בתכנת אלמנטים סופיים: בניית מודל, הפעלת תנאי שפה ופתרון, ניתוח ובחינה של התוצאות. ניסוח ופתרון של בעיות במערכות מכאניות: דוגמאות מתורת החוזק, מעבר חום ודינאמיקה.

015904 מבוא לאגרוביולוגיה

3 - 3 - 3.0

מקצועות צמודים: 125011,124114

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134058,015005

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

מאטומים ועד מולקולות (פולימרים ביולוגיים), יצירת ממברנות ביולוגיות והיווצרות התא הראשון, מבנה תאים כללי (בע"ח, צמחים וחידקים), החומר הגנטי (AND, RNA, PROTEINS) מיוזה ומיטוזה, אנזימים וקטליזה ביולוגית (כולל מבוא קצר לטרמודינמיקה), אורגניזמים הטרוטרופים ואוטוטרופיים, פוטוסינתזה (המערכת הראשונה והשנייה), הצמח השלם (שיפה ועצה והובלת מים ומזינים בצמח), נשימה בצמחים, התא הצמחי ומים וגדילתו, פוטנציאל המים ופזיולוגיה בסיסית (שיטות מדידה כולל הדגמה בכיתה), רקמות צמחיות ואברונים, מחזור החיים של הצמח וחלוקת תאים צמחיים.

016111 בטון דרוך

1 2 - 5 א 3.0

מקצועות קדם: 014105 או 014123**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

חומרים ציוד ושיטות דריכה, עקרונות דריכה, אנליזה של דריכה (שירות), גיאומטריה של הכבל והעמסה אקוויולנטית, הפסדי דריכה, דפורמציות, חוזק לכפיפה וגזירה במצב גבולי של שבר. אזורי עיגון, חתכים מרוכבים (טרום + בטון באתר). פרויקט של אלמנט דרוך.

016124 מבנים מרחביים

1 2 - 5 א 3.0

מקצועות קדם: (014123 ו-014143)**מקצועות זהים:** 014124**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבוא לאנליזה ותכן של מבנים מרחביים מבטון מזויין והאלמנטים התומכים אותם, קליפות היפר (הפירבולאיד פרבול), כיפות מיכלים.

016142 הנדסת רעידות אדמה

1 2 - 6 א 3.0

מקצועות קדם: (014109 או 014125 או 014140 או 014143 או 014150) או

(014123 ו-014411)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא לסימולוגיה הנדסית, שיקולים גיאוטכניים בתכן מבנים לרעידות אדמה, ספקטרום התגובה (לא ליניארי), פילוסופיה התכן הסייסמי של מבנים, התנהגות, אנליזה ותכן של מבנים כניעים ברעידות אדמה, תכן עמידות מבני בטון מזויין ברעידות אדמה, תכן עמידות מבני פלדה ברעידות אדמה, עקרונות שימוש באלמנטים סופגי אנרגיה ובבידוד סייסימי של מבנים.

016143 מבני בטון 3

1 2 - 5 א 3.0

מקצועות קדם: 014141 או 014123**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תכונות חומרים. הידבקות. (מודגם בניסויים במעבדה). חישובי חתכים בסטדיום I ו-II. חישובי שקיעות ברכיבים קווים לפי פרמטר אקוויולנט, ולפי עקום מומנט-עקמומיות (חישובים לפי פירוס מאמצים מלבני). חישוב רוחב הסדק. כפיפה של קורות עם מנת זיון תקנית וגבוהה (מודגם בניסויים במעבדה). עמודים - עקומי אינטראקציה (חישובים לפי פירוס מאמצים מלבני) ועקמומיות מסדר שני. לחיצה מקומית. התנהגות קורות בגזירה (מודגם בניסויים במעבדה). מבוא ל- (STM (STRUCT-AND TIE METHODS) - זיוזים קצרים.

016144 מבוא לאלמנטים סופיים

1 2 - 3 א 2.5

מקצועות קדם: 014143**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 014144**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

יסודות של תורת האלסטיות ותורת הפלטות. דיסקרטיזציה של מבנה ומושג האלמנט הסופי. אלמנט סופי של מוט וקורה. אלמנטים מישוריים. אלמנט פלטה, אלמנט תלת-מימדי. טכניקת חישוב באלמנטים סופיים.

016203 הנדסת מערכות משאבי מים 1

1 2 - 4 א 2.5

מקצועות קדם: (014004 ו-014205 ו-014212 ו-014315) או (014004 ו-014205 ו-014325)**מקצועות זהים:** (014323 ו-014212) או (014004 ו-014205 ו-014325)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

בחירת מודלים מתאימים לשילוב במודלי אופטימיזציה וסימולציה. מערכי מודלים. פונקציות המטרה למערכות משאבי מים. ניסוח מודלי אופטימיזציה וסימולציה של מערכות משאבי מים מסוגים שונים, שיטות פתרון ושיטות לניתוח ויישום התוצאות. דוגמאות מנושאים שונים, ביניהם: פיתוח מים עיליים, פיתוח וניהול אקוויפרים, תכנון ותפעול רשתות חלוקה.

016204 תהליכי הסעת מזהמים באקוויפרים ושיקומם

1 2 - 5 א 3.0

מקצועות קדם: (014006 ו-014977) או (014977 ו-054374)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מקורות זיהום של קרקעות ומי התהום. מיון מזהמים. מזהמים מסוּסִים ובלתי מסוּסִים. תופעות פיזיקליות באזור הרווי והלא רווי. חוקי זרימת מזהמים בלתי מסוּסִים. מנגנוני פיזור מזהמים מסוּסִים. דיפוזיה מולקולרית, הסעה על ידי זרימת מים. דיספרסיה הידרודינמית, ספיחה, דעיכה. משוואות זרימה והסעה של מזהמים ופתרונותיהן הפשוטים. הגישה הדטרמיניסטית והסטוכסטית. שיקום אקוויפרים מזהמים.

016205 הידרולוגיה מתקדמת של מי תהום

1 2 - 5 א 2.5

מקצועות קדם: 014977**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

רקע היסטורי של הידרולוגיה תת-קרקעית. תכונות נוזל ותווך נקבובי. הקירוב של זרימה אופקית בעיקרה. חוק דארסי. קירוב דיפואי. אגירות, משוואות מאזן המסה ותנאי שפה. משוואות זרימה באקוויפרים כלוא, פריאטי ודולף ופתרונותיהן הפשוטים. זרימה דרך סכר. הידרוליקה של בארות. שיטות חיזוי תכונות אקוויפרים. הפן הביני באקוויפר חופי. ניקוז קרקעות.

016206 מכניקת זורמים סביבתית

1 2 - - א 3.0

מקצועות קדם: 014211**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים):** 196101,106101**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכלים):** 016202,016201**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

קינמטיקה: טנסור קצב העיבור, טנסור הערבוליות, קווי ערבול וצירקולציה. מאמצים בשדה זרימה: נוזלים ניוטוניים ולא ניוטוניים. גישות לאגראנז' ואוילר: מערכת ונפח בקרה, משוואות שימור, קירוב בוסנסק. זרימה צמיגה: משוואות נאווי-סטוקס, אופי המשוואות, פתרונות מדויקים ונומריים. תיאורית הזרימה הפוטנציאלית: שימושי תורת הפונקציות, שיטות פתרון אנליטיות ונומריות. מבוא לזרימה טורבולנטית: משוואות שימור ממוצעות, דיפוזיה טורבולנטית, אנלוגיות רנולדס. שכבות גבול: תיאורית שכבת הגבול, שכבות גבול למינריות וטורבולנטיות, שימושים למעבר חום ודיפוזיה. זרימות אופייניות בנושאי הנדסת הסביבה ומשאבי מים: זרימות במובילים, זרימות אטמוספיריות, זרימות ימיות ואוקייניות, זרימות בסביבה נקבובית.

016208 הנדסה ימית

1 2 - 5 א 2.5

מקצועות קדם: 016210

גורמים פיסיקליים בבנייה ימית, מועדי ים גלים, זרמים, תהליכים סדימנטולוגיים בחופי ים, כוחות הפועלים על מבנים, השפעת מבנים על הסביבה, הגנת חופים, מדידות הידרוגרפיות, איסוף וניתוח נתוני סביבה, שוברי גלים, חפירה ימית ויבוש שטחים.

016209 הנדסת נמלים וחופים

1 2 - 5 א 2.5

מקצועות קדם: 016208**מקצועות זהים:** 014210

התפתחות הנמלים והספנות, עקרונות ושיטות תכן, נתוני תכן, תכנון תנוחה כללית, מודלים הידראוליים (פיסיקליים ונומריים), שוברי גלים, ניתוב אוניות, תעלת גישה ומעגל סיבוב, כלים ושיטות חפירה ימית וייבוש, מבנה רציפים, תחזוקת מבנים נמליים, שינוע מטענים, סוגי מטענים, ציוד פריקה וטעינה, תפוקת ותפוסת מנגשים.

016210 גלי מים

1 2 - - א 2.5

מקצועות קדם: 014205

משוואות היסוד וקרוביהן, פתרונות עבור גלים קטנים, אנרגיה ותנע של גלים, גלים על זרמים ופעולת הגלים, גלי אניה, רפרקציה ודיפרקציה, גלים במים רדודים וגלי-חוף.

016211 הידרולוגיה של נגר על קרקעי

1 - 2 - 5 ב 2.5

מקצועות קדם: (014212 ו- 014205)

מקצועות זהים: 019217

הגדרת תחום ההתנאות כמערכת. סקירת התהליכים ההידרולוגיים בתחום ההתנאות. כושר חידור. הגדרה של גשם עודף ושל נגר על קרקעי. השימוש בהידרוגרמת יחידה רגועה. שיטות לניתוח הקשר בין הנגר העל קרקעי לבין הגשם העודף. מודלים של מערכת הנגר העל קרקעי. בעית הלינאריות במודלים ההידרולוגיים. מודלים ההידרולוגיים לייצור סינתטי של נתונים ההידרולוגיים.

016214 מכניקת זורמים חישובית סביבתית

2 - 2 - 4 ב 3.0 קמ

מקצועות קדם: (014211 ו- 234112)

מקצועות צמודים: 014006

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 086376, 038782

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

משוואות מכניקת זורמים ותופעות מעבר, שיטת נפחים סופיים, איברי הולכה והסעה, משוואת הרציפות וחישוב איבר הלחץ - שיטות SIMPLER ו-SIMPLE, מודלים טורבולנטיים, פזה דיסקרטית - גישה לגרנטית ואולרית ובניית רשתות.

016215 מיקרוביולוגיה ימית

לא ינתן השנה

1 - 2 - 3 ב 3.0

מקצועות קדם: (014313 ו- 134067)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הערה: הרישום לקורס באמצעות אתר המכון: TALIE-IUI.WWW.LI.CA

ובאמצעות מערכת הרישום הטכניונית לאחר הגשת מועמדות ואישור המכון באילת.

הנושאים: שיטות דיגום, בידוד והעשרה, זיהוי וכימות מיקרואורגניזמים בסביבות שונות (מים פתוחים, בריכות על מלוחות ומשטחים מיקרוביאליים). שימוש בכלים מולקולאריים לאפיון שונות האוכלוסיות וקביעת מצבן הפיזיולוגי. תהליכים אוקיאנוגרפיים, יצרנות ראשונית ושניונית. רגולציה של הפיזיולוגיה המיקרוביאלית והסתגלות לעקות סביבתיות. הקשר עם שינויים גלובאליים והשפעת האדם על מערכות ימיות.

016217 ביוגיאוכימיה של נוטריאנטים בים הפתוח

לא ינתן השנה

1 - 2 - 2.0

מקצועות קדם: (016329 או 064419)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים: היבטים אוקיאנוגרפיים, כימיים וביולוגיים של נוטריאנטים - מחזור ביוגיאוכימי בים, מופעים פיזיקו-כימיים במים טבעיים, פרופילי עומק ויחסי רדפילד כמדדים לניצול/מגבלת נוטריאנטים, מנגנוני וקצבי קליטת נוטריאנטים בפיטופלנקטון, תפקיד ביולוגי ומנגנוני אגירה. העבודה המעשית תכלול הפלגה שבמהלכה נאפיינו את הגורמים הפיסיקליים והכימיים המשפיעים על הפיטופלנקטון במפרץ אילת ונאספו מים לניסויי אינקובציה. בניסויים אלו נבחן את תגובת הפלנקטון להעשרה בנטריאנטים שונים. דגש ינתן על מדידת קצבי קליטת נוטריאנטים באמצעות סמנים רדיואקטיביים.

016220 נושאים באוקיאנוגרפיה פיסיקלית

לא ינתן השנה

2 - - - 2.0

מקצועות קדם: (014211 ו- 104003 ו- 104004 ו- 104131 ו- 104218 ו- 114051 ו- 114052)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים: אוקיאנוגרפיה פיזיקלית עוסקת בתיאור המים (טמפרטורה מליחות), ודינמיקה שלהם (זרמים, גלים, גאות ושפל). הפיזיקה של האוקיאנוסים והשפעתה על תפקיד האוקיאנוסים במערכת האקלים, חיזוי הזרמים והגלים. הקורס יכלול חצי יום הפלגה להדגמת איסוף וכן ניסויי מעבדה במיכל מים מסתובב.

016221 נושאים מתקדמים באוקיאנוגרפיה פיזיקלית

לא ינתן השנה

2 - - - - 2.0

מקצועות קדם: 016206

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

אוקיאנוגרפיה פיזיקלית עוסקת בתיאור המים (טמפרטורה, מליחות וכו') ובדינמיקה שלהם, זרמים, גלים, גאות ושפל. הבנת הפיזיקה של האוקיאנוסים במערכת האקלים, לחיזוי הזרמים והגלים ועוד. הקורס יכלול יום הפלגה להדגמת איסוף וניתוח נתונים. קורס זה הינו המשך לקורס הבסיסי באוקיאנוגרפיה פיזיקלית.

016302 זיהום אויר

1 - 2 - - - 2.5

מקצועות זהים: 019314

מזהמי אויר ראשוניים - מקורות ואפקטים, אירוסולים - תכונות פיסיקליות וכימיות. מזהמים שניוניים, ריאקציות פוטוכימיות, הוצרות ודעיכה של גזים וחלקיקים. זיהום אויר גלובלי, מטאורולוגיה של זיהום אויר, מדידות וניטור איכות האויר הקהילתי, טיפול מנהלי ותחיקתי בזיהום אויר, בקרת מקורות ותהליכים מזהמים.

016303 מעבדה לאיכות האויר

1 - 2 - - - 2.0

מקצועות קדם: 016302

מקצועות זהים: 019314

עקרונות הדגימה והאנליזה של מזהמי אויר גזיים וחלקיקיים, ובעיקר קביעת אבק מרחף באויר, דרגת ההשחרה, תכולת חלקיקי גפרת, עופרת, ניטרטים וכלורידים. קביעת ריכוזי גפרת דו חמצנית ותחמוצות חנקן באויר. כימיה של מי גשם. שימוש במיקרוסקופ אלקטרוני לקביעת גודל, צורה ומרכיבים של חלקיקים בודדים באויר. גז כרומטוגרף לאנליזה של גזים אורגניים.

016327 פירוק ביולוגי של מזהמים אורגניים רעילים

לא ינתן השנה

2 - - - 2.0

מקצועות קדם: 125801 או (064419 ו- 134019)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

פירוק מיקרוביאל של מזהמים אורגניים סינטיטיים, מושגים והגדרות, הסרת רעילות וביורמדיאציה, פירוק מיקרוביאל צמוד גידול. מטבוליזם של תרכובות אורגניות רעילות: פירוק, טרנספורמציה ומינרליזציה, דטוקסיפיקציה ואקטיבציה. קינטיקת הפירוק הביולוגי. השפעת ההרכב הכימי על פירוק ביולוגי וסיבות לשיירות: תרכובות מתכלות, שיריתיות וקשות פירוק. כימודינמיקה. גורמים המשפיעים על פירוק ביולוגי של תרכובות רעילות: רעילות, הסתגלות והשראה, זמינות ביולוגית, הגברה ביולוגית וגורמים אביוטיים. חיזוי הפירוק הביולוגי של מזהמים סביבתיים, תגובות פירוק: אנזימים קטבולים ומסלולים ביוכימיים עיקריים של פירוק תרכובות סינטיטיות אליפטיות, טבעיות ואורומטיות. תהליכים אירוביים ואנאירוביים ושילובם. סקירה של טכנולוגיות הביורמדיאציה: עקרונות הטיהור והשיקום של אתרים, טיפול בו-באתר, טיפול מחוץ לאתר ושיקום עצמי. טיפול בקרקעות ומי תהום, מחסומים פעילים כימיים וביולוגיים. שילוב ביורמדיאציה עם תהליכי טיפול ושיקום לא ביולוגיים.

016328 הפרדה ממברנלית בטיפול בשפכים

1 - 1 - 3 ב 3.0

מקצועות קדם: (014315 או 014322 או 054307)

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 056142

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

מבנה ותכונות של ממברנות. מיון של הפרדה ממברנלית מונעת לחץ. דינאמיקת זורמים, מודלים מתמטיים למיקרו ואולטרה-פילטריציה, ננופילטריציה ואוסמוזה הפוכה. ביצוע ותכנון. צורות תפעול, צריכת אנרגיה. ציוד מעבדתי ותעשייתי. אילוח וניקוי ממברנות. חומר אורגני בקולחים, אילוח ביולוגי. שימושים: טיפול שלישוני ורבעוני, ריאקטור ממברנלי, מים אפורים, תהליכי הפרדה טוולי פלסיות.

016329 הידרובולוגיה

2 - - - 3 א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מונחים בסיסיים בפיזיקה, כימיה וביולוגיה של מים. אספקטים כלליים של לימודי הידרובולוגיה ואקו-הידרולוגיה. תהליכי ייצור ראשוני ושרשרות מזון בגופי מים. פיזיולוגיה כללית של יצורי מים שונים. אצות וחיבתותן לאדם. מעגלים כימיים בגופי מים שונים. תהליכי יטרופיקציה באגמים ובמפרצים. זיהום מים והשפעתו על הסביבה.

016336 בקרת זיהום אויר

2 - - - 3 א 2.0

מקצועות קדם: 016302**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 076910,014973****מקצועות זהים: 019336****קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.**

טיפול מנהלי ותחיקתי בזיהום אויר. תקנים לאויר הפתוח ולמקורות הזיהום. מקורות זיהום עיקריים, עריכת אינבנטר של פליטות מזהמים. רכב מנועי בנזין ודויל, שריפה של פחם, גז, ונפט גולמי, תעשיות מתכת ונייר, בתי זיקוק, שריפה של פסולת, שריפות פתוחות, ייצור מלט, מחצבות. עקרונות של בקרת גזים וחלקיקים. ציקלונים, משקעים אלקטרוסטטיים, בתי שקים, קולטנים, מערכות ספיחה ובליעה.

016403 מבוא למכניקת הסלע

2 - 2 - 2.5 א 2

מקצועות קדם: (014104 ו- 014405 ו- 014409)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

המקצוע מהווה מבוא בסיסי לתחום של מכניקת הסלע תוך הדגשת הבעיות המעשיות בהנדסת הסלע. שימוש בעקרונות מכניקת הסלע כדי להסביר ולהבין תופעות גיאולוגיות וגיאוטכניות שונות. שימוש בעקרונות מכניקת הסלע/הנדסת סלע בתכנון מבנים הנדסיים.

016421 חקירות שדה בגיאומכניקה

2 - - - 3 ב 2.0

מקצועות קדם: (014409 או 014411)**מקצועות זהים: 018421****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

בדיקת תכונות קרקע באתר, החדרה תקנית, החדרה סטטית של קונוס, בדיקות פרסיומטריות, מדידת דפורמציות, מדידת שינויי שיפוע, מדידות גיאופיזיות, ניסויי העמסה על פלטות וכלונסאות.

016501 יסודות קלימטולוגית הבנייה

2 - - - 4 א 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014516**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

יסודות קלימטולוגיה. תכונות אויר, טמפרטורה, לחות, רוח, קרינת שמש, איוורים אקלימיים בישראל. תנאי נוחות והיגיינה של האדם. מעבר חום ומסה. הולכה, הסעה, קרינה. עומס קירור וחימום, תקן ישראלי לבידוד. צריכת אנרגיה בבניינים וגורמים המשפיעים עליה: מיקום, כיוון, בידוד, הצללה, פתחים. שימוש באנרגיית השמש.

016503 קיים של חומרי בנייה ומבנים

2 - - - 4 ב קמ 2.0

מקצועות קדם: 014505**מקצועות צמודים: 014123**

תהליכי קורוזיה בחומרים צמנטיים, בחומרים פולימריים ובמתכות, ותלותם בתנאי הסביבה, קורוזיה של פלדה ב בטון. שיקולים בתכנון למניעת בעיות קיים. הגנה על מבנים ותיקון נזקי קורוזיה.

016504 אבטחת איכות ובקרת איכות בבנייה

2 - - - 4 א קמ 2.0

מקצועות קדם: (014003 ו- 014505)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הקורס דן בהיבטים שונים של אבטחת איכות ובקרת איכות באתרי בנייה ומפעלים. במסגרת הקורס ילמדו עקרונות בקרת איכות ואבטחת איכות והכלים המתמטיים המתאימים, דרכים מעשיות ליישום בקרת האיכות ובעיות ספציפיות של אבטחת ובקרת איכות בתכנון, באתר הבנייה, בעבודות תשתית ועפר, במפעל הטרומי ובמפעל המייצר חומרים ורכיבים לתעשיות הבנייה.

016505 בנייה בעץ - חומרים וטכנולוגיה

2 - - - 4 א 2.0

מקצועות קדם: 014505**מקצועות זהים: 018505****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מבנה עץ ותכונותיו המכניות והפיסיקליות (מראה, צפיפות, תכולת רטיבות ושינויי נפח, חוזק וצורות כשל, עיבורים). קשר בין מבנה ותכונות. מיון וסיווג של עצים לפי תכונות מכניות. ייצור עץ, לבידים ומוצרי עץ. חיבורים בעץ. רכיבים מרוכבים מעץ. בלייה, קיימות והגנת עץ ושימורו. עקרונות תכן מבני עץ. מבנים מעץ.

016514 מיחזור בבניה

2 - - - 3 א קמ 2.0

מקצועות קדם: (014316 ו- 014505) או (014326 ו- 014505)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

חומרי פסולת בתהליך ייצור הצמנט, חומרי פסולת כתחליף לצמנט, חומרי פסולת כתחליף לאגרגטים טבעיים, שימוש במים ממוחזרים, חומרי מליטה מפסולות תעשייתיות, גבס כחומר לוואי הנוצר בתהליכים כימיים, מיצוק פסולות במערכות צמנטיות, הערכת מחזור חיים משקיים סביבתיים (LCA) חוקים ותקנות.

016619 תכן טפסות לבטון

2 - - - 3 א 2.0

מקצועות קדם: (014123 ו- 014609 ו- 014610)**מקצועות זהים: 018619****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבוא לטפסות, סיווג טפסות, היבטי ביצוע והיבטים כלכליים, תפקידי מהנדס הביצוע, עקרונות תכן טפסות, שיטת המאמצים המותרים, תכן טפסות במצב גבולי, תקינה לטפסות, עומסים אנכיים ואופקיים, חישוב סטטי וחישוב כלכלי, תשומות עבודה, בטיחות בטפסות, תכן טפסה אופקית, תכן טפסה אנכית, תכן טפסה מבוססת מגדלי תמיכה גבוהים, טפסות מודולריות, טפסות מתנועשות, טפסות מיוחדות, טפסות לגשרים, טפסות למנהרות.

016620 מערכות מכניות וחשמליות בבניינים

לא ינתן השנה

2 - - - 3 א 2.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 206567**מקצועות זהים: 018620****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מערכות מיזוג אויר: יסודות תורת האויר הלח, חישובי עומס, שיטות מיזוג אויר, חישוב תעלות, תחזוקה ובטיחות. מערכות תברואה: עקרונות זרימה מאולצת בצינורות, עקרונות זרימה גרויטציונית בצנורות, מערכת הספקת מים מים/מקרים, חישוב צנרת הספקה, עקרונות תכנון מערכת דלוחין/שופכין, חישוב צנרת דלוחין, חישוב צנרת ניקוז, מערכות סולריות, משאבות, מיכלים, תחזוקה. מערכות שירות אחרות: עקרונות תכנון ספרינקלרים, עקרונות בחירת מעלית, תחזוקה, אינטגרציה של בניין עם מערכות שירות. בקרת מבנה ומערכות ייעודיות: בקרת כניסה, בקרת כיבוי אש, בקרת מעליות. תיאום תכנון מערכות: תיאום תכנון בדו-מימד, שילוב BIM בתכנון מערכות, תיאום אזוריים ייעודיים במבנים עתירי מערכות. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל: 1. להכיר את מערכות הבנין על כל מרכיביו. 2. להבין את המורכבות והחשיבות של תיאום תכנון מערכות. 3. לתאם את עבודת התכן של צוות בעלי המקצוע בתחומים השונים. 4. לזהות חוסר התאמה תכנוני בין המערכות השונות.

016709 התכנון העירוני, האזורי והארצי וההשפעה התחבורתית

עליו

2 - - - 3 א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים: מושגים בתכנון ערים וחקר מערכות התחבורה, כולל: ההירארכיה התכנונית בישראל, חוק התכנון והבניה, תכנית מתאר ארצית תמא-53. המערכת התחבורתית הארצית כפי שמוצגת בתמאות השונות (תמא 3-דרכים, תמא 23) מסילות ברזל, תכניות מקומיות ואזוריות ומערכות התחבורה המוצעות בהן. נספחי תנועה ותקני חניה, הפיתוח המרחבי ככלי לפיתוח מערכת נגישות, ההשפעות התחבורתיות על התכנון העירוני/אזורי ועל האוכלוסיה.

016712 מיסעות קשיחות

1 2 - - - 2.5 ב

מקצועות קדם: (014718 או 014731)**מקצועות זהים:** 014712**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

במסגרת הקורס ילמדו עקרונות בתכן והתנהגות מיסעות בטון "פשוטות" עם משקים וללא זיון. פרשיות הלימוד כוללות: סקירה של תהליך הביצוע, מכניקה של טבלות נתמכות, תכונות הבטון הטרי והקשוי, תכנון וסידור מישים, נזקים אופייניים, עקרונות וגישות בתכנון.

016713 בקרה אופטימלית - תיאוריה ויישומים בתחבורה

2 0 5 - - - ב

מקצועות קדם: 014004**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הבעיה הכללית של תורת הבקרה האופטימלית. הלמה של KROTOV והתנאים המספיקים של BELLMAN-KROTOV. עיקרון של PONTRYAGIN. אילוצי גבול ותנאי טרנסוורסליות. מצבים ופתרונות של "החלקה". פתרונות סינגולריים. בקרה אופטימלית של צמתים מרומזרים מבודדים. בקרה היקפית אופטימלית שלרשתות דרכים עירוניות. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט ידע: 1. לנסח בעיות בקרה אופטימלית בתחבורה ובתחומים אחרים. 2. יחזיק באמתחתו כלים מתמטיים לגזירת פתרונות אופטימליים אנליטיים ו/או לניסוח תנאים מספיקים למציאת פתרונות אופטימליים בצורה נומרית. 3. ידע לתכנן בקרה אופטימלית לצמתים מרומזרים מבודדים. 4. ידע לפתור את בעיית הבקרה ההיקפית האופטימלית לרשתות תחבורה קנה מידה גדול.

016801 חשבון תאום 2

2 5 3 - - א

מקצועות קדם: 014814**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

השלמה לתאום מותנה עם וללא נעלמים, תאום עם אילוצים קשיחים וסטוכסטיים על הפרמטרים, תאום בגישה כוללת, תאום פונקציות אמפיריות בעזרת פולינומים אורתוגונליים וטריגונומטריים, פרמטרי דאטום, מבחני השערה סטטיסטיים.

016803 מערכות מידע גיאוגרפי

לא ינתן השנה

2 2 - - 3.0 א

מקצועות קדם: 016826**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 018821, 018817**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכללים):** 014857**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

שלוש נתונים וקטוריים ורסטוראליים. שלוש שכבות מידע מסוג אחד וממקורות שונים (למשל מידע טופוגרפי), אחד שכבות מידע מסוגים שונים (נתוני מיקום ונתונים נושאים, מפות קדסטר ותוכניות מיתאר). אלגוריתמים לשיבוש הסתירות בין מידע ממקורות שונים. תיאום שכבות מידע באזורי גבול בין מפות. חיתוך בין שכבות מידע.

016815 פוטוגרמטריה ספרתית

2 5 6 - 1 1 א

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

שימוש בתצלומים ספרתיים ליצירת אורתופוטו ספרתי ומפות פסיפס. מערכת הראיה של האדם והשלכותיה על תהליכים פוטוגרמטריים. שימוש במסננים לזיהוי שפות ונקודות מעניינות. עיקרון מרחב הקני"מ. התאמות בין תצלומים ספרתיים: קורלציות של רמות אפור, התאמת פרטים, התאמה סימבולית. אילוצים גיאומטריים ואסטרטגיות להתאמה.

016816 גיאודזיה פיסיקלית 1

לא ינתן השנה

2 2 - - 5 קמ 3.0

מקצועות קדם: (014848 ו- 014849)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

פוטנציאל וכח הכבידה על פני האדמה. משטחים שווי פוטנציאל. הגיאואיד. מדידות גריבמטריות. אנומליות כובד. אינטגרלים לחישוב גליות הגיאואיד וסטיות האנך. תיקונים אורתומטריים באזיון דייק.

016817 עיבוד תמונה מתקדם למיפוי

2 5 4 - - ב

מקצועות קדם: 014855**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

שיטות קונבולוציה ופילטרים, התמרות פורייה במימד אחד ושני מימדים, WAVELETS, SCALE SPACE, סגמנטציה, שיטות של מתמטיקה מורפולוגית.

016818 היבטים בקדסטר מודרני

2 2 - - 3.0 א

מקצועות קדם: 014850**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

קדסטר בעולם, תכנית בניין עיר והפקעות, נוהלי ביצוע הסדר מקרקעין, משבצות חקלאיות, הכנת תכנית בניין עיר של חלוקה חדשה המתוכננת ללא תשלומי איזון, מבוא לקדסטר אנליטי ותלת-מימדי.

016819 מיפוי ימי מתקדם

2 2 - - 3.0 א

מקצועות קדם: 014859**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תורת המדידה הימית, תקן המיפוי הבינלאומי, מערכת מיפוי רב-אלומה (מולטי-בים), הכרה ושימוש בתכנת עיבוד נתונים מסחרית.

016820 חישה מרחוק למיפוי סביבתי

2 2 - 3 ב 2.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 016805**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

חישה מרחוק של אורכי גל הראדאר והאינפרא-אדום התרמי, שיטות פתרון עירובים ספקטראליים (SPECTRAL UNMIXING), שילובי מידע בחישה מרחוק סביבתית, תכונות ספקטראליות של קרקע, צומח ומים. חישה מרחוק של איזורים ים תיכוניים.

016826 מיפוי ומדידה

2 2 - - 3.0 א

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014881**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכללים):** 014842, 014841**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבוא לגיאודזיה (צורת הארץ, מערכות קואורדינטות גיאודטיות, גיאודזיה גבוהה ונמוכה), מושגים בסיסיים בתורת השגיאות, מקורות מידע גיאודטי-מדידות קרקעיות, צילומי אוויר, לויניס (GPS) וחישה מרחוק, בקרה אופקית, אנכית, ותלת מימדית, מיפוי פלימטרי וטופוגרפי (GIS), מכשירי מדידה גיאודטיים, חישוב שטחים ונפחים, פקודות המדידות 1929 ותקנות המודדים (מדידות ומיפוי) 1998.

016827 מיסוי מקרקעין

3 - - 4 3.0 א

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית. הבסיס התיאורטי והמטרות הציבוריות למיסוי בכלל ולמיסוי מקרקעין בפרט. מיסוי מקרקעין בישראל במבט בין-לאומי השוואתי. העקרונות המבדילים בין מיסים לבין חובות תשלום אחרות לציבור. מיסים ועקרונות המימון הציבורי. המקורות המשפטיים למיסוי מקרקעין בישראל. מיסים המוטלים במישור הלאומי. מיסים ואגרות שמטילות הרשויות המקומיות ומוסדות התכנון. תשלומים המגיעים למינהל מקרקעי ישראל בתוקף חוזה חכירה לדורות, דמי הסכמה, דמי היתר.

016828 עקרונות בהערכת שווי מקרקעין

3 2 - - 4.0 א

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

שיטות שונות בהערכת שווי מקרקעין. נושאים: יחידות מדידה בהערכת שווי מקרקעין, עקרונות שווי, ניתוח מרכיבי שווי, ניתוח סוגי שווי, כתיבת דו"ח שומה, הערכת מקרקעין ביעוד למגורים, הערכת מקרקעין מניבים, נכסים חקלאיים. מקומם של עקרונות שומה בשומת מקרקעין, חבילת הזכויות, סוגיות בהערכת שוויים של נכסים לצרכי ציבור והגישות העקרוניות לפתרון, נכסים מיוחדים -הגדרות, מאפיינים, גישות עקרוניות.

016829 סדנה בהערכת שווי מקרקעין

2 - - 3 א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הערכת שווי מקרקעין במקרי בוחן של סוגי מקרקעין שונים: שינוי ייעוד קרקע חקלאית, היטל השבחה, פגיעה במקרקעין, הערכת נכסים לבטוחות, שווי זכויות חוכר ומחכיר, פיצוי הפקעות לצרכי ציבור, איחוד וחלוקה מחדש, הערכת שווי נכסים מיוחדים. הערכת שווי נכסים באזורי פיתוח, עסקות תמורה (קומבינציה), הערכת נכסים תפוסים ע"י דיירים מוגנים, הערכת קרקעות של מינהל מקרקעי ישראל.

016830 מיפוי גרפי תלת מימדי

2 - - 3 א 3.0

מקצועות קדם: (014856 ו-014858)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מודלי גרפיקה תלת-ממדית וסביבות עבודה תלת-ממדיות מודרניות. ייצוג מידע תלת-ממדי ומודלים היררכיים עבור מידע גיאומטרי. הכללה של מודלים תלת-ממדיים ועבודה ברזולוציה משתנה. בניית מודלים מרחביים פוטוריאליסטיים ושילוב שיטות עיבוד תמונה עם מודלים גרפיים. חומר תיאורטי עדכני בתחום הגרפיקה התלת-ממדית ופתוח תלת-ממדי הכולל DIRECTX ו-OPENGL.

016831 גיאון-אינפורמטיקה חישובית וכמותית

2 - - 1 ב 3.0

מקצועות קדם: (014008 או 014857 או 014877)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

כרית מידע מרחבי, ממי"GIS, קבלת החלטות מרחביות באמצעות GIS, שיטות ניתוח להשגת מטרה אחת, מבוא לשיטות ניתוח להשגת מספר מטרת ביחד, מודלים מתמטיים ומודלים של הדמייה, אוטומטיות תאים, מודלים מבוססי סוכנים.

016832 ניווט ומערכות אינרציאליות

2 - - 1 א 2.5

מקצועות קדם: 014849**מקצועות זהים: 018815****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מערכות קואורדינאטות. טרנספורמציה בין מערכות קואורדינאטות. מערכות ניווט. גירוסקופים, מדי-תאוצה. מערכות ניווט אינרציאליות: גורמי שגיאה, אתחול וכיוול. מערכות אינרציאליות משולבות GPS.

016833 שירותים מבוססי מיקום

2 - - 2 ב 2.5

מקצועות קדם: 014857**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מערכות מידע גיאוגרפיות כבסיס לשירותים מבוססי מיקום, מבנה אפליקציה מבוססת מיקום, ארכיטקטורת יישום גיאוגרפי ברשת האינטרנט, צד השרת ביישום הגיאוגרפי, צד הלקוח ביישום הגיאוגרפי.

016834 סדנא בפיתוח מערכות מידע גיאוגרפי

2 - - 2 א 2.5

מקצועות קדם: 014857**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

עקרונות שפת סקריפט, שימוש בספריות קיימות לסטטיסטיקה/פונקציות גיאוגרפיות, קורסורים וגישה לגיאומטריה של אובייקטים, פונקציות ומחלקות, תכנות מונחה עצמים בשפת סקריפט, יצירה והרצה של כלים גיאוגרפיים בצורה סדרתית, יצירת שירות אינטרנט בשפת סקריפט, טופולוגיה מבוא ותיאוריה, עריכה בעזרת כלי טופולוגיה, אוטומציה של עבודה עם טופולוגיה.

016835 היבטים נומריים בפתרון תצלומים

2 - - 2 א 3.0

מקצועות קדם: 014843**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

פתרון תצלומים משולב אילוצים גיאומטריים, שילוב אילוצים סטוכסטיים לפתרון תצלומים, ניתוח דיוק ואיכות פיתרון הפוטוגרמטרי, התכנסות מבוקרת, פתרון רצפים ובלוקי תצלומים אוויריים, שימוש במערכת מיקום גלובלית קינמטית מוטסת בפתרון בלוק תצלומים, שימוש במערכות ניווט אינרציאליות לפתרון בלוק תצלומים, חילוץ שגיאות גסות בפתרון בלוקי תצלומים, פתרון בלוק תצלומים ללא בקרה. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל: 1. לשלב יחסים גיאומטריים בפתרון תצלומים 2. לשלב אילוצים סטוכסטיים בפתרון תצלומים. 3. לזהות שגיאות גסות ולנפותן מפתרון בלוק התצלומים. 4. לפתור בלוק תצלומים גדול. 5. לבצע פתרון ישיר של טריאנגולציה אווירית. 6. לפתור בלוק תצלומים ללא בקרה קרקעית.

017001 מערכות אקולוגיות

2 - - 1 ב 3.0

מקצועות קדם: 014968**מקצועות זהים: 075001****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

שיטות דיגום ושיטות ניתוח סטטיסטי של פרמטרים אקולוגיים. קשרים בין גודל שטח למגוון מינים. תיאורית הביוגיאוגרפיה של איים ויישומה במערכות אקולוגיות. מדדי מגוון מינים. קיטוע והשפעותיו. דגמי תפוצה מרחביים. מודלים מתימטיים באקולוגיה. בחירת שטחים לשימור. דרכי ניהול ומימשק מערכות אקולוגיות.

017002 תכונות פיסיקליות של מוצרים טבעיים

2 - - 2 א 2.5

מקצועות קדם: 015007**מקצועות צמודים: 114052****מקצועות ללא זיכוי נוסף: 076231****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

אפיון פיסיקלי (גודל, נפח, צורה, משקל סגולי, שטח פנים), תכונות אלסטיות (יחסי כוח-עיווי, מאמץ עיבור, מאמצי מגע, כשל מכני, הולם אלסטי ותנודות אלסטיות) תכונות ויסקואלסטיות (זחילה, תפוגה, התנהגות דינמית, מודלים ויסקואלסטיים), תכונות אירו- והידרודינמיות, תכונות אופטיות (בלעיה, החזרה והעברה), חיכוך, תכונות שונות אחרות (חשמליות, אקוסטיות קרינות), שימושים שונים ליישום המידע על תכונות פיסיקליות, מכשור ייעודי ושימושים במחשב לחקר תכונות פיסיקליות, הדגמות בניסויי מעבדה.

017003 מערכות ובקרה

2 - - 2 ב 3.0

מקצועות קדם: (015019 או 044191 או 054314 או 084730)**מקצועות זהים: 076205****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

רכיבי רובוטים ומערכות אוטונומיות, חיישנים, עיבוד נתוני חישה, פרקים בבקרה לא ליניארית של רובוטים ניידים ובקרה עמומה. הכרה ותכונות ארכיטקטורות לרובוטים ניידים, ארכיטקטורת SUBSUMPTION, בקרה היברידית ומערכות מבוססות התנהגויות. בקרת מערכות נבונות מפוקחות מפעיל אנושי. תרגילים עם LEGO MINDSTORM.

017004 תכן מערכות בקרה

2 - - 4 א 3.0

מקצועות קדם: (014927 או 015019 או 034034 או 044191 או 054314 או 084730)**מקצועות זהים: 076818****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

חזרה על שיטות תכון קלסיות לפי BODE-NICHOLS תכן לפי שיטת הורוביץ במערכות SISO ו-CASCADED SISO מודלים זיהוי אי ודאות במערכות בקרה. תכן מערכות לא לינאריות. תכן מערכות MIMO. יישומים מעשיים ועבודת גמר.

017005 חישת מיקרוגלים בחקלאות ובסביבה

1 2 - - 4 ב קמ 2.5

מקצועות זהים: 076913

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

עקרונות המכ"ם: משוואת המכ"ם, התפשטות גלים, סוגי מכ"מים, אנטנות. שטח חתך מכ"מי (שח"ם) של מטרה בודדת ושל רקעים. מקדם דיאלקטרי של רקעים. גילוי וזיהוי מכ"מי. מסנן מתואם, פונקציה רב משמעות. חישה אקטיבית של משטחים מחוספסים, צמחיה, עננים וזיהומים. חישה פסיבית: מבוא לרדיומטריה ולחישת אטמוספירה, מים וקרקע. יתנו מספר מעבדות להדגמת טכנולוגיות מיקרוגלים בחישת קרקע ובחומר צמחי.

017006 עקרונות חישה במערכות טבעיות

לא ינתן השנה

2 - 2 - 4 קמ 2.5

מקצועות זהים: 076914

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

רכיבים חשמליים בסיסיים, דיודה וטרנזיסטור, מגברים אופרטיביים, רשתות דיגיטליות COMBINATIONAL AND SEQUENTIAL LOGICS, קלטת נתונים, קצב דגימה, מעבר אנלוגי-דיגיטלי ודיגיטלי-אנלוגי, חישנים, מיקום, עיבוד, תנודות, טמפרטורה, קרינה, פיזו-חשמלי, WAVES SENSORS SURFACE ACOUSTIC. מעבדות עם מיקרו-בקר BASIC STAMP.

017008 כימיה של הקרקע, אגרוכימיקלים וזיהום

2 - - 2 ב 2.0

מקצועות קדם: (014327 ו- 014956 ו- 124120) או (014327 ו- 014956 ו- 125001)

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

תגובות חנקן, אשלגן וזרחן בקרקע, חומרי הדברה בקרקע, שיטות להערכת נידיות וזמינות חומרי הזנה ומזהמים, מנגנוני זיהום, יחסי גומלין שורש-אגרוכימיקלים, גישות להקטנת נזקי זיהום מאגרוכימיקלים.

017009 שימוש במים מליחים וקולחין

1 2 - - 2 א 2.5

מקצועות קדם: 014956

מקצועות זהים: 076904

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מדדי איכות מים לשימוש חוזר. מליחות וניטרון קרקע ומניעתם, חילוף יונים וספיחה, איכות קולחין ומי מאגרים, תנועת מומסים, טיפול בקולחין להשקיה, יחסי גומלין צמח-מים מליחים וקולחין, שיקולי איכות בתכנון וניהול השקיה וניקוז, יחסי גומלין קרקע-מים שוליים, טיוב.

017010 נושאים נבחרים בדינמיקה של רכב

1 2 - - 2 ב קמ 2.5

מקצועות קדם: (015011 או 034010)

מקצועות זהים: 076821

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

קינמטיקה ודינמיקה של מערכות גופים קשיחים משוואות ניוטון ואילר, משוואות לגראנז', עקרון דילאמבר, דינמיקה של צמיג, זחל, מערכת מתלה ורכב שדה, מכניקה של תגובת הקרקע, תגובת גוף המפעיל, רישום משוואות התנועה ומודלים לרכב בשדה, שיטות נומריות לפתרון, סימולציות תנועה ומעבר מכשולים, אופטימיזציה של מערכת המתלה, שיטות לבדיקה ניסויית.

017012 פיזיקה של סביבה נקבובית

1 2 - - 4 ב 2.5

מקצועות קדם: (014006 ו- 014977)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס המשך של מבוא לתהליכי זרימה וזיהום בקרקע בנושאי זרימת מים, אוויר ומומסים בתוך נקבובי בלתי רווי. נושאים: פיתוח של משוואות ריצרדס, מודלים של עקום תאחיה ומקדם המוליכות בתנאי אי-רוויה, פיתוח של חוקי דרסי, משוואות ברינקמן ומשוואת פורשהיימר, ניתוח תופעת האינפלטרציה ע"י השוואה בין מודלים אנליטיים ופתרונות נומריים, דינמיקה של חזיתות והתמרת בולצמן, ניסוח משוואות תנועת המומסים, התאדות, תנועת גזים ואדים.

017019 תכנון ואנליזה באמצעות מחשב בהנדסה חקלאית

לא ינתן השנה

2 2 - - 4 2.5

מקצועות קדם: (015011 או 034010)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 075002, 015902

מקצועות זהים: 076820

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

יצירת מודל גיאומטרי במחשב, אנליזת מאמצים ותכן דינמי של המודלים הגיאומטרים, מבוא לשיטת האלמנט הסופי, שימוש באלמנטים שונים בבעיות רצף, אופטימיזציה התכן. הדגמות בנושאי תכן חלקי מכונות. יחסי כלי קרקע, חומרי אריזה והתנהגות חומרים צמחיים תחת עומס. תירגול באמצעות תוכנה מסחרית ANSYS.

017022 תהליכים ביולוגיים בהנדסת סביבתית

1 2 - - 4 2.5

מקצועות קדם: 014322

מקצועות זהים: 076905

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

אנרגטיקה וגידול מיקרוביאלי, ראקציות ביולוגיות המיושמות בטכנולוגיות להרחקת מזהמים: ניטריפיקציה, דניטריפיקציה, הרחקת זרחן, תהליכים אנאירוביים, בריכות טיפול, "אגנים ירוקים".

017023 ניתוח סיכונים הסתברותי

לא ינתן השנה

2 1 - - 5 2.5

מקצועות קדם: 094480

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 095415

מקצועות זהים: 076908

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

סיכון והערכת סיכונים- מונחי יסוד, גורמי סיכון בתעשייה הכימית והביטחון. ניהול בטיחות בתעשייה, תקנים, תכנית בטיחות, סקרי סיכונים סביבה (PSAR, FSAR), ניתוח בטיחות בקרת בטיחות במהלך הטיפול, ניתוח סיכונים הסתברותי, ניתוח סיכונים בתעשייה הכימית (HAZOP, HAZAN), כלים לניתוח סיכונים הסתברותי, ניתוח לוגיקת מערכת: עצי תקלות ועצי אירועים, בסיסי מידע כלליים לכשל רכיבים, ניתוח מידע לאירועים בסיסיים, גישת BAYES ומקורות מידע סובייקטיביים ואובייקטיביים.

017031 חישה מרחוק באקולוגיה וסביבה

1 2 - 1 ב 3.0

מקצועות קדם: 014968

מקצועות זהים: 076918

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

ניתוחים מרחביים של מערכות אקולוגיות וסביבתיות תוך שימוש בטכנולוגיות חישה מרחוק ומערכות מידע גיאוגרפי (ממ"ג, ג.א.א.ס), ויישומן הממשי (לדוגמא: מיפוי ממוחשב של שימושי קרקע מתוך הדמאות לוויין, מודל מרחבי דינמי של מערכת אקולוגית, מודל גלובלי של שינוי אקלים ועוד) וכן יישומים לסביבה הבנויה. יושם דגש על השימוש במודלים לבחינת פתרונות סביבתיים חלופיים לקבלת החלטות.

017033 מבוא לכמומטריה

2 2 - - 5 2.5

מקצועות קדם: (014935 ו- 094480 ו- 234112) או (094480 ו- 234112) או (014003 ו- 014006)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

עקרונות שיטות ספקטרוסקופיות נפוצות: אינפרא אדום קרוב ובינוני, בליעה בתחום הנראה אולטרא סגול, פלואורסנציה. מבוא לשפת תכנות MATLAB. שיטות כימומטריות PCA, PLS, PARAFAC, PLS רב מימדי, אנליזת WAVELET רשתות עצביות. יישום השיטות הנלמדות ב MATLAB עבור מספר דוגמאות קשורות לסביבה קרקע, חקלאות ומזון.

017034 הנדסת רכב, מערכות וביצועים

2 1 - - ב 3.0

מקצועות קדם: (014104 או 015008 או 034029)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

סיווג סוגי רכבים, הנדסת מערכות רכב, ממכלולי רכב: שילדה, מנוע, ממסרות אנרגיה, התאמה בין מנוע לממסרת, מכאניקה של גלגלים פניאומאטי, בילום, היגוי, מערכות ריתום, מערכות בטיחות ותאמה הנדסית בין מערכות הרכב. חיזוי תכונות נסיעת הרכב על ומוחץ לדרך. מערכות היגוי לפלטפורמות שונות אמצעי הנעה היברידיים. שיקולים בתכנון רכב. בחינה ניסויית של תכונות הרכב. במסגרת הקורס יתורגלו הנושאים באופן תיאורטי ומעשי

017036 מבוא לחקלאות מדייקת

2 1 - - א 3.0

מקצועות קדם: (014935 ו- 114052 ו- 234112)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים: עקרונות החקלאות המדייקת והכלים הדרושים ליישומם. מערכות GPS, תיקון דיפרנציאלי ו-GPS קינמטי בזמן אמת. עיגון גיאוגרפי של נתונים. תוכנות של מערכות מידע גיאוגרפיות לעיבוד ראשוני של נתונים מרחביים (באמצעות MATLAB). מוניטור יכול לגידולים שונים ועקרונות פעולה, דגימות קרקע ומערכות דגימה אחרות למיפוי השונות בשדה. עקרונות של חישה מרחוק למיפוי פרמטרים חקלאיים: שימוש בנתוני לוויין ובצילומים אוויריים למיפוי השונות בשדות חקלאיים. מערכות מדידה ויישום N THE GO 0. עקרונות של מערכות יישום מונחי מקום לזריעה, להשקיה, לדישון וליישום חומרי הדברה. שילוב של נתוני יכול ונתוני קרקע עם מקורות מידע נוספים להכנת ממשק יעיל לגידול מונחה מקום. זיהוי יתרונות פוטנציאליים, כלכליים וסביבתיים של חקלאות מדייקת ומגבלותיה.

018001 תהליכים אקראיים בהנדסה אזרחית

לא ינתן השנה

2 - - - 3 קמ 2.0

מקצועות קדם: 014003

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

מבוא לפילוגי הסתברות וממוצעים, הסתברות משותפת, התאמה עצמית ומצולבת אנליזה פורייה, צפיפות ספקטרלית בתהליכים רחבי וצרי פס, צפיפות ספקטרלית מצולבת, יחסי תגובה במערכות לינאריות, העברת תופעות אקראיות, אנליזה סיכון, תהליכים צרי פס, FFT, DFT, המחשבות. המחשבות מתחום הנדסת המבנים: מקדמי בטחון, דינמיקת מבנים והנדסת רעידות אדמה.

018101 תכן בנינים רבי-קומות 1

2 - - - - ב 2.0

מקצועות קדם: (014110 ו- 014142)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הגורמים המשפיעים על תכן בנינים גבוהים. אופי האלמנטים הנושאים וסכימות סטטיות. קשיחות ומרכז קשיחות - מגבלות שיטת מרכז הקשיחות. אנליזה מקורבת של מסגרות רבות קומות וקירות עם פתחים. התחלקות הכוחות האופקיים בין אלמנטי הקשחה בעלי אופי שונה: מסגרות, גרעינים וקירות מלאים ופתוחים. פתרון בעיות סטטיות באמצעות מחשב. שימוש בתכניות סטנדרטיות.

018102 תכן בנינים רבי-קומות 2

לא ינתן השנה

2 - - - - ב 2.0

מקצועות קדם: 018101

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

ההשפעה הדינמית של רעידות אדמה ורוח על בנינים רבי-קומות, יציבות והשפעות מסדר שני. ביסוס. בעיות מיוחדות: השפעות טמפרטורה, שקיעות דיפרנציאליות, זחילה ושלבי בנייה.

018103 תכן מערכות מבנים מתקדמים

לא ינתן השנה

2 - - - 3 קמ 2.0

מקצועות קדם: 014139

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

סיווג ואפיון מערכות מבניות לפי הגיאומטריה וההתנהגות המבנית. נושאים נבחרים באנליזה, תכן והתנהגות של מבנים רציפים: קליפות, כיפות, מבני לוחות, מבני מוטות-שריגים דו שכבתיים, קמרונות, קליפות, מבנים מתוחים (HYBRID STRUCTURES), כבלים, ממברנות מתוחות, מבני טנסגריטי, מבנים מעורבים.

018112 מבנים על מצע אלסטי

לא ינתן השנה

2 - - - - ב 2.0

מקצועות קדם: 014113

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

פילוג מאמצים ועוותים בקרקע. פתרונות אלסטיים של פלמנט ובוסינסק. שיטות מקורבות. חישוב מאמצי מגע, מומנטים וכוחות גזירה לפי שיטות גורבנוב-פוסדוב וזימוצקין. שיטת מודול מצע קפיצי. חישוב קורה אינסופית וסופית. פתרונות אנליטיים ונומריים, יישום גישות מכניקת רצף בפתרון קורות וטבלות על מצע אלסטי, יישום השיטות השונות לחישוב יסודות משותפים, נמשכים ודוברות. שיטות נומריות לחישוב מבנים על קרקעיים וטמונים על מצע אלסטי.

018113 פעולה משולבת של מבנה וקרקע

לא ינתן השנה

2 - - - - ב 2.0

מקצועות קדם: 014113

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

יחסי קשיחות ומאמצי מגע בין מבנה לקרקע. שקיעות דיפרנציאליות בסיסיות, טבעיות ומרסונות. ריסון שקיעות ורדיסטריווציה של עומסים. תכן אופטימלי למיזעור שקיעות דיפרנציאליות. שיטות ניתוח סטטיות ודינמיות. ריתום אנכי ואופקי של יסודות, כלונסאות ומבני תמיכה. קימור וריתום בקרקע. פעולה משולבת של קרקע ומבנים תת-קרקעיים.

018116 מבנים מבטון דרוך

2 - - - - ב 2 קמ 2.0

מקצועות קדם: (014111 ו- 014123 ו- 014141)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מבנים לא מסוימים מבטון דרוך: השפעת הדריכה, קו לחץ, מומנטים מישניים, כבל קונקורדנטי. מערכות טרומיות דרוכות: השפעת הטופינג על השקיעות לאורך זמן, אזורי אי-הדבקה, הצטמקות דיפרנציאלית, מבנים נמשכים מאלמנטים טרומיים. חישוב תסבולת לשבר בהתחשב בסדיקה וחוקי חומר לא-לינאריים. מבנים דרוכים מכבלים לא מודבקים: עקרונות תכן: תסבולת לשבר, תסבולת לחדירה, פרטי ביצוע. דריכה של מיכלים מים: אנליזה ועקרונות חישוב, השפעות טרומיות, חישוב הפסדים, חישוב מאמצים, חישוב רוחב סדק, איזורי עיגון, תכן הקיר ופרטי ביצוע שיטת STRUT AND TEI במערכות דרוכות.

018117 אנליזה ותכן מבנים לא-לינאריים

לא ינתן השנה

2 - - - 4 קמ 2.0

מקצועות קדם: 014139

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מבוא: עיבורים קטנים, מאמץ מקשיח, קריסה גלובלית, גישת ערכים עצמיים, גישה אינקרמנטלית. אנליזה מדויקת של מסבכים, מבני מוטות מרחביים. אנליזה לא לינארית של מסגרות וממברנות: פרטורבציה משוואות שווי משקל, מטריצות קשיחות גיאומטריות, שימושי מחשב. תכן מבני כבלים ומבני יריעה. מסגרות ועמודי קורה תלת-מימדיות. אפקטים לא לינאריים והתמרות מרחביות.

018121 עקרונות היציבות של מבנים

2 - - - - א 2.0

מקצועות קדם: 014105

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא: תופעת הקריסה והסברה הפיסיקלי. התנהגות לא-לינארית, קריסת מבנה עמודים, קורות, מסגרות, פלטות, מודלים לייצוג תופעת קריסה. התנהגות לא לינארית. שיטות פתרון, גלרקין, ריץ. הפרשים ואלמנטים סופיים. קריסה צידית וקריסה בפיתול.

018126 מבנים טרומיים מבטון מזוין

לא ינתן השנה

2 - - - - קמ 2.0

מקצועות קדם: 014127

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

עקרונות כלליים. סכימות קונסטרוקטיביות. דרישות תפקודיות לאלמנטים נושאים. מיון ודפורמביליות של החיבורים למתיחה, לגזירה, ללחיצה ולכפיפה. כפיפה תרמית של קירות חוץ. שיטות החישוב של כוחות ודפורמציות במערכות טרומיות. תסבולת האלמנטים הלחוצים, קירות בטון ועמודים. חוזק חיבורי גזירה. תקרות טרומיות ומרוכבות. דוגמאות מספריות.

018127 ניסוח במכניקת מבנים לפתרון במחשב

לא ינתן השנה

3 1 - - - 3.0

מקצועות קדם: 014105**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבוא לחשבון טנזורים, טנזור העיבור, וטנזור המאמץ. ניסוח לפי לגרנג' ואוילר של גדלים ומשוואות שדה בתורת המוצק. עקרונות עבודה ואנרגיה המשמשים בסיס לפתוח אלגוריתמים כלליים לאנליזה באמצעות מחשב. עקרונות מעורבים (של הלינגר - רייסנר, הו-שיזו). נסוחים אינקרמנטליים לקראת אנליזה לא ליניארית (גאומטרית) של בעיות במכניקת מבנים.

018130 סמינר מתקדם בהנדסת מבנים

5 - - - 5 א+ב קמ 5.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים במסלול "מגיסטר להנדסה" בלבד (מגיסטר ללא תיזה).

חקירה הנדסית בנושא נבחר הקשור בהנדסת מבנים. החקירה תכלול: הגדרת הבעיה, ביצוע סקר ספרותי בקורתי ואיסוף נתונים קיימים. נתוח הנתונים והכנת תכנית לחקירה. חקירת הבעיה בעזרת מודלים תאורטיים ו/או בעזרת ניסויי מעבדה. סיכום החקירה וממצאים. הסקת מסקנות והמלצות להמשך מחקר. החקירה תוצג בדו"ח מפורט ובהרצאה בפני סטודנטים וחברי סגל.

018138 גשרי בטון

לא ינתן השנה

2 - - - 2.0 4

מקצועות קדם: 014141**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 019138****מקצועות זהים: 016138****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

סקירת צורות הגשרים, תכנון כללי (גישה לתכנון, מידות תקניות, חומרים לבניית גשרים מסיביים), עומסים ומאמצים מותרים. מעבירי מים מעגליים ומרובעים. גשרי פלטות, גשרי קורה בעלי מפתח אחד וגשרים מומשכים בדופן מלאה, גשרים בצורת "קורות גרבר", גשרי מסגרת וגשרי קשת (רתומים), בעלי שני פרקים ובעלי שלושה פרקים). פרטי גשרים, סמכים, מסעדים, פרקים, נציבים, כנפיים וכו'. גשרים מבטון דרוך, גשרים מאלמנטים טרומים. תבניות ופיוגומים, ביצוע גשרים וארכיטקטורת גשרים.

018140 נושאים נבחרים במבני פלדה

לא ינתן השנה

2 - - - 2.0

מקצועות קדם: (014125 ו- 014139)**מקצועות זהים: 016140****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

ניתוח תוצאות מחקר עדכני במבני פלדה. נושאים נבחרים מתוך: יציבות של רכיבים רגילים ודקי דופן, הקשחות, P-DELTA, אי דיוקים תחיליים, פרקים פלסטיים, נוסחאות אינטראקציה, אנליזה לא ליניארית של מחברים מטיפוסים שונים, כולל צנורות עגולים ומלבניים, מאמצים משתיירים, מאמצים משניים במסבכים.

018141 בקרת מבנים תחת עומסים דינמיים

2 - - - 2.0 4 ב

מקצועות קדם: 014142**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

נושאים: תגובה, מדדי נזק ושיטות אנליזה של מבנים כניעים בעמיסה דינאמית. סיווג סוגי הבקרה. גישות תכן בקרה אקטיבית ואקטיבית למחצה. חוקי התנהגות דינאמית של התקנים סופגי אנרגיה. מתודולוגיות לתכן מבנים עם התקנים סופגי אנרגיה. אנליזה ותכן של מבנים עם מרסני מסה מכוונים. אנליזה ותכן של מבנים מבודדי בסיס.

018220 הידרוליקה מתקדמת

לא ינתן השנה

2 - - - 5 קמ 2.0

מקצועות קדם: 014205**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבוא לזרימות לא תמידיות, משוואות הזרימה לתופעות מעבר בזרימה דרך מובילים סגורים, שיטות האופייניים (קרקטריסטיקות), תופעות מעבר הנגרמות מפעולת משאבות, דוגמאות שימושיות: תחנות כח, קווי צינורות ארוכים וכו', תופעות מעבר עם כניסת ויציאת גזים, שיטות לבקרת תופעות מעבר, תאי איזון, תופעות מעבר בזרימה בתעלות.

018310 סמינר מתקדם בהנדסת סביבה ומים

5 5 - - - 5 א+ב קמ 5.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים במסלול "מגיסטר להנדסה" בלבד (מגיסטר ללא תיזה)

חקירה הנדסית בנושא נבחר בשטח הנדסת הסביבה ומשאבי מים. החקירה תכלול הגדרת הבעיה, סקר ספרותי ו/או איסוף נתונים, חקירת הנושא בעזרת מודלים מתמטיים ו/או ניסויי מעבדה או ניסויי שדה, ניתוח תוצאות, הסקת מסקנות והמלצות. העבודה תסוכם בדו"ח מקצועי והרצאה בפני סטודנטים וחברי סגל במסגרת הסמינריון בשטח.

018315 ביופילמים זיהום ושיתוך

2 - - - 3 ב 2.0

מקצועות קדם: (014313 או 134116)**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

מיקרוביולוגיה של ביופילמים, ראקטורים מעבדתיים לחקר ביופילמים, תכונות פיזיקליות וכימיות של ביופילמים, התא המיקרוביאלי, אנרגטיקה וסטרומטריה. תהליכי ביופילמים: קינטיקה, מעבר ותופעות שטח, אקולוגיה פיזיולוגית במעי ביופילמים. מידול ביופילמים ממעי מעורבות, חד-אכלוסיה ושלבים ראשוניים. ביו-זיהום מיקרוביאלי ובקרה. ביו-שיתוך ותופעות אלקטרו-כימיות. ביופילמים במים ושפכים, במצע נקבובי, בביוטכנולוגיה, ברפואה ובתעשיית המזון. מניית ביופילמים וביו-זיהום. שיטות מעבדתיות וניטור תעשייתי.

018415 גיאולוגיה יישומית-הנדסית וסביבתית

לא ינתן השנה

2 - - - 3 2.0

מקצועות קדם: (014411 או 016403)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014410****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הגורמים הקובעים את התכונות הפיזיקליות של סלעים, ההשפעה והמשמעות של הידרולוגיה וזרימת מים בסלע, יישום שיטות גיאופיזיות בחקר תת-הקרקע, שיקולים גיאולוגיים הנדסיים וסביבתיים בפרוייקטים הנדסיים, הערכת סיכוני רעידות אדמה בישראל, סקרי השפעה על הסביבה.

018417 חלחול ויציבות מדרונות

לא ינתן השנה

2 - - - 2 קמ 2.0

מקצועות קדם: (014408 או 016402 או 018402)**קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.**

זרימה תחומה ובלתי תחומה בתנאים איזוטרופיים ואנאיזוטרופיים. קביעת קווים פריאטיים, מכניים החתירה, תכנון מסננות, כוחות חלחול, יציבות מדרונות - עקרונות כלליים, גלישת מדרונות בתנאי זרימה שונים, שיטות שונות לחישוב יציבות כולל שימוש במחשב. חוק משתתיר והרס הדרגתי, מודלים ודמיות, בחירת הפרמטרים של הקרקע המתאימים לניתוח יציבות, שימוש במקדמים A ו-B.

018418 מבנים תומכים

לא ינתן השנה

2 - - - 2 קמ 2.0

מקצועות קדם: 014411**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

שיטות לתכנון קירות שיגומים, השפעת מים על תכנון קירות שיגומים, עוגנים, קירות בנטויט. סוגי תמיכות לקירות והשפעתם על פילוג המאמצים על הקיר, תזוזות ליד חפירות וקירות תומכים, יציבות כללית, תופעת קימור, מבנים תת-קרקעיים, בחירת פרמטרי הקרקע למטרת תכנון.

018420 מכניקת הקרקע מתקדמת

2 - 1 - - א 3.0

מקצועות קדם: 012406, 012408**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

העקרון של מאמצים אפטיביים בקרקעות רוויות ובלתי רוויות. מקדמי לחץ מי הנקבובים. מרחב המאמצים ומסלולי העמסה - שיטות ההצגה של רנדוליץ והנקל. החוזק של קרקעות, תיאורית החוזק של וורסלב, הגישות של רוו והמצב הקריטי לקשרי מאמץ עיבור, מקדם לחץ עפר במנוחה, התנהגות של קרקעות תחת העמסה מחזורית, התנהגותן של קרקעות תופחות ומתכווצות, מעבדה מרוכזת משך שבוע ימים.

018423 סמינר מתקדם בגיאוטכניקה

- - - 5 - א+ב 5.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הערה: המקצוע מיועד לסטודנטים במסלול "מגיסטר בהנדסה" (ללא תיזה).
 חקירה הנדסית בנושא נבחר בשטח גיאוטכניקה. החקירה תכלול: 1. הגדרת הבעיה. 2. ביצוע סקר ספרותי ביקורתי ואיסוף ניתונים קיימים. 3. נתון הנתונים. 4. חקירת הבעיה בעזרת מודלים תאורטיים ו/או ניסויי מעבדה או ניסויי שדה. 5. סיכום החקירה, הסקת מסקנות והמלצות להמשך מחקר. 6. החקירה תוצג בדו"ח מפורט ובהרצאה לפני סטודנטים וחברי סגל.

018502 בעיות רטיבות בבנינים

לא יתן השנה

2 - - - 2 קמ 2.0

מקצועות קדם: 014505**קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.**

מקורות הרטיבות. השפעת הרטיבות על תכונותיהם של חומרי הבנייה. הגורמים המשפיעים על חדירת הרטיבות והקפה. מבנים תת-קרקעיים. חדירות רטיבות דרך קירות וגגות, חומרי איטום - תכונות ושימושים. מערכות חיפוי. פרטי בנין כגורם לחדירת רטיבות. בעיות רטיבות בבנייה הטרומית. תפרים. עיבוי פנימי ומחסום אדים. הרצאה סמינריונית והגשת דו"ח בכתב.

018504 טכנולוגיה של בניה מבטון טרום

לא יתן השנה

2 - - - 2 קמ 2.0

מקצועות קדם: 014505**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

סוגי המפעלים ושיטות הייצור. יציקת האלמנטים כולל טפסות, זיון, מינון, הובלה. עקרונות צפוף בשיטות מכניות שונות. גימור ארכיטקטוני. התקשות מוחשת בטמפרטורה גלילה. בטון חם. אפשרה בחום בשיטות שונות והשפעתה על תכונות המוצר. חישובי זמן ואנרגיה. סיבולת ומישקים. בקרה והבטחת טיב בתהליך הייצור ובהקמה. בידוד תרמי, איטום בפני רטיבות, קיימות.

018506 בצווע וטכנולוגיה של עבודות בטון

לא יתן השנה

2 - - - 2 קמ 2.0

מקצועות קדם: 014505**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

השפעת הטכנולוגיה של הביצוע על כלכליות, פריון וטיב. תכנון הביצוע של יציקות בטון מיוחדות, כגון בטונים למבנים אטומים למים, למבנים רבי נפח ולסכרים, ובבטונים קלים, כבדים וחזקים במיוחד. תהליכים מיוחדים: בטון שאיבה, בטון מותז, יציקות בתוך מים, תבניות מתרוממות, בטון מובא. אחזקה מונעת, שיטות, תיקונים, בקרה, אבטחת טיב ומפרטים.

018507 סמינר מתקדם במדעי הבנייה

- - - 5 - א+ב 5.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הערה: המקצוע מיועד למסלול "מגיסטר בהנדסה" (מגיסטר ללא תיזה) בלבד.

חקירה הנדסית או סקר ספרותי בנושא נבחר בתחום מדעי הבנייה/חומרי בנייה. במסגרת הנושא תוגדר הבעיה, ייערך סקר ספרותי או הנדסי מתאים ובעקבותיו ייערך דיון ויוצגו מסקנות. המסקנות תתבססנה על הידע הקיים ותוגדרנה במידת הצורך המלצות לטיפול/לימוד נוסף של הנושא.

018508 עמידות אש של בניינים

לא יתן השנה

2 - - - 3 קמ 2.0

מקצועות קדם: 014123**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

התפתחות שריפה בחללי בניין. גרף טמפרטורה-זמן בפועל ותקני. התנהגות ותכונות חומרי בנייה בטמפרטורות גבוהות. עקרונות של בטיחות אש והגנה בפני שריפה בבניינים. בדיקות עמידות אש. התפתחות הטמפרטורה בחלקי מבנה בזמן השריפה. התנהגות מכנית בזמן שריפה וקביעת עמידות האש של חלקי מבנה מבטון, בטון מזוין, בטון דרוך, פלדה ועץ. דרישות לעמידות אש. תכנון ותכן של חלקי מבנה לעמידותם באש.

018600 ייזום ובדיקת כדאיות פרויקטים הנדסיים

3 - - - 9 ב 3.0

מקצועות קדם: 014603**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014604****מקצועות זהים: 016600****קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.**

הפרמטרים הכלכליים של פרויקט בנייה, שלבי הייזום של פרויקט הבניה, מודלים לאומדן עלות ההשקעה, עלויות מחזור החיים, עלות הקרקע, מדידת התועלת מפעילות בנייה, חיזוי הביקוש לבנייה, מקורות המימון ועלויות, החלטות השקעה בתנאי סיכון, בחינת הכדאיות של פרויקטים ציבוריים.

018601 ניהול חברת בנייה

לא יתן השנה

2 - - - 4 2.5

מקצועות קדם: 014606**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014611****מקצועות זהים: 016601****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תשומות ותפוקות הבנייה במשק הישראלי, סוגי חברות בנייה, תפקידי ניהול בחברת בנייה, עקרונות הארגון של חברות בנייה, מערכות מידע ובקרה בחברות בנייה, תכנון איסטרטגי בחברות בנייה, מדידת התפקוד בחברות בנייה.

018602 שיטות המחשב בניהול הבנייה

לא יתן השנה

2 - - - 6 2.5

מקצועות קדם: (014606 ו- 014614 ו- 234112) או (014606 ו- 014614 ו- 234112)**מקצועות זהים: 016602, 014612****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

ארגון המידע ברשומות וקבצים, בסיסי נתונים, מערכות חומרה ותוכנה. מערכות מידע ממוחשבות בניהול הבנייה. שימוש בגרפיקה ממוחשבת. אוטומציה בבנייה.

018603 ניהול פיננסי בחברת בניה

3 - - - 8 ב 3.0

מקצועות קדם: 014603**מקצועות זהים: 016603****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

ניהול פיננסי של חברת בנייה תוך התייחסות לנושאים הבאים: צורות רישום חשבונאיות, בניית דוחות פיננסיים וקריאתם, צורות עסקים, תמחיר, בניית תקציב ומעקב תקציבי, יסודות מיסוי ומימון בחברת בנייה.

018604 ניהול איכות וערך בבניה

2 - - - 2 א 2.0

מקצועות קדם: (014603 ו- 014606)**מקצועות זהים: 016604****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

האיכות כנכס ארגוני אסטרטגי. הרחבת מושג האיכות וניתוח כלכלי שלה במושגים של פריון, יעילות, רווחיות וכד'. ניהול איכות כולל (TQM) כפילוסופיה ניהולית וכגישה מעשית. הפעלת חוגי-איכות בבניה עם ניתוח אירועים, הפעלה של הנדסת-ערך וניהול ערך בבניה. "בניות" (CONSTRUCTABILITY) - עקרונות וניתוח אירועים. פרויקטים אישיים והצגות סמינריוניות.

018611 כלכלה הנדסית בבניה

לא יתן השנה

2 - - - 2 קמ 2.0

מקצועות קדם: 014603**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

שיטות האמידה וההשוואה של הוצאות הבנייה. השפעת הגובה והצורה של הבנין על ההוצאות. הוצאות הפיתוח כפונקציה של צפיפות הדיוור, השפעת מחירי קרקע על מחירי הדירות. סייח ההוצאות כפונקציה של צפיפות השימוש בתכונות לינארי להשוואה כלכלית של אלטרנטיבות תכנון. ניתוח כלכלי של פרויקטים לבנייה והשוואת אלטרנטיבות תכונות. תכנון כלכלי של אלמנטים קונסטרוקטיביים השואת אלטרנטיבות של חומרי בניה. סטנדרטיזציה וקואורדינציה מודולרית. היבטים כלכליים בבנייה מתועשת. היבטים כלכליים באחזקת הבניינים. חסכון באנרגיה בבנייה.

018616 אספקטים משפטיים בבניה

2 - - - א קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

אחריותו המקצועית והחוקית של המהנדס, עקרונות משפטיים בענין חוזים בהדגשה על חוזה שירותים מקצועיים ובנייה. הוצאת מכרזים וקבלתם, התקשרות בחוזה בנייה ובעיות הנובעות בגין הספקת מידע הלקוי בחסר. שינויים בתנאים ובהיקף העבודה, פיקוח הנדסי ואדריכלי. ביטוח מקצועי בעבודה באתר. עיכובים, כח עליון. ערבות ביצוע העבודה ואיכותה. פיצויים ותרופות משפטיות אחרות, תהליך משפטי ומנהלי לאישור תכניות לפי חוקי התכנון, היתרי בנייה. אחריות לנזיקין באתר כלפי עובדים וצד ג'. יישוב סכסוכים מקצועיים על ידי בית המשפט ובוררות.

018617 ניהול וביצוע של פרויקטי בניה תת-קרקעיים

2 - - - ב קמ 2.0

מקצועות קדם: (014409 ו- 014603 ו- 014606)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא לבנייה תת-קרקעית. סוגי סלע וקרקע. ניהול בתנאי אי-ודאות גיאולוגית. היבטים חוזיים, התארגנות לביצוע, תכנון ההתקדמות, שיטות וציוד לחציבה וזרייה, שיטות לפינוי החפצות, שיטות תימוך, היבטי ביצוע יחודיים, דחיקת צינורות, מיקרו-מינהור, שיטות תימוך תעלות, כלונסאות, שיטות פיגומים, שיטות עיגון וייצוב קרקע, ניתוח פרויקטים של בנייה תת-קרקעית.

018621 סדנא במחשוב מתקדם בבניה

לא ינתן השנה

2 - - - 6 קמ 2.0

מקצועות קדם: 234112

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

המקצוע יכלול הרצאות רקע והכנת פרויקט עצמאי של סטודנטים ב 2-3 נושאי מחשוב מתקדם, הצגתו, ודיון עליו. נושאי הפרויקטים יהיו תיב"מ, מערכות מומחה ורובוטיקה בבנייה.

018622 ייזום והפעלת פרויקטים

לא ינתן השנה

2 - - - 6 קמ 2.0

מקצועות קדם: 014606

מקצועות קדם: 019624

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

שיטות להכנת פרוגרמות. הפעלה של תהליך התיכון. ניתוח ערך של אלטרנטיבות. תחשיבי עלויות. שיטות ההתקשרות. הפעלת תהליך הבצוע. האינטראקציה בין תהליך התיכון והביצוע. אחראיות היזמים המתכננים והמבצעים. הקמת מידע של היזם. אבטחת איכות. אחזקה.

018623 סמינר מתקדם בניהול הבנייה

2 - - - 5 א+ב קמ 5.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הערה: המקצוע מיועד לסטודנטים במסלול "מגיסטר להנדסה" (ללא תיזה). עבודה סמינריונית מורחבת בהיקף של 5 נק', בעלת אופי עיוני, אנליטי או ניסויי, הקשורה לניהול הבנייה. העבודה תכלול הגדרת בעיה, פירוט שיטת הפתרון ופתרון הבעיה. היא יכולה לכלול סקר ספרות, פיתוח מודל, איסוף נתוני שדה וכד', הצגת ממצאים וניתוחם, והסקת מסקנות והמלצות. התוצאות תוצגנה בדיו"ח מפורט ובמתן הרצאה בנושא בפני סטודנטים וחברי סגל.

018624 סדנא בייזום פרויקטים הנדסיים

לא ינתן השנה

2 - - - 6 קמ 2.0

מקצועות קדם: 014603

מקצועות קדם: 014603

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסטודנט יבצע, במסגרת הסדנא את כל השלבים של ייזום פרויקט הנדסי: סקר שוק, גיבוש רעיון, בחינת ביקוש, אומדן עלויות, בדיקת כדאיות וניתוח הרגישות.

018625 שיתוף פעולה בינלאומי בניהול הבניה

לא ינתן השנה

2 - - - 4 קמ 2.0

מקצועות קדם: 014614

מקצועות קדם: 016621

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

שיתוף פעולה בינלאומי ובין-תרבותי בהכנה ובתכנון ביצוע של פרויקט בניה. הכרת פרויקט, הגדרת מטרות, משא ומתן להסכם שיתוף, עבודה בצוות רב-תרבותי, סיכונים בפרויקט בינלאומי, תכנון הביצוע, חוזים, שימוש בטכנולוגיות מידע, תקשורת מרחוק וגלובליזציה. המקצוע יופעל בשיתוף פעולה עם ובמקביל למקצוע זהה באוניברסיטאות שונות בעולם.

018702 תכן מתקדם של מסעות קשיחות

לא ינתן השנה

2 - - - 4 קמ 2.0

מקצועות קדם: 016712

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תכן של מסעות קשיחות מסוגים שונים כגון: בטון עם סיבי פלדה, בטון עם זיון נמשך וכו'. תיאורית העברת מאמצים במישקים ותכניתם. השפעת יצוב המצע על תכנית המסעה. שיטות הרסניות ובלתי הרסניות להערכת מסעות בטון. תכן של חיזוק כבישי בטון.

018703 סמינר מתקדם בהנדסת תחבורה ודרכים

2 - - - 5 א+ב קמ 5.0

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים במסלול "מגיסטר להנדסה" בלבד (ללא תיזה).

חקירה הנדסית בנושא נבחר הקשור בהנדסת תחבורה ודרכים החקירה תכלול הגדרת הבעיה והכנת התכנית לחקירה, בצוע סקר ספרותי בקורותי מקדים. אסוף נתונים קיימים נתוח הנתונים תוך העזרות במודלים קיימים במחשב. סכום החקירה וממצאיה, הסקת מסקנות והמלצות וכווני מחקר עתידיים. החקירה תוצג בדוח הנדסי מפורט ובמתן הרצאה בנושא בפני סטודנטים וחברי סגל. המקצוע מיועד למסלול "מגיסטר להנדסה" (מגיסטר ללא תיזה) בלבד.

018704 מערכות מתקדמות בתחבורה ציבורית

2 - - - 4 ב קמ 2.0

מקצועות קדם: 014716

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מערכות מתקדמות של תחבורה ציבורית: רכבות, אוטובוסים, מעבורות וקשרי הגומלין ביניהן. מערכות מתקדמות של איסוף נתונים. שיטות לתכנון לוחות זמנים אופטימליים. אלגוריתמים לתכנון סידורי עבודה לכלי רכב שונים. תכנון מסלולים ברשת ומסלולים מקוצרים. תכנון של סינכרון אופטימלי בלוחות הזמנים. אינטגרציה ושילוביות בתוך ובין המערכות השונות. שיטות העדפה לתחבורה הציבורית. תכנון יעיל של תפעול ובקרה.

018705 משפט ותחבורה

לא ינתן השנה

2 - - - 5 קמ 2.0

מקצועות קדם: (019709 או 019714)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

ההיסטוריה של המשפט והתחבורה, זכויות הפרט והתנועה, זכויות וחובות ציבוריים, חובת המדינה כלפי אזרחיה, תכנון דרכים, הפקעת קרקעות- זכויות דרך, תסקירי סביבה, הקניין הציבורי בדרכים, אופן קיום חובות השלטון לאזרח, ומימושם. מחסור במשאבי תנועה, יחסי רוב ומיעוט, סיכונים וסיכויים תחבורתיים, איזונים ובלמים, ראיות.

018706 תכנון תחבורה מבוסס פעילויות

2 - - - 4 ב קמ 2.0

מקצועות קדם: 019710

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ביקוש לתחבורה מהיבט ניתוח פעילויות בתהליכי תכנון תחבורה וכביקוש נגזר מפעילויות. אמידה של מערכות מודלים בדידים ודוגמאות של מערכות מודלים מבוססי פעילויות. יישום מודלים מבוססי פעילויות בעזרת מיקרו סימולציה.

018708 מודלים מתקדמים בתכנון התחבורה

2 - - 3 ב 2.0

מקצועות קדם: (019709 או 019710)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מודלים סטטיסטיים שימושיים בתכנון תחבורה: FACTOR ANALYSIS, CLUSTER ANALYSIS ומשוואות סימולטניות. מודלים אקונומטרים מתקדמים של ביקוש בדיד: פרוביט ולוגיט קרנל. אמידת מודלים בעזרת סימולציה, מקסימיזציה נומרית ושיטת הנראות המקסימלית בסימולציה.

018709 מודלים בסימולצית תעבורה

2 - - 4 א 2.0

מקצועות קדם: 014707

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הדמיה כטכניקה לפתרון בעיות דינמיות מורכבות, סיווג טכניקות הדמיה, סיווג ומאפיינים של מודלים של הדמיה בתעבורה, מקרוסקופי, מזוסקופי ומיקרוסקופי. שלבים בבניית מודל ההדמיה: בחירת מודל, תכנון הניסוי, כיוול, אימות, ביצוע הניסוי וניתוח התוצאות, דוגמאות ליישומים.

018811 אינטגרציה של מיפוי וחישה מרחוק

3 - - 3 ב 3.0

מקצועות קדם: (014857 או 016820)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מיפוי באמצעות לוויינים וגיאומטריה של הדמאות לוויין, שימוש בהיפרספקטרוסקופיה לגיאולוגיה וחקלאות, חישה מרחוק של צומח ים תיכון, חישה מרחוק של תהליכי מדבור, שימושי מיקרוגלים (הדמאות מכ"מ) בחישה מרחוק, חישה מרחוק של האטמוספירה, זיהוי שינויים טמפרטורליים באמצעות הדמאות לוויין, תשתיות גיאודטיות ומאגרי מידע גיאוגרפיים והדמאותיים.

018812 חשבון תאום 3

2 - - - א 2.0

מקצועות קדם: 016801

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

תאום רשתות חופשיות בשיטת היפוך מוכלל של מטריצות סינגולאריות. תאום תצפיות מסוגים שונים. מודל קולוקציה לחיזוי. תאום בשלבים מודלים דינאמיים ו-KALMAN FILTER.

018814 אנליזה של רשתות גיאודטיות

לא ינתן השנה

2 - - 3 ב 2.0

מקצועות קדם: 014851

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

רשתות בקרה קלאסיות ולוויניות. מערכות יחוס מתקדמות. מדדי איכות של רשת בקרה: דיוק, מהימנות ורגישות. אופטימיזציה של רשתות בקרה.

018816 אנליזה טופוגרפית

2 - 2 א 3.0

מקצועות קדם: 018824

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מדידות DSM, LIDAR מקורות לנתונים, ניתוחי דיוקים, בקרת איכות, אנליזה על מידע וקטורי, ייצוג משטחים - IRREGULAR NETWORK, (TIN, TRIANGULATED) אנליזה על משטחים רסטרים - אינטרפולציה, נצפות, פילטרים (החלקה, שפות, חציון), הצללה, חיבור DSM חופים, אנליזה מרחבית - אנליזה ספקטראלית, ניתוח צורני, חילוץ אוטומטי של פרטים מתוך DSM.

018817 עיבוד מידע גיאומטרי

2 - 2 א 3.0

מקצועות קדם: 014857

מקצועות קדם: 016803

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

שיטות מתקדמות לקליטה והסבת נתונים, המרת נתונים: TO VECTOR, RASTER, התמרות והטיפול בהיטלים, עקרונות הטופולוגיה ויישומה בניתוח מרחבי מתקדם. מסדי נתונים מתקדמים: GEODATABASE, מבנה הנתונים GEO-RELATIONAL מול מבנה הנתונים OBJECT-COMPONENT, שימוש מתקדם במודל גובה ספרתי, יישומים במודל הנתונים הרסטרי, יישומים בתלת-מימד, ניתוח רשתות, CONFLATION, LINEAR REFERENCING, סטטיסטיקה מרחבית, עיגון מרחבי GEOCODING, שילוב תיב"מ עם מ"מ, חידושים בממ"ג באינטרנט.

018818 שיטות מתקדמות להרכשת תמונות

לא ינתן השנה

2 - - 3 ב 2.0

מקצועות קדם: 016817

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יסודות האופטיקה הגיאומטרית והפיסיקלית, רדיומטריה, פוטומטריה, עיוותים אופטיים, רזולוציה מרחבית ושיטות להערכתה, מצלמות אלקטרוניות מבוססות CCD, שיטות כיוול מעבדה וכיוול עצמי של מערכות אופטיות ואלקטרו-אופטיות.

018819 חישה מרחוק רב מימדית

לא ינתן השנה

2 - 2 ב 2.5

מקצועות קדם: 016820

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

עיבודי תמונה מתקדמים, חילוץ וזיהוי אובייקטים בשיטות מורפולוגיות ומולטי-ספקטראליות, חישה מרחוק היפר-ספקטראלית: שיטות ANALYSIS PRINCIPLE COMPONENTS ושיטות CLUSTERING, פיענוח תמונה באמצעות מערכות עצביות מלאכותיות, מערכות מומחה כולל FUZZY, כריית ידע.

018820 נושאים מודרניים בכרטוגרפיה ספרתית

2 - - 3 ב 2.5

מקצועות קדם: 018824

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ניתוח דיוקים של שאליות-ייצוג אי-ודאות, התפשטות שגיאה, זיהוי וייצוג גרפי של שגיאה, בקרת איכות ושערוכה, כרטוגרפיה בעידן רשת האינטרנט-מיפוי ברשת, מיפוי אינטראקטיבי, ויזואליזציה-תכנון גרפי, אנימציה, מציאות מדומה מיפוי קוגנטיבי.

018821 סדנה יישומית ב-ג'י.אי.אס

לא ינתן השנה

1 - 3 ב 2.0

מקצועות קדם: 018817

מקצועות קדם: 016803

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

גישות בפיתוח מערכות מידע גיאוגרפיות, התאמה ומיזוג של מידע מבזר, שילוב מידע ממקורות שונים, היטלים והתמרות לא-ליניאריות, שילוב של מודלים ואלגוריתמים מרחביים, בניה ותחזוקה של מבני נתונים טופולוגיים ושל GEODATABASE, פיתוח יישום ממ"ג באמצעות שפת SCRIPT, בניית יישום ממ"ג באמצעות שפת פיתוח.

018822 מבנה נתונים מרחבי למיפוי

2 - - 3 ב 2.5

מקצועות קדם: 014846

מקצועות קדם: 044268

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבנה נתונים מתקדמים לייצוג מידע מרחבי: עצים, גרפים, ערמות, אלגוריתמים גיאומטריים חשוביים וחקר סיבוכיותם. מבנה נתונים טופולוגיים. יישומים של מבנה נתונים במערכות GIS.

018823 גיאודזיה לווינית

לא ינתן השנה

2 - - 2 ב 2.0

מקצועות קדם: 014848

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מודלים ושיטות בעיבוד מדידות GPS. עקרונות לפתרון ה-AMBIGUITY INTEGER. פתרון שלם של EPOCH בודד. רשתות בקרה המבוססות על תחנות GPS קבועות, תחנות מדומות ומערכות זמן אמת.

018824 כרטוגרפיה ספרתית

2 - - 3 ב 3.0

מקצועות קדם: 014857

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יחסים מרחביים-טופולוגיה, קשרים ויחסים, כוונים ומרחקים, היררכיה, הכללה ו-קטורית (קו, שטח, פרקטלים), רסטריה, מידע, שמות-מיקום אוטומטי של טקסט ארגון והשמת טקסט, אלגוריתמיקה בגיאומטריה חשובית-חיתוך קווים, יחסי פוליגונים, מודל רשת, ניתוחי מסלול.

018825 ניתוח ספקטראלי בגיאודזיה

2 - - - 2.0 ב

מקצועות קדם: 016801

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורלציות בין נעלמים, משמעותן והטיפול בהן. רמת פתירות הנעלמים. בעיות בלתי פתירות ורגולריות של טיכונוב.

018826 סמינר מתקדם בלימודי מקרקעין

5.0 - - - 10 א

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

טיפול וניתוח בעיות כלליות בשומת מקרקעין. הכנת שומה מלאה (איסוף מידע תכנוני, משפטי, פסי ונתוני שוק, גיבוש עקרונות, גורמים ושיקולים, עריכת תחשיבים וקביעת השווי, הכנת דו"ח שומה מלא והצגת השומה). נושאי העבודה יכללו את התחום התיאורטי של שמאות המקרקעין וכן את התחום המעשי והמחקרי של עבודת שדה.

018827 יישומים מתקדמים במערכות אינרציאליות

2 - - - 3 ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מסנני ניווט, שיטות מדוייקות לאתחול יחידת מדידה אינרציאלית, מערכות לווייניות ושימוש במערכות ניווט אינרציאליות, היתוך מידע עם מדידים ומידע חיצוני, ניווט הולכי-רגל, ניווט טוול גיירוסקופ, ניווט תת-מימי.

019001 יסודות מתמטיים למהנדסים

2 - - - 2 א

מקצועות קדם: 104131

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

חזרה על אלגברה ליניארית, מטריצות חיוביות, משוואות שווי משקל: בדידות ורציפות. ערכים עצמיים ופונקציות עצמיות. משוואות לפלאס. שיטות אנליטיות: סדרות פורייה, קונבולוציות, התמרות פורייה, משתנים מורכבים והעתקות קונפורמיות.

019002 משוואות דיפרנציאליות

לא ינתן השנה

2 - - - 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מרחבי פונקציות בעלי נורמה ומכפלה סקלרית. בעית תנאי ההתחלה במשוואות דיפרנציאליות רגילות וחלקיות-היפרבוליות. בעית תנאי השפה במשוואות דיפרנציאליות רגילות וחלקיות-אליפטיות. פתרונות בעזרת התמרות. פתרונות בשיטות אנרגיה. יציבות במשוואות דיפרנציאליות רגילות.

019003 שיטות נומריות למהנדסים

2 - - - 2 א

מקצועות קדם: 014006

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 036015

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

פתרון בעיות הנדסיות בשיטת האלמנטים הסופיים ואלמנטי גבול. פונקציות בסיס. שיטת גלרקין, שיטת קולוקציה ועוד. אלמנטים איזופרמטריים. שיטות פתרון למשוואות עם מטריצות דלילות. פתרון למשוואות אליפטיות, פרבוליות והיפרבוליות. דוגמאות. תכניות מחשב לפתרון בעיות בשטחים שונים של הנדסה אזרחית.

019004 מבוא למכניקת הרצף

3 - - - 3.0 ב

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 036003

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

טנסורים, פונקציות טנסוריות, שדה טנסורי, תיאור חומרי ומרחבי של רצף, גרדינט דפורמציה ועיבורים. מהירות, גרדינט המהירות וספין. שימור מסה. מאזן תנע ומאמץ. אנרגיה ואנטרופיה. מודלים קלאסיים של חומר. גישה כללית למידול חומרים.

019006 שיטות כמותיות במערכות הנדסה וניהול

3 - - - 3.0 ב

מקצועות קדם: 014004

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תכנות לינארי מתקדם (סימפלקס משופר). תורת הרשתות (בעית מקסימום זרימה, עץ פורס מינימלי, חתך מינימלי לרשת, סינתזה של רשת, בעיות המסלול הקצר, מחיר מינימלי לרשת זרימה, מוקדים אופטימליים). חזרה על תכנות בשלמים (תכונות ומאפיינים, שיטת "חלוקה וחסימה", תכנון מעורב בשלמים, שיטת חתוך משטחים). תכנון דינמי (הקצאת מקורות, כופלי לגרנז', דינמיקה ליניארית וקריטריון ריבועי). בעיות של לוחות זמנים ותהליכי זימון (SCHEDULING).

019007 פרקים נבחרים בסטטיסטיקה

2 - - - 3.0 ב

מקצועות קדם: 014003

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קירובים לפילוגים הסתברותיים (משפט הגבול המרכזי והשלכותיו, העמקה בפילוגים מוכרים). אמידה (תכונות אומדנים - כללית, רווחים, ברי-סמך, בחירת גודל מדגם). טכניקות אמידה ותכונות אומדנים נקודתיים (שיטות המומנטים, שיטת הנראות המכסימלית, יעילות עקביות). מבחני השערה (מבחן עבור מדגם גדול, חישוב שגיאה מסדר שני וגודל מדגם, מבחנים עבור ממוצעים ושונות). גרסיה ליניארית, (התאמת עקומים, קירוב למקרים לא-ליניאריים).

019052 טרקטורים ועבירות כלי רכב

לא ינתן השנה

3 - - - 3.0 קמ

מקצועות זהים: 078103

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מכניקה ודינמיקה של טרקטורים. מורפולוגיה של כלי רכב. תכונות מכניות ופיסיקליות של הקרקע. המכניקה של גלגל קרקע וזחל-קרקע. עבירות כלי רכב. פיתוח גרר. היבטים אנרגטיים ונצילות. משוואות חיזוי עבירות ותנועה של כלי רכב וטרקטורים. הידוק קרקע על ידי טרקטורים וכלים. מודלים של הידוק הקרקע. מדידות תכונות קרקע לצרכי עבירות והידוק. מדידות ביצוע כלי רכב ועבירות.

019053 סמינר במיכון חקלאי

1 - - - 1 א קמ

מקצועות זהים: 078190

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

לימוד עצמי של נושאים נבחרים במיכון חקלאי ותהליכי עיבוד קרקע. דיון בנושאים אלו בפגישות סמינריות.

019054 סמינר בבעיות מתקדמות בהנדסה חקלאית

2 - - - 2 א+ב קמ

מקצועות זהים: 078406

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

לפי נושא נבחר.

019056 כימיה פיסיקלית של קרקע וחרסית 1

לא ינתן השנה

2 - - - 2.0 קמ

מקצועות זהים: 078712

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מבנה מינרלי החרסית ותכונותיהם. שיטות זיהוי. אינטראקציה מים חרסית. פרקים בתרמודינמיקה של מערכות חרסית מים. השכבה החשמלית הכפולה.

019057 סמינר במדעי הקרקע א'

לא ינתן השנה

2 - - - 1.0

מקצועות זהים: 078804

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

לימוד נושאים מתקדמים בכימיה, פיסיקה, כימיה פיסיקלית, ביחסי קרקע-צמח-מים, מתוך מאמרים המופיעים בעתונות המקצועית.

019058 נושאים מתקדמים בהנדסת מים קרקע וסביבה

2 - - - 4 א+ב 2.0

מקצועות זהים: 078806

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס מתקדם הנועד ללימוד מעמיק של נושאים מדעיים והנדסיים במים, קרקע וסביבה. סילבוס מפורט יקבע ע"י המורה והועדה ללימודי מוסמכים לפני הסמסטר בו יינתן הקורס.

019059 יחסי צמח סביבה

לא ינתן השנה

2 - - - 4 קמ 2.0

מקצועות קדם: 015904

מקצועות זהים: 078807

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הצמחים כיצורים של ביו-מסה ומזון. גדילה ומודלים של גדילה. זיהום סביבתי ועקבות מליחות, מתכות רעילות, גזים רעילים, גשם חומצי, קסנוביטיקה. שוני בעמידות לעקבות סביבתיות. תיקון נזקי סביבה עם צמחים.

019060 פרויקט/סמינר מגיסטר בהנדסה חקלאית

- - - 10 - א+ב קמ 5.0

מקצועות זהים: 078808

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס מיועד למשתלמים במסלול "מגיסטר בהנדסה" בלבד. בצו של פרויקט בעל אופי עיוני, אנליטי או ניסויי. על הסטודנט לבחור מנחה ולקבוע, בתאום אתו, את נושא העבודה. תאור תמציתי של העבודה (עד 2 עמודים) יוגש לאישור הועדה ללימודי מוסמכים, תוך חודש מועד הרישום לקורס. הפרויקט יסוכם בדו"ח שיבחן ע"י המנחה ובהרצאה סמינריונית.

019061 נושאים מתקדמים במיכון חקלאי

2 - - - 4 א+ב קמ 2.0

מקצועות זהים: 078809

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס מתקדם הנועד ללימוד מעמיק של נושאים מדעיים והנדסיים במיכון חקלאי. סילבוס מפורט יקבע על ידי המורה והועדה ללימודי מוסמכים לפני הסמסטר בו ינתן הקורס.

019062 מודלים וסימולציה של מערכות טבעיות

2 - - - 3 ב 3.0

מקצועות קדם: (054374 או 014006)

מקצועות זהים: 017014

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מערכות: משתני מצב, תנאי גבול. מציאות, מודל, סימולציה, אופטימיזציה. דינמיקה של אוכלוסיות. מערכות מרובות תאים. מודלים דטרמיניסטיים רציפים. אירועים סטוכסטיים. צימצום ופישוט מודלים. אימות מודלים. מודלים של מערכות סביבתיות.

019128 מכניקת מבנים מתקדמת

2 - - - 4 א קמ 2.0

מקצועות קדם: 014105

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 019005

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

שדה מאמצים, משוואות שיווי משקל, התמרת מאמצים, שדה עיוותים, קומפטיביליות, התמרת עיוותים. תורת האלסטיות - בעיות בשני ממדים במערכת אורתוגונלית ופולרית. המאמצים בלוחות מלבניים בעזרת משוואות איירי, הפתרון בעזרת פולינומים ופונקציות טריגונומטריות. טבלות אלסטיות דקות - המשוואה הביהרמונית. טבלות מלבניות - פתרונות נביה ולוי.

019136 תכן אופטימלי של מבנים

2 - - - 3 ב קמ 2.0

מקצועות קדם: 014109

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מושגי יסוד, סוגי משתנים, אילוצים, פונקציית מטרה. ניסוחים שונים לבעיות תכן אופטימלי של מבנים. שיטות פתרון לאופטימיזציה של מבנים. שימושים באלמנטי מבנה שונים ובמערכות מבנה מורכבות. אופטימיזציה של מבנים גדולים.

019137 אנליזה מכוונת לתכן מבנים

לא ינתן השנה

2 - - - 4 קמ 2.0

מקצועות קדם: 014109

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ניסוח בעיות אנליזה לינארית, אנליזה לא לינארית ואנליזה דינמית לצורך תכן. שיטות שונות לפתרון בעיות האנליזה: שיטות ישירות, קירובים מקומיים, גלובליים ומשולבים. שימושים במערכות מבנה גדולות ומורכבות.

019140 אלמנטים סופיים באנליזה של מבנים

2 - - - 4 ב קמ 2.0

מקצועות קדם: 016144

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

עקרונות וריאציוניים. הנחת שדה הזזות. אלמנטים איזופרמטריים. גופי סיבוב. כפיפת פלטות. קליפות סיבוב. אי-לינאריות גיאטרית וחומרית. יציבות, דינמיקה ותנודות. טכניקות חישוב בבעיות לא לינאריות באלמנטים סופיים.

019141 דינמיקה של מיבנים 1

2 - - - 4 א קמ 2.0

מקצועות קדם: 014105

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 012134

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תזוזות, מהירויות ותאוצות יחסיות ומחלטות. משוואות לגרנז' עבור מערכות דיסקרטיות. מערכות רציפות חופשיות ומאולצות: קורות ופלטות. השפעת הריסון. משוואות הגלים בבעיות חד ממדיות. פתרונות נומריים, מבוא לשיטת האופייניים. שימוש בשיטות וריאציוניות לפתרון תנודות של קורות, עם ובלי השפעת כוח הגזירה. עקרון המילטון. שיטת ריילי ריץ. יישום מחשבים בפתרון בעיות מעשיות.

019143 תכנון מבנים לרעידת אדמה

לא ינתן השנה

2 - - - 4 קמ 2.0

מקצועות קדם: (014109 ו- 014127 ו- 019141)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

תכנון של רעידות אדמה סייסמיות. פיזור הסתברותי של אורדינטות התגובה הספקטרליות. תגובות של מערכות לינאריות עם מספר דרגות חופש. תגובות של מערכות לא לינאריות. תגובות חומרים ואלמנטי קונסטרוקציות לרעידת אדמה. עקרונות בסיסיים בתכנון אנטיסייסמי. תכנון אנטיסייסמי של מבנים, סקירה של מספר רעידות אדמה. השפעת גומלין בין קרקע ומבנה. יישום מחשבים בתכנון. פרויקט בתכנון אנטיסייסמי של מבנה מורכב.

019145 נושאים נבחרים בבטון מזוין

לא ינתן השנה

2 - - - 4 קמ 2.0

מקצועות קדם: 014127

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

ההנחות התיאורטיות בתפיסת התכנון לפי מצבים גבוליים: קשרים קונסטרוטיביים של הבטון ושל הפלדה, השלבים בהתנהגות בכפיפה של קורות מבטון מזוין, חיזוי תיאורטי של יחסי מומנט-עקמומיות בכפיפה חד-צירית, כפיפה דו-צירית, משיכות ודפורמציות במצב גבולי של הרס, עקומי אינטראקציה כוח-מומנט בעמודים, הידבקות, גזירה.

019148 נושאים מתקדמים בקונסטרוקציות

לא ינתן השנה

2 - - - 4 קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסילבוס ייקבע ע"י המורה באישור הועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

019149 מכניקה של חומרים רכים

2 - - - 3 א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מכניקת רצף בסיסית: טנסורים, קינמטיקה, מאמצים, שיווי משקל. חוקים קונסטרוטיביים: היפראלסטיות, אי-אחידות ואניזוטרופיה חומרית, מודלים של חומרים רכים. חומרים אלקטרו-אקטיביים: צימוד אלקטרו-מכני, בעיות ערך שפה אלקטרו-מכניות. חומרים כימו-אקטיביים: צימוד כימו-מכני, בעיות ערך שפה כימו-מכניות.

019150 הנדסת גשרים מתקדמת

2 - - - 4 ב 2.0

מקצועות קדם: 018138

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

גשרי מקטעים טרומים ויצוקים באתר, גשרים בדחיקה, גשרים יצוקים באתר בשיטת מפתח אחר מפתח, דריכה של מבנים לא מסוימים סטטית, השפעות הצטמקות וזחילה על הסכמה הסטטית, תכנון סמכים ותפרים בגשרים, אנליזה של גשרים לרעידות אדמה וכוחות אופקיים, בעיות מיוחדות בגשרי רכבת: אינטראקציה גשר - מסילה, בעיות ביצוע בגשרי מקטעים - טכנולוגיה.

019206 הנדסת מערכות משאבי מים 2

2 - - - 2 ב 3.0

מקצועות קדם: 016203

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

שיטות לטיפול בנתונים אקראיים. קבלת החלטות רב-קריטריוניות. ניסוח ופתרון מפורט של בעיות בהנדסת מערכות משאבי מים. פיתוח על פני זמן, פיתוח מים על קרקעיים, פיתוח וניהול אקוויפרים, סילוק שפכים ושימוש חוזר, מערכות אזרחיות משולבות, תפעול מאגרים, תכן ותפעול מערכות חלוקה. כל סטודנט יבצע במהלך הסמסטר פרוייקט (ולא תהיה בחינת סמסטר).

019225 נושאים מתקדמים בהידרודינמיקה ומשאבי מים

2 - - - א+ב קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסילבוס ייקבע ע"י המורה באישור הועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

019309 טיפול במים ושפכים 1

3 - - - 1 א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

איכות מים. קינטיקה של תהליכים. ריאקטורים ופילוג זמני שהייה, תהליכים ופעולות יסוד בטיפול במים ובשפכים מעבר גז, שיקוע והסמכה, הפתחה, סינון בסביבה גרנטית, ספיחה, שיקוע כימי וריכוך, חילוף יונים, תכנון מערכות טיפול במים.

019310 טיפול במים ושפכים 2

3 - - - 1 ב 3.0

מקצועות קדם: 019309

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

איכות שפכים, הקשר בין מדדי איכות שונים. שיטות סילוק ואיכות קולחים נדרשת. סקירה כללית על תהליכי טיפול בשפכים. נושאים נבחרים בטיפול קדם וטיפול ראשוני. עקרונות הטיפול הביולוגי - שיקולים תרמודינמיים וקינטיקה. תהליכי הטיפול במצע מרחף: בוצה משופעלת לצורותיה. בריכות מאוורות, אגני חימצון. הרחקת חנקן בשיטות ביולוגיות. תהליכי הטיפול במצע קבוע: מרבנים ביולוגיים - וביו-דיסק. טיפול בבוצה: הוצאת מים, ייבוש וסילוק סופי. טיפול פיסיקוכימי. השבת שפכים.

019315 סמינר באיכות הסביבה

2 - - - א+ב קמ 1.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הצגה ודיון על נושאים הקשורים לאיכות סביבתית, הכוללים מים, אויר וקרקע. משתתפים בקורס מהנדסים ומדענים ובו מעודדים גישה אינטרדיסציפלינרית. המקצוע יכלול הרצאות אורחים.

019318 כימיה של הסביבה

3 - 2 1 א 3.0

מקצועות קדם: 014320

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

שיווי משקל כימי, שיטות מתמטיות בשווי-משקל, המערכת הקרבונית, קינטיקה, מסיסות וקומפלקסציה, תהליכי חמצון-חיזור במים ובשפכים, נושאים בכימיה אורגנית סביבתית, פוטוכימיה, מבנה האטמוספירה, כימיה טרופוספירית וסטרטוספירית ("החור באוזון"), עקרונות ושימושים בשיטות אנליטיות אינסטרומנטליות בכימיה סביבתית.

019319 מיקרוביולוגיה של הסביבה

3 - - - 3 ב 3.0

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

יסודות במיקרוביולוגיה כללית. מיקרוביולוגיה של מים ושופכין. שיטות לגילוי זיהום מיקרוביאלי וכן זיהום ווירלי במים. פרקים בביוכימיה הקשורים לתהליכי טיהור מים וטיהור שפכים. שיטות אינסטרומנטליות הקשורות בביצוע בדיקות מיקרו-אורגניזמים במים ושפכים.

019323 מטאורולוגיה של זהום אוויר

לא ינתן השנה

2 - - - 2 ב 2.0

מקצועות קדם: (014954 ו- 016302)

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

מושגים בסיסיים במטאורולוגיה: קרינה, לחץ, רוח, טמפרטורה, לחות יחסית, ראות אטמוספירית, מבנה אופקי ומבנה אנכי. מערכות סינופטיות. דיפוזיה והסעה של מזהמים. נוסחאות עילוי ופזיור, אנליזה ממדית. ארובות כפתרון לזיהום האויר. קלימטולוגיה של זיהום אויר, אקלים העיר, שטיפת מזהמים באטמוספירה, מדידות מטאורולוגיות.

019326 טיפול בפסולת מוצקת

לא ינתן השנה

2 - - - קמ 2.0

מקצועות קדם: (124801 או 125801)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 016326, 017024, 076911

מקצועות זהים: 016326

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

תכונות פיסיקליות והרכב כימי של פסולת עירונית וחקלאית מוצקת. מערכות אחסון והובלה, שיטות סילוק ובכללן מילוי וכיסוי, שריפה, קומפוסטציה, פירולזה וסילוק לים, שיטות למחזור ולשימוש חוזר בחומרי פסולת מוצקת. ארגון וניהול שרותי סילוק פסולת, אספקטים כלכליים, יעילות תהליכים ומחירים.

019330 כימיה של תהליכים סביבתיים

לא ינתן השנה

2 - - - 2 קמ 2.0

מקצועות קדם: 014320

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים: שימוש בשיטה מאזנית לפתרון בעיות חומצה בסיס ובעיות חימצון-חיזור הקשורים לתהליכים לטיפול במים ובשפכים. פתרון בעיות המערכות קומפלקסציה ושיקוע מתכות במערכות המורכבות ממספר מערכות חומצה חלשה. טיפול כמותי בבעיות קינטיות הקשורות לתהליכי חימצון-חיזור. תיאוריה ויישום של תהליכי חילוף יונים וספיחה על פחם פעיל של תהליכי טיפול במים.

019335 אירוסולים באטמוספירה

2 - - - 2 ב 2.0

מקצועות קדם: 016302

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

מושגים בסיסיים. תכונות פיסיקליות של אירוסולים באטמוספירה התפלגות חלקיקים, שקיעה וקואגולציה, חלקיקים ולחות יחסית. תכונות אופטיות וחשמליות של חלקיקים, תכונות כימיות של חלקיקים אטמוספיריים. התפלגות חלקיקים בטרופוספירה ובסטרטוספירה. שיטות לדגימה ואנליזה של חלקיקים. מחקרים חדשים בנושא אידוסולים.

019337 טפול במים ושפכים בתעשייה

2 - - - א 2.0

מקצועות קדם: 019318

מקצועות צמודים: 019309

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

דרישות איכות מים להזנת דודי קיטור ומערכות קירור. תהליכי טיפול מים לתעשייה, טיפול במערכות סחרור. שפכים ופסולת מתהליכים תעשייתיים והשפעתם על מערכות ביוז צבוריות ועל הסביבה. מרכיבים רעליים, תהליכי טיפול בשפכי תעשייה וסילוק פסולת רעילה. שימוש חוזר במים.

019339 החלטות בתנאי אי-ודאות באקולוגיה וסביבה

לא יתן השנה

2 - - - 1

מקצועות קדם: (014003 ו-104006)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

שיטות כמותיות לקבלת החלטות באקולוגיה וסביבה. כלים המבוססים על תיאוריית ההחלטה "פער ידע" (INFO-GAP) ושיטות הסתברותיות. יישומים לטיפול במים, לזיהום אויר, לבחירת שטחים ולשימור.

019340 נושאים מתקדמים בהנדסת הסביבה

2 - - - א+ב קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסילבוס ייקבע ע"י המורה באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

019341 נושאים מתקדמים במדעי איכות הסביבה

2 - - - א+ב קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסילבוס ייקבע ע"י המורה באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

019424 אספקטים גיאוטכניים של רעידות אדמה

לא יתן השנה

2 - - - 2 קמ 2.0

מקצועות קדם: (016401 או 016402)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

רקע, סייסמולוגיה, מכשירי מדידה, מאפיינים של רעידות אדמה, התנהגות של קרקע תחת העמסה מחזורית, מעבר גלי זיירה דרך חתך קרקע, תגובת אתר התנהגות של יסודות רדודים, יסודות עמוקים וקירות תומכים, יציבות מדרונות.

019425 תורת הפלסטיות במכניקת הקרקע

לא יתן השנה

2 - - - 2 קמ 2.0

מקצועות קדם: (014409 או 019427)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הגדרה של התנהגות פלסטית, שימוש בתורת הפלסטיות במכניקת הקרקע, התכונות של חומר פלסטי והתנהגות של חומרים פלסטיים. שיטות ניתוח - אנליזה גבולית ושיטת המאפיינים, שיטות מקובלות לחישוב יציבות (כגון: תסבולת, מדרונות וכו') והגבלתן. הצעת שיטות נכונות יותר.

019427 חוקים קונסטיטוטיביים בגיאומכניקה

2 - - - 2 ב קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

אלמנטים של אנליזה טנסורית, מאמצים ועיבורים, משוואות יסוד של מכניקת הרצף, אלסטיות והיפר-אלסטיות, היפר-אלסטיות, מודלים קווי-לינאריים ויסקו-אלסטיות ומודלים ראוולוגיים פלסטיות: שיקולים כלליים, מודלים מודלים קלאסיים של פלסטיות קרקע, מודלים פלסטיים בלתי אסוציאטיביים, שינויי נפח פלסטיים, מודלים של מצבים קריטיים התנהגות פריכה.

019428 נושאים מתקדמים בהנדסת קרקע

לא יתן השנה

2 - - - 2 קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסילבוס ייקבע ע"י המורה באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

019429 שיפור קרקע ויצוב מדרונות

לא יתן השנה

2 - - - 2 קמ 2.0

מקצועות קדם: 014411

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

אלמנטים קלאסיים של חישובי יציבות (מדרונות וקירות תומכים), יצוב בעזרת כלונסאות, יצוב כימי (צמנט או סיד), הזרקות שונות, הידוק בעומק, נקזים אנכיים, שריון קרקע, מודלים של רצף אקוילנטי ושיטות שיווי משקל גבולי.

019430 ביסוס

לא יתן השנה

2 - - - 2 קמ 2.0

מקצועות קדם: 014411

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

משוואות התסבולת, מקדמי התיקון והקשר לדחיסות הקרקע, תסבולת של יסודות רדודים על קרקע שכבתית, אינטראקציה מבנה-קרקע, השפעת קשיחות המבנה (לדוגמא: רפסודה), פתרונות אלסטיים לכלונסאות על בסיס הפתרון של MINDLIN. בדיקות לשלמות הכלונס, ניתוח ניסויי העמסה על כלונסאות, ביסוס בחרסית תופחת.

019511 תאורה טבעית ומלאכותית בבנינים

לא יתן השנה

2 - - - 2 קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

קרינה אור וראיה, העין, פוטומטריה, חישובים ומדידות בתאורה, סינוור מסירת צבע, כיוונית האור, גורמים סובייקטיביים - פסיכולוגיים בתאורה. מקורות ליבון ופריקה. גופי תאורה. המאור היומי, אור השמש, פילוג ספקטראלי, הצללה, שילוב תאורה יומית ומלאכותית, העומס התרמי של מתקן התאורה, תכנון הסביב החזותי (VISUAL ENVIRONMENT) כחלק מעיצוב הפנים והארכיטקטורה של הבנין, מחיר האור.

019512 פרקים מתקדמים במערכות צמנטיות

2 - - - ב קמ 2.0

מקצועות קדם: 014506

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הרכבו הכימי והמינרלי של צמנט פורטלנד. המערכה צמנט-מים. הידרציה והגורמים המשפיעים עליה. מוצרי ההידרציה. מבנה האבן הצמנטית, איזותרמות של ספיחה, המודל של פאורס, המודל של פלדמן-סרידה, הערכה בקורתית של המודלים. תכונות מכניות של אבן צמנטית והגורמים המשפיעים עליהן. המערכת עיסה צמנטית אגרנט הידבקות בין העיסה לאגרנט. תכונות מכניות, קורוזיה כימית וקיימות של בטון.

019513 פרקים נבחרים בתורת הבטון

לא יתן השנה

2 - - - 2 קמ 2.0

מקצועות קדם: 014505

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

שינויי נפח עקב חום הידרציה, טמפרטורה, ושינויי רטיבות. מחזור חיים, מאמצים וסדקים הנגרמים על ידיהם ואמצעים לבקרתם. קיימות הבטון והבטון המזוין - קורוזיה והגנה בפניה. התנהגות בטון טרי בתנאי אקלים חם, בשריפה, בטמפרטורות גבוהות ונמוכות מאוד. מוספים מינרליים: אפר פחם, מיקרוסיליקה. מוספים על-פלסטיים. בטונים מיוחדים: בטון בעל חוזק גבוה. מקוז הצטמקות, דורך פרוצמנט, בטון שרף, בטון קל. בטון כבד. הערכת טיב הבטון במבנה באמצעים ושיטות חדישות.

019516 חומרים פלסטיים בבניה

לא יתן השנה

2 - - - 2 קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מבוא למדע הפולימרים, תהליכי פולמריזציה, מבנה ותכונות מכניות של פולימרים, אלסטומרים, פולימרים גבישיים, דיבים, פולימרים זכוכיתיים. התנהגות ויסקואלסטית. איטום על ידי חומרים פלסטיים, דבקים, קצפים, צנורות ואביזרי בניה מחומרים פלסטיים. ריצוף בחומרים פלסטיים קיימות עמידות באש.

019517 חמרי בניה מרוכבים

לא יתן השנה

2 - - - 2 קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

חומרים מרוכבים: גיאומטרית הפאות ותכונות הפאות, התנהגות פן הביניים, תכונות אלסטיות, התנהגות בשבר, סוגי סיבים, הגיאומטריה שלהם ותכונותיהם. מערכות משוריינות וסיבים, חומרים פלסטיים משוריינים, חומרי מליטה משוריינים בסיסים. בטונים פולימריים, שימושים בהנדסה אזרחית.

19518 אקוסטיקת הבניה 1

לא יתן השנה

2 - - - קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מבוא לתורת הקול, המהות הפיזיקלית, התאור הסטטיסטי, היחידות הטכניות, המודל הפיזיקלי של התנהגות חומרי בנייה, מעבר קול דרך קירות, פתחים, חריצים, סדקים, מעבר קול דרך רצפות, תופעת האיגוף וגשרי הקול, פרטים טכניים של אלמנטי בנייה-חלונות, דלתות, טיפול אקוסטי במזגנים, הסקה, פירי אשפה, חדרי מדרגות וכד'. התקנים הקשורים באקוסטיקת הבנייה. תכנון אקוסטי של אולמות.

19519 אקוסטיקת הבניה 2

לא יתן השנה

2 - - - קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מקורות הקול הסביבתי, התקדמות קול באטמוספירה, מתרסי רעש, הגנה אקוסטית באמצעות חזית הבנין כולל מרפסות וחלונות. תכנון דירות, שכונות, ערים, הגנה בפני מקורות הרעש הסביבתי, אקוסטיקה של מבני תעשייה ואתרי תעשייה. אתרי בנייה, מחצבות, איצטדיונים. שימוש בתאוריות פיזיקליות לניתוח התקדמות קול בתעלות ומשתיקי קול, תאורית ההרחפה האקוסטית.

19520 נושאים מתקדמים במדעי הבנייה

2 - - - א קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסילבוס ייקבע ע"י המורה באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו ניתן המקצוע.

19521 נושאים מתקדמים במדעי הבניה

2 - - - ב קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

19523 אנרגיה בבניינים

2 - - - א 4 2.0

מקצועות קדם: (014508 או 014516 או 016501 או 034014 או 085320)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 019514

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים: מגור הבנייה ומשק האנרגיה. בנייה בת-קיימא. מדדים ליעילות אנרגטית של בניינים. נוחות תרמית וראייתית, ואיכות אוויר הפנים. תחיקה ותקינה. יסודות התכן האדריכלי וההנדסי של בניינים ושילוב התכנון האנרגטי בתכנון הכולל של הבניין. מעבר חום, אוויר ומסה בבניינים. שיטות לחישוב אנרגטי של הבנין השלם על בסיס מצב תמידי. שיטות ותוכנות לחישוב תרמי/אנרגטי דינמי של בניינים. תפקוד אנרגטי של בניינים: גורמי תכן: הפניות, קומפקטיות, בידוד תרמי, קיבול חום מוחש-מסה תרמית, קיבול חום כמוס-חומרים משני פאזה, איטום לאוויר, לחות ומעבר מסה, אוורור לילה אמיסביות - חומרי גמר וצבעים, זיגוג (גודל ותכונות), דפוס שימוש ובקרה (נוכחות ורמת פעילות, בקרת: תאורה, אוורור, הצללה), גורמי אקלים (קר, מתון, חם ולח, חם ויבש). עקרונות של מערכות משולבות בניין. אינטגרציה ואופטימיזציה.

19606 ניתוח כלכלי של פרויקטים ציבוריים

לא יתן השנה

2 - - - 6 2.0

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

בעיות כלכלת הרווחה. קריטריונים של יעילות ושיוויון. שערך התשומות, התפוקות ושיעור ההיוון בפרויקטים ציבוריים. החלטות רב-קריטריוניות. בעיות מיוחדות בניתוח כלכלי של פרויקטים בהנדסה אזרחית.

19608 חקר עבודה ושיפור שיטות בבנייה

לא יתן השנה

2 - - - 6 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

פריון העבודה בבנייה, הגורמים המאפיינים את הייצור, שיטות חקר זמן, שיפור שיטות בבנייה, איוון מערכות כח-אדם וציוד, השפעת מבנה הארגון. החדרת שינויים יזומים. השפעת ההתרגלות על התפוקה, בקרת איכות.

019615 מערכות בניה מתועשת

לא יתן השנה

2 - - - 4 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ארגון מפעל טרומי - ייצור, ציוד וכח-אדם, תכנון ובקרת הייצור. תחשיב ותמחיר. בקרת טיב, בדיקה כלכלית של אלטרנטיבות התיעוש.

019618 שיטות מעשיות להנעת עובדים בבניה

לא יתן השנה

2 - - - 6 קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הנעת עובדים. גורמים פסיכולוגיים וסביבתיים. מדידת רמת ההנעה. ההשפעה על רמת הביצוע, איכות ובטיחות העבודה, העדרות ותחלופה. שיטות שונות של שכר עידוד לפועלים ולצוות ניהולי באתר.

019619 בניה רזה-ניהול הייצור בתכן ובבנייה

2 - - - 4 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מצב ניהול הבניה - כלים נפוצים ונקודות כשל: קשיים, חוסר יעילות ובזבוז. מדדים להצלחה. שיטות ניהול התכן, המידע והייצור בתחומי הנדסה שונים. הוספת ערך, זרימה בייצור, תזמון במשיכה וניהול מידע ממוחשב. יישום עקרונות ניהול בשיטת הבניה ה"רזה" (LEAN) בתכן ובהקמה של מתקנים בנויים.

019621 נושאים מתקדמים בניהול הבניה

לא יתן השנה

2 - - - 6 קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסילבוס ייקבע ע"י המורה באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו ניתן המקצוע.

019623 פיתוח ידע ומנהלים בעולם הפרויקטים

2 - - - 4 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

ידע מפורש ובלתי מפורש, המנהל הרפלקטיבי, הניהול כהתמחות מבוססת מדע, מעשה אומן ואומנות, חשיבות הדיאלוג וחקר האירוע לפיתוח ידע, דרכים לשינוי תפיסות עולם ניהוליות, האינטראקציה הרצופה בין החוקר לאיש המעשה בפיתוח ידע ניהולי.

019624 ניהול פרויקטי בניה בשלב היזום

2 - - - 6 2.0

מקצועות קדם: 018622

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

ניהול של פרויקט בניה משלב היזום עד שלב התכנון המפורט: הגדרת תכולת הפרויקט, שיטות לקבלת החלטות, תכנון בתנאי אי-ודאות, סביבת הפרויקט ובעלי עניין, צורות ארגוניות, שיטת התקשורת, תכנת פרוגרמה תכנון ורישוי הפרויקט, הליכי הפקעות.

019625 ניהול פרויקטים בסביבה דינמית

3 - - - 3 א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

השתנות הנחות היסוד בניהול פרויקטים, תכנון ובקרה בתנאי אי ודאות, יצירת מיקוד מוטה-תוצאות, קריאת תיגר על המוסכמות, עבודת צוות המבוססת על אמון ותלות הדדית, תקשורת אינטנסיבית, התאמת עקרונות הניהול לפרויקט, תפקידי מנהל הפרויקט בשלבי הפרויקט, ניהול שינוי ארגוני.

019627 מידול מידע בניין מתקדם בתכן ובביצוע

2 - - - א קמ 3.0

מקצועות קדם: (014008 ו- 014614) או (014008 ו- 019523) או (014008 ו- 014110)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

עקרונות מידול מידע בנין: מידול פרמטרי ומונחה עצמים, מידול כוונת המתכנן, ויזואליזציה, אנליזות הנדסיות, פירוט לייצור וייצור ממוכן, שיתוף מודלים ושרתי מודלים, התקשורת פרויקט משולב (IPD). סטודנטים ישתתפו בצוותים רב-מקצועיים להכנת פרויקט לאורך מחזור החיים של הבנייה, מתכן קונספטואלי עד ייצור ב-CNC.

019702 תכן מתקדם של מיסעות כפיפות

2 - - - א קמ 2.0

מקצועות קדם: 014710**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הניסוי של AASHO מושגים של רמת שירות וטכניקות למדידת חספוס פני המיסעה. שיטות תכנה לאור ניסיון של AASHO ואחרים פילוג מאמצים בתוך שכבת. אפיון חומרי המיסעה מההיבטים של התנהגות אלסטית, התעיפות ודפורמציה משתיירות. שיטות תכנה לאור תורת האלסטיות ושיטות חיזוי ביצועי המיסעה. הערכת חוזק מיסעות ותחזוקתן.

019704 מעבדה לחמרי מבנה דרכים 1

2 - - - א קמ 2.0

מקצועות קדם: 014710**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

חקירה הנדסית מעבדתית בנושא נבחר הקשור בהערכת תכונותיהם של חומרי מבנה, מיסעות בלתי מיוצבות (תשתית, מצעים ותשתיות) החקירה תכלול: ביצוע סקר ספרותי מקדים, הכנת תכנית לחקירה מעבדתית, ביצוע מערכת ניסויי המעבדה והכנת דו"ח הנדסי מסכם.

019705 מעבדה לחמרי מבנה דרכים 2

2 - - - ב קמ 2.0

מקצועות קדם: 014710**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

חקירה הנדסית מעבדתית בנושא נבחר הקשור בהערכת תכונותיהם של חומרי מבנה, מיסעות מיוצבות ותערובות אספלטיים. החקירה תכלול: ביצוע סקר ספרותי מקדים, הכנת תכנית לקירה מעבדתית, ביצוע מערכת ניסויי המעבדה והכנת דו"ח הנדסי מסכם.

019707 טכנולוגיות מתקדמות בסלילת מיסעות

לא יתן השנה

2 - - - א קמ 2.0

מקצועות קדם: (016712 ו- 019702)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הידוק ויברציוני של שכבות מיסעה. מחזור חומרי מיסעה. שימוש בתערובות אספלטיים קרות ויישומים קרים. שימוש ביריעות גיאוטקטיליות בסלילת מיסעות. מיסעות בטון מתקדמות - מיסעות דרוכות. מיסעות בזיין נמשך. מיסעות מבטון סיבי. ייצוב חומרי מיסעה. שיטות להערכת מיסעות. שימור אנרגיה וסביבה בסלילה. מערכת ניהול מיסעות.

019709 ניתוח רשתות תחבורה

2 - - - א קמ 2.0

מקצועות קדם: 014703**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הגישה המערכתית ויישומה בתכנון ובהנדסת תחבורה. ניתוח רשתות תחבורה והצבת שיווי משקל. פונקצית נפה-עכבה. ניסוחים של בעיית שיווי משקל דטרמיניסטי. בעיית שיווי משקל סטוכסטית. מודלים של בחירת מסלולים. אלגוריתמים לפתרון בעיית הצבה דטרמיניסטית וסטוכסטית.

019710 מודלים לניתוח ביקושים

2 - - - א קמ 2.0

מקצועות קדם: 014703**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

תיאורית הביקוש וחיזוי הביקוש בתכנון מערכות תחבורה. התיאוריה של בחירה בדידה ותיאורית התועלת האקראית. מודל הלוגיט והלוגיט המקוון, שיטות הנראות המקסימלית לאמידת מודלים של בחירה בדידה. מבחני השערות והערכת מודלים של בחירה בדידה ויישומיהם בניתוח הביקוש לתחבורה.

019713 פרקים נבחרים בהנדסת תעבורה

2 - - - א קמ 2.0

מקצועות קדם: 014707**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מאפייני הרכב, הנהג והולך הרגל והשפעתם על תכן מתקני התעבורה, רעש התעבורה והשפעותיה הסביבתיות, זהום אויר מכלי רכב, הפרעות חזותיות בתחבורה, שיקולי אנרגיה בתכן דרכים ובבקרת תנועה.

019714 הנדסת תעבורה מתקדמת

2 - - - א קמ 2.0

מקצועות קדם: 014707**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

התחבורה ותכנון העיר, מאפייני זרימת תנועת עירונית, כבישים מהירים, כבישי אגרה, מאפייני תנועה בצמתים לא מרומזרים, קבלת פירים, צמתים מיוחדים (צומת מדורג, צומת סיבובי), קטעי השתזרות, השפעת משאיות על התנועה העירונית, תנועת הולכי רגל בשטח עירוני, הסדרים להגברת יעילות תפעול התנועה העירונית.

019717 בטיחות במערכת התעבורה

2 - - - ב קמ 2.0

מקצועות קדם: (014003 ו- 014707)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

פיזור התאונות ברשת הדרכים, שעורי תאונות, שיטות לחקירת יעילותן של שיפורים הנדסיים, השפעה בטיחותית של המאפיינים הגיאומטריים של הדרך, עוצמת התעבורה ומהירות הנסיעה, שיקולים בטיחותיים בתכן צמתים, נקודות ניגוד, אמדים לחשיפות ושיעורי תאונות בצמתים, בטיחות הולכי רגל שיקולים כלכליים.

019718 בקרת תאונות

2 - - - ב קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

צומת לא מרומזר: עכובים, קבולת, תימור. צומת מרומזר בודד: עכובים, קבולת, שמוש בגלאים, שיטות תכן שונות לרמזורים קצובי זמן, איסטרטגיות בקרה לרמזורים מופעלי תנועה. רשתות רמזורים: גל ירוק, אופטימיזציה בזמן לא אמיתי, אופטימיזציה בזמן אמיתי, תכניות מחשב.

019719 הנדסת אנוש במערכת התעבורה 1

2 - - - ב קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מטלת הנהיגה: מודלים, גורמים משפיעים. מערכות מידע לנהג. שילוט, סימני דרך, תוואי הדרך. נהיגה בתנועה ואמצעי בקרת תנועה, שיטות מחקר: ניתוח תאונות, הסתכלויות וספירות, ניסויי מעבדה, ניסויי שדה. תאונות כביסוי לחוסר התאמה בין דרישות הדרך והתנועה לבין יכולת המפעילים והמשתמשים במערכת התחבורה. תכנון להגנת הנהג, הנוסעים והולכי הרגל.

019721 כלכלת תחבורה

2 - - - א קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מושגי יסוד בכלכלה, תורת התועלת, עקומות אדישות, עודף צרכן, פונקצית ייצור, צפיפות תנועה עירונית, תמחיר כבישים, תחבורה ציבורית, הערכה כלכלית, הוצאות תפעול רכב, ערך הזמן.

019722 מודלים ומאפיינים של זרימת התנועה

2 - - - ב קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תאור ובניית מודלים בצורה כללית (סטטי/לינארי/לא-לינארי. דטרמיניסטי/סטוכסטי) תהליך ומדידת העברת אינפורמציה (בקרה, קבלת החלטות, חוק באייס, תיקוני הסתברויות). מערכת אדם מכונה (זמן תגובה, שיפוט פסיכו-פיזי, מערכת בקרה של נהג רכב, מודל אי-ודאות עבור הנהג). תיאורית המכונת העוקבת (ניצבות מקומית ואסימפטוטית, זרימה מאולצת וחופשית). מאפיינים ומודלים מאקרוסקופיים (עצמה, מהירות וצפיפות התנועה, מודלים אמפיריים, אנאלוגיים וגזורים). מאפייני זרימת תנועה (שיטות מדידה, התפלגויות). מודלים של זרימת נוזלים עבור התנועה (משוואות תנועה, דיאגרמת זמן-מרחב, גלי הלם). תורים דטרמיניסטיים ומבוא לתורים סטוכסטיים (קבולת דרך, זרימה בצומת, החלטה על מחזור ומופעים ברמזורים).

019725 נושאים מתקדמים בהנדסת תחבורה

2 - - - א+ב קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסילבוס ייקבע ע"י המורה באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו יתן המקצוע.

(03) הנדסת מכונות**019726 נושאים מתקדמים בהנדסת דרכים**

2 - - - א+ב קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסילבוס ייקבע ע"י המורה באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

019813 נושאים מתקדמים במפוי וגיאואינפורמציה

2 - - - א+ב קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הסילבוס ייקבע ע"י המורה באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

019814 יישומים מתקדמים בפוטוגרמטריה אנליטית

2 - 1 - 4 ב קמ 2.5

מקצועות קדם: 014843**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 019805,018813****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

גיאומטריה ואוריינטציה של מצלמות רצף והדמאות דינמיות. שימוש בהדמאות לוויין סטריאוסקופיות לצורך חילוץ נתוני גובה ומיקום. תאום אוריינטציה של גושי תמונות (אנלוגיות או ספרתיות) המצולמות מטווחים קצרים, מזוויות ומיקומים אקראיים.

019815 יישומים מתקדמים בפוטוגרמטריה ספרתית

2 - 1 1 - 6 ב קמ 2.5

מקצועות קדם: 016815**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

יישומים אוטומטיים המשתמשים בכלים הבסיסיים של הפוטוגרמטריה הספרתית: אוריינטציה אוטומטית (פנימית והדדית), יצירת מודל גבהים ספרתי (מתמונות אוויריות ותמונות לוויין). שיטות אוטומטיות ואוטומטיות למחצה לגילוי, זיהוי וסיווג צורות ועצמים בתמונות ספרתיות. ספריות עצמים קבועים ומודלים פרמטריים ומוכללים של עצמים. ייצוג ושחזור תלת ממדי של מרחב העצם - עצמים והקשרים טופולוגיים שביניהם. התאמה וקשירה של מרחב העצם המשוחזר למערכות מידע גיאוגרפיות.

019816 גיאודזיה פיסקלית 2

לא ינתן השנה

2 - - - 2.0 2

מקצועות קדם: 016816**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 019807,019806****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מודלים גרביטריים של שדה הכובד של כדור הארץ, שדה הכובד מחוץ לכדור הארץ, שיטות סטטיסטיות בגיאודזיה פיסקלית, שיטות מודרניות לקביעת צורת כדור הארץ, שיטות "חלליות" בגיאודזיה פיסקלית.

019817 מודלים מתמטיים של סנסורים

2 - 1 - 3 ב 2.5

מקצועות קדם: 016817**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מערכות סנסורים אקטיביים: SAR, IFSAR, LIDAR, גיאומטריה ואוריינטציה של מערכות אלו, פוטוגרמטריה בטווח הקצר.

019908 גיאולוגיה הנדסית מתקדמת 1

לא ינתן השנה

2 - - - קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תכונות הנדסיות של סלעים לחץ הסלע במנהרות. קימור, חוזק יסודות, בעיות חלחול, יציבות מדרונות.

034010 דינמיקה

2 4 - - 5 א+ב 5.0

מקצועות קדם: (034028 ו- 104022 ו- 104131 ו- 114051)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 335334,334334,084225,074008,015011****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

קינמטיקה: קינמטיקה של חלקיק, תאור תנועה בקואורדינטות שונות, מהירות זוויתית, מערכת קואורדינטות נעה, מהירויות ותאוצות יחסיות, קינמטיקה של גוף קשיח. דינמיקה של חלקיק: פתרון משוואות תנועה במקרים שונים, שיטות אנרגיה, תנע ותקיפה. מערכת חלקיקים: משוואות התנועה, מרכז מסה, מאזני תנע קווי וזווית, כוח ומומנט שקול, אנרגיה קינטית ופוטנציאלית, מאזן אנרגיה ומערכות משמרות, התנגשויות. דינמיקה של גוף קשיח: טנזור אינרציה, תנע זוויתי, אנרגיה קינטית, משוואות תנועה. מתקף, תנועה מישורית טהורה, תנועה מרחבית, איון דינמי, משוואות טוילר, תופעות גירוסקופיות.

034011 תורת הרטט

2 2 - - 3 א 2.5

מקצועות קדם: (034010 ו- 034029 ו- 034032 ו- 034033 ו- 104228) או**(034010 ו- 034029 ו- 034032 ו- 034033 ו- 104218)****מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074009,015012****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מושגי יסוד, חזרה והשלמות.

קפיצים: קפיצות מבנה, כח מחזיר כללי, מסות, מומנטי אינרציה.

העמסה: העמסה פתאומית, כח, תנע.

כוחות כחוד: קולוני, ויסקוזי, פרופורציוני לתזוזה. אלוץ: כח, תנועה, אי - איוון. מערכות בעלות דרגת חופש אחת: תדירות עצמית, רטט חופשי, רטט מאולץ. הרמוני ולא הרמוני. רטט עם כחוד: מקרים שונים, עצירה, תהודה. תדירות עצמית: שיקולי אנרגיה, שיקולי כח מחזיר כללי.

מערכות בעלות מספר דרגות חופש: תדירויות עצמיות, רטט מאולץ, נסוח בעזרת מטריצות, משוואות לגרנזי.

מערכות רציפות: מיתר, קורה, שיטות קרוב.

034013 תורת הזרימה 1

2 3 - - 5 א+ב 4.0

מקצועות קדם: (034035 ו- 104131 ו- 104228) או (034035 ו- 104131 ו- 104218)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 315039,074133,014955****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 315029****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מושג הרצף, תכונות זורמים. הידרוסטטיקה. משוואות שימור אינטגרליות: רציפות, משוואות תנע קווי. משוואות ברנולי. קינמטיקה: קווי מסלול, קווי זרם וקווי חלקיק. תאור דיפרנציאלי: משוואות הרציפות, משוואות התנע, משוואות האנרגיה. זורמים ניוטוניים: משוואות נוויה-סטוקס, תנאי שפה. פתרונות מדויקים. זרימה למינרית וטרבולנטית בצינור. משוואות אוילר, זרימה פוטנציאלית. אנליזה ממדית וחוקי דמויות. משוואות שכבת הגבול, פתרון לזרימה למינרית, כוחות גזירה וגרר.

034015 תכן מכני 1

2 2 - - 5 א+ב 3.0

מקצועות קדם: (034029 ו- 034030 ו- 034042 ו- 314533)**מקצועות צמודים: 034043****מקצועות ללא זיכוי נוסף: 335010,334010,074042****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבוא: שלבים עיקריים בתהליך תכן והדרישות מחלקי מכונות. סקר הרכיבים. קריטריוני כשל בסיסיים בעומס סטטי ובעומסי התעפפות. מחברים: ברגים, אטמים, סימור, פינים, וכי'. מחברים קבועים: ריתוך. קפיצים.

אמצעי הנעה: ברגי הנעה, גלים.

034016 תכן מכני 2

2 - 2 - 5 א 3.0

מקצועות קדם: 034015**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

המשך תכן מכני 1, תוך התמקדות באלמנטים מורכבים יותר הדורשים תהליך תיכון איטרטיבי וביצוע אופטימיזציה. פתרון בעיות פתוחות וניתוח כשלונות של רכיבים כגון: תמסורות גלגלי שניים ישרות, משופעות, חלזוניות וקוניות, מיסבים בעלי אלמנטים מתגלגלים. מיסבים הידרודינמיים. מצמדים ובלמים.

034018 פרויקט תכן מכני 2

2 - 2 - 3 א+ב 2.0

מקצועות קדם: 034016**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074044,015018****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

תכנון פרויקט הנדסי מורכב המסתמך על החומר הנלמד בתכן מכני 2.

034022 מבוא למכטרוניקה

2 - 1 - 3 א+ב 2.5

מקצועות קדם: (034032 ו-114052) או (034032 ו-114075)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 044109****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 044103****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 034031****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הצגת עקרונות ניתוח ותכנון של מעגלים אלקטרוניים, עם דגש ודוגמאות ממכטרוניקה. רכיבים בסיסיים ורכיבי מוליכים למחצה. עקרונות ניתוח מעגלים חשמליים. תגובת מעגלים חשמליים לעורר אנלוגי וספרתי. מערכות אנלוגיות ומעגלים המבוססים על מגברי פעולה. אלקטרוניקה ספרתית, שערים, ומעגלים מבוססי שערים. רכיבי זכרון ומעגלים מבוססי רכיבי זכרון.

034028 מכניקת מוצקים 1

2 - 2 - 4 א+ב 4.0

מקצועות קדם: 104016**מקצועות צמודים: 104022****מקצועות ללא זיכוי נוסף: 084505,034026,034025,015007,014103****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

וקטורים, כוחות ומומנטים, שווי משקל של מערכות (דיאגרמות גוף חופשי). שיווי משקל של מבנים, מסבכים, מסגרות ומכונות, עבודה וירטואלית, עומסים מפורסים ומרכזי כובד, כוחות ומומנטים פנימיים בקורות, מאמץ ועיבור, חוק הוק, כשל, בעיות בלתי מסוימות סטטית, עיבורים תרמיים (חד-ציר), תזוזות ועיבורים במסבכים פשוטים, מטריצת הקשיחות, פיתול ומאמץ גזירה.

034029 מכניקת מוצקים 2

2 - 2 - 4 א+ב 4.0

מקצועות קדם: 034028**מקצועות צמודים: 104218****מקצועות ללא זיכוי נוסף: 334222,034027,034026,015008****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

טנזור המאמץ, טנזור העיבור, קשר מאמץ עיבור (חוק הוק), קרטיוני כשל וכניעה, מאמצים נורמליים ומאמצי גזירה בכפיפה, דפורמציות אלסטיות בכפיפה, חישוב דפורמציות בשיטת אנרגיה, קורות ומסגרות לא מסוימות, קריסת עמודים.

034030 תהליכי ייצור

2 - 3 - 1 א+ב 3.5

מקצועות קדם: (034028 ו-034042 ו-314533) או (034028 ו-034036 ו-314533)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 034506****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 034005****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מושגי יסוד בתהליכי ייצור, תכנון פעולות בסיסיות לקראת ייצור תעשייתי, הכרת תהליכי עיבוד שבבי (חריטה, כרסום וכיוצ"ב) עיבוד פלסטי (חישול, שיחול, משיכה עמוקה) והרכבה. כלים ומכונות לתהליכי ייצור אלו. אפיונים תרמיים, מכניים ודינמיים של תהליך/מכונה. יסודות בקרת איכות, ועלויות ייצור. תפקיד התכן והקשר למערכת ולתהליך הייצור. הקורס כולל שימוש במכונות כלים במסגרת שיעורי מעבדה (תהליכים עיבוד שבבי). שימוש במכשירי מדידה, והכרת תהליכי תכנון וייצור בעזרת מחשב.

034032 מערכות ליניאריות מ'

2 - 2 - - א+ב 4.0

מקצועות קדם: (104016 ו-104131)**מקצועות צמודים: 034010****מקצועות ללא זיכוי נוסף: 094323,084730,084711,044130,034019****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבוא-אותות ומערכות, אלגברה ליניארית - רענון, מידול מערכות. מרחב המצב - מערכות רציפות ובדידות, מימושים קנוניים, ליניאריות, פונקציות של מטריצות, פתרון משוואות מצב בציר הזמן, אופני תנועה, תגובת הלם, שחזור תנאי התחלה, מערכות דגימה. פתרון משוואות המצב באמצעות התמרות - התמרת לפס, התמרת Z, התמרת פוריה. אינטגרל וסכום הקונבולוציה, מטריצות תמסורת, נורמים של אותות ומערכות, חיבורים של מערכות, יציבות מערכות, תגובת התדר של מערכות ליניאריות, תאורים גרפיים, אנליזה מודאלית של מערכות מכניות תונדות.

034033 אנליזה נומרית מ'

2 - 2 - 5 א+ב 3.0

מקצועות קדם: (104131 ו-234111) או (104131 ו-234112)**מקצועות צמודים: 104228,104218****מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104283,085135,054374,054254****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

1. מערכות של משוואות אלגבריות ליניאריות: א. שיטות ישירות - פירוק LU, שיטת תומס, אי-יציבות הפתרון. ב. שיטות איטרטיביות, שיטת האצה. 2. מערכות של משוואות אלגבריות לא ליניאריות. 3. אינטרפולציה לגרנג'. 4. שיטות אינטגרציה: חלוקה אחידה ובלתי אחידה. 5. פתרון משוואות דיפרנציאליות רגילות - בעיית תנאי התחלה. 6. גזירה נומרית. פתרון משוואות דיפרנציאליות רגילות-בעיית תנאי שפה.

034034 הנע חשמלי

2 - 1 - 3 א+ב 2.5

מקצועות קדם: 034022**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 044112,044109****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 034031****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מעגלים מגנטיים. שנאים. התקנים אלקטרומגנטיים. מנועי זרם ישר: עקרון פעולה, מעגל תמורה, התנהגות דינמית, אלקטרוניקת דרייברים. מנועי צעד: עקרון פעולה, התנהגות דינמית, אלקטרוניקת דרייברים. מנועי זרם-ישר ללא מברשות. שקולים בבחירת מנועים קטנים. מנועי זרם חילופין: יצירת שדה מסתובב, מנועים סנכרוניים, מנועי השראה תלת-פאזיים, מעגל תמורה, אפיון מכני, עקרונות בבחירת מנוע. בקרת מיקום ומהירות של מנועי זרם ישר וזרם חילופין.

034035 תרמודינמיקה 1

2 - 2 - 4 א+ב 4.0

מקצועות קדם: (104018 ו-104022)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 084213,034012****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מושגי יסוד, מערכת, תכונות, מצב, תהליך, חוק האפס והחוק הראשון. אנרגיה. אנטלפיה. שימושים בחוק הראשון למערכות סגורות ופתוחות. נפח בקרה. חומר טהור: נוזל-אד ומערכות חד-פזיות. גז אידאלי. החוק השני: עקרון קרנו, טמפרטורה תרמודינמית. אנטרופיה. החוק השני לנפח בקרה. מחזורי עבודה: מחזורי אדים וגז. מחזורי קרו. תערובות גזים.

034039 מעבדה בשיטות ניסוי

2 - 4 - - א+ב 1.5

מקצועות קדם: 034044 או 034038**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 035027****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

מדידת טמפרטורה, עיבורים, תנודות, מדידת כוח ופיתול, מדי לחץ, מדידת מהירות וספיקה, מדידת תזוזה, גודל, כוח, הספק מכני.

034205 תכן מערכות הדראוליות ופנאומטיות 1

2 2 - - 3 ב 3.0

מקצועות קדם: (034013 ו- 034015) או 034040**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

יחידות כוח: מבנה והתחממות מיכלי אגירה, מבנה ונצילות משאבות, בקרה של תמסורות - הידרוסטטיות, מבנה ויעילות מצברים, חוזק מיכלי לחץ גבוה. צנרת ואביזרים: טכנולוגיות יצור, מאמצי לחץ, מאמצים תרמיים, מפלי לחץ, תופעות דינמיות. אטמים: טכנולוגיות אטימה סטטית, אנליות דליפות נוזלים וגזים. טכנולוגיות אטימה דינמית, אנליות הפסדים וחוכים, נעילה הידראולית, מדידות דליפה.

034206 תכן מערכות הדראוליות ופנאומטיות 2

2 2 - - 3 א 3.0

מקצועות קדם: 034205**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מפעילים: בקרת כח ותאוצה, בקרת מהירות ע"י צמצמים קבועים, בקרת תאוצה ע"י צמצמים משתנים, מרסנים. שסתומים: מבנה בוכרים ושסתומים, ביצועים סטטיים ודינמיים של שסתומי סרוו הידראולים ופנאומטיים. מבנה וביצועים של וסתי ספיקה ולחץ. אמינות: מנגנוני כשל, קצבי כשל של רכיבים ומערכות, מבנה ואנליות מסננים, קשר בין מקדמי בטחון ואמינות, שפור אמינות ע"י בחירה נכונה של חומרים ורכיבים, יתירות כוננות ותכן לעמידה בתנאי סביבה. נסויים וחשובים להוכחת אמינות.

034210 תכן טורבו-מכונות ומנועי סילון 1

2 2 - - 1 ב 3.0

מקצועות קדם: 034013**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מיון ותחומי עבודה של טורבו-משאבות. מבנה טורבו משאבות. עקרונות הפעולה והתכן של טורבו-משאבות. הפסדים ונצילות. מבנה האופין. תכן מערכות שאיבה. חוקי הדמיות. דוגמאות חישוב. תכן ממוחשב של טורבו - מכונות. (הקורס מטפל בהנדסת זרימה בטורבו-מכונות בלבד ואינו נוגע בהיבטים של תכן מכני).

034211 תכן טורבו-מכונות ומנועי סילון 2

לא יתן השנה

2 2 - - 1 ב 3.0

מקצועות קדם: (034013 ו- 034210)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבנה טורבו-מדחסים וטורבינות גז. התיאוריה האלמנטרית של דרגת טורבו-מדחס. התיאוריה האלמנטרית של דרגת טורבינת-גז. הפסדים ונצילות. מספרים ואופיינים חסרי מימד. תכון טורבו-מדחסים וטורבינות גז רב דרגתיים. דוגמאות תכן. עקרונות התכן התלת מימדי של טורבו-מדחסים וטורבינות גז. תכן ממוחשב של טורבו - מדחסים וטורבינות גז. (הקורס מטפל בהנדסת זרימה בטורבו - מכונות בלבד ואינו נוגע בהיבטים של תכן מיכני).

034305 פרויקט תכן מערכות הדראוליות ופנאומטיות 1

2 2 - - 4 א 2.0

מקצועות צמודים: 034205**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

פרויקט תכן הנדסי המבוסס על חומר הנלמד במקצוע הצמוד והכולל: הצגת בעיה, מפרט, סקר ספרות, חלופות לפתרון, בחירת פתרון מועדף, חישוב עומסים, ביצועים סטטיים ודינמיים.

034306 פרויקט תכן מערכות הדראוליות ופנאומטיות 2

2 2 - - 4 א 2.0

מקצועות קדם: 034305**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

המשך הפרויקט של מקצוע הקדם עם דגש: על בחירת חומרים ורכיבים, חישובי חוזק, תכן מפורט של המערכת, שרטוטי ייצור של אחד מהמכלולים, דווח מסכם.

034309 פרויקט בטורבו מכונות 1

2 2 - - 4 א 2.0

מקצועות צמודים: 034210**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

פרויקט הנדסי הכולל תכון אופטימלי של משאבה צנטריפוגלית או טורבו - מדחס באמצעות מחשב וכתובת תכנה מתאימה ע"י הסטודנט. הפרויקט מבוסס על החומר הנלמד במקצועות תכן טורבו - מכונות ומנועי סילון 1 ו- 2.

034040 מבוא לבקרה

2 2 - - א + ב 3.0

מקצועות קדם: 034032**מקצועות צמודים:** 034022**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 084735,044191,034020**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבוא. פישוט דיאגרמת בלוקים. מידול ומנוע DC. בקרה בחוג פתוח. משוב ובקרה בחוג סגור. יציבות פנימית. ביצועים במצב מתמיד. ביצועים דינמיים. מגיש - מיקום גיאומטרי של שורשים. אותות ומערכות בתחום התדר. דרישות בתחום התדר. קריטריון ניקויסט ליציבות. עודפי יציבות. זמן מת. תכן בקרי קידום-פיגור. מימוש וכיוונון בקרי PID.

034041 מעבר חום

2 3 - - א 4.0

מקצועות קדם: (034013 ו- 034035)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 315039,085320,034014**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

חוק פורייה. מוליכות תרמית. הולכת חום במוצקים במצב מתמיד ובלתי מתמיד בגיאומטריות שונות. צלעות. הסעת חום למינרית וטורבולנטית בזרימות חיצוניות ופנימיות. משוואת אנרגיה. פתרונות אנליטיים. שכבות גבול דינמית ותרמית. הסעה חופשית. רתיחה. עיבוי. תהליכי קרינה ותכונות. גוף שחור. מעבר חום בקרינה בין גופים אפורים. מחליפי חום.

034042 מבוא לשרטוט הנדסי

2 2 - - א + ב 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 034036,034004**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

עקרונות הגאומטריה התיאורית: שיטות הטלה, ישרים ומישורים, אקסונומטריה, גופים מישורניים, גופים סיבוביים, פרישות, כיפוף פחים. עקרונות שרטוט מכני: גיליונות, ק.מ., מבטים, חתכים, שרטוטי הרכבה, תקנים. מתן מידות וסיבולות: תקנים, אופן מתן מידות, סיבולות מידה, סיבולות גיאומטריות, חישובי סיבולות.

034043 שרטוט הנדסי ממוחשב

2 2 - - א + ב 2.5

מקצועות קדם: 034036 או 034042**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 034037,034004**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מושגים בסיסיים בתיב"ם פרמטרי אסוציאטיבי. מבוא לכוונת תכן. עקרונות מידול חלקים תלת-ממדיים בתיב"ם. נושאים בשרטוט חלקים במחשב. עקרונות בסיסיים בשרטוט הרכבות תלת ממדיים במחשב. מתן מידות ואילוצים במחשב.

034044 מבוא לשיטות ניסוי

2 2 - - א + ב 2.5

מקצועות קדם: (034010 ו- 034029 ו- 034040 ו- 034041 ו- 094481)**מקצועות צמודים:** 034022**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 035027,034038**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מושגי יסוד: דיוק, הדירות, רגישות, שגיאות מדידה, היסטריזיס. חזרה על מערכת מסדר ראשון ושני ופונקצית תגובה. מדידות סטטיות ודינמיות. דגימה, איסוף ועיבוד נתונים. תכנון מערכת ניסוי. שיטות סטטיסטיות בעיבוד וניתוח תוצאות. שיטות מדידת טמפרטורה, מדי עיבור. מדידת כוח ופיתול, מדי לחץ, מדידת מהירות וספיקה, מדידת תזוזה, גודל, כוח, הספק מכני. כתיבה טכנית.

034045 מבוא להחלטות כלכליות למהנדסים

2 2 - - 3 ב 2.5

מקצועות קדם: (034032 ו- 094481)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 014603**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הניתוח הכלכלי של החלטות הנדסיות משתמש במושגים של היוון, ריבית, זמן, אינפלציה, מחיר, ערך, פחת, מיסים ועוד. נלמד על האינטואיציה ועל שיטות כימות של המושגים האלה. נחקור החלטות כלכליות בהנדסה עם דגש מיוחד על אי-וודאות. נלמד ניתוח חסיונות של פער-ידע וכלים הסתברותיים להערכת סיכון.

034310 פרויקט בטורבו מכונות 2

- - - 2 א 4 2.0

מקצועות קדם: 034309

מקצועות צמודים: 034211

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

המשך הפרויקט טורבו מכונות 1.

034311 פרויקט אדריכלות ימית 1

- - - 2.5 א 3 4

מקצועות קדם: 035044

מקצועות צמודים: 035061, 035063

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

סוגי אניות, מתודולוגיה של תכן, חישובים טרומיים של הספק, יציבות, נפח, קו עומס והצפה. חישוב המשקל העצמי, משוואת המידות, תכן קווי גוף. תכנית סידור כללי, חוזק בנייה ומפרט טכני, בעיות מיוחדות בתכנון מיכליות, אניות תפזורת, ספינות דיג ומיכליות להובלת גז נוזלי. הקורס כולל פרויקט תכן.

034312 פרויקט אדריכלות ימית 2

- - - 2.5 ב 3 4

מקצועות קדם: 034311

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

המשך הפרויקט תכנון אניות 1.

034315 פרויקט מתקני כח וחם 1

- - - 2.0 א 4 2

מקצועות צמודים: 035141

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

פרויקט הנדסי המבוסס על החומר הנלמד במתקני כח וחום.

034316 פרויקט מתקני כח וחם 2

- - - 2.0 ב 4 2

מקצועות קדם: 034315

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

המשך הפרויקט מתקני כח וחום 1.

034319 פרויקט מנועי בוכנה 1

- - - 2.0 א 4 2

מקצועות צמודים: 035146

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

פרויקט הנדסי המבוסס על החומר הנלמד ב-035146.

034320 פרויקט מנועי בוכנה 2

- - - 2.0 ב 4 2

מקצועות קדם: 034319

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

המשך פרויקט מכונות בוכנה 1.

034325 פרויקט מיוחד בהנדסת מכונות 1

- - - 2.0 א 4 ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

נושאים מיוחדים בהתאם להצעות חברי הסגל כפי שיפורסמו. קבלה למקצוע יכולה להיות מותנית בלימוד מקצועות מסוימים ובציונים מתאימים. נדרש אישור המורה האחראי לפרויקטים מיוחדים.

034326 פרויקט מיוחד בהנדסת מכונות 2

- - - 2.0 א 4 ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

המשך ל-034325 פרויקט מיוחד בהנדסת מכונות 1.

034331 פרויקט הנדסת שריפה 1

לא ינתן השנה

- - - 2.0 א 4 2

מקצועות צמודים: 035146

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

פרויקט הנדסי המבוסס על החומר הנלמד ב-035146.

034332 פרויקט הנדסת שריפה 2

לא ינתן השנה

- - - 2.0 א 4 2

מקצועות קדם: 034331

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

המשך פרויקט הנדסת שריפה 1.

034337 פרויקט תיב"ם 1

- - - 2.0 א 4 ב 2.0

מקצועות קדם: 035003

מקצועות צמודים: 036020

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

פרויקטים שונים בנושאי תיב"ם וגרפיקה ממוחשבת ואינטראקטיבית.

034338 פרויקט תיב"ם 2

- - - 2.0 א 4 ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

המשך פרויקט תיב"ם 1.

034339 פרויקט ברובוטקה 1

- - - 2.0 א 3 ב 2.0

מקצועות צמודים: 035001

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

פרויקטים שונים במערכות בקרה, קינמטיקה, דינמיקה, חיישנים ושימושים של רובוטים.

034340 פרויקט ברובוטקה 2

- - - 2.0 א 3 ב 2.0

מקצועות קדם: 034339

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

המשך פרויקט ברובוטקה 1.

034349 פרויקט במכטרוניקה 1

- - - 2.0 א 2 ב 2.0

מקצועות קדם: 035032

מקצועות צמודים: 034015

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

פרויקט הנדסי המשולב במקצועות המכטרוניקה. בפרויקט יתכננו רכיבים או מערכות המשלבות אלמנטים של מכניקה, מדידה, הפעלה אלקטרונית, בקרה ועיבוד אותות.

034350 פרויקט במכטרוניקה 2

- - - 2.0 א 2 ב 2.0

מקצועות קדם: 034349

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

המשך הפרויקט במכטרוניקה 1.

034353 פרויקט תכן מוצר חדש 1

1 - - 3.0 א 6 ב 3.0

מקצועות קדם: 034015

מקצועות צמודים: 034016

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

ביצוע פרויקט הנדסי מקיף, החל מהגדרת הצורך והמפרט, דרך תכן קונצפטואלי ומפורט, ועד לבנית אב טיפוס ובחינתו במעבדה. בפרויקט יועסקו מספר צוותים של סטודנטים, כל צוות במשך 2 סמסטרים רצופים, ובס"ה כ- 4-5 סמסטרים. כל צוות יסיים את עבודתו בדו"ח מקיף שיהיה חלק מדו"ח כולל. יושם דגש על מחזור תכן ובניה שלם תוך שמוש במדעי ההנדסה ובשיטות תכן עדכניות.

034354 פרויקט תכן מוצר חדש 2

1 - - 3.0 א 6 ב 3.0

מקצועות קדם: 034353

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

המשך פרויקט תכן מקיף 1.

034355 פרויקט מחקרי בהנדסת מכונות 1

- - - 3 - א+ב 3.0

מקצועות קדם: (034014 ו- 034022 ו- 034040) או (034022 ו- 034040 ו- 034041)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

החלק הראשון של פרויקט מחקרי לסטודנטים בעלי הצטיינות אישית בהנדסת מכונות בהנחיית חבר סגל בפקולטה. הפרויקט יכלול לימוד עצמי של רקע נושא המחקר, ניסוח הבעיה המחקרית, סקר ספרות, בחירת דרך לפתרון הבעיה, בדיקה (ניסויית, חישובית או תיאורטית) של התוצאות וכתובת חיבור מסכם. ההרשמה ידנית בהמלצת המנחה ובאישור מרכז תכנית המצטיינים הפקולטת.

034356 פרויקט מחקרי בהנדסת מכונות 2

- - - 4 - א+ב 4.0

מקצועות קדם: (034014 ו- 034022 ו- 034040 ו- 034355) או (034022 ו- 034040 ו- 034041)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

החלק השני של פרויקט מחקרי לסטודנטים בעלי הצטיינות אישית בהנדסת מכונות בהנחיית חבר סגל בפקולטה. הפרויקט יכלול לימוד עצמי של רקע נושא המחקר, ניסוח הבעיה המחקרית, סקר ספרות, בחירת דרך לפתרון הבעיה, בדיקה (ניסויית, חישובית או תיאורטית) של התוצאות וכתובת חיבור מסכם. ההרשמה ידנית בהמלצת המנחה ובאישור מרכז תכנית המצטיינים הפקולטת.

034361 פרויקט בבקרה 1

- - - 4 2 - א+ב 2.0

מקצועות קדם: 035188

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

פרויקט הנדסי בתכן ואנליזה של מערכות בקרה.

034362 פרויקט בבקרה 2

- - - 4 2 - א+ב 2.0

מקצועות קדם: 034361

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

המשך פרויקט בבקרה 1.

034363 פרויקט במכניקה 1

- - - 4 2 - א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

פרויקט הנדסי המבוסס על החומר הנלמד באנליזה של מבנים.

034364 פרויקט במכניקה 2

- - - 4 2 - א 2.0

מקצועות קדם: 034363

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

המשך פרויקט במבנים 1.

034371 פרויקט תכן לייצור

- - - 6 2 - א+ב 2.5

מקצועות קדם: (034015 ו- 034029 ו- 034030 ו- 034043)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 084634,074044,015018

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

תכן פרויקט הנדסי, המורכב מאלמנטים הנלמדים ב"תכן 1". הוראה והנחיה מפורטת תינתן בנושאים הבאים: אפציות, קביעת חומרים, תהליכים ומתקני ייצור והרכבה. הפרויקט יכלול: מציאת פתרון עקרוני לבעיה, ותכן מפורט המבוסס בשרטוט הרכבה ממוחשב, אנליזה ואופטימיזציה של המבנה. תכן החלקים לייצור יכלול את הוראות הייצור, ההרכבה והבקורת.

034373 פרויקט בהנדסה אופטית 1

- - - 2 2 1 - א 2.0

מקצועות קדם: (114073 ו- 114210)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

פרויקט הנדסי המשלב טכנולוגיות באופטומכניקה. בפרויקט יתוכננו רכיבים או מערכות אופטיות הכוללות לייזרים, סורקים, גלאים, עדשות ומראות תוך שילוב חומרים אופטיים וטכנולוגיות ייצור אופטיות. הפרויקט יכלול הערכה של ביצועי המערכת המתוכננת.

034374 פרויקט בהנדסה אופטית 2

- - - 2 2 1 - א 2.0

מקצועות קדם: 034373

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

המשך לפרויקט באופטומכניקה 1.

034375 פרויקט בביומכניקה 1

- - - 4 - א 2.0

מקצועות קדם: (034010 ו- 134058) או (034010 ו- 134127)

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

פרויקט המשלב בין הנדסת מכונות (רובוטיקה, תכונות חומרים, אנרגיה, תכן וכ"ל) לביולוגיה ו/או רפואה.

034376 פרויקט בביומכניקה 2

- - - 4 - א 2.0

מקצועות קדם: 034375

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

פרויקט המשלב בין הנדסת מכונות (רובוטיקה, תכונות חומרים, אנרגיה, תכן וכ"ל) לביולוגיה ו/או רפואה.

034377 פר.תכן באנרגיה מתחדשת ובת קיימא 1

- - - 4 - א 2.0

מקצועות קדם: 035053

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

פרויקט תכן הנדסי המבוסס על החומר הנלמד במקצוע "אנרגיה מתחדשת ובת קיימא". תוצאות למידה: הסטודנט יתמחה בתכנון יחידת ייצור אנרגיה (תחנת כח או מתקן), לרבות הערכת זמינות מקורות אנרגיה וכדאיות כלכלית של נצולם, בחירת נתונים לפי דרישות התכן.

034378 פר.תכן באנרגיה מתחדשת ובת קיימא 2

- - - 4 - א 2.0

מקצועות קדם: 034377

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

המשך פרויקט תכן אנרגיה 1. תוצאות למידה: הסטודנט יפתח מערך תכנון של יחידת ייצור אנרגיה על פי היבטיו הטכנולוגי והתפעולי, ילמד לעשות תחשיב כלכלי ובניית מפרט מרכיבי היחידה.

034401 מעבדה מתקדמת לרובוטים

- - - 4 - א+ב 2.5

מקצועות קדם: (035001 ו- 035188)

מקצועות צמודים: 036026

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

ניסויים בקינמטיקה, בקרה ותכנון של רובוטים. סימולציה של רובוטים. ציוד: רובוט תעשייתי PUMA ורובוט לימודי RHINO, מערכת ראייה.

034404 מעבדה מתקדמת בתיב"ם

- - - 4 - א+ב 2.0

מקצועות קדם: (035003 ו- 234112) או (035003 ו- 234111) או (035003 ו- 234102)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

שמוש במודל דימוי גיאומטרי מוצק (מערכת מסחרית). הכרת התכנה, מבנה, ושמוש. תיכון מערכת מיכנית בתרגיל סיכום. רובוט.

034405 מעבדה מתקדמת לעבודים פלסטיים

לא יתן השנה

- - - 4 - א 2.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

המחשה נסיונית של התנהגות מתכות בתהליכי העיבוד הפלסטי. התעמקות בתהליך ספציפי עם דגש על הבחנת הפרמטרים השולטים בתהליך ושאפה לשיפורים הנדסיים הנובעים מכך.

034406 מעבדה מתקדמת לבקרה ואוטומציה

- - 4 2 א+ב 2.5

מקצועות קדם: 035188**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

המחשת העקרונות שנלמדו במקצועות תורת הבקרה ואוטומציה תעשייתית.

034410 מעבדה מתקדמת לאנרגיה

- - 4 3 א 2.5

מקצועות קדם: 034014 או 034041**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

תכנון, כולל ביצוע של ניסוי בשטח האנרגיה על סמך הגדרת משימה ורשימת ספרות רקע (תדריכים לא ניתנים). מתקן הניסוי קיים. הסטודנט יקבע את מיכשורו ואת תכנית העבודה ויכתוב דו"ח סופי לאחר ביצוע הניסוי. ניסוי יימשך בדרך כלל סמסטר שלם, 4 שעות כל שבוע.

034411 מעבדה מתקדמת למנועים והנדסת שריפה

- - 4 4 ב 2.5

מקצועות קדם: 035146**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

בדיקת התלקחות ויצירת תערובת שריפה. בדיקת להבות. בדיקת תהליכי שריפה במנועים מהסוגים השונים. בדיקת זיהום, פליטה ורעש במנועים. בדיקות מיוחדות בהנדסת שריפה (לפי בחירת הסטודנטים).

034413 מעבדה לתכן וייצור

- - 4 3 א+ב 2.0

מקצועות קדם: 034030**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תכן של מוצר מכני עם הנהגה חשמלית. שימוש בגלים, מיסבים, ממסרות ומנועים וחישוביהם לצורך התאמה לדרישות. העמקה בנושאי מתן טולרנסים, בחירת חומרים, ציפויים וטיפולים תרמיים. הכנת תיק ייצור, לוחי הייצור, הכללה ובדיקות של המוצר במעבדה.

034420 מעבדה מתקדמת באנרגיה מתחדשת

- - 4 א 2.5

מקצועות קדם: (034039 או 034041)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

תכנון וביצוע ניסוי במערכת המנצלת אנרגיה חלופית, במשך כ-4 שעות שבועיות במהלך סמסטר. בדרך כלל ישתמשו הסטודנטים במערכת ניסוי קיימת, ויתבקשו להציע שינויים ולהחליט באילו אמצעי מדידה ישתמשו. ייערך ניתוח של תוצאות הניסוי.

034421 מעבדה באופטיקה

- - 4 3 ב 2.0

מקצועות קדם: (114054 או 114073)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

ניסויים בנושאים: מהירות האור, הולוגרפיה, ריחוף אופטי, אור כגל אלקטרומגנטי, קרינת גוף שחור ואופטיקה קוואנטית, הדמיה, תכן אופטימאלי, כוון מערכת אופטית, מהודים, גלבו, אקוסטו אופטיקה, מערכות ראיה, קיטוב וסיון מרחבי.

035001 מבוא לרובוטקה

- - 1 2 א 2.5

מקצועות קדם: (034010 ו-034032)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 275314,036022**מקצועות זהים:** 236927**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

טרנספורמציות גוף-קשיח וטרנספורמציות רוטציה. קינמטיקה ישירה והפוכה. יעקוביאן של הקינמטיקה הישירה. שימוש ביעקוביאן לחישוב כוחות סטטיים ברובוט. תכנון מסלול במרחב המפרקים והקרטי. שיקולים קינמטיים בתכן מכני של רובוטים. עיון ראשוני דינמיקה של רובוטים. חיישנים לרובוטים.

035003 מערכות תיב"מ 1

- - 2 4 א+ב 3.0

מקצועות קדם: (234111 או 234112)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 234325,046345**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

עקרונות הגרפיקה האינטרקטיבית (ג"א): מבנה מערכת ג"א, ומערכות תיב"מ, שימושים. התקני קלט ופלט של מערכות ג"א. טרנספורמציות פשוטות, מורכבות וטרנספורמציות של היטלים. (איזומטריה פרספקטיבה). ייצוג הטרנספורמציות באמצעות מטריצות וקואורדינטות הומוגניות. פיתוח הטרנספורמציות באמצעות אלגברה וקטורית והקשר בין שני הייצוגים. ייצור וצבע. מבוא למודלי דימוי גיאומטריים. שיחזור הנדסי. שיטות הדמיה למציאות מדומה. מעבדה: כתיבת תוכניות גרפיות אינטראקטיביות.

035008 אוטומציה תעשייתית

- - 1 3 א+ב 2.5

מקצועות קדם: 034040**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

פישוט פונקציות בינריות ומימושן. חיישנים חשמליים ופנאומטיים. סוגים שונים של אלמנטים בינריים והשוואתם. תכן מערכות עקיבה בעלות אותות כניסה ע"י משו. שיטת HUFFMAN. תכן מערכות עקיבה בעלות אותות כניסה אקראיים. תכן מערכות עקיבה בעזרת מערכות קל-שינוי (PROGRAMMERS). בקרים מתוכנתים (P.L.C.). מערכות פנאומטיות: מעגלי קסקדה, שיטת טבלת הזרימה. קודים. אנקודרים. איטרטיביות. רובוטים. שינוע חלקים.

035010 קינמטיקה של מכניזמים

- - 1 3 א 2.5

מקצועות קדם: 034010**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הגדרות יסוד במכניזמים. דרגות חופש במכניזמים מורכבים. העברת תנועה ומכניזמים אקווילנטים. שיטות אנליטיות וגרפיות לחישוב מהירויות ותאוצות במכניזמים. מכניזמים מרחביים. סינתזה קינמטית בעזרת מחשב. קינמטיקה של גלגלי שיניים. ממסרות גלגלי שיניים. קינמטיקה ודינמיקה של פיקות.

035013 שיטות מספריות בהנדסת מכונות 1

- - 1 4 ב 2.5

מקצועות קדם: 034033**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

סכימות הפרשים סופיים (מפורשות וסתומות) לפתרון משוואות פרבוליות ואליפטיות: קונסיסטיות, יציבות והתכנסות, פתרון בעיות בתחומים מורכבים באמצעות מיפוי אנליטי ונומרי. פתרון משוואות היפרבוליות בשיטת האופיינים ובסכימות הפרשים סופיים (מפורשות וסתומות). יישום לפתרון נומרי של בעיות בתחומי הנדסת מכונות: תורת הזרימה, מעבר חום ומסה, תורת האלסטיות.

035016 מערכת רכב 1

- - 1 2 א 2.5

מקצועות קדם: (034010 ו-034012)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבוא. התכונות הדינמיות של הצמיג והכוחות הנוצרים על ידן. קינמטיקה מתלי רכב. אורידוינמיקת כלי רכב. מערכת ההנעה: מנוע ותמסורת, התאמת מערכת ההנעה, ביצועים ותצורות דלק. מערכת היכוך ובלימה. התאמת מכלולים ונקודת עבודה.

035017 מערכת רכב 2

- - 1 2 ב 2.5

מקצועות קדם: 035016**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבוא וחזרה. המודלים הדינמיים השונים של כלי רכב. אנליזת תכונות הדרך ותגובת הרכב לתנאי הדרך. ניסויי דרך של כלי רכב. חישוב הכוחות ותנועת הרכב בבלימה, בהאצה ובפניה. השפעת האורידוינמיקה על דינמיקת הרכב. יציבות כונית ויציבות רוחבית.

035018 מבוא לאמינות של מערכות מכניות

1 2 - - - ב 2.5

מקצועות קדם: (034032 ו-094481)

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכלים): 035031,035030

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מושגים של אמינות מבוססים על הסתברות, על סטטיסטיקה, ועל תורת פער-ידע וחסינות. אמינות של רכיבים ומערכות מכניים סטטיים ודינמיים. תכן אמין. מודלים הסתברותיים לכשל. בקרת איכות. מבחני קבלה סטטיים.

035022 אלמנטים סופיים לאנליזה הנדסית

2 2 - - - א+ב 3.0

מקצועות קדם: (034015 ו-034033 ו-034041 ו-104218)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

עקרונות של שיטות אלמנטים סופיים (כולל סקירה על שיטות נומריות אחרות) לפתרון בעיות תנאי שפה חד-מימדיות. שיקולים בבחירת המודל הפיסיקלי וניסוחו המתמטי (מימד הבעיה, התנהגות חומרית, ותנאי גבול). בדיקת נכונות ואמינות הפתרון הנומרי. בעיית ערכים עצמיים. הרחבה לבעיות תנאי התחלה-שפה (משי פרבוליות). פרויקט תכן ממוחשב במכניקת מוצקים ומעבר חם (בעיות דו-תלת-מימדיות תוך שמוש מושכל בתכניות מחשב מקצועיות).

035023 קרור ונהול תרמי של רכיבים אלקטרו.

לא ינתן השנה

1 2 - - - ב 2.5

מקצועות קדם: (034014 או 034041)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

רכיבים אלקטרוניים ומעגלים מודפסים (ראמ"מ) - התפתחויות באריזה, כשל תרמי בראמ"מ, תכן אריזה תרמית, מעבר חום מגופים בעלי מקורות חום - חזרה על עקרונות, הולכה בראמ"מ, הסעה חופשית במערכי ראמ"מ, הסעה מאולצת בראמ"מ, אופטימיזציה צלעות ופיני קרור, אופטימיזציה שכבות מודבקות, שיטות מספריות, תכניות מסחריות.

035026 מבוא יצירתי להנדסת מכונות

1 2 - 3 - א 2.5

מקצועות קדם: 334332

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הצגה כללית של התחומים השונים הכלולים בהנדסת מכונות והצגה כללית של מודלים פיסיקליים וכלים מתמטיים הרלוונטים לתחומים אלו. טכניקות של הצעת רעיונות לפתרון בעיות. כתיבת דו"ח טכני. הכרת מערכת מכנית קיימת על ידי פרוק והרכבה וניתוח מנגנונים.

035032 תכן מוצרים מבוססי מיקרו מעבד מ'

לא ינתן השנה

1 2 - - - א 3.0

מקצועות קדם: 034032 או (034022 ו-034032 ו-034040)

מקצועות צמודים: 034034

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 035193

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

סקירה הקדמה ודוגמאות. מבנה מערכות זמן אמת. תכנות מיקרו-בקר בשפת אסמבלי ו-C (השימוש במהלך כל הקורס). מודלים של מערכות זמן-אמת. ממשקים למערכות זמן-אמת. סקירה לעומת פסיקות לקלט/ פלט. חיישנים ומפעילים. תכן מערכות משולבות. דוגמאות מפורטות במהלך הקורס. תרגילי מעבדה על גבי מערכות משולבות מיקרו-מעבד ותכנות ב-C ובשפת אסמבלי.

035033 מבוא למערכות משולבות חיישנים

2 2 - - - ב 3.0

מקצועות קדם: 034022

מקצועות צמודים: 034034

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכלים): 035009

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מפרטים של מערכות מזידה, שיגאות ודיוקים. עקרונות החיישנים - אלקטרומגנטיים, פיאצואלקטריים תרמואלקטריים, התנגדותיים, קבוליים, השראתיים. חיישנים למדידת כוח, תאוצה, לחץ וכו'. מיקרו חיישנים. ממשקים לחיישנים אנלוגיים וספרתיים. דגימה ואיסוף נתונים, עבוד נתונים וסנון. הקטנת הפרעות ורעשים. מדידות מרחביות.

035034 כשל חמרים

1 2 - - - ב 2.5

מקצועות קדם: (034029 ו-314533)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 086533

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הגדרת הכשל, כשל בעומס יתר, שבר לינארי אלסטי, נוקשות לשבר, הדגמת הקריטריון לדליפה לפני פצוץ, התעייפות (גבוהה ונמוכה מחזוריים), חוק PARIS, מעבר משיך-פריך, השפעות סביבתיות, מיקרו-מבנה ונוקשות לשבר, מנגנוני כשל וניתוח פרקטורפי, ניתוח מקרי כשל. מעבדות: קביעת נוקשות לשבר. ניתוח פרקטורפי של מנגנוני כשל.

035035 תורת הזרימה 2

1 2 - - - א 2.5

מקצועות קדם: 034013

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 315039

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

אנליזת סדרי גודל של משוואות נביר-סטוקס ומספרים חסרי מימד במכניקת זורמים. תורת הכנף הדקה. סיכה הידרודינמית ומשוואת ריינולדס לזרימה זוחלת. מתח פנים גז-נוזל. יציבות שכבות גבול ותיאור אינטגרלי של שכבות גבול. מאמצי ריינולדס בזרימה טורבולנטית. זרימה טורבולנטית בצינור ושכבת גבול טורבולנטית. זרימה דחיסה חד מימדית. קונוס מך וגלי הלם ניצבים.

035036 תכן מערכות בקרה

1 2 - - - ב 2.5

מקצועות קדם: 035188

מקצועות צמודים: 036050

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

דרישות ושיקולי תכן. מידול מערכות. בחירת חיישנים ומפעילים. שיטות תכן של בקרים. מימוש בקרים. סימולציות. תכן איטרטיבי. שיקולים כלכליים.

035039 עבוד אותות לדיאגנוסטיקה ותנודות

3 - - - - א 3.0

מקצועות קדם: 034032

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 036017

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

סוגי אותות. אנליזה בשדה הזמן. שיטות פרייה, סינון. אנליזה ספקטרלית. זיהוי מערכות לינאריות. עבוד אותות מבוססי מודל. דיאגנוסטיקה של מערכות. אנליזה ספקטרלית של תנודות. זיהוי מקורות, מדידות וסינונים. זיהוי פרמטרים מכניים.

035041 מכניקת מיקרומערכות

1 3 - - - א 3.5

מקצועות קדם: 114052 או 114075

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא למערכות מיקרו-אלקטרו-מכניות (MEMS). אלקטרוסטיקה: משוואות שדה. חומרים דיאלקטריים. אנרגיה אלקטרוסטטית. סטטיקה של מיקרומערכות: קורות ופלטות אלקטרו-מכניות. מאמצים שיוריים. חומרים פיזואלקטריים. תורת האלסטיות התרמואלקטריית: ניסוח בעיות. פתרונות מדויקים ונומרים. תופעות תרמיות במיקרומערכות: התפשטות תרמית. אי-התאמה תרמית במבנים שכבתיים. פתרון בעיות אלקטרו-תרמומכניות. דינמיקה ורטט של מערכות אלקטרומכניות: עמיסה חשמלית. מנגנוני ומודדי ריסון במיקרומערכות. אי-לינאריות, יציבות ולינאריזציה.

035043 מבוא לתורת האלסטיות

3 - - - - ב 3.0

מקצועות קדם: 034029

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

וקטור הזזה. טנזור גרדיאנט ההזזה. טרנספורמציה של טנזורים. טנזורי עיבורים ומאמצים. משוואות שיווי משקל דיפרנציאליות. הטרחות ותנאי שפה. אנרגיית עיבורים ועבודת כוחות חיצוניים. משוואות קונסטיטויביות. משוואות ההתאמה. פתרונות אנליטיים ונומריים של בעיות נבחרות בתורת האלסטיות.

035044 הידרוסטטיקה של אוניות

3.0 א - - - 3

מקצועות קדם: (034028 ו- 034033)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 035060**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

שרטוט קווי האוניה. מידות ראשיות. מקדמי צורה. משפט ארכימדס. התנאים לשיווי משקל יציב. יציבות תחילית. משפט EULER על ציר הטיה בזוויות קטנות. נוסחת רדיוס מטצנטרי. מטצנטרים. שיטות לאינטגרציה נומרית בהנדסת אוניות. עקומות הידרוסטטיות. דיאגרמות ליציבות סטטית ודינמית. השפעת נוזלים ומטענים חופשיים. קריטריונים ליציבות: קריטריון חיל-הים האמריקאי. תופעות התהודה הפרמטרית (תופעת MATHIEU). קריטריון חיל-הים הגרמני. קריטריון משרד התחבורה. הצפה ומצב ניוזק. כפיפה אורכית.

035045 קריאוגניקה: מקררים וניזול גזים

3.0 א - - 2 2

מקצועות קדם: (034014 ו- 034035) או (034041 ו- 034035)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

קריאוגניקה כדיסציפלינה (כרונולוגיה, ענפים עיקריים, יישומים הנדסיים), ניזול גזים (בהתפשטות איזנטלפית ואיזנטרופית, שרשרת מנוזלים, אופטימיזציה), מקררים מיניאטוריים מסוג ג'אל-תומסון-רב-דרגתי, קירור מהיר, מערכות אוטונומיות, חישיני אינפרא-אדום, מכשור נתיחה, מחזור פתוח וסגור, תערובת גזים, מגוון המקררים הקריאוגניים והמודל המשותף לכולם, זרימה חנוקה של גזים בלחצים גבוהים ובטמפרטורות נמוכות, נושאים נבחרים: קריאוגן מוצק, הליום-על-זורם, קירור מגנטי, מוליכות-על, יישומים חלליים, החוק השלישי.

035046 ניהול פרויקטים

לא ינתן השנה

2.5 - - 1 2

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 095142, 095141, 095140, 085237, 074157, 014931**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הכרת שיטות וכלים לניהול פרויקטים הנדסיים. מבוא לתכנון פרויקטים, תזמון פעילויות והקצאת משאבים. הכרת מאפיינים המייחדים פרויקט פיתוח הנדסיים ודרך ניהולם. הבנת המשמעויות של מחזור חיי פרויקט וכדאיות ההשקעה בפרויקט. שימוש בתוכנת ניהול פרויקטים לביצוע עבודת גמר מסמטריאלית מקיפה והצגתה.

035048 תכן משולב באנליזה

3.0 א - - 2 2

מקצועות קדם: (034010 ו- 034011 ו- 034015 ו- 034028) או (034010 ו- 034015)**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים):** 035037**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

עקרונות התכן המכני בשילוב אנליזות מתחומי הדינמיקה, החוזק, הקינמטיקה והרטוט. הדגש על הצד הפיזיקלי של התכן המכני. יכללו נושאי תכן של: חלקי מכונות, מכניזמים, וסתים צנטריפוגליים, מעי ריסון למכונות, העמסות באימפקט והלמים.

035049 עקרונות מערכות הנעת כלי שיט

3.0 א - - - 3

מקצועות קדם: (034035 ו- 034041 ו- 035044)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

עקרונות מערכות הנעת כלי שיט: בקיטור, טורבינות גז ומנועי דיזל, כולל מחזורי עבודה ומאפייני פעולה. התאמה בין מנוע למדחף ומערכות העברת כוח כולל מערכות הנעה משולבות. בחירת מערכת הנעה. עקרונות הנעה חשמלית/ היברידיות ומאפייני פעולה. עקרונות תחזוקת מערכות מאנניות. עקרונות מערכות זורמים ומשאבות.

035050 תכנון מערכות אופטיות

3.5 א - - 1 3

מקצועות קדם: (104022 ו- 114052)**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים):** 114017**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מבוא לתכנון אופטי, אופטיקה גיאומטרית, שיטות נומריות לתיאור התקדמות קרניים פראקסיאליות, תכונות עדשה יחידה, דימויות, אברציות מונוכרומטיות, אברציות כרומטיות, תכונות מערכת אופטית, חומרים אופטיים, מקורות אור, גלאים, שיטות מדידה לאפיון מערכות אופטיות, דוגמאות למערכות אופטיות בסיסיות.

035051 תכן אופטומכני

4.0 ב - - - 2 3

מקצועות קדם: (034015 ו- 035187) או (034015 ו- 035050)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 114017**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

חזרה קצרה על: חומרים אופטיים, מערכת אופטית מדרגה ראשונה, רדיאומטריה, מערכות אופטיות והגדרת הביצועים האופטיים. ספציפיקציה של רכיבים אופטיים, בעיות ייצור, השמה של רכיבים אופטיים, בעיות תרמויות ופתרונם, אילוצי מערכת, עיוותים עקב משקל עצמי, אלמנטים סופיים להרכב אופטו מכני.

035052 אופטיקה לינארית ויישומים 1

3.5 ב - - 1 3

מקצועות קדם: 114086**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 114210**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

ניתוח בעזרת אופטיקה פיסיקלית של מערכות אופטיות קוהרנטיות ולא קוהרנטיות, אופטיקה לא-תלויה במרחב ותלויה במרחב ומגבלותיהן, עיבוד מידע אופטי, מיקרוסקופ פאזה, חזיתות גל "ללא-דיפרקציה", אופטיקה דיפרקטיבית, הולוגרמות יצירות מחשב, המגבלה הפיסיקלית לדחיסת אור דיפוזיבי, מרכזים אופטיים מדמים ולא מדמים, ריכוז אנאמורפי, שיטות מדידה אופטיות תלת-ממדיות, טריאנגולציה, מיקרוסקופ קונפוקלי, מיקרוסקופ שדה-קרוב.

035053 אנרגיה מתחדשת ובת קיימא

3.0 ב - - 2 2

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 035047**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מקורות אנרגיה מתחדשים, זמינותם וניצולם. ניצול חום ישיר והמרת אנרגיה לחשמל, הפיכת אנרגית רוח לאנרגיה מכנית וחשמלית והמרת חום ע"י מעגלים תרמודינמיים לאנרגיה מכנית וחשמלית. ניצול חום במחזוריים תרמודינמיים. אגירת אנרגיה לאור אי ההתאמה בין זמינות מקורות האנרגיה ורשת החשמל. מקורות אנרגיה בישראל, טכנולוגיות מתאימות, מדיניות ותעריפים.

035061 הידרודינמיקה של אוניות

3.0 ב - - 3 3

מקצועות קדם: (034013 ו- 035044)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מודלים לקביעת ההתנגדות לתנועת אניה. ניתוח מרכיבי ההתנגדות. הזרימה מסביב לאניה. גלי שטח. גלי אניה. הפתרון של קלוין. מדחפים חמיעור (קוויטציה). יציבות דינמית של כלי שיט. תנועה בים גלי. שיטות אנליטיות לחישוב תנועה לא תמידית. שיטות נסיוניות למדידת מקדמי יציבות. משוואות התנועה ופתרון המקורב.

035062 אנליזה של מבנים

2.5 ב - - 1 2

מקצועות צמודים: 034029**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

שיטות אנליזה במבנים: עבודה וירטואלית, אנרגיה פוטנציאלית, אנרגיה משלימה, משפט קסטלינו, שיטות מטריציות, משפט ההדדיות. קריסה אלסטית ופלסטית של קורות ומסבכים, תוך שימוש בשיטות אנרגיה. פרקים פלסטיים, עומס הרס במבנים. כפיפת טבלות וקריסתם. שיטות מקורבות לחישוב קריסת טבלות בתחום הפלסטי. תגובה ממברנית של קליפות. טבלות מחוזקות.

035063 אדריכלות ימית 1

2.5 א - - 3 2

מקצועות קדם: (034029 ו- 035044)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

יסודות מבנה גוף האניה. חישובי חוזק אורכי. סוגי אניות וכללי סיווג לבניית אניות.

035091 תרמודינמיקה 2

3 - 1 - 5 ב 3.5

מקצועות קדם: 034035**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

עבודה מקסימלית, פונקציות זמינות ופונקציות אנרגיה חופשית. יחסים תרמודינמיים - מכסול, קלפירון. משוואות מצב ודיאגרמות מוכללות, גזים אידיאליים ואמיתיים, פוגסיות. קריטריונים לשיווי משקל. פוטנציאל כימי. תמיסות ותערובות (אידיאליות ומעשיות). ריאקציות כימיות. תהליכי שריפה. שיווי משקל משקל כימי. מחזורי קירור מורכבים. ניזול אויר. מחזורי קירור ספיגה, אנליזה של מתקנים מבחינת אי ההפיכות והעבודה המקסימלית.

035123 מבוא למערכות ייצור 1

2 - 1 - 5 א

מקצועות קדם: 034030**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

ייצור משולב, קשרי גומלין בין המכונות השונות: המכונות ואיפיון במערך הייצור, מערכות ייצור גמישות, שמוש בחיישנים בתהליך הייצור, שינוע כלים וחומרים ביצור, כולל רובוטים. מערך ייצור משולב.

035124 אנליזת תהליכי עבוד

2 - 1 - 5 א

מקצועות קדם: 034029**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

התנהגות מתכות בתחום הפלסטי: מודלים של כניעה, מודלים של חכוך שיטות אנליזה בעצוב פלסטי: שיטת העבודה האידיאלית, שיטת החסם התחתון, שיטת החסם העליון, שיטת קוי ההחלקה. ניתוח תהליכים אופייניים: כבישה, ערגול, משיכה, שיחול, לחצנות וכו'. דגש על אילוצים ואופטימיזציה אנרגטית. תהליכים מיוחדים המבוצעים בעזרת נוזלים. שיקולים הנדסיים בבחירת תהליכי עבוד (כולל עבוד שבבי לסוגיו). ופריקטון תכנוני מסכם הכולל סינתזה של החומר הנלמד

035141 מתקני כח וחס

2 - 1 - 3 א 2.5

מקצועות קדם: 034014 או 034041**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

ביקוש אנרגיה ומיון מתקנים: חוקי ביקוש - גודל המתקנים והיחידות. כוח קיטור: בחירת תנאי הקיטור והציוד, מאזני חום, מעבים מקוררים במים ובאוויר, כוח וחום בתעשייה, מאזי מי-ים, סידור המתקנים. כוח דיזל: בחירה של סוגי המנוע והדלק - ניצול חום פליטה. מתקני טורבינות גז: שילוב של מערכות טורבינות גז וטורבינות קיטור. בעיות משותפות והשוואה של מתקנים תרמיים: הספקת מי-קרו, מגדלי קרו, החסנת דלק, מערכות צנורות. כלכלה של מתקני כוח וחום: הוצאות בנייה, חישוב ההוצאות לחשמל, לקיטור ומים ממותקים.

035142 טכנולוגית האנרגיה

2 - 1 - 3 א 2.5

מקצועות קדם: 034014 או 034041**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

טכנולוגיות קיימות לייצור אנרגיה. טכנולוגיות בשלבי מחקר ופיתוח בעית האנרגיה בארץ ובעולם. מקורות אנרגיה הניתנים לניצול. עקרונות ושיטות להתמרת אנרגיה. בעיות אחסנה. העברה ואספקת אנרגיה. שיטות לחסכון באנרגיה ובעיות הקשורות בתכנון משק אנרגיה.

035143 תכן מערכות מיזוג אויר וקירור 1

2 - 1 - 3 א 2.5

מקצועות קדם: 034013**מקצועות צמודים: 034041****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

חישובי אויר לח (פסיכומטריה), חישובי עומס מיזוג אויר ואיוורור. מתקנים לטיפול באויר. מערכות מיזוג אויר, רעש ותנודות. תאורה. טיפול בזיהום אויר וריחות. פיסולוגיה של נוחות תרמית. שיקולים כלכליים. מערכות בקרה וויסות. שימושי אנרגית השמש.

035144 תכן מערכות מיזוג אויר וקירור 2

2 - 1 - 3 א 2.5

מקצועות קדם: 034013**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

תרמודינמיקה של מערכות קירור. חמרי קירור. שמנים וחמרים ליבוש וספיגת לחות. מערכות ספיגה. תרמו-אלקטריות. קירור עמוק. קירור באמצעות סילונות. רכיבי מערכות קירור: מדחסים, מעבים, שסתומים, מגדלי קרו, צנרת ואביזרים. חישובי עומס קירור. ביולוגיה של שימור ואחסון מזון. מערכות בקרה. קורוזיה במערכות קירור.

035146 מנועי שריפה פנימית

2 - 1 - 5 א

מקצועות קדם: 034014 או 034041**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מחזוריים תרמודינמיים אידיאליים ומעשיים. נצילות. קריטריונים לתיכון זרימת אויר. טעינת יתר. אספקת דלק. הצתה. שריפה וזימון. מעבר חום בחלקי המנוע. סיכה וקירור המנוע. מערכות שימון. מערכות קרו. מערכות בקרה. מנועים בעלי תנועה סובבת (וונקל).

035147 סמינר מיוחד בהנדסת מכונות 1

2 - 1 - 5 א+ב קמ 1.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

מטרת המקצוע לחנך את הסטודנט בלימוד עצמי של נושא, תמצותו, ניתוח ודווח עליו בכתב. באישור מרכז לימודי הסמכה.

035179 נושאים מיוחדים בהנדסת מכונות

2 - 1 - 5 א 2.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**035188 תורת הבקרה**

2 - 1 - 3 א 3.5

מקצועות קדם: 034040**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 036056****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מערכות - תכונות מערכות רציפות (ר) ובדידות (ב). מודלים מתמטיים של מערכות ותהליכים, הצגת מערכות על ידי מטריצות פולינומיאליות, ניתנות לבקרה / השגה וניתנות לשיחזור (ר/ב), מימושים מינימליים, יציבות, קריטריונים ליציבות (ר/ב).

משב - מערכות SISO: דיאגרמות משבצות, זרימת סיגנלים, יציבות וסיביות החוג הסגור, תגובת תדר של החוג הסגור, מעלי M ו-N, דיאגרמת ניקולס, רגישות, רובסטיות של יציבות. תכן בקרים: דרישות ושיקולי תכן, בקרי תקון, שיטות ואלגוריתמי תכן. בקרים תעשייתיים: PID, מזי"ם, בקרת סקדה, בקרת היזון קדימה, בקרת מערכות לא-מיינמום פאזה, בקרת מודל פנימי. משב - מערכות MIMO (מרחב המצב): משב מצב, משערכים מסדר מלא, משב מצב + משעדר, תכן משערכים במשור התדר, בקר ממקם קטבים, בקר ליניארי אופטימלי.

יציבות מערכות לא ליניאריות (ל"ל): מאפייני מערכות ל"ל, אלמנטים ל"ל, הצגת מערכות ל"ל, הפונקציה מתארת, קריטריון פופוב, קריטריון המעגל, שיטות ליאפונוב.

036001 שיטות אנליטיות בהנדסת מכונות 1

2 - 3 א+ב 4.0

מקצועות קדם: 104131 ו- 104228**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

פונקציות אנליטיות של משתנה מרוכב. התמרות קונפורמיות ופתרון של משוואות לפלס. משפט שאריות, עקרון ארגומנט. משפט רושה, חישוב של אינטגרלים מסוימים. פתרון של מד"ח בשיטת הפרדת משתנים, בעיית שטורם-ליוביל. פתרון של מד"ח בשיטת טורים. פולינומי לזינדר. פונקציות בסל. תוצאות למידה: בתום הקורס הסטודנט ידע: 1. לחקור תכונות עיקריות של פונקציות אנליטיות ולפתחן לטורי חזקות. 2. לפתור משוואות לפלס בדו-מימד בעזרת פונקציות אנליטיות והעתקות קונפורמיות. 3. לחשב אינטגרלים מסוימים בעזרת שאריות של פונקציות אנליטיות. 4. לנתח מד"ח ליניאריות. 4. להשתמש בפונקציות בסל ופולינומי לזינדר לפתרונות של בעיות פיזיקליות.

036002 שיטות אנליטיות בהנדסת מכונות 2

3 - - - 4 ב 3.0

מקצועות קדם: 036001**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

פונקציות מיוחדות ופתרון של משוואות מעבר חום ומשוואות גלים. התמרות אינטגרליות, התמרות לפס, התמרות פוריה. שיטות ווריאציוניות, כופלי לגרנג' בעיות עם תנאי שפה משתנים ותנאי שפה טבעיים. שיטת ריילי - ריץ. תוצאות למידה: בתום הקורס הסטודנט ידע: 1. לנסח ולפתור בעיות ווריאציוניות פשוטות. 2. לפתח טורי פוריה מוכללים עבור משוואות גלים וחום. 3. לפתור משוואות חום, גלים ולפסל בעזרת התמרות אינטגרליות.

036003 מבוא למכניקת הרצף

3 - - - 4 ב 3.0

מקצועות קדם: (104131 ו- 104218)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 019004****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

קינמטיקה של הרצף. מושג המאמץ. שימור מסה. חוקי מאזן לתנע קווי, לתנע זוויתי ולאנרגיה. אינטורינטיביות בהוספת תנועת גוף קשיח. משוואות קונסטיטוטיות של מוצקים אלסטיים, נוזלים צמיגים, מוצקים אלסטו-פלסטיים, לינאריות.

036004 מכניקת השבירה

3 - - - 4 ב 3.0

מקצועות קדם: 035043**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

משוואות יסוד באלסטיות ופלסטיות (חזרה בלבד) שדה מאמצים אלסטופלסטי סביב סדקים בבעיות מישוריות. מנגנון שביר פריק (BRITTLE) שביר משיך (DUCTILE) מקדם עצמת המאמץ בקריטריון לשבר. שיטת "האינטגרל הבלתי תלוי" למציאת ריכוז מאמצים. השפעת האיזור הפלסטי על התקדמות השבר. שיטות נומריות רב-שימושיות לפתרון בעיות מעשיות במכניקת השבר. הצגת בעיות חיוניות שטרם נמצא להן פתרון כאתגר לאנשי מחקר.

036005 דינמיקה אנליטית 1

3 - - - 4 א 3.0

מקצועות קדם: 034010**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

עקרונות יסודיים, עבודה וירטואלית, עקרון ד'אלמבר, משוואות לגרנז'. חוקי שימור, שיטת ראוט, עקרון המילטון, מערכות בלתי משמרות ובלתי הולונומיות, תנועה במערכות מואצות, דינמיקה של גוף קשיח, משוואות לגרנז' עבור קוואנטי-קווארדינטות ויישומים.

036006 גלי מאמצים במוצקים

2.5 א 4 - - 1

מקצועות קדם: (034029 או 036003 או 104228)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

גלים בתוך אינסופי. החזרה והעברה בשפות. גלים בתוך סופי מוטות, קורות וטבלאות. פתרונות מקורבים ומשוואות פוחמ-קרי. גלים בתוך עם ריסון ויסקואלסטי. שיטות מעבדה לבדיקת תכונות דינמיות של מוצקים.

036007 תנודות במבנים

לא ינתן השנה

3 - - - 4 ב 3.0

מקצועות קדם: 034011**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מערכות דינמיות בעלות ריבוי דרגות חופש (ניסוח ניוטוני והמילטוני, משוואות לגרנז'). מערכות דינמיות רציפות (קורות, לוחות, קליפות) והורדת סדרן (מודים משוערים, גלרין וריילי-ריץ). תנודות מחזוריות ופעמונות קוויז-מחזוריות (פתרונות מדויקים, מקורבים ונומריים). יציבות תנודות וחקירה פרמטרית (קשיחות, ריסון ואילווצים דינמיים). אנליזה ספקטרלית ומבוא לתנודות אקראיות.

036008 זרימה דחיסה

1 - - - 4 א 2.5

מקצועות קדם: 034013**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

חזרה על משוואות היסוד: רציפות, מומנטום ואנרגיה. תנאי שפה. הפרעות. משפט קרוקו. מהירות קולית. זרימה חד-ממדית קבועה בזמן. זרימה בנחירים. עקומי פאנו וריילי. גלי הלם: גלי הלם ניצבים ומשופעים. תנאי שפה. החזרה. דחיסה והתפשטות על ידי סיבוב. תאורית הפיתוח בגלי הלם חלשים. פוטנציאל המהירות: כפיים דקות בזרימה תת ועל קולית. גופים דקים - דו-ממדיים וסיבוביים. זרימה קונית. זווית התקפה. דמיות. זרימה חד-ממדית תלויה בזמן: המשוואות האקוסטיות. גלי נפץ, תנאי שפה, השפעה על מבנים.

036009 מעבר חום ומסה

3 - - - 4 ב 3.0

מקצועות קדם: 034014**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

משוואות הולכת חום. תנאי גבול והתחלה. הולכה תמידית ולא תמידית. פתרונות אנליטיים. דיפוזיה של מסה בתערובות בינאריות. תנאי שפה. דיפוזיה בתווך נייח. מעבר אנרגיה במערכות חומר טהור ותערובת בינאריות. דיסיפציה צמיגה. צימוד בין מעבר חום למעבר מסה בזרימה. שכבות גבול תרמית מסית בהסעה. עיבוי ואידוי על טיפות ופילמים.

036010 תורת הסיכה ההידרודינמית

3 - - - 4 ב 3.0 קמ

מקצועות קדם: (034013 ו- 034016)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

פיתוח משוואות רינולדס הכללית לסיכה, חישובי כושר נשיאה, ספיקה והפסדי חיכוך, פתרונות חד-ממדיים למשוואות רינולדס. מיסבים לעומס רדיאלי ולעומס צירי. מיסוב גז, מיסוב הידרוסטטי, אטמים דינמיים, פתרונות נומריים למשוואות רינולדס הדו-ממדית עבור מיסוב ואטימה, קונפיגורציות מיסוב מיוחדות.

036012 מערכות בקרה לינאריות

לא ינתן השנה

3 - - - 6 ב 3.0

מקצועות קדם: 035188**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

חלק א': תורת המערכות MIMO הצגת המערכת: הצגה פולינומית, מטריצת תמסורת, מרחב המצב. קטבים ואפסים. מערכת ברת בקרה וברת מדידה. מודים חבויים, מינימליות. מימוש. חלק ב': תורת המשוב MIMO: יציבות החוג הסגור. משפט נייקויסט המוכלל. רגישות: הצגת אי ודאויות. מטריצות רגישות. ערכים סינגולריים SSV,SV. הקשרים בין ביצועים ורגישות. שיטות תכנון: אלכסון דומיננטי, משעך/בקר, בקרת מודל פנימי IMC.

036013 אופטימיזציה של תהליכים

לא ינתן השנה

3 - - - 4 ב 3.0

מקצועות קדם: 035188**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

אופטימיזציה סטטית. בעיית הרבועים הפחותים. בקרה אופטימלית בדידה - תכנות דינמי. חשבון וריאציות - בעיות אוילר - לגרנז' ובולצה. בקרה אופטימלית רציפה - נסוח כללי, ההמילטוניאן, עקרון המקסימום. בעיית מינימום זמן. ווסת לינארי אופטימלי (LQ). משוואות ריקטי ותכונותיה. בעית ה - LQG. בקרה אופטימלית במימד קבוע.

036014 עבודים פלסטיים של מתכות

3 - - - 4 ב 3.0

מקצועות קדם: (034029 או 035124)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

משוואות היסוד בפלסטיות, פתרון בעיות של כבישה (FORGING), שיחול וכיו' בשיטות מקובלות: שיווי משקל וקריטריון כניעה, פתרונות מדויקים (שיטת ה - SLIP-LINES), שיטות אנרגטיות לפתרונות מקורבים, חסם עליון בשיטת קרוב הנדסית, יישום החסם העליון בתהליכים שכיחים. משיכה עמוקה, שיחול, מעיכה וכיו'. אפקטים דינמיים וקינמטיים והשפעתם על התכנון של התהליכים, ניתוח תהליכים חדשניים כגון: שיחול הידרודינמי, מעיכה הידראולית. הדגשת האופטימיזציה של הפרמטרים לצורך תכנון יעיל של התהליכים. הערה: תרגילי בית מחייבים עבודה במחשב.

036015 שיטות אלמנטים סופיים בהנדסה 1

3 - - - - א 3.0

מקצועות קדם: (034033 ו- 234102)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 019003

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ניסוחים וריאציוניים, שיטות שקלול, עקרונות וריאציוניים ופתרונות מקורבים לבעיות תנאי שפה. אלמנטים חד מימדיים (C1-C0) שיטות לפתרון משוואות אלגבריות. אלמנטים איזופרמטריים רב מימדיים. מבנה אופייני של תוכניות מחשב ועיבוד ממוחשב של נתונים ותוצאות. הערכות שגיאה. שיטות אלמנטים גבוליים, רצועות סופיות ואלמנטים ספקטריים.

036020 גאומטריה חישובית ומודלים לתיב"ם 1

לא ינתן השנה

2 - - - 1 2.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

משוואות מפורשות סתומות ופרמטריות של קווים, עקומות ומשטחים. משוואות חביות. מעטפת לעקומות ועקומות היסט (OFFSET). ניתוח, יצוג ותכנון (שיטת LING) של חתכים קוניים. אינטרפולציה ותכנון באמצעות חתכים. יסודות גיאומטריה דיפרנציאלית, משוואות FRENET-SERRET. המטריות היסודיות: הראשונה והשנייה. תכנון של עקומות (D-3) פרמטריות מרוכבות ומשטחים. (ייצוג: BEZIER, FERGUSON, SPLINES וטלאי COON). חתכים קוניים כמשוואות פרמטריות רציונליות.

036026 קינמטיקה דינמיקה ובקרה של רובוטים

2 - - - 1 2.5

מקצועות קדם: (035001 ו- 035188)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

משוואות קינמטיות ישרות והפוכות ופתרון, היעקוביאן, מבנה סינגולרי, משוואות לגרנז', סימולציה סימבולית, משוואות התנועה ומצב לינארציה גלובלית מדויקת. רגישות בקרה לינארית בקרת MAX-MIN עקיבה.

036027 דינמיקה של מבנים ימיים

3 - - - 3 3.0

מקצועות קדם: (034010 ו- 034013 ו- 034032 ו- 035044)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

גלי מים. כוחות על מבנים ימיים קבועים, עגונים וצפים, במים שקטים ובים גלי. תנודות אניה וגופים עגונים בגלים. שיטות דטרמיניסטיות וסטטיסטיות לחישוב תנודות אניה ועומסי גלים. נושאים מתקדמים במערכות אינטראקציה מיבנה וזורם, התקדמות המחקר בנושא.

036031 טריבולוגיה עיונית

לא ינתן השנה

3 - - - 3 3.0

מקצועות קדם: (034016 ו- 034029)

מקצועות זהים: 038752

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הנושאים: המידול התיאורטי של מגע, אדהיזה וחיכוך בין משטחים אמיתיים. הקורס מבוסס על קריאת מאמרים קלאסיים ועדכניים מהספרות הטריבולוגית.

036032 מכניקת זורמים אנליטית

3 - - - - א 3.0

מקצועות קדם: 034013

מקצועות זהים: 038503

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

משוואות היסוד במכניקת הזורמים: שמור מסה, משוואות נויה-סטוקס, משוואת האנרגיה. דוגמאות לפתרונות מדויקים. זרימה פוטנציאלית, שיטות פתרון שונות, זרימות על פני גופים שטוחים.

036035 מבוא להנדסת שריפה

לא ינתן השנה

3 - - - - א 3.0

מקצועות קדם: (034013 ו- 034014)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מושגים ומשוואות בסיסיים. התפוצצות חמה התלויה בזמן. הצתה וכבוי. התפוצצות חמה יציבה בזמן. הצתה על ידי משטח חם. התקדמות להבה חמה למינרית באזור פתח. התקדמות להבה באזור מסוגר. יציבות תרמית-דיפוזיבית של להבה למינרית. יציבות אווירודינמית של להבה. שריפה דיפוזיבית של גז. ריסוס נוזלים. שריפת טפה. ניתוק להבה מפני נוזל על ידי זרם אוויר.

036038 תהליכי מעבר בפן ביני

לא ינתן השנה

3 - - - 2 3.0

מקצועות קדם: 034013

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא. מתח פנים, משוואת פלס-יאנג. תנאי שפה על פן ביני. זרימות קפילריות: בעית המניסקוס, בעית ציפוי, גלי שטח. זרימה תרמוקפילרית. מושגי יסוד ביציבות הידרודינמית. תורת היציבות הליניארית. יציבות של פן ביני. אי-יציבות מרגנווי. זרימה ויציבות של קרום נוזלי דק.

036039 בקרת מבנים ומערכות מיכניות

לא ינתן השנה

3 - - - - א 3.0

מקצועות קדם: 035188

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

אפיון מערכות מיכניות לתכנון בקרה: תאור בעזרת משוואות לגרנז' והמילטון, אפיון גמישות בעזרת מודלים רציפים ודיסקרטיים, סינטזה מודלית. הרחבת תורת היציבות של ליאפונוב. שמושים בבקרה אדפטיבית ו-VSS לבקרה של מערכות גמישות וקשיחות. שיטות המבוססות על תורת הפסביות. תכנון במרחב התדירות. H-INFINITY יישומים: תכנון מערכות בקרה לרובוטים קשיחים וגמישים, למבנים אלסטיים. בקרת תנועה בזווית גדולה של מבנים גמישים.

036041 תכן הנדסי מתקדם 1

2 - 1 - 5 א+ב 3.0

מקצועות קדם: 034015

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 035042

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 086670

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

שלבי התכן הקונסטרוקטיווי השיטתי של מוצר חדש, כולל: ניתוח צרכים וניהול הערך ללקוח. טכניקות בית האיות, הפשטה וניתוח פונקציונלי. חיפוש ויצירת פתרונות בשיטות אינטואיטיביות ודיסקורסיביות, שילוב לפתרונות מלאים בתהליך הנדסה משולבת, תכן לייצוריות, הנדסת ערך והנדסת איכות.

036042 דינמיקה של מערכות מסתובבות

3 - - - 3 3.0

מקצועות קדם: (034010 ו- 034032)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

חזרה על תורת התנודות, תנודות חופשיות, אופני תנודה ופירוק מודלי. משוואות LAGRANGE. מודל JEF-COTT, מרכז עצמי, ייצוג קומפלכסי של תנודות רוטורים, קורדינטות אינרציאליות וסובבות. תנודה חופשית, פרסציה קדמית ואחורית, חוסר איזון, תגובה מאולצת, מיסבים בעלי קשיחות אסימטרית. דיאגרמת CAMPBELL, מפגש סדרי סיבוב שונים בתדר טבעי. ריסון פנימי לעומת חיצוני, יציבות. מעבר מהירויות קריטיות. מודל GREEN-STODOLA. מודל אלמנטים סופיים לציר סובב, תנודות כפיפה ופיתול. מערכות מחוברות. מהירויות קריטיות, אפקטים גירוסקופים. מדידות, עיבוד אותות. הדגמות מעבדה.

036044 תכן תנועת רובוטים וניווט ע"י חיישנים

3 - - - 3 3.0

מקצועות קדם: (035001 או 035003)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הצגת מרחב הקונפיגורציה כבסיס עיקרי לאלגוריתמי תכנון ברובוטיקה. סקירת השיטות החשובות לתכנון מסלולים. תכנון תנועה מונחת חיישנים עבור סביבות דו-מימדיות. תכנון תנועת רובוטים כלליים מרובי מפרקים המנווטים בעזרת חיישני מרחק תוך איסוף אינפורמציה בזמן אמת. יישום השיטות עבור רכבים רובוטים.

036045 גאומטריה חישובית ומודלים בתיב"ם 2

2 - - 3 3.0

מקצועות קדם: 036020

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 236716

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תיכנון לייצור של עקומות ומשטחים המבוססים על ייצוג פולינומיאלי ופרמטרי: B-SPLINES, NURBS. שיטות אינטרפולציה לעקומות ומשטחים. התאמת משטחים מרוכבים. שיטות להעלאת והורדת דרגה של משטח. בניית משטחים ע"י פעולות משיכה ועירבול. אלגוריתמי חיתוך בין משטחים פרמטריים. משטחים מהוקצעים. פעולות בוליאניות על משטחים פרמטריים.

036047 שערך ובקרה של תהליכים אקראיים

לא יתן השנה

3 - - - 3.0

מקצועות קדם: 035188

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מערכות סטטיות: משתנים אקראיים, בעיית הריבועים הפחותים, שערך סטטי. מערכות בדידות: סדרות אקראיות, שערך מצב-מסנן קלמן, החלקה וחזוי, בקרה אופטימלית. מערכות רציפות: תהליכים אקראיים, מסנן קלמן, מסנן וינר, מקרים סינגולריים, שערך במידע קבוע, בקרה אופטימלית - בעיית ה-LQG.

036048 אנליזה של רטט לא לינארי

לא יתן השנה

3 - - - 3.0

מקצועות קדם: 034032

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

אנליזה של רטט לא לינארי במערכות מכניות: שיטות אסימפטוטיות (ריבוי סקלות). שיטות נומריות (מפות פואנקרה). פתרונות מחזוריים (אולטרה-סב-הרמוניים). פתרונות קווי-מחזוריים. יציבות לא לינארית. ביפרוקציות. מערכות הנדסיות בעלות רבוי דרגות חופש (אינטראקציה מודלית). מערכות בעלות ערוך עצמי (רטט עקב זרימה). מערכות רציפות (קריסה דינמית).

036049 רשתות עצביות לבקרה ודיאגנוסטיקה

לא יתן השנה

3 - - - 2.5

מקצועות קדם: 035039 או 035188

מקצועות זהים: 046195

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבנה רשתות עצביות, רשתות שכבתיות ולולאיות. שיטות לימוד כשערך פרמטרים. הקשר לשיטות אדפטיביות בבקרה, לעיבוד אותות ולסיווג. איפיונים ייחודיים לרשתות עצביות. לימוד עם מנחה, לימוד בעזרת חיזוקים ולימוד עצמי. רשתות לבקרה ובעיית המנחה המרוחק. רשתות סיווג לדיאגנוסטיקה ובעיית הייצוג.

036050 מערכות בקרה לא-לינאריות

לא יתן השנה

3 - - - 3.0

מקצועות קדם: 035188

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא. מערכת דינמית מוכללת. יציבות לפי לאיפנוב - לינאריזציה במרחב המצב, השיטה הראשונה והשנייה. שיטת פופוב ליציבות אסימפטוטית בציר התדר. הפונקציה המתארת ניתוח קיום ויציבות מחזור גבולי בציר התדר. בקרי MIN-MAX יציבות אסימפטוטית בתנאי אי ודאות ו-VSS. יציבות מערכות בילינאריות. בקרה אדפטיבית.

036052 מכניקה ומעבר אוירוסולים

לא יתן השנה

3 - - - 2.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

איפיון אוירוסולים. גרר במשטר זרימה מולקולרי וברצף. שקיעה, דיפוזיה, התנגשות אינרציאלית. אוירוסולים לא כדוריים. עבוי ואדוי חלקיקים. כוחות חשמליים באוירוסולים. תנועה תרמופורטית. קואגולציה. מעבר אוירוסולים בזרימה. מדידות אוירוסולים. דגימה. סינון.

036053 אמינות ובדיקות

לא יתן השנה

3 - - - 3.0

מקצועות קדם: 034010 ו-034029

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ניתוח אמינות של מערכות טכנולוגיות. שילוב שיטות אנליטיות עם מודלים הנדסיים. תכנון ופענוח של ניסויים. מודלים הסתברותיים ומודלים לפער-מידע לתאור אי-ודאות. תכנון והחלטה אסטרטגיים בתנאי אי-ודאות חמורים. מבחני השערה סטטיסטית לקבלה. מבחני ביצועים ובדיקות סביבתיות. מבחני משך חיים. איבחון כשל. שיטת טגוצ'י. זמינות ותחזוקתיות. תקנים.

036055 אופטיקה לינארית ויישומים 2

לא יתן השנה

2 - - - 3.0

מקצועות קדם: 035198 ו-114210

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מיקרו-אופטיקה, אופטיקה בינארית, טרנספורמציות אופטיות גאומטריות, עיצוב חזיתות גלים, קישורים אופטיים, אלמנטים אופטיים המבוססים על מבנים תת-אורכי-גל, אלמנטים מקטבים תת-אורכי-גל לא תלויים במרחב ותלויים במרחב, זכרונות אופטיים ומערכות רישום, מהודי לייזר עם אלמנטים אופטיים לא-קוונציונליים, סינון מודים, הדמאה תרמית, מדעי הצבע.

036057 שיטות פער-ידע להערכת סיכון ואמינות

3 - - - 3.0

מקצועות קדם: 014004 ו-094480 או 014606 ו-094480 או 034032 ו-094480

094480 או 094480

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

החלטות אסטרטגיות בתנאי אי-ודאות בניתוח, בתכן ובאישור של מערכות מורכבות. הערכה ובקרה של אמינות וסיכונים. אמינות וסיכונים בפרויקטים. פריגמות להחלטה עם פערי ידע. ישומיות עם מידע חלקי. איזון בין חסינות להזדמנות. התפתחות של העדפות בעזרת ניתוח אי-ודאות. תמורות (OFFS-TRADE) עם שיפוט ערכי וקריטריונים מרובים. למידה וערך של מידע. החלטות עם אי-ודאות משולבות.

036058 מיקרומכניקה של מוצקים 1

3 - - - 3.0

מקצועות קדם: 034029

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

יחסי מיקרו-מאקרו, הסתברות, מורפולוגיה, תכונות אפקטיביות. מיקרוקורות הטרוגניות, שקיעות ופיזור סטטיסטי, סקלת אורך מיקרונית, קורלציה דו נקודתית, חסמים. וריאציות, אי לינאריות, קרובים, ריאקציות הסתברותיות. תת מבנה בחתך: חומרים מרוכבים, אפקטים לא-איוטרופיים, תכונות וסקלות, השפעת המורפולוגיה על שקיעות וריאקציות. מיקרומכניקה וחוזק.

036061 מערכות זורם-חלקיקים

3 - - - 4.0

מקצועות קדם: 034013 ו-034014

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

זרימה במספרי ריינולדס נמוכים, תנועת העתקה וסיבוב של חלקיקים. מיקרו הידרודינמיקה. דיפוזיות חלקיקים. זמן רלקסציה. סחף אינרציאל. מסה מוספת. מדידות מהירות בעזרת PIV. חלקיקים בזרימה גזירה. חלקיקים בסילונים. התנגשויות. אימפקטורים. אינטרקציות בזרימה. זרימה במצע מרחף וארוז. עקרונות הפרדת חלקיקים. שקיעה. ציקלונים. תנועת צוברים פרקטליים. חלקיקים בזרימה טורבולנטית.

036062 מכניקת מגע

3 - - - 3.0

מקצועות קדם: 035043 או 036069 או 086576 או 014107 ו-034029

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

משוואות יסוד באלסטיות. כוח מרוכז על שפה מישורית של גוף אלסטי חצי-אינסופי. פתרון HERTZ למגע בין גופים אלסטיים. מגע לא הרציאלי. העמסה ניצבת ומשיקית של אזור המגע. מגע עם החלקה ועם הדבקה. מגע אלסטו-פלסטי ביחסי פואסון שונים. העמסה ושחרור של מגע אלסטו-פלסטי. מגע בין משטחים מחוספסים. דוגמאות מעשיות.

036063 מידול זיהוי וניסוי במערכות תונדות

3 - - - 3.0

מקצועות קדם: 034039

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

דימוי, מידול וזיהוי בניסוי של מערכות רוטטות. תאור מערכות רוטטות באמצעות אופני תנודה, תגובות תדירות וגדלים מדידים. עיבוד אותות של מדידת התגובה הדינמית, תנודות אקראיות, צפיפות ההספק הספקטרי. בחירת פוקנציות עירור, שיטות מדידה. התאמת מודלים נומריים וניסויים. בחינת דוגמאות מעבדתיות.

036064 נושאים מתקדמים בהנדסת מכונות 4

3 - - - 3.0 ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאי מחקר מתקדמים במדעי ההנדסה בתחום מחקרו ומומחיותו של המרצה. הסילבוס יקבע ע"י המרצה באשור הועדה ללמודי מוסמכים לפני תחילת הסמסטר בו ניתן הקורס.

036065 אלקטרו ומגנטו מכניקה לשפעול וחשיה

3 - - - 3.0 ב

מקצועות קדם: (034029 ו- 114052 ו- 314533) או (114075 ו- 314003 ו- 314008)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

סיווג תופעות אלקטרומגנטיות ומגנטומכניות על פי פרמטרים מאפיינים של התקני שפעול וחשיה, אלקטרוסטטיקה ומגנטוסטטיקה בואקום ובתווך, פיזיאלקטרוניות, תגובה אלקטרומכנית של חומרים פרואלקטריים, צימוד מגנטו-אלסטי, סגסוגות פרומגנטיות בעלות זיכרון צורה, חומרים פרואלקטריים מסוג "רלקסורס", שיטות ניסוי אופייניות. יושם דגש על יישומים ודינמיקה בהתקני שפעול וחשיה.

036066 נושאים מתקדמים בהנדסת מכונות 5**לא ינתן השנה**

2 - - - 2.0 ד

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאי מחקר מתקדמים במדעי ההנדסה מתחום מחקרו ומומחיותו של המרצה. הסילבוס יקבע ע"י המרצה באשור הועדה ללימודי מוסמכים לפני תחילת הסמסטר בו ניתן המקצוע.

036067 נושאים מתקדמים בהנדסת מכונות 6**לא ינתן השנה**

2 - - - 3 קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאי מחקר מתקדמים במדעי ההנדסה מתחום מחקרו ומומחיותו של המרצה. הסילבוס יקבע ע"י המרצה באשור הועדה ללימודי מוסמכים לפני תחילת הסמסטר בו ניתן המקצוע.

036068 תכן תרמוהידראולי של כורים גרעיניים

3 - - - 3.0 א

מקצועות קדם: 034014**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

ריאקציות גרעיניות ושחרור אנרגיה ע"י ביקוע והיתוך, משוואת הדיפוזיה החד-ודו-קבוצתית של ניטרונים, מסה קריטית, כפוף חומרי וגיאומטרי, פרוסי שטף חום וטמפרטורה בכורים, פרוס טמפרטורה במוט דלק, מעבר חום ברתיחה, מקדם בטחון לשטף חום קריטי, הסעה ומפל לחץ בזרימה חד-פאזית ודו-פאזית, זרימה דו-פאזית קריטית, בטחונות כורים גרעיניים, תקלת אבוד קרר, הרטבה מחדש של ליבה.

036069 תרמואלסטיות**לא ינתן השנה**

3 - - - 3.0 ב

מקצועות קדם: 034029**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 086576, 036043, 014107**מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים):** 035029**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

חוקי מאזן של תהליכים תרמומכניים. משוואות קונסטטיטיות של חומרים תרמואלסטיים. תנאי התחלה ותנאי גבול. סופרפוזיציה. משוואות התאמה. ניסוח בעיות מישוריות. בעיות דוגמה נבחרות: גלים אלסטים בתווך אינסופי, תנודות במוטות, ריכוז מאמצים, מגע וסדקים.

036070 ננואופטיקה ומבני אופט' מחזוריים

2 - - - 3 א 2.5

מקצועות קדם: (035198 ו- 114210)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

אופטיקה שדה קרוב, מגבלת ההזלוציה וגלים דועכים, מבנים תת-אורך גל, מטה-חומרים אופטיים מבוססים על ננומבנים, גלי שטח, פלזמונים, פוטון-פולריטון, מבנים מחזוריים ומבנים תלויים במרחב, פליטה תרמית בשדה הקרוב, אופטיקה וקטורית (פרמטרי סטוק, מטריצות מולר וגוינס, כדור פואנקרה), מבנים ננומטריים תלויי קיטוב, אופטיקה של שכבות מתכת דקות, פאזות גאומטריות במבנים ננומטריים, שימושים לננופוטוניקה.

036071 ביומכניקה של תאים ומולקולות

3 - - - 3.0 א 2

מקצועות קדם: (034010 ו- 034029 ו- 104218)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הנושאים: שימוש בכלים של מכניקה הנדסית וסטטיסטית בפעולתן של מערכות ביולוגיות ברמת המיקרו והננו. מכניקה של DNA, מכניקה מבנית של תאים, מכניקה של מנועים ביולוגיים ושרירים.

036072 קינמטיקה בביומכניקה ורובוטיקה

3 - - - 3.0 ב 1

מקצועות קדם: (035001 או 035010 או 038785 או 335334)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

תיאוריות מתקדמות בקינמטיקה, כלים המבוססים על תאוריית הבורג בגיאומטריה של ישרים. תופעות ומונחים (כגון: טרנספורמציה בורגית, סינגולריות, קשיחות, אחיזות קיבוע) בדגש יישומי על הביומכניקה של המפרקים הגדולים והרובוטיקה.

036073 נושאים מתקדמים בהנדסת מכונות 8

3 - - - 3.0 א קמ

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס עוסק בנושאי מחקר מתקדמים מתחום מחקרו ומומחיותו של המרצה. הסילבוס יקבע על ידי המרצה באשור הועדה ללמודי מוסמכים לפני תחילת הסמסטר בו ניתן המקצוע.

036074 בקרה אקטיבית ופסיבית של זרימה

3 - - - 3.0 ב קמ

מקצועות קדם: (034013 ו- 035035)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

נושאים: מושגי יסוד באוירודינמיקה, תאורית כנף דקה, משוואות שכבת הגבול, זרימה למינרית וטורבולנטית, תופעות מעבר לטורבולנציה. בקרה פאסיבית ואקטיבית: שיטות תמידיות, אי-יציבות, הפרעות קטנות וגדולות, שכבות ערבוב וסילונים, פרמטרים עיקריים בבקרת שכבות גבול, מרעדים, יישומים בתעשייה וטורבינות רוח, גישות תיאורטיות ונומריאליות.

036075 נושאים מתקדמים בהנדסת מכונות 9**לא ינתן השנה**

3 - - - 3.0 קמ

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאי מחקר מתקדמים מתחום מחקרו ומומחיותו של המרצה. הסילבוס יקבע על ידי המרצה באשור הועדה ללמודי מוסמכים לפני תחילת הסמסטר בו ניתן המקצוע.

036076 אלקטרוקינטיקה בננו-ומיקרו-זרימה

3 - - - 3.0 ב

מקצועות קדם: (034013 ו- 034014)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הקדמה ומוטיבציה, התפתחויות טכנולוגיות, חוקי דמיון, הנחת רצף, הידרו-דינמיקה, אלקטרו-סטטיקה ואלקטרו-דינמיקה, המשוואות הבסיסיות של הידרודינמיקה פיסיקו-כימית, פילוג פואסון-בולצמן, שכבות חשמליות כפולות וחפיפה שלהן בננו-תעלה, זרימה אלקטרו-אוסמוטית בננו-ומיקרו-תעלות אפקטים אלקטרו-צמיגותיים, הסעה אלקטרו-פורטית והפרדה, קיטוב משדה מושרה, סינון מבוסס ננו-תעלות, דיאלקטרו-פורטיקה ויישומים.

036078 מעבדה למערכות הנעת רכב מתקדמות**לא ינתן השנה**

1 - 3 - 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

ניתוח ביצועים אינדיקטוריים ואפקטיביים של מנוע, תהליכי החלפת גזים במנוע והשפעתם על ביצועיו, השפעת קידום הצתה על תופעת הנקישות במנוע SI, השפעת פרמטרי הספקת דלק על ביצועי מנוע דיזל, ניתוח ביצועים של מנוע ואנקל, שיטות מתקדמות של הספקת דלק ושריפה במנוע, שיטות מתקדמות של בקרה על פליטות מזהמים ממנוע, השפעת דלקים חלופיים ומתחדשים על ביצועי מנוע ורמת פליטת מזהמים, השוואת ביצועי מנוע הנמדדים עם תוצאות הסימולציה בעזרת תכנת תכן וניתוח מנועים.

036079 בקרת פליטות מזהמים מכלי רכב

1 2 - - 3 ב 2.5

מקצועות קדם: (035146 או 036075)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

היווצרות מזהמים במנוע שריפה פנימית, מבוא לאפקטים בריאותיים של מזהמים, תרמוכימיה של היווצרות מזהמים במנוע, גורמים המשפיעים על היווצרות מזהמים במנוע, קשרי גומלין בין ביצועי מנוע לבין היווצרות מזהמים בו, גזי חממה, שיטות בקרה של פליטות מזהמים במנועי הצתה חשמלית, שיטות בקרה של פליטות מזהמים במנועי דיזל, כימיה, תכן וניתוח ביצועים של מערכות טיפול בגזי פליטה שונות, כלים מתקדמים לסימולציות תכן, מערכות טיפול בגזי פליטה וניתוח ביצועיהן.

036080 מערכות הנעת רכב מתקדמות

1 2 - - 3 ב 2.5

מקצועות קדם: (035146 או 036075)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבוא למערכות הנעת רכב מתקדמות, יסודות צריכת אנרגיה שלרכב, מערכות הנעה המבוססות על מנוע שריפה פנימית, יסודות תכן תיבת הילוכים, קונפיגורציות של מערכות הנעה חשמליות והיברידיות, מאזני אנרגיה והספק, מחזור אנרגיית בלימה, שיטות אגירת אנרגיה וניתוחן ההשוואתי: מצברים, קבלי על, גלגלי תנופה, מצברים הידראוליים, מערכות הנעה עם תאי דלק, דלקים למערכות הנעה מתקדמות, דלקים מתחדשים, שיטות הערכת צריכת אנרגיה ופליטת מזהמים, ניתוח של מערכות הנעה מתקדמות בשיטת "WELL-TO-WHEEL", כלים מתקדמים לסימולציות תכן מערכת הנעה וניתוח ביצועיה.

036081 עקרונות תכן ויצור מיקרו-מערכות אלקטרומכניות

2 4 - - 0 א 2.0

מקצועות קדם: (034010 ו- 034015 ו- 034029)**מקצועות צמודים:** 035033, 034011**מקצועות זהים:** 035021**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מיקרו מערכות: הגדרות, מטרות וחשיבות. המזעור והשלכותיו על ההתנהגות המכנית של התקנים. מבנים מיקרו מכניים ושיטות ייצורם. סקירת תהליכי מיקרו עיבוד והשפעתם על התכן. מבוא לתכן מיקרו מכני. מערכות חישה ועיבוד משולבות אופטית, אלקטרוניקה וחומרים מגיבים. התאמת התכן בעזרת מחשב לתכן תהליכי מיקרו עיבוד. מידול מערכות מיקרו-מכניות ועקרונות זיווד.

036082 עקרונות מנועי שריפה פנימית

3 0 - - - 3 ב 3.0

מקצועות קדם: 035146**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

ניתוח ביצועים של מנוע שריפה פנימית ומגמות פיתוח, ניתוח תרמודינמי של מחזורי מנועים, תהליכי החלפת גזים, ניתוח תהליכי הספקת דלק במנוע SI (הצתת ניצוץ) ו- CI (הצתת דחיסה), שריפה במנועי SI ו- CI, תופעת הנקישות, היווצרות ובקרת פליטות מזהמים במנועי SI ו- CI, מעבר חום במנועים, דלקים למנועים, מושגים מתקדמים של תהליך השריפה במנוע, שיטות סימולציה.

036083 החלטות: אתגרים והשלכות

2 3 - - 0 א קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

מהנדסים מקבלים החלטות עם דגש על פונקציונליות, יעילות ואמינות. היבטים פילוסופיים ומגבלות של החלטות תחת אי-ודאות. אנומליות של החלטות. לספק ולמטב כיסודות של החלטות. תכן ללא כשל והתאוששות מאסון. בחירת תאוריה תומכת החלטה. הצורך ברבי תורות אי-ודאות. רציונליות.

036085 טריבולוגיה**לא ינתן השנה**

3 2 - 3.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 035024**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

משטחים: חספוס, מאמצים שוריים, אנרגיית פני שטח. מגע: סוגים, מגע אמיתי, מכניקת מגע, אדהזיה. חיכוך: חוקים, סוגים ורכיבים, פיזור אנרגיה, השפעת גורמים שונים. סיכה: סוגים, תפקידים ומשטחים. בלאי: חמצוני, אברזיבי, אדהזיבי, התעיפות פני שטח, פרטינג, ארוזיה. שיטות: אבחון בעיות, אמצעי ניסוי, הפחתת חיכוך ובלאי כאמצעי חסכון באנרגיה והגדלת אורך חיים של רכיבים מכניים.

036086 זרימה ותופעות מעבר בהתקנים מיקרו

1 2 - 3 א 3.0

מקצועות קדם: (034013 ו- 034014)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

זרימה, מעבר מסה ותופעות פיסיקליות-כימיות במיקרוזרימה ושימושם בהתקני מעבדה-על-שבב. תנועה בראונית, הסעה סקאלרית, דיפוזיית טיילור אריס, מערכות הסעה-דיפוזיה-ריאקציה, תמיסות טעונות ומערכות בופרים, שיטות ריכוז והפרדה על גבי שבב, זרימה קפילרית וזרימה בתווך פורוזיבי. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט ידע: 1. לנסח משוואות זרימה עם כוחות חשמליים. 2. לבצע אנליזה סדרי גודל למשוואות זרימה. 3. לבצע אנליזה טיילור-אריס לזרימות דיספרסיביות. 4. ליישם סימולציות מונטה קרלו לחלקיקים בזרימות דיספרסיביות. 5. לתכנן תנאים אופטימליים לריאקציות על גבי משטחים במיקרו תעלות. 6. לנסח ולפתור משוואות לתמיסות טעונות. 7. לפתח את תנאי הנייטרליות וליישמו לבעיות אלקטרוקינטיות. 8. לתכנן ולנתח מערכות אלקטרופורזה ואיזוטוכפורזה.

036087 דינמיקה היברידית במערכות מכניות

3 3 - - 0 ב 3.0

מקצועות קדם: (034010 ו- 034032 ו- 034040)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

ניתוח התנהגות של מערכות מכניות ורובוטיות מרובות מגעים חד-כיווניים תחת אילוץי חיכוך. קינמטיקה של מגע וכוחות מגע, חיכוך קולוני, סטטיקה-שיטות גרפיות, ניסוח דינמיקה עם אילוץים עבור מצבי מגע שונים, פרדוקס PAINLEVE ותופעת DYNAMIC JAMMING, מודלים של אימפקט, תופעת ZENO, יציבות מסלולים מחזוריים במערכת היברידית, מפת פואנקרה. מודלים של הליכה דינמית רובוטית. תוצאות למידה: בסיום הסטודנט ידע: 1. לנתח בעיות סטטיקה מישוריות מרובות מגעים חד-כיווניים עם חיכוך באופן גרפי ועל ידי פתרון בעיית תכנות ליניארי. 2. לנסח משוואות תנועה דינמיות של מערכת מכנית עם אילוץי מגע. 3. לנסח תנאים לקיום הפרדוקס של PAINLEVE במערכת עם מגע יחיד וחיכוך. 4. לנסח חוקים של מתקף (אימפקט) במגע יחיד עם או בלי חיכוך עבור מערכת גופים קשיחים. 5. לנסח משוואות תנועה של מערכת מכנית עם מגעים משתנים במערכת דינמית היברידית. 6. לבצע סימולציה נומרית ממוחשבת של מערכת מכנית עם מגעים משתנים. 7. למצוא פתרונות מחזוריים במערכת דינמית היברידית ולנתח את יציבותם באמצעות מפת פואנקרה. 8. להכיר את המודלים הפשוטים של הליכה דינמית רובוטית.

036088 ננומכניקה חישובית של מוצקים

3 3 - - 0 ב 3.0

מקצועות קדם: (034010 ו- 034035 ו- 314533)**מקצועות צמודים:** 036015, 035022**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מבוא למכניקה סטטיסטית ותרמודינמיקה במימדים ננומטריים, סימולציות דינמיקה מולקולארית, פוטנציאלים בין-אטומיים, סימולציות סטטיקה מולקולארית, תכונות מכניות ותרמיות של מוצקים, סימולציות מונטה-קרלו, פגמים גבישיים, חישוב תכונות מכניות של מוצקים עם פגמים גבישיים, חישוב מרובה סקאלות של חומרים, שיטות חישוב מתקדמות בדינמיקת חלקיקים. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט 1. יכיר טכניקות חישוב מתקדמות בננומכניקה. 2. יכיר שיטות חישוב למציאת מצבי שיווי משקל של מערכות רב-גופיות. 3. יכיר ויהיה בעל ניסיון בביצוע חישובים דינמיים למערכות רב-גופיות ובאופן פרטני, אטומיות. 4. יבין תכונות מכניות מהרמה האטומית ומבנה של פגמים בחומרים. 5. יהיה בעל ניסיון בפתרון בעיות בננומכניקה.

036090 חישה מכנית ע"י תאים ביולוגיים

3 5 - - 0 ב 3.0

מקצועות קדם: (034029 ו- 034035)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מבוא לביומכניקה של תאים ביולוגיים בדגש על הבסיס הפיסיקלי של חישה מכנית ע"י תאים: היכולת של תאים לחוש ולהגיב לגירויים מכניים ולתכונות מכניות של הסביבה. כלי מדידה ניסיוניים ומידול תיאורטי (המבוסס על מכניקה סטטיסטית ותהליכים סטוכסטיים) של מכניקה ברמה הננומטרית. מעברי פזה בממברנות ביולוגיות ובשלד התאי המושרים על ידי כוחות, צימוד מכני-כימי המאפשר שינוי קונפורמציה במולקולות בודדות ושכירת קשרים על ידי הפעלת כוחות, שיטות ניסוי למדידת כוחות ודפורמציות ברמה הננומטרית כולל: סקפטרוסקופית כוח של מולקולות בודדות, מיקרוסקופית כוח (TFM) וחיישנים מבוססי מעבר אנרגיה על ידי תהודה פלורסנטית. (FRET) תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל: 1. להבין את ההבדל בין התנהגות מכנית של מערכות מכניות קלאסיות ומערכות של ארגון עצמי כמו ממברנות ביולוגיות והשלד התאי. 2. להבין את החשיבות של כוחות סטוכסטיים ברמת המולקולה הבודדת (עבור חיישנים מכניים של תאים ומונעים מולקולריים). 3. לגזור תכונות מאקרוסקופיות מהתנהגות של מולקולה בודדת. 4. לעקוב אחרי מודלים בסיסיים במכניקה סטטיסטית בתחום. 5. לקרוא באופן ביקורתי את הספרות המחקרית.

038504 זרימה צמיגה

2 - - - - ב 2.0

מקצועות קדם: 036032**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 088366****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

פתרונות מדויקים של משוואות נביה-סטוקס. פתרונות אסימפטוטיים עבור מספרי רינולדס קטנים (סטוקס ואוסין). משוואות שכבת הגבול, פתרונות מדויקים: פלטה ישרה, זרימת סילון, תעלה מתכנסת ומתבדרת. פתרונות מקורבים: שיטה אינטגרלית, זרימה אקסיסימטרית, שכבת גבול בזרימה דחיסה, זרימה טורבולנטית ושיטות פתרון שונות.

038717 מעבר חום - הסעה

לא ינתן השנה

2 - - - - קמ 2.0

מקצועות קדם: (034014 ו- 036001 ו- 038504)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

משוואת האנרגיה. שכבות גבול למינריות. בעית בלסיוס-פולהאוזן. שכבות גבול דחיסות. מעבר חום בסילונים. מעבר חום באיזור של נקודת סטגנציה. מודלים של טורבולנציה אמפיריים למחצה. מודל K-EPSILON. שכבת עירוב. הסעה טבעית לאורך לוח ובסילונים. אידי - נוסחת קנודסן. רתיחה - בעיות ופילמים. עיבוי על לוח.

038703 תכן ואנליזה של ניסויים

לא ינתן השנה

2 - - - - קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

שיטת הניסוי. ריבועים פחותים - לינארים ולא לינארים. שיטת BAYES. תוכנית מחשב REGRESS. שיטות לא פרמטריות לעבוד נתונים. חיפוש משתנים רלבנטיים על ידי שיטת התאים. פולינומים אורתוגונליים. רכיבים עקריים. שיטת החזיו לתכן של ניסויים.

038709 בקרת תהליכי דגימה

3 - - - - ב קמ 3.0

מקצועות קדם: 035188**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

שיטות העברת סיגנלים בדידים. מרכיבים עיקריים של מערכות בקרה דיגיטליות. תאור מתמטי של פעולת הדגימה. משפט הדגימה. תופעת האליסנינג. שחזור סיגנלים. מחזיקי נתונים. התמרת Z (חד ודו צדדיות). קשרים בין מישור Z למישור S. משפטים. התמרת Z משופרת. מערכות עם זמנים מתים. פונקציות ומטריצות תמסורת פולסיות. אפסים וקטבים (אפקט הדגימה). מערכות ברות בקרה וצפייה. תנאים לני"ל. הקשר למימוש מיימלי. השפעת הדגימה על תכונות אלו. אוסצילציות חבויות. יציבות פנימית וחיצונית. קריטריונים אלגבריים. יציבות לפי ליאפונוב. יציבות אינטגרציות נומריות. אלגברה של מטריצות תמסורת. משוב יציאה. קריטריון ניקויסט למערכות MIMO. רובסטיות. תכנון רובסטי. חוקי בקרה סטנדרטיים. שטות תרגום מחוקים אנלוגיים. בקרי PID. מזימים (DTC). תכנון קונבנציונלי בתחום התדר (מישור W). בקרת צעד אחד קדימה. משוב מצב. משערים מסדר מלא ומופחת. עקרון ההפרדה. בקרת זמן אופטימלי. בקרת שכוך בזמן סופי. מיקום קטבים כניסה- יציאה (מישור התדר). מערכות רבות קצבי דגימה - אנליזה וסינתזה. נתוח השפעות הקונטיזציה. בקרת מודל פנימי. מבוא ליציבות מערכות דגימה לא - לינאריות (ציפקין, גיורי ולי, פונקציה מתארת).

038712 מעבר חום - הולכה

2 - 3 א קמ 3.0

מקצועות קדם: 034014 או 036001**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

משוואות השימור למערכת מלוכדת ומפולגת. משוואת האנרגיה הכללית, האנרגיה התרמית ומשוואת קצב ייצור האנטרופיה. שדה הטמפרטורה במוצקים. משוואת פוריה ותנאי הגבול השונים. בעית שטורם לאוויל. פתרונות למצב תמידי ולא תמידי. משפט דוהמל. טמפרטורה מורכבת. שיטות אינטגרליות ופתרונות מקורבים אחרים.

038715 תרמודינמיקה מתקדמת 1

2 - - - - א קמ 2.5

מקצועות קדם: 034035**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

פיתוח אכסיומטי מדויק של התרמודינמיקה הקלאסית תוך הדגשת המבנה ההגיוני של המקצוע. חוקי התרמודינמיקה: חוק ראשון, חוק שני, חוק האפס ועקרון המצב. עבודה וחום, אנרגיה, טמפרטורה, אנטרופיה וזמינות. יחסי מכסול, משוואות מצב. שימושים למערכות סגורות ופתוחות, חד-רכיביות ורב-רכיביות. קריטריונים לשווי-משקל ויציבות. שווי-משקל של מערכות הטורגניות. תערובות ותמיסות. ריאקציות כימיות ושווי-משקל כימי.

038727 שיטות נומריות בהנדסת מכונות

לא ינתן השנה

2 - - - - קמ 3.0

מקצועות קדם: (034033 או 234111 או 234112)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 086172****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 076825,017021****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

קרובים לפונקציות. קרובים פולינומאליים. מערכות של משוואות אלגבריות ליניאריות ולא לינאריות. משוואות דיפרנציאליות רגילות ומערכות של משוואות דיפרנציאליות. משוואות דיפרנציאליות חלקיות (שיטת הפרשים סופיים וסקירה של שיטות אחרות), קונסיסטנטיות, יציבות והתכנסות של משוואות דיפרנציאליות חלקיות. שימושים במעבר חום ומסה, מומנטום, אלסטיות ותרמודינמיקה.

038731 מעבר חום - קרינה

לא ינתן השנה

3 - - - - קמ 3.0

מקצועות קדם: 034014**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הגדרות הפרמטרים בקרינה וחוקי השימור לאנרגיה הקרינה. מושגים יסודיים בפיסיקה של קרינה. מעבר חום בקרינה בין גופים קשיחים ובגז. שילוב קרינה, הולכה והסעה לצורותיהן השונות. פתרונות מקורבים לערכים גבוליים של העובי האופטי ושל היחס קרינה - הסעה. תכנית המחשב הבסיסית לחישובי קרינה.

038742 פלסטיות

2 - - - - א 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 085550**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

סקירת התנהגות חומרים בלתי אלסטיים. ניסוח תנאי כניעה וחוקי זרימה. משפטי גבולות, אנליזה אלסטית-פלסטית של קורות, צילינדרים וכדורים. נושאים בעיבוד מתכות, פלסטיות תרמית, קריסה בלתי אלסטית ואפקטים דינמיים.

038746 תכונות מכניות של חומרים הנדסיים

לא ינתן השנה

2 - - - - קמ 2.0

מקצועות קדם: 034029**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

בסיס פיסיקלי וניסוח אנליטי לתכונות מכניות של מתכות וחומרים פלסטיים. תכונות: אלסטיות, פלסטיות, כולל השפעת קצב העבור. ויסקואלסטיות. זחילה. התעייפות. שבר פריך ומשיך. ריסון פנימי. טיפול במשוואות המתארות תכונות מכניות על בסיס תכונות פיסיקליות מיקרוסקופיות של החומר. שיטות ניסיוניות למדידת וניתוח תכונות.

038781 בקרה והנחיה רובסטית בגישת המינימקס

3 - - - - ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

בקרה ליניארית: יציבות יחסית והפולינום הקריטי. בקר רובסטי ובעית המינימקס. תנאים הכרחיים למינימקס. אלגוריתם נומרי. בקרה לא ליניארית: מערכת דינמית מוכללת. יציבות אסימפטוטית לפי ליאפונוב. בקרת משוב בתנאי אי וודאות. בקר מינימקס לעקיבה. דוגמאות.

038782 שיטות מספריות במכניקת הזורמים

לא יתן השנה

3 - - - 3.0

מקצועות קדם: (086172 או 035013)

מקצועות צמודים: 038504, 036032

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 016214

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

שיטות הפרשים סופיים לפתרון שדות זרימה: זרימה צמיגה לא דחיסה במשתנים פרימיטיביים. זרימה צמיגה לא דחיסה דו-ממדית בעזרת פונקציות זרם וערבול. זרימה דחיסה בשיטות מפורשות ובלתי מפורשות. הנחת שכבה דקה. מערכות קורדינטות כלליות. מודלים טורבולנטיים פשוטים. שיטת נביה-סטוקס "פרבולית" (PARABOLIZED NAVIER-STOKES, PNS).

038785 נושאים מתקדמים ברובוטקה

2 - - - 2.0 א

מקצועות קדם: 036026

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

קינמטיקה של רובוטים: שימוש ב- קואטרניון, מספרים דואלים ב- קואטרניון וברגים ברובוטים. אחיזה: סוגי מגע עם הגוף, מסיגר כח ומסיגר צורה, אחיזה יציבה, תנועתיות בעזרת יד מרובת אצבעות. בקרה של כוחות מגע. אנליזה של שימושי רובוטים.

038786 מבוא למערכות דינמיות כאוטיות

לא יתן השנה

3 - - - 3.0 4

מקצועות קדם: 036001

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ביפורקציות מקומיות (תיאורית פלוקה) וגלובליות (פונקציות מלניקוב). זיהוי פתרונות לא מחזוריים וכאוטיים (מפות פואנקרה, מעריכי ליאפונוב). יישומים מדינמיקת גופים קשיחים (מטוטלת), מכניקת הרצף (מיתר), בקרה (משוב לא לינארי), גלים ואינטראקציות מבנה וזורם.

038789 סמינריון/פרויקט מתקדם בהנדסת מכונות

7 - - - 5.0 א+ ב קמ

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

עבודה סמינריונית או פרויקט בהיקף של 5 נקודות בעלת אופי עיוני, אנליטי, או ניסויי, הקשורה בכון ההתמחות שנבחר בלימודי M.E. התוצאות יוצגו בדו"ח שהיקפו לא יעלה על 30 עמודים ובסיום העבודה יבחן הסטודנט ע"י מנחהו. על כל סטודנט שירשם למקצוע למצוא מנחה ולקבוע בתאום עימו נושא לעבודה. הנושא יאושר ע"י מרכז הועדה ללימודי מוסמכים על טופס הצעת נושא לפרויקט/סמינריון בתוכנית M.E.

038792 תאורית קוסרה: קליפות, קורות ונקודות

3 - - - 3 א קמ

מקצועות קדם: 036003

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

שימוש בטנסורים בקואורדינטות עקומות. קינמטיקה, חוקי מאזן ומשוואות מבנה לחומר אלסטי לא-לינארי לקליפות, קורות ונקודות.

038793 נושאים מתקדמים בהנדסת מכונות 1

לא יתן השנה

2 - - - 2.5 קמ

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסילבוס יקבע ע"י המורה באשור הועדה לפני תחילת הסמסטר בו ניתן המקצוע.

038796 תכן הנדסי מתקדם 2

לא יתן השנה

3 - - - 3.0 4

מקצועות קדם: 036041

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

טכניקות לניתוח ולהערכה של תכן קונסט, כולל זיהוי פערי ידע מערכתיים ותכנון הסרתם. ניהול סיכונים. הנדסת איכות, תמיכה לוגיסטית במוצר במשך מחזור חייו. מדדים להנדסת מערכת. עקרונות התכן המפורט. תכן קשיח וסדנה לתכן פרמטרי. סקרי תיכון. שקולים בפייתוח טכנולוגיה חדשה. עבודת צוות.

038797 נושאים מתקדמים בהנדסת מכונות 2

3 - - - 3.0 א 4

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס מתקדם במדעי ההנדסה העוסק בנושאי המחקר מתחום מחקר ומומחיותו של המרצה.

038798 נושאים מתקדמים בהנדסת מכונות 3

לא יתן השנה

3 - - - 3 קמ

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס מתקדם במדעי ההנדסה העוסק בנושאי המחקר מתחום מחקר ומומחיותו של המרצה.

038800 שיטות אנליזה ומידול במיקרו-מערכות

3 - - - 3.0 א 4

מקצועות קדם: 035021 או 035040 או 035041

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

אקטואציה אלקטרוסטטית: עקרונות פעולה, משוואות שדה, כוח אלקטרוסטטי, קפיצים מכניים, יציבות, שפעול מתח ומטען. משפעי לוחות ומסרק. שפעול בעזרת מספר מקורות מתח/מטען. שיטות פתרון. אקטואציה תרמואלסטית: עקרונות פעולה, משוואות שדה, יציבות תרמו אלקטרודינאמית, שפעול סטאטי ודינאמי. אקטואציה פיזואלקטרי: עקרונות פעולה, משוואות שדה, מודלים מקורבים.

038801 מודלים של דינמיקה לא ליניארית

לא יתן השנה

3 - - - 3 קמ

מקצועות קדם: (034010 או 036001)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מושגים בסיסיים בדינמיקה לא ליניארית של מערכות בדידות (אינטגרציות, תאורית KAM, הפרעות המילטוניות ולא המילטוניות, לכידת תהודה) ושל מערכות רציפות (סוליטונים, בעיית פיזור הפוכה, תופעות מעבר). ניתוח מתמטי ישולב עם דוגמאות של יישומים שונים מתחומי הנדסה ופיזיקה.

038802 שיטות ניסוי במיקרו-זרימה

לא יתן השנה

2 - 3 - 3.0 1

מקצועות קדם: (104131 ו- 104218 ו- 104228)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

אפיון תכונות של נוזלים (צמיגות, ויסקו-אלסטיות, מתח פנים). הרטבה של משטחים. עקרונות מיקרו-זרימה. טכנולוגיות ייצור מיקרוני. ייצור אלמנטים לזרימות מיקרוניות. זרימות קאפילאריות.

038804 נושאים מתקדמים בהנדסת מכונות 7

לא יתן השנה

3 - - - 1.5 3

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס במדעי ההנדסה העוסק בנושאי מחקר מתקדמים מתחום מחקר ומומחיותו של המרצה. הסילבוס יקבע ע"י המרצה באשור הועדה ללמודי מוסמכים לפני תחילת הסמסטר בו ניתן המקצוע.

038805 מיקרומכניקה חישובית של חומר מרוכב

3 - - - 3.0 א 3

מקצועות קדם: (035043 או 036003)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים: דפורמציה ומנגנוני נזק בחומרים מרוכבים בסקלת המאקרו והמיקרו. משוואות שולטות הכוללות מיקרומבנה. הטרונגיות האופיינית לחומר רב גבישי. חומר רב פאזי רציף. מודלים של נזק. שיטות נומריות ופתרונות לתיאור דפורמציות וכשל.

038806 השהיות בבקרה ובשערוך

לא יתן השנה

3 - - - 3.0 3

מקצועות קדם: 035188

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

מבוא (השהיות במערכות הנדסיות, מושגים מתורת המערכות), תאורים מתמטיים של מערכות עם השהיות, ניתוח יציבות, שיטות ייצוב, פיצוי זמנים מתים, בקרה ושערוך אופטימליים (אופטימיזציות H² ו- H[∞]) טיפול באי-ודאויות בהשהיות, מערכות עם מידע מוקדם, ניצול השהיות בבקרה (קרה חוזרת, עיצוב כניסות, בקרי PID)

(04) הנדסת חשמל**044000 פרויקט מחקרי לסטודנטים מצטיינים**

- 4 - 4 - א+ב 4.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 044170**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

דרישות קדם: מיועד לסטודנטים בתכנית למצטיינים בדגש מחקרי. התמודדות עם בעייה מחקרית על ידי הסטודנט בהנחייה של חבר סגל אשר הביע נכונות להנחות אותו בנושא. הפרויקט יכלול לימוד עצמי של רקע נושא המחקר, ניסוח הבעייה המחקרית, חיפוש וסקירה של עבודות רלוונטיות קודמות, בחירת דרך טיפול בבעיה, בדיקה (ניסויית, חישובית או תיאורית) של הרעיונות וכתובת דו"ח מסכם. הפרויקט יכול להימשך יותר מסמסטר אחד. עם צבירת 100 נקודות, הסטודנטים מתבקשים להידבר עם חברי סגל בנוגע לבחירת נושא ותחילת הכנות לקראת הפרויקט. הרשמה פורמאלית תתבצע לאחר צבירת 120 נקודות, בסמסטר שבו יוגש הפרויקט.

044003 נושאים מיוחדים 1

1 - - - 1.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מטרת הקורס היא הכשרת סטודנטים במגוון תחומים שאינם ניתנים בפקולטה באופן שוטף. הקורס יינתן ע"י מומחה אורח. ייתכן שהקורס יהיה מרוכז ויכלול 14 שעות הרצאה ברצף של שבוע (שבועיים). נושא הקורס ומועדו יפורסמו מעת לעת, בהתאם לצורך ולזמינות המרצה המתאים. הסילבוס ייקבע ע"י מורה המקצוע, באישור הדיקן לפני תחילת הסמסטר בו יינתן המקצוע.

044004 נושאים מיוחדים 2

2 - - - 2.0 א

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מטרת הקורס היא הכשרת סטודנטים במגוון תחומים שאינם ניתנים בפקולטה באופן שוטף. הקורס יינתן ע"י מומחה אורח. ייתכן שהקורס יהיה מרוכז ויכלול 28 שעות הרצאה ברצף של שבוע (שבועיים). נושא הקורס ומועדו יפורסמו מעת לעת, בהתאם לצורך ולזמינות המרצה המתאים. הסילבוס ייקבע ע"י מורה המקצוע, באישור הדיקן לפני תחילת הסמסטר בו יינתן המקצוע.

044005 קורס בנושא מיוחד 3

2 - 1 - 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מטרת הקורס היא הכשרת סטודנטים במגוון תחומים שאינם ניתנים בפקולטה באופן שוטף. הקורס יוצע בד"כ בחודשי הקיץ ויינתן ע"י מומחה אורח. ייתכן שהקורס יהיה מרוכז ויכלול 28 שעות הרצאה ו-14 שעות תרגול ברצף של שבועיים. נושא הקורס ומועדו יפורסמו מעת לעת, בהתאם לצורך ולזמינות המרצה המתאים. הסילבוס ייקבע ע"י מורה המקצוע, באישור הדיקן לפני תחילת הסמסטר בו יינתן המקצוע.

044099 מעבדה בהנדסת חשמל

- 2 - 4 - א+ב 1.5

מקצועות קדם: (044109 ו-044102)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 044100****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

הניסויים הנערכים במעבדה יסוד מעניקים ידע בסיסי במערכות אלקטרוניות אנלוגיות וספרתיות. כמו כן מודגשים הכרת מכשור מדידה ועקרונות השימוש בו. המעבדה כוללת 6 מפגשים בני 4 שעות כל אחת וכן מפגשי הכנה בהתאם לנדרש. הסטודנטים חייבים להגיש דו"ח הכנה לקראת כל ניסוי. בתחילת כל ניסוי תתקיים בחינה מוכנות לניסוי. רשימת הניסויים תפורסם בתחילת כל סמסטר.

044101 מבוא למערכות תכנה

1 - 5 - א+ב 3.0

מקצועות קדם: 234117**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 234122, 094219****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

השלמת נושאים בתכנות C: רשומות, ניהול זיכרון, פוינטרים לפונקציות, מודולים, מימוש מבני נתונים (רשימות מקושרות, מחסנית, עצי חיפוש), תכנות מונחה עצמים (מחלקות, תבניות, הורשה, פולימורפיזם) STL ולימוד שפת ++ C. סביבת UNIX, כלים ומנגנונים, מערכת הקבצים, תהליכים, תכנות בשפת BASH. מתודולוגיה של פיתוח ותחזוקת תוכנה.

044102 בטיחות במעבדות חשמל

- 4 - - - א+ב 0.0

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**הציון במקצוע עובר/נכשל**

במסגרת מקצוע זה הסטודנט חייב להשתתף בהרצאה בנושא "בטיחות עבודה במערכות חשמל" (4 שעות) ובמבחן מסכם. הציון במקצוע הוא "עובר/נכשל", כאשר סף המעבר הוא ציון 80 במבחן. קבלת ציון "עובר" במקצוע זה הוא תנאי קדם לביצוע ניסויים ופרויקטים בכל מעבדות הפקולטה להנדסת חשמל ולמעבדות הפקולטה לפיסיקה (לסטודנטים של הנדסת חשמל).

044105 תורת המעגלים החשמליים

1 - 6 - א+ב 4.0

מקצועות קדם: (04035 ו-114075) או (104131 ו-114052) או (104135 ו-114075)**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 044109****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הגדרות ומושגי יסוד בניתוח מעגלים חשמליים. רכיבים יסודיים, חוק אוהם וכיווני ייחוס, חוקי קירכהוף. ניתוח מעגלי התנגדות, ניתוח רשת בשיטה אלגברית (מטריצית). שיטת מתחי צמתים ומשפטי רשת (סופרפוזיציה, תבנית/נורטון). ניתוח מעגל לא לינארי בעזרת ליניאריזציה. ניתוח במישור התדר של רשת בעירור מתמיד סינוסי, המשטר הפאזורי, מושגי אימפדנס ואדמיטנס, שיקולי העברת הספק ותיאום אימפדנסים, פונקציית תמסורת ותהודה. מעגלים מבוססי מגבר שרת. רשתות זוגיים. ייצוגים שונים, מעגלי תמורה ושיקופי אימפדנסים. תופעות צימוד קיבולי וצימוד השראות. השנאי האידאלי. תופעות מעבר זמניות במעגלים חשמליים, מסדר ראשון ושני. תגובה טבעית (לכניסה אפס) ותגובה מאולצת למקורות (מצב התחלתי אפס), תגובה להלם ומשפט גרין. המקצוע כולל פתרון בעיות מעגלים באמצעות שפת MATLAB (יתרון סדנה ב- MATLAB)

044109 מבוא להנדסת חשמל

1 - 3 - א+ב 3.5

מקצועות קדם: 114052**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 044108, 034034, 034031, 034022****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכלילים): 044105****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבוא להתמרת לפס, פונקציית התמסורת. עירור סינוסי במצב מתמיד. אימפדנס ואדמיטנס. חוקי קירכהוף. תופעות מעבר סדר ראשון ושני. תהודה. משפטי תבנית ונורטון. מאזן הספקים ברשתות חשמליות. פונקציות מחזוריות וטורי פורייה. תיאור ספקטראלי. מסננים. דיאגרמות בודה. שנאי. דיודות ומעגלי יישור. מגברי שרת. חשבון בינארי. שערים לוגיים ואלגברה בוליאנית. פונקציות לוגיות. מפת קרנו.

044114 מתמטיקה דיסקרטית ח'

1 - 8 - א+ב 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 234293, 234144, 234141, 104290, 104286, 094344**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הגדרה, הצגה ופעולות על קבוצות. יחסים בינאריים, הרכבת יחסים, יחסי שקילות. קבוצת החזקה, קבוצות אינסופיות ומשפט קנטור. תחשיב הפסוקים, אקסיומה והוכחה, תחשיב היחסים. עקרון האינדוקציה. הגדרה באינדוקציה וברקורסיה. נוסחאות נסיגה. עקרונות ספירה בסיסיים. צירופים ותמורות. המקדמים הבינומיים. פתרונות ע"י נוסחאות נסיגה. עקרון שובך היונים ועקרון ההכלה וההדחה.

044125 יסודות התקני מוליכים למחצה מ'

1 - 2 - א+ב 4.5

מקצועות צמודים: 115203, 114073**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 118119, 117018****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 315016, 044127****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מושגי יסוד במל"מ. מושגי יסוד בפיסיקה סטטיסטית. צומת PN. משוואות פואסון, חישוב אלקטרוסטטי של צומת מדרגה, קירוב המיחסור. קבל MOS: מטען אינברסיה. פסי אנרגיה בקבל, מתח הסף. טרנזיסטור MOS: מבנה, סימון, חישוב הזרם, תופעת הרוויה, מודל לאות קטן. טרנזיסטור ביפולרי: מודל אברס-מול, מודלים לאות קטן.

044130 אותות ומערכות

1 3 - - א+ב 4.0

מקצועות קדם: 044105 ו- 104214 ו- 104215 או 044105 ו- 104221 ו- 104223

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 236327,274139,094341,094323,034032

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 274138

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

1. אותות רציפים ובדידים - מושגים בסיסיים.
2. מערכות רציפות בזמן ובדידות בזמן - מושגים בסיסיים.
3. אנליזה של מערכת לינארית במישור הזמן.
4. התמרת לפלס.
5. התמרת פוריה ותגובת תדר.
6. התמרת Z ותפקידה במערכות בדידות.
7. התמרת פוריה (רציפה) של אות בדיד ותגובת תדר של מערכת בדידה.
8. תאור מערכות במרחב המצב.
9. יציבות של מערכות לינאריות וקבועות בזמן.
10. פרקים מתוך מגוון הנושאים הבא: משוואות הפרש, הרחבות של התמרת פוריה, מסננים, אפנון.

044139 ממירי מתח ממותגים

1 2 - - א+ב 3.0

מקצועות קדם: 044142 ו- 044191

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ממירים עם ובלי בידוד גלוי להעלאת המתח ולהורדת המתח, אופני עבודה, ניתוח ממירים במצב מתמיד. שיטות סימולציה של מערכות מיתוג. רכיבים מגנטיים. הפסדים במערכות מיתוג, נצילות. יציבות דינאמית של הממירים, חישוב ותכנון רשתות פיצוי. מבוא לאנרגיה "ירוקה", עקרונות מערכות סולאריות.

044140 שדות אלקטרומגנטיים

2 2 - - א+ב 3.5

מקצועות קדם: 104220 או 104223

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 114245

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

משוואות מקסוול דיפרנציאליות ואינטגרליות. תנאי שפה, חוקי שימור. פוטנציאלים אלקטרומגנטיים. שימור אנרגיה ומשפט פוינטינג. פאזורים ומשפט פוינטינג הקומפלקסי. משוואות גלים והגל האלקטרו-מגנטי. מגלים לקוויסטטיקה. אלקטרוקוויסטטיקה. מנגנון קוויסטטיקה. זרימה סטטיסטית. מוליכים וחומרים דיאלקטריים. חומרים מגנטיים.

044142 מעגלים אלקטרוניים לינאריים

1 3 - - א+ב 4.0

מקצועות קדם: 044125 ו- 044130

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 114253

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא לתכן מגברים. אות קטן, ליניאריות של רכיב לא ליניארי, חזרה על MOS. דרגות הגבר בסיסיות, מגבר חד דרגתי. הדגמות ספייס. מגבר רב דרגתי. תגובת תדר. שיטת קבועי הזמן לניתוח תגובת תדר. ראי זרם ועומס אקטיבי. מגבר דיפרנציאלי. מגבר שרת. משוב. יציבות.

044145 מערכות ספרתיות

1 2 - - א+ב 3.0

מקצועות צמודים: 104016

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 234145

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

אלגברות המיתוג, פונקציות מיתוג, מינימיזציה של פונקציות מיתוג, פונקציות מינימליות ותכונותיהן. המודל הספרתי, ההנחות שביסודו, עקרון הרגנרציה ושערים לוגיים. מסכמים, בוררים ומפענחים. יחידות זיכרון. מערכות עקיבה: תכנון, תכונותיהן ומגבלותיהן. שקילות מצבים ותכנון מכונות. גילוי תקלות. מבנים רגולריים (שימוש במתגים). ייצוג מספרים וקודים לתיקון שגיאות.

044147 מעגלי מיתוג אלקטרוניים

1 3 - - א+ב 4.0

מקצועות קדם: 044125 ו- 044145 או 234145 ו- 044125

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 114253

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מעגלים לוגיים מבוססים על טרנזיסטורי MOS: מודל הטרנזיסטור לאות גדול, זמני המיתוג של מהפכים בסיסיים במעגלי N-MOS ו- C-MOS, שערים לוגיים, שערי תמסורת, מעגלים דינמיים, סימולציה. מעגלים לוגיים המבוססים על טרנזיסטור ביפולרי: מיתוג דיודה וטרנזיסטור ביפולרי, מודל לאות גדול, סימולציה, זמני מיתוג של מהפך בסיסי, שערים לוגיים חוצצים מסוגי ECL. מעגלי LATCH ו- FLIP FLOP מסוגים SR, D, MASTER SLAVE. JK, מימושים ב- N-MOS C-MOS. מעגלים רגנרטיביים: SCHMITT, מולטיביטור חד יציב ואל-יציב. תאי זכרון סטטיים ודינמיים. רענון וזכרונות מסוגים ROM, PROM, RAM.

044148 גלים ומערכות מפולגות

1 2 - - א+ב 3.0

מקצועות קדם: 044140 או 114245

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקדמה, ממשוואות מקסוול למשוואות הגלים. גלים מישוריים - תכונות. גלים מישוריים - התקדמות בחומר ודיפרסיה. פגיעה ומעבר דרך משטחים מקדמי פרנל. פגיעה ומעבר דרך משטחים (זוויות מיוחדות). מעבר דרך משטחים כפולים (מהודים). מוליכי גלים - מוליך הגל החשמלי (PARALLEL PLATE). מוליכי גלים - הפרוסה הדיאלקטרית. קווי תמסורת: הקדמה, משוואות הטלגרפיה. קווי תמסורת כרכיב במעגל. קווי תמסורת: תאום עכבות והעברת הספק. תופעות זמניות בקווי תמסורת.

044151 מעבדה להנדסת חשמל ח'

4 - - א+ב 3.0

מקצועות קדם: 044102

מקצועות צמודים: 044147

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 044160

מקצוע צמוד מומלץ: מעגלים אלקטרוניים לינאריים (044142). קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר, הגשת דו"חות לכל ניסוי ובחינה. המעבדה כוללת 7 ניסויים (14 מפגשים בני 4 שעות כ"א) וכן הכנות לניסוי בהתאם לנדרש. מערך הניסויים כולל: - שלושה ניסויים בתחום האנלוגי: הכרת מכשור מדידה ובניה של מעגלים אלקטרוניים בסיסיים. מגבר שרת ושימושי. מסננים ומעגלי המרה A/D ו- D/A. בכל הניסויים ייערכו תכן, סימולציה והשוואה למדידות. - שלושה ניסויים בתחום הספרתי: תכן חומרה ספרתית בכלים גרפיים, תכן חומרה ספרתית בשפת VHDL, סימולציה בשפת VHDL וניפוי שגיאות. - ניסוי מסכם במתכונת מיני פרויקט: בנייה והפעלה של מערכת דגימה ושיחזור. - בניסויים מושם דגש על גישה מערכתית והכרת תהליך הפיתוח של מערכת אלקטרונית שלמה.

044160 מעבדה בהנדסת חשמל 1

4 - - א+ב 3.0

מקצועות קדם: 044102

מקצועות צמודים: 044147,044142

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 044151

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר, הגשת דו"חות לכל ניסוי ובחינה. המעבדה כוללת 7 ניסויים (14 מפגשים בני 4 שעות כ"א) וכן הכנות לניסוי בהתאם לנדרש. מערך הניסויים כולל: - שלושה ניסויים בתחום האנלוגי: הכרת מכשור מדידה ובניה של מעגלים אלקטרוניים בסיסיים. מגבר שרת ושימושי. מסננים ומעגלי המרה A/D ו- D/A. בכל הניסויים ייערכו תכן, סימולציה והשוואה למדידות. - שלושה ניסויים בתחום הספרתי: תכן חומרה ספרתית בכלים גרפיים, תכן חומרה ספרתית בשפת VHDL, סימולציה בשפת VHDL וניפוי שגיאות. - ניסוי מסכם במתכונת מיני פרויקט: בנייה והפעלה של מערכת דגימה ושיחזור. - בניסויים מושם דגש על גישה מערכתית והכרת תהליך הפיתוח של מערכת אלקטרונית שלמה.

044162 מעבדה בהנדסת חשמל 2

לא ינתן השנה

4 - - א+ב 2.5

מקצועות קדם: 044102 ו- 044160 או 044102 ו- 044151

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 044165

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת דו"חות לכל אחד מהניסויים. על הסטודנט להשלים במעבדה זו שלושה ניסויי בחירה מרשימת הניסויים המתפרסמת בתחילת כל סמסטר. הניסויים מתבצעים במעבדות ההתמחות בפקולטה. כל ניסוי מורכב משתי פגישות של 4 שעות כל אחת. כמו כן יש לבצע מטלות הכנה וסיכום בהתאם לנדרש.

044164 מעבדה בהנדסת חשמל 3

לא ינתן השנה

4 - - א+ב 3.0

מקצועות קדם: 044102 ו- 044160 או 044102 ו- 044151

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 044166,044163

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת דו"חות לכל אחד מהניסויים. על הסטודנט להשלים במעבדה זו ארבעה ניסויי בחירה מרשימת הניסויים המתפרסמת בתחילת כל סמסטר. הניסויים מתבצעים במעבדות ההתמחות בפקולטה. במעבדה 3 אין לקחת ניסויים שהושלמו או שהסטודנט רשום אליהם, במסגרת מעבדה 2. כל ניסוי מורכב משתי פגישות של 4 שעות כל אחת. כמו כן יש לבצע מטלות הכנה וסיכום בהתאם לנדרש.

044165 מעבדה בהנדסת חשמל 2

- - - 4 - א+ב+ג 3.0

מקצועות קדם: (044160 ו- 044102) או (044151 ו- 044102)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 044162**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

על הסטודנט להשלים במעבדה זו ארבעה ניסויי בחירה מרשימת הניסויים המתפרסמת בתחילת כל סמסטר. הניסויים מתבצעים במעבדות ההתמחות בפקולטה. כל ניסוי מורכב משתי פגישות של 4 שעות כל אחת. כמו כן יש לבצע מטלות הכנה וסיכום בהתאם לנדרש.

044166 מעבדה בהנדסת חשמל 3

- - - 4 - א+ב+ג 2.5

מקצועות קדם: (044162 או 044165)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 044163, 044164**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

על הסטודנט להשלים במעבדה זו שלושה ניסויי בחירה מרשימת הניסויים המתפרסמת בתחילת כל סמסטר. הניסויים מתבצעים במעבדות ההתמחות בפקולטה. כל ניסוי מורכב משתי פגישות של 4 שעות כל אחת. כמו כן יש לבצע מטלות הכנה וסיכום בהתאם לנדרש.

044167 פרויקט א'

- - - 4 - א+ב+ג 4.0

מקצועות קדם: 044160 או 044151**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

יש לקחת את קורס הבטיחות לפני הרישום לפרויקט. מטרת המקצוע היא הכשרת הסטודנט להתמודדות עצמאית עם אתגר הנדסי או מחקרי חדשני בהדרכת מנחה. במסגרת זו יתנסה הסטודנט בביצוע כל המרכיבים המאפיינים פרויקט הנדסי: הגדרה, אפיון, סקר ספרות, בחינת פתרונות חלופיים, תכן, מימוש, בדיקה, הצגה ודווח. בחירת נושא הפרויקט וביצועו יעשה ע"י זוג סטודנטים מתוך רשימת נושאים המתפרסמת ע"י כל אחת ממעבדות ההתמחות בפקולטה. רשימת המעבדות והסדרי הרישום מופיעים באתר המעבדות הפקולטי. כדי להתעמק בתחום הנבחר ניתן לבצע פרויקט המשך או שני פרויקטים שונים באותה מעבדה (במסגרת המקצועות: פרויקט א', פרויקט ב', או פרויקט מיוחד). אין לבצע שני פרויקטים באותה מעבדה באותו הסמסטר ואין לבצע שלושה פרויקטים באותה מעבדה. במסגרת המקצוע יינתנו הדרכות כלליות ומעבדתיות בנושאים הקשורים לביצוע פרויקטים, כגון: כלי תכנה וחמרה, אפיון פרויקט, הכנת מצגות ודווח. ההדרכות יינתנו בשעתיים שבועיות שיוקצו בלוח השעות של הסמסטר השישי. מכיל את המתודולוגיה של פרויקט ב'.

044169 פרויקט ב

- - - 4 - א+ב+ג 4.0

מקצועות קדם: (044102 ו- 044160 ו- 044167) או (044102 ו- 044151 ו- 044167)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 044173**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

יש לקחת את קורס הבטיחות לפני הרישום לפרויקט. מטרת המקצוע היא הכשרת הסטודנט להתמודדות עצמאית עם אתגר הנדסי או מחקרי חדשני בהדרכת מנחה. במסגרת זו יתנסה הסטודנט בביצוע כל המרכיבים המאפיינים פרויקט הנדסי: הגדרה, אפיון, סקר ספרות, בחינת פתרונות חלופיים, תכן, מימוש, בדיקה, הצגה ודווח. בחירת נושא הפרויקט וביצועו יעשה ע"י זוג סטודנטים מתוך רשימת נושאים המתפרסמת ע"י כל אחת ממעבדות ההתמחות בפקולטה. רשימת המעבדות והסדרי הרישום מופיעים באתר המעבדות הפקולטי. כדי להתעמק בתחום הנבחר ניתן לבצע פרויקט המשך או שני פרויקטים שונים באותה מעבדה (במסגרת המקצועות: פרויקט א', פרויקט ב', או פרויקט מיוחד). אין לבצע שני פרויקטים באותה מעבדה באותו הסמסטר ואין לבצע שלושה פרויקטים באותה מעבדה. עפ"י הצורך, ניתן להשתתף בהדרכות הכלליות והמעבדתיות המפורטות בפרויקט א' (044167).

044170 פרויקט מיוחד

- - - 4 - א+ב+ג 4.0

מקצועות קדם: 044102**מקצועות צמודים:** 044160, 044151**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 044173, 044000**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

יש לקחת את קורס הבטיחות לפני הרישום לפרויקט. מטרת המקצוע היא הכשרת הסטודנט להתמודדות עצמאית עם אתגר הנדסי או מחקרי חדשני בהדרכת מנחה. במסגרת זו יתנסה הסטודנט בביצוע כל המרכיבים המאפיינים פרויקט הנדסי: הגדרה, אפיון, סקר ספרות, בחינת פתרונות חלופיים, תכן, מימוש, בדיקה, הצגה ודווח. בחירת נושא הפרויקט וביצועו יעשה ע"י זוג סטודנטים מתוך רשימת נושאים המתפרסמת ע"י כל אחת ממעבדות ההתמחות בפקולטה. רשימת המעבדות והסדרי הרישום מופיעים באתר המעבדות הפקולטי. כדי להתעמק בתחום הנבחר ניתן לבצע פרויקט המשך או שני פרויקטים שונים באותה מעבדה (במסגרת המקצועות: פרויקט א', פרויקט ב', או פרויקט מיוחד). אין לבצע שני פרויקטים באותה מעבדה באותו הסמסטר ואין לבצע שלושה פרויקטים באותה מעבדה. עפ"י הצורך, ניתן להשתתף בהדרכות הכלליות והמעבדתיות המפורטות בפרויקט א' (044167).

044173 פרויקט בתעשייה

- - - 16 - א+ב 8.0

מקצועות קדם: (044160 ו- 044167)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 044170, 044169**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

סטודנט במצב תקין שהשלים "מעבדה בהנדסת חשמל 1" יכול לבצע, באישור הפקולטה, פרויקט במפעל תעשייתי, במקום לבצע פרויקטים ב' ומיוחד (שווה ערך ל-8.0 נק'). המפעל התעשייתי והפרויקט חייבים לקבל את אישור הפקולטה לפני הרישום למקצוע. את הפרויקט ילווה מורה מטעם הפקולטה שישותף בהגדרת הפרויקט. בדרך כלל יאושרו רק פרויקטים שלא ניתן לבצעם באחת ממעבדות הפקולטה. הרישום למקצוע יעשה בעת הרישום המוקדם, לאחר קבלת האישור הפקולטי.

044180 נושא אישי למצטיינים

- - - 4 - א+ב 4.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

דרישות קדם: ממוצע מצטבר של 91 ומעלה וצבירה של 100 נקודות לפחות במועד הרישום למקצוע. כל סטודנט הרשאי להרשם לקורס זה יונחה באופן אישי ע"י אחד מחברי הסגל בנושא הסגל הביע נכונות להנחות, ויהיה חייב בהגשת דו"ח מסכם בסיום עבודתו. מיועד לסטודנטים מצטיינים, תואר ראשון בהנדסת חשמל.

044184 נושאים מתקדמים למצטיינים

- - - 2 - א+ב 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 044182**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

דרישות קדם: ממוצע מצטבר של 86 ומעלה וצבירה של 100 נקודות לפחות. כל סטודנט הרשאי להירשם למקצוע זה יונחה באופן אישי על ידי אחד מחברי הסגל בנושא אשר חבר הסגל הביע נכונות להנחות, ויהיה חייב בהגשת דו"ח מסכם בסיום עבודתו.

044185 נושא מיוחד למצטיינים

- - - 1 - א+ב 1.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

דרישות קדם: ממוצע מצטבר של 86 ומעלה וצבירה של 80 נקודות לפחות. כל סטודנט הרשאי להירשם למקצוע זה יונחה באופן אישי על ידי אחד מחברי הסגל בנושא אשר חבר הסגל הביע נכונות להנחות. הסטודנט יהיה חייב בהגשת דו"ח מסכם בסיום עבודתו.

044191 מערכות בקרה 1

- - - 1 2 - א+ב 4.0

מקצועות קדם: 044130**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 034040**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

חזרה על תיאור מתמטי של מערכות לינאריות. לינאריות במרחב המצב. מאפייני התגובה הדינאמית ותגובת התדר. קריטריון נייקויסט ליציבות. שרטוט המיקום הגיאומטרי של השורשים. שגיאות המצב המתמדי. בקרי PID. תכן רשתות תיקון בתחום התדר ובגישת מיקום השורשים. מגבלות תכן. מימוש בקרים ספרתיים. מערכות מצב: קונטרולבליות, אוברוביליות, מינימאליזציה, צורות קונניות, הצבת קטבים.

044192 מערכות בקרה 2

2 - 1 - 2 - 3.0

מקצועות קדם: (044191 ו- 044202)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

משוב מצב והצבת קטבים. משחזר מצב. צורה סטנדרטית למערכות לא מינימאליות. יציבות במובן ליאפונוב ומשוואת ליאפונוב. בקרה אופטימאלית: מבוא, בקר LQ. מסנן קלמן. מבוא לבקר LQG ולבקר אופטימאלית בתחום התדר. חזאי סמית למערכות עם השהיה.

044193 מעבדה לבקרה לינארית

2 - 2 - 2 - 3.0

מקצועות קדם: 044191

מקצועות צמודים: 044192

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

במעבדה נערכים שישה ניסויים: חזרה על שיטות תכן קלאסי, בקרת זרוע בחיבור גמיש על ידי משוב מצב ובקר LQ, ייצוב מטוטלת הפוכה מעגלית בעזרת בקר LQR, שיטות בבקרה לא ליניארית, כיוון בקר PID, ובקרה של מטוטלת הפוכה קווית בשיטות הצבת קטבים ובקרת חוגים עוקבים.

044195 מבוא למערכות הספק ורשת חכמה

3 - 1 - 3 - 3.5

מקצועות קדם: 044130

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

סקירת מבנה רשת ההספק, מקורות אנרגיה ומקורות מתחדשים. מושגי יסוד במערכות הספק. שנאים. גרנטור סינכרוני, חיבור מקבילי ולרשת קשיחה. קווי תמסורת, זרימת ההספק במצב המתמיד. בקרת הספק, תדר, מתח, הספק עיוור. היבטים כלכליים, מבוא לרשת חכמה.

044198 מבוא לעבוד ספרתי של אותות

2 - 1 - 1 - 3.0

מקצועות קדם: 044130

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

דגימה ושחזור. התמרת פורייה דיסקרטית (DFT) קונבולוציה מעגלית. אלגוריתמים לחישוב יעיל של DFT. אנליזה ספקטרלית. מבוא לתכן מסננים ספרתיים. פאזה לינארית מוכללת. תכן מסננים בעלי תגובת הלם סופית (FIR). תכן מסננים אנלוגיים ומסננים ספרתיים בעלי תגובת הלם אינסופית (IIR). מערכות מרובות קצבים, דצימציה ואינטרפולציה.

044202 אותות אקראיים

2 - 1 - 5 - 3.0

מקצועות קדם: (044130 ו- 094412) או (044130 ו- 104222) או (044130 ו- 104034)

מקצועות קדם: 086733, 084733

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

חזרה על מושגים בסיסיים בהסתברות. שיעור. תהליכים אקראיים בזמן רציף ובזמן בדיד. תהליכים אקראיים גאוסיים. מעבר אותות במערכות לינאריות. אנליזה ספקטרלית. סינון לינארי. רעשים פסיכליים במערכות, מקורות רעש ברשתות חשמליות. תהליכי מרקוב.

044214 טכניקות קליטה ושידור

3 - 5 - 3.0

מקצועות קדם: (044130 ו- 044142)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

שיטות אפנון לינאריות: SSB, DSB-SC, AM. שיטות אפנון זוויתיות: PM, FM, הדגש-קדם וגרעית-קדם, ספקטרום של אותות מאופננים, רעש תרמי במערכות תקשורת, ספרת רעש, טמפרטורת רעש. תפקיד אנטנות במערכות תקשורת, מאון תקשורת במרחב חופשי, משוואת התקשורת, משוואת המכ"מ. עיוות, נקודת דחיסה ונקודת פגיעה. מבנה משדרים ומקלט, רדיו TRF, סופרהטרודין והומודין. עקרונות מערכת סלולרית. השימוש במטריצות בניתוח מעגלים לתדר גבוה. תכנון של מסננים אנלוגיים. תכנון מגברים לתדר גבוה.

044231 התקנים אלקטרוניים 1

2 - 1 - 2 - 4.0

מקצועות קדם: 044125

מקצועות צמודים: 044142

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

1. קבל MOS: חזרה על מושגי בסיס במוליכים למחצה, כולל ניתוח דיודה וקוואזי רמות פרמי. חישוב תופעות שפה כתלות בפרמטרים השטח ורמת פרמי (משוואת פראנסון). קבל MOS לא אידאלי, מחסור שער, פונקציות עבודה, מטענים ומלכודות בתחמוצת. אפייני C) V) בתחומי הפעלה שונים. מודל גנרציה ורקומבינציה לפי SRH, ומהירות רקומבינציה משטחית. התנהגות בזמן של קבל MOS - מחסור עמוק ומדידת זמן חיים. 2. התקן MOS עם 3 הדקים: קבל מבוקר-צומת, קווי רמות פרמי. אפקט המצע. 3. טרנזיסטור MOS עם 4 הדקים: האופייניים בתחום לינארי, רוויה ותת הולכה. התקני CCD. הנחת הניידות (UNIVERSAL MOBILITY) ורוויות מהירות (SATURATION VELOCITY). תעלה קצרה: התקצרות התעלה (CLM) ותלות VT באורך (DIBL). תופעות אלקטרוניים חמים - BTBT ו: IMPACT IONIZATION. זרם בשער ובעיות אמינות SNAPBACK, LATCHUP TDDDB. 4. התקני MOS: תהליך CMOS סטנדרטי. אופטימיזציה של טרנזיסטור MOS. 5. מעבדות: השתתפות חובה: מדידת מוליכות ואפקט הול (ניסוי ון-דר-פאט), ניסוי היינס שוקלי, מדידה ואפיון קבל MOS, מדידה ואפיון טרנזיסטור MOS.

044239 תהליכים במיקרואלקטרוניקה

2 - 4 - 3.5

מקצועות קדם: 044125

מקצועות קדם: 046238

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תהליכים פוטוליטוגרפיים, תהליכים תרמיים של חמצון יבש ורטוב, צריבה רטובה ויבשה של תחמוצות, דיפוזיה ושקוע כימי, השתלת יונים, תהליכי נידוף והתזה של שכבות דקות, הכרת אמצעי בדיקה ומדידה שונים לאפיון התהליכים. יצור התקני מוליכים למחצה שונים.

044262 תכן לוגי ומבוא למחשבים

2 - 1 - 3.0

מקצועות קדם: (044145 ו- 234117) או (234117 ו- 234145)

מקצועות קדם: 234262

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

א. תכן לוגי מתקדם: תכן לוגי באמצעות רכיבים סטנדרטיים. תכן לוגי באמצעות שפה לתיאור חומרה. סימולציות וסינטזה של חומרה. הפרדת מערכת לבקר ומסלול נתונים. תכן PIPELINE. מדדי השהיה ותפוקה ושפור בצועים. שיטות תקשורת, עורקי תקשורת, תקשורת טורית. ב. מבוא למחשבים: ארכיטקטורת מחשב סידרתי, מבנה סט הפקודות, שקולי מבנה וממוש, אופני מיעון. מימוש מעבד: מחזור יחיד לפקודה, מספר מחזורים לפקודה, ומימוש מצונר. ג. ממשק חומרה תכנה: תכנות בשפת אסמבלי ובשפת מכונה, מחשנית, העברת פרמטרים וקישור שורות, פונקציות רקורסיביות, פסיקות קלט/פלט ופסיקות תכנה, עדיפויות ושקולי זמן אמיני. תמיכה בפסיקות בחומרה ותכנה. תמיכה בקלט/פלט בחומרה ותכנה.

044265 פרויקט במערכות תכנה

לא יתן השנה

3.0 - 4 - 3.0

מקצועות קדם: (044101 או 234122)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ביצוע פרויקט בנושא תכנה שונים.

044268 מבוא למבני נתונים ואלגוריתמים

2 - 1 - 3.0

מקצועות קדם: (234111 או 234112 או 234114 או 234117)

מקצועות קדם: 234247, 234246, 234218, 094223

מקצועות קדם: 018822

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מטרת הקורס להקנות את המושגים של מבנה נתונים מופשט, מבני נתונים, אלגוריתמים וסיבוכיות. מבני הנתונים כוללים מחשניות, תורים, דו-תורים, תורי קדימות, ערימות, טבלאות ערבול, עצים, עצים מאוזנים וגרפים. הנושאים האלגוריתמים כוללים הפרד ומשול, אלגוריתמים חמדניים, רקורסיה ורנדומיזציה. האלגוריתמים כוללים אלגוריתמי מיון, אלגוריתמי חיפוש, אלגוריתמי ערבול, אלגוריתמים בגרפים, כולל חיפוש עומק ורוחב, עצים פורשים מינימום, מציאת רכיבים קשירים ואלגוריתמים בסיסיים למציאת מסלולים קצרים. נושאי הסיבוכיות כוללים אנליזה אסימפטוטית וחסימים עליונים ותחתונים.

044294 מכשור אלקטרוני

3.0 - - - 5 ב 3

מקצועות קדם: 044142**מקצועות צמודים: 044202****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מגבר שרת: מגבר אידיאלי, חוסר אידיאליזם, יציבות, רעש. מגבר FULLY DIFFERENTIAL ומגבר DIFFERENTIAL. משוב לקביעת מתח משותף במוצא. מגברי משוב שונים. מתמרים: חבור בין מתמר למגבר, מתמרים עם יציאת מתח ועם יציאת זרם. שערים ליניאריים: מתג מטרנוסטור MOS בודד ומשני טרנוסטורים, שיפור ליניאריות בעזרת BOOTSTRAPPING, מגבר בעל הגבר משתנה עם שליטה דיגיטלית. מקורות מתח ומקורות זרם. מגברים במערכות תקשורת: מגבר BASEBAND בערוץ קליטה, מגברים בשימוש מסננים אקטיביים, מגברים כעומס של מסננים, מגבר BASEBAND בערוץ שידור, תיקון DC OFFSET.

044321 שיטות בהנדסת תכנה**לא ינתן השנה**

3.0 - - - 8 ב 1 2

מקצועות קדם: (044101 או 044268)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 234321****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מקומה של הנדסת התוכנה במעבר מ"תוכנה" ל"תוכנה". מודלים של מחזור חיי תוכנה. שלב הדרישות - הנחת הבסיס לכל מחזור הפיתוח. UML כשפה סטנדרטית לניתוח ותכן תוכנה. עבודת צוות וכלי CASE. שלב הניתוח והאפיון ושלב התכן - הגישה המבנית והגישה מונחית-העצמים. בדיקות תוכנה - אימות ותקפות. שלב המימוש - שימוש בשפות מבניות ובשפות מונחות-עצמים. שלב האינטגרציה המערכתית. שלב האחזקה - טיפול בשינויים, ניהול תצורה ושינויים הנדסיים. אבטחת איכות תוכנה, תקנים (MIL-STD-498, 9000.3, ISO). שיפור תהליך הפיתוח בגישת CMM.

044334 רשתות מחשבים ואינטרנט 1

3.0 - - - 5 א+ ב 1 2

מקצועות קדם: 094412 או 104034**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 236341, 236334, 094210, 046334****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

קורס ראשון ברשתות מחשבים ואינטרנט. הקדמה: מושג השכבות, מיתוג חבילות, מיתוג קווים. שכבת הקו: גישה אקראית, כתובות, ETHERNET, גשרים, שכבת הרשת: IP, נתבים, ניתוב באינטרנט. שכבת ההובלה: UDP, TCP. רשתות חשוכות ומשוגים חשוכים ברשתות: רשתות אלחוטיות, רשתות תורים, הוגנות.

044339 אלקטרואופטיקה 1

3.0 - - - 5 א+ ב 1 2

מקצועות קדם: (044140 או 114210)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 116003****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

אלומות גאוסיות, מהודים אופטיים, אינטראקציה של קרינה וחומר, הגברה, פעולת לייזר רציף ולייזר פולסים, גלים בתווים לא איזוטרופיים, האפקט האלקטרו-אופטי ושימושו.

045000 יזמות בהנ. אלקטרוני, מחשבים ותקשורת

2.0 - - - 5 ב 2

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 096815**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הקורס יעסוק בהקניית רקע וכלים עסקיים, חשבוניים, משפטיים, שיווקיים וניהוליים, לסטודנטים בהנדסת חשמל ומחשבים שישתלבו בעתיד בתעשיית ההיי-טק, החינויים ליזמות של מוצרים וחברות. הקורס יתן דגש על שימוש פרקטי בכלים כאלו ושללובם ביום ומיצוב של מוצרים וחברות בתחום תוך שימוש בדוגמאות אקטואליות לסטודנטים.

045001 פרויקט מבוא בהנדסת חשמל

2.0 - - - 2 א+ ב 1.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

בקורס זה, הניתן במסגרת תכנית "התחלה טובה", הסטודנטים ייחשפו למהות העבודה ההנדסית ויתנסו בפיתוח בעיות הנדסיות, תוך כדי עבודת צוות. הסטודנטים יתכננו פרויקטון שיקנה להם כלים הדרושים לעבודת מהנדס. בנוסף, הקורס יישמש כ"מפת דרכים" להמשך הלימודים.

045003 קורס בנושא מיוחד 4

1.0 - - - 1

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מטרת הקורס היא הכשרת סטודנטים במגוון תחומים שאינם ניתנים בפקולטה באופן שוטף. הקורס יוצע בד"כ בחודשי הקיץ וינתן ע"י מומחה אורח. יתכן שהקורס יהיה מרוכז ויכלול 14 שעות הרצאה. על נושא הקורס ומועדו יפורסם מעת לעת, בהתאם לצורך ולזמינות המרצה המתאים. הסילבוס ייקבע ע"י מורה המקצוע באישור הדיקן לפני תחילת הסמסטר בו יינתן המקצוע.

045004 קורס בנושא מיוחד 5

2.0 - - - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מטרת הקורס היא הכשרת סטודנטים במגוון תחומים שאינם ניתנים בפקולטה באופן שוטף. הקורס יוצע בד"כ בחודשי הקיץ וינתן ע"י מומחה אורח. יתכן שהקורס יהיה מרוכז ויכלול 28 שעות הרצאה. על נושא הקורס ומועדו יפורסם מעת לעת, בהתאם לצורך ולזמינות המרצה המתאים. הסילבוס ייקבע ע"י מורה המקצוע באישור הדיקן לפני תחילת הסמסטר בו יינתן המקצוע.

045005 קורס בנושא מיוחד 6

3.0 - - - 1 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מטרת הקורס היא הכשרת סטודנטים במגוון תחומים שאינם ניתנים בפקולטה באופן שוטף. הקורס יוצע בד"כ בחודשי הקיץ וינתן ע"י מומחה אורח. יתכן שהקורס יהיה מרוכז ויכלול 28 שעות הרצאה ו-14 שעות תרגול. על נושא הקורס ומועדו יפורסם מעת לעת, בהתאם לצורך ולזמינות המרצה המתאים. הסילבוס ייקבע ע"י מורה המקצוע באישור הדיקן לפני תחילת הסמסטר בו יינתן המקצוע.

046001 הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות**לא ינתן השנה**

3.0 - - - 8 ב 1 2

מקצועות קדם: (044101 ו-046209) או (044101 ו-236364) או (044101 ו-234123)**ו- (234123) או (234122 ו-234123) או (046209 ו-234122) או (234122 ו-236364)****מקצועות ללא זיכוי נוסף: 236351****מקצועות זהים: 048863****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבוא למערכות מבוזרות, תכנות מעל TCP/IP, RPC, תקשורת בקבוצה. מערכות קבצים מבוזרות, תשתיות לתכנות מבוא: WEB, JAVA, BEANS, DCOM CORBA, JAVA RMI, REFLECTION, ENTERPRISE: מקביליות: סינכרוניזציה, מניעה הדדית DEADLOCK (מרכזי, מבוא). תהליכונים. טרנזקציות אטומיות (מרכזי, מבוא). 2PL, PC, 2. סוכנים ניידים ברשת, תשתיות לקוד נייד.

046002 תכן וניתוח אלגוריתמים

3.0 - - - 8 ב 1 2

מקצועות קדם: (044268 ו-104222) או (044268 ו-094412) או (044268 ו-104034)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 234246, 236343, 234247****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

אלגוריתמים מתקדמים בתורת הגרפים: גרפים מכוונים, בעיות זרימה, בעיות כסוי וצביעה. מחלקות, P ו-NP רדוקציות פולינומיות, NP - שלמות אלגוריתמית קירוב. שיטות אלגוריתמיות מתקדמות נוספות.

046003 נושאים מתקדמים 1**לא ינתן השנה**

1.0 - - - 1

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מטרת הקורס היא חשיפת סטודנטים לתחום מחקרי מתקדם שאינו מכוסה ע"י חברי הסגל בפקולטה. הוא יוצע בדרך כלל בחודשי הקיץ וינתן ע"י מומחה אורח. יתכן שהקורס יהיה מרוכז ויכלול 14 שעות הרצאה ברצף של שבוע. נושא הקורס ומועדו יפורסמו בהתאם לצורך ולזמינות המרצה המתאים.

046004 נושאים מתקדמים 2

לא יתן השנה

2 - - - 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מטרת הקורס היא חשיפת סטודנטים לתחום מחקרי מתקדם שאינו מכוסה ע"י חברי הסגל בפקולטה. הוא יוצע בדרך כלל בחודשי הקיץ וינתן ע"י מומחה אורח. יתכן שהקורס יהיה מרוכז ויכלול 28 שעות הרצאה ברצף של שבועיים. על נושא הקורס ומועדו יפרסמו בהתאם לצורך ולזמינות המרצה המתאים.

046005 רשתות מחשבים ואינטרנט 2

לא יתן השנה

2 - - 1 3.0

מקצועות קדם: (044334 או 236334)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 236341****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

קורס המשך ברשתות. גישת מעלה-מטה. שכבת היישום: עקרונות, DNS, HTTP AND WEB, יישומי P2P. שכבת ההובלה: UDP, TCP, בקרת זרימה, בקרת צפיפות ב-TCP. שכבת הרשת: קווים וירטואליים, IP, כתובות 4. ניתוב: עקרונות ואלגוריתמים, CT, PIF, PI, VECTOR, LINK STATE, RIP, BELLMAN-FORD-DISTANCE, ניתוב אופטימלי, ניתוב באינטרנט, BGP, OSPF, נושאים מתקדמים ברשתות כגון: רשתות וירטואליות ברשתות מרכזי מידע, רשתות מוגדרות תוכנה (SDN).

046006 נושאים מתקדמים 3

2 - - 1 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מטרת הקורס היא חשיפת סטודנטים לתחום מחקרי מתקדם שאינו מכוסה על ידי חברי הסגל בפקולטה. הוא יוצע בדרך כלל בחודשי הקיץ וינתן על ידי מומחה אורח. יתכן שהקורס יהיה מרוכז ויכלול 28 שעות הרצאה ו-14 שעות תרגול ברצף של שבועיים. נושא הקורס ומועדו יפורסמו בהתאם לצורך ולזמינות המרצה המתאים.

046012 מבוא לרכיבים וחומרים אורגניים

2 - - 1 3.0

מקצועות קדם: 315030 או (046241 ו-124114) או (044127 ו-125001) או**(044127 ו-124408) או (044125 ו-125001) או (044125 ו-124408)****מקצועות זהים: 049012****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תפעול ומבנה של התקנים המבוססים על חומרים אורגניים (כגון: דיודות פולטות אור, טרנזיסטורים, גלאים ולייזרים). מבנה ותכונות של חומרים אורגניים. עירורים אופטיים (אקסיטונים) וחשמליים. מנגנוני העברת אנרגיה ומנגנוני הולכה.

046021 רשתות תורים

לא יתן השנה

2 - - 1 3.0

מקצועות קדם: 044202**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

ניתוח תור $M/M/1$ הילוך שיכור, פקטוריציות וינר-הופ, $G/M, M/G/1$ ונוסחת פולצ'ק-חינצ'ין. רשתות תורים רברסיביליות ורברסיביליות למחצה. רשתות ג'קסון. רשתות קלי. חוק המספרים הגדולים הפונקציונלי ומשפט הגבול המרכזי הפונקציונלי. העתקת סקורוחוד חד מימדית. העתקות סקורוחוד רב מימדיות ושימושיהן במידול. קרובי נוזלים וקירובי דיפוזיה ל $G/G/1$. מקסימום מחזור פעילות. התנהגות הזנב. התנהגות תחת התניה להגיע לרמה נתונה. קירובי דיפוזיה לרשתות ג'קסון מוכללות. אסימפטוטיות סטיות גדולות. קצב התכנסות לשווי משקל.

046041 רשתות עצביות ביולוגיות-חשובות, עיבוד מידע

ולמידה

2 - - 1 3.0

מקצועות קדם: 046326**מקצועות זהים: 049041****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

נושאים: מערכת העצבים. תא עצב בודד ותקשורת סינפטית. מודלים מפורטים של תא-עצב. מודלים מתמטיים לאוכלוסיות של תאים. קידוד עצבי. פענוח מידע עצבי. זיכרון, למידה ופלטיות.

046052 אופטו-אלקטרוניקה קוואנטית

2 - - 1 3.0

מקצועות קדם: 115203 או 046241**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 115204, 127412, 124408, 124400****מקצועות זהים: 049052, 048848****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

נושאים: תורת ההפרעות התלויה בזמן, תורת הפיזורים, קירוב WKB, אינטגרלי מסלול, קירוב אדיאבטי, שדה אלקטרומגנטי קוואנטי, חלקיקים זהים, אינטראקציה בין אור לחומר, מערכות פתוחות ומידע קוואנטי.

046129 פיסיקה של מצב מוצק ח'

2 - - 1 3.0

מקצועות קדם: (114073 או 114203 או 124408)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 116217, 127427, 127428****מקצועות זהים: 044129****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תאוריית דרודה למתכות. תאוריית סומרפלד למתכות. סריגי גביש. הסריג ההופכי. דיפרקציה קרני X. רמות אלקטרוניות בפוטנציאל מחזורי. המודל הסמי קלאסי לדינמיקת אלקטרונים. מוליכים למחצה הומוגניים. תאוריה קלאסית של הסריג ההרמוני. תאוריה קוונטית של הסריג ההרמוני. ניידות ותהליכי פיזור של אלקטרונים.

046187 תכן מעגלים אנלוגיים

2 - - 1 3.0

מקצועות קדם: 044142**מקצועות צמודים: 044202****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תכנון מעגלים: שיטת תכנון ע"פ העקרון של אי-תאום אימפדנסים. מגברים רחבי סרט. טכניקה של "הזנת קדימה" (FEED FORWARD) להרחבת רוחב הסרט. תאים סטנדרטיים ב-VLSI. משוב: השיטה הטופולוגית לניתוח מגברי משוב. אחידות חוקי משוב מקבילי וטורי, תוך נצול הדואליות הקיימת ביניהם. הגדרת הרגישות של מגבר להפרעות חיצוניות והשימוש במשוב לשם הקטנתה. הקטנת ה-CMRR (COMMON MODE REJECTION RATIO) של מגברי הפרש ע"י משוב. תכנון מגברי משוב לתגובה מונוטונית בנכחות השהיה בעניבה, תוך שמוש בשיטת ROOT-LOCUS. הגדרת המושג "משוב מדגיש" והשלכותיו על תכנון מגברים. הטכניקה הטרנסליניארית של גילברט: תכנון מגברים לפי שיטה זו. מכפל אנלוגי. ממוש של סיכום וקטורים ופונקציות אי-לינאריות אחרות. אופן זרם: מעתיקי זרם. אינטגרטור זרם. מגבר בעל משוב זרם אמיתי בכניסה ודרגת יציאה של זרם. נושאים של רעש: רעש בדיודות, טרנזיסטורים ומגברים. תכן מגברי קדם לרעש נמוך.

046188 מעגלים אלקטרוניים לאותות מעורבים

2 - - 1 3.0

מקצועות קדם: 044140 או 044142**קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.**

נושאים: מבנה ותכן של ADC בקצב נייקוויסט, DAC, וממירי סיגמה-דלתה. ממירי פלאש, PIPELINE ודגימת יתר. תכן מעגלי השוואה, HOLD, DAC-SAMPLE-AND. ניתוח מעגלים כולל אפקטים מסדר גבוה של אינטגרציה בסיליקון כגון רעש תרמי ורעש תדר, אופסט, ואי-התאמות. תהליכי תכן מרמת המערכת עד לרמת הטרנזיסטור.

046189 תכן מסננים אקטיביים

לא יתן השנה

2 - - 1 5 קמ 3.0

מקצועות קדם: 044130**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבוא לאפרוקסימציה, תכונות של פונקציות רשת שונות למימוש אקטיבי, רכיבים אקטיביים שונים, שיטות מימוש בעזרת נגדים, קבלים ומגברים אופרטיביים, מגברי TRANSCONDUCTANCE, גיטרורים ועוד. בעיות רגישות וטולרנציות, בעיות יציבות.

046194 למידה ותכנון במערכות דינאמיות

2 - - 1 3.0

מקצועות קדם: 044202**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

נושאים: בעיות בקרה והחלטה במערכות אירועים בדידים, פתרון אופטימלי בשיטות של תכנון דינאמי. המודל הבסיסי של תהליכי החלטה מרקוביים, שיטות פתרון מקובלות ויישומים לבעיות החלטה דינאמיות במערכות מחשב, רשתות תקשורת, תכנון מסלול ורובוטקה. מבוא לנושאים מתקדמים של למידה באמצעות חיזוקים ותכנון מקוון.

046195 מערכות לומדות

1 2 - - 8 א 3.0

מקצועות קדם: (044130 ו- 104034)**מקצועות זהים:** 236756,036049**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

קורס מבוא למערכות לומדות בהקשרן לעיבוד אותות, בינה מלאכותית ולמערכות בקרה. בעיות סיווג, רגרסיה ואישיכול. רשתות עצביות: פרספטורונים רב-שכבתיים, פונקציות בסיס רדיאליות. עצי החלטה. יסודות בתורת הלמידה: הגישה הביסיאנית, מרחבי השערות. הפחתת מימדיות בעזרת מיצוי רכיבים עיקריים. סיווג בשיטות קטורי התמיכה. למידה על ידי חיזוקים.

046196 בקרה לא לינארית

לא יתן השנה

1 2 - - 5 א 3.0

מקצועות קדם: 044191**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 086312**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

ייצוג מערכות לא-לינאריות על ידי משוואות דיפרנציאליות, מצבי שווי משקל ויציבותם. אנליזה של מערכות בקרה לא-לינאריות במישור המצב ובאמצעות הפונקציה המתארת. השפעת אלמנטים לא-לינאריים בחוג הבקרה, כגון חיכוך קולון וממסרים, תופעות לא לינאריות, כגון מסלול גבולי (LIMIT CYCLE) והחלקה (SLIDING MODE). תורת היציבות של ליאפונוב. קריטריון פופוב וקריטריון המעגל. תכן איתן (ROBUST) באמצעות בקרת החלקה ובקרת ליאפונוב, שימוש בבקרת רובוטים. מבוא לבקרה מסתגלת (ADAPTIVE).

046197 שיטות חישוביות באופטימיזציה

1 2 - - 5 ב 3.0

מקצועות קדם: (104013 ו- 104016)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 236330,104193**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הערה: המקצוע אינו מומלץ לסטודנטים לפני הסמסטר ה-6 ללמודיהם.**

מבוא: דוגמאות לבעיות אופטימיזציה. שיטות קלסיות לבעיה ללא אילוצים ועם אילוצי שוויון ואי שוויון. תכנות לינארי: תכנות כלליות, שיטת הסימפלקס, דואליות. שיטות איטרטיביות לבעיות ללא אילוצים: בעיות במימד יחיד - קרובים, שיטות ניוטון, תכנות התכנסות. בעיות רב-ממדיות - שיטות חיפוש ישירות, שיטות גרדיאנט, שיטות קוואזיניוטוניות, כיוונים צמודים, גרדיאנטים צמודים, מטריקה משתנה.

046200 עבוד ונתוח תמונות

1 2 - - 1 א 3.0

מקצועות קדם: (044198 ו- 104034) או (044198 ו- 094412) או 044198 או

(044198 ו- 104222) או (044198 ו- 094411) או 044198

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 236327**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים):** 099798**מקצועות זהים:** 236860**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבוא לראייה ולעבוד תמונות. אותות ומערכות לינאריות בדו-מימד. דגימה וחזזור של תמונות: דגימה אחידה, תופעת הקיפול בתמונות (ALIASING), דגימה על סריג כללי. קוונטיזציה: סקלרית, שיקולים חזותיים, קוונטיזציה צבע. שיפור תמונות: פעולות נקודה, עיצוב היסטוגרמה, סינון והחלקה, הדגשת שפות. שחזור תמונה: שחזור ML, שחזור MAP. התמרות דיסקרטיות בדו-מימד. ייצוג וניתוח תמונות ברזולוציה משתנה. דחיסת תמונה: מושגים בסיסיים בתורת האינפורמציה, יתרונות בתמונות, דחיסה משמרת, דחיסה לא משמרת. מבוא לראייה ממוחשבת.

046201 מבוא לעיבוד אותות אקראיים

1 2 - - 3 ב 3.0

מקצועות קדם: 044202**מקצועות צמודים:** 044198**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הגדרה ודוגמאות של בעית השערוך, מושגים בסיסיים בשערוך פרמטרים, שערוך פרמטר אקראי ודטרמיניסטי במודל לינארי, מודלים פרמטריים של תהליכים אקראיים בזמן בדיד, שיטות לשערוך פרמטרי של פונקציה האוטוקורלציה והספקטרום של תהליך סטציונרי, חיזוי לינארי, אלגוריתם ה-LMS, בחינת השערות פשוטות ומורכבות.

046204 תקשורת אנלוגית

1 2 - - 5 ב 3.0

מקצועות קדם: (044142 ו- 044202)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 040729**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

שיטות איפנון פולסים במשרעת, בזמן ובתדר. תופעת הסף באיפנון מרחבי סרט. רבוב זמן ובתדר. שידור על גל נושא, העתקה ספקטרלית SSB. איפנון רציף במשרעת ובתדר ושיטות דמודולציה. השוואת שיטות תקשורת לפי יחס אות לרעש. מאזני הספקים דרושים לתקשורת יעילה.

046205 מבוא לתורת הקידוד בתקשורת

1 2 - - 6 א 3.0

מקצועות קדם: 046206**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבוא לתקשורת מקודדת. קודי בלוק וקודים לינאריים. קודי קונבולוציה. תיאור קודי קונבולוציה בעזרת דיאגרמת מצבים סופית ופונקציה התמסורת של קודי קונבולוציה. אלגוריתם ויטרבי. פענוח סדרתי של קודי קונבולוציה. אלגוריתם BCJR. הערכת ביצועים של קודי קונבולוציה בערוץ בינארי סימטרי וערוץ גאוס אדיטיבי. שילוב צפינה וקידוד (CODED MODULATION) (TRELLIS), קודי טורבו ופענוח איטרטיבי המבוסס על אלגוריתם BCJR.

046206 מבוא לתקשורת ספרתית

1 2 - - 5 א+ב 3.0

מקצועות קדם: 044202**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבוא לתורת התקשורת הסטטיסטית. בעיות והחלטה בין מספר סופי של אותות אפשריים. המקלט האופטימלי עבור אותות בעלי צורה ידועה בצרוף רעש גאוס לבן. מקלט הקורלציה והמסננת המתואמת. הסתברות השגיאה. שיטות אפנון ספרתיות. בחירה יעילה של אותות לתקשורת ספרתית בינרית. גילוי אופטימלי כאשר מספר פרמטרים לא ידועים. בעית המכ"מ הקלסית. יסודות השערוך ויטום לבעיות מכ"מ אפנון PPM. תקשורת בינרית במשטר פראסוני (אופציונלי).

046208 טכניקות תקשורת מודרניות

1 2 - - 8 א 3.0

מקצועות קדם: 046206**מקצועות זהים:** 049001**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

המרכיבים הבסיסיים של PHYSICAL LAYER במערכות תקשורת ספרתית מודרניות. שיטות אפנון, קידוד, אקווליציה ושיטות שונות (TECHNIQUE) (DIVERSITY). מרחבי אותות ומקלטים אופטימליים, איתות נייקוויסט: RAISED COSINE, הפרעה בין סמבולית, אקווליציה לינארית, שיטת אפנון: MPSK, QAM, BFSK, MFSK, SQPSK, MSK, BPSK, QPSK. תוצאות מתורת האינפורמציה, מבוא לקידוד, אפנון פאזה רציפה: CPBFSK, GMSK, CODED CPM.

046209 מבנה מערכות הפעלה

2 2 - - 1 א+ב 3.5

מקצועות קדם: (234122 ו- 234262) או (044101 ו- 044262) או 044262

(234122 ו-)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 236364,234123,234120,094210**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקדמה: סוגי מערכות הפעלה, הצגה הירארכית. מושג התהליך: מבני נתונים, יצירה, בקרה (קוארדינציה) והשמדה, תקשורת תהליכים SWITCHING CONTEXT. נהול זיכרון ראשי: ארגון ומימוש. טיפול בפסיקות: קלט-פלט, זימון, פסיקות תכנה. נהול שעון בזמן אמת: ארגון ומימוש. מערכות קבצים: קלט-פלט לדיסק, מבני נתונים, מדריכים. נהול קלט-פלט: מסופים, דיסקים, אפיק תקשורת, אתחול מערכת ונהול קונפיגורציה.

046210 מעבדה במערכות הפעלה

1 2 - - 4 א+ב 1.0

מקצועות צמודים: 046209**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 234123,234120**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

תרגול יישומי של עקרונות מערכות הפעלה בשפת C עם קריאות מערכת של UNIX

046216 מיקרוגלים

1 2 - - ב 3.0

מקצועות קדם: 044148**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

משפטי יסוד באלקטרומגנטיות שימושית. קווי תמסורת בתדר גבוה. מערכות גל-בו. מהודים. מושגי אימפדנס ורשת. התקנים פסיביים. מבנים מחזוריים. מייזר המיקרוגל.

046225 עקרונות פיזיקליים של התקני מל"מ

1 2 - - א+ב 3.0

מקצועות קדם: 044127 (ו- 114073) או 044125 (ו- 114073) או 044127 (ו- 115203)**מקצועות קדם:** 044125 (ו- 115203)**מקצועות זהים:** 046224**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

ריכוזי אלקטרונים וחורים במל"מ. FREEZEOUT. IMPURITY BANDS. הולכה אמפיפולרית, תהליכי התאחדות. התאחדות באזור המיחסור של צומת PN. קואזי רמת פרמי. תנאי בולצמן. IMPACT IONIZATION. צומת מתכת-מל"מ. HETEROJUNCTION. פליטה תרמוניית. תופעות תלויות זמן - קיבול דיפוזיה.

046232 פרקים בנו-אלקטרוניקה

1 2 - - ב 3.0

מקצועות קדם: 044129 (ו- 046241) או 046241 (ו- 114217) או 044129 (ו- 115203)**מקצועות קדם:** 044129 (ו- 115203) או 046129 (ו- 115203)**מקצועות קדם:** 115203 (ו- 115203)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

סקלות אורך אופייניות במוצקים, תורת לנדאואר (שימושים: קוואנטיזציה של הולכה, אפקט הול הקוואנטי), פאזות גיאומטריות (ברי, אהרנוב - בובה), תהליכי התאבכות והריסתם, אנטראקציות אלקטרון-אלקטרון, לוקליזציה ופלקטואציות בהולכה, גז האלקטרונים הדו-מימדי, נקודות קוונטיות ומחסום קולומב, מחשוב קוואנטי.

046235 התקני הספק משולבים

1 2 - - ב 3.0

מקצועות קדם: 044127 או 044125**מקצועות קדם:** 044231**מקצועות קדם:** 045232**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

נושאים: אפליקציות להתקני הספק משולבי CMOS, תזרים הייצור של פלטפורמה משולבת. מנגנוני פריצה. רכיבי הספק פאסיביים ואקטיביים ועקרונות פעולתם: דיודת THYRISTOR, PIN, טרנזיסטור הספק ביפולרי, התקן MOS להספק, DEMOS, LDMOS IGBT. מעגלי ניהול הספק בסיסיים. BOOST-BUCK. מעגלי ניהול הספק משולבים: שיקולים וחלופות לפיתוח SOC לעומת תכנון BOARD לרכיבים בדידים. LDMOS משולב CMOS "גבול הסיליקון עקומת RDSON- BV ועקרונות פריצתה", "צמתות-על", RESURF, מערכות POWER-RF משולבות CMOS. מנגנוני כשל ו SOA. סיכוך רעשים נעילה LATCHUP ו ESD בפלטפורמות התקני הספק משולבות עם מעגלים אנלוגיים ודיגיטליים.

046237 מעגלים משולבים - מבוא ל-וי.ל.ס.י.

1 2 - - א+ב 3.0

מקצועות קדם: 044147**מקצועות קדם:** 236354**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

שיקולים בתיכון מעגלי VLSI בטכנולוגיית MOS. עריכה גיאומטרית וחוקי תיכון ב- NMOS. מתודולוגיות בתיכון מעגלים משולבים: לוגיקה אקראית, תיכון מבני, PLA. מעגלי זכרון ב- MOS. מעגלים משולבים בטכנולוגיית CMOS. מעגלים משולבים בטכנולוגיה ביפולרית. שיקולי תיכון של מעגלים אנלוגיים משולבים. עזרי מחשב בתיכון VLSI. מערכי שערים, תאים סטנדרטיים, מעגלים יחודיים. כיווני התפתחות בהנדסת VLSI.

046239 מעבדה בנו-אלקטרוניקה

2 - 4 - 3 ב 3.0

מקצועות קדם: 046012 או 046225 (ו- 125001) או 046225 (ו- 124114) או 044231 (ו- 125001) או 044231 (ו- 124114)**מקצועות קדם:** 046233 (ו- 124114)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

מטרת המעבדה להקנות ידע מעשי בהקשר לרכיבים אלקטרוניים המבוססים על חומרים מולקולריים. המעבדה תכלול: עקרונות פעולה של התקנים מולקולריים כגון טרנזיסטורים, דיודות פולטות אור צבעוני ותאים סולרים.

046241 מכניקה קוונטית

לא ינתן השנה

1 2 - - ב 3.0

מקצועות קדם: 044140 (ו- 114073)**מקצועות קדם:** 114016**מקצועות קדם:** 115203, 114203**מקצועות קדם:** 115203 (ו- 124408)**מקצועות קדם:** 124408**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הנושאים: יסודות המכניקה האנליטית, לגרנזיאן והמילטוניאן, מבוא מתמטי למרחבי הילברט, מקום ותנע, דינמיקה קוואנטית, אוסצילטור הרמוני, תנע זוויתי, מערכת ספין 1/2, אטום המימן, שיווי משקל תרמי, תורת ההפרעות הבלתי תלויה בזמן.

046242 פיסיקה סטטיסטית, תנודות ורעש

1 2 - - ב 3.0

מקצועות קדם: 104034 (ו- 114073)**מקצועות קדם:** 044202**מקצועות קדם:** 114016**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תורה קינטית ופלוג מקסוול, פיסיקה סטטיסטית בסיסית, פילוג פרמי-דירק, פלוג בוז-איינשטיין, אינטראקציות ומעברי פאזה, רטט במוצקים, פלקטואציות דינמיקה סטוכסטית ורעש במעגלים ובהתקנים, הקשר לתורת האינפורמציה.

046244 תופעות גלים

1 2 - - ב 3.0

מקצועות קדם: 044140**מקצועות קדם:** 044148**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תופעות גלים בסיסיות (חזרה). קרוב האופטיקה הגיאומטרית: גישת KLINE-LUNEBURG. שיטות ניתוב. דוגמאות יישום לתכנון מערכות אופטיות ותאור תהליכי התפשטות ופיזור בתדרי רדיו ומיקרוגל. אופטיקה גיאומטרית לדיפרקציה (GTD): מושגי יסוד ודוגמאות יישום. קרוב האופטיקה הפיסיקלית: תאור וקטורי וסקלרי. הנחות קיראווי וריילי-סומרפלד. תאור העקיפה בעזרת סופרפוזיציה ספקטרלית של גלים מישוריים. עקיפת פראונהופר ופרנל. מושג האלומה. דוגמאות יישום. עקרונות אופטיקה פוריה ואנלוגיה לתורת המערכות הלינאריות: תכונות פורייה של עדשות דקות. סינון מרחבי עיבוד אותות אופטי. שיטות פתרון חישוביות, מומנטים. היבטים אקראיים בתורת הגלים: מונחי יסוד. פיזור מסריגים.

046249 מערכות אלקטרו-אופטיות

1 2 - - א 3.0

מקצועות קדם: 044148 (או 114210)**מקצועות קדם:** 044339**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

עיבוד אותות אופטי: מערכות של אופטיקה קוהרנטית. התמרת פורייה אופטית והדמיה. הולוגרפיה וסינון מרחבי. תיאוריית הקוהרנטיות. מערכות משולבות דיגיטליות-אופטיות. אחסון אינפורמציה אופטית. שיטות ומערכות למדידות אופטיות: אינטרפרומטריה. אינטרפרומטריה הולוגרפית. מד טווח. לייזר-גירוסקופ. מד מהירות לייזר-דופלר.

046250 אלקטרואופטיקה 2

1 2 - - 8 א 3.0

מקצועות צמודים: 044339**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

התפשטות אור במבנים מחזוריים, דיספרסיה, התפשטות פולסים בתווים דיספרסיים, אפקט אקוסטו-אופטי ומגנטו-אופטי, מבוא לאופטיקה לא ליניארית, התפשטות גלים בתווים לא ליניאריים, ערוב גלים והכפלות תדר, סוליטונים אופטיים, שימושים באופטיקה לא ליניארית.

046256 אנטנות וקרינה

1 2 - - 5 א 3.0

מקצועות קדם: 044148**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

קרינה ממקורות מאולצים, מושגי יסוד: עקום קרינה, רשת אקוילנטית, הגבר, חתך אפקטיבי, אימפדנס עצמי והדדי, הפסדי נתיב, טמפרטורת רחש, הדדיות. אנטנות קליטה. מערכים סופיים ואינסופיים. עיבוד אותות בקליטה ע"י מערך אנטנות. אנטנות מפתח. אנטנות רחבות סרט. שיטות מדידה. שיטות נומריות באנליזה ותכנון.

046266 שיטות הידור (קומפילציה)

1 2 - - 6 א 3.0

מקצועות קדם: (044101 ו- 044262)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 236360****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

שפות ודקדוק, מבנה מהדר. שיטות בסיסיות לפריסה. תרגום מכון ע"י תחביר. טבלת סמלים, ארגון בזמן ריצה. יצירת קוד. אופטימיזציה מקומית וגלובלית.

046267 מבנה מחשבים

1 2 - - 5 א+ב 3.0

מקצועות קדם: 044262**מקצועות צמודים: 094411, 104034, 094412****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מדדי ביצועים והקשר בינם לבין ארכיטקטורות, שיטות למדידת ביצועים. זיכרון היררכי, זיכרון וירטואלי, ארגון הזיכרון הראשי. ארגון ובקרת המעבד למיקובל ביצוע תוכניות: צתנור, OUT OF ORDER EXECUTION, חיזוי קפיצות וביצוע ספקולטיבי של פקודות, פריסת לולאות וצינור בתוכנה, MULTI-THREADING, VLIW, SUPERSCLAR, ריבוי ליבות. קלט/פלט: מערכת האיחסון, תקשורת ופסיקות. התפר חומרה - מערכת הפעלה. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט ידע: 1. להכיר את יחידות המחשב ושיטות תיכנון. 2. להכיר מדדים לביצוע מחשב והבנת משמעותם. 3. דגש מיוחד מושם על פיתוח חשיבה ביקורתית ויכולת ניתוח וחשיבה מערכתית. 4. להבין את הקשרים וההשפעות ההדדיות.

046268 הנדסת מעבדי מחשב

1 2 - - 8 א 3.0

מקצועות קדם: 046267 או 234267**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 236268****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

שיטות תכנון ומימוש מעבדים. גישה קונסטרוקטיבית לתכנון חומרה, צורות תכנון חומרה כגון טרנסאקציות אוטומיות ומעבר מצבים במודולי חומרה. מבנה מימוש רכיבי מעבדים כגון ALU מצנור, מיקרו ארכיטקטורות מסוג ORDER IN, זכרונות מטמון (BLOCKING VS. NON BLOCKING) ומנגנוני BRANCH PREDICTION. בקורס תילמד שפת BLUESPEC שהיא שפת עילית למימוש וסינטזה של חומרה. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט 1. ייחשף לצדדים המעשיים במימוש מעבדים ולאספקטים מימושיים המשפיעים על ביצועי המעבד. 2. ידעו כיצד לתרגם את הנושאים הנלמדים בספרי הלימוד הקלאסיים לרכיבים עובדים ע"י לימוד טכניקות מימוש והתנסות בהן. 3. ידעו את שפת BLUESPEC SYSTEM VERILOG השייכת לדור חדש של שפות תכנון חומרה.

046271 תכנות ותכן מונחה עצמים

1 2 - - 8 א 3.0

מקצועות קדם: (044101 ו- 044268) או (044101 ו- 234218) או (234122 ו- 234218)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 236703****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס עוסק במתודולוגיות מודרניות לבניית מערכות תוכנה. חלקו הראשון של הקורס דן בבניית מודולי תוכנה נפרדים תוך שימוש בגישה מונחת עצמים. חלקו השני של הקורס עוסק בתכן ובמימוש תוכניות בגודל בינוני עד גדול תוך שימוש במתודולוגיות של הנדסת תוכנה. בחלק זה של הקורס, יוצגו גם תבניות תכן (DESIGN PATTERNS) שונות. במהלך הקורס נעשה שימוש בשפת JAVA לצורך הדגמת ויישום הנושאים הנלמדים.

046272 מערכות מבוזרות: עקרונות

1 2 - - - א 3.0

מקצועות קדם: (044268 ו- 046209) או (234218 ו- 044268) או (234123 ו- 234218)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

נושאים בתכנון מערכות מבוזרות והעקרונות העומדים בבסיסן תוך הדגשת אמינותן, ומיקוד על מודלים של העברת הודעות. הנושאים העיקריים שילמדו הם: בעיית הקונצנזוס, גלאי נפילות, שידור אטומי, שכפול בעזרת מכונת מצבים, תקשורת קבוצתית, מערכות קוואורום ומערכת "שותף - לשותף" (TO-PEER-PEER).

046273 תכנות פונקציונאלי מבוזר

1 2 - - 8 א 3.0

מקצועות קדם: 234122 או 044101**מקצועות צמודים: 234123, 046209****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

נושאים: יסודות התכנות הפונקציונאלי וטכניקות בסיסיות בחישוב מבוזר, שפת ארלנג (ERLANG) - שפת תכנות פונקציונאלית עם תמיכה מובנית בתכנות מערכות מבוזרות. עקרונות התכנות הפונקציונאלי ותחשיב למדה - פונקציות, רקורסיה, שערך עצל. טיפוסים דינמיים. מודל CSP לתכנות מבוזרות. ניתוח נכונות תוכנה. מודל - שרת לקוח. שמירת מידע קבוע (PERSISTENT). עמידה בנפילות וטכניקות שכפול. מודלים נוספים לתכנות מבוזר: MAP-REDUCE, ממשק MPI להעברת הודעות וסנכרון עם מחסומים (BARRIERS), חישובי STREAMING.

046274 נושאים נבחרים בהנדסת מחשבים

1 2 - - - - א 2.0

מקצועות קדם: (046267 או 234123 או 234267) או 046209**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

נושאים: תכנות מעבדים מרובה מקביליות. הסילבוס המפורט יקבע ע"י המרצה והוועדה בפקולטה, במועד בו ייתן הקורס.

046326 מבוא לאותות ומערכות ביולוגיים

1 2 - - - א 3.0

מקצועות צמודים: 044202**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 056387****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס מתמקד בפיתוח גישה מערכתית ומתמטית לתא-עצב כאב-טיפוס למערכות ביולוגיות. מבחינה מתמטית יודגשו שני נושאים מרכזיים: מערכות דינמיות לא-ליניאריות ותהליכים אקראיים בזמן רציף, שני נושאים בעלי חשיבות רבה לניתוח מערכות ביולוגיות באשר הן. נושא הלימוד הם: מבוא לביופיסיקה של תאי עצב ושלוחותיהם וניתוח כמערכות כניסה-יציאה במובן ההנדסי. התא העצבי: מושגי יסוד על מבנה קרום התא ותכונותיו החשמליות והכימיות - אלקטרודיפוסיה ומתח המנוחה של התא. התפשטות אותות בסיבים פסיביים וצימוד בין תאים דרך סינפסות כימיות. מודל הודג'קין-האקסלי לעירור של תא חשמלי, ופישוטם המאפשרים ניתוח מתמטי מפורט של התנהגות תאי-עצב מעוררים. אלמנטים אקראיים בתאי-עצב.

046332 מערכות ראה ושמיעה

1 2 - - - א+ב 3.0

מקצועות קדם: 044130**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מושגי יסוד על הבסיס הפיסיקלי והפיסילוגי של תקשורת במערכות ראה ושמיעה: מבנה ואופן פעולת העין והאוזן. מנגנונים פיסילוגיים המשמשים לקידוד, לעיבוד והעברת אותות במערכת הראיה. ניתוח הרמוני של אותות דינמיים. בקרת הגבר אוטומטית ברשתית. ייצוג אותות במרחב משולב תדר-מקום. התכונות הסטטיסטיות של האותות וחוקי סף פסיכופיסיים. מודלים של עיבוד אותות במערכת הראיה. מבנה תמונות והיבטים טכנולוגיים (ראה ממוחשבת).

046336 מעבדי רשת מהירים

1 2 - - 8 ב 3.0

מקצועות קדם: (044334 ו-046267) או (044334 ו-234267) או (046267 ו-236334) או (236334 ו-234267) או (236334 ו-234267)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

רשתות, מבנה כרטיס רשת, השוואה בין מעבד רשת לאלמנטים אלטרנטיביים, שלבים בניתוח ובטיפול בחבילת המידע, ארכיטקטורות מעבדי רשת, ניהול תעבורה, טיפול בתעבורת וידאו, יישום בקרת זרימה.

046342 מבוא לתקשורת בסיסים אופטיים

לא ינתן השנה

1 2 - - 8 ב 3.0

מקצועות קדם: 044148

מקצועות זהים: 046341

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

התפשטות גלים בסיסים אופטיים, תכונות לינאריות ולא לינאריות של סיבים, אותות מורכבי אורך גל, WDM, הגברה אופטית ורעש, פרקים מתורת הגילוי של אותות אופטיים.

046345 גרפיקה ממוחשבת

לא ינתן השנה

1 2 - - 8 ב 3.0

מקצועות קדם: (044101 או 044268 או 234218)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 234325, 035003

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

שימושים של גרפיקה ממוחשבת: קלט ומשוב, גרפיקה רסטורית וגיאומטריה על השריג הדיסקרטי, כימות, מודלים של תמונה והרכבת תמונות, העתקות דו-מימדיות ותלת מימדיות, ייצוג עקומים גיאומטרים, הסרת הבלתי נראה, מודלים של צבע והצללה.

046733 תורת האינפורמציה

1 2 - - 8 א+ב 3.0

מקצועות קדם: 046206

מקצועות זהים: 048733

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

אפיון מקורות וערוצים. צפיית מקורות. הגדרת האינפורמציה ההדדית. משפט עבוד הנתונים. שיטת הסדרות הטיפוסיות. פונקציות קצב-עוות ושימושים למקורות אנלוגיים ודיסקרטיים. קצב האינפורמציה וקבול הערוץ. משפט הצפינה. צפינה משולבת מקור-ערוץ ומשפט ההפרדה.

046743 עיבוד אותות מרחבי

לא ינתן השנה

1 2 - - 8 ב 3.0

מקצועות קדם: (044198 ו-044202)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מערכי קולטים ועיבוד מרחבי, תבנית אלומות, מערכים לינאריים אחידים, מדדי טבי של מערכים. מעצבי אלומה אופטימליים, LCMV, MAXIMUM SNR, MVDR, GSC, מעצבי אלומה רחבי סרט. ביטול רעש מסתגל. הפרדת מקורות וביטול ההדהודים באותות. איכון מקורות, שערך כיוון ההגעה ושערך הפרש זמני הגעה. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל: 1. לתכנן מעצב אלומה אופטימלי לסיון מרחבי במערך קולטים. 2. לשפר ולחלץ אותות הנקלטים במערכי קולטים. 3. לתכנן מסנן LCMV להפחתת רעשים וביטול ההדהודים. 4. ליישם אלגוריתם לביטול רעש מסתגל. 5. ליישם אלגוריתם להפרדת מקורות ביטול ההדהוד של אותות. 6. לשערך כיוון הגעה והפרש זמני הגעה של אותות.

046745 עבוד ספרתי של אותות

1 2 - - 8 א 3.0

מקצועות קדם: (044198 ו-044202)

מקצועות זהים: 048745

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

השפעת אורך מלה סופי במסננים ספרתיים. שערך לא פרמטרי של ספקטרום הספק - פרידוגרמות. עיבוד רב-קצבים: מערכות דצימציה ואינטרפולציה, מימוש פוליפאזה ומערכות מרובות דרגות. מערכי מסננים דו-ערוציים, מערכים במבנה עץ, מערכים אחידים. התמרת פוריה לזמן קצר אנליזה וסינתזה, ייצוג GABOR. מבוא ל-WAVELETS: אנליזה זמן-תדר, אנליזה מרובת רזולוציות. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט ידע: 1. קוונטיזציה ומודל לרעש קוונטיזציה. 2. שגיאות חשיבו (נקודה קבועה ונקודה צפה) במסננים ספרתיים. 3. מניעת גלישה והבטחת יציבות במסננים ספרתיים. 4. שיערך לא פרמטרי של ספקטרום הספק - פרידוגרמות. 5. מערכות דצימציה ואינטרפולציה, מימוש פוליפאזה, מימוש מרובה דרגות. 6. מערכי מסננים דו ערוציים - CQF, QMF, BILINEAR, מערכי מסננים במבנה עץ. 7. מערכי מסננים אחידים. 8. התמרת פוריה לזמן קצר, אנליזה וסינתזה התמרת GABOR. 9. אנליזה וסינתזה. אנליזה מרובת רזולוציות.

358

046746 אלגוריתמים ויישומים בראייה ממוחשבת

1 2 - - 8 ב 3.0

מקצועות קדם: 046200

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 236873

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים: בעיות בסיסיות בראייה ממוחשבת, אלגוריתמים המותאמים לפתרון בעיות אלו ויישומים מעשיים של הגישות לפתרון. תהליך יצירת תמונות, מציאת מאפיינים של תמונות, התאמת תמונות שצולמו מנקודות מבט שונות, קומפוזיציה של תמונות, חישוב תנועה ושחזור תלת-מימד מתוך תנועה. סטריאו, שחזור תלת-מימד ללא תנועה, וסגמנטציה של תמונות.

046773 התקני מל"מ אלקטרואופטיים לגלוי

1 2 - - 8 א 3.0

מקצועות קדם: (044125 או 044127)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מקורות קרינה: קרינת גוף שחור, קרינה ספונטנית ומאלוצה. גלאים אלקטרו-אופטיים: בליעת קרינה, גלאים לקרינה, מדד לביצועי גלאי קרינה (יחס אות-רעש), גלאי פוטומוולד, גלאי פוטו-וולטאי, פוטו-דיודה דיודה PIN, תאי שמש, פוטורניזטור, תגובתיות (RESPONSIVITY), סף קליטה (DETECTIVITY) והתגובה בזמן של גלאי. דוגמאות של גלאים לתחום הנראה ותחום האינפרא-אדום: SI, INSB וכן HGCDTE, מערכי דיודות צמת ו-CCD. גלאים תרמיים: צמד תרמי, מערכי צמדים (THERMOPILE), גלאים פירו-אלקטריים. מעגלי עיבוד אות למערכי גלאים.

046831 מבוא לדימות רפואי

1 2 - - 8 ב 3.0

מקצועות קדם: 046200

מקצועות זהים: 048831

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

שיטות עיקריות בדימות רפואי (CT, ULTRASOUND, MRI, PET, X-RAY). העקרונות הפיסיקליים לרכישת המידע, היתרונות והחסרונות של כל שיטה, סוגי הרעשים והארטיפקטים הצפויים. עקרונות הטומוגרפיה, התמרת ראדון, שיטת FBP, שחזור איטרטיבי. עיבוד תמונה של מידע רפואי: ניקוי רעשים, סגמנטציה, רגיסטרציה, זיהוי אברים, גישות לדיאגנוזה ממוחשבת. תוצאות למידה: עם סיום הקורס הסטודנט יכיר את שיטות הדימות הרפואי הנפוצות והעקרונות שבבסיסן. יבין את הבעיות והצרכים המהותיים בעיבוד מידע זה ואלגוריתמים מרכזיים לפתרונם.

046851 לייזרים של מוליכים למחצה

1 2 - - 8 ב 3.0

מקצועות קדם: (044339 ו-046241) או (044339 ו-115203) או (046241 ו-114210)

(115203 ו-114210)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 048851

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יסודות הפיזיקה של לייזר. סקירת מרכיבים עיקריים של לייזר המל"מ, תכונותיו ויישומיו. טפול מפורט באינטראקציה של שדות אלקטרומגנטיים עם מל"מ, תהליכים קרינתיים ולא קרינתיים ומנגנוני ההגבר בתנאי הזרק. במסגרת זו נדון בלייזרים נפחיים (BULK) ולייזרים של מבנים קוונטיים. קבלת משוואות הקצב עבור לייזר המל"מ ופתרון במצב עמיד. טפול מפורט במבנים האופטיים בלייזר המל"מ - מהודים, מוליכי גל דיאלקטריים דו-ממדיים, הולכת הגבר, מראות מהודים מפולגים מחזורית ותורת צימוד האופנים. פתרונות דינמיים של משוואות הלייזר לאות קטן וגדול, קצב אפנון, תהודה, השחיות בהדלקה, סחיפת תדר, תובלה ועוד. הדגמת מאפייני לייזר מסוגים שונים.

046853 ארכיטקטורות מתקדמות של מערכות מיקרו-מעבדים

לא ינתן השנה

1 2 - - 8 ב 3.0

מקצועות קדם: 046267

מקצועות זהים: 048853

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים: ארכיטקטורות מחשבים בעלי יכולת חישוב גבוהה בסביבה מרובת מעבדים. שיטות איכותיות וכמותיות בסביבה מוגבלת הספק ושטח סיליקון. הגדרת מגמות הסביבה הטכנולוגית וטכניקות הקיימות והעתידיות במבנה המחשב והמערכת, כגון: מיפוי חוטים המבוסס על מהותם, ערך המטמון במכונות מרובות מעבדים לעומת מכונות מרובות חוטים, זיכרונות מטמון בסביבה מרובת מעבדים, בקרה, שימוש וחלוקת משימות ומשאבים המבוססת על אינפורמציה דינמית (משתנה בזמן), שינויים במבנה דינמי של המערך החישובי ומורכבות הטיפול בו. שיטת זיכרונות מטמון מתקדמות למערכות מרובות מעבדים, מערכות חישוב אסימטריות, מערכות הפועלות על בסיס אנליות תכולת מידע.

046864 תכן מערכות ספרותיות מהירות

1 2 - - 8 א 3.0

מקצועות קדם: 044130**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

חזרה על מושגי יסוד בתורת החשמל, קווי תמסורת לסוגיהם, דיאגרמות שריג ו-BERGERON, סיומות, רעשים במערכות ספרותיות - רעשי אספקות, SSN, INTERSYMBOL INTERFERENCE, ניהול תקציב רעשים, אספקת מתחים מרמת השבב ועד רמת התיבה, הפצת שיעון מרמת השבב עד רמת הכרטיס המודפס, שיטות איתות (SIGNALING), טכניקות מדידה, TDR, עזרי תכן ממוחשבים (CAD).

046868 יסודות תהליכים אקראיים

1 2 - - 3 ב 3.0

מקצועות קדם: 044202**מקצועות זהים: 048868****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבוא: מרחבי הילברט, מרחבי הסתברות, תוחלת ואינטגרציה, התכנסויות, תוחלת מותנית, נגזרת רדון-ניקודים, השלמות באינטגרציה ותורת המידה, תהליכים אקראיים, מרטינגליים, תהליכים בזמן רציף, התנועה הבראונית, תהליכי מרקוב בזמן בדיד: אפיון, יציבות, קריטריונים, תהליכי מרקוב בזמן רציף, מושג הגרנטור, תהליכי קפיצה, תהליכים סמי מרקוביים.

046880 תכן בעזרת מחשב של וי.אל.אס.אי

1 2 - - 8 ב 3.0

מקצועות קדם: 044268 ו-046237 או 046237 ו-234247 או 044268 ו-236354 או 234247 ו-236354**מקצועות זהים: 048880****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

ייצוגים של מערכות VLSI. מתודולוגיות של תכן. כלי תכן לסוגיהם. מודלים מבניים והתנהגותיים. שפות ומבני נתונים לתיאור חמרה. אימות סטטי ודינמי. סימולטורים לרמות ייצוג שונות. שיטות לאימות פורמלי, שימוש ב-BDD. סינתזה לוגית אוטומטית. ניתוח סטטי של השהיות ומסלולים. סינתזה להשגת יעדי תזמון. תוצאות למידה: בתום הקורס הסטודנט ידע 1. לתאר את תהליך הסינתזה של מערכת VLSI ואת האלגוריתמים בהם משתמשים במגוון סוגים של כלים לתכן אוטומטי בעזרת מחשב. 2. להשתמש בייצוגי מערכת, אלגוריתמים ומבני נתונים במטלות תכנות. 3. ירכוש תובנות ויפתח יכולת להבין ספרות מקצועית בתחום.

046903 מעגלים משולבים בתדר רדיו

1 2 - - 8 ב 3.0

מקצועות קדם: 044142 ו-044148**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הערה: המקצוע "אותות אקראיים" (044202) הינו קדם מומלץ**

רכיבים פאסיביים. התקני MOS בתדר רדיו. קווי תמסורת. דיאגרמת סמית. פרמטרי S ו- Γ . תכן של רשתות הגבר הספק. יציבות. תכן של מגברי CMOS בתדר רדיו. מגבר רחב סרט ומגבר מכוון. מקורות רעש. מגבר רעש נמוך. עיוות. עקרונות המקסר. מיקסרים פאסיביים ואקטיביים.

046918 אלגוריתמים לעריכת ובדיקת מעגלי וי.אל.אס.אי

1 2 - - 8 א 3.0

מקצועות קדם: 044268 או 046237 או 234247 או 236354**מקצועות זהים: 048918, 236918****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הירארכיה של תיכון פיסי, בעיות סינתזה ואנליזה, מיקום וחיווט. חיווט אספקות ושעונים. בעיות בטכנולוגיות תת-מיקרוניות. כוץ מבנים, סינתזה של מודולים. בדיקה פיזית וחילוץ פרמטרים מהמבנה הפיסי. פעולות גיאומטריות על מסיכות. תוצאות למידה: הסטודנטים ייחשפו לתחום האוטומציה של עריכת מעגלים משולבים. בתום הקורס הסטודנט ידע: 1. לתאר תהליך תכנון פיסי של VLSI, ייצוגי מערכת, אלגוריתמים/יוריסטיקות ומבני נתונים. 2. ירכוש תובנות על אוטומציה של תכנון פיסי 3. יכתוב ויבדוק קוד במסגרת מטלות הבית.

046925 כלים לניתוח מערכות מחשבים

1 2 - - 0 א 3.0

מקצועות קדם: 044202**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

1. חזרה על הסתברות ותהליכים אקראיים. 2. חזרה על שרשראות מרקוב. 3-4. תהליכי מרקוב בזמן רציף. 5. תהליכי לידה - מיתה. 6. מערכת 1/M/M, משפט LITTLE. 7-8. תהליכי התחדשות ופרדוקס שארית החיים. 9-10. מערכת 1/M/G. 11. מערכת 1/G/M. 12-13. רשתות תורים.

046968 מיקרו-עיבוד ומיקרו-מערכות אלקטרומכניות

1 2 - - 8 ב 3.0

מקצועות זהים: 048968**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מיקרוחישנים ומערכות מדידה-סקירה פותחת על חישנים ואקטואטורים, רכיבים אלקטרוניים כחישנים, פיסיקה של מזעור (השפעת הקטנת הממדים על כוחות מכניים, אלקטרוסטטיים, מגנטים ומתח פנים). העקרונות של מיקרו-עיבוד (בשטח ובגוף) ומיקרו מכניקה תואמת תהליכים של מעגלים משולבים. דוגמאות: חישני לחץ, תאוצה, אינפרה אדום תרמיים (שיקולים מערכתיים ומימוש).

047003 נושאים מתקדמים 4**לא ינתן השנה**

1 - - - 2 1.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מטרת הקורס היא חשיפת סטודנטים לתחום מחקרי מתקדם שאינו מכוסה על ידי חברי הסגל בפקולטה. הוא יוצע בדרך כלל בחודשי הקיץ וינתן על ידי מומחה אורח. יתכן שהקורס יהיה מרוכז ויכלול 14 שעות הרצאה ברצף של שבוע. נושא הקורס ומועדו יפורסם מעת לעת, בהתאם לצורך ולזמינות המרצה המתאים.

047004 נושאים מתקדמים 5

2 - - - 3 א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מטרת הקורס היא חשיפת סטודנטים לתחום מחקרי מתקדם שאינו מכוסה על ידי חברי הסגל בפקולטה. הוא יוצע בדרך כלל בחודשי הקיץ וינתן על ידי מומחה אורח. יתכן שהקורס יהיה מרוכז ויכלול 28 שעות הרצאה ברצף של שבועיים. נושא הקורס ומועדו יפרסמו בהתאם לצורך ולזמינות המרצה המתאים.

047006 נושאים מתקדמים 6

1 2 - - 8 א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מטרת הקורס היא חשיפת סטודנטים לתחום מחקרי מתקדם שאינו מכוסה על ידי חברי הסגל בפקולטה. הוא יוצע בדרך כלל בחודשי הקיץ וינתן על ידי מומחה אורח. יתכן שהקורס יהיה מרוכז ויכלול 28 שעות הרצאה ו-14 שעות תרגול ברצף של שבועיים. נושא הקורס ומועדו יפרסמו בהתאם לצורך ולזמינות המרצה המתאים.

048661 תכן ויישום של מערכות למידה עמוקה**לא ינתן השנה**

2 - - - 3 2.0

מקצועות קדם: 046209 ו-046267 או 046210**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מבוא ללמידה חישובית, סקירת המושגים והאלגוריתמים הבסיסיים המאפשרים שימוש ברשתות נוירונים רב שכבתיות עבור בעיות סיווג מורכבות. נושאים מעשיים של מימוש מערכות מבוססי רשתות כאלה, כגון מחשוב מקבילי על מעבדים מרובי ליבות אופטימיזציה של חישובים, וכן ביזור חישובים על צבירה של מחשבים. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל: 1. לקבל כלים מעשיים לבניית מערכות ללמידה עמוקה. 2. ללמוד טכניקות לתכנות מקבילי תכנות GPU. 3. להבין גישות לשיפור ביצועים.

048703 נושאים מתקדמים בתקשורת ואינפורמציה 1**לא ינתן השנה**

2 - - - 2 קמ 2.0

מקצועות קדם: 046733 או 048733**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תסקירה התפתחויות בשנים האחרונות בתחום סילוק רעשים מהיבטים של תורת האינפורמציה.

048704 נושאים מתקדמים בתקשורת ואינפורמציה 2**לא ינתן השנה**

2 - - - 2 קמ 2.0

מקצועות קדם: 046733 או 048733**מקצועות זהים: 049054****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תסקירה ההתפתחויות בשנים האחרונות בתקשורת בערוצים צרי סרט.

048711 מעבדה באלקטרואופטיקה 1

2 - - - א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס כולל לימוד עצמי (בקריאה מודרכת) של עקרונות פעולת הלייזר, מבנה הלייזר ותכונותיו וביצוע פרויקט מעבדתי באחד או יותר מן הנושאים הבאים: עיבוד אותות בשיטות אופטיות, צילום הולוגרפי, מדידות בעזרת לייזרים, בנייה של מערכות אלקטרואופטיות, חקר תכונות של לייזרים, תקשורת אופטית, אופטיקה לא ליניארית, שיטות בדיקה ללא הרס.

048712 מעבדה באלקטרואופטיקה 2

2 - - - ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס כולל לימוד עצמי (קריאה מודרכת) של עקרונות פעולת הלייזר. מבנה הלייזר ותכונותיו וביצוע פרויקט מעבדתי באחד או יותר מן הנושאים הבאים: עיבוד אותות בשיטות אופטיות, צילום הולוגרפי, מדידות בעזרת לייזרים, בנייה של מערכות אלקטרואופטיות, חקר תכונות של לייזרים, תקשורת אופטית, אופטיקה לא ליניארית, שיטות בדיקה ללא הרס.

048715 נושאים מתקדמים במערכות, למידה ובקרה 1

2 - - - ב קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מקצוע זה הינו מקצוע מתקדם בנושא מערכות, למידה ובקרה העוסק בנושאי מחקר מתחום עיסוקו של המרצה. סילבוס מפורט יקבע ע"י המרצה והוועדה ללימודי מוסמכים לפני הסמסטר בו יינתן הקורס.

048716 נושאים מתקדמים במערכות, למידה ובקרה 2

לא ינתן השנה

2 - - - קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מקצוע מתקדם בנושא מערכות, למידה ובקרה העוסק בנושאי מחקר מתחום עיסוקו של המרצה. סילבוס מפורט יקבע ע"י המרצה והוועדה ללימודי מוסמכים לפני הסמסטר בו יינתן הקורס.

048717 נושאים מתקדמים במערכות, למידה ובקרה 3

לא ינתן השנה

2 - - - 4 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים מתקדמים במערכות למידה ובקרה - מתחום עיסוקו של המרצה. סילבוס מפורט יקבע ע"י המרצה והוועדה ללימודי מוסמכים לפני הסמסטר בו יינתן הקורס.

048732 נושאים מתקדמים בתורת הגלים 1

לא ינתן השנה

2 - - - קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס סמינריני שיעסוק בנושאים מתקדמים, תאורטיים ויישומיים הכרוכים בשידור, קליטה, התפשטות ופיזור גלים. יודגשו נושאים מתחום המחקר של המרצה. הערה: רשימת הנושאים הספציפית לסמסטר תוגדר בהרצאה הראשונה.

048747 מעבדה באותות ומערכות ביולוגיים

2 - - - 4 - א+ב 2.0

מקצועות קדם: (046326 או 046332 או 048820)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 048803****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

אנליזה של מערכות פיסיולוגיות. פיתוח שיטות לזיהוי תבניות אותות למטרות אבחון מחלות (EEG, ECG, EMG, ERG) אותות תנועת העין). תכנון ובניית מכשור הדרוש במחקר פיסיולוגי וקליני. מדידות פרמטרים ביולוגיים ואנליזה של חשיבותם במערכות ביולוגיות. פיתוח מודלים של מערכות ביולוגיות ובחינתם ע"י דימוי ספרתי ואנלוגי.

048750 נושאים מתקדמים בתכנון מחשב 1

2 - - - א קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס הדן בנושאים מתקדמים במבנה, תכנון ואנליזה של מערכות מחשבים. הקורס יישמש גם כבסיס למשתמשים המעוניינים לבצע עבודת מגיסטר או דוקטור.

048756 אופטימיזציה דינאמית

2 - - - א קמ 2.0

מקצועות קדם: 044191**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבוא לחשבון ואריאציות. בעיות אופטימיזציה למערכות דינאמיות. הרחבה לפונקציות במספר משתנים. עקרון המקסימום. אופטימיזציה דינאמית עם אילוצי מסלול. משוב אופטימאלי. בעיות סינגולריות. משוואות דיפרנציאליות חלקיות של תכנות דינאמי. שימושים ודוגמאות, כולל בתחומים של ניווט, ניתוח תמונות ותורת המימון. מבוא לתורת המשחקים הדיפרנציאליים. מבוא לתורת הבקרה הסטוכסטית.

048760 תופעות רחש בתקשורת

לא ינתן השנה

2 - - - קמ 2.0

מקצועות קדם: 046206**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

יצוג תהליכים. פרוק קרהון-לואב, משפטי דגימה, אותות אנליטיים. פעולות לא ליניאריות על תהליכים, שיטת הטרנספורם. מעברי רמה של תהליכים. רעש סף באפנון תדר לפי רייס. תהליכי נקודה.

048771 פרקים בתקשורת ספרתית 1

לא ינתן השנה

2 - - - קמ 2.0

מקצועות קדם: 046206**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבוא לשדור נתונים. חסמים לתקשורת בערוץ גאוזי דיספרסיבי. שערך סידרתי אופטימלי תוך שמוש באלגוריתם של ויטרבי. אפיון הפרה בינסימית ואמזן ביצועים תוך שימוש בטכניקות חסימה לפי צירנוף. שוויון לינארי ושיוויון משוב- החלטה. אלגוריתמים רקורסיביים לכוונן מקדמי הגבר המשווין.

048790 תכונות אופטיות של מוליכים למחצה

לא ינתן השנה

2 - - - 2.0

מקצועות קדם: 046225**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

פורמליזם בסיסי של אנטראקציה של אור ומוצקים. יושם דגש על מוליכים למחצה, כולל דווח על שיטות נסיוניות. יכללו הנושאים המיוחדים הבאים: מגנטון- אופטיקה, אופטיקה לא ליניארית, לייזרים של בורות קוונטיים.

048811 רעש בהתקנים אלקטרוניים

לא ינתן השנה

2 - - - קמ 2.0

מקצועות קדם: (044127 ו- 044202)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבוא: פילוגים סטטיסטיים, משפטי הצפיפות ההספק הספקטורלית, משוואות FLUCTUATION - DISSIPATION RELATION, הקשר Langevin. מניזמים בסיסיים של רעש: רעש תרמי (NYQUIST) - הוכחות שונות, רעש ברד, רעש גנרציה - רקומבינציה במוליכים למחצה.

רעש בצומת PN ובטרנזיסטור ביפולרי - מודלים מפורטים, סכמות תמורה לרעש, רעש תרמי בטרנזיסטור MOS, רעש מפולת.

מודלים כלליים פיזיקליים ומתמטיים לרעש $1/F$, רעש $1/F$ ב- MOSFET, רעש $1/F$ בנגדים, רעש $1/F$ בהתקנים אלקטרוניים שונים. שימוש במדידות רעש כבחון רגיש לדפקטים ולמנגנוני דגרדציה בהתקנים אלקטרוניים, ספקטרוסקופיה של רמות אנרגיה של מצבים במוליך למחצה בעזרת מדידות רעש. שימוש במדידות רעש בהתקנים זעירים להתבוננות באירועים דינמיים מיקרוסקופיים (סקירה). רעש ומערכות ליניאריות, ספרת רעש, טכניקות אפיון, טכניקות להקטנת רעש $1/F$ במגברים.

048813 אלקטרוניקה טכנית מתקדמת 1

לא יתן השנה

2 - - - - קמ 2.0

מקצועות קדם: (044140 או 044148)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יבחרו נושאים מתוך הרשימה המצורפת בתאום עם הסטודנטים. כ-20 אחוז מן הזמן יוקדשו לפגישות סמינריות והשאר - להרצאות. הנושאים יקבעו מדי סמסטר לפי נטית השומעים ולפיכך הרשימה היא טנטטיבית בלבד. אלקטרוניקה של גופים בתנועה. הקרינה הקלסית של המטען המואץ. גלים אלקטרומגנטיים: על-פוטנציאלים, התפשטות גלי הים בנוכחות חומר פרומגנטי, התפשטות גלי הים בנוכחות חומר על-מוליך, התקני תמסרת על-מוליכים, דיאלקטריים וסיבבים. יסודות הסכך.

048815 נושאים מתקדמים בתורת הגלים 2

לא יתן השנה

2 - - - - קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס סמינריני שיעסוק בנושאים מתקדמים, תאורטיים ויישומיים הכרוכים בשידור, קליטה, התפשטות ופיזור גלים. יודגשו נושאים בתחום המחקר של המרצה. אופטיקה של שכבות דקות ומעגלים אופטיים משולבים. הערה: רשימת הנושאים הספציפית לסמסטר תוגדר בהרצאה הראשונה.

048816 מעבדה לעבוד אותות

4 - - - - א+ב 2.0

מקצועות קדם: (046745 או 048860)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

המעבדה מיועדת לסטודנטים המבקשים לבצע פרויקטים בתחום של עיבוד אותות לאחר לימוד מקצוע הקדם ומקצועות אחרים (בלימודי הסמכה/מוסמכים) אשר יקבעו על-פי הנושאים שיוצעו. הפרויקטים יהיו הן בתחום של חמרה (HARDWARE) מיוחדת לעיבוד אותות (מימוש ספרתי, אנלוגי או היברידי) והן בתחום של חקר אלגוריתמים ותכנה לעיבוד אותות באמצעות מערכות המחשבים שבמעבדה. המעבדה מהווה בדרך כלל שלב ראשון בגבוש נושא מחקר בתחום.

048819 אלקטרוניקה טכנית מתקדמת 2

לא יתן השנה

2 - - - - קמ 2.0

מקצועות קדם: (044140 או 044148)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

אופי הקורס בחלקו סמינריני. יקבעו מדי פעם נושאים לפי התעניינות הסטודנט. התפשטות גלים בתווך נע, התפשטות גלים מישוריים בתווך הומוגני אנאיזוטרופי גלים מישוריים בתווך שכבת-בלתי הומוגני, התפשטות גלים בתוך פלסמה.

048823 שיטות אנליטיות בתורת הגלים 1

2 - - - - ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הצגה מודלית של פתרונות שדה ומקורותיו. הנחיה וקרינה במבנים שכבתיים. גלי שטח וגלים זליגים. תאור בתחומי התדר והזמן. תאור שיטת DE-HOOP CAGNIARD. הצגות אלטרנטיביות ופונקציות גרין אופיניות. אינטגרציה במישור הקומפלקסי: טכניקות אסימפטוטיות, אינטגרציה נקודת אוכף. תרומות סינגולריות ופירושן הגיאומטרי. התורה הגיאומטרית לדיפרקציה (GTD), דיפרקציה קצה, דיפרקציה נקודה, גלים זוחלים, גלים לטרליים, הנחיה וקרינה במבנים מחזוריים ומשפט FLOQUET. דוגמאות תלקחנה מתחומי יישום שונים כגון: תורת האנטנות, תורת הפיזור, מכ"ם, סונר, אופטיקה וגיאופיסיקה הערה: התחום בין 048823 ו-048824 עשוי להיות שונה מהמתואר.

048825 שערך וזיהוי במערכות דינמיות

2 - - - - ב קמ 2.0

מקצועות קדם: 044202

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הערה: קורסים מומלצים: 044191 או 046201

מושגי יסוד בשערך סטטיסטי. ייצוג מערכות סטוכסטיות. מסנן וינר. שערך המצב במערכות לינאריות: מסנן קלמן, משוואת ריקטי, תכונות במצב מתמיד, החלקה וחיזוי. מסנן קלמן מוכלל למערכות לא לינאריות. מסנני חלקיקים, שימוש במודלים מרובים. מבוא לזיהוי מערכות. מודלים מרקוביים דיסקרטיים (HIDDEN MARKOV MODELS). אלגוריתם EM לשערך משותף של מצב ופרמטרים. שימושים בתחומי ניווט, עקיבה, עיבוד אותות, זיהוי דיבור, ראייה ממוחשבת ורשתות ניירונים.

048831 נושאים מתקדמים בעבוד אותות 1

2 - - - - א קמ 2.0

מקצועות קדם: 046831

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס מתקדם בתחום עיבוד אותות העוסק בנושאי מחקר מתחום עיסוקו של המרצה.

048833 יסודות הבקרה הלינארית

לא יתן השנה

2 - - - - קמ 2.0

מקצועות קדם: 044192

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מערכת לינאריות דינמיות: קונטרולביליות, אובזרוביליות, צורות קאנוניות, משוב מצב, מיקום קטבים, בקר המבוסס על משחר מצב, תורת המימוש. יציבות פנימית פרוק דו-ראשוני. טרנספורמציה לינארית שיברית, פרמטריזציה של בקרים מייצבים. בקרה אופטימלית LQR, LQG, LTR 2, H, מקדמי בטחון ליציבות, תורת ההפרדה. מבוא לעמידות ביציבות ונורמות H.

048840 הנדסת חשמל רלטיביסטית

לא יתן השנה

2 - - - - 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יסודות: אלקטרוניקה ארבע-מימדית. משוואות השדה בריק. משוואות מינקובסקי. התפשטות גלים בתווך נע: וקטור ההתפשטות ומשטחים נורמליים. מהירות החבורה. שבירה. החזרה מלאה בנוכחות תווך נע. קרינה בתווך נע: פונקציות גרין ברשום דיאדי למרחב נע. קרינה מדיפול נע. האזור הרחוק במרחב נע. אפקט דופלר: קינמטיקה של גלים במרחבים נעים.

048846 נושאים ברשתות תקשורת בין מחשבים 1

לא יתן השנה

2 - - - - קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס מתקדם בו יידונו נושאי מחקר שוטפים בנושאי תקשורת בין מחשבים. הקורס יעשה גם כבסיס למשתלמים המעוניינים לבצע עבודת מגיסטר או דוקטור.

048848 נושאים מתקדמים באלקטרו-אופטיקה 1

לא יתן השנה

2 - - - - קמ 2.0

מקצועות קדם: 049055, 049052, 046052

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס מתקדם באלקטרואופטיקה העוסק בנושאי מחקר מתחום מחקר של המרצה.

048852 מעבדה בהמרת אנרגיה

3 - - - - א+ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

חקר פעולת מקורות אנרגיה חדשים. בדיקת שדות מגנטיים וכוחות משיכה ודחיה הנוצרים על ידי מגנטים תמידיים. חקר ומפוי שדות מגנטיים. מדידות מיקרופרוססוריות במערכות הספק. הגנות מיקרופרוססוריות בקרים ובקרה על תהליכים. בקרת מנועי זרם ישר וזרם חלופין באמצעות מישורים מווסתים. דמוי ספרתי של מערכות אלקטרומכניות.

048860 עבוד תמונות

2 - - - - ב קמ 2.0

מקצועות קדם: 046200

מקצועות קדם: 098215

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס רקע מומלץ: 046332. 1. מבוא, תכונות מערכת הראייה. 2. איפיון תמונות ואותות דו-מימדיים: ייצוג, דגימה, כימור. 3. התמרות (LOEVE, DCT, DFT) ושימושיהן. 4. שיפור תמונות: טיפול בהיסטוגרמות, החלקה וחיזור. 5. שיטות שחזור וסינון לתיקון אפקטים של חוסר מיקוד ותנועה (BLURR MOTION). 6. קידוד ודחיסת תמונות. 7. מבוא לאנליזה של תמונות וראייה ממוחשבת.

048864 נושאים מתקדמים בתכנון מחשבים 2

2 - - - - א קמ 2.0

מקצועות זהים: 049063, 049031

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס הדן בנושאים מתקדמים במבנה, תכנון ואנליזה של מערכות מחשבים. הקורס ישמש גם כבסיס למשתמשים המעוניינים לבצע עבודת מגיסטר או דוקטור.

048865 נושאים מתקדמים בעבוד אותות 2

לא ינתן השנה

2 - - - - קמ 2.0

מקצועות זהים: 049015

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

קורס מתקדם בתחום עיבוד אותות העוסק בנושאי מחקר מתחום עיסוקו של המרצה.

048866 רשתות תקשורת בין מחשבים 2

לא ינתן השנה

2 - - - - קמ 2.0

מקצועות זהים: 049045

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס מתקדם בו יידונו נושאי מחקר שוטפים בנושאי תקשורת בין מחשבים. הקורס ישמש גם כבסיס למשתלמים המעוניינים לבצע עבודת מגיסטר או דוקטור.

048867 נושאים נבחרים באלקטרו-אופטיקה 2

לא ינתן השנה

2 - - - - קמ 2.0

מקצועות זהים: 049012

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס מתקדם באלקטרואופטיקה העוסק בנושאי מחקר מתחום מחקרו של המרצה.

048870 פיתוח נושאים בהנדסת חשמל 1

2 - 1 - - א+ב קמ 1.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

דרישות קדם: אישור המנחה ומרכז המקצוע. במסגרת המקצוע יפותחו נושאים מתקדמים בכל אחד מהשטחים המתפתחים והחדשניים של הפקולטה בהנחייתו האישית של חבר סגל. סטודנט במסלול מחקרי יוכל ללמוד את הקורס לכל היותר פעם אחת. סטודנט במסלול ללא תזה יוכל לקחת את הקורס יותר מפעם אחת ובלבד שיהיה מדובר בחברי סגל שונים.

048871 פיתוח נושאים בהנדסת חשמל 2

2 1 - - א+ב קמ 1.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

"פיתוח נושאים בהנדסת חשמל" 2,1. במסגרת המקצוע יפותחו נושאים מתקדמים בכל אחד מהשטחים המתפתחים והחדשניים של הפקולטה בהנחייתו האישית של חבר סגל. סטודנט במסלול מחקרי יוכל ללמוד את הקורס לכל היותר פעם אחת. סטודנט במסלול ללא תזה יוכל לקחת את הקורס יותר מפעם אחת ובלבד שיהיה מדובר בחברי סגל שונים.

048873 ראייה ממוחשבת

לא ינתן השנה

2 - - - - א 2.0

מקצועות קדם: (046332 או 046200)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 098215, 236873

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס ידון בנושאים הבאים: א. תאור יחסים בין אזורים ומבנה סימבולי של תמונה. ב. חלוקת התמונה בשיטות המבוססות על מציאת שפות וגידול אזורים. ג. תאור שפות ואזורים. ד. חישוב מאפייני O של אזורים: מאפיינים גאומטריים, מאפייני בהירות, מאפייני מרקם. ה. סיווג והכרת צורות. ו. מיצוי מידע תלת-מימדי מתמונות ע"י שמוש בשקולים גאומטריים פוטומטריים ואחרים.

048874 ארכיטקטורות מחשבים מקביליים

2 - - - - ב קמ 2.0

מקצועות קדם: (046209 או 046266 או 234247) או 046267

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מערכות מחשבים מקבילים ומרובי מעבדים, רשתות קישור במחשבים, אלגוריתמים מקבילים, חקר ביצועים של מערכות - אנליזה וסימולציה, רשתות תורים. שפות למחשבים מקביליים. מצוי מקביליות מתכנית סדרתיות.

048876 נושאים ברשתות תקשורת בין מחשבים 3

לא ינתן השנה

2 - - - - קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס מתקדם בו יידונו נושאי מחקר שוטפים בנושאי תקשורת בין מחשבים. הקורס ישמש גם כבסיס למשתלמים המעוניינים לבצע עבודת מגיסטר או דוקטור.

048877 מעבדה לתכנה וחומרה

4 - - - - א+ב 2.0

מקצועות קדם: (046267 או 234218)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

המעבדה מיועדת לסטודנטים המבקשים לבצע פרויקטים בתחום של מחשבים לאחר לימוד מקצועות הקדם ומקצועות אחרים (בלימודי הסמכה/מוסמכים) אשר יקבעו על פי הנושאים שיוצעו. הפרוייקטים יהיו הן בתחום של מערכות חומרה (HARDWARE) ו/או מערכות תכנה.

048878 ארכיטקטורות וי.ל.סי.

לא ינתן השנה

2 - - - - קמ 2.0

מקצועות קדם: (046237 או 046267 או 046853 או 048853)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

השפעת טכנולוגיית ה-VLSI על ארכיטקטורה של מחשבים. תכנון בעזרת מחשב של מערכות VLSI. ארכיטקטורות חדשות עבור מעבד יחיד ורב מעבדים, מערכים של מעבדים ושימושיהם, ארכיטקטורות לשימושים מיוחדים, שאלות אמניות ו-YIELD.

048879 סמינר בארכיטקטורות וי.ל.סי.

לא ינתן השנה

2 - - - - קמ 2.0

מקצועות קדם: 048878

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ארכיטקטורות של מערכי מעבדים, מעבדים פשוטים לעומת מורכבים, מערכות ליישומים מיוחדים כגון עיבוד ספרתי של אותות, טופולוגיות דינמיות של מערכי חישוב, אינטגרציה ברמת WAFER. אלגוריתמים לתב"מ - סימולציות, עריכה, בדיקת נכונות מעגלים, תכנון אוטומטי וקומפילצית סיליקון.

048884 סמינר בארכיטקטורות לחישוב מקבילי

2 - - - - א 2.0

מקצועות קדם: 048874

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

סקירה ביקורתית והשוואתית של פרסומים עדכניים בתחום של ארכיטקטורות לחישוב מקבילי. התמקדות במעבדים מרובי-ליבות על שבב. במסגרת הסמינר יכין כל משתתף שתי הרצאות סמינריות של סקירת מאמרים וביקורת עליהם. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל: 1. לחפש ולמצוא מאמרים רלבנטיים מהספרות השוטפת. 2. לסקור מאמרים באופן ביקורת והשוואתי. 3. לגבש דעה לגבי חדשנות במאמר, שאלות המחקר, שיטות המחקר והתאמתן לשאלות המחקר, דרך הצגת המחקר במאמר, שימוש נכון בגרפים ושרטוטים, בהירות ההצגה, השוואה לעבודות קודמות, וחוסרים במאמר.

048903 נושאים מתקדמים במיקרואלקטרוניקה 1

2 - - - - א קמ 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 049048

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

במסגרת הקורס יועברו נושאים מתקדמים במיקרואלקטרוניקה, לפי בחירת המרצה.

048905 אופטיקה לא לינארית ושימושית

2 - - - - א קמ 2.0

מקצועות קדם: 044339**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 118117**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

קייטוב וסוספטיביליות לא לינאריים (בעיקר תיאור מקרוסקופי) התפשטות גלים ומשוואות הגל הצמודות בתווך לא לינארי, ערוך-הרמוניה שניה וגבוהות יותר באופטיקה. בעית תיאור הפאזה ופטרונות שונים, מיקוד עצמי, האפקטים האקוסט, מגנטו ואלקטרו אופטיים, פיזורי רמן וברילואן (מאולצים), הגברה ואוסילציה פרמטריים, אי-לינאריות במנחי גל, סיבים אופטיים ולייזרים, מושגים של אופטיקת צימוד המופע ושימושיה בתיקון מעוותי פאזה ובלייזרים.

048907 נושאים מתקדמים באופטיקה דיפוזיבית בדימות ביו-**רפואי**

2 - - - 3 ב 2.0

מקצועות קדם: (044148 או 114210 או 336533)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

יסודות פיסיקליים של התפשטות אור ברקמה וסקירת שיטות עדכניות אשר מאפשרות דימות אופטי בסקלות עומק שונות. הדגש ייתן בעיקר על שיטות דימות טומוגרפיות בסקלות עומק בהן האור דיפוזיבי לחלוטין. יישומים עדכניים בעיקר בתחומי הביולוגיה והרפואה. פיזור אור מחלקיקים קטנים. התקדמות אור ברקמה: מודלים וכלי סימולציה. שיטות בליסטיות לדימות אופטי. שיטות דיפוזיביות לדימות אופטי. שיטות משולבות לדימות אופטי. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט: 1. ידע את העקרונות הפיסיקליים של התפשטות אור ברקמה. 2. יכיר מודלים אנליטיים ונומריים הנפוצים בתחום. 3. ידע לנתח את היתרונות והחסרונות של שיטות דימות שונות ויכול להסביר את מקור ההבדלים.

048908 נושאים מתקדמים במיקרואלקטרוניקה 2**לא ינתן השנה**

2 - - - - קמ 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 049047**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

במסגרת הקורס יועברו נושאים מתקדמים במיקרואלקטרוניקה, לפי בחירת המרצה.

048912 תכן מודרני של מערכות בקרה

2 - - - - א קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס זה מסכם את השיטות החדשות לתכנון בקרה למערכות לינאריות. נציג ונבקר את השיטות הבאות: 1. סקירה של תכנון H_2 . 2. LQR / LTR . H_2 - LQG וסיתות U - H עם אילוצים: 3. L וסיתות L 1 למערכות עם אי-ודאות.

048921 נושאים מתקדמים בראיה, מבנה תמונות וראיה**ממוחשבת.****לא ינתן השנה**

2 - - - - קמ 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 048983**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

קורס מתקדם בתחום מדעי התמונה והראיה העוסק בנושאי מחקר מתחום עיסוקו של המרצה.

048922 מעבדה בראיה, מבנה תמונות וראיה ממוחשבת.

2 - - - - א+ב 2.0

מקצועות קדם: (046326 או 048860 או 236502)**מקצועות צמודים:** 236501, 046345, 046332**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

המעבדה מיועדת לסטודנטים המבקשים לבצע פרויקטים בעלי זיקה למערכת הראיה מבנה תמונות זיהוי צורות ולהבטים שונים של ראיה ממוחשבת. הפרויקטים יבוצעו בהדרכת חבר סגל בכיר ויהוו צעד ראשון לקראת עבודות מגיסטר בתחום.

048923 סמינר במיקרואלקטרוניקה**לא ינתן השנה**

2 - - - - קמ 2.0

מקצועות קדם: 046773**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

במסגרת זו ינתנו סמינרים בנושאים שונים מתחום המחקר של המרצה.

048926 נושאים מתקדמים בעבוד תמונות

2 - - - - ב קמ 2.0

מקצועות קדם: 049028**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

קורס מתקדם בתחום עיבוד תמונות העוסק בנושאי מחקר מתחום עיסוקו של המרצה.

048929 עיבוד אותות מסתגל (אדפטיבי)

2 - - - - א 2.0

מקצועות קדם: (044198 או 044202)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הנושאים שיידונו בקורס זה הם: אלגוריתמים אדפטיביים עבור מסננים עם תגובת הלם באורך סופי. אלגוריתם ב-SLR ומבנה ה-ECITTAL וסינון אדפטיבי במישור התדר. דגש יושם על אלגוריתם ה-SML ניתוח ביצועי ותנאים להתכנסותו כאשר התוצאות שיוצגו הן הן החדשות ביותר בספרות. חלק ניכר בקורס יוקדש לתאור יישומים של המסננים האדפטיביים בשטחים שונים בתקשורת ועיבוד אותות.

048930 נושאים מתקדמים באלקטרואופטיקה**לא ינתן השנה**

2 - - - - קמ 2.0

מקצועות קדם: 049039**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

קורס מתקדם באלקטרואופטיקה העוסק בנושאי מחקר מתחום מחקר של המרצה.

048933 מעבדה לתקשורת

2 - - - 4 - א+ב 2.0

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

המעבדה מיועדת לסטודנטים המתעניינים בלימוד שטח התקשורת בלימודי המוסמכים ומבקשים לבצע פרויקטים בתחום התקשורת האנלוגית או הספרתית. הפרויקטים יהיו בתחום מימוש אלגוריתמי צפינה מתקדמים ושלילובם בערוצים סיפרתיים שונים או בתחום של חיפוש צפנים אופטיפליים. פרויקטים בנושאים נוספים יוגדרו בהמשך. בצוע פרויקט במעבדה עשוי לעזור לסטודנט בגיבוש נושא למחקר בתחום התקשורת.

048934 תקשורת מקודדת

2 - - - - ב קמ 2.0

מקצועות קדם: 046206**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מושגים בסיסיים ופרמטרים של מערכות תקשורת ספרתיות. מודלים חשובים של ערוצים. צופני בלוק, צופני קונוולוציה ומודלים לביצועיהם במובן תוחלת אנמבל. צופני טרליס.

048937 בקרה של מערכות בתנאי אי ודאות**לא ינתן השנה**

2 - - - - קמ 2.0

מקצועות קדם: 044130**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

קריטריונים ליציבות ו "יציבות יחסית" של מערכות לינאריות רציפות ודיסקרטיות בעלות פרמטרים עם אי ודאות. משפט חריטובוב. משפט הצלעות. משפט קבוצת האפס תכן של מערכות לינאריות רובוסטיות ביחס לאי-ודאות של המודל, בעזרת משוב מצב או משוב יציאה. אנליזה ותכן של מערכות רציפות ודיסקרטיות לא לינאריות מטפוס לוריא עם אי-ודאות בפרמטרים.

048938 לייזרי מל"מ ננומטרים**לא ינתן השנה**

2 - - - - קמ 2.0

מקצועות קדם: 046851**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מקצוע קדם מומלץ: 046216 א. תכונות אפנון של לייזרי הזרקת בתדרים גבוהים: 1. תכונות אפנון אנלוגי בתדרי מיקרוגל. 2. אפנון דיגיטלי בקצבים של SEC /GBITS. 3. אפנון תדר. 4. השפעת אפנון דיגיטלי מהיר על תכונות ספקטרוניות. ב. ייצור הבזקי אור קצרים (PICOSECOND) בעזרת לייזרי הזרקת. 1. שיטות יצור הבזקי אור קצרים (GAIN SWITCHING) PICOSECOND ו- MODE-LOCKING. 2. אפנון ומדידה של הבזקי אור קצרים.

048939 נושאים מתקדמים בעבוד אותות 3

לא ינתן השנה

2 - - - - קמ 2.0

מקצועות קדם: 049033

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס מתקדם בתחום עיבוד אותות העוסק בנושאי מחקר מתחום עיסוקו של המרצה.

048940 נושאים מתקדמים בעבוד אותות 4

לא ינתן השנה

2 - - - - קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס מתקדם בתחום עיבוד אותות העוסק בנושאי מחקר מתחום עיסוקו של המרצה.

048942 נושאים מתקדמים בתקשורת ואינפורמציה 3

לא ינתן השנה

2 - - - - קמ 2.0

מקצועות קדם: 049043, 049044

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים מתקדמים בתורת התקשורת.

048944 תנודות רחבות משיווי משקל ושמושיהן

לא ינתן השנה

3 - - - - קמ 3.0

מקצועות קדם: (048868 או 046868)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מקצוע קדם מומלץ: 108324. הגדרת תנודות רחבות משווי משקל (תרש"ם). משפט קרמר במימד אחד וב- N מימדים. טרנספורם לזינדר. משפט שילדר. משפט קרמר אבסטרקטי. משפט סנוב. תרש"ם עבור תהליכי מרקוב. תרש"ם ברמה 3. שימושים: בעיות היציאה מתחום. איבוד נעילה בחוגי עקיבה רועשים. משפטי צפינה. משפט שנון מקמילן. שימושים בבדיקת השערות יוניברסליות ובתורת האינפורמציה.

048949 פרקים בתקשורת ספרתית 3

לא ינתן השנה

2 - - - - קמ 2.0

מקצועות קדם: 048760

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הערה: מקצוע מומלץ: 048934.

גילוי אותות רצופי פאזה בעזרת גלי מפלא, תקשורת באות מאופנן דופק אמפליטודה (PAM) בערוץ גאוס עם הפרעה בינסימנית, חסמים לביצועים של אלגוריתם ויטרבי בבעיות גילוי ושערוך, אותות רצופי פאזה (CPM).

048951 מודלים סטטיסטיים בתקשורת אופטית

2 - - - - א קמ 2.0

מקצועות קדם: 046206

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תקשורת אופטית לעומת חשמלית - משטר פואסון לעומת משטר גאוס. מערכות קליטה ישירה. מקלטי הטרודין והומודין. פלוקטואציות מופע בלייזרים, איתות הסט מופע הפרשי ואיתות הסט תדר רב-מצב. מבוא לתקשורת אופטית מקודדת.

048955 קדוד ספרתי של אותות דבור ותמונות

לא ינתן השנה

2 - - - - קמ 2.0

מקצועות קדם: 046745

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הערה: מקצועות קדם מומלצים: 046201, 048733.

קידוד "צורת גל" של אותות דיבור ותמונות. קוונטיזציה סקלרית ותכן קוונטיזציה אופטימליים, קידוד PCM, קוונטיזציה אדפטיבית (APCM) קומפנדרים, קידוד פרדיקטיבי (DPCM, ADPCM) קוונטיזציה וקטורית (VQ) קידוד אנטרופיה, קידוד בפסי תדר נפרדים (SBC) קידוד פירמידלי, קידוד התמרה (TC) מערכות אנליזה וסינתזה לקידוד דיבור: חיזוי לינארי, ווקודורים (LPC) מקודדי שארית (MPE-LPC, CELP, VSELP) מקודדי עירור מעורב (MBE, MELP)

048958 התקני מל"מ עם צמתים-מעורבים

לא ינתן השנה

2 - - - - קמ 2.0

מקצועות קדם: 044127

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הערה: מקצוע מומלץ: 046224.

צמתים הומוגניים ולא-הומוגניים. דיאגרמת פסים של צמתים במוליכים למחצה, אי רציפות הפסים במגע. תכונות תובלה של צמתים P-N הומוגניים וצמתים N-N לא הומוגניים. מחסומי שוטקי, אפקט מנהרה, מגעים אוהמיים. קבול הצומת ומדידת הפרופיל בעזרת CV. טרנזיסטורים במבנים לא הומוגניים. MESFET, HEMT, והתקנים של בורות קוונטיים.

048959 נושאים מתקדמים ברשתות עצביות

לא ינתן השנה

2 - - - - קמ 2.0

מקצועות קדם ללא זיכוי נוסף: 049041

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הערה: מקצועות מומלצים: 046326, 044202, 048950.

קורס מתקדם בתחום רשתות עצביות העוסק בנושאי מחקר מתחום עיסוקו של המרצה.

048961 נושאים מתקדמים במחשוב 1

2 - - - - א קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

קורס מתקדם בנושאים שונים הקשורים בתכנון ויישום מערכות חישוב. הקורס יעשה גם כבסיס למשתלמים המעוניינים לבצע עבודת גמר או דוקטור בתחום.

048962 נושאים ברשתות תקשורת בין מחשבים 4

לא ינתן השנה

2 - - - - קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס מתקדם בו יידונו נושאי מחקר שוטפים בנושאי תקשורת בין מחשבים. הקורס יעשה גם כבסיס למשתלמים המעוניינים לבצע עבודת גמר או דוקטור.

048963 מערכות תקשורת פורסות ספקטרום

לא ינתן השנה

2 - - - - קמ 2.0

מקצועות קדם: 046733 או (046206 ו- 048733 ו- 048934 ו- 048949)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס יעסוק ביסודות ובמגוון היבטים של מערכות תקשורת פורסות ספקטרום כאשר יושם דגש על חסיונותם בפני הפרעות מסוגים שונים. פרקי הקורס העיקריים הינם: מבוא וסקירה הסטורית של מערכות תקשורת פורסות ספקטרום, מושגים בסיסיים ומודלי מערכת, ניתוח חסיונות וביצועים של מערכות מקודדות ולא מקודדות מסוג פריסט ספקטרום ישירה, דילוגי תדר, דילוגי זמן ומערכות מעורבות, שיטות גילוי קוהרנטיות ולא קוהרנטיות, החלטה קשה ורכה, ומקלט יחסי סף, השפעת דעיכות ערוץ על חסיונות המערכות וביצועי המערכת, מבוא וניתוח בסיסי של מערכות מרובות משתמשים, מבוא למחוללי סדרות פסאדו אקראיות (סדרת פריסה או דילוג) ויסודות מערכות סינכרון ועקיבה (אופציונלי).

048964 הצגות משולבות ויישומיהן

לא ינתן השנה

2 - - - - קמ 2.0

מקצועות קדם: 044198

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

אנליזת פורייה - חזרה והרחבות. מרחבים לינאריים. אותות לא סטטציונריים ומערכות שאינן קבועות זמן. סיווג שיטות זמן-תדר. התמרת פורייה קצרת זמן (STFT) רציפה ובדידה. ריצוף המישור תדר-זמן. התמרת WAVELETS רציפה והסקלוגרמה. התמרת WAVELETS בדירה ותורת המסגרות (THEORY) FRAME, מסגרות WAVELETS ומסגרות גאבור. בסיס HAAR. בסיס WAVELETS אורתונורמליים ו- MULTIREOLUTION. פונקציות קרקטריסטיות שאינן אורתונורמליות SPLINE-WAVELETS. רגולריות של בסיס WAVELETS אורתונורמליים. WAVELETS, מסנני SUBBAND והאלגוריתם של MALAT. בסיס WAVELETS אורתונורמליים בעלי תחום תמיכה סופי. סימטריה של WAVELETS בעלי תחום תמיכה סופי. בסיסים ביאורתונורמליים ושיקולי סימטריה. הצגות אדפטיביות: ספריות בסיסים, בחירת בסיס אופטימלי ותהליכי החיפוש. הצגות אדפטיביות אינווריאנטיות להזזה. הצגות WAVELETS והצגות אדפטיביות דו-מימדיות.

048966 מעבדה במיקרואלקטרוניקה

- - 4 - - א+ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

המעבדה מיועדת לסטודנטים בלימודי מוסמכים המעוניינים בשטח המיקרו-אלקטרוניקה. דרישות קדם: לפחות 3 קורסים בשרשרת המיקרואלקטרוניקה ופיזיקת מצב מוצק בלימודי הסמכה. הפרויקטים יבחרו מתוך התחומים הבאים: תכן ו/או איפיון מעגל משולב, איפיון התקנים אלקטרוניים ואלקטרו אופטיים, תהליכים במיקרואלקטרוניקה.

048967 מעבדה לרשתות מחשבים

- - 4 - - א+ב 2.0

מקצועות קדם: 046335**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

המעבדה מיועדת לסטודנטים המבקשים לבצע פרויקטים בתחום של רשתות מחשבים לאחר מקצוע הקדם ומקצועות אחרים (בלמודי הסמכה/מוסמכים), אשר יקבעו על פי הנושאים שיוצעו. הפרויקטים יהיו הן בתחום של חמרה מיוחדת לרשתות מחשבים והן בתחום של חקר אלגוריתמים ותכנה לתקשורת מחשבים באמצעות הצידו שבמעבדה. המעבדה יכולה להוות שלב ראשון לגבוש נושא מחקר בתחום.

048972 נושאים מתקדמים בראיה, מבנה תמונות וראיה**ממוחשבת 2****לא ינתן השנה**

- - 2 - - קמ 2.0

מקצועות זהים: 049062, 049034**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

קורס מתקדם בתחום מדעי התמונה והראיה העוסק בנושאי מחקר מתחום עיסוקו של המרצה.

048976 מעבדה במערכות מקביליות

- - 4 - - א+ב קמ 2.0

מקצועות קדם: (046209 ו- 046267)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

המעבדה מיועדת לסטודנטים המבקשים לבצע פרויקטים בתחום מערכות ותת-מערכות של מחשבים בכלל, ומערכות מקביליות בפרט. מקצועות קדם נוספים ומקצועות צמודים (בלמודי הסמכה/מוסמכים) ייקבעו על פי הנושא. הפרויקטים יהיו בתחומים של תכן מערכות מחשבים, יצירת כלי פיתוח למערכות מתקדמות, וכן חקר ביצועי מערכות ע"י מדידות וסימולציה. הפרויקטים יכללו פיתוח חומרה ו/או תוכנה על פי הצורך, תוך שימת דגש מיוחד על ביצועים והגורמים להם. המעבדה יכולה להוות שלב ראשון בגיבוש נושא למחקר בתחום.

048978 מקורות קרינה מבוססים על אלומות אלקטרוניים**לא ינתן השנה**

- - 2 - - קמ 2.0

מקצועות קדם: 044148**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

דינמיקה של אלקטרוניים (יצירתם והובלתם). אינטראקציה של אלקטרוניים עם גלים במשטר קומפטון בהגבר נמוך, אינטראקציה עם גלים מהירים ואיטיים. גלי מטען מרחבי. משטר קומפטון בהגבר גבוה. אפנון אלומה על ידי מהודים: הקליסטורן. מבני גל איטי: דיאלקטרי ומחזורי, משפט FLOQUET. מגבר גל נע ומתנד גל חוזר. ליזר של אלקטרוניים חופשיים. גירטורן. מגניקון.

048979 נושאים מתקדמים בהסתברות ותהליכים אקראיים

- - 2 - - א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תסקרנה ההתפתחויות בשנים האחרונות בתורת ההסתברות ותהליכים אקראיים.

048980 תיכנון וניהול רשתות תקשורת לא שיתופיות**לא ינתן השנה**

- - 2 - - קמ 2.0

מקצועות קדם: 046335**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

שיתוף ותחרות ברשתות גדולות ורחבות סרט: מוטיבציה ודוגמאות. מושגי יסוד בתורת המשחקים. משחקי בקרת זרימה, משחקי ניתוב, תחרות על רוחב סרט. תכנון רשתות לא-שיתופיות: הפרדוקס של בראס, תכנון טופולוגי והקצאת קיבולים, תכנון GATEWAY. ניהול רשתות תקשורת לא-שיתופיות: אסטרטגיות סטקלברג, גביית אגרות.

048982 גילוי וספירה ברשתות מהירות**לא ינתן השנה**

- - 2 - - 4 2.0

מקצועות קדם: 044334**קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.**

תכנון וניתוח של גילוי וספירה ברשתות מהירות. גישה דטרמיניסטית. ספירה אקראית. ספירה קבוצתית. דגימה. גיבוב. מסנן בלום. צמת מונים. כוח הבחירה.

048983 אנליזה וזיהוי תוכן בתמונות וידאו**לא ינתן השנה**

- - 2 - - 4 2.0

מקצועות קדם: 046200**מקצועות קדם: 048921****קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.**

נושאים: שיטות אנליזה והבנת תוכן של מידע וידאו באמצעות הגישות והאלגוריתמים המובילים בתחום. כגון, יישום שיטות ניווט אוטומטי של רכב או רובוט, סיכום ויזואלי של סרטוני וידאו, אפקטים ויזואליים בסרטים חיפוש במאגרי מידע ויזואליים (כגון YOU TUBE), זיהוי מאפיינים בידאו, חישוב תנועה, מוזאיקות של וידאו, סינתזה של וידאו, זיהוי עצמים, זיהוי אנשים וזיהוי הפעולות שהם מבצעים.

048990 סמינריון 1

- - 6 4 א+ב קמ 3.0

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

במסגרת מקצוע זה יוכל הסטודנט לבצע פרויקט לשם מילוי חלקי של הדרישות לתואר "מגיסטר בהנדסת חשמל" (מסטר ללא תזה). במסגרת זו יעשו פרויקטים כגון: סקירת ספרות מקפת, סימולציות בהיקף גדול, כתיבת תכנה מתאימה.

048991 סמינריון 2

- - 6 4 א+ב קמ 3.0

מקצועות קדם: 048990**קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.**

במסגרת מקצוע זה יוכל הסטודנט לבצע פרויקט לשם מילוי חלקי של הדרישות לתואר "מגיסטר בהנדסת חשמל" (מסטר ללא תזה). במסגרת זו יעשו פרויקטים כגון: סקירת ספרות מקפת, סימולציות בהיקף גדול, כתיבת תכנה מתאימה.

048993 שיטות אופטימיזציה בקומפילרים**לא ינתן השנה**

- - 2 - - קמ 2.0

מקצועות קדם: (046266 או 046267)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

1. אופטימיזציות מקומיות. 2. בניית גרף בקרת זרימת התוכנית ושימושיו. 3. אופטימיזציות על לולאות. 4. GLOBAL DATA FLOW ANALYSIS. 5. שיטות תזמון הפקודות מקומיות וגלובליות. 6. שיטות ל- PIPELINING SOFTWARE. 7. הקצאת אוגרים גלובלית. 8. טכניקות לנצול זכרון מטמון מסוג DATA ו- INSTRUCTION. 9. שיטות DISAMBIGUATION MEMORY.

048995 זיהוי תבניות**לא ינתן השנה**

- - 2 - - קמ 2.0

מקצועות קדם: 046195**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הערה: מקצוע קדם מומלץ: 044202.**

גישות מתקדמות לזיהוי תבניות תוך שימת דגש על בסיס עיוני מוצק ואלגוריתמים מתקדמים. הנושאים: תורת ההחלטות הסטטיסטית, סיווג פרמטרי ואפרמטרי, הערכת ביצועים - חסמים ושיטות נומריות, חילוץ מאפיינים, למידה מפוקחת ולא מפוקחת.

048996 גלים במבנים מחזוריים

- - 2 - - 4 ב קמ 2.0

מקצועות קדם: 044148**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבנים מחזוריים בתחום גלי המיקרו, האופטיקה ומערכות קוונטיות. מבנים מחזוריים תפוחים וסגורים. בעיות פיזור והתפשטות. פונקציות גרין. תופעות מעבר. מבנים דו-תלת-מימדיים. מערכות בעלות מספר סופי של תאים זהים. קרינה של אלקטרוניים הנעים במבנים מחזוריים.

049003 ויזואליזציה ואנימציה

לא ינתן השנה

2 - - - קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

שחזור משטחים, תאים תלת-מימדיים, ויזואליזציה מדעית, אנימציה של אלגוריתמים, ציור גרפים, ויזואליזציה של מידע, נושאים בגיאומטריה חישובית ושימושיהם באנימציה, תכנון מסלול, גילוי התנגשויות, מטה-מורפוזיס, חלוקת משטחים, אנימציה של פנים.

049004 למידה ע"י חיזוקים ובקרה מסתגלת

לא ינתן השנה

2 - - - קמ 2.0

מקצועות קדם: 044202**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הערה: מקצוע מומלץ: מערכות לומדות - 046195**

הקורס מציג טכניקות ללימוד אסטרטגיות פעולה אופטימליות במערכות דינמיות, מורכבות, תוך התמקדות באלגוריתמים שפותחו לאחרונה בתחומים של בינה מלאכותית ולמידה ממוחשבת. נושאי הלימוד: בעיות החלטה חד-שלביות. מבוא לתכנות דינמי. בקרה אדפטיבית של תהליכים מרוכבים לימוד על ידי חיזוק - אלגוריתמי Q-LEARNING ו-TD (LAMBDA) קרוב בעזרת רשתות ניורונים. שימושים בעזרת רובוטיקה, רשתות תקשורת ומשחקי לוח.

049005 מעבדה בנושאי בקרה

6 - - - א+ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

המעבדה מיועדת לסטודנטים המבקשים לבצע פרויקטים בתחום הבקרה, לאחר מקצועות הקדם ומקצועות אחרים (בלימודי הסמכה/מוסמכים), אשר יקבעו על פי הנושאים שיוצגו. הפרויקטים יהיו בסימולציות וממושים של אלגוריתמים בנושאי בקרה מתקדמים באמצעות הציוד שבמעבדה. המעבדה יכולה להוות שלב ראשון לגבוש נושא מחקר בתחום. הערה: ההרשמה למעבדה דורשת אישור מוקדם של האחראי על המעבדה.

049006 מעבדה לגלים אלקטרומגנטיים

6 - - - א+ב 2.0

מקצועות קדם: 044148**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

המעבדה מיועדת לסטודנטים המעוניינים לבצע פרויקטים בתחום השדות או הגלים האלקטרומגנטיים. הפרויקטים יהיו בנושאי תכנון, מימוש ומדידה של התקנים שונים. המדידות תהיינה במישור התדר או במישור הזמן. קיימת אפשרות לבצע פרויקטים נוספים במאמצעות תוכנה קיימת. העבודה במעבדה עשויה להוות שלב ראשון בגבוש נושא מחקר לקראת תואר גבוה.

049010 קריפטוגרפיה: תיאוריה ויישום

לא ינתן השנה

2 - - - קמ 2.0

מקצועות קדם: 046270 או 236506**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

היסודות העיוניים של הקריפטוגרפיה המודרנית ותכנון כלים קריפטוגרפיים לפתרון של בעיות אבטחת מידע. הנושאים ייבחרו מתחומי הקריפטוגרפיה כגון, יסודות ההצפנה ומרחבים פסאודו-אקראיים, פונקציות אימות, פרוטוקולי אפס ידיעה, קריפטוגרפיה מבוססת ויישומים באבטחת מידע ורשתות תקשורת.

049011 נושאים מתקדמים במחשוב 2

2 - - - ב 4 קמ 2.0

מקצועות קדם: (046267 או 046209)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

קורס מתקדם בנושאים שונים הקשורים בתכנון ויישום מערכות חישוב. הקורס יעשה גם כבסיס למשתלמים המעוניינים לבצע עבודת מגיסטר או דוקטור בתחום.

049014 נושאים מתקדמים בהסתברות ותהליכים אקראיים 2

2 - - - ב 3 קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

סקירת ההתפתחויות בתורת ההסתברות ובתהליכים אקראיים בשנים האחרונות.

049015 עיבוד אותות וידאו

לא ינתן השנה

2 - - - 4 2.0

מקצועות קדם: 046200**מקצועות זהים: 048865****קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.**

ייצוג אותות וידאו, אנליזת תדר ודגימה של אותות וידאו, מודלים של מצלמה ותנועה, שעריך תנועה וקיוזוה, סינון בציר הזמן להפחתת רעש ואינטרפולציה בין-תמונות, קידוד אותות וידאו בתחום הזמן-מרחב ובתחום ההתמרה, קידוד היברידי, עיבוד וידאו מקודד, עמידות לשגיאות ערוץ, קידוד וידאו מבוזר.

049016 תכן ומודלים של מיקרומערכות אלקטרומכניות

לא ינתן השנה

2 - - - 4 2.0

מקצועות קדם: 046968**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מודלים של מיקרומערכות בתחומים הבאים: מכני (סטטי ודינמי), תרמי, אלקטרואופטי, פלואידי, אלקטרוסטטי ומגנטי. מודלים לרעש ב-MEMS: רעש חשמלי (ונוסון) גנרציה-רקומבינציה F, KTC (1/), תרמו-מכני וטמפרטורה. שיטות נומריות ו-MEMSCAD: שימוש בשיטת אלמנטים סופיים ובחבילות תוכנה מסחריות. דוגמאות ל-MEMS: מצלמת CMOS IR, חישנים אינרציאליים, מיקרומערכות של חישנים כימיים וביולוגיים. סיכום דרישות מערכות לביצועים ומדדי ביצועים.

049017 נושאים מתקדמים במחשוב 3

2 - - - ב 4 קמ 2.0

מקצועות זהים: 049026**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הערה: הקורס יעשה גם כבסיס למשתלמים המעוניינים לבצע מגיסטר או דוקטור בתחום.**

קורס מתקדם בנושאים שונים הקשורים בתכנון ויישום מערכות חישוב. נושאי הקורס יכולים להוות בסיס לעבודות מחקר בתחום.

049018 נושאים מתקדמים בתכנון מחשבים 3

2 - - - 4 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**הערה: נושאי הקורס יכולים להוות בסיס לעבודות מחקר בתחום.**

נושאים מתקדמים במבנה, תכנון ואנליזה של מערכות מחשבים.

049020 פענוח רך של קודים לינאריים

לא ינתן השנה

2 - - - 4 2.0

מקצועות קדם: 236309**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

צופני בלוק: מטריצה יוצרת, חלוקה לקוסטים, מרחקי הקוד, צופני MULLER REED. פענוח רך וקשה. דיאגרמת טרליס לקודי בלוק לינאריים: מרחב המצבים, תכונות מבניות, סימון המצבים, סיבוכיות, מינימליות. חיתוך למקטעים (TRELLIS SECTIONALIZATION). בניית צופני בלוק: בניית צופנים מורכבים בעזרת צופנים פשוטים. צופני קונבולוציה: יצוג על ידי מטריצה יוצרת, שיטות לטרמינציה. פענוח למזעור הסתברות שגיאה למילת קוד: אלגוריתם ויטרבי, פענוח דיפרנציאלי, פענוח רקורסיבי לקודי בלוק. פענוח למזעור הסתברות שגיאה לסיבית: אלגוריתם MAP, SOVA. צופני מכפלה (PRODUCT CODES). פענוח איטרטיבי. מבוא לקודי טורבו וטורבו בלוק LDPC ופענוח איטרטיבי של קודים אלו. שילוב צפינה ואפנון (TCM). צופני סריג ותכונותיהם.

049022 נושאים מתקדמים באלקטרואופטיקה 3

לא ינתן השנה

2 - - - קמ 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 049024**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

קורס מתקדם באלקטרואופטיקה העוסק בנושאי מחקר מתחומי של המרצה.

049023 תקשורת סלולרית ואלחוטית

לא ינתן השנה

2 - - - 4 2.0

מקצועות קדם: 046206

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

דגש הקורס יהיה על PHYSICAL INTERFACE של מערכות תקשורת סלולרית ואלחוטית. נושאי הקורס: מבוא לתקשורת סלולרית, ערוץ עם דעיכות, שיטות שונות (DIVERSITY TECHNIQUES) במרחב (BLAST), MIMO, בזמן ובתדר: שיטת גישה למערכות מרובות משתמשים (TDMA, FDMA, ובמיוחד דגש על WCDMA, CDMA) ו- OFDM, ממשק הרדיו (RADIO INTERFACE) של דור ראשון, שני ושלישי של מערכות סלולריות עם מבט לעתיד - דור רביעי UWB, OFDM.

049024 התפשטות הבזקי אור בסיבים ובתווכים בעלי פיזור גבוה

לא ינתן השנה

2 - - - 4 2.0

מקצועות קדם: 049022

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

פיתוח, המבוסס על תורת המידה של משוואת שרדינגר הלא ליניארית בייצוגה הווקטורית, לניתוח התפשטות הבזקי אור בסיב. הצגת פתרונות של המשוואה לניתוח מערכות לתקשורת אופטית ולייזרי סיב. מבוא לסוליונים אופטיים ולתורת הפיזור ההפוך. ניתוח של התפשטות הבזקי אור קצרים בתווכים אופטיים בעלי פיזור גבוה, המבוסס על משוואת הטרנספורט ומשוואת הדיפוזיה. מערכות למיפוי אופטי של רקמות ביולוגיות לצרכים רפואיים.

049026 ידע ומשחקים במערכות מבוזרות

2 - - - 4 2.0

מקצועות קדם: 049017

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תורת הידע במערכות מבוזרות ושימושיה בתכן, בניתוח תכנית מחשב מבוזרת ומשחקים מרובי משתתפים. סמנטיקה של עולמות אפשריים, מידול מערכות מבוזרות, לוגיקות מודליות של ידע וזמן, ידע של סוכן יחיד, ידע משותף ומצבי ידע קבוצתיים אחרים, ידע במשחקים, שימושים בתכן וניתוח תכניות מחשב מבוזרות ומשחקים.

049027 תורת אינפורמציה למערכות מרובות משתמשים

2 - - - 4 2.0

מקצועות קדם: (046733 או 048733)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

חזרה על מושגי יסוד ותוצאות בסיסיות בקידוד משתמש יחיד. הערוץ הגאוס. ערוץ גאוס וקטורי ומשפטי WATER POURING. ערוץ גאוס מוגבל סרט. ערוץ משתמש יחיד התלוי במצב אקראי. קיבול עם מידע צד. הצגת המודלים הבסיסיים של ערוצים מרובי משתמשים. תחום קיבול ומשפט קידוד לערוץ מרובה גישה. ערוץ גאוס מרובה גישה. מודל כללי לערוץ הפצה (CHANNEL BROADCAST). ערוץ הפצה מדורג (DEGRADED). תחום קיבול ומשפט קידוד. ערוץ הפצה גאוס. חזרה על תוצאות בסיסיות בקידוד מקור יחיד. קידוד ללא עיוות למקורות מתואמים (SLEPIAN-WOLF). קידוד מקור עם עיוות ומידע צד. בעיית WYNER-ZIV. אופטימליות דואלית בין בעיות קידוד עם מידע צד וקידוד מקור עם מידע צד.

049028 עיבוד תמונות מורפולוגי

לא ינתן השנה

2 - - - 4 2.0

מקצועות קדם: 046200

מקצועות קדם: 048926

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מורפולוגיה מתמטית - הגדרות ומוביציצה, מורפולוגיה בינרית (תיאוריה ושימושים), הרחבה לרמות אפור (תיאוריה ושימושים), יישום, אופרטורים קשירים, סינון מורפולוגי, ייצוג מורפולוגי של תמונות, סגמנטציה בעזרת אלגוריתמי ה- WATERSHED, מורפולוגיה בסריגים שלמים, היבטים מתקדמים.

049029 סמינריון בעיבוד אותות ותקשורת

לא ינתן השנה

2 - - - 4 2.0

מקצועות קדם: 044198

מקצועות קדם: 046201

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

סקירת אלגוריתמים שונים לאופטימיזציה בעיבוד אותות ותקשורת מהספרות המדעית. בעיות דקונבולוציה, הפרדת מקורות בצורה עוורת, חסמים על שגיאות שערור, משונוי ערוץ בזמן ובתדר, כולל משונוים עוורים ותקשורת קוונטית.

049030 נושאים במערכות אחסון

2 - - - 4 2.0

מקצועות קדם: (044334 ו- 046209 ו- 046267)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מערכות אחסון מתקדמות ועתירות תקשורת. הנושאים: ארכיטקטורות של מערכות אחסון מודרניות מבוססות רשת (NAS, OBJECT STORE), מערכות ופרוטוקולי תקשורת רלבנטיות (NAS, OBJECT STORE, SAN), מערכות ופרוטוקולי תקשורת רלבנטיות (SAN, ISCSI, INFINIBAND), (FIBRE CHANNEL ARCHITECTURE), הקשר בין צרכי פונקציות אחסון עיקריות לארכיטקטורות השונות.

049031 מודלים ואופטימיזציה של קווי חיבור בוי.ל.ס.י.

לא ינתן השנה

2 - - - 4 2.0

מקצועות קדם: (046880 ו- 046864)

מקצועות קדם: 048864

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

החשיבות הגוברת של החיבורים במערכות VLSI בעקבות התפתחות הטכנולוגיה, מבחינת מהירות, הספק, רעש, שטח ומאמץ התכנון. מגבלות הנובעות מרשתות-חיבורים בשבבים. שיקולים בתכנון VLSI להספק נמוך. בזבוז הספק הנובע מקווי חיבור. מודלים לחישוב שיהיו בקווים ובעצי-חיבור. תכונות מודל ELMORE לשיהיו. שימוש בחוצצים לאופטימיזציה של מהירות בקווים ובעצי חיבורים. חישובים וקירובים של רעש ספרתי וצימוד בין קוים ברמת השבב. אנליזה סטטית של שיהיו ושל רעש במסלולים לוגיים. ניתוח אוטומטי: מינימיזציה של אורך קוים, מסלולים והשהיות. השראות קווי חיבור בשבבים. הפצת אותות שעון. אספקת מתחים. רשת תקשורת על שבב.

049032 נושאים מתקדמים בתקשורת ואינפורמציה

לא ינתן השנה

2 - - - 4 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

התפתחויות בתחום התקשורת מההיבט של תורת האינפורמציה ותורת התקשורת הסטטיסטית.

049033 שיטות דגימה מוכללות

2 - - - 4 2.0

מקצועות קדם: 044198

מקצועות קדם: 048939

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מרחבי הילברט, מכפלות פנימיות, טרנספורמציות לינאריות, בסיסי ריש (PROJECTIONS), הטלות אורתוגונליות ומלוכסנות (RIESZ BASES), תורת המסגרות (OBLIQUE), תורת המסגרות (FRAME THEORY). הצגת אותות במרחבי הילברט כלליים, שחזור אופטימלי של אותות במרחבים כלליים, שחזור עקבי של אות ממדידות נתונות, דגימת יתר באמצעות מסגרות מלוכסנות (FRAMES OBLIQUE). שיטות אינטרפולציה אופטימליות. הצגה גאומטרית של הדגימה והשחזור באמצעות הטלות מלוכסנות.

049034 מערכות דימות לראייה ממוחשבת

לא ינתן השנה

2 - - - 4 2.0

מקצועות קדם: 046200 או 114210 או 236873

מקצועות קדם: 048972

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הנושאים: האפקטים הפיזיקליים המתרחשים בסצינה ובמערכת ההדמיה, חיישנים ואלגוריתמים לניתוח תמונות המסייעים לראייה ממוחשבת וראייה אנושית. כלים מתקדמים לעיבוד תמונות והשלכותיהם. ראייה כלל-כיוונית, תחום דינאמי וקיוז חוסר לינאריות של מצלמות, מיזוג תמונות (FUSION IMAGE), תרומתם של רצפי-וידאו ומוזיאקות של תמונות, הדמיה מולטי-ספקטרלית, ראייה בתנאי תאורה כלליים ולא ידועים, ראייה דרך תווך מפזר, ניצול האופי הגלי של האור, מיקרוסקופיה אופטית, עקיבה.

049035 עיבוד אותות דיבור בסביבה רועשת

2 - - - 4 א קמ 2.0

מקצועות קדם: (044198 ו- 044202)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יצירה והבנה של דיבור, עיבוד דיבור בחלונות זמן, אנליזה וסינתזה בזמן- תדר, התמרת WAVELET, אנליזה רב- רזולוציות, מודיפיקציה בזמן- סקלה, שיערוך תדר- יסודי, שיערוך פורמנטים, מודל החיזוי הלינארי, שיפור אות דיבור בתנאי רעש, הפחתה ספקטראלית, שיחזור איטרטיבי, עיבוד מבוסס מודל, שיערוך אמפליטודה ספקטראלית, שיערוך ספקטרום רעש, תופעת המיסוך במערכת השמיעה, מדדי איכות של דיבור, מערך מיקרופונים, סינון רעש מסתגל (ANC), עיבוד מרחבי (BEAMFORMING), סינון רעש במערך מיקרופונים, הפרדת מקורות (BSS).

049036 נושאים מתקדמים בוי.ל.ס.י 1

לא ינתן השנה

2 - - - 4 א קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים מתקדמים במבנה, תכנון וניתוח של מערכות VLSI. הקורס ישמש כבסיס למשתלמים המעוניינים לבצע עבודת מגיסטר או דוקטור.

049037 נושאים מתקדמים בוי.ל.ס.י 2

לא ינתן השנה

2 - - - 4 א קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים מתקדמים במבנה, תכנון וניתוח של מערכות VLSI. הקורס ישמש כבסיס למשתלמים המעוניינים לבצע עבודת מגיסטר או דוקטור.

049040 קודי גרף ואלגוריתמי פענוח איטרטיביים

לא ינתן השנה

2 - - - 4 א קמ 2.0

מקצועות קדם: 048934 או 048733 או 046733

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים: תיאור קודי- גרף מסוג LDPC ו- RA בתקשורת מקודדת. ניתוח קודי LDPC בערוץ מחיקה בינארי. ניתוח ביצועים מול סיבוכיות הקידוד ופענוח קודי LDPC וקודי RA בערוץ מחיקה. אלגוריתמי פענוח איטרטיביים מסוג העברת הודעות (MESSAGE- PASSING) ואלגוריתם SUM- PRODUCT. ניתוח קודי LDPC בערוצים בינאריים, סימטריים וחסרי זכרון ופיתוח משוואות DENSITY EVOLUTION. אלגוריתם BCJR ופענוח איטרטיבי מסוג MAP של קודי טורבו. עקומות EXIT לבחינת קצב ההתכנסות של אלגוריתם פענוח איטרטיבי. FACTOR GRAPHS ושימושיהם לפיתוח אלגוריתמי פענוח איטרטיביים בתקשורת ספרתית.

049042 מעגלים פוטוניים מתקדמים

לא ינתן השנה

2 - - - 4 א קמ 2.0

מקצועות קדם: (044148 ו- 044339)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הבסיס הפיסיקלי והכלים המתמטיים להבנה ולתכנון מעגלים פוטוניים הממומשים כשבבים אופטיים. נושאים: סקירת תחום השבבים האופטיים ויישומיהם והבסיס הפיסיקלי לגלי- שטח אופטיים. אופני מבנים להולכת גלים אופטיים (במיוחד בתווכים מורכבים ומבנים ננו-פוטוניים). האלמנטים הבסיסיים של השבבים האופטיים (כגון, מצמדים ומתגים אופטיים, מבנים מחזוריים המשולבים במוליכי גל, אלמנטים לסינון וניתוב פוטוני). פלסמוניקה- הולכת אור במבנים ננו מתכתיים.

049043 דחיסת מידע אוניברסלית

לא ינתן השנה

2 - - - 4 א קמ 2.0

מקצועות קדם: (046733 או 048733)

מקצועות זהים: 048942

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מושגי יסוד ותוצאות בצפינה ללא עיוות, טכניקות צפינה מאורך קבוע לאורך משתנה (F-V), ומאורך משתנה לאורך קבוע (V-F), מודלים הסתברותיים למקורות אינפורמציה בעלי זיכרון, צפינה אוניברסלית למחלקות של מקורות הסתברותיים, אלגוריתם למפל-זי, יישומים של צפינה אוניברסלית לבעיות שונות.

049044 דחיסת מידע עם עיוותים

2 - - - 4 א קמ 2.0

מקצועות קדם: (046733 או 048733)

מקצועות זהים: 048942

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מושגי יסוד ותוצאות בסיסיות בתורת האינפורמציה, תכונות בסיסיות של פונקציות קצב- עוות, יצוגים חלופיים לפונקציות קצב- עוות, אלגוריתם ARIMOTO- BLAHUT. פונקציות קצב- עוות למקורות עם זיכרון: המקור הגאוס, חסמים על פונקציות קצב- עוות, קוונטיזציה וקטורית, השפעת מידע צד, קידוד פרוגרסיבי, מערכי שגיאה בדחיסה עם עוותים, מקודדים סיבתיים לדחיסת מידע, טכניקות קידוד ברזולוציה גבוהה.

049047 מבוא לאלקטרוניקה מולקולרית

לא ינתן השנה

2 - - - 3 א קמ 2.0

מקצועות קדם: (046241 ו- 115203)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 048908

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

שימושי האלקטרוניקה המולקולרית, תורת לנדאואר, מחסום שוטקי, הולכה חשמלית דרך מולקולה בודדת, נקודות קוונטיות ומחסום קולומב, מערכות אלקטרו- מכאניות בסקלה ננומטרית, צינוריות פחמן- תכונות אופטיות, חשמליות ומכאניות ושימושים.

049049 גישות מידול ושיטות חישוביות בתורת הגלים

לא ינתן השנה

2 - - - 3 א קמ 2.0

מקצועות קדם: 048824

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ניסוח בעיות באמצעות משוואות אינטגרליות, במישור הזמן והתדר. היבטי יחידות, הפתרון והבטחתו בעזרת ניסוחים אלטרנטיביים. פיזור מגופים סגורים ופתוחים העשויים ממוליך מושלם. פיזור מגופים דיאלקטריים המוגנים ולא- המוגנים. מעבר דרך מפתחים. פיזור ממבנים מחזוריים וסריגים פוטוניים. ניתוח אופני התפשטות במובילי גלים מתכתיים ודיאלקטריים. שיטת המומנטים. שיטת המקורות הפיסיקליים. התכנסות ויציבות הפתרון הנומרי. היבטי סיבוכיות וגישות להאצת פתרונות. שיטות פרטורבציה. שיטות קירוב ואריאציוניות.

049050 נושאים מתקדמים בנו אלקטרוניקה 1

לא ינתן השנה

2 - - - 4 א קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים מתקדמים בנו אלקטרוניקה מתחום עיסוקו של המרצה. סילבוס מפורט יקבע ע"י המרצה והוועדה ללימודי מוסמכים לפני הסמסטר בו יינתן הקורס.

049051 נושאים מתקדמים בגרפיקה ממוחשבת

לא ינתן השנה

2 - - - 4 א קמ 2.0

מקצועות קדם: (046200 או 046332 או 046345 או 236873)

מקצועות זהים: 049056

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

קורס סמינריני שיעסוק בנושאים מתקדמים בתחום הגרפיקה הממוחשבת. סילבוס מפורט יקבע ע"י המרצה והוועדה ללימודי מוסמכים לפני הסמסטר בו יינתן הקורס.

049053 מעבדה בלמידה חישובית

2 - - - 4 א+ב 2.0

מקצועות קדם: 046195

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

המעבדה מיועדת לסטודנטים המבקשים לערוך פרויקטים בעלי זיקה ללמידה חישובית וישומיה בתחומים, כגון עיבוד שפה טבעית, זיהוי בתחומים כגון אודיו ותמונות ולמידה מחוזקת. הפרויקטים יערכו בהדרכת חבר סגל בכיר. עריכת פרויקט במעבדה עשויה להיות שלב ראשון בגיבוש נושא מחקר בתחום הלמידה.

049054 פיסיקה סטטיסטית ותורת האינפורמציה

לא יתן השנה

2.0 3 - - - 2

מקצועות קדם: 046733

מקצועות זהים: 048704

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

פיסיקה סטטיסטית בסיסית והקשר בינה לבין מדדי אינפורמציה: כלים אנליטיים ושיטות אסימפטוטיות בפיסיקה סטטיסטית-שיטת נקודת האוכף, שימוש בהתמרות הפוכות, שיטת הרפליקות: מערכות מרובות חלקיקים עם אינטראקציות ומעברי פאזה: אנלוגיות במערכות תקשורת מקודדות: מודל האנרגיה האקראית ומעברי פאזה במערכות מקודדות: מערכי שגיאה מנקודת ראות של פיסיקה סטטיסטית: נושאים אופציונאליים נוספים.

049055 ננו-פוטוניקה

2.0 4 - - - 2

מקצועות קדם: (044148 ו-044339) או (114210 ו-116003) או (044148 ו-116003)

מקצועות זהים: 048848

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

משוואות מקסוול בחומר, דיפרסיה ויחסי קרמרס-קרונג, מערכות מחזוריות ומשפט בלוך, גבישים פוטוניים, פלזמונים משחיים, ננו-חלקיקים פלזמוניים, מבוא לחמרי על, מקדם השבירה השלילי ו"העדשה המושלמת". מבנים מחזוריים ננומטריים וקירוב התווך האפקטיבי, רזולוציית-על במטא-חומרים, אופטיקה טרנספורמטיבית ואי-נראות, אינטראקציית אור-חומר בסקלה ננומטרית.

049056 נושאים בראיה ממוחשבת: ניתוח צורה

לא יתן השנה

2.0 4 - - - 2

מקצועות זהים: 049051

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מחקרים עדכניים בתחום ניתוח צורה בתלת מימד. כגון: דמיון, סגמנטציה, חילוף האזורים החשובים, הבנת אוספי צורות, השלמת צורה ומציאת עקומות מאפיינות.

049057 תכן זכרונות בלתי נדיפים משולבים

לא יתן השנה

2.0 3 - - - 2

מקצועות קדם: 046237

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

עקרונות ושיקולי תכנון של מעגלי זכרון בלתי נדיפים משולבים. תכונות פיסיקליות של התקני זכרון בסיסיים בטכנולוגיות שונות, מבנה אבני הבניין הבסיסיות של הזכרון וניתוחן. מעגלים ואלגוריתמים לקריאה ולכתיבה, שיקולי תכן לצפיפות אחסון, אמינות, ביצועים וצריכת הספק. עקרון תא מרובה, רמות, טכניקות לתיקון שגיאות ושיקולים מערכתיים וארכיטקטוניים.

049058 למידה ממוחשבת לבעיות מורכבות

2.0 3 - - - 2

מקצועות קדם: 046195

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תאוריה ואלגוריתמים של בעיות מורכבות ומעשיות בלמידה ממוחשבת (כגון סווג מסמכים, זיהוי דיבור ותיוג שמות ישויות). כלים מתקדמים לבעיות למידה מרובות מחלקות ובעלות מבנה, העתקת-למידה ולמידה של מספר בעיות במקביל, וכן למידה מודרכת למחצה ולמידה עם דגימה סלקטיבית.

049059 תורת הגרפים ושימושיה בהנדסת מחשבים

לא יתן השנה

2.0 - - - 2

מקצועות קדם: 046002

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הצגות, איזומורפיזם, מבנה של גרפים, עצים, זרימה, חיבוריות, גרפים 3-חיבוריים. גרפים טרנזיטיביים: טרנזיטיביות בקדוקים, טרנזיטיביות בקשתות, מסלולי ומחזורי המילטון, טרנספוזיציה. גרפים ומטריות: שכנות ומפגש, ווקטורים עצמיים, דרגה, גרפים סימטריים. גרפים מישוריים: עקומי גיורד, דואליות, נוסחת אוילר, גשרים, זהוי מישוריות, בעית ארבעת הצבעים. השיטה ההסתברותית: גרפים אקראיים, תוחלת, שונות, התפתחות גרפים אקראיים. צביעת גרפים: צביעת קודקודים, המספר הכרומטי, גרפים מושלמים, צביעת מפות, צביעת צלעות. התאמות: התאמות מקסימליות, גרפים דו צדדיים, התאמה מושלמת, אלגוריתמי התאמה.

049060 היבטים מערכתיים של רשתות תקשורת

לא יתן השנה

2.0 4 - - - 2

מקצועות קדם: (044334 ו-046005)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 236827

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מערכות של רשתות תקשורת. נושאי מחקר מתקדמים במערכות של רשתות, כגון מרכזי מידע, רשתות ענן, רשתות אלוטיות/סולריות, רשתות חיישנים, ופרוטוקולים מתקדמים של שכבות ה-TRANSPORT ו-NETWORKS. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט 1. ירכוש הבנה של יסודות מחקר במערכות של רשתות. 2. יכיר ספרות עדכנית. 3. ירכוש מיומנויות הרצאה מדעית.

049061 צפני קיטוב

2.0 4 - - - 2

מקצועות קדם: 046733

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קיטוב ערוץ, פענוח ביטול עוקב, אקספוננטי שגיאה, אלגוריתמי בניית קודים, הרחבת למטריצת הקיטוב המקורית, דחיסה בעזרת קיטוב ונושאים נוספים. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יוכל לתכנן, להפצין ולפענח קוד קיטוב.

049062 דימויות ושחזור תלת-מימדי

2.0 - - - - 2

מקצועות קדם: (046200 או 114210 או 236873)

מקצועות זהים: 048972

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

גישות פיזיקליות למיפוי תלת מימדי של עצמים וסצינות, בעיקר על ידי אור. הגישות מבוססות על: טריאנגולציה גאומטרית, עומק שדה, תאורה מובנית, קוהרנטיות, פיזור, ניתוח של עקיפת אור, הצללה, צל, קיטוב, הנדסה של מפתחים, פלואורוסנציה, זמן החזרה, וטומוגרפיה. הסצינות פורשות קני מידה: מיקרוסקופיים, מאקרוסקופיים ועד אסטרונומיים. גישות לתצוגה תלת ממדית. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטים: 1. יכירו עקרונות וגישות פאסיביות ואקטיביות למדידת מרחקי עצמים. 2. יכירו עקרונות וגישות פאסיביות ואקטיביות למדידת שיפועים וצורות תלת ממדיות. 3. יכירו עקרונות וגישות חישה לגופים נפחיים המעבירים קרינה (כגון טומוגרפיה). 4. יכירו עקרונות וגישות ליצירת אשליות אופטיות המנוצלות לתצוגה תלת ממדית. 5. יבינו את מגבלות ויתרונות הגישות השונות.

049063 מידע בהתקני איחסון

2.0 4 - - - 2

מקצועות קדם: (044268 ו-046267)

מקצועות זהים: 048864

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

בעיות קומבינטוריות ואלגוריתמיות באחסון מידע: אלגוריתמי גישה: תורי פקודות ואופטימיזציה של מיקום ראש הקריאה/כתיבה, השמה מאולצת של מידע. טיפול אנליטי במערכות תרגום כתובות: מודלים קומבינטוריים, אופטימיזציה לשחיקה אחידה, אלגוריתמי גרפים להשמה מקובצת. יצוג מידע לגישה יעילה: זכרונות כתיבה יחידה, קידוד מרובה כתיבות. אמינות מידע: מודלי שגיאות, יסודות קודים לתיקון שגיאות, שגיאות חד כיווניות, קודי מערך, אמינות מערכות אחסון. בעיות פתוחות: תאוריה קומבינטורית, בעיות אלגוריתמיות. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט 1. יכיר את הטכניקות האלגוריתמיות והאנליטיות המאפשרות תכן של התקני אחסון מודרניים, לרבות זכרונות לא נדיפים ומערכות אחסון מרובות משתמשים. יהיה בעל סט כלים מקיף המאפשר תרומות מחקריות עמוקות ואפקטיביות.

049064 שיטות וריאציוניות בעיבוד תמונה

2.0 3 - - - 2

מקצועות קדם: 046200

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

עקרונות במינימיזציה אנרגיה וקמורה ולא קמורה. דיפוזיה לא ליניארית (פרונה מאליק) ולא איזוטרופית (וייקרט). אבולוציה של קווי מתאר אקטיבים לסגמנטציה תוך שימוש ברמות גובה. שיטות נומריות למימוש משוואות דיפרנציאליות חלקיות. ניקוי רעשים בעזרת אנרגיית וריאציה כללית, ובאמצעות פונקציונאלים מסדר גבוה, אבולוציה של יריעות. אופרטורים ואנרגיות לא לוקאלים. יישומים: הורדת רעש, דקונבולוציה, חידוד תמונה, סגמנטציה, זרימה אופטית, רגיסטרציה. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט: 1. יהיה מסוגל להשתמש בידע מתמטי ולהשתמש בכלים של אופטימיזציה קמורה. 2. יהיה בעל יכולת לממש באופן נומרי קוד הפותר משוואות דיפרנציאליות חלקיות לא ליניאריות. 3. יכיר אלגוריתמים בעיבוד תמונה.

(05) הנדסה כימית**054251 עבודה בתעשייה 1**

- - - 40 - א+ב 1.0

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.**הציון במקצוע עובר/נכשל**

עבודה במפעל תעשייתי בתפקיד התורם להקניית ניסיון מקצועי בהנדסה כימית. משך העבודה - 6 שבועות לפחות. לאחר סיומה על הסטודנט להגיש דו"ח על פעילותו במפעל.

הערה: המקצוע מוצע לסטודנטים שצברו לפחות 80 נק' זכות.

054305 תהליכי הפרדה 2

1 3 - - - 6 ב 3.5

מקצועות קדם: (054203 ו- 054306 ו- 054307)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 054308****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

המקצוע עוסק בתהליכי הפרדה תעשייתיים המבוססים על עקרונות מעבר חומר. מעבר חומר בין פאזי. תהליכי הפרדה במגע רציף ובשלבים במערכות גז-נוזל: ספיגה, זיקוק והלחה, במערכות נוזל-נוזל: מיצוי, במערכות מוצק-פלוואיד: יבוש וגיבוש. מבוא לתהליכי הפרדה במערכות רב-מרכיביות.

054306 עקרונות הנדסה כימית 2 מ'

2 3 - - - 4 א 4.0

מקצועות קדם: (054203 ו- 104213) או (054203 ו- 104131)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 315039,085320,014940****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 054303****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

המקצוע עוסק בתופעות מעבר חום ויישומן ההנדסי במתקני מעבר חום וכן בעקרונות תופעות מעבר חומר. מנגנוני מעבר חום. מעבר חום בהולכה במצב תמידי ואי תמידי. מעבר חום בהסעה. אנליות מימדים: מקדמי מעבר חום בהסעה טבעית ומואלצת. מתאמים למקדמי מעבר חום בהסעה. אנלוגיות למעבר תנע וחום. מחליפי חום. מעבר חום בקרינה. מאזן אנרגיה דיפרנציאלי כללי. שכבת הגבול התרמית. מנגנוני מעבר חומר. מאזן חומר דיפרנציאליים. מעבר חומר בדיפוזיה מולקולרית במצב תמידי ואי-תמידי. מעבר חומר בהסעה. אנלוגיות למעבר תנע, חום וחומר. שכבת גבול ריכוזית.

054307 תהליכי הפרדה 1 בה. כימית וביוכימית

1 3 - - - 4 א 3.5

מקצועות קדם: 054203**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 054304****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

המקצוע עוסק בתהליכי הפרדת נוזל-מוצק, נוזל-אדים, ומוצק-גז וכן במערכות חלקיקים. רתיחה ועיבוי. זרימת פלואידים דרך מצע נקבובי. סינון מוצק-נוזל. מפל לחץ בזרימת גז-נוזל בעמוד מוארז. הרחפה. זרימה על פני גופים טבולים: מקדמי גרר. תנועת חלקיקים בפלואידים. שקיעת חלקיקים בשדה כובד ובשדה צנטריפוגלי. הפרדת חלקיקים לפי גודל וצפיפות: מסמך, ציקלון. אפיין גודל חלקיקים. ניפוי, טחינה וגריסה. ערבוב נוזלים ומוצקים. איזוי, חישוב מאיידים חד-ורב-דרגיים. מבוא לגיבוש. מאפייני סינון של חומרים ביולוגיים, שירת תאים, מבוא לתהליכי ממברנות.

054308 תהליכי הפרדה 2 להנדסה ביוכימית

1 3 - - - 5 ב 3.5

מקצועות קדם: (054203 ו- 054306 ו- 054307)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 054305****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

המקצוע עוסק בתהליכי השבה וטיהור של ביו-כימיקלים וחומרים ממקור טבעי תוך יישום עקרונות בהנדסה כימית וחישובי תכנון אופייניים. עקרונות מעבר חומר בין פאזי. תהליכי הפרדה במגע רציף ובשלבים במערכות גז-נוזל: ספיגה וזיקוק, במערכות נוזל-נוזל: מיצוי, במערכות מוצק-פלוואיד: ספיגה, כרומטוגרפיה, שיקוע וגיבוש. מבוא לתהליכי הפרדה במערכות רב-מרכיביות. שיטת זיקה ביולוגיות.

054131 מבוא להנדסה כימית וביוכימית

2 3 - - - 6 א+ב 4.0

מקצועות קדם: (124114 או 124120)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 054110,054100,054120,054130****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכלים): 315029****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מטרת הקורס לאפשר הכרה ראשונית של ההנדסה הכימית והביוכימית ולהקנות כלים בסיסיים לעוסקים במקצוע זה. הנושאים הנלמדים: יחידות, דייקנות ודיוק, מספרים חסרי ממדים, גזים אידיאליים ורעליים. שיווי משקל אדים ונוזל, חוק הפאזות, טבלאות קיטור. מאזני חומר: מאזנים במצב יציב, מאזנים ללא ועם תגובות כימיות, תהליכי סחרור ומעקף. מאזני אנרגיה: מאזן אנרגיה כללי, חום ועבודה, מאזני אנרגיה במצב יציב, מאזני אנרגיה עם תגובות כימיות. מאזני חומר ואנרגיה סימולטניים. מאזני חומר ואנרגיה במצב לא יציב.

054132 מיני-פרויקט בהנדסה כימית

2 - - - 2 ב 1.0

מקצועות צמודים: 054131**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

סטודנטים ילמדו כישורים של פתרון בעיות פתוחות ועבודה כצוות. ההתנסות בפרויקט של הקורס תחשוף לסטודנטים כלים הדרושים לפתרון בעיות בקנה מידה תעשייתי, כלים שירכשו בהמשך הלימודים לתואר מהנדס. קורס זה משמש גם 'מפת דרכים' של מהלך הלימודים, והוא חלק מהיוזמה הכלל טכניונית- 'התחלה טובה'.

054133 מבט על הנדסה כימית וביוכימית

1 - - - - א 1.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**הציון במקצוע עובר/נכשל**

הכרות קצרה עם הטכניון והפקולטה להנדסה כימית. הגדרת המקצועות הנדסה כימית והנדסה ביוכימית. מקומו של המהנדס הכימי והביוכימי בתעשייה. תחומי מחקר בהנדסה כימית. הקורס מיועד במסגרת הבחירה החופשית לסטודנטים בסמסטר ראשון בפקולטה להנדסה כימית והמסלול להנדסה ביוכימית.

054203 עקרונות הנדסה כימית 1 מ'

2 3 - - - 4 א 4.0

מקצועות קדם: 114051 או (054131 ו- 104131 ו- 114077) או (054131 ו- 104131)**מקצועות צמודים: 104219,104218****מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014214,014211****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 054202****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

המקצוע עוסק בעקרונות מעבר תנע בזרימת פלואידים ויישומם ההנדסי. מושגי יסוד: רצף, מאמץ, צמיגות, שדות סקלריים ווקטוריים. הידרוסטטיקה. קינמטיקה: תאור התנועה בשיטת לגרנ' ואוילר. תיאורית הטרנספורט של ריינולדס. קווי זרימה. ערבוליות. קצב דיפוזרמציה. מאזני מסה. משוואת הרציפות. דינמיקה: מאמצים. חוק ניוטון. מאזני תנע מיקרוסקופיים. משוואת התנועה. זרימה למינרית חד-כיוונית. שכבות גבול. מאזן אנרגיה מכנית. משוואת ברנולי. זרימה טורבולנטית. משוואת תיכון לזרימה במובילים סגורים וצנרת. מכשירי מדידה בזרימה. משאבות.

054215 תרמודינמיקה א'

2 2 - - - 5 ב 3.0

מקצועות קדם: (054131 ו- 104004 ו- 114051) או (054131 ו- 104004 ו- 114071)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 054205****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הנושאים הנלמדים: מושגי יסוד. אנרגיה פנימית והחוק הראשון. חישובי אנרגיה, עבודה וחום. משוואות מצב. התורה הקינטית של הגזים. החוק השני. מחזור קרנו. אנטרופיה וחישובי אנטרופיה. מערכות פתוחות. שיווי משקל בין פאזות. חום סגולי. פוטנציאלים תרמודינמיים ואנרגיה חופשית. קשרי מקסוול. מכוונות ומשאבות חום. מחזוריים מעשיים.

054354 תהליכים נבחרים בתעשיה הכימית

1 - 2 - 2.5

מקצועות קדם: 054307**קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.**

מקורות אינפורמציה, התעשיה הכימית בעולם, התעשיה הכימית בישראל, אנרגיה ודלקים, מים, סביבה, מיחזור, נפט ופטרומייה בישראל, אשלג ומוצרי, ברום ומוצרי, מנגנונים ותולדותיו, דשנים ופוספטים, תהליכים קריוגנים. הדגש יהיה על הבטים כימיים, הנדסיים וכלכליים של תהליכים חשובים בתעשיה הכימית בישראל. במסגרת הקורס ישתתפו הסטודנטים בדיונים פעילים בכיתה.

054364 עבודה בתעשיה 2

1.0 - 40 - א+ב

מקצועות קדם: 054251**קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

עבודה במפעל לפי המתכונת המצוינת במקצוע "עבודה בתעשיה 1"

המקצוע מוצע לסטודנטים שצברו לפחות 120 נק' זכות.

054367 פרויקט מחקר 1

2.5 - 8 - א+ב

מקצועות קדם: 054203**קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.**

הסטודנט יבצע מחקר נסויי או עיוני באחד משטחי ההנדסה הכימית בהנחית חבר סגל בכיר. על הסטודנט להגיש דו"ח על העבודה. הערה: המקצוע פתוח לסטודנטים מצטיינים בלבד.

054368 פרויקט מחקר 2

2.5 - 8 - א+ב

מקצועות קדם: 054367**קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.**

הסטודנט יבצע מחקר נסויי או עיוני באחד משטחי ההנדסה הכימית בהנחית חבר סגל בכיר. על הסטודנט להגיש דו"ח על העבודה. הפרויקט יכול להיות המשך ל"פרויקט מחקר 1", או להיות מחקר עצמאי שונה.

הערה: המקצוע פתוח לסטודנטים מצטיינים בלבד.

054369 מעבדה להנדסת פולימרים

2.5 - 6 - 4

מקצועות קדם: (054350 ו-054351)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 058184****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

ביצוע ניסויי מעבדה במגוון נושאים הקשורים בהכנה, איפיון ועיבוד פולימרים, כגון: הכנת פוליאסטר משוריין, ניילון 6,10, פוליאורתן מוקצף, קביעת משקל מולקולרי ע"י מדידת צמיגות עצמית, צמיגות של תמיסות מרוכזות, צילוב פוליאטילן ומדידת אחוז גיל, גיבוש פולימר (מיקרוסקופית אור מקוטב) וקלורומטריה, איפיון תכונות מכניות, שיטות עיבוד: שיחול (אקסטרוזיה), הזרקה, ועוד.

054371 סיכון סביבתי ובטיחות בתעש. כימית

2.5 - 3 - 1

מקצועות קדם: 054402**מקצועות זהים: 056380****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הסתברות הכשל בתעשיה הכימית. מודלים לניתוח תרשימים לוגיים להתפתחות כשל פוטנציאלי: HAZOP ו- WAZAN. מודלים לקבלת החלטות על גובה הסיכון הסביר בתפעול מתקנים: עץ החלטות ועץ כשל (FAULT TREE). חיזוי השפעות סביבתיות הנגרמות עקב כשל בתעשיה הכימית. התקדמות ענן רעיל או נפיץ. הערכת סיכונים בתלות במזג האוויר בתנאים דינמיים.

054373 מבוא לכימיה של מצב מוצק למהנדסים

2.5 - 4 - 1

מקצועות קדם: (054215 ו-114052)**מקצועות זהים: 058185****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מטרת הקורס: להקנות בסיס במצב מוצק, במיוחד לסטודנטים בפקולטה להנדסה כימית במגמה לחומרים ובמגמה למיקרו וננוטכנולוגיות. הנושאים: מבנה גבישים. קשרים במוצק. קריסטלוגרפיה ושיטות דיפרקציה. מיקרוסקופיה, ספקטרוסקופיה ואנליזה תרמית. פגמים במוצקים וסטייה מסטוכיומטריה, אפליקציה: ממברנות סלקטיביות. תמיסות מוצקות. דיאגרמת פאזות. תכונות חשמליות. תכונות מגנטיות ואופטיות. שיטות הכנה.

054310 מעבדה להנדסה כימית 1

2.5 - 3 - 10

מקצועות קדם: (054306 ו-054307 ו-094481 או (014003 ו-054306 ו-054307)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

במעבדה זו מבוצעים ניסויים המיועדים להמחשת עקרונות תהליכי מעבר ופעולות יסוד המבוססות על תהליכי מעבר תנע וחום. מטרתיה: א. הכרה והפעלה של יחידות ציוד ומיכשור טיפוסיים. ב. לימוד עריכת ניסויים בציוד תעשייתי בקניימ מעבדתי וניתוח תוצאותיהם. ג. לימוד כתיבת דו"ח טכני. ד. אימון הסטודנטים בעבודת צוות. המעבדה מתנהלת במתכונת של סדרת ניסויים בני יום שלם, המבוצעים ע"י קבוצות סטודנטים אחת לשבועיים. לאחר כל ניסוי מוגש דו"ח טכני מלא.

054314 מבוא לדינמיקה ובקרת תהליכים מ'

2 - 2 - 6 א

מקצועות קדם: (054215 ו-104131 או (054215 ו-104213)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 054312****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

פתוח מודל תהליכי דינמי. ליניאריות. ניתוח מערכות דינמיות ליניאריות בתחומי הזמן ולפלט. תגובתן בזמן של מערכות ליניאריות. יציבות. תכן וכוונון של מערכות בקרה במשוב. ניתוח ותכן של מערכות בקרה באמצעות שיטת מקום השורשים. הכרה ושימוש בתוכנות מחשב לפתרון של מודלים מתמטיים, ניתוחם והצגתם באופן גרפי.

054315 תרמודינמיקה ב'

2 - 2 - 4 א

מקצועות קדם: (054215 ו-104131 או (054205 ו-104213 או (054215 ו-104213)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 054311****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

שינוי משקל בין פאזות במערכות רב-מרכיביות. חישוב הרכבים בתמיסות אידיאליות ובולתי אידיאליות, מקדמי פעילות, תמיסות אלקטרוליטים, שינוי משקל כימי, חישוב הרכבים בשינוי משקל.

054330 מעבדה לסימולציה בהנדסת תהליכים

2 - 2 - 6 א

מקצועות קדם: 054131**מקצועות צמודים: 054409,054308,054305****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מטרת המקצוע להקנות ידע וניסיון בשימושי סימולציה של תהליכים כימיים. החומר הנלמד משלב שימושי סימולציה בנושאים הבאים: מאזני חומר ואנרגיה, מעבר מסה וחום, תרמודינמיקה, שינוי משקל נוזל-אדים רב מרכיבי, ועוד. הקורס מועבר בתרגול עצמאי בעזרת מולטימדיה, המאפשר לכל סטודנט להתקדם בחומר בקצב שלו.

054350 פולימרים 1

2.5 - 4 - 1

מקצועות קדם: 124708 או 125801**מקצועות צמודים: 054408****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקדמה והגדרות. מנגנוני פולימריזציה. קינטיקה של פילמור שרשרת. קינטיקה של קופולימריזציה. קינטיקה של פילמור בשלבים. תהליכי פולימריזציה תעשייתיים במסה, תרחיף, תחליב ותמיסה. המבנה הכימי של פולימרים שימושיים.

054351 פולימרים 2

2.5 - 4 - 1

מקצועות קדם: 054203**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תרמודינמיקה של תמיסות פולימריות. שיטות לקביעת משקל מולקולרי. ריאולוגיה של תמיסות פולימריות ופולימרים מותכים. תכונות פיסיקליות ומכניות של פולימרים במצב מוצק. מבנים אמורפיים וגבישיים. אלסטיות גומי. עיבוד חומרים תרמופלסטיים.

054374 אנליזת תהליכים בשיטות נומריות מ'

2 2 - - א 3.0

מקצועות קדם: (054131 ו- 104131 ו- 234127) או (054131 ו- 104131 ו- 234112)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 085135,054254,034033,014006

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מטרת המקצוע להקנות ידע וניסיון לישום יעיל של שיטות נומריות לפתרון של בעיות הנדסיות. סטודנט המסיים את המקצוע בהצלחה יהיה מסוגל לבחור את השיטה הנומריית המתאימה ביותר, לישמה ולפרש נכון את הפתרון הנומרי המתקבל. הנושאים הנלמדים: משוואות אלגבראיות לינאריות, קירובים פולינומים (הפרשים סופיים, אינטרפולציה, אינטגרציה), משוואות אלגבראיות לא-לינאריות, מינימיזציה של פונקציות רגרסיה לינארית, רגרסיה רבת משתנים ורגרסיה לא-לינארית משוואות דיפרנציאליות רגילות, מבוא למשוואות דיפרנציאליות חלקיות.

054375 יצור התקני מל"מ למהנדסים כימיים

לא ינתן השנה

3 1 - - א 3.5

מקצועות קדם: (054306 ו- 114052)

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכללים): 054365

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא, מושגי יסוד ורקע: מבנים גבישיים, פסי אנרגיה, צפיפות מצבים ורמת פרמי, נידודות ומוליכות חשמלית, סימון, התקנים יסודיים. סביבת תהליך הייצור, גידול סיליקון, תהליכי חמצון ודיפוזיה, השתלת יונים, ליתוגרפיה, איכול רטוב ויבש, שיקוע כימי מפאזה גאזית, אפיטקסיה, מיתוך ויצירת מגעים, ראייה אינטגרטיבית של פעולת היסוד.

054400 מעבדה להנדסה כימית 2

2 3 - - א 10 ו 2.5

מקצועות קדם: (054305 ו- 054310) או (054308 ו- 054310)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 054420

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

במעבדה זו מבוצעים ניסויים שנועדו להמחשת: א. עקרונות פעולת יסוד המבוססות על תהליכי מעבר חומר. ב. עקרונות הנדסת ריאקטורים כימיים. מטרת המעבדה ומתכונתה זהים לאלו של המקצוע "מעבדה להנדסה כימית 1".

054401 שיקולים כלכליים בהנדסה כימית

2 1 - - א 4 ו 2.5

מקצועות קדם: 054305 או 054308

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכללים): 054416

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מטרתו של הקורס להקנות לסטודנט את הכלים הדרושים לניתוח כלכלי של תהליכים וקבלת החלטות. שיטות הערכה המתבססות על מדדי זמן, על ערך נוכחי ועל החזר הון. אינפלציה. שוק ההון, אומדן השקעה, הוצאות ייצור, הון חוזר. פחת. תצפיות שוק, ייצור והוצאות. אי ודאות בניתוח כלכלי ובתיכון. קבלת ההחלטות בתנאי אי-ודאות וסיכון.

054402 תכנון וניתוח תהליכים מ'

2 1 - - א 4 ו 2.5

מקצועות קדם: (034306 ו- 054215 ו- 054305 ו- 054307 ו- 054315 ו- 054330 ו- 054408) או (054215 ו- 054306 ו- 054307 ו- 054308 ו- 054315 ו- 054330 ו- 054408)

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכללים): 054416

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

גישה כוללת ואינטגרטיבית לתיכון וניתוח תהליך. שיקולים תרמודינמיים וקינטיים. יצירת אלטרנטיבות ובחירה ביניהן. אומדן תכונות תרמופיסיקליות. שיקולים תרמיים. גישות לתכנון תהליך - ניתוח פונקציוני, סיתזה אבולוציונית. סקירה של שיטות אופטימיזציה. סימולציה, תיכון בעזרת מחשב. ניתוח של מספר תהליכים.

054406 מחקר גמר 1

2 8 - - א 3.0

מקצועות קדם: (054305 או 054308)

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכללים): 054363

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הקורס מיועד לסטודנטים בפקולטה להנדסה כימית (כל המסלולים) בסמסטר השביעי ללימודיהם. הסטודנטים יבצעו מחקר ניסויי או עיוני באחד משטחי ההנדסה הכימית או הביוכימית, בזוגות או יחידים. בהנחיית חבר סגל בכיר. על הסטודנט למצוא מנחה ונושא מחקר לפני תחילת הסמסטר. הנושא ייחקר בדרך כלל במשך שני סמסטרים (ראה מחקר גמר 2). היקף המחקר הוא 8 שעות שבועיות. בנוסף יתקיימו מספר פגישות במהלך הסמסטר אשר הנוכחות בהן היא חובה. במשך הסמסטר על הסטודנטים להגיש שני דוחות ביניים. בסוף הסמסטר על הסטודנטים להציג את עבודתם באירוע כלל פקולטי, ולהגיש דוח מסכם.

054407 מחקר גמר 2

2 8 - - א 3.0

מקצועות קדם: 054406

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

הסטודנט ישלים בדרך כלל את המחקר שהתחיל במסגרת המקצוע "מחקר גמר 1", ובתום הסמסטר ידווח על עבודתו וממצאיה בכתב ובתצוגת פוסטרים.

054408 מבוא לתכן ריאקטורים כימיים וביוכימיים

3 1 - - א 3.5

מקצועות קדם: (054203 ו- 054215 ו- 124114) או (014211 ו- 054215 ו- 124114)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 054403

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכללים): 124414

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תורת ההתנגשויות, משטחי פוטנציאל, קואורדינטת ריאקציה ותורת הקומפלקס המופעל. שטף ריאקציה, סדר ריאקציה, ריאקציות מסדר ראשון ושני, ריאקציות מורכבות, ריאקציות שרשרת. השפעת הטמפרטורה. קטליזה הומוגנית. ספיחה וקטליזה הטרוגנית. קינטיקה אנזימטית. גידול תאים. אפיון תכונותיהם של ריאקטורים אידאליים: המנתי, הבוכנתי, והבחוש. ניתוח השפעות גודל ריאקטור וחלוקת תוצרי תגובות במערכות אזוריות.

054409 עקרונות תכן ריאקטורים

2 1 - - א 2.5

מקצועות קדם: 054408

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 054403

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ניתוח השפעות תרמיות בריאקטורים מטיפוס מנתי, חצי מנתי, בוכנתי, בחוש ובוכנתי עם סחרור: פעולה אוטותרמית, מסלול טמפרטורה אופטימלי, שיקולי יציבות. מודלים לתיאור ריאקטור ריאלי, פילוג זמני שהייה. מערכות הטרוגניות: משוואת הקצב הגלובלית, תהליכי מעבר חום וחומר בתגובות קטליטיות פלואיד - מוצק, מקדמי אפקטיביות, מבוא לבעיית התיכון.

054410 תיכון מפעלים מ'

2 2 4 5 ב 3.5

מקצועות קדם: 054402

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 054418,054411

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכללים): 054405,054404

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

שיקולי תהליך ושיקולים מכניים בתיכון מפעלים כימיים. תזרימי תהליך ותזרימים מכניים. חומרי בניה, בטיחות ואיכות הסביבה. תכן של צנרת, מכלי לחץ, מחליפי חום, ציוד שינוע, זיקוק, מערכות נוזל-מוצק ושרותי תעשייה. פרויקט מסכם בקבוצות הכולל: תזרים תהליך ותזרים מכני, מאזני חום וחומר ומפריטי הציוד העקרי.

054411 פרויקט בהנדסה כימית: אנרגיה

2 3 4 - ב 3.5

מקצועות קדם: 054416

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 054418,054410

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

יישום ואינטגרציה של עקרונות בהנדסה כימית לצורך פתרון בעיות מעשיות הקשורות לתחום האנרגיה. הסטודנטים ישתתפו בפרויקט תכנון ופיתוח לצורך דימוי משימות עיקריות של מהנדס כימיה.

054412 הנדסה ביוכימית

1 3 - - א 3.5

מקצועות קדם: 054408**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים):** 054453**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

קינטיקה של ריאקציות אנזימטיות, עיכוב וקואופרטיביות, אנזימים אלוסטריים, אנזימים מקובעים. מבוא לבקרה מטבולית. מקדמי בקרה ואלסטיות, ניתוח של רשתות מטבוליות, ויסות היצע וביקוש ועיכוב במשוב שלילי. מבוא לביולוגיה מערכתית, מודלים מבוססי אילוצים, מאזני שטף ברשתות מטבוליות. מעגלי בקרה גנטית כמערכות דינמיות. היבטים מערכתיים של מטבוליזם ובקרה גנטית. ריאקטורים ביולוגיים, מעבר חום וחומר בביו-ריאקטורים. יציבות גנטית ותחרות באוכלוסיות תאים מעורבות.

054413 פולימרים ויישומיהם בביוטכנולוגיה

1 2 - - ב 2.5

מקצועות קדם: 054315**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 056385**מקצועות זהים:** 058183**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס עוסק במגוון השימושים של פולימרים, ובפרט פולימרים סינתטיים, בביוטכנולוגיה. יתוארו שימושים מתחום הרפואה, כגון שחרור מבוקר של תרופות והנדסת רקמות, שימושים מתחום תהליכי ההפרדה כגון מיצוי דו-פאזי, ממברנות וחומרים סופחים לכרומטוגרפיה, וטכנולוגיות מתקדמות כגון בניית מתגים מ"פולימרים חכמים".

054414 תכן מערכות לבקרת תהליכים**לא ינתן השנה**

2 3 - - 4.0 5

מקצועות קדם: 054314**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 054468, 054360**מקצועות זהים:** 056395**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תכן מערכות בקרה רציפות ודיסקרטיות לתהליכים כימיים. תגובת התדר. זיהוי תהליך, תכן בתחום התדר. בקרת המודל הפנימי (IMC). עמידות בפני אי-ודאות. מבוא לבקרה רבת משתנים. מערכות דיסקרטיות: דגימה, סינון והתמרות Z. שיטות לתכן מערכות בקרה דיסקרטיות. MPC ו-DMC. יישומים בתהליכים פטרוכימיים, בביוטכנולוגיה ובייצור של חומרים למיקרו-אלקטרוניקה.

054415 הנדסת תהליכים בתעשייה הפטרוכימית

3 - - - ב 3.0

מקצועות קדם: (054409 ו- 054305)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

המטרה- הכרת התהליכים בתעשייה הפטרוכימית והשיקולים ההנדסיים אשר ביסודם, באמצעות הרצאות של מהנדסים בכירים בתעשייה בהובלת חבר סגל מהפקולטה. תהליכי זקוק והפרדה, תהליכים קטליטיים, תהליכי מיצוי, ניתוח בעיות תהליכיות, ציוד בתעשייה הפטרוכימית, ציוד סובב בתעשייה, ניצול מקורות אנרגיה בתעשייה עתירת אנרגיה, בקרת תהליכים בסיסית ודינמית, אמצעים ומכשור בבקרת תהליכים, אנרגיה חלופית- יתרונות וחסרונות.

054416 תכנון אינטגרטיבי של תהליכים כימיים

2 3 - - א 4.0

מקצועות קדם: (054215 ו- 054305 ו- 054306 ו- 054307 ו- 054315 ו- 054330 ו- 054408) או (054215 ו- 054306 ו- 054307 ו- 054308 ו- 054315 ו- 054330 ו- 054408)**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים):** 054402, 054401**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

קורס זה מלמד את הסטודנט לבצע תכנון אינטגרטיבי של תהליכים כימיים על מנת לקיים דרישות השוק תוך הגברת רווחים, הבטחת איכות המוצר, מזעור הנוק הסביבתי, והפעלה בטוחה ומבוקרת של מתקן היצור. קורס זה מנוהל במתכונת "היכיתה ההפוכה".

054418 פרויקט בהנדסה ביוכימית

2 3 - - 4 ב 3.5

מקצועות קדם: 054416**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 054411, 054410**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

יישום ואינטגרציה של עקרונות בהנדסה ביוכימית לצורך פתרון בעיות מעשיות הקשורות לתחום. הסטודנטים ישתתפו בפרויקט תכנון ופיתוח לצורך דימוי משימות עיקריות של מהנדס ביוכימיה.

054420 מעבדה להנדסה כימית 2 בכ'

1 5 - - א 1.5

מקצועות קדם: (054203 ו- 054305 ו- 054306) או (054203 ו- 054306 ו- 054308)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 054400**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

במעבדה זו מבוצעים ניסויים שנועדו להמחשת: א. עקרונות פעולות יסוד המבוססות על תהליכי מעבר חומר. ב. עקרונות הנדסת ריאקטורים כימיים.

054451 מודלים מתימטיים בהנדסה כימית

1 2 - - א 2.5

מקצועות קדם: (054374 ו- 054315 ו- 054306)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מבוא למודלים, הגדרת השאלה / מטרה ותהליך הגדרת המודל. הערכת סדר גודל, אנליזה מימדים, הפשטה, סיווג מודלים (דוגמאות). מבוא לשיטות פתרון מודלים (דוגמאות). פרויקטים והצגתם.

054452 בעיות סביבתיות-זיהום אויר

1 2 - - ב 2.5

מקצועות צמודים: 054203, 014211**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 056375**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הכרת בעיות זיהום האויר בסביבה והדרכים לפתרון בעיות אלה. הצגת ופתוח המושגים היסודיים של זיהום אויר: סוגי המזהמים, תכונותיהם. רוחות מקומיות ורוחות גלובליות. מצבים אטמוספיריים והשפעתם על הפיזור של מזהמים באטמוספירה. הוצרות מזהמים בתהליכי שריפה. סילוק מזהמים מתהליכים שונים.

054461 מעבדה לבקרת תהליכים**לא ינתן השנה**

1 - 4 - - 3.0

מקצועות קדם: 054314**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים):** 054361**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

רכישת ידע מעשי בבקרת תהליכים. נושאים ראשיים: זיהוי תהליך בקרת משותף בחוג יחיד ובקרת קסקדה. בקרה מקדימה ובקרת המודל הפנימי (IMC) בקרת תהליך רב משתנים.

054470 פרויקט מיוחד

1 - - - א+ב 1.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**הציון במקצוע עובר/נכשל**

עבודה עצמאית בנושא מיוחד בהנחית חבר סגל של הפקולטה.

054476 מידול מולקולרי בהנדסה כימית

1 2 - - - א 2.0

מקצועות קדם: (054408 ו- 054315)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

קורס מעבדת המחשבים מקנה היכרות לסטודנט עם כלים למידול וויזואליזציה מולקולרית, עם אפליקציה של כלים אלו לבעיות אחדות המענינות את קהילת ההנדסה כימית. הסטודנט ילמד ליישם תוכנות סימולציה חדשניות למידול בעיות עדכניות בתחום הביוטכנולוגיה, הננוטכנולוגיה, הפולימרים, אגירת אנרגיה וכו'.

056120 מיקרוסקופית אלקטרונית בהנדסה כימית

1 2 - - - א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

קורס סמינריני שמטרתו הכרת שיטות מחקר המתבססות על אלקטרוני בעלי אנרגיה גבוהה לצורך קביעת מיקרומבנה ומיקרואנליזה בשטחי פעולתו של מדע ההנדסה הכימית. בנוסף להרצאות בהן תיסקרנה השיטות השונות, יובאו סמינריונים ע"י משתתפי הקורס בתחומים הבאים: מיקרוסקופית אלקטרונית חודרת (TEM) וסורקת (SEM), דיפרקציה אלקטרונית, ספקטרומטריה של קרני- X (XES) של איבוד אנרגיה ע"י אלקטרונים (EELS) ושל אלקטרונים מעוררים ע"י קרני- X (XPS).

056140 מערכות קולואידיות (ננו-מערכות)

לא ינתן השנה

2.0 - - - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מונחים והגדרות, הייחוד שבמצב הקולואידי, הכנת מערכות קולואידיות, תנועה בראונית, שווי משקל של שקיעה. כוח ון-דר-ולס, השכבה החשמלית הכפולה, תופעות אלקטרוקינטיות ושימושיהן, יציבות מערכות קולואידיות, הפרדת חלקיקים מפלואיד זורם, השלכות בין רפואיות.

056142 תהליכי הפרדה וטיהור ע"י ממברנות

2.5 - 3 א - 1 2

מקצועות קדם: 054305**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 016328****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

עקרונות יסוד: מבנה, הכנה ואפיון ממברנות, מנגנוני הפרדה, מודלים בסיסיים לתאור תהליכי מעבר חומר בממברנות מסוגים שונים, קיטוב ריכוזים. ניתוח תהליכי ממברנות: אוסמוזה הפוכה, ננופילטריציה, אולטרה-פילטריציה, מיקרופילטריציה, הפרדת גזים, פרופורציה. תכנון ציוד תהליך ממברנלי. שימושים תעשייתיים וסביבתיים.

056146 נושאים הנדסיים נבחרים

2.0 - - - א+ב 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס מתקדם שנועד ללימוד מעמיק בנושאים הנדסיים. סילבוס מפורט יקבע בשנה בה ינתן הקורס.

056166 תופעות שטח

2.0 - - - ב 2

מקצועות קדם: 054315**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מתח פנים ומתח בין-פנים, אינטראקציות ון-דר-ולס, משטחים עקמוניים - משוואות ינג-לפלס וקלוקין, מתח פנים של תמיסות, הרטבה על משטחים - שיוי משקל, היסטוריס, דינמיקה, הרטבה במצע נקבובי.

056375 בעיות סביבתיות בתעשייה הכימית

2.5 א - 5 - 1 2

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 054452**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים במסלול "מגיסטר להנדסה" בלבד (מגיסטר ללא תיזה). הכרת בעיות זיהום הסביבה והדרכים לפתרון בעיות אלה. הצגת ופתוח המושגים היסודיים של זיהום אויר: סוגי המזהמים, תכונותיהם ומידת הנזק שהם גורמים. הכרת שיטות מדידה ושיטות לקביעת סטנדרטים לאיכות אויר. הכרת צורת הפיזור של המזהמים באטמוספירה ושיטות לבקרת הפליטה של המזהמים. הצגת ופתוח מושגים יסודיים הנוגעים לזיהום מים תעשייתיים לרבות בעיות בזיהום תרמי. דיון באספקטים של זיהום מים באקולוגיה של אגמים ונהרות.

056379 מעבדה לתהליכי ממברנות

2.0 - - - ב 4 -

מקצועות קדם: 054307**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מטרת המעבדה היא לאמן את הסטודנטים בתהליכי הפרדה ממברניים, כולל אוסמוזה הפוכה, אולטרה פילטריציה, ננופילטריציה, מיקרופילטריציה, הפרדת גזים ופרפורציה.

056380 בטיחות סביבתית בהנדסה כימית

2.5 - - - ב 1 2

מקצועות קדם: 054307**מקצועות זהים: 054371****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

קורס זה פתוח למשתלמים במסלול "מגיסטר להנדסה" בלבד. הסתברות הכשל בתעשייה הכימית. מודלים לניתוח תרשימים לוגיים להתפתחות כשל פוטנציאלי: HAZOP ו- HAZAN. מודלים לקבלת החלטות על גובה הסיכון הסביר בתפעול מתקנים: עץ החלטות ועץ כשל. חיזוי השפעות סביבתיות הנגרמות עקב כשל בתעשייה הכימית. התקדמות ענן רעיל או נפיץ. הערכת סיכונים בתלות במגו האויר בתנאים דינמיים.

056381 שיטות נומריות מתקדמות בהנדסה כימית

לא ינתן השנה

2.5 1 - - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מבוא למשוואות דיפרנציאליות חלקיות. הפרשים סופיים: משוואות פרבוליות ואליפטיות, לינאריות ולא-לינאריות. שיטות מפורשות וסתומות, דיוק ויציבות. דוגמאות מתופעות מעבר. אלמנטים סופיים: ניסוח ואריציוני ושיטת GALERKIN. אלמנטים חד ורב מימדיים, מיפוי איזופרמטרי. פתרון משוואות אליפטיות ופרבוליות, לינאריות ולא-לינאריות. דוגמאות מתופעות מעבר.

056383 נוזלים מורכבים

לא ינתן השנה

2.0 5 - - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

מבוא לנושא מערכות נוזלים מורכבים ומרכזיותן בכל תחום של חיינו מגוף האדם ועד לענפים טכנולוגיים רבים. מערכות נוזלים מורכבים: תכונותיהן, הקשר בין התכונות המאקרוסקופיות לבין התכונות הנווסקופיות ומבנה המולקולות, וטכניקות במחקר נוזלים מורכבים.

056384 ביו-הפרדות בהנדסה כימית

לא ינתן השנה

2.5 4 - - 1 2

מקצועות קדם: 054307**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 054385****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תהליכי ביו-הפרדות שהם תהליכי השבה וטיהור של ביוכימיקלים וחומרים ממקור טבעי, יישום עקרונות בהנדסה כימית וחישובי תכנון אופייניים. ידונו ארבע קבוצות של תהליכים: הסרת פרקציות בלתי מסיסות, בידוד התוצר (מיצוי ספיחה), טיהור (כרומוטוגרפיה, שיקוע, חילוף יונים) וגיימור (ייבוש, גיבוש).

056386 נושאים הנדסיים נבחרים 2

2.0 - - - ב 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס מתקדם בנושאים הנדסיים כימיים. הקורס ינתן בעיקר ע"י מרצים אורחים. סילבוס מפורט יקבע לפני הסמסטר בו ינתן הקורס.

056388 מבוא לסימולציות מולקולריות

לא ינתן השנה

2.0 6 - - 2

מקצועות קדם: 054315**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

שיטות סימולציה מולקולרית. שיטת מונטה קרלו, דינמיקה מולקולרית, דינמיקת בראון. עקרונות מכניקה סטטיסטית כגון אנסמבל סטטיסטי, תהליכים ארגודים, תאוריית מיצוה השדה ופונקציות התפלגות.

056389 תופעות מעבר במיקרו-זרימות

לא ינתן השנה

2.0 6 - - 2

מקצועות קדם: (054203 ו- 054306 ו- 104218)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

תופעות מעבר במערכות הנדסיות ממוזערות. הנושאים: זרימה, הסעה, עירבוב ודיספרסיה במערכות מיקרו פלואידיות, זרימות קפילריות, תופעות אלקטרוקינטיות ושימושיהן, יציבות של פילמים נוזליים דקים.

056390 חומרים מולקולאריים

לא ינתן השנה

2.0 3 - - 2

מקצועות קדם: (054315 ו- 124414 ו- 124710)**מקצועות צמודים: 054305****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.****הערה: ניתן ללמד את המקצוע באנגלית.**

תהליכי ארגון עצמי, הכרה-הדדית ברמה המולקולארית והיישומים בטכנולוגיות ביולוגיות וחישיניות. דוגמאות של כימית אורח/מארח (כולל מבנים ננו-מרכבים), תבניות כימיות, קטליזה על-מולקולארית, חומרים מולקולאריים אופטואלקטרוניים ומגנטים ואסטרטגיות חדשניות לאספקה תרופתית סלקטיבית.

056391 חיישנים מבוססי ננו- (ביו) חומרים

2.5 - 1 - 3

מקצועות קדם: (114052 ו- 114053 ו- 124120)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

נושאים: אפיוני חיישנים בהתאם לסוג היישום. אפיוני ננו-חומרים ליישומי חישה. ננו-חלקיקים מתכתיים ומוליכים למחצה. ננו-חומרים וננו-צינורות אורגניים ואי-אורגניים. חיישנים אופטיים, מכניים, וכימיים מבוססי ננו-חומרים. חיישנים מבוססי ננו-חומרים מוכלאים. עיבוד אותות של חיישנים בודדים ומערך של חיישנים (אף אלקטרוני).

056393 חדשנות פתוחה בהנדסה כימית

2.0 - 1 - 3

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

העקרונות הטכנולוגיים והעסקיים של חדשנות פתוחה בתעשייה הכימית: המצאות, חדשנות, יזמות וקניין רוחני, שימושי קוד פתוח, רשתות חדשנות בתעשייה הכימית (כולל דיון בקניטקה וביציבות של רשתות), תשתיות טכנולוגיות נדרשות לחדשנות פתוחה, חסכון בעלות העסקאות במודל הפתוח לעומת המודל הסגור. יישומים בחברות גלובליות. "תנועת" הייצור העצמי. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל ל: 1. לאפיין פרויקטים הנדסיים מבחינת הטכנולוגיה הנדרשת והמודל העסקי. 2. לזהות טכנולוגיות ליבה וטכנולוגיות משלימות. 3. לדעת כיצד מאתרים מקורות מחוץ לארגון עבור הטכנולוגיות המשלימות. 4. לבחון מודלים עסקיים המתאימים לרכישת הטכנולוגיות המשלימות. 5. לבנות פרויקט חדשנות המתאים לארגון מבחינת הטכנולוגיה ומבחינת המודל העסקי. 6. לבצע בדיקת ישימות בהתחשב באילוצים של הארגון.

056394 תבניות ריח: מבוא ויישומים

2.0 - 1 - 3

מקצועות קדם: (124114 ו- 134058) או (125011 ו- 134058)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

כימיה של מולקולות ריח, מנגנוני היווצרות של מולקולות ריח-חומרים אורגניים נדיפים ונדיפים למחצה, תהליכים מטבוליים ושימושים קליניים-דיגום נשיפה, טכנולוגיות ושיטות זיהוי-מערות אנליטיות וחיישנים, שימושים טכנולוגיים בתחומים נוספים- איכות סביבה, מזון, זיהוי פלילי. תוצאות למידה: בסיום המקצוע הסטודנט יהיה מסוגל: 1. לתאר ולפרש תהליכים ומולקולות כימיות הקשורות לריח. 2. להבין תהליכים תרמודינמיים ומנגנוני היווצרות של מולקולות נדיפות. 3. לנבא תהליכים היכולים להביא ליצירת מולקולות או סמנים נדיפים בקליניקה, בתעשייה ובסביבה. 4. להשוות ולהדגים מנגנוני חישה של ריח ושימושים באורגניזמים בטבע ובמיוחד בבני אדם. 5. להעריך ולנבא מסלולים מטבוליים לשימוש כסמנים קליניים במחלות. 6. להכיר ולהבין את המתודולוגיה של אנליזה נשימה ושימושיה. 7. לבחור טכנולוגיות אנליטיות או טכנולוגיות חישה לבדיקת חומרי ריח. 8. להבין ולנתח תוצאות סטטיסטיות של ספרות בתחום. 9. לסכם ולנתח תוצאות מדעיות וכן להציג עבודה מדעית בפני קהל.

056395 תכן למערכות בקרת תהליכים

4.0 - 2 - 6

מקצועות קדם: 054314**מקצועות זהים:** 054414**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תגובת התדר, זיהוי תהליך ותכן בתחום התדר. בקרת המודל הפנימי (IMC, INTERNAL MODEL CONTROL), עמידות בפני אי-ודאות. מבוא לבקרה רבת משתנים. מערכות דיסקרטיות: דיגמה, סינון והתמרות Z. שיטות תכן מערכות בקרה דיסקרטיות. (PREDICTIVE CONTROL) MPC; MODEL DYNAMIC MATRIX CONTROL (DMC). יישומים בתהליכים פטרוכימיים, בביוטכנולוגיה ובייצור התקנים מבוססי מלי"מ. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל: 1. ליצור מודל לינארי אמפירי למערכת דינמית תנונה מערכת של תוני קלט פלט. 2. להגדיר את הפרמטרים, מבנה וכוונת של מערכת בקרת (SINGLE INPUT SINGLE OUTPUT) (SISO) המתאימה ביותר - בהינתן מודל לינארי המתאר את המערכת (בדידה ורציפה). 3. להגדיר את הזיווג המתאים ביותר למערכת בקרה מבוצרת למערכת MIMO (MULTIPLE INPUT MULTIPLE OUTPUT), בדידה ורציפה). ד. להגדיר ולכונן MPC למערכת MIMO.

056396 מערכות חלקיקים והרטבה

2.5 - 1 - 4

מקצועות קדם: (054203 ו- 054315)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

נושאים: כוחות שטח (DLVO THEORY), זרימה בשכבות דקות, אפליקציות ליציבות תרמודינמית ודינמית של אמולסיות, סספנסיות ותהליכי הרחפה, זרית גוע דינמית, תהליכי ציפוי של משטחים ויצירת מבנים מחזוריים. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יוכל: א. לחשב כוחות בין משטחים הנובעים מתהליכים בין מולקולרים. ב. להעריך את התהליכים הדינמיים הלוקחים חלק תוך כדי מפגש בין חלקיקים קולואידים (מיקרו/ננו חלקיקים). ג. להעריך יציבות של סספנסיות ואמולסיות ויעילות של תהליכי הרחפה. ד. לנתח תהליכי ציפוי ולחשב את הדינמיקה של הרטבת משטחים.

058127 תופעות מעבר-זרימת פלואידים

2.5 - 1 - 4

מקצועות קדם: 054305**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים):** 196101, 106101**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

טנזורים קרטזיים. עוי. מאמץ. משוואות קונסטיטוטיות. משוואות הרציפות, התנועה והאנרגיה. משוואות נזיר סטוקס. פתרונות מדויקים. פונקצית הזרימה. זרימה לא ניוטונית, זרימה צמיגה שכבות גבול. זרימה טורבולנטית.

058128 בקרת תהליכים

לא ינתן השנה

2.5 - 1 - 4

מקצועות קדם: 054314**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

ניתוח מערכות מורכבות, שיטות בלתי לינאריות בבקרת תהליכים. אופטימיזציה של מסלול ובקרה אופטימלית.

058129 מבנה ותכונות של פולימרים

לא ינתן השנה

2.0 - - - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

המבנה האמורפי והגבישי במערכות פולימריות. טמפרטורות מעבר מסדר ראשון ושני. מבוא לויסקואלסטיות בפולימרים: רלקסציה, זחילה והתנהגות דינמית. משוואות WLF. אלסטיות גומי. אלסטומרים תרמופלסטיים. תכונות מיכניות ופיסיקליות של פולימרים. תיאור ההתנהגות של פולימרים נבחרים.

058143 תופעת מעבר - חום וחומר

2.5 - 1 - 4

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

פנומנולוגיה של דפוזיה, מקדמי דפוזיה והולכה, מעבר חום וחומר חד-ורב-ממדי, דפוזיה בתמיסות מרוכזות, תוך אניזטרופי, משוואות כלליות למעבר חום ולמעבר חומר במערכות בינאריות. פתרונות אנליטיים ונומריים לבעיות מעבר חום וחומר בהסעה מאולצת וטבעית. דפוזיה רב-מרכיבית, צמוד תופעות מעבר חום וחומר, בעיות גבול נע.

058144 תרמודינמיקה מתקדמת בהנדסה כימית

לא ינתן השנה

2.5 - 1 - 4

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

עקרונות תרמודינמיקה קלאסית וסטטיסטית. פונקציות מצב. האנטרופיה - משמעות וחשיבות. אנרגיות חופשיות ועבודה מקסימלית. פוגסיות. שווי משקל גז נוזל במערכות רב מרכיביות אידיאליות ולא אידיאליות.

058145 תכנון ראקטורים מתקדם

2.5 - 1 - 4

מקצועות קדם: 054409**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

סטוכימטריה של מערכת ראקציות. משוואות השימור והפשטות למודלים של ראקטורים. פילוג זמני שהייה. קצבי ראקציות הטרוגניות. מעבר חום וחומר בראקטורים הטרוגניים. שיטות תכנון. בעיות נבחרות.

058160 נושאים מתקדמים**לא ינתן השנה**

2 - - - 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס מתקדם שנועד לאפשר התמחות בשטח ספציפי במדעי ההנדסה הכימית. סילבוס מפורט נקבע בשנה בה ניתן הקורס.

058172 תרמודינמיקה של פולימרים**לא ינתן השנה**

2 - - - 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

שילוב גישות של תרמודינמיקה קלאסית, מכניקה סטטיסטית ותאוריות חוקי-חזקה לנושאים הבאים: קונפורמציה וקונפיגורציה של שרשרת פולימר בודד. פולימר בתמיסה מהולה: לחץ אוסמוטי, צמיגות, פיזור קרינה. תרמודינמיקה של תמיסות פולימרים: הפרדת פזות ויציבות, גביש נוזלי. גלים ואלסטיות הגומי. פולימרים בהתך: השתלבויות וצמיגות. תרמודינמיקה וקינטיקה של הפרדת פזות.

058173 שיטות פיסיקליות לאפיון פולימרים

2 - - - 2.0 א

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

אפיון משקל מולקולרי ופילוגו. (שיטות ישירות וכרומוגרפיה). זהו כימי וסטראכימי, פילוג מקטעים (ספקטרוסקופיה אינפרא-אדומה, תהודה מגנטית גרעינית). מבוא לשיטות אפיון המבוססות על פיזור קרינה: פיזור אור, קרני- X ניטרונים ואלקטרונים. קונפורמציה של פולימר בתמיסה בהתך ובמצב מוצק. מבנה ועל-מבנה גבישי - דיפרקציה קרני- X, שיטות אופטיות ומיקרוסקופית אלקטרוניים. אנליזה תרמית ומעברי פזות. אפיון מכני של המצב המוצק.

058174 סמינר מתקדם בהנדסה כימית

6.0 - - - 6 א + ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס מיועד למסלול מגיסטר להנדסה. במסגרת תבוצע עבודת גמר סמינריונית. העבודה יכולה להיות מחקר מעבדתי, פרויקט תכנון או סקר ספרות בקורת.

058176 סמינר בהנדסה כימית**לא ינתן השנה**

0.5 - 1 - -

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**הציון במקצוע עובר/נכשל**

השתתפות בסמינרים שבועיים של חוקרים ומהנדסים בתחומים שונים של ההנדסה הכימית.

058177 שיטות מתמטיות בהנדסה כימית

3.5 - - 4 א

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 058164, 058163**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

פונקציות של משתנים מורכבים. אינטגרציה במישור מורכב. מרחבים לינאריים. טורי פוריה. התמרות פוריה והתמרות אינטגרליות אחרות. בעיות שטור-לאויל. סוג של משוואות דיפרנציאליות חלקיות(מד"ח). מד"ח מסדר ראשון. מד"ח אליפטיות ופרבוליות. הפרדת משתנים. פונקציות גרין. יישומים בהנדסה כימית.

058178 שיטות מקורבות בהנדסה כימית**לא ינתן השנה**

2.0 - - 4

מקצועות קדם: 058163 או 058164 או 058177**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

שיטות אסימפטוטיות: הפרעות רגילות. שיטות הפרעה סינגולרית: STRAINED PARAMETERS, פיתוחים פנימיים, חיצוניים ומרוכבים. סקלות מרובות. שיטות נומריות: טכניקות לפתרון מערכות של משוואות אלגבריות. אנליזה של משוואות דיפרנציאליות חלקיות לינאריות ולא-לינאריות, אליפטיות ופרבוליות בשיטת האלמנטים הסופיים. יישומים בהנדסה כימית. שיטות ספקטרליות ויישומן בבעיות הנדסה כימית.

058180 נתוח מתמטי של תהליכי עבוד פולימרים וסיתזה של**מכונות****לא ינתן השנה**

2 - - - 2.0 4

מקצועות קדם: (054203 ו- 054306)**מקצועות זהים: 058162****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

התפתחות של השטח על רקע המהפכה המדעית והטכנולוגית. שיטות ניתוח מתמטיות כמותיות של תהליכי עיבוד פולימרים המבוססות על עקרונות תופעות המעבר, ריאולוגיה ועקרונות הערבוב (למינרי, דיספרסיבי וכאוטי). סיתזה ותכן קונצפטואלי והמצאת מכונות העיבוד.

058181 קביעת מבנה באמצעות פיזור קרינה**לא ינתן השנה**

2 - - - 2.0 6

מקצועות קדם: (058173 ו- 127730 ו- 318526)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

שימוש בשיטות פיזור אור, קרני X וניוטרונים לקביעת מבנה בגדלים בין 1 ל-1000 ננומטר במערכות מורכבות נוזליות ומוצקות. הרקע התיאורטי, שיטות מדידה ויישומים במערכות נבחרות (כגון: תמיסות פולימרים, ביו-פולימרים קולואידים), ננו-חלקיקים, גבישים נוזליים, פולימרים מוצקים וקרמיקת סול-גיל).

058182 מערכות דינמיות במדעי החיים ובהנדסה**לא ינתן השנה**

2.5 3 - - 1

מקצועות קדם: (104131 או 104135 או 104218 או 104285)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 058179****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

נושאים: תאוריה, נקודות שבת ויציבות, ליניאריות ויציבות ליניארית, ריבוי נקודות יציבות והיסטוריס, מסלולים מחזוריים ותנודות, תופעות סף, תורת ביפורקציות. שימושים: דינמיקה של אוכלוסיות ואבולוציה, אקסיטביליות עצבית, מערכות בקרה וויסות, מערכות ריאקציה כימית, רשתות עצביות וביוכימיות.

058183 פולימרים בביוטכנולוגיה 2

2 - - - 2.0 ב

מקצועות זהים: 056385, 054413**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

נושאים מתקדמים במדע הפולימרים, עם דגש על יישומים בתחום הביוטכנולוגיה: שחרור מבוקר של תרופות, הנדסת רקמות, גלים, ממברנות, חומרים אדהיביים וטכנולוגיות מתקדמות כגון בניית מתגים מ"פולימרים חכמים". יוצגו לסטודנטים דוגמאות מהספרות המדעית העדכנית.

058184 מעבדה לאפיון פולימרים

2.0 - - 6 א

מקצועות קדם: (054351 או 127724 או 315721)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 054369****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

נושאים: שיטות אפיון לעבודה במעבדה: צמיגות תמיסות מהולות ואפיון משקל מולקולרי, צמיגות בגזירה של תמיסות מרוכזות, צמיגות היתך פולימרי, גיבוש פולימר במיקרוסקופ אור נראה וקלורומטריה, דיפרקציה קרני X, תכונות מכניות במתיחה, צילוב פולימר תוך גזירת ההיתך, עיבוד פולימר ע"י שיחול.

058185 מצב מוצק בהנדסה כימית למוסמכים

2.5 - - 4 א

מקצועות קדם: (054215 ו- 114052)**מקצועות זהים: 054373****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מבנה גבישים. תכונות סימטריה. קריסטלוגרפיה ודיפרקציה קרני X. קשרים במוצקים. פגמים במוצקים וסטייה מסטוכיומטריה. תמיסות מוצקות. דיאגרמות פאזות. תכונות חשמליות. דוגמאות של התקני מצב מוצק פשוטים. שיטות הכנה.

(06) הנדסת ביוטכנולוגיה ומזון

058186 תרמודינמיקה סטטיסטית בהנדסה כימית

2 - 1 - 3 א 2.5

מקצועות קדם: (035091 או 315003)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 648012

מקצועות זהים: 056378

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מבוא למכניקה קלאסית וסטטיסטיקה. חבורות. סטטיסטיקת בולצמן, פרמי-דירק ובזנה-איינשטיין. פונקציית החלוקה הקלאסית. גזים אידיאליים וריאליים. נוזלים. פונקציות קורלציה. נושאים נבחרים כגון: אמולסיות, גבישים נוזליים, פולימרים, ריאקציות כימיות.

064001 עבודת גמר 1

- - 8 - 4 א+ב 4.0

מקצועות צמודים: 064324, 064238

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 064007

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הסטודנט בוחר בנושא לעבודת מחקר ניסויית, מתוך רשימת נושאים המכסה את כל שטחי הלימוד במחלקה. הסטודנט מבצע את עבודתו בהדרכת מורה בכיר ועליו להוכיח יכולתו לרכז ולנתח את הספרות הקשורה לנושא, לתכנן את עבודת המחקר ואת הניסויים ולבצעם, לפרש את התוצאות ולסכם את עבודתו בחיבור מתאים. מיועד לסטודנטים בסוף שנה ג' או בשנה ד'.

064002 עבודת גמר 2

- - 8 - 4 א+ב 4.0

מקצועות קדם: 064001

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 064008, 064007

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הסטודנט בוחר בנושא לעבודת מחקר ניסויית, מתוך רשימת נושאים המכסה את כל שטחי הלימוד במחלקה. הסטודנט מבצע את עבודתו בהדרכת מורה בכיר ועליו להוכיח יכולת לרכז ולנתח את הספרות הקשורה לנושא, לתכנן ניסויים ולבצעם, לפרש את התוצאות ולסכם את עבודתו בחיבור מתאים.

064003 עבודה מעשית בתעשיית מזון

- - - 1 - ג 1.0

מקצועות קדם: 064238

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 064004

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הציון במקצוע עובר/נכשל

לימוד בלתי אמצעי על בעיות היום-יום של תעשיית המזון.

הערה: 8 שבועות עבודת קיץ.

064004 לימוד משולב שיטת הסנדביץ

- - - 1 - א+ב+ג 8.0

מקצועות קדם: 064238

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 064003

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הציון במקצוע עובר/נכשל

סטודנט במצב אקדמי תקין, אשר לזכותו בין 110 ל- 145 נקודות, והמעוניין לשלב לימודים עם עבודה מקצועית בתעשייה, לפי תכנית מאושרת מראש ע"י היחידה, יוכל ללמוד בשיטת הסנדביץ, במתכונת של מקצוע בחירה. משך העבודה במפעל כ-7 חודשים (סמסטר רגיל בתוספת קיץ). בתקופה זו יועסק הסטודנט בעבודת פיתוח, מחקר או תיכנון בהנחייה ישירה של מהנדס בכיר במפעל. כן יוצמד לסטודנט מנחה פקולטי.

במהלך עבודתו במפעל יוכל הסטודנט ללמוד מקצועות נוספים בהסכמת המנחה במפעל ואישור מרכז המקצוע בהיקף של כ-9 נקודות זכות.

לאחר סיום הפרויקט יגיש הסטודנט למנחהו הפקולטי דו"ח טכני מקיף. כן יוגש למרכז המקצוע מכתב הערכה מקצועית ע"י המנחה במפעל.

064005 פרויקט מיוחד

- - - 1 - א+ב קמ 1.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הציון במקצוע עובר/נכשל

במסגרת קורס זה יכין הסטודנט עבודה עצמית בנושא ספציפי ומוגדר באחד משטחי ההנדסה, הטכנולוגיה או מדעי המזון. הערה: מקצוע זה יאושר רק במקרים מיוחדים על מנת לאפשר לסטודנטים להם חסרה נקודה אחת (או פחות) לסיים את לימודיהם.

064010 פרויקט בהנדסה סביבתית

2 - 5 - א+ב 2.5

מקצועות קדם: (014205 ו- 014315)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 054474, 014301

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

ביצוע פרויקט תכנוני או מחקרי בשטח הנדסת הסביבה. הפרויקט כולל סקר ספרות, ניתוח ביקורתי של נתונים ותכנון מיתקן או מערכת, ביצוע ניסויים, דיווח והגנה על הפרויקט.

064106 תרמודינמיקה בהנדסת ביוטכנולוגיה ומזון

2 - 3 - 5 א 4.0

מקצועות קדם: (114051 ו- 124503)

מקצועות צמודים: 064117

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תהליכים מנתניים ותהליכי זרימה. תכונות תרמודינמיות של חומרים טהורים. גזים, תהליכי דחיסה ומדחסים, תערובות גזים. תכונות תרמודינמיות של תערובות אוויר - אדי מים ושימוש בהם עבור ניתוח תהליכי ייבוש, הלחה ומיזוג אוויר, התנהגות מוצר באריזה קשיחה, קירור. שיווי משקל בין פאזות, תמיסות, תכונות קולגטיביות, הערכת השינויים בהרכב הפאזות בעת אידוי, זיקוק והקפאה.

064109 סמינר תעשייתי 1

1 - 3 - 2 א+ב 1.5

מקצועות קדם: 064238

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**הציון במקצוע עובר/נכשל**

מטרת הקורס הינה פיתוח חוש הערכה וביקורת למערכי תעשיות המזון. יערכו סיורים במפעלי מזון שונים תוך שימת דגש על הבעיות הספציפיות של כל תעשייה מבחינה כלכלית, ביקורת איכות וחקיקה. הקורס ילווה בשורה של הרצאות ע"י מרצים מן התעשייה, מוסדות מחקר וממשלה תוך הדגשת קשר בין כל הגורמים הנ"ל. הסטודנט יגיש דו"חות ביקורתיים בנושאים שיועלו בקורס.

064115 מכניקה של זורמים

2 - 3 - 4 ב 4.0

מקצועות קדם: (104131 ו- 234127) או (104213 ו- 234127)

מקצועות צמודים: 064071

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 064114, 064113, 064101

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

פרקי מבוא בהנדסה - מעבר יחידות, פתרונות גרפיים, אנליזת מימדים, מאזני חומר כלליים. מכניקת זורמים - משוואות תורת הזרימה (אינטגרליות ודיפרנציאליות) נביה סטוקס, משוואות הרציפות, פתרונות למשוואות השטף וזרימה למינרית. סוגי נוזלים, פילוג מהירויות בנוזלים ניוטונים ולא ניוטונים, זרימה טורבולנטית, משוואות ברנולי, מכשור למדידת הפרשי לחצים, ספיקה ומהירויות זרימה, השנעת זורמים ומשאבות, חיכוך על פני חלקיקים נעים בנוזל. טכנולוגיות - זרימה במצע נקבובי, מיכל שיקוע, סינון, צנטריפוגה.

064117 תופעות מעבר חום

2 - 2 - 4 א 3.0

מקצועות קדם: 064115

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 064116

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

אינטגרציה של חוק פוריה (FOURIER) במצב יציב, מעבר חום בהולכה, משוואות דיפרנציאליות למעבר חום, מעבר חום בהסעה, מחליפי חום, מעבר חום בקרינה, אינטגרציה של חוק פוריה (FOURIER) במצב לא יציב, אידוי ורתיחה, עיקור.

064118 תופעות מעבר חומר

2 - 2 - 4 ב 3.0

מקצועות קדם: (064106 ו- 064117)

מקצועות צמודים: 064238

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 064116

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

אינטגרציה של חוק פיק במצב יציב, מעבר חומר בדיפוזיה במצב יציב ובלתי יציב, מעבר חומר בהסעה, תהליכי ייבוש, תהליכי הפרדה: מיצוי מוצק-נוזל, זיקוק וספיחה.

064119 תכן מפעלי מזון

1 - 2 - - ב 2.0

מקצועות קדם: 064239

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 064111

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הכרת תרשימי זרימה וסקירת ציוד הכרחי לתהליכים תעשייתיים. בחירת נושא לפרויקט, הכנת תקציר מנהלים, תכנון וביצוע תרשים, ביצוע חישובי כמויות, ספיקות וקיבולות, זרימה תהליכי, תכנון וביצוע תרשים ציוד הנדסי (ע"י תוכנת SUPER PRO DESIGNER), התמקדות ביחידת ציוד מסוימת על כל אביזריה, הכנת טבלת אביזרים ובקרים ליחידת ציוד, אנרגיה, הכנת טבלת ציוד (HACCP) פירוט חישובים והנחות, ניצולות ונקודות קריטיות.

064209 טכנולוגיות מתקדמות בהנ.מזון וביוט

2 - 2 - 4 א 5.0

מקצועות קדם: (064117 ו- 064238 ו- 064239 ו- 064405)

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 064242

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

היבטים מתקדמים של הנדסה וטכנולוגיה במערכות ביולוגיות: אינקטיבצית מיקרואורגניזמים ואנזימים. טכניקות אפיון ומדידה מתקדמות. (ראולוגיה, מדידות תרמיות, מיקרוסקופיה) טכנולוגיות עיקור מתקדמות (חימום אומי, לחץ הידרוסטטי, PEF, גלי הלם). שיקולים בפיתוח תהליך. תרגילי מעבדה בנושאי מיקרוביולוגיה. יחסי גומלין מים-מוצר, חימום אומי. פרויקט פיתוח מוצר ותכנון תהליך.

064210 פרקים נבחרים בטכנולוגיה של מזון א

2 - 2 - 4 א 2.0

מקצועות קדם: 064322

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

פרקים נבחרים בטכנולוגיה ובמדעי המזון כגון: טכנולוגיה של מוצרי חלב ניגרים, תהליכי עיבוד אבקות, מזון אורגני, טכנולוגיה של שוקולד, תהליך פיתוח מוצרים ועוד. הערה: מתכונת הקורס זהה לזו של המקצוע 064211-פרקים נבחרים בטכנולוגיה של מזון ב' (כלומר לקט הרצאות ע"י מרצים שונים מהתעשייה ומהאקדמיה). חלק מהנושאים נלמדים במקצוע 064210 ואחרים במסגרת המקצוע 064211. במהלך שנה אקדמית לא תהיה חפיפה בין הנושאים של שני המקצועות כך שניתן ומומלץ לקחת את שניהם, במסגרת המסלול להנדסת מזון.

064211 פרקים נבחרים בטכנולוגיה של מזון ב

2 - 2 - 4 א 2.0

מקצועות קדם: 064322

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

פרקים נבחרים בטכנולוגיה ובמדעי המזון כגון: חלבוני סויה למאכל אדם, טכנולוגיה של מוצרי חלב מוחמצים, רטבים ואמולסיות, טכנולוגיה של קפה, טכנולוגיה של תה, תחיקה ותקינה במזון, איפיון, הקמה ובקרה של קווי ייצור במפעלי מזון. הערה: מתכונת הקורס זהה לזו של הקורס 064210-פרקים נבחרים בטכנולוגיה של מזון א' (כלומר לקט הרצאות ע"י מרצים שונים מהתעשייה ומהאקדמיה). חלק מהנושאים נלמדים במקצוע 064210 ואחרים במקצוע 064211. במהלך שנה אקדמית לא תהיה חפיפה בין הנושאים שניתנים בשני המקצועות כך שניתן ומומלץ לקחת את שניהם, במסגרת המסלול להנדסת מזון.

064212 טכנולוגיה של מזון

2 - 2 - 2 א 2.0

מקצועות קדם: 064522

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

מבוא. היבטי שיווק, איכות, בטיחות מזון ורגולציה, עיבוד תוצרת חקלאית, טיפולים תרמיים, תהליכי ריכוז, אידוי וריכוז בהקפאה, תהליכי ייבוש, קירור והקפאה, עקרונות ניהול איכות, סניטציה, ניקוי וחיטוי במפעלי מזון, טכנולוגיה של מספר קטגוריות מזון נבחרות (חלב, מאפה, חומרי עזר).

064238 מבנה ותכונות מזון וחומרים ביולוג.

3 - 3 - ב 3.5

מקצועות קדם: (064106 ו- 064322 ו- 114052)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 068238, 066313

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבנה ותכונות של חומרים ביולוגיים ומערכות מזון. מבנה מים, קרח ותמיסות. תופעות שטח. נוקלאציה גיבוש הפרדת פאזות. פולימרים, ביופולימרים, המסת פולימרים, פילמור וגילציה, תפיחה והתכווצות גלים. חומרים פעילי שטח והתארגנות עצמית. יציבות מערכות קולואידיות.

064239 מע.בהנ. תהליכים וחומרים ביולוגיים

1 - 5 - 4 ב 2.5

מקצועות קדם: (064115 ו- 064117 ו- 064118)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 064235**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

היבטים טכנולוגיים והנדסיים בהנדסת תהליכי עיבוד וטיפול במוזון במוצרים ביולוגיים ובמוזון. תרגילי מעבדה במעבר חום וחומר, טיפול תרמי מחליפי חום, דיפוזיה, יבוש, ריכוז. הפרדה וריכוז ע"י ממברנות. שיטות אנליטיות למעקב אחרי תהליכים, ריאולוגיה של נוזלים ומוצקים וסנסורים שונים.

064242 טכנול.מתקדמות בהנ.מוזון וביוט'. מ'

2 - 2 - א 3.0

מקצועות קדם: (064209 נוסף(מכילים):**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס יעסוק בהיבטים מתקדמים של הנדסה וטכנולוגיה במערכות ביולוגיות: אינטגרציה מיקרואורגניזמים ואנומים. טכניקות אפיון ומדידה מתקדמות. טכנולוגיות עיקור מתקדמות (חימום אומי, לחץ הידרוסטטי, PEF, גלי הלם). מיצוי סופרקריטי. ממברנות. אקסטרוזיה. בקרה. שיקולים בפיתוח תהליך. פרוייקט פיתוח מוצר ותכנון תהליך. הערה: המקצוע מיועד לסטודנטים משלימים או בלימודים מתקדמים.

064322 כימיה של מוזון

3 - 3 - ב 3.0

מקצועות קדם: (125801 ו- 134019 ו- 134113)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

ליפידים במוזון: מבנה, תכונות ושימושים במוזון, תגובות, היבטים תזונתיים, ליפידים מובנים. חימצון שמנים, אנטיאוקסידנטים וקרוטנואידים. סוכרים: תכונות, נגזרות. רב סוכרים וסוכרים תזונתיים: מבנה, תכונות ושימושים במוזון. השחמת מייארד והיבטים בריאותיים שלה, השחמה אנזימתית. חומצות אמינו, פפטידים, חלבונים במערכות מוזון, שימוש באנזימים בתעשיית המזון, פעילות מים והשפעתה על קינטיקה של תגובות במוזון.

064324 אנליזה של מוזון

2 - 2 - א 3.0

מקצועות קדם: (064322 ו- 125105)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 064308, 064306**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

חשיבות ביצוע בדיקות אנליטיות של מוצרי מוזון. סטנדרטים ביצור מוזון והגופים המפקחים בארץ ובעולם. מושגים: GMP, HACCP, ISO, תוויות מוזון. ספקטרוסקופיה ופולרימטריה - רקע ושימושים באנליזה של מוזון. גז כרומטוגרף, ספקטרומטריית מסות, כרומטוגרפית נוזלים - רקע תאורטי של כל שיטה ושימושים באנליזה של מוזון. שיטות אימונולוגיות לאנליזה של מוזון. תוספי מוזון ותוספי תזונה. אלרגנים במוזון.

064325 מעבדה בביובימיה וכימיה של מוזון

1 - 3 - ב 2.0

מקצועות קדם: (125105 ו- 134019 ו- 134113)**מקצועות צמודים:** 064322**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 064323**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

בדיקות איכותיות וכמותיות של סוכרים. שיטות להפרדה אפיון וקביעת חלבונים. תכונות מסיות של חלבונים חלב. הערכת דנטורציה של חלבונים. מאפיינים של השחמה בלתי אנזימטית ואנזימטית. הפרדה ואפיון של ליפידים, קינטיקה של תגובות אנזימטיות. יציבות ויטמין C בטיפולים פיזיקליים.

064326 מע.באנליזה:מוזון וחומרים ביולוגיים

1 - 5 - א 2.0

מקצועות קדם: (064322 ו- 064325)**מקצועות צמודים:** 064324**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 064309, 064307**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

שיטות שונות לקביעת רטיבות במוזון. קביעת כמות ואיכות של שמנים במוזון: ערך פרוקסיד, מספר יוד, אלדהידים נדיפים, הרכב חומצות שומן ע"י כרומטוגרף וספקטרומטריית מסות. קביעת חומרי שימור בעזרת HPLC. בדיקת זיוף בגבינות ובבשר ע"י שיטות אימונולוגיות. קביעת כמות חלבון במוזון בשיטת קלדל ושיטה ספקטרוסקופית. קביעת קפאין ונוגדי חימצון במשקאות.

064330 בקרת ואבטחת איכות במוזון ותרופות

2 - - - - ב 2.0

מקצועות קדם: (064324 ו- 094480)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

עקרונות הדגימה הסטטיסטית, התפלגויות סטטיסטיות היפרגיאומטרית בינומית ופואסונית, עקום אפיון תפעולי. דגימה בודדת וכפולה, דגימה מרובה, סיכונים יצרן וסיכונים צרכן. מערכי ייצור בתעשיית המזון והתרופות: קליטה, איחסון חומרי גלם, ייצור, תוצרת מוגמרת, חדרים נקיים. תקנים לתנאי ייצור נאותים. בקרת איכות של חומרי גלם ותוצרת מוגמרת, בקרת איכות מול אבטחת איכות. תקן מעבדת איכות, ניהול חטיבי והגיינה. סימון מוצרי מוזון ופארמה- תקנים בישראל ובעולם ואלידציה. ביקורות ותיעוד.

064405 מיקרוביולוגיה של מוזון

3 - 3 - ב 4.0

מקצועות קדם: (064413 ו- 064419)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 064415, 064414**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מיקרואורגניזמים במוזון ומים. מיקרוביולוגיה חיובית - תסיסה ע"י שמרים. תסיסה ע"י חיידקים לקטיים. מיקרוביולוגיה שלילית - היבטים מיקרוביולוגיים של שימור וקילקול מוזון. אפיון וקביעת מיקרואורגניזמים במוזון ומים. מק"א גורמי מחלה במוזון ובמים. תקנים ותקנות, שמירה על איכות מיקרוביאלית של מוצרי מוזון במפעל.

064413 מעבדה במיקרוביולוגיה

- 4 - 2 ב 1.5

מקצועות קדם: (064522 ו- 134058)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 064404**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

טכניקות בסיסיות במיקרוביולוגיה, צביעות, הכנת קרקעי מוזון, השפעת גורמים כימו-פיסיקלים על חיידקים, הערכה כמותית של חיידקים, מחזור החומר בטבע, גידול חיידקים, סיסטמטיקה של חיידקים, בקטריופג, ספורות.

064419 מיקרוביולוגיה כללית

3 - - - - ב 3.0

מקצועות קדם: (064522 ו- 134058) או (134067 ו- 134058)**מקצועות צמודים:** 064413**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 274245, 134121, 134057, 064409**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תאים פרוקריוטים מבנה ותפקיד, השפעת גורמים כימופיסיקליים על גידול וקיום מיקרואורגניזמים ופתח מנגנוני עמידות, גידול חיידקים הלופלים, תרמופילים ופסיכרופילים. חלקם של החיידקים במחזור החומר בטבע, שיטות בידוד, העשרה וגידול מיקרואורגניזמים. מיון וזיהוי חיידקים. העברת חומר גנטי בחיידקים, יצירת אנרגיה בחיידקים, חיידקים פוטוסינתטיים. ספורות בקטריאליות, וירוסים ובקטריופג. אבולוציה מקרוביאלית וסיסטמטיקה.

064507 ביוטכנולוגיה מולקולרית

1 - 3 - א 3.5

מקצועות קדם: (064322 ו- 064419 ו- 064523) או (134113 ו- 134019)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 136083, 134132**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

עקרונות בסיסיים בגנטיקה של חיידקים (אופרונים, הלקטוז והטריפטופן), אנזימים מתמירי DNA, פלסמידים, ספריות DNA, טכנולוגיות הספג, ריצוף DNA, הליכה לאורך כרומוזום, אמפליפיקציה של DNA, מוטגנזה מכוונת, מערכות ביטוי בפרוקריוטים ואאוקריוטים, מערכי DNA, RNA לא מקודד, בע"ח טרנסגניים, שיבוט בע"ח, מבוא לריפוי גנטי, מבוא לביוטכנולוגיה סינתטית, מבוא לביוטכנולוגיה מבנית, הליכי רגולציה בביוטכנולוגיה.

064508 מעבדה בביוטכנולוגיה

2 - 4 - א 3.5

מקצועות קדם: (064507 ו- 064509)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הפעלה של ריאקטור ביולוגי, קינטיקה של גידול מיקרוביאלית בפרמנטציה אארובית ואנארובית וקביעת מאזן על פחמן, קביעת קבועי מעבר חמצן במדידה דינמית ובמאזן על חמצן, תופעת הדאוקסי באשריכיה קולי הגדל על מצע המכיל שני סוכרים, אבולוציה מכוונת של אנזימים, ניקוי חלבונים רקומבננטים, הכנת טבלת ניקיון וקביעת קבועים קינטיים.

064509 תהליכי יסוד בביוטכנולוגיה

1 3 - - - ב 3.5

מקצועות קדם: (064115 ו- 064419)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 068509**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

סטוכיומטריה גידול, צריכת חמצן ופליטת חום, ניצולות. מצעי גידול. קינטיקה של גידול. מאזני גידול, סובסטרט ותוצר. מודל מונו וז'אקו. תוצרים: סיווג ופרודוקטיביות. תהליכים איירוביים. תהליכי עיקור מנתיים ורציפים. פרמוטציות רציפות. אספקת חמצן לריאקטור. מערכות רב שלביות. סקירת סוגי ריאקטורים ומאפיינים. ריאקטורים לתאים אנימליים ולתאים צמחיים. אנוזימים וריאקטורים אנוזימיים.

064522 מבוא להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון

1 2 - - - ב 2.0

מקצועות צמודים: 134058**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכלילים):** 064519**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מהי ביוטכנולוגיה ומהי הנדסת מזון, המפגש בין מדע בסיסי למדע יישומי, תכונות של מזון והערכת מזון, התא כבית חרושת לייצור ביוכימיקלים, נקודות מרכזיות בייצור וחקר הנדסת מזון וביוטכנולוגיה, הקשר שבין מזון ובריאות, הגנום המיקרוביאלי ושימוש בתכנון חיסונים ודיאגנוסטיקה, תאים מיקרוביאליים ככלי ביוטכנולוגי, דוגמאות לתהליכי ייצור מזון וייצור ביוטכנולוגי.

064523 מבוא לביוטכנולוגיה מולקולרית

1 2 - - - א 2.5

מקצועות קדם: (125801 ו- 134058)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 134082**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבנה של חומצות גרעין, דנ"א ו-רנ"א, מבנה הגנום בפרוקריוטים ויוקריוטים, רפליקציה של דנ"א, מוטציות ומנגנוני תיקון, רקומבינציה הומולוגית וספציפית, טרנספוזומים, מנגנון השעתוק, עיבוד רנ"א, מנגנון התרגום, הקוד הגנטי, רגולציה של ביטוי גנים בפרוקריוטים ויוקריוטים.

064603 תזונה

1 2 - - - א 3.0

מקצועות קדם: 064322**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

ויסות צריכת המזון. מערכת העיכול: מבנה ותפקוד. חלבונים: הערכת התצרוכת, חומצות אמינו הכרחיות. ערך תזונתי ושיטות לקביעתו. מטבוליזם של חומצות אמינו. הפחמימיות בתזונה: בקרה הורמונלית, ליקויים מטבוליים. שומנים: חומצות שומן הכרחיות, עיכול, ספיגה וחיסכון, כולסטרול, ליפופרוטאינים. אנרגטיקה, אנרגיה, בקרה. הקשר בין חלבונים, שומנים, פחמימות והתצרוכת האנרגטית במטבוליזם ובהרכב התפרט.

064612 תזונה נסיונית (מעבדה)

1 2 - - - ב 2.5

מקצועות קדם: 064603**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 064604**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

קביעת ערך תזונתי של חלבונים שונים ע"י שיעור יעילות ניצול החלבון (PER) ו- NPR בחולדות. בדיקת השפעת איכות החלבון על מטבוליזם של שומן, כולסטרול וויטמין A בכבד, בכליות ובמוח. לימוד המטבוליזם של שומן וכולסטרול יעשה ע"י קביעת האיקוורופורציה של אצטאט מסומן בתנאי VIVO IN לפרקציות השומניות באיברים הנ"ל ובפלסמה.

066011 פרויקט איג'ם

1 2 - - - ב 6.0

מקצועות קדם: 066526**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

פרויקט IGEM הוא פרויקט יחיד המאפשר לסטודנטים להגות ולבצע פרויקט רב תחומי בביוטכנולוגיה סינתטית וכמותית. השלב הראשון מורכב מחשיבה קבוצתית ותכנון לפרטים של הפרויקט. השלב השני כולל את ביצועו שלמה למעשה במעבדה. העבודה על הפרויקט תתבצע במהלך שנה אקדמית שלמה ובסיומה הקבוצה תתחרה בתחרות IGEM הבין לאומית. בנוסף הסטודנטים יבצעו תת פרויקטים בתקשור ותרומה לקהילה, ובגיוס תרומות למימון עבודתם. אישור להשתתפות בקורס מותנה בהרשמה מיוחדת ובראיון עם המרצה. 1. לשבט בשיטות גיבסון וגולדן גייט. 2. לתכנן ניסוי מדעי/ביוטכנולוגי מורכב. 3. לעבוד עם בסיסי נתונים גנטיים. 4. לבדוק תוצאות של ריצוף בשיטת סנגר. 5. לעבוד עם תוכנות בניית מעגלים גנטיים. 6. להריץ אנליזות ביואינפורמטיות פשוטות על פרויקטי ריצוף של דור שני. 7. לבנות מודלים בסיסיים למערכות גנטיות. 8. תכנות ותפעול של מכשור ניסויני מתקדם. 9. למדוד עקומות גידול של חיידקים. 10. למדוד עקומות של אינדוקציה בחיידקים.

066112 איוו וייבוש בעיבוד מזון

2 - - - א 2.0

מקצועות קדם: 068112**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

רכוז ע"י איוו: מעבר חם וחומר. מבנה מאיידים ומערכות נלוות. השבת ארומה, משק אנרגיה. ייבוש: מנגנונים, קצב ייבוש, יבוש מוצקים ונוזלים. אבקות: תכונות פיזיקליות, דחיסות, זרימות, התמוססות. טכנולוגיה של אבקות: יצור, ערבול.

066217 אריזת מזון, תרופות ומוצרים בילוגיים

1 2 - - - א 3.0

מקצועות קדם: 064238**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 064217**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מטרת הקורס היא הכרת עקרונות היסוד בתחום אריזת המזון. הנושאים: תפקידי האריזה והדרישות ממנה. מינוח וסוגי חומרים המשמשים לאריזה של מזון, תרופות ומוצרים בילוגיים. מושגי יסוד בתחום הפולימרים והחומרים הפלסטיים בדגש על מבנה, הרכב ותכונות של חומרים פלסטיים לאריזה ושיטות לאפיין חומרים פלסטיים. מעבר חומר בחומרי אריזה פלסטיים: דיפוזיה, פרמיאביליות, מיגרציה. כמו כן, ייסקרו נושאים מתקדמים בתחום כדוגמת היבטים סביבתיים ודרישות תחיקתיות ואריזות חכמות.

066226 טכנולוגיה לייצור יין

2 - - - א 2.0

מקצועות קדם: (064322 ו- 125801)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הבשלת ענבים, הכנות לבציר, עיבוד מיכני, דו-תחמוצת גפרית, מגע ציפה-קליפה, תיקוני ציפה, שמרי יין, תסיסה (תסיסה כוהלית, תסיסה תקועה, תוצרי לוואי, תסיסה מלו-לקטית), שארית סוכר, פעולות יסוד בתהליך (שפיה, ייצוב, סנון, ערבוב, שיפור, אכסון, סניטציה), התישנות, חביות עץ אלון, ביקבוק, בקרת איכות, בעיות בקלקול יין, יינות מיוחדים.

066230 הערכת מזון באמצעות החושים

1 2 - - - ב 2.5

מקצועות קדם: (064238 ו- 094480)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס עוסק בעקרונות ובשיטות המשמשים להערכת מזון באמצעות החושים. הבנה בסיסית של מבנה ותפקוד החושים הכימיים וגורמים המשפיעים על פעילותם. יילמדו מבחני חישה ויידונו היכולות והמגבלות של כל אחד מהם. יתורגלו ניתוח סטטיסטי של תוצאות מבחנים והסקת מסקנות בעלות משמעות. לימוד בחירת שופטים ואימונם לשמש בצוותי טעימה. הסטודנטים יתנסו בביצוע מבחני חישה, ניתוח התוצאות והסקת מסקנות וכן לקיחת חלק בתכנון מבחן חישה.

066237 הערכת חיי מדף של מזון ותרופות

2.5 ב 4 4 2

מקצועות קדם: (064106 ו- 064117 ו- 064322)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קינטיקה של אבדן איכות, השפעת הטמפרטורה, תנודות טמפרטורה, פעילות מים ומצב החומר על קצב הריאקציה. חיי מדף של מוצרים קפואים. קינטיקה של תגובות רדיקלים חופשיים - חמצון שומנים. שיקולי יציבות בתכנון דרישות האריזה מודלים של גידול מיקרוביאלי במוצרי מזון. הערכה וחיזוי מואצים של חיי מדף.

066243 אבקות - מדע וטכנולוגיה

2.5 א - - 1 2

מקצועות קדם: 064118

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

אפיון אבקות כמערכת חלקיקים. גודל חלקיק, פילוג, מדידה, צפיפות, דחיסות. שטח פנים ונקבוביות. מכניקה זרימה, הרחפה. טכנולוגיה של ייצור אבקות: הקטנת גודל, גיבוש, ייבוש, סובלימציה, שיקוע. אגלומרציה, אנקפסולציה, וציפוי אבקות. ערבוב אבקות. אבקות באחסון. סוגיות בטיחות.

066246 איכות הסביבה ותעשיית המזון

2.0 ב - - - 2

מקצועות קדם: (064118 ו- 064322 ו- 064405)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים: איכות הסביבה, השפעות והבטים יחודיים של המזון לסוגיו ותעשיית המזון. תפקידו של מהנדס המזון לצמצום ההשפעות הסביבתיות של האירגון בו הוא פועל.

066247 חומרים מתקדמים לבוטכנולוגיה ומזון

2.0 א - - - 2

מקצועות קדם: 125801

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

חומרים חדשים והשימוש שלהם בתעשיית הביוטכנולוגיה והמזון. סקירה של קבוצות החומרים העיקריות בתעשייה תוך התמקדות באפיון שלהם ובשיטות הממונות להשפיע על תכונותיהם. התמקדות בחומרים מרוכבים, חומרים בהשראת הטבע, חומרים חכמים, חומרים אנטי בקטריאלים ובעלי פני שטח פעילים. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטים: 1. יכירו את קבוצות החומרים העיקריות בתעשיית המזון והתרופות וידעו לאפיין אותם. 2. יבינו כיצד חומרים דומים יכולים להיות בעלי שימושים שונים. 3. יכירו שיטות מתקדמות לעיבוד חומרים אכילים לתעשיות המזון והתרופות. 4. יבינו את חשיבות המחקר לפיתוח חומרים חדשים בתעשיות המזון והתרופות.

066329 אמוולסיות במזון ובביוטכנולוגיה

2.5 ב 1 - 2

מקצועות קדם: (064238 ו- 124414)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הנושאים: מאפייני אמוולסיות, מאפייני טיפות האמוולסיה, שיטות אמוולטיפיקציה, שיטות לאפיון אמוולסיות. מנגנונים וקינטיקה של חמצון של ליפידים, עיכול אמוולסיות במערכת העיכול האנושית וראקציות של פני שטח. פורמולציות מתקדמות, אמוולסיות מובנות, מיקרואמוולסיות ונו-אמוולסיות. שימושים בביוטכנולוגיה. התנסויות מעשיות יתמקדו בייצור אמוולסיות, ניתוח מאפייני אמוולסיות, הערכת יציבותן ואפיון ראקציות כימיות.

066411 מיקרוביולוגיה ביוטכנולוגית

2.0 ב - - - 2

מקצועות קדם: (064118 ו- 064507)

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

מסלולים ביוכימיים לייצור מטבוליטים, מבנה ובקרה של הביוסינטיזה של מטבוליטים, הנדסה מטבולית, ביטכנולוגיה תאית (צמחים ותאים אנימליים) מיקרואורגניזמים המייצרים מטבוליטים לשימושים שונים - רפואה, מזון, חקלאות, תעשייה כימית. חומצות אורגניות, חומצות אמיןיות, טוקסינים מיקרוביאליים, ויטמינים, אנטיביוטיקות, פוליאולים (ממתיקים), ביופולימרים אורגניים ומתכלים, ביודלקים, אנזימים.

066418 מקרוביולוגיה של פתוגנים

2.0 א - - 4 2

מקצועות קדם: (064507 או 064509) או (064405 ו- 064419 ו- 134082)

(134121 ו-)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274339

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

פיזיולוגיה של מיקרואורגניזמים פתוגנים לאדם שמקורם במזון ובמים: חיידקים, עובשים ווירוסים. אפיון מנגנונים מולקולריים הקשורים בפתוגניות: היצמדות, חדירה לרקמה, הרס תאים ודרכי התגוננות מפני מערכת החיסון. הסיבות להופעת פתוגנים חדשים, או רכישה של תכונות פתוגניות על ידי מיקרואורגניזמים המוכרים כבלתי אלימים. שיטות זיהוי קונבנציונליות ומולקולריות. מנגנוני פעולה של חומרים אנטיבקטריאליים ורכישת עמידות. מודלים מתמטיים להערכת סיכון.

066505 תהליכי הפרדה והשבה בביוטכנולוגיה

2.5 ב 4 2 - -

מקצועות קדם: 064117

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

עקרונות תהליכי הפרדה, דרישות מיוחדות של התעשייה הביוטכנולוגית הכנת החומר להפרדה. שברית תאים, ייצוב. סינון וצנטריפוגציה. תהליכי שיקוע. מיצוי במימסים. ספיחה, כרומטוגרפיה וחלוף יונים תהליכי ממברנה. אלקטרופורזה, אלקטרודיאליזה ומיקוד איזואלקטרי. זיקוק וזיקוק מולקולרי. אידוי, ייבוש וליופיליזציה. היבטים כלכליים.

066513 ביוטכנולוגיה של תאים אנימליים

2.0 ב - - - 2

מקצועות קדם: (064419 ו- 064507 ו- 136083)

מקצועות זהים: 068513

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

מבוא לביוטכנולוגיה של תאים אנימליים. ביולוגיה של תאים בתרבות. תנאים הנדרשים לגידול תאים בתרבות. תהליכי עיבוד של מקרומולקולות בתאים אנימליים. הנדסה גנטית בתאים אנימליים. מערכות ביטוי מקובלות בתאים אנימליים. אספקטים טכנולוגיים הדרושים לגידול מסה של תאים בתרחיף. ייצור ביוכימיקליים בתאים אנימליים.

066516 מעבדה בביוטכנולוגיה מולקולרית

2.0 ב 1 1 6 - -

מקצועות קדם: (064419 ו- 064507 ו- 064509 ו- 276413)

מקצועות זהים: 068516

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הפקת DNA, אנזימי רסטרקציה, הכנת תאי חיידקים קומפטנטים בשיטת קלציום או הלם חשמלי, שיבוט, אנליזה של שבטים, הפקת DNA ו- RNA אוקריוטי, אנליזה SOUTHERN, אנליזה NORTHERN, ביטוי יתר של חלבונים בחיידקים, אנליזה WESTERN, אנליזה PCR.

066517 טכנולוגיות גנטיות מתקדמות

2.0 ב 3 - - 2

מקצועות קדם: (064507 ו- 134020)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

סמנים גנטיים, מיפוי גנטי ופיסיקלי, מפות גנומיות וקביעת רצף בסיסים של גנום שלם, גנטיקה של תכונות כמותיות, כלים סטטיסטיים למיפוי גנטי, השבחה ע"י סלקציה קלסית וע"י סמנים גנטיים, מניפולציות גנטיות בצמחים ובעלי חיים, יישום טכנולוגיות אלו בהנדסת מזון.

066521 הנדסת רקמות

2.0 א - - 4 2

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 336529

מקצועות זהים: 068521

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

פולימרים להנדסת רקמות וסיתתזה של אלה המשמשים להנדסת רקמות, פולימרים סיתטיים וטבעיים, אפיון הפולימרים, פולימרים דו ותלת ממדיים, תאים בהנדסת רקמות, שיטות זריעה של תאים על גבי פולימרים, זריעה דינמית וסטטית ביוראקטורים לגידול תרבויות תאים אנימליים, אינטראקציות בין תאים למטריצות פולימריות, הנדסת תאים ואברים, איברים מלאכותיים ומהונדסים, הנדסת רקמות המבוססת על החדרת גנים לתאים.

066524 ביוטכנולוגיה של פפטידים

2 - - - 4 ב 2.0

מקצועות קדם: 064419**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

ביוכימיה של פפטידים: תכונות כימיות ופיזיקליות, שיטות ביוטכנולוגיות וכימיות לייצור פפטידים ולבקרתם וכן שיטות לאפיון מבנה ופעילות. התמקדות בפפטידים אנטימיקרוביאליים ותפקידם בלחימה בעמידות לאנטיביוטיקה: מנגנונים לפיתוח עמידות, אינטראקציה עם ממברנות, מנגנון הפעולה האנטימיקרוביאלי, השפעות פיזיולוגיות וטוקסיקולוגיות, יחסי מבנה-פעילות ויישומים שונים.

066525 יזמות בביוטכנולוגיה

2 - - - 3 ב 2.5

מקצועות קדם: 518008**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מסחר מחקר בתעשיית הפרמצאוטיקה וחברות הזנק ביוטכנולוגיות. תרופות גנריות, תקנות IND, NDA, ANDA, DMF והכנה ל- FDA) מערכות איכות (PCG, PLG, PMGC, PMG) פטנטים וקניין רוחני, העברת טכנולוגיות, החברה, השוק, שיווק וייצור.

066526 ביולוגיה סינתטית

2 1 - - 4 א 3.0

מקצועות קדם: (064523 ו- 234127)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הקורס בביולוגיה סינתטית ישלב לימוד תאורטי בכיתה, תרגול פרונטלי, מעבדות מחשב (סימולציות נומריות), ועבודה במעבדה אשר מטרה יהיה ללמוד כיצד לתכנן, למדל, לבנות, ולבדוק מעגלי בקרה ביולוגיים. שלב הראשון יכלול לימוד של התכנים התאורטיים שיאפשרו תכנון ומידול של מעגלי בקרה. בשלב השני הסטודנטים ילמדו לבנות ולבדוק את המעגלים עצמם במעבדה. כפריקט סופי הסטודנטים יידרשו לפתח פתרון חדשני לאתגרים עכשוויים באמצעות כלים של ביולוגיה סינתטית ולהוכיח התכונות באמצעות הכלים התיאורטיים שנלמדו בקורס. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט ידע: 1. מעגלי בקרה ביולוגיים. 2. אלגברה בוליאנית. 3. לכתוב משוואות קצב מצומדות. 4. למדל אינדוקציה. 5. לפתור משוואות קצב באמצעות מטבל והצגה גרפית של התוצאות. 6. לתכנן רימרים לשיבוט קלאסי באמצעות אנזימי רסטרקציה. 7. לחבר שני חלקים באמצעות MCS. 8. לבצע את התהליכים הבאים במעבדה: PCR, RESTRICTION, LIGATION, DNA TRANSFORMATION. 9. לתכנן פרימרים לשיבוט גיבסון וגולדן גייט. 10. לחבר במעבדה שלושה חלקים ביולוגיים במקביל.

066605 תזונה מונעת, היבטים בריאותיים

2 - - - 4 ב 2.0

מקצועות קדם: 064603**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

נושאים: תזונה מונעת: מניעת מחלות לב, מניעת סרטן, מניעת בריחת סידן, מניעת סינדרום מטבולי ודרכים להארכת חיים בעזרת צמצום צריכה אנרגטית.

066613 מזון פונקציונלי, נוטרסיאוטיקלים, תוספי מזון ותזונה

2 - - - 3 א 2.0

מקצועות קדם: 064322**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

מזון פונקציונלי, נוטרסיאוטיקלים ותוספי מזון, תוך מתן הדגש להכרת המזון המיועד לשמירה על הבריאות, למניעת מחלות (השמנת יתר, מחלות לב וכלי דם, סרטן, ראייה). מקורות וסוגים שונים של נוטרסיאוטיקלים, מבנה ואופן פעילותם הביולוגית, השפעתם על מערכות שונות בגוף ויישומיהם במזון. שונות גנטית, תחיקה ורגולציה בישראל ובעולם.

068006 פרויקט מיוחד

1 - - - א+ב 1.0

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.**הציון במקצוע עובר/נכשל**

במסגרת קורס זה יכין הסטודנט עבודה עצמית בנושא ספציפי ומוגדר באחד משטחי ההנדסה, הטכנולוגיה או המדעים. הערה: מקצוע זה יאושר רק במקרים מיוחדים על מנת לאפשר לסטודנטים להם חסרה נקודה אחת (או פחות) לסיים את לימודיהם.

068009 סמינר מתקדם בהנדסת מזון

10 - - - א+ב 5.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס מיועד למסלול מגיסטר להנדסה בלבד (מגיסטר ללא תיזה). תבוצע עבודה סמינרית בנושא הקשור במחקר מעבדתי, או בפרויקט תכנון או בסקר ספרות בקורסי.

068238 מבנה ותכונות מזון וחומרים ביולוגיים

3 1 - - 4 ב 3.5

מקצועות קדם: 064238**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבוא: מבנה ותכונות מזון וחומרים ביולוגיים וחשיבותם בתחומי הטכנולוגיה הרלוונטיים. מבנה ותכונות מים נוזליים וקרח: תמיסות, אפקטים ייחודיים ליון, סוכרים והשפעתם על מבנה המים, מתח פנים, נימיות קפילריות והרטבה: נוקלאציה וגביש: הקפאה, מעבר זכוכיתי, פולימרים: סוגי פולימרים בביוטכנולוגיה ומזון, סוגי קשר, קונפורמציות, קונפיגורציות, פיזיקה בסיסית של פולימרים, תרמודינמיקה של תמיסות פולימרים, ריאולוגיה ומבנה פולימריזציה וגילציה: תפיחה והתכווצות גלים, התארגנות עצמית: יציבות מערכות קולואידיות.

068509 תהליכי יסוד בביוטכנולוגיה

3 - - - 4 א 3.0

מקצועות קדם: 064419**מקצועות קדם: 064509****מקצועות קדם: 066509****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

גידול מיקרוביאלי: תיאור כימי, שיטות מדידה, קינטיקה, קבלת תוצרים. הרכב ותכנון של מצעי גידול תאוריה וישום של תרבות רציפה. פרודקטיביות בתהליך רציף ומנת. מעבר חמצן בראקטורים ביולוגיים: שיטות מדידה והקשר בין הספק וקבוע מעבר החמצן, עיקור וגידול של ריאקטורים ביולוגיים. ניתוח פרמנטציות: אנטיביוטיקות אנזימיות, חומצות אורגניות ויטמינים פולסכירידים חלבונים רקומביננטים ותאים אנימלים.

068512 שיטות אנליטיות חדישות בביוטכנולוגיה

2 1 - - 4 ב 2.5

מקצועות קדם: 064419**קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.**

הקורס יעניק מידע וכלים להערכה ויישום של שיטות אנליטיות מתקדמות, בדגש על און פעולתן, יתרונותיהן וחסרונותיהן באפיון מזון וחומרים ביולוגיים. עקרונות יסוד בשיטות אנליטיות נפוצות (דגימה, שיטות הפרדה ושיטות פיזיקליות). שיטות אנליטיות חדישות לאפיון הרכב ומבנה חומרי ביולוגיים (NMR, DLA, ADVANCED MICROSCOPES TANDEM MS. 2D). אנליזות כוללניות (OMICS) דוגמאות לשימושים מעשיים ברפואה, במחקר ובתעשיית הביוטכנולוגיה והמזון. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל: 1. לתאר, לסווג ולאפיין שיטות בסיסיות לאפיון פיזיקומיקלי. 2. לתאר, לסווג ולאפיין שיטות מתקדמות לאפיון פיזיקומיקלי. 3. לציין יתרונות וחסרונות מרכזיים של שיטות אנליטיות מתקדמות. 4. לבחור ולנמק בחירה של שיטות אנליטיות ושיטות לניתוח ממצאים עבור דוגמאות ביולוגיות. 5. לבצע קריאה ביקורתית ומנומקת של מאמרים בהם נעשה שימוש בשיטות אנליטיות מתקדמות ולהעריך את ממצאיהם.

(08) הנדסת אוירונטיקה וחלל**084221 מכניקת הטיס 2**

1 2 - - 4 א+ב 2.5

מקצועות קדם: (084225 ו- 084311)**מקצועות צמודים:** 084735**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

לינאריוזיה של משוואות התנועה של מטוס כגוף קשיח. מומנטים אוירודינמיים. ניהוג ויציבות סטטית בעילורוד, ניהוג בתמרון, מציאת נקודה ניאטרלית ונקודת תמרון בניסויי טיסה, מומנט צירי ההגה וכוחות ניהוג, מגבלות מרכז הכובד. דינמיקה אורכית. ניהוג ויציבות סטטית בכיוון, ניהוג בטיסה לא סימטרית, ניהוג בגלגול, מקדמי יציבות רחביים. ניהוג בפניה אופקית מיוצבת. דינמיקה רוחבית. תכונות הסטה. פרויקט הסיום יכלול תכנון של מערכת ניהוג וסימולציה של מצבי טיסה.

084225 דינמיקה

2 3 - - 4 א - 4.0

מקצועות קדם: (084505 ו- 104019 ו- 104022 ו- 114051)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 084228,084223,034010**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

קינמטיקה של חלקיקים במערכות ייחוס אינרציאליות ומואצות, עבודה, אנרגיה, תקיפה ותנע, תנועות פלנטריות, מערכת חלקיקים, קינמטיקה של גוף קשיח, טנסור האינרציה, משוואות אוילר, תנועה גירוסקופית, יציבות, תהודה וריסון, משוואות לאגרנז', תורה לינארית, התכונה האורתוגונלית.

084311 אוירודינמיקה בלתי דחיסה

1 3 - - 4 א+ב 3.5

מקצועות קדם: (104215 ו- 104218 ו- 114051)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 084356,084303**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים):** 084355**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מושגים בסיסיים. משוואות שימור אינטגרליות ודיפרנציאליות. שימוש במשוואות האינטגרליות באנליזה של מנועי סילון, מדחפים, נקבות רוח ובהערכות גרר על גופים. משפטי ברנולי, קלווין והלמהולץ. זרימה אי-רוטציונית בלתי דחיסה: פוטנציאל מהירות. משוואות לפלס. תנאי גבול. פוטנציאל מרוכב. משפטי בלזיוס וקוטה-זיקובסקי. העתקת זיקובסקי. תנאי קוטה. תורת הפרופיל הדק. קוי ערבול. חוק ביו-סוואר. תורת קו העילוי. גרר מושרה. כנף אליפטית. מודל פרסה. אפקט קרקע ותיקוני מנהרה.

084312 אוירודינמיקה דחיסה

1 1 2 - - 4 א+ב 2.5

מקצועות קדם: (084213 ו- 084311)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 084357**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

סה"כ תנתנה 2 מעבדות בהיקף של 6 שעות במשך הסמסטר. משוואות שימור אינטגרליות בזרימה חד-מימדית דחיסה. זרימה איזנטרופית. גלי הלם ניצבים. זרימה בנחיר. גלי הלם נעים ושפופרות הלם. גלים משופעים. מניפות התפשטות. קרוב אקרה וקירוב בוסמן. תורת חתך הכנף בזרימה על-קולית. משוואות הפוטנציאל בזרימה דחיסה. חוקי דמיות על ותת קוליים. מספר מאך קריטי. כנף משוכה. תורת הגוף התמייר בזרימה על-ותת קולית. גרר גלים. גופי סירס-הק וגופי פון-קרמן.

084314 זרימה צמיגה ומעבר חום

1 1 3 - - 4 א - 3.5

מקצועות קדם: 084311**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 084313,084305**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

משוואות הרציפות ונוויה - סטוקס, פתרונות מדויקים למשוואות נוויה-סטוקס, שכבות גבול למינריות בזרימה דו-מימדית, פתרונות דמיות, פתרונות אינטגרלים מקורבים, תופעת הניתוק, מבוא לזרימה טורבולנטית, שכבות גבול טורבולנטיות, גרר חיכוך וצורה, סילונים ועקבות, מעבר חום בהולכה חד ודו-מימדית, צלעות, הולכה לא תמימית, הסעת חם, משוואת האנרגיה, שכבות גבול תרמיות, אנלוגיית ריינולדס, מבוא לקרינה, ניסויי מעבדה.

084142 הנדסת מערכות אויר-חלל

1 2 - - 4 א - 3.0

מקצועות קדם: 104034 או 094417 או 094411**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 084912,084140**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מושגי יסוד והגדרות, ניתוח דרישות, ארכיטקטורה, תהליכים, תכן עקרוני וחקר חלופות, החלטות בתנאי אי-ודאות, פונקצית התועלת. ניהול סיכונים, יסודות בהנדסת אמינות ואיכות, תהליכי אינטגרציה, אימות ותיקוף של מערכות.

084154 שיטות ניסוי בהנדסה אוירונטית

1 3 - 6 א 2.5

מקצועות קדם: (084311 ו- 044109)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 084153,084151**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הקורס מיועד להכיר לסטודנטים בלימודי הסמכה שיטות ניסוי, מדידים, ומערכות רכישת נתונים ממוחשבות ע"י הצגת שיטות מדידה ויסודות הפעולה הבסיסיים ביישומי הנדסת אוירונטיקה וחלל.

084155 שרטוט הנדסי ממוחשב

2 2 - - 4 א+ב 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 034004,015009**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

חשיבות העברת מידע הנדסי בצורה תקינה. סקיצות ידניות. בניית גיאומטריה תלת ממדית במחשב (הדגם הדיגיטלי) והפקת שרטוטים ממנה. הגדרת היטלים - תקן ANSI ותקן ISO. סקירה של שיטות ותהליכי ייצור והמשמעות לגבי השרטוט. שיטות תקניות למתן מידות ומידע הנחוץ לייצור. שימוש בדגם הדיגיטלי למטרות אחרות - אנליזות. תרגול באמצעות תוכנת תיב"מ מסחרית.

084156 שיטות ניסוי מתקדמות בה. אויר וחלל

2 6 - - 4 א - 2.5

מקצועות קדם: 084154 או 084153**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 086484,085705,085505,085305,085220,085156**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

תכנון וביצוע ניסויים, קביעת ערכן ומשמעותן של תוצאות המדידה, עריכת יומן מעבדה והכנת דו"ח ניסוי. המקצועות הרשומים ללא זיכוי נוסף יחשבו כמילוי הדרישות בקורס.

084213 תרמודינמיקה

2 3 - - 4 א+ב 4.0

מקצועות קדם: 104022**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 084212,084211,034035,034012**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבוא ומונחים תרמודינמיים. משוואות מצב, תכונות גזים משוכללים, תכונות חומרים ממשיים בפזות השונות. תהליכים תרמודינמיים. עבודה, חום ואנרגיה. החוק הראשון ומסקנות מהחוק הראשון. מחזור קרנו, נצילות תרמודינמית. אנטלפיה, מערכות פתוחות. החוק השני, תהליכים הפיכים ובלתי הפיכים, אי-שוויון קלאוזיוס, אנטרופיה, שילוב החוק הראשון והשני. מכונות חום: מחזור אוטו, דיזל, ברייטון. תערובות גזים. הולכת חום.

084220 מכניקת הטיס 1

1 2 - - 4 א+ב 2.5

מקצועות קדם: (084225 ו- 084311)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

משוואות התנועה של מטוס כנקודת מסה. אטמוספירה סטנדרטית ומערכת פיתו-סטטית. כוחות אוירודינמיים, דחף וצריכת דלק של מנועי סילון ושל מנועי מדחף. ניתוח ביצועים של מטוס: טיסה ישרה ואופקית, טווח ושהייה, גלישה, טיפוס, פניה, המראה ונחיתה. מעטפת טיסה. אנרגיה סגולית כמשתנה מצב.

084401 אמצעי הנעה - מנועי סילון

2 2 - - 3 א+ב 3.0

מקצועות צמודים: 084312,084220**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבנה מנוע סילון, מחזור בריטון אידאלי ומעשי. משוואת הדחף. נצילות רכיבי מנוע. מנוע מניפה, מערביל זרימה. טורבינות הספק. כונסים. מדחסים ציריים: דיאגרמות מהירויות, הזדקרות מדחס, בעיית התנעה, מפת ביצועי מדחס. מדחס צנטריפוגלי. תאי שריפה. טורבינות: דרגת ראקציה, קירור להבי טורבינה. נחירי פליטה. התאמת רכיבי מנוע - עקרון ושיטה. ביצועי מנוע, פעולה בנקודת התכנון ומחוצה לה.

084402 הנעה רקטית

2 2 2 - - 3 א+ב 3.5

מקצועות קדם: (084312 ו-125001)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 084403**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבוא כללי, משוואת הדחף, מושגי יסוד, ביצועים של מנועים רקטיים, משוואת התנועה, שלבים, אנליזה של רקטה אידאלית, תורת הנחיר, יסודות הקינטיקה הכימית, תרמוכימיה, הודפים כימיים, רקטות הודף מוצק, רקטות הודף נוזלי, שיטות ומערכות הנעה חדישות. ניסוי מעבדה: ניסוי סטטי של מנוע כלאיים, שיגור רקטות מודל.

084505 מכניקת המוצקים

3 1 7 - - 5 א 3.5

מקצועות צמודים: 314200,104022**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 084504,084503,084502,084501,034028**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכלים):** 334222**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבוא. מערכת כוחות, שקול כח/מומנט. שיווי משקל. דיאגרמת גוף חופשי. מסבכים: שיטת הצמתים שיטת החתכים. קורות: דיאגרמות כח צירי, כוחות גזירה ומומנטי כפיפה. מאמץ ועיבור: הגדרה, יחסים, בעמסה צירית (דיאגרמת מאמץ-עיבור) ובגזירה, חוק הוק. דפורמציה של מוטות, מערכות לא מסוימות סטטית. פיתול של מוטות עגולים. מאמצי כפיפה בקורות. מומנטי ומכפלת אינרציה. מאמצי גזירה בקורות. עמיסה משולבת בקורות. דפורמציה של קורות בכפיפה. קריסת אוילר.

084512 אנליזה ויישומי מחשב במבנים אירוי.

2 1 6 - - 3 א+ב 3.0

מקצועות קדם: (084513 ו-084225)**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים):** 084514**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

קורה רציפה - משוואות תנועה ותנודה, שיטות פתרון מדויקות ומקורבות, מבוא לשיטת האלמנט הסופי, פתול סאן וונג, פתול חתכים דקי דופן פתוחים וסגורים, עיקוש, גזירה עקב כפיפה, מרכז גזירה.

084513 יסודות המבנה האווירונטי

3 1 8 - - 5 א 3.5

מקצועות קדם: (084505 ו-104218)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 084511**מקצועות זהים:** 036043**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבוא, מאמצים, טרנספורמציות מאמצים, קריטריוני כניעה, שווי-משקל, תזוזות, עיבורים, מדידת עיבורים, התאמה, חוקי חומר, חומרים מרוכבים, סופרפוזיציה, עקרון סן וונג, בעיות דו-מימדיות, מבוא למכניקת השבר, משפטי אנרגיה, שיטות קירוב, תורת הטבלות, קריסה וכשל טבלות, יישומי אויר-חלל.

084636 פרויקט בתכן מכני של רכיבים

2 - - 1 א+ב 1.0

מקצועות קדם: (084640 ו-084513)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 084634**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

תכן של רכיבים ותת מערכת מיכניות בתעופה וחלל. הכנת מיפרט. הצגת פיתרונות אחדים, בחירת הפיתרון המועדף. תכן מפורט ברמת הרכבה.

084640 תכן הנדסי וייצור של מערכות תעופתיות

3 1 3 - - 4 א 4.0

מקצועות קדם: (084155 ו-084505 ו-314200)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 084638,084637**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

לימוד שיטות לתכן מפורט של רכיבים מכניים ע"י שימוש בקריטריוני כשל של חומרים משיכים ופריכים תחת עומס סטטי ודינמי (התעייפות). בחירת מאמצים מותרים, מקדמי בטחון והקשר שבין מקדמי בטחון לאמינות. יישום התיאוריות לתכן רכיבים כגון גלים, ברגי הנעה ומחברי ברגים ומסמרות. הכרה של תהליכי ייצור חשובים בתחום התעופה ובחירת חומרים לשימושים תעופתיים. הקשר שבין החומר, תהליך הייצור והתכן. אופטימיזציה ופתרון בעיות איטרטיבי בתכן. הקורס מלווה במעבדות ובסיוורים בתעשייה.

084651 פרויקט תכן 51

1 2 - - 4 א 3.0

מקצועות קדם: (084220 ו-084402 ו-084636 ו-084735) או (084220 ו-084401)**מקצועות צמודים:** 084221**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

ראה קורס פרויקט תכן 084653.

084652 פרויקט תכן 52

1 2 - - 4 א 3.0

מקצועות קדם: (084220 ו-084402 ו-084636 ו-084735) או (084220 ו-084401)**מקצועות צמודים:** 084221**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

ראה קורס פרויקט תכן 084653.

084653 פרויקט תכן 53

1 2 - - 4 א+ב 3.0

מקצועות קדם: (084220 ו-084401 ו-084402 ו-084512 ו-084636 ו-084735)**מקצועות צמודים:** 084221**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 084667,084665,084663,084661

מקצוע צמוד: מכניקת הטיס 2 (084221). בשנה האקדמית האחרונה ללימודי בוחר כל סטודנט בפרויקט תכן דו-סמסטריאלי. הפרויקט יהיה בתחום הנדסת אוירונטיקה וחלל ויעסוק בנושאים הקשורים לכלי טייס ולווינים ומערכותיהם, מנועים רקטיים וסילוניים, מערכות שגור, מערכות תחזוקה תעופתיות, ונושאים אחרים, כפי שיוגדרו מדי פעם. לכל פרויקט יקבע מספר מזהה עם הגדרתו. הפרויקט יתבסס על סינזזה של ידע בתחומים שונים וידרוש עמידה במפרט קבוע מראש ובמעטפת בצועים נתונה. הפרויקט כולל תכן ראשוני עד להקפאת התכנון, שיבוצ בסמסטר הראשון. הסמסטר השני יוקדש לתכן מפורט של המערכת (או חלק ממנה). הפרויקט הגמור כולל מפרט, הצגת הפתרון, הצגת הביצועים, ביצוע ניסויים, יצור מודלים ודווח מפורט. הפרויקט יתבצע בפקולטה או בתעשייה. ההוראה בפרויקט מורכבת מהרצאות ומעבודות עצמית בהנחית חבר סגל או מורה נספח. הסטודנט מודרך בארגון ובגבוש דרך פתרון, לוח זמנים, שקולי אלטרנטיבות, היקף, שמוש באמצעי עזר, קטלוגים ויעוץ, ודווח בכתב ובעל פה.

084654 פרויקט תכן 54

1 2 - - 4 א+ב 3.0

מקצועות קדם: 084653**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 084668,084666,084664,084662**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

ראה 084653.

084655 פרויקט תכן 55

1 2 - - 4 א 3.0

מקצועות קדם: (084220 ו-084402 ו-084636 ו-084735) או (084220 ו-084401)**מקצועות צמודים:** 084221**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

ראה קורס פרויקט תכן 084653.

084664 פרויקט תכן 64 1 2 - - 4 א+ב 3.0 מקצועות קדם: 084663 מקצועות ללא זיכוי נוסף: 084668,084666,084662,084654 קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר. ראה 084653.	084656 פרויקט תכן 56 1 2 - - 4 א 3.0 מקצועות קדם: 084220, 084402, 084636, 084735 (או 084220) מקצועות ללא זיכוי נוסף: 084735, 084636, 084913 (או 084220) מקצועות צמודים: 084221 קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר. ראה קורס פרויקט תכן 084653.
084665 פרויקט תכן 65 1 2 - - 4 א+ב 3.0 מקצועות קדם: 084220, 084401, 084402, 084512, 084636, 084735 (או 084913) מקצועות ללא זיכוי נוסף: 084667,084666,084661,084653 קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר. ראה 084653.	084657 פרויקט תכן 57 1 2 - - 4 א 3.0 מקצועות קדם: 084220, 084402, 084636, 084735 (או 084220) מקצועות ללא זיכוי נוסף: 084735, 084636, 084913 (או 084220) מקצועות צמודים: 084221 קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר. ראה קורס פרויקט תכן 084653.
084666 פרויקט תכן 66 1 2 - - 4 א+ב 3.0 מקצועות קדם: 084665 מקצועות ללא זיכוי נוסף: 084668,084664,084662,084654 קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר. ראה 084653.	084658 פרויקט תכן 58 1 2 - - 4 א 3.0 מקצועות קדם: 084220, 084402, 084636, 084735 (או 084220) מקצועות ללא זיכוי נוסף: 084735, 084636, 084913 (או 084220) מקצועות צמודים: 084221 קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר. ראה קורס פרויקט תכן 084653.
084667 פרויקט תכן 67 1 2 - - 4 א+ב 3.0 מקצועות קדם: 084220, 084401, 084402, 084512, 084636, 084735 (או 084913) מקצועות ללא זיכוי נוסף: 084665,084666,084661,084653 קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר. הציון במקצוע עובר/נכשל ראה: 084653.	084659 פרויקט תכן 59 1 2 - - 4 א 3.0 מקצועות קדם: 084220, 084402, 084636, 084735 (או 084220) מקצועות ללא זיכוי נוסף: 084735, 084636, 084913 (או 084220) מקצועות צמודים: 084221 קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר. ראה קורס פרויקט תכן 084653.
084668 פרויקט תכן 68 1 2 - - 4 א+ב 3.0 מקצועות קדם: 084667 מקצועות ללא זיכוי נוסף: 084666,084664,084662,084654 קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר. ראה 084653.	084660 פרויקט תכן 60 1 2 - - 4 א 3.0 מקצועות קדם: 084220, 084402, 084636, 084735 (או 084220) מקצועות ללא זיכוי נוסף: 084735, 084636, 084913 (או 084220) מקצועות צמודים: 084221 קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר. ראה קורס פרויקט תכן 084653.
084669 פרויקט תכן 69 1 2 - - 4 א 3.0 מקצועות קדם: 084220, 084402, 084636, 084735 (או 084220) מקצועות ללא זיכוי נוסף: 084735, 084636, 084913 (או 084220) מקצועות צמודים: 084221 קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר. ראה קורס פרויקט תכן 084653.	084661 פרויקט תכן 61 1 2 - - 4 א+ב 3.0 מקצועות קדם: 084220, 084401, 084402, 084512, 084636, 084735 (או 084913) מקצועות ללא זיכוי נוסף: 084667,084665,084663,084653 קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר. ראה 084653.
084670 פרויקט תכן 70 1 2 - - 4 א 3.0 מקצועות קדם: 084220, 084402, 084636, 084735 (או 084220) מקצועות ללא זיכוי נוסף: 084735, 084636, 084913 (או 084220) מקצועות צמודים: 084221 קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר. ראה קורס פרויקט תכן 084653.	084662 פרויקט תכן 62 1 2 - - 4 א+ב 3.0 מקצועות קדם: 084661 מקצועות ללא זיכוי נוסף: 084668,084666,084664,084654 קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר. ראה 084653.
084737 מערכות דינמיות 1 1 2 - - א 3.0 מקצועות קדם: (104131, 104215, 114051) מקצועות ללא זיכוי נוסף: 084730 קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית. אפיון של מערכות דינמיות, אפליקציה של התמרה לפלס, תגובת הלם, תגובת מדרגה, תגובת התדר, ייצוג על ידי פונקצית תמסורת, דיאגרמות בודה, מערכות לא מיינמום פאזה, לינאריות, ייצוגים במרחב המצב, מטריצת המעבר, האסקפוננט המטריצי, טרנספורמציות קונויות, יציבות ליאפונוב, קריטריון היציבות של ראוט-הורוביץ, בקירות וצפיות. ניסויי מעבדה.	084663 פרויקט תכן 63 1 2 - - 4 א+ב 3.0 מקצועות קדם: 084142, 084220, 084401, 084402, 084512, 084636 (או 084913) מקצועות ללא זיכוי נוסף: 084667,084665,084661,084653 קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר. ראה 084653.

084738 תורת הבקרה

1 1 2 - - 3.0

מקצועות קדם: (084737 או 084730)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 084735

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מערכות משוב ויתרון, ביצועי מצב מתמיד-סוג המערכת ומקדמי שגיאה, בקר יחסי-נגזרת-אינטגרלי (PID), שיטת (RL) ROOT LOCUS, כולל RL ZERO-ANGLE ו-ROOT CONTOUR, תכן בקרים בשיטת RL, קריטריון היציבות של נייקויסט, שולי יציבות, תכן בקרים ורשתות תיקון בתחום התדר (BODE), הצבת קטבים. ניסויי מעבדה.

084913 יסודות הנדסת חלל

1 1 2 - - 2.5

מקצועות קדם: (084737 או 084730)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 085901

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

סביבת החלל, משימות בחלל, רכב שיגור, דינמיקת מסלולים, תנועה בשדה כובד מרכזי, הפרעות לפרמטרי המסלול, מעבר מסלולים, דינמיקה וייצוב מצב זוויתי, ייצוב ע"י סחרור, ייצוב בעזרת שדה הכובד, ייצוב תלת צירי, בקרה תרמית, מקורות אנרגיה, תקשורת, מבנה, יישומים לתקשורת וחישה מרחוק.

085101 תעופה ספורטיבית 1

1 2 - - 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

(מקצוע בחירה חופשית).

בנית מודלים של כלי טיס לפי כללי הנדסה והטסתם.

085102 תעופה ספורטיבית 2

1 2 - - 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

ראה 085101.

085103 תעופה ספורטיבית 3

1 2 - - 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

ראה 085101.

085104 תעופה ספורטיבית 4

1 2 - - 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

ראה 085101.

085105 תכן, בנייה והטסה של כלי טיס 1

1 4 - - 1.5

מקצועות קדם: (085101 ו-085102 ו-085103 ו-085104)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

תכן, בנייה והטסה של כלי טיס לפי מפרט דרישות. מיועד לסטודנטים שכבר למדו את כל ארבעת קורסי תעופה ספורטיבית האפשריים ומשתתפים בתחרות רלוואנטית. קורס בחירה חופשית.

085106 תכן, בנייה והטסה של כלי טיס 2

1 4 - - 1.5

מקצועות קדם: 085105

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

תכן, בנייה והטסה של כלי טיס לפי מפרט דרישות. מיועד לסטודנטים שכבר למדו את כל ארבעת קורסי תעופה ספורטיבית האפשריים ומשתתפים בתחרות. קורס בחירה חופשית.

085135 אנליזה נומרית להנדסה אוירונטית מ

2 2 - - 3.0

מקצועות קדם: (104022 ו-104131 ו-234112)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104283, 054374, 034033, 034002

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 234107

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

בקורס הסטודנטים יכירו פיתוח, אנליזה ויישום שיטות נומריות קלטיות לפתרון משוואות אלגבריות, ומערכת משוואות אלגבריות, אינטרפולציה, גזירה ואינטגרציה, החלקת והתאמת עקומות ופתרון משוואות דיפרנציאליות (כולל מערכות מד"ר). כדי לאפשר יישום מעשי יילמדו נושאים רלוונטיים על מערכות הפעלה, גרפיקה ואלגברה סימבולית.

085156 פרויקט ניסוי

1 3 - 4 - 2.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 084156

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

מעבדות פרויקטים לפי בחירת הסטודנט.

085201 מבוא להנדסת אוירונטיקה וחלל

2 3 - - 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הערה: המקצוע חסום לסטודנטים מסמסטר 4 ומעלה הנ. אוירונטיקה וחלל.

המקצוע מוכר כבחירה חופשית בלבד. היסטוריה תמציתית של התפתחות מדעי התעופה והחלל, סוגי כלי טיס ורכיביהם. אוירודינמיקה, האטמוספירה הסטנדרטית וסביבת החלל, זרימות-ת-על-ושגיאה קוליות. הנעה, בקרה, ומבנים באטמוספירה ובחלל. יציבות וניהוג. כלי טיס כמערכת.

085220 מעבדה במכניקת הטיס

1 2 5 - 2.5

מקצועות קדם: (084220 ו-084221)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 085222, 084156

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס יכלול מספר פרויקטים עיוניים ומספר פרויקטים ניסויים. הפרויקטים העיוניים יעסקו בהערכה של נגזרות יציבות ומקדמים אווירודינמיים של מטוס קל (כגון צסנה 172), ובהמשך, בהערכה של ביצועי טיסה ותכונות טיסה שלו. הפרויקטים הניסויים יוקדשו לאימות ההערכות התיאורטיות בניסויי טיסה.

085305 מעבדה באוירודינמיקה

2 2 - 3 - 2.5

מקצועות קדם: (084153 או 084154)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 084156

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

א. הרצאות הדגמות - מנהרת רוח, מדי מהירות בשיטת התייל החם, המוחשת זרימה, שימוש במחשב, מאזניים, תיקוני מנהרה, בדיקות דינמיות, מכשור מיוחד. ב. ניסויי מעבדה - 3 ניסויי מעבדה בהנחיית מדריך וניסוי עצמאי שבמסגרתו ידרש הסטודנט לתכנן את הניסוי.

085326 סדנא לאוירודינמיקה חישובית

2 - - 1.0

מקצועות צמודים: 086376

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

לימוד ותרגול השימוש בתוכנות מסחריות לפתרון מספרי של שדות זרימה לפי השלבים הבאים: לימוד תכנות ליצירת רשתות חישוביות, לימוד תכנות לחישוב שדות זרימה ולימוד תכנות להצגה גרפית. השוואה בין התוצאות המתקבלות משימוש באלגוריתמים שונים וכן השוואה לתוצאות המתקבלות מתכנות שנכתבו במסגרת הקורס אווירודינמיקה חישובית. הסדנא תנתן בצמוד למקצוע אווירודינמיקה חישובית.

085403 בעיות הנעה רקטית בהודף מוצק

3 - - 5 אחת לשנה 3.0

מקצועות קדם: 084402

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מנועי הודף מוצק: אופניים, רכיבים עקריים, חומרי מבנה ובידוד, בצועים, הפסדים. תכנון המנוע ומטען ההודף. הרכב, שיטות יצור, תכונות וביצועים של הודפים דו בסיסיים ומרוכבים וניטרמיים. שיטות בדיקה של הודפים מוצקים. מנגנון הבעירה. הודפים מוצקים לחלל. בעירה אווירובית, הדלקה וכבוי. פיקוח על הדחף. מאיצים מוצקים ללא נחיר. שיטות ומתקני ניסוי.

085678 פרויקט בייצור ואחזקת כלי טיס 2

3.0 - - - א

מקצועות קדם: (084155 ו- 085677) או (084640 ו- 085677) או (084513 ו- 085677)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
פרויקט סמסטריאלי שיכול להוות המשך ל- 085677 או לפרויקט חדש.

085681 פרויקט תכן מיוחד 1

3.0 - - - ב

מקצועות קדם: (084311 ו- 084513)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ביצוע פרויקט תכן מקדמי לפרויקט התכן הסופי 7-8, בהיקף של שני סמסטרים, ושילוב התוצאות בפרויקט 7-8 הייעודי המתאים בשנה האחרונה ללימודים. פרויקט 7-8 הייעודי הינו פרויקט רב- שנתי כדוגמת הפרויקטים המשתתפים בתחרויות DBF ו- AUVSI.

085682 פרויקט תכן מיוחד 2

3.0 - - - ב

מקצועות קדם: (084311 ו- 084513)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ביצוע פרויקט תכן מקדמי לפרויקט התכן הסופי 7-8, בהיקף של שני סמסטרים, ושילוב התוצאות בפרויקט 7-8 הייעודי המתאים בשנה האחרונה ללימודים. פרויקט 7-8 הייעודי הינו פרויקט רב- שנתי כדוגמת הפרויקטים המשתתפים בתחרויות DBF ו- AUVSI.

085691 מבוא לתכן מכני של לוויין

3.0 - - - א

מקצועות קדם: (084512 ו- 084636 ו- 084913)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הכרה ולימוד תנאי סביבה של לוויין מרגע השיגור עד כניסתו למסלול ושהותו שם. הכרה ולימוד תהליך התכן של תת-מערכות בלוויין עם דגש על מכלולים קריטיים. הכרה ולימוד נושאי הנדסת מערכת בתכן לוויין. הכנת מאזן תרמי של לוויין הכולל חישוב של טמפרטורות קריטיות. הכרה ולימוד נושא מעבר חום עם שימת דגש על נושא הקרינה התרמית כמסלול העיקרי לבקרה תרמית של לוויין. בחירת חומרי המבנה בתכן הלוויין.

085695 תכן ראשוני של מטוסים

3.0 - - - א

מקצועות קדם: 084220

מקצועות צמודים: 084221

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

השלב המוקדמים בתכן מטוסים: דרישות לקוח, תכן קונספטואלי ותכן ראשוני. תקנות אזרחיות וצבאיות (FAR, JAR, MIL, SPEC). קביעת ראשונית של גדלים (SIZING), הערכת משקל, ביצועים ומחיר. התאמת גודל מטוס (TRADE OFFS) למשימות ובעוים. אלטרנטיבות. קונפיגורצית מטוס (OUT) (LAY) ותיכון מרחב פנימי. טכנולוגיות חדישות ונושאים יחודיים המשפיעים על תכן ראשוני.

085705 מעבדה בבקרה

2.5 - - - א+ב

מקצועות קדם: (084153 ו- 084735)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 084156

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הסטודנטים יבחנו את אופיים הדינמי של כלי טייס בשיטות אנליטיות וע"י סימולציות ספרתיות. הם יפתחו מודל לא-ליניארי בעל 6 דרגות חופש לדינמיקת כלי הטיס, ויתכננו טייסים אוטומטיים לבקרת זוויות גוף ומסלול. תכנונים אלה ייבחנו בעזרת סימולציות בזמן אמת, המשלבות תצוגות טיסה ממוחשבות.

085735 מערכות מזידים ביישומי אוויר-חלל

3.0 - - - ב

מקצועות קדם: 084735

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מערכות מזידה, הגדרות יסוד, שגיאות מזידה ופיצוין, מדידות בחוג סגור, מאפייני מדידות. מסנן משלים. סביבונים אינרציאליים ואופטיים, סביבון אנכי וכווני, מדי תאוצה, הגדרת זוויות כלי הטיס והחללית בעזרת מערכות רתומות. מכשור תא הטיס ותצוגות. שימוש במכ"מ דופלר. שיטות אופטיות לשערוך תנועה. ניווט רדיו ובקרת תעבורה אווירית.

085405 מעבדה בהנעה ושריפה

2 - 2 - 3 א+ב

מקצועות קדם: (084153 ו- 084401 ו- 084402)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

ירי סטטי של מנוע רקטי עם הודף מוצק: תלות קצב הבעירה בלחץ, בטמפרטורה ההתחלתית ובסוג ההודף, חישוב מהירות אופיינית ותקיפה סגולית. מנועי סילון: שיטות איפיון ביצועי מנועים, השפעת סיבובי מנוע (סל"ד) על הביצועים, ביצועי נחירים. מבנה להבה: ניסוי במבער הפועל עם דלק גזי: מדידת טמפרטורה והרכב תוצרי השריפה, חישוב נצילות הבעירה.

085505 מעבדה במבנים אוירונטיים

2 - 2 - 3 א+ב

מקצועות קדם: (084153 ו- 084512)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 084156

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

אנליזת מאמצים נייטית, עומסים ותפסנים, בקרת נייטית, בדיקות ללא הרס, בדיקות דינמיות, מכשירים ושיטות מדידה מיוחדות. הקורס מבוסס על בצוע 5-6 נסויים בנושאי קשיחות ויציבות של מבנים דקי דופן, כשהדגש הוא על דרך בצוע הניסוי, המדידות ופערון כולל מסקנות, כשהסטודנט משתתף בתכנון הניסוי ובהכנתו.

085531 יציבות מבני אוויר-חלל

3.0 - - - א

מקצועות קדם: 084513

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 084516

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקריסה כהסתעפות ליניארית. הפרעות רוחביות. אקצנטריות עמיסה. אי מושלמות. כח עוקב. ריילי ריץ. גלרין. קריסת מוטות קצרים, קורות כריך ומרוכבות. קריסת פיתול-כפיפה. התנהגות לאחר הקריסה, קריסת טבלות - דוגמאות. שיקולי תכן, רוחב אפקטיבי, השפעת חיזוקים. קריסת קליפה גלילית עגולה בלחיצה צירית.

085550 התנהגות לא אלסטית של מוצקים

2 - - - 4 אחת לשנה

מקצועות קדם: 084513

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 038742

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יסודות תורת הפלסטיות. דוגמאות פשוטות במבנים אוירונטיים. בעיות עם סימטריה סיבובית. תתול וכפיפה. רכזי מאמצים וסדקים - בעיקר במבנים דקי דופן. זחילה של מתכות. פתרונות לעמיסות יסוד בזחילה. התנהגות ויסקופלסטית ניתוח אנליטי-נומרי של בעיות פשוטות. קריסה בתחום הפלסטי והויסקופלסטי. מבוא לתרמו-ויסקופלסטיות ושימושים לחימום אוירודינמי.

085640 תמיכה כוללת במוצר למע. אוויר חלל

2.0 - - - ב

מקצועות קדם: 084142

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מרכיבי התכ"ם, יסודות הנדסת תחזוקה, ניתוחי הנדסת תחזוקה, גיבוש מדיניות אחזקה למערכת, נתי- ניתוחי תמיכה תחזוקתית LSA, ניתוחי רמות אחזקה LORA, ניתוחי הנדסת אחזקה MEA, הכנת תוכנית תכ"ם לפרויקט ILSP, ציוד בדיקה, ציוד תפעול ותחזוקה, רכש והצטיידות ראשונית אופטימאלית בחלפים, אומדן עלות מחזור חיים LCC, תמיכה בשירות המבצע, שירות לקוחות, הוצאה מהשירות.

085677 פרויקט בייצור ואחזקת כלי טיס 1

3.0 - - - ב

מקצועות קדם: (084155 ו- 084513 ו- 084640)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

פרויקט סמסטריאלי בתחום פתוח תהליך ייצור של מכלול תעופתי. הפרויקט יכול לעסוק בתכן מתקנים הדרושים לייצור המכלול, תכן מתקנים לבקרת איכות, תכן מתקנים הנדרשים להרכבה וכד'. במקרים מסוימים תתכן עבודת השלמה נייטית במעבדה.

085801 סמינריון בנושא זרימה

2 - - 3 א 1.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

סמינריון בתחום הזרימה הכולל לימוד הכנת מצגות אקדמיות, סקרי ספרות, הצעות מחקר, הכנת דו"חות טכניים והרצאות, מצגות בכנסים, ומיומנויות של תקשורת מילולית וכתובה טכנית. המקצוע מיועד לסטודנטים בהנדסת אירונותיקה וחלל שצברו 120 נק' ומעלה.

085802 סמינריון בנושא מבנים

2 - - 3 א 1.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

סמינריון בתחום המבנים הכולל לימוד הכנת מצגות אקדמיות, סקרי ספרות, הצעות מחקר, הכנת דו"חות טכניים והרצאות, מצגות בכנסים, ומיומנויות של תקשורת מילולית וכתובה טכנית. המקצוע מיועד לסטודנטים בהנדסת אירונותיקה וחלל שצברו 120 נק' ומעלה.

085803 סמינריון בנושא הנעה

2 - - 3 א 1.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

סמינריון בתחום הנעה הכולל לימוד הכנת מצגות אקדמיות, סקרי ספרות, הצעות מחקר, הכנת דו"חות טכניים והרצאות, מצגות בכנסים, ומיומנויות של תקשורת מילולית וכתובה טכנית. המקצוע מיועד לסטודנטים בהנדסת אירונותיקה וחלל שצברו 120 נק' ומעלה.

085804 סמינריון בנושא בקרה

2 - - 3 א 1.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

סמינריון בתחום הבקרה. הכולל לימוד הכנת מצגות אקדמיות, סקרי ספרות, הצעות מחקר, הכנת דו"חות טכניים והרצאות, מצגות בכנסים, ומיומנויות של תקשורת מילולית וכתובה טכנית. המקצוע מיועד לסטודנטים בהנדסת אירונותיקה וחלל שצברו 120 נק' ומעלה.

085805 סמינריון בנושא חלל

2 - - 3 א 1.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

סמינריון בתחום החלל. הכולל לימוד הכנת מצגות אקדמיות, סקרי ספרות, הצעות מחקר, הכנת דו"חות טכניים והרצאות, מצגות בכנסים, ומיומנויות של תקשורת מילולית וכתובה טכנית. המקצוע מיועד לסטודנטים בהנדסת אירונותיקה וחלל שצברו 120 נק' ומעלה.

085806 סמינריון בנושא תכן

2 - - 3 א 1.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

סמינריון בתחום התכן. הכולל לימוד הכנת מצגות אקדמיות, סקרי ספרות, הצעות מחקר, הכנת דו"חות טכניים והרצאות, מצגות בכנסים, ומיומנויות של תקשורת מילולית וכתובה טכנית. המקצוע מיועד לסטודנטים בהנדסת אירונותיקה וחלל שצברו 120 נק' ומעלה.

085851 פרויקט מחקר 1

3 - - 3 א+ב+ג 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

מקצוע בחירה. מיועד לאמן את הסטודנט המצטיין בביצוע עבודה עצמית בעלת אופי מחקרי ניסויי או תאורטי בשנה האחרונה של לימודיו. הסטודנט יעבוד באופן צמוד לחבר סגל אשר יתן לו נושא לפרויקט. הסטודנט יבצע את המחקר בהדרכת חבר הסגל ויסכם את תוצאותיו בדו"ח סופי שיוגש למנחה. הרשמה באישור מרכז המקצוע בלבד כאשר סף הקבלה למקצוע הוא הצטיינות דיוקן. הציון יקבע ע"פ הדוח והמעקב במשך הסמסטר.

086172 שיטות נומריות בהנדסה אירונותית

3 - - 6 א 3.0

מקצועות קדם: 085135**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 038727****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 076825,017021****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

פיתוח, אנליזה ויישום שיטות הפרשים סופיים נומריות קלטיות לפתרון משוואות דיפרנציאליות חלקיות מסוג פרבולי, אליפטי והיפרבולי. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטים יכירו: פיתוח, אנליזה ויישום שיטות הפרשים סופיים נומריות קלטיות לפתרון משוואות דיפרנציאליות חלקיות מסוג פרבולי, אליפטי והיפרבולי.

086201 בליסטיקה חיצונית ודינמיקת קליעים.

לא ינתן השנה

3 - - 6 א 3.0

מקצועות קדם: (084220 ו-084225)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

דינאמיקה של כלים בליסטיים - רקטות, קליעים וכיו"ב. הקניית הידע הנדרש לחיזוי המסלול של גופים אלו דרך הבנת הדינאמיקה הבסיסית והקניית יכולת להבנה ולגזירה מקורבת של הגורמים המשפיעים (זווית שיגור, רוח וכיו"ב). תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט ידע: 1. לחשב במדויק מסלול דו-ממדי של נקודת מסה בואקום. 2. לחשב במדויק דרך של נקודת מסה בתנועה ישרה עם גרר וכבידה. 3. לחשב בקרוב מסלול דו-ממדי של נקודת מסה עם גרר וכבידה. 4. להשתמש בטבלאות בליסטיות לחישוב מסלולים אטמוספריים. 5. לבצע תיקוני קורילס. 6. לפתור בקרוב משוואות דינאמיות מלאות בשלב המעוף החופי. 7. לפתור בקרוב משוואות האצה רקטית בואקום ובאטמוספירה. 8. לחשב פונקציות רגישות עבור הפרות בשלב ההאצה הרקטית. 9. לחבר את שלב ההאצה עם שלב המסלול החופשי. 10. לבדוק תנאי יציבות לקליעים מסתחררים.

086219 דינמיקה ואווירודינמיקה של מסוקים

3 - - 5 א קמ 3.0

מקצועות קדם: 084311**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבנה המסוק ורכיביו העיקריים, הריחוף והטיסה האנכית, ניתוח הכוחות האווירודינמיים הפועלים על אלמנט להב, מערכות הצירים המשמשות לחישוב הכוחות האווירודינמיים של הרוטור, זווית ההתקפה והנפנוף והשתנותם ההקפית, הכוחות הפועלים על הרוטור בטיסה אנכית ואופקית, טיסת קיזוז, בצועים, בעיות כלליות של מסוקים.

086220 מערכות בקרה ספרתית

לא ינתן השנה

3 - - 6 א 3.0

מקצועות קדם: 084735**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 088771****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מערכות דגומות. התמרות Z, משפטים. פונקציות תמסורת פולסיות. תגובת תדר. אליאסינג ותנודות חבויות. משפט הדגימה. אקוילנטים בדידים של בקרים רציפים. תכן בדיד מבוסס פונקציות תמסורת ובמישור W. בקר שיכון בזמן סופי. מישור מצב, בקירות צפיות. משוב מצב מלא צופים מסדר מלא ומופחת. עיקרון הפרדה. בקרה בדידה מיטבית - LQR. אפקט הקוונטיזציה. תוצאות למידה: עם סיום הקורס הסטודנטים יכולו: 1. לנתח מערכות בדידות תוך שימוש בהתמרות Z. 2. לנתח תגובת תדר של מערכת בדידה. 3. לפתח מודל דיד של מערכת דגומה תוך התחשבות באופן שחזור האות (ZOH, FOH, וכו'). 4. לפתח בקרי בדידים אקוילולנטים לבקרים רציפים ולנתח את השפעת הדגימה. 5. לתכן בקרים בדידים בשיטת מיקום קטבים ובתחום התדר - מישור W. 6. לנתח מערכות בדידות במישור המצב. 7. לבצע תכן בקרים ספרתיים במישור המצב: הצגת קטבים, פיתוח משערים, LQR.

086222 ניתוח מערכות משובצות מחשב ותוכנתן

3 - - 4 א 3.0

מקצועות קדם: 084142**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

גישות קיימות לניתוח ולהגדרת דרישות של מערכות עתירות תוכנה. השימוש במודלים כבסיס לניתוח מערכות משובצות מחשב. מבוא לניתוח והגדרת דרישות בגישת OBJECT BASED לפי שיטת AND MODELING. ניתוח היבטים מבניים וזרימת המידע וכן היבטים דינמיים (התנהגותיים) של מערכות. אימות מודל המערכת, סימולציות ובדיקות סטטיות ודינמיות. ניהול דרישות והכנת מפרטי מערכות משובצות מחשב.

086233 נושאים נבחרים בהנדסת מערכות

לא ינתן השנה

3 - - 3 א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

סילבוס מפורט יקבע ע"י המורה והועדה ללימודי מוסמכים לפני הסמסטר בו ינתן הקורס.

086234 סדנה בנושאים נבחרים בהנדסת מערכות

2.0 ב - - - - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
סילבוס מפורט יקבע ע"י המורה והועדה ללימודי מוסמכים לפני הסמסטר בו ינתן הקורס.

086241 אוראלסטיות 1

3.0 א - - - - 3

מקצועות קדם: (084225 ו-084312 ו-084512)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

אוראלסטיות סטטית: שיטת הפרסות, דיברגנציה, יעילות והיפוך הגאים, אפקטים של כנפיים משוכות, מודל מבני מודלי. אוראלסטיות לא תמידית: פרפור של כנפיים ומשטחי בקרה, תגובה למשבי רוח. תוצאות למידה: עם סיום הקורס הסטודנטים יוכלו: 1. להכיר את הנושאים בהם עוסק תחום האוראלסטיות, ולהכיר את המושגים והנושאים הבסיסיים באוראלסטיות סטטית. 2. לפתח כלים נומריים ולהשתמש בהם לחישובים אוראלסטיים סטטיים. 3. להרחיב את ההכרות עם אוראלסטיות סטטית למקרים מורכבים יותר. 4. להכיר את נושא יעילות הגאים. 5. לפתח כלים נומריים ולהשתמש בהם לאנליזה מודלית. 6. להרחיב הכרות עם אוראלסטיות סטטית למקרים מורכבים יותר. 7. להכיר את נושא אורודינמיקה לא תמידית וכלים נומריים באורודינמיקה לא תמידית. 8. להכיר את נושא הפרפור והבנת המנגנון הפיזיקלי. 9. לפתח כלים נומריים ולהשתמש בהם לחישובי פרפור. 10. להכיר את נושא תגובת משב ובעיות מתקדמות בחזית הידע המחקרי.

086284 טורבינות רוח והפקת אנרגיה

לא ינתן השנה

3.0 ב - - - - 3

מקצועות קדם: 084311

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא ורקע היסטורי. רקע מטאורולוגי, אפיון ומדידת הרוח. תנועה קווית בעזרת הרוח. טורבינות רוח בעלות ציר אופקי - תורת המומנטום, תורת אלמנט הלהב, תורת המערבולות, השפעת גרדיאנט הרוח על הביצועים, חישוב מבנה ובעית תנודות, תאור סוגים שונים של טורבינות. טורבינות בעלות ציר אנכי - תורת המומנטום ואלמנט הלהב, בעית מבנה, תאור טורבינות קיימות. מערכות הקשורות להפקת אנרגיה הרוח - המגדל, הגנרטורים, אמצעים לאגירת אנרגיה. חישובי ביצועי טורבינה במיקום מסוים והערכת כלכליות. פוטנציאל הרוח בישראל.

086287 מכניקת גופים בחלל

3.0 א - - - - 3

מקצועות קדם: (084225 ו-084913)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תנועה בשדה כובד מרכזי. משוואות הזמן למסלול אליפטי, היפרבולי ופרבולי. חליפת הפרבולית. מעברים אופטימיים בין מסלולים. מסע בין פלנטרי. משפט למברט. שינוי פרמטרי המסלול וקביעתם מתוך מדידות. משוואות היל. מפגש בין חלליות. פרטורביציות כלליות במישור המסלול ובניצב למישור המסלול, השפעת פחיסות כדור הארץ. השפעת הגרר האטמוספירי. מסלולים הליסניכרוניים. מסלולים יציבי פריגיאה. השפעת השמש והירח על תנועת לוויינים ארציים. בעיות שלשת הגופים. שיגור לוויין למסלול. גרדיאנט הכובד.

086289 בקרת מערכות רבות קלט ופלט

3.0 א - - - - 3

מקצועות קדם: 084735

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 088793

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא למערכות רבות משתנים (MIMO), תאור מערכות MIMO במישור המצב והתדר, קטבים ואפסים של מטריצות תמסורת, יציבות, בקירות, צפיית, מימוש מאוזן, מימוש מזערי. תכונות מערכות משוב: מוגדרות, יציבות פנימית, קריטריון נייקוויסט מוכלל. דרישות ביצועים של מערכות בקרה MIMO, מגבלות על הביצועים, ערכים סינגולאריים, הגברים ראשיים. שיטות תכנון במשוב מצב: הצבת קטבים, משערי מצב מסדר מלא ומופחת, בקרים מבוססים על משערים. בעיית LQR, משוואת ריקטי אלגברית. שימושים ודוגמאות למערכות אוירונטיות. תוצאות למידה: עם סיום הקורס הסטודנטים יוכלו: 1. לנתח מערכות MIMO בעזרת מטריצות תמסורת ובמישור המצב. 2. לנתח ברירות, סטאביליזציות, צפיית ודטקטאביליות של מערכות MIMO. 3. עבור מערכות לא בקירות ולא צפיית, לחשב את אפסי המערכת. 4. לפתח מימוש מזערי ומאוזן של מערכת. 5. לבחון מוגדרות של מערכת משוב. 6. לבחון יציבות פנימית של מערכת משוב. 7. לשרטט את ההגברים הראשיים של מערכת MIMO ולנתח את תכונותיה. 8. לתכנן בקר MIMO תוך שימוש בגישות של הצבת קטבים ו-LQR.

086290 בקרת מסלולי לוויינים

3.0 ב - - - - 3

מקצועות קדם: (084735 ו-086287 או 084735 ו-086293)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים: יסודות מסלולים, אלמנטי המסלול, הפרעות, תמרונים בסיסיים, ניסוח בעיית בקרת המסלול, בקרת מערכות לינאריות ולא לינאריות, משוואות גאוס. בקרה אופטימלית של לוויינים: דחף רציף ופולסים, בקרת זמן החצייה של מסלולים מסונכרני שמש, בקרת הנתבי הקרקעי, בקרת מערכי לוויינים, בקרה אוטונומית של מקבץ לוויינים, יירוט ומפגש, הנחיית למברט.

086320 מעבר חום בהנדסת אוירונטיקה וחלל

3.0 א - - - - 3

מקצועות קדם: 084314

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים: משוואות מעבר חום. חוק פורייה ובעיות מתקדמות בהולכת חום. עקרונות ההסעה המאלצת. משוואות המומנטום והאנרגיה בשכבות גבול. מעבר חום בזרימה חיצונית ופנימית. משוואות מעבר חום בשכבות גבול דחיסות. הסעה במספרי מאך גבוהים. חימום אווירודינמי. עקרונות הקרינה. מעבר חום בגופים בחלל. הגנה תרמית על טילים בליסטיים כולל אבליציה.

086322 נושאים נבחרים בתורת הזרימה 2

לא ינתן השנה

3.0 ב - - - - 3

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הסילבוס ייקבע ע"י המורה באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

086366 מבוא לזרימה טורבולנטית

לא ינתן השנה

3.0 ב - - - - 3

מקצועות קדם: 084314

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

המשוואות הממוצעות של ריינולדס ובעיית הסגירה. דינמיקת ערבוליות. תיאור סטטיסטי וספקטרלי של טורבולנטיות. טורבולנטיות המוגנת ואיזוטרופית והמבנה של הסקאלות הקטנות. תיאורית קולמוגורוב וסקדת האנרגיה. זרימות גזירה טורבולנטיות. זרימות טורבולנטיות התחומות על ידי קירות. שכבות גבול טורבולנטיות. ערבוב טורבולנטי. מודלים פיזיקאליים וספקטראליים. מידול של סקאלות תת-רשתיות. תהליך המעבר לטורבולנטיות. מבנים קוהרנטיים. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל: 1. להבין את המשוואות השולטות על זרימים טורבולנטיות (מומנטום, אנרגיה). 2. לנצל את הכלים הקלאסיים סטטיסטיים ומתמטיים ספקטראליים לניתוח טורבולנציה ובעיות אחרות הקשורות בשדות וקטור. 3. להבין את סקדת האנרגיה והקשר שלה למבנים קוהרנטיים בטורבולנציה. 4. להבין את הספרות המודרנית במבנים קוהרנטיים ורעיונות היסוד העומדים בבסיס השערת המערבולת המצורפת של טאוונסנד. 5. להבין את בעיית הסגירה וגישות הדגמה שונות אשר מנוצלות כיום בתעשייה ובאקדמיה כדי לטפל בה.

086376 אוורודינמיקה חישובית

3.0 ב - - - - 3

מקצועות קדם: (084312 ו-085135)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 016214

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

משוואות יסוד, הצגה משמרת, משוואות מודל. רשתות חישוביות: טרנספורמציות, יצירת רשתות, קוארדינטות עקומות. שיטות הפרשים סופיים: FORM, DELTA, שיטות לפתרון משוואות המודל, יציבות והתכנסות. שיטות נפחים סופיים. מערכות משוואות: יעקוביאנים, קרקטריטיקות. תנאי גבול. שיטות לפתרון משוואות אוילר. שיטות פיצול השטף. משוואות NAVIER-STOKES הממוצעות: מבוא, חישוב איברי הצמיגות.

086380 מבוא לשכבות גבול

3.0 א - - - - 3

מקצועות קדם: 084314

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 088312, 081408

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

המשוואות השליטות, סוגי שכבות גבול, סימולריות בשכבות גבול, זרימה צמיגה חד מימדית, שכבות גבול בלתי דחיסות, זרימות פלקר-סקאן, שכבות גבול טורבולנטיות. זרימות צינור ותעלה, ושכבות גבול דחיסות. טרנספורמציות פון-מיזס, מנגלר, הוורט, דורודינטיצין סילונים ושובלים.

086389 אוירודינמיקה של גופים וכנפיים

3 - - - א+ב 3.0

מקצועות קדם: 084312**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

חישוב זרימה על גוף תמיר במהירויות תת-קוליות ועל-קוליות בעזרת פירוסי מקורות, פירוסי דיפוזלים, קרוב מונח. גרר גלים של גוף תמיר, גופים בעלי גרר מינימלי, חוק השטחים, עילוי ומומנט עלרוד של גופים. תורת הכנף התמירה, חישוב זרימה ועילוי של כנף בעזרת קונפורמיות, כוח היניקה של שפת התקפה. גרר מושרה. כנף עם ערבולי שפת ההתקפה, עילוי של תצורות כנף-גוף.

086390 מבוא לאוירואקוסטיקה

3 - - - ב 3.0

מקצועות קדם: (084312 ו-084314)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

נושאים: משוואת האקוסטיקה הלינארית, השדה האקוסטי של מקור נקודתי, פונקציית גרין בתווך בלתי מוגבל, פיתוח מולטיפולי של השדה האקוסטי, אנלוגיית לייטהיל, משוואת קרל, השדה האקוסטי של גופים קומפקטיים ולא קומפקטיים, משוואת הלמהולץ, משפט ההדדיות, פונקציית גרין קומפקטית, משוואת הערבול האקוסטית, אינטראקציות ערבול-כנף ורעש שפת זרימה, השפעת גמישות מבנה על השדה האקוסטי.

086414 מנועי מגח סילון

3 - - - ב 6 קמ 3.0

מקצועות קדם: (084314 ו-084402)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מנוע המגח, עקרון פעולתו וביצועיו. משוואת הדחף. הגדרות כלליות. השוואה למערכות הנעה אחרות. מחזור הפעולה. הצגה תרמודינמית. ניתוח תאורטי של הביצועים של מגח אידיאלי. מקדם הדחף. פונקציות ספיקה. כוונסים. גלי הלם. תאי שריפה. תהליך השריפה. גל בעירה. מהירות הבעירה. ייצוב הבעירה. תאימות כוונס. נחיר. דלקים למנועי מגח. התכנון הקומפקטי. מגח אינטגרלי. מנוע מגח רקטי. מנוע מגח עם דלק מוצק. מגח עם שריפה על-קולית. משימות אופייניות.

086461 נושאים נבחרים באמצעי הנעה 1**לא יתן השנה**

3 - - - 5 קמ 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הסילבוס ייקבע ע"י המורה באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

086478 תהליכי שריפה

3 - - - ב 6 קמ 3.0

מקצועות קדם: 084402**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הגדרת תופעות בעירה ומונח, הכימיה והתרמוכימיה של דלקים, טמפרטורות להבה, הצתה ופיצוץ. להבה למינרית וטורבולנטית, ערבוב טורבולנטי בסילון, ייצוב להבות ע"י גופים כהים. הצתה מאולצת. ניפוח. חומרי נפץ וגלי הדף. שרפת דלקים מוצקים. כיבוי שרפות. זיהום אוויר מתהליכי שרפה.

086480 יסודות אוויר-תרמיים של טורבו-מכונות

3 - - - ב 4 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא לטורבו מכונות, סקירה על זרימה דחיסה, זרימה עם החלפת עבודה, משוואת אוילר לטורבו מכונות, דיאגרמות מהירות, מעבר אנרגיה, אנליזה ממדית, יסודות בסיסיים של הכוונת זרימה, נצילות והפסדים, מדחסים צנטריפוגליים, מדחסים ציריים, מבוא למעבר חום בטורבינות גז, שיטות ניהול תרמי, תכן מסלולי גז חם. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט: 1. יהיה בעל ידע ידע בסיסי בנושאי יסוד כגון אוירודינמיקה, מעבר חום, מבנים ובעל בסיס חזק של תכן ואנליזה רב תחומיים של טורבו מכונות. 2. יהיה בעל יכולת לבצע אנליזה של הידרודינמיקה של טורבו מכונות ולקבל החלטות תכן. 3. ידע להשתמש בידע ביסודות של תכן מדחסים במנועי סילון קטנים וביסודות של תכן טורבינות במנועי סילון קטנים. 4. ידע להעריך את מעבר החום של מסלול הגז בטורבינה לבחירת שיטת קירור מתאימה ולבצע אנליזה להחלטות תכן רב תחומיות.

086483 זרימה מעבר חום ובצועי מנועי סילון**לא יתן השנה**

3 - - - - קמ 3.0

מקצועות קדם: 084401**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הזרקת אוויר קירור שכבות גבול בקרור להבי טורבינה ונחירי מנוע. זרימות רב-פאזיות. אוויר-תרמודינמיקה של איזוד. שריפת דלק. קרור קרום, נגיחה והזעה בתאי שריפה. מעבר אחורי. טורבינה ונתיר פליטה ווקטורי או רגיל. קרור ואינטגרציה בין מטוס למנוע (כולל חזרה על גלי הלם בכונסים ובנחיר והשפעת ירי מטילים על חלוקת טמפרטורה במנוע). פיגורי זמן וביצועים. מעטפות ביצועים של הנעה ווקטורית בתמרון מעבר להזדקרות, בהקטנת חתימות ובהקטנת אורך מסלול בהמראה ונחיתה. אינטראקציות הזרימה המציפה עם הסילון המוטה וסופרצירקולציה.

086484 שיטות מדידה מתקדמות בזרימה והנעה

3 - - - א 4 קמ 3.0

מקצועות קדם: 084401**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 084156****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

אופטיקה גאומטרית, עקיפה והתאבכות. החזרי אור ויישומם למדידת גודל חלקיקים, טמפרטורות וריכוזי גזים. שיטת לייזר דופלר למדידת מהירות, קליטה ועיבוד אותות. השוואה עם צינור פייטו וחוט להט. דוגמאות ליישומים. הדגמות מעבדה.

086521 נושאים נבחרים במבנים אוויר-חלל 1

3 - - - ב 5 קמ 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הסילבוס ייקבע ע"י המורה באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

086522 נושאים נבחרים במבנים אוויר-חלל 2

3 - - - א 5 קמ 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הסילבוס ייקבע ע"י המורה באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

086535 מכניקת השבר במבנים תעופתיים

3 - - - ב 6 3.0

מקצועות קדם: 084513**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

שימוש בשיטות מכניקת השבר לניתוח עמידות מבנים תעופתיים לניתוח כשלים במבנים. מכניקת שבר אלסטית ליניארית. שדה המאמצים סביב ראש הסדק עבור תנאים שונים של העמסה במתיחה וגזירה. עמידות מבנים תעופתיים בעומס משולב. מקדם עוצמת המאמץ וחסינות השבר. שיטות אנרגטיות ו-J-INTEGRAL לחישוב מקדם עוצמת המאמץ. שבר דינמי. מכניקת השבר בתחום הפלסטי. התקדמות סדקים בעומס מחזורי. התעייפות מבנים. השוואה בין מכניקת השבר לגישה השמרנית של התעייפות מבנים. שיטות לבדיקות ללא הרס. מכניקת השבר בחומרים לא מתכתיים. תקנים של NASA ו-ESA לבחינת מבנים תעופתיים. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל: 1. להכיר את שיטות מכניקת השבר לניתוח עמידות מבנים אוירונאוטיים ולניתוח כשלי מבנה.

2. להכיר את שדה המאמצים סביב ראש הסדק, לחשב את מקדם עוצמת המאמץ עבור מקרי עומס שונים. 3. להבין את המשמעות של סדק במבנה מוטס ולהשתמש במכניקת השבר ככלי לניתוח כשלי מבנה. 4. לחשב את אורך החיים הצפוי לחלקימבנה בשיטות מכניקת השבר. 5. להבין את היתרונות המשמעותיים של חישוב עמידות המבנה לפי שיטות מכניקת השבר ביחס לחישובי התעייפות.

6. לחשב את התקדמות הסדקים במבנה הנתון לעומס מחזורי כללי.

086574 אלמנטים סופיים בהנדסה אוירונטית

לא ינתן השנה

3 - - - 6 3.0

מקצועות קדם: 084513**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

שיטת האלמנטים הסופיים לבעיות לינאריות סטטיות במבנים ובמעבר חום. ניסוח ואריאציוני ועבודה וירטואלית, ניסוח גלובלי וברמת האלמנט, פעולות במטריצות, משפחות של אלמנטים סופיים, אינטגרציה נומרית, התכנסות, אספקטים תכנוניים, בעיות ערכים עצמיים - תנודות וקריסה של מבנים. תוצאות למידה: לאחר סיום של הקורס הסטודנטים ידעו: 1. להכיר ביתרונות ובחסרונות של שיטת האלמנטים הסופיים יחסית לשיטות נומריות אחרות. 2. להכיר את הבסיס המתמטי של שיטת האלמנטים הסופיים, כך שיוכל להיות משתמש חכם בתוכנת אלמנטים סופיים מסחרית. 3. להכיר מבנה של תוכנית אלמנטים סופיים, כך שיוכל לתכנת קטעי תוכנית בעצמו. 4. להכיר את המקרים בהם השיטה נתקלת בקשיים, ולדעת איך להתגבר על קשיים אלו. 5. להסתכל בצורה ביקורתית על תוצאות של תוכנת אלמנטים הסופיים, ולהבדיל בין שגיאות נומריות לבין שגיאות טעויות מסוגים שונים. 6. להעריך כמותית את שגיאת האלמנטים הסופיים ואת קצב ההתכנסות.

086576 תורת האלסטיות

3 - - - 6 3.0

מקצועות קדם: 084513**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 038749,036069****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

שיווי משקל, קינמטיקה, אלסטיות לא איזוטרופית, תנאי שפה, בעיות מישוריות בקואורדינטות קרטיות ופולריות, כוחות מרוכזים, פונקציות עצמיות, בעיות מגע, ניסוח בעיות תרמואלסטיות, אלסטיות תלת-מימדית, סופרפוזיציה, הדדיות, יחודיות, פתרונות כלליים. משפטי אנרגיה, יישומים בתרמואלסטיות, בעיות מאמצים טרמיים בקורות ובטבלות, אלסטודינמיקה ומעבר גלים.

086583 תכן מבנה מטוסים

לא ינתן השנה

3 - - - 4 3.0

מקצועות קדם: (084220 ו- 084512)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 085518****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

תכן מבנה כלי טייס על פי תקנות FAR. עומסי טיסה וקרקע. מעטפת טיסה N-V, בחירת מקרי עומס קריטיים, פילוג עומסים אוירודינמיים על מטוס מתמך, חישוב תגובה מבנית. שיקולי אוירואלסטיות בתהליך התכן. אנליזת משקלים ומעטפת מרכז כובד. סקירה של אנליזה ואופטימיזציה מבנית בכלים של אלמנטים סופיים ושימוש בתוכנה מסחרית.

086670 תכן קונספטואלי למהנדסי אויר-חלל

לא ינתן השנה

3 - - - 6 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 036041**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבוא לתיאוריות ושיטות תכן מודרניות. מודלים וסיווג של תהליכי תכן. זיהוי וניתוח הצורך. מיפרט התכן. שיטות לתכן קונספטואלי. יצירתיות וקביעון. הערכה ובחירה של קונספטים. הנדסה בו-זמנית. תכן לייצוריות, הרכבה ופירוק. עקרונות התכן הראשוני. יישומים מתחום אויר-חלל. תוצאות למידה: עם סיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל: 1. לזהות צרכי תכן אמיתיים ולנסחם כיאיות. 2. לנתח צורך תוך הפיכת דרישות לקוח לדרישות הנדסיות. 3. לבצע תכן קונספטואלי בשיטות אחרות ולהתאימן למשימת התכן. 4. לבצע תכן קונספטואלי חדשני והמצאתי. 5. להימנע מקיבעון מחשבתי כאשר דרושה יצירתיות. 6. לבחור בצורה מושכלת בין חלופות תכן. 7. להתחשב בייצוריות, הרכבה, פירוק וכו' בזמן תהליך התכן של מוצר חדש. 8. להשתמש בעקרונות כלליים של התאמת רכיבי מודף במערכות לביצועים אופטימליים. לבצע רפלקציה (התבוננות פנימית) לגבי תהליכי תכן שבהם השתמש.

086721 נושאים נבחרים בבקרה תעופתית 1

לא ינתן השנה

3 - - - 4 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הסילבוס ייקבע ע"י המורה באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

086730 מערכות דינמיות מרושתות: ניתוח ותכן

3 - - - 4 3.0

מקצועות קדם: 084735**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תורת הגרפים, תורת הגרפים האלגברית והספקטרלית, פרוטוקול הקונצנזוס (מכוון, לא מכוון, מיתוג אקראי), רשתות חישה יחסיים (בקרת מבנה, שיעור מבזר), ניתוח של מערכות מרושתות (יציבות, קצב התכנסות והערך העצמי של FIEDLER, ביצוע H ו-2 HOO, בקירות, צפיית), מודלים לא לינארים (מודל KURAMOTO, מערכות פסיביות מחוברות), שמירת קשירות ומקסימיזציה, תצורות קשירות לבקרה ולוקליזציה, תכן גרפי למערכות מרושתות, אפליקציות, שמירת מבנה של קוואדרוטורים, קונצנזוס כיוון עבור מספר רב של לווינים, נחילים של רכבים אוטונומיים. תוצאות למידה: עם סיום הקורס הסטודנט יוכל: 1. להגדיר מהו גרף מתמטי באמצעות תורת הגרפים. 2. להציג גרפים בצורה מטריצית באמצעות תורת הגרפים האלגברית. 3. לקבוע מאפייני גרף שונים ובלתי תלויים. 4. לייחס תכונות ספקטרליות של מטריצה למאפיינים קומבנטוריים של הגרף. 5. למדל מערכות מרובות סוכנים באמצעות גרפים. 6. לנתח יציבות של מערכות דינמיות מרושתות לינאריות ולא לינאריות. 7. לתכן אסטרטגיות בקרה מבוזרות של מערכות דינמיות מרושתות. 8. לתכן אסטרטגיות שמירת מבנה מבוזרות של מערכות דינמיות מרושתות. 9. לנסח בעיות אופטימיזציה עבור תכן של חילופי מידע ברשת. 10. לנסח CONVEX RELAXATIONS עבור בעיות אופטימיזציה שאינן קמורות.

086733 תהליכים אקראיים במערכות אויר-חלל

3 - - - 9 3.0

מקצועות קדם: (084730 ו- 104034)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 084734,044202****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 084733****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

פונקציה אופיינית. וקטור גאומי. תהליכים אקראיים בזמן בדיד (תהליך IID, ברנולי, מניה בינומי) ובזמן רציף (תהליך פואסון, תהליך וינר) פונקציות אוטוקורלציה וקווריאנס. תהליכי סכום. תהליך גאומי. תהליכי מרקוב. סטציונריות. פעולות מתמטיות על תהליכים אקראיים: גזירה, אינטגרציה. יחסי קלט-פלט של מערכות לינאריות בתחומי הזמן והתדר ובמרחב המצב. ארגודיות. מבוא לעיבוד אותות אקראיים.

086735 עיבוד אותות אקראיים ודיאגנוסטיקה

לא ינתן השנה

3 - - - 7 3.0

מקצועות קדם: 086733**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מבוא ועקרונות דגימה. עבוד אותות סטציונריים: צפיפות ספקטראלית, קורלציה, קפסטרם, מעטפת אותות, עבוד רב ערוצי. שיטות דגימה ועבוד אותות לא סטציונריים: סינכרון פאזה, סריקת תדרים, הצגות זמן תדר. תדרים מאלצים, אופני כשל, תבנית הרעידות שלהם בחתימות ומתודולוגית האבחון עבור תקלות במערכות מבניות, (כגון: צירים, ממסרים, מסבים, מחברים ורוטורים). יישומים למערכות אויר חלל.

086755 בקרה אוטומטית של כלי טיס

2 - - - 6 א קמ 3.0

מקצועות קדם: 084735**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 084736****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

משואות התנועה הלא לינאריות בשש דרגות חופש. ליניאריזציה וקרוברים. מודלים ופונקציות תמסורת אורכיים ורוחביים. סקירה של מיכשור אוירונטי. תכן בקרים אורכיים, רוחביים, צימוד, בקרת זוויות מסלול, נחיתה אוטומטית. תוצאות למידה: עם סיום הקורס הסטודנטים יוכלו: 1. לפתח משואות לא ליניאריות של דינמיקת כלי טיס. 2. לפתח מודלים ליניאריים של דינמיקת כלי הטיס ולנתח את תכונותיהם. 3. לתכן חוגי בקרה בסיסיים לשיפור תכונות דינמיות של כלי טיס. 4. לתכן בקרי טיסה רב חוגיים כמו שמירה על גובה טיסה, בקרת מהירות טיסה, שמירה ובקרה של כיוון טיסה. 5. לתכן בקרים לנחיתה אוטומטית של כלי טיס.

086759 מערכות נווט והנחיה

3 - - - 6 ב קמ 3.0

מקצועות קדם: 084735**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

טרנספורמציה בין מערכות קואורדינטות, דינמיקה סיבובית של גוף קשיח, גירוסקופים, מדי-תאוצה, ניווט אינרציאלי, ניתוח מסלולים של טילים מיידיים.

086760 עקרונות הנחיה וביות

לא ינתן השנה

3 - - - 6 ב קמ 3.0

מקצועות קדם: 084735**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

סיווג מערכות הנחיה, שיטות הנחיה: פיקוד וביות. חוקי הנחיה עקריים: קו ראייה, ניווט יחסי. ניתוח מערכות לינאריות משתנות בזמן. יסוד הנחיה: עקיבה וניהוג. פונקציות תמסורת של ההנחיה. ראשי ביות, רעש ושכירת כיפה. ניהוג אווירודינמי וניהוג סילוני, השפעת התצורה האווירודינמית של הניהוג. ניווט יחסי במישור עם קבוע זמן מסדר ראשון, חישוב מרחקי החטאה. תוצאות למידה: לאחר סיום מוצלח של הקורס הסטודנטים יוכלו: 1. לנתח את הקינמטיקה של תרחישי רדיפה בסיסיים כדוגמת רדיפת כלב, הנחיית קווי ראייה וניווט מקבילי. 2. להשוות בין גישות וחוקי הנחיה שונים באופן אנליטי. 3. לחשב מרחק החטאה ודרישות תאוצה כאשר מיישמים חוק הנחיה כדוגמת ניווט יחסי. 4. ליישם בסימולציה חוקי הנחיה קלאסיים כדוגמת פיקוד לקווי ראייה, רדיפת מחירת, ניווט יחסי טחור ואמיתי. 5. לנתח את היציבות של חוג ההנחיה תחת הנחת הלינאריות. 6. לנתח את השפעת חוג הניהוג ובקרת הטיסה על ביצועי ההנחיה.

086761 ניווט נעזר ראייה ממוחשבת

3 - - - 5 ב קמ 3.0

מקצועות קדם: (086777 ו- 094417) או (086777 ו- 104034)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

ניווט אינרציאלי, היתוך מידע הסתברותי ממוגון חיישנים, ניווט מבוסס ראייה ממוחשבת (VAN), לוקליזציה ומיפוי (SLAM), כיכוס מדירות ADJUSTMENT (IMU PRE-INTEGRATION), אופטימיזציה BUNDLE תוך שימוש במדידים אינרציאליים ותמונות, ניווט ו- SLAM מרובה פלטפורמות, שיערוך מצב אקטיבי ותכנון תנועה במרחב הסתברותי (BELIEF SPACE PLANNING). תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט ידע: 1. לפתח ולממש אלגוריתמים בניווט מבוסס ראייה ממוחשבת ו- SLAM. 2. לפתח ולממש גישות הסתברותיות להיתוך מידע, ניווט מבוסס ראייה ממוחשבת ו- SLAM בבעיות מרובות פלטפורמה. 3. לממש ולפתור אופטימיזציה BUNDLE ADJUSTMENT תוך שימוש בתמונות אמיתיות. 4. לפתח אלגוריתמים לתכנון במרחב הסתברותי (BELIEF SPACE PLANNING).

086777 יסודות בתורת השערוך

3 - - - 9 ב קמ 3.0

מקצועות קדם: 086733**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 086757****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מושגי יסוד. תהליכים אקראיים (חזרה). משערי ריבועים פחותים (WLS), עקרון הניצבות. תכונות סטטיסטיות והתכנסות משערים. חסמי קרמר-ראו לפרמטרים דטרמיניסטיים ואקראיים. משערי פרמטרים: BLUE, סבירות מירבית (ML), הסתברות מאוחרת מירבית (MAP), מינימום שגיאה ריבועית ממוצעת (MMSE). מסנן קלמן. מסנן קלמן מורחב. שימוש במסנן קלמן מורחב לשערוך פרמטרים סטוציונאריים ומשתנים בזמן. דוגמאות לשערוך ולזהוי במערכות אוויר-חלל.

086800 יסודות הזרימה השגיא-קולית

לא ינתן השנה

3 - - - 6 ב קמ 3.0

מקצועות קדם: (084312 ו- 084314)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקדמה. זרימה שגיא קולית בלתי צמיגה, משוואות גלי הלם ומניפות התפשטות, חישוב כוחות אווירודינמיים בשיטות מקורבות, חוקי דמיות. זרימה שגיא-קולית צמיגה, משוואות שכבת הגבול, מעבר שגיא קולי, חמום אווירודינמי, אינטראקציות צמיגיות. מבוא לזרימה חמה, זרימה בשווי משקל, קפואה, ללא שווי משקל.

086901 מבוא למערכות מבנים "נבונים"

לא ינתן השנה

3 - - - 6 ב קמ 3.0

מקצועות קדם: (084225 ו- 084512)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

חומרים "נבונים", מבנים "נבונים", ריסון אקטיבי ופסיבי, אפקטים פיזאולקטריים, חומרים בעלי זיכרון, נזולים אלקטרו-ראולוגיים, תורת הליווח הקלאסית של חומרים מרוכבים, תורות מסדר גבוה יותר, מבנה אנאליזטורפי בעל שכבות פיזאולטריות משוואות תנועה של קורות, מפעילים וחיישנים, מודל דינמי בקרה מפולגת להקטנת רמת תנודות, יישומים מעבדתיים.

086920 הנעה חשמלית בחלל

3 - - - 5 א קמ 3.0

מקצועות קדם: (084402 ו- 114052)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

עקרונות הנעה חשמלית, השוואה בין הנעה חשמלית להנעה כימית, התורה האלקטרומגנטית בפיסיקת הפלסמה, מבוא לפיסיקת הפלסמה ויסודות התפרקות חשמלית של גזים, שיטות דיאגנוסטיקה של פלסמה, מנועים יוניים, עקרונות מנועי הול, מערכות של מנועי הול, האצה אלקטרוסטטית ואלקטרומגנטית, מנועים מגנטו-פלסמה-דינמיים, מנועי פלסמה פולסטיביים. תוצאות למידה: 1. הסטודנט יכיר באופן בסיסי את יסודות תורת הפלסמה. 2. הסטודנט יכיר את סוגי המנועים החשמליים הנפוצים בעולם כיום. 3. יבין את התהליכים הפיסיקאליים המתרחשים בכל סוג מנוע וידע לקשרם לביצועי המנועים השונים.

086921 נושאים נבחרים בהנדסת חלל 1

לא ינתן השנה

3 - - - 5 ב קמ 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הסילבוס ייקבע ע"י המורה באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

086923 אסטרודינמיקה

לא ינתן השנה

3 - - - 5 ב קמ 3.0

מקצועות קדם: 084913**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מערכות צירים. זמן ותאריך. מכניקה קפלריאנית. משוואות לגראנז'. משוואות גאוס. הסוגריים של לגראנז' ופאסון. המשפט הבסיסי של המיצוע. בקירות ובקרת משב של מעברי מסלול רציפים. הפרעות כבידה מסדר גבוה. מסלולי הילה. מעברים מכדור הארץ למסלולי הילה. מכניקה אנליטית ויישומיה בחלל. משוואות אוילר-לגראנז' והמילטון. יישומים למכניקת מסלולים ודינמיקה של לוויין קשיח.

086924 יסודות הנדסת פלסמת אוויר-חלל

לא ינתן השנה

3 - - - 6 ב קמ 3.0

מקצועות קדם: (084213 ו- 114054)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

פיסיקה והנדסה של פלסמות ופריקות חשמליות. אנליזה של סוגי פריקות חשמליות, פריקה חשמלית מסוג GLOW, קשת חשמלית ופלסמה אטמוספירית. שיטות סימולציה של פלסמה חלקיק-בתא. שימושים בהנעה חשמלית ומפעילי פלסמה. שיטות מדידה של פלסמות. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל:

1. להבין תהליכים יסודיים בפלסמה ופריקות חשמליות. 2. לבחון פרמטרים חשובים בפריקות חשמליות בשימושי אוויר-חלל. 3. ליישם מידול נומרי של פריקות חשמליות פשוטות באמצעות שיטות חלקיק-בתא. 4. גלגות הבנה בשיטות דיאגנוסטיקה של הפלסמה.

087532 תורת היציבות של מבנים

לא ינתן השנה

3 - - - 6 ב קמ 3.0

מקצועות קדם: (084225 ו- 084512)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מושגי היציבות, אי יציבות מבנים, גישות דינמיות וסטטיות ליציבות. בעיות לא לינאריות עם מספר דרגות חופש. אי מושלמות, הגישה האנרגטית מול גישות אחרות. בעיות עם כוחות לא משמרים. מבחר בעיות באי יציבות של טבלות, קליפות ומבנים אחרים הנהוגים בהנדסה אווירונטית, עם דגש על התנהגות לאחר קריסה.

088222 סמינר בהנדסת אירונותיקה וחלל 2

1 - - - א 0.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הציון במקצוע עובר/נכשל

השתתפות בסמינרים שבועיים בהם ניתנות הרצאות של חוקרים ומהנדסים בתחומים השונים של הנדסת אירונותיקה וחלל. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיהיה מסוגל: 1. להרחיב את אופקיו בזכות החשיפה לנושאים רבים ומגוונים בהנדסת אירונותיקה וחלל המוצגים ע"י אנשי תעשייה ואקדמיה בארץ ובעולם.

2. להכיר את נושאי המחקר עכשוויים בדיסציפלינות השונות של הנדסת אירונותיקה וחלל. 3. לפתור בעיות פתוחות שעומדות כיום בפני חוקרים ומהנדסים בהנדסת אירונותיקה וחלל. 4. להכיר בחשיבות של הצגה נכונה של תוצאות מחקר, ולקבל מושג על האופן שבו יש לתת הרצאה אפקטיבית.

5. לרכוש רעיונות חדשים שיעזרו במחקר לקראת תואר גבוה. 6. לדעת כיצד להפיק תועלת ועניין מהרצאה גם בנושאים שאינם קרובים לתחומי מחקרם.

088223 סמינר בהנדסת אירונותיקה וחלל 3

1 - - - א 0.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הציון במקצוע עובר/נכשל

השתתפות בסמינרים שבועיים בהם ניתנות הרצאות של חוקרים ומהנדסים בתחומים השונים של הנדסת אירונותיקה וחלל. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיהיה מסוגל: 1. להרחיב את אופקיו בזכות החשיפה לנושאים רבים ומגוונים בהנדסת אירונותיקה וחלל המוצגים ע"י אנשי תעשייה ואקדמיה בארץ ובעולם.

2. להכיר נושאי מחקר עכשוויים בדיסציפלינות השונות של הנדסת אירונותיקה וחלל. 3. לפתור בעיות פתוחות שעומדות כיום בפני חוקרים ומהנדסים בהנדסת אירונותיקה וחלל. 4. להכיר בחשיבות של הצגה נכונה של תוצאות מחקר, ולקבל מושג על האופן שבו יש לתת הרצאה אפקטיבית. 5. לרכוש רעיונות חדשים שיעזרו במחקר לקראת תואר גבוה. 6. לדעת כיצד להפיק תועלת ועניין מהרצאה גם בנושאים שאינם קרובים לתחומי מחקרם.

088224 סמינר בהנדסת אירונותיקה וחלל 4

1 - - - א 0.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הציון במקצוע עובר/נכשל

השתתפות בסמינרים שבועיים בהם ניתנות הרצאות של חוקרים ומהנדסים בתחומים השונים של הנדסת אירונותיקה וחלל. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיהיה מסוגל: 1. להרחיב את אופקיו בזכות החשיפה לנושאים רבים ומגוונים בהנדסת אירונותיקה וחלל המוצגים ע"י אנשי תעשייה ואקדמיה בארץ ובעולם.

2. להכיר נושאי מחקר עכשוויים בדיסציפלינות השונות של הנדסת אירונותיקה וחלל. 3. לפתור בעיות פתוחות שעומדות כיום בפני חוקרים ומהנדסים בהנדסת אירונותיקה וחלל. 4. להכיר בחשיבות של הצגה נכונה של תוצאות מחקר, ויקבלו מושג על האופן שבו יש לתת הרצאה אפקטיבית.

5. לרכוש רעיונות חדשים שיעזרו להם במחקר לקראת תואר גבוה. 6. לדעת כיצד להפיק תועלת ועניין מהרצאה גם בנושאים שאינם קרובים לתחומי מחקרם.

088242 אוראלסטיות 2

לא יתן השנה

3 - - - קמ 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קביעת התכונות הדינמיות של מטוס עם כוחות אירודינמיים בלתי סטציונריים. פרפור - אנליזה ושיטות למניעת פרפור. אירודינמיקה לא סטציונרית.

088311 אורודינמיקה 1

לא יתן השנה

3 - - - קמ 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

משוואות השימור זרימה פוטנציאלית. זרימה רוטציונית. משפט קרוק. ההפרעות הקטנות, לינאריות של משוואות השימור. זרימות קוניות. שיטת הקרקטריסטיקות. חוקי הדמיות לזרימות תת קוליות, עבר קוליות, על-קוליות ושני-קוליות. זרימה ניוטונית עם התיקון של בוזמן. זרימה שני-קולית סביב יתדות וקונוסות. שיטות הדמיות לפתרון בעיות בזרימה דחיסה.

088103 מתמטיקה שמושית בהנדסה אירונותית 1

3 - - - א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

בעיות תנאי התחלה ושפה במשוואות דיפרנציאליות רגילות - פונקציות גרין, מיון משוואות דיפרנציאליות חלקיות מסדר 2, הפרדת משתנים, משוואות החום לפלס והגלים, בעיות לא הומוגניות, בעית STURM-LIOUVILLE, התמרות אינטגרליות, פונקציות גרין במשוואות דיפרנציאליות חלקיות, מבוא לשיטות אסימפטוטיות.

088104 מתמטיקה שימושית בהנדסה אירונותית 2

לא יתן השנה

3 - - - א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

שיטות פרטורבציה רגולריות, דוגמאות בעזרת בעיות שפה, התחלה ובעיות ערכים עצמיים, טורים אסימפטוטיים, התכנסות והתבדרות, חוסר אחידות, שיטות פרטורבציה סינגולריות, שכבות גבול, ASYMPTOTIC EXPANSIONS, MATCHED, השיטה הקוואזי-סטטית, אוסצילציות מהירות שיטת WKB, דוגמאות שונות בהנדסה אירונותית. תורת הארציציות, הארציציה הראשונה והשנייה, משוואות אוילר-לגרנז', אילוצים, עקרונות וארציציוניים במכניקה, שיטות מקורבות, אלמנטים סופיים, בעיות ערכים עצמיים ויחס RAYLEIGH, עקרון ה-MINMAX.

088200 מבוא לתורת המערכות המלאכותיות

3 - - - א 4 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הנושאים: סיווג, תיאור, מבנה ותכונות של מערכות מלאכותיות. טקסונומיה של מערכות. מסלולי התפתחות מערכות היררכיות כמעט פריקות. דינמיקה של התפתחות מערכות. התפתחות רשתות, קשרים מועדפים וצמתי מפתח. שיקולים לבחירת ארכיטקטורה. משמעויות ארגוניות.

088209 אינטגרציה של מערכות

2 - - - א 3 שנה 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

אינטגרציה מערכות, ממשקים ותנאי סביבה, אינטגרציה מעבדתית. שילוב חומרה/ תוכנה שילובי אדם/מכונה וסימולטורים, תכנון וביצוע ניסויי מערכת. הערכה והוכחה של מערכות.

088211 אנליזה הנחית טילים

2 - - - א 2.0

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

סקירה של חוקי הנחיה קלאסיים. אופטימיזציה של חוקי הנחיה בעזרת אי שיוויון קושי-שוורץ. מדדי ביצועים. גישת המערכת הצמודה לניתוח דטרמיניסטי וסטוכסטי. אנליזה קווראנס וחוג ההנחיה. חסמים מובטחים על ביצועי חוג ההנחיה ע"י הגדרת הכניסות הגרועות ביותר. התחמקות מיטבית מטיילים. השפעת רוויות על ביצועי ההנחיה. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט ידע: 1. לבנות מודל ליניארי של חוג ההנחיה, כולל הפרעות חיצוניות כגון תמרון מטרה, רעשי מדידה שונים והפרעות שונות, דטרמיניסטיים וסטוכסטיים. 2. לבנות סימולציה לחישוב ביצועי חוג ההנחיה תחת הפרעות. 3. לבצע אנליזה של תקציב השגיאות בחוג ההנחיה בעזרת מודל/סימולציה המערכת הצמודה. 4. לבצע אנליזה של אי הוודאות במידול ולחשב את החסמים המובטחים על ביצועי חוג ההנחיה. 5. להעריך את השפעת הרוויות בחוג ההנחיה על הביצוע. 6. לפתח חוקי רדיפה בסיסיים בעזרת אי שיוויון קושי-שוורץ.

088221 סמינר בהנדסת אירונותיקה וחלל 1

1 - - - א 0.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הציון במקצוע עובר/נכשל

השתתפות בסמינרים שבועיים בהם ניתנות הרצאות של חוקרים ומהנדסים בתחומים השונים של הנדסת אירונותיקה וחלל. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיהיה מסוגל: 1. להרחיב את אופקיו בזכות החשיפה לנושאים רבים ומגוונים בהנדסת אירונותיקה וחלל המוצגים ע"י אנשי תעשייה ואקדמיה בארץ ובעולם.

2. להכיר את נושאי מחקר עכשוויים בדיסציפלינות השונות של הנדסת אירונותיקה וחלל. 3. לפתור בעיות פתוחות שעומדות כיום בפני חוקרים ומהנדסים בהנדסת אירונותיקה וחלל. 4. להכיר בחשיבות של הצגה נכונה של תוצאות מחקר, ויקבלו מושג על האופן שבו יש לתת הרצאה אפקטיבית. 5. לרכוש רעיונות חדשים שיעזרו במחקר לקראת תואר גבוה. 6. לדעת כיצד להפיק תועלת ועניין מהרצאה גם בנושאים שאינם קרובים לתחומי מחקרם.

088312 אוירודינמיקה 2

לא יתן השנה

3 - - - קמ 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 086380**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

פתרונות מדויקים ופתרונות דמיות של משוואות נזיה סטוקס. שכבות גבול על משטחים ישרים, קמורים וגליליים. שיטות אינטגרליות. טרנספורמציות. שכבות גבול דחיסות. סילונים ועקבות. טורבולנציה וציבות. שכבות גבול בזרימה על קולית. אי יציבות לא-אדיאבטית. מבנה של גלי הלם. אינטראקציה של גלי הלם עם שכבת גבול.

088318 תורת הכנף

3 - - - א קמ 3.0

מקצועות קדם: (084312 ו- 104022 ו- 104215)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

משפטי יסוד. חתכי כנף: כנפי זיקובסקי, ניקת שפכת התקפה. היפוך זונג, כנף בתנועה לא אחידה, פונקציות תגובה, גרר ודחף, כנף בזרימה מנותקת, כנפיים חדירות, אפקט קרקע. כנפיים סופיות, נישוח אינטגרלי, תורות אסימפטיות, גרר מושרה, משפטי מונק, משוואת פוקה, כנפי דלטה. תוצאות למידה: בסיום הקורסים הסטודנט ידע: 1. יסודות של אוירודינמיקה קלאסית. 2. גישות האסימפטיות באוירודינמיקה.

088320 אוירו-והדרו-דינאמיקה של הנעה בטבע

3 - - - 6 ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

שחיה בעזרת סנפיר זנב: מגבלת מהירות, נצילות. שחיה על ידי תנועת גוף. יציבות אורכית בציפה ניטרלית, סידור סנפירים. שחיה בעזרת סנפירי חזה. חתירה. אוירודינמיקה של מפרש. הפלגה עם מפרשים: זווית הפלגה מיטבית ביחס לרוח, הפלגה של אוניית מלחמה ספרדית. טיסה עם כנף מנפנת, מעטפת טיסה לציפור.

088360 אוירודינמיקה עבר-קולית

לא יתן השנה

3 - 2 - 3.5

מקצועות קדם: (084312 ו- 085135)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 088316****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

האספקט הפיסיקלי של תופעות בסיסיות בזרימות עבר-קוליות, משוואות פוטנציאל המהירות ושיטות דמיות במהירויות עבר-קוליות. שיטות פתרון במישור ההודוגרף. הרעיון של פרופיל "חופשי מגלים". המשוואה הלא-ליניארית של הפרות קטנות, תנאי השפה המתאימים. פתרון נומרי בהפרשים סופיים למשוואות הפוטנציאל, כולל שיטות רילקסציה של הפרשים-התלולים באופי הזרימה. פתרונות אוילר אסימפוטטיים בזמן. טכניקת "התכנון ההפוך". אי-תמידיות עם הזרימה, אינטראקציה עם שכבת הגבול ו"תנאי הזעה". אינטראקציות עם קירות מנהרה בתחום העבר-קולי, ואינטראקציות בין גלי-הלם לשכבות גבול.

088413 דינמיקה ושריפה של תרסיסי דלק

לא יתן השנה

2 - - - קמ 2.0

מקצועות קדם: (084213 ו- 084312)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

אי יציבות של זרימה והתפרקותה לתרסיס. אינטראקציה של זרימה ותרסיס. אידי ושריפה של טיפה בודדת. משוואות שימור המרכיבים ומשוואות האנרגיה. פילוג גדלים של טיפיות תרסיס כפונקציה של זמן ומרחק בתהליכי אידוי ושריפה. מודלים מתמטיים בשיטות דיסקרטיות, סטטיסטיקות, בשיטת רצף ובשיטת חתכים.

088421 הנעה רקטית וסילוניות 1

3 - - - א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הבצועים של מנועים רקטיים כימיים. הודפים מוצקים: תכונות, ייצור, סכונים, מנגנון הבעירה, הדלקה וכבוי, חזוי הביצועים. רקטות נוזליות: מנגנון הבעירה, חזוי הביצועים, יציבות וקומפטיביליות. מנועים חדשים. פקוח על גודל וקטור הדחף וכוונו. שמושעים של הנעה כימית למחקר החלל. שיטות נסיוניות.

088422 הנעה רקטית וסילוניות 2

לא יתן השנה

3 - - - 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מנועי כלאיים. הנעה יונית. הנעה גרעינית. מנועי על-מגח. תכנון כונסי אויר על קוליים. מגמות בפתוח מנועי סילון. מנועים אזרחיים לטווחים ארוכים, בינוניים וקצרים. מנועים צבאיים הרכיבים: המניפה, המדחס, תא השרפה. הטורבינה והנחיר. בעיות תחזוקה. בעיות זיהום. תחזית עתידית.

088477 הנעה בהודף במצב גיל

3 - - - 6 ב 3.0

מקצועות קדם: (084314 ו- 084402)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

רקע היסטורי. השוואה עם הודפים מוצקים ונוזליים. הערכת ביצועים. אפיון ראולוגי. הכנה, מקרישים ותאימות רכיבים. זרימה של זורמים THINNING-SHEAR מסוג חוק חזקה בצינורות ובמזרקים, האפקט התיקסטרופי. ריסוס זורמים לא ניוטוניים. הצתה ובעירה של טיפות דלק במצב גיל ללא ועם מתכות. בעירת דלקים במצב גיל במנועים רקטיים ובמנועי מגח סילון.

088504 בעיות שפה והתחלה בשיטת אלמנט סופי

לא יתן השנה

3 - - - 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

אלמנטים סופיים, עבור בעיות תלויות בזמן (פרבוליות והיפרבוליות). מודלים באנליזה של מעבר חום ואלסטודינמיקה. סמי-דיסקרטיזציה ואלמנטים סופיים בזמן. אלמנטים סופיים עבור בעיות לא-ליניאריות במכניקת הרצף, מעבר חום וזרימה. משפטים אנרגטיים והתכנסות. שגיאות חישוביות. בעיות דיוק ויציבות. שיטות מעורבות, שיטות היברידיים ושיטות קנס. שיטת אלמנט השפה.

088510 הידוד(אינטרקציות)זורם מבנה

לא יתן השנה

3 - - - קמ 3.0

מקצועות קדם: 086241**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

נושאים: הבטים פיזיקליים וחישוביים של הידוד זורם מבנה עם דגש על תופעות לא-ליניאריות: תנודות כתוצאה מתנועה ותנודות כתוצאה מאי-יציבות: מקרים במספרי ריינולדס גבוהים ונמוכים: פרפור, רכינה עבר-קולית, תנודה במשרעת חסומה, תנודות גל-הלם, גליל על קפיצים. מודלים של משוואות דיפרנציאליות רגילות מסדר נמוך לתאור המבנה ומודלי משוואות דיפרנציאליות חלקיות, נבייה-סטוקס לאוירודינמיקה.

088751 בקרה אופטימלית במערכות תעופתיות 1

לא יתן השנה

2 - 1 - קמ 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מערכות דינמיות והגדרת בעית הבקרה האופטימלית. פונקציונלים ובעיות אקסטremum. גישה וריאציונית. תנאים לאופטימליות. תנאי גבול. עקרון המכסימום של פונטריאגין. תכנות דינמי. גישות באופטימיזציה של מסלולים.

088752 בקרה אופטימלית במערכות תעופתיות 2

3 - - - ב קמ 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

בקרה אופטימלית של מערכות ליניאריות עם בקר חסום, תכונות סט ההגעה, בעיות מיינום זמן. פיתוח עקרון המיינום בשיטה הגיאומטרית, בקרה סינגולרית, תנאים הכרחיים ותנאים מספיקים לאופטימליות. הפרות סינגולריות. מסלולים אופטימליים של טילים ורקטות. מסלולים אופטימליים של מטוסים.

088757 שיטות לזיהוי מערכות ושערוך פרמטרים

לא יתן השנה

3 - - - קמ 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 086777**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מושגי יסוד. משערי ריבועים פחותים. עקרון הניצבות. תכונות סטטיסטיות והתכנסות של משערים. חסמי קרמר-ראו לפרמטרים קבועים ולפרמטרים אקראיים. משערי הסבירות המירבית. משערי מיינום שגיאה ריבועית ממוצעת. משערי הסתברות מאוחרת מירבית. מסנן קלמן. מסנן קלמן מורחב. שימוש במסנן קלמן מורחב לשיעור פרמטרים סטטיסטיות ומשתנים בזמן. שערוך פרמטרים ומצב במערכת דינמית בגישת הסבירות המירבית. שערוך אדפטיבי. דוגמאות טיפוסיות לשערוך וזיהוי במערכות תעופתיות.

088759 נושאים מתקדמים בהנחית טילים

3 - - - 6 ב 3.0

מקצועות קדם: 086760

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

חזרה על ניווט יחסי, חישוב מרחקי החטאה בשיטת המערכת הצמודה, תמרוני התחמקות מטילים מתבייתים. אופטימיזיה של חוקי הנחיה לטילים מתבייתים. פיתוח חוקי הנחיה מתקדמים על פי תורת המשחקים הדיפרנציאליים. תוצאות למידה: עם סיום הקורס הסטודנטים יוכלו: 1. ליישם חוקי הנחיה בתרחישים מישוריים ומרחביים. 2. לנתח את ביצועי מרחק ההחטאה של חוקי הנחיה ליניאריים בעזרת גישת המערכת הצמודה. 3. לפתח חוקי הנחיה אופטימליים ליניאריים. 4. לפתח חוקי הנחיה ליניאריים ריבועיים או עם בקרים חסומים. 5. לסנתז חוקי התמחקות אופטימליים מטילים מונחים בעזרת בקרה אופטימלית ושיטת המערכת הצמודה. 6. להוריד סדר שלל בעיית הנחיה ליניארית בעזרת התמרת TERMINAL PROJECTION.

088770 אופטימיזציית מסלולים ותכנות דינמי

לא ינתן השנה

3 - - - 3 ב 3.0

מקצועות קדם: 084735

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

עקרון האופטימליות של בלמן. תכנות דינמי. משוואת ריקאטי. מערכות מספר מצבים סופי והמסלול הקצר. גרף מכון ובלתי מכון. בעיית הסוכן הנוסע. בעיית הציונות. שיטות תיקון התווית כולל אלגוריתמי דייקסטרה ובלמן-פורד. אלגוריתמי * A וסיעוף וחסם. אלגוריתם חיפוש שלם. בעיות רב קריטריוניות. אופטימליות פרטו. יישומים לבעיות ציונות משימות והנחיה אוויריות. תוצאות למידה: לאחר סיום הקורס הסטודנטים יוכלו: 1. לנסח בעיית בקרה אופטימלית בהינתן מטרת הבקרה ומשוואות התנועה של המערכת. 2. להתמיר משוואות תנועה רציפות בזמן של מערכת למשוואות בדידות בעזרת משוואת הפרש. 3. להתמיר בעיית אופטימיזציה בדידה עם מספר מצבים סופי לבעיית המסלול הקצר ביותר בגרף. 4. לנסח בעיות אופטימיזציה, כולל בעיות משימה, כבעיות המסלול הקצר ביותר בגרף. 5. לפתור בעיות בקרה אופטימלית דטרמיניסטית וסטוכסטית בזמן בדיד בעזרת תכנות דינמי. 6. לפתור בעיות המסלול הקצר ביותר בגרף בעזרת שיטות תיקון התווית כדוגמת אלגוריתם דייקסטרה. 7. ליישם גישות תכנות דינמי ושיטות חיפוש המסלול הקצר ביותר בבעיות אופטימיזציה של כלים אוויריים.

088777 טילים בליסטיים ובעיות חדירה לאטמוספירה

לא ינתן השנה

3 - - - 3 ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מסלולי טילים בליסטיים, השלב בקרת הדחף, אופטימיזציה שלבים, טווח וזמן מעוף, החדירה לאטמוספירה, חימום אווירודינמי ועמסים אווירודינמיים, גופי חדירה מתמרנים. דינמיקה של גוף חדירה, מקדמים אווירודינמיים היפרסוניים, בעיות דינמיות בחדירה, יירוט טילים בליסטיים.

088780 יציבות הידרודינמית ותרמית של שכבות גבול

לא ינתן השנה

3 - - - 3 ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

יציבות לינארית של שכבות גזירה חופשיות, שכבות גבול רגילות ושכבות גבול הנוצרות עקב כוחות ציפה. מבוא לאנליזה לא לינארית, שיטות הסקלות המרובות, אינטראקציה בין גלים, אי יציבות מישנית, השכבה הקריטית, יציבות מוסעת ויציבות מוחלטת, יציבות מקומית ויציבות גלובלית.

088785 פרויקט סיום

12 - - - שנת 6.0

מקצועות קדם: (086172 או 088103 או 088104)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הערה: התחלת הפרויקט תהיה לאחר צבירת מחצית הנקודות (20 נקודות).

המקצוע מיועד רק לסטודנטים המשתלמים לתואר מגיסטר בהנדסה (ולא תיזה). הסטודנט יבצע עבודת מחקר עצמאית בהיקף של כ-250 שעות בהנחיית חבר סגל בפקולטה. הפרויקט יכול להיות מבוסס גם על סקר ספרות בקורת או סינתזה בין כמה שטחים.

088794 יסודות בהנדסת מערכות

2 - - - 3 שנת 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

מבוא להנדסת מערכת, כלי יסוד בהנדסת מערכות. מידול וסימולצית מונטה-קרלו של מערכות. הנדסת מערכת במחזור חיי מוצר. הנדסות תומכות: אמינות ותחזוקתיות.

088795 בקרה למהנדסי מערכות

3 - - - 2 שנת 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

עקרונות תורת הבקרה הקלאסית, תכנונים במישור הזמן ובמישור התדר. מבוא לבקרה ספרתית. תכנונים במרחב המצב, משעך לונברג ומשפט ההפרדה. תהליכים אקראיים, תגובת מערכת לינארית לאותות אקראיים, מסנן קלמן.

088796 פרויקט סיום בהנדסת מערכות

12 - - - שנת 6.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

ביצוע פרויקט סיום למסלול ME בהנדסת מערכות. הפרויקט כולל עבודת צוות להנדסת מערכת של המוצר ולימוד החומר הדרוש לביצועו.

088797 בחינה והערכה של מערכות

3 - - - 6 ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

בחינה והערכה כמדידה הסדורה של ביצועי מערכת וההערכה האובייקטיבית של התוצאות על מנת לסייע בקבלת החלטות הנדסיות. עקרונות הגישה ויישומיה כחלק מתהליך הפחתת סיכונים כדי להוכיח, להדגים או להעריך את היכולת של מערכות קיימות, מוצעות, חדשות או משודרגות ומותאמות לספק את דרישות המפרט ואת דרישות התפעול ויעדיהם.

088900 מערכות חלל מבוזרות

3 - - - 9 ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מכניקת מסלולים קפלריאנית. הפרעות. הבעיה הכללית של תנועה יחסית. תמרונים לשמירת מסלול. טיסת מבנה לינארית. תנועה יחסית מסדר גבוה. ניסוח תנועה יחסית על-ידי אלמנטי מסלול. מידול קונוני של תנועה יחסית. טיסת מבנה תחת הפרעות. בקרה לא-לינארית של תצורות לוויינים. אלגוריתמים לשמירת מבנה מבוזרת וריכוזית. הנעה חשמלית. שימושים בהדמיה וחישה מרחוק.

(09) הנדסת תעשייה וניהול**094100 מבוא להנדסת תעשייה ושילוב מערכות**

2 - 1 - 3 א 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 094101**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 094188, 094190, 094191****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הקורס מציג את מכלול הנושאים בהם מטפל מהנדס תעשייה וניהול תוך הדגשת הנושא של שילוב מערכות בתחומי תכון מוצרים ושירותים, תכון מערכי ייצור ושירות, תכון מערכות מידע, ניהול של שרשרות אספקה, מערכי שירות ועוד. יסקרו שיטות ומודלים בסיסיים כלים לקבלת החלטות וכלי תוכנה התומכים ביישום. לקורס יהיה פרויקט מלווה.

094101 מבוא להנדסת תעשייה ושילוב מערכות

2 - 1 - 2 א 2.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 094100**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הקורס מציג את מכלול הנושאים בהם מטפל מהנדס תעשייה וניהול תוך הדגשת הנושא של שילוב מערכות בתחומי תכון מוצרים ושירותים, תכון מערכי ייצור ושירות, תכון מערכות מידע, ניהול של שרשרות אספקה, מערכי שירות ועוד. יסקרו שיטות ומודלים בסיסיים כלים לקבלת החלטות וכלי תוכנה התומכים ביישום. לקורס יהיה פרויקט מלווה.

094120 מעבדה בטכנולוגיות מידע

2 - 2 - 0 א+ב 0.0

מקצועות קדם: 094219**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

המעבדה מיועדת להקנות לסטודנטים מיומנויות בעבודה עם טכנולוגיות וסטנדרטים תעשייתיים עדכניים לאיחסון, עיבוד ושיתוף מידע. התוכן הספציפי של המעבדה יקבע בכל סמסטר בנפרד ע"י המרצה האחראי על הקורס.

094134 מדדים ותגובות

2 - 1 - 4 ב 2.5

מקצועות קדם: 095112**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מוטיבציה כתנאי הכרחי לעמידת הארגון בתחרות. השגת מוטיבציה בטווח הארוך באמצעות מדדים ותגמול. שיטות לקביעת מדדים ברמות הארגון השונות. דרכים להתחשבות בתגובות השליליות הצפויות בעקבות הפעלת שיטות תגמול.

094139 נהול שרשראות אספקה ומע' לוגיסטיות

3 - 1 - 3 א+ב 3.5

מקצועות קדם: (094131 ו- 094411) או (094313 ו- 094412)**מקצועות צמודים: 094314****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מידול של מערכות מלאי למוצרים שונים, לאופק סופי ואינסופי, בתנאים דטרמיניסטיים או סטוכסטיים ובתוספת של אילוצים ותנאים מיוחדים. תכנון מערכות מלאי רב שכבתיות ושרשראות אספקה. מודלים לתפעול ובקרה של רשתות אספקה.

094140 מבוא למערכות אדם - מכונה

2 - 1 - 1 א+ב 2.5

מקצועות קדם: (094141 ו- 094423 ו- 095605)**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 096620****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס יעסוק בתכנון והערכה של מנשקי אדם-מכונה, עם דגש מיוחד על מערכות אדם מחשב. בקורס תבחנה המשמעויות לתכנון לתכנון מערכות הנדסיות הנגזרות מיכולת התפיסה, עיבוד האינפורמציה, הזכירה, קבלת החלטות והתגובה של המפעיל האנושי. יוקנו כלים ושיטות עבודה לאופטימיזציה של מנשקים, והגברת הידידיות של המערכת.

094141 תכן המוצר ומערכות ייצור ושירות

3 - 1 - 3 א 3.5

מקצועות קדם: 094100**מקצועות צמודים: 094313, 094411****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס יכלול את הנושאים הבאים: תהליך תכן קונצפטואלי, בחירת חומרים, צרכי הלקוח, הכרה וכתובת מפרט טכני, תכן לאמינות ותחזוקתיות, תכן לעלות, אנליזת מנגנוני כשל, אופטימיזציה, חשיבה המצאתית, הנדסה משולבת, תהליך בקרת התכן. הקורס ילווה בפרויקט קבוצתי (5-6 סטודנטים).

094142 תפעול מער' ייצור ושרות

3 - 1 - 3 א 3.5

מקצועות קדם: (094139 ו- 094141 ו- 094334)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

סוג מערכות ייצור, מודלים גרפיים ומתמטיים לייצוג מערכות. עקרונות השיבוץ במשטרי FLOW SHOP ו- JOB SHOP. מערכות ייצור המוני ומערכות הרכבה. הדינמיקה של מערכות הייצור: מלאי קריטי וקצב צוואר בקבוק, יחסי הגומלין בין מלאי, קצב תפוקה ומשך שהייה בתהליך. משטר PUSH לעומת MRP - PULL ו- DBR, CONWIP, KANBAN, MRP II.

094155 מערכות שנוע ואחסנה

2 - 1 - 2 ב 2.5

מקצועות קדם: 094139**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 035184****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

בקורס יוצגו מערכות זרימת חומרים, טכניקות לניתוח של זרימת חומר, היבטים כלכליים וניהוליים. ניהול הנדסי של ציוד שינוע, בקרת זרימה ואוטומציה. תכנון מחסנים, מערכות אוטומטיות לאחסנה, פירוט הנדסי של ציוד אחסנה מודלים בתכנון מחסנים והקשר בין יחידות מלאי לגודל המחסן.

094186 מיני פרויקט בהנדסת תעשייה וניהול

2 - 2 - 0 א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס מיועד לסטודנטים מצטיינים באחד משלושת הסמסטרים הראשונים ללימודיהם במטרה לחשוף אותם לביצוע פרויקט אמיתי המתמקד בתכן קונספטואלי של מערכת בתעשייה או באקדמיה בהיקף מצומצם. במסגרת הקורס תבוצע במידת הצורך עבודה מקוונת משותפת עם אוניברסיטאות וארגונים בחו"ל באמצעות מערכת ועידת חוץ במעבדה למידול מערכות עסקיות.

094187 מיני-פרויקט בהנדסת תעשייה וניהול

2 - 2 - 1.0 ב 1.0

מקצועות צמודים: 094188**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

סטודנטים ילמדו כישורים של פתרון בעיות פתוחות, ועבודה כצוות. ההתנסות בפרויקט של הקורס תחשוף לסטודנטים כלים הדרושים לפתרון בעיות בקנה מידה תעשייתי, כלים שירכשו בהמשך הלימודים לתואר מהנדס. קורס זה משמש גם "מפת דרכים" של מהלך הלימודים, והוא חלק מהיוזמה הכלל טכניונית - "התחלה טובה". הקורס מיועד לסטודנטים מצטיינים בשנה הראשונה והרישום יהיה באישור המרצה.

094188 מבוא להנדסת תעשייה וניהול

2 - 2 - 1.5 א 1.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 094191**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 094100****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

מטרת הקורס להציג בפני הסטודנט את מגוון הפעולות ההנדסיות והניהוליות בהן עוסק מהנדס תעשייה וניהול. ההרצאות מתארות קשת רחבה של נושאים אופייניים ומדגימות טכניקות שונות לפתרון בעיות הקשורות לנושאים אלה. הקורס יכלול מספר הרצאות אורח.

094189 קדם פרויקט תכן

1 - - 6 - א 1.5

מקצועות קדם: 094222

מקצועות צמודים: 095140,094142

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 096700

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

קבוצות של סטודנטים יכינו הצעות לפרויקט התכן שמטרתו הכנה ליישום ידע וטכניקות שנילמדו במקצועות השונים בפקולטה. הסטודנטים יכינו הצעות פרויקטים שיכללו: סקר ספרות, תיאור המצב הקיים, הגדרת הבעיה, תיאור שיטת העבודה המוצעת לפרויקט, אופציות לפתרון הבעיה והתועלת הפוטנציאלית הצפויה מכך.

094194 נושאים מתקדמים לסט' מצטיינים פקול

2.0 - - 5 - ב

מקצועות קדם: 094423

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס מיועד אך ורק לסטודנטים המוגדרים כ"סטודנטים מצטיינים פקולטיים". בקורס זה יעבוד הסטודנט על מחקר בהנחיית מנחה מסגל הפקולטה. רישום לקורס ובחירת נושא ומנחה, מותנים באישור היועץ לסטודנטים מצטיינים. באישור המנחה והיועץ ניתן יהיה להירשם לקורס פעם אחת נוספת במסמסטר נוסף.

094195 פרויקט תכן 1

2 - - 7 6 - א+ב 3.5

מקצועות קדם: 094189

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 096700

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

סטודנטים יישמו את הידע והטכניקות הנלמדים בקורסים הפקולטיים על בסיס ההצעה שהוכנה בקורס קדם פרויקט (094189) לשם פתרון בעיה מעשית. הסטודנטים ישובצו לצוותים שיבצעו פרויקטים אינטגרטיביים שיכללו תכן של מערכת חדשה (או הצעה לשינוי מערכת קיימת) וניתוח כלכלי של עלויות ותועלות של המערכת המוצעת. הציון ייקבע על פי איכות הפיתרון וצורת היישום של הידע והכלים כדי לפתור את הבעיה שהועלתה.

094196 פרויקט תכן 2

2 - - 7 6 - א+ב 3.5

מקצועות קדם: 094195

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

סטודנטים ימשיכו לפתח את הצעת הפרויקט שבוצע במסגרת הקורס פרויקט תכן 1. הקורס מיועד למקרים מיוחדים בהם נרשמה הצלחה יוצאת דופן בקורס הקודם (094195) (הרישום מותנה באישור בכתב של מרכז הפרויקטים). הסטודנטים יבצעו פרויקט המשך שיעמיק או ירחיב את הפרויקט שבוצע בקורס הקודם. הציון ייקבע על פי איכות הפיתרון ורמת יישום הידע והכלים שנדרשו כדי לפתור את הבעיה שהועלתה.

094197 פרויקט מחקר סמסטריאלי

2 - - 7 6 - א+ב 3.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הסטודנט יבצע פרויקט מחקר בהנחיית חבר סגל. הפרויקט יכול לכלול מטלות כגון: סקר ספרות, פיתוח מתודולוגיות, איסוף וניתוח נתונים. אפשר להרשם לקורס זה רק באישור המנחה.

094198 אירועים בהנדסת תעשייה

2 - - 5 - א+ב 3.5

מקצועות קדם: (094139 ו-094142)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

ניתוח אירועים בשטחי הנדסת תעשייה תוך כדי שימוש בטכניקות השונות המקובלות בשטחים אלה. האירועים יוצגו בשני שלבים: א. הצגת הבעיה וניתוחה. ב. סקירת הדרכים האפשריות לפתרון. הסטודנטים יצטרכו לבחור את דרך הפתרון ולהגיש לכל ארוע דו"ח מפורט הכולל את ניתוח הבעיה, דרך תקיפתה והמלצות.

094199 פרויקט סמסטריאלי 2

2 - - 7 6 - א 3.5

מקצועות קדם: 094197

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

סטודנטים יבצעו פרויקט אינטגרטיב בהנחיית אנשי סגל. הפרויקטים מיועדים לתקוף בעיות אמת בתעשייה או בשירותים וידרשו עבודת שדה בהיקף יחסית גדול.

094210 מבוא לטכנולוגיות מחשב

1 3 - - - א 3.5

מקצועות קדם: (094219 ו-234111)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 236364,234120,234119,046334,046209,044334

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס עוסק בטכנולוגיות מחשב תוך מתן דגש על נקודת המבט של המתכנת. בחלקו הראשון הקורס עוסק ביסודות של מבנה המחשב כגון שערים לוגיים וחישובים בסיסיים בעזרתם, ייצוג מידע ותוכניות בבסיס בינארי, פקודות בסיסיות בשפת מכונה, אופטימיזציה של תוכניות תלויות מכונה ואופטימיזציות לא תלויות מכונה. היררכית הזיכרון וניצול נכון של זיכרונות מטמון. חלקו השני של הקורס עוסק בעקרונות של מערכות הפעלה, כולל תהליכים ותתי תהליכים (PROCESSES, THREADS), ניהול זיכרון מדומה (VIRTUAL MEMORY), סינכרון, זמנון (SCHEDULING) ותאום בין תהליכים המשתמשים במשאבים משותפים.

094219 הנדסת תוכנה

3 - 2 - - ב 3.5

מקצועות קדם: (234111 או 234114)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 234122,234121,094220,044101

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

השלמת נושאים בתכנות C, שיטות תכנות במערכות תוכנה גדולות, מבוא לתכנות ותכנות מונחה עצמים ולימוד שפת תכנות מונחית עצמים (C++ או JAVA).

094222 אפיון וניתוח מערכות מידע

3 - 2 - - א+ב 3.5

מקצועות קדם: (094219 או 234122)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס עוסק בשלבי תהליך האפיון והניתוח של מערכות מידע, ושילובן בארגון. הקורס דן במחזור חיים של מערכת מידע במתודולוגיות המשמשות לניתוח ההיבטים המבניים וההתנהגותיים של מערכת ומהוות בסיס לתכן ולמימוש מערכת מידע. השיטות הנלמדות כוללות UML ו-OPM.

094223 מבני נתונים ואלגוריתמים

1 3 - - - א+ב 3.5

מקצועות קדם: (094344 ו-234122) או (044101 ו-094344) או (094219)

ו-094344

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 234247,234246,234218,044268

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מטרת הקורס להקנות מושגי יסוד במבני נתונים, אלגוריתמים וסיבוכיות ויכולת בסיסית לפיתוח אלגוריתמים. מבני הנתונים שילמדו יכללו: תורי קדימויות, ערמות, טבלאות ערבול, עצים, עצים מאוזנים וגרפים. האלגוריתמים שילמדו יכללו מיון, חיפוש, ומספר אלגוריתמים בסיסיים בגרפים הכוללים: חיפוש עומק ורוחב, עץ פורש מינימלי, מציאת המסלול הקצר ביותר, מיון טופולוגי ומציאת רכיבים קשירים.

094237 שימושי מחשב מינהליים

2 1 - - 7 - א 3.5

מקצועות קדם: 094222

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

סדנה בנושאים מתקדמים של מערכות מידע אשר תוקדש לנושא מסוים בכל פעם. במסגרת הסדנה יבוצע פרויקט מעשי הקשור לנושא הסדנה.

094240 ניהול מסדי נתונים

3 - 2 - - ב 3.5

מקצועות קדם: (094219 ו- 094344 ו- 234111) או (094344 ו- 234111 ו- 234218 ו- 094223 ו- 094344 ו- 234112 ו- 234218)

מקצועות זהים: 236363

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

בקורס נלמדים נושאים בסיסיים בניהול מסדי נתונים יחסיים, כולל תיכון באמצעות ERD ונירמול, שאילתות בשפת SQL ומבוא לניהול תנועות. הסטודנט יתנסה בפיתוח ובניית מסד נתונים.

094243 סמינר בהנדסת מערכות מידע

לא ינתן השנה

2 - - - ב 3.5 10

מקצועות קדם: 094222

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

הסמינר מיועד לסטודנטים מתקדמים ומטרתו להציג בפני המשתתפים בעיות מחקריות בעלי היבט יישומי בתחומי טכנולוגית המידע. הסמינר יעסוק בכל פעם בנושאים מתחום מסוים, כגון: מסדי נתונים, ייצוג ידע, ראייה ממוחשבת והנדסת תוכנה.

094244 סמינר ביישומי מערכות מידע

2 - - 6 - ב 3.5

מקצועות קדם: 094222

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

הסמינר מיועד לסטודנטים מתקדמים ומטרתו להציג בפני המשתתפים בעיות בעלות היבט יישומי בתחום טכנולוגית המידע, כגון: היבטים ניהוליים של מערכות תקשורת, או תכן ומימוש מסדי נתונים במערכות מבוזרות.

094257 ניהול ובקרה של מערכות מידע

לא ינתן השנה

3 - - - ב 4 קמ 3.0

מקצועות קדם: 094222

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

מבנה יחידת מערכות מידע ומיקומה בארגון תעשייתי, ניהול בסיסי נתונים, ניהול פרויקטים של מערכות מידע בארגונים, מיקומו של מנהל מערכות מידע במחזור החיים של פיתוח מערכת, ניהול לוגי, תקציב ובקרת איכות תכנה בפרוייקטים, הערכה ובחירה של חלופות, ניתוחי עלות-תועלת.

094287 נושאים נבחרים במערכות מידע

לא ינתן השנה

2 - - 4 - ב 2.5

מקצועות קדם: (094222 ו- 236363)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מטרת המקצוע: להוות הזדמנות לבחינת נושאים במערכות מידע אשר אינם נלמדים במסגרת המקצועות הרגילים. בדרך כלל יוקדש הקורס לנושא יחיד. דוגמאות לנושאים אפשריים: בקרת מערכות ממוחשבות, הנדסת תכנה, היבטים חברתיים של טכנולוגית המחשב המודרנית, מערכות תומכות החלטה, ניהול מסדי נתונים, מערכות אדם מחשב, תורת משחקים, בדיקות תכנה, ראייה ממוחשבת.

094313 מודלים דטרמיניסטים בחקר ביצועים

3 - - 4 - ב 3.5

מקצועות קדם: (104009 ו- 234111) או (104167 ו- 234111)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 096390, 096609, 094380

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 095606, 094390

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מתודולוגיה של חקר ביצועים. תכנון לינארי. ניסוח בעיות שונות כבעיות בתכנון לינארי. אלגוריתמים לפתרון בעיות ת"ל, דואליות וניתוח פוסט-אופטימלי. תכנון בשלמים ושיטות סיעוף וחתכים. זרימה ברשתות, תורת המשחקים. תכנון דינמי.

094314 מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים

3 - - 4 - ב 3.5

מקצועות קדם: (094344 ו- 104009 ו- 234111) או (094344 ו- 104167 ו- 234114)

מקצועות צמודים: 094423

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 094390

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס זה עוסק בבניית מודלים מתמטיים של מערכות סטוכסטיות וכולל את מושגי היסוד של תורת התהליכים הסטוכסטיים. הקורס מתרכז בנושאים הבאים: שרשרות מרקוב, תהליכי פואסון והכללותיהם ותהליכי קפיצה מרקוביים (תהליכי לידה ומוות, תהליכי תורים מרקובים וכו').

094323 מודלים דינמיים בחקר ביצועים

3 - - - ב 3.5

מקצועות קדם: (094344 ו- 104019 ו- 104020)

מקצועות צמודים: 094313

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104285, 104213, 104135, 104131, 044130, 034032, 034019

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 044194, 044190

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

משוואות הפרשים לינאריות עם מקדמים קבועים. מערכות משוואות הפרשים לינאריות עם מקדמים קבועים. התנהגות סטציונרית של פתרונות למערכות משוואות הפרשים. שיווי משקל ויציבות. משוואות ומערכות דיפרנציאליות לינאריות עם מקדמים קבועים. מבוא לתכנות דינמי. מבוא לתכנות בשלמים. מערכות יונימודלריות ושימושיות. שיטת חתכי גומורי. שיטת סעף וחסום ויישומים. זרימה ברשתות.

094325 סמינר בחקר ביצועים

2 - - - ב 3.5 10

מקצועות קדם: (094313 ו- 094314 ו- 094423)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הסמינר מיועד למספר מצומצם של סטודנטים. כל סטודנט יתמודד עם מספר מאמרים מהספרות המקצועית בחקר ביצועים, יציגם בפני שאר המשתתפים ויגיש עבודה מסכמת.

094327 מודלים לא ליניאריים בחקר ביצועים

3 - - - ב 3.5

מקצועות קדם: (094313 ו- 104011) או (094313 ו- 104014) או (094313 ו- 104004)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 097324

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא לתורת האופטימיזציה הלא לינארית הדנה בבעיות מינימיזציה/מקסימיזציה של פונקציות מטרה תחת אילוצי שוויון או אי-שוויון עם דגש על יישומים הנדסיים. קבוצות ופונקציות קמורות, תנאי KKT, אופטימיזציה קמורה ולא קמורה ודואליות. אלגוריתמים איטרטיביים בסיסיים. יישומים בכלכלה, למידה, עיבוד אותות ותמונה, תקשורת ועוד. לימוד שפת MATLAB ותוכנת CVX. יישום אלגוריתמים ב-MATLAB.

094334 סימולציה ספרתית

2 - 1 - - ב 3.0

מקצועות קדם: (094314 ו- 094344 ו- 094423)

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 094335

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מושגי יסוד בסימולציה, הגרלת משתנים, נתוח הקלט, תהליך ניתוח סימולטיבי, גישות למידול, בעיות סימולציה דינמית, שיטות להקטנת השונות, תכנון ריצות סימולציה, שיטות ניקוד ואופטימיזציה בעזרת סימולציה. המעבדה ניתנת במרוכז (3+5 ש"ש) בשלושה שבועות הראשונים בכל סמסטר.

094344 מתמטיקה דיסקרטית ת'

2 - - 6 - ב 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 234293, 234144, 234141, 104286, 044114

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קומבינטוריקה: עקרונות ספירה בסיסיים, הבינום של ניוטון, עיקרון ההכלה וההפרדה, משוואות נסיגה, אינדוקציה. תורת הקבוצות: הגדרות בסיסיות, יחסים, פונקציות יחס שקילות, יחס סדר, עוצמת קבוצות ומספרים קרדינליים, שיטת הליכסון של קנטור.

094411 הסתברות ת'

2 3 - - 5 א+ב 4.0

מקצועות קדם: 104014 או 104020

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104222,104034,094492,094491,094417,094412

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 094481,094480

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תורת ההסתברות כמודל מתמטי לתופעות מקריות, מרחבי הסתברות, הסתברות מותנית, אי תלות, משתנים מקריים ופונקציות התפלגות, התפלגויות נפוצות בשימושים: בינומית, גיאומטרית פואסונית, אחידה, אקספוננציאלית, גאמא, נורמלית ובאטא. תוחלת ומומנטים. התפלגויות רב ממדיות, קווריאנס, סטטיסטי הסדר, פונקציות של משתנים מקריים, ההתפלגות הנורמלית הרב מימדית, התמרות ושימושיהן בתורת ההסתברות, סכום של משתנים מקריים, חוק המספרים הגדולים, משפט הגבול המרכזי ושימושו לקרובים.

094412 הסתברות מ

2 3 - - 5 א+ב 4.0

מקצועות קדם: (104014 או 104020)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104222,104034,094492,094491,094417,094411

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 094481,094480

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תורת ההסתברות כמודל מתמטי לתופעות מקריות, מרחבי הסתברות, הסתברות מותנית, אי תלות, משתנים מקריים ופונקציות התפלגות, התפלגויות נפוצות בשימושים: בינומית, גיאומטרית, פואסונית, אחידה, אקספוננציאלית, גאמא, נורמלית ובאטא. תוחלת ומומנטים. התפלגויות רב ממדיות, קווריאנס, סטטיסטי הסדר, פונקציות של משתנים מקריים, ההתפלגות הנורמלית הרב מימדית, התמרות ושימושיהן בתורת ההסתברות, סכום של משתנים מקריים, חוק המספרים הגדולים, משפט הגבול המרכזי ושימושו לקרובים.

094417 הסתברות א'

2 3 - - 8 א 4.0

מקצועות קדם: (104014 או 104020)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104222,104034,094412,094411

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 094481

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תורת ההסתברות כמודל מתמטי לתופעות מקריות, מרחבי הסתברות, הסתברות מותנית, אי תלות, משתנים מקריים בדידים ורציפים והתפלגויותיהם, התפלגויות נפוצות בשימושים: בינומית, גיאומטרית פואסונית, אחידה, אקספוננציאלית, גאמא, נורמלית ובאטא. תוחלת ומומנטים. התפלגויות רב ממדיות, קווריאנס, סטטיסטי הסדר, התפלגות ותוחלת מותנית. פונקציות של משתנים מקריים, ההתפלגות הנורמלית הרב מימדית, התמרות ושימושיהן בתורת ההסתברות, סכום של משתנים מקריים, חוק המספרים הגדולים, משפט הגבול המרכזי ושימושו לקרובים. תוצאות למידה: הבנת מושגים בסיסיים בתורת ההסתברות.

094423 מבוא לסטטיסטיקה

1 3 - - 4 א+ב 3.5

מקצועות קדם: (094411 או 094412 או 104034)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 094490

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 094493,094480,094429

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

סטטיסטיקה תיאורית ושיטות גרפיות. יסודות דגימה. אמידה נקודתית, רווחי סמך ובדיקת השערות. בדיקת טיב התאמה ואי תלות. רגרסיה ליניארית פשוטה ומרובה.

094480 מבוא להסתברות וסטטיסטיקה

2 3 - - 4 א+ב 3.5

מקצועות קדם: (104004 או 104091)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 094493,094492,094490,094481,014003

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 104024,094431,094423,094412,094411

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תכנון ניסויים ומחקרים תצפיתיים: גורמים מתערבים. סטטיסטיקה תיאורית: היסטוגרמה, ציורי קופסא, מדדי מיקום ופיזור, רגרסיה פשוטה, קירוב נורמלי.

מודלים הסתברותיים: יסודות, מודלים בינומיים ונורמליים. משפט הגבול המרכזי. הסקה סטטיסטית: אמידה ורווחי סמך, מבחני השערות כולל לוחות קריבות, ניתוח שונות ומבחנים לרגרסיה.

094481 מבוא להסתברות וסטטיסטיקה

2 3 - - 4 א 4.0

מקצועות קדם: (104004 או 104011 או 104022 או 104091)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104222,104034,094480

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 094417,094412,094411

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

החלק הראשון של הקורס מציג מושגים בסיסיים מתורת ההסתברות: חוקי הסתברות בסיסיים, קומבינטוריקה, הסתברות מותנה, משתנים מקריים בדידים ורציפים והתפלגויותיהם, משפט הגבול המרכזי. חלקו השני של הקורס מתמקד בהסקה סטטיסטית וכולל סטטיסטיקה תיאורית, התפלגויות דגימה, אמידה נקודתית ורווחי סמך, בדיקת השערות, מבחני טיב התאמה ואי-תלות, רגרסיה ליניארית פשוטה.

094501 מבוא לכלכלה - מיקרו

1 2 - - 2.5 א

מקצועות קדם: 095500,094592

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 094593

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 094594,094591

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מהותם של ביקוש והיצע ויישומם. יסודות הביקוש - תורת הצרכן. יסודות ההיצע - פונקציית ייצור, פונקציית הוצאות. תחרות משוכללת. שיווי-משקל כללי. קבלת החלטות במונופול, מיסים וסובסידיות.

094503 מיקרו כלכלה

1 3 - - 3.5 א ב

מקצועות קדם: 094501 או (094591 ו- 104005 ו- 104010)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

התנהגות הצרכן ותורת הביקוש: העדפות הצרכן, מגבלת התקציב, מציאת סל אופטימלי, גזירת פונקציית הביקוש, השפעת התחלופה וההכנסה. מדדי כמויות ומחירים. היצע העבודה של צרכן. תצרוכת לאורך זמן. עודף הצרכן. תיבת אדגוורת.

094504 מיקרו כלכלה 2

1 3 - - 6 א 3.5

מקצועות קדם: 094503

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תורת הייצור והוצאות הייצור. התנהגות הפירמה בתחרות משוכללת. שווי משקל כללי בתנאי תחרות משוכללת ותכונותיו: שו"מ בתחרות לא משוכללת. מוצרים ציבוריים והשפעות חיצוניות.

094506 מבנה שווקים וארגון תעשייתי

1 3 - - 3.5 א

מקצועות קדם: (094503 ו- 094504)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מידול מצבים תחרותיים, מושגי פתרון, אינפורמציה לא מלאה, שיתוף פעולה ומוניטין, מיקוח, נושאים בכלכלת אינפורמציה, הדילמה המוסרית, תמריצים, מיון שלילי ואיתותים, תכנון מנוגנים.

094511 מבוא לכלכלה - מאקרו

1 2 - - 2.5 א ב

מקצועות קדם: 094501

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 094594,094591

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

חשבונאות לאומית. מקורות ושימושים: התמ"ג ומרכיביו. הוצאות הכנסות וערך מוסף. מודל קיינס. פונקציית תצרוכת והמכפיל הפשוט. שוק ההון. פונקציית השקעה. שוק הכסף. היצע וביקוש לכסף. אינפלציה. התערבות הממשלה להשגת תעסוקה מלאה וייצובות מחירים. המודל המשולב. שוק המט"ח. הערה: הקורס מיועד לסטודנטים בתכנית לכלכלה וניהול.

094513 מאקרו כלכלה

1 3 - - 3.5 א

מקצועות קדם: 094511 או (094591 ו- 104005 ו- 104010)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מדידת הפעילות הכלכלית במשק. הביקוש המצרפי על מרכיביו: שוק הסחורות ושוק הכסף, בנית הביקוש המצרפי, שוק העבודה ובנית ההיצע המצרפי. שיווי משקל במשק סגור, הבקוש וההיצע המצרפיים במשק פתוח, שיווי משקל במשק פתוח עם שער חליפין נייד וקבוע.

094514 מאקרו כלכלה דינמית

1 3 - - - ב 3.5

מקצועות קדם: 094513**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

נתוח מצרפי של שווי משקל דינמי ומדיניות ממשלתית עם פרטים הנצבים בפני בעיות החלטה רב-תקופתיות. מגבלת התקציב הממשלתי לאורך זמן, ציפיות רציונליות, בעית העקביות על פני זמן בהתערבות הממשלה, השפעת החוב הלאומי, מיסוי אופטימלי, מדיניות מוניטרית ואינפלציה, שערי חליפין וסחר חוץ.

094515 כלכלת ישראל

1 2 - - א 5 2.5

מקצועות קדם: 094513**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

בעיות היסוד של המשק, תנאי צמיחתו, אוכלוסיה, עליה, כח אדם ותעסוקה, מאזן התשלומים וסחר החוץ, מקורות ושימושים, מדיניות פיסקלית ומוניטרית, התהליך האנפלציוני, תכנון לטווח בינוני וקצר, החתירה לעצמאות כלכלית, היבטים כלכליים של תהליך השלום. משבר הסאב-פריים.

094564 מבוא לניהול פיננסי

1 2 - - א+ב 2.5

מקצועות קדם: 094411 או (094412 ו-094591) או (094501 ו-094511)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 098565****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 094593****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 094565****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

חישובים פיננסיים, שימושים פשוטים בהערכת מניות ואג"ח, חישובי הלוואות והצמדה, קריטריונים להערכת השקעות, כדאיות פרויקטים בתנאי וודאות, מבוא למודל CAPM, קביעת מחיר ההון של הפירמה, מבוא לניתוח השקעות בתנאי אי-וודאות. ארביטראז'.

094566 שוק ההון והשקעות

1 2 - - א+ב 2.5

מקצועות קדם: 094564**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 094569****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

המכניזם הכלכלי של השוק לניירות-ערך. שוק אגרות החוב והתנהגות שערי הרבית. ניתוח כלכלי והערכה של מניות. מבוא לאופציות וחוזים עתידיים. מודל ה-CAPM ושימושיו. תקצוב הון באי ודאות. יעילות שוק ההון.

094568 נושאים בבנקאות

1 2 - - א 2.5

מקצועות קדם: 094513**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס יעסוק בנושאים הקשורים למערכת הבנקאית הן מההיבט התאורטי והן מההיבט המעשי כגון: התאוריה של הבנקים כמתווכים פיננסיים, הבנקים כמייצרי כסף, מבנה מערכת הבנקים בישראל. תפקיד הבנק המרכזי והפיקוח על הבנקים.

094569 שוק ההון וההשקעות

1 3 - - א 3.5

מקצועות קדם: 094564**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 094566****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס עוסק בשווקי ניירות ערך, מודלי תמחור, תיקי השקעות וניהול סיכונים. הקורס מתחיל בשוקי מניות, ניתוח תוחלת-שונויות של תיקים, מודל ה-CAPM וה-APT. אחרי כן סוקר הקורס שוקי נגזרים ואג"ח עם הדגשה על ניהול סיכונים.

094577 נושאים נבחרים בכלכלה

1 2 - - א קמ 2.0

מקצועות קדם: (094503 ו-094513)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס יעסוק בבעיות שונות בהן מתמקד המחקר הכלכלי כיום ויצג בפני הסטודנטים את התרומות החדשות בשטחים אלה. נושאי הקורס יקבעו ע"י המורה האחראי.

094578 נושאים נבחרים בכלכלה 2

1 2 - - - ב קמ 2.0

מקצועות קדם: (094503 ו-094513)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

המקצוע יעסוק בבעיות שונות בהן מתמקד המחקר הכלכלי כיום ויצג בפני הסטודנטים את התרומות החדשות בשטחים אלה. נושאי הקורס יקבעו ע"י המורה האחראי.

094579 נושאים נבחרים בכלכלה 3

1 2 - - - ב קמ 2.0

מקצועות קדם: (094503 ו-094513)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס יעסוק בבעיות שונות בהן מתמקד המחקר הכלכלי כיום ויצג בפני הסטודנטים את התרומות החדשות בשטחים אלה. נושאי הקורס יקבעו ע"י המורה האחראי,

094585 סמינר בכלכלה

1 2 - - א 2 3.5

מקצועות קדם: (094503 ו-094513)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

מטרת הסמינר היא להציג בפני הסטודנטים בעיות מעשיות מתחומי כלכלה שונים אותן ניתן לנתח בעזרת כלים שנלמדו בקורסים קודמים. משתתפי הסמינר יבחנו מודלים כלכליים שונים לתיאור הבעיות ויעמדו על מידת התאמתם לתנאי המציאות.

094591 מבוא לכלכלה

1 3 - - א+ב 3.5

מקצועות קדם: (104003 או 104010)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 094592,094593,094594****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 094501,094511****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 096501****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

בקוש והצע: שווי המשקל בשוק, מדיניות הממשלה בתחום המיקרו והשפעתה על שווי המשקל. פונקציית העלויות וגזירת עקומת ההצע. התנהגות בתנאי שוק שונים: מונופול ותחרות בלתי משוכללת. המשק הלאומי: החשבונות הלאומיים. קביעת התוצר המקומי במשק. שער הריבית והשפעתו על ההשקעה. הבקוש לכסף. הבנקים המסחריים, הבנק המרכזי והצע הכסף. שווי משקל בשוק הכסף ושווי משקל כללי. מדיניות הממשלה בתחום המאקרו והשפעתה על התוצר, שער הריבית ושעור האינפלציה.

094592 כלכלה למדעי ההתנהגות והניהול

1 2 - - א 2.5

מקצועות קדם: (104003 או 104010)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 094501,094591,094594****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 094593****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מטרת הקורס להקנות לסטודנט מושגים ודרכי חשיבה בסיסיים בתחום המיקרו כלכלה והניהול הפיננסי. בהצגת החומר יושם דגש על העקרונות הכלכליים העומדים מאחורי המודלים הפורמליים במטרה להקנות לסטודנטים הבנה בסיסית של עקרונות המקצוע. הנושאים הספציפיים כוללים מושגי יסוד בכלכלה, ביקוש והצע, מחיר הזמן, תקצוב הון, רווחיות השקעה.

094594 עקרונות הכלכלה למהנדסים

1 3 - - א 3.5

מקצועות קדם: (104012 או 104017)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 094591,094592,094593****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 094501,094511****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 096501****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס מכסה נושאים נבחרים במיקרו ומאקרו כלכלה. בתחום המיקרו נלמד את תורת הצרכן והיצרן, שיווי משקל בשוק משוכלל ובמונופול, התערבות ממשלתית וסחר בינלאומי. בתחום המאקרו נלמד מושגי היסוד בחשבונאות לאומית, תוצר מקומי גולמי (תמ"ג), המודל הקיינסיאני, שוק הכסף ומודל LM-IS.

094607 סוציולוגיה ארגונית ויחסי עבודה

1 3 - - א 3.5

מקצועות קדם: 095605**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 095678**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תיאוריות חברתיות, ביורוקרטיה, ניהול מדעי וגישת יחסי אנוש, סוגים ויעדים של ארגונים, גודל ומבנה, מקורות והשלכות של אי-וודאות, תיאוריות מוסדיות תלויות משאבים ואבולוציוניות, כוח וקונפליקט, תרבות, תקשורת ורשתות ארגוניות, סוציולוגיה של עבודה, איגודים מקצועיים וארגוני מעסיקים בישראל, משא ומתן קיבוצי ופתרון סכסוכים.

094616 נהול משאבי אנוש ויחסי עבודה

1 2 - - א+ב 2.5

מקצועות קדם: 094607**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 098692**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

היבטים ארגוניים של נהול משאבי אנוש, הפונקציות של ניהול משאבי אנוש, תכנון גיוס, בחירה, הצבה, החדרה, הדרכה, קידום, הערכה, ניתוח והערכת עיסוקים, שכר ותגמולים אחרים. תחזוקת כח האדם, פרישה. התפתחויות צפויות בשטח משאבי אנוש ויחסי עבודה. המושג "מערכת יחסי עבודה", אפיוני החברה הישראלית. ארגוני עובדים, ארגוני מעסיקים, הממשל במערכת יחסי העבודה, משא ומתן קיבוצי ותוצאותיו, הסכם קיבוצי, סכסוכי עבודה ויישובם.

094813 סמינר בחשבונאות ניהולית**לא ינתן השנה**

3 - - א 3.0

מקצועות קדם: (094825 ו- 094822)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

ניתוח אירועים בנושאים: תקציבים, מרכזי רווח, תחשיבים, תמחיר ABC.

094814 היבטים משפטיים ופיננסים ביזמות טכנולוגית

1 2 - - ב 2.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס יקנה לסטודנטים הבנה אודות היבטים משפטיים ומימוניים החשובים בשלבים המוקדמים של הקמת מיזם טכנולוגי. בקורס ילמדו נושאים הקשורים להסכמי חברות, דיני קניין רוחני, גיוס כספים ותכנון פיננסי. מרצים אורחים יוזמנו בכדי לנתח מקרים. התרגול יקנה ניסיון וכלים פרקטיים.

094815 הכנת תכנית עסקית מלאה למסחר

3 - - - ב 3.0

מקצועות קדם: (045000 ו- 094814 ו- 094816) או (066525 ו- 094814

ו- 094816) או (094814 ו- 094816 ו- 274346) או (094814 ו- 094816

ו- 096817) או (094814 ו- 094816 ו- 096809) או (094814 ו- 094816 ו- 216117)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסטודנטים יפתחו ויצגו תוכנית עסקית עבור הרעיון העסקי מבוסס הטכנולוגיה שלהם וזאת באמצעות הנחיות ומשוב בכיתה, הרצאות אורח של יזמים והנחייה של מומחים בענף. הסטודנטים יזכו לתמיכה של המרכז ליזמות וחדשנות ע"ש ברונציה בטכניון.

094816 שיווק למיזמים טכנולוגיים

2 - - 1 2 ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

ניהול השיווק בחברות עתירות ידע מתרחש בסביבה המשתנה במהירות ודורש קבלת החלטות בתנאים של חוסר ודאות. מיזמים טכנולוגיים עומדים בפני האתגר של שיווק מוצר חדש לשוק חדש, כל זאת במגבלות של גודל, תקציב וניסיון. קורס זה יסקור נושאים הקשורים לשיווק מוצרים חדשניים בסביבה ייחודית זו.

094821 חשבונאות פיננסית וניהולית

1 3 - - א+ב 3.5

מקצועות צמודים: 094591**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים):** 096812, 096811**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים):** 094810, 094811, 094812**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

עקרונות החשבונאות, צרכני המידע החשבונאי, יחידות עסקיות כלכליות, מבנה הדו"ח הכספי, שיטות רישום חשבונאי, שימוש בדוחות כספיים לצרכי מעקב והחלטות כלכליות, הערכת ביצוע, עקרונות תיקצוב ובקרה, מרכיבי עלויות ושיטות חישובן.

094822 חשבונאות ניהולית מתקדמת

2 1 - - א 2.5

מקצועות קדם: 094821**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תקציב ותזרים תקציבי, מוצרים משותפים ומוצרי לואי, תקצוב השקעות הון. סטיות בהכנסות ובהוצאות (כולל מחלקות שרות), תמחיר לפי תהליכים. עריכת תחשיבים, נקודת איוון ופתרון בעיות כדאיות.

094825 בקרת עלויות

2 1 - - ב 2.5

מקצועות קדם: (094822 ו- 094821)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקניית ידע מתקדם במטודולוגיות המודרניות של הבקרה הניהולית ובאופן יישומה בארגונים גדולים. יודגשו נושאי תקציב ובקרת רכש, ניתוח וטיפול בהוצאות עקיפות בשיטות המסורתיות ובישיטת BASED COSTING ACTIVITY, מדידת עלויות איכות וניתוחי רווחיות, קיבולת הוצאות הייצור.

094831 עקרונות השווק

2 1 - - א+ב 2.5

מקצועות קדם: (094323 ו- 094423 ו- 094591)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 097800, 098831, 094833**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

תכנון השיווק ותהליך קבלת החלטות בשיווק מנקודת ראות הפירמה. הבנת תפקידו של השיווק, השלכותיו הרחבות על הפירמה, שילובו בתפקודיה האחרים. השפעת הסביבה, הלוקחות והמתחרים על אסטרטגיית השיווק.

094832 ארועים בשווק מתקדם

2 1 - - א+ב 2.5

מקצועות קדם: 094831**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 094834**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

בקורס יוצגו ויידונו ארועים בשווק לפי בחירת המורה האחראי. הסטודנטים יידרשו לבצע פרויקט לפי הנחיות המרצה.

094833 עקרונות השיווק

3 1 - - א 3.5

מקצועות קדם: (094323 ו- 094423 ו- 094591)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 097800, 094831**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס מקנה חשיפה לתיאוריות, מודלים ומושגי יסוד מגוונים מעולם השיווק. בין נושאי הלימוד בקורס: הכרת הגישה השיווקית, תכנון אסטרטגי שיווקי, ניתוח הסביבה השיווקית, איסוף מידע שיווקי, התנהגות צרכנים, פילוח שוק, בחירת שוק מטרה, מיצוב, תמהיל השיווק, שיווק בסביבה גלובאלית, שיקולים אתיים בניהול השיווק, שיווק שרותים ושיווק ללקוחות עסקיים. החומר התיאורטי ישולב בניתוח דוגמאות מהמציאות השיווקית בישראל ובעולם.

094834 ארועים בשווק מתקדם

3 - - - א 3.0

מקצועות קדם: 094831**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 094832**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

בקורס יוצגו ויידונו ארועים בשווק לפי בחירת המורה האחראי. הסטודנטים יידרשו לבצע פרויקט לפי הנחיות המרצה.

094842 דיני מסים ומקרקעין

2 - - א 3 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

דיני מס הכנסה, השומה, התנגדות לשומה, ערעורים בבתי משפט, קרן ופירות, השתמטות והמנעות, עבירות מס הכנסה (פלילי), מס רווחי הון, הוצאות הונית והוצאות פיתוח, מיסי רכוש, מיסי שבח, מיסי עזבון, מס בולים.

094851 משחק מנהלים

2 - - ב 3.5

מקצועות קדם: (094314 ו- 094831)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

הקורס מאפשר לסטודנט לעשות סימולציה של תהליכי החלטה ניהוליים בעזרת מחשב. עשיית סינתזה של כישורים אנליטיים. תהליכי קבלת החלטות עם ידע בתחומי ניהול הייצור. פיקוח על המלאי, חשבונאות, תמחיר ושיווק.

095111 הנדסת מערכות ייצור

3 - 2 - - ב 3.5

מקצועות קדם: 094141**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 095144, 094165****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס מיועד להקנות הבנה בטכנולוגיה, תכנון, יישום ובקרה של מערכות ייצור. הבנה זו תאפשר יישום נכון ומושכל של טכנולוגיות מתקדמות אלו בכדי לשפר את התפוקה, הרווחיות, ויכולת התחרות של מערכת הייצור. הקורס ידון ביישום טכנולוגיות ייצור שונות (רובוטיקה, AGVS, AS/RS, GT, CAPP, CNC, CAD/CAM, וכו') במסגרת מערכות ייצור משולבות מחשב (CIM), ובבעיות האינטגרציה, בקרה וניהול של מערכות אלו. הערה: במעבדה יתקיימו 10 מפגשים בני שתיים.

095112 מדידת ביצועים ושיפור שיטות

3 - 1 - - א 3.5

מקצועות קדם: (094141 ו-094423)**מקצועות צמודים: 096620****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מטרת הקורס להקנות כלים לתכנון תשומות כח-אדם, ולהערכת תפוקות עבודות ייצור ושירות. ילמדו טכניקות לחקר תהליכים, מדידת עבודה ושיפור שיטות. ילמדו שיטות להערכת ביצועים של תאי ייצור המורכבים מצרופים של אדם - מכונה. ילמדו כללים להגדרות עומס ודרישות כ"א במערכות ייצור ושירות. במסגרת הקורס יערך פרויקט מעשי. הערה: במעבדה יתקיימו 10 מפגשים בני שתיים.

095113 איכות פריין ותחזוקה

3 - 1 - - א+ב 3.5

מקצועות קדם: 094139**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

ניהול איכות כולל: סקירה היסטורית וגישות עדכניות, הגדרת פונקציות תפעוליות, שיטות מדידת איכות, 14 העקרונות של דמינג, אסטרטגיות מוכוונות-לקוח ובניה, אימון והפעלה של צוותי איכות. צוותי עבודה אוטונומיים. הארגון הולמדי. ניהול איכות בלוגיסטיקה. תמחור האיכות. השוואות יחסיות. תקני ISO - 9000. פרסי איכות. שיטות לשיתוף ברווחים. מודלים כמותיים לתכנון והפעלה של מערכי תחזוקה (תחזוקת שבר ותחזוקה מונעת).

095120 סמינר במע. ייצור ושרות**לא ינתן השנה**

3 - - - 10 3.5

מקצועות קדם: 095140**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הסמינר יציג בפני הסטודנטים נושאי מחקר עדכניים בתחומים של מע"י ייצור ושירות. הסטודנטים ינתחו את הנושאים השונים בעזרת כלי ניתוח שלמדו בקורסים קודמים ויבחנו מודלים כמותיים ואיכותיים להתמודדות עם הבעיות שיועלו תוך שהם עומדים על מידת התאמתם לתנאי המציאות.

095140 תכנון פרויקטים וניהולם

3 - 1 - - א+ב 3.5

מקצועות קדם: (094313 ו-094314) או (104034 ו-236330)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 095141, 035046, 095142, 234270****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

קורס אינטגרטיבי העוסק במכלול היבטים תפעוליים וניהוליים של פרויקטים. ניתוח כלכלי של חלופות לפרויקטים, בחירה בין פרויקטים, חלוקת הפרויקט לחבילות עבודה והתאמה למבנה ארגוני, שיבוץ פעולות בפרויקט, תקציב ומשאבים בפרויקטים, ניהול סיכונים בפרויקטים, בקרה על פרויקטים ומבוא לניהול מערכות מרובות פרויקטים.

095141 מבוא לניהול פרויקטים

3 - 1 - - א+ב 3.5

מקצועות קדם: (094411 או 094412 או 094480) או 104034**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 095140, 035046, 014614, 234270****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 095142****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

קורס המאפשר לכל מהנדס מכל תחום להכיר את מיומנות ניהול פרויקטים תעשייתיים ולהתנסות בכלים ובשיטות בהם משתמשים בתעשייה. הקורס מציג מגוון כלים מתודולוגיות לניהול פרויקטים בתחומי הנדסה שונים כולל תרגול השימוש בכלים אלה לאורך כל מחזור חיי הפרויקט. נושאים עיקריים: ניהול דרישות, בחירה בין חלופות, תכנון אב ותכנון מפורט ומערכות מעקב ובקרה.

095142 מבוא לניהול פרויקטים ר'

2 - - - א 2.0

מקצועות קדם: (104034 ו-274138 ו-274139)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 095140, 035046, 234270, 104034****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 095141****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

קורס המאפשר לכל מהנדס מכל תחום להכיר את מיומנות ניהול פרויקטים, ולהתנסות בכלים ובשיטות בהם משתמשים בתעשייה. הקורס מציג כלים ומתודולוגיות לניהול פרויקטים בתחומי הנדסה כולל תרגול השימוש בכלים אלה לאורך כל מחזור חיי הפרויקט. נושאים עיקריים: ניתוח דרישות, בחירה בין חלופות, תכנון אב ותכנון מפורט ומערכות מעקב ובקרה.

095144 מערכות ייצור משולבות מחשב

3 - 2 - - ב 3.5

מקצועות קדם: 094142**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 095111****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקניית הבנה בטכנולוגיה, תכנון, יישום ובקרה של מערכות ייצור משולבות מחשב (CIM) ומערכות ייצור גמישות. ידגשו עקרונות השילוב בין המערכות, חשיבות השילוב, ומבני נתונים ותקנים. הקורס ידון גם בטכנולוגיות חיוניות להפעלת אוטומציה גמישה ביצור (רובוטיקה, AGVS, AS/RS, CNC, CAD/CAM, וכו') והפעלתן המשולבת במסגרת מערכות ייצור משולבות מחשב (CIM).

095210 סמינר במע' מידע והנ. ידע

3 - - - 10 3.5

מקצועות קדם: 094222**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הסמינר מיועד לסטודנטים מתקדמים ומטרתו להציג בפני המשתתפים בעיות מחקריות בעלות היבט יישומי בתחומי מערכות מידע והנדסת ידע. לפני כל סמסטר יקבעו הנושאים שיידונו בסמינר.

095411 עקרונות הנדסת איכות

2 - 1 - - א 2.5

מקצועות קדם: (094480 ו-104004) או (104004 ו-104034) או (094423 ו-104004)**ו-104004) או (094480 ו-104011) או (104011 ו-104034) או (094423 ו-104011)****או (094431 ו-104011)****מקצועות ללא זיכוי נוסף: 096120, 074073, 014917****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מאפייני מוצר ושירות. אחריות. תקני איכות בינלאומיים. תקנות וחוקים. תפיסה גלובלית לסחר בין מדינות. איכות כוללת. מערכת איכות. תפקיד הגוף השלישי. עלויות, איכות ברכש, בשיווק, במפרט, בתכנון, בייצור, בשינוע, באריזה והחסנה. מדדים כמותיים - בקרת איכות סטטיסטית. בקרת ציוד, העדה והסמכה. QFD.

095412 יסודות אמינות מערכות

2 - 1 - - א 2.5

מקצועות קדם: (094423 או 094480)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074075, 014918****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

אמינות ומושגיה, אמינות פריט ומערכת, חוזק ועומס, הבטים פסיכוליים של אמינות, מודלים סטטיים ודינמיים של אמינות, הזדקנות והתעייפות באמינות, בחינות ובדיקות לאמינות, שיפור אמינות, אמינות בתכנון, ייצור ותחזוקה, אופטימיזציה של אמינות.

095413 הנדסת בקרת איכות

2 - 1 - - א 2.5

מקצועות קדם: 094480 או 094423**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074076, 014919****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מפרט הנדסי של מוצר, גורמים אקראיים בהנדסת איכות, הערכת יכולת הנדסית של תהליך הייצור, מדדים כמותיים של איכות המוצר, מצבי תהליך ייצור ואבחון, ניתוח סיבה-תוצאה, ניתוח יציבות תהליך, מדיניות איכות תחת אילוצים הנדסיים.

095420 מערכי תקינה

1 - - - 2 ב 1.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מהות התקינה - מתודולוגיה ולוגיקה, מערכי תקינה גלובליים ולאומיים, תהליכי הכנה, אישור ועדכון של תקנים, היבטים של בטיחות האדם וסביבתו, הגנה על זכויותיו, חוק, התקנים בארץ.

095536 כלכלת עבודה

1 2 - - 5 א 2.5

מקצועות קדם: (094503 ו- 094591) או (094592)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקדמה: שוק העבודה בישראל, רקע כללי. ביקוש לעבודה בדרג המפעל בשווקים משוכללים. היצע העבודה ברמת הפרט. השתתפות מצרפית בכח העבודה והשתתפות עובדים משניים. נידות עובדים ואינפורמציה בשוק העבודה. קביעת השכר בתנאי מיקוח - תאוריה ומעשה. הפרשיות שכר. תעסוקה. אבטלה ושכר: עקום פיליפס. מדיניות והתערבות ממשלתית בשטח השכר והתעסוקה.

095605 פסיכולוגיה תעשיתית

1 2 - - 3 א+ 2.5

מקצועות קדם: 094423**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 099690, 099636****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 095677, 095604**

הערה: קביעת הציון עפ"י מעקב, תרגילי בית, בחינת אמצע סמסטר ובחינה סופית. המטרה המרכזית של הקורס היא לבדוק האם ייתכן לבנות מודל הנדסי המאפשר ניבוי של התנהגות אנושית בסביבות עבודה ובמסגרות למידה. לצורך זה הקורס סוקר את הדיווח המחקריות הבסיסיות, הממצאים הניסויים הקלאסיים והגישות התיאורטיות המקובלות במדעי ההתנהגות והחברה. נסקור מודלים שמנבאים התנהגויות ברמת הקבוצה והפרט. נדון גם באפשרויות של שינוי התנהגות אנושית באמצעות אימון ותמריצים הציון יקבע על בסיס מבחן סיום ופרויקט.

095618 ביצועי אנוש

1 2 - - 3 א+ 3.0

מקצועות קדם: (094140 ו- 094423 ו- 095605)**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 096620****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבוא לביצועי אנוש במערכות הנדסיות. תהליכי עיבוד מידע ע"י המערכת התפיסית והשלכותיהם לבעיות של תכנון, תצוגות ובקורות. תהליכי למידה אנושית: יצוג מידע ואחסונו בזכרון, רכישת כשרים ומומחיות. ניתוח תהליכי למידה ועיבוד מידע. משמעותיות לתיכון והערכת מנשקי אדם-מחשב ומערכות מורכבות. היבטים ארגוניים בסביבת העבודה.

095619 הסביבה החברתית של הניהול

1 2 - - 3 א+ 2.5

מקצועות קדם: (094607 או 094616)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מטרת הקורס היא להביא לידיעת המשתתפים את החשיבות של השפעת הסביבה החברתית על תפקוד מערכות ארגוניות שונות וניהולן. מוקד הגישה יהיה על הניתוח היעודי של מוסדות חברתיים וקישורם למבנה ולתהליכים הדינמיים בחברה הישראלית.

095648 סדנה למיומנות בינאישית

1 2 - - 3 א+ 2.0

מקצועות קדם: 095605**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 09694****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מטרת הסדנה לפתח מיומנויות חברתיות הנדרשות לצורך פתרון בעיות בארגון. דגש יושם על מיומנויות בינאישיות הדרושות לנהל עובדים ועבודת צוות, פתרון קונפליקטים בינאישיים ומנהיגות, הסדנה בנויה על התנסות בתנאי סימולציה תוך התייחסות לחומר רקע מחקרי.

095661 נושאים נבחרים בניהול משאבי אנוש

לא ינתן השנה

2 - - 8

מקצועות קדם: 094616**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

המקצוע יעסוק בנושאים שונים בהם מתמקד המחקר בתחום משאבי אנוש ויצג בפני הסטודנטים את החידושים התאורטיים, המחקריים והיישומיים שבתחום זה. נושא המקצוע ייקבעו על ידי המורה האחראי.

095414 בקרת איכות בתהליך

2 - - 3 א 2.0

מקצועות קדם: (094423 או 094480)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074077, 014938****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תכנון ואנליזה של ניסויים: מושגים (פקטורים, רמות, טיפול שגיאות אקראיות והדירות). תוכנית דגימה וגודל דגימה, אופייני תכנון (איוון, הדירות, יעילות, התאמה). מושגי טגוצ'י. הגדרות מושגים לנושאי דיגום, עקיבות, אופני הפעלת תהליך, סיכוני יצרן/לקוח. שבעת הכלים, SPC (בקרת תהליך סטטיסטית), תרשימי בקרה לתהליך ויישומם בתהליך.

095415 ניתוח סיכוני בטיחות

2 - - 4 ב 2.0

מקצועות קדם: (094423 או 094480)**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 076908, 017023****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

עצי תקלות ועצי אירועים. מסדי מידע לכשל רכיבים. ניתוח מידע לאירועים בסיסיים, ניהול בטיחות בתעשייה. תקנים, תוכנית בטיחות. אנליזת השפעה על הסיבה, בקרת בטיחות במהלך התפעול. ניתוח סיכונים הסתברותי. גורמי סיכון בתעשייה, כגון: הכימית והביאוטוכנולוגית.

095416 מערכות מדידה

3 4 - 5 1 א 4.0

מקצועות קדם: (094480 ו- 114052) מקצועות ללא זיכוי נוסף:**074079, 015021****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מונחים: גודל נמדד, ACCURACY, PRECISION, הטיה, שגיאה, אי ודאות. יחידות SI, הררכיה של יחידות, עקיבות, מערך כויל, חישובי אי ודאות עפ"י ISO, בדיקות הדירות והישנות. תגובה של מדיד, כושר הבחנה, הסתברות הגילוי, סף הגילוי. מערכות מדידה תיאור פונקציונלי, מאפיינים סטטיים ודינמיים של מערכות מדידה (פונקציות מעבר, תגובת מדיד מסדר 2,1,0, ספקטרום תדרים, אותות אקראיים), אפיון רעש, יחס אות לרעש. חישובי מדידה עבור: תנועה, כח, פיתול, לחץ, זמן, לחות, מדידות של תכונות חשמליות, מגנטיות, אופטיות ואקוסטיות.

095417 עקרונות של מערכות מדידה-מטרולוגיה

1 2 - - 5 ב 2.5

מקצועות קדם: (095411 ו- 104004 ו- 114052) או (094323 ו- 095411 ו- 104011)**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 806006****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס מכוון לאלו המתעדים לנהל מערכי מדידה בארגונים או במעבדות. מידול מערכי מדידה, אפיונים ואופטימיזציה שלהם, עיבוד תוצאות מדידה לגדלים ברי משמעות לצורך החלטה, מידול של הערכת אי הודאות במדידה, ניהול הכיול והעקיבות, תואמות עם תקנים כגון: 1400, 9000, ISO 17025. ארגון האיסוף והיישום של המידע ממדידות.

095418 מעבדת מדידות והדמיה

1 2 - 4 א 2.0

מקצועות קדם: 095414**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074081, 014922****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

ניסויים להכרת הגדלים המאפיינים מערכות מדידה: תגובה, רגישות, אי ודאות, שגיאה, כושר אבחנה, פונקציות התפשטות קוית ונקודתית (LSF, PSF) פונקציות MTF, כויל, הדירות (REPEATABILITY), עקיבות.

095419 מעבדה באמינות

1 2 - 4 א 2.0

מקצועות קדם: (014918 או 095412)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074082, 014923****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

ניסויים והדמיה של פילוגי חוזק במכניקה ואלקטרוניקה, אמינות מערכות מקבילות ואחרות, הזדקנות מואצת ובדיקות מואצות, אבחון מערכות.

095678 פרק. נבחר. בגישה הסוציולוגית. לניהול

1 - - - 1 א+ב 1.0

מקצועות קדם: 095605**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 094610,094607,094606****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

המקצוע כולל פרקי השלמה בגישה הסוציולוגית בניהול. יידונו שורת נושאים בתחום הסוציולוגיה של העבודה כגון: גישות לחקר האדם בעבודה, מבנה ותהליכים ארגוניים, החברה התעשייתית, שינוי ארגוני, ארגוני העתיד. (זהו מקצוע קדם ללימודי מוסמכים במגמה למדעי ההתנהגות והניהול ומיועד אך ורק לתלמידים שלמדו סוציולוגיה בעבר, אך לא סוציולוגיה של העבודה).

096110 ניהול כולל של איכות ופיריון**לא ינתן השנה**

2 - 3 - 3.0

מקצועות קדם: (094142 או 095605) או 096410**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

המקצוע יציג ויתרגל את הסטודנט בגישות ניהול חדשות, המיושמות כיום ברוב המפעלים הגדולים בעולם המערבי.

096119 מדידות כבסיס לאיכות**לא ינתן השנה**

3 - 1 - 3.5

מקצועות קדם: 094423**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מאפיינים הסתברותיים של מדידות, דגימה, אי-וודאות וניהול אי-וודאות, מדידות תעשייתיות, מערכות מדידה ומודלים, מודלים דינמיים של בקרת תהליכים סטטיסטית, גישה בייסיאנית למדידות ופענוח תוצאות, התפלגויות שגיאות, מידע ואנטרופיה במדידות, גישה הסתברותית לאופטימיזציה במדידות, מדידות כתהליך ייצור מידע, כיוול ואופטימיזציה, גישת טגוצ'י למדידות.

096120 הנדסת איכות

3 - 1 - 4 א 3.5

מקצועות קדם: 094423**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 095411,094445,014917****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

אבטחת איכות ומערכות תומכות: נהלים, תקנים מדריכים, מערכות מידע, דירוג ספקים, אמינות ואחזקתיות, ייחוס פונקציות האיכות (QFD), אמינות ואיכות בתיכון ובבקרת תצורה, חריגות, טעויות אנוש נפוצות וטיפולן, מטורולוגיה, מבחני סביבה ומבחני קבלה, כלכלת האיכות, דוגמאות ואירועים.

096121 הנדסת אמינות

3 - 1 - 3 ב 3.5

מקצועות קדם: 094423**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הנושאים: מושגים והגדרות של הנדסת אמינות, אמינות בשלבים שונים של מחזור חיי מוצר: רעיון, פיתוח, ייצור, תחזוקה והתיישנות. אמינות פריטים ומערכות, דינמיקת אמינות, מודלים סטטיים של אמינות ומושגי עומס וחוזק, מודלים סטטיים-דינמיים משולבים של אמינות, הדמיית תהליכים משפיעי אמינות ושרשראות מרקוב, ניתוח אמינות בעזרת עץ-תקלות, בדיקות לאמינות מוצאות ומודלים.

096124 תיכון לייצוריות ולהרכבה

3 - 1 - 4 א+ב 3.5

מקצועות קדם: (094423 ו-096414)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

נושאים: בעיות כרוניות בפיתוח, שלבים ואבני דרך, בחירה והערכה של ספקים/ קבלני משנה ומעורבותם בשלבים המוקדמים, כלים התומכים בפיתוח, ניתוח אופני כשל בשלבי פיתוח, סקרי תיכון, איתור לניהול תכונות מפתח, קביעת מפרטים ופיתוח טולרנסים על-ידי שימוש בשיטות סטטיסטיות, חישוב וניתוח טולרנסים להרכבה, עקרונות של תיכון חסין.

096125 אבטחת איכות יישומית

2 - 1 - 3 א 2.5

מקצועות קדם: 096414**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

נושאים מרכזיים בתחום של אבטחת איכות יישומית: מדדי איכות שונים, כלים לאפיון וניתוח תהליכים, טכניקות לאיסוף ועיבוד הנתונים, שיטות לניתוח מערכות מדידה (למשתנים ותכונות) טכניקת בקרה למעקב אחרי משתנים רבים בו-זמנית, תרשימי בקרה מיוחדים לסדרות קצרות וניתוח אופני כשל.

096130 ארגונומיה תעשייתית**לא ינתן השנה**

2 - 1 - 5 קמ 3.0

מקצועות קדם: 094140**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס עוסק בתפקוד האדם בסביבת העבודה. יסקרו עקרונות ביו-מכניים ופיסיולוגיים. תיכון מערך העבודה, מתקני עזר וכלי עבודה. מצבי עבודה ותנחות גוף עדיפות. עבודה מחזורית ועבודה קשה. מיומנות בעבודה. טיפול במשאות. גורמי סביבתיים, תאורה, רעש, רטט, ארגון יום עבודה, משכי תפקוד והפסקות, עבודת משמרות. מודל לחישוב מאמץ והטרחת הגוף, מודל להרמה בטוחה, מודל לעבודות תדירות. בקורס יושם דגש על הרחבת הידע בנושא של תיכון במערכות אדם-מכונה.

096131 סיכוני פער ידע בניהול פרויקטים**לא ינתן השנה**

2 - - - 2 קמ 2.0

מקצועות קדם: 095140**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

פרויקטים הם זמניים ויחודיים. מנהלים מתמודדים עם פערי ידע ובמודלים שגויים. שיטות פער ידע ושיטות הסתברותיות לניהול סיכוני פרויקטים. פרויקטיות להחלטה בתנאי אי-וודאות חמורה, המרות בין חסינות, הישרדות והצלחה גורפת. הערכת סיכונים הסתברותית ושילובה בשיטות פער ידע.

096208 בינה מלאכותית ומערכות אוטונומיות**לא ינתן השנה**

3 - 1 - 6 קמ 3.5

מקצועות קדם: (096210 או 236501)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

יסודות השיטות החישוביות לבעיות התכנון הממוכן. בעיות התכנון הקלסי עם ודאות מלאה: תכנון אופטימלי וסמי-אופטימלי, שיטות לחיפוש במרחב המצבים ובמרחב התכנון, הסקה אוטומטית של היוריסטיקות חיפוש, תכנון כבעיית סיפוק אילוצים רב-שלבית. הרחבות השיטות החישוביות לבעיות תכנון עם משאבים כמותיים ואי-וודאות איכותית וסטוכסטית. יישומי התכנון הממוכן במערכות תוכנה וחומרה אוטונומיות.

096210 יסודות בינה מלאכותית וישומיה

3 - 1 - 3.5 א

מקצועות קדם: 234247 או 094223**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 236501****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

סקירת טכנולוגיות בסיסיות בבינה מלאכותית ושימושיהם בתעשייה. מערכות היסק ממוחשבות, יצוג ידע, מבוא לתכנון רובוטי וראיה ממוחשבת.

096211 מודלים למסחר אלקטרוני

3 - 1 - 5 ב קמ 3.5

מקצועות קדם: (094223 ו-094591) או 094591 או (094591 ו-234247) או 094223**מקצועות קדם: 234247 או 094594****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

יישום טכנולוגיות מידע (במיוחד של האינטרנט) למודלים של מסחר אלקטרוני. המודלים כוללים שווי-משקל בייביאני, מכרזים קומבינטוריים, שיטות מסחר אחרות, מכרז כפול, משא ומתן עם סוכני-תכנה, חוזים בזמן אמת. ניתוח של חברות מסחר אלקטרוני. בניית אתר בשיטת מסחר מסוימת.

096215 סמינר במערכות מידע

3 - - - 3 ב קמ 3.0

מקצועות קדם: (094223 ו-234247)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

דיון בבעיות מחקריות בעלות היבט יישומי בתחומי מערכות מידע. לפני כל סמסטר יקבעו הנושאים שיידונו בסמינר.

096220 מערכות עיבוד מאורעות

1 2 - א 3.0

מקצועות קדם: (094222 או 236363)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מערכות לעיבוד מאורעות היא פרדיגמת מיחשוב המבוססת על חישוב כתגובה למאורעות. הקורס משלב תיאוריה והבנה של יישומים ומוצרים בתחום זה כולל מושגי יסוד, מוצרים שקיימים בתחום, אבני הבניין הנדרשים לבנות מערכות כאלו ונושאים הנמצאים בחזית המחקר וההנדסה בתחום זה.

096224 ניהול מידע מבזר

1 3 - א 3.5

מקצועות קדם: (094240 או 236363)

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכללים): 096225

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים בניהול מידע מבזר (כגון, תכן ביזוריות, עיבוד ואופטימיזציה שאילתות מבזרות וניהול תנועות מבזרות). סוגיות אמינות מידע מבזר ושילוב נתונים. פיתוח כלים למחקר שילוב נתונים. נושאים מחזית הטכנולוגיה במיחשוב ענן. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט ידע 1. לתכנן מסד נתונים 2. להציע תוכנית שאילתא בסביבה מבזרת. 3. לתכנן פרוטוקול התאוששות מתקלות בניהול טרנזקציות מבזרות 4. לממש אלגוריתמי שילוב נתונים. 5. לתכנן ולבצע ניסויים בסביבת שילוב נתונים. שילוב נתונים.

096226 חישוב, תורת המשחקים וכלכלה

לא ינתן השנה

1 2 - א 3 קמ 2.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

סוגיות המשלבות היבטים חישוביים עם היבטים מתחום תורת המשחקים ו/או כלכלה. הנושאים: הערכת מחיר האנרכיה, תכנון אלגוריתמי של מנגנונים, תכנון מכרזים ומכרזים קומבינטוריים, היווצרותם של חוקי חוקה ורציונליות חסומה.

096227 מערכות מרובות סוכנים

לא ינתן השנה

1 3 - א 4 3.5

מקצועות קדם: (094223 ו- 234247)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס מציג לסטודנט עקרונות בסיסיים וטכניקות בסיסיות במערכות מרובות סוכנים. הקורס ידון במודלים של שיתוף פעולה, אינטראקציה בין סוכנים בעלי מוטיבציות אישיות, למידה במערכות רבות משתתפים, ידע במערכות רבות משתתפים, תאום עומסים והקצאת משאבים במערכות שכאלו. ההיבט האסטרטגי של אינטראקציה בין סוכנים.

096228 מערכות אילוצים

לא ינתן השנה

1 2 - א 2.5

מקצועות קדם: (234247 ו- 234293)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

בעיות סיפוק אילוצים (CSP - SATISFACTION PROBLEM) מעל מרחבים סופיים, החל בהצגת(FORMALIZATION) בעיות מעשיות כבעיות אילוצים וכלה באלגוריתמים מתקדמים לפתרון. בעיית SAT - סיפוק נוסחאות בוליאניות כמקרה פרטי של CSP. השימוש בכלים אלה הוא נרחב באינטליגנציה מלאכותית, אימות תוכניות, בעיות תכנון לוגיסטי, שיבוץ ועוד.

096230 מערכות מידע שיתופיות

לא ינתן השנה

1 2 - א 2.5

מקצועות קדם: 094222

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס יעסוק בתיאוריה ויישום של בניית מערכות מידע שיתופיות, אסטרטגיות של שיתוף ומימוש, מודלים סטטיים ודינמיים של שיתוף ופתרון בעיות אי-תאימות. מושג הקבוצה (GROUPWARE) והטכנולוגיה הנדרשת ליישומה.

096231 מודלים מתמטיים באחזור מידע מתקדם

3 - א 4 3.0

מקצועות קדם: 096262

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

שיטות אחזור הסתברותיות מתקדמות, שיטות מתקדמות בשימוש במודלי שפה סטוכסטיים, מודלי קירבה בין מילים, מודלים לגיוון תוצאות חיפוש, הגישה האקסיומטית לאחזור מידע, למידת פונקציות דירוג, מודלי אחזור המבוססים על תורת האינפורמציה, גישת הסיכון-סיכוי, מיזוג תוצאות חיפוש, שימוש במודלים נושאים לאחזור. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט ידע 1. להתאים וליישם את המודלים המתמטיים שלמד לבעיות חדשות 2. תכנון האלגוריתם ME לטובת SOFT CLUSTERING. 3. תכנון אלגוריתם RISK REWARD לבעיית ה-DIVERSIFICATION של תוצאות מנועי החיפוש. הסטודנטים ידעו לתכנן אלגוריתם EM לטובת SOFT CLUSTERING. דוגמה 2: הסטודנטים ידעו לתכנן אלגוריתם RISK REWARD לבעיית ה-DIVERSIFICATION של תוצאות מנועי חיפוש.

096240 תכן מערכות זמן אמת

לא ינתן השנה

1 2 - א 2 קמ 2.5

מקצועות קדם: 234247

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים אופייניים למערכות זמן אמת ומערכות משוּבצות מחשב. שיקולים, טכניקות ואלגוריתמים הקשורים לתכן, פיתוח, תפעול ותחזוקה של מערכות מידע המשולבות ברכיבי זמן אמת. יושם דגש על יישומי זמן-אמת למערכות מידע כגון: ארגוני זמן-אמת.

096250 מערכות מידע מבזרות

1 3 - א 3 3.5

מקצועות קדם: (094222 ו- 234247 ו- 094223)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ריכוז וביזור ברמות הארגון ומערכות המידע. ארכיטקטורות של מערכות מידע מבזרות. מסדי נתונים מבזרים. היבטי תקשורת מודל שרת/לקוח ויישומיו. ניתוחי אירועים שבמרכזם מערכות מידע. טכניקות ואלגוריתמים.

096260 נושאים מתקדמים במערכות מידע

1 3 - א 6 + ב קמ 3.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס מתמקד בלימודי נושאים מתקדמים וחדשניים במערכות מידע, אשר אינם נלמדים בקורסים הרגילים. בכל סמסטר יוקדש הקורס לנושא אחר.

096261 נושאים נבחרים במערכות מידע

1 2 - א 5 קמ 2.5

מקצועות קדם: 094222

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים מתקדמים וחדשניים במערכות מידע אשר אינם נלמדים בקורסים האחרים. הקורס יוקדש בכל סמסטר לנושא אחר.

096262 אחזור מידע

1 3 - א 3 3.5

מקצועות קדם: (094219 ו- 094411 ו- 104009) או (094219 ו- 094412 ו- 104167)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

ארכיטקטורה של מנועי חיפוש, הערכת ביצועים של מנועי חיפוש, מודלים לחיפוש מידע רלבנטי במנועי חיפוש (בוליאני, וקטורי, הסתברותי, מודלי שפה סטטיסטיים), מידול היוון חוזר ממשתמשים, אחזור ברשת האינטרנט, סיווג מידע לקטגוריות מובנות מראש באמצעות למידה, איגוד בלתי מונחה של מידע.

096263 בחינה והערכה של מנשקי משתמש-מחשב

לא ינתן השנה

1 2 - א 2 קמ 2.5

מקצועות קדם: 096264 או 095605

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

גישות לתכנון בחינה והערכה של מנשק משתמש-מחשב. סטנדרטים, הגדרת מטרות, הגדרת פרופיל המשתמש לבחינה, תרחישי תפעול, בנית תכנית הבחינה, שאלון וראיון, ביצוע וניתוח התוצאות. כמו-כן ידונו מדדים אובייקטיביים וסובייקטיביים לנוחות השימוש.

096264 תיכון ועיצוב מנשקי משתמש-מחשב

לא יתן השנה

1 2 - 5 קמ 2.5

מקצועות קדם: (095605 ו- 096600)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא כללי לתחום ממשקי משתמש-מחשב, בהיבט השימוש ובהיבט תהליכי התיכון והעיצוב. התמקדות בהבנת יסודות ממשקי משתמש ושימושם בתיכון המנשק. זאת במגוון פלטפורמות (כגון, המחשב האישי, מערכות משובצות מחשב, הטלפון הסולרלי), ובמגוון נושאים (כגון, ממשקים קוליים, הצגת נתונים מרובים ועוד).

096326 מבוא לתזמון

1 3 - 4 א 3.5

מקצועות קדם: (094223 או 094313)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מדדי תזמון. מדדים מקובלים ומדדים שאינם מקובלים. בעיות עם מכונה בודדת, מכונות במקביל ובטור (FLOW SHOP, JOB SHOP, ו- OPEN SHOP) סיבוכיות חישוב (NP HARD, NP - COMPLETE) וההשפעה על פתרון בעיות ייצור בעזרת מחשב. כלים להתמודדות עם "בעיות קשות" כגון הסתעף וחוסם, שיטות יוריסטיות ומטה-יוריסטיות, אלגוריתמים פסאודופולינומיאליים ואפרוקסימציות. בעיות השגמת זמני יעד.

096327 מודלים לא לינאריים בחקר ביצועים

1 3 - 3 ב 3.5

מקצועות קדם: (094313 ו- 104004) או (094313 ו- 104020) או (094313 ו- 104281)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים: תורת האופטימיזציה הלא לינארית הדנה בבעיות מינימיזציה/ מקסימיזציה של פונקציות מטרה תחת אילוצי שוויון או אי שוויון עם דגש של יישומיים הנדסיים. קבוצות ופונקציות קמורות, תנאי KKT, אופטימיזציה קמורה ולא קמורה ודואליות. אלגוריתמים איטרטיביים בסיסיים. יישומים בכלכלה, למידה, עיבוד אותות ותמונה, תקשורת ועוד. לימוד שפת MATLAB ותוכנת CVX. יישום אלגוריתמים ב-MATLAB.

096328 ניתוח החלטות כמותי

לא יתן השנה

1 3 - - 3.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס יעסוק בגישה מתמטית לקבלת החלטות תחת אי ודאות וביישומים של מודל זה. ניתוב ברשתות, ניהול השקעות, סינון רעש בעיבוד אותות ועוד. הקורס יציג וישווה בין הגישה הסטטיסטית ובין הגישה של תורת המשחקים לקבלת החלטות. בנוסף, נדגיש את נושא היעילות החישובית שהינו קריטי לאפליקציות.

096350 קירובים באופטימיזציה קומבינטורית

2 - 6 א 2.0

מקצועות קדם: 094313

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הקורס יעסוק באלגוריתמים יעילים לפתרון בעיות אופטימיזציה קומבינטורית ובניתוח היחס בין איכות הפתרון המוחזר על-ידם לעומת איכות הפתרון האופטימלי. השיטות האלגוריתמיות שתלמדנה במהלך הקורס הינן: שיטות קומבינטוריות לבעיות נבחרות, אלגוריתמים חמדנים, חיפוש מקומי, עיגול של פתרון תכניתי לינארי וסכימות קירוב. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל: 1. להסביר את המושגים וההגדרות בניתוח תיאורטי של יחסי קירוב. 2. לדון ביתרונות וחסרונות של ניתוח תיאורטי של אלגוריתמים. 3. יוכל לתכנן אלגוריתמים לגרסה חדשה של בעית אופטימיזציה קומבינטורית הדומה לבעיות שנלמדו בכיתה. 4. יוכל למצוא דוגמאות רעות לאלגוריתמים לבעיות אופטימיזציה קומבינטורית. 5. יוכל להוכיח חסמים על ערכי הפתרון האופטימלי ולהשתמש בהם לניתוח אלגוריתם קירוב. 6. יוכל לבחור בין שיטות שונות לקירוב בעיות אופטימיזציה קומבינטורית.

096351 שיטות פוליהדרליות לתכנות בשלמים

1 2 - 5 א+ב 2.5

מקצועות קדם: 094313

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נסוח בעיות בתכנות בשלמים, מבנים פוליהדרלים, שלמות של פוליהדרונים, אי-שוויונים מגדירי פאות, יעילות של אלגוריתמים, תורת הסיבוכיות, שיטות פתרון לבעיות בתכנות בשלמים: משוורים חותכים, COLUMN GENERATION, הסתעף וחוסם, דואליות בתכנות בשלמים, תכנות דינמי, אלגוריתמים יוריסטיים. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל: 1. להבין איכויות של מידולים שונים לבעיות בתכנות בשלמים. 2. להבין הגדרות פוליהדרון ותכונותיו האלגבריות. 3. לפתור בעיות בתכנות בשלמים בטכניקות שונות.

096265 אלגוריתמים בלוגיקה

2 - 4 א 3.0

מקצועות קדם: 094223

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס עוסק במידול בעיות הכרעה בעזרת לוגיקות שונות ובאלגוריתמים הנקראים "פרוצדורות הכרעה" (DECISION PROCEDURES), לפתרון בעיות אלה. הבעיות בהן הקורס עוסק כוללות בעיות NP קלאסיות וכן בעיות העולות באימות פורמלי של תוכניות מחשב. בין השאר נלמדים אלגוריתמים לפתרון בעיית הספיקות של נוסחאות פסוקיות (SAT) ושל מערכות אילוצים ליניאריים. הקורס מתחיל מלימוד של לוגיקה פסוקית ולוגיקה מסדר ראשון.

096266 חווית משתמש במערכות אינטראקטיביות

3 3 - 3 א 3.5

מקצועות קדם: 096620

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ארבע פעילויות בסיסיות בתיכון ובעיצוב חווית משתמש. ניתוח צרכים, דרישות משתמש והקשר שימוש, ארכיטקטורת מידע ותיכון קונספטואלי, תיכון מפורט ואב-טיפוס. היבטי התנהגות של יחידים וקבוצות, וחוויה רב-ערוצית. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יכיר 1. מושגי יסוד של חווית המשתמש 2. יבין את תהליך תכן חווית המשתמש וקבלת הבעיה. 3. ידע לנתח את צרכי המשתמשים מעבר למספר ערוצי אינטראקציה.

096310 תהליכים אקראיים ושימושיהם

2 2 - 6 א 2.5

מקצועות קדם: (094314 או 094412 או 094440 או 104024 או 104222)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יסודות התאוריה של תהליכים אקראיים, תהליכי חידוש, תהליכי פואסון ותהליכי מרקוב. פיתוח שיטות אנליטיות והדגמת שיטות של סימולציה ספרתית לניתוח תהליכים אקראיים המופיעים בנושאים של אגירה. תורים. אחזקה. מהימנות. תכנון כח אדם. תקשורת של נתונים ומערכות.

096320 שיטות מתקדמות בסימולציה

לא יתן השנה

1 2 - - 2.5

מקצועות קדם: (094314 ו- 094334)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקדמה למערכות עם ארועים בדידים (מא"ב), הערכת ביצוע, ניתוח רגישות ואופטימיזציה של מא"ב. שיטות פרטורבציה ופונקצית ניקוד. הסקה סטטיסטית עבור אופטימיזציה סטוכסטית של מא"ב. עמידות של פתרון אופטימלי למא"ב.

096324 הנדסת מערכות שירות

1 3 - 5 א+ב 3.5 קמ

מקצועות קדם: (094314 או 098413)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס עוסק במערכות שירות עתירות תורים. דוגמאות למערכות כאלה כוללות: משרדי ממשלה ורשויות מקומיות, בתי חולים, בנקים, תחבורה ואינפורמציה. דוגמאות לתורים כוללות: תורי אנשים, שיחות טלפון, טפסים, מכתבים. בקורס ילמדו מודלים של תורים (בעיקר אנליטיים ואמפיריים) שנמצאו שימושיים לצורך תכנון, ניתוח, בקרה ותפעול של מערכות שירות. בנוסף לתיאוריה, יסקרו מאמרים המיישמים אותה וארועים המאשרים את תקיפותה.

096400 נושאים נבחרים בסטטיסטיקה והסתברות

לא ינתן השנה

3 1 - - קמ 3.5

מקצועות קדם: (094423 ו-094480)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הבעיות בהן מתמקד המחקר בסטטיסטיקה ובהסתברות כיום והתרומות בשטחים אלה. נושאי הקורס ייקבעו ע"י המורה האחראי.

096401 נושאים נבחרים בסטטיסטיקה והסתברות

לא ינתן השנה

3 1 - - קמ 2.5

מקצועות קדם: (094423 ו-094480)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

בעיות שונות בסטטיסטיקה ובהסתברות והתרומות החדשות בשטחים אלה. הסילבוס המפורט יקבע ע"י המרצה והוועדה ללימודי מוסמכים לפני הסמסטר בו ינתן המקצוע.

096410 אבטחת איכות סטטיסטית

לא ינתן השנה

3 1 2 - - קמ 2.5

מקצועות קדם: (094423 או 094480 או 098430)

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 096414,094416

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

כלים בסיסיים ומתקדמים לאיסוף ולניתוח של נתוני איכות. תרשימי בקרה לתכונות ולמשתנים. מושג ה-LRA. תרשים סכום מצטבר (MUSUC) והכללות. עקרונות וחסרונות של דגימת קבלה. היכרות עם תקני דגימת קבלה לתכונות ולמשתנים, כולל תקנים צבאיים. תוכניות לדגימה מתקנת (LQOA).

096411 שיטות לכריית נתונים ובינה עסקית

3 1 3 - - ב קמ 3.5

מקצועות קדם: 094423

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

כריית נתונים מטפלת בהפקת ידע ממאגרי נתונים גדולים. בקורס יילמדו שיטות כריית נתונים המוצגות בספרות הסטטיסטית ובספרות על בינה מלאכותית. הדגש על הבנה ויישום השיטות ובעיקר בעיות עסקיות. השיטות כוללות טכניקות תיאוריות (כמו ANALYSIS LINK) ואלגוריתמים לניבוי (כגון רגרסיה לוגיסטית, שיטות סיווג, עצי רגרסיה, שימוש ברשתות עצביות ובשיטות נוספות לרגרסיה אי-פרמטרית). דרישות: תרגילים יישומיים שימושיים באמצעות תוכנות מתאימות.

096414 סטטיסטיקה תעשייתית

3 1 3 - - א קמ 3.5

מקצועות קדם: (094423 או 094480)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 098419

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 096410

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**הערה: סטודנטים שלא למדו בקדם את הקורס מבוא לסטטיסטיקה****(094423) ידרשו להשלים חומר לימוד באופן עצמאי, כפי שיפורסם****בסילבוס המפורט של המקצוע.**

בקרת איכות סטטיסטית. תרשימי בקרה לתכונות ולמשתנים. יכולת תהליך CP, CPK. דגימת קבלה: לפי תכונות ומשתנים, תקנים. רגרסיה: ליניארית פשוטה, מרובה, בצעדים, משתני דמי ואינטראקציות. מושגים ומטרות של תכנון ניסויים. ניסויים עם גורם אחד ועם שני גורמים, ניתוח שונות (ANOVA) ניסויים בסדרה 2^N ו- $N-K$, 2, גושים.

096420 רגרסיה ותכנון ניסויים

לא ינתן השנה

3 1 2 - - קמ 2.5

מקצועות קדם: 094480 או 096410

מקצועות צמודים: 096475

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 098459

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

רגרסיה מרובה. ניתוח שונות חד ודו-כיווני. תכנון וניתוח של ניסויים מהסוגים הבאים: תכנון אקראי בגושים, ניסויי סינון פקטוריאליים וחלקיים, תכנון למשטח תגובה, ניסויי טגוצ'י ודומיהם, ריבועים לטיניים.

096425 סדרות עתיות וחיזוי

2 1 - - - א קמ 2.5

מקצועות קדם: (094314 ו-096410)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

סטטיסטיקה, אוטו-קורלציה, תהליכים אוטו-רגרסיים וממוצעים נעים. אמידת פרמטרים. משוואות יול-וולקר ואמידה ע"י ניראות מקסימלית, חיזוי, הצגה ספקטרלית, אמידת הספקטרום.

096430 מודלים סטטיסטיים באמינות

לא ינתן השנה

3 1 2 - - קמ 2.5

מקצועות קדם: 094480

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 096465

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

סקר על תורת האמינות ומבחי אורך חיים. מדדים של אמינות. מודלים סטוכסטיים של כשל. חישוב אמינות של מערכות. אמינות של תת-מערכות, מודלים סטוכסטיים למערכות הניתנות לתיקון. מודלים של החלפה, תיקון ובדיקה. מדיניות אופטימלית לתחזוקה מונעת וחלקי חילוף. בעיות אמידה וחיזוי בנושאי אמינות.

096444 מודלים לינאריים מוכללים בניתוח נתונים

לא ינתן השנה

2 1 - - - קמ 2.5

מקצועות קדם: 094423

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

משפחות אקספוננציאליות כגון, נורמלית, פואסונית, בינומית והמודל הליניארי המוכלל (כולל רגרסיה לוגיסטית), אמידה, בדיקת השערות ודיאגנוסטיקה. הנושאים יכללו ניתוח שונות ומודלים עם השפעות מעורבות עבור נתונים נורמליים.

096465 אמינות מערכות

לא ינתן השנה

2 1 - - - קמ 2.5

מקצועות קדם: 094423

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 096430

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס יתבסס על ידע בהסתברות ותהליכים סטוכסטיים, ידעו מושגים הסתברותיים, סטוכסטיים וסטטיסטיים הקשורים לאמינות מערכות, כגון: פילוגי אורך חיים, מודלים סטוכסטיים של תקלות, מצב מופע של תקלות ופונקצית סיכון, אמינות מערכות מורכבות, ניתוח אמינות של מערכות בנות תיקון, מודלים של תחזוקה מונעת וביקורת, ניתוח סטטיסטי של מבני אורך חיים ונתוני תקלות.

096475 תכנון ניסויים וניתוחם

2 1 - - - ב קמ 2.5

מקצועות קדם: 096410

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

במקצוע זה יוצגו ניסויים מתוכננים נוספים לאלה שידעו במקצוע הקדם, סטטיסטיקה תעשייתית (096414). הנושאים יכללו: הסדרה N וניסויים חלקיים בסדרה זו, טיפול בגורמים אקראיים בנוסף לגורמים קבועים, מדידות חוזרות (REPEATED MEASURES), ניתוח שונות רב משתני (MANOVA) וניתוח עם משתני לוואי.

096501 כלכלה למהנדסי מערכות

לא ינתן השנה

3 - - - קמ 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 094591,094594

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 098751,098750

מקצועות זהים: 096500

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ביקוש והיצע: שיווי המשקל בשוק, מדיניות הממשלה בתחום המיקרו והשפעתה על שיווי המשקל. פונקציית ההוצאות וגזירת עקומת ההיצע. התנהגות בתנאי שוק שונים: מונופול ותחרות בלתי משוכללת. המשק הלאומי: החשבונות הלאומיים. קביעת התוצר הלאומי במשק. שער הריבית והשפעתו על ההשקעה. הביקוש לכסף. הבנקים המסחריים, הבנק המרכזי והיצע הכסף. שיווי משקל בשוק הכסף ושיווי משקל כללי. מדיניות הממשלה בתחום המאקרו והשפעתה על התוצר, שער הריבית ושיווי המשקל האינפלציה. מושגים בסיסיים בניהול פיננסי.

096502 מימון חברות

1 - 5 א קמ 2.5

מקצועות קדם: (094564 או 094592 או 094594)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים נבחרים במימון הפירמה: תקציב, עלות, ומבנה ההון, מדיניות דיבידנדים, אופני חלוקה, מיזוגים ורכישות ומצוקות פיננסיות.

096505 כלכלת אי וודאות

1 - 5 א קמ 3.5

מקצועות קדם: (094412 ו- 094503)

מקצועות צמודים: 094504

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ביסוס אקסיומטי של התנהגות בתנאי אי ודאות. מדדים לשנאת סיכון, יישומים מתחומי הביטוח, החיסכון ותורת הפירמה, מבני אינפורמציה שונים: אינפורמציה פרטית, לא סימטרית וחלקית, השפעת מבני האינפורמציה על קיום שווקים ועל אופי שווי המשקל בהם: מודלים של איתות, תסכנות מוסרית ובחירה שלילית.

096520 תאוריה מיקרו כלכלית 1

1 - 4 ב 3.5

מקצועות קדם: (094503 ו- 094591 ו- 104004 ו- 104020) או (094503 ו- 094594 ו- 104004 ו- 104020)

מקצועות זהים: 098501

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תורת הפירמה: פונקציות ייצור, תהליכים לינאריים, תפוקה שולית, פונקציות הוצאות, נתוחי זמן קצר וארוך, סטטיקה השוואתית והשאת רווחים. הדואליות שבין מזעור הוצאות והשאת תפוקה. בקוש נגזר לגורמי ייצור. תורת הצרכן: גישה אקסיומטית לתורת הצרכן, פונקצית בקוש ופונקצית תועלת עקיפה, משוואת סלוקצקי, העדפה נגלית, הכנסה כגורם אנגדוגני, צריכת תכונות במקום מוצרים, עודף הצרכן.

096527 צמיחה כלכלית

לא ינתן השנה

1 - 2.5

מקצועות קדם: 094504

מקצועות זהים: 094527

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מודל הצמיחה הבסיסי של SOLOW: מושג הצמיחה המאוזנת. מסלולי צמיחה יעילים ומסלולי צמיחה בלתי-יעילים. מעורבות הממשלה והשפעתה על הצמיחה הכלכלית. מודל החסכון האנדוגני של DIAMOND. בעית הצמיחה המתמשכת ושיפורים טכנולוגיים אקסוגניים במודל SOLOW. הניטרליות על פי SOLOW, HICKS ו-HARROD. התפתחויות מודרניות: יתרונות לגודל וצמיחה כלכלית לפי ROMER. צמיחה הנובעת ממגוון מוצרים משתנה. צמיחה הנובעת מחיפוש אחר טכנולוגיות חדשות.

096530 תאוריה מיקרו כלכלית 2

1 - 4 ב 3.5

מקצועות קדם: (096520 או 098501)

מקצועות זהים: 098502

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

שווי משקל כללי ויעילות פרט, משפטי הרווחה הבסיסיים, SECOND BEST, מוצרים צבוריים והשפעות חיצוניות, הבעיה של הנוסע החופשי, שווי משקל כללי בתנאי אי ודאות: שווי משקל כאשר יש קובעי מחירים.

096531 שיטות מתמטיות בכלכלה

לא ינתן השנה

1 - 2.5 קמ

מקצועות קדם: (094504 ו- 094514 ו- 104013)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

משפט הפונקציות הסתומות ושימושים במיקרו כלכלה, משפט המעטפת ויישומיו בתורת הייצור והרווחה החברתית. משפטי המימון המפריד ושימושים בשווי משקל כללי: מושגי הקמירות והקעירות ושימושיהם במודלים כלכליים, משפטי נקודת שבת ושימושיהם.

096536 כלכלת עבודה

לא ינתן השנה

1 - 5 קמ 3.5

מקצועות קדם: 094592

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים: ביקוש והיצע בשוק העבודה. היצע: בחירת הפרט בין פנאי לעבודה והאפשרות להשקעה בהון האנושי. הביקוש: תופעות כגון אפליה. מודלים של ביקוש והיצע בשוק העבודה בישראל, בשכר המינימום, אי השוויון והתכנית למס הכנסה, פערי שכר בין נשים וגברים. הסיבות לאפליית אוכלוסיות מסוימות.

096537 כלכלת מגזר השירות

1 - 5 א קמ 3.0

מקצועות קדם: (094501 ו- 094591)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

המבנה הכלכלי של תעשיית השירותים. הגדרותיו וחשיבותו בכלכלה הלאומית והבינלאומית. מבנה הביקוש וההיצע, תפקיד התעסוקה. דוגמאות מתעשיות שירותים שונות - תיירות, בריאות ושירותים פיננסיים. דרכים למדידת ההשפעות של תעשיות השירותים. לוחות תשומה, תפוקה ומכפיל.

096552 מימון ציבורי מתקדם

לא ינתן השנה

1 - 2.5

מקצועות קדם: 096555

מקצועות זהים: 098552

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ניתוח ההוצאה הציבורית: תיאוריות כלכליות ופוליטיות בבחירה ציבורית, תקצוב ההוצאה הציבורית, ניתוחי עלות תועלת, ניתוח ההשפעה הכלכלית של הוצאות ציבוריות, חקרי אירוע.

096553 כלכלת סביבה

1 - 2.5 א+ב קמ

מקצועות קדם: (094503 או 094591 או 094594 או 096520) או 207804

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

השפעתה של התאוריה הכלכלית על נושאי משאבי טבע וסביבה (לדוגמה: היבטים כלכליים של זיהום אוויר ומים), קביעת היקף השטחים הפתוחים, 'כשל שוק', קביעת כמותם האופטימלית, תמריצים כלכליים לפתרון 'כשל השוק' (מסים, סובסידיות ומכסות). שיטות כלכליות להערכת התועלת/העלות משניוניים באיכות הסביבה.

096555 כלכלת סקטור ציבורי

1 - 2.5 ב

מקצועות קדם: 094504

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יעדים ואמצעים. פארטו אופטימום. התערבות ממשלתית בשל כשלון השוק. מוצרים צבוריים. השפעות חיצוניות בייצור ובצריכה. עודף צרכן ועודף יצרן כקריטריון לרווחה חברתית. ניתוח עלות תועלת. מערכת מיסים אופטימלית - חלוקת הכנסות. תחולת המס.

096556 שוקי אופציות

לא ינתן השנה

1 - 2 קמ

מקצועות קדם: 094564

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 098778

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס עוסק בשוקי אופציות, במודלים לתמחור אופציות וישומיהם באסטרטגיות דינמיות לניטרול סיכונים וארביטרג.

096567 כלכלת מיקום

לא ינתן השנה

1 - 2.5

מקצועות קדם: 094503

מיקום מפעלים תעשייתיים - ריכוז לעומת פיזור, השפעות חיצוניות, מיקום מתקנים ציבוריים, מיקום מרכזי קניות לעומת חנויות. ניתוח תשומה-תפוקה ככלי לביצוע תחזיות אזוריות.

096568 ניתוח עלות - תועלת

לא ינתן השנה

2 - - - 5 2.5

מקצועות קדם: 094503 או 096555**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

ניתוח פרויקטים בהם התועלת או העלויות אינן ניתנות לכימות כספי מלא. גישות עקיפות להערכה כספית, גישת הערכה מותנית, גישת עלות הנסיעה, מחירים הדוניים, ערך חיי אדם, ערך הזמן הנחסך.

096570 תורת המשחקים והתנהגות כלכלית

3 - - 1 5 + א ב 3.5

מקצועות קדם: (094411 ו- 094323)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 096575, 106173**מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים):** 098753**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הנושאים: משחקים חד-שלביים: איסטרטגיות נשלטות, רמות בטחון ושיווי משקל. משחקים עם מידע לא מלא ותכנון מנגנונים. תורת תוחלת התועלת והיחס לסיכון ולשיווי משקל באיסטרטגיות מעורבות. משחקים רב-שלביים: משחקים עם מידע מלא, משחקים עם מידע כמעט מלא ומשחקים חוזרים.

096572 נושאים מתקדמים בתורת המשחקים

2 - - - 3 + א ב 2.0

מקצועות קדם: (096570 או 096575 או 097317 או 106173)**מקצועות זהים:** 098509**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הקורס יהיה מוקדש מפעם לפעם לסידרת נושאים מיוחדת לפי קביעתו של המורה האחראי. בפרט יוצגו מושגי פתרון שונים למשחקים וישומים בכלכלה.

096573 תורת המכרזים

2 - - 1 5 א 2.5

מקצועות קדם: (096570 או 096575)**מקצועות זהים:** 098517**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תחום תורת המכרזים מצוי על הגבול בין מיקרו-כלכלה ותורת המשחקים העוסק במכירות פומביות באופן מתמטי. תורת המכרזים משמשת ככלי גם בתחומי מחקר הנדסיים, כגון הנדסת חשמל ומדעי המחשב, למשל עבור הקצאת משאבים בסביבה מרובת סוכנים (כגון רשת תקשורת). נושאי הלימוד: מודלים בסיסיים למכרזים של מוצר יחיד, הרחבות וסקירת תוצאות מחקרים מהשנים האחרונות, גם אלה הקשורים להנדסה ולמדעי המחשב.

096574 סמינר בסחר בין-לאומי

לא ינתן השנה

2 - - - 2.5

מקצועות קדם: 094504**מקצועות זהים:** 094525**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הסיבות ותהליך המסחר של סחורות ושירותים. התועלת בהגדלת היקף המסחר בין מדינות והסכמי סחר בין-לאומיים. היגיון הכלכלי בקביעת חוקי סחר ובעיותיהם.

096575 משחקים לא-שיתופיים

3 - - 1 א קמ 3.5

מקצועות קדם: (094411 ו- 094323) או (094412 ו- 094323)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 096570, 106173**מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים):** 098753**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

משחקים בצורה אסטרטגית, שיווי משקל נאש, שליטה, הסדרה סידרתית של אסטרטגיות נשלטות, אסטרטגיות מעורבות, משחקי סכום אפס. משחקים בצורת אינפורמציה, מנגנון וי.סי.ג, מכרזים. משחקים רב שלביים, צמצום לצורה אסטרטגית, משחקים בצורה רחבה, שיווי משקל מושלם ביחס לתתי משחק, הליכה לאחר, משחקי ניצחון-תיקו-הפסד, משחקים חוזרים, משחקי מיקוח.

096577 תולדות המחשבה הכלכלית

2 - - - - ב קמ 2.0

מקצועות קדם: (094503 ו- 094514)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס יעסוק בתרומותיהן של אסכולות המחשבה השונות להבנה התיאורטית של התהליכים הכלכליים בימינו, בקורס יידונו התיאוריות הטרנס-קלאסיות, האסכולה הקלאסית, הכלכלה המרקסיסטית, הכלכלה המרגליסטית וכן התפתחות התיאוריה הכלכלית במחצית הראשונה של המאה ה-20.

096580 נושאים נבחרים בהנדסה פיננסית

לא ינתן השנה

2 - - - - 2.0

מקצועות קדם: (096425 או 096586)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

סוגיות מחקר בהנדסה פיננסית. הסילבוס ייקבע ע"י המורה באישור הועדה לפני תחילת הסמסטר בו יינתן המקצוע.

096581 נושאים נבחרים בכלכלה

2 - - - 1 + א ב קמ 2.5

מקצועות קדם: (094503 ו- 094513)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

סוגיות המחקר הכלכלי כיום. הסילבוס ייקבע ע"י המורה באישור הועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

096582 נושאים מתקדמים בכלכלה

3 - - - 1 + א ב קמ 3.5

מקצועות קדם: 094591**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

בעיות שונות בהן מתמקד המחקר הכלכלי כיום והתרומות החדשות בשטחים אלה. נושאי הקורס יקבעו ע"י המורה האחראי.

096586 אקונומטריקה

3 - - 1 4 א 3.5

מקצועות קדם: (094423 ו- 094504)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 094586**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

רגרסה מרובה, אומדנים, בינוי, מבחני השערות, אומדני נראות מקסימלית לרגרסה משתנה דמי והטרנסדקסיות, מתאם סדרתי, טעויות במשתנים ורספסיפיקציה, משוואות סימולטניות.

096588 אקונומטריקה פיננסית

לא ינתן השנה

3 - - - 3.5

מקצועות קדם: (094566 ו- 096586) או (094566 ו- 098581)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

ניתוח אקונומטרי של נתונים פיננסיים. הנושאים: תחזיות תשואה לנכסים פיננסיים, עיילות ומבנה השוק, ניתוח אירועים, מודלים רבי-פקטורים, יחסים לטווח ארוך ומודלים לא ליניאריים של שונות.

096589 אקונומטריקה למתקדמים

3 - - 1 4 ב 3.5

מקצועות זהים: 098581**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס עוסק במודל אקונומטרי, אמידה והסקה סטטיסטית. המתודולוגיה המכוסה מתאימה לנתונים טיפוסיים מתחומי המיקרו, מקרו והמימון. מרכז הכבד של הקורס הוא באמידה בשיטות GMM ו- MLE ותאוריה אסימפטוטית. הקורס יקנה לסטודנט נסיון ביישומים אמפיריים של התאוריה לנתונים כלכליים אמיתיים.

096590 תאוריה מאקרו כלכלית

לא ינתן השנה

3 - - - 3.0

מקצועות זהים: 098511**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

בניית מודלים מצרפיים למטרות חיזוי וניתוח מדיניות כלכלית. השוואה של מודלים מאקרו-כלכליים. מודלים מצרפיים בהנחות שונות לגבי היצע התוצר ושוק העבודה. השפעות של סחר חוץ על המשתנים הכלכליים. בעיות של אינפלציה ומחזוריות כלכלית. תהליכי הצבר הון וצמיחה כלכלית.

096600 התנהגות ארגונית

1 3 - - א+ב 3.5

מקצועות קדם: 095605

מקצועות זהים: 090056

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מודלים וכלים לניתוח התנהגות אישית במסגרות ארגוניות. תהליכים אירגוניים בשלוש רמות: רמת הארגון (הארגון כישות בסביבת ארגונים אחרים ואילוץ שונים), רמת הקבוצה (מחלקות, יחידות, וועדות) ורמת הפרט (העובדים בארגון) המשפיעים על איכות הניהול והייצור. הנושאים כוללים: מבוא ליסודות הגישה המדעית לניהול והתנהגות ארגונית, מבנים ארגוניים ותרבות ארגונית, יסודות לניהול משאבי אנוש, קבוצות וצוותים, כוח ומנהיגות, תפישה וקבלת החלטות והנעת עובדים.

096601 נושאים מתקדמים במדעי ההתנהגות

1 3 - - ב קמ 3.5

מקצועות קדם: 095605

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הבעיות בהן מתמקד המחקר במדעי ההתנהגות כיום והתרומות בשטחים אלה. נושאי הקורס ייקבעו ע"י המרצה האחראי.

096602 נושאים נבחרים במדעי ההתנהגות

1 2 - - ב קמ 2.5

מקצועות קדם: 095605

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

בעיות שונות בהן מתמקד המחקר במדעי ההתנהגות כיום והתרומות בשטחים אלה. הסילבוס ייקבע ע"י המורה באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

096609 מודלים כמותיים במדעי ההתנהגות

לא ינתן השנה

1 2 - - א+ב 2.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 095606, 094313

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

שימושים מרכזיים של מודלים כמותיים וחשובים במדעי ההתנהגות: תהליך פיתוח המודלים הקלאסיים, חוקי סטיבנס, פכנו וובר, תיאוריית הפרוספקט ומודל רסקלה-וגנר. פיתוח לומדות תוך השענות על המודל של התלמיד.

096616 אסטרטגית משאבי אנוש

לא ינתן השנה

3 - - א+ב 3.0

מקצועות קדם: 098617

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

ניהול משאבי אנוש באמצעות שותפויות אסטרטגיות. הסביבה הגלובלית. יצירת מערך ארגוני. תכנון משאבי אנוש לצורך שינוי אסטרטגי. אסטרטגיות משאבי אנוש באיוש עובדים. ניהול ביצועים אסטרטגי. אסטרטגיות תגמולים עכשוויות. שימוש בשכר מבוסס ביצועים כבדי לשפר ביצועים. השקעות בהון אנושי: הדרכות ופיתוח אישי. יחסי עובדים אסטרטגיים.

096617 חשיבה וקבלת החלטות

1 2 - - א+ב 2.5

מקצועות קדם: (094423 ו-095605)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס יעסוק באופן שבו אנשים מקבלים החלטות ופותרים בעיות. תורת ההחלטות הנורמטיבית תיסקר והבסיס הקוגניטיבי של תהליכי קבלת החלטות יבחן לאור ממצאים ניסויים. הדגש יושם על התנאים שבהם החלטות אנוש מביאות לתוצאות לא רצויות מנקודת ראותו של הפרט (הפרות של המודל הנורמטיבי), או מנקודת ראות חברתית (דילמות חברתיות).

096620 הנדסת גורמי אנוש

1 3 - - א+ב קמ 3.5

מקצועות קדם: (094423 ו-095605) או (094423 ו-095605)

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 095618, 094140

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים: ניתוח צרכי המשתמשים במוצרים טכנולוגיים קיימים ותכנון מוצרים חדשים. שיקולים הנגזרים מיכולת עיבוד המידע, הלמידה והתגובה של המפעיל האנושי וטעויות אנוש נפוצות. שיקולים בתהליך התכנון לשימוש יעיל במוצרים ידידותיים ובטוחים.

096630 הגורם האנושי בניהול איכות

לא ינתן השנה

2 1 - - קמ 2.5

מקצועות קדם: (095605 ו-096600)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מטרת הקורס היא להקנות ידע והבנה של הגורם האנושי באבטחת איכות ובניהול איכות. הקורס עוסק בתהליכים המובילים לשיפור איכות ברמת הפרט, הקבוצה והארגון. ברמת הפרט- מוטיבציה, ערכים ותהליכים קוגניטיביים. ברמת הקבוצה פתרון בעיות וקבלת החלטות, וקבוצות לשיפור האיכות, ברמת הארגון - מנהיגות לאיכות, מבנה ותהליכים ארגוניים, תרבות ארגונית, וניהול משאבי אנוש. מכלול הגורמים הנ"ל יישמשו כדי לבחון הכנסת שינוי ארגוני לשיפור איכות.

096648 סדנה למיומנות בינאישית

לא ינתן השנה

2 - - - 2.0

מקצועות קדם: 095605

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 099694

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מטרת הסדנה לפתח מיומנויות בינאישיות הנדרשות לצורך פתרון בעיות בארגון. דגש יושם על מיומנויות בינאישיות הדרושות להערכת עובדים. הנעה והשפעה, פתרון קונפליקטים בינאישיים ומנהיגות. הסדנה בנויה על התנסות בתנאי סימולציה תוך התייחסות לחומר רקע מחקרי.

096676 שיטות בחקר ארגונים ובחקר שווקים

לא ינתן השנה

2 1 - - 2.5

מקצועות קדם: 095605

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

עקרונות: קבלת החלטות וחקר שווקים, מבנה נתונים חברתיים. השגת אינפורמציה חברתית: ניתוח מסמכים ומיניות נתוני חקר שווקים, תצפיות, סוציומטריה, מדווחים, ניסויים. סקרים: דגימה, שאלונים, מבנה אינדקס, ניתוח. נושאים מיוחדים בחקר שווקים: נתון שוק, פרסום, מוצרים חדשים, התאמת מותגים לפלחי שוק.

096690 כלכלה התנהגותית: למידה וארגונים

1 2 - - א+ב 2.5

מקצועות קדם: 095605

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס מתמקד בהשפעה של משתנים כלכליים על התנהגות אנושית. הוא סוקר מחקר בסיסי בתורת המשחקים ובכלכלה התנהגותית, ואת ההשלכות היישומיות של מחקר זה. התלמידים ילמדו לתכנן ניסויים ולהשתמש במודלים המאפשרים ניבוי של ההשפעה של התנסות על התנהגות, ובחינה של פתרונות שונים לבעיות ארגוניות. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט ידע: 1. את ההשלכות של התופעות הקלאסיות בכלכלה התנהגותית. 2. לגזור את הניבויים של המודלים המובילים בכלכלה התנהגותית. 3. להשתמש בשיטות ניסויים לבניית מודלים תיאוריים. 4. להשתמש בסימולציות מחשב להשוואת מודלים התנהגותיים. 5. לתכנן סביבות ארגוניות למעורר קונפליקטים חברתיים.

096700 התנסות מעשית בארגון

3 6 - - א 3.0

מקצועות קדם: 096600

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 094189, 094195

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**הציון במקצוע עובר/נכשל**

ביצוע פרויקט מעשי בארגון בגודל בינוני עד גדול (כולל ארגונים למטרות רווח ושלא למטרות רווח) בו מוגדר מנהל האחראי וממונה על הפרויקט. הממונה יגדיר יעדים לפרויקט שהסטודנט יתחייב לעמוד בהם. הסטודנט יכתוב עבודה עם דווח וניתוח של עבודת הפרויקט לאור תיאוריות, מושגים וממצאי מחקר רלוונטיים. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל: 1. להבין תהליכים ארגוניים דרך עבודה מעשית בארגון. 2. לנתח תהליכים ארגוניים בכלים תיאורטיים.

096807 יזמות חברתית

3 1 - - 3 א+ב 3.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

שיטות וכלים לפיתוח וליישום של אסטרטגיות ומודלים עסקיים המובילים ל-WIN-WIN, תוך התחשבות ב: בעלי המניות, TRIPLE BOTTOM LINE. תוצאות למידה: עם סיום הקורס הסטודנט 1. יכיר מודלים עסקיים חדשים המכוונים לרווחתם של בעלי העניין השונים של הארגון. 2. יכיר ויבין את המרכיבים ביישום מודלים אלה. 3. יכיר מיזמים חברתיים שיפתחו במהלך הקורס. 4. יכיר מושגי מפתח וכלים (כגון: PROFIT CHAIN AND BENCHMARKING, STARTUP METHODOLOGY, LEAN CANVAS, THE SERVICE FOURTH SECTOR, THE NEW COOPERATIVE THE LEAN THE THREE BOTTOM LINE, THE

096808 נושאים נבחרים בניהול

לא יתן השנה

2 1 - - 2 קמ 2.5

מקצועות קדם: 095605

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 518121

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

בעיות שונות בהן מתמקד המחקר בניהול כיום והתרומות בשטחים אלה. הסילבוס ייקבע ע"י המורה באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו יתן המקצוע.

096809 נושאים מתקדמים בניהול

לא יתן השנה

3 1 - - 3 קמ 3.5

מקצועות קדם: 095605

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 518121

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

בעיות שונות בהן מתמקד המחקר בניהול כיום ויצגי בפני הסטודנטים את התרומות בשטחים אלה. נושאי הקורס יקבעו ע"י המורה האחראי.

096813 פרויקטים: הכנת תכנית עסקית למסחר טכנולוגי

לא יתן השנה

3 1 - - 3 3.0

מקצועות קדם: (045000 ו- 096814 ו- 096816 או 096814 ו- 096816 ו- 274346)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסטודנטים יפתחו ויצגו תוכנית עסקית עבור הרעיון העסקי מבוסס הטכנולוגיה שלהם וזאת באמצעות הנחיות ומשוב בכיתה, הרצאות אורח של יזמים והנחייה של מומחים בענף. הסטודנטים יזכו לתמיכה של המרכז לזימות וחדשנות ע"ש ברוניצה בטכניון.

096814 היבטים משפטיים ומימוניים ביזמות

לא יתן השנה

2 1 - - 2 2.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

היבטים משפטיים ומימוניים החשובים בשלבים המוקדמים של הקמת מיזם טכנולוגי. בקורס ילמדו נושאים הקשורים להסכמי חברות, דיני קניין רוחני, גיוס כספים ותכנון פיננסי. מרצים אורחים יוזמנו בכדי לנתח מקרים. התרגול יקנה ניסיון וכלים פרקטיים.

096815 יזמות וקניין רוחני

3 2 - - 2 א+ב 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 518008,095815,045000

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

השלבים השונים בתהליך היזמות. מסחר פטנטים והקמת חברה חדשה. קניין רוחני מנקודת מבט אסטרטגית וחוקית. הנחיות בסיסיות בחיפוש והשגת פטנטים. הכרות עם תעשיית ההי-טק בישראל ופיתוח עסקי בטכניון. פיתוח תוכנית עסקית.

096816 שיווק למיזמים טכנולוגיים

לא יתן השנה

2 - - - 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

ניהול השיווק בחברות עתירות ידע מתרחש בסביבה המשתנה במהירות ודורש קבלת החלטות בתנאים של חוסר ודאות. מיזמים טכנולוגיים עומדים בפני האתגר של שיווק מוצר חדש לשוק חדש, כל זאת במגבלות של גודל, תקציב וניסיון. קורס זה יסקור נושאים הקשורים לשיווק מוצרים חדשניים בסביבה ייחודית זו.

096817 ניהול ויזום חדשנות בארגונים

2 - - - 2 ב קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מטרת הקורס: ליצור הבנה רחבה לגבי המשמעות של ניהול תהליכי חדשנות. כל אחד משלבי החדשנות, החל מזיהוי הבעיה, מתודולוגיות להעלאת רעיונות יצירתיים, שיקולים לבחירת הרעיון, ושלב יישום הרעיון הדורש הכנסת שינוי בארגון. הקורס יכלול היבטים חוויתיים בתהליך הלמידה.

096820 מערכות ניהול קשרי לקוחות

3 1 5 - 3 א+ב קמ 3.5

מקצועות קדם: (094222 ו- 094831)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מערכות ניהול קשרי לקוחות באות לנהל את הקשר עם מגוון רחב של לקוחות, זאת תוך התאמת התמהיל השיווקי המוצע לרמת הלקוח הבודד (עיסקי כמו לקוח פרטי) הכולל שירות, המחירה וקידום מכירות. הקורס עוסק בהקמה, תחזוקה ושימוש של מערכות ניהול הלקוחות בהיבטים שיווקיים וטכנולוגיים. יושם דגש על ניהול יעיל של איסוף הנתונים וניתוחם.

096912 מבוא לניהול סיכונים תפעוליים

3 1 - - 3 ב קמ 3.5

מקצועות קדם: 094423

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

סוגי סיכונים, מדדי סיכונים שונים, טכניקות להערכת הסיכונים, כלים למיפוי, אפיון וניתוח הסיכונים, פעילויות להפחתת הסיכונים, אופן ושלבי הטמעת ניהול סיכונים תפעוליים בחברה, שיטות ההתמודדות עם מצבי חירום וניהול מצבי אסון.

097114 תיכון מערכות הרכבה

לא יתן השנה

2 1 - - 2 2.5

מקצועות קדם: 094142

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הגורמים המשפיעים על תיכון מערכות הרכבה. גורמים טכנולוגיים לרבות איזון (זמנים) דטרמיניסטיים וסטוכסטיים, שבוע, כושר החסנת ביניים, אמצעי שנוע וכלים. גורמי אנוש לרבות עקומת למידה. הרכבה אוטומטית ורובוטית.

097120 נושאים נבחרים בהנדסת תעשייה

לא יתן השנה

2 1 - - 2 2.5

מקצועות קדם: 094313

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס יעסוק בבעיות שונות בהן מתמקד המחקר בתחומים שונים של ניהול הייצור ויצגי בפני הסטודנטים תרומות עדכניות בשטחים אלו. נושאי הקורס ייקבעו על ידי מורה האחראי.

097121 נושאים מתקדמים בהנדסת תעשייה

3 1 - - 3 ב קמ 3.5

מקצועות קדם: 094313

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

בעיות שונות בהן מתמקד המחקר בהנדסת תעשייה כיום והתרומות החדשות בשטחים אלה. הסילבוס ייקבע ע"י המורה באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו יתן המקצוע.

097122 ניהול אמינות

3 - 1 - א 3.5

מקצועות קדם: (094423 או 096414)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מהימנות ואמינות - מונחים וביטויים סטטיסטיים למדידה. אופני תקלות ופגמות. שגיאות אנוש. הערכות בשלבי הרעיון והתכן. תחזוקתיות. זמינות. אמינות על-פי ניסויים ונתוני שדה. בדיקות סדרתיות. כלכלה ואופטימיזציה. פעילויות ניהול האמינות והתחזוקתיות של הספק והמשתמש בשלבי החיים של המוצר.

097129 פיריון ומדידתו

לא ינתן השנה

2 - - - 2.0

מקצועות זהים: 098129

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מושגי יסוד בתחום מדידת הפיריון: בסיסי ההשוואה, מדדים חלקיים וכלכליים, הרמה הלאומית (והשוואות בינ"ל), הרמה הענפית ורמת המפעל. דרכי המדידה והשקול של תפוקות ותשומות. גישות למדידת פיריון העבודה ופיריון הייצור: הגישה החשבונאית, הגישה הכלכלית, הגישה ההנדסית. פונקציות ייצור ופונקציות מעטפת. פרויקט במדידת פיריון.

097130 מידול וניהול משאבי מערכות עסקיות

לא ינתן השנה

3 - 2 - 5 קמ 3.5

מקצועות קדם: (094139 ו- 094222)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 095110

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

גישת ניהול תהליכי במערכות של ארגון יצרני והכרת מערכות תכנון משאבי הארגון (ERP). הנושאים: הארגון העסקי המודרני ויעדיו האסטרטגיים, תפישות ומודלים של תפקודים ותהליכים עסקיים, מידול ארגונים ותזרימי עבודה (WORKFLOW) בארגונים באמצעות מתודולוגיות עצמים-תהליכים (OPM) תוך שימוש בכלי תוכנה למידול קונסטואלי. מנגנונים ותהליכי קבלת החלטות במערכות ניהול דרישות חומרים (MRP), יישום והטמעה של מערכות ERP.

097131 תיכון ארגונומי

3 - 1 - אחת לשנה 3.5

מקצועות קדם: (094140 ו- 095112 ו- 096130)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

תיכון ארגונומי של סביבת העיסוק במערכות ייצור ושירות. טכניקות עדכניות במידול ביו-מכני ובאנליזה ארגונומית. יכולות ומגבלות הגורם האנושי והשלכותיהן על ביצועי מערכת. כללים כלכליים ואסטרטגיים בתיכון מערכות אדם-מכונה. הגורם הארגונומי במשוואות עלות הייצור. פרויקט בתכן הנדסי לתחנת עבודה.

097139 ניהול שרשראות אספקה מתקדם

3 - 1 - ב 3.5

מקצועות קדם: 094139

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מודלים מתקדמים לניהול שרשראות אספקה. היבטים דטרמינטיים וסטוכסטיים, מערכות עם פריט בודד ופריטים רבים, שרשראות במבנה רשת מול שרשראות טוריות, מצבי תחרות מול שיתוף פעולה, פריטים מתכלים מול פריטים הניתנים לשיפוץ. הקורס נסמך על מודלים כמותיים כגון תכנות מתימטי, שיטות היוריסטיות וסימולציה.

097140 שיטות מתקדמות בניהול פרויקטים

3 - 1 - 4 ב 3.5

מקצועות קדם: 095140

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 099114

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

טכניקות חדשניות בניהול פרויקטים המבוססות תהליכים. תהליכים לקביעת התכולה, לתזמון, לטיפול במשאבים ובעלויות, לניהול סיכונים, רכש, תקשורת ובקרת פרויקטים. תהליכים המתאימים לסביבת טכנולוגית המידע המודרנית.

097142 תפעול מערכות ייצור מתקדם

לא ינתן השנה

3 - 1 - 4 3.5

מקצועות קדם: 094142

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 099600

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים מתקדמים של תפעול מערכות ייצור (כגון, מדדי ביצוע, מערכות בקרת ייצור עם איזון עצמי, שיבוץ ואינטגרציה). יישום שיטות וכלים מתקדמים בניתוח ובפתרון בעיות תכנון, תזמון, ניהול ובקרה של מערכות ייצור ולהבין איך מערכות בקרת ייצור עובדות. יישום החומר הנלמד במפעל ווירטואלי.

097151 תכנון מיקום ומערך של מתקנים

3 - 1 - 5 א קמ 3.5

מקצועות קדם: 094139 או 094334

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תכנון מיקום של מתקן אחד או מתקנים רבים במערך קיים או ליצירת מערך חדש. בעיות מיקום-הקצאה ובעיות כיסוי. תכנון מערכים לפי מוצר, תהליך וטכנולוגיה. יחסי קירבה וזרימת חומרים בין מחלקות. שיטות ממוחשבות לתכנון מערכים, תכנון מערכי מחסנים ותכנון מערכי ייצור גמישים, תכנון מערכי שינוע חומרים.

097163 תכנון ותכנות עבודת רובוטים

לא ינתן השנה

2 - 1 - 2.5

מקצועות קדם: 095111 או 094334

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

רובוטים תעשייתיים, מבנה בקרה ועקרונות תפעול, תכנון מוצרים לעבודת רובוט, סימולטורים ותכן גרפי, הערכות ביצוע של עבודת רובוטים, שפות תכנות לרובוטים ויישומים אופייניים תכנות מטלות לרובוט נבון, יישומי בינה מלאכותית ברובוטים, תכנות תאים רובוטים משולבים.

097209 למידה חישובית ואופטימיזציה מקוונת

3 - 1 - 3 ב קמ 3.5

מקצועות קדם: (094223 ו- 094314) או (094223 ו- 094411)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מושגים בסיסיים בלמידה חישובית, חסמי הכללה, אופטימיזציה בבעיות למידה, מודל המומחים, שיטות המשקלות הכפליים, בעיית הסיווג (קלסיפיקציה), אלגוריתם הפרספטון, אופטימיזציה קמורה מקוונת ומזעור חרטה במשחקים.

097210 בינה מלאכותית בסביבות מבוזרות ואי-ודאיות

לא ינתן השנה

2 - 1 - 2.5 6

מקצועות קדם: (096210 או 236501)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס יעסוק במספר נושאים מתקדמים בבינה מלאכותית, תוך כדי התמקדות בהצגת ידע, תכנון ולמידה במערכות רבות משתתפים. בין הנושאים שילמדו: תכנון מלווה למידה, הצגת ידע ותכנון במערכות רבות משתתפים, הצגות של אמונה, משא ומתן ועסקאות, רשתות חוזיות וארכיטקטורות לוח, למידה משותפת ומערכות אבולוציוניות.

097211 פרוטוקולי רשת עמידים בתקלות

3 - 1 - 4 ב קמ 3.5

מקצועות קדם: (094223 ו- 096250) או (234247 ו- 236334) או (234247 ו- 236370)

מקצועות קדם: (044268 ו- 044334)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

פרוטוקולים המשמשים ברשתות קיימות וכאלה שהוצעו במסגרת תיאורטית. הטיפול בתקלות פשוטות: נפילות שוזה והתאוששויות של צמתים, פרוטוקולים לעדכון טופולוגיה ולהתאמה של מבנים מבוזרים (כגון עצים), לטופולוגיה משתנה. טיפול בתקלות חמורות ושיטות לזיהוי תקלות על ידי ייצוב עצמי.

097215 עיבוד שפה טבעית

1 3 - - 3 א 3.5

מקצועות קדם: (094411 ו- 094423) או (094412 ו- 234218)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס יכסה מגוון מודלים חישוביים ואלגוריתמים, בעיקר מתחום הלמידה החישובית, להבנת טקסטים הכתובים בשפה אנושית. בפרט יכוסו נושאים כמו: זיהוי חלקי דיבר, זיהוי ישויות, ניתוח תחבירי וסמנטיקה. הקורס יתמקד הן במשימות עיבוד השפה והן באלגוריתמי למידה חישובית רלוונטיים בפרט בתחום של למידת מבנה ומודלים גרפיים הסתברותיים. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל: 1. לנסח את המשימות השונות שעל אלגוריתם לפתור בכדי להבין סקסט. 2. לתכנן ולממש בתוכנה אלגוריתמים ללמידת מודלי שפה מרקוביים. 3. לתכנן ולממש בתוכנה אלגוריתמים למשימות תיוג סדרתי כמו זיהוי חלקי דיבר וזיהוי ישויות. 4. לתכנן ולממש בתוכנה אלגוריתמים למשימות למידת מבנה מורכב (למשל עץ) לשם פתרון בעיות כמו ניתוח תחבירי סטטיסטי (ניתוח תלויות וניתוח ביטויים). 5. לתכנן ולממש אלגוריתמים ללמידת משמעות של מילים, ביטויים ומשפטים בשיטות וקטוריות. 6. לתכנן ולממש אלגוריתמי תכנון דינאמי, אלגוריתמי הסקה במודלים גרפיים ואלגוריתמי שערך פרמטרים לשם פתרון בעיות של למידת מבנה של משפטים ומסמכים.

097230 מתודולוגיות לפיתוח מערכות מידע

1 2 - - 3 א קמ 2.5

מקצועות קדם: 094222

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מתודולוגיות ואונטולוגיות בפיתוח מערכות מידע. פרדיגמת עצמים, שילוב תהליכים ועצמים, מבנה והתנהגות מערכת, קשרים ויחסים מבניים לעומת תהליכיים, שינויים בקנה מידה ככלי לשליטה בסיבוכיות מערכת. הורשת תכונות ושרותים באובייקטים ובתהליכים. תורשה מרובה ובררנית. המעבר מניתוח לתכנון ומתכנון למימוש. כלי הנדסת תוכנה בעזרת מחשב ושימוש בהם, ניתוח ארועים של פיתוח מערכות מידע בתעשייה.

097240 ניתוח אירועים בהנדסת מערכות מידע

לא ינתן השנה

2 2 - - 5 קמ 3.0

מקצועות קדם: 094222

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

הקורס מציג אירועים במגוון תחומים הקשורים בהנדסת מערכות מידע. האירועים עוסקים בפיתוח, במימוש ובהטמעה של מערכות מידע במגזרי התעשייה, השירותים והמניהל הציבורי. כל אירוע מנותח והלקחים ממנו נלמדים.

097250 בקרת רשתות תקשורת

לא ינתן השנה

1 2 - - 2 קמ 2.5

מקצועות קדם: 096250 או (234119 ו- 234247)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאי הלימוד: אלגוריתמים מבוזרים לבקרת רשתות נתונים, כולל אלגוריתמים לזימון גישה למשאבים משותפים, לשדור מידע ממקור יחיד וממקורות מרובים, ולתחזוקה של עצים, סנכרון, ניתוב, עדכון מידע משתנה, הסתגלות לשינויים טופולוגיים וטיפול בתקלות. ילמדו הוכחות לאלגוריתמים ויודגמו שימושיהם ברשתות.

097260 נושאים נבחרים בטכנולוגיות מידע

לא ינתן השנה

1 2 - - 2 קמ 2.5

מקצועות קדם: 094222

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הקורס יתמקד, בכל סמסטר בו יינתן, בנושא מסוים בתחום טכנולוגיות המידע. הדינמיקה העצומה בתחום זה מחייבת עדכון שוטף ומתמיד בחידושים ובטכנולוגיות שבחזית הפיתוח והמימוש של מערכות מידע.

097311 אופטימיזציה 1

לא ינתן השנה

3 - - 4 3.0

מקצועות קדם: 094313

מקצועות זהים: 098311

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יסודות באנליזת קמירות. תכנות קמור. תנאי אופטימליות, ניתוח רגישות, דוגמאות ספציפיות, תכנות לינארי, ריבועי, גיאומטרי: אי שוויונות. משפטי מינימקס ושימושים לתורת המשחקים. מבוא לבעיות רב קריטריוניות, פתרונות פרט ומושגי פתרון אחרים, תכונות לא-קמור: תנאי אופטימליות, אופטימיזציה קווית.

097317 תורת המשחקים השיתופיים

1 2 - - 5 ב 2.5

מקצועות קדם: (094412 ו- 104009)

מקצועות צמודים: 094313

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 106173

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 094317

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

משחקי זווים. משחקים בצורת פונקציה אופיינית. משחקים בצורה אסטרטגית. תורת התועלת. משחקי מקוח. פונקציית רווחה חברתית ומשפט ARROW.

097324 שיטות אופטימיזציה

לא ינתן השנה

1 2 - - 5 ב 2.5

מקצועות קדם: 094313

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 094327

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תכנות ליניארי חוזר, שימושים באלגוריתמים המבוססים על התמרה צירית, בבעיות לא ליניאריות. זרימה ברשתות: המסלול הקצר, זרימה מקסימלית, שיטת סימפלס וזרימה ברשתות בעלות מינימליות. אופטימיזציה לא-לינארית: משפט אופטימליות דואליות, שיטות חישוב קלאסיות, שיטת ניוטון, קנס ומחסום. שיטות נקודת-פנים לתכנות ליניארי.

097328 נושאים מתקדמים בחקר ביצועים

1 3 - - 5 א קמ 3.5

מקצועות קדם: 094313

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

בעיות שונות בהן מתמקד המחקר בחקר ביצועים כיום והתרומות החדשות בשטחים אלה. הסילבוס המפורט ייקבע ע"י המורה באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

097329 אלגוריתמים הסתברותיים

לא ינתן השנה

1 2 - - 3 2.5

מקצועות קדם: (094112 או 094411)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 236374

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מודלים של גרפים אקראיים, השיטה ההסתברותית, הלמה של LOVASZ, שרשרות מרקוב והילוכים אקראיים, אנטרופיה ואינפורמציה, היוריסטיקות, MCMC, מרטינגילים, בעיות מניה הכוללת SAT ו-מחזורים המילטוניים.

097330 נושאים נבחרים בחקר ביצועים

1 2 - - 5 ב 2.5

מקצועות קדם: 094313

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס נועד לבחון ולנתח נושאים ספציפיים בחקר ביצועים.

097332 תכנות דינמי

לא ינתן השנה

1 2 - - 5 ב 2.5

מקצועות קדם: 094313

מקצועות זהים: 098332

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

עקרון האופטימליות של בלמן. בעיות חישוביות בתכנון דינמי. בעיות עם אינפורמציה לא מושלמת - סטטיסטיים מספיקים. בעיות עם אופק אינסופי ופתרון על-ידי שיטת קירובים עוקבים, אטרציות ותכנון לינארי. תהליכי החלטה מרקוביים. יישומים לבעיות מלאי, אמינות, מדיניות תחזוקה והחלפה, השקעות פיננסיות, הימורים ובדיקת השערות סטטיסטיות.

097333 שיטות היוריסטיות

לא ינתן השנה

1 2 - - 5 קמ 2.5

מקצועות קדם: (094313 ו- 094412 ו- 094423)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקדמה לשיטות היוריסטיות: חיפוש באזור השכן, חיפוש מקרי, חיפוש בשיטת הטאבו, אלגוריתמים גנטיים, שיטת אנטרופיה, סיבוכיות חישובית של האלגוריתמים של חיפוש מקומי, שיטות אופטימיזציה ומונטה קרלו מבוססות של שרשרות מרקוב, אלגוריתם של מטרופוליס, ניתוח אירועים ושימושים.

097334 שיטות אלגבריות לתכנות בשלמים

1 2 - - - ב 2.5

מקצועות קדם: (094313 ו- 094344 ו- 104167)

מקצועות זהים: 098334

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

שיטות לפתרון יעיל של בעיות תכנות בשלמים לינאריות ולא לינאריות במספר משתנים רב, ושימושיהן, כלהלן. מערכות יונימודולריות. שיטות איטרטיביות. אופטימיזציה של פונקציות קמורות. מערכות עם מבנה בלוקים. שיטות של פולינומים. רשתות וזרימה מרובת מוצרים. טבלאות סטטיסטיות רב ממדיות ופרטיות במאגרי נתונים. בעיות חלוקה. אופטימיזציה מרובת קריטריונים. אופטימיזציה בתנאי אי ודאות. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל לפתור בעיות תכנות בשלמים והיה בקיא במגוון שימושים של תכנות בשלמים.

097353 חקר ביצועים בבעיות צבאיות

לא ינתן השנה

2 - - - קמ 2.0

מקצועות זהים: 098353

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

1. אפקט הנוק: בליסטיקה סופית, מיגון והיפגעות. 2. דיוק הפגיעה: חישוב הסתברויות פגיעה, פיזור חימוש וכיסוי מטרות. 3. החיפוש: בעיות גלוי וזיהוי. 4. אמינות מבצעית: הערכת תוצאות ניסויים, תרגילים ומלחמה.

097449 סטטיסטיקה אי פרמטרית

לא ינתן השנה

1 2 - - - ב 2.5

מקצועות קדם: 094423

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נתונים קטגוריים: (לוחות סמיכות) השוואת מדגמים ב"ת, מדדי קשר, השוואת מדגמים תלויים. נתוני דרגות: השוואת מדגמים ב"ת, מדדי קשר. מבחני טיב התאמה. גרסיה אי-פרמטרית.

097465 ניתוח רב משתני

לא ינתן השנה

1 3 - - - ב 3.5

מקצועות קדם: 096410

מקצועות זהים: 098459

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

המקצוע טיפל בתאוריה ויישום של ניתוח רב משתני. הנושאים יכללו ההתפלגות הנורמלית הרב מימדית, הסקה עבור וקטור ממוצעים, השוואה בין וקטורים של ממוצעים, מרכיבים ראשיים, ניתוח גורמים, מיון והקבצה.

097510 מודלים של זמן רציף במימון

2 - - - ב 5 2.0

מקצועות קדם: (094314 ו- 094323 ו- 094334)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

חשבון דיפרנציאלי סטוכסטי, גזירת מודל BLACK AND SCHOLES בעזרת הלמה של ITO, שיעור אופציות בעזרת משפט GIRSANOV, ניגורי ריבית, מודל HJM, קירובים נומריים, בחירת תיק השקעות אופטימלי בשווקים דינמיים.

097520 ניהול סיכונים ריבית

2 - - - ב 5 2.0

מקצועות קדם: (094564 ו- 096556)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבנה זמן של שערי ריבית, חוזים עתידיים על שערי ריבית, עסקאות FLOORS, SWAP, CAPS AND, משך ותנודתיות של אג"ח, מודל BLACK עבור אג"ח, ניהול סיכונים נכסים - התחייבויות, מודלים בינומיים של מבנה זמן של שערי ריבית, המודלים של HO AND LEE ו- HJM, תמחור וגידור נגזרים על ניירות ערך עם DEFAULT.

097616 בחירת עובדים והשמתם

3 - - - ב 3 3.0

מקצועות קדם: 096600 או (094423 ו- 095605)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

רמת היעילות של עובדים מותנית במידה רבה בהתאמתם לתפקיד ולסביבת העבודה. הקורס עוסק בשלבים השונים בתהליך ההתאמה בין עובד לתפקיד: א. מיון ובחירה. ב. סוציאליזציה לתפקיד ולארגון. ג. הערכת ביצוע, כולל יעילות צוותים. ד. תכנון ופיתוח קריירה. בקורס יבחנו שיטות וכלים המשמשים למדידה והערכה של מאפיינים אישיים והצלחה בעבודה ברמת העובד והמנהל.

097638 מערכת אדם-מכונה: תצוגות ובקורות

לא ינתן השנה

2 - - - ב 3 3.0

מקצועות קדם: (095618 או 096617 או 096620)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**הערה: יש לקחת לפחות שניים ממקצועות הקדם הרשומים.**

שיקולי הנדסת אנוש בתכנון תצוגות ובקורות ותקשורת אדם מחשב, ניתוחי צרכי תצוגה ובקרה, תצוגות ראיה, תצוגות אנלוגיות אלפא נומריות ותמונתיות. תצוגות מראצות, מנבאות, תצוגות היסטוריה, תצוגות אודיטוריות ודיבור. בקרים סטטיים ודינמיים, אמצעי קלט פלט למחשב.

097657 אירגונים ויזמות

לא ינתן השנה

1 2 - - - קמ 5 2.5

מקצועות קדם: (094607 ו- 095605)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יסודות היזמות בשוק הבינלאומי כולל: זיהוי הזדמנויות חדשות, הערכת כדאיות שוק והגדרת מוצרים. הצורך במבנים ארגוניים מתאימים, הון, מוניטין חיובי וניהול אפקטיבי של עובדי ידע. האופי המיוחד של יזמות מתוך חברות קיימות. קבוצות הלימוד יכינו תוכנית עסקית באנגלית ליוזמה חדשה.

097659 הדרכה ופיתוח משאבי אנוש

לא ינתן השנה

2 - - - ב 2 2.0

מקצועות קדם: 094616

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 099760

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס ינתח את התהליכים והמאמץ המתוכנן של ארגוני עבודה המכוונים לעזור לעובדיהם לרכוש מיומנויות הקשורות לעיסוקים הארגוניים. בקורס ידונו תיאוריות למידה, גישות להערכת צרכי הדרכה, גישות להערכת האפקטיביות של תוכניות הדרכה והשיטות השונות להדרכת עובדים ופיתוח מנהלים.

097800 עקרונות השיווק

3 - - - ב 4 +א 3.5

מקצועות קדם: (094323 או 094423 או 094591)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 094833, 094831

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס מקנה חשיפה לתיאוריות, מודלים ומושגי יסוד מגוונים מעולם השיווק. בין נושאי הלימוד בקורס: הכרת הגישה השיווקית, תכנון אסטרטגי שיווקי, ניתוח הסביבה השיווקית, איסוף מידע שיווקי, התנהגות צרכנים, פילוח שוק, בחירת שוק מטרה, מיצוב, תמהיל השיווק, שיווק בסביבה גלובלית, שיקולים אתיים בניהול השיווק, שיווק שירותים, ושיווק ללקוחות עסקיים. החומר התיאורטי ישולב בניתוח דוגמאות מהמציאות השיווקית בישראל ובעולם. תוצאות למידה: בסיום הקורס, הסטודנט יהיה מסוגל: 1. להכיר את מושגי היסוד ואת המודלים הבסיסיים בשיווק. 2. להבין את תפקידו האסטרטגי של תחום השיווק בניהול הפירמה. 3. להבין את מרכיבי תמהיל השיווק ואת האינטראקציה ביניהם. 4. לזהות ולנתח החלטות מפתח שניצבות בפני מנהלי שיווק. 5. להתנסות בתהליך של ניתוח תמונת מצב שיווקית. 6. לנסח אסטרטגיה שיווקית. 7. לכתוב תוכנית שיווק מתאימה.

098113 מחקר בהנדסת תעשייה

לא ינתן השנה

3 - - - ב 3 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

קדם: 8 נקודות במקצועות מוסמכים. קורס מתקדם כולל הרצאות רקע, קריאה משלימה, עבודות מסכמות והצגתן בכתב בנושאים בספרות המקצועית האחרונה בהנדסת תעשייה וניהול הייצור.

098120 סמינר מתקדם בהנדסת תעשייה וניהול

- - - 10 - שנתי 5.0

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

המשתתף יכין עבודה סמינריונית או פרוייקט, בהנחיית חבר סגל, בהיקף של 5 נקודות. העבודה תוגש באישור המנחה, כחלק ממילוי הדרישות לקבלת התואר M.E. בלבד, ביחידה המתאימה. הפרויקט חייב להיות בתחום ההתמחות אליו הסטודנט רשום.

098123 ניהול פרויקטים להנדסת מערכות

לא ינתן השנה

3 - - - 5 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הנושא נדון מהשלב ההתחלתי של ההחלטה הניהולית ועד לשלבי הסיום הממשי של הפרויקט. הקורס מטפל בניהול פרוייקט בעסקים, עם הדגשה מיוחדת של שימושים בתעשייה. הקורס מחולק לשלושה חלקים: טבעו וארגונו של ניהול פרוייקט, תכנון ופיקוח על פרוייקט, ביצוע פרוייקט.

098127 ניהול תהליך החדשנות

לא ינתן השנה

2 - - - 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תהליך החדשנות, חדשנות וצמיחה כלכלית, דיפוזיה של תהליכים חדשניים. מדיניות טכנולוגית והאסטרטגיה של הפירמה, תהליך קבלת החלטות בפירמה, בחירה והערכת פרוייקטים של מו"פ, חיזוי טכנולוגי, העברת טכנולוגיה.

098130 סמינר שטח בהנדסת תעשייה

לא ינתן השנה

- - - 1 - 0.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הציון במקצוע עובר/נכשל

הסמינר כולל הרצאות של אנשי סגל וסטודנטים לתארים גבוהים על פרויקטים ונושאי מחקר בשטחי הנדסת תעשייה.

098142 הבסיס הבינומני במערכות אדם-מכונה

לא ינתן השנה

1 - - - 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הבסיס הבינומני לארגונומיה, הכרת המבנה של תנועות הגפיים העליונות, מצבי הגוף בתנועות עבודה שונות, מיקום אופטימלי של מערכות וציוד במערכת אדם מכונה, דרישות העובד מנקודת עבודה, טיפול ידני בציוד וחומרים, מדידות פיסיוולוגיות כבסיס לתכנון מערכות כלים, תכנון כלי עבודה, הערכה ומדידה של מצבי עבודה.

098148 הגורם האנושי במערכות הנדסיות

1 - - - 2.5 ב

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 098610

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ניתוח מערכות אדם-מכונה השלכות תכונותיו הפיזיות, כישוריו המנטליים ויכולת הביצוע של המפעיל האנושי על תיכון מערכות הנדסיות וסביבת העבודה. גישות כמוטיות לבנית מודל המפעיל האנושי במערכת. יידונו השלכות לפיתוח מערכות תצוגה ובקרה, מערכות תמוכות מחשב ומערכות בקרה ידנית.

098168 גישות קיברנטיות למערכות ייצור

לא ינתן השנה

2 - - - 2.0 קמ

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הקורס דן ביישום אלגוריתמים במערכות ייצור ואחרות שמקורם בסימולציה של תופעות בטבע: פעולת המוח, קירור לקבלת גבישים וברירה טבעית. הקורס מכסה את הנושאים: סוג ושחזור עפ"י הטלה אורטוגנלית ומטריצות דו-כיוונית, פרצפטורן חד ורב שכבתי עם אלגוריתמים ללימוד, רשת נאורונים של קוהנן, המינג והופפילד, אלגוריתמים גנטיים, מכונות בולצמן. לכל נושא תותווה התיאוריה ויינתנו דוגמאות ליישום בתעשייה ובשירותים.

098192 נושאים מתקדמים בהנדסת תעשייה

2 - - - - ב קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס יעסוק בבעיות שונות בתחומי הנדסת התעשייה כיום, ואשר אינן נדונות בקורסים האחרים. הנושאים ייקבעו מידי פעם ע"י המורה האחראי.

098210 מבוא לעיבוד נתונים מינהלי למינהל עסקים

לא ינתן השנה

2 - - - 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 098734, 098720

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מטרת המקצוע להקנות לתלמיד מושגים בסיסיים ורקע מסודר להבנת שימושים אופייניים למערכת אלקטרונית לעיבוד נתונים. הכרה כללית: מבנה מערכת מחשב - חמרה, מערכות הפעלה לעיבוד באצות, לעיבוד מרובב ולעיבוד בתקשורת. שגרות שרות. שפות תכנות, מערכות אינטראקטיביות. מסדי נתונים- מבני נתונים, שיטות. גישה, שיטות שלפה, שיקולי יעילות, בטיחות ורה-ארגון. מערכות יישומיות: מערכות שיווק-מלאי, ספקים, לקוחות, חשבונות, ניתוח מכירות. מערכות מנהליות - הנהלת חשבונות, תמחיר, תקציב, שכר. מערכת ייצור-עץ מוצר, מלאי, העמסת מכונות, תמחיר.

098212 יסודות תיאורטיים של מערכות מידע

לא ינתן השנה

2 - - - 2.5 קמ

מקצועות קדם: 094221 או 094222

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס יעסוק במודלים כמותיים ותיאורטיים של מערכות מידע, בפרט מודלים של כימות ערך המידע. נושאים עיקריים: תורת התקשורת, תורת התועלת, כלכלת מידע (מקבל החלטות יחיד, תורת הצוותים), שיטות כמותיות להערכת מערכות מידע, שיטות התנהגותיות להערכת מערכות מידע, דינמיקת מערכות, מודלים קונספטואליים של מערכות מידע.

098223 סמינר מוסמכים במערכות מידע

2 - - - א קמ 2.0

מקצועות קדם: 094222

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס יסקור חידושים בתיאוריה, טכנולוגיה ויישום של מערכות מידע. הקורס יתבסס על אוסף מקורות ותוכנו עשוי להשתנות מפעם לפעם. על הסטודנטים יהיה להרצות על נושא מתוך המקורות. רשימה חלקית של נושאים אפשריים: מערכות תומכות החלטה, ניתוח צרכי מידע, פיתוח תוך שימוש באב-טיפוס, תורת המערכות ושימושיה למערכות מידע, בקרת מערכות מידע, ניהול מסד נתונים, תכנון מערכות אוטומטיות, מערכות מחוללות יישומים, נושאים בהנדסת תכנה, אינטראקציה אדם-מחשב, השלכות חברתיות וחוקיות של מערכות מידע, מערכות מומחה ברשתות ניאורונים מרכז מידע.

098310 חקר ביצועים ואופטימיזציה למהנדסי מערכות

לא ינתן השנה

3 - - - 3.0 קמ

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס יסקור באמצעות דוגמאות ואירועים את המתודולוגיות השונות של חקר ביצועים לניתוח ולמיטוב של מערכות כלכליות, הנדסיות, לוגיסטיות וכיו"ב. יושם דגש על בניית מודלים כמותיים מתימטיים כבסיס לפתרון בעיות מורכבות רב-מימדיות ומאולצות.

098311 אופטימיזציה 1

3 - - - א 3.5

מקצועות קדם: 094313

מקצועות זהים: 097311

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יסודות באנליזת קמירות. תכנות קמור. תנאי אופטימליות, ניתוח רגישות, דוגמאות ספציפיות, תכנות לינארי, ריבועי, גיאומטרי: אי שוויונות. משפטי מינימקס ושימושים לתורת המשחקים. מבוא לבעיות רב קריטריוניות, פתרונות פרטו ומושגי פתרון אחרים, תכנות לא-קמור: תנאי אופטימליות, דואליות על-ידי לגרנזיאנים מוכללים.

098312 אופטימיזציה 2

1 2 - - - ב 3.0

מקצועות קדם: 098311**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבוא כללי על אלגוריתמים, התכנסות, קצב התכנסות, מינימום חד-משותף - שיטות המבוססות על לגרנז'אנים מוכללים, מבוא לבעיות בקנה מידה גדול. אופטימיזציה של רשתות: יסודות באופטימיזציה קומבינטורית.

098313 ניתוח ותכנון מערכות 1

1 2 - - - א קמ 2.5

מקצועות קדם: 098331**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

זהו קורס אינטגרטיבי שמטרתו היא יישום השיטות שנלמדו במקצועות הקדם לפתרון בעיות בשטחים השונים בחקר ביצועים כגון: בנית מערכי נתונים, בעיות מלאי, קבולת של מערכות ואיתור צוארי בקבוק, שיבוץ בלוח זמנים. חקר ביצועים בבעיות צבאיות וכו'. סטודנטים הלוקחים את הקורס ידרשו לבצע פרויקט בנושאים שיוצגו ע"י המרצה ובהדרכתו.

098314 ניתוח ותכנון מערכות 2**לא ינתן השנה**

1 2 - - - קמ 3.0

מקצועות קדם: 098331**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מטרת הקורס היא יישום ידע תיאורטי שנרכש במקצועות הקדם לפתרון בעיות מעשיות בשטחים השונים בחקר ביצועים כגון: מערכות שרות מורכבות, בעיות חיפוש, בעיות חיזוי, חקר ביצועים בבעיות תחבורה וכו'. סטודנטים הלוקחים קורס זה ידרשו לבצע פרויקט בנושאים שיוצגו ע"י מרצה הקורס ובהנחייתו.

098324 סמינר במערכות שרות סטוכסטיות**לא ינתן השנה**

1 2 - - - קמ 2.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יסקרו מאמרים מהספרות השוטפת בנושאי מערכות שרות סטוכסטיות (תורים, מלאי, אגירה וכו').

098331 תכנות לינארי וקומבינטורי

1 3 - - - א קמ 3.5

מקצועות קדם: 094313**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 236718****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

חזרה על תכנון לינארי ביחד עם השיטה הפרימלית דואלית ושיטת REVISED SIMPLEX. שיטות "ספץ וחוסם", הפרדת בנדס לפתרון בעיות בשלמים מעורבות. יסודות בתורת הגרפים, בעיות זרימה ברשתות, אלגוריתם זרימה פרימלי, בעיות קומפלמנטריות. מושגים בחישוביות ואלגוריתמים יעילים.

098333 אופטימיזציה מתקדמת**לא ינתן השנה**

1 2 - - - קמ 2.0

מקצועות קדם: 098312**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

בקורס ילמדו לסרוגין נושאים מתוך הרשימה הבאה: אופטימיזציה לבעיות לא חלקות, גישות חדשות בדואליות, אופטימיזציה ותורת הקירובים, שיטות נומריות חדשניות. בעיות קומפלמנטריות לא לינאריות וחשובי נקודות שבת, התפתחויות באופטימיזציה גלובלית. תכנות מתמטי סטוכסטי, תכנות רב קריטריוני. בעיות תכנות בקנה מידה גדול.

098343 סמינר באופטימיזציה**לא ינתן השנה**

1 2 - - - קמ 2.0

מקצועות קדם: 098312**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

יסקרו מאמרים מהספרות השוטפת באופטימיזציה עם דגש על נושאים מתוך הרשימה בקורס, "אופטימיזציה מתקדמת".

098361 סמינר תזה

1 - - - שנה קמ 0.5

מקצועות קדם: (098311 ו- 098413)**מקצועות צמודים: 098312****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

בסמינר ירצו מורי הפקולטה בשטחי חקר ביצועים וניתוח מערכות, מערכות מידע, סטטיסטיקה וכלכלה, על נושאי מחקרם השוטף. המטרה להציג בפני התלמידים שטחי מחקר ונושאים ספציפיים בהם ניתן לבחור לצורך כתיבת תזת מוסמך או דוקטורט. לכל הרצאה נדרשים התלמידים להגיש דו"ח מסכם.

098409 סמינר משתלמים 1

1 - - - א+ב 0.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**הציון במקצוע עובר/נכשל**

הסמינר כולל הרצאות של סטודנטים לתארים גבוהים שבהן יוצגו עבודות המחקר שלהם וכן מספר הרצאות של חברי הסגל. תוצאות למידה: בסיום הקורס, הסטודנט יכיר את נושאי המחקר הנחקרים בפקולטה על ידי חברי סגל והמשתלמים.

098410 סמינר משתלמים

1 - - - א+ב 0.5

מקצועות קדם: 098409**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

הסמינר יכלול הרצאות של סטודנטים לתארים מתקדמים שבהן יוצגו עבודות המחקר שלהם וכן מספר הרצאות של חברי סגל.

098413 תהליכים סטוכסטיים

1 3 - - - ב 3.5

מקצועות קדם: (094314 ו- 108324)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

שרשרת מרקוב בזמן בדיד, תהליכים רגרטיביים, תורת החידוש, מרטינגלים, תהליכי נקודה, שרשרות מרקוב בזמן רציף, תנועת BROWNE.

098414 תיאוריה סטטיסטית

1 3 - - - ב 3.0

מקצועות קדם: (094423 ו- 094480 ו- 108324)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

משפחות פרמטריות ואי-פרמטריות של התפלגויות. פונקצית הנראות והכללותיה. מספיקות. אמידה: נראות מירבית, ריבועים פחותים, גישה בייסיאנית ולפי תורת ההחלטות. בדיקת השערות ויישומיה. תיאוריה אסימפטוטית.

098416 תורת ההסתברות

1 3 - - - א 3.0

מקצועות קדם: (094412 או 104222)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תורת המידה, התכנסויות, החוק החזק, משפט הגבול המרכזי, התפלגויות בנות חלוקה.

098417 סטטיסטיקה יישומית**לא ינתן השנה**

1 3 - - - קמ 3.5

מקצועות קדם: 096410**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

שיטות סטטיסטיות מודרניות), CROSS-VALIDATION, JACKKNIFING, BOOTSTRAPPING, הסקה עמידה ואמידה אי-פרמטרית) וקלאסיות ויישומיהן לסיווג ורגרסיה, ניתוח הקבצה, הורדת מימד. יהיה שימוש בתוכנות סטטיסטיות מודרניות כגון S - PLUS.

098418 הסתברות ותהליכים סטוכסטיים

1 3 - - - א קמ 3.5

מקצועות קדם: (098413 ו- 098416)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תוחלת מותנית, מרטינגלים, תהליכים סטציונריים וגאוסיים, משפטים ארגודיים, תהליכי לוי, תנועת בראון ותהליכי דיפוזיה, התכנסות חלשה.

098460 יישומי ניתוח רב-משתני
3 1 - - 4 א 3.5
מקצועות קדם: 098459
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
 שיטות קלטיות ועדכניות לעיבוד נתונים רב-ממדיים, רגרסיה לוגיסטית, מודלים מעורבים (MIXED) הכוללים מודלים לניתוח נתונים בעלי מבנה היררכי ונתונים עם תצפיות חוזרות, משוואות מבניות, ניתוח גורמים בוחן ומאשרר.

098501 תאוריה מיקרו כלכלית 1
לא ינתן השנה
3 1 - - 3.5
מקצועות קדם: (094591 או 094594)
מקצועות זהים: 096520
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
 תורת הפירמה: פונקציות ייצור, תהליכים לינאריים, תפוקה שולית, פונקציות הוצאות, נתוני זמן קצר וארוך, סטטיקה השוואתית והשאת רווחים. הדואליות שבין מועור הוצאות והשאת תפוקה. בקוש נגזר לגורמי ייצור. תורת הצרכן: גישה אקסיומטית לתורת הצרכן, פונקצית בקוש ופונקצית תועלת עקיפה, משוואת סלוקצקי, העדפה נגלית, הכנסה כגורם אנגדוגני, צריכת תכונות במקום מוצרים, עודף הצרכן.

098506 תורת המשחקים
לא ינתן השנה
2 - - - 2.0
מקצועות קדם: 096575
מקצועות זהים: 096571
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
 מבוא כללי: תורת המשחקים ויישומיה בכלכלה. משחקים לא שיתופיים עם שניים או יותר שחקנים. דרכים שונות לתאור משחקים. משחקים סכום אפס. משפט המינימקס. קיום שווי משקל. מושגי פתרון שונים למשחקים לא שיתופיים ושיתופיים- שווי משקל נאש, ערך שפלי, וישומיהם בכלכלה.

098510 סמינר מחקר בכלכלה
לא ינתן השנה
2 - - - 2.0 קמ
מקצועות קדם: 096530 או 098511
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
 בסמינר יסקרו עבודות המשפיעות על כונוי המחקר המודרני בכלכלה. יושם דגש מיוחד על נתוח החדשנות שבעבודות אלה, הן במובן התוכני והן בגישת המחקר, ויסקרו השפעותיהן.

098511 תאוריה מקרו כלכלית
לא ינתן השנה
3 - - - 3.0
מקצועות קדם: 094514
מקצועות זהים: 096590
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
 בניית מודלים מצרפיים למטרות חיזוי וניתוח מדיניות כלכלית. השוואה של מודלים מאקרו-כלכליים. מודלים מצרפיים בהנחות שונות לגבי היצע התוצר ושוק העבודה. השפעות של סחר חוץ על המשתנים הכלכליים. בעיות של אינפלציה ומחזוריות כלכלית. תהליכי הצבר הון וצמיחה כלכלית.

098517 תורת המכרזים
לא ינתן השנה
2 - - 5 קמ 2.0
מקצועות קדם: 098501
מקצועות זהים: 096573
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
 שיטות מסחר שונות באמצעות מכרזים כגון: הצעת המחיר הגבוהה ביותר, הצעת המחיר השניה בערכה, שיטת המסחר האנגלית, שיטת המסחר ההולנדית. יישום השיטות לתחומים כגון הקצאת תדיר רדיו וזכויות לקידוחי נפט. ניתוח שווי המשקל המתאימים בהנחות חלפיות על מידת שנתה הסיכון של המשתתפים, המידע שבידיהם והתפלגות ערך הזכייה במכרז בין המתחרים.

098425 סמינר בסדרות עתיות
לא ינתן השנה
2 - - 2.0 קמ
מקצועות קדם: 096425
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
 שימושים, ספקטרום דו-משתני, תהליכים לא סטציונריים. הנושאים יוצגו על-ידי הסטודנטים לפי מאמרים בספרות.

098435 סמינר בהסתברות ותהליכים סטוכסטיים
3 - - 3 א+ב קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
 דיון בנושאים מיוחדים בתורת ההסתברות ובתהליכים סטוכסטיים.

098436 נושאים נבחרים בהסקה סטטיסטית
לא ינתן השנה
3 - - 3.0 קמ
מקצועות קדם: 098414
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
 הנושאים ייבחרו בהתאם לעניינו של המרצה והתלמידים ויכללו חידושים מהספרות הסטטיסטית המעודכנת.

098444 סטטיסטי הסדר
לא ינתן השנה
3 - - 3.0
מקצועות קדם: (094423 ו- 094412)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
 יסודות התיאוריה של סטטיסטי הסדר. התפלגויות, תוחלות ומומנטים. שימושי סטטיסטי הסדר לאמידה ובדיקת השערות סטטיסטיות. התיאוריה האסימפטוטית של אחוזונים וערכים קיצוניים. שיטות לא פרמטריות, שימושי התיאוריה של סטטיסטי הסדר.

098454 סמינר בספרות המקצועית של סטטיסטיקה
לא ינתן השנה
2 - - 5 קמ 2.0
מקצועות קדם: (098424 או 098414)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
 השתתפות בסמינר זה הינה חובה על כל הסטודנטים בלימודי מוסמכים בסטטיסטיקה. במסגרת הסמינר יידרשו הסטודנטים לקרוא מאמרים נבחרים בספרות המקצועית בסטטיסטיקה. הסתברות ותהליכים סטוכסטיים. הסטודנטים ידווחו במסגרת הרצאות סמינריות על המאמרים השונים, המטרה היא להרחיב את האופק של הסטודנטים, להרגיל אותם לקריאה עצמית ולהכרת המקורות השונים בסטטיסטיקה ובהסתברות.

098455 הסתברות ותהליכים סטוכסטיים 2
לא ינתן השנה
2 1 - - 2.0 קמ
מקצועות קדם: 098445
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
 קורס זה יוקדש ללימוד תהליכי מרקוב. הסתברויות מעבר ותכונות מרקוב, תהליכי מרקוב הומוגניים בזמן. זמני עצירה, תכונת מרקוב החזקה, תהליכי מרקוב עם אורך חיים סופי, תהליכי הנט, תהליכים עם אינקרמנטים סטציונריים בלתי-תלויים, תהליכי קפיצה רגולריים. פונקציות אקספוננציאליות, פונקציות מולטיפיקטיביות ותת-תהליכים, פונקציות אדיטיביות, שינויי זמן אקראיים, פונקציות אדיטיביות לא רציפים, מערכת לוי.

098459 רגרסיה
3 1 - - 4 ב 3.5
מקצועות קדם: 094423
מקצועות קדם: 098429, 096420, 098456
מקצועות זהים: 097465
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
 מטרת הקורס היא ללמד את עקרונות השיטות המקובלות באנליזה רב משתנית ושימושיהן. הנושאים שילמדו הם סטטיסטיקה תיאורית. מתאמים שלמים וחלקיים רגרסיה רבת משתנים, ניתוח נתיב. ניתוח שונות וניתוח קוואריאנס, ניתוח גורמים.

098541 כלכלת משאבי אנוש

לא ינתן השנה

2 - - - 2.0

מקצועות קדם: (094503 או 094504 או 095536)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

098571 נושאים נבחרים בכלכלה 1

2 - - - 2.0

מקצועות קדם: (094314 ו- 094504 ו- 094514)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס יעסוק בבעיות שונות בהם מתמקד המחקר הכלכלי כיום, ויצג בפני הסטודנטים את התרומות החדשות בשטחים אלו. הקורס יעסוק מידי פעם בנושאים שונים לפי קביעת המורה האחראי.

098555 כלכלת אינפורמציה

לא ינתן השנה

2 - - - 2.0 קמ

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ההשפעה של מבני אינפורמציה שונים על אופי והקף הפעולות הכללית ועל קיום שווקים ויעילותם. מבני האינפורמציה שידונו: אינפורמציה חלקית סימטרית ואינפורמציה חלקית לא סימטרית. מודלים איסטרטגיים ולא איסטרטגיים של שווי משקל בתנאי אינפורמציה חלקית וישומים בתחומי הבטוח, שווקים פיננסיים ותחרות לא משוכללת.

098562 ניתוח תיקי השקעות

לא ינתן השנה

2 - - - 2.0

מקצועות קדם: 094564

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ההחלטה על השקעה בתנאי סיכון, התנהגות כלפי סיכון ברכישת ניירות ערך. מושג היעילות של תיקי השקעות: קריטריון היעילות הכלכלי, קריטריון ההמנעות מסיכון וקריטריון מרקוביץ, פיזור סיכון ובניית תיקי השקעות בעזרת מודלים גרפיים. כופלי לגרנז' ותכנות-קודרטי. השלכות של תורת תיקי השקעות על התיאוריה של שוק ההון ושימושיה במודלים של קביעת מחירי ניירות ערך.

098563 הכלכלה של שוק ההון

לא ינתן השנה

2 - - - 2.0 קמ

מקצועות קדם: 094564

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

דירוג של מעמדי סיכון. החלטות השקעה להימורים של הפרט ושל הפירמה. קביעת מחירים לניירות-ערך בשווקים יעילים. מבחנים אמפיריים של יעילות הבורסות. חיזויים סטטיסטיים של מחירים ותשואות. השווקים של התחייבויות דחיות (סחורות, נייע וכו'). התנהגות שערי הרבית. מעורבות המימשל.

098564 תאורית מימון

לא ינתן השנה

2 - - - 2.0 קמ

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

גישת תיאורית המצבים להערכת ניירות ערך. גישת תוחלת שונות להערכת ניירות ערך, שווי משקל המבוסס על גישת ארביטראג'. מודלים להערכת אופציות. גישת האתות להסבר חלוקת דייונדנה והחלטות פיננסיות אחרות. תאוריה ובדיקות אמפיריות ליעילות שוק ניירות הערך.

098568 סמינר מתקדם בכלכלה 1

לא ינתן השנה

3 - - - 5 קמ 3.0

מקצועות קדם: (096530 ו- 096590 ו- 098501 ו- 098511)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס מיועד למשתלמים במסלול המסטר בכלכלה ללא תיזה. במסגרת הקורס יכתוב כל משתתף עבודה, סמינריון או פרויקט מתקדם. נושא העבודה יאושר על ידי מורה המקצוע בתחילת הסמסטר. העבודה תהיה בעלת אופי עיוני או אמפירי והסטודנט יציג אותה לפני משתתפי הקורס להערותיהם.

098569 סמינר מתקדם בכלכלה 2

לא ינתן השנה

3 - - - 5 קמ 3.0

מקצועות קדם: (096530 ו- 096590 ו- 098501 ו- 098511)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס מיועד למשתלמים במסלול המסטר בכלכלה ללא תיזה. במסגרת הקורס יכתוב כל משתתף עבודה, סמינריון או פרויקט מתקדם. נושא העבודה יאושר על ידי מורה המקצוע בתחילת הסמסטר. העבודה תהיה בעלת אופי עיוני או אמפירי והסטודנט יציג אותה לפני משתתפי הקורס להערותיהם.

098573 נושאים מתקדמים בתורת המימון

לא ינתן השנה

2 - - - 2.0 קמ

מקצועות קדם: (096530 או 098564)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס יעסוק בתפקידים של מכשירים פיננסיים בהקצאת מקורות וסיכונים ובקביעת מחיריהם של נכסים אלה. נושא הקורס יבחרו ע"י המורה האחראי.

098581 אקונומטריקה למתקדמים

לא ינתן השנה

3 - - - 3.5

מקצועות קדם: 096586

מקצועות זהים: 096589

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס עוסק במדול אקונומטרי, אמידה והסקה סטטיסטית. המתודולוגיה המכוסה מתאימה לנתונים טיפוסיים מתחומי המיקרו, מקרו והמימון. מרכז הכבד של הקורס הוא באמידה בשיטות GMM ו- MLE ותאוריה אסימפטוטית. הקורס יקנה לסטודנט נסיון ביישומים אמפיריים של התאוריה לנתונים כלכליים אמיתיים.

098603 איסוף נתונים ומחקר במדעי ההתנהגות

2 - - - 2.5 ב

מקצועות קדם: 096676

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

טכניקות ניתוח במדעי החברה. הנושאים שידונו כוללים: תכנון הניתוח. ניתוח אינדוקטיבי ודדוקטיבי, פרופורציות ושכיחויות, ניתוח מיתאמים, ההגיון של ניתוח סקרים, סילום מורכב, שימוש בטכניקות של הקבצה, טכניקות להערכת תכניות חברתיות.

098610 הגורם האנושי במערכות טכנולוגיות

לא ינתן השנה

3 - - - 5 קמ 3.0

מקצועות קדם: (098148 נוסף(מכילים):

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

היבטים עיקריים של ביצועי אנוש וניהול כח אדם הקשורים לתפקידו של מפעיל אנושי במערכות הנדסיות. הקורס ידון בנושאים מרכזיים המנחים אנשי הנדסת אנוש בבואם לתכנן מערכות ומוצרים ובמיוחד את יכולת האדם לתפוס מידע ולעבדו. ייסקרו גישות להבנת תהליכים פסיכולוגיים והשלכותיהם על תכנון מערכות הנדסיות. כמו כן, ידון הקורס במבנים ארגוניים והתאמתם למערכות הנדסיות שונות.

098614 ניהול עובדים - עקרונות, נוהלים, ביצוע

לא ינתן השנה

2 - - - 2.0

מקצועות קדם: 094616

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

שילוב עבודת מטה וקו בנושאי ניהול כח-אדם, תחזית ותכנון כח אדם, גיוס ובחירת עובדים, הצבה והחזרה, קידום והעברה, תחלופה. פיתוח כח-אדם ניהולי, הממונה הישיר ותפקידו בניהול עובדים. תקשורת. ניתוח עיסוקים, הערכת עיסוקים, טיפול בתלונות, הדרכת עובדים ומנהלים.

098615 משפט העבודה

לא יתן השנה

2 - - - קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הממשלה במערכת יחסי עבודה. ניתוח של גישות שונות של מדיניות ממשלת לחוקי עבודה (ארה"ב, אנגליה, צרפת, מרכז אירופה, מזרח אירופה, ארצות מתפתחות). מדיניות של ממשלת ישראל. חוקי העבודה הישראליים. השביתה וההשבתה בחוק וביחסי העבודה בישראל. סכסוך העבודה והחוק בישראל. השפעתם של החוקים השונים על המדינה, המשק, המפעל והפרט גם ע"י ארועים שונים.

098616 ניהול עובדי-ידע

לא יתן השנה

2 - - - קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

היחודיות של עובדי-ידע ואופי מערכות היחסים שלהם עם לקוחותיהם. מסגרות אירגוניות ועקרונות ניהול הדרושים להגברת הפיריון של עובדי-ידע. עקרונות רכישת ידע מתמשכת, שיפור ביצועים אינדיבידואלי ועיצוב/תכנון עבודת צוות יעילה. מסלולי קריירה, פגיעות בקריירה ומקומן של אגודות מקצועיות. עתיד עבודת הידע בשוק הבינלאומי.

098617 ארגונים מורכבים 1

2 - - - א 2.0

מקצועות קדם: (098760 או 096600 או 095678)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

סקירה בקורתית על התיאוריות הארגוניות - תאורית הנהול הקלאסית, יחסי אנוש, התיאוריה הביורוקרטית, תאוריה מערכתית, אקולוגית. מטרות אירגוניות, אפיוני הסביבה והשפעותיה, תכונות מבניות, עצמה, קבלת החלטות, יעילות אירגונית, מחזור החיים הארגוני, תרבות אירגונית, חדשנות.

098618 נושאים בארגונים מורכבים

לא יתן השנה

2 - - - קמ 2.0

מקצועות קדם: 098617

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

בקורס יוצעו נושאים נבחרים במתכונת סמינריונית. בין הנושאים יידונו: עצמה, חדשנות, ריבוד, נשים בארגונים, קבוצות קטנות, ארגונים ולונטריים, תקשורת, למידה ארגונית ונושאים נוספים.

098619 הגירה וניידות עובדים

לא יתן השנה

2 - - - קמ 2.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס זה נועד לבחון גורמים רב-היבטיים המשפיעים על ניידות עובדים ותחלופה. עם דגש מיוחד על ישראל. המטרה היא למזג כמה היבטים מבהירים בעיקר אקולוגיים, כלכליים, דמוגרפיים-חברתיים ופסיכולוגיים-חברתיים כדי הבנת תופעות אלה. יודגשו ההיבטים המהותיים והתאורטיים של ניידות ותחלופה. ינותחו טכניקות לאמידת דיפרנציאלים של הגירה ויבדקו ההשלכות לגבי אוכלוסית המוצא והיעד.

098622 כח העבודה: הבטים חברתיים ודמוגרפיים

לא יתן השנה

2 - - - קמ 2.5

מקצועות קדם: 098760

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ניתוח רב-היבטי של כוח עבודה. אינטראקציה של שינויים חברתיים, כלכליים ואקולוגיים. שיטות סוציו-דמוגרפיות לניתוח ויישום שעורי השתתפות. מיון ותחלופה. השפעת מוסר העבודה. דפוסי פיריון ומוביליות חברתית - גיאוגרפית על גודל והרכב של כוח העבודה בישראל.

098624 הנחיית קבוצות

לא יתן השנה

2 - - - קמ 2.0

מקצועות קדם: 095605

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

מטרת הקורס היא לאפשר למשתתפים להכיר וללמוד נושאים שונים של הנחיית קבוצות. במסגרת הקורס יחשפו התלמידים לנושאים נבחרים בתחום הנחיית קבוצות: סוגי קבוצות, תהליכים בקבוצה, שלבים בהתפתחות קבוצה, אמצעי שיוני והפעלה בקבוצה. הקורס יערך במתכונת של שילוב הוראה, והתנסות פעילה בהנחה במסגרת הקבוצה.

098652 פיתוח קריירות בארגונים

לא יתן השנה

2 - - - קמ 5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

משמעות הקריירה הארגונית משני היבטים: 1. רמת הפרט-חווה פסיכולוגי, מניעים לבחירת קריירה, קריירה במחזור החיים, מחויבות ושינוי קריירה. 2. רמת הארגון-תפקיד הארגון בניהול קריירה, הכנת תשתיות לניהול קריירה בארגון, שלבים בניהול קריירה בעולם משתנה, התמודדות עם מעברים בקריירה.

098658 תהליכים דמוגרפיים של שוקי העבודה הפנימיים

בארגונים

לא יתן השנה

2 - - - קמ 2.5

מקצועות קדם: 098760

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

מטרת הקורס לחקור היבטים שונים בתהליכים דמוגרפיים הקשורים לתחלופת עובדים בשוק המקומי הפנימי בארגונים. הדגש הוא על שיטות סטטיסטיות ואסטרטגיות במודלים שונים המתארים גורמים המשפיעים על קבלת החלטות של העובד על שינויים בארגון ועל תהליכים בשוק הפנימי.

098660 רגשות בארגונים

לא יתן השנה

2 - - - קמ 5

מקצועות קדם: 096600

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

ידע וכלים לניתוח תפקידם של רגשות בארגונים, השפעתם על התנהגויות עובדים, תהליכים ארגוניים ואינטראקציות בינאישיות בשילוב אספקטים הסטוריים ועכשוויים. הנושאים יכללו: שביעות רצון בעבודה, עבודת רגשות, שחיקה בעבודה, בקרה ושליטה על רגשות בעבודה ובארגון. הקשר בין רגשות למעמד ואינטליגנציה רגשית כמושג וכלי מחקר. הבנת דינמיקות רגשיות בארגונים והכלים לאבחון תהליכים רגשיים. דרישות: תרגילים שבועיים, הרצאה בכיתה ומבחן בית.

098662 ייעוץ ואבחון ארגוני

2 - - - א 5 קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

אבחון ארגוני כולל וממוקד ומשוב. הנושאים: מהות היעוץ הארגוני, הגדרת הלקוח, החוזה בין הגופים השונים. סוגי התערבויות והשפעתן, תופעת ההתנגדות לשינוי, הקושי בהמשכיות, דילמות אתיות.

098692 יחסי עבודה וניהול כח-אדם למינהל עסקים

לא יתן השנה

2 - - - קמ 2.0

מקצועות קדם: 098760

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 094616

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מאפיינים תאורטיים של מערכת יחסי העבודה ומרכיביה: ארגוני עובדים. ארגוני מעסיקים והממשלה. ההיבטים החוקיים של מערכת יחסי העבודה. מו"מ קיבוצי. סיכסוכי עבודה ויישובם. הפונקציות של ניהול כח-אדם: תכנון, גיוס, בחירה, החדרה, ניתוח עיסוקים, הערכה, תגמולים, הדרכה, פיתוח מנהלים ופיתוח ארגוני. שיטות כמותיות לניהול כח-אדם.

098694 מטה קוגניציה

2 - - - ב 5 קמ 2.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס עוסק באופן בו אנשים מעריכים את רמת הידיעות שלהם כאשר הם עוסקים בלמידה, פתרון בעיות ומענה על שאלות וכיצד לאור הערכה זו הם משקיעים זמן חשיבה, נמנעים מהשקעת זמן כאשר לא צפויה תועלת מכך, פונים לעזרה וכדומה. בנוסף לכך, ידונו השלכות מעשיות ויישומים הנובעים מהמחקר התיאורטי בתחום.

098701 נושאים בטכנולוגיות בתקשורת למנהליםלא ינתן השנה
4 - - - 2.0 4**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס מיועד למשתלמים חסרי רקע טכני בתחום התקשורת ומטרתו לעזור למנהלים להשתלב בתחומי ההי-טק. הקורס יעסוק בהקניית מושגים עדכניים בתחום התקשורת האלקטרונית וסקירת הטכנולוגיות המודרניות מתחום זה. החלק הראשון של הקורס יציג הגדרות, מושגי יסוד ומשפטי יסוד מתורת התקשורת וכן אפליקציות אופייניות בתחומי קידוד המקור (דחיסה עם וללא עיוות). החלק השני של הקורס יציג אפליקציות אופייניות בתחומי קידוד הערוץ (קיבול ותיקון שגיאות).

098708 ניהול ידע ארגונילא ינתן השנה
3 - - - 1.5**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

בעידן המידע, ההון האינטלקטואלי של הארגון מהווה את המשאב המרכזי להצלחה בעולם עסקים דינמי, תחרותי וגלובלי. סוגיות מרכזיות בבנייה ובניהול הידע הארגוני בהיבטים תיאורטיים ומעשיים, כלים טכנולוגיים של מערכות ניהול ידע.

098709 נהול בינתרבותי

3 - - - 1.5 א

מקצועות קדם: 098760**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 098763****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.

מאפיינים של ניהול גלובלי בסביבה בין-תרבותית, כולל: מאפייני תרבות והשפעותיהם של שיטות הנעה, תקשורת בארגונים, מו"מ, הכנסת שינויים ומיזוג חברות בין-תרבותיות. ההוראה תשלב ניתוח אירועים ולימוד תוך התנסות.

098710 ניהול התפעול

4 - - - 5 ב 2.0

מקצועות קדם: (098730 ו- 098740)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 098110****קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

הערה: קורס זה ינתן במסגרת סמסטרים מקוצרים שהיקפם חצי מזמן הסמסטר הרגיל. לוח הזמנים של הסמסטרים המקוצרים יפורסם בנפרד.

המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.

דיון בתכן ובתכנון של מוצרים, שירותים, מתקנים ומפעלים כחלק ממחזור החיים של המוצר או השירות. גישות לייצור ולניהול התפעול וכן היבטים של קבלת החלטות הקשורות לתכן, לתכנון ולבקרה. הממשק בין ניהול טכני לניהול עסקי.

098711 נהול התפעול בסביבה בינלאומיתלא ינתן השנה
2 - 1 - 1.5 3**מקצועות קדם: 098710****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.

היבטים גלובליים של ניהול התפעול בסביבה של תחרות בינלאומית, בהתבסס על ניתוחי אירוע המדגישים נסיבות גיאוגרפיות ותרבותיות שונות. האירועים כוללים נושאים בניהול התפעול וביניהם: ניהול מערכות שירות, מערכות מתקדמות לבקרת הייצור, שיטות להערכה ולשיפור יעילות, מערכות הפצה רב-שלביות וניהול שרשרת אספקה בינלאומית.

098712 ניהול פרויקטים

4 - - - 5 א 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 098718**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.

תפישה מערכתית לניהול פרויקטים בארגונים הפועלים במבנה מטריצי באילוצי כח אדם איכותי. הכרת הקשרים בין מובילי-ידע למשימות שונות ובחירתם. חשיפת הסיכונים הנובעים מהיקפי הקצאת מובילי-ידע, לאותן משימות בשלבי התכנון המוקדמים. גמישותם הרבה של הכלים הנלמדים מאפשרת להתאימם לעולמות תוכן שונים ולתרבות הרצויה לחברה.

098713 ניהול מרובה פרויקטיםלא ינתן השנה
3 - - - 1.5 4**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.

לימוד בעיות בניהול ארגונים מרובי פרויקטים הפועלים במבנה מטריצי, באילוצי כח אדם איכותי. הטמעת כלי ניהול חדשניים להקטנת סיכונים על ידי תגבור קבוצות ידע קריטיות. קשרים בין קבוצות הידע למשימות החברה. ניתוח אירוע המתבסס על מסגרת העבודה של הסטודנטים.

098715 ניהול שרשראות אספקה

4 - - - 5 ב 2.0

מקצועות קדם: 098710**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.

נושאים בעיצוב ובניהול שרשראות אספקה: תכנון מבנה הרשת ומיקום חוליותיה, ניהול המלאי בשרשרת, תיאום ושיתופות בין גורמים בשרשרת ועוד.

098716 ניהול התפעול ושרשרות האספקה

לא ינתן השנה

2 - - - 1.5

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

ניהול משאבי הארגון ומשאבי האנוש הדרושים לייצור ולאספקה של טובין ושרותים. התנהלות פונקציית התפעול, כלים והתנסות בניהול תהליך האספקה.

098717 ניהול טכנולוגי

2 - - - 1 א 1.5

מקצועות קדם: 098782**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מתכונת לניהול מיזמי היי-טק בדגש על פיתוח ויישום של מודלים העוסקים באינטרקציה בין תחרות, מגמות של שינויים טכנולוגיים ושינויי שוק פיתוח המבנה והיכולות של חברות.

098718 ניהול פרויקטים

3 - - - 4 א 1.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 098712**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.

תפישה מערכתית לניהול פרויקטים בארגונים הפועלים במבנה מטריצי באילוצי כח אדם איכותי. הכרת הקשרים בין מובילי-ידע למשימות שונות ובחירתם. חשיפת הסיכונים הנובעים מהיקפי הקצאת מובילי-ידע, לאותן משימות בשלבי התכנון המוקדמים. גמישותם הרבה של הכלים הנלמדים מאפשרת להתאימם לעולמות תוכן שונים ולתרבות הרצויה לחברה.

098719 ניהול משאבי אנוש

לא ינתן השנה

3 - - - 1.5 4

מקצועות קדם: 098760**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 518121****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 098762****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.

יצוג התיאוריות, שיטות המחקר ועיקרי המימצאים האמפיריים המשמשים בסיס לפעילויות משאבי אנוש בארגון. פיתוח הבנת התהליכים השונים בניהול משאבי אנוש ברמה האסטרטגית וברמה היישומית, הבעיות המתעוררות במהלכו ודרכי ההתמודדות המוצעות ע"י אנשי המחקר והמעש.

098720 טכנולוגיות ואסטרטגיות מידע

4 - - - 5 א ב 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 098210

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 098734

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA

בלבד.

תפיסות וישומים בניהול מידע, במערכות מידע ובישומיהם מנקודת מבטו של המנהל. הצגת עקרונות של מערכות מידע ניהוליות, תיאור יסודות טכנולוגיות המידע ודיון ביישום ובניהול מערכות מידע תוך הערכת טכנולוגיות המידע העדכניות וניצולן למימוש אסטרטגיות הארגון העסקי.

098721 עסקים אלקטרוניים

4 - - - 5 א 2.0

מקצועות קדם: (098734 או 098720)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA

בלבד.

מסחר אלקטרוני עוסק בניצול הפוטנציאל המסחרי העצום של שווקי האינטרנט. הקורס מעניק כלים אנליטיים וטכנולוגיים המסייעים בהבנת ארבעה גורמים קשורים המשפיעים על הצמיחה במסחר אלקטרוני - כלכלה (שווקים אלקטרוניים, התנהגות צרכנים וכו'), ניהול (שיווק, מוצרים וכו'), טכנולוגיה (תשתית, בטחון (SECURITY) וכו') וחברה (צינעת הפרט, חוק וכו').

098722 נושאים נבחרים בניהול מערכות מידע למנהלים

לא ינתן השנה

4 - - - 5 2.0

מקצועות קדם: (098720 ו-098734)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA

בלבד.

הקורס מתמקד בלימודי נושאים מתקדמים וחדשניים בניהול מערכות מידע, אשר אינם נלמדים בקורסים הרגילים. כל סמסטר יוקדש הקורס לנושא אחר.

098724 קניין רוחני - ההגנה המשפטית על משאבי ידע

4 - - - 4 ב 2.0

מקצועות קדם: 208342

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 098747

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA

בלבד.

מטרת הקורס היא להקנות את המושגים, העקרונות והכללים המשפטיים של קניין רוחני - התחום המשפטי העוסק בהגנה על משאבי ידע. במסגרת זו ידונו הקטגוריות המשפטיות של זכות יוצרים, פטנטים, סימני מסחר, מדגמים וסודות מסחריים תוך בחינת ההקשרים הטכנולוגיים של קניין רוחני - ההגנות המשפטיות על תוכנה, חומרה ומאגרי מידע, והסוגיות המשפטיות העכשוויות של קניין רוחני באינטרנט.

098726 מסחר אלקטרוני מתקדם

לא ינתן השנה

2 - - - 4 1.0

מקצועות קדם: 098721

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA

בלבד.

הנושאים שידונו: חפוש מתקדם של מידע, מנגנוני תשלום דיגיטלים, קהילות וירטואליות, מידע כמוצר: קניין רוחני, אמצעי סחר ושווק מידע, ניהול ידע, דמוקרטיה והצבעה מקוונים, פרטיות, מיסוי, מושגים מנהליים - פרוטוקולי IP, מנגנוני אמון מקוונים, פרסום באינטרנט, טלקומוניקציה, הפער הדיגיטלי ומשמעויותיו הכלכליות.

098727 יזמות לחברות אינטרנט

לא ינתן השנה

3 - - - 4 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA

בלבד.

תהליכי הכנה לקראת הקמת חברה חדשה על האינטרנט. בקורס שני חלקים:
1. מבוא טכנולוגי ועיסקי לאינטרנט. 2. הקמת חברה על האינטרנט: טכנולוגיות, מודלים עסקיים, גיוס הון, קניין רוחני ועוד.

098728 שוק ההון

לא ינתן השנה

3 - - - 4 1.5

מקצועות קדם: 098752

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 098771

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA

בלבד.

הקורס סוקר שווקים לניירות ערך וניירות הערך הנסחרים בהם. הקורס מתמקד ביישומי ניתוח שונות בניהול תיקי השקעות, מודל תמחיר (CAMP), יעילות שוק ומודדי ביצוע.

098729 אסטרטגית התאגיד

לא ינתן השנה

3 - - - 4 1.5

מקצועות קדם: (098737 או 098782)

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 098736

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

פיתוח ויישום אסטרטגיות לחברות רב עיסקיות מנקודת מבט של ההנהלה הכללית. הנושאים: אסטרטגיות של אינטגרציה אנכית, הגוונה, התרחבות בינלאומית, מיזוגים, רכישות ושיתופי פעולה אסטרטגיים. ניתוח אירועים הקשורים לחברות הי טק.

098730 שיטות כמותיות למנהלים

4 - - - 5 א 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 094390

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA

בלבד.

בניית מודלים בגליון אלקטרוני, תכנון לינארי ולא-לינארי, ניתוחי רגישות, יישומי תכנון לינארי, תכנון בשלמים.

098731 שיטות כמותיות 2

לא ינתן השנה

2 - - - 4 1.0

מקצועות קדם: (098740 או 098730)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA

בלבד.

ניהול פרויקטים, ניתוח החלטות, סימולציה, יישום שיטות כמותיות, קבלת החלטות רב-קריטריוניות, חיזוי, תורת התורים.

098732 ממשל ואתיקה עסקית

לא ינתן השנה

3 - - - 4 1.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 099784

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA

בלבד.

מקצוע זה מיועד לסטודנטים הלומדים בתוכנית ה-MBA ובוחן את מרכיב האתיקה והאחריות לחברה כולה, הנכלל בקביעת המדיניות והניהול היום יומי. המקצוע יתן מבט על הבסיס הפילוסופי והפסיכולוגי של תורת האתיקה ולאחר-מכן ידון באחריות לציבור, סוגיות הקשורות לניהול משאבי אנוש ומספר סוגיות מסחריות שונות.

098733 הערכת שווי ומימון מיזמים חדשים

לא ינתן השנה

3 - - - 4 1.5

מקצועות קדם: 098752

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 098798

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 098770

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס עוסק במימון חברות הזנק טכנולוגיות בשלבים הראשונים של הפיכתן לחברה ובפרט בסוגיות כגון: כמה כסף ניתן וצריך לגייס, מתי יש לגייס את הכסף וממאי, מהו הערך המוערך של החברה ומהו מבנה ההון הנכון.

098734 טכנולוגיות ואסטרטגיות מידע

3 - - - 4 א 1.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 098210

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 098720

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA

בלבד.

תפיסות וישומים בניהול מידע, במערכות מידע ובישומיהם מנקודת מבטו של המנהל. הצגת עקרונות של מערכות מידע ניהוליות, תיאור יסודות טכנולוגיות המידע ודיון ביישום ובניהול מערכות מידע תוך הערכת טכנולוגיות המידע העדכניות וניצולן למימוש אסטרטגיות הארגון העסקי.

098735 ייעוץ ביזמות - מסחור

לא ינתן השנה

3 - - - 4 א 3.0

מקצועות קדם: (098737 או 098782 או 098801)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 099776, 099775

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 099777

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

התנסות ואימון בפיתוח ובהצגה של תוכנית עסקית עבור פטנטים שפותחו בטכניון. הפרויקט מתקיים בשותפות פעולה עם הממציא. במהלך השיעורים תועברנה הרצאות על ידי מומחים מהתעשייה והסטודנטים יציגו את התוכנית למנהלי קרנות הון סיכון.

098736 אסטרטגית התאגיד

4 - - - 5 א 2.0

מקצועות קדם: (098737 או 098782)

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 098729

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

פיתוח ויישום אסטרטגיות לחברות רב עיסקות מנקודת מבט של ההנהלה הכללית. הנושאים: אסטרטגיות של אינטגרציה אנכית, הגוונה, התרחבות בינלאומית, מיזוגים, רכישות ושיתופי פעולה אסטרטגיים. ניתוח אירועים הקשורים לחברות הי טק.

098737 אסטרטגיה תחרותית

3 - - - 4 ב 1.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 099775, 098782

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA

בלבד.

הקורס מתמקד בנושאים האסטרטגיים העומדים בפני המנהל וההנהלה הבכירה של ארגונים המתמודדים בתחרות העולמית: יכולות אסטרטגיות והמרחב התחרותי, הסביבה והמתחרים העולמיים, קביעת גבולות עסקיים של הארגון וניהול סינרגטי של יחידותיו השונות, ניהול תחרותי דינמי ואסטרטגיה של שיוניים אסטרטגיים, יישום אסטרטגי ותיפקודה של מועצת המנהלים.

098739 סטטיסטיקה ושיטות כמותיות

לא ינתן השנה

2 - - - 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

העקרונות הבסיסיים של שיטות סטטיסטיות וכמותיות ויישומן בקבלת החלטות ניהוליות: 1. סטטיסטיקה תיאורית, הסקות סטטיסטיות, ניתוחי שונות וניתוחי רגרסיה.

2. שיטות אופטימיזציה. 3. קבלת החלטות בתנאי אי-ודאות. 4. סימולציה דיגיטלית.

098740 סטטיסטיקה למנהלים

4 - - - 5 א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הערה: קורס זה ינתן במסגרת סמסטרים מקוצרים שהיקפם חצי מזמן

הסמסטר הרגיל. לוח הזמנים של הסמסטרים המקוצרים יפורסם בנפרד.

המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA

בלבד.

סוגי המחקרים (רטרוספקטיבי, פרוספקטיבי, ניסויים), סוגי משתנים, הצגות גרפיות, עקרונות מבחני השערות (מבחן פרמטרי ומבחן אי-פרמטרי), השוואות של שני מדגמים בלתי תלויים ותלויים לנתונים רציפים וקטגוריים, רווחי סמך, ניתוח טבלאות סמיכות, מתאם ורגרסיה ליניארית פשוטה.

098741 מערכות ניהול בסיך

לא ינתן השנה

2 - - - 4 א 1.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA

בלבד.

בחינה ועיון במערכות עסקיות בסיך, תוך למידה על נושא משקיעים וחברות זרות המעוניינים לעשות עסקים בסיך. התנסות בפיתוח והפעלת רשת קשרים עסקיים וחברתיים (GUANXI) אשר תסייע להשיג את המטרות המבוקשות בסיך, תוך הבאת תועלת עסקית לחברות. הקורס יעניק ידע וכלים מעשיים בנושאים הבאים: הכנה לכניסה לשוק הסיני, אסטרטגית חדירה לשוק הסיני, בחירה של שותפים מקומיים ובינלאומיים, תהליכי קבלת החלטות בארגונים סיניים, החוק העסקי בסיך, אסטרטגיה עסקית ואסטרטגית מכירות, מיצוב מוצר ומיתוג, פרסום בסיך. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל: 1. כיצד לבצע חדירה ראשונה לשוק הסיני, מיקום הפעילות העסקית, בחירת השותפים העסקיים ופיתוח שיתופי פעולה עם המקומיים. 2. קבלת החלטה על המודל העסקי, ניהול משא ומתן עם הסיניים, פיתוח ושימור שיתופי פעולה הדדיים. 3. הכרת החוק העסקי בסיך וחוזים עסקיים בסיך. 4. תקשורת ושיתוף פעולה עם צוות סיני תוך הבנת תרבותם. כיצד למכור בהצלחה בסיך, מיצוב המוצר ומיתוך המוצר והדרך היעילה לפרסום וקידום המוצרים.

098742 שיטות סטטיסטיות לחיזוי עיסקי

2 - - - 4 אחת לשנה 1.0

מקצועות קדם: (094423 או 098740)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA

בלבד.

שיטות החלקה על ידי ממוצעים נעים, פירוק סדרה ואמידת מרכיביה, שיטת החיזוי של HOLT WINTERS, מודלים של ARIMA, חיזוי המבוסס על מודלים של ARIMA, שימוש במשתנים אקסוגניים וחיזוי על בסיס מודל הרגרסיה המותאם.

098743 אסטרטגיה שיתופית

3 - - - 4 א 1.5

מקצועות קדם: (098737 או 098782)

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 099749

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים מתקדמים באסטרטגיה שיתופית מנקודת מבט של מנהלי שיתופי פעולה (שת"פ), תוך התמקדות בניתוח אירועים הקשורים לחברת הי-טק. הנושאים כוללים: ייזום שת"פ, בחירת שותפים עיסקיים, יצירה וחלוקת ערך בשת"פ, שת"פ עם מתחרים, ניהול משא ומתן ושליטה בשת"פ, ניהול פורטפוליו ורשתות שת"פ.

098744 נהול חדשנות

3 - - - 4 אחת לשנה 1.5

מקצועות קדם: (098737 ו- 098782)

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 099792

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA

בלבד.

אפיון ניהול תהליכי החדשנות לגבי חברות, יזמים וקרנות הון-סיכון. תעשייה בטחונית וציבורית, אקדמיה, שיטות לעידוד החדשנות, להערכה ולבחירה של מוצרים חדשניים, להכנת הצעה טכנית למוצר והתארגנות ניהולית.

098745 סמינר במינהל עסקים

- - - 15 א 1.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הציון במקצוע עובר/נכשל

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA

בלבד.

נושאים נבחרים בשטח מינהל עסקים.

098753 תורת המשחקים למנהלים: מכרזים
 4 - - - 5 א 2.0
מקצועות קדם: 098730
מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 106173,096575,096570
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
 הנושאים: א. תורת המשחקים: משחקים עם מידע מלא וחלקי, מושגי הפתרון הבסיסיים - אסטרטגיות שולטות ושיווי משקל. ב. תורת המכרזים: מכרזים עם מעטפות חתומות, עקרון שיווי התועלות, עקרון שיווי ההכנסות, משפט המכרז האופטימלי, הקדמה למכרזים על מוצרים רבים ותכנון מכרזים.

098758 התנהגות צרכנים
 3 - - - 4 ב 1.5
מקצועות קדם: (098783 או 098794 או 098798)
מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 099744
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.
 היסודות התיאורטיים של התנהגות הצרכן תוך הדגשת אלה בפסיכולוגיה קוגניטיבית וחברתית. הקשר בין התאוריה לבעיות שיווק והדרכים ליישומן בתהליך המעשי של קבלת החלטות.

098760 התנהגות אירגונית למנהל עסקים
 4 - - - 5 א 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הערה: קורס זה ינתן במסגרת סמסטרים מקוצרים שהיקפם חצי מזמן הסמסטר הרגיל. לוח הזמנים של הסמסטרים המקוצרים יפורסם בנפרד.
המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.
 איסוף נתונים לגבי התנהגות אנושית, מאפיינים של תפיסה אנושית, מאפיינים של חשיבה וקבלת החלטות, מבנה מערכת הזכרון האנושית, מודלים של למידה וקוגניציה, שביעות רצון בעבודה, מוטיבציה לעבודה, לחץ ושחיקה בעבודה, עבודה בצוותים, מנהיגות ותהליכים קבוצתיים, תקשורת בין-אישית, קבלת החלטות בקבוצות, עזרה לעומת קונפליקט, יחסי-כוח בקבוצות, תרבות אירגונית ואקלים אירגוני.

098761 מבנים ותהליכים ארגוניים
 לא ינתן השנה
 2 - - - 1.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הערה: קורס זה ינתן במסגרת סמסטרים מקוצרים שהיקפם חצי מזמן הסמסטר הרגיל. לוח הזמנים של הסמסטרים המקוצרים יפורסם בנפרד.
המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.
 מטרת הקורס להקנות לסטודנטים את הבנת היסודות התיאורטיים ומרכיבי תיכון של ארגונים עסקיים. הקורס יעסוק בגישת המקור - הארגון, מאפייניו, מבנהו ומספר תהליכים מרכזיים בו, כמו תהליכי קבלת החלטות, חלוקת הכוח בארגון, תקשורת תוך-אירגונית ובין-אירגונית ותרבות אירגונית.

098762 ניהול משאבי אנוש
 לא ינתן השנה
 4 - - - 5 2.0
מקצועות קדם: 098760
מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 098719
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.
 יוצגו התיאוריות, שיטות המחקר ועיקרי המימצאים האמפיריים המשמשים בסיס לפעילויות משאבי אנוש בארגון. פיתוח הבנת התהליכים השונים בניהול משאבי אנוש ברמה האסטרטגית וברמה היישומית, הבעיות המתעוררות במהלכו ודרכי ההתמודדות המוצעות ע"י אנשי המחקר והמעש.

098746 מנהיגות
 3 - - - 4 ב 1.5
מקצועות קדם: 098760
מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 099766
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.
 מודלים של מנהיגות (מודל טווח מלא, מודלים מצביים ונורמטיביים), רמות ניתוח של תופעת המנהיגות (רמת ארגון, קבוצה, דיאדה), שיטות לפיתוח מנהיגות, תהליכים קבוצתיים, תיאורית SYMLOG להבניית תהליכים קבוצתיים, מאפיינים קבוצתיים ויעילות צוות, קשרי גומלין בין מנהיגות ותהליכים קבוצתיים.

098747 קניין רוחני - ההגנה המשפטית על משאבי ידע
 3 - - - 4 ב 1.5
מקצועות קדם: 208342
מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 098724
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.
 מטרת הקורס היא להקנות את המושגים, העקרונות והכללים המשפטיים של קניין רוחני - התחום המשפטי העוסק בהגנה על משאבי ידע. במסגרת זו ידונו הקטגוריות המשפטיות של זכות יוצרים, פטנטים, סימני מסחר, מדגמים וסודות מסחריים תוך בחינת ההקשרים הטכנולוגיים של קניין רוחני - ההגנות המשפטיות על תוכנה, חומרה ומאגרי מידע, והסוגיות המשפטיות העכשוויות של קניין רוחני באינטרנט.

098749 נושאים נבחרים במנהל עסקים
 4 - - - 5 ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.
 הקורס יעסוק בבעיות שונות בתחום של מנהל עסקים אשר אינן נדונות בקורסים האחרים. הנושאים ייקבעו מדי פעם ע"י המורה האחראי.

098750 כלכלה ניהולית
 4 - - - 5 א+ב 2.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 096501
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.
 עקרונות החשיבה הכלכלית במיקרו ובמאקרו כלכלה. העקרונות הבסיסיים של קבלת החלטות של מנהלים בחברות. ניתוח הוצאות הייצור בטווח הקצר ובטווח הארוך, התנהגות הצרכן וניתוח הביקוש, שיווי משקל בשוק תחרותי והתערבות הממשלה בשווקים הכלכליים. מושגי יסוד במאקרו כלכלה. השימוש בכלים מאקרו כלכליים להערכת מצבו הכלכלי של המשק.

098751 מאקרו - כלכלה למנהלים
 לא ינתן השנה
 2 1 - - 4 1.5
מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 096501
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה: קורס זה ינתן במסגרת סמסטרים מקוצרים שהיקפם חצי מזמן הסמסטר הרגיל. לוח הזמנים של הסמסטרים המקוצרים יפורסם בנפרד.
 חשבונאות לאומית, דו"ח מקורות ושימושים, קיינס והמכפיל, מודל IS-LM, תורת הכמות של הכסף, כלכלת היצע, ציפיות רציונליות, מאזן תשלומים, שערי חליפין חיוזי מאקרו-כלכלי והמחזור העסקי, הכלכלה העולמית.

098752 מבוא לניהול פיננסי
 לא ינתן השנה
 4 - - - 5 2.0
מקצועות קדם: (098730 ו-098740)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 098565
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה: קורס זה ינתן במסגרת סמסטרים מקוצרים שהיקפם חצי מזמן הסמסטר הרגיל. לוח הזמנים של הסמסטרים המקוצרים יפורסם בנפרד.
המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.
 עקרונות תורת המימון המודרני, כולל הנושאים הבאים: היזון תזרים מזומנים, הערכת מניות ואג"ח, החלטות מימון והשקעות בתנאי אי-ודאות.

098763 ניהול בינתרבותי

4 - - - 5 א 2.0

מקצועות קדם: 098760**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים):** 098709**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.****הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA****בלבד.**

מאפיינים של ניהול גלובלי בסביבה בין-תרבותית, כולל: מאפייני תרבות והשפעותיהם של שיטות הנעה, תקשורת בארגונים, מו"מ, הכנסת שינויים ומיזוג חברות בין-תרבותיות. ההוראה תשלב ניתוח אירועים ולימוד תוך התנסות.

098764 ניהול שינויים ארגוניים

לא ינתן השנה

3 - - - 4 1.5

מקצועות קדם: 098760**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.****הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA****בלבד.**

סקירת שינויים ארגוניים תיאורטית ומעשית, תוך שימוש בניתוח-אירוע מתאימים. דיון בגורמי סביבה המשפיעים על שינוי אירגוני, תכנון אסטרטגי, מנהיגות אירגונית, פוליטיקה ומבני-כח פנימיים וחיצוניים, תרבות אירגונית כגורם שינוי, יצירתיות ברמת הפרט והקבוצה, תוצאות-לואי חיוביות ושליליות.

098766 ניהול צוותי מחקר ופיתוח

לא ינתן השנה

2 - - - 4 1.0

מקצועות קדם: 094616 או 098692**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.****הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA****בלבד.**

הבעיות השכיחות המתעוררות בניהול מחקר ופיתוח. יושם דגש על המעבר ממנהל למנהל, ניהול ביצועים, קביעת יעדים בסביבות פיתוח, האצלת אחריות, ערוצי תקשורת, ניהול ישיבות וניהול שינויים טכנולוגיים.

098767 ניהול תגמולים

לא ינתן השנה

4 - - - 5 2.0

מקצועות קדם: (098762 ו- 098719)**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים):** 098661**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

ניהול מערכת תגמולים בארגונים מודרניים. נושאי הקורס: 1. ניתוח המצב הנוכחי בקבלת החלטות ותגמולים. 2. ניתוח היישומים של החידושים התיאורטיים והמחקריים בתגמולים. 3. הבנת הפיתוח של אסטרטגית תגמולים.

098770 מימון מיזמים טכנולוגיים

לא ינתן השנה

4 - - - 5 2.0

מקצועות קדם: 098752**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים):** 098733**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הקורס עוסק במימון חברות הזנק טכנולוגיות בשלבים הראשונים של הפיתוח לחברה ובפרט בסוגיות כגון: כמה כסף ניתן וצריך לגייס, מתי יש לגייס את הכסף וממ, מהו הערך המוערך של החברה ומהו מבנה ההון הנכון.

098771 שוק ההון והשקעות

4 - - - 5 ב 2.0

מקצועות קדם: 098752**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים):** 098728**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.****הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA****בלבד.**

הקורס סוקר שווקים לניירות ערך וניירות הערך הנסחרים בהם. הקורס מתמקד ביישומי ניתוח שונות בניהול תיקי השקעות, מודל תמחיר (CAMP), יעילות שוק ומדדי ביצוע.

098772 מימון חברות

4 - - - 5 ב 2.0

מקצועות קדם: 098752**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA****בלבד.**

המדיניות הפיננסית של הפירמה הכוללת את הנושאים: מימון והשקעות, תשלום למשקיעים, הנפקת ניירות ערך, תגמול למנהלים.

098773 מימון בינלאומי

4 - - - 4 2.0

מקצועות קדם: 098752 או (098728 ו- 098771)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA****בלבד.**

פעילות בינלאומית ורב-לאומית, חשיבות חיזוי שערי חליפין, כלים פיננסיים לגידור סיכונים, חוזים עתידיים ואופציות מט"ח, הגדרות חשיפה לסיכונים, הרכב ההון ומחיר ההון בחברות רב-לאומיות, בדיקת כדאיות של השקעות בחו"ל.

098774 סמינר בהערכת חברות

לא ינתן השנה

3 - - - 4 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA****בלבד.**

הקניית דרכי החשיבה ושיטות העבודה ביסוד הערכת חברות ונכסים פיננסיים. הקורס מתבסס על התיאוריה הפיננסית שנלמדה בקורסי המימון הבסיסיים, ומפתח שיטות הערכה בהתאם ל - AVP ול - MACC. תידון שיטת המכפיל והשוואתה לשיטות האחרות. סקירה והדגמה של כלים לניתוח פיננסי ולהערכה של חברות ושל ניירות הערך שהן מנפיקות, בהתאם לשיטות אלו.

098775 מבוא לדיני מיסים

לא ינתן השנה

2 - - - 1.0

מקצועות קדם: 098787**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA****בלבד.**

מקורות הכנסה ופטורים, רווחי הון ושבח מקרקעין, הוצאות, מיסוי מתאגידים, מיסוי היחיד, מיסוי בתנאי אינפלציה והתארגנות עיסוקית, דיני עידוד מיחדים.

098777 אירועים בחשבונאות פיננסית וניהולית

לא ינתן השנה

2 - - - 1.0

מקצועות קדם: 098780 או 098781 או 098764**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.****הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA****בלבד.**

הצגה ודיון של אירועים בתחומים שונים הקשורים בחשבונאות פיננסית וניהולית. האירועים קשורים ביישום של טכניקות חשבונאיות במגזרים בתעשייה, בשירותים ובמינהל הציבורי. כל אירוע מנותח ונלמדים הלקחים ממנו.

098778 מבוא לשוקי נגזרים פיננסיים

לא ינתן השנה

4 - - - 5 2.0

מקצועות קדם: (098728 ו- 098771)**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים):** 096556**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA****בלבד.**

שוקי FUTURES, אופציות ונגזרים אחרים. שימוש בנגזרים לספקולציה, גידור וארביטראז'. תמחיר בעזרת ארביטראז'.

098779 מיסוי בינלאומי

לא ינתן השנה

2 - - - 1.0 4

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.

הבסיס לחיוב במס (טריטוריאלי ופרסונלי), רווחים עסקיים וייחוסם לצורכי מס (מוסד קבע, סעיף 4 ו-5 לפקודה), רווחי הון. מניעת כפל מס על ידי הקלות חד-צדדיות, אמנות, זיכוי מיסי כפל. ישראל כמקלט מס ומקלטי מס בעולם. מודל אמנות OECD.

098780 חשבונאות פיננסית וניהולית

2.0 5 - - - 4

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.

נושאים: (א) חשבונאות פיננסית - יכולות החשבונאות הפיננסית כמערכת מידע, הכנה של דוחות כספיים לתאגידים, תהליכים חשבונאיים, כללי חשבונאות מקובלים ופעולות התאמה סוף שנתיות. (ב) חשבונאות ניהולית - ניתוח עלויות, תהליך התקציב וקבלת החלטות עסקיות.

098781 תמחיר וחשבונאות ניהולית

לא ינתן השנה

3 - - - 1.5

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.

מושגי יסוד בתמחור, ג"י חומר, ג"י עבודה, עלויות עקיפות, תמחיר הזמנה ותמחיר תהליך, מוצרים משותפים, יסודות התקצוב, תמחיר ספינה, תמחיר שולי וניתוח נקודת האיזון.

098782 אסטרטגיה תחרותית

2.0 5 - - - 4

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 098737

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.

הקורס מתמקד בנושאים האסטרטגיים העומדים בפני המנהל וההנהלה הבכירה של ארגונים המתמודדים בתחרות העולמית: יכולות אסטרטגיות והמרחב התחרותי, הסביבה והמתחרים העולמיים, קביעת גבולות עיסקים של הארגון וניהול סינרגטי של יחידותיו השונות, ניהול תחרות דינמי ואסטרטגיה של שינויים אסטרטגיים, יישום אסטרטגי ותיפקודה של מועצת המנהלים.

098783 ניהול השיווק

2.0 5 - - - 4

מקצועות קדם: (098740 או 098760)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 098831

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.

סקירת נושאים עיקריים בתחום השיווק מנקודת מבטו של המנהל, בהם: התנהגות צרכנים ומחקרי שוק, פילוח שווקים ומיצוב המוצר, בניית תמהיל השיווק של האירגון.

098784 אסטרטגית שיווק

2.0 5 - - - 4

מקצועות קדם: (098783 או 098798)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.

בקורס זה נדון בהחלטות הקשורות לנושא אסטרטגיות שיווק של חברות, לצורך תכנון לטווח ארוך, בתחומים הבאים: בחירת המוצר, שירותים, שווקים וצרכנים ופיתוח ערוצי תקשורת ודרכים להשגת יתרון תחרותי מתמשך.

098785 דוחות כספיים - ניתוח ודיווח

2.0 5 - - - 4

מקצועות קדם: 098780

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 098811, 094812

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.

נושאים: קריאה והבנה של דוחות כספיים תוך דגש על חברות ציבוריות. יסודות המדידה החשבונאית והדיווח הכספי כפי שמשתקף בדוחות כספיים. הבנה וניתוח של דוחות כספיים מהיבטים ניהוליים ופיננסיים. השימוש בדוחות כבסיס להערכה ולקבלת החלטות בשוקי ההון.

098786 ניתוח דו"חות כספיים

לא ינתן השנה

1.5 1 - - - 2

מקצועות קדם: 098781

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.

יסודות הניתוח הפיננסי - משתמשים פנימיים וחיצוניים, יחסי נזילות, רווחיות ויחסים תפעוליים אחרים, הערכת עסקים-החזר ההשקעה (ROI), החזר ההון (ROE) וצמיחה. הרווח למניה והמכפיל ככלי להערכת השקעות בשוק ההון. נקודת האיזון, קבלת החלטות בטווח קצר, יחסי מחיר-היקף-עלות, מדדים להערכת ביצועים, מדדים לזיהוי עסקים בקשיים.

098787 היבטים משפטיים בניהול חברות טכנולוגי

לא ינתן השנה

1.5 5 - - - 3

מקצועות קדם: 098760

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 098841

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.

הקניית ידע בסיסי בתחומי המשפט המסחרי כולל: דיני החוזים והחייבים, מכרזים, קניין, עסקאות נוגדות, בטוחות, התעשרות בלתי חוקית ובנקאות. שיטות הלימוד מתמקדות בהצגת אירועים משפטיים המשלבים את הנושאים זה בזה. המשתתפים נדרשים להכין עבודה מקיפה על נושא שלא נלמד במסגרת הקורס.

098788 יזמות ופיתוח עסקי

2.0 5 - - - 4

מקצועות קדם: (098751 ו-098752 ו-098781 ו-098783 ו-098798)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 518008

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 098853, 098799

מקצועות זהים: 098802

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.

תהליך זיהוי ופיתוח של רעיון עסקי עד לגיבושו לנייר עבודה. בקורס יידונו המידע והנתונים הדרושים, וכן יוגדרו הכלים לעיבודם להכנת דו"ח קדם פרוייקט (PRE-FEASIBILITY REPORT). החומר התיאורטי והשיטות הטכניות ייושמו בפרוייקט מעשי ברמה התואמת את הדרישות המקובלות של מועצות מנהלים.

098789 שיווק מוצרים עתירי ידע

לא ינתן השנה

1.0 4 - - - 2

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.

מאפיינים ואסטרטגיות שיווק של מוצרי היי-טק. זיהוי, הגדרה וניתוח שווקים. החדרת מוצרים חדשים לשוק. טיפוח יחסים עם לקוחות. מחזור החיים של טכנולוגיות חדשות וגישות שיווקיות של חברות עתירות ידע.

098790 היבטים שיווקים בפיתוח מוצרים חדשים

4 - - - 2.0 5

מקצועות קדם: (098783 ו-098798)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.

הקורס יעסוק בהבנה ובשילוב אינפורמציה שיווקית בפיתוח מוצרים חדשים. יסקרו מאפיינים כלליים של שווקים למוצרים חדשים, שיטות מחקר ושווקים המיושמות בפיתוח מוצרים חדשים (כגון: מפות תפיסתיות) ושיטות ומודלים לניבוי הצלחת מוצרים חדשים.

098791 יזמות ותכנון עסקי 2

לא ינתן השנה

3 - - - 1.5 4

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.

תהליך זיהוי ופיתוחו של רעיון עסקי וגיבושו לפרויקט, עד לשלב היישום. בקורס יידונו: המידע והנתונים הדרושים, והכלים לעיבודו, אלה ייושמו בפרויקט מעשי ברמה התואמת את הדרישות המקובלות של מועצות המנהלים, מוסדות השלטון (מרכז ההשקעות), הבנקים והמוסדות הבינלאומיים.

098792 ניהול מודיעין תחרותי

4 - - - 2.0 א

מקצועות קדם: (098737 או 098782)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.

מודיעין תחרותי עוקב אחר פעילות המתחרים בתחומים שונים כגון: פעילות עסקית ופיתוחה, אסטרטגיה וטקטיקה, חדירה לשווקים, רישום פטנטים, פעילות מחקרית ועוד. מודיעין תחרותי חשוב לאבחון אפשרויות חדשות, כמו גם לבחינת החברה ותכנון פיתוחה לעתיד. הקורס מציג את מאפייניו העיקריים של המודיעין התחרותי ושימושו כאמצעי ניהולי בחברות מובילות בעולם.

098793 נושאים נבחרים במימון

4 - - - 2.0 א 5

מקצועות קדם: (098728 ו-098752 ו-098771)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס יעסוק בנושאים ובעיות שונות בתחום המימון שייקבעו על ידי המורה האחראי. סילבוס מפורט יקבע על ידי המורה לפני הסמסטר בו ינתן הקורס.

098795 מנהיגות עסקית אסטרטגית בישראל

4 - - - 2.0 א 5

מקצועות קדם: (098737 או 098782)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הנושאים: המנהיגות האסטרטגית והיזמית של המנכ"ל הגלובאלי, תוך שילוב בין גישות פרקטיות המיוצגות על ידי מנכ"לים אורחים עם מסגרות אקדמיות המיוצגות על ידי הפרופסור. פיתוח מודל אסטרטגי של מנכ"ל גלובאלי.

098796 פיתוח מוצר חדש

לא ינתן השנה

2 - - - 1.5

מקצועות קדם: 098782

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

האסטרטגיות, התהליכים והשיטות של חברות לפיתוח מוצרים חדשים. כלים וטכניקות מתקדמות לפיתוח מוצר חדש.

098797 ניתוח שוק

לא ינתן השנה

2 - - - 1.5 2

מקצועות קדם: 098783

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מידת האטרקטיביות של השוק והבנת ההזדמנויות והסיכונים בהתאמה לנקודות החוזק והחולשה של החברה. גודל שוק, צמיחה, ערוצי הפצה, גורמי סיכון והצלחה, תוך התייחסות לאזורים גאוגרפיים ולמגזרים שונים של התעשייה.

098798 ניהול השיווק

3 - - - 1.5 א 4

מקצועות קדם: (098740 או 098760)

מקצועות קדם: ללא זיכוי נוסף: 098831

מקצועות קדם: ללא זיכוי נוסף(מכילים): 098733

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.

סקירת נושאים עיקריים בתחום השיווק מנקודת מבטו של המנהל, בהם: התנהגות צרכנים ומחקרי שוק, פילוח שווקים ומיצוב המוצר, בניית תמהיל השיווק של האירגון.

098799 יזמות

3 - - - 1.5 א 4

מקצועות קדם: (098751 ו-098752 ו-098781 ו-098783 ו-098798)

מקצועות קדם: ללא זיכוי נוסף: 518008

מקצועות קדם: ללא זיכוי נוסף(מוכילים): 098853

מקצועות קדם: ללא זיכוי נוסף(מכילים): 098788

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.

מבוא ליזמות (יצירת רעיונות), בניית המשאבים: המשאב האנושי וההון הפיננסי, תיכון המודל העסקי, גידול לסטרטאפים: שיקולים פיננסיים ולחצים חיצוניים, עבודת צוות תחת הנחיית המרצה.

098800 ניהול בינלאומי

לא ינתן השנה

2 - - - 1.5 3 1

מקצועות קדם: 098782

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

שיפור יכולותיהם של מנהלים לפתח אסטרטגיות תחרותיות בעולם עסקי רווי שינויים תוך התחשבות בהבדלים ובדמיון בין מדינות. גישה אנליטית לפיתוח יוזמות אסטרטגיות גלובליות מתוך בחינת האתגרים האסטרטגיים הגלובליים עימם מתמודדות חברות בשווקים מפותחים ומתעוררים במדינות שונות.

098801 ייעוץ ביזמות - תוכנית עסקית

לא ינתן השנה

4 - - - 3.0 3

מקצועות קדם: (098737 או 098782)

מקצועות קדם: ללא זיכוי נוסף: 099777, 099776

מקצועות קדם: ללא זיכוי נוסף(מוכילים): 099775

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

יישום של ידע בתאוריות ובכלים מתחומי הניהול השונים לצורך ניהול וביצוע פרויקט. מבצעי הפרויקט, יחד עם מנהל הארגון ומורי הקורס יגדירו בעיה בארגון ויבחרו את התאוריות והכלים הניהוליים שישמשו לפתרונה.

098802 יזמות ופיתוח עסקי

3 - - - 1.5 א 4

מקצועות קדם: 098788

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מבוא ומושגי יסוד, ההיבטים החוקיים של מיזם חדש, מניות והון עצמי, מימון וסבבי השקעה, בניית ומעקב תקציב המיזם, מהגדרת מוצר להשקעה מצליחה של מוצר I ו-II, תהליכים ואסטרטגיות של "אקזיט".

098852 אסטרטגיה עסקית

לא ינתן השנה

2 - - - 2.0 קמ

מקצועות קדם: (098110 או 098210 או 098565 או 098693 או 098831)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.

מושגי יסוד במדיניות מנהלית, אסטרטגיה והסביבה, אסטרטגיות תחרותיות. הקורס יעסוק בניתוח ארועים מהתעשייה הישראלית והעולמית.

098870 הבדלי תרבות בהתנהגות ארגונית

לא ינתן השנה

1 2 - - 2.5

מקצועות קדם: 098760 או 095605

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

התפתחותו של השוק הכלכלי עולמי יוצרת צורך לשתוף פעולה בין-תרבותי ומחדדת את השפעתם של הבדלי תרבות על התנהגות ארגונית: הקורס נועד לבחון את יעילותן של גישות ניהוליות שונות בתרבויות שונות, כולל הנעה לעבודה, הקצאת תגמולים, תהליך קבלת החלטות ותקשורת בינאישית.

099002 תהליכים ארגוניים ובטיחות

לא ינתן השנה

1 2 - - 2.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

סקירת גורמים קבוצתיים וארגוניים המשפיעים על רמת הבטיחות ושיטות לשיפור התנהגות בטיחותית. הגורמים הקבוצתיים: מנהיגות, מוטיבציה, לכידות ודפוסי תאום ותקשורת. גורמים ארגוניים: אקלים ארגוני ותרבות ארגונית. השיטות לשיפור רמת הבטיחות כוללות שינוי אקלים ארגוני (אקלים בטיחות), שיפור אפקטיביות המנהיגות, הלכידות והתקשורת הקבוצתית. הקורס כולל ניתוח של תאונות ואירועי בטיחות.

099005 מבוא לניהול מערכות בטיחות ובריאות

לא ינתן השנה

1 2 - - 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מושגי יסוד בניהול בטיחות ובריאות בעבודה, תיאוריות ומודלים של ניהול בטיחות, ארגון מערך בטיחות במפעל והתקן הישראלי לניהול בטיחות. מודלים של שיפור מתמיד הכוללים (1) קביעת מדיניות לבטיחות ולגיהות (2) תכנון מערכת הניהול בהתייחס לניתוח גורמי סיכון והערכת סיכונים, (3) יישום והפעלה של מסגרת ביצוע (4) בקרה, מדידה והערכה של ביצועי הבטיחות והגיהות (5) סקר הנהלה ובחינה מחדש של המערכת על ידי ההנהלה.

099006 טכניקות וכלים לא כמותיים לאיתור והערכת סיכונים

לא ינתן השנה

1 2 - - 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

עקרונות איתור גורמי סיכון, הערכה ובקרה של סיכונים. שיטות עריכה של סיור בטיחות ("סקר סיכונים"), גישת MORT, שימוש ברשימות תיג, ניתוח בטיחות של מטלה (JOB SAFETY ANALYSIS), היתרי עבודה (PERMITS WORK), שיטות וכלים לשליטה ובקרת סיכונים (RISK CONTROL): ניתוח שיוניים, אמצעי טיפול בסיכונים, ניתוח הגנות (BARRIER ANALYSIS).

099601 סמינר מתקדם במחקר פסיכולוגי

2 - - - א קמ 2.0

מקצועות קדם: 095605

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

בסמינר יידונו בבעיות בהן עוסקת הפסיכולוגיה התעשייתית המודרנית: חלוקת העבודה בין אדם ומכונה אספקטים פסיכולוגיים של תמריצים כספיים. מודל התעוררות. מהות היצירתיות ומדדי הדרכה מתוכננת, רכישת מיומנות בתעשייה. גישות חדשות להנעה בתעשייה, גורמים סביבתיים המשפיעים על תהליך העבודה, עמדות של מנהלים.

099609 הנעה ופירון בעבודה

לא ינתן השנה

1 2 - - - 2.0

מקצועות קדם: (095605 ו- 098459)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס עוסק בתיאוריות של הנעה לעבודה. טכניקות למדידת הנעה, גורמים המשפיעים על עוצמת ההנעה לעבודה. תגמולים חומריים ובלתי חומריים. השפעת נתוני רקע כגון: המקצוע, רמת התפקיד, אופי הארגון והתרבות. במיוחד יושם דגש על הנעה לעבודה של מהנדסים, מדענים ומנהלים יבחן הקשר בין הנעה ופירון, בין הנעה ושביעות רצון. יידונו דרכים להגברת ההנעה לעבודה וחיוק הקשר בינה לבין רמת הביצוע.

099611 השפעת לחץ על יעילות ביצוע

לא ינתן השנה

2 - - - 2.0

מקצועות קדם: 095605

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס זה יעסוק בנושאים עיקריים של השפעת לחץ על יעילות הביצוע של מפעיל אנושי. לאחר הקדמה תאורטית ומתודולוגית למדידת משתני לחץ שונים, יתרכז השעור בניתוח ההשפעות של משתנים חוץ-תפקידיים כמו: חוסר שינה, חום וסמים, ותוך-תפקידיים, כמו קצב עבודה ועומס מנטלי על יעילות הביצוע של המפעיל. השעור ילווה בדוגמאות יישומיות תוך שילוב מחקר התנהגותי ופסיכולוגי.

099612 פרויקט בניהול משאבי אנוש

לא ינתן השנה

1 2 - - 6.0

מקצועות קדם: (098459 ו- 098617 ו- 098760 ו- 099629)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

אינטגרציה של מגוון תיאוריות בתחום משאבי אנוש ויישומן לבעיה מעשית בתחום המעסיקה את הארגון אותו מכיר הסטודנט. יושם דגש על: זיהוי ומיקוד שאלת המחקר, התיאוריה כבסיס לשאלות המחקר, לסיבות הבעיה ולחיפוש הפתרון, איסוף וניתוח נתונים ופירוש התוצאות כבסיס לבחינת השערות המחקר.

099621 סמינר דינמיקה קבוצתית

לא ינתן השנה

2 - - - 2.0

מקצועות קדם: 095605

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מהות קבוצות קטנות, גישות שונות למחקר קבוצות קטנות פרטים וקבוצות. התהוות קבוצות והתפתחותן. הסביבה הפיזית של הקבוצות. הסביבה האישית של קבוצות. הסביבה החברתית של הקבוצות. הרכב ומבנה סביבת המשימות, בעיות, יישומים ותחזיות.

099624 סמינר מחקר אישי

לא ינתן השנה

2 - - - 3 קמ 2.0

מקצועות קדם: 096676

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

צבירת 8 נקודות מוסמכים לפחות. התלמיד יבצע עבודת מחקר אינדיבידואלית על נושא לפי בחירתו, באישור ובהנחית אחד ממורי המגמה. העבודה יכולה להתייחס לניתוח נתונים קיימים, לעבודה ביבליוגרפית, לפיתוח מתודולוגיה חדשה וכיו"ב.

099627 תהליך קשב הערכת מגבלותיו של מפעיל

לא ינתן השנה

2 - - - 2 קמ 2.0

מקצועות קדם: (095605 או 098603)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ניתוח מגבלותיו של המפעיל האנושי בתפקיד ביצוע, עיבוד אינפורמציה וקבלת החלטות. מדידה ותאור של מגבלות אלו כפי שהן באות לידי ביטוי במדדי קצב זמן, דיוק ואיכות התגובה, ובקורלטים פסיכולוגיים. גישות חד-ממדיות ורב-ממדיות להערכת מגבלות יכולתו של המפעיל, גורמי מוטיבציה עלות ואסטרטגיה בגישת המפעיל לחלוקת משאבי עיבוד ותגובה בביצוע בו-זמני של מטלות מורכבות.

099628 אישיות והתנהגות ארגונית

2 - - - - 2.0

מקצועות קדם: 095605

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מקצוע זה דן במספר מושגים ומדדים של סגנון-עבודה שנמצאו שימושיים בחקר הבדלים אישיים בהתנהגות בעבודה. הסטודנטים יבחרו אחד מן הסגנונות ללימוד ומחקר אינטנסיביים. יידונו הסגנונות והמדדים שלהלן: ביילס - שיטת SYMLOG, ויתקין - תלות ואי-תלות בשדה, רוקח - דגמטיזם, אדורנו - סמכותיות - לפקורט - מוקד שליטה פנימי-חיצוני, אייזק - אקסטרורסיה, נוקשות - רגישות, מקללנד - הנעה להישג, להסתפקות ולכוח.

099629 נושאים נבחרים בהתנהגות ארגונית

2 - - - - 2.0 ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קורס זה ניתן בקריאה מודרכת בלבד.

099631 שיטות אימון לכשרים פסיכומטוריים

2 - - - - 2.0 א

מקצועות קדם: (094423 או 094480 או 095605

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

עקרונות כלליים בלמידה ואימון של כשרים פסיכומטוריים מורכבים. יישום עקרונות אלו בתכנון עזרי אימון והדרכה. מערכות אדפטיביות תמוכות מחשב וסימולטורים. הערכת קצב למידה ורמת מיומנות בתפקידי בקרה ידנית וכשרים תפסיתיים.

099635 סמינר שטח במדעי ההתנהגות בניהול

- - - 1 - א+ 0.5

הציון במקצוע עובר/נכשל

עבודות מחקר של סטודנטים לתארים מתקדמים בשטח מדעי ההתנהגות בשילוב הרצאות של אורחים מישראל ומח"ל למחקר עדכני בתחום ודיון בתחומי המחקר השונים בפסיכולוגיה קוגניטיבית והנדסת גורמי אנוש, פסיכולוגיה ארגונית, שיווק, אבטחת איכות ואסטרטגיה ארגונית. תוצאות למידה: הרחבת הידע בתחומי המחקר, הכרות עם שיטות מחקר מגוונות, פיתוח חשיבה ביקורתית של מחקרים והכרות עם חוקרים בתחומים אלה.

099694 סדנה בנושאי התנהגות ומנהיגות

לא ניתן השנה

3 - - - 2.5

מקצועות קדם: 098617 או 098760

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 096648,095648

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יוצגו התיאוריות המרכזיות בנושא מנהיגות בארגונים מורכבים ובקבוצות קטנות. סגנונות מנהיגות, התאמה בין תכונות המנהיג, תכונות הקבוצה ומאפייני המצב בסביבה התעשייתית. ייערכו דיונים באירועים ואמונים בניהול דיונים בקבוצה, תוך פיתוח רגישות למצבים קבוצתיים בתעשייה.

099720 סדנה בתקשורת עיסקית

4 - - - 5 ב+ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA

בלבד.

חשיבה אסטרטגית על התקשורת בעולם הניהולי, תוך הדגשה על נתון קהלים ומצבי תקשורת ייחודיים. אופן הלימוד: תרגול ומשוב בכתביה ופרזנטציה הנדרשים ליישום אסטרטגיות אלו.

099739 פרויקט התמחות ביזמות

6 - - 12 - א 6.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

קורס החונכות מכין את הסטודנט לתפקידי ניהול בתעשיות עתירות ידע וטכנולוגיה באמצעות חשיפה לסביבה הרלוונטית ויישום התיאוריות הנרכשות במהלך הלימודים. במסגרת קורס ההתמחות, יתבקשו הסטודנטים להתמודד עם מטלות כגון עריכת מחקרי שוק, כתיבת תוכנית עסקית, הטמעת מערכות מידע ובחינה של מערכות פיננסיות ותפעוליות.

099740 יזמות גלובלית

לא ניתן השנה

2 - - - 1.0 4

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA

בלבד.

בעיות ביצירת חברות חדשות והאפשרות ליצירתן בארצות מתפתחות. הקורס מתמקד בארצות קו הגבול הפסיפי ובוחן בעזרת אירועים נושאים כגון, תפקיד הממשל והתרבות ביצירת עסקאות חדשות ופיתוחן.

099741 מחקרי שיווק

4 - - - 6 א 2.0

מקצועות קדם: (098783 או 098798

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים: תהליך המחקר השיווקי, בניית שאלונים, בחירת שיטות מחקר, ניתוחים סטטיסטיים ופרשנות התוצאות, מודל באס להחדרת חדשנות, השוואות, פילוח צרכנים, חיזוי וניתוח קונגיונט.

099742 ניהול קשרי לקוחות

4 - - - 5 ב 2.0

מקצועות קדם: (098783 או 098784 או 098798

מקצועות צמודים: 096820

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA

בלבד.

בנושא נהול קשרי לקוחות בארגונים ייסקרו: שיטות להערכת רווחיות לקוחות וחישוב ערך חיי לקוח, סוגי לקוחות והערכת חשיבות נאמנותם, ניתוח שביעות רצון ונטישות, החדרת מערכת CRM לארגונים ונאמנות לקוחות בעידן סחר אלקטרוני.

099743 סוגיות נבחרות בשיווק

4 - - - 5 2.0

מקצועות קדם: (098783 ו- 098784 ו- 098798

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA

בלבד.

הקורס ירחיב נושאים בשיווק אשר אינם נדונים בקורסים אחרים ויהיה מוקדש מפעם לפעם לנושא נבחר לפי קביעתו של המורה האחראי.

099744 התנהגות צרכנים

4 - - - 5 ב 2.0

מקצועות קדם: (098783 או 098794 או 098798

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 098758

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA

בלבד.

היסודות התיאורטיים של התנהגות הצרכן תוך הדגשת אלה בפסיכולוגיה קוגניטיבית וחברתית. הקשר בין התאוריה לבעיות שיווק והדרכים ליישומן בתהליך המעשי של קבלת החלטות.

099745 נושאים נבחרים ביזמות

4 - - - 4 אחת לשנה 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA

בלבד.

הקורס ירחיב נושאים שונים בתחום היזמות ויהיה מוקדש מפעם לפעם לסדרת נושאים על פי קביעתו של המורה האחראי.

099746 נושאים נבחרים בניהול אסטרטגי

4 - - - 5 ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA

בלבד.

הקורס ירחיב נושאים במינהל עסקים אשר אינם נדונים בקורסים אחרים ויהיה מוקדש לפעם לפעם לנושא נבחר לפי קביעתו של המורה האחראי.

099747 שיווק באינטרנט

לא ניתן השנה

2 - - - - 1.0

מקצועות קדם: (098783 או 098794 או 098798

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA

בלבד.

בחינת השפעתו של האינטרנט על התנהגות צרכנים וכתוצאה על אפשרויות עיסקיות. יכולתו של האינטרנט לשנות את עקרונות השיווק המסורתי. טקטיקות ויכולות עיקריות באמצעות האינטרנט. סקירת מחקרים והתנסויות עיסקיות עדכניים של נושאי השיווק העומדים בפני חברות בהתמודדותן בתחרות של השוק היום.

099748 עיצוב העדפות צרכנים

2 - - - 4 א 1.0

מקצועות קדם: (098783 ו-098798)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.

העקרונות הבסיסיים בהתנהגות צרכנים ושימושם בפיתוח טכניקות וטקטיקות שיווק יעילות. מניעי הצרכן לצריכה, והדרכים להשפיע על הרגלי הצריכה וכתוצאה לשפר החלטות שיווקיות עסקיות.

099749 אסטרטגיה שיתופית

4 - - - 5 א 2.0

מקצועות קדם: (098782 או 098737)

מקצועות קדם: (098743 נוסף(מוכלים):

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים מתקדמים באסטרטגיה שיתופית מנקודת מבט של מנהלי שיתופי פעולה (שת"פ), תוך התמקדות בניתוח אירועים הקשורים לחברת ה-טק. הנושאים כוללים: ייזום שת"פ, בחירת שותפים עסקיים, יצירה וחלוקת ערך בשת"פ, שת"פ עם מתחרים, ניהול משא ומתן ושלטיה בשת"פ, ניהול פורטפוליו ורשתות שת"פ.

099750 סדנה בחדשנות עסקית

לא יתן השנה

2 - - - 3 א 2.0

מקצועות קדם: 098750 או 098751

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.

יישום מודלים כלכליים לפיתוח ולשיווק מוצרים ושירותים חדשניים. הסדנה משלבת לימוד מודלים והפעלתם על מוצרים אמיתיים ובעיות ניהול אמיתיות.

099756 סוגיות בשליטת חברות

לא יתן השנה

3 - - - 1.5 א

מקצועות קדם: 098780

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.

מערכות ונוהלי הגנה על זכויות ספקי הון ובעלי מניות בחברות ציבוריות בהן אין חפיפה מלאה בין שליטה לבעלות על הנכסים. ניגודי אינטרסים. ניתוח אירועי כשל מערכות.

099758 יזמות חברתית

2 - - - 1.5 א

מקצועות קדם: 098783

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

שיטות וכלים לפיתוח וליישום של אסטרטגיות ומודלים עסקיים המובילים ל-WIN-WIN, תוך התחשבות בכל בעלי העניין (בעלי המניות, החברה והסביבה).

099760 סדנה במשא ומתן

2 - - - 2 א+ב+ג 2.0

מקצועות קדם: (097659 נוסף(מכלילים):

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.

קשרי גומלין יעילים בין היחיד לארגון דורשים הידברות ומיקוח. הקורס סוקר את הידע המחקרי בנושאי המיקוח ובוחר את היישומים של ממצאים אלה במיקוח עסקי וביישום עימותים.

099761 הערכת ביצועי עובדים למינהל עסקים

4 - - - 4 א+ב 2.0

מקצועות קדם: 098760

מקצועות קדם: (098601 נוסף(מוכלים):

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.

הערכת ביצועי עובדים היא תהליך של קביעת המרכיבים המשמעותיים בביצוע תפקיד ומדידתם לכל עובד. תוצאות הערכת הביצוע משמשות לשיפור באמצעות מגוון רחב של יישומים: חלוקת תגמולים, תכנון הדרכה, תחזוקת מערכות משאבי אנוש ושיפור התקשורת ויחסי האנוש בעבודה. הקורס סוקר את שיטות ההערכה הקיימות, מטרותיהן ואת הבעיות המרכזיות בתחום. תהליכי וויסות עצמי והשפעתם על אפקטיביות של משוב (יינתן במפגש החמישי של הסמסטר הנוכחי). סדנת משוב קלאסי וסדנת משוב אלטרנטיבי, של חקר מוקר (יינתן במפגש השישי של הסמסטר הנוכחי). עבודה ארגונית על מניעי מערכים (יינתן במפגש השביעי של הסמסטר הנוכחי).

099762 יישומים ארגוניים של תורת משחקים

לא יתן השנה

2 - - - 4 א 1.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.

הקורס מציג ובוחר את הערך של נתון בעיות ארגוניות בכלים של תורת המשחקים הקוגניטיבית. הדגש יושם על מצבים בהם התנהגות אדפטיבית של יחידים גורמת לדילמות חברתיות. ידונו בעיות המתעוררות במקום העבודה (תאונות עבודה, בעיות השתמטות והתרשליות) ובעיות סביבתיות (זיהום אוויר ופקקי תנועה). יוצגו וייבחנו מודלים המתארים בעיות אלו והמצעים דרכים לפתרונן.

099765 נושאים נבחרים בהתנהגות ארגונית

4 - - - 5 אחת לשנה 2.0

מקצועות קדם: (098760 ו-098762)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.

הקורס יוקדש לדיון בנושאים שונים בתחום ההתנהגות הארגונית. הסילבוס ייקבע ע"י המורה באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו יתן הקורס.

099766 מנהיגות ותהליכים קבוצתיים

4 - - - 5 א 2.0

מקצועות קדם: 098760

מקצועות קדם: (098746 נוסף(מוכלים):

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.

מודלים של מנהיגות (מודל טווח מלא, מודלים מצביים ונורמטיביים), רמות ניתוח של תופעת המנהיגות (רמת ארגון, קבוצה, דיאדה), שיטות לפיתוח מנהיגות, תהליכים קבוצתיים, תיאורית SYMLOG להבניית תהליכים קבוצתיים, מאפיינים קבוצתיים ויעילות צוות, קשרי גומלין בין מנהיגות ותהליכים קבוצתיים.

099767 סמינר בפיתוח מיומנויות ניהול

6 - - - 3.0

מקצועות קדם: 098760

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.

פיתוח מיומנויות הניהול של המשתתפים דרך הכרת סגנונות ניהול, התנהגויות ותפקוד במצבים שונים והערכת עמיתים. זיהוי מאפיינים אישיים הבאים לביטוי בסגנון הניהול, הצגת כלי מדידת המאפיינים והתנסות במצבי תפקוד בעזרת סימולציות ומשחקי תפקידים. המשתתפים שיבחנו: ערכים, חוללות עצמית, סגנונות קוגניטיביים, סגנונות ניהול, סגנון מו"מ ופתרון קונפליקטים, מיומנויות בין-אישיות, הערכת עמיתים.

099768 פרויקט אסטרטגי גלובלי - יישום כלי ניהול

6 - - 8 - א+ ב 5.0

מקצועות קדם: (098737 או 098782)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.

יישום אינטגרטיבי של ידע תיאורטי ומעשי מתחומי הניהול השונים לשיפור מיצובו האסטרטגי של הארגון בתחרות העולמית. הפרויקט יכול: הגדרת הבעיה, בחירת התיאוריות והכלים הניהוליים לפתרונה.

099769 עיצוב תרחישים עסקיים גלובליים

4 - - 5 - ב 2.0

מקצועות קדם: (098737 או 098782)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים: פיתוח תרחישים המבאים שינויים עתידיים איתם על החברה להתמודד תוך ניהול יעיל של סיכונים והזדמנויות. תיאור מגוון של אירועים על ציר הזמן מהווה לעתיד המספקים תובנות על אופיו של הארגון. בניית תרחישים והשימוש בהם כאסטרטגיות עסקיות.

099770 חשבונאות בינלאומית

3 - - 4 - אחת לשנה 1.5

מקצועות קדם: (098780 או 098781)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.

הערכה והשוואה של חברות במדינות שונות הכפופות לכללי דיווח. הנושאים: תופעת הרישום הכפול במסחר במניות, הקשר בין כללי הדיווח הלאומיים לתקני החשבונאות הבינלאומיים, מאפייני הכלכלה, שוק ההון, המבנה החוקי/פוליטי, אכיפה ושלטת חברות.

099771 נושאים בחשבונאות בחברות עתירות טכנולוגיה

לא ינתן השנה

2 - - 4 - 1.0

מקצועות קדם: (098780 או 098781)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.

נושאים: חשבונאים בעייתיים אופייניים בניהול חברות עתירות טכנולוגיה הקשורים לערך השוק של חברות אלו. הדיונים יתמקדו בנושאים כגון: רכישת חברות ומיזוג, שערך נכסים, בקרה והערכת תוצאות בחברות בין-לאומיות, ונכסים בלתי מוחשיים כמו מחקר ופיתוח, זכויות יוצרים ומוניטין.

099772 נושאים נבחרים בחשבונאות

4 - - 5 - 2.0

מקצועות קדם: (098780 או 098781 ו- 098785)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.

נושאים מתקדמים בחשבונאות אשר אינם נלמדים בקורסים האחרים. כל סמסטר יוקדש לנושא אחד.

099773 שוקי אופציות

לא ינתן השנה

3 - - 4 - 1.5

מקצועות קדם: 098778

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.

מודל בינומי, בלאק-שולס והרחבותיו, אסטרטגיה של גידור דינמי וניהול סיכונים.

099774 נגזרי ריבית

לא ינתן השנה

3 - - 4 - 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.

שוקי אג"ח, נגזרי ריבית, ניהול ריבית בעזרת מודל דיורטיון, מודל בלאק לתמחור אופציות על אג"ח, מודלים בינומיים של שער ריבית, תמחור נגזרים בעזרת המודלים של HO AND LU ו-HIM.

099775 פרויקט בניהול

6 - - 8 - א 5.0

מקצועות קדם: (098737 או 098782)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 099777, 099776, 098735

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 098737

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכלילים): 098801

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

יישום של ידע בתאוריות ובכלים מתחומי הניהול השונים לצורך ניהול וביצוע פרויקט. מבצעי הפרויקט, יחד עם מנהל הארגון ומורי הקורס, יגדירו בעיה בארגון ויבחרו את התאוריות והכלים הניהוליים שישמשו לפתרונה.

099776 פרויקט אסטרטגי גלובאלי - שיווק

5 - - 5 - ב 5.0

מקצועות קדם: (098737 או 098782)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 099777, 099775, 098801, 098735

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

יישום ידע בתאוריות ובכלים בתחומי הניהול לשיפור השיווק בארגון. מבצעי הפרויקט, יחד עם מנהל הארגון ומורי הקורס, יגדירו את הבעיה השיווקית ויבחרו את התיאוריות והכלים הניהוליים לפתרונה.

099777 פרויקט ביזמות מרעיון להשקעה

6 - - 8 - א 5.0

מקצועות קדם: (098737 או 098782)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 099777, 099775, 098801

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 098735

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

התנסות ואימון בפיתוח ובהצגה של תוכנית עסקית עבור פטנטים שפותחו בטכניון. הפרויקט מתקיים בשותף פעולה עם הממציא. במהלך השיעורים תועברנה הרצאות על ידי מומחים מהתעשייה והסטודנטים יציגו את התוכנית למנהלי קרנות הון סיכון.

099778 ניהול סיכונים ריבית

4 - - 6 - א 2.0

מקצועות קדם: (098728 ו- 098752 ו- 098771)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים: תמחור אג"חים, מדידת תשואה, מח"ם, קמירות, עקומות תשואה, מחירי ספוט ושערי פורווד, סיכונים אשראי, סוכנויות דירוג אשראי, הסתברות לחדלות פירעון, נגזרות (חוזים עתידיים ו-FRA), אופציות על ריביות, עסקאות סוof, נגזרות אשראי (CDS, CDO), מוצרים מובנים וניהול סיכונים.

099780 משחק מנהלים

6 - - 8 - 3.0

מקצועות קדם: (098737 ו- 098782)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.

הקורס מישם סימולציה, המדמה תחרות בין חברות גלובליות עתירות טכנולוגיה, שפעילותן העיסוקית פרוסה באירופה, בצפון אמריקה ובאמריקה הלטינית. הסטודנטים נחלקים לקבוצות המייצגות את ההנהלות הבכירות של החברות. הקבוצות (חברות) מתחרות במשך הסמסטר בנושאים הכוללים את כל ממדי הניהול במטרה להפיק את מירב יכולותיהן העסקיות.

099781 ניהול של העברת טכנולוגיה בינלאומית

לא ינתן השנה

2 - - 3 - 1.0

מקצועות קדם: (098737 ו- 098782)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.

פיתוח של אסטרטגיות בינלאומיות להעברת טכנולוגיות באמצעות שותפויות והענקת זכויות. בקורס יוצגו דגמים שונים של קואופרציות ומיזוגים בינלאומיים. בין הנושאים הנדונים בקורס: היבטים משפטיים, תמחור של טכנולוגיה, השפעת ההעברה הטכנולוגית על הקונה, כישורי משא-ומתן ומודיעין תחרותי.

099790 ניהול מחקר ופיתוח
4 - - - 2.0
מקצועות קדם: (098712 או 098718)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.

פיתוח וקידום עיסקי של רעיונות חדשניים דורש תהליך חשיבה ופיתוח כלים המותאמים לצורך, למוצר ולפירמה. איפיון וניתוח תהליך הפיתוח והקידום של רעיונות חדשניים בארבעה מישורים: איפיון הרעיון, המוצר והשוק, הגדרה ובניית הצוות והארגון, תכנון וביצוע תהליך החדשנות, סיכויים וסיכונים להצלחת מוצרים חדשניים.

099792 נהול תהליך החדשנות
4 - - - 2.0
מקצועות קדם: (098737 או 098782)
מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 098744
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.

איפיון ניהול תהליכי החדשנות לגבי חברות, יזמים וקרנות הון-סיכון. תעשייה בטחונות וביבורית, אקדמיה, שיטות לעידוד החדשנות, להערכה ולבחירה של מוצרים חדשניים, להכנת הצעה טכנית למוצר והתארגנות ניהולית.

099795 מדיניות מוצרים
לא ינתן השנה
3 - - - 1.5
מקצועות קדם: (098737 או 098782)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.

הקורס סוקר, מהיבט שיווקי, נושאים שונים הקשורים למדיניות המוצרים של הפירמה. הנושאים כוללים את מחזור חיי המוצר ואסטרטגיות שיווקיות הנגזרות ממנו, מיצוב המוצר. ניהול קווי מוצרים, מיתוג והערכת ערך מותג.

099796 מדיניות מחירים
לא ינתן השנה
3 - - - 1.5
מקצועות קדם: (098737 או 098782 או 098831)
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.

סקירת שיטות כמותיות במדיניות מחירים. הנושאים כוללים: תמחור בסביבה מונופוליסטית וסטטית, אפליית מחירים ישירה ולא ישירה, קידום מחירים, אפליית מחירים זמנית, תמחור דינמי ותחרות. הדגש על שימוש בשיטות אנליטיות בניסוח ובפתרון בעיות ניהוליות בתחום המחירים.

099797 נושאים נבחרים במנהל עסקים 1
2 - - - 1.0
מקצועות קדם: (098783 או 098798)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.

הקניית ידע עיוני ומעשי בנושאים שונים בתחום השיווק, כפי שיקבעו על ידי המורה האחראי. הקורס מתמקד בנושאים עדכניים ומרכזיים בשיווק הכוללים תחומים כגון, התנהגות צרכנים, שיווק בינלאומי, החדרת מוצרים חדשים, שיווק שירותים ומודלים כמותיים בשיווק.

099798 ניהול אסטרטגי של טכנולוגיות וחדשנות
לא ינתן השנה
2 - - - 1.0
מקצועות קדם: (098737 או 098782)
מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 046200
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.

ניהול תהליכי חדשנות בארגונים מבוססי טכנולוגיה. החדשנות בתהליך אקראי, לא ליניארי ולעתים לא רציונלי. נהול החדשנות מחייב איוון מתמשך בין רציפות, יציבות ושלמות לבין יצירתיות, חידוש ושנוי. הקורס מתבסס על ידע מקורסים קודמים בשילוב מחקרים עדכניים ונסיון מעשי, בשילוב אספקטים שונים של ניהול בארגון לקידום תהליך החדשנות.

099782 אסטרטגיה לחברות רב-לאומיות
4 - - - 2.0
מקצועות קדם: (098737 או 098782)
קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.
הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.

הקורס דן בניהול אסטרטגי של חברות רב-לאומיות. במסגרת הקורס נסקור כלים ותיאוריות שפותחו בתחום. יחודיות הקורס בכך שנתמקד בכלל הפירמה וכן בקביעת מיצוב אופטימלי בסביבה תחרותית עולמית.

099783 שיווק בינלאומי
לא ינתן השנה
3 - - - 1.5
מקצועות קדם: (098783 או 094831)
מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 098833
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.

ניהול שיווק אל ובתוך ארצות אחרות. שינויים נדרשים בתכנון השיווק ובקביעת התמהיל השיווקי עבור מדינות ותרבויות שונות.

099784 אתיקה עסקית
לא ינתן השנה
3 - - - 2.0
מקצועות קדם: (098732 או 098782)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.

מקצוע זה מיועד לסטודנטים הלומדים בתוכנית ה-MBA ובוחן את מרכיב האתיקה והאחריות לחברה כולה, הנכלל בקביעת המדיניות והניהול היום יומי. המקצוע יתן מבט על הבסיס הפילוסופי והפסיכולוגי של תורת האתיקה ולאחר-מכן ידון באחריות לציבור, סוגיות הקשורות לניהול משאבי אנוש ומספר סוגיות מסחריות שונות.

099786 ניהול פרסום וקידום מכירות
לא ינתן השנה
3 - - - 1.5
מקצועות קדם: (098783 או 098798)
מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 098813
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.

הקניית כלים בתחום הפרסום וקידום מכירות. מטרות משניות הכוללות: מקום הפרסום בתמהיל השיווק. שיטות לקביעת תקציב הפרסום והקצאתו. תכני הפרסום השונים. המדיה.

099787 נושאים נבחרים בשיווק 1
2 - - - 1.0
מקצועות קדם: (098783 או 098798)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.

הקניית ידע עיוני ומעשי בנושאים שונים בתחום השיווק, כפי שיקבעו על ידי המורה האחראי. הקורס מתמקד בנושאים עדכניים ומרכזיים בשיווק הכוללים תחומים כגון, התנהגות צרכנים, שיווק בינלאומי, החדרת מוצרים חדשים, שיווק שירותים ומודלים כמותיים בשיווק.

099789 שיווק מוצרים עתידי-ידע
3 - - - 1.5
מקצועות קדם: (098783 או 098798)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.

מאפיינים של מוצרים עתידי ידע, טיפוח יחסים עם לקוחות, ניתוח שווקים, פיתוח מוצרים חדשים, ניהול צינורות הפצה בינלאומיים, שרות ללקוח, אסטרטגיה, הכנת תבנית שיווקית ותקשורת שיווקית.

(10) מתמטיקה**099852 נושאים נבחרים בניהול תעשיית**

2 - - - - ב קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס ידון בבעיות שונות מתחום הניהול המעסיקות את המחקר האקדמי בתחום זה ויהיה מוקדש מפעם לפעם לסדרת נושאים מיוחדת, לפי קביעתו של המורה האחראי.

099853 נושאים נבחרים בניהול תעשיית 2

2 - - - - א קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס ידון בבעיות שונות מתחום הניהול המעסיקות את המחקר האקדמי בתחום זה ויהיה מוקדש מפעם לפעם לסדרת נושאים מיוחדת, לפי קביעתו של המורה האחראי.

099854 נושאים נבחרים בחשבונאות

2 - - - - א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס ידון בבעיות שונות מתחום החשבונאות המעסיקות את המחקר האקדמי בתחום זה. הקורס יהיה מוקדש מפעם לפעם לסדרת נושאים מיוחדת לפי קביעתו של המורה האחראי.

099856 פיתוח עסקי וצמיחת חברות הי-טק

4 - - - - ב 5 2.0

מקצועות קדם: (098788 או 098799)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

ניהול חברה טכנולוגית בשלבי מחזור החיים העסקי, תוך הדגשת המאפיינים המיוחדים של חברות סטארט-אפ ישראליות. הקורס כולל ניתוחי ארוע של חברות ישראליות הפועלות בשוק העולמי והרצאות של יזמים מחברות הי-טק.

099859 נושאים נבחרים בשיווק

2 - - - - א 2.0

מקצועות קדם: 098831**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס נועד להקנות ידע עיוני ומעשי בנושאי שיווק אקטואליים: חקר שווקים, שיווק בינלאומי, שיווק מוצרי הי-טק, העדפת צרכן, מודלים כמותיים בשיווק, שילוב של שיווק, ייצור ומו"פ ועוד. הקורס יינתן, לרוב, על ידי מרצים אורחים, אשר ירצו על נושאים מרכזיים במחקר וביישום השיווקי, בעלי ענין ותועלת למנהלים.

099860 ניהול בכלכלה הגלובלית

4 - - - - ב 4 2.0

מקצועות קדם: (098782 או 098737)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הנושאים: ניהול גלובלי: ניהול חיצוני, מיקור (חוץ) ורישוי, שיתופי פעולה בינלאומיים, ניהול ידע, תיאום ושליטה גלובלים, עיצוב ויישום אסטרטגיה גלובלית.

099861 ניהול השירות

3 - - - - ב 4 1.5

מקצועות קדם: (098783 או 098798)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הנושאים: אסטרטגית שירות העונה על ציפיות הלקוח ובניית מערך שרות בעזרת שלושת עמודי התווך: אנשים, תהליכים וסימנים מוחשיים. תכנון השירות והבטחת איכותו. בדיקת תהליכים וניהול שטחי שירות. היבטים כלכליים של שירות ושיווקו בתוך ומחוץ לארגון.

099862 משפט עיסקי

4 - - - - ב 4 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים: עקרון חופש החוזה - דיני כריתת חוזה, עקרון תום הלב, פגמים בכריתת חוזה, פרשנות חוזה, סוגי חיובים בחוזה ותרופות בשל הפרת חוזה. עקרונות יסוד בדניי חברות - אישיות משפטית נפרדת, אחריות מוגבלת והרמת מסך, ההתאגדות, האורגנים בחברה, חובות זהירות, חובת אמון, דיני שמירת ההון. יחסי עובד-מעביד, זכויות וחובות העובד, חופש העיסוק.

103015 השלמות מתמטיקה

- - - - ב 0.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**הציון במקצוע עובר/נכשל**

חשבון בסיסי וטכניקה אלגברית. סדרות חשבוניות וגיאומטריות, אינדוקציה מתמטית. משוואות ואי שוויוניות. פונקציות גרפיים. משוואות ריבועיות והפונקציה הריבועית. פולינומים, שורשים ופונקציות רציונאליות. פונקציות מעריכיות ולוגריתמיות. טריגונומטריה. וקטורים. גיאומטריה אנליטית במישור ובמרחב. מספרים מרוכבים. גבולות ונגזרות. חקירת פונקציות. אינטגרלים.

104001 שיטות בחשבון אינטגרלי

1 - - - - א 1.0

מקצועות צמודים: 104195**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104014****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 104004,104013,104020,104022,104033****קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

מבוא מזורז של אינטגרציה במשתנה אחד ובמספר משתנים. אינטגרלים קווים ומשטחיים מסוג ראשון ושני. משפטי גרין, גאוס וסטוקס. שדות וקטורים משמרים. (מיועד למסלול מתמטיקה - פיסיקה בלבד כדי לאפשר לימוד מהיר של מקצועות הפיסיקה).

104003 חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1

4 - - - - ב 6 א+ 5.0

מקצועות קדם: 103015**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104012,104017,104031,104087,104090,104093**

104195

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 104010,104017,104018**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

המספרים הממשיים. פונקציה ממשיית של משתנה ממשי יחיד: גבולות ורציפות, רציפות על קטע סגור, פונקציות מונוטוניות ופונקציות הפוכות. גזירות והמשפטים היסודיים של החשבון הדיפרנציאלי. משפט טיילור, כלל לופיטל, חקירת פונקציה. פונקציה קדומה ושיטות אינטגרציה - אינטגרל מסוים ותכונותיו, פונקציות אינטגרליות, משפטים יסודיים של החשבון האינטגרלי, אינטגרל מוכלל. סדרות וטורים אינסופיים של מספרים ממשיים. טורי חזקות.

104004 חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2

4 - - - - ב 7 א+ 5.0

מקצועות קדם: (103015 ו- 104003) או (103015 ו- 104012) או (103015 ו- 104017)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104020,104032,104033,104090,104091,104092**

104093,104094,104281,104282

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכללים): 104001**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 104011,104013,104014,104020,104022****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

וקטורים, מכפלה סקלרית ווקטורית. גיאומטריה במרחב. תכונות יסודיות של פונקציות ממשייות של כמה משתנים. חקירת פונקציות של כמה משתנים. פונקציות סתומות. אינטגרלים מרובים ותכונות יסודיות. שיטות אינטגרציה ונוסחת החלפת המשתנים באינטגרלים מרובים. אנליזה וקטורית. אינטגרלים קווים ואינטגרלים משטחיים מסוגים שונים. נוסחאות גרין, סטוקס והדיברגנס. שימושים בגיאומטריה ובפיסיקה.

104006 אלגברה לינארית

3 - - - - א 4.0

מקצועות קדם: 103015**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104009,104087****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכללים): 104005,104166****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 104016,104019,104167****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

שדות. מספרים מרוכבים. מערכות משוואות לינאריות ומטריצות. שיטת החילוף של גאוס. מטריצה הפוכה. דטרמיננטים. מרחבים וקטוריים. תת-מרחבים. בסיס ומימד של מרחב וקטורי. טרנספורמציות לינאריות. גרעין ותמונה. ייצוג אופרטורים לינאריים ע"י מטריצות. דמיון מטריצות. עקבה של מטריצה. ערכים עצמיים ווקטורים עצמיים. מטריצות הניתנות ללכסון.

104009 אלגברה ליניארית מ'

לא יתן השנה

2 3 - - 4.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104167,104166,104019,104006,104005

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 104016

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

שדות. מספרים מרוכבים. פולינומים ושורשיהם. מערכות משוואות לינאריות ומטריצות. שיטת החילוף של גאוס. מטריצה הפוכה. דטרמיננטים. מרחבים וקטוריים. תת-מרחבים. פרישה, תלות לינארית. בסיס ומימד של מרחב וקטורי. דרגה של מטריצה. טרנספורמציות לינאריות. גרעין ותמונה. ייצוג אופרטורים לינאריים ע"י מטריצות. דמיון מטריצות. עקבה של מטריצה. ערכים עצמיים ווקטורים עצמיים. מטריצות הניתנות ללכסון.

104012 חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1'

3 4 - - 5.5 א

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104087,104031,104018,104017,104010,104003

104195,104093,104090

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

המספרים הממשיים סדרות אינסופיות של מספרים ממשיים. פונקציה ממשיה של משתנה יחיד: גבולות ורציפות, רציפות על קטע סגור פונקציות מונוטוניות ופונקציות הפוכות. גזירות והמשפטים היסודיים של החשבון הדיפרנציאלי. כלל לופיטל, משפט טיילור. נקודות קיצון, קמירות, פונקציה, פונקציה קדומה ושיטות אינטגרציה - אינטגרל מסוים ותכונותיו, פונקציות אינטגרליות, משפטים יסודיים של החשבון האינטגרלי, הגדרת פונקציה בצורת אינטגרל. אינטגרל מוכלל. מבוא לטורים של מספרים חיוביים בלבד.

104013 חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2'

3 4 - - 5.5 א

מקצועות קדם: (103015 ו- 104016 ו- 104031) או (103015 ו- 104012 ו- 104016 ו- 104031) או (103015 ו- 104016 ו- 104031)

מקצועות צמודים: 104035

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104281,104092,104033,104032,104014

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 104022,104020,104011,104004,104001

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

וקטורים וגיאומטריה מרחבית. תכונות יסודיות של פונקציות ממשיה של כמה משתנים. הגרדיאנט, דיפרנציאביליות וכלל השרשרת. פונקציות סתומות. הפולינום של טיילור ונקודות קיצון. נקודות קיצון תחת אילוצים. אינטגרלים מרובים. אינטגרלים מוכללים של משתנה אחד ושל מספר משתנים. אנליזה וקטורית, אינטגרלים קווים ומשטחיים, משפטי גרין גאוס וסטוקס. יתכן שבפועל הנושאים הנ"ל ילמדו בסדר אחר.

104016 אלגברה 1/מורחב

2 4 - - א+ב 5.0

מקצועות קדם: 103015

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104167,104166

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 104019,104009,104006,104005

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

שדות, מספרים מרוכבים. וקטורים ב-3 R מערכות משוואות לינאריות ומטריצות, שיטת החילוף, מטריצה הפיכה, דטרמיננטים. מרחבים לינאריים, בסיס וממד. טרנספורמציות לינאריות, ייצוג ע"י מטריצות, דמיון. ערכים עצמיים, לכסון, משפט קיילי-המילטון, מרחב מכפלה פנימית, (מושגים בסיסיים).

104017 חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1'

2 4 - - א+ב 5.0

מקצועות קדם: 103015

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104087,104031,104018,104012,104010,104003

104195,104093,104090

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 104003

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

שדה המספרים הממשיים. גבולות של סדרות ושל פונקציות ממשיה של משתנה יחיד. רציפות. הנגזרת, המשפטים היסודיים על נגזרות. נוסחת טיילור ושימושיה. חקירת פונקציות. האינטגרל הלא מסוים: פונקציות קדומות ושיטות אינטגרציה. האינטגרל המסוים של רימן, אינטגרל מוכלל עם פונקציה ששואפת לאינסוף ותחום אינסופי. הערה: הקורס נבדל מהקורס 104003 בהעמקה נוספת תיאורטית ויישומית כאחד.

104018 חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי מ'

2 4 - - א+ב 5.0

מקצועות קדם: 103015

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104017,104012,104010,104031,104087,104090

104195,104093

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 104003

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

המספרים הממשיים. סדרות אינסופיות של מספרים ממשיים. פונקציה ממשיה של משתנה יחיד: גבולות ורציפות, רציפות על קטע סגור פונקציות מונוטוניות ופונקציות הפוכות. גזירות והמשפטים היסודיים של החשבון הדיפרנציאלי. כלל לופיטל, משפט טיילור, חקירת פונקציה. פונקציה קדומה ושיטות אינטגרציה - אינטגרל מסוים ותכונותיו, פונקציות אינטגרליות, משפטים יסודיים של החשבון האינטגרלי, אינטגרל מוכלל. הגדרת פונקציה בצורת אינטגרל. טורים מספרים. סדרות פונקציות, טורי פונקציות וטורי חזקות. הערה: הקורס נבדל מהקורס 104003 בהעמקה נוספת תיאורטית ויישומית כאחד.

104019 אלגברה ליניארית מ'

2 4 - - א+ב 4.5

מקצועות קדם: 103015

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104009

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 104006

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 104167,104166,104016

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הערה: סך כל שעות הרצאה בשבוע - 3.5 שעות. שדות. מספרים מרוכבים. פולינומים ושורשיהם. מערכות משוואות לינאריות ומטריצות. שיטת החילוף של גאוס. דטרמיננטים. מרחבים וקטוריים. תת-מרחבים. פרישה, תלות לינארית. בסיס ומימד של מרחב וקטורי. דרגה של מטריצה. מטריצה הפיכה. טרנספורמציות לינאריות. גרעין ותמונה. ייצוג אופרטורים לינאריים ע"י מטריצות. דמיון מטריצות. ערכים עצמיים ווקטורים עצמיים. מטריצות הניתנות ללכסון.

104020 חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2'

2 4 - - א+ב 5.0

מקצועות קדם: (103015 ו- 104012) או (103015 ו- 104017) או (103015 ו- 104018)

מקצועות צמודים: 104167,104166,104019,104016,104009

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104022,104011,104004,104032,104091,104092

104282,104281,104094,104093

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 104004,104001

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 104014,104013

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

טורים מספרים, טורי חזקות, גיאומטריה אנליטית במרחב, פונקציות בכמה משתנים, רציפות ודיפרנציאביליות, נגזרות חלקיות, פונקציות סתומות ומערכות סתומות, טיילור בכמה משתנים, אקסטרמומים עם וכלי אילוצים, כופלי לגרנז', אינטגרל כפול ומשולש, חישוב שטח ונפח. הקורס נבדל מהקורס 104004 בהעמקה נוספת תיאורטית ויישומית כאחד.

104022 חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2'

2 4 - - א+ב 5.0

מקצועות קדם: (103015 ו- 104010) או (103015 ו- 104012) או (103015 ו- 104017)

מקצועות צמודים: 104167,104166,104019,104016,104009

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104022,104011,104004,104032,104091,104092

104282,104281

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 104004,104001

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 104014,104013

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הערה: מקצועות מכילים: 104282 + 104281. וקטורים וגיאומטריה מרחבית. תכונות יסודיות של פונקציות ממשיה של כמה משתנים. חקירת פונקציות של כמה משתנים. פונקציות סתומות. אינטגרלים מרובים. אנליזה וקטורית. אינטגרלים קווים ומשטחיים. הקורס נבדל מהקורס 104004 בהעמקה נוספת תיאורטית ויישומית כאחד.

104030 מבוא למשוואות דיפרנציאליות חלקיות

3 - 1 - א 3.5

מקצועות קדם: 104285**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 104223**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים):** 104213, 104216, 104218, 104219, 104220, 104228, 1**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

משוואות לינאריות וקוואזי-לינאריות מסדר ראשון - פתרון בעית התחלה באמצעות שיטת הקווים האופייניים. משוואות הגלים במקדמים קבועים, המשוואה הלא-הומוגנית, הבעיה המעורבת, פתרון בעזרת טורי פוריה, קרקטריסטיקות עבור משוואות קוואזי-לינאריות בשני משתנים, מיון משוואות מסדר שני וצורות קנוניות, מוצגות היטב, משפט קושי-קובלבסקי (ללא הוכחה), הדוגמה של האנס לוי (ללא הוכחה), פונקציות הרמוניות: תכונת הממוצע ועיקרון המכסימום, פונקציות גרין, גרעין פואסון, פתרון בעית דיריכלה באמצעות שיטת PERRON, הפתרון היסודי של משוואת החום, בעית התחלה במרחב כולו, עיקרון המכסימום החלש, יחידות הפתרון החסום לבעית התחלה במרחב כולו, הבעיה המעורבת בפס אינסופי, משוואות הגלים במימד N: שיטת הממוצעים הספריים, הפתרון במימד 3, הפתרון במימד 2.

104031 חשבון אינפיניטסימלי מ'

3 - 3 - א 5.5

מקצועות קדם: 103015**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 104003, 104010, 104012, 104017, 104018, 104087, 104195, 104093, 104090**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

שדה המספרים הממשיים. גבולות של סדרות ושל פונקציות ממשיים של משתנה יחיד. רציפות ורציפות במידה שווה של פונקציות של משתנה יחיד. הנגזרת, המשפטים היסודיים על נגזרות. נוסחת טיילור ושימושיה. חקירת פונקציות.

104032 חשבון אינפיניטסימלי מ'

3 - 2 - ב 5.0

מקצועות קדם: 103015 ו- 104195 או 103015 ו- 104031**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 104004, 104011, 104013, 104014, 104020, 104022, 104035, 104092, 104093, 104094

104281

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

האינטגרל הלא מסוים: פונקציות קדומות ושיטות אינטגרציה. האינטגרל המסוים של רימן כולל אינטגרל מוכלל: תכונות ושימושים. טורים מספריים אינסופיים: סדרות וטורי פונקציות, התכנסות במידה שווה. פונקציות בכמה משתנים, רציפות, נגזרות חלקיות, גזירות. גזירה תחת סימן האינטגרל. אינטגרל כפול כולל אינטגרל כפול מוכלל, שטח במישור.

104033 אנליזה וקטורית

2 - 1 - א 2.5

מקצועות קדם: 104016 ו- 104281 או 104166 ו- 104281 או 104167**ו- 104281 או 104016 ו- 104032 או 104032 ו- 104166 או 104032****ו- 104167****מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 104004, 104013, 104022**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים):** 104001**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכלים):** 104282**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

וקטורים, מישורים, ישרים, משטחים ועקומים במרחב. אינטגרלים משולשים, אינטגרלים קווים ומשפט גרין. שדות משמרים דו ממדיים, לרבות שדות סינגולריים. אינטגרלים משטחים, משפט גאוס. משפטי מינימום-מקסימום בכמה משתנים עם ובלי אילוצים.

104034 מבוא להסתברות ח'

3 - 1 - א + ב 3.5

מקצועות קדם: 104013 או 104014 או 104020 או 104022 או 104032 או 104281**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 104411, 094412, 094417, 094481, 095142, 104222**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מרחבי הסתברות, אקסיומות, הסתברות מותנית. מאורעות בלתי תלויים. ניסויי ברנולי. משתנים מקריים בדידים, רציפים ומעורבים. פונקציות התפלגות, צפיפות והסתברות. התפלגויות חשובות. תוחלת ומומנטים. טרנספורמציות. אי שוויונים של ציביצ'ב ושל ינסן. וקטורים אקראיים. התפלגויות משותפות ומותנות. קורלציה, וקטורים, גאוסים. פונקציה אופיינית. חוק המספרים הגדולים. משפט הגבול המרכזי. הילוך אקראי וזרימת פואסון.

104035 משוואות דיפרנציאליות ואינפי ח'

4 - 2 - ב 5.0

מקצועות קדם: 103015 ו- 104031 או 104167 ו- 103015 או 104167**ו- 104195 או 103015 ו- 104016 או 104031 או 103015 ו- 104016****ו- 104195 או 103015 ו- 104031 או 104166 ו- 103015 או 104166 ו- 104195****מקצועות צמודים:** 104013**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 104032, 104281, 104285**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים):** 104131, 104135**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

אינטגרלים לא מסויימים ומסויימים. משוואות דיפרנציאליות רגילות מסדר ראשון. משפט הקיום והיחידות. משוואות דיפרנציאליות רגילות לינאריות מסדר גבוה. יציבות. מערכות של משוואות לינאריות. מישור הפאזה. אינטגרלים מוכללים. טורי מספרים. טורי פונקציות והתכנסות במידה שווה. טורי חזקות. פתרון משוואות דיפרנציאליות בעזרת טורי חזקות.

104090 מתמטיקה למדעי החיים

4 - 2 - א 5.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104003, 104004, 104010, 104012, 104017, 104018, 104031, 104087, 104093, 104094, 104195

104281, 104285

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

פונקציות של משתנה אחד. גבולות. רציפות. גזירה. כלל השרשרת. פונקציות טריגונומטריות, אקספוננציאליות ולוגריתמיות. פונקציות הפוכות. חקירת פונקציה, אסימפטוטות, קירוב לינארי. סדרות התכנסות של טורים מספריים. טור הרמוני, טור גיאומטרי, טור אריתמטי-גיאומטרי. טור טיילור, שימושים. טורי חזקות. פונקציה קדומה, אינטגרל לא מסוים. שיטות אינטגרציה בסיסיות (הצבת משתנים פשוטה, חלקים). אינטגרל מסוים. המשפט היסודי של החשבון האינטגרלי. חישוב שטח, נפח של גוף סיבוב. אינטגרל מוכלל. שימושים. מטריצות ופעולות חשבון עליהן. מערכות של משוואות לינאריות ושיטת גאוס. מטריצות הפיכות. דטרמיננטות. שימושים.

104110 גיאומטריה**לא יתן השנה**

3 - 5 - ב 3.0

מקצועות קדם: 104006 או 104009 או 104016 או 104019 או 104166 או 104167**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

המרחב האוקלידי המורחב. ישרים ומישורים באינסוף, חלוקה הרמונית ויחס כפול. גיאומטריה פרויקטיבית במישור. אכסיומות, דואליות. משפט דז'רג. העתקה פרויקטיבית בין ישרים. המשפט היסודי ומשפט פפוס/הפרדה. בניית קואורדינטות הומוגניות על ישר ובמישור. הגדרה אנליטית של מישור פרויקטיבי. חתכי קונס. העתקה פרויקטיבית בין מישורים.

104112 גיאומטריה וסימטריה

3 - 4 - א 3.0

מקצועות קדם: 104172 ו- 104281 או 104032 ו- 104172 או 104013**ו- 104172 או 104022 ו- 104172 או 104134 ו- 104281 או 104032 ו- 104013****או 104013 ו- 104134 או 104022 ו- 104134****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

שיקופים וסיבובים במישור ובמרחב, חבורת התנועות הצפידות במישור ובמרחב (חבורת האיזומטריות האוקלידיות). מבנה החבורה האורתוגונלית O (3) והחבורה האוניטרית U (2). שדות וקטוריים על הספירה, יוצרים אינפיניטסימליים, אופרטורי תקיפת הסיבוב, אלגברת לי, הלפלסיאן. פעולות של חבורות. חבורות איזומטריות. מבוא לגיאומטריה ספרית, מבוא לגיאומטריה היפרבולית, נושאים נוספים עפ"י בחירת המרצה.

104114 יסודות הגאומטריה

3 - 1 - א 3.5

מקצועות קדם: 104006 או 104009 או 104016 או 104019 או 104166 או 104167**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

אכסיומות המקבילות ומבוא קצר לגיאומטריות הספרית וההיפרבולית. גיאומטריה פרויקטיבית במישור. אכסיומות, דואליות. משפטי דז'רג ופפוס. בעיות בניה בעזרת סרגל בלבד. העתקה פרויקטיבית בין מישורים. יחס כפול. איזומטריות, חבורות סימטריה, העתקות דמיון. הטלה סטראוגרפית. אינוורסיה ומעגלים.

104118 זרימה ואלסטיות

3 - 2 - 5 א 4.0

מקצועות קדם: 104191**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

זרימות לא צמיגות (זרימות פוטנציאליות וזרימות ערבוליות), זרימות של מספרי ריינולדס נמוכים (זרימות סטוקס ואוזנין), זרימות של מספרי ריינולדס גבוהים (שכבות גבול). כפיפה של קורות, פיתול. תופעות ריכוז מאמצים, גלים בתווך אלסטי.

104120 מבוא לתורת הקירובים

3 - 5 ב 3.0

מקצועות קדם: (104012 או 104017 או 104018 או 104031 או 104281)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

משפט ויירשטראס, משפטי קיום של קירוב טוב ביותר ומשפטי ג'קסון, אינטרפולציה. הקירוב הטוב ביותר בנומרה של ציבוי, אפיון ויחידות. מערכות ציבוי. משפטי מרקוב וברנשטיין בקשר לחסמים על נגזרות. הקירוב הטוב ביותר בנומרות ריבועים והיטלים. קירוב בממוצע, אפיון ויחידות. נושאים נבחרים.

104122 תורת הפונקציות 1

3 - 1 - 5 א 3.5

מקצועות קדם: (104013 או 104020 או 104022 או 104281)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104221****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 104215****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

שדה המספרים המרוכבים. המישור המרוכב המורחב (כדור רימן). סדרות וטורים של מספרים מרוכבים. פונקציות אנליטיות. משוואות קושי-רימן. פונקציות הרמוניות. הפונקציות האנליטיות האלמנטריות. ענפים של פונקציות רב-ערכיות. אינטגרלים קווים של פונקציות מרוכבות. משפט קושי. נוסחת קושי. משפט ליובל. עקרון המקסימום. טורי טילור וטורי לורן. אפסים ונקודות סינגולריות של פונקציות אנליטיות. משפט השארית ושימושי. עקרון הארגומנט, העתקות קונפורמיות (כולל משפט רימן ללא הוכחה).

104131 משוואות דיפרנציאליות רגילות/ח

2 - 1 - 4 א 2.5

מקצועות צמודים: 104004, 104014, 104020, 104022**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104213, 094323****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 104094, 104091****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 104035, 104135, 104285****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מקצועות קדם: אחד מהמקצועות (104003, 104017, 104018) ואחד מהמקצועות (104016, 104167, 104006, 104009, 104281, 104012, 104019). מבוא. דוגמאות ושימושים למשוואות דיפרנציאליות. משוואות מסדר ראשון. משוואות ניתנות להפרדה, משוואות לינאריות, שיטות אד-הוק. משפט קיום ויחידות לבעיות התחלה. משוואות לינאריות מסדר שני ומעלה: בסיס, ורונסקיאן, משוואות עם מקדמים קבועים, משוואות אי-הומוגניות, השוואות מקדמים, וריאציה של פרמטרים. פתרון בעזרת טורי חזקות, מערכות של משוואות, מושגי היציבות, מערכות אי-הומוגניות. התמרת לפלס, קיום ושימושים.

104134 אלגברה מודרנית ח

2 - 1 - 4 א 2.5

מקצועות קדם: (103015 ו- 104016) או (103015 ו- 104166) או (103015 ו- 104167)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104172, 104279****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

המספרים השלמים ותכונותיהם. יחסי שקילות. מבוא לתורת החבורות. תתי חבורות: משפט לגרנז' ושימושי. תתי חבורות נורמליות וחבורות מנה. משפט ההומומורפיזם ושימושי. מבוא לתורת החוגים. חוג השאריות מודולו N ושימושי להצפנה ציבורית. אידאלים, חוגי מנה והומומורפיזם של חוגים. חוג הפולינומים במשתנה יחיד מעל שדה ושימושי לבניית שדות הרחבה. שדות סופיים: קיום, בניית מפורשות והיבטים חישוביים.

104135 משוואות דיפרנציאליות רגילות ת'

2 - 1 - 4 א 2.5

מקצועות קדם: (103015 ו- 104012 ו- 104016) או (103015 ו- 104018 ו- 104016)**מקצועות צמודים: 104013, 104014****מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104213, 094323****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 104131****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 104035, 104285****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבוא, דוגמאות ושימושים למשוואות דיפרנציאליות. משוואות מסדר ראשון: משוואות ניתנות להפרדה, משוואות לינאריות, שיטות אד-הוק, משפט קיום ויחידות לבעיות התחלה. משוואות לינאריות מסדר שני ומעלה: בסיס, ורונסקיאן, משוואות עם מקדמים קבועים, משוואות אי-הומוגניות, השוואות מקדמים, וריאציה של פרמטרים. מערכות של משוואות, מערכות אי-הומוגניות. יסודות התיאוריה האיכותית: מושגי היציבות, מישור הפאזות. פתרון בעזרת טורי חזקות.

104142 מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים

3 - 1 - 3 א 3.5

מקצועות קדם: (104195 ו- 104290) או (104031 ו- 104290) או (104012 ו- 104290)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104275****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הגדרות ודוגמאות. רציפות. משפט ההשלמה, משפט בייר, משפט נקודת השבת (בנך). קומפקטיות, קומפקטיות סדרתיות, מספר לבג וחסימות כללי. קומפקטיות. קומפקטיות במרחבים מטריים מקומית, משפט ארצלה-אסקול, קומפקטיות קציה חד-נקודתיות. קשירות: קשירות מסילתית, מרכיבים קשירים. משפט טיכונוף. בסיס, למת יוריסון ומשפט טיזה, מרחב האוסדורף קומפקטי. נושאים נוספים למשל: משפט סטון-וירשטראס, משפט לינדלף, קומפקטיות קציות.

104144 טופולוגיה

3 - - - א 3.0

מקצועות קדם: (104142 ו- 104172)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבנים בסיסיים (העתקות מנה והדבקות, יריעות, שילוחים וכו'). החבורה היסודית ושימושיה (לדוגמה: משפט נקודת השבת של בראואר במימד 2, המשפט היסודי של האלגברה, משפט בורסוק-אולס). משפט ואן-קאמפן ושימושי (לדוגמה: החבורה היסודית של משטחים וגרפים) מרחבי כיסוי. מיון של משטחים, המאפיין של אוילר. הגיאומטריה של משטחים (ספרית, אוקלידית, היפרבולית).

104157 מבוא לתורת המספרים

3 - - - ב 3.5

מקצועות קדם: (104172 ו- 104279)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 214213****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

חזרה על חילוק בשלמים, חילוק בפולינומים. קונגרואנציות, משפט השארית הסיני ושלמים גאוסים. שרשים פרימיטיביים, הדדיות ריבועית ונושאים נוספים כגון: סכומי גאוס, סכומי יעקובי. שדות ריבועיים, שדות ציקלוטומיים ומשוואות דיפרנטיות.

104165 פונקציות ממשיות

3 - - - א 3.5

מקצועות קדם: 104281**מקצועות צמודים: 104142****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

בניית מידת לבג ב-2R. קבוצה לא מדידה. פונקציות מדידות לבג ומדידות בורל, משפט אגורוב, משפט לוסין, פונקציות קנטור-לבג. אינטגרציה על מרחב כללי ביחס למידה 0 - סופית. משפטי התכנסות, הקשר בין איטגרל לבג ואיטגרל רימן ב-2R. משפט פוביני. המרחב ב-IL, תכונות בסיסיות ושלמות. הפונקציה המקסימלית של HARDY LITTLEWOOD ב-2R ומשפטי הגזירה. פונקציות רציפות בהחלט ב-2R והקשר למשפט היסודי של החשבון האינטגרלי.

104181 סמינר באנליזה להסמכה 1 2 - - - - א 2.0 מקצועות קדם: (104142 ו- 104282 ו- 104285) קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר. לימוד פרקים נבחרים באנליזה.	104166 אלגברה א' 3 4 - - - א+ב 5.5 מקצועות קדם: 103015 מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104009, 104016, 104087, 104167 מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 104006, 104019 מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 104005, 104006 קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית. הגדרת המושג שדה ודוגמאות לשדות, בפרט שדות סופיים (מודולו P) מספרים מרוכבים ופולינומים במספרים מרוכבים. מטריצות ופעולות חשבון בין מטריצות. פעולות אלמנטריות על שורות ומטריצה ומטריצות אלמנטריות, דרוג מטריצות. מערכות משוואות לינאריות. מרחבים וקטוריים ותתי מרחבים. תת המרחב הנפרש ע"י קבוצת וקטורים ואי תלות בין וקטורים. בסיס ומימד של מרחב וקטורי. מטריצות הפיכות. שינוי בסיס ומטריצת מעבר בין בסיסים. העתקות לינאריות מטריצה מיצגת של אופרטור לינארי ודמיון מטריצות. דטרמיננטים. ערכים עצמיים ווקטורים עצמיים. לכסון אופרטורים ומטריצות.
104182 סמינר באנליזה להסמכה 2 2 - - - - א 2.0 מקצועות קדם: (104122 ו- 104142 ו- 104282 ו- 104285) קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר. לימוד פרקים נבחרים באנליזה.	104167 אלגברה א 2 4 - - - א+ב 5.0 מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104009, 104087, 104166, 104016 מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 104005, 104006, 104019 קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית. הגדרת המושג שדה ודוגמאות לשדות, בפרט שדות סופיים (מודולו P) מספרים מרוכבים ופולינומים במספרים מרוכבים. מטריצות ופעולות חשבון בין מטריצות. פעולות אלמנטריות על שורות ומטריצה ומטריצות אלמנטריות, דרוג מטריצות. מערכות משוואות לינאריות. מרחבים וקטוריים ותתי מרחבים. תת המרחב הנפרש ע"י קבוצת וקטורים ואי תלות בין וקטורים. בסיס ומימד של מרחב וקטורי. מטריצות הפיכות. שינוי בסיס ומטריצת מעבר בין בסיסים. העתקות לינאריות מטריצה מיצגת של אופרטור לינארי ודמיון מטריצות. דטרמיננטים. ערכים עצמיים ווקטורים עצמיים. לכסון אופרטורים ומטריצות.
104183 סמינר באלגברה להסמכה 1 2 - - - - א 2.0 מקצועות קדם: (104171 ו- 104172) קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר. לימוד פרקים נבחרים באלגברה.	104172 מבוא לחבורות 2 1 - - - א+ב 2.5 מקצועות קדם: (104166 או 104167) מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104134 מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 104168 קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית. א. פעולה בינארית. מספרים שלמים. ב. חבורה ותת חבורה. דוגמאות. חבורת תמורות. חבורה ציקלית. ג. משפט לגרנז' ומסקנותיו. ד. תת חבורה נורמלית וחבורת מנה. משפטי ההומומורפיזם. משפט קיילי.
104184 סמינר באלגברה להסמכה 2 2 - - - - א 2.0 מקצועות קדם: 104279 קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר. לימוד פרקים נבחרים באלגברה.	104173 אלגברה לינארית ב' 3 1 - - - א 3.5 מקצועות קדם: (104166 או 104167) מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 104168, 104171 קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית. חזרה על סכומים ישרים ומטריצה מיצגת. המטריצה הצמודה. תתי מרחבים שמורים וצמצום של אופרטור לינארי. הפולינום המינימלי והוכחת משפט קיילי המילטון. משפט הפרוק הפרימרי. אופרטורים נילפוטנטיים ואינדקס הנילפוטנטיות. צורת גיורדן ודמיון מטריצות מעל C. מרחבי מכפלה פנימית. המשלים הניצב ותהליך גרם-שמידט. האופרטור הצמוד. אופרטורים צמודים לעצמם. הטלות אורתוגונליות. אופרטורים אוניטריים ואיזומטריות. אופרטורים נורמליים. משפט הפרוק הספקטרלי ולכסון אורתוגונלי. אופרטורים חיוביים ומשפט הפרוק הפולרי. פונקציונליים לינאריים והמרחב הדואלי. תבניות בילינאריות ותבניות ריבועיות. חפיפת מטריצות. מכפלה טנזורית.
104185 סמינר לסטודנט. בהסמכה 1 2 - - - - א 2.0 קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר. דיון בבעיות מכל שטחי המתמטיקה.	104177 גיאומטריה דיפרנציאלית 3 1 - - - א 3.5 מקצועות קדם: (104142 ו- 104171 ו- 104282) או (104142 ו- 104173 ו- 104282) קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית. איזומטריות של RN האקלידי. עקומים ב- 2R ו- 3R. נוסחאות פרנה. משטחים ב- 3R, תבניות יסודיות, משפט אוילר, איזומטריות של משטחים, עקמימות גאוס, המשפט הנפלא של גאוס. גאודטיים, קואורדינטות גאודזיות, למת גאוס. עקמימיות גאודזיות, משפט גאוס-בונה.

104192 מבוא למתמטיקה שמושית

3 - - - 6 א+ב 3.0

מקצועות קדם: (104282 ו- 104285) או (104013 ו- 104285) או (104033 ו- 104285) או (104135 ו- 104282) או (104013 ו- 104135) או (104033 ו- 104135) או (104035 ו- 104282) או (104013 ו- 104035) או (104033 ו- 104035)

מקצועות צמודים: 104215, 104122

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

בניית המודלים. אנליזת מימדים. שיטות דמיות. מבוא לתורת ההפרעות. מבוא לתורה האיכותית של משוואות דיפרנציאליות רגילות. יציבות של מערכות לינאריות. מערכות לא לינאריות מסדר שני. מישור פאזה. יציבות של שיווי משקל. פתרונות מחזוריים. (הסתעפויות). מבוא לטורי פורייה. טורי פורייה בדידים. התמרת פורייה מהירה. (מבוא לשיטות ספקטרליות בעיבוד אותות). הערה: קדמים נוספים אפשריים: 104285 ו- 104022, 104135 ו- 104022, 104035 ו- 104022, או 104131 ו- 104282, או 104131 ו- 104013, 104014 ו- 104033, או 104131 ו- 104011, או 104135 ו- 104014, או 104035 ו- 104014, או 104011 ו- 104131, או 104011 ו- 104014.

104193 תורת האופטימיזציה

3 - 1 - 6 א 3.5

מקצועות קדם: (104167 ו- 104195) או (104166 ו- 104195)

מקצועות צמודים: 104281

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 046197

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

אופטימיזציה בלי אילוצים. קבוצות קמורות ופונקציות קמורות. שיטות איטרטיביות עבור אופטימיזציה בלי אילוצים. אופטימיזציה קמורה עם תנאי קרוש-קון-טקר. שיטות קנס. אופטימיזציה עם אילוצי שיוון. תת-דיפרנציאלים של פונקציות קמורות.

104194 קמירות ואופטימיזציה

3 - 1 - 5 שנה 3.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קבוצות קמורות, חרוטים, משפטי הפרדה, פוליאדרליות, אי-שיוויונות ליניאריים, משפט הדואליות בתכנות ליניארי, מבוא לתורת המשחקים. תכנות לא-ליניארי, משפט פריץ-ג'ון וקרוש-קון-טקר, תכנות ריבועי, פונקציות קמורות, תכנות קמור. מבוא לתכנות גיאומטרי, מבוא לזרימה ברשתות, מבוא לבקרה אופטימלית.

104195 חשבון אינפיניטסימלי 1

4 - 3 - 6 א+ב 5.5

מקצועות קדם: (104003 ו- 104010, 104012, 104017, 104018, 104031, 104087 ו- 104093, 104090)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

שדה המספרים הממשיים. גבולות של סדרות ושל פונקציות ממשיות של משתנה יחיד. רציפות ורציפות במידה שווה של פונקציות של משתנה יחיד. הנגזרת, המשפטים היסודיים על נגזרות. נוסחת טיילור ושימושיה. חקירת פונקציות.

104198 סמינר במתמטיקה שמושית 2

2 - - - 4 א+ב 2.0

מקצועות קדם: 104191

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

פרקים נבחרים במכניקת הרצף, אופטימיזציה וכו' תוך כדי הדגשת השיטות של המתמטיקה השימושית.

104215 פונקציות מרוכבות א'

2 - 1 - 4 א+ב 2.5

מקצועות קדם: (104004 או 104013 או 104014 או 104020 או 104022 או 104032 או 104281)

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 104221, 104122

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מספרים מרוכבים. פונקציות מרוכבות, גזירות ואנליטיות, משוואות קושי-רימן. פונקציות הרמוניות. המישור הקומפלקסי המורחב, מושג הקונפורמיות. אינטגרל על מסילה של פונקציה קומפלקסית, משפט קושי. משפט ליוביל והמשפט היסודי של האלגברה. נוסחת קושי לפונקציה ונגזרותיה, טורי חזקות, רדיוס התכנסות, טורי לורן. אפסים, נקודות סינגולאריות ומיון. משפט השארית וחישוב שאריות. שימוש לחישוב אינטגרלים ממשיים. עקרון הארגומנט ומשפט רושה.

104218 משוואות דיפרנציאליות חלקיות ח'

2 - 1 - 4 א+ב 2.5

מקצועות קדם: (104004 ו- 104131) או (104004 ו- 104135) או (104004 ו- 104013) או (104285 ו- 104022) או (104131 ו- 104013) או (104135 ו- 104013) או (104285 ו- 104013)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104228

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 104219, 104216, 104213

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 104223, 104220, 104030

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

דיון כללי על משוואות דיפרנציאליות חלקיות ותנאים מצורפים. התרת משוואות מסדר ראשון, בעיית קושי ועקומים אופייניים. מיון משוואות דיפרנציאליות חלקיות מסדר שני והבאתם לצורה קנונית. בעיה מוצגת היטב. משוואות הגלים החד-ממדית, שיטת דילמבר. טורי פורייה טריגונומטריים, שיטת הפרדת משתנים ובעיית שטורם-ליוביל. משוואת החום והגלים בקטע סופי, משוואות לפלס ופואסון. עקרון המקסימום והמינימום ותכונות פונקציות הרמוניות.

104221 פונקצ' מרוכבות והתמרות אינטגרליות

3 - 2 - 4 א+ב 4.0

מקצועות קדם: (104013 או 104014 או 104022 או 104032 או 104281 או 104013)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 234299, 104214, 104122

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 104215

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מספרים מרוכבים, פונקציות מרוכבות, גזירות ואנליטיות, משוואות קושי-רימן. פונקציות הרמוניות. המישור הקומפלקסי המורחב, מושג הקונפורמיות. אינטגרל על מסילה של פונקציה קומפלקסית, משפט קושי ומשפט ליוביל. נוסחת קושי לפונקציה ונגזרותיה. טורי חזקות, רדיוס התכנסות, טורי לורן. אפסים, נקודות סינגולאריות ומיון. משפט השארית וחישוב שאריות. שימוש לחישוב אינטגרלים ממשיים. משפט הארגומנט. התמרת פוריה ותכונותיה. התמרה הפוכה, שוויון פרסבל, קנוולוציה ופונקצית דלתא. שימושים למשוואות דיפרנציאליות חלקיות. התמרת לפלס, תכונותיה והתמרה ההפוכה. שימושים לעיבוד אותות. התמרת Z ושימושיה.

104222 תורת ההסתברות

3 - 1 - 8 א 3.5

מקצועות קדם: (104032 או 104281)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104034, 094481, 094417, 094412, 094411

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מרחבי הסתברות, מאורעות, אקסיומות ההסתברות. קומבינטוריקה, מאורעות תלויים ובלתי תלויים. הסתברות מותנית, משפט ביס. משתנה מקרי - המקרה הבדלי והמקרה הרציף. פונקציות התפלגות וצפיפות. תוחלת, שונות ומומנטים יותר גבוהים. ההתפלגויות הקלסיות, אי-שיוויונות צ'בישף וינסן. סכומים של משתנים מקריים בלתי תלויים, החוק החלש של המספרים הגדולים ויישום למשפט קירוב של ווירשטרס, ווקטורים אקראיים, תוחלת מותנית וקו התסוגה, פונקציות יוצרות. משפט הגבול המרכזי, הליוכים מקריים.

104223 מד"ח וטורי פוריה

3 - - - 4 א+ב 4.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 234299, 104214, 104030

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 104228, 104220, 104218

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

דרישות קדם: (104013 או 104014 או 104022 או 104281 או 104032 ו- 104016) או (104171 או 104173) ו- (104131 או 104135 או 104285 או 104035). דיון כללי על משוואות דיפרנציאליות חלקיות (מד"ח) ותנאים מצורפים. התרת משוואות מסדר ראשון. בעיית קושי וקווים אופייניים. מיון מד"ח מסדר שני והבאתם לצורה קנונית. בעיה מוצגת היטב. משוואת הגלים החד-ממדית, שיטת דילמבר. בעיית שטורם-ליוביל, מרחבי מכפלה פנימית ומערכות אורתונורמליות. התכנסות טורי פורייה הקלסיים, משפט דיריכלה, משפט גזירה ואינטגרציה. שיטת הפרדת משתנים, משוואת החום והגלים בקטע סופי. משוואות לפלס ופואסון. עקרון המקסימום ותכונות פונקציות הרמוניות.

104228 משוואות דיפרנציאליות חלקיות מ'

2 2 - - א 3.0

מקצועות קדם: (103015 ו- 104004 ו- 104131) או (103015 ו- 104004 ו- 104131) או (103015 ו- 104022 ו- 104131) או (103015 ו- 104013 ו- 104135) או (103015 ו- 104013 ו- 104135) או (103015 ו- 104013 ו- 104285)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104218

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 104223,104220,104030

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

דיון כללי על משוואות דיפרנציאליות חלקיות ותנאים מצורפים. התרת משוואות מסדר ראשון, בעיית קושי ועקומים אופייניים. מיון משוואות דיפרנציאליות חלקיות מסדר שני והבאתם לצורה קנונית. בעיה מוצגת היטב. משוואות הגלים החד-ממדית, שיטת דילמבר. טורי פורייה טריגונומטריים, שיטת הפרדת המשתנים ובעיית שטורם-ליוביל. משוואות החום והגלים בקטע סופי, משוואות לפלס ופואסון. עקרון המקסימום והמינימום ותכונות פונקציות הרמוניות. התמרת פורייה ושימושים למד"ר ומד"ח.

104250 פתרון בעיות במתמטיקה בעזרת מחשב 1

2 - - א 4 אחת לשנה 2.0

מקצועות קדם: 104279 או 103015 או 103015 או 103015 או 103015 או 103015 או 103015 או 103015

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

תוצגנה בעיות נבחרות מתחומי האלגברה המופשטת, אלגברה ליניארית וקומבינטוריקה שבפתרון ניתן להיעזר במחשב. יובא הבסיס התאורטי לבעיות אלו ותבוצע עבודה במחשב לפתרון.

104251 פתרון בעיות במתמטיקה בעזרת מחשב 2

2 - - א 4 אחת לשנה 2.0

מקצועות קדם: 104285

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

תוצגנה בעיות נבחרות מתחומי האנליזה (אנליזה ממשית, פונקציות מרוכבות, משוואות דיפרנציאליות רגילות וחלקיות). יובא הבסיס התאורטי לבעיות אלו ותבוצע עבודה במחשב לפתרון.

104270 שיטות אנליטיות במשוואות דיפ.

3 2 - - ב 8 א 4.0

מקצועות קדם: (104282 ו- 104285) או (104014 ו- 104135) או (104013 ו- 104135) או (104013 ו- 104035)

מקצועות צמודים: 104220,104215,104122,104030

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

טורי פוריה מוכללים ובעיית שטורם-ליוביל. בעיות צמודות ולא צמודות לעצמן. פונקציות גרין ושימושים. משוואות בסל ולזינדר. פתרונות של משוואות דיפרנציאליות חלקיות בעזרת שיטות התמרה (פורייה ולפלס).

104274 תורת השדות

3 - - ב 4 א 3.0

מקצועות קדם: 104279

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104278

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

בניות בעזרת סרגל ומחוגה, הרחבות אלגבריות וטרנסצנדנטיות. שדות סגורים אלגברית, שדה פיצול של פולינום. נורמה ועקבה. הרחבות של שיוכים. יחידות שדה שורש ושדה פיצול של פולינום. יחידות של שדות סופיים. הרחבות נורמליות. הרחבות ספרביליות. ספירת שיוכים. ספרביליות ותבנית העקבה. הרחבות גלואה וחבורות גלואה. משפט האיבר הפרימיטיבי. המשפט היסודי של תורת גלואה. המשפט היסודי של פולינומים סימטריים. חבורות פתירות ופתירות ע"י רדיקלים. הרחבות ציקלוטומיות, מימוש חבורות אביליות כחבורות גלואה מעל שדה הרציונליים.

104276 מבוא לאנליזה פונקציונלית

3 1 - - א 3.5

מקצועות קדם: (104142 ו- 104167) או (104142 ו- 104166)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מרחבי הילברט, קבוצות קמורות והטלות, מערכות אורתונורמליות ודוגמאות. מרחבים נורמיים, מרחב האופרטורים החסומים. המרחב הצמוד, משפט האן-בך במרחב הילברט ומשפט ריס, משפט סטון-וירשטראס. טורי פוריה, התמרות פוריה ולפלס, אופרטורים אינטגרליים, אופרטורים צמודים לעצמם ואופרטורים קומפקטיים, המשפטים הספקטריים, משפט מינימום-מקסימום, משפט הילברט-שמידט ומשפט מרסר. פונקציות של אופרטורים קומפקטיים.

104277 נושאים במתמטיקה לתלמידי ארכיטקט.

2 2 - - ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

גרפים וגרפים מישוריים. דואליות בגרפים מישוריים. נוסחת אוילר ושימושים. שילוחים, פאונים תלת ממדיים. עקרונות של צפידות. משטחים מגנוס גבוה. יסודות של גיאומטריה פרויקטיבית. סימטריה והרמוניה (במישור ובמרחב). ריצופים במשטחים דו-ממדיים.

104279 מבוא לחוגים ושדות

2 1 - - א 3 ב 2.5

מקצועות קדם: 104172

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104134

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

חוגים. מחלקי אפס. תחום שלמות. אידיאלים. אידיאלים ראשיים ומקסימליים. חוג מנה. משפטי ההומומורפיזם. חוג פולינומים מעל שדה. פריקות ושורשים של פולינום. תחומים ראשיים. שדות. שדות ראשוניים. הרחבות אלגבריות וסופיות של שדות. שדות סופיים.

104280 מודולים, חוגים וחבורות

3 - - א 3 א 3.0

מקצועות קדם: 104279

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

חוגי שברים, חוגים אוקלידיים. מודולים מעל חוגים, תת-מודולים, מודול מנה. משפט המבנה של מודול סופית מעל חוג אוקלידי. צורת גיורדן וצורה קנונית רציונלית של מטריצות. פרוק לתת-מרכיבים ציקליים אינווריאנטיים. משפט הבסיס של חבורות אביליות נוצרות סופית. פעולת חבורה על קבוצה. משפטי סילו. סדרות הרכב.

104281 חשבון אינפי 2

4 2 - - א 8 ב 5.0

מקצועות קדם: 104195

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104004,104011,104013,104014,104020,104022,104032,104091,104090,104035,104092

104094,104093

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

האינטגרל הלא מסוים: פונקציות קדומות ושיטות אינטגרציה. האינטגרל המסוים של רימן כולל אינטגרל מוכלל: תכונות ושימושים. טורים מספריים אינסופיים-סדרות וטורי פונקציות, כולל התכנסות במדה שווה. פונקציות בכמה משתנים, רציפות, נגזרות חלקיות, גזירות. גזירה תחת סימן האינטגרל, אינטגרל כפול כולל אינטגרל כפול מוכלל, שטח במישור.

104282 חשבון אינפי 3

3 2 - - א 8 ב 4.0

מקצועות קדם: (104032 ו- 104171) או (104032 ו- 104173) או (104032 ו- 104281)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104004,104011,104020,104022

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכללים): 104033

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

המרחב האוקלידי ה- N מימדי. מושגים מטופולוגיה קבוצתית, כולל קומפקטיות וקשירות. העתקות בין מרחבים אוקלידיים: רציפות וגזירות, משפט הפונקציה הסתומה ומשפט ההעתקה ההפוכה. נוסחת טיילור ונקודות קיצון של פונקציות ממשיות על מרחבים אוקלידיים. אקסטרמום עם אילוצים וכופלי לגרנז'. אינטגרל מרובה לפי רימן, כולל אינטגרל מוכלל. היעקוביאן ונוסחת חילוף המשתנה באינטגרל מרובה. האינטגרל הקווי ושימושים. שדות משמרים ומשמרים מקומית. אנליזה וקטורית: גרדיאנט, דיברגנץ ורוטור. אינטגרל השטף על משטחים. משפטי גרין, סטוקס וגאוס ושימושים.

104283 מבוא לאנליזה נומרית

3 1 - - א 8 א 3.5

מקצועות קדם: 104281 או 104032

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 034033,085135,234107

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס מטפל בנושאים הקלסיים של אנליזה נומרית. הנושאים העיקריים שייכלמדו במסגרת הקורס הם: אינטרפולציה של פונקציה של משתנה אחד, גזירה נומרית של פונקציה של משתנה אחד ושל כמה משתנים, אינטגרציה נומרית של פונקציה של משתנה אחד, פתרונות איטרטיביים למשוואות אלגבריות לא ליניאריות.

104284 שיטות נומריות באלגברה לינארית

3 - - - 8 ב 3.0

מקצועות קדם: 104171**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 234299**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס מטפל בחישובים נומריים הקשורים באלגברה ליניארית. הנושאים העיקריים שיימדו במסגרת הקורס הם: שיטות ישירות לפתרון מערכות של משוואות ליניאריות, שיטות איטרטיביות לפתרון מערכות של משוואות ליניאריות, שיטות של סכום ריבועים מינימלי, שיטות לקירוב ערכים עצמיים וקטורים עצמיים של מטריצה.

104285 משוואות דיפרנציאליות רגילות א'

3 - - - 1 א+ ב 3.5

מקצועות קדם: (104167 ו- 104281) או (104032 ו- 104167) או (104166 ו- 104281)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 104213, 104090, 104035, 094323**מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים):** 104135, 104131, 104094, 104091**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

משוואות סקלריות מהסדר הראשון - שיטות לפתרון סוגים שונים של משוואות משפטי קיום ויחידות למשוואות ולמערכות. מערכות ליניאריות N-ממדיות ומשוואות ליניאריות מסדר N. מערכות ומשוואות במקדמים קבועים. משפטי ההפרדה וההשוואה של שטורים, פתרון משוואות בעזרת טורים. בעית שטורם לויביל למשוואות מסדר שני - קיום ערכים עצמיים ומשפט הפתוח בעזרת פונקציות עצמיות.

104286 קומבינטוריקה

2 - - - 1 א+ ב 2.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 234144, 234141, 094344, 044114**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מנייה בסיסית: המקדמים הבינומיים והמולטנומיים ושימושיהם. עקרון ההכלה וההדחה. נוסחאות נסיגה ופונקציות יוצרות. מבוא לתורת הגרפים: עצים ויערות, נוסחת CAYLY, גרפים אוילריאנים, זיווגים בגרפים: משפטי HALL ו-KONIG. זיווגים יציבים ומשפט GALE-SHAPLEY. עקרון שובך היונים ומשפט RAMSEY. משפט TURAN. גרפים מישוריים: נוסחת אוילר ומבחר משימושיהם.

104290 תורת הקבוצות

3 - - - 1 א 3.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 234293, 044114**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

יחסים, פונקציות, פונקציות חד-חד ערכיות, על, הרכב פונקציות. עצמה של קבוצה, משפט קנטור-ברנשטיין. משפט קנטור-ברנשטיין-שרודר. פעולות בעוצמות: סדרים חלקיים ופונקציות שומרות סדר. סדרים מלאים, סדר טוב, אקסיומת הבחירה, למת צורך, משפט הסדר הטוב, מספרים סודרים.

104291 אלגוריתמים קומבינטוריים

3 - - - 1 א 3.5

מקצועות קדם: 104286**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 234247, 234246**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

אלגוריתמים לבעיות מיון, מזוג ובחירה במודל עץ ההשוואות. עצים פורשים מינימליים והאלגוריתם החמדן. קדוד חסר רעש ואלגוריתם הופמן. אלגוריתמי כפוש בגרפים. תכנון דינמי ומציאת מרחקים מינימליים בגרף ממושקל. זרימה ברשתות: משפט הזרימה המקסימלית והחתך המינימלי ואלגוריתמי זרימה יעילים. שמושים למשפטי זיווג בגרפים. אלגוריתמים אריתמטיים ושימושים להצפנה ציבורית. מבוא לסיבוכיות חישובים: המחלקות P ו-NP. רדוקציה פולינומיאלית, המחלקה NPC ומשפט COOK.

106000 מבוא לאנליזה הרמונית

3 - - - 4 ב 3.0

מקצועות קדם: 104276 או 104165**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

טורי פורייה, התכנסות סומביליות של טורי פורייה, הפונקציה הצמודה ומרחבי הרד, אינטרפולציה של אופרטורים ומשפט האוסדורף-ינג, טרנספורם פורייה.

106100 תורת החבורות הקומבינטורית

3 - - - 3 א קמ 3.0

מקצועות קדם: (104171 ו- 104172)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

חבורות חופשיות, תת חבורות של חבורות חופשיות, משפט נילסן שרייר, יצוג של חבורה ע"י יוצרים ויחסים, הצגות מגנוס של החבורות החופשיות, FOX CALCUCUS, מכפלה חופשית, תהליך שיכתוב של רידמסטר שרייר הרחבות HNN, חבורות עם יחס אחד.

106156 לוגיקה מתמטית

3 - - - 7 ב 3.0

מקצועות קדם: 104290**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 234293**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הלוגיקה כתיאור של דרך החשיבה המתמטית וההוכחה המתמטית. תחשיב הפסוקים: הגדרת הקשרים, האינטרפרציה שלהם בלוחות אמת. נוסחאות בנויות היטב. מערכת הוכחה. השלמות של המערכת הזאת. תחשיב היחסים: נוסחאות בנויות היטב. מבנים, השמות, מודלים. מערכת הוכחה. שלמות. משפט השלמות של גדל. אלף-0 ואלף-1 קטגוריות. תורת המספרים: מערכת אקסיומות לתורת המספרים (מערכת פאנו או מערכת אחרת). מודלים לא סטנדרטיים לתורת המספרים. משפט אי השלמות של גדל. כריעות, רקורסיביות, התיזה של צירף.

106170 אלגברה הומוטופית

3 - - - 2 ב 3.0

מקצועות קדם: (104279 ו- 104280)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הומוטופיה של קומפלקסים. קוהומוטופיה של חבורות, לחוגים ואלגבראות. מימד הומוטופי של חוגים ואלגבראות.

106173 תורת המשחקים

3 - - - 3 א 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 097317, 096575, 096570**מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים):** 098753**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

משחקים דמויי-שחמט, משפט צרמלו, משחקי שני שחקנים סכום-אפס, משפט המינימקס. משחקים בצורה נורמלית, משפט נאש. משחקים בצורת פונקציה אופיינית, מושג הליבה, משפט שפלי-בונדרבה, הערך של שפלי. בעיות מיקוח, הפתרון של נאש.

106300 אופטימיזציה קומבינטורית**לא יתן השנה**

3 - - - 3.0

מקצועות קדם: 104193**מקצועות צמודים:** 106396**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

אלגוריתמים וסיבוכיות, אלגוריתם האליפסואיד, בעיות זרימה מכסימלית, זיווגים וזיווגים משוקללים, עצים פורשים ומטרואידים, האלגוריתם החמדני, תכנות לינארי בשלמים, אלגוריתמים של מישורי חיתוך, משפט הגרף המושלם, פאונים חוסמים.

106306 אלגבראות לי

3 - - - 3 ב 3.0

מקצועות קדם: (104171 ו- 104172 ו- 104279) או (104016 ו- 104134 ו- 104279)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הגדרות ודוגמאות. אידיאלים והומומורפיזמים. אלגבראות פתירות ונילפוטנטיות. המשפט של אנגל. המשפטים של לי וקרטרן. התבנית של קילינג. אלגבראות פשוטות למחצה. פרוק למרחבי שרשים. מערכות שרשים. מיון אלגבראות פשוטות מעל C.

106307 חבורות ואלגבראות לי

לא ינתן השנה

3 - - - - קמ 3.0

מקצועות קדם: 104168 או (104171 ו- 104172)

האלגברה העוטפת האוניברסלית של אלגבראות לי, אלגברית לי חופשית, נוסחאות קמפל האוסדורף, אלגבראות לי פתירות ונילפוטוטיות, אלגבראות לי פשוטות למחצה, הצגות של אלגבראות לי, מיון האלגבראות הפשוטות במציין 0.

106308 חבורות אלגבריות לינאריות

לא ינתן השנה

3 - - - - קמ 3.0

מקצועות קדם: (104172 ו- 106330) או (104134 ו- 106330)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מושגים בסיסיים. חבורות קלאסיות. פעולות של חבורות אלגבריות על יריעות. מרחבים הומוגניים ומנות. התאמה בין חבורות אלגבריות ואלגבריות לי. איברים פשוטים למחצה, מאיברים יוניפוטנטים ופרוק זיורדן. חבורות קומוטטיביות וחבורות לכסיות. חבורות נילפוטנטיות, יוניפוטנטיות ופתירות. תתי חבורות בורל ותתי חבורות פרבוליות. יריעות דגל.

106309 חבורות לי

3 - - - - קמ 3.0

מקצועות קדם: (104142 ו- 104172 ו- 104281 ו- 104285) או (104004 ו- 104131 ו- 104134 ו- 104142)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

יריעות, גזירות שדות וקטורים, הגדרות ודוגמאות של חבורות לי זרימה על שדות וקטוריים אינווריאנטיים, חבורות חד פרמטריות. בניית אלגברת לי יריעות גזירות ושדות וקטורים, הגדרות ודוגמאות של חבורות לי זרימה על יריעה המתאימה לחבורה נתונה. ההעתקה האקספוננציאלית, ההצגה הצמודה. מרחבים הומוגניים ומבנים גיאומטריים אינווריאנטיים, חבורות לי כחבורות החבורה היסודית של חבורת הכיסוי פשוטת הקשר. מידת האר.

106320 תורת האפרוקסימציה

לא ינתן השנה

3 - - - - קמ 3.0

מקצועות קדם: 104165**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

קירוב בנורמה אוניפורמית. אופרטורים לינאריים חיוביים. פולינומים אלגבריים וטריגונומטריים הנותנים קירוב טוב ביותר. קשר בין תכונות של הפונקציות ומידת הקירוב באמצעות פולינומים. טורי פוריה כמכשיר קירוב.

106326 תורה קומבינטורית 2

לא ינתן השנה

3 - - - - קמ 3.0

מקצועות קדם: 104286**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תורת רמזי: משפט רמזי הכללי, משפטי ון-דר-וורדן, הינדמן. בעיות אכסטרמליות בגרפים והיפרגרפים: משפט טורן, שפרנר, ארדש-קוראה קוסקל-קטונה. תורת המטראידים: משפטי רדו (לטרנסורסלים) ואדמונדס. שימושים לעצים פורשים ומשפטי דואליות. משפטי מינימום מקסימום ושימוש בתכונות לינארי ובמטראידים לקבלת משפטי קניג, מנגר ודילורט.

106330 גאומטריה אלגברית

לא ינתן השנה

3 - - - - קמ 3.0

מקצועות קדם: 104168 או (104171 ו- 104172)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מרחב אפיני ופרויקטיבי, עקומות אלגבריות, נקודות סינגולריות, העתקים רציונליים, חיתוך ומשפט בזו, דיפרנציאלים ומשפט רימן רוך, יריעות אלגבריות, סכמות ואלומות.

106337 נושאים נבחרים באנליזה לא-לינארית

3 - - - - קמ 3.0

מקצועות קדם: (104276 ו- 104282 ו- 104285)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

במקצוע ינתנו נושאים שונים של אנליזה לא-לינארית.

106344 נושאים נבחרים בחבורות טופולוגיות

לא ינתן השנה

3 - - - - קמ 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**106347 מספרים אלגבריים**

3 - - - - קמ 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

חוג השלמים האלגבריים של שדה מספרים. בסיס שלם. דיסקרימיננטה. תורת האידיאלים בתחום דדקינד. פירוק יחיד של אידיאלים. חבורת המחלקות והסופיות שלה. פירוק של אידיאלים ראשוניים בהרחבה סופית. הסתעפות והתמדה. ראשוניים מסועפים והקשר לדיסקרימיננטה. הרחבות גלואה. חבורות פירוק וחבורות התמדה. אוטומורפיזם פרובניוס. שיטות גיאומטריות והלמה של מינקובסקי. משפט היחידות של דיריכלה. שיטות אנליטיות. משפטי צפיפות. סקירה על תורת שדות מחלקה.

106349 הסתברות מתקדמת

3 - - - - קמ 3.0

מקצועות קדם: 106378 או (104165 ו- 104222)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

1. מושגי התכנסות - התכנסות לפי הסתברות, התכנסות כמעט בכל מקום, התכנסות חלשה עבור מידות תת הסתברות ומידות הסתברות. 2. משפט שלושת הטורים של קולמוגורוב, חוקי המספרים הגדולים. יישומים. 3. שרשרות מרקוב. 4. תורה ארגודית.

106350 גיאומטריה רימנית

3 - - - - קמ 3.0

מקצועות קדם: (104177 ו- 106723)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

שדות טנזוריים, תבניות דיפרנציאליות, יריעות רימניות, קשרים, הזזה מקבילה, פיתול ועיקום, קווים גיאודטיים, משפט הופף-רינוב, שדות יעקובי, משפט הדמר-קרסון, תת יריעות.

106351 שיטות נומריות במשוואות דיפרנציאליות

לא ינתן השנה

3 - - - - קמ 3.0

מקצועות קדם: (104283 או 234107)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 190151**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

שיטות ההפרשים הסופיים למשוואות פרבוליות והיפרבוליות ויצבותן. קווים אופייניים למשוואות ומערכות היפרבוליות. שיטות תפוגה ושיטות הכוונים המתחלפים למשוואות אליפטיות. מטריצות מונטוניות. שיטת האלמנטים הסופיים.

106353 סמינר במטריצות 1

לא ינתן השנה

2 - - - - קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**106365 העתקות קואזי-רגולריות**

לא ינתן השנה

3 - - - - קמ 3.0

מקצועות קדם: 104142**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

הקדמה לתורת העתקות הקואזי רגולריות, הגדרות, תכונות יסודיות, תכונות מטריית וטופולוגיות.

106372 פרקים נבחרים בקומבינטוריקה 1

2 - - - - קמ 2.0

מקצועות קדם: 104286**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

פרקים נבחרים בקומבינטוריקה. חבורות טופולוגיות קומוטטיביות: החבורה הדואלית וטרנספורם פוריה. משפט היפוך. משפט פלנשרל. משפט הדואליות של פנטריאגן. אידיאלים סגורים באלגבראות

106374 שיטות טופולוגיות בקומבינטוריקה

3 - - - 3 א 3.0

מקצועות קדם: 104286**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

קומפלסקים סימפליציאליים וקשירות, משפטי נקודת שבת ושימושיהם ליווים, משפט בורסקי ושימושיהם לחסמים תחתונים על צביעה, חמקנות של תכונות גרפים, משפטי הלי וקרתאודורי טופולוגיים.

106375 שיטות אלגבריות בקומבינטוריקה

3 - - - 4 א 3.0

מקצועות קדם: 104286**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

יישום כלים של אלגברה (בעיקר ליניארית) לפתרון בעיות בתורת הגרפים, תורת הקבוצות האקסטרמלית וגיאומטריות סופיות. בין הנושאים 1. אי-שוויון FISHER ומישורים פרויקטיביים סופיים. 2. כיסוי על ידי גרפים דו-צדדיים שלמים ותבניות רבועיות. 3. חסם HOFFMAN-SINGELTON ומשפט הידירות. 4. מרחבי פולינומים וקבוצות של נקודות עם מספר קטן של מרחקים. 5. מערכות של זוגות: משפטי BOLLOBAS ו-LOVASZ ושימושיהם. 6. משוואות מעל שדות סופיים, טרנספורם פורייה ובעיות אדיטיביות. 7. ערכים עצמיים של גרפים, קבול SHANNON, גרפים מרחיבים (EXPANDERS).

106376 שיטות אנליטיות בקומבינטוריקה

3 - - - 3 א 3.0

מקצועות קדם: 104286**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

שיטות אנליטיות לחקירה ולהבנה של בעיות קומבינטוריות. השיטות כוללות: אנליזה הרמונית של פונקציות בוליאניות, תורת האינפורמציה וקמירות. בין היישומים: תופעות סף, יציבות של מבנה וספירה מקורבת.

106378 תורת המידה

3 - - - 5 א 3.0

מקצועות קדם: (104142 או 104165)**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

מידה ואינטגרציה מופשטת. מידות בורל וגולריות. מרחבי לבג ומרחבי פונקציות רציפות. משפט ההצגה של ריס. רציפות בהחלט ומשפט רדון-ניקודים. מידות מכפלה, משפט פוביני.

106380 אלגברה מודרנית 1

3 - - - 5 א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

חוגים קומוטטיביים: אידיאלים, נילרדיקל ורדיקל גייקובסון, מודולים, סדרות מדויקות, מכפלות טנסוריות, אלגבראות. חוגי שברים ומודולי שברים. פירוק פרימרי. הרחבות שלמות של חוגים, הערכות. תנאי שרשרת. חוגי נתר, חוגי ארטיין. חוגי הערכה דיסקרטיים ותחומי דקיקנד. השלמות של חוגים. תורת המימד.

106381 אלגברה מודרנית 2**לא יתן השנה**

3 - - - 5 א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קטגוריות ופונקטורים, מכפלות וקו-מכפלות. עצמים אוניברסליים. מכפלות וקו-מכפלות סיביות. חבורות חופשיות. קו-מכפלות בקטגוריות החבורות ובקטגוריות החבורות האבליות. מכפלות טנסוריות. אלגברה ליניארית מעל חוגים. חוגים פשוטים ופרימיטיביים: הלמה של שור, משפט הצפיפות של גיקובסון, משפט ודרבורן-ארטיין, רדיקל גיקובסון, חוגי ארטיין פשוטים למחצה. אלגבראות מעל שדות: אלגבראות פשוטות מרכזיות ואלגבראות חילוק מממד סופי. מכפלות טנסוריות של אלגבראות. משפטי פרויניס, שקול-נטר, ודרבורן. משפט המרכז הכפול. שדות פיצול. מכפלות משולבות ואלגבראות ציקליות. אלגבראות סימבוליות. חבורת בראור של שדה.

106383 טופולוגיה אלגברית

3 - - - 5 א 3.0

מקצועות קדם: (104142 ו-104168) או (104142 ו-104171 ו-104172)**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

סימפלסקים וקומפלסקים סימפליציאליים. קרוב סימפליציאלי. הומוטופיה. חבורות הומוולוגיה וקוהומוולוגיה סימפליציאליות. שימושים: משפטי בראור, ליפשיץ, הופך ואחרים. חבורות הומוולוגיה וקוהומוולוגיה של צד', הומוולוגיה וקוהומוולוגיה סינגולריות.

106384 סמינר בטופולוגיה 1**לא יתן השנה**

2 - - - - קמ 2.0

מקצועות קדם: 104142

לימוד פרקים נבחרים בטופולוגיה. הסמינר מיועד להקנות לסטודנט נסיון בקריאה עצמית של חומר מתמטי, הבנתו והרצאתו המסודרת.

106385 סמינר בטופולוגיה 2**לא יתן השנה**

2 - - - - קמ 2.0

לימוד פרקים נבחרים בטופולוגיה. הסמינר מיועד להקנות לסטודנט נסיון בקריאה עצמית של חומר מתמטי, הבנתו והרצאתו המסודרת.

106386 סמינר באנליזה פונקציונלית 1**לא יתן השנה**

2 - - - - 2.0

מקצועות קדם: 104276**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

בסיסים במרחבי בנך. אופרטורים ותורה ספקטרלית.

106387 סמינר באנליזה פונקציונלית 2**לא יתן השנה**

2 - - - - 5 2.0

מקצועות קדם: 104276

בסיסים במרחבי בנך. אופרטורים ותורה ספקטרלית.

106388 פרקים במשוואות דיפרנציאליות 1

2 - - - - 3 א 2.0

מקצועות קדם: 104285**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

בעיות התחלה, קיום ותלות בפרמטרים. משוואות לינאריות עם מקדמים קבועים ומחזוריים. יציבות של משוואות לינאריות ולא לינאריות.

106389 פרקים במשוואות דיפרנציאליות 2**לא יתן השנה**

2 - - - - 3 א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הבעיה של רות-הורביץ, מקדמי קושי, משפט ליאפונוב, מטריצות הנקל, בעיות מומנטים.

106390 טופולוגיה כללית**לא יתן השנה**

3 - - - - 5 א 3.0

מקצועות קדם: 104142**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

סדרות מוכללות של מור סמית ופילטרים. שיטות להגדרת טופולוגיה. קבוצות בורל. העתקים פתוחים, סגורים והומיאומורפיזמים. טופולוגיה זיהוי. טופולוגיות חלשות. אפיין של מרחבים נורמליים בעזרת כיסויים. מרחבים רגולריים בשלמות. אקסיומות כיסוי. העתקים של מרחבים מטריים לתוך מרחבים אפיניים. טופולוגיות מוגדרות בעזרת משפחות של פסאודומטריקות. משפטי המטריזציה של סטון, מוריטה, ארכנגלסקי. קומפקטיפיקציות. מרחבים מטיפוס K מרחבי פונקציות. הומוטופיה, העתקים לתוך פני הכדור, טופולוגיה של מרחב אויכלידי N-ממדי. מושג המימד.

106391 משוואות דיפרנציאליות רגילות ב'**לא יתן השנה**

3 - - - - 5 א 3.0

מקצועות קדם: 104285**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

משפטי קיום ויחידות, תלות בתנאי התחלה ופרמטרים, משוואות לינאריות. בעיות צמודות לעצמן בקטע סופי, משפטי אוסילציה והשוואה, בעיות צמודות לעצמן סינגולריות. מערכות אוטונומיות דו-ממדיות, תורת פואנקרה-בנדיקסון.

106393 תורת המטריצותלא יתן השנה
3 - - - 5 3.0**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

מרחבים ואופרטורים ליניאריים. מטריצות. דטרמיננטים ופרמנטים משפטי פיתוח. מטריצה מצורפת, מושרית ומכפלת קרונקר. מרחבים אוניטריים. הפולינום האופייני וערכים עצמיים. אלומות של תבניות ריבועיות ואפיון ערכים עצמיים, בעזרת בעיות אקסטרמום. שדה ערכים. תחומי הכלה עבור ערכים עצמיים, משפטי גרשורן. נורמות של וקטורים ומטריצות. מטריצות אי-שליליות, משפט פרו-פרוביניוס. מטריצות סטוכסטיות כפולות, משפט קינג-פרוביניוס ומשפט בירקהוף. הוכחת השערת נ-דר-ורדן לפרמנטים.

106394 חשבון וריאציות

3 - - - 5 ב 3.0

מקצועות קדם: (104011 או 104013 או 104020 או 104022 או 104282)**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

אכסטרמום של אינטגרלים, משוואות אוילר-לגרנז', שימושים לגיאומטריה ומכניקה, תורת הוריאציה השניה, תורת המילטון-יעקובי, בעיות בבקרה אופטמלית.

106395 תורת הפונקציות 2

3 - - - 5 ב 3.0

מקצועות קדם: 104122**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

פיתוח פונקציות לטור ולמכפלה. פונקציות שלמות. המשכה אנליטית. משפחות נורמליות. המשפט של ויירשטרס. משפט העתקה של רימן. נוסחת שוארץ-כריסטופל. פונקציות הרמוניות. בעית דיריכלה. המידה ההרמונית. פונקציות אליפטיות. משפט המונודרומיה. משפט פיקר.

106396 תורת הגרפים

לא יתן השנה

3 - - - 5 3.0

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

מושגים יסודיים. קשירות. מסלולי אוילר ומעגלי המילטון. עצים. גרפים דו-צדדיים, כיסויים והתאמות. משפט הול. שימושים למטריצות. משפטים של קניג, מנר, דילורת ורמזי. גרפים כיווניים גרפים מישורניים. נוסחת אוילר. ממשט קורטובסקי. מספרים כרומטיים, חבורות וגרפים. ספירה. זרימה ברשתות ומשפט הזרימה המכסימלית והחתך המינימלי. שיטות הסתברותיות, משפט הגרף המושלם.

106397 תורת המספרים

3 - - - 4 ב קמ 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

פונקציות אריתמטיות. קונגראנציות, שרשים פרימיטיביים, הדדיות ריבועית. הפונקציה של רימן, פונקציות L של דיריכלה, מספרים ראשוניים בסדרה חשבונית. משוואות דיופנטיות. תורת גאוס של תבניות ריבועיות בינריות.

106398 טופולוגיה אלגברית 2

3 - - - 4 ב 3.0

מקצועות קדם: 106383**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

1. תורת הקוהומונולוגיה: מכפלות הספל והכובע, חוג הקוהומונולוגיה, נוסחת קונט, משפט המקדמים האוניברסלים, דואליות של פואנקרה ואלכסנדר. 2. תורת ההומוטופיה: חבורות ההומוטופיה, משפט הורייביץ, הומוטופיה של די סיבים, משפט וייטהד ותאוריית המניעה.

106400 משוואות אינטגרליות

לא יתן השנה

3 - - - קמ 3.0

מקצועות קדם: 104285**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

משוואות אינטגרליות לינאריות מסוג שני עם גרעין מנוון וגרעין רציף. גרעין בעל סינגולריות חלשה. משוואות וולטרה. משוואות מסוג ראשון. הגרעין של הילברט-שמידט. משפטי פרדהולם. תורה ספקטרלית של אופרטורים אינטגרליים. משוואות אינטגרליות עם גרעין סימטרי. קשרים עם משוואות דיפרנציאליות רגילות וחלקיות. משוואות סינגולריות לא-לינאריות.

106401 יריעות דיפרנציאליות 2

לא יתן השנה

3 - - - 5 3.0

מקצועות קדם: (106383 ו- 106723)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

משוואות דיפרנציאליות רגילות על יריעות. סוגרי לי של שדות וקטוריים. אגדי סיבים ואגדים וקטוריים, סיבויים ופולינציות. משפט פרובניוס. תבניות דיפרנציאליות - סקירה. נגזרת לי, נוסחת קרטן לנגזרת לי של תבנית דיפרנציאלית. אינטגרציה של תבניות דיפרנציאליות מעל שרשראות, משפט סטוקס עבור שרשראות. הומונולוגיות וקוהומונולוגיות סינגולריות של יריעות - סקירה כללית. קוהומונולוגיות דה ראם. למת פואנקרה. תורות קוהומונולוגיה אחרות ליריעות (צ'יך, אלכסנדר-ספנייר וכד'). אלומות על יריעות, קוהומונולוגיה אלומה. איזומורפיזמים בין תורות קוהומונולוגיה שונות. משפט דה ראם. איזומורפיזם פואנקרה בין הומונולוגיות לקוהומונולוגיות של יריעות, הקשרים בין מכפלת קאפ בקוהומונולוגיות סינגולריות, מכפלה חיצונית של תבניות דיפרנציאליות ומכפלת חיתוך בהומו לוגיות.

106402 נושאים נבחרים בתורת הקירובים

לא יתן השנה

3 - - - - קמ 3.0

מקצועות קדם: 106320**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

קירובים לינאריים ולא לינאריים במחלקות שונות. פונקציות עקמה, גמה-פולינומים, קירובים רציונליים.

106403 סמינר בתורת הקירובים

לא יתן השנה

2 - - - - קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**106404 סמינר באלגברה 1**

2 - - - - ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

תורת המספרים האלגברית ממשפט פיתגורס, דרך בעית פרמה ועד היום.

106405 סמינר באלגברה 2

2 - - - - א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

תורת המספרים האלגברית ממשפט פיתגורס, דרך בעית פרמה ועד היום.

106406 סמינר בתורת הפונקציות 1

לא יתן השנה

2 - - - - 2.0

מקצועות קדם: 104122**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

פונקציות פשוטות בעיגול היחידה, התנהגות שפה של פונקציות פשוטות. העתקות קואזי קונפורמיות.

106407 סמינר בתורת הפונקציות 2

לא יתן השנה

2 - - - - 2.0

מקצועות קדם: 104122**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

לימוד פרקים נבחרים בתורת הפונקציות. הסמינר מיועד להקנות לסטודנט נסיון בקריאה עצמית של חומר מתמטי, הבנתו והרצאתו המסודרת.

106409 סמינר במשוואות דיפרנציאליות חלקיות 1

2 - - - - ב 2.0

מקצועות קדם: 104030**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

משוואות אליפטיות ופרבוליות, משפטי מכסימום, אי-שוויון הרנק ושימושים.

106410 סמינר במשואות דיפרנציאליות חלקיות 2

2 - - - א 2.0

מקצועות קדם: 104030

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

106411 תורת החבורות

לא ינתן השנה

3 - - - 5 קמ 3.0

מקצועות קדם: (104171 ו- 104172)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

חבורות פתירות ונילפוטנטיות. חבורות סופיות פשוטות: וחבורות הלינאריות

הקלסיות. חבורות חפשיות, יוצרים יחסים מגדירים. הרחבות של חבורות.

106413 משוואות דיפרנציאליות חלקיות

3 - - - 5 א 3.0

מקצועות קדם: (104030 ו- 104165)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

משוואות אליפטיות: משוואות מסדר שני, עקרון המכסימום, משפטי קיום

ויחידות, משוואות מסדר גבוה יותר, קיום פתרונות חלשים ומשפטי רגולריות.

משוואות היפרבוליות: בעיות מוצגות היטב, אינטגרל האנרגיה, משפטי קיום

ויחידות.

106414 סטטיסטיקה מתמטית ושיטת מונטה קרלו

לא ינתן השנה

3 - - - 5 קמ 3.0

מקצועות קדם: (104034 או 104222)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

106415 שיטות נומריות במד"ר

לא ינתן השנה

3 - - - 6 א 3.0

מקצועות קדם: (104283 ו- 104285)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

בקורס זה נטפל בפתרונות נומריים של משוואות דיפרנציאליות רגילות. המטרה

היא לטפל גם בבעיות התחלה וגם בבעיות שפה, הן עבור משוואות סקלריות והן

עבור מערכות. שיטות הפתרון תתבססנה בעיקר על הפרשים סופיים.

106416 שיטות נומריות במד"ח

4 - - - 6 ב 4.0

מקצועות קדם: 104030

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

בקורס זה נטפל בפתרונות נומריים של בעיות שפה עבור משוואות דיפרנציאליות

חלקיות מטפוס אליפטי, ובעיות התחלה עבור משוואות דיפרנציאליות חלקיות

מטפוס היפרבולי ופרבולי. במסגרת הקורס נעסוק גם במשוואות סקלריות וגם

במערכות, כאשר הכוונה היא לטפל גם במקרה הלינארי וגם במקרה הלא-

לינארי.

106420 שיטות במשואות דיפרנציאליות רגילות

לא ינתן השנה

3 - - - 5 קמ 3.0

מקצועות קדם: 104285

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

106422 סמינר בדיסטריוציות

לא ינתן השנה

2 - - - 2.0

מקצועות קדם: 104165

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים נבחרים בדיסטריוציות.

106423 גיאומטריה קומבינטורית

לא ינתן השנה

3 - - - 6 א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים נבחרים בגיאומטריה קומבינטורית.

106424 שיטות במשואות דיפרנציאליות לא לינאריות

לא ינתן השנה

3 - - - 5 א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

משוואות לא לינאריות מסדר ראשון. פסים קרקטריסטיים ופתרונות כללים.

חוקי שימור לא לינאריים, פתרונות חלשים קיום ויחידות. תנאי אנטרופיה.

מבוא לשיטות פתרון נומריות ושימושם לתורת הזרימה. משוואות אליפטיות לא

לינאריות בצורת דיברגנס. נושאים לפי בחירת המרצה.

106425 סמינר בחבורות טופולוגיות

2 - - - 2.0 א

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים נבחרים.

106426 סמינר באופרטורים

לא ינתן השנה

2 - - - 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים נבחרים.

106427 סמינר בגיאומטריה

לא ינתן השנה

2 - - - 2.0

מקצועות קדם: 104168 או (104171 ו- 104172)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

106428 סמינר באנליזה לא-לינארית

לא ינתן השנה

3 - - - 2 קמ 2.0

מקצועות קדם: 104276

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

נושאים נבחרים באנליזה לא לינארית ושימושיה.

106429 תהליכים סטוכסטיים

3 - - - 3 ב קמ 3.0

מקצועות קדם: (104165 ו- 104222)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

דרישת קדם: ידיעה של הסתברות בסיסית ושל תורת המידה. 1. מרטינגלים

בזמן בדיד ורציף. 2. תנועת בראון ותכונותיה, רציפות, אי-גזירות, התפלגות

האפסים, חוק הלוגריתם האיטרטיבי, עקרון השיקוף. 3. תהליכים מרקוביים

ויוצרים. ייצוג הסתברותי לפתרונות של משוואות דיפרנציאליות חלקיות. 4.

אינטגרלים סטוכסטיים ומשוואות דיפרנציאליות סטוכסיות.

106430 אנליזה לא לינארית

3 - - - 3 א 3.0

מקצועות קדם: (104165 או 104276)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

חשבון דיפרנציאלי במרחבי בנך, משפט הפונקציות הסתומות. תורת הדרגה,

משפטי נקודות שבת, תורת הביפורקציה. שיטת ליאפונוב-שמידט, משפטי

קרטנסלסקי ורבינוביץ. נקודות קריטיות ומשפטי קיום של נקודות קריטיות.

התורה האלמנטרית של אופרטורים מונטוניים.

106431 משטחי רימן

3 - - - 3 ב קמ 3.0

מקצועות קדם: 104122

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

משטחי רימן, משטחי כיסוי, פונקציות ודיפרנציאלים על משטחי רימן. תורת

היוניפורמיזציה, חבורות של העתקות מביוס.

106432 הצגות של החבורה הסימטרית

לא יתן השנה

3 - - - 3.0

מקצועות קדם: 104168 או (104171 ו-104172)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מחלקות צמידות, תת חבורות YOUNG, טבלאות YOUNG, הצגות רגילות וקרקטרים של החבורה הסימטרית, הצגות התמורה המושרית מתת חבורות YOUNG, נוסחאות רקורסיה להצגות אי פריקות. כלל YOUNG, כלל LITTLEWOOD RICHARDSON מודולי SPECHT ומודולי WEIL הצגות GL (F,N).

106433 נושאים באנליזה פונקציונלית

3 - - - ב קמ 3.0

מקצועות קדם: 104276

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

פרקים נבחרים באנליזה פונקציונלית ובשימושה.

106434 סטטיסטיקה מתמטית

לא יתן השנה

3 - 1 - 3.5

מקצועות קדם: (104222 או 104034)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ניסוח של בעיה, סוגים שונים של אמדנים פרמטריים, אי שיון CRAMER RAO. תורת התסוגה וניסויים אופטימליים בעית הקטנת השונות של אמדני מונטה-קרלו. סטטיסטיקות לא-פרמטריות.

106435 נושאים בתורת האופרטורים

3 - - - ב 3.0

מקצועות קדם: 104276

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

פרקים נבחרים בתורת האופרטורים הליניארים והלא-ליניאריים ובשימושה.

106500 מערכות דינמיות

לא יתן השנה

3 - 1 - 3.5

מקצועות קדם: 104285

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מושגים בסיסיים - זרימות וזרימות למחצה, קבוצות אינווריאנטיות, קבוצות גבול-W, קבוצות גבול -, אטרקטורים. דוגמאות עקריות - משוואות דיפרנציאליות אוטונומיות, משוואות דיפרנציאליות תלויות בזמן. יציבות ומחזוריות - פונקציות כמעט מחזוריות, תנועה ריקורנטית, יציבות פואסון, יציבות ליאפונוב. המבנה של קבוצות גבול-W. שימושים למשוואות דיפרנציאליות - עקרון האינווריאנטיות של LA SALLE, משוואות גבולות. מידות אינווריאנטיות ותורה ארגודית.

106501 הבסיס המתמטי להערכת סיכויי מימון

לא יתן השנה

3 - 1 - 3.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

המתמטיקה שבבסיס תכניות חסכון והלוואות. הסיכון שבהפקת תשלומים לתכנית. הבסיס המתמטי של קרן חסכון למקרה חיים ושל קרן חסכון למקרה מוות. תכניות ביטוח לכל החיים וביטוח מעורב לסוגי. תכניות פנסיה. הערכת הוצאות בתוכנית במונחי ריבית. פרמיות, רוברות, ערך פדיון וערך מסולק של תכניות.

106702 פרקים נבחרים באלגברה

לא יתן השנה

3 - - - 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

1. חבורות אלגבריות אפיניות, אלגבראות-לי המצורפות, מרחבים הומוגניים, תת-חבורות פתירות, תת-חבורות בורל, רכזים של טוריסים, מבנה חבורה רדוקטיבית. 2. ההצגות האי פריקות של חבורות פשוטות למחצה מעל שדה עם מצוין 0, תכניות בילינאריות המצורפות. 3. מבוא להצגות מודולריות.

106716 פרקים נבחרים בקומבינטוריקה

3 - - - א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

106723 יריעות דיפרנציאליות

3 - - - א 3.0

מקצועות קדם: (104168 ו-104282) או (104171 ו-104172 ו-104282)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יריעות דיפרנציאליות, דרגה אמרסיות, פונקציות והעתקות דיפרנציאליות. תת יריעות, שדות ווקטוריים על יריעות, קו ווקטורים משיקים, שדות נוריים, אלגבראות חיצוניות. חלוקת יחידה ושימושים, גזירה חיצונית.

106725 אלגברה מולטילינארית

לא יתן השנה

3 - - - 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

פונקציות מולטילינאריות, מכפלות טנזוריות של מרחבים לינאריים. ושל אופרטורים לינאריים, פונקציות מולטילינאריות. סימטריות ומחלקות סימטריה של טנזורים, טרנספורמציה מושרית, אלגברה טנזורית.

106742 פרקים נבחרים בתורת ההסתברות

לא יתן השנה

3 - - - קמ 3.0

מקצועות קדם: 104222

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

106800 נושאים בתורה הארגודית

3 - - - ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים נבחרים בתורה ארגודית ושימושה.

106801 נושאים באופטימיזציה וקמירות

לא יתן השנה

3 - - - 3.0

מקצועות קדם: 104193

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים נבחרים בקמירות ואופטימיזציה ושימושה.

106802 נושאים בתורת ההצגות

3 - - - א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים נבחרים בתורת ההצגות ושימושה.

106803 נושאים בגאומטריה

3 - - - ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים נבחרים בגאומטריה ושימושה.

106916 בעיות וריאציה

לא יתן השנה

3 - - - 3.0

מקצועות קדם: 104165

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

טפול בבעיות אקסטרמליות בשיטות קמירות. שיטת הדואליות ושיטת הרלקסציה. דיוו בדוגמאות שונות (הקשורות בבעיות במד"ח. בעיות זרימה וכו') תוך יישום השיטות הנ"ל. תאור בעית הומוגניזציה ודוגמאות.

106920 תורת הפונקציות הגיאומטרית

לא יתן השנה

3 - - - 3.0

מקצועות קדם: 104122

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

פונקציות פשוטות, מחלקת S. משפט השטחים. אי שוויונות גרונסקי. משפט דה-ברנז'. סרודניציה. סימטריזציה. הרחבת פואנקרה. משפט יורגנסן.

106921 שיטות הסתברותיות בקומבינטוריקה

לא יתן השנה

3 - - - - 3.0

מקצועות צמודים: 104222

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

שמושים ללינאריות התוחלת: מספרי רמזי ותחרויות. שיטות ההשמטה והמומנט השני. אי שיוונים להטיות גדולות ושמושים למספר הכרומטי. גרפים מקריים. הלמה הלוקלית. שיטות רנדומיות למחצה - משפט רודל.

106922 פונקציות מרוכבות של מספר משתנים מרוכבים 2

לא יתן השנה

3 - - - - 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

פתרון בעית עבור תחום פסבדו-קמורי הערכות L 2 עבור האופרטור משפטי קיום ורגולריות. תכונות לוקליות של פונקציות הולומורפיות: חוג הנבטים של פונקציות הולומורפיות, משפט ההכנה של וירשטרס. אלומות (SHEAVES), רזולבנטות, קוהומולוגיה. אלומות אנליטיות קוהרנטיות על יריעות שטיין.

106925 נושאים נבחרים בחבורות אלגבריות

3 - - - - 3.0 ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים מתקדמים בחבורות אלגבריות אשר יקבעו מחדש בכל פעם שהקורס יוצע.

106926 נושאים נבחרים בתורת המספרים 1

לא יתן השנה

3 - - - - 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים מתקדמים בתורת המספרים אשר יקבעו מחדש בכל פעם שהקורס יוצע.

106927 נושאים נבחרים בתורת המספרים 2

3 - - - - 3.0 ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים מתקדמים בתורת המספרים אשר יקבעו מחדש בכל פעם שהקורס יוצע.

106928 נושאים נבחרים בקומבינטוריקה 2

3 - - - - 3.0 ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים מתקדמים בקומבינטוריקה אשר יקבעו מחדש בכל פעם שהקורס יוצע.

106929 נושאים נבחרים באנליזה 2

3 - - - - 3.0 ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים מתקדמים באנליזה אשר יקבעו מחדש בכל פעם שהקורס יוצע.

106930 נושאים נבחרים באלגבראות 1

לא יתן השנה

3 - - - - 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים נבחרים אשר יקבעו מחדש בכל פעם שהקורס יוצע.

106931 נושאים נבחרים באלגברה 1

3 - - - - 3.0 א

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים מתקדמים באלגברה אשר יקבעו מחדש בכל פעם שהקורס יוצע.

106932 נושאים נבחרים באלגברה 2

לא יתן השנה

3 - - - - 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים מתקדמים באלגברה אשר יקבעו מחדש בכל פעם שהקורס יוצע.

106933 נושאים נבחרים בטופולוגיה 2

3 - - - - 3.0 ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים מתקדמים בטופולוגיה אשר יקבעו מחדש בכל פעם שהקורס יוצע.

106934 נושאים נבחרים בגאומטריה אלגברית

לא יתן השנה

3 - - - - 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים מתקדמים בגאומטריה אלגברית אשר יקבעו מחדש בכל פעם שהקורס יוצע.

106935 נושאים נבחרים בהסתברות

3 - - - - 3.0 א

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים מתקדמים בהסתברות אשר יקבעו מחדש בכל פעם שהקורס יוצע.

106936 נושאים נבחרים באנליזה מתמטית 3

3 - - - - 3.0 א

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים נבחרים באנליזה מתמטית אשר יקבעו מחדש בכל פעם שהקורס יוצע.

106937 נושאים נבחרים באנליזה מתמטית 4

3 - - - - 3.0 ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים נבחרים באנליזה מתמטית אשר יקבעו מחדש בכל פעם שהקורס יוצע.

106940 סמינר בלוגיקה

לא יתן השנה

2 - - - - 2.0

מקצועות קדם: 106156

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

לימוד פרקים נבחרים בתורת הלוגיקה.

106941 סמינר באנליזה

לא יתן השנה

2 - - - - 2.0 קמ

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

נושאים באנליזה אשר יקבעו מחדש בכל פעם שהקורס יוצע.

106942 אנליזה פונקציונלית

3 - - - - 3.0 א

מקצועות קדם: 104276

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מרחבי בנך, המרחב הצמוד, משפט BAIRE ומשפט ההעתקה הפתוחה, משפט אורבך הלמה של ריס, משפט האן-בנך, רפלקסיביות, התכנסות חלשה, משפט הגרף הסגור. אפיון (KJC), משפט אלאגול, קריין-מילמן. מטריזביליות של טורולוגיות חלשות, אלגבראות בנך, ספקטרום, אידיאלים, חשבון הולומורפי, אלגברה (XJC) אלגבראות בנך אבליות, העתקת גלפנד.

106950 נושאים נבחרים בתורת המשחקים

3 - - - - 3.0 א 6

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הסילבוס יקבע בכל פעם שהקורס יתן.

106960 מערכות דינמיות 1 דינמיקה המלטונית

לא יתן השנה

3 - - - - 3.0 3

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

משוואות המכניקה הקלאסית, פורמליזם של לגרנזי והמילטון. גיאומטריה סימפלקטית. טרנספורמציות קנוניות ופונקציות יוצרות. שיטת המילטון יעקובי, מערכות אינטגרליות, סטוכסטיזציה ויסודות KAM.

106970 מערכות דינמיות 2 תורה היפרבולית

לא יתן השנה

3 - - - - 3.0 3

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

היפרבוליות במידה שווה ולא במידה שווה, מערכות אנוסוב. העתקות A, תכונות ארגודיות, מידת גיבס. אנטרופיה מטריית וטופולוגית. דינמיקה סימבולית, אקספוננט ליאפונוב, גיאומטריה של אטרקטורים מוזרים. העתקות על האינטגרל הנורמליזציה.

108324 יסודות האנליזה המודרנית להנדסת חשמל

1 2 - - א 2.5

מקצועות קדם: (104011 או 104013 או 104020 או 104022 או 104281)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מושגים מתורת הקבוצות. קבוצות קומפקטיות. פרפקטיות וקשירות. מרחבים מטרים. סדרות וטורים במרחבים מטרים. השלמה של מרחב מטרי. רציפות, קומפקטיות וקשירות. אינטגרל רימן-סטילטס. מידת לבג, אינטגרל לבג ומשפטי התכנסות. משפט ASCOLI-AZELA ומשפט סטון - וירשטראס.

108327 אנליזה פונקציונלית להנדסת חשמל

1 2 - 3 ב קמ 2.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מרחבים נורמים. מרחבי הילברט. אופרטורים לינאריים. אופרטורים צמודים. אלמנטים של תורה ספקטראלית במרחבי הילברט. שימושים.

108371 אנליזה הרמונית מופשטת

3 - - - א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

108376 מתמטיקה למדעי החברה 1

לא ינתן השנה

1 2 - - א 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 094439, 090110

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תורת הקבוצות (איחוד, חיתוך, הפרש, משלים). אלגברה לינארית: וקטורים, מטריצות, דטרמיננטים. מערכות משוואות לינאריות. טרנספורמציות לינאריות. גרעין ותמונה. ערכים עצמיים, וקטורים עצמיים. שימושים במדעי החברה.

108377 מתמטיקה למדעי החברה 2

לא ינתן השנה

1 2 - - א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מושגי יסוד בחשבון דיפרנציאלי. שימושים. חשבון אינטגרלי. שימושים.

108504 הצגות של חבורות

לא ינתן השנה

3 - - - 5 קמ 3.0

מקצועות קדם: 104168 או (104172 ו- 104173)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

108709 פרקים נבחרים בתורת המטריצות

לא ינתן השנה

3 - - - קמ 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

108724 מרחבי אינטרפולציה ושימושיהם

לא ינתן השנה

3 - - - קמ 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

משפטי ריס-תורין ומרסינקייביץ, אינטרפולציה ממשית ומרוכבת והקשרים ביניהן, שימושים לאנליזה הרמונית, חבורות למחצה של אופרטורים, תורת הקירובים ומכניקה קוואנטית.

108733 סמינר בתורת הגרפים

לא ינתן השנה

2 - - - קמ 2.0

מקצועות קדם: 104286

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

108739 תורת הקשרים

לא ינתן השנה

3 - - - קמ 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

התורה הקלסית של קשרים. סינגולריות של היפר-משטחים קומפלקסיים, מערכות דינמיות, תורת תרסטון של דיפאומורפיזמים של משטחים.

108911 נושאים נבחרים בטופולוגיה

3 - - - ב 3.0

מקצועות קדם: 104142

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים מתקדמים בטופולוגיה אשר יקבעו מחדש בכל פעם שהקורס יוצע.

108912 נושאים נבחרים בתורת הבקרה

לא ינתן השנה

3 - - - א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים מתקדמים בתורת הבקרה אשר יקבעו מחדש בכל פעם שהקורס יוצע.

108915 נושאים נבחרים במשוואות דיפרנציאליות חלקיות

3 - - - ב 3.0

מקצועות קדם: 104030

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים מתקדמים במשוואות דיפרנציאליות חלקיות אשר יקבעו מחדש בכל פעם שהקורס יוצע.

108930 סדנא במתמטיקה 1

לא ינתן השנה

3 - - - א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

בסדנא יטופלו שטחים שונים של המתמטיקה בדרך של הצגת בעיות ופתרון מודרך שלהן. הנושאים שייבחרו יהיו בשטחים מרכזיים במתמטיקה מתוך הדגשה על שטחים קלאסיים ואינטרדיסציפלינאריים. הנושאים בהם יטפלו בסדנא יהיו שונים כל פעם שהסדנא תינתן.

108940 נושאים נבחרים במשו' דיפ' חלק' 2

לא ינתן השנה

3 - - - 5 קמ 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הסילבוס יקבע בכל פעם שהקורס ינתן.

109001 דיסטרטובוציות, התמרת פוריה ושימושיהם

לא ינתן השנה

3 - - - א 3.0

מקצועות קדם: (104165 או 104276)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

(19) מתמטיקה שימושית**196001 סמינר במתמטיקה שימושית 2**

2 - - - א 2.0

מקצועות קדם: (034013 או 104191)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

נושאים נבחרים במתמטיקה שימושית.

196004 פתרון נומרי של משוואות דיפרנציאליות חלקיות

לא ינתן השנה

3 - - - 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 236336

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס זה נותן שיטות הפרשים לפתרון נומרי של משוואות דיפרנציאליות חלקיות. הפרקים הבאים יכללו בקורס: משוואות פרבוליות. משוואות החום. שיטות מפורשות וסתומות. אנליזה של התכנסות ויציבות. משוואות אליפטיות, משוואות LAPLACE ו-POISSON, שיטות איטרטיביות, JACOBI, A.S.I. S.O.R. GAUSS-SEIDEL, משוואות היפרבוליות, משוואות הגלים. שיטות מפורשות וסתומות. שיטת האופייניים.

196005 תנודות בלתי לינאריות

לא ינתן השנה

2 - - - 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ויברציות לינאריות, תאורית פלוקה, מערכות אוטונומיות דו-מימדיות, תנודות חפשויות מאולצות של מערכות עם כח משמר בלתי לינארי, תנודות המקימות את עצמן, תנודות דועכות. דוגמאות ממערכות מכניות ומערכות חשמל כולל משוואות כמו ואן דר פול, ריילי והיל. מחזורי גבול. תאורית לינרד. מבוא למערכות אוטונומיות ובלתי אוטונומיות. פרקים נבחרים.

196006 זרימות אטיות

לא ינתן השנה

3 - - - 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא, משוואות הזרימה, משוואות סטוקס, תנאי שפה. פתרונות מדויקים. פתרונות כלליים. חוק ההפוך, עקרונות וריאציוניים, פרדוקסים, תנועת חלקיק, זרימה מסביב כדור וגליל, קרוב OSEEN ופתרונות מתואמים, חלקיק בעל צורה כללית. מיפוי קונפורמי. הצגות אינטגרליות פתרונות סינגולריים. בועות וטיפוח. שימושים בביולוגיה והנדסה.

196007 גלים בזורמים

3 - - - ב 3.0

מקצועות קדם: (034013 או 104191)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

גלים אורכיים: גלי קול לינאריים, אנרגיה ושטף אקוסטיים, מקורות קול פשוטים. תנועות לא לינאריות בגלי קול (גלי הלם) ובגלים ארוכים בתעלות (זנקים הידרואליים) גלים רוחביים בתווך הומוגני ואיזוטרופי. גלי מים, קשר דיספרסיה, בעית התחלה, התנהגות אסימפטוטית, מהירות החבורה והתפשטות אנרגיה, גלים תמידיים. גלים רוחביים בתווך שאינו הומוגני ואיזוטרופי: גלי כובד פנימיים, השפעות חוסר הומוגניות - גזירה של מהירות ותדירות ברנט - וויסלה משתנה. זרמים תמידיים שנוצרים כתוצאה מדעיכה של גלים.

196008 תורת היציבות ההידרודינמית

לא ינתן השנה

3 - - - 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יציבות להפרעות קטנות: בעית תנאי התחלה ומודים נורמליים, קשר הדיספרסיה במישור המורכב, אי יציבות מוסעת ואי יציבות מוחלטת. שיקולים אנרגטיים, תנאים הכרחיים ומספיקים ליציבות. חסמים למהירות הפזה וקצב הגידול. יציבות להפרעות סופיות: התורה הלא לינארית החלשה, הגישה האנרגטית האינטגרלית, שכבות קריטיות צמיגות ולא לינאריות. יציבות של זרימות לא מקבילות.

196009 פרקים נבחרים באנליזה נומרית

לא ינתן השנה

3 - - - קמ 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תכונות אלמנטריות של דיסטריבוציות. דיסטריבוציות עם תומך קומפקטי. קונבולוציה. קרובים באמצעות פונקציות חלקות. טרנספורם פוריה של דיסטריבוציות. נגזרות חלשות ומרחבי סובולב. משפטי שיקון, משפט רליך. משפט עקבה, המרחבים SH עבור S ממשי.

196010 תורת הבקרה א'

לא ינתן השנה

2 - - - 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מושגים בסיסיים, ניסוח של בעית בקרה, מושג הקונטרולביליות, בקרה אופטימלית סקירה של משוואות דיפרנציאליות לינאריות, מושג האובזרביליות אופרטור משחזר, קונטרולביליות ודואליות, פונקציות העברה עיקרון ה-BANG-BANG יציבות אסימפטוטית ומשוואות ליאפונוב המטריצית, ייצוב דרך משווא ליניארי צורות בקרה קנוניות, הקצאת ערכים עצמיים.

196011 תורת הבקרה ב'

לא ינתן השנה

2 - - - 3.0

מקצועות קדם: 196010

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

בקרה עם קריטריון לינארי ריבועי: בקרה על קטע זמן סופי, בקרה על קטע זמן אינסופי, משוואות ריאקטי הדיפרנציאלית והאלגברית. עקרון המכסימום של פונטריאגין: ניסוח עקרון המכסימום עבור מערכות אוטונומיות, דוגמאות, גישה היוריסטית של תכנון דינמי, הוכחת עקרון המכסימום.

196101 מבוא למכניקת זורמים

3 - - - א 3.0

מקצועות קדם: (104030 או 104218 או 104223 או 104228)

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 058127,016206

מקצועות זהים: 106101

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תכונות פיזיקליות של זורמים: מאמץ, תופעות מעבר, מתח פנים, קינמטיקה, פונקציות זרם, הצגה של שדה המהירות, סינגולריות, דינמיקה, מאמץ ניוטוני, משוואות נוויה סטוקס, זרימה בלתי דחיסה, זרימת חד כוונתית, דמיות דינמית, זרימות סיכה: קרוב שכבה דקה, זרימות סטוקס: סימטריה, הפיכות, אינווריאנטים, פונקציית גרין, פרדוקסים, סימטריה טנסורית, הצגה אינטגרלית.

196105 אופרטורים ליניאריים דיפרנציאליים

לא ינתן השנה

3 - - - 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

התורה החדשה של בעיות שפה עבור משוואות דיפרנציאליות לינאריות. אופרטורים פסאודו דיפרנציאליים.

197008 נושאים נבחרים במתמטיקה שימושית

3 - - - א 3.0

מקצועות זהים: 198008

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים מתקדמים במתמטיקה שימושית אשר ייקבעו מחדש בכל פעם שהקורס יוצע.

197009 נושאים נבחרים במתמטיקה שימושית 2

3 - - - ב 3.0

מקצועות קדם: 104192

מקצועות זהים: 198009

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים מתקדמים במתמטיקה שימושית אשר ייקבעו מחדש בכל פעם שהקורס יוצע.

197010 נושאים נבחרים במתמטיקה שימושית 3

3 - - - א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים נבחרים במתמטיקה שימושית אשר ייקבעו מחדש בכל פעם שהקורס יוצע.

197011 נושאים נבחרים במתמטיקה שימושית 4

3 - - - - א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים נבחרים במתמטיקה שימושית אשר יקבעו מחדש בכל פעם שהקורס יוצע.

197012 דו"ח סגל מחקר**לא ינתן השנה**

1 - - - - 1.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**הציון במקצוע עובר/נכשל**

הרצאות סמינריוניות של חברי סגל וסטודנטים לתארים גבוהים על מחקר עדכני של הועדה הבין יחידתית למתמטיקה שימושית.

197013 דו"ח סגל מחקר**לא ינתן השנה**

1 - - - - 1.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**הציון במקצוע עובר/נכשל**

הרצאות סמינריוניות של חברי סגל וסטודנטים לתארים גבוהים על המחקר עדכני של הועדה הבין יחידתית למתמטיקה שימושית.

198001 שיטות אסימפטוטיות 1

3 - - - - א 3.0

מקצועות קדם: 104122**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

פתוחים אסימפטוטיים, שיטת לפלס לאינטגרלים, שיטת המורד התלול, שיטת הפזה הסטציונרית, שימושים בהתמרות אינטגרליות ושימושים לפונקציות מיוחדות. משוואות דיפרנציאליות רגילות, שיטת ליוביל-גרין (WKB) משוואות דיפרנציאליות עם פרמטר, תופעת סטוקס, נקודות מעבר, נוסחות קישור, שימושים לפונקציות מיוחדות.

198002 שיטות אסימפטוטיות 2

3 - - - - ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא: הפרעה קטנה בפרמטר במשוואות, הפרעה קטנה במשתנה הבלתי תלוי, הערכות אסימפטוטיות ושימושים. יחסי סדר, פתוחים אסימפטוטיים. הפרעה רגולרית למשוואות אלגבריות ומשוואות דיפרנציאליות רגילות. תורת ההפרעות הסינגולריות, בעיות שפה, שכבות גבול ופתוחים אסימפטוטיים מתואמים במשוואות דיפרנציאליות רגילות. בעיות התחלה במשוואות דיפרנציאליות רגילות, שיטת פואנקרה לייטהיל, שיטת הסקלות המרובות, שיטת פתוח הנגזרת. יישום השיטות לבעיות במשוואות דיפרנציאליות חלקיות. שימושים בבעיות זרימה.

198003 שיטות במשוואות דיפרנציאליות חלקיות**לא ינתן השנה**

2 1 - - - קמ 3.0

מקצועות קדם: (104030 או 104122 או 104270)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הפרדת משתנים ושיטות התמרה אינטגרליות בפתרון משוואות דיפרנציאליות חלקיות - התמרות פוריה, לפלס, הנקל, מלין. פונקציות גרין ושימושים במשוואות אליפטיות, היפרבוליות ופרבוליות. שיטות וריאציה, גלי הלם.

198004 זורמים סובבים מרובדים**לא ינתן השנה**

3 - - - - 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תאור כללי של זרימות פלנטריות, משוואות התנועה ביחס למערכת ייחוס לא-אינרציאלית מסתובבת. צירקולציה, ערבוליות, ערבוליות פוטנציאליות, טמפרטורה פוטנציאלית. הקירוב ההידרוסטטי והקירוב הגיאוסטרופי. משפט טילור פראודמן. הנייון של הקרוב הגיאוסטרופי והסרתו על-ידי כוחות צמיגות (שכבות אקמן) וכוחות אינרציאליים (הקירוב הכמעט גיאוסטרופי). זורמים הומוגניים ומרובדים. גלי רוסבי ברוטרופיים וברוקליניים - אינטראקציות לא ליניאריות ויציבות.

198005 פרקים מתקדמים בגלי זורמים**לא ינתן השנה**

3 - - - - 3.0

מקצועות קדם: 196007**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

ידונו פרקים מתקדמים של גלים בזורמים תוך הדגשת כלליות התופעות ויישומן לשטחי ההנדסה, הפיסיקה, המטאורולוגיה והאוקיאנוגרפיה. הנושאים הנבחרים כוללים: שימושים של תורת גלי המים הלינארית בבעיות של הנדסה ימית והנדסת אוניות, תורת גלי מים לא לינאריים ושימושיה בהנדסת חופים ובחזיון גלים. סוליטונים, גלים בפלסמה, דינמיקה של גלי הלם, תופעות גליות במעבר חום לא לינארי, תופעות גליות באטמוספירה ובאוקיינוסים, בעיות תהודה של גלים. סטודנטים יהיו חופשיים להציע ולהתעמק בנושאים אחרים הקשורים בתופעות מתקדמות של גלים בזורמים.

198006 נושאים נבחרים במכניקת הרצף 1**לא ינתן השנה**

3 - - - - 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**הציון במקצוע עובר/נכשל**

נושאים מתקדמים במכניקת הרצף אשר ייקבעו מחדש בכל פעם שהקורס יוצע.

198007 אנליזת דמיות**לא ינתן השנה**

3 - - - - 5 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

רקע היסטורי ומוטיבציה, חבורת לי התלויה בפרמטר אחד, יסום לבעית שכבת גבול. משוואות רגילות, חבורות לי, משוואות אפניות, אינורינטות. פתרון משוואות בלזיוס תומס פרמי ומשוואות ממברנה רדודה. משוואות חלקיות, פתרון דמיות כללי של משוואת החום, משוואת הגלים, משוואות פוקר-פלנק ומשוואת הדיפוזיה של סמולוכובסקי. יצירת פתרונות חדשים. אנליזה ממדית - משפט פאי של בקינגהם עם שימושים. טרנספורמציות מגע.

198008 נושאים נבחרים במתמטיקה שימושית

3 - - - - ב 3.0

מקצועות זהים: 197008**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

נושאים מתקדמים במתמטיקה שימושית אשר ייקבעו מחדש בכל פעם שהקורס יוצע.

198010 סוליטונים ופזור הפכי**לא ינתן השנה**

3 - - - - קמ 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא לתורת הגלים, מערכות אנטגרליות, סוליטונים, משוואות KDV, שרדינגר ו- GORDON - SINE, תורת הפזור ההפכי. סוליטונים במערכות כמעט אנטגרליות, יצירת סוליטונים.

(11) פסיקה

114027 מעבדה לפסיקה 5
 - - 8 - 8 + 4.5
מקצועות קדם: (114035 ו- 114036 ו- 115203)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 114026
מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 114250
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
**** השתתפות בהרצאת בטיחות בלייזר - תנאי הכרחי להשתתפות במעבדה.****
 ביצוע שלושה ניסויים מתוך השטחים של פסיקה גרעינית, אופטיקה ומצב מוצק.

114028 מעבדה לפסיקה 6
 - - 8 - 8 + 4.5
מקצועות קדם: (114027 או 114250)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 114029
מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 114251
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
**** השתתפות בהרצאת בטיחות בלייזר - תנאי הכרחי להשתתפות במעבדה.****
 ביצוע שלושה ניסויים מתוך השטחים של פסיקה גרעינית, אופטיקה ומצב מוצק.

114030 מעבדה לפסיקה 2 מח'
 - - 3 - 2 + 1.0
מקצועות קדם: (044102 ו- 114020 ו- 114075)
מקצועות צמודים: 114073
מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 114082, 114033
מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 114034, 114021, 114019
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
 נסויים בשטח הבליסטיקה של אלקטרונים בשדות אלקטרומגנטיים. מעגלים חשמליים בזרם חלופין (תנודות מרוסנות, זמן תהודה, אפנון והתנהגות לא ליניארית). הקה המעבדה 2/3 מהחומר הנדרש במעבדה לפסיקה מ'.

114032 מעבדה לפסיקה ח1
 - - 3 - 1 + 1.0
מקצועות קדם: 114051 או 114071
מקצועות צמודים: 114075, 114052
מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 114081, 114020, 114018
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
 הערכת דיוק מדידה וחישוב שגיאות, תנועה קווית, תנועה מחזורית, כח ואנרגיה פוטנציאלית, תנע זוויתי ומומנטי התמד.

114033 מעבדה לפסיקה ח2
 - - 3 - 1 + 1.0
מקצועות קדם: (044102 ו- 114032 ו- 114052) או (044102 ו- 114032 ו- 114075)
מקצועות צמודים: 114073, 114053
מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 114082, 114034, 114030, 114021, 114019
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
 נסויים בגלי קול ובפסיקה מודרנית, בליסטיקה של אלקטרונים בשדות אלקטרומגנטיים, תהודה במערכת חשמלית.

114034 מעבדה לפסיקה 2מפ'
 - - 3 3 - 3.0
מקצועות קדם: (044102 ו- 114020 ו- 114075) או (044102 ו- 114020 ו- 114076)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 114019
מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 114082, 114033, 114030, 114021
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
 ניסויים עם שפופרת קרן קתודה בתנועת אלקטרונים בשדות אלקטרומגנטיים, עקרון עבודה של אוסצילוסקופ. מעגלים חשמליים פשוטים בזרם ישר ובזרם חלופין, מתח צף, שנאי, מסנני תדירות, צורות ליסזי, עכבה חשמלית, תנודות חשמליות מרוסנות, תהודה במערכת חשמלית. פרויקט.

114010 תגליות מדעיות 1
 - - - - 2
 1.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 324356
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
הציון במקצוע עובר/נכשל

מקצוע זה מוצע כמקצוע בחירה חופשית לכל הסטודנטים בטכניון. מטרת ההרצאות אשר תנתנה ע"י מרצים שונים - לפרוס בצורה פשוטה את התגליות המרכזיות של המאה בתחום המדעי, את שימושיהן ואת השפעתן על עיצוב פני המאה ועל גורל המין האנושי בעתיד. הערה: אי-אפשר ללמוד 114010 ו-114011 במקביל באותו סמסטר.

114011 תגליות מדעיות 2
 - - - - 2
 1.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 324378
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
הציון במקצוע עובר/נכשל

מקצוע זה מוצע כמקצוע בחירה חופשית לכל הסטודנטים בטכניון. מטרת ההרצאות אשר תנתנה ע"י מרצים שונים - לפרוס בצורה פשוטה את התגליות המרכזיות של המאה בתחום המדעי, את שימושיהן ואת השפעתן על עיצוב פני המאה ועל גורל המין האנושי בעתיד. הערה: אי-אפשר ללמוד 114010 ו-114011 במקביל באותו סמסטר.

114014 מכניקה וגלים 3
 - - - 3
 3.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 115249, 115248, 114249, 114248
מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 114071
מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 14052, 114051, 114004, 114003, 114002
 114053, 1
 114054, 114065, 114071, 114072, 114073,

114099, 114075, 114074

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה: מיועד לסטודנטים בארכיטקטורה בלבד.

מכניקה: וקטורים: חיבור, חיסור מכפלה סקלרית ווקטורית. קינמטיקה: וקטור מקום, מהירות ותאוצה, תנועה בהשפעת כוח הכובד, תנועה מעגלית. סטטיקה: כוחות ומומנטים בשווי משקל. דינמיקה: חוקי התנועה של ניוטון לגופים נקודתיים, עבודה אנרגיה והספק, מתקף ותנע קווי. מערכות יחס: אינרציאליות, מאיצות ומסתובבות, כוחות מדומים. תנועה הרמונית: תנועה הרמונית במטוטלת מתמטית ובקפיץ, אלסטיות, תנודות מרוסנות ומאולצות. דינמיקה של גוף קשיח: מרכז מסה, משוואת התנועה לגוף קשיח, מומנט אינרציה, תנע זוויתי. גלים: סוגים ומאפיינים: גלי אורך וגלי רוחב, אורך גל, תדירות, עוצמה. תופעות: מעבר מתווך לתווך - שבירה והחזרה, התאבכות ועקיפה, גל עומד במיתר. גלי קול: התקדמות בחומרים שונים, תכונות אקוסטיות של חומרים. גלים אלקטרומגנטיים: הספקטרום האלקטרומגנטי, בעיית גל-חלקיק, פוטונים.

114020 מעבדה לפסיקה מ'
 - - 3 - 1 + 1.5
מקצועות קדם: 114071 או 114074
מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 114081, 114032
מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 114018
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
 נסויים בשטח של מכניקה קלאסית-תנועה בקו ישר, תנועה סבובית ומחזורית, חוקי שימור, תהודה, תנודות מרוסנות ומאולצות.

114021 מעבדה לפסיקה 2מ
 - - 3 - 1 + 1.5
מקצועות קדם: (044102 ו- 114020 ו- 114076) או (044102 ו- 114018 ו- 114075) או (044102 ו- 114020 ו- 114075) או (044102 ו- 114018 ו- 114076)
מקצועות צמודים: 114086
מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 114082, 114033, 114030
מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 114034, 114019
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
 נסויים בשטח של בליסטיקה של אלקטרונים בשדות אלקטרומגנטיים, מעגלים חשמליים בזרם חלופין (תנודות מרוסנות, זמן ריסון, תהודה, אפנון, התנהגות לא-ליניארית).

114035 מעבדה לפסיקה 3 - גלים

- - 3 - א 1.5

מקצועות קדם: (044102 ו- 114021 ו- 114075) או (044102 ו- 114034 ו- 114075) או (044102 ו- 114030 ו- 114075) או (044102 ו- 114021 ו- 114076) או (044102 ו- 114030 ו- 114076) או (044102 ו- 114034 ו- 114076)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

ניסויים בגלים (גלי קול, אור ומיקרו), שימוש בתופעות התאבכות, עקיפה, וקטוב למדידות ערכים פיזיקאליים שונים. אינטרפרומטר מייכלסון, מאך-זנדר, ניסוי שני סדקים, גל-בו, ספקטרוסקופיה אטומית, פיזור בראג.

114036 פסיקה סטטיסטית ותרמית

- - 2 - ב 5.0

מקצועות צמודים: 115203, 104034

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 115211

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

העקרונות של מכניקה סטטיסטית. משתנים אקראיים. צברים (מיקרוקנוני, קנוני וגרנד קנוני). חוקי התרמודינמיקה. מכניקה סטטיסטית קלאסית (גז אידאלי). מכניקה סטטיסטית קוונטית (גזים אידאליים של פרמיונים ובוזונים, קרינת גוף שחור, עיבוי בוז-איינשטיין). תורת השדה הממוצע ומעברי פזה. הפוטנציאלים התרמודינמיים והשימוש בהם (כולל יחסי מקסוול ופונקציות תגובה). משוואות מצב, מעברי פזה, דיאגרמות פזה ושינוי משקל בין פזות. מחזורים תרמודינמיים (מחזור קרנו, נצילות).

114037 מעבדה לפסיקה 4 מח'

- - 3 - א+ב 1.5

מקצועות קדם: 044102

מקצועות צמודים: 116217

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 114031

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

ניסויים בפסיקה מודרנית, (אפקט פוטו-אלקטרי, ניסוי פרנק-הרץ, תהודה מגנטית גרעינית, תהודה ספין אלקטרוני, ניסויים בפסיקה של מצב מוצק (הולכה, אפקט הול, פוטו-וולטאז), ניסויים בפסיקה גרעינית.

114051 פסיקה 1

- - 2 - א+ב+ג 2.5

מקצועות קדם: 113013

מקצועות צמודים: 104018, 104010, 104003

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 115248, 114248, 114077

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 114064, 114014, 114003, 114001

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 114074, 114071

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

*** מקצועות קדם: בחינת סיווג בפסיקה חלק א' - מכניקה או פטור ממנה. *** המקצועות מכיל נושאים במכניקה קלאסית. א. מכניקה ניוטונית: הבחנה בין כוחות פנימיים וחיצוניים, שימור אנרגיה. תנע ותנע זוויתי (למערכת חלקיקים ללא כוחות חיצוניים). דוגמאות של משוואות תנועה, טרנספורמציות גלילאיות, מערכות מואצות. ב. תורת היחסות הפרטית: מדידת מהירות האור ותכונותיה, עקרון היחסות, טרנספורמציות לורנץ, זמן עצמי, תופעת דופלר יחסותית, אנרגיה ותנע יחסותיים, פיזור, יצירה והתפרקות של חלקיקים.

114052 פסיקה 2

- 1 - א+ב+ג 3.5

מקצועות קדם: (113014 ו- 114051) או (113014 ו- 114071) או (113014)

(114077)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 115249, 114249, 114078

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 114064, 114014, 114004, 114002

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 114076, 114075, 114072

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

*** מקצועות קדם: בחינת סיווג בפסיקה חלק ב' - חשמל או פטור ממנה. *** חשמל ומגנטיות: אלקטרוסטטיקה, שדה חשמלי, חוק גאוס, פוטנציאל, קבלים וחומרים דיאלקטריים. חוק אום, מעגלי CR, שדה מגנטי, חוק אמפר, חוק פרדי, השיראות, תכונות מגנטיות של חומר, משוואות מקסוול. גלים מכניים, שרשרת אוסצילטורים, גלי רוחב במיתר, גלים אקוסטיים בנוזל או בגז, תנאי שפה, גלים עומדים: ספקטרום תדרים. גלים מתקדמים: מהירות פאזה ומהירות חבורה, שבירה והחזרה, החזרה מלאה. עקרון הויינגס: עקיפה והתאבכות, פיזור בראג. גלים אלקטרומגנטיים בריק, קיטוב.

114054 פסיקה 3

- - 1 - א+ב 3.5

מקצועות קדם: (114075 או 114052)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 114053

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 114099, 114065, 114014

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 114073

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

רקע ויסודות המכניקה הקונטית - תכונות חלקיקיות של אור, תכונות גליות של חומר, קונטיזציה של קרינה ואנרגיה. מודל האטום של בוהר, גילוי הגרעין ע"י רתרפורד, פונקציות גל ומשוואת שרדינגר - הגישה ההסתברותית, פתרון משוואת שרדינגר לחלקיק חופשי ובנוכחות פוטנציאלים שונים. תאור קונטי של אטום המימן, אטומים רבי אלקטרונים והטבלה המחזורית. מצב מוצק - מבנה המוצק, מודל אלקטרונים חפשיים, מבנה פסים, מוליכים, מבודדים, ומוליכים למחצה. גרעין - מבנה הגרעין, כוחות גרעיניים ואנרגית קשר, רדיואקטיביות, ראקציות גרעיניות, ביקוע, מיזוג ואנרגיה גרעינית. חלקיקים יסודיים - חלקיקים ואנטי חלקיקים, חוקי שימור, מיון חלקיקים, הכוחות הבסיסיים בטבע. אסטרופיסיקה וקוסמולוגיה - התפתחות כוכבים ובריאת היקום.

114071 פסיקה 1

- - 1 - א+ב+ג 3.5

מקצועות קדם: 113013

מקצועות צמודים: 104195, 104012, 104010

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 115248, 114248, 114074, 114064

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 114077, 114051, 114014, 114003, 114001

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 114014

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

*** מקצועות קדם: בחינת סיווג בפסיקה חלק א' - מכניקה או פטור ממנה. *** מכניקה קלאסית - חוקי ניוטון. דינמיקה של חלקיק. טרנספורמציות גלילאיות. תאור תנועה במערכות לא-אינרציאליות. חוקי השימור של האנרגיה, התנע הקו והתנע הזוויתי. מערכות רבות חלקיקים. דינמיקה של גוף צפיד. אוסצילטור הרמוני. גרביטציה. מכניקה יחסותית - טרנספורמציות לורנץ לוקטורים של מקום-זמן ותנע-אנרגיה טרנספורמציה של וקטור המהירות. דינמיקה יחסותית. חלקיקים עם מסת מנוחה השווה לאפס.

114073 פסיקה 3

- - 1 - א+ב+ג 3.5

מקצועות קדם: (104131 ו- 114075) או (104131 ו- 114076) או (104135)

ו- 114075) או (104135 ו- 114076) או (104035 ו- 114075) או (104035)

(114076)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 114065

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 114099, 114054, 114053, 114014

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 115203

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא לגלים, נפיצה, שבירה, מהירות פזה וחבורה, תנע ואנרגיה של גל אלקטרומגנטי, קיטוב, התאבכות ועקיפה. תכונות חלקיקיות של גלים: קרינת גוף שחור, אפקט פוטואלקטרי, קרינת X, פיזור בראג, אפקט קומפטון. תכונות גליות של חלקיקים: גלי דה-ברולי, עיקרון אי-הוודאות של הייזנברג. מבנה האטום: פיזור רתרפורד, ספקטרום אטומי, מודל האטום לפי בוהר. יסודות תורת הקוונטים: משוואת שרדינגר, בור פוטנציאל חד-מימדי, אוסצילטור הרמוני, חדירה דרך מחסום פוטנציאל, חלקיק בתיבה, ניוון, אופרטורים. אטום המימן לפי שרדינגר, ספין ונסוי שטרן-גרלך, עקרון האיסור של פאולי. אטומים מרובי אלקטרונים והטבלה המחזורית.

114074 פסיקה 1

- - 2 - א 5.0

מקצועות קדם: 113013

מקצועות צמודים: 104195, 104012, 104010

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 115248, 114248, 114071

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 114077, 114051, 114014, 114003

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מקצוע קדם: בחינת סיווג בפסיקה חלק א' - מכניקה או פטור ממנה. חוקי ניוטון, טרנספורמציות גלילאיות. מערכות לא אינרציאליות. שימור אנרגיה, תנע קווי וזוויתי. מערכות רבות חלקיקים. דינמיקה של גוף צפיד. תנועה הרמונית מאולצת ומרוסנת. גרביטציה ותנועה קפלרית. פרצסיה. מכניקה יחסותית-טרנספורמציות לורנץ לוקטורים של מקום-זמן ותנע-אנרגיה. טרנספורמציה של וקטור המהירות. דינמיקה יחסותית. פוטונים.

114075 פסיקה 2ממ

2 4 - - 6 א+ב+ג 5.0

מקצועות קדם: (113014 ו- 114071)

מקצועות צמודים: 104013, 104032, 104035

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 114072, 114076, 114249, 115249

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 114002, 114004, 114014, 114052, 114078

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

*** מקצועות קדם: בחינת סווג בפסיקה חלק ב' - חשמל או פטור ממנה.

מקצועות צמודים: (104013 ו- 104035) או 104032. אלקטרוסטטיקה, שדה

ופוטנציאל חשמליים, הזרם החשמלי, השדות המלווים מטען נע, שדה מגנטי,

השראות, משוואות מקסוול ופירונס, מעגלי זרם חילופין, שדות בחומר.

114076 פסיקה 2פ'

2 4 - - 5.0 ב

מקצועות קדם: (113014 ו- 114071) או (113014 ו- 114074)

מקצועות צמודים: 104014

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 114075, 114249, 115249

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 114052, 114078

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

אלקטרוסטטיקה - מטענים ושדות, פוטנציאל חשמלי, שדות חשמליים

סביב מוליכים, זרמים חשמליים, שדות של מטענים נעים, השדה המגנטי,

השראה אלקטרומגנטית, מעגל RLC, משוואות מקסוול ומשוואות הגלים

האלקטרומגנטיים, פיתרון גלי של משוואות מקסוול, שדות חשמליים בחומר,

שדות מגנטיים בחומר.

114077 פסיקה 1ל

2 4 - - 8 א+ב 2.5

מקצועות צמודים: 104003, 104010, 104012, 104018

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 114051, 114248, 115248

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 114003

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 114071, 114074

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

המקצוע מכל נושאים במכניקה קלאסית. א. מכניקה ניוטונית: הבחנה בין כוחות

פנימיים וחיצוניים. שימור אנרגיה. תנע ותנע זוויתי (למערכת חלקיקים ללא

כוחות חיצוניים). דוגמאות של משוואות תנועה, טרנספורמציות גלילאו, מערכות

מואצות. ב. תורת היחסות הפרטית: מדידת מהירות האור ותכונותיה, עקרון

היחסות, טרנספורמציות לורנץ, זמן עצמי. תופעת דופלר יחסותית. אנרגיה ותנע

יחסותיים. יצירה והתפרקות של חלקיקים.

114078 פסיקה 2ל

2 5 - - 8 א+ב 3.5

מקצועות קדם: (114051 או 114071 או 114077)

מקצועות צמודים: 104004

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 114052, 114249, 115249

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 114004

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 114075, 114076

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

אלקטרוסטטיקה, שדה חשמלי, חוק גאוס, פוטנציאל, קבלים וחומרים

דיאלקטריים, חוקי אום וקירכהוף, מעגלי CR, שדה מגנטי, חוקי אמפר ופרדיי,

השראות, תכונות מגנטיות של חומר, משוואות מכסוול. אופטיקה גאומטרית.

גלי רוחב במיתר, גלים אקוסטיים. גלים עומדים. גלים מתקדמים: מהירות פאזה

וחבורה, שבירה והחזרה, עקיפה והתאבכות, פיזור בראג. גלים אלקטרומגנטיים

בריק ובחומר. קיטוב ואנרגיה של גלים.

114081 מעבדה לפסיקה 1

3 - - 1 א+ב+ג 1.5

מקצועות קדם: (114051 או 114071)

מקצועות צמודים: 114052, 114075

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 114032

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 114018, 114020

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הערכת דיוק מדידה וחישוב שגיאות, תנועה מחזורית, כוח ואנרגיה

פוטנציאלית, תנע זוויתי ומומנטי התמד, תהודה מכנית, פעימות.

114082 מעבדה לפסיקה 2

3 - - 1 א+ב+ג 1.5

מקצועות קדם: (104102 ו- 114052 ו- 114081) או (104102 ו- 114075 ו- 114081)

מקצועות צמודים: 114053, 114073, 124408

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 114033

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 114019, 114021, 114030, 114034

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

ניסויים בחשמל, גלים (אור וקול) ובפסיקה מודרנית.

114086 גלים

3 1 - - 4 א 3.5

מקצועות קדם: (104135 ו- 114076) או (104135 ו- 114075)

מקצועות צמודים: 104223

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

אוסילטור הרמוני, אוסילטורים מצומדיים, מודים עצמיים, מערכות רציפות,

סופרפוזיציה, גלים נוסעים ועומדים, יחס נפיצה, חבילת גלים, מהירות פאזה

וחבורה, העברה והחזרה, פעימות ומודולציה, גלים ב-2 ו-3 מימדים, גלים

אלקטרומגנטיים, קיטוב, התאבכות, עקרון הויינגס, סריג דיפרקציה, קרינה,

אינדקס שבירה, חוק סנל, מבוא למכניקת קוונטים.

114101 מכניקה אנליטית

3 2 - - 6 א 4.0

מקצועות קדם: (104013 ו- 104135 ו- 114076) או (104013 ו- 104135 ו- 114075)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

סקירת המכניקה הניוטונית, עקרונות וריאציה ומשוואות לגרנג', חוקי שימור,

כוח מרכזי והתנועה של שני חלקיקים, פיזור, תנועת גוף קשיח, סיבובים, זוויות

אווילר, טכניקת ההתמדה, תנועת הסביבון, תנודות קטנות, מציאת אופני התנועה

כבעיה של ערכים עצמיים, הפורמליזם הקונוני, ההמילטוניאן, טרנספורמציות

קנוניות, סוגרי פואסון, משפט ליוביל. משוואות המילטון יעקובי.

114102 מרחבי זמן וחורים שחורים

לא ינתן השנה

2 3 - - 0.0

מקצועות קדם: 114101

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

עקרון היחסות. מטריקת מינקובסקי. ארבע-וקטורים. דינמיקה ביחסות פרטית.

כבידה כגאומטריה: עקרון השקילות. מכניקה ניוטונית במונחי מרחב-זמן.

מרחב-זמן עקום: מערכות אינרציאליות מקומיות. וקטורים במרחב-זמן עקום.

המשוואה הגיאודזית. סימטריות וחוקי שימור. גיאומטריית שווארצשילד.

הסחה לאדום גרביטציונית. עידוש כבידתי. קריסה כבידתית וחורים שחורים.

קוסמולוגיה: מודלים. מטריקת רוברטסון-ווקר. הסחה לאדום קוסמולוגית.

המפץ הגדול.

114208 מעבדה במדידות אופטיות

3 0 - - 6 א+ב 3.0

מקצועות קדם: 114027

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הערה: מיועד רק לתואר ארבע שנותי בפסיקה. **השתתפות בהרצאת בטיחות

בלייזר - תנאי הכרחי להשתתפות במעבדה. **1. מדידה אינטרפרומטרית

של חזית גל, וניתוח ממוחשב. 2. ספקטרוסקופית פליטה ברזולוציה גבוהה

(FABRY-PEROT). 3. ספקטרוסקופית פורייה (FOURIER) באינפרא-

אדום. 4. חקירת רזולוציה מרחבית במערכות דימות (פונקציה ממסר אופטי).

5. מיקרוסקופית קיטוב. 6. מדידות תרמיות ומגנטיות ע"י התאבכות בסיבים

אופטיים. 7. אפקט SAGNAC: מדידת סיבוב וגירוסקופיה אופטית.

114209 מעבדה בתהליכי עיבוד אופטי

לא ינתן השנה

4 - - 0.0

מקצועות קדם: (114027 או 114250)

מקצועות צמודים: 114208

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

** השתתפות בהרצאת בטיחות בלייזר - תנאי הכרחי להשתתפות במעבדה. **

קורס מעשי שיאפשר לסטודנט לרכוש ניסיון בתעשייה אופטית בנושאי עיבוד

אופטי, כולל: השחזה וליטוש אופטי, תכנון ויצור ציפויים נגד החזרה ומסנני

התאבכות, שיטות הכוונה של מערכות אופטיות ואיפיון אופטי של מערכות.

114210 אופטיקה

1 3 - - 4 ב 3.5

מקצועות קדם: (114086 או 044148)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 035052**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

אופטיקה גאומטרית: חזרה, קרניים פרה-אקסיליות. טורי פוריה. טרנספורם פוריה, משפט ההיפוך וקונבולוציה. עקיפה: עקיפה בסדק יחיד, נוסחאות קירנה-פרנל. עקיפת פרנל. עקיפת פראונהופר ע"י מפתחים שונים. סריג עקיפה. התאבכות: ניסוי יאנג התאבכות בשכבה דקה, אינטרפרומטר פברי-פרו, כושר הפרדה. אינטרפרומטרים וספקטרומטר של טרנספורם פוריה. תורת הקוהרנטיות. לייזרים: עקרונות יסודיים, מהודים אופטיים. תורת ההדמיה, כושר הפרדה, הולוגרפיה.

114226 דו"ח סגל מחקר סתיו

1 - - 2 ב 1.0

מקצועות קדם: 115203**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

הרצאות סמינריות של חברי הסגל על המחקר השוטף בפקולטה.

114227 דו"ח סגל מחקר אביב

1 - - 2 ב 1.0

מקצועות קדם: 115203**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

הרצאות סמינריות של חברי הסגל על המחקר השוטף בפקולטה.

114229 פרויקט

- - 10 10 א+ב 4.5

מקצועות צמודים: 115211**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 114228**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים):** 114252**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

הערה: לאחר הרישום יש לתאם עם המורה האחראי למקצוע. המטרה: לאפשר לסטודנט להשתתף במחקר באחד משטחי המחקר הפעילים בפקולטה. לשם לימוד הקורס על הסטודנט לצבור 90 נקודות.

114246 אלקטרומגנטיות ואלקטרו דינמיקה

2 4 - - 12 ב 5.0

מקצועות קדם: (114076 ו- 114101) או (114075 ו- 114101)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 118120, 114245**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

פתרון בעיות תנאי שפה באמצעות פונקציות גרין ובאמצעות פונקציות עצמיות. פיתוח למולטיפולים. אלקטרוסטטיקה בחומר, מגנטוסטטיקה, מומנט מגנטי, מגנטוסטטיקה בחומר, השראות, משוואות מקסוול, פוטנציאלים סקלריים ווקטוריים, אנליזה טנזורית, משוואות מקסוול בכתוב יחסותי, טנזור תנע אנרגיה וחוקי שימור, פונקציות גרין למשוואות הגלים, קרינה א"מ, פוטנציאל לינר-ווקרט, קרוב דיפול, תגובה קרינתית, הפעולה של השדה הא"מ.

114248 פיסיקה 1 ר

1 3 - - 5 א

מקצועות קדם: 113013**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 115248, 114077, 114074, 114071, 114051, 114014**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מיועד לתלמידי רפואה בלבד. מקצועות קדם: בחינת סווג בפסיקה חלק א'-מכניקה או פטור ממנה. וקטורים, חוקי התנועה של ניוטון, עבודה ואנרגיה, תנועה סיבובית, מומנט כח, תנועה הרמונית פשוטה, הידרוסטטיקה והידרודינמיקה.

114249 פיסיקה 2 ר

1 3 - - 5 ב

מקצועות קדם: (113014 ו- 114248)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 114078, 114076, 114075, 114072, 114052, 114014

115249

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מיועד לתלמידי רפואה בלבד. מקצועות קדם: בחינת סווג בפסיקה חלק ב'-שמשל או פטור ממנה. גלים: תנודות, גלים מכניים, גלי קול. שמשל ומגנטיות: אלקטרוסטטיקה, מעגלי זרם ישר, מגנטיות, השראה אלקטרומגנטית, משוואות מקסוול, גלים אלקטרומגנטיים. פיסיקה מודרנית: עקרונות תורת הקוונטים, פיסיקה גרעינית, רדיואקטיביות, קרינה מייננת.

114250 מעבדה לפיסיקה 5ת

- - 6 - 8 א+ב 3.0

מקצועות קדם: (114035 ו- 114036 ו- 115203)**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים):** 114027, 114026**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

** השתתפות בהרצאת בטיחות בלייזר - תנאי הכרחי להשתתפות במעבדה. ** ביצוע 2 ניסויים מתוך השטחים של פיסיקה גרעינית, אופטיקה ומצב מוצק.

114251 מעבדה לפיסיקה 6ת

- - 6 - 8 א+ב 3.0

מקצועות קדם: (114027 או 114250)**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים):** 114029, 114028**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

** השתתפות בהרצאת בטיחות בלייזר - תנאי הכרחי להשתתפות במעבדה. ** ביצוע 2 ניסויים מתוך השטחים של פיסיקה גרעינית, אופטיקה ומצב מוצק שלא בוצעו במסגרת מעבדה לפיסיקה 5ת.

114252 פרויקט ת

- - 6 - 8 א+ב 3.0

מקצועות קדם: 115211**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים):** 114229, 114228**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

הערה: לאחר הרישום יש לתאם עם המורה האחראי למקצוע. המטרה: לאפשר לסטודנטים להשתתף במחקר באחד משטחי המחקר הפעילים בפקולטה.

לשם לימוד הקורס על הסטודנט לצבור 90 נקודות.

115203 פיסיקה קוונטית 1

2 4 - - 8 ב 5.0

מקצועות קדם: 114101**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 046241**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים):** 114203, 114073, 046241**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מומלץ מאוד ללמוד את 114086 כמקצוע קדם. הרקע הניסויי למכניקת הקוונטים (אפקט פוטואלקטרי, פיזור ברג, פיזור קומפטון, ניסוי דוידסון-גירמר, קווים ספקטראליים, ניסוי שני הסדקים, ניסוי רתרפורד), אי-וודאות בגלים. משוואת שרדינגר במרחב (P, X) (מושגים קשורים: חבילת גל, זרם הסתברות, עקרון אי הוודאות, מהירות חבורה). דוגמאות חד ממדיות (בור פוטנציאל, אוסילטור הרמוני, מחסום פוטנציאל ומנהור, שני מחסומים ושני בורות, פוטנציאל מחזורי). בעיות בשלושה מימדים (פוטנציאל מרכזי, בור כדורי, אוסילטור תלת ממדי, אטום מימן). הפורמליזם של דירק, התפתחות מצבים לפי שרדינגר. מושג הספין, ניסוי שטרן-גרלך, חלקיקים זהים. תורת ההפרעות הבולטת תלויה בזמן.

115204 פיסיקה קוונטית 2

2 4 - - 8 ב 5.0

מקצועות קדם: 115203**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 049052, 046052**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים):** 114204**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

ההצגות של הייזנברג ושרדינגר. קשר לדינמיקה קלאסית. תנע זוויתי (צימוד ספין מסילה, המבנה הדק והעל דק, אפקט זימן). המערכה המחזורית (כללי הונד, אכלוס רמות), קשר כימי ומולקולת המימן, אטום ההליום. חלקיקים בשדה מגנטי (רמות לנדאו, אפקט אהרנוב-בוהם). תורת פיזור (כולל גלים חלקיים וקירוב בורן). תורת ההפרעות התלויה בזמן (כולל כלל הזהב של פרמי, בליעה ומעברים קוונטיים). קירוב סמי-קלאסי וכללי בוהר-זומרפלד. יסודות מכניקת הקוונטים (תורת המדידה, $BELL$, EPR).

115248 פיסיקה 1רל

3 6 - - - א 3.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 114248, 114077, 114074, 114071, 114051, 114014**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מיועד לתלמידי רפואה בלבד. השלמות פיסיקה תיכונית, מכניקה: תנועה בליסטית, חיכוך, אופטיקה גאומטרית. וקטורים, חוקי התנועה של ניוטון, עבודה ואנרגיה, תנועה סיבובית, מומנט כח, תנועה הרמונית פשוטה, הידרוסטטיקה והידרודינמיקה.

115249 פסיקה 2רל

3 5 - - - ב 3 6

מקצועות קדם: 115248

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 114014, 114052, 114075, 114076, 114078, 114249

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מיועד לתלמידי רפואה בלבד. השלמות פסיקה תיכונת, חשמל. גלים: תנודות, גלים מכניים, גלי קול. חשמל ומגנטיות: אלקטרוסטטיקה, מעגלי זרם ישר, מגנטיות, השראה אלקטרומגנטית, משוואות מקסוול, גלים אלקטרומגנטיים. פסיקה מודרנית: עקרונות תורת הקוונטים, פסיקה גרעינית, רדיואקטיביות, קרינה מייננת.

116003 פסיקה של לייזרים

3 5 - - - א 3 3

מקצועות קדם: (114210 ו- 115203)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 044339

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קוהרנטיות זמנית ומרחבית, אינטרפרומטרים. התפשטות קרניים בגלבו. עדשות. התפשטות אלומות גאוסיות, גבול הדיפרקציה. מהודים אופטיים, יציבות ותכנון מהודים. אינטרפרומטר פברי-פרו ושימושו לניתוח ספקטרום. אינטראקציה של אור ותווך רזוננטי. פליטה ספונטנית. מעברים מאולצים. בליעה והגבר. הרחבה הומוגנית ואי-הומוגנית. רוחית ההגבר. יחסי קרמרס-קרונג. תיאורית הלייזר. לייזרים בעלי 3 ו-4 רמות אנרגיה. משוואות קצב. לייזר חד-אופני ורב-אופני. פולסים קצרים בלייזר ונעילת אופנים.

116004 פסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים

3 5 - - - ב 6 3

מקצועות קדם: 115204

מקצועות זהים: 114214

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

סקירה קצרה של מאיצים ומונים. תכונות של גרעין. רדיואקטיביות. ריאקציות גרעיניות, מודלים גרעיניים. תכונות בסיסיות של קוורקים ולפטונים. סימטריות מרחב-זמן ופנימיות וחוקי שימור. פיזור לפטונים וקוורקים. קוורקים בהדרונים. כרומודינמיקה קוונטית. אינטראקציות חלשות והמודל הסטנדרטי. פסיקת חלקיקים וקוסמולוגיה.

116027 פסיקה של זורמים

3 5 - - - ב 4 3

מקצועות קדם: 115211

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104191

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא לפסיקה של זורמים: העקרונות העומדים בבסיס המצב הנוזלי ותופעות מעבר של חום, מסה ותנע. דינמיקה ומשוואות התנועה של נוזלים, חוקי שימור וגדלים אינטרינסיים. אי יציבות והתפתחות תופעות הטורבולנציה.

116028 סמינר בפרקים נבחרים בפסיקה חורף

לא ינתן השנה

2 - - - 4 קמ 2.0

מקצועות קדם: 115204

מקצועות זהים: 114204

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הערה: המקצוע אינו מיועד לדוקטורנטים.

הרצאות סמינריות ע"י הסטודנטים על פי מאמרים על תגליות ופריצות דרך שנתפרסמו לאחרונה בספרות המקצועית והסמי-פופולרית.

116029 מבוא לביופיסיקה

3 5 - - - א 4 3

מקצועות קדם: 115211

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 056387

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הפסיקה העומדת בבסיס תאים ביולוגיים, כוחות הבין-מולקולריים והביופיסיקה של אבני הבנין: חלבונים וקרומים. תופעות מעבר במערכות ביולוגיות, קינטיקה של אנזימים ויצירת תבניות מסודרות מאי הסדר המולקולרי. תהליכים חשמליים: מתעלות יונים לתאי עצב ורשתות עצביות.

116030 סמינר בפרקים נבחרים בפסיקה-אביב

2 - - - - ב 2.0

מקצועות קדם: 115204

מקצועות זהים: 114204

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הערה: הקורס אינו מיועד לדוקטורנטים.

הרצאות סמינריות ע"י הסטודנטים על פי מאמרים על תגליות ופריצות דרך שנתפרסמו לאחרונה בספרות המקצועית והסמי-פופולרית.

116031 תורת האינפורמציה הקוונטית

לא ינתן השנה

1 3 - - - ב 3.5 4

מקצועות קדם: (114073 או 115203)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 236990

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קוויבטים, שערים קוונטים, טלפורציה, אלגוריתם דויטש, פרוק שמידט, מצבים מעורבים, פעולות קוונטיות, מצבים שזורים, אלגוריתם גרובר, אלגוריתם שור, מפתח קוונטי, אינפורמציה ואנטרופיה, ערוץ קוונטי, תיקוני שגיאות.

116033 תהליכים גרעיניים באסטרופיסיקה

לא ינתן השנה

2 - - - - ב 2.0

מקצועות קדם: 115204

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תכונות בסיסיות: תכונות גרעיניות, הכוח בין נוקלאונים, מודלים גרעיניים, דעיכה גרעינית ורדיואקטיביות, תגובות גרעיניות, פסיקה של נייטרונים וביקוע. אסטרופיסיקה גרעינית: חתך פעולה וקצב ריאקציה, בעירת מימן, בעירת הליום, שלבים מתקדמים של בעירה גרעינית, התהליך האיטי, התהליך המהיר, תהליכים גרעיניים בפיצוץ סופרנובות, יצירת יסודות בראשית היקום. תוצאות למידה: בסיום הקורס, הסטודנט ידע: 1. להגדיר מושגים בסיסיים הרלבנטיים לתהליכים גרעיניים בכלל וליצירת אנרגיה בכוכבים בפרט. 2. לרשום את המשוואות הבסיסיות לתהליכים גרעיניים, הקבועים המופיעים בהן והיחסים ביניהן. 3. לרשום ולהצדיק את ההנחות המובילות לכל משוואה ולשחזר את פיתוחה. 4. לפתור תרגילים כלליים ומספריים ע"י שימוש במשוואות כפי שניתנו בשעורי הבית ובכיתה. 5. לתאר איכותית את התופעות הנובעות מהמשוואות והתיאוריות שנלמדו.

116105 שיטות סטטיסטיות ונומריות בפסיקה

לא ינתן השנה

1 2 - - - - ב 2.5

מקצועות קדם: (114075 או 114076)

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 114103

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תורת הסתברות: קומבינטוריקה, הסתברות מותנית, משפט BAYES, משתנים אקראיים בדידים ורציפים, חוק המספרים הגדולים. התפלגויות בסיסיות: בינום, פואסון, גאוס, ברייט-ויגנר, חי ושימושיהם בפסיקה. שגיאות: סטטיסטיות וסיסטמיות, משפט הגבול המרכזי. תורת הדגימה: מערכים, חי בריבוע, נראות מקסימלית. הפרדת אות מרקע בניסוי פסיקלי. שיטות סימולציה (מונטה קרלו) מתקדמות.

רשתות נוירונים מלאכותיות בבעיות פסיקליות. אופטימיזציה של אות ורעש. אינטגרציה נומרית. בחינת השערות והסקת חוקים פסיקליים מתוך נתונים.

116110 פסיקה של האטמוספירה

2 - - - - א קמ 2.0

שווי משקל קרינתי של האטמוספירה. תכונות תרמודינמיות, תנועה אנכית והסעת חום. יצירת עננים. משוואות התנועה הדינמיות. הקרוב הגיאוסטרופי. משוואת הרוח התרמית. גלים באטמוספירה, גלי גרויטציה, גלי הרים וגלי רוסבי. מקור וספקטרום הערבול באטמוספירה. נושאים בצירקולציה הכללית, שקעים, חזיתות וזרם הסילון. הסעת אנרגיה ותנע סיבובי.

116161 נושאים בפסיקה תיאורטית 1

לא ינתן השנה

3 - - - - ב 3.0

מקצועות קדם: 115204

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הסילבוס יפורסם בתחילת כל סמסטר בו ינתן הקורס.

116163 נושאים בפסיקה ניסויית 1

לא יתן השנה

3 - - - 3.0 4

מקצועות קדם: 115204

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הסילבוס יפורסם בתחילת כל סמסטר בו יתן הקורס.

116217 פסיקה של מצב מוצק

3 - - - 1 3.5 א

מקצועות קדם: (115211 ו- 115203)

מקצועות צמודים: 115204

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 114217, 046224, 044129, 044129

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים: שריגים וגבישים, שריג הופכי, עקיפת קרני - X, פונונים, משפט בלוק, קרוב אלקטרוניים כמעט חופשיים וקרוב אלקטרוניים קשורים, דינמיקה של אלקטרוניים, חום סגולי, מתכות, מוליכים למחצה, מגנטיות.

116321 ביו-פסיקה של התא

לא יתן השנה

3 - - - 3.0 3

מקצועות קדם: 115211

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא לתא הבילוגי: מרכיבים, מבנה ודינמיקה. כוחות ביומולקולריים ואינטראקציות. שיטות ניסיוניות בביופיסיקה: מיקרוסקופיית אור ואלקטרוניים, מדידת כוחות. ביומכניקה ויצירת כוחות בתא. מדידת: מבנה, תכונות מכאניות ויצירת כוחות ע"י פלמור. מנועים מולקולריים: מודלים, התנהגות קולקטיבית, פעילות השריר. תנועת תאים, תנועת תאים המבוססת על פלמור.

116354 אסטרופיסיקה וקוסמולוגיה

3 - - - 1 3.5 ב

מקצועות קדם: (115211 ו- 115203)

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכללים): 116130

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מערכת השמש וכוכבי לכת מחוץ למערכת השמש. המשוואות הבסיסיות של מבנה כוכבים. התפתחות כוכבים ויצירת ננסים לבנים, כוכבי ניוטרונים וחורים שחורים. יצירת כוכבים מעננים מולקולריים. שיל החלב וגלקסיות אחרות. מרכזי גלקסיות פעילים וחורים שחורים מסיביים. צבירי גלקסיות, מסה אפלה ומבנה היקום בסקלה גדולה. תיאורית המפץ הגדול וחידת האנרגיה האפלה.

117001 תורת המיתרים למתחילים

לא יתן השנה

3 - - - 3.0

מקצועות קדם: 115204

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא לעקרונות הבסיסיים של תורת המיתרים. אלקטרומגנטיות וכבידה עם מימדים נוספים קומפקטים. החלקיק היחסותי. מיתרים יחסותיים: פעולת נמבר-גוט, משוואות התנועה, סימטריות וחוקי שימור, משתני חרוט האור. מיתרים קוונטיים: המיתר הפתוח, המיתר הסגור. ריעות דיריכלה ומטענים מיתרים וחורים שחורים, דואליות.

117002 אי לינאריות וכאוס

לא יתן השנה

3 - - - 3.0 4

מקצועות קדם: (115211 ו- 114101)

מקצועות צמודים: 115204

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

סוגי דינמיקה כאוטית: טורבלנטיות, אטרקטורים מוזרים (פרקטלים) ומולטי פרקטלים), מעבר בין צורות התנהגות שונות (לדוגמה: תורת הביפורקציות). תופעות רגולריות האופייניות למערכת לא ליניאריות (כגון: סוליטונים וסינכרוניזציה).

117003 פסיקה של מים ותמיסות מימיות

לא יתן השנה

3 - - - 3.0 3

מקצועות קדם: 115211

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קשרי מימן, מים כנוזל בעל קורלציות חזקות. האינטראקציה בין יונים למים וההשפעה של יונים על סדר המים. אינטראקציה בין גופים טעונים, תאורית ליפשיץ לכוחות דיספרסיה, אינטראקציה הידרופובית והכרה מולקולרית.

117004 שיטות ניסיוניות במצב מוצק 2

2 - - - - 2.0 ב

מקצועות קדם: 116217

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

שיטות מדידה מגנטיות: מדידת מיגנט, רוזנס גרעיני או אלקטרוני ופיזור נייטרונים. הקשר בין הגדלים הנמדדים במעבדה לפונקציות קורלציה הניתנות לחישוב תאורטי. הקשר בין שיטות מדידה חשמליות לפונקציות הקורלציה הרלוונטיות.

117006 פסיקה מזוסקופית קוונטית

לא יתן השנה

3 - - - 3.5 4

מקצועות קדם: (115203 ו- 115204 ו- 115211 ו- 116217)

מקצועות זהים: 114217

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

דיפוזיה קוונטית - דיפוזית קופרן.

הולכה קוונטית: גישת קובו - לאנדאור - כוהן - תאולס.

תופעות בסיסיות: שרוין-שרוין, אהרונב בום, פיזור אחורי קוהרנטי.

לוקליזציה חלשה: פלאקטואציות אוניברסליות בהולכה, התנגדות מגנטית.

לוקליזציה אנדרסון - אינטראקציות וחוסר סדר: זמן חיים של קוואזי חלקיק, הולכת מיהור אנומליה של צפיפות המצבים. תרמודינמיקה: זירמי התמד במתכות רגילות.

117010 שיטות ניסיוניות במצב מוצק 1

לא יתן השנה

2 - - - 1 קמ 2.0

מקצועות קדם: 116217

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מסלול מחקר ניסיוני במצב מוצק, החל מהכנת חומרים וכלה בחקר תכונותיהם בעזרת מגוון טכניקות ניסיוניות. הכנת חומרים (גבישים, שכבות דקות), איפיון מבנה החומר, מיקרוסקופיה של פני שטח STM, AFM, מדידות תובלה חשמלית ומגנטית, מדידות אופטיות של תהליכים מהירים (PSEC), שיפור היחס אות לרעש, טכניקות ריק וטמפרטורות נמוכות ופיזור נייטרונים.

117015 פסיקה של אטומים ומולקולות

לא יתן השנה

3 - - - 4 קמ 3.5

מקצועות קדם: 115203

מקצועות צמודים: 115204

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

אטומים דו-אלקטרוניים ורב אלקטרוניים, מולקולות, אטומים בשדה אלקטרו-מגנטי, פיזור, שעונים אטומיים, קירור בעזרת לייזר, מלכודות אלקטרו-אופטיות, קירור בעזרת אידוי, רוזנס פשך, עיבוי בוז - אינשטיין, משוואת גרוס - פיטיאבסקי ובוגוליובוב דה-ז'אן, ספקטרום העירורים של בוגוליובוב, סוליטונים, מערבולות מקוונטות.

117016 פסיקה הפלסמה

3 - - - 4 קמ 3.5

מקצועות קדם: (114076 ו- 115211 ו- 116027) או (114075 ו- 115211 ו- 116027)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הגדרות עיקריות של פרמטרי פלזמה ותהליכי פלזמה. מגנטו-הידרודינמיקה של פלזמה. מבוא לתורה קינטית של פלזמה. מבוא לתרמודינמיקה של פלזמה. תנועת סחיפה של חלקיקים טעונים בפלזמה. גלים ותנודות בפלזמה. מקורות פלזמה. אבחוני פלזמה.

117018 פסיקה של מוליכים למחצה

2 - - - 4 קמ 2.5

מקצועות קדם: (115211 ו- 116217)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 044127, 044125

מקצועות זהים: 118119

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

פוטנציאל מחזורי, מבנה פסים, פערי אנרגיה, מודלים. איפיון מלימים. דיספרסיה ומסה אפקטיבית. סטטיסטיקת נושאי המטען, תובלה חשמלית, נושאי מטען בעודף והולכה אמפיפולרית. צומת P-N, טרנזיסטור ביפולארי וטרנזיסטור אפקט שדה. תכונות אופטיות ודיודות לייזר.

117021 על-מוליכות ועל-נוזליות

3 - - - 3 ב קמ 3.0

מקצועות קדם: (115211 ו- 116217)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 115021**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבוא לנושא מערכות מרובות חלקיקים המפגינות התנהגות קוונטית ברמה מקרוסקופית. מעבר מגז קלאסי לקוונטי, עיבוי בוז-איינשטיין, תכונות של הליום-4 על נוזלי, מודל שני הנוזלים, על-נוזל מסתובב, מערבולות קוונטיות, תכונות בסיסיות של מוליכי-על, התיאוריה המיקרוסקופית של BCS, קוונטיזציה של שטף מגנטי, מוליכי-על מסוג I ו-II, אפקט גיזספסון ומוליכי-על בטמפרטורות גבוהות.

117066 אופטיקה מתקדמת**לא ינתן השנה**

3 - - - 4 קמ 3.0

מקצועות קדם: 114210**מקצועות זהים:** 118131, 118066**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

דמויות ויצירתן באור קוהרנטי ולא-קוהרנטי. רזולוציות-על. אופטיקה של גבישים וחומרים בשדות חיצוניים בתווך מחזורי: מסננים וגבישים פוטוניים. גלבו וסיבים אופטיים. בעיית מידת הפזה ופתרונה. פת BERRY. תורת הקוהרנטיות: סינתטיות באסטרונמיה, ספקטרוסקופיית FOURIER. אופטיקה קוונטית: פלוקטואציות וקורלציות, נסויים בפוטונים שזורים.

117090 אסטרופיסיקה תצפיתית**לא ינתן השנה**

2 - - 1 קמ 2.5

מקצועות קדם: 116354**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

קוארדינטות שמימיות, ניסויים מהקרקע, מבלונים ומהחלל. טלסקופים, מיכשור, גלאים, פוטומטריה, ספקטרוסקופיה, קיטוב. אסטרופיסיקה בקרני X, התאמות גלובליות, שיטות סטטיסטיות, ספקטרוסקופיה אטומית ברזולוציה גבוהה בפלסמה. אסטרופיסיקה ברדיו ובגלים מילימטריים, בולומטרים, מקלטים, קיטוב בגלים מילימטריים, רעש, יחס אות לרעש, ניסויים בקרינת רקע קוסמית. אופטיקה מתקדמת, אינטרפרומטריה, מערבולות באטמוספירה, אופטיקה מסתגלת, עיבוד תמונה באסטרונמיה.

117098 כאוס המילטוניאני: קלסי וקוונטי**לא ינתן השנה**

3 - - - 4 קמ 3.0

מקצועות קדם: (114101 ו- 115203 ו- 115211)**מקצועות צמודים:** 115204**מקצועות זהים:** 118098, 118134**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מערכות קלאסיות: מערכות לא ליניאריות, תנועה כאוטית, תבניות נורמליות, מפויים, מערכות אינטגרליות, תורת הפרעות המילטוניאנית, היווצרות כאוס (פואנקרה-בירקהוף), איפיון כאוס, תובלה במרחב הפזה, מערכות קוונטיות: קוונטיזציה של מערכות כאוטיות, סטטיסטיקה ספקטרלית, מסלולים מחזוריים וצפיפות מצבים, הקשר לתורת המטריצות האקראיות, מערכות התלויות בזמן ולוקליזציה דינמית, ממוש ניסיוני ב: חלל גלי מיקרו, אטום מימן בשדה מגנטי, אטום מימן המדורבן ע"י מיקרוגל, ביליארדים אטומים, אטומים מדורבנים.

117140 תורת החבורות בפיסיקה

3 - - 4 ב קמ 3.5

מקצועות קדם: (115203 ו- 115204)**מקצועות זהים:** 118124**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תכונות של חבורה, תת חבורה, חבורת מנה, איזומורפיזם, הומומורפיזם, הצגות ודוגמאות פיסיקליות, מיון ההצגות, מכפלות ישירות, חבורות רציפות, חבורת הסיבובים, חבורות קריסטלוגרפיות, SU (N), דיאגרמות YOUNG, אופרטורים טנזוריים, משפט WIGNER-ECKART ושימושים פיסיקליים, אלגברות LIE פשוטות, CARTAN SUBALGEBRA, שורשים ומשקלות, דיאגרמות DYNKIN. דוגמאות לשימושים פיסיקליים.

118007 שיטות של תורת השדות הקוונטית 1**לא ינתן השנה**

2 - - - 2 קמ 2.0

מקצועות קדם: 118122

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הסילבוס יקבע לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

118018 תיאורית מערכות רבות גופים**לא ינתן השנה**

3 - - - 4 קמ 3.0

מקצועות קדם: (118122 ו- 118129 ו- 118138)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תופעות המשותפות למערכות אלקטרוניים, בוזונים וספינים במצב המעובה ובגזים של אטומים קרים. ניתוח מודלים של אינטראקציות חזקות באמצעות משפטים מדויקים, פיתוחים אסימפטוטיים וגישות ואריאציות. תופעות קוונטיות מאקרוסקופיות, כגון: על-נוזליות, אנטיפרומגנטיות קוונטית ומתכות עם קורלציות חזקות.

118024 תופעות קריטיות**לא ינתן השנה**

3 - - - 4 קמ 3.0

מקצועות קדם: 118129**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

ההתנהגות האוניברסלית במעברי פאזה רציפים. תופעות קריטיות, הרעיונות של חבורת הרנורמליזציה באמצעות מודל איזינג החד-מימדי, רנורמליזציה במרחב הממשי וגישות תאורטיות של שדות (כולל פיתוח באפסילון). הטכניקות ויישומן למודלים: XY, הייזנברג ומעברי פאזה קוונטים.

118028 הסעת חומר ומטען במוצקים

2 - - - 2 א 2.0

מקצועות קדם: (114036 ו- 116217)**מקצועות זהים:** 114217**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

סוגי פגמים: פגמים אטומיים נויטרליים וטעונים, אלקטרונים וחורים. שווי משקל בין הפגמים, חוק המסות וסטיות מחוק המסות. אסוציאציה בין פגמים. השפעת אטומים זרים על ריכוז הפגמים. השפעת הסביבה על ריכוז הפגמים. פגמים קרובים לשטח ובסביבת נקעים. פגמים באיזור משטח מגע בין שני חומרים. חמצון - תאוריה של וגנר. דיפוזיה של חלקיקים נויטרליים בתנאי גבול שונים - פתרונות של משוואת הדיפוזיה. דיפוזיה של חלקיקים טעונים בנוכחות שדה חשמלי. מוליכות יאווני. דיפוזיה לצורך סימון של מוליכים למחצה. דוגמא: סימון סיליקון ע"י ליתיום. התקנים להמרה ולאגירה של אנרגיה ולצמצום אפקט החממה. התקנים לזכרונות מחשב.

118041 נושאים מתקדמים באינטראקציות חלשות**לא ינתן השנה**

2 - - - 2 קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הסילבוס יקבע לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

118051 פיסיקה של חלקיקים יסודיים 1**לא ינתן השנה**

3 - - - 3 קמ 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תאוריות כיוול אבליות ולא-אבליות, שבירה ספונטנית של סימטריה, מודל גלשאו-ווינברג-סלאם, כרומודינמיקה קוונטית, תאוריות מאוחדות של האינטראקציות החלשה, החזקה והאלקטרומגנטית.

118052 פיסיקה של חלקיקים יסודיים 2**לא ינתן השנה**

2 - - - 2 קמ 2.5

מקצועות קדם: 118051**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

סימטריה קירלית ושבירתה ואלגברת הזרמים. כרומודינמיקה קוונטית וחבורת הרנורמליזציה. תורות המאחדות את האינטראקציות. מודלים בפיסיקה החלקיקים.

118076 מעבדה מתקדמת

- - 8 - א+ ב 4.0

מקצועות קדם: (114028 או 114229 או 114251 או 114252)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הערה: השתתפות בהרצאת בטיחות בלייזר - תנאי הכרחי להשתתפות במעבדה.

מעבדה זו חופפת מעבדה פסיקלית 7. ביצוע של שני ניסויים, תוך הרחבה ופיתוח מתוך הרשימה המצורפת, בתנאי שהניסוי לא בוצע במסגרת מעבדה פסיקלית 6: אפקט מוסבאור. זמן מחצית חיים של רמה גרעינית מעוררת. קורלציות זוויתיות בקרינה גרעינית. מדידת פרמטרים של לייזר CO₂. ניסויים בהולוגרפיה ואופטיקה מתקדמת. אקטיביזציה בנויטרונים. תכונות של גבישי KDP. הכרת המאץ. עקיפת קרני רנטגן. תכונות גאזים (PVT) ספקטרומטר פורייה. נקודה קריטית בנוזלים. הליום 4. ספקטרוסקופיה מולקולרית.

118081 תורת הכבידה

3 - - - א קמ 3.0

מקצועות קדם: 117020

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

משוואות השדה ומשוואות התנועה ביחסות כללית. עקרון הווריאציה. אנרגיה ותנע של שדה כבידה. מיון מרחבי איינשטיין. פתרונות משוואות השדה. קרינה גרביטציונית. קוסמולוגיה. התמוטטות גרביטציונית וחורים שחורים. תיאוריות כבידה אחרות.

118085 פסיקה גלקטית 1

2 - - - ב 2.0

מקצועות קדם: (115203 או 116354)

מקצועות זהים: 116130

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבנה ואוכלוסיות הכוכבים בגלקסיות. הדינמיקה של מערכות כוכבים. הדינמיקה של דיסקות והמבנה הספירלי. צבירי כוכבים. חומר בינוכבי. ההתפתחות הכימית של גלקסיות. יצירת גלקסיות. גלקסיות פעילות.

118089 תהליכים אלקטרוניים במוליכים למחצה

לא ינתן השנה

3 - - - קמ 3.0

מקצועות קדם: (117018 או 118138)

מקצועות זהים: 117089

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבנה פסים מלימים - קבוצת III - V. קירוב פונקצית המעטפת, מבנים קוואנטיים, מצבים קשורים של נושאי מטען. אקסיונים, בליעה ופליטה אופטית. אפקטי שטרק, זימן, לנדאו. גז אלקטרוני דו מימדי, אינטראקציות אלקטרון-פונון. דפורמצית פרוליד, פיאזואלקטריים.

118090 אסטרופיסיקה של אנרגיות גבוהות

לא ינתן השנה

2 - - - קמ 2.5

מקצועות קדם: 116354

מקצועות קדם: 116104

מקצועות זהים: 116130

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תהליכי קרינה: קרינת עצר, סינכרוטרון, קומפטון. אינטראקציה של חלקיקים באנרגיה גבוהה עם חומר. האצת חלקיקים. סילונים. קרינה קוסמית. מקורות קרינת X - בגלקסיה ומחוץ לגלקסיה. מקורות קרינת גמה ומקורות נייטרינים.

118092 שיטות גיאומטריות בפסיקה

לא ינתן השנה

2 - - - קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

גיאומטריה דיפנציאלית, חשבון תבניות, אלמנטים של הומולוגיה וקוהומולוגיה, אגדים, הולונומיה, עקמוניות, העתקות מקבילות, חבורות הומוטופיה, סדרות מדויקות ומחלקות אופיניות. שימושים: סופר-סימטריה, אנומליות, מונופולים, אפקט הול קוונטי.

118093 גישות עיוניות בפסיקה מודרנית

לא ינתן השנה

2 - - - 2.0

מקצועות קדם: 046241

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס יכלול מושגים עיוניים בסיסיים ומתמטיים בשטחים שונים בפסיקה המצב המוצק, במכניקה סטטיסטית ובאלקטרודינמיקה ואופטיקה קוונטית.

118094 פסיקה חישובית

2 - - - - א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

1. חזרה על יסודות האנליזה הנומרית. תכנות מדעי. 2. שימושים בפסיקה. מערכות דינמיות לא לינאריות. זרימה מערבליה. מודלים במכניקה סטטיסטית. מערכות קשיחות. בעיות רב מימדיות. 3. הקדמה לפתרון בעיות על מחשבים וקטוריים ומקביליים.

118095 קוסמולוגיה

לא ינתן השנה

2 - - - - קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

א. קוסמולוגיה גאומטרית. 1. התפשטות היקום. 2. מודלים יחסותיים. 3. גאומטריה של היקום. ב. תהליכים פיזיקליים ביקום המוקדם. 1. מעברי פאזה. 2. ראקציות גרעיניות ויצירת האלמנטים. 3. קרינת הרקע. ג. היווצרות המבנה ביקום. 1. אי יציבות גרויטציונית. 2. ספקטרום ההפרעות הבראשית. 3. יצירת גלקסיות.

118101 מבוא לתורת המיתרים א'

3 - - - א 3.0

מקצועות קדם: (118122 או 118132)

מקצועות קדם: 117007, 118082

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

המיתר הבוהיני. תורת שדות קונפורמית, קוונטיזציה של המיתר, תורת ההפרעות, אמפליטודות פיזור, קומפקטיפיקציה, דואליות מרחבית, יריעות דיריכלה.

118102 מבוא לתורת המיתרים ב'

לא ינתן השנה

3 - - - 3.0

מקצועות קדם: 118101

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תורות מיתרי-העל, קוונטיזציה וספקטרום של מיתרי-על, סימטריית-על, מרחבי קלבי-יאו, תורות גרביטציות-על, תורת המיתרים מעבר לתורת ההפרעות, תורת "אם".

118103 מבוא לחומר מעובה

לא ינתן השנה

3 - - - 3.5

מקצועות קדם: 118129

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תופעות שונות במערכות קלאסיות מרובות חלקיקים. מכניקת הרצף ויחס האלסטיות של משוואות נאויה-סטוקס, זרימות ואינטראקציה עם זרימות במספרי ריינולדס נמוכים. אינטראקציות בתמיסות וממשקים עם מתח פנים, הרטבה ואינטראקציות בין גופים קשיחים. דוגמאות לתופעות במערכות שונות (כגון, נוזלים קולואידים, גלים, פולימרים, גבישים נוזליים, ממברנות וחומרים גרנולריים).

118105 נושאים נבחרים בקוסמולוגיה וחלקיקים יסודיים

לא ינתן השנה

2 - - - 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הסילבוס יקבע לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

118106 נושאים נבחרים בשיטות-מתמטיות בפסיקה

החלקיקים היסודיים

לא ינתן השנה

2 - - - 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הסילבוס יקבע לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

118107 נושאים נבחרים בתורת השדות הקוונטיים.

2 - - - ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הסילבוס יקבע לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

118108 נושאים נבחרים בסימטריות בפיסיקת החלקיקים היסודיים.

לא ינתן השנה

2 - - - 2 קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית. הסילבוס יקבע לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

118109 נושאים נבחרים בפנומנולוגיה של חלקיקים יסודיים.

לא ינתן השנה

2 - - - 2 קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית. הסילבוס יקבע לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

118111 נושאים נבחרים באסטרופיסיקה

לא ינתן השנה

2 - - - 2 קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית. הסילבוס יקבע לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

118112 נושאים נבחרים במצב מוצק

לא ינתן השנה

2 - - - 2 קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית. סילבוס יקבע לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

118113 מכניקה סטטיסטית של פולימרים

2 - - - - 2 א קמ 2.0

מקצועות קדם: 117019

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא למערכות פולימריות. שרשרת בודדת: הליכה רנדומית. תמיסות פולימרים: סיכוך, תערובות פולימרים, הפרדת פאזות. מכניקה סטטיסטית של הפרדת פאזות. גלים. דינמיקה של שרשרת בודדת או בממסים טובים. זרימת תמיסות פולימרים - זרימה לא-ניוטונית. תנועת שרשרת בגיל-מודל הרפטיצה.

118114 נושאים נבחרים בפיסיקה עיונית

2 - - - - 2 ב קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מטרת הקורס, להראות כיצד אותם המושגים מופיעים בשטחים שונים בפיסיקה.

118115 נושאים מתקדמים בפיסיקת כוכבים

לא ינתן השנה

2 - - - 2 קמ 4.0

מקצועות קדם: 117005

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים באבולוציה של כוכבים, תנודות וסיבוב של כוכבים, הפיסיקה של ספיחה, זוגות קרובים של כוכבים.

118116 תהליכים פיסיקליים בתווך הבינוכבי

לא ינתן השנה

2 - - - - 2 קמ 2.0

מקצועות קדם: (114203 ו-116130)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מבנה התווך הבינוכבי. תהליכי ינון, תהליכי חימום וקירור, אבחון ע"י קווי פליטה וקרינת רצף. קווי בליעה. אבק בינוכבי. דינמיקת גז. עננים מולקולריים ויצירת כוכבים.

118117 אופטיקה וחומרים לא-ליניאריים

לא ינתן השנה

3 - - - 3 קמ 3.0

מקצועות קדם: 044339 או 116003 או 117014

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 048905

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

רגישות חשמלית, קיטוביות אטומית ויונית, יחסי קרמס-קרוניג, גלים אליים בגבישים לא איזוטרופיים, אליפסואיד האינדקס, הקדמה לאופטיקה לא-ליניארית, אי-ליניארית מסדר שני, התפשטות גלים בתווך לא-ליניארי, יצירת הרמוניה שניה, תיאום מופע, הגבר פרמטרי ותנודה פרמטרית, האפקט האלקטרו-אופטי, אי-ליניאריות מסדר שלישי, אפקט KERR האופטי, עירוב 4 גלים, תהליכים מאולצים, צימוד מופע, סוליטונים מרחביים וזמניים, סוליטונים וקטוריים וסוליטונים מורכבים, אופטיקה לא-ליניארית בתווך פוטורפרקטיבי, מאגר מידע הולוגרפי.

118120 אלקטרודינמיקה

3 - - - 3 א 3.5

מקצועות קדם: (114101 ו-114245) או (044140 ו-114101)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 114246

מקצועות זהים: 117014

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

גלבו (מדריך גל) ומהוד, מבוא לתורת הקרינה, תורת היחסות הפרטית, נסוח קווריאנטי של אלקטרודינמיקה בואקום, פוטנציאלי לינרד-ויכרט, קרינה ע"י מטענים נעים, פיזור, בליעה ודיספרסיה של קרינה, נסוח קווריאנטי של אלקטרודינמיקה בתווך חומרי וחוקי שימור, תנועת חלקיקים בשדה אלקטרומגנטי, ניסוח המילטוני של משוואות מקסוול.

118121 פיסיקת כוכבים

לא ינתן השנה

2 - - - 2 א 2.5

מקצועות צמודים: 116354

מקצועות זהים: 117005

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הגדלים הפיסיקליים היסודיים המתארים כוכב. המשוואות היסודיות של מבנה כוכבים. סוגי כוכבים: מסדרה ראשית עד ננסים לבנים וכוכבי ניוטרונים. איבוד מסה ע"י כוכבים. יצירת כוכבים וכוכבי לכת. תנודות וסיבוב של כוכבים. כוחות גאות. העברת מסה בין כוכבים. דיסקות ספיחה. סילוני גז מדיסקות ספיחה.

118122 תורת הקוונטים 3

3 - - - 3 א 3.5

מקצועות קדם: (114245 ו-115204)

מקצועות זהים: 117007

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

משוואת דירק, משוואת קליין-גורדון, חלקיק באנטראקציה עם שדה אלקטרומגנטי ספין, פיזור, תורת ההפרעות ודיאגרמות פיינמן, קוונטיזציה שניה, קוונטיזציה של שדה אלקטרומגנטי, שדה דירק ושדה קליין-גורדון.

118123 מבוא לפיסיקת החלקיקים

3 - - - 3 ב 3.5

מקצועות קדם: (114245 ו-115204)

מקצועות זהים: 117013

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

האנטראקציות היסודיות ושיטות נסיוניות בחלקיקים, סימטריות C, P, T, CP, סימטריות SU(N), מודל הקוורקים, ספקטרוסקופיה של הדרונים, יחסי התפרקות, המודל הסטנדרטי של הכח האלקטרו-חלש, הכח החזק - QCD, בעיות איחוד הכוחות.

118125 שיטות מתמטיות בפיסיקה: שיטות אנלטי

לא ינתן השנה

3 - - - 3 א 3.5

מקצועות קדם: (104215 ו-104216)

מקצועות צמודים: 114204

מקצועות זהים: 117120

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

חלק א: משוואות דיפרנציאליות ופונקציות מיוחדות, פתוח אסימפטוטי ותכונות ספקטרליות. משוואות אינטגרליות וטרנספורמים אינטגרליים ושימושיהם בפיסיקה. שיטות של פונקציות GREEN. שיטות קירוב למשוואות ערכים עצמיים ותכונותיהן. חלק ב: טנזורים במרחבים ליניאריים, יריעות, מבוא לתבניות דיפרנציאליות, אלומות סיבים. דוגמאות ושימושים פיסיקליים.

118126 תהליכים פיסיקליים באסטרופיסיקה

3 - - - 3 א 3.0

מקצועות קדם: (115203 ו-115211)

מקצועות זהים: 118118, 117118

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

התנאים הפיסיקליים במערכות אסטרופיסיקליות. תהליכים תרמודינמיים: משוואות מצב, ניוון, יוניזציה ורקומבינציה. תהליכים קרינתיים: פליטה ובליעה של רצף, פיזור, משוואת מעבר קרינה, קרית סינכרוטרון, יצירת קוים ספקטראליים (בעליה ופליטה). זרימה ופלסמה: זורמים אידיאליים, צמיגות, קלי קול, גלי הלם ופיצוצים, אי יציביות הידרודינמיות, פלסמה קרה וחמה, מגנט והידרודינמיקה, גלי אלפן. דינמיקה גרוויטציונית: מערכות רצף עם גרוויטציה עצמית, מערכות חסרות התנגשויות במצב עמיד, אבולוציה התנגשויות ודינמית. ריאקציות גרעיניות ויצירת יסודות כבדים: חתך פעולה לריאקציות

118128 פיסיקה של מצב מוצק מתקדם

לא ינתן השנה

3 5 - - 1 3

מקצועות קדם: (118122 ו- 118129 ו- 118138)

מקצועות זהים: 118013, 117113

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תכונות של החומר שמקורן באינטראקציות בין אלקטרונים. סקירה של קוונטיזציה שנייה, תורת נוזל פרמי, מגנטיות, על-מוליכות, אפקט קונדו ואפקט הול הקוונטי השבור.

118129 מכניקה סטטיסטית 2

3 5 - - 1 3 א 6

מקצועות קדם: 115211

מקצועות זהים: 117019

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

(1) חזרה על עקרונות ורקע (2) מכניקה סטטיסטית של חלקיקים עם אינטראקציה: נוזל ון-דר ולס, פיתוח ויריאלי. מודלים על שריג. קירוב השדה הממוצע. תורת שדות סטטיסטית (3) מכניקה סטטיסטית לא בשיווי משקל: דינמיקה דיסיפטיבית והגעה לשיווי משקל. תגובה לינארית.

118130 מבוא ליחסות כללית

3 5 - - 1 3 ב 5

מקצועות קדם: 114245

מקצועות זהים: 117020

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

חזרה על תורת היחסות הפרטית. ההנחות היסודיות של תורת היחסות הכללית. עקרון הקווריאנטיות ועקרון האקויוולנטיות, טנסורים, גאומטריה רימנית, הזזה מקבילה ונגזרת קווריאנטית, הקו הגאודטי, טנסור רימן, מרחב עקום, משוואות התנועה. פתרון שוורצשילד, השוואה עם הנסיון, מושגים של הקוסמולוגיה היחסותית. גלי כבידה. סטיה גאודטית וכוחות גאות.

118132 תורת השדות הקוונטית 1

3 5 - - 1 3 ב 5

מקצועות קדם: (118122 ו- 118129)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תוצאות מרכזיות בתורת השדות הקוונטית מעבר לסדר העץ: אינטגרלי פיינמן מסלוליים, התבדרויות אולטרא סגולות ואינפרא אדומות ב-QED, רנומליזציה ושברת סימטריה ספונטנית.

118133 תורת השדות הקוונטית 2

3 0 - - 1 2 א 3

מקצועות קדם: 117082

מקצועות זהים: 118083, 117083

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס הוא המשך של תורת שדות קוונטיים 1. הנושאים שידונו הם: שדות כיוול-נג-מילס. הקדמה ל-QCD. שברת סימטריה והקדמה לסופרסימטריה. מבוא לחוטים יחסותיים. נושאים נבחרים.

118135 פיסיקה סטטיסטית מחוץ לשיווי משקל

2 0 - - 3 א 2

מקצועות קדם: 118129

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

בעיות וטכניקות בפיסיקה של מערכות רחוקות משיווי משקל, מידול המבוסס על תהליכים סטוכסטיים. כלים בסיסיים: משוואות המאסטר, משוואות פוקר פלאנק, קרובי השדה הממוצע, גישות המבוססות על אינטגרלי מסלול. תורת שדות. יישום הגישות למערכות ספיינים. חברות הרנומליזציה.

118136 אופטיקה אולטרה מהירה

3 0 - - 4 ב 3

מקצועות קדם: (044339 או 116003)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

כלים ויישומים של פולסי לייזר בתחום ה-פיקו, פמטו ואטו שניות. יצירה, אפיון, עיצוב והגבר של פולסי לייזר אולטה קצרים ויישומיהם, כולל מדידות מדיקות, שעונים אופטיים, ספקטרוסקופיה אולטרה מהירה, יצירה של קרני X קוהרנטיות ושל פולסי אטו-שניות.

118137 אינטראקציה בין פוטונים ואטומים

לא ינתן השנה

3 5 - - 1 3

מקצועות קדם: (118120 ו- 118122 ו- 118129)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

אלקטרודינמיקה קוונטית - תכונות של הואקום הקוונטי: פליטה ספונטנית, אפקטי קזימיר ואונרו-יצירת חלקיקים. אופטיקה קוונטית - מערכות שתי רמות שמצומדות לאור קלאסי (בלוך, ראמזי, ראבי) מערכת שלוש רמות (שאיבה אופטית, קירור דופלר האטת אור) אלקטרודינמיקה קוונטית במהוד. אפקטים שיתופיים (על קרינה, על נוזליות עיבוי בוז-איינשטיין).

118138 מצב מוצק למוסמכים

3 5 - - 1 3 ב 5

מקצועות קדם: (116217 ו- 118129)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 116140

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס יעסוק בתכונות הניתנות להבנה מנקודת מבט של אלקטרונים ללא אינטראקציה. תכונות אופטיות ומגנטיות של החומר. תובלה קלאסית וקוונטית, אפקט הול הקוונטי ולוקליזציה אנדרסון. דגש על דוגמאות בעלות רלוונטיות למחקרים עכשוויים.

118139 נושאים נבחרים בפיסיקה מתמטית

לא ינתן השנה

3 0 - - 3

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

סילבוס יקבע לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

118140 נוש. נבחרים בפיסיקה אטומית, מולקולרית ופיסיקה אופטית

לא ינתן השנה

3 0 - - 3

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

סילבוס יקבע לפני תחילת הסמסטר בו יילמד המקצוע.

118141 נושאים נבחרים בפיסיקה וחומר רך

לא ינתן השנה

3 0 - - 3

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הסילבוס יקבע לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

(12) כימיה**123015 השלמות כימיה**

0.0 א - - - -

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**הציון במקצוע עובר/נכשל**

הקורס מחולק לשבעה חלקים: מושגי יסוד, מבנה האטום, הטבלה המחזורית, הקשר הכימי, סטוכיומטריה, שיווי משקל בגזים, חומצות ובסיסים.

124106 כימיה 2מ'

2.5 א 4 - 2

מקצועות קדם: (115203 ו- 125011) או (115203 ו- 125001)**מקצועות צמודים: 114211****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכלים): 124006****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תרמודינמיקה על בסיס מכניקה סטטיסטית. התורה הקינטית של הגזים: גזים אידיאליים מונו-אטומיים. התפלגות מהירות של מקסוול-בולצמן. אפוזיה, מהלך חופשי ממוצע. מוליכות חום. גזים לא-אידיאליים: אינטראקציות בין-מולקולריות: דיפול-דיפול, דיספרסיה. מודל ון-דר-וולס לגזים לא-אידיאליים, ניסוי גיאל-תומסון, עבוי, שיווי משקל בין פאזות ושיווי משקל כימי, קיבול של חום של גזים רב אטומיים. קישור כימי: תורת הקשר הכימי הקוולנטי ושיטת האורביטלים המולקולריים למולקולות דו-אטומיות. מולקולות המימן. קינטיקה כימית פשוטה (סדר ראשון ושני). אינטראקציות גז-מוצק, ספיחה פיסיקלית. קישור כימי אל פני מוצק: ספיחה כימית, קינטיקה של ספיחה כימית, שיווי-משקל כימי בספיחה, איוזותרמות ספיחה אלמנטריות. לנגמיר ו-BET. (בנוסף מתקיימות חמש מעבדות בזמנים שיקבעו במהלך הסמסטר. כל מעבדה נערכת 4 שעות).

124107 כימיה לפיזיקאים מ'

4.0 א 1 1 3

מקצועות קדם: 115203**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 125013, 125001****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

אטומים רבי אלקטרונים וקרום האורביטל (הרטרי-פוק). המערכת המחזורית של היסודות. מתכות ואל-מתכות, חומרים יוניים ומולקולריים. מספר אבוגדרו, נוסחה אמפירית ונוסחת מבנה. משוואות כימיות וסטוכיומטריה. ההמילטוניאן של מולקולות וקרום בורן-אופנהיימר. ואריאציה לינארית ואורביטלים מולקולריים. יון מולקולות המימן. מולקולות דו-אטומיות. תנאים לצורך לינארי אפקטיבי של אורביטלים. גישת הקשר הוולנטי, מולקולות פוליאטומיות, צורות רוזנס, הכלאות ומבנה מרחבי של מולקולות. תרכובות הפחמן: אלקאנים, אלקנים, אלקינים, כהלים, קטונים ואמינים וחומצות קרבוקסיליות. תמיסות, ריכוזים, מהירות תגובה, תלות ארהניוס, פרופיל אנרגיה של תגובה. שיווי משקל כימי, שיווי משקל של מים. חומצות ובסיסים חזקים וחלשים, PH. תאים חשמליים, משוואת נרנסט, תאי ריכוז. הקורס יכלול כחמישה מפגשי מעבדות בנושאים: תגובות כימיות וסטוכיומטריה, קינטיקה כימית, חומצות ובסיסים, תאים חשמליים.

124108 כימיה לפיסיקאים

3.5 א 1 1 3

מקצועות קדם: 115203**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 125013, 125001****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

אטומים רבי אלקטרונים וקרום האורביטל (הרטרי-פוק). המערכת המחזורית של היסודות. חומרים יוניים ומולקולריים. מספר אבוגדרו, נוסחה אמפירית ונוסחת מבנה. משוואות כימיות וסטוכיומטריה. ההמילטוניאן של מולקולות וקרום בורן-אופנהיימר. ואריאציה לינארית ואורביטלים מולקולריים. יון מולקולות המימן. מולקולות דו-אטומיות. תנאים לצורך לינארי אפקטיבי של אורביטלים. גישת הקשר הוולנטי, מולקולות פוליאטומיות, צורות רוזנס, הכלאות ומבנה מרחבי של מולקולות. תרכובות הפחמן: אלקאנים, אלקנים, אלקינים, כהלים, קטונים ואמינים וחומצות קרבוקסיליות. תמיסות, ריכוזים, מהירות תגובה, תלות ארהניוס, פרופיל אנרגיה של תגובה. שיווי משקל כימי, שיווי משקל של מים. חומצות ובסיסים חזקים וחלשים, PH. תאים חשמליים, משוואת נרנסט, תאי ריכוז. הקורס יכלול כחמישה מפגשי מעבדות בנושאים: תגובות כימיות וסטוכיומטריה, קינטיקה כימית, חומצות ובסיסים, תאים חשמליים.

124117 יסודות הכימיה א'

3.0 א 1 1 2

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 125013, 125011, 125001, 124120, 124115, 124114**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 125001****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מושגי יסוד: יסודות תרכובות ותערובות, תרכובות יוניות ומולקולריות, הנוסחה הכימית, המשוואה הכימית, ריכוזים בתמיסות מהירות תגובה. הגדרת קינטיקה של ריאקציות, שיווי משקל כימי וקבוע שיווי משקל, חומצות ובסיסים. רקע היסטורי: התפיסה המדעית הקלאסית, ספקטרום הפליטה של אטום המימן. נוסחת פלאנק, מודל בוהר, המודל הקוונטי, אורביטלים אטומיים. מבנה האטום והמערכת המחזורית, הקשר הכימי: קשר יוני, קשר קוולנטי, מבני לואיס, הכלאות ומבנה מרחבי של מולקולות, אורביטלים מולקולריים.

124118 יסודות הכימיה ב'

3.0 א 1 1 2

מקצועות קדם: 124117**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 125013, 125011, 125001, 124120, 124116, 124114****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 125001****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מצבי צבירה: גזים אידיאליים, משוואת המצב, התפלגות מכסול בולצמן ומושג הטמפרטורה, גזים ריאליים. כוחות בינמולקולריים, מבנה גבישי. תרמודינמיקה: החוק הראשון של התרמודינמיקה, ריאקציות אקזותרמיות ואנדותרמיות. החוק השני: אנטרופיה ואנרגיה חופשית. מעברי פאזה. שיווי משקל כימי: גורמים המשפיעים על שיווי משקל. עקרון לה-שטלייה, תמיסות רוויות וקבוע מכפלת המסיסות. חמצון-חיזור: מצבי חמצון של יסודות ותרכובות אורגניות, תהליכי חמצון-חיזור, הסדרה האלקטרוכימית, תא גלווני ומשוואת נרנסט למתח התא.

124120 יסודות הכימיה

5.0 א 2 4

מקצועות קדם: (123015 ו- 124114) או (123015 ו- 124115) או (123015 ו- 124117)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 124118, 124117, 124105, 124014, 124011, 124001****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 24115, 124114, 124104, 124051, 124002**

124116, 1

125011, 125001

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

אטומים, מולקולות ויונים. התורה הקוונטית והמבנה האלקטרוני של אטומים. הטבלה המחזורית. הקשר הכימי. גיאומטריה של מולקולות ואורביטלים מולקולריים. תרמוכימיה. מצב הצבירה הגזי. כוחות בין מולקולריים, נוזלים ומוצקים. תכונות פיסיקליות של תמיסות. קינטיקה כימית. שיווי משקל כימי. חומצות ובסיסים. אלקטרוכימיה.

124122 מעבדה ביסודות הכימיה

1.0 א 4 - 5

מקצועות קדם: (124114 או 124120)**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 125013, 125011, 125001, 124116, 124115****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

ניסויים בשטחים שונים של הכימיה הכללית. במסגרת המעבדה ינתנו הרצאות מקדימות בנושאים הקשורים למעבדה. הערה: המעבדה מתקיימת בהקף של 5 שעות שבועיות במשך 7 שבועות.

124212 מעבדה בכימיה אנליטית 1 מורחב

2.0 א 3 - 5

מקצועות קדם: 124220**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 125105, 125102****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

יתנו 11 הנסיונות הבאים: (פירוט בחוברת המעבדה) תמיסות: ריכוזים, מסיסות. טיטרציות חומצה-בסיס מימיות. טיטרציות חמצון-חיזור ויזואליות. טיטרציות חמצון-חיזור פוטנציומטריות. קביעת מנגן בפלדה. טיטרציות שיקוע. אלקטרודות יון סלקטיביות. גריבמטריה וקומפלקסומטריה. אלקטרוגרבימטריה, קולומטריה. ניסויים לבדיקות מים.

124213 כימיה אנליטית 2 (מורחב)

1 1 - 2 1.5

מקצועות קדם: (124220 או 125101)

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 124103

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ספקטרופוטומטריה: בליעה מולקולרית, קביעת קומפלסקים, טיטרציות פוטומטריות, אנליזה שלהבת ופלוזמה, פלוארימטריה. שיטות הפרדה אנליטיות: מיצוי, כרומטוגרפית גז-נוזל ונוזל-נוזל, מחלפי יונים. אלקטרואנליזה: אלקטרוגרבימטריה, קולומטריה בזרם ומתח מבוקר, פולרוגרפיה בזרם ישר ופעילות, וולטאמטריה ציקלית, אמפרומטריה.

124214 מעבדה בכימיה אנליטית 2 מורחב

- 6 - 3 א 2.0

מקצועות קדם: (124213 או 125102) או (124212 ו- 124213)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 124217, 124103

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

ספקטרופוטומטריה: קביעת ריכוזים, אנליזה של תערובות. פלואורסנציה: אנליזה של כינון במשקאות, אנליזה של אספירין. בליעה ופליטת אטומים. כרומטוגרפית גזים: סדרות המולוגיות, אנליזה של לימון. גז כרומטוגרפיה עם גלאי ספקטרוסקופית מאסות (MS-GC). כרומטוגרפית נוזל HPLC. וולטמטריה ציקלית.

124220 כימיה אנליטית 1 (מורחב)

2 1 - 5 3.0

מקצועות קדם: (124114 ו- 124122) או (124120 ו- 124122) או (124114 ו- 124122)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 125101

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 124222, 124211

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא לכימיה אנליטית. שגיאות ניסיוניות והאמדתן. גרירת שגיאות. סטיות תקן. תחומי אמינות. גרסיה לניאריה. גבולות זיהוי-שינוי-משקל כימי. אנליזות גרבימטריות ותהליכים לשיקוע אנליטי. תאור מתמטי של טיטרציות שיקוע, חומצה-בסיס, חמצון-חיזור וקומפלסקומטריה. חישוב הדיוק היחסי של טיטרציה. אנליזת קיילדל. תמיסות מגן: משוואת ברנסטד המדויקת וקורבים כימיים. יסודות האלקטרוכימיה. אנליזות קינטיות. הערה: תתקיימה 2 שעות הרצאה בשבוע, ובנוסף לכך הרצאה אחת במשך 7 שבועות בנושא של הערכת דיוק מדידות וחישוב שגיאות ניסיוניות.

124300 כימיה ביו-אי-אורגנית

4 2 - 6 א 5.0

מקצועות קדם: (124115 ו- 124116 ו- 124708 ו- 124711) או (124114 ו- 124708)

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): (124711 ו- 124118 ו- 124708 ו- 124711)

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 124305, 124210

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 124707

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס יעסוק בסקירת יסודות מהטורים הראשיים של הטבלה המחזורית. נתרכז בסקירה של טורים נבחרים ונדגים את המחזוריות והשוני בהתנהגות של חומרים אי אורגניים ע"י תיאורים מדעיות שונות ובעזרתן נקשר בין מבנה החומרים לבין תכונותיהם. ידע זה מקנה בסיס להבנה של תחומים מדעיים שונים כגון ביוכימיה, כימיה אורגנית, מדעי הסביבה והנדסת חומרים. דגש מיוחד יושם על תרכובות בעלות חשיבות והשפעה במערכות ביולוגיות. כמו כן, נתמקד במודלים המרכזיים לתיאור הקישור בקומפלסקים של מתכות מעבר, תוך שימת דגש על אלו המתארים/חוזים בצורה הטובה ביותר את התכונות המגנטיות והפוטו-פיסיקליות של קומפלסקים אלה.

124305 כימיה אי-אורגנית

2 1 - 4 א 2.5

מקצועות קדם: (124115 ו- 124116 ו- 124708 ו- 124711) או (124114 ו- 124708)

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): (124711 ו- 124118 ו- 124708 ו- 124711)

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 124210

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 124707, 124300

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס יעסוק בסקירת יסודות מהטורים הראשיים של הטבלה המחזורית. נתרכז בסקירה של טורים נבחרים ונדגים את המחזוריות והשוני בהתנהגות של חומרים אי אורגניים ע"י תיאורים מדעיות שונות ובעזרתן נקשר בין מבנה החומרים לבין תכונותיהם. ידע זה מקנה בסיס להבנה של תחומים מדעיים שונים כגון ביוכימיה, כימיה אורגנית, מדעי הסביבה והנדסת חומרים. דגש מיוחד יושם על תרכובות בעלות חשיבות והשפעה במערכות ביולוגיות.

124353 פרויקט מחקר בכימיה

- 9 - - א 4.0

מקצועות קדם: (124416 ו- 124605) או (124711 ו- 124911)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

במסגרת דרישות הקדם על הסטודנט להשיג ממוצע 80 ולסיים סמסטר 4 לתואר תלת שנתי. עבודה במעבדות מחקר במוסדות אקדמיים או מפעלים מאושרים בהיקף של 180 שעות. על הסטודנט לקבל אישור מוקדם ממרכז לימודי הסמכה ולהגיש דו"ח מסכם, מאושר ע"י החוקר עימו עבד הסטודנט. את הדו"ח יש להגיש בסמסטר שלאחר ביצוע העבודה. מותנה בציון 80 לפחות ולאחר צבירה של 75 נק'.
לס/דיקן להוראה.

124355 פרויקט מחקר מיוחד בכימיה

- 5 - - א 6.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

עבודת מחקר באחת מקבוצות המחקר בפקולטה לכימיה בטכניון. מיועד לסטודנטים מתואר ראשון בממוצע 80 לפחות, שצברו 75 נק' לפחות. לפני תחילת הפרויקט על הסטודנט להגיש לועדת ההוראה בפקולטה לכימיה תקציר הצעת מחקר מאושרת על ידי חבר הסגל שעתידי להנחותו. בסיכום הפרויקט יכין הסטודנט פוסטר להצגה בפורום פקולטי, ודו"ח מסכם אותו יגיש באישור המנחה לועדת ההוראה. היקף העבודה הוא כ- 240 שעות. הרישום מותנה בציון 80 לפחות ולאחר צבירה של 75 נק' והגשת תכנית למחקר מאושרת ע"י המנחה לס/דיקן להוראה.

124356 מבוא למחקר בכימיה

2 - - - ב 2.0

מקצועות קדם: (124408 ו- 124415 ו- 124708)

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

סדרת הרצאות מדעיות של חברי סגל הפקולטה לכימיה בנושאי מחקר עדכניים. כל הרצאה תציג בעיה מדעית ואת עקרונות שיטת המחקר שהובילה לפתרונה. רישום לקורס מותנה במילוי הדרישות של שלושה סמסטרים ראשונים לפי המערכת המומלצת באחד ממסלולי הכימיה ויש דרישה של חובת נוכחות. קביעת הציון תעשה על פי בחינה על נושאי ההרצאות.

124357 סמינר מתקדם בכימיה

- 6 2 - - ב 4.0

מקצועות קדם: (124413 ו- 124414 ו- 124711)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

כל סטודנט יקבל משימה/פרויקט לביצוע עצמאי בהנחיית חבר סגל בפקולטה, על בסיס קריאה מודרכת של מאמרים מדעיים רלבנטיים לנושא. הסטודנט יגיש עבודה בכתב ויצג את המשימה/פרויקט בסמינר מחלקתי. הרישום לקורס מחייב עמידה בתנאי מגמת ה"הזנק" לתואר שני בכימיה.

124400 כימיה קוונטית 1

4 2 - - א 5.0

מקצועות קדם: (104004 ו- 104131 ו- 114052 ו- 124117 ו- 124118) או (104004 ו- 104131 ו- 114052 ו- 124117 ו- 114078 ו- 104131 ו- 104004) או (124116 ו- 124115 ו- 124118 ו- 114052 ו- 124120 ו- 104004)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 049052, 046052

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 124408, 124406, 124405

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הרקע היסטורי. משוואת שרדינגר התניה בזמן, אופרטורים ופונקציות גל. עקרון הסופרפוזיציה ועקרון אי הוודאות. הנחות היסוד של תורת הקוונטים. מרחב פונקציות הגל כמרחב הילברט. משוואת שרדינגר הסטציונרית. בעיית החלקיק בתיבה, הרטור דו מימדי וישומיהן. אפקט המנהרה במערכות כימיות. ויברציות מולקולריות. הסתברויות מעבר וספקטרום IR, משפט הפריקות. פוטנציאל מרכזי. הרטור הקשיח. רוטציה של מולקולות דו אטומיות. אטום דמוי מימן. תורת ההפרעות. עקרון האריאציה. שטת השדה הממוצע. אטום ההליום. הספיק האלקטרוני. מערכות של חלקיקים זהים. מצבי סינגלט וטריפלט. קרוב הרטרי-פרק. דטרמיננט סליטר ועקרון פאולי. המערכה המחזורית. קרוב בורן-אופנהיימר. יון מולקולת המימן. אורביטלים מולקולרים. שיטת היקל.

124408 תורת הקוונטים ויישומיה בכימיה

3 - 5 - 1

מקצועות קדם: (104004 ו- 104131 ו- 114078 ו- 124117 ו- 124118) או (104004 ו- 104131 ו- 114052 ו- 124115 ו- 124116) או (104004 ו- 104131 ו- 114052 ו- 124120) או (104004 ו- 104131 ו- 114078 ו- 124120)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 124406, 124405, 049052, 046052
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 124407
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 124400

מקצועות זהים: 046241

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ניסויים שהובילו להולדתה של מכניקת הקוונטים. משוואת שרדינגר התלויה בזמן. משוואת שרדינגר הסטציונרית. עקרון אי הודאות, משוואת שרדינגר עבור בעיות חד ממדיות, אלקטרוני פאי בשרשרת פוליאנים, בורות פוטנציאל ומנהור, רוטור במישור וערוך אלקטרוני פאי בבנון. אוסצילטור הרמוני, ויברציות במולקולות, תורת ההפרעות התלויה בזמן וכללי בררה לספקטרום IR, ספקטרום רוטציה במולקולה דו אטומית. אטום המימן ומושג האורביטל, ספין אלקטרוני ומצבי סינגלט וטרפלט, מבנה אלקטרוני של אטומים ודטרמיננט סליטר, משטחי פוטנציאל ומבנה מולקולה בעזרת קרוב בורן-אופנהיימר, מעבר פרנק-קונדון. אורביטלים מולקולריים. מודל היקל ושיטות סמי-אמפיריות.

124413 תרמודינמיקה סטטיסטית

2 - 6 - 3

מקצועות קדם: (124408 ו- 124415) או (124400 ו- 124415)

מקצועות צמודים: 315003, 124417

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 648012

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מושגי יסוד. שווי משקל תרמודינמי במערכת רב חלקיקית סגורה ומבודדת. מקרו-מצב ומיקרו-מצבים, צפיפות מצבים, אנטרופיה, טמפרטורה מוחלטת, שיווי משקל בין מקרו-מערכות, חוקי התרמודינמיקה, מערכת במגע עם מאגר חום, התפלגות בולצמן פונקציית חלוקה, מערכת במגע עם מאגר חום וחלקיקים, פונקציית החלוקה הגדולה, פלוקטואציות סטטיסטיות, סטטיסטיקה קוונטית של גזים אידיאליים, התפלגויות פרמי-דירק ובוזה-איינשטיין, אלקטרונים במתכת, הקירוב הקלסי, התפלגות מקסוול-בולצמן, פונקציות תרמודינמיות של גז מולקולרי אידיאלי, שיווי משקל כימי. במידה והזמן יאפשר, ילמד גם אחד מהנושאים הבאים: קרינת גוף שחור, מודלים סטטיסטיים של ספיחה.

124414 כימיה פיסיקלית-קניטקה כימית

2 - 4 - 1

מקצועות קדם: (054215 או 124114 או 124115 או 124120 או 124415 או 315003)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 124510, 124403

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 054408

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

שטף הריאקציה, סדר הריאקציה, ריאקציות מסדר ראשון ושני. ריאקציות מורכבות, הנחת מצב עמיד, ריאקציות שרשרת. השפעת הטמפרטורה. דינמיקה מולקולרית: תורת התנגשויות. קואורדינטת ריאקציה ותורת הקומפלקס המופעל. ריאקציות אונימולקולריות, לינדמן, קטליזה הומוגנית. כימית השטח: ספיחה, קטליזה הטרוגנית.

124415 כימיה פיסיקלית-תרמודינמיקה כימית

2 - 5 - 4

מקצועות קדם: (104004 ו- 104131 ו- 114052 ו- 124117 ו- 124118) או (104004 ו- 104131 ו- 114078 ו- 124117 ו- 124118) או (104004 ו- 104131 ו- 114052 ו- 124120)

מקצועות צמודים: 124408, 124400

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 124510, 124503, 124411

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

שיווי משקל, מערכת וסביבה, משתני מצב ופונקציות מצב, גזים אידיאליים וסטיות מאידאליות, החוק הראשון: האנרגיה הפנימית, חום ועבודה, פונקציות מסילה, תהליכים הפיכים ולא הפיכים, קיבול חום. פונקציית האנטלפיה, החוק השני ופונקציית האנטרופיה, אנטרופיית הסביבה. המשמעות הסטטיסטית והחוק השלישי. מכונת קרנו וניסוח קלאוויס. האנרגיה החופשית, יחסי מכסוול ומשוואות מצב. דיאגרמת פאזות, רתיחה, לחץ אדים, הפוטנציאל הכימי, חוק הפאזות. תמיסות אידאליות וחוק ראוול. סטיות מאידאליות וחוק הנרי. תכונות קולגטיביות, דיאגרמות פאזות בינאריות, זיקוק, שיווי משקל כימי, סטיות מאידאליות: אקטיביות למס ומומס. תאים חשמליים ומשוואת נרסט.

124416 אלקטרומגנטיות וחומר

2 - 4 - 2

מקצועות קדם: (104004 ו- 114052)

מקצועות צמודים: 124408, 124415, 127427

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 124412

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

אנאליה וקטורית בסיסית, השדה האלקטרומגנטי ומשוואות מקסוול בואקום דיאלקטרי. אלקטרוסטטיקה של מטענים נקודתיים-אנרגית קוהזיה של גבישים יוניים. מולטיפולים חשמליים, אינטראקציות בין-מולקולריות: אינטראקציה דיפול-דיפול. הקטבה (פולריזביליות) מולקולרית חשמלית, קיטוב חשמלי בחומרים דיאלקטריים, וקטורי הפולריזציה והעתק החשמליים. החזרה של גלים אלקטרומגנטיים ממתכת ומהיונספירה, תדירות הפלסמה. תרמודינמיקה של תמיסות אלקטרוליטיות-תאריית דבי-היקל. נוזלים דיאלקטריים-נוסחת קלאוויס-מוסוטי. מוצקים דיאלקטריים-פרואלקטריות ופיואלקטריות. מגנטו-סטטיקה, פוטנציאל וקטורי. מומנט מגנטי, אינטראקציה דיפולרית מגנטית, פרצסיה בשדה מגנטי, פרמגנטיות. תנועה ציקלוטרונית, דיאמגנטיות.

124417 כימיה פיס-ספקטרוסקופיה מולקולרית

3 - 6 - 3

מקצועות קדם: (124408 ו- 124416) או (124400 ו- 124416) או (114245 ו- 115203)

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 124412

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

בליעה ופליטה מאולצת, כללי ברירה, מקדמי איינשטיין ופליטה ספונטנית. ספקטרום רוטציה וויברציה של מולקולות דואטומיות ופוליאטומיות (אינפרא אדום ורמאן). ספקטרום אלקטרוני ומבנה ויברוני-אלקטרוני ועקרון פרנק קונדון. אלמנטים ופעולות של סימטריה. סימטריה נקודתית, חבורות סימטריה ומיון מולקולות לפיהן. מושגים בסיסיים בתורת החבורות. הצגות מטריציאליות של פעולות הסימטריה. פריקות של הצגות, טבלאות אופי ואורתוגונליות של ההצגות הבלתי פריקות. שימוש בטבלאות אופי בניתוח ספקטרום ויברציה, רוטציה וספקטרום אלקטרוני.

124503 כימיה פיסיקלית ב'

2 - 4 - 2

מקצועות קדם: (104003 ו- 104004 ו- 124120) או (104003 ו- 104004)

ו- 124114) או (104003 ו- 104004 ו- 125001) או (104003 ו- 104004 ו- 125011)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 124510, 124411

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 124415

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

חוקי הגזים, החוק הראשון של התרמודינמיקה, תרמוכימיה, אנטרופיה והחוק השני של התרמודינמיקה, אנרגיה חופשית, שיווי משקל, מעברי פאזה, פוטנציאל כימי בתהליכי עירבוב, תמיסות אידיאליות, תכונות קולקטיביות ולחצים אוסמוטיים.

124510 כימיה פיסיקלית

2 - 4 - 0

מקצועות קדם: (104090 ו- 104091 ו- 125001) או (104090 ו- 104091 ו- 125011)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 124412, 124414, 124503, 124509

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 124415

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

חוקי הגזים, החוק הראשון של התרמודינמיקה, תרמוכימיה, אנטרופיה והחוק השני של התרמודינמיקה, אנרגיה חופשית, שיווי משקל, מעברי פאזה, פוטנציאל כימי בתהליכי עירבוב, תמיסות אידיאליות, תכונות קולקטיביות ולחצים אוסמוטיים. קניטיקה כימית: סדר ומולקולריות של תגובות, תגובות מורכבות, קטליזה הומוגנית והטרוגנית. מבוא למכניקת קוונטים וספקטרוסקופיה: קוונטיזציה, דואליות גל חלקיק, פתרונות של משוואת שרדינגר עבור חלקיק בבור פוטנציאל, אוסצילטור הרמוני (ספקטרום ויברציה) ורוטור קשיח (ספקטרום רוטציה).

124601 מעבדה בכימיה פיסיקלית 1

- 5 - 3 א 2.5

מקצועות קדם: (124415 או 054215)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 124607

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 124610,124608,124604

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכלילים): 124609

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הוראת שיטות מדידה ודרכי עבודה בכימיה פיסיקלית, חקר נסיוני של תופעות בסיסיות וניתוח תוצאות, לימוד טכניקות מעבדתיות בהדגשת עבודה עצמאית. עריכת ניסויים בנושאים: תרמודינמיקה, התורה הקינטית של הגזים, תרמוכימיה, שיווי משקל כימי, אלקטרוכימיה ופוטנציאומטריה, קינטיקה כימית, ספקטרופוטומטריה וכימית השטח.

124605 מעבדה בכימיה פיסיקלית 2 לכימאים

- 6 - 3 א+ב 2.5

מקצועות קדם: (124408 ו- 124413 ו- 124414 ו- 124415 ו- 124417 ו- 124411)

(124610 או (124408 ו- 124413 ו- 124414 ו- 124415 ו- 124417 ו- 124411)

או (124400 ו- 124413 ו- 124414 ו- 124415 ו- 124417 ו- 124411)

(124601 ו- 124413 ו- 124414 ו- 124415 ו- 124417 ו- 124411)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 124607

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 124602

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

לימוד שיטות מדידה ודרכי עבודה בכימיה פיסיקלית. חקר נסיוני של תופעות בסיסיות וניתוח תוצאות. לימוד טכניקות מעבדתיות תוך הדגשת עבודה עצמאית. נסיונות נוספים בכימיה פיסיקלית בנושאים: התורה הקינטית של הגזים, תרמוכימיה, שיווי משקל כימי, קינטיקה כימית, אלקטרוכימיה, כימית השטח, קביעת מבנה מולקולרי, ספקטרוסקופיה בתחום האינפרא-אדום, הנראה והאולטרה-סגול.

124608 מעבדה בכימיה פיסיקלית להנ. חומרים

- 6 - 2 א 2.5

מקצועות קדם: (124400 ו- 124413 ו- 124414 ו- 127427)

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכלילים): 124601

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

לימוד שיטות מדידה ודרכי עבודה מעבדתית מתקדמת לשם חקירה נסויית של חוקים ותופעות בתחומי הכימיה הפיסיקלית. עריכת ניסיונות בשטחי תרמודינמיקה, קינטיקה כימית, אלקטרוכימיה, התורה הקינטית של הגזים, תהליכי שטח וספקטרוסקופיה בתחומי האינפרא אדום, הנראה והאולטרה-סגול. הכרת שיטות מתקדמות תוך כדי שימת דגש על עבודה עצמאית, שימוש בטכניקות ואקום מתקדמות.

124609 מעבדה כימית פיסיקלית ב"מ

- 8 - 4 א+ב 3.0

מקצועות קדם: (124415 ו- 124414 ו- 124408)

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 124607,124604,124601

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

לימוד שיטות מדידה ודרכי עבודה מעבדתית לשם חקירה נסויית של חוקים ותופעות בתחומי הכימיה פיסיקלית. עריכת ניסיונות בשטחי תרמודינמיקה, אלקטרוכימיה, קינטיקה כימית. תהליכי שטח וספקטרוסקופיה בתחומי האינפרא-אדום, הנראה והאולטרה סגול.

124610 מעבדה כימיה פיסיקלית 1

- 8 - 4 א+ב 3.0

מקצועות קדם: 124415

מקצועות צמודים: 124414

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכלילים): 124607,124604,124601

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הוראת שיטות ומדידה ודרכי עבודה בכימיה פיסיקלית, חקר נסיוני של תופעות בסיסיות וניתוח תוצאות, לימוד טכניקות מעבדתיות בהדגשת עבודה עצמאית. עריכת ניסויים בנושאים: תרמודינמיקה, התורה הקינטית של הגזים, תרמוכימיה, שיווי משקל כימי, אלקטרוכימיה ופוטנציאומטריה, קינטיקה כימית, ספקטרופוטומטריה וכימית השטח.

124703 מבנה ופעילות בכימיה אורגנית

1 - 4 א 2.5

מקצועות קדם: (124414 ו- 124711 ו- 124911)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

פרופיל תגובה, מנגנון וקינטיקה. תרמוכימיה. הנחת המונד, יחסי ריאקטיביות - סלקטיביות, משוואות לינאריות באנרגיה חפשיה (כגון משוואת המט). גופי ביניים פעילים בכימיה אורגנית כגון: יוני קרבונים, קרבניונים, וקרבינים ותפקידם בסיתוז אורגנית.

124708 כימיה אורגנית מורחב 1

2 - 6 א 5.0

מקצועות קדם: (124114 או 124117 או 124118 או 124120 או 125001 או 125011)

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 125802,125801,124807,124801

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכלילים): 125801,124701

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא - קישור, מבנה, אנרגיות קשר, תגובות אורגניות: תרמודינמיקה, קינטיקה, דיאגרמת ריאקציה, חומציות ובסיסיות. אלקאנים. מחסומים לסיבוב, ציקלואלקאנים, מתח. תגובות שרשרת, הלוגנציות. סטריאוכימיה: אננטיומרים, דיאסטראויזומרים, אלקיל הלידים, 1^oNS, 2^oE, 1^oE. כהלים ואתרים. אלקנים. תהודה מגנטית גרעינית. אלקנים וניטרילים. אלדהידים, קטונים, תגובות אלקטרופיליות ארומטיות, צימוד וארומטיות.

124711 כימיה אורגנית 2'

2 - 6 א 4.0

מקצועות קדם: (124708 או 124801 או 125801)

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכלילים): 125802,124710,124709

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

התמרות אלקטרופיליות ארומטיות, הלידים ארומטיים, אמינים, התמרות נוקליאופיליות ארומטיות, פנולים, כינונים, פחמנים ארומטיים פוליציקליים, חומרים דיפונקציונליים. חומצות אמיניות וחלבונים. ספקטרום אינפרא אדום, סוכרים, חומרים הטרוציקליים, ספקטרומטרית מסות.

124801 כימיה אורגנית 1

1 - 3 א 2.5

מקצועות קדם: (124114 או 124120 או 125001 או 125011)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 124807

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 125802

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכלילים): 125801,124708,124701

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

פחמנים רוויים ובלתי רוויים. כהלים, פנולים ואתרים, אלקיל-הלידים, חומצות אורגניות, אסטרים וליפידים. נגזרות של חומצות קרבוקסיליות.

124902 מעבדה בכימיה אורגנית 2

- 6 - 3 א+ב 2.5

מקצועות קדם: (124711 ו- 124911)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 124909,124907,124906

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכלילים): 124910

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

לימוד וביצוע של סינתזות מורכבות ורבות שלבים כולל פרויקט לקראת סוף המעבדה. שימוש במערכות מעבדתיות מורכבות, בשיטות ספקטרוסקופיות (אינפרא-אדום, אולטרה-סגול, ת.מ.ג.). הערה: המעבדה תינתן בהיקף של 8 שעות שבועיות במשך שלשת רבעי סמסטר.

124911 מעבדה כימיה אורגנית 1

- 8 - 4 א+ב 3.0

מקצועות קדם: 124708

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 124909

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכלילים): 124901

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

סינתזות אורגניות פשוטות המבוססות על ההרצאות של כימיה אורגנית 1 ו-2, תוך הדגשת לימוד הטכניקות המעבדתיות. לימוד המנגנון לתגובות אורגניות.

125001 כימיה כללית

2 2 - 5 א 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 124118,124117,124108,124107

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 125011,124104,124051,124002

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 24115,124114,124011,124010,124001,124116,1

124122,124120,124118,124117

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

מבוא, משקלים אטומיים ומולקולריים, יחידת ריכוז, סטויכיומטריה. ספקטרום אטומי. אטום המימן לפי מודל בוהר. חלקיקים וגלים, משוואת שרדינגר. אורביטלים אטומיים. המערכה המחזורית. הקשר היוני, הקשר הקוולנטי, נוסחאות לואיס. מומנט דיפול. מבנה מרחבי של מולקולות. גזים, משוואת הגזים האידאליים, נוזלים, לחץ אדים, רתיחה, תכונות נוזלים. מוצקים, סוגי סריגים גבישיים, גבישים יונים. דיאגרמת פאזות. תרמוכימיה, אנרגיה פנימית ואנטלפיה, חוק הס. שווי משקל בריאקציות כימיות, שיווי משקל הטרונגי, שווי משקל במערכות גזיות, עקרון לה שטליה. תמיסות אלקטרוליטיות, מלחים קשי תמס ומכפלת המסיסות, חומצות ובסיסים. תהליכי חימצון חיזור, תאים אלקטרוכימיים, מצברים ותאי דלק.

125013 מעבדה בכימיה כללית

3 - 4 א 0.5

מקצועות קדם: 125001

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 125011,124118,124117,124108,124107

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 124122

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הציון במקצוע עובר/נכשל

תדרוך בטיחות, כלי מדידה ודיוק מדידה, תגובות שריפה (בזון) קביעת ריכוז נעלם ע"י טיטרציה, קביעת מי גשש בנחוש-סולפאט. שיווי משקל כימי ועיקרון ל-שטליה. קביעת שקולת אבץ (ZN) בשיטת הדחייה (חוק הגזים האידאליים). ספקטרום פליטה/בליעה אטומי. זהות יסודות בלהבה. חוקי הבליעה, דיאגרמות פזות מצבי הצבירה. מדידת אנתלפיה האידוי. מחליפי יונים. חומצות ובסיסים עוקמי אלוציה.

125101 כימיה אנליטית 1 למהנדסים

1 1 - 4 א 1.5

מקצועות קדם: 124114 או 124120 או 125001 או 125011

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 124220

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 124222,124102

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא לכימיה אנליטית, שגיאות נסיוניות ואומדן. גרירת שגיאות. סטיות תקן. תחומי אמינות, רגרסיה לינארית, רמת ודאות, שיווי משקל כימי ופתרון כללי של משוואות שיווי משקל. חומצות ובסיסים, תמיסות מגו: משוואת ברנסטד הכללית. אלקטרוכימיה וחמצון-חיזור. תיאור מתמטי של טיטרציות. טיטרציות בסיס חומצה וטיטרציות שיקוע. חישוב הדיוק היחסי של טיטרציה, אנליזת KJELDAHL, קומפלסקומטריה. יסודות האלקטרו-אנליזה, פוטנציאומטריה, קולומטריה ואלקטרוגרבימטריה. אנליזת גרימטריה ותהליכים לשיקוע אנליטי.

125102 מעבדה כימיה אנליטית 1 למהנדסים

5 - 5 א 2.0

מקצועות קדם: 125101

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 124216,124212

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 125105

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 124102

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

ניסויים בשטחים השונים של הכימיה האנליטית. במסגרת המעבדה יתנו הרצאות מקדימות בנושאים הקשורים למעבדה.

125105 מע.בכימיה אנליטית 1 להנ.ביוכימית

3 - 3 א 1.0

מקצועות קדם: 125101

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 124212

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 125102,124102

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

ניסויים בשטחים השונים של הכימיה האנליטית. הערה: המעבדה ניתנת במסגרת קורס מסי 125102.

125801 כימיה אורגנית

4 2 - 6 ב 5.0

מקצועות קדם: 124114 או 124120 או 125001 או 125011

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 124705

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 24807,124802,124801,124708,124701,124809,1

125802

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 124710,124709,124708,124706

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

פחמימנים רוויים ובלתי רוויים, כהלים ואתרים, אלקיל-הלידים, חומצות אורגניות, אסטרס וליפידים, סטראוכימיה, נגזרות של חומצות קרבוטיליות. אמינים, חומצות אמיניות, חלבונים, אלדהידים וקטונים, כימיה של סוכרים, ארומטיות ותגובות הבנון, תגובות דחיסה שונות לבנית מולקולות.

125802 כימיה אורגנית רב"מ

4 2 - 6 ב 5.0

מקצועות קדם: 124114 או 124120 או 125001 או 125011

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 124711,124710

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 125801,124801,124709,124708

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

היברדיזציה, הקשר הכימי, אפיניות אלקטרונית, אנרגית יינון, מומנט דיפול. אלקאנים וציקלואלקאנים. הלוגנציה רדיקלית. סטראוכימיה. מרכזים כיראליים. אנטיאומרים, דיאסטרואומרים, תרכובות MESO. אלקיל הלידים, תגובות גרינארד. תגובות התמרה נוקלאופיליות. כוהלים ואתרים. שיטות הכנה ותגובות. תגובות אלימינציה ותגובות סיפוח, אלקנים ואלקנינים. אלדהידים, קטונים ונגזרותיהם. שיטות הכנה, תגובות סיפוח, תגובות דחיסה. אמינים. שיטות הכנה ותגובות. חומצות קרבוטיליות ונגזרות של חומצות קרבוטיליות, אמינים וקשר פפטידי. חומצות אמיניות, שיטות הכנה, קבוצות הגנה, סינתזה ודגרדציה של פפטידים. פחמימות. ארומטיות וכימיה של תרכובות ארומטיות.

126200 כימיה אי אורגנית מתקדמת 2

3 - 5 ב 3.0

מקצועות קדם: 124300

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

כימיה של בורנים, התורה האיזולובלית של הופמן, כימיה של קבוצות XI, XII, III, IV, קומפלסקים קרבניים מסוג FISCHER ו-SCHROCK. כימיה ביו-איאורגנית, אקטיבציה של מולקולות קטנות, כימיה של אל-מתכות, כימיה של לנטנידים ואקטינידים.

126302 מעבדה אנליטית מתקדמת בניטור סביבתי

4 - 4 א+ב 2.0

מקצועות קדם: 124214

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הכרת שיטות אנליטיות מתקדמות בניטור סביבתי, שיטות דגימה, שיטות מדידה בתחום ה-PPB. שיטות אלקטרואנליטיות וספקטרופוטומטריות לאנליזה של סולפטים, ניטרים ומתכות כבדות במים. אנליזות של חומרים אורגניים נדיפים (VOC) באויר בשיטות סטנדרטיות לאיכות הסביבה (שיטות EPA). ניטור זיהומים באויר באמצעות GC.

126303 מעבדה מתקדמת בכימיה אי-אורגנית ואורגנומתכתית

8 - 8 א+ב 3.0

מקצועות קדם: 124300 או 124305

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

פיתוח מיומנויות עבודה בכימיה אי-אורגנית וכימיה אורגנומתכתית מתקדמת. טכנולוגיות ואקום ושלנק. הנסויים יתקיימו באוירה אינרטי ובתאי כפפות.

126304 ביולוגיה מבנית

2 - 2 ב 2.0

מקצועות קדם: 124415 או 134019

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134148,134138

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 128716

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

עקרונות, שיטות וחיידושים בתחום הביולוגיה המבנית. הבסיס הכימי של מבנים מקרומולקולריים, שיטות לקביעת מבנה: שיטות דיפרקציה של קרני X, אלקטרונים ניטרוניים, קריסטלוגרפיה בזמנים קצרים. NMR, שיטות ספקטרוסקופיות, יצירת קומפלסקים, הקשר בין מבנה לתפקוד. נושאים נבחרים בביולוגיה מבנית.

126600 מעבדה מתקדמת בכימיה פיסיקלית

- 8 - 5 א+ב 3.0

מקצועות קדם: (124416 ו- 124417 ו- 124605)**מקצועות צמודים:** 124414**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

נושאים: תכונות של משטחים: תרמודינמיקה ושכבות גבול. מבנה של משטחים מוצקים ותכונות אלקטרוניות של משטחי גבול. אינטראקציה של גזים על פני מוצקים. ספיחה כימית וספיחה פיסיקלית. איזותרמות ספיחה. התכונות של השכבה הספוחה. מבוא לשיטות נסיוניות בחקר משטחים ונושאים נבחרים בחקר תהליכים משטחיים.

126601 כימיה פיסיקלית עיונית מתקדמת

- 3 - - - 3.0 ב

מקצועות קדם: (124408 ו- 124413 ו- 124417)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

שניים מבין הנושאים הבאים: 1. אטומים מולקולות ונוו מבנים בשדה לייזר-הכפלת תדרים, פוטו יוניזציה, וגבישים אופטיים. 2. שליטה ובקרה קוונטית קוהרנטית על תהליכים כימיים באמצעות פולסי לייזר קצרים. 3. תרמודינמיקה של משטחים ושכבות גבול, ספיחה פיסיקלית וכימית, קטליזה, חקר משטחים. 4. דינמיקה וקינטיקה קוונטית של תהליכים בין מולקולה לסביבה תרמית.

126602 כימיה פיסיקלית ניסיונית מתקדמת

- 3 - - - 3.0 א

מקצועות קדם: (124408 ו- 124413 ו- 124417)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

שניים מבין הנושאים הבאים: 1. ספקטרוסקופיה ומיקרוסקופיה של נוו גבישים. 2. ספקטרוסקופית תמי"ג במצב מוצק. 3. אפיון מקרומולקולרי ברזולוציה אטומית. 4. שיטות גילוי רגישות למדידת אותות.

126603 כימיה חישובית יישומית**לא ינתן השנה**

- 1 - 5 - 3.0

מקצועות קדם: (046241 או 115203 או 124114 או 124115 או 124117 או 124120 או 124400 או 125001 או 124408)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

שיטות חישוב של מצבים אלקטרוניים במערכות כימיות, פונקציונל הצפיפות, פונקציונל הצפיפות התלוי בזמן, מכניקה מולקולרית, הרטרי-פוק וכו'. תרגול על ידי תוכנות חישוב וויזואליזציה מסחריות. אנליזה הקשר הכימי, מציאת קונפורמציות מולקולריות, חישוב מצבי מעבר וקואורדינטות תגובה, חישוב ספקטרה IR ו-NMR. חישוב מצבים מעוררים אלקטרוניים.

126700 כימיה אורגנית מתקדמת

- 3 - - 5 ב 3.0

מקצועות קדם: 124703**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

ניתנים שני נושאים מתוך השלושה המוצעים. 1. סטריאוכימיה: כירליות, קונפורמציה במערכות אציקליות ובציקלוקסאן. סטריאוכימיה ומנגנון בריאקצית סיפוח, אלימינציה ושחלופים. 2. פוטוכימיה: מצבים מעוררים של מולקולות אורגניות, העברת אנרגיה, נצולת קוונטית, טכניקות בפוטוכימיה, תגובות, כולל אלקנים (ויטמין D) בקטונים רוויים ובלתי רוויים, אנרגית השמש. 3. כללי ודוורד-הופמן: אורביטלים מולקולריים של מולקולות אורגניות, סימטריה, דיאגרמות קורלציה, כללי סימטריה וארומטיות ויישומם לתגובות אלקטרוציקליות, ציקלואדיציה ושחלופים סיגמאטרוניים (יידונו תגובות תרמיות ופוטוכימיות).

126901 מעבדה מתקדמת בכימיה אורגנית

- 8 - - א+ב 3.0

מקצועות קדם: 124902**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

נושאים בכימיה אורגנית מודרנית: כימיה אורגנו-מתכתית, סינתזה אסימטרית, כימיה חישובית, גודננים קטליטיים, סינתזה של רב-סוכרים. דרישות: פרויקט שיוצג בפני הכיתה.

126902 מעבדה בכימיה אורגנית ופיסיקלית

- 8 - - 4 א+ב 3.0

מקצועות קדם: 124601 או 124610 ו- 124703**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

טכניקות מעבדה בהדגשת עבודה עצמאית, עריכת ניסויים: תרמודינמיקה, שיווי משקל כימי, אלקטרוכימיה, קינטיקה כימית, כימית השטח. נושאים בכימיה אורגנית מודרנית: כימיה אורגנו-מתכתית, סינתזה אסימטרית, כימיה חישובית.

127107 כימיה של פורפירינים ומטלופורפירינים**לא ינתן השנה**

- 2 - - - 2.0 קמ

מקצועות קדם: (124300 או 124305 או 124703)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

סינתזה וביסוינזה של פורפירינים והחדרת מתכות לתוכם. המבנה האלקטרוני וספקטרוסקופיה של נגזרות נוטרליות, רדיקל קטיוניות ורדיקל אניוניות. קואורדינציה במטלופורפירינים מנקודת מבט אי אורגנית וההשלכות הביוכימיות. סקירת התהליכים בהם משתתפים פרוטאינים ואנזימים המכילים מטלופורפירינים ומנגנוני התגובות. מטלופורפירינים סינתטיים כמודלים להבנת וחקוי המערכת הטבעית ויישומם כקטליזטורים בתגובות אורגניות.

127205 קביעת מבנה גבישי על-ידי דיפרקצית קרני איקס**לא ינתן השנה**

- 2 - - - 2.0 4

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מערכות גבישיות, חבורות סימטריה נקודתית ומרחבית. עקיפה של קרני X מגבישים. חוק ברג. שריג הופכי. קביעת ממדים וסימטריה של תא היחידה. גורם המבנה. אנליזה פוריה ופונקציה הצפיפות האלקטרונית. בעית המופע. שיטות לפתרון המבנה הגבישי: שיטת פטרוסון, שיטת ההתמרה האיזומורפית, שיטות פתרון ישירות. שיפור המבנה בשיטת הריבועים המזעריים.

127206 כימיה אנליטית באמצעות לייזרים

- 2 - - 3 א 2.0

מקצועות קדם: 124213 או 124214 או 127430**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

אנליזה פלורסנציה מושרית לייזר, ספקטרוסקופית פלסמה מושרית לייזר, ספקטרוסקופית דעיכת מהוד, גלאים על בסיס לייזרי דיודה, אנליזה יוניזציה ב-פוטונית מושרית לייזר, שיטות בספקטרוסקופית רמאן, אנליזה פוטואקוסטית, LIDAR, נידוף לייזר ל-ICPMS, שימוש בלייזר בספקטרומטרית המסות, שיטות שיטות אנליטיות נוספות.

127207 כימיה אנליטית יישומית מתקדמת**לא ינתן השנה**

- 2 - - 3 2.0

מקצועות קדם: (124213 ו- 124214)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

נושאים: מאפיינים של שיטות אנליטיות. עקרונות בסיסיים בתכנון ניסויים ועיבוד נתונים. שלבים בפיתוח שיטות אנליטיות. אבטחת איכות על פי קווים מנחים בינלאומיים: מושגים בסיסיים ותיקון שיטות אנליטיות. פיתוח שיטות אנליטיות מתקדמות כגון, שיטות הפרדה וספקטרוסקופיה אטומית מושרית פלסמה: מתודולוגיה, יתרונות, מגבלות ושימושים תעשייתיים ומחקריים.

127208 ביוכימיה אנליטית**לא ינתן השנה**

- 2 - - 3 2.0

מקצועות קדם: 124415 או 134019 או 124213 או 124220**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

שיטות נפוצות לאיפיון ביומולקולות: כרומטוגרפיה של אפיונות, החלפת יונים, וגודל. אולטרה-צנטריפוגה אנליטית. אלקטרופורזה של חלבונים וחומצות גרעין. ספקטרוסקופית מסות של חלבונים. יישומים ביוכימיים של ספקטרוסקופיות בליעה אופטית, קיטוב אור קווי ומעגלי, אינפרא-אדום, פלורסנציה. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט ידע:

1. את העקרונות הכימיים והפיסיקליים של שיטות איפיון לביומולקולות.
2. לבחור שיטות מדידה המתאימות לקביעת תכונות מולקולריות ואלקטרוניות של מערכת ביוכימית ספציפית.
3. את המאפיינים הייחודיים לביומולקולות וכיצד מותאמות שיטות המדידה למאפיינים אלה.

127403 כימיה פיסיקלית של השטח

3 - - - 6 ב קמ 3.0

מקצועות קדם: 124414

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תכונות כלליות של משטחים. תרמודינמיקה של משטחים ושכבות גבול. מבנה של משטחים מוצקים. תכונות אלקטרוניות של משטחי גבול. אינטראקציה של גזים עם פני מוצקים. ספיחה כימית. ספיחה פיסיקלית. איזותרמות ספיחה. תכונות של השכבה הספוחה. מבוא לשיטות ניסיוניות בחקר משטחים. פרקים נבחרים בחקר תהליכים משטחיים.

127405 ספקטרוסקופיה מולקולרית

לא ינתן השנה

2 - - - 3 קמ 2.0

מקצועות קדם: (124416 ו- 124417)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ספקטרוסקופיה רוטציונית, סיבוב של מולקולות לינאריות וסיבוב סימטרי, כללי ברירה, סיבוב מעוכב, ספקטרוסקופיה ויברציונית, ספקטרום ויברציה-רוטציה, תנודות של מולקולות, קואורדינטות נורמליות, תכונות סימטריה וכללי ברירה, אפקט רמן, תנודות בגבישים מולקולריים, מצבים אלקטרוניים, מבנה ויברציוני עדין, כללי ברירה, תהליכים פוטוכימיים.

127406 תהודה מגנטית גרעינית

לא ינתן השנה

2 - - - 3 קמ 2.0

מקצועות קדם: (124400 או 124408) או (124416 ו- 124417)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

אטומים ומולקולות בשדות מגנטיים, יסודות תהודה מגנטית גרעינית, הסטים כימיים, אינטראקציות ספין-ספין וזמני רלקסציה, תהליכים דינמיים, שיטות נסיוניות, אנליזה של ספקטרה, קביעת מבנה של מולקולות מסובכות, ספקטרום בשני מימדים. מטריצת הצפיפות. שימוש באופרטורי ספין ומכפלותיהם לאנליזה של סדרות פולסים. שימושים אנליטיים וביולוגיים, תהודה גרעינית במוצקים ובגבישים נוזליים. הדמיה מגנטית.

127408 פוטוכימיה פיסיקלית

לא ינתן השנה

2 - - - 3 קמ 2.0

מקצועות קדם: (124416 ו- 124417)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 127441

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

אינטראקציה של אור וחומר, בליעה, פליטה ספונטנית ומאלצת, קירוב בורן-אופנהיימר, עקרון פרנק-קונדון, דיאגרמת יבלונסקי, סימון מצבים מעוררים, פלואורסצנציה, מצב הטרפלט, פוספורסצנציה, תהליכים לא קורנים, העברה אינטרמולקולרית של אנרגיה אלקטרונית.

127411 כימיה קוונטית 2

לא ינתן השנה

3 - - - 5 קמ 3.0

מקצועות קדם: (124408 ו- 124414)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תורת התנע הזוויתי, מבנה האטומים, צימוד L-S, קביעת אינטראקציה חזקה במסגרת J-J, ספין: אופרטור ההשלכה של ספין, ספין של מערכות מורכבות, דיאגרמת הסתעפות (BRANCHING), קורלציה מרחבית וספין. יסודות האלגברה של אופרטורים טנסוריים ושימושיהם לתאוריה של אטומים ומולקולות.

127412 כימיה קוונטית 3

לא ינתן השנה

3 - - - 5 קמ 3.0

מקצועות קדם: (124408 ו- 124414) או (124400 ו- 124414)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 049052, 046052

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא לתורת הפיזור ושימושיה בכימיה: פיזור פוטנציאל, פיזור אלסטי ולא-אלסטי, פיזור ראקטיבי. מבוא לתורה רב-גופית ושימושיה בכימיה: תורת ההפרעה הרב-גופית, דיאגרמות פיינמן, ערוצים אלמנטריים, פונקציות גרין ושימושיהן. מבוא למכניקה קוונטית יחסותית ושימושיה בכימיה: משוואת דירק, אינטראקציות מגנטיות, טיפול יחסותי באטומים רב-אלקטרוניים.

127415 שיטות חישוב בכימיה קוונטית ויישומן

לא ינתן השנה

2 - - - 3.0

מקצועות קדם: (124408 ו- 124414) או (124400 ו- 124414)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

שיטת הוריאציה עבור המצב היסודי ומצבים אנרגטיים מעוררים, שיטת השדה הממוצע עבור ספקטרום אלקטרוני (HARTREE-FOCK) ועבור ספקטרום ויברציוני-רוטציוני (HARTREE), פתרון משוואת שרדינגר חד-ממדית ע"י אינטגרציה נומרית, תורת הפרעה RALEIGH-SCHRODINGER במסגרת הקירוב של מטריצות סופיות וכן תאור האופן של מציאת רדיוס ההתכנסות. במשך הקורס תנתנה הרצאות על החומר התיאורטי ותכתבנה תכניות מחשב לתרגול החומר הנלמד על-ידי הסטודנטים המשתלמים.

127418 כימיה של מוליכים למחצה

לא ינתן השנה

2 - - - 5.0

מקצועות קדם: (124400 ו- 124416 ו- 124417) או (124400 ו- 124416 ו- 124417)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מוליכים למחצה גושיים (תרכובות אורגניות, קוולנטיות ויוניות). שיטות ומנגנונים של גידול גבישים גושיים. שיטות פיסיקליות לאפיון תכונות כימיות חשמליות אופטיות ומגנטיות. גידול אפיטקסיאלי של מוליכים למחצה ומבנים דו מימדיים. שימושים של מבנים דו מימדיים. הכנה ואפיון של ננוגבישים מפורזים בתמיסות או במדיים מוצק ושקוף. סופר מבנים של ננוגבישים. תכונות אופטיות ומגנטיות של ננוגבישים ואפן מדידתם.

127419 כימיה גרעינית

לא ינתן השנה

2 - - - 5.4

מקצועות קדם: 114052

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבנה הגרעין, מסה ואנרגיית קשר, רדיואקטיביות, ריאקציות גרעיניות, ביקוע ומיזוג, קרינות גרעיניות, אינטראקציה של קרינות (אלקטרונים, יונים חיוביים, נייטרונים וגאמא) עם חומר וזקי קרינה, גילוי ומדידת קרינות, תהליכים גרעיניים בגיאולוגיה, באסטרופיסיקה ולשרות הכימיה, בעיות כימיות באנרגיה גרעינית, בטיחות קרינה.

127421 שיטות נסיוניות מתקדמות בפיסיקה כימית

3 - - - 6 ב קמ 3.0

מקצועות קדם: (124416 ו- 124417)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תאוריה של מערכות מדידה, מקורות רעש, חישובי יחס אות לרעש וטכניקות שיפור. שיטות קונבולוציה, קורלציה עצמית ומוצלבת, ופרייה. תכנון מערכות ואקום. מקורות אור, הדמייה ואיסוף, רכיבים אופטיים, אופטיקת ליזר ואופטיקת יונים. שיטות ספקטרוסקופיות מתקדמות בתחום הזמן והתדר. שיטות גילוי ואנליזה אנרגיה לפוטונים, יונים וחלקיקים נייטרליים. אלומות מולקולריות ואטומיות.

127423 תורת פיזור קוונטית ושימושיה בכימיה

לא ינתן השנה

2 - - - 5.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

פורמליזם: אופרטורי ההתפתחות בזמן עבור המיליטוניאנים בלתי תלויים בזמן והתלויים בזמן. פונקציות גרין, משוואת LIPPMAN-SCHWINGER, מטריצת המעבר T מטריצת פיזור S, עבור פיזור ראקטיבי ושימושיה ראקטיבי. קירוב בורן. שימושים לריאקציות כימיות ראקטיביות: קביעת ההסתברות להתרחשותה של ראקציה כימית כפונקציה של האנרגיה, תלות קצב הראקציה הכימית בטמפרטורה, מצב המעבר בריאקציה הכימית, השפעת שדות אלקטרומגנטיים על ראקציות כימיות. שימושים לפיזור לא ראקטיבי: פיזור נייטרונים ממוצקים, דיפרקציה נייטרונים, פיזור אי אלסטי של נייטרונים וחקר תנודות שריג (פונונים) במוצקים: פונקציה קורלציה, פליטת לא-רע, גורם DEBYE-WALLER, פיזור אלומות מולקולריות מפני מוצקים: עקיפה, תופעת הקשת RAINBOW, לכידה סלקטיבית.

127424 שיטות וישובים מתקדמים בתהודה מגנטית גרעינית

לא יתן השנה

2 2 - - 3.0 6

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

1. הקדמה: גישה קלאסית וקוונטית: וקטור המגנטיזציה, מטרית הצפיפות, אופרטור ההתפתחות בזמן. עקרונות יסוד של PULSED-NMR, הספקטרום, אינטרקציות מגנטיות ותהליכים דינמיים. מניפולציה של מצבי ספין קוהרנטיים, תהודה כפולה. 2. תמג דו-ממדי בהפרדה גבוהה. 3. תמג במוצקים - מגביש יחיד לרב גבישיים/אמורפיים. 4. שיטות מתקדמות לחקר מוצקים - המילטוניאנים מחזוריים בזמן. 5. יישומים: תהליכים דינמיים ותגובות כימיות במוצקים. איפיון מבנה שכבות ביניים ושכבות גבול, איפיון מבנה חומרים זכוכיתיים, איפיון מערכות ביולוגיות.

127425 מאה גישות לפתרון משוואת שרדינגר

לא יתן השנה

2 2 - - 3.0 3

מקצועות קדם: (104006 או 104019 או 114203 או 124400 או 124408)**קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.**

משוואת שרדינגר התלויה בזמן. בעיות התחלה ובעיות שפה. הצגות בדידות של אופרטורים. שיטות הפרשים סופיים, משפט הדגימה ושיטת פורייה. שיטות קידום בזמן (RK, BPM, CN, SOD). אופרטור ההתפתחות בזמן: קרובים פולינומיאלים (טילור, פדה, לנשו, צ'ביצ'ב, ניוטון) לזמנים קצרים ולזמנים ארוכים, אינטגרלי מסלול של פיינמן. המילטוניאנים תלויים בזמן: שיטות מאגנס, פלוקה ושיטת (T, T). הצגת האינטראקציה. בעיות פיזור והצגות לא הרמטיות. משוואת שרדינגר אי-הומוגניות. המשוואה הרב-מימדית: הצגות דלילות, שיטות קירוב. משוואות שרדינגר לא לינאריות.

127427 מצב מוצק לכימאים (מורחב)

1 3 - - 5 א 3.5

מקצועות קדם: (124413 ו- 124416 ו- 124417)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 046129****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

סריגים גבישיים, דיפרקציה מגביש, הסריג ההופכי. מודל דרודה להולכה במתכות, מוליכות חשמלית ומוליכות חום. התיקון של זומרפלד - גו אידאלי של פרמיונים, קיבול חום אלקטרוני. תורת ההולכה הקוונטית - משפט בלוק, פסי אנרגיה, אלקטרונים וחורים, מסה אפקטיבית, משטח פרמי, דינמיקה אלקטרונית בשדה מגנטי, מבנה פסים של מוליכים למחצה - המצב האינטרינסי. סטטיסטיקה של נושאי מטען, רמות סגייג, תכונות אופטיות - אקסיונים. דינמיקת סריג-פונונים. קיבול חום, תכונות אופטיות של גבישים יוניים.

127428 מצב מוצק לכימאים (מצומצם)

לא יתן השנה

2 2 - - 2.5 4

מקצועות קדם: (124413 ו- 124416 ו- 124417)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 046129****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מוצקים יוניים, קוולנטים, מולקולריים ומתכתיים. מבנים קריסטלוגרפיים טיפוסיים. סריג הופכי. רמות אנרגיה ומבנה פסים, מתכות, מוליכים למחצה ומבודדים. סימום של מוליכים למחצה, מוצקים אמורפיים. תרמודינמיקה ותאור מיקרוסקופי של משטחים. שיטות נסיוניות לחקר משטחים: דיפרקציה וספקטרוסקופיה אלקטרונית, מיקרוסקופית סריקה. ספיחה, ריאקציות על פני השטח וקטליזה הטרונגית.

127430 אופטואלקטרוניקה ואלקטרוניקה מולקולרית

לא יתן השנה

3 - - 4 3.0

מקצועות קדם: (124416 ו- 124417)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

עקרונות פעולת הלייזר: אינטראקציה של קרינה וחומר, תנאי הסף ללייזר, מערכות לייזר שונות, מהודים אופטיים, לייזרי צבע מתכוננים, פולסים אולטרה קצרים. עקרונות האופטיקה הלא לינארית: תופעות לא לינאריות. סדרים שונים של סוספטטביליות החשמלית. יצירת הרמוניות, בליעה רב-פוטונית, פיזור רמן מאולץ, מיקוד עצמי של קרני לייזר. ערבוב ארבעה גלים. דו-יצבות אופטית. תלות התכונות האופטיות הלא לינאריות במבנה החומר. משפחות שונות של חומרים לא לינארים חדשים. שימושים בספקטרוסקופיה ובפוטוכימיה: ספקטרוסקופיה בהפרדה גבוהה, תהליכים כימיים אולטרה מהירים, תופעות קוהרנטיות. שימושים שונים במתג אופטי: אלמנטים אופטיים לוגיים. מאפגנים אופטיים. אופטיקה משולבת וזכרונות אופטיים.

127432 שיטות נסיוניות בפולסי לייזר קצרים

לא יתן השנה

2 - - 2 2.0

מקצועות קדם: (124416 ו- 124417)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

(1) פולסי לייזר קצרים של פמטו-שניות: יצירה והגברה, אפיון הפולסים - שיטות קורלציה ו-FROG, התקדמות בחומר, אופטיקה מתאימה, שיטות עיצוב של פולסים. (2) שליטה קוהרנטית בעזרת פולסי פמטו-שניות. (3) אינטרקציה קצרה של אור וחומר. (4) ספקטרוסקופיה מהירה. (5) פולסי אטו-שניות.

127433 שיטות נסיוניות במדעי השטח

2 - - 4 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

שיטות נסיוניות במדעי השטח, טכנולוגיות וואקום, ספקטרוסקופיה ויונית (ISS, HREELS, EELS, UPS, XPS) דיפרקציה אלקטרונית איטיים (LEED) תהליכי שטח מאולצים על ידי אלקטרונים פוטונים ויונים בעלי אנרגיה נמוכה (ESP, PSP) ו-ISP, מיקרוסקופית סריקה (STM, SPM) ו-AFM, שיטות מס ספקטרוסקופיות לחקר קינטיקה של תהליכי שטח (TPD). מחקרים מדעיים ונסיוניים של תהליכי שטח.

127434 דינמיקה, דיפוזיה וחיכוך על פני שטח

3 - - 6 3.0

מקצועות קדם: (124413 או 125001 או 125011 או 1315003)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

נושאים: חוק FICK, תנועה בראונית, משוואת LANGEVIN, פונקציות קורלציה ופיזור לא אלסטי, מנגנונים לתנועה מבודדת על פני שטח, תהליכים קולקטיביים ותנודות על פני שטח, חישוב קצב תנועה בשיטות אנליטיות ונומריים, השפעת החיכוך על תנועה מיקרוסקופית, מדידות תנועה באמצעות ספקטרוסקופיה אופטית ואלקטרונית, מיקרוסקופ מינהור סורק, מיקרוסקופ שדה מיינן, פיזור אטומים ומולקולות, נידוף טרמי, מדידות של תנועה מחוץ לשיווי משקל.

127435 תופעות הרזוננס בטבע

לא יתן השנה

3 - - 6 3.0

מקצועות קדם: (115204 ו- 124400 ו- 124408)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

נושאים: תאור קוונטי לתופעת הדעיכה של מצבים היציבים לכאורה עם יישומים בכימיה, בפיזיקה ובהנדסה. תופעת הרזוננס בתחומים שונים בפיזיקה, כימיה והנדסה. סוגי רזוננס שונים (FESHBACH AND SHAPE TYPES) גילוי וחישוב תופעת הרזוננס בעזרת מכניקה קוונטית סטנדרטית (הרמיטית), מכניקה קוונטית לא הרמיטית, המשכה אנליטית של ההמילטוניאן ושיטות הכיול הקומפלסקיות, יתרונות החישוב של רזוננסים באמצעות מכניקה קוונטית לא הרמיטית, שיטות חישוב ואלגוריתמים לקבלת אנרגיות וזמני חיים של מצבי רזוננס, יישום מכניקת קוונטים לא הרמיטית לחקירת הרזוננסים באטומים ומולקולות בהיעדר ובנוכחות שדה לייזר חזק וכן לחקירת מעבר אור דרך מוליכי גלים אופטיים. יישום התאוריה למערכות אחרות בתחומים שונים ואחרים של מדעי הטבע.

127436 תרמודינמיקה של מערכות קטנות

2 - - - 2 2.0

מקצועות קדם: (115211 או 124413)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

חזרה מכניקה סטטיסטית. הנחה ארגודית, צברים, אנטרופיה, BALANCE DETAILED פלוקטואציות. מערכות מחוץ לשיווי משקל, משוואות LANGEVIN ו- FOKKER-PLANCK תהליכי קפיצה ומשוואת מסטר. משאבות סטוכסטיות, רצטים תרמיים. תורת רשת עבור מצבים עמידים. יצירת אנטרופיה. משפטי פלוקטואציה, היחסים של JARZYNSKI, CROOKS. מודלים פשוטים של מכונות מולקולריות. תרמודימיקה של מכונות קטנות - כח עוצר, יעילות בהספק מקסימלי.

127437 פוטוקטליזה

לא יתן השנה

2 - - 4 2.0

מקצועות קדם: 124413**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

אתגרים גלובליים ואנרגיה מתחדשת, סקירת רקע על פוטוכימיה, קטליזה הומוגנית והטרוגנית ומצב מוצק, תאים פוטואלקטרוכימיה ופוטוקטליזה מבוססת חלקיקים, אתגרים בבחירת החומרים, פוטפיזיקה של חומרים בממד ננומטרי, דינמיקת אקסיון, ממשק מוליך למחצה ומתכת, צומת מוליך למחצה ותמיסה, דינמיקת מעבר מטען, תאורית מארקוס, שיטות ניסיוניות רלוונטיות, דיון מונחה בספרות עדכנית עם דגש על אפליקציות.

127438 סימטריה ושימושיה בכימיה

2 3 - - ב 4.0

מקצועות קדם: (124114 ו-124400) או (124114 ו-124408) או (124115 ו-124400)

מקצועות קדם: (124408 ו-124115) או (124400)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 124201

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

אלמנטים של סימטריה, כפל פעולות סימטריה וחבורות נקודה, תכונות בסיסיות של חבורות, הצגות של חבורות, פריקות ואי פריקות, טבלאות אופי, תכונות סימטריה ומכניקה קוונטית, אופני תנודה נורמליים, כללי ברירה וספקטרוסקופיה, סימטריה בתיאור של קישור כימי, שבירת סימטריה על ידי התמרה או שדות חיצוניים, סימטריה במנגנוני ריאקציה, עיוות יאן-טלר, חיתוך של משטחי פוטנציאל.

127441 פוטוכימיה ביולוגית

2 5 - 1 - 6 ב 2.5

מקצועות קדם: (124415 או 124510 או 134019)

מקצועות קדם: (124408 ו-134139, 127408)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

האינטראקציה בין אור לביומולקולות. האבולוציה של מערכות פוטוכימיות ביולוגיות. תהליכים פוטופיסקליים ופוטוכימיים. המבנה האלקטרוני של כרומופורים ביולוגיים והשפעת הסיבה. בליעת אור, העברת אנרגיה ואלקטרוני. פוטוסינתזה ברזולוציה אטומית. תהליכי ראייה והעברת אותות תלוי אור. אנרגיה סולארית שימושית ופוטוסינתזה מלאכותית.

127442 כימיה ופיסיקה במערכות קטנות

3 - - - ב 3.0

מקצועות קדם: (124408 ו-115203) או (124106 ו-124106)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מתכות ומוליכים למחצה ננו-גבישיים (דוגמא: נקודות וחוטמים קוונטיים). תרכובות משולבות ובניה עצמית (SELF ASSEMBLY) של מבנים מרוכבים. שיטות גידול של ננו-גבישים (שיטות קולואידיות, התזה ונידוף). שיטות אפיון מבני וכימי (XRD, SEM, TEM, AFM). שיטות אפיון של תכונות אופטיות ואופטו-אלקטרוניות. לימוד תכונות פיסיקליות: צפיפות מצבים, אקסטרנסים, צימוד בין נושאי מטען ופונונים, פלזמונים, תהליכי רלקסציה (קרינטיים ולא קרינטיים כגון AUGER). מודלים תיאורטיים למבנה פסים ותכונות אופטיות. התקנים: לייזרים, דיודות, גלאים, טרנזיסטורים חד אלקטרוניים, מיתוג מבוסס ספין.

127443 אלקטרוניקה מולקולרית

לא ינתן השנה

3 - - - ב 3.0

מקצועות קדם: (124400 או 124408) או (115203 ו-124106)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

קוונטיזציה שניה של מערכות רבות פרמיונים. הצגות של אופרטורים במרחק פוק ומכפלות טנזוריות. אופרטור הצפיפות ומרחב ליוביל. מבוא לתרמודינמיקה קוונטית. התפלגות פרמי דיראק. קוונטיזציה שניה של אופרטור האינטראקציה. מודלים דיסקרטים של מוצקים. דינמיקה קוונטית. מערכות קוונטיות פתוחות. הקרוב המאקרוי ומודלים קינטיים של טרנספורט. משוואות מאסטר קוונטיות. צמתי מנהור מחוץ לשיווי משקל ועקומי זרם-מתח. אפקט של ויברציות מולקולריות על טרנספורט דרך מולקולות. תורת הפיזור הקוונטית. פונקציית ההעברה של צומת, אופרטור האנרגיה העצמית. נוסחת לנדאור. אפקטים של מנהור והתאבכות במעבר מטען דרך צמתים מולקולריים.

127500 יסודות הסימטריה המולקולרית

לא ינתן השנה

2 5 - 1 - 4 ב 2.5

מקצועות קדם: 124114 או 124115 או 125001

מקצועות קדם: 124201

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

אלמנטי סימטריה, פעולות סימטריה מרחביות. כפל של פעולות סימטריה חבורות הסימטריה הנקודתית ומיון מולקולות לפיהן. מושגים בסיסיים בתורת החבורות: תכונות החבורה, לוח הכפל, תת-חבורה, חבורה חילופית ולא חילופית, חבורה ציקלית, מחלקות צמידות. הצגות של חבורות באמצעות מטריצות ואופי של הצגה, הצגות פריקות ואי פריקות, משפט האורתוגונליות של ההצגות הבלתי פריקות, טבלאות אופי. פירוק הצגות ואופרטורי השלכה. תכונות סימטריה ומכניקה קוונטית, אופני תנודה מולקולריים נורמליים, כללי ברירה וספקטרוסקופיה, אורביטלים מולקולריים מותאמי סימטריה, היברדיזציה. שינוי סימטריה על ידי התמרה או שדות חיצוניים.

127707 סטראוכימיה

לא ינתן השנה

2 - - - ב 2.0

מקצועות קדם: 124703

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קביעות מבניות: קואורדינציות פנימיות, קונפיגורציה, קונפורמציה, מודלים מולקולאריים. סטראואיזומרים: כיראליות, אנטיזומרים, דיאסטראומרים. סימטריה: אלמנט סימטריה, אופרטור סימטריה, חבורת סימטריה, סימטריה ממוצעת, סימטריה ותכונות מולקולאריה. קונפיגורציה: קונפיגורציה יחסית וקונפיגורציה אבסולוטית, שיטות לקביעת הקונפיגורציה האבסולוטית. הפרדה של סטראואיזומרים. פרוסטראואיזומריה ופרוכיראליות: הומוטופיות, הטרוטופיות, דיאסטראופטופיות. הטרוטופיות וספקטרוסקופיות תמ"ג. תכונות כיראופטיות. כיראליות של מולקולות חסרות מרכזים כיראליים.

127708 כימיה אורגנית פיסיקלית

לא ינתן השנה

2 - - - ב 3 קמ 2.0

מקצועות קדם: (124414 ו-124703)

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

אנרגיות של מצבי יסוד וחוזק קשרים, עקרונות בסיסיים בכימיה אורגנית פיסיקלית: הנחת המונד, ראקטיביות וסלקטיביות, הפיכות מיקרוסקופית, פרופיל תגובה ומשטח פוטנציאל, השפעת טמפרטורה על מהירות תגובה, אנטרופיה, משוואות לינאריות באנרגיה חופשית, אפקטים של מתמיר והפרדתם, אפקטים איזוטופיים, קטליזה חומצית ובסיסית, משוואות ברונסטד, משוואות סוויין-סקוט, אדוארדס ושלייר, אפקטי ממס, ניתוח מנגנון תגובות שונות תוך שימוש בקריטריונים שנלמדו בקורס.

127710 אורביטלים מולקולריים בכימיה אורגנית

2 - - - ב 4 קמ 2.0

מקצועות קדם: (124400 ו-124703) או (124408 ו-124703)

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

אורביטלים אטומים, הפונקציות וצורתן, סוגי אורביטלים: בסיסיים ומולקולריים (MO) אינטגרלי חפיפה, סימטריות של MO מסוגים סיגמא, פאי ודלתא. בנייה מתמטית וצורנית של MO. הצגת PMO. יישום PMO בבניית MO. סימטריה וטבלאות אופי. שימוש בסימטריה בבניית MO. בניית MO של פרגמנטים בסיסיים ושימושם בבניית MO של מולקולות גדולות. היברדיזציה. אינטראקציות דרך חלל ודרך קשר. שימוש בסיסי בתכנת GAUSSIAN. בניית Z-MATRIX. קריאת פלט.

127712 פוטוכימיה אורגנית

לא ינתן השנה

2 - - - ב 3 קמ 2.0

מקצועות קדם: 124703

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

סקירה כללית על תוצרי הקרנה של תרכובות אורגניות: התגובות האפשריות תסווגנה לפי תהליכים פוטוכימיים שונים כגון הוצאת מימן, סיפוח ציקלי, טאוטומריה של קשרי ערכיות וכו', יודגש יישום תגובות פוטוכימיות בסינתזה, יידונו הבעיות הנסיגניות הכרוכות במחקרים פוטוכימיים וכן שיטות פיסיקליות שונות המנוצלות בחקר מנגנוני תגובות וקביעת מבנה התוצרים.

127718 כימיה ביו-אורגנית של אנזימים

לא ינתן השנה

2 - - - ב 2.0

מקצועות קדם: (124711 ו-134006 ו-134019 ו-134119) או (125801 ו-134006)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הערה: המקצוע הוא בעל ענין גם לסטודנטים בבילוגיה, רפואה, הנדסת מזון, ביוטכנולוגיה והנדסה כימית.

סטראוכימיה של תהליכים אנזימטיים (דוגמאות של תגובות התלויות ב-NAD⁺/NADH מתילים כירליים, פוספט כירלי). אנלוגים של מצבי מעבר בריאקציות אנזימטיות. מבנה ומנגנון של אנזימים נבחרים (דהידרוגנז, פרוטאז, אלדולז, איזומרזות) מנגנוני הפעולה של האנזימים במערכת המטאבולית של החומצה השיקמית (DHQ סינתז וכו' וכו' מוטז).

127724 מבוא לכימיה של פולימרים**לא יתן השנה**

2 - - - 4 2.0

מקצועות קדם: (124414 ו-124711)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מושגי יסוד והגדרות, סוגי פולימרים, מבנה וסטריאוכימיה, סינתזה של פולימרים: פילמור בדחיסה (תוצרים, קינטיקה של פילמור בשלבים, מנגנונים), קביעה ובקרה של משקלים מולקולריים, פילמור רדיקלי, אניוני וקטיוני (תוצרים, קינטיקה של פילמור בשרשרת ומנגנונים), פולימריזציות ע"י פתיחת טבעת, פילמור בקרינה, קופולימרים וקופולימריזציה, טכניקות פילמור, ריאגנטים פולימריים ושימושיהם בכימיה אורגנית. פולימרים, פולימרים מיוחדים (מוליכים, גבישים נוזליים, טמפי גבוהות) פולימרים שימושיים (דבקים, ציפויים, סיבים, גומי, פלסטיק).

127725 כימיה סופראמולקולרית**לא יתן השנה**

2 - - - 4 2.0

מקצועות קדם: 124703**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מודלים וגישות: ממודל המנעול והמפתח ועד ימינו - סקירה כללית. הכוחות המשתתפים בתהליכים סופראמולקולריים, הכרה מולקולרית ויצירת מבני על מולקולריים, תהליכים תרמיים ומושרי אור במערכות סופראמולקולריות, שיכפול עצמי. שימושים עכשוויים ועתידיים.

127727 כימיה אורגנומתכתית בסינתזה אורגנית**לא יתן השנה**

2 - - - 4 2.0

מקצועות קדם: 124711**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

יישומים נבחרים חדשים של כימיה של מתכות מהקבוצה הראשית (כגון: ZN, CU, AL, MG, B, LI) בסינתזה אורגנית. דגש מיוחד יושם על היציבות הקונפיגורציונית של חומרים אורגנומתכתיים SP 3 ועל סינתזה ופעילות של ריאגנטים אורגנומתכתיים המותמרים בקבוצות פונקציונליות.

127728 יסודות הקבוצה הראשית בכימיה אורגנית סינתטית

2 - - - 3 ב 2.0

מקצועות קדם: 124711**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

ריאקציות רבות בכימיה אורגנית ניתנות לבצוע להכנת חומרים או תהליכים ייחודיים תוך שימוש ביסודות הקבוצות הראשיות. למשל: בחנקן (הידרוזנים, חנקן בעל היברידיזציה SP 3 כיראלי, אזירידינים), בורחן (ורחן כיראלי, ילדים, פוספונטים, שימוש בורחן טרילונטי למציאת העודף האנטיומרי), בסיליקון (היווצרות קשרים פחמן-סיליקון, חימצון, שימוש ליצירת אולפינים, שיחלוף ברוק), בבדיל (יצירת קשרי פחמן-בדיל, כיראלי, ריאקציה צימוד) וגפרית (תיולים, תיואטרם, תיואצטטים, סולפקסידים, סולפקסימאנים).

127729 סינתזה סטראוסלקטיבית**לא יתן השנה**

2 - - - 4 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

בחירת עקרונות הסטריאוכימיה והדגמתם באמצעות תהליכים שונים לסינתזה אסימטרית. לאחר סקירה של ההיבטים הכלליים של קביעת הסטריאוכימיה היחסית והאבסולוטית יבחנו ההיבטים הדיאסטריאוסלקטיביים והאנטיסלקטיביים ביצירת קשרי פחמן-פחמן, פחמן-מימן, פחמן-חמצן ופחמן-חנקן.

127730 קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות

2 - - - 4 א 2.5

מקצועות קדם: (124711 ו-124911)**מקצועות זהים: 124301****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

פענוח מבנה של תרכובות אורגניות באמצעות שיטות ספקטרוסקופיות מודרניות. דגש מיוחד יתן לשיטות המבוססות על תהודה מגנטית גרעינית, ספקטרוסקופית מסות, ספקטרוסקופיה באור אולטרא סגול ובאור אינפרא אדום ושיטות כיראופטיות.

127731 כימיה וביוכימיה של פחמימות

2 - - - 4 א 2.5

מקצועות קדם: (124708 ו-124711)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבוא לפחמימות. מונוסכרידים, אוליגוסכרידים ופוליסכרידים: קונפיגורציה, קונפורמציה, נומנקלטורה. סינתזה ותגובות של נגזרות של מונוסכרידים, שיטות מודרניות להכנת אוליגוסכרידים, תכנון והכנה של ספריות של מונו-סכרידים. ביוסינתזה של פחמימות: אנזימים של מסלולי LELOIR ו-NON-LELOIR. גליקוזיל טרנספראזות וגליקוזידזות. ביוטכנולוגיה של אוליגו ופוליסכרידים.

127734 כימיה של חומרים פעילים ביולוגית**לא יתן השנה**

2 - - - 4 2.0

מקצועות קדם: 124711 או 124708**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תחליפי פפטידים. אנלוגים טבעיים של די-פפטידים שרשרתיים. שימושים של אנלוגים בתעשיית התרופות. עיצוב וסינתזה של חומרים ביו-אורגניים. פיתוח של אנלוגים לאנגיוטנסין II כתרופות למניעת יתר לחץ דם. כימיה ביו אורגנית הקשורה בחומצות גרעין. פסוראלנים ותפקודם בתור קומפלקסים עם חומצות גרעין. גילוקורצינים ואקרידין כחומרים סלקטיביים לחומצות גרעין.

127735 נושאים נבחרים בקטליזה הומוגנית

2 - - - 4 א 2.0

מקצועות קדם: (124711 ו-126200)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תהליכים תעשייתיים המבוססים על זירוז מתכתי: תהליך WACKER, סינתזת MONSANTO לחומצת חומץ, סינתזה DU PONT לאדיפוניטריל, הידרופורמילציה. יישומים סינתטיים של קטליזה הומוגנית: א. תגובות HECK, STILLE, SUZUKI. ב. קרבנידים בסינתזה: ציקלופנציה, החדרת קבוצה לקשרי C-H, מטתזה. פונקציונליזציה קטליטית של פחמימנים. ג. קטליזה אסימטרית: ליגנדות מועדפות, תופעות לא לינאריות, הפרדה קינטית.

127737 סינתזה טוטאלית של חומרי טבע

3 - - - - א 3.0

מקצועות קדם: (124703 ו-124711)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

נושאים: תכנון סינתזה של חומרים מורכבים, שיטות לביצוע סינתזה והשימוש בסינתזה טוטאלית במחקר. פיתוח שיטות חדשות, שימוש במודלים, כימו-סלקטיביות, קבוצות הגנה, שליטה על סטריאוכימיה במערכות מקרוציקליות, תגובות דומינו רדיקליות, קטיוניות ואלקטרוציקליות. גילוי ופיתוח תרופות, תגליות בביולוגיה וברפואה.

127738 כימיה אורגנית 3 מורחב

3 - - - - א 3.5

מקצועות קדם: 124711**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

סיפוח למערכות מצומדות, שימוש בצורונים אורגנומתכתיים, שליטה בסטראוכימיה, קשרים כפולים, תגובות אלמינציה, סטראוכימיה של אנולאטים, כמוסלקטיביות, תגובות אלקילציה, סטראוסלקטיביות במולקולות ציקליות, תגובות פריצקליות, סינתזה וראקטיביות של קרבנים, כימיה הטרוציקלית, יסודות הקבוצה הראשית ותרכובות ארומטיות.

127739 נושאים נבחרים בכימיה ביומימטית**לא יתן השנה**

2 - - - 3 2.0

מקצועות קדם: (124300 ו-124711)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

התארגנות עצמית למבנים ביומימטיים. הליקטים והתארגנות למבנה הליקס. חקר פולדמרים: תכנון, סינתזה, איפיון וסוגים שונים כגון פולדמרים דמויי פפטידים, קיפול על ידי ממש ומתלופולדמרים, ושימושים של פולדמרים. סינתזה וארגון של ננו-מבנים וננו-חלקיקים בהשראת חומרי טבע. עקרונות השיתופיות במערכות ביומימטיות. מכוונות מולקולריות. קטליזה ביומימטית.

127740 פולימרים: מסירתה לארכיטקטורות

לא יתן השנה

2.0 4 - - - 2

מקצועות קדם: (124711 ו- 054350)

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

פילמור מבוקר: פולימרים טלקלים. קופולימרים: אקראי, בלוק, גרדיאנט, מבוקר רצף.

שינויים לאחר פילמור, מכאניזמים. ארכיטקטורות של פולימרים: לינארי, מצולב, מברשת, כוכב, ציקלי, חלקיקי משרשרת אחת, דנדרמר ופולדמר. פילמור באמולסיה: ספירה וחלקיקים פולימריים.

הרכבות, קפסולות ופולימרוסומים. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט ידע: 1. לתכנן סינתזה של מבנים פולימרים תלת ממדיים. 2. לזהות מבנים גדולים שונים. 3. להסביר שבירת סימטריות המתרחשות בזמן הרכבה.

127741 כימיה של פפטידים וחלבונים

3.0 א - - - 3

מקצועות קדם: (124708 או 125801 או 125802)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

נקודת מבט הסטורית של סינתזת פפטידים, העקרונות לסינתזת פפטידים, סינתזה בתמיסה, סינתזה על מצע מוצק, פיתוחים חדשניים של יצירת קשר אמיד. סינתזה כימית של חלבונים ומודיפיקציות: סקירה כללית של מבנה חלבונים, העיקרון של ליגציה כימית לסינתזה, ליגציה כימית נטיבית (NCL) היישומים של סינתזת חלבונים, סמי-סינתזה של חלבונים, גישות ליגציה שאינן מבוססות NCL, מודיפיקציות חלבון סלקטיבית (מדוע וכיצד), שיטות אנזימטיות לסינתזה ולמודיפיקציות של חלבונים. בסיום הקורס הסטודנט ידע: 1. הכימיה הכללית שמאחורי סינתזת חלבונים. 2. סינתזת פפטידים במצב מוצק (לדוגמה: נשאים מוצקים, לינקרים, קבוצות הגנה) וסינתזת פפטידים בתמיסה. 3. שיטות של ליגציות פפטידים (לדוגמה: ליגציה כימית נטיבית). 4. סמי-סינתזה של חלבונים. 5. שיטות למודיפיקציה חלבונים. 6. שיטות אנזימטיות לליגציות פפטידים ומודיפיקציות חלבונים.

128001 נושאים מתקדמים בכימיה 1

1.0 א+ב - - - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הציון במקצוע עובר/נכשל

הרצאות בנושאים מתקדמים בכימיה הניתנים ע"י פרופסורים אורחים מאוניברסיטאות בעלות שם בעולם.

128002 נושאים מתקדמים בכימיה 2

1.0 א+ב - - - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הציון במקצוע עובר/נכשל

הרצאות בנושאים מתקדמים בכימיה הניתנים ע"י פרופסורים אורחים מאוניברסיטאות בעלות שם בעולם.

128003 נושאים מתקדמים בכימיה 3

1.0 א+ב - - - 1

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הציון במקצוע עובר/נכשל

הרצאות בנושאים מתקדמים בכימיה הניתנים על ידי פרופסורים אורחים. הסילבוס יקבע באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו יתן המקצוע.

128004 נושאים מתקדמים בכימיה 4

1.0 א+ב - - - 1

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הציון במקצוע עובר/נכשל

הרצאות בנושאים מתקדמים בכימיה הניתנים על ידי פרופסורים אורחים. הסילבוס ייקבע באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו יתן המקצוע.

128005 נושאים מתקדמים בכימיה תיאורטית 1

לא יתן השנה

2.0 4 - - - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס מתקדם בתחום הכימיה התיאורטית, העוסק בנושאי מחקר מתחום עיסוקו של המרצה. הסילבוס ייקבע ע"י המורה ובאישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו יתן הקורס.

128006 נושאים מתקדמים בכימיה פיסיקלית 1

לא יתן השנה

2.0 3 - - - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס מתקדם בתחום הכימיה הפיזיקלית הנסיונית העוסק בנושאי מחקר מתחום עיסוקו של המרצה. הסילבוס ייקבע ע"י המורה ובאישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו יתן הקורס.

128201 נושאים מתקדמים בכימיה אנליטית 1

לא יתן השנה

2.0 4 - - - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס מתקדם בתחום הכימיה אנליטית, העוסק בנושאי מחקר מתחום עיסוקו של המרצה. הסילבוס ייקבע ע"י המורה ובאישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו יתן הקורס.

128413 סמינר בכימיה פיסיקלית ואנליטית

2.0 ב - - - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הציון במקצוע עובר/נכשל

מתן סמינרים בנושאים מהספרות בכימיה פיסיקלית ואנליטית אשר אינם קשורים ישירות לנושא המחקר של הסטודנט. מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים ברמה גבוהה.

128417 קינטיקה כימית ודינמיקה מולקולרית

לא יתן השנה

3.0 קמ - - - 3

מקצועות קדם: 124414

תגובות מונו-ובי-מולקולריות, תורות RRKM (KASSEL, MARCUS), RRK (RICE, RAMSPERGER, KASSEL), (ABSOLUTE RATE THEORY) ART, תורת SLATER, משטחים פוטנציאליים, חישובי MONTE CARLO, מעברי אנרגיה בתגובות כימיות, שיטות ניסיוניות בקינטיקה כימית: קרן מולקולרית, לייזרים וכו'.

128423 מבוא לחבורות קוונטיות

לא יתן השנה

2.0 4 - - - 2

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

בוזונים מעוותים. שימושים: ויברציות אנהרמוניות, סטטיסטיקה לא פואסונית של פוטונים. אלגברת HECKE. חבורת הצמה. שימושים למכניקה סטטיסטית. עוותים קוונטיים של אלגברת LIE. שימושים לצמוד ויברציה-רוטציה. מערכות המילטוניות אינטגרליות, משוואת YANG-BAXTER. מבוא אלמנטרי לקו-אלגברות, ביאלגברות ואלגברות HOPF.

128427 חקר חומר באמצעות חלקיקים

לא יתן השנה

3.0 - - - 3

מקצועות קדם: (124413 ו- 124416 ו- 124417 ו- 127427)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

תורת התגובה הלינארית, פונקציות קורלציה ותגובה דינמית, דיסיפציה, משפט הפלוקטואציה-דיסיפציה, פיזור אי-אלסטי של נייטרונים וספקטרוסקופית פונונים במוצקים, דינמיקה של ספינים גרעיניים במתכות ומוליכים למחצה, פיזור סילונים מולקולריים על-קוליים מפני מוצקים, ספקטרוסקופיית אובדן אנרגיה של אלומות אלקטרונים מפני גבישים ונונו-גבישים, מיקרוסקופיית פליטת-שדה ומינהור אלקטרוני של פני מוצקים.

128429 שיטות נסיוניות מתקדמות בתהודה מגנטית

לא יתן השנה

2.0 3 - - - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

ספקטרומטר התהודה המגנטית (גרעינית ואלקטרונית) ומרכיביו, מקור האות בתהודה מגנטית, יחס אות לרעש בשיטת הגילוי ההשראתי הקוונטית, שיטות "לא קונבציונליות" שונות לגילוי האות (אופטית, כח, שיטות ישירות) - יכולות ומגבלות. שיטות דימות בתהודה מגנטית בדגש על היבטים נסיוניים. סילילי גרדיינט וסדרות פולסים לדימות. היבטים נסיוניים של מדידת דיפוזיה בעזרת תהודה מגנטית.

(13) ביולוגיה**128713 סמינר בכימיה אורגנית ואי-אורגנית**

2 - - - א+ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**הציון במקצוע עובר/נכשל**

מתן סמינרים בנושאים מהספרות בכימיה אורגנית ואי-אורגנית אשר אינם קשורים ישירות לנושא המחקר של הסטודנט. מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים ברמה גבוהה.

128716 נושאים נבחרים בביולוגיה מבנית**לא ינתן השנה**

2 - - - 4 2.0

מקצועות קדם: (124415 ו- 134019 ו- 134113) או (124415 ו- 134064)**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 126304****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

עקרונות, שיטות וחיידושים בתחום הביולוגיה המבנית: הבסיס הכימי של מבנים מקרומוולקולריים, מנגנוני קיפול חלבונים, שיטות לקביעת מבנה: שיטות דיפרקציה של קרני X, אלקטרונים, ניוטרונים וקריסטלוגרפיה בזמנים קצרים, NMR, שיטות ספקטרוסקופיות ואימוניות, יצירת קומפלקסים, הקשר בין מבנה לתפקוד.

128717 נושאים מתקדמים בכימיה אורגנית 1**לא ינתן השנה**

2 - - - 3 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס מתקדם בתחום הכימיה האורגנית, העוסק בנושאי מחקר מתחום עיסוקו של המרצה. הסילבוס ייקבע ע"י המורה ובאישור הועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן הקורס.

128718 אנליזה רטרו-סינתטית מתקדמת**לא ינתן השנה**

2 - - - 2 2.0

מקצועות קדם: (124708 ו- 124711 ו- 126700) או (124708 ו- 124710 ו- 126700)**מקצועות זהים: 127732****קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

אנליזה מושכלת של בעיות מורכבות בסינתזה. התפיסות הבסיסיות של אנליזה רטרו-סינתטית והאסטרטגיות הכלליות ליצירת מסלולים סינתטיים אפשריים ע"י הפחתה שיטתית של המורכבות המולקולרית. החלק היישומי יעסוק בסינתזה של חומרי טבע.

128719 הכימיה בפיתוח תרופות

2 - - - 4 2.0

מקצועות קדם: (124708 או 125801 או 125802)**קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.**

עקרונות בסיסיים בגילוי תרופה, מולקולות שונות: פפטידים כדוגמא, פפטידו-ממטיקה/מולקולות קטנות וחלבונים כדוגמא לתקופות פוטנציאליות כנגד מגוון מחלות. מגוון דוגמאות של תרופות ידועות: אינסולין, מעכבי פוטאזות ל- HIV, EPO. הקורס יכסה את תהליכי הגילוי המובילים לתרופה ספציפית ואיך הכימיה משחקת תפקיד חיוני בתהליכים אלה (סינתזה, סריקה, עיצוב מבוסס מבנה וכו'). בסיום הקורס הסטודנט ידע: 1. תהליך הגילוי המוביל לתרופות חדשות. 2. התרומה של הכימיה לתהליכים אלו. 3. המורכבות בתהליך גילוי התרופה. 4. תחומי המחקר השונים המעורבים בתהליכים אלו כגון: זיהוי מטרות ויחסי פעילות מבנה.

134014 הכרת החי והצומח א'

1 - 4 - 5 א 2.5

מקצועות קדם: (134040 ו- 134058 ו- 134111)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

הקורס יעסוק בחי ובצומח של ארץ ישראל. ידונו בזואוגאוגרפיה ובגאובוטניקה, במקורות הפאונה, בחברות הצומח ובתפוצה של החי והצומח. סיורים באזורים שונים של הארץ, חוף, חורש, שמורות, ימחישו את הקשר בין החי והצומח לסביבתם.

134015 הכרת החי והצומח ב'

1 - 4 - 5 ב 2.5

מקצועות קדם: 134014**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

הקורס יעסוק בחי ובצומח של ארץ ישראל. ידונו בזואוגאוגרפיה ובגאובוטניקה, במקורות הפאונה, בחברות הצומח ובתפוצה של החי והצומח. סיורים באזורים שונים של הארץ, חוף, חורש, שמורות, ימחישו את הקשר בין החי והצומח לסביבתם.

134019 מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה

1 2 - - 3 א+ב 2.5

מקצועות קדם: (124114 ו- 134058) או (124114 ו- 134127) או (125011 ו- 134058)**מקצועות צמודים: 125801, 124708****מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134067, 134042****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 134003, 134038, 134044, 134048****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

בסמסטר א' הקורס מיועד: להנדסה כימית, כימיה, מכונות, סביבה, ביו-רפואה בלבד. בסמסטר ב' הקורס מיועד: לביולוגיה ומסלוליה, הנדסת ביוטכנולוגיה ומזון והוראת המדעים בלבד. המבנה והתכונות של חומצות אמינו. תכונות כימיות ופיסיקאליות של פפטידים וחלבונים: מבנה ראשוני, שניוני ושלישוני. תהליך הקיפול של חלבונים ותפקוד של השפרונים. תכונות ייחודיות לחלבונים סיביים, מבניים וממברנאליים. בידוד והפרדה של חלבונים. מבנה ריעוני: המוגלובין כמודל לאינטראקציות קואופרטיביות. אנזימים, עקרונות הקטליזה האנזימית, קואנזימים וקופקטורים, קינטיקה אנזימית, מבנה האתר הפעיל ומנגנוני קטליזה נפוצים. בקרת פעולתם של אנזימים ומנגנוני עיכוב שונים. בקרה של אנזימים על ידי מודיפיקציות אחר-תרגומיות. מבוא למבנה ותפקוד של סוכרים וליפידים.

134020 גנטיקה כללית

1 3 - - 5 א+ב 3.5

מקצועות קדם: 134058 או 134127**מקצועות צמודים: 134144****מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274165, 274223****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 274010****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

בסמסטר א' הקורס מיועד להנ.ביוטכנולוגיה ומזון והשאר על בסיס פנוי. בסמסטר ב' הקורס מיועד לביולוגיה ומסלוליה והוראת המדעים בלבד. נושאי הקורס: חוקי התורשה המנדליים והלא מנדליים, מהות הגן, ניתוח שושלות, התיאוריה הכרומוזומלית של ההורשה, קביעת מין, תאחיזה, שחלף ושיטות למיפוי גנים באדם ובאורגניזמים שונים, מוטציות ושינויים במבנה הכרומוזומים ובמספרם, אינטראקציה בין גנים. הערה: הקורס פתוח לסטודנטים מפקולטות אחרות. ידרשו מקצועות קדם מקבילים בתאום עם מורה הקורס.

134037 ביולוגיה של חרקים

2 - - - 4 2.0

מקצועות קדם: 134111**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

החרקים קבוצה הדומיננטית ביבשה. רבגוניות במורפולוגיה ובמחזורי חיים. מבנה החרק, תעופה ונדידה. ההיבט האקולוגי: מפרקים, הרביורים ומאביקים. החשיבות הכלכלית והרפואית של החרקים כמזיקים וכמעבירי מחלות לאדם ולבהמתו. ההדברה המיקרוביאלית וביוטכנולוגיה. חידקים (של חרקים) מהונדסים גנטית וצמחים טרנסגניים עמידים למזיקים. חרקים, מתכות כבדות, איכות מים ואיכות הסביבה. לגעת בחרק החי- תערוכה של חרקים יפים.

134039 וירולוגיה מולקולרית

2 - - - 4 א 2.0

מקצועות קדם: (134082 ו- 134121) או (064419 ו- 134082)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס ילמד את העקרונות הבסיסיים והמאחדים של הדבקה וירלית במסלול הליטי: ספיחה, כניסה, ביטוי הגנום, שיכפול הגנום, הרכבה, אריזה ויציאה. ניגה גם בהיבטים של מסלול הלטנטי. נלמד על מאפייני הוירוס, ושיטות מחקר בסיסיות. נדון במנגנוני ההגנה של המאכסן ובתוצאות האבולוציוניות של יחסי הגומלין בין וירוסים ומאכסניהם. נשתמש בדוגמאות מוירוסים אנימליים ווירוסים המדביקים חיידקים (בקטריופגים) בעלי גנומים של DNA ו- RNA.

134040 פיזיולוגיה מולקולרית של הצמח

3 - - - 3 ב 3.0

מקצועות קדם: (134019 ו- 134113) או (134067 ו- 134113)

מקצועות צמודים: 134144

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134118

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 134092

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

מבנה התא הצמחי, יחסי צמח-מים, גידול והתפתחות, בקרה הורמונלית, הורמונים צמחיים, אוקסינים, גיברלינים, חומצה אבציסית, אתילן. מטבוליזם, פוטוסינתזה, שלבי האור, מעגל קלוין, תהליכים פוטוביולוגיים, פוטורופיזם, פוטופיריודים, פריחה, הבשלת פירות והזדקנות.

134049 פרויקט מחקר בביולוגיה

- - 12 - 8 א+ ב 4.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134096, 134094

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

תכנון וביצוע עצמאי של מחקר באחד משטחי הביולוגיה המיוצגים בפקולטה בהנחיית חבר סגל הפקולטה. בהיקף של 160 שעות. בתום המחקר, על הסטודנט לסכם את המחקר כחיבור ערוך בצורת מאמר מדעי בהיקף של כ-15 עמ' אשר יוגש למנחה ולועדת ההוראה של הפקולטה. החיבור יכלול סקירה של הספרות הקשורה לעבודת המחקר שבוצעה. הערה: הקורס נועד לסטודנטים שצברו 76 נקודות. ההרשמה למקצוע מותנית במציאת מדריך/מנחה. מקצועות קדם: קורסים בסיסיים בהתאם לנושא העבודה.

134054 התנהגות בעלי חיים

לא יתן השנה

3 - 2 - 1 א 3.0

מקצועות קדם: 134111

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134130, 136107

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

בקורס ילמדו דגמי התנהגות, הקשר שבין מערכות עצבים ושרירים לבין דגמי התנהגות, תגובות לגורמים חיצוניים, תקשורת, אוריינטציה במרחב, התפתחות אנטוגנטית, חיפוש מזון, התנהגות הורים-צאצאים, סוציוביולוגיה ואקולוגיה התנהגותית.

134055 אנדוקרינולוגיה

2 - - - 4 א 2.0

מקצועות קדם: 134128 או 134116

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 136044, 274328

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא: מה עושים הורמונים ומה היא המערכת האנדוקרינית. סוגים של הורמונים ורצפטורים, ומנגנוני ההשפעה שלהם. בקרה על פעילות הורמונאלית והמערכת האנדוקרינית. ההיפופיזה - בלוטה מרכזית במערכת האנדוקרינית. הבקרה האנדוקרינית על גדילה. בלוטת המגן. תפקידי המערכת האנדוקרינית ברבייה. בלוטת האדרנל וסטרואידוגנזה. הלב לבב וסוכרת.

134058 ביולוגיה 1

3 - - - 3 א+ ב 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134010, 134017, 134127, 015904

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 134066

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 134012

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

בסמסטר א' הקורס מיועד ל: ביולוגיה ומסלולי, הנ. ביוטכנולוגיה ומזון והוראת המדעים. בסמסטר ב' הקורס מיועד ל: הנ. ביו-רפואית, הנ. חשמל, מדעי המחשב, מתמטיקה וכימיה. הביולוגיה והגישה המחקרית, המים והסביבה, האבולוציה הכימית, מקרומולקולות, הדוגמה המרכזית-חומצות גרעין, שכפול, שעתוק ועבודת ר.נ.א. הצופן הגנטי והתרגום, טכנולוגיית הד.נ.א. והגנומיקה. התא הפרוקריוטי, קרום התא-מבנה ותפקוד, עקרונות המטבוליזם ומיחזור האנרגיה. יסודות הסיסטמטיקה, הטקסונומיה, והפילוגנזה. התא האאוקריוטי-אברוני התא, מחזור התא, מיטוזה ומיזוזה, מהתא לרקמה, תאי גזע והתמיינות. יסודות האבולוציה.

134069 ביולוגיה התפתחותית

2 - - - 3 א 2.5

מקצועות קדם: (134116 ו- 134119) או (134128 ו- 134119)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 136105

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

א. מורפוגנזה. יצירת תבניות הגוף. גרדיינטיים ושדות מורפוגנטיים. התפתחות איברים בזבוב התסיסה מהעובר ועד הבוגר. מורפוגנטי, גני-על, וגנים הומיאוטטיים. הבסיס המולקולרי לקביעת הצירים בעוברי הנמטודה, העוף, והעכבר. תפקיד אינטראקציות תא-תא ואפופטוזיס בהתפתחות. ב. דיפרנציאציה ויצירת איברים. זיהוי ובידוד גנים הקשורים להתפתחות. הבקרה על ביטוי גנים בהתפתחות. רגנרציה. קביעת גודל התא, דטרמינציה ודיפרנציאציה. יצירת אברי המין בנמטודה, העין בזבוב התסיסה, הכנף בעוף, האצבעות בעכבר. ג. אבולוציה והתפתחות. ממאגרי גנים דומים ליצירת אורגניזמים שונים. שינויים אבולוציוניים בגנים התפתחותיים ובבקרה על ביטוי גנים.

134071 ביולוגיה של אלמוגים

2 - 3 1 א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס עוסק באספקטים טקסונומיים, ביולוגיים ואקולוגיים של אלמוגים בוני שונית, כולל אבולוציה וטקסונומיה של אלמוגי אבן, גיאולוגיה השונית ופליאו-אקלים של מפרץ אילת, ובתהליכים המשפיעים על מבנה האוכלוסיות ומצב השונית. יידונו גם שוניות מלאכותיות והשפעות אנתרופוגניות.

134072 פוטוסינתזה ימית

2 - 3 1 א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס עוסק בתהליך הפוטוסינתזה במגוון אורגניזמים ימיים, תוך התמקדות באור בסביבה הימית, מקורות פחמן אנאורגני, מאפיינים של אורגניזמים פוטוסינתטיים, ניצול האור ופחמן, בתי גידול ואדפטציות של צומח ימי לתנאים הסיבטיים ולגיאיות ושפל.

134073 סימביוזה נסויית בשונית האלמוגים

2 - 3 1 א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס כולל נסויים בשדה ובמעבדה להבהרת יחסי סימביוזה בקבוצות סיסטמטיות שונות, תוך הכרתן ויישומן של שיטות המחקר הנהוגות בחקר יחסי השיתוף בין אורגניזמים שונים. ייבחנו תהליכים בבנייתו ובקיומו השוטף של הביטופ כמו, בניית השלד הגירני באלמוגים, מחזורי החמצן, הפחמן הדו-חמצני, התרכובות החנקניות והאורגניות ותהליכי זרימת האנרגיה במערכות סימביוטיות.

134074 מבוא לאכטילולוגיה באילת

2 - 3 1 א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס עוסק באנטומיה, מורפולוגיה, גנטיקה, אקולוגיה ופיזיולוגיה של דגים המייצגים את האיכטיופאונה האזורית. יודגשו התהליכים הזואוגיאוגרפיים שעיצבו את אוכלוסיות הדגים בארץ ויידונו השלכותיהם על החקלאות הימית, פריטולוגיה, שוניות מלאכותיות ודיג מסחרי והשפעת זיהום הים על הרכב האוכלוסיות.

134075 התנהגות בע"ח ימיים

2 - 3 1 א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס משלב גישות אתולוגיות קלאסיות, נוירואתולוגיה, אקולוגיה התנהגותית, אקולוגיה חושית ושימוש במודלים לבחינת נושאים נבחרים בהתנהגות בעלי-חיים ימיים. ניתן דגש רב על עבודה מעשית בים, במצפה התת-ימי ובשוניות האלמוגים.

134076 הכרת המערכת הימית של מפרץ אילת

2 - 3 1 א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבואות לאוקיאוגרפיה פיסיקלית ביולוגית וכימית (כללי וים סוף). ביולוגיה ואקולוגיה של פיסופלנקטון וזואופלנקטון. ביולוגיה ואקולוגיה של אלמוגים ושל שוניות האלמוגים. מטבוליזם של שוניות האלמוגים. השפעות האדם על הסביבה הימית במפרץ אילת. הפצה התיישבות וגיוס בע"ח ימיים. היבטים בהתפתחות הסימביוזה בין אלמוגים לאצות שיתופיות. יחסי שונית-פלנקטון. ביולוגיה של ספוגים. ביולוגיה ואקולוגיה של דגי ים סוף. אור וראייה בים. סיוור במצפה התת ימי ובשונית. הפלגת מחקר. פרויקט מחקר מונחה.

134082 ביולוגיה מולקולרית

1 2 - 5 א 2.5

מקצועות קדם: (125801 ו- 134019 ו- 134020) או (124708 ו- 134020 ו- 134067) או (125801 ו- 134020 ו- 134067) או (124708 ו- 134019 ו- 134020)

מקצועות צמודים: 134113

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 064523

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 274010

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

חומצות גרעין: אבני הבניין, מבנה הדנ"א, מבנה הכרומטין בתאים אאוקריוטיים ואריות הדנ"א. שכפל דנ"א, תיקון ורקומבינציה- מנגנונים ואנזימים המעורבים בתהליך. תעתוק - מנגנון ואלמנטים בסיסיים בציס ובטרנס המשתתפים בתהליך (פרומוטור, רנ"א פולימריז). עיבוד ושחבור רנ"א. תרגום- הקוד הגנטי, מבנה הריבוזום, tRNA. שלבי התרגום - התחלה, הארכת החלבון וסיום.

134088 מעבדה מתקדמת בביולוגיה

1 2 - 4 א 2 + ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מקצועות קדם: קורסים בסיסיים בהתאם לנושא העבודה. תכנון ועריכת ניסוי מעבדה עצמאיים בשטחי הביולוגיה השונים בהנחה ישירה של חבר סגל. ההרשמה למקצוע מותנית במציאת מנחה/מנחה. מיועד לסטודנטים מתקדמים בהסמכה.

134111 זואולוגיה

1 2 - 3 א 3.0

מקצועות קדם: 134058

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134062, 134061

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

מבוא לעולם החי: חסרי חוליות - חד תאיים, תולעים שטוחות וטבעתיות, פרוקי רגלים, קוצי עור. מיתרניים וחולייתניים - מוצא ותכונות יסוד, התפתחות צירי הגוף, מערכת סינון והובלת המזון, מערכת מין ושתן, מערכת הדם. האמפיקוסוס כדוגמה. יסודות ההיסטולוגיה (טיפוסי תאים והתארגנות לרקמות). אבולוציה וקשרי מבנה-תפקוד של מערכות העיכול, המין והשתן, הנשימה ומערכת העצבים המרכזית והחושים. עקרונות ההתפתחות העוברית. אבולוציה של האינטגומנט ותוצרי - קווי ההתפתחות של קשקשים, שערות ונוצות.

134113 מסלולים מטבולים

1 2 - 3 א 3.5

מקצועות קדם: (125801 ו- 134019 ו- 134067) או (124708 ו- 134019 ו- 134067) או (124708 ו- 134067) או (125801 ו- 134067) או (124708 ו- 134019 ו- 134067)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 336004, 134028

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 134048, 134044

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

קטבולים ואנבוליים, המסלול המטבולי. מנגנוני בקרה הפועלים במסלולים מטבולים. תיאור המסלולים המרכזיים במטבוליות התא: גליקוליה, מעגל החומצה הציטרית, זירחון חמצוני ופוטוסינטזה, מסלול הפנטוז פוספאט, גלוקונאוגנזה. מאגרי אנרגיה מטבולית: גליקוגן וחומצות שומן והבקה ההורמונלית על יצירתם ופירוקם. מטבוליות במצבי עקה: רעב ומחלת הסוכרת. המטבוליות של פוספוליפידים, כולסטרול, חומצות אמינו ונוקלאוטידים. אינטגרציה של המטבוליות התא.

134114 מעבדה בביוכימיה ומטבוליות

1 2 - 5 א 2.0

מקצועות קדם: (125801 ו- 134019 ו- 124708) או (134019 ו- 124708)

מקצועות צמודים: 134113

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134045

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 134143

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הפרדה ואפיין של חומצות אמינו, ביטוי של חלבון רקומביננטי, שיטות של ניקוי והפרדת חלבונים, גורמים המשפיעים על ריאקציה אנזימטית, דנטורציה ויצירה מחדש של מבנה שלישוני של אנזים, גליקוליה ונשימה, ביואנרגטיקה, אנליזה והפרדה של ליפידים.

134117 פיזיולוגיה

1 2 - 3 א 3.5

מקצועות קדם: (134082 ו- 134111 ו- 134113)

מקצועות צמודים: 134128, 134116

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 136086

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

פיזיולוגיה של התא: מבנה ותפקוד של משאבות, נשאים ותעלות. פיזיולוגיה של מערכות: הכליה - סינון וספיגה, בקרת נפח הדם ולחץ הדם. מערכת הדם- הרכב הדם ותפקידיו, אריתרופואסיס, טסיות הדם וקרישת הדם. מערכת העצבים- המערכת המרכזית וההיקפית, נאורונים אקסיטטורים ואינהיבטורים, תאים תומכים ומעטפת המיאלין, פוטנציאל הפעולה וההעברה הסינפטית. שריר-שריר חלק ומשורטט, מנגנון התכווצות השריר המשוורטט, הסינפסה הנאורו-מוסקולרית, בקרת התכווצות של שריר חלק ושל שריר הלב.

134119 בקרת הביטוי הגנטי

1 2 - 5 א 2.5

מקצועות קדם: (134082 ו- 134113)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134016

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

בקרת הביטוי הגנטי בתאים פרוקריוטים ואאוקריוטים: בקרת תעתוק-אלמנטים רגולטורים בציס, פקטורי תעתוק, מודיפיקציות בכרומטין. שחבור חלופי. בקרת תרגום. בקרה על ידי רנ"א לא מקודד. מבנה הגנום. ביטוי מתואם של משפחות וסוגי גנים. רצפים חוזרים ורצפים נייחים ותפקידם בבקרת הביטוי הגנטי. בקרה כלל-גנומית. אינטגרציה בין מערכות בקרה והמשמעות הפנוטיפית שלה.

134120 מעבדה בגנטיקה מולקולרית

1 2 - 5 א 2.0

מקצועות קדם: 134020

מקצועות צמודים: 134082

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134004

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 134142

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס מקנה הבנת עקרונות גנטיים דרך ניסוי מעבדה. הקורס ילמד שיטות בגנטיקה קלאסית ומולקולארית וישתמש במגוון מערכות מודל כגון: זבוב הפירות דרוזופילה, שמרים, חיידקים ובקטריאליים. נושאי המעבדה הם: אנליזה גנטית של דגמי הורשה - הורשה אוטוזומלית ותאחיזה למין, רקומבינציה מיוטית, קומפלימנטציה, בקרה על ביטוי גנים, מהות המוטציה, גנטיקה של אוכלוסיות, ושימוש בשיטות מולקולארית לבחינת מוטנטים (הפקת DNA, הרצה בג'ל, ו-PCR)

134121 מיקרוביולוגיה ווירולוגיה

1 2 - 3 א 3.0

מקצועות קדם: (134082 ו- 134113)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274245, 134057, 064419, 064409

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

הקורס מקנה עקרונות יסוד במיקרוביולוגיה כללית. נושאי הקורס הם: מיקרוביולוגיה באספקט היסטורי, חיידקים ושיטות במאה העשרים ואחת, תאים פרוקריוטים - מבנה ותפקוד, השפעת גורמים כימופסיקליים על גידול וקיום, מיקרואורגניזמים ופיתוח מנגנוני עמידות, שונות מטבולית והשתלבות במחזור החומרים בטבע, אקולוגיה מיקרוביאלית. מבנה, תפקוד ומסלולי הבקרה של וירוסים ובקטריאליים. העברת חומר גנטי בחיידקים, ספורות בקטריאליות, אבולוציה וסיסטמטיקה של מיקרואורגניזמים, מושגי יסוד בתורת החיסון, מבוא למיקרוביולוגיה קלינית.

134122 מעבדה בהנדסה גנטית

1 2 - 3 א 2.0

מקצועות קדם: 134082 או 134119

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134065

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס מעבדה מקיף - עקרונות ושיטות בהנדסה גנטית. א. עקרונות: בידוד דנ"א. אנזימים מגבילים. שיבוט גנים. סימון דנ"א. הסג גנומי. הגברת דנ"א ע"י PCR. ב. יישומים: קביעת רצף הבסיסים של גן. סריקת ספריות גנים. ביטוי חלבון רקומביננטי בחיידק.

134123 סמינר בביולוגיה 1

2 - - 4 - א 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134126, 134125, 134124**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים. הדיון יתנהל בקבוצות מצומצמות. על הסטודנטים להגיש עבודה כתובה ולהציגה במועד שייקבע בתום הסמסטר בפני חבריהם ומורי הקורס. נושאי הסמינר יתפרסמו בתחילת כל סמסטר.

134124 סמינר ביולוגיה 2

2 - - 4 - א 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134126, 134125, 134123**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים. הדיון יתנהל בקבוצות מצומצמות. על הסטודנטים להגיש עבודה כתובה ולהציגה במועד שייקבע בתום הסמסטר בפני חבריהם ומורי הקורס. נושאי הסמינר יתפרסמו בתחילת כל סמסטר.

134125 סמינר בביולוגיה 3

2 - - 4 - ב 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134126, 134124, 134123**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים. הדיון יתנהל בקבוצות מצומצמות. על הסטודנטים להגיש עבודה כתובה ולהציגה במועד שייקבע בתום הסמסטר בפני חבריהם ומורי הקורס. נושאי הסמינר יתפרסמו בתחילת כל סמסטר.

134126 סמינר בביולוגיה 4

2 - - 4 - ב 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134125, 134124, 134123**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים. הדיון יתנהל בקבוצות מצומצמות. על הסטודנטים להגיש עבודה כתובה ולהציגה במועד שייקבע בתום הסמסטר בפני חבריהם ומורי הקורס. נושאי הסמינר יתפרסמו בתחילת כל סמסטר.

134127 נושאים בביולוגיה

2 - - 2 - א 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134066, 134058, 134010**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

מיועד ל: כימיה, הנ. כימיה, הנ. חומרים, הנ. מכוונות. השאר על בסיס מקום פנוי. הקורס מקנה עקרונות יסוד ונושאים נבחרים בביולוגיה מודרנית. הגדרת המושג חיים. התא כיחידה הבסיסית של האורגניזם החי. החומרים הנושאים האינפורמציה הגנטית ובונים את התא. יסודות המטבוליזם התא. דוגמאות לתפקוד מערכות פיזיולוגיות בתאים ובאורגניזמים מורכבים. הקוד הגנטי ויצירת חלבונים, יסודות התורשה, הנדסה גנטית, הגנום האנושי, הנדסה גנטית ושימושיה, שיבוט חיות, ריפוי בהנדסה גנטית, תאי גזע.

134128 ביולוגיה של התא

3 - - 1 - 6 ב 3.5

מקצועות קדם: (134082 ו- 134113)**מקצועות צמודים:** 134119**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 134116, 134053, 134029**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים):** 134056**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

ממברנת-מבנה ותפקוד (ריענון). איברוני התא האאוקריוטי: הרטיקולום האנדופלסמטי-טרנסלוקציה תוך תרגום, בקרת איכות ופירוק חלבונים פגומים במערכת היוביקואיטין, הגולג'י ומעריך האנדוזומים, מנגנוני הטרנספורט הווסיקולרי. טרנספורט אחר-תרגומי לגרעין התא ולמיטוכונדריה. שלד התא-חלבוני השלד ותפקודם בתא, תאים קוטביים. מתא לרקמה: תאחיה בין תאים לבין עצמם - צמתים בין תאים. המטריקס החוץ-תאי ותפקידו בעיגון תאים והעברת איתותים. תקשורת בין תאים - מנגנוני העברת אותות באמצעות קולטנים ממברנליים. מסלולי העברת האותות העיקריים באמצעות GPCR/RTKS. בקרת מחזור התא-מנגנונים מולקולריים.

134129 הביולוגיה של מחלת הסרטן

2 - - - - ב 2.0

מקצועות קדם: (134116 ו- 134119) או (134128 ו- 134119)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 274246**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

הקורס ידון בהיבטים תאיים, מיקרוביביניים ומולקולריים של מחלת הסרטן: ביולוגיה של הסרטן, משפחות גנים המתווכות התפתחות והתקדמות המחלה. גנים גורמי סרטן וירלים ותאיים, וגנים מדכאי סרטן. המנגנון המולקולרי של איתחול והתקדמות סרטן. אפופטוזיס וסרטן. נושאים נבחרים: סרטן ומיקרו-סביבה, תרומת פירוק תוך תאי של חלבונים-בקרית מחזור התא להתקדמות המחלה, מבוא לאימונולוגיה של הסרטן, אפיגנטיקה של הסרטן.

134130 הורמונים והתנהגות בבעלי חיים

2 - - - - ב 2.0

מקצועות קדם: (134082 ו- 134113)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 134054**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

מבוא לאנדוקרינולוגיה התנהגותית, המערכת האנדוקרינית, קביעת מין, התנהגות רבייתית בזכרים, התנהגות רבייתית בנקבות, דו פרצופיות מינית במוח ובתנהגות, התנהגות הורית, מקצבים ביולוגיים, תקשורת כימית, הורמונים ותוקפנות, הורמונים וסטרס, סלקציה טבעית מול מינית.

134131 מעבדה בפיזיולוגיה של הצמח**לא ינתן השנה**

1 - 5 - 1.0

מקצועות קדם: 134113**מקצועות צמודים:** 134040**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 134118**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים):** 134144**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

בקרית יצירת עמילאז בבטיטה, פוטנציאל מים, בקרת צמיחה בהשראת אוקסין, זהוי מוטנטים בתגובה של אתילן ומיפויים הגנטי, פרוק פקטור שעתוק בתגובה לאוקסין, מנגנון ווסות פתיחת פיוניות, פוטוסינתזה - שלבי האור.

134132 הנדסה גנטית

2 - - 4 - א 2.5

מקצועות קדם: (134020 ו- 134082 ו- 134119 ו- 134120) או (134020 ו- 134082)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 136083, 064507**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

כלים בסיסיים: אנומים מגבילים, וקטורי שיבוט וביטוי, חלבונים ריקומביננטיים, PCR, ספריות גנים, קביעת רצף, מערכי דנ"א, החדרת דנ"א זר לתאים. יישומים: בידוד גנים ואפיונם, הנדסה גנטית של צמחים ובעלי חיים, שימושים ברפואה וחקלאות, מלחמה ביולוגית. הנדסת החיים: הנדסת רקמות, השראת תאי גזע, שיבוט בעלי חיים ובני אנוש, השלכות חברתיות ואתיות.

134133 אבולוציה

2 - - - 2 א 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274251**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

ההוכחות לקיום אבולוציה של החיים. היווצרות השונות של חיידקים, ארכיאה ואיאווקריוטים, תוך שימת דגש על אבולוציה של חיות ובני האדם. ברירה טבעית, סחף גנטי ומבנה אוכלוסיה. מדידת הסלקציה הפועלת על השונות והאינטראקציה שלה עם כוחות נוספים. אבולוציה של אורגניזמים רב תאיים התפתחות, מערכות גנטיות חדשות.

134134 מעבדה בעולם החי

- - 5 - 3 א 1.5

מקצועות צמודים: 134111**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 134112, 134062, 134061**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס כולל מעבדות בנושאים הבאים: מיקרוסקופיה, חד-תאיים, תולעים שטוחות ותולעים טבעיות, פרוקי-רגליים, קווצי-עור, מיתרניים-אמפיוקסוס וצמד, אנטומיה של חולייתנים (כריש, דו-חיים, עוף ויונק) ולימוד מעשי של קשרי מבנה-תפקוד של מערכות הגוף, התפתחות עוברית, היסטולוגיה של סחוס ועצם, התאמות אבולוציוניות לתנועה בקבוצות שונות של בעלי-חיים. המעבדות ילוו בחתכים היסטולוגיים של המערכות השונות בקבוצות בעלי החיים השונות.

134135 היבטים בשמירת טבע וסביבה

2 - - - - 2.0

מקצועות קדם: (134020 ו- 134133) או (014968 ו- 134020)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס מתמקד בתהליכים המשפיעים על שימור מינים ומגוון ביולוגי, וכן על שימור בתי-גידול ומשאבים. הקורס עוסק בגורמים סביבתיים ואנתרופוגניים המשפיעים על שימור הטבע והסביבה, תוך מתן דוגמאות מהארץ ומהעולם לבעיות סביבתיות בעבר ובהווה וניתוחן, והיכרות עם שיטות שימור וממשק המיושמות בישראל ובעולם. ציון הקורס מורכב מבחינה ומניתוח מאמרים מדעיים והצגתם.

134136 ביופיסיקה מולקולרית

2 - - - - 2.5

מקצועות קדם: (104092 ו- 114004 ו- 124510 ו- 134082) או (054215 ו- 104004 ו- 114052 ו- 134082) או (114078 ו- 124510 ו- 134082)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבוא לעקרונות הפיסיקליים בדינמיקה התוך תאית. הליכת אקראי, דיפוזיה וחיכוך. כוחות מכאניים וביולוגיה. אנזימים פרוססיביים כמנועים מולקולריים. שיטות למניפולציות חד-מולקולריות ושימושיהן.

134137 תאי גזע

2 - - - - 2.0

מקצועות קדם: (134082 ו- 134128)**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

הקורס יקנה ידע רחב בנושא תאי גזע ומערכות התפתחותיות ושימושם בפיתוח תרופות והתחדשות רקמות. נעסוק בהבדלים בין תאי גזע עובריים לתאי גזע בוגרים, תנאי גידולם ואיפיונם. יסקרו תהליכי התמיינות של תאי גזע לתאים משלושת שורות הנבט ולגזריותיהם בדרכים שונות ושימושם למטרות ריפוי בהנדסת רקמות ובטיפול תאי. כמו כן ילמד תהליך קבלת תאי גזע עובריים מתאים סומטים ומה הם תאי גזע סרטיים.

134138 גישות מחקר בביולוגיה מבנית

2 - - - - 2.0

מקצועות קדם: 134019**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 134148, 126304**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס מיועד ליצירת הבנה כללית בביולוגיה מבנית ובשיטות קביעת המבנה של מקרומולקולות (קריסטלוגרפיה, NMR, מיקרוסקופיית אלקטרונים ו-SAXS). דוגמאות רבות יוצגו להראות את היישום של כל שיטה והשלכותיו בהבנת המנגנונים המולקולריים של מולקולות ביולוגיות. הקורס יעניק לתלמידים את הידע הבסיסי הדרוש כדי לקרוא ולהבין מאמרים בביולוגיה מבנית ולבדוק מבנים מולקולריים.

134139 פוטוביולוגיה

2 - - - - 2.0

מקצועות קדם: (125801 ו- 134019)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 136034, 127441**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

אינטראקציות של אור עם תהליכים ביולוגיים. אופי האור: מושגים פיסיקליים וכימיים, פוטונים כמצע בביוכימיה, מצבים מעוררים והקשר לפוטוכימיה, פעילות איזורים שונים בספקטרום: (נראה, UV קרוב ו-IR קרוב). מבט למחקר הפוטוביולוגי, שיטות ספקטרוסקופיות, הנדסה גנטית של חלבונים קלטי אור. ראייה: רודופסין והעברת אותות, גנטיקה וגנומיקה של ראיית צבע. פוטוסינטזה: פוטוכימיה של אגירת אנרגיה לצורך קיבוע פחמן. UV: נזקי DNA ותיקונם ע"י אור. פוטו-רפואה. מיטוכרונם וקלטי אור כחול (אספקטים פוטוביולוגיים).

134140 יוביקוויטין ומחזור חלבונים

2 - - - - 3 ב 2.0

מקצועות קדם: (134113 ו- 134128) או (134019 ו- 336004 ו- 336022) או (274134 ו- 274238)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

בקהר ביולוגית של מסלולים תאיים על ידי מערכת היוביקוויטין-פרוטאזום לפירוק חלבונים בררני. כיצד סימון על-ידי יוביקוויטין או מולקולות דמויי יוביקוויטין משנה זיהוי חלבונים, אינטראקציות וגורל. מרכיבי המערכת, מבנם ואופן פעולתם, מנגנון הפרוטאזום: מכונה ביולוגית תלויה אנרגיה. מעורבות בוויסות שעתוק, שלמות הגנום, בקרת מחזור התא, סרטן, מוות תאי, נירונים, רגנרציה של נירונים, מחלות ניווניות והתגובה החיסונית.

134141 גישות חישוביות במדעי החיים

2 - - - - 2.5

מקצועות קדם: (134082 ו- 234127) או (134082 ו- 234112)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

בקורס נלמד כיצד ניתן לגשת למגוון רחב של בעיות ביולוגיות באמצעות רעיונות ומושגים מרכזיים ממדעי המחשב: אלגוריתמים ברשתות ביולוגיות, אנליזת רצפים ביולוגיים, סימולציה של מערכות דינמיות, אוטומטים תאיים, עיבוד תמונות ביולוגיות, ועוד. זהו לא קורס תכנות, אך נלמד ונשתמש בשפת התכנות הפופולרית פייתון.

134142 מעבדה בגנטיקה מולקולרית

1 - 5 - 5 א 2.5

מקצועות קדם: 134020**מקצועות צמודים:** 134082**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים):** 134120**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס מקנה הבנת עקרונות גנטיים דרך ניסוי מעבדה. הקורס ילמד שיטות בגנטיקה קלאסית ומולקולארית וישתמש במגוון מערכות מודל כגון: זבוב הפירות דרוזופילה, שמרים, חיידקים ובקטריופגים. נושאי המעבדה הם: אנליזה גנטית של דגמי הורשה - הורשה אוטוזומלית ותאחיזה למין, רקובינציה מיוטית, קומפלימנטציה, בקרה על ביטוי גנים, מהות המוטציה, גנטיקה של אוכלוסיות, ושימוש בשיטות מולקולארית לבחינת מוטנטים (הפקת DNA, הרצה בג'ל, ו-PCR)

134143 מעבדה בביוכימיה ומטבוליזם

1 - 5 - 5 ב 2.5

מקצועות קדם: (125801 ו- 134019) או (124708 ו- 134019)**מקצועות צמודים:** 134113**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים):** 134114**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הפרדה ואפיון של חומצות אמינו, ביטוי של חלבון רקוביננטי, שיטות של ניקוי והפרדת חלבונים, גורמים המשפיעים על ריאקציה אנזימטית, דנטורציה ויצירה מחדש של מבנה שלישוני של אנזים, גליקוליה ונשימה, ביוארגניקה, אנליזה והפרדה של ליפידים.

134144 מעבדה בפיזיולוגיה של הצמח

1 - 5 - 5 ב 1.5

מקצועות קדם: 134113**מקצועות צמודים:** 134040**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים):** 134131**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

בקרת יצירת עמילאז בבטיטה, פוטנציאל מים, בקרת צמיחה בהשראת אוקסין, זהו מוטנטים בתגובה של אתילן ומיפויים הגנטי, פרוק פקטור שעתוק בתגובה לאוקסין, מנגנון ווסות פתיחת פיוניות, פוטוסינתזה - שלבי האור.

134145 מדעי התרופה

2 - - - - 2.0

מקצועות קדם: (134019 ו- 134058 ו- 134082) או (134019 ו- 134058 ו- 134082)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 276424**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

הקניית מושגי יסוד בפרמקולוגיה ע"י הגדרת החומרים הנחשבים כתורפות ולימוד מנגנונים מולקולריים של פעולתם. שלבי הרגולציה של פיתוח תרופתי. איפיון ומדידת רעילות. עקרונות הפרמקוקינטיקה, פרמקודינמיקה ופרמקוגנטיקה. הכרת תהליכים נויורפרמקולוגיים במערכת העצבים, פעילות הנוירורטרנסמיטורים והרצפטורים השונים, תרופות משפלות ומעכבות. לימוד חשיבה פרמקולוגית בשמוש קבוצות התרופות העקריות. התמכרות וגמילה מתרופות וסמים.

134147 מטבוליזם ומחלות באדם

2 - - - - 2.0

מקצועות קדם: (134113 ו- 134117 ו- 134128)**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

קורס זה יעסוק באינטראקציות המטבוליות בין שריר, כבד ורקמת שומן באדם בריא ובמצבים פתולוגיים. כמו כן, נדון במנגנונים התורמים לפתולוגיה ובפקטורים בעלי תפקיד מפתח שיכולים להוות מטרה תיראפויטית אטרקטיבית. הקורס יתמקד במטבוליזם של סוכרים, שומנים וחלבונים במצבים של שובע,

136014 פיתוח תרופות ביולוגיות חדשניות

2.0 ב - - - 2

מקצועות קדם: (134082 ו- 134128 ו- 276413)**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

הקורס יעסוק בהיבטים חדשניים בביולוגיה מולקולרית ויישומם לפיתוחים ביוטכנולוגיים. יודגשו ההתפתחויות בתחומי הגנטיקה המולקולרית, הנדסת חלבונים, ביולוגיה וכימיה קומבינטורית, שונות מולקולרית במערכות ביולוגיות והדרך לחיקוי השונות במבחנה. השימושים של ביולוגיה קומבינטורית וביוטכנולוגיה מולקולרית כאמצעי לפיענוח פעילות חלבונים. שיפורם וזיהויים של חומרים חדשים בעלי פוטנציאל רפואי ושיטות דיאגנוסטיקה חדשניות (פיתוח תרופות חדשות).

136016 פרקים בנוירוביולוגיה

לא ינתן השנה

2.0 2 - - - 2

מקצועות קדם: (134019 ו- 134082 ו- 134113 ו- 134116) או (134019 ו- 134082 ו- 134113 ו- 134128)**מקצועות קדם:** (134113 ו- 134128)**מקצועות קדם:** (134152 ו- 134152)**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

הקדמה, תאי עצב והעברת דחף עצבי, המוח ומערכת העצבים המרכזית, חומצות אמינו מעוררות, מעורבות קולטנים בהעברת הדחף העצבי, עירור יתר ורעילות, חומצות אמינו מעכבות, דופאמין, ביולוגיה מולקולרית של קולטנים מצומדים לחלבון G, מנגנונים תאיים של למידה וזכרון, מחלות נוירולוגיות בעלי חיים טרנסגניים כמודל למחלות נוירולוגיות, מערכת חשה.

136021 מחזור התא

לא ינתן השנה

2.0 2 - - - 2

מקצועות קדם: (134019 ו- 134020 ו- 134113 ו- 134113) או (134113 ו- 134020 ו- 134113)**מקצועות קדם:** (134020 ו- 134020)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

סקירה כללית של מחזור התא - זיהוי ואיפיון המנוע של מחזור התא (ציקלינים) וקניאזות תלויות ציקלינים, המעבר בין G2 למטפה - ניסויים גנטיים וביוכימיים בשמר, מערכת היוביקויטין ותפקיד הפרוטאוליזה בבקרת מחזור התא, המעבר G0/G1 לשלב S - ניסויים משמר ההנצה ותאי יונקים, הבקרה על הכפלת הדנ"א, המעבר ממטפה לשלב האנפזה במיטוזה ומיטוזה, בקרת איכות הדנ"א והכישור, גורל התא בתגובה למצבי לחץ וסרטן.

136022 מסלולי חשה במיקרואורגניזמים

2.0 א 2 - - - 2

מקצועות קדם: (064419 או 134121 או 274331)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מנגנוני חשה ותגובה לסיגנלים שונים במיקרואורגניזמים, תוך שימוש בגישות פיזיולוגיות, גנטיות, מולקולריות וגנומיות. תנועה בפרוקריוטים ואוקריוטים. כימוטקסיס ופוטוטקסיס בחיידקים. קלטים לאור ומצב חמצון בחיידקים ואוקריוטים פשוטים. השעון האנדוגני ובקרתו על-ידי אור בנוירוספור. פוטוטרופיזם בפיקוסיסטים. גילוי מספר החיידקים השכנים. היסטידין קינאזות במיקרואורגניזמים כגלאי סיגנלים.

136023 פיזיולוגיה של חסרי-חוליות

3.0 2 2 - - - 2

מקצועות קדם: 134037 או 134111**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

נושאים: המערכת הפיזיולוגית של חסרי חוליות, הורמוני הבקרה והמסלולים המולקולארים אותם הם מפעילים. המערכות הייחודיות לחסרי חוליות: התפתחות עוברית, גלגול ומטמורפוז, התנשלות ותפקודי הקוטיקולה. פעילות השרירים, איברי חוש, תזונה ועיכול, מערכת הדם, מערכת ההפרשה והנשימה, תקשורת, חיזור ורבייה.

רעב, סכרת, השמנת יתר והיפרליפידמיה, ובמנגנוני אטרופיה והיחלשות של שרירים המאפיינים את המחלות השונות.

134148 גישות מחקר בביולוגיה מבנית

3.0 1 - - 2 2

מקצועות קדם: 134019**מקצועות קדם:** 134138, 126304**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הקורס מיועד ליצירת הבנה כללית בביולוגיה מבנית ובשיטות קביעת המבנה של מקרומולקולות (קריסטלוגרפיה, NMR, מיקרוסקופיה אלקטרונית). דוגמאות רבות יוצגו להראות את היישום של כל שיטה והשלכותיה בהבנת המנגנונים המולקולריים של מולקולות ביולוגיות. הקורס יעניק לתלמידים את הידע הבסיסי הדרוש כדי לקרוא ולהבין מאמרים בביולוגיה מבנית ולבדוק מבנים מולקולריים.

134149 ביולוגיה וביוטכנולוגיה של פטריות

2.0 ב - - - 2

מקצועות קדם: (134019 ו- 134020)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

ביולוגיה ופיזיולוגיה של פטריות. סוגי פטריות, גנטיקה ומחזור חיים. תקשורת בין תאית ומעברית אותות - אינטראקציה צמח-פטריה. מבוא לפיטופאטולוגיה. פיטופאטולוגיה כמותית. איחסון תוצרת חקלאית לאחר קטיף והארכת חיי מדף של פרי וירק. חומרי חיסוי ופונגצידים. מיקוטקסינים - רעלנים פטרייתיים.

134150 פרויקט מחקר למסלול מצטיינים

5.0 א - 11 2 - -

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

תכנון וביצוע עצמאי של מחקר בהנחיית חבר סגל מהפקולטה. בהיקף של 195 שעות. בתום המחקר, על הסטודנט לסכם את המחקר כחיבור בצורת מאמר מדעי בהיקף של כ- 15 עמ' אשר יוגש למנחה ולוועדת ההוראה של הפקולטה. החיבור יכלול סקירה של הספרות הקשורה לעבודת המחקר. הערה: הקורס נועד לסטודנטים שהתקבלו למסלול המצטיינים.

134151 העולם המודרני של הרנ"א

2.0 ב - - - 2

מקצועות קדם: 134119**מקצועות קדם:** 138006**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הקורס יתאר שלושה אספקטים בפעילות מולקולרית רנ"א: 1. אנזים ("ריבוזים") בעל פעילויות קטליטיות מגוונות, ושלב ביצירת החיים על פני כדור הארץ. 2. מולקולה המבקרת ביטוי גנים (בדגש על רנ"א שאיננו מקודד, דוגמת PIRNA, RNATM, RNAONS, INCRNA, 3. מרכיב תורשתי בתאים אאוקריוטים בעל השפעה בין-דורית.

134152 מבוא לנוירוביולוגיה

2.0 ב - - - 2

מקצועות קדם: (134019 ו- 134082 ו- 134113 ו- 134128)**מקצועות קדם:** 136016**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

התנהגות מבוא, מבנה תא העצב, מבנה הסינפסה, פוטנציאל ממברנת תא העצב במנוחה, פוטנציאל פעולה, תכונות חשמליות פנימיות של תא העצב, הולכה סינפטית, נוירורנסמיטורים, מבנה המוח מבוא, כלים מתקדמים בשימוש הנוירוביולוגיה, מדידה של למידה וזיכרון, מכאניזמים ביולוגיים של למידה וזיכרון, מאמר לדוגמה.

136007 אקולוגיה

3.0 5 - - 3

מקצועות קדם: (134104 ו- 134106 ו- 134108)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מערכת אקולוגית (זרימת אנרגיה). גורמים המשפיעים על תפוצת האורגניזמים. אדפטציות לבתי הגידול השונים. מגוון מינים. סוקססיה (תהליכים הקשורים בהתבגרות המערכת האקולוגית). ויסות גודל האוכלוסייה. אינטראקציות ביולוגיות במערכת אקולוגית: תחרות וטריפה.

136030 אפיגנטיקה

לא ינתן השנה

2 - - 5 2.0

מקצועות קדם: (134116 ו- 134119) או (134128 ו- 134119)

מקצועות זהים: 138031

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

האפיגנטיקה חוקרת שינויים נורשים והפיכים בתפקוד גנים הקורים ללא שינוי ברצף הדנ"א. הקורס יעסוק במנגנונים המולקולריים שבשורש הבקרה האפיגנטית, ובתפקיד האפיגנטיקה בתהליכים חשובים כמו שיבוט בע"ח, התפתחות העובר והוולד ומחלת הסרטן. בנוסף יידונו נושאים קרובים השנויים במחלוקת כמו אבולוציה שאינה דרוינסטית (למרקיאנית).

136031 אבולוציה הגנום

2 - - 4 ב 2.5

מקצועות קדם: 134082

מקצועות זהים: 138036

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

השינויים האבולוציוניים ברצף הגנומי. הנושאים: גנטיקה של אוכלוסיות, שעונים מולקולאריים, פילוגנטיקה ועץ החיים, תיאורית המוטציה הניטרלית, אבולוציה דרך שכפול ברמות גנטיות שונות, העברת גנים אופקית, DNA אנוכי, אבולוציה של רגולציה גנטית.

136032 ביולוגיה מערכתית

לא ינתן השנה

2 - - 3 2.0

מקצועות קדם: 134119

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים: גילוי של רשתות גנים, אנליזות רשתות בעזרת תורת הגרפים, מבנה ותפקוד של רשתות גנים בהתפתחות תוך התייחסות לדוגמאות בזבובים, נמטודות וקיפודי ים, מודלים לתכונות מערכת (כגון מודליות ורובסטיות) מודלים של אבולוציה מורפולוגית על ידי שינויים במערכת הגנטית.

136033 מנגנונים בהתפתחות וגדילת הצמח

לא ינתן השנה

2 - - 3 2.0

מקצועות קדם: (134040 או 134118)

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

נושאים: מנגנונים תאיים ומולקולריים של התפתחות וגדילה בצמחים (כגון התהוות של מבנה וצורה). עקרונות של החלטות התפתחותיות המבוקרות על ידי אותות סביבתיים (כגון האור והשפעתו על השעון הביולוגי בקביעת זמן פריחה). הדגמת הגישות הניסוייות (כגון ביולוגיה של התא, גנטיקה וגנומיקה) באמצעות מאמרים עדכניים.

136034 פוטוביולוגיה

לא ינתן השנה

2 - - 2 2.0

מקצועות קדם: (124510 ו- 125801 ו- 134019)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134139

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

אינטראקציות בין אור לתהליכים ביולוגיים. אופי האור: מושגים פיסיקליים וכימיים, פוטונים כסובסטרט בביוכימיה, מצב מעורר והקשר לפוטוכימיה, פעילות איזורים שונים בספקטרום. מבט למחקר הפוטוביולוגי, טכניקות ספקטרוסקופיות, הנדסה גנטית של קלטי אור. ראייה: רדופסין והעברת אותות, גנטיקה וגנומיקה של ראיית צבע. פוטוסינטזה: פוטוכימיה של אגירת אנרגיה לצורך קיבוע פחמן. UV: נזקי DNA ותיקונים ע"י אור. פוטו-רפואה. פיטוכרום וקלטי אור כחול (אספקטים פוטוביולוגיים).

136035 מעבדה בהנדסה גנטית לננוטכנולוגיה

לא ינתן השנה

1 - 4 5 2.5

מקצועות קדם: (134019 או 134058 או 134067)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הרצאות: DNA, RNA וחלבונים - מבנה ותפקוד. מ-DNA לחלבון - ביטוי גנטי ובקרתו. עקרונות ההנדסה הגנטית. טכניקות בהנדסה גנטית. מעבדות: שיבוט מקטע DNA, ביטוי חלבון רקומביננטי בחיידק, הגברת מקטע DNA מהגנום המיטוכונדרי, קביעת רצף ה-DNA וקביעת שיוך לקבוצה קדמונית בהתפתחות האדם. מחשב DNA. וירוסים ותאי אדם סרטניים.

136066 אבולוציה כללית ומולקולרית

לא ינתן השנה

3 - - 5 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מיקרו-אבולוציה: חוק הרדי וינברג, סלקציה, מוטציה, זיווג קרובים, הגירה, סחיפה גנטית, מנגנונים המאפשרים שמירת הוריאביליות הגנטית בטבע. מקרו-אבולוציה: ספציאציה, אבולוציה אורגנית, רדיאציה אדפטיבית.

136067 ביולוגיה מולקולרית וביו של צמחים

לא ינתן השנה

2 - - 3 2.0

מקצועות קדם: (134040 או 134118)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הורמונים צמחיים - בקרת צמיחה, בקרה על תהליכי התפתחות ומטבוליזם. תהליכי הזדקנות והבשלה. תהליכים פוטוביולוגיים: פוטומוורפוגנזה, פיטוכרום ומעורבותו בתהליכי התפתחות הצמח. ביולוגיה מולקולרית של הכלורופלסט. מעבר אלקטרונים בפוטוסינתזה. מנגנון יצירת A.T.P. בכלורופלסטים.

136083 הנדסה גנטית

לא ינתן השנה

1 2 - - 5 2.5

מקצועות קדם: (134004 ו- 134020 ו- 134082 ו- 134119)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134132,064507

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

אנזימי רסטריקציה ומודיפיקציה ושימושם בהנדסה גנטית. מפוי ושבוט של דנ"א. סימון של גילים של דנ"א. היברידיזציה. אנליזה של דנ"א. גנומי. ווקטורים עיקריים: פלסמידים ופאגיים. ספריות דנ"א. ווקטורים של בטי. קביעת רצף של דנ"א. סנטז כימי של דנ"א. הנדסת חלבון. הנדסה גנטית ותעשייה. הנדסה גנטית של עכברים וחיות. הנדסה גנטית ברפואה. הנדסה גנטית של צמחים.

136088 גנטיקה מולקולרית של האדם

3 - - 4 א 3.0

מקצועות קדם: (134020 ו- 134082 ו- 134119)

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 274010

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

הערה: רצוי ללמוד גם את מקצוע מס' 136083 כמקצוע קדם.

היבטים מולקולריים בגנטיקה של האדם, בעיקר במחלות תורשתיות שונות. מחלות שבתאחיה לכרומוזום X, מחלות הקשורות לתופעה ה-IMPRINTING, להרחבה של TRINUCLEOTIDE REPEATS, מחלות מולטיפקטוריות, מיטוכונדריאליות, מטבוליות וממאירות. כמו כן ידונו: גנטיקה של התנהגות, הפרעות בהתפתחות עוברית, קביעת מין וטכניקות מולקולריות למיפוי ולשיבוט גנים ואיבחון מחלות גנטיות.

136090 עקרונות ההכרה המולקולרית בין חלבונים וחומצות

גרעין

לא ינתן השנה

2 - - 2 2.0

מקצועות קדם: (134019 ו- 134082 ו- 134119)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מבנה ראשוני ושניוני של דנ"א ותכונות פיסיקליות. התמונה המודרנית של דנ"א. כפוף וגמישות של דנ"א. אינטרקציות חלבון-דנ"א, שיטות בחירה במבחנה ושיטות קומבינטוריות לחקר מבנה דנ"א ואינטרקציות דנ"א-חלבון. שיטות חישוביות לחקר מבנה דנ"א ואינטראקציות חלבון דנ"א. התנסות באנליזה מבנית ושיטות הדגמה של מבנים.

136093 מבנה ותפקוד של מקרומולקולות לביואינפורמטיקה

2 - - - 2 2.0

מקצועות קדם: (124510 ו- 134113) או (124510 ו- 134019)

מקצועות צמודים: 134020

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 138093

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

כוחות בין מקרומולקולות. הרמות השונות של מבנה חלבונים: מבנה תלת מימדי של חלבונים. מבנה רביעוני. חלבונים עם קונפורמציה מקופלת דומה. חלבונים מתוכנתים. אבולוציה מודרכת של חלבונים. שיטות לקביעת המבנה של מקרומולקולות: ספקטרוסקופיה, אלקטרופוריה, קריסטלוגרפיה בקרני X, תהודה מגנטית גרעינית, חישובי אנרגיה.

136104 ביוטכנולוגיה מולקולרית

לא יתן השנה

2 - - 2.0

מקצועות צמודים: 136010, 136083

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

מניפולציות בהתבטאות גנים רקומביננטים. מוטגנזה מכוונת. הנדסת חלבון. ייצור כימיקלים ותרופות. פיתוח חיסונים חדשים וחדשנים. דרך רקומבינציה, אימונולוגיה ודיאגנוסטיקה מבוססת על ד.נ.א. ניצול פסולת ביולוגית. הדברה מיקרוביולוגית של מזיקים. הנדסה גנטית בצמחים.

136105 ביולוגיה מולקולרית ותאית של התפתחות

לא יתן השנה

2 - - 2.5

מקצועות קדם: (134082 ו- 134128)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134069, 274250

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקדמה. גמטוגנזה. CLEAVAGE רוב-תאיות. גסטרונומיה. ניורולציה, אקטודרמיס, מזודרמיס ואנדודרמיס. קיבוע כוונים התפתחותיים ע"י הצטופלסמה והגרעין. יחסי גומלין בין תאים ורקמות בהתפתחות. בקרה התפתחותית על התבטאות גנים. בקרה ברמת השעתוק, העבוד והתרגום, קשרי גומלין בין תאים. יצירת תבניות וצורות. הורמונים ותפקידם בהתפתחות. התפתחות עובר הדרוופילה. קביעת מין, אבולוציה והתפתחות.

136200 איזוטופים יציבים במערכת האוקיאנוגרפית

לא יתן השנה

2 - - 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

השימוש באיזוטופים יציבים במחקר אוקיאנוגרפי: האיזוטופים של חמצן (ביחס למליחות, טמפרטורה ומסות מים), פחמן (של מערכת הפחמן האנאורגנית המומסת והאורגנית), חנקן (של מערכת הפחמן האורגנית). יבוצעו דגימות בים ומדידות איזוטופיות במעבדה.

136201 מבוא לאיכטילולוגיה באילת

לא יתן השנה

2 - - 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים: אנטומיה, מורפולוגיה, גנטיקה, אקולוגיה ופיזיולוגיה של דגים המייצגים את האיכטיופאונה האזורית. התהליכים הזואוגיאוגרפיים שעיצבו את אוכלוסיות הדגים בארץ והשלכותיהם על החקלאות הימית, פריטולוגיה, שוניות מלאכותיות ודיג מסחרי. השפעת זיהום הים על הרכב האוכלוסיות.

136202 מודלים לאקוסיסטמות אקוטיות

לא יתן השנה

2 - - 3.0

מקצועות קדם: 136007

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מידול תהליכים פיסיקלים, כימים וביולוגיים המתרחשים באגמים ובאוקיינוסים והשימוש במודלים ככלי נהולי של גופי מים. ייסקרו התהליכים המשפיעים על מערכות אקולוגיות אקוטיות וביטויים במערכת המודלים, והשימוש בהם.

136203 פוטוסינטזה ימית

2 - - 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

תהליך הפוטוסינטזה במגוון אורגניזמים, תוך התמקדות באור בסביבה ימית, מקורות פחמן אנאורגני, מאפיינים של אורגניזמים פוטוסינתטיים, ניצול האור והפחמן, בתי גידול ואדפטציות של צומח ימי לתנאים הסביבתיים, לגיאות ולשפל.

136204 ביולוגיה של אלמוגים

2 - - 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

היבטים טקסונומיים, ביולוגיים ואקולוגיים של אלמוגים בוני שוניות, כולל אבולוציה וטקסונומיה של אלמוגי אבן, גיאולוגיה השונית ופליאו - אקלים של מפרץ אילת, ותהליכים המשפיעים על מבנה האוכלוסיות ומצב השונית, שוניות מלאכותיות והשפעות אנתרופוגניות.

136205 מיקרוביולוגיה ימית

1 - - 3.0

מקצועות קדם: (134057 או 134076 או 136007)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מעמדו של עולם המיקרו בעולם המיקרו. נושאים: שיטות דיגום, בידוד והעשרה ובזיהוי וכימות מיקרואורגניזמים במים פתוחים ובבריכות מלוחות, כלים מולקולריים לאפיון שונות האוכלוסיות וקביעת מצבן הפיזיולוגי. תהליכים אוקיאנוגרפיים, יצרנות ראשונית ושניונית, מנגנוני ויסות והסתגלות לעקות סביבתיות והקשר לשוניים גלובליים והשפעת האדם על מערכות ימיות.

136206 הכרת הפלנקטון

1 - - 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הרכב הפלנקטון, התאמותיו לחיים הפלגיים והטקסונומיה של הפיטופלנקטון והזואופלנקטון במפרץ אילת. נושאים: אספקטים באקולוגיה של הפלנקטון (תפוצה, נדידה, הרגלי תזונה), שרשרת המזון הפלנקטונית ויחסי פלנקטון-שונית. שיטות לדיגום פלנקטון והכנתו לבדיקה במעבדה. שיטות אקוסטיות מתקדמות לחקר הזואופלנקטון.

136207 התנהגות וחושם של בעלי חיים בשוניות האלמוגים

1 - - 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

שילוב של גישות אתולוגיות קלאסיות, ניוראתולוגיה, אקולוגיה התנהגותית, אקולוגיה חושית ושימוש במודלים לבחינת נושאים נבחרים בהתנהגות בעלי חיים ימיים.

136208 סימביוזה נסויית בשוניות האלמוגים

לא יתן השנה

1 - - 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס כולל נסויים בשדה ובמעבדה להבהרת יחסי סימביוזה בקבוצות סיסטמטיות שונות, תוך הכרתן ויישומן של שיטות המחקר הנהוגות בחקר יחסי השינוי בין אורגניזמים שונים. יבחנו תהליכים בבניית ובקיומו השוטף של הביטופ כגון, בניית השלד הגירני באלמוגים, מחזורי החמצן, הפחמן הדו חמצני, התרכובות החנקניות והאורגניות ותהליכי זרימת האנרגיה במערכת סימביוטיות.

138001 סקס חיים והתפתחות

לא יתן השנה

2 - - 2.0

מקצועות קדם: (134016 ו- 134020 ו- 136105) או (134020 ו- 134069 ו- 134119)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

סקס והתפתחות: החיים מתחילים בתהליך איחוי בין גמטות וממשיכים בהתפתחות העובר עד לבוגר אשר יתחיל שוב את מעגל החיים דרך הרבייה. הנושאים: הפריה, תפקיד ה-MIRANS בהתפתחות, היווצרות מערכות רבייה ואברי רבייה, התפתחות תאי גזע, הבסיס הגנטי למוות-תאי מתוכנן מראש, הבסיס המולקולרי להתנהגות מינית והזדקנות.

138002 הבסיס המולקולרי של מחלת הסרטן

לא יתן השנה

3 - - 2.0

מקצועות קדם: (134058 או 134116 או 134127 או 134128)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

בקורס יסקרו השינויים המולקולריים המביאים לטרנספורמציה סרטנית של תאים. הקורס יעסוק גם בהתפתחות גידולים סרטניים, ובגנים המבקרים בתהליכים כגון שליחת גוררות ופולשנות של תאים סרטניים. כמו כן יעסוק הקורס בסיבות להתפתחות עמידות לתרופות של גידולים סרטניים, ובגישות מולקולריות חדשות לריפוי סרטן.

138005 כלים בביואינפורמטיקה מבנית

לא יתן השנה

2.0 3 - - - 2

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

הערה: בסמסטר חורף הקורס מיועד לסטודנטים מהפקולטה לרפואה בלבד. מטרת הקורס להכשיר את התלמיד לחקור את התפקיד הביולוגי של חלבון באמצעות שיטות ביואינפורמטיות מבניות. הדגש יהיה על הבנת הקשר בין הרצף הראשוני, המבנה התלת מימדי והפונקציה. הקורס יכלול תאור השיטות ודוגמאות רבות. הסטודנט ילמד להשתמש בכלים ביואינפורמטיים לביצוע משימות כגון ויזואליזציה של מבנים, חיזוי של פעילות, מידול מבנים ועוד.

138006 העולם המודרני של הרנ"א

לא יתן השנה

2.0 3 - - - 2

מקצועות קדם: (064523 או 134016 או 134119)

מקצועות קדם: (134151 נוסף: 134151)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

התהליכים השונים בהם מעורבות מולקולות רנ"א בתאים אוקריוטים ופרוקריוטים. תהליכי רנ"א מקודד: שעתוק (בדגש על מידע מאנליזות גנומיות), שחבור (רגיל, טרנס, חליפי), עיבוד, מעבר, תרגום בגרעין ובציטופלסמה ופירוק. תהליכי רנ"א לא מקודד: ביוסינתזה של הריבוזום SI-RNA ו-MI-RNA, רנ"א קטליט, TM-RNA.

138007 טרנספורט גרעיני והקשר לבקרת מחזור התא

לא יתן השנה

2.0 6 - - - 2

מקצועות קדם: (134029 או 134116 או 134128)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מעבר של מקרומולקולות בין הגרעין לציטופלסמה. נקבוביות הגרעין (NUCLEAR PORE COMPLEX). מסלולי כניסה ויציאה מהגרעין ובקרתם ע"י ה-RAN GTPASE. מודלים למנגנון הטרנסלוקציה. הקשר המפתיע בין נקבוביות, רצפטורים מסיסים והמנגנון המיטוטי. המבנה הדינמי של מעטפת הגרעין. NUCLEAR PORE ASSEMBLY.

138018 פרוטאומיקה

3.0 3 - - - 2

מקצועות קדם: (134019 ו-134082 ו-134113 ו-134114) או (064325 ו-064523)

מקצועות קדם: (134113 ו-134019)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

חלבונים ופפטידים, כרומטוגרפיה ואלטרופורזיה, זיהוי חלבונים, מודיפיקציות שלאחר תרגום, ספקטורומטריית מסות, אינטראקציות בין חלבונים וליגנדים, איזוטופים יציבים וקביעת כמות של חלבונים ופפטידים, שבבי חלבונים, ביואינפורמטיקה. הקורס יכלול שבוע מעבדה שבה ללימוד השיטות הפרוטאומיות.

138019 ממברנות ביולוגיות - מעבדה

לא יתן השנה

3.0 5 - - - 1

מקצועות קדם: (134114 ו-134116) או (134114 ו-134128)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מעבר מומסים דרך ממברנות, מעבר פעיל של מומסים על ידי ATPases, תפקוד P-GLYCOPROTEIN בשלפוחיות שומן משוחררות ובתאים, מנגנון מעבר תרופות אנטי-סרטניות דרך ממברנות. ריגוש תאי סרטן עמידים לתרופות אנטי-סרטניות.

138021 מכונות ביולוגיות

לא יתן השנה

2.0 3 - - - 2

מקצועות קדם: (134044 או 134048) או (134019 ו-134028) או (134019 ו-134113)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

תפקידים של קומפלקסים מורכבים בתהליכים צורכי אנרגיה בתא. מנגנון הפעולה של מנועים ביולוגיים: הדרכים לתרגם אנרגיה כימית ע"י הידרוליזה של ATP לפעולה מכנית. שינויי קונפורמציה תלויי אנרגיה היכולים לבקר תהליכים ביולוגיים. סקירת מכוונות ביולוגיות המשתתפות לדוגמא: ברפליקציה של DNA התכווצות שרירים, הסעת אורגנלים, מעבר ממברנלי, קיפול חלבונים, ודגדגציה של חלבונים.

138022 הפרעות בתקשורת הורמונלית

לא יתן השנה

2.0 2 - - - 2

מקצועות קדם: (277450 נוסף: 277450)

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

אגוניסטים ואנטגוניסטים להורמונים סטרואידים: אסטרוגנים - ה-SERM אנדרוגנים - האנזים 5-דוקטאז, פרוגסטרון - RU-486, אלדוסטרון ויתר לחץ דם. הפרעות של חסר רגישות לאנדרוגנים, אסטרוגנים ותיורקסין. הפרעות בפעילות הורמון הלפטי. האונקוגן GSP. מוטציות ברצפטורים ל-LH ו-TSH המובילים ליתר- או תת-פעילות הורמונלית. הפרעות בפעילות הורמונים המיוסטים סידן: PTH וויטמין D. נסות כתוצאה ממוטציות ברצפטור להורמון הגדילה. נוגדנים עצמיים כנגד רצפטורים להורמונים. דסנסיטיזציה להורמונים.

138023 אקולוגיה מיקרוביאלית

2.0 3 - - - 2

מקצועות קדם: (064419 או 134121)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

בקורס ידונו אינטראקציות של מיקרואורגניזמים עם סביבות שונות ויצורים עילאיים. שונות מיקרוביאלית בסביבה. תפקיד המיקרואורגניזמים בביוספרה. מיקרואורגניזמים ובעיות סביבתיות. מנגנוני קצירת אנרגיה אור והפיכתה לאנרגיה כימית ע"י מיקרואורגניזמים. הפרקים שיתנו: מהי שונות מיקרוביאלית- עץ החיים. פילוגנזה ואבולוציה. גנומיקה מיקרוביאלית. אקולוגיה של סביבות קיצוניות. מיקרוביולוגיה מולקולרית סביבתית. אוהבי מלח. מתנוגגים. מתנוגגה הפוכה בסדימנטים ימיים. אוהבי יובש. אוהבי קור. ארכאה בבתי גידול קרים. פוטוסינתזה חידקית. חידקים פוטוטרופים חדשים. מנגנונים חדשים לקצירת אנרגיה אור.

138027 פריזטולוגיה מולקולרית

2.0 3 - - - 2

מקצועות קדם: (134029 ו-276413) או (134116 ו-276413)

מקצועות קדם: (136018)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מטרת הקורס היא לדון, ברמות הפיזיולוגית והמולקולרית, במנגנוני טפילות חוץ ותוך תאית בפרוטוזואה (פלסמודיון, טריפנוזומה, ליישמניה, אנטמבה ואחרים). יידונו הנושאים הבאים: יחסי טפיל מאכסן, מנגנוני אדפטציה של פרוטוזואה טפילים למעברים בין חרקים לבני אדם, מנגנונים המאפשרים התגוננות הטפילים מפני המערכת החיסונית של המאכסן, מבנה וביטוי גנים האחראים לאלימות של טפילים גורמי מחלה, העברת אותות בין טפיל למאכסן והשפעתם על תהליכי התמיינות בטפילים חוץ ותוך תאיים.

138028 אבולוציה התפתחותית

לא יתן השנה

2.0 3 2 - - - 2

מקצועות קדם: (136066 ו-136105)

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

נושאים: תחום האבולוציה ההתפתחותית (EVO-DEVO), רקע פילוסופי והמשגה רעיונית של התחום. המנגנונים המולקולריים המבקרים תהליכי התפתחות בבעלי חיים שונים המתבטאים בהבדלים מורפולוגיים ופונקציונליים.

138029 נושאים מתקדמים בביולוגיה

1.0 3 - - - 1

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הציון במקצוע עובר/נכשל

קורס סמינריני בנושאים מתקדמים בביולוגיה מודרנית. הקורס יועבר ע"י מרצים אורחים מובילים בעולם בתחום, בהנחיה ובהדרכה של מרצים מהפקולטה לביולוגיה. סילבוס מפורט יקבע ע"י המרצים המנחים והועדה ללימודי מוסמכים לפני הסמסטר בו ילמד הקורס.

138030 החלבון פ-53 ושמירת הגנום

2.0 4 - - - 2

מקצועות קדם: (134020 ו-134119 ו-134128)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים: הרשת התאית של P. 53. המבנה של P. 53, שפעול ודיכוי תעתוק ע"י P. 53. שפעול ע"י שינויים שלאחר תרגום. ווסטים של P. 53. פעילות נוגדת סרטן של P. 53. פעילות אונקוגנית של מוטציות ב-P. 53. פעילות חוץ סרטנית של P. 53: מערכת החיסון, רבייה, מטבוליזם, הזדקנות. P. 63 ו-P. 73 והאיזופורמים שלהם.

138031 אפיגנטיקה

לא יתן השנה

2 - - - 2.0

מקצועות קדם: (134116 ו-134119) או (134128 ו-134119)

מקצועות זהים: 136030

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הורשה אפיגנטית עוברת מדור לדור כתוצאה משינויים בכרומוסום ללא שינוי ברצף ה-DAN. אפיגנטיקה הינה תחום מחקרי שגדל ומתרחב במהירות רבה, וברורה השפעתה המשמעותית על הפנוטיפ ומעורבותה במחלות, אם כי המנגנונים עדיין לא מובנים לחלוטין. במהלך הקורס נדון במודיפיקציות ל-DNA כגון מתילציה והידרוקסימתילציה, במודיפיקציות קוולטיות להיסטונים, באריזה המשתנה של הנוקלאסומים ובתפקידי מולקולות RNA שאינן מקודדות לחלבונים. כל זאת, על סמך מחקרים שנעשו בתאי גזע ובתאים ממיינים.

138032 ניתוח מדידות בביולוגיה מולקולרית

לא יתן השנה

2.5 1 - - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים: שימושים של סטטיסטיקה ואלגוריתמיקה בניית מידע ותוצאות מדידה בביולוגיה ואספקטים חישוביים של תכנון ניסוי וניתוח התוצאות. יישום והפעלת שיטות קיימות במחקרים.

138033 תהליכים מכניים בביולוגיה

2 - - - - 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים: שיטות ספקטרוסקופיות כוח של מולקולות יחידות. השפעת הכוח על תרמודינמיקה וקינטיקה. פתיחה מכנית של קיפול במולקולות ביולוגיות. מכניזם כימיה של מנועים מולקולריים.

138034 התגובה התאית לנזקים ב-DNA

2 - - - - 2.0

מקצועות קדם: (134020 ו-134119 ו-134128)

מקצועות זהים: 136036

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים: המנגנונים המולקולריים המתרחשים לאחר היווצרות נזק ל-DNA תוך הדגשים על ההיבטים הבאים: חישת הנזק ב-DNA ואתחול תהליך התגובה לנזק, שינויים במחזור התא כתגובה לנזק, שינויים אפיגנטיים וחשיבותם בגילוי ותיקון הנזק, מנגנונים מולקולריים, שבר דו-גדילי ב-DNA, התפקיד התאי של חלבון 2 BRCA/BRCA ומעורבותם בהיווצרות וריפוי מחלת הסרטן.

138035 קריסטלוגרפיה של מקרומולקולות

2 - - - 3 2.0

מקצועות קדם: 134019

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים: קריסטלוגרפיה של מקרומולקולות ביולוגיות ובעיקר של חלבונים וחומצות גרעין. הקורס יתמקד בשיטות להכנת מדגם החלבון והגביש, מבנה וגיאומטריה של גבישים, סימטריה וחבורת סימטריות מרחבית, גיאומטריה ופיסיקה של עקיפה, טרנספורם פורייה והמקדם המבני, בעיית הפאזה, בניית מודל ואימותו, הסקת מסקנות ביולוגיות ממודלים מבניים וניתוח מאמרים מבניים.

138037 התרדמה בצמחים ובע"ח ושימור תאים

לא יתן השנה

2 - - - 3 2.0

מקצועות קדם: (134019 ו-134082 ו-134128)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים: תופעת התרדמה בטבע הנפוצה בזרעי צמחים ובעלי חיים רבים, כמו שנת החורף של הדובים. השוואת המסלולים המולקולריים באורגניזמים שונים בהם מופיעה תופעת התרדמה. אנו נתמקד בהבנת המנגנונים המעורבים בהפסקת המהלך הרגיל של התהליכים המטבוליים ושרידה בתנאי סביבה קיצוניים באורגניזמים השונים ובאפליקציות לפיתוח שיטות חדשות לשימור תאים.

138038 גישות ניסוייות בחומצות גרעין

3 - 6 - 2 א 5.0

מקצועות קדם: (134020 ו-134082 ו-134119)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

טכניקות ניסוייות הנוגעות לחומצות גרעין ושימושן במחקר. טכניקות המשמשות לחקר בקרה, ביטוי ואיפיון של גנים ספציפיים, טכניקות גנומיקה מתקדמות. תוצאות למידה: בתום הקורס הסטודנט ידע: 1. לתכנן ולבצע ניסויים כדי לענות על שאלות ביולוגיות המערבות חומצות גרעין כולל: יצירת פלסמידים, הערכת ביטוי גנים, מיפוי מתילציה. 2. לתכנן ניסויים על כלל הגנום ולדעת איך לנתח את התוצאות. 3. להבין את עקרונות מאחורי השיטה CHIP-SEQ.

138039 תפקוד ומבנה חלבונים

3 - 6 - 2 ב 5.0

מקצועות קדם: (134019 ו-134082 ו-134113 ו-134114 ו-134128)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבנה ותפקוד של חלבונים, שיטות לבידוד ולהפרדת חלבונים טבעיים ומהונדסים גנטית, קביעת רצף, כימות ואנליזה של שינויים לאחר תרגום בחלבונים, אינטראקציות בין חלבונים ועם ליגנדים אחרים, קביעת מבנה תלת-ממדי של חלבונים, מנגנון פעילות של אנזימים ודרכים לעיכובם, קינטיקה אנזימטית. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט ידע 1. לבודד חלבונים ואנזימים בשיטות ביוכימיות מתקדמות. 2. לאפיין פרמטרים ולקבוע את מבנם של חלבונים בעזרת קריסטלוגרפיה ודיפרקציה של קרני X. 3. לזהות את מנגון החלבונים השונים בעזרת אלקטרופורזה, כרומטוגרפיה וספקטרומטריית מסות.

138040 שיטות מיקרוסקופיה מתקדמות בביולוגיה של התא

לא יתן השנה

2 - 2 - 3.0

מקצועות קדם: (134058 ו-134128)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

שיטות מתקדמות למיקרוסקופיה במחקר בביולוגיה של התא. טכנולוגיה ושימושים. מושגים בסיסיים במיקרוסקופיית אור, אופטיקה, פלורוסנציה ופילטרים, פרמטרים של תמונה דיגיטלית ועיבוד תמונה. אפליקציות מתקדמות של מיקרוסקופיית אופטית ואלקטרונית במדעי החיים ובביולוגיה של התא. תוצאות למידה: בסיום הקורס, הסטודנט 1. יהיה בעל ידע רחב במיקרוסקופיה אופטית. 2. ידע להסביר ולפרש כיצד עובד מיקרוסקופ ולהפעיל את המיקרוסקופים האופטיים לטובת מחקר. 3. יוכל לתכנן ולבצע ניסויי הדמיה בביולוגיה של התא תוך הבנת הגורמים המשפיעים הן על הכנת הדוגמא והן על תהליך ההדמיה. 4. יוכל להשוות בין שיטות שונות לצביעות תאים והדמיות תחת מיקרוסקופ ולהעריך איזו שיטה טובה יותר למחקר. 5. לנתח את התוצאות שהתקבלו מהמיקרוסקופים בעזרת תוכנות אנליזה מתקדמות.

138041 ביולוגיה של התא למתקדמים

3 - 6 - 2 ב 5.0

מקצועות קדם: (134019 ו-134082 ו-134128)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

רכישת ידע תיאורטי ומעשי בגישות מחקר וטכניקות בביולוגיה של התא. סוגי תרבויות תאים וכיצד מכינים אותם וההבדלים בין תאים נורמלים לסרטניים ולאיוז שאלת מחקר כל אחד מסוגי התאים השונים יכול לשמש. שיטות להחדרת גנים לתוך תאים, כיצד נעשית אנליזה של תגובה ברמת התא השלם, מודיפיקציות של חלבון התא או שינוי מקומם בתוך התא כתגובה לסניגל חיצוני, אנליזה אינטראקציות בין חלבונים בשיטות ביוכימיות ומיקרוסקופיות ואנליזה ממוחשבת של התוצאות, מעקב אחר התקדמות מחזור התא באמצעות קביעה כמותית של ה-DNA ומעקב אחר קינטיקת השינוי בגודל התא, שיטות לאנליזה של רקמה שלימה באמצעות היסטולוגיה וזיהוי סימנים לחלוקה והתמיינות. ההרצאות תכלולנה את הרקע התיאורטי של התהליך הביולוגי ומגוון גישות המחקר: מהקלאסיות עד השיטות המתקדמות שנמצאות בחזית המדע וכן רקע תיאורטי במיקרוסקופיה. במעבדה, התלמידים יתנסו בחלק ממגוון הגישות והשיטות שילמדו בחלק התיאורטי בקורס. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט: 1. ידע לגדל תאים מסוגים שונים ולהבדיל ביניהם בין התא הסרטני לנורמלי ולבצע טרנספקציות. 2. יכיר שיטות למעקב אחר פעילות של חלבונים, שיטות לזיהוי אינטראקציות בין חלבונים ומעקב אחר תגובות לסניגלים חיצוניים. 3. ידע לתפעל מיקרוסקופ אור ומיקרוסקופ קונפוקאלי ולהתאים לאיזה שאלת מחקר כל מיקרוסקופ מתאים ולהבין את התאוריה של פעילות המיקרוסקופ. 4. ידע לנתח את התוצאות המתקבלות ממיקרוסקופיה קונפוקלית בתוכנות לעיבוד נתונים. 5. ידע להתאים את הגישה הנכונה לפתרון בעיה ביולוגית.

138048 ביוסטרקטורה

לא יתן השנה

1 - 4 - - 2.0

מקצועות קדם: (134006 ו-134020) או (134020 ו-134128) או (134020 ו-134116)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מיקרוסקופ קונפוקאלי ומקרוסקופ אלקטרוני סורק, מבנה ושימושים בביולוגיה. הכנת דגמים להסתכלות. מיקום מרכיבי תא באמצעות שיטות אימונה היסטולוגיות. הסתכלות בדגמים שונים כחידודים, תאי יונקים, יצורים וצמחים עילאיים.

138050 סמינריון במדע וחברה

לא יתן השנה

1.0 2 2 - - -

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הקורס יכלול הרצאות מבוא והרצאות סמינריות של המשתתפים, בנושאים חדשניים בביולוגיה של התא. הרישום לקורס יעשה אצל האחראי לקורס.

138051 סמינריון בביולוגיה של התא 2

לא יתן השנה

1.0 2 - - -

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס כולל הרצאות סמינריות של המשתתפים, על חידושים בביולוגיה מולקולרית ובביולוגיה של התא. הרישום לקורס נערך במזכירות הפקולטה.

138056 כתיבת הצעת מחקר

לא יתן השנה

1 - - - 1.0 קמ

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

תכנון עצמאי של הצעת מחקר על נושא שייבחר ע"י הסטודנט מתוך נושאים מוצעים ע"י חברי הסגל (פרט לנושאי המנחה של הסטודנט). ההצעה תכלול סקירה ספרותית, אופן ביצוע המחקר, דיון בתוצאות העשויות להתקבל וכן רשימת מקורות. העבודה תוגש בהיקף של 20 עד 30 עמודים. הסטודנט יתן סקירה על הצעת המחקר שלו בפני קבוצת המחקר של המנחה. המקצוע יועד רק לסטודנטים לקראת גמר השתלמותם לתואר מניסטר.

138060 עבודת מחקר 1

1 - - - - א+ב 2.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

עבודת מחקר בנושא ספציפי באחד מן השטחים הבאים: ביוכימיה, ביולוגיה מולקולרית, גנטיקה, ביולוגיה של התא, בוטניקה, זואולוגיה ואקולוגיה. עבודת המחקר תכלול לימוד שיטות מעבדה מתקדמות, תכנון ניסויים וסיכומם בצורה הנהוגה בספרות המדעית.

138061 עבודת מחקר 2

1 - - - - א+ב 2.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

עבודת מחקר בנושא ספציפי באחד מן השטחים הבאים: ביוכימיה, ביולוגיה מולקולרית, גנטיקה, ביולוגיה של התא, בוטניקה, זואולוגיה ואקולוגיה. עבודת המחקר תכלול לימוד שיטות מעבדה מתקדמות, תכנון ניסויים וסיכומם בצורה הנהוגה בספרות המדעית.

138070 ביולוגיה מולקולרית למתקדמים

לא יתן השנה

3 - - - 3.0

מקצועות קדם: (134016 או 134082)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

בקרית הכפלת ד.נ.א של כרומוסומים ופלסמידים בחידודים ובתנאים אנימליים. מבנה של נקודות תחילת השכפול. חלבוני אינציאציה של הכפלה. בקרת שעתוק ר.נ.א בתאים אנימליים פרומוטרים אנהסרים וחלבונים המשפיעים אלמנטים אלה. בקרה על עיבוד ר.נ.א. שימושים בטכניקות מתקדמות של הנדסה גנטית לבירור מנגנוני בקרה גנטיים והתפתחותיים. זבובים ועכברים טרנסגניים. בסיסי מידע של רצפי ד.נ.א וחלבונים ושימושיהם במחקר.

סינטזת חלבון בכלורופלסטים ומיטוכונדריה. פעילות ה"עריכה" ומידת הדיוק בסינטזת חלבון. נזק ב DNA ותיקונו. מנגנוני תיקון DNA במיקרואורגניזמים ותאים אנימליים. תיקון על ידי פוטוריאקטיבציה להוצאת הנזק, מנגנון תיקון משרה מועד לשגיאות. תיקון פגום במחלות גנטיות באדם. הקשר בין תיקון DNA ומוטוגנזה וקרציונוגנזה.

138081 פרקים נבחרים בגנטיקה של אאוקריוטים

לא יתן השנה

3 - - - - קמ 3.0

מקצועות קדם: 134020

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

רקומבינציה ומודלים לרקומבינציה, סרגציה מיטוטית ומיטוטית, הבקרה הגנטית על התבטאות גנים ברמת השעתוק והתרגום. אינטרוקונברסיה הומוטלית בשמר, הבקרה על הזווג ומחזור התא בשמר.

138094 תהודה מגנטית ושיטות איפיון מבני חלבונים

לא יתן השנה

2 - - - - 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

המאפיינים העיקריים של השיטות לאיפיון מבני של חלבונים, והתיאוריות העומדות מאחוריהם: פענוח מבנה גבישי בעזרת קרני X, תהודה מגנטית גרעינית (NMR), NMR רב ממדי, NMR בפעימות. יישומים להבנת אינטראקציות חלבון-חלבון, שינויי מבנה, תנודות פנים - חלבון, קביעת אפינויות והתקשרות בין מולקולות וחלבונים.

138108 בידוד ואיפיון חלבונים

לא יתן השנה

1 - 3 - 2.0 1

מקצועות קדם: (134019 ו-134082 ו-134113 ו-134114) או (064325 ו-134113)

מקצועות צמודים: 134019 ו-134113

מקצועות צמודים: 138018

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הכנת מיצוי של חלבונים, ניקוי חלבונים על ידי שיקוע, כרומטוגרפיה או זיקה, אנליזה של תערובות חלבונים בעזרת אלקטרופוריזה חד ודו-ממדית, זיהוי וכימות של חלבונים מודיפיקציות בחלבונים בעזרת ספקטרוטריית מסות, מעקב אחר פעילות אנזימטית, שימוש בביו-אינפורמטיקה לפרוטאומיקה.

138117 מנגנון הטרנספורט של חלבונים בתא

לא יתן השנה

2 - - - 2.0 4

מקצועות קדם: 134128

מקצועות זהים: 138017

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מנגנוני הטרנספורט בין מדורי התא השונים ובתהליך האנדוציטוזה בדגש על חידושים במחקר ועל הבנת גישות המחקר בתחום זה. הקורס כולל הרצאות ודיון במאמרים, ובסיומו כל סטודנט מציג סמינר על מאמר נבחר.

(20) ארכיטקטורה ובינוי ערים

204000 מבוא לאדריכלות נוף

2 - - 2 א 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 204002

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הצגת תחומי עיסוק של אדריכל הנוף, הנושאים, הכלים והתהליכים בהם הוא משתמש ליצירת סביבות חדשות, לשימור ולשינוי של סביבות קיימות. הגדרות, מושגי יסוד ורעיונות תכנוניים באדריכלות נוף. ניתוח עבודות להכרת הנושאים, שיטות העבודה האופייניות למקצוע. הבנת הנוף הטבעי והתרבותי בישראל כבסיס לעיצוב ותכנון הנוף.

204002 נוף וסביבה

2 - - 2 ב 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 204000

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

כלים והתהליכים בהם משתמשים אדריכלים ואדריכלי נוף ליצירת סביבות חדשות ולשינוי ולשימור של סביבות קיימות. מבוא לתורת המערכות האקולוגיות. הגורמים האקולוגיים והשפעתם על הנוף. בעיות השמירה על איכות הסביבה ושמירת הטבע בחברה המודרנית. מושגים בסיסיים בתכנון בר-קיימא.

204003 נושאים נבחרים באדריכלות נוף 1

2 - - 2 א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

סילבוס ייקבע על ידי מורה המקצוע באישור הדיקן, לפני תחילת הסנסטר בו יינתן המקצוע.

204090 תולדות אדריכלות נוף 1

3 - - 3 א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

התפתחות אדריכלות נוף מהזמן העתיק ועד הבארוק הצרפתי. לימוד נופים, פארקים וגנים תוך בחינת ההיבטים התיאורטיים וההיסטוריים של התקופה וניתוח דוגמאות מייצגות.

204091 תולדות אדריכלות נוף 2

2 - - 1 א 3 ב 2.5

מקצועות קדם: 204090

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

התפתחות אדריכלות נוף מהגן האנגלי במאה ה-18 ועד זמננו. לימוד נופים, גנים ופארקים ובחינת ההיבטים התיאורטיים וההיסטוריים של התקופה תוך ניתוח של תנועות אידיאולוגיות, דמויות מרכזיות, דוגמאות מייצגות.

204092 סמינר בתאוריות של העידן החדש באדריכלות נוף

2 - - 2 א 3 א 3.0

מקצועות קדם: (204622 או 205654)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

לימוד תיאוריות המאה העשרים של אדריכלות נוף. היכרות עם עבודותיהם של אדריכלי הנוף והתיאורטיקנים המובילים של תקופתנו. בדיקת הקשר וההשפעות של הזרמים השונים כגון הרציונליזם, המודרניזם והפוסט-מודרניזם באדריכלות נוף. לימוד וניתוח טקסטים של היסטוריונים ומבקרים של התקופה.

204093 סמינר בתעוד ושימור גנים היסטוריים

2 - - 2 א 3 א 3.0

מקצועות קדם: (204622 או 205654)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

פרקים בתולדות גנים ואדריכלות נוף בישראל משנות העשרים עד לשנות השבעים של המאה העשרים. גישות ועקרונות לשימור ולתיעוד של גנים היסטוריים. הסטודנטים ידרשו לתעד ולנתח גן היסטורי ולגבש הנחיות שיקום ושימור.

204150 מבוא לאקולוגיה של הנוף

2 - - 2 א 3 א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

התפתחות האקולוגיה ממדע ביולוגי למדע כוללני. האקולוגיה של הנוף. מבוא לתורת המערכות האקולוגיות, מחזורים ביוגאוכימיים והשפעת האדם עליהם. הגורמים האקולוגיים והשפעתם על הנוף. דינמיקה של אוכלוסיות. בעיות השמירה על איכות הסביבה ושמירת הטבע בחברה המודרנית.

204151 ניהול שמורות טבע ונוף

2 - - 2 א+ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הגדרת שמירת טבע ונוף. סקר התפתחות תנועות השימור בעולם, עקרונות ניהול שמורות צומח, בע"ח ואתרים אחרים, קריטריונים לייעוד שטחים כשמורות, מדיניות שימור הטבע בארץ ובעולם.

204152 הכרת נופים

2 - - 2 א 2.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הכרת והבנת נופי הארץ ותהליכי הווצרותם. ניתוח מרכיבי הנוף, צורותיהם ומימדיהם, והערכת רגישותם לתמורות שנגרמו ע"י כוחות הטבע והתערבות אדם. יוקצה מקום נרחב לסיוורים.

204202 צמחיה בנוף 2: יסודות תכנון בצמחיה

4 - - 3 א 3.0

מקצועות קדם: 204203

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 204201

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

תהליך תכנון בצמחיה כחלק מתכנון נופי כולל, והכרת השיקולים בתכנון: פונקציונליים, חווייתיים ועיצוביים. התנסות בשלבי התכנון של אתר מוגדר, פרטי או ציבורי, בקנה מידה מצומצם, ובו מורכבות של שימושים, מיקום ואקלים מתאגרים. הארת נושאים נבחרים באמצעות תרגילי תכנון ממוקדים. מפגש עם קבוצות צמחים וצמחים נוספים, הקשורים אל נושאי התכנון.

204203 צמחיה בנוף 1: צמחיה כשפת תכנון

2 - - 3 א 3.5

מקצועות צמודים: 204199

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 204200

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הכרת צמחי נוי כשפה משמעותית וככלי עבודה של אדריכל הנוף בתכנון גנים. הכרת קבוצות צמחים והכרת הצמחים המאפיינים כל קבוצה, עפ"י חלוקה לקבוצות בוטניות, גניות, אקולוגיות ואגרוטכניות. כולל סיורים משלימים.

204400 מבנה ופרטי גנים 1

1 - - 4 א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

לימוד היבטים הקשורים בפיתוח אתר, תוך הדגשת הקשר שבין התכנון לבין הפתרון ההנדסי. חומר ההרצאות והתרגילים יכלול שינויים טופוגרפיים ועיצוב פני הקרקע ביחס למבנים ודרכים, ניקוז השטח, דרכים וחניות, חישוב כמויות המילוי והחפירה, הכנת תכנית עבודה, מפרטים וכתבי כמויות.

204401 מבנה ופרטי גנים 2

1 - - 4 א 3.0

מקצועות קדם: 204400

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הקניית ידע בפרטי בניה של הגן והנוף תוך שימת דגש על הקשר בין התכנון הכולל של הגן והפרטים המרכיבים אותו, כולל חומרים. תוכן ההרצאות והתרגילים יקיף תכנון הנדסי מפורט של קירות תמך ומסלעות, משטחי רצוף, כבישה וסלילה, מדרגות ורמפות, ניקוז, ריהוט גן, פרגולות ומתקני משחק, גדרות מעקות ושערים, מפרטים טכניים וכתבי כמויות.

204403 מבנה ופרטי גנים 3- פרויקט מסכם

2 - - 4 א 4.0

מקצועות קדם: 204401

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

יישום של הידע שנרכש עד כה במקצועות בניה והנדסה בפרויקט אחד. הפרויקט יכלול הכנת תכנית כללית לפיתוח האתר על מרכיביה השונים, כולל צמחיה ותאורה. תכנית טופוגרפית, כולל עבודות עפר וחישוב כמויות, תכנית מדידה וסימון, תכנית נטיעה, תכנית תאורה, פרטי גן, פריסת קירות, מפרט טכני וכתב כמויות ותכנית תאום מערכות.

204406 תורת המבנה לאדריכלי נוף

2 2 - - 3 א 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 205451, 205452**מקצועות זהים: 205457****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

עקרונות בסיסיים: כוחות, מומנטים, דפורמציות. תכונות בסיסיות של חומרים: פלדה, בטון, עץ, זכוכית וכו'. סקירה ועקרונות של מערכות מכניות: קשתות, קמרונות, מבנים תלולים, ממברנות מתיחה, קמטים, קליפות, מבני מוטות, צורת המבנים כפונקציה של זרימת הכוחות. הקשר בין קרקע ומבנה: קירות תומכים, עם דגש על פתרונות חדשניים - שימוש בקליפות ובממברנות לקירות תומכים, קירות תומכים מתועשים. במסגרת התרגילים יתנסו הסטודנטים בבנייה של מודלים פשוטים והעמסתם כאמצעי להבנה של התנהגות מבנים.

204540 אחזקת שטחים פתוחים

2 2 - - 2 א+ ב 2.0

מקצועות קדם: 204200**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקשר בין תכנון, עיצוב ואחזקה של גנים ופארקים. שלבי הביצוע של הגן ופיתוחו. טיפולים עונתיים שנתיים ורב שנתיים בשטח הפתוח הירוק. יסודות השתלנות. אספקטים כלכליים של אחזקת שטחים פתוחים.

204609 צמחיה בנוף 3: תכנון צמחיה במרקמים בנויים

1 3 3 - - 2.5 א

מקצועות קדם: 204202**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 204610****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

תכנון צמחיה כחלק מעיצוב עירוני, לימוד תפיסות תכנוניות ועיצוביות שונות לתכנון צמחיה תוך התייחסות לתפקידים האסתטיים, הפונקציונאליים והאקולוגיים של הצומח. הגדרת עקרונות ומטרות תכנון מנחים, יצירת תכנית אב לצמחיה במרחב הבנוי. הכנת תכניות צמחיה מפורטות בק"מ משתנה, הגדרת רשימות צמחיה רלוונטיות לשטחים דוגמת פארקים, שדרות, רחובות, כיכרות, שצ"פים ושפ"פים.

204611 צמחיה בנוף 4: תכנון צמחיה במרחב פתוח

1 3 4 - - 2.5 א

מקצועות קדם: 204609**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

תכנון צמחיה כחלק מפיתוח ושיקום המרחב האזורי והארצי. הדגשת התפקידים האגרו טכניים, ההנדסיים, האסתטיים, הפונקציונאליים והאקולוגיים של הצומח. יצירת תכניות אב לצמחיה לשטחי תעשייה, יער, נופש, אזורים פגועים, פארקים מטרופוליניים, צידי דרכים ותשתיות. הגדרת עקרונות תכנון, הכנת תכניות צמחיה בק"מ משתנה, בחירת רשימות צמחים רלוונטיות, הנחיות תחזוקה ומפרט טכני ראשוני.

204620 תכנון נוף 10

- - 10 10 5.0 א

מקצועות קדם: 205661**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הצגת מושגי יסוד, תיאוריות, עקרונות ובעיות באדריכלות נוף. התרגול ידגיש שיטות ותהליכי עבודה אופייניים למקצוע כולל אופן הטיפול בבעיית קנה המידה, שימוש בצמחייה ובטופוגרפיה ליצירת חללים פתוחים. הפרויקטים הקצרים יכללו ניתוח שטח, בדיקת ביקוש לפעילויות, הכנת פרוגרמה והצעת פתרון פיסי כללי לשטחים לא בנויים. הפרויקט יתבצע כעבודה אינדיווידואלית של הסטודנט.

204621 תכנון נוף 20

- - 10 10 5.0 א

מקצועות קדם: 204620**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הקניית כלים ויכולת התמודדות עם תכנון אתר. ההנחיה תדגיש את ראייתו כשלם בתוך הקשר רחב של הסביבה והפרוגרמה. במסגרת הסטודיו יינתנו מספר פרויקטים, עם מורכבות פרוגרמה גדלה. התכנון יכלול מיקום מבנים, ארגון תנועת הולכי-הרגל ורכב, עיצוב שטחי חוץ וניתוח ההשפעה של הפרויקט על סביבתו.

204622 תכנון נוף 30

- - 10 10 5.0 א

מקצועות קדם: 204621**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

תכנון ועיצוב חללים בשטח בנוי. הדגש יושם על תכנון החללים החיצוניים כחלק מבעיית הבינוי של מגורים וכן על התיאום בין מרכיבי התכנון והבנייה השונים בתהליך פיתוח השטח. הוראת הקורס תתואם עם הוראת קורס מס' 205556: תכנון כולל 3 בלימודי הסמכה בארכיטקטורה.

204623 תכנון נוף 40

- - 10 10 5.0 א

מקצועות קדם: 204622**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

תכנון מערכת שטחים פתוחים בעיר, תוך שימת דגש על הכרת המרכיבים השונים של המערכת, תפקידיהם והקשרים ביניהם ובינם לבין מרכיבים אחרים של העיר. התרגיל יכלול הכנת תכנית שטחים פתוחים בקנה מידה עירוני תוך פיתוח תחזית ביקוש, בדיקת סטנדרטים ויישום, פיתוח קריטריונים למיקום פעילויות, תכנון ועיצוב נוף של העיר.

204624 תכנון נוף 50

- - 10 10 5.0 א

מקצועות קדם: 204623**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

תכנון פיסי מפורט של יחידת שטח עד 2500 דונם, תוך שימת הדגש על ערכי טבע, נוף ומורשת כקריטריונים בפתרון הפיזי. הקורס יכלול ניתוח פוטנציאל ופגיעות נוף האתר, הערכת השטח ליעודים השונים, פיתוח חלופות לתכנית אב ותכנון מפורט של מתחם בשטח.

204625 תכנון נוף 60

- - 10 10 5.0 א

מקצועות קדם: 204624**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

ניתוח פיזי וטבעי של הנוף בקנה מידה אזורי תוך שימוש בצורה הטבעית והבנויה של האתר כבסיס לפיתוח ולשימור. התרגיל יכלול ניתוח מערכות טבעיות של אזור נתון, הערכת משאביו מבחינת התאמתם ורגישותם לשימושי קרקע נבחרים והכנת תכנית שימושי קרקע ראשונית לאזור.

204626 תכנון נוף 70 א'

1 2 - - 5 2.0 א

מקצועות קדם: (204403 ו- 204625)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מטרת פרויקט הגמר לאפשר לסטודנט לסכם ולבחון את כושרו התכנוני תוך ביטוי השקפה מגובשת. בחלק זה של הפרויקט על הסטודנט לזהות בעיה תכנונית, להכין סקירה תיאורטית על הנושא הנבחר, לבחור אתר לפרויקט המוצע, לנתח את מרכיביו הטבעיים, הסביבתיים והנופיים של האתר, לקבוע יעדי תכנון ולהכין פרוגרמה תכנונית.

204627 תכנון נוף 70 ב'

- - 10 10 5.0 א

מקצועות קדם: 204626**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

שלב זה, כהמשך לתכנון נוף 70 א', הוא החלק השני של פרויקט הגמר, בו יפתח ויפרט הסטודנט את הפרוגרמה התכנונית, יקבע הנחיות ועקרונות תכנון, יגבש תכנית רעיונית כללית ותכניות מפורטות לנושא הנבחר. ההתייחסות בפרויקט תהיה לאלמנטים שונים הכוללים מגוון שטחים, חללים, מתקנים וחומרים, בקני מידה שונים המסבירים את עקרונות התכנון, הפתרון והתכנון המפורט.

204650 הנוף כמשאב חזותי

1 2 - - 2 2.5 א

מקצועות קדם: 204620**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

המשאב החזותי כמרכיב בנוף: הגדרת איכויותיו ומאפייניו. הכרת הבסיס הפילוסופי אסתטי להבנת נופים. סקירת תיאוריות ושיטות לניתוח והערכת נופים. ניתוח אירועים מייצגים של מדיניות ניהול הנוף החזותי. הציון יקבע עפ"י השתתפות בקורס והגשת עבודה מסכמת.

204707 פרויקט/נושא מיוחד באדר.נוף-22ב'

4.0 א+ב 6 6 - - -

מקצועות קדם: 204622

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

בעיה מיוחדת בתכנון נוף. הפרטים יקבעו בהתאם לנושא. נושא ב'.

204711 פרויקט/נושא מיוחד באדר.נוף - 33א'

3.0 א+ב 5 5 - - -

מקצועות קדם: 204622

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

בעיה מיוחדת בתכנון נוף. הפרטים יקבעו בהתאם לנושא. נושא א'.

204712 פרויקט/נושא מיוחד באדר.נוף-33ב'

3.0 א+ב 5 5 - - -

מקצועות קדם: 204622

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

בעיה מיוחדת בתכנון נוף. הפרטים יקבעו בהתאם לנושא. נושא ב'.

204714 פרויקט/נושא מיוחד באדר.נוף-55 א'

2.5 א+ב 4 3 - - 1

מקצועות קדם: 204622

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מקצוע בחירה המהווה מסגרת ללימוד פרויקט/נושא מיוחד בהיקף מצומצם בסדנת תכנון, שאינו נלמד בסדנאות תכנון אחרות באדריכלות נוף. נושא התכנון, רמתו ודרישות הקדם יהיו שונים ויקבעו על-פי מנחה הקורס. נושא א'.

204715 אדריכלות נוף בישראל

2.5 א 4 - - 1 2

מקצועות קדם: 204000 או 204002

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

אדריכלות נוף ועיצוב הנוף בישראל החל מראשית המאה העשרים. בחינת ההיבטים ההיסטוריים והתרבותיים של עיצוב הנוף המקומי תוך התייחסות למגוון נושאים הקשורים בהתפתחות מקצוע אדריכלות הנוף, ובהיבטים תיאורטיים משיקים. הקורס יעלה שאלות מחקר הנוגעות לנוף ולאדריכלות הנוף בישראל ויקנה לסטודנטים כלים לניתוח ביקורתי של הנוף המעוצב.

204716 פרויקט/נושא מיוחד באדר.נוף-44א'

2.0 א+ב 4 4 - - -

מקצועות קדם: 204622

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

בעיה מיוחדת בתכנון נוף. הפרטים יקבעו בהתאם לנושא. נושא א'.

204717 פרויקט/נושא מיוחד באדר.נוף-44ב'

2.0 א+ב 4 4 - - -

מקצועות קדם: 204622

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

בעיה מיוחדת בתכנון נוף. פרטים יקבעו בהתאם לנושא. נושא ב'.

204718 פ/נ מיוחד באדריכלות נוף 66 א'

1.0 א+ב 2 2 - - -

מקצועות קדם: 204622

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מקצוע בחירה המהווה מסגרת ללימוד פרויקט/נושא מיוחד בהיקף מצומצם בסדנת תכנון שאינו נלמד בסדנאות תכנון אחרות באדריכלות נוף. נושא התכנון, רמתו ודרישות הקדם יהיו שונים ויקבעו עפ"י מנחה הקורס. נושא א'.

204719 פ/נ מיוחד באדריכלות נוף 66 ב'

1.0 א+ב 2 2 - - -

מקצועות קדם: 204622

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מקצוע בחירה המהווה מסגרת ללימוד פרויקט/נושא מיוחד בהיקף מצומצם בסדנת תכנון שאינו נלמד בסדנאות תכנון אחרות באדריכלות נוף. נושא התכנון, רמתו ודרישות הקדם יהיו שונים ויקבעו עפ"י מנחה הקורס. נושא ב'.

204651 תכנון יערות ויעור

2.0 א 2 - - - 2

מקצועות קדם: (204620 או 205652)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תולדות הייעור ויעדי, היער כמערכת אקולוגית, יערות לסוגיהם, תהליך תכנון ונטיעת יערות: הכנת השטח, בחירת מיני העצים, שיטות נטיעה. מדיניות ייעור וניהול יערות. היער בנוף. יושם דגש על ייעור ויערות בישראל, כולל תכנית מתאר ארצית לייעור.

204652 ייצוג נוף

2.0 א 3 - - 1 2

מקצועות קדם: 204620

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

סוגיות בייצוג נוף באדריכלות נוף ובמדיומים אחרים. ייצוג הנוף כפי שנובע מהשקפות ותפיסות עולם, וכפי שמושפע מהמדיום האומנותי (ציור, צילום, ספרות ועוד). חשיפה למקורות העוסקים בנוף. תרגול חשיבה ביקורתית ופיתוח כלי ביטוי אישיים. חיזוק הקשר בין חשיבה תכנונית קונספטואלית ובין תקשורת גרפית ומילולית.

204653 סוגיות בייצור נוף עירוני

2.5 ב 1 - - 1 2

מקצועות קדם: (204622 או 205257)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס ידון בתפיסות יסוד של תהליכי ייצור הנוף העירוני, יפתח חשיבה ביקורתית לגבי תהליכי ייצור נוף ומדיניות עיצוב עירוני בדגש על העיר הישראלית: נוף עירוני, טבע עירוני, מנגנונים של ייצור נוף עירוני "מלמעלה" ו"מלמטה", ייצוג נוף, הנוף כמחולל שינוי בעיר, "עירוניות נוף", מדיניות עיצוב נוף עירוני בישראל, הפוליטיקה של הנוף.

204654 מערכות עירוניות: תשתיות ונוף

2.5 ב 1 - - 1 2

מקצועות קדם: (204620 או 205652)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מבוא ל"עירוניות אקולוגית". דיון במימשיקים בין עיצוב עירוני, עיצוב נוף, אקולוגיה ותשתיות מתוך נקודת ראות טכנית, חברתית ועיצובית: עקרונות העיצוב האקולוגי והטכניקות הנלוות לו בקנה המידה העירוני והאזורי, עיצוב שכונות בנות קיימא בסוגיות כגון מגוון מינים, תכנון מוטא מיקרואקלים, טכנולוגיות מתחדשות לעיצוב רגיש למים, שיקום נופים מופרים וקרקעות חומות. הלימוד יעשה דרך ניתוח מקרי בוחן.

204655 נושאים נבחרים באדריכלות נוף 1

2.0 ב 2 - - 1 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

סילבוס יקבע על ידי מורה המקצוע באישור הדיקן, לפני תחילת הסמסטר בו יינתן המקצוע.

204701 פרויקט/נושא מיוחד באדר.נוף-11א'

5.0 א+ב 8 8 - - -

מקצועות קדם: 204622

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

בעיה מיוחדת בתכנון נוף. הפרטים יקבעו בהתאם לנושא. נושא א'.

204702 פרויקט/נושא מיוחד באדר.נוף - 11ב'

5.0 א+ב 8 8 - - -

מקצועות קדם: 204622

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

בעיה מיוחדת בתכנון נוף. הפרטים יקבעו בהתאם לנושא. נושא ב'.

204706 פרויקט/נושא מיוחד באדר.נוף-22א'

4.0 א+ב 6 6 - - -

מקצועות קדם: 204622

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

בעיה מיוחדת בתכנון נוף. הפרטים יקבעו בהתאם לנושא. נושא א'.

204720 נושאים נבחרים/פרויקט מיוחד באדריכלות נוף 55 ב'

2 - 1 - 3 א 2.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסילבוס יקבע ע"י מורה המקצוע באישור הדיקן, לפני תחילת הסמסטר בו יינתן המקצוע.

204721 נושא/נבחר פר.מיוחד באדר' נוף 33ג'

2 - 2 - 2 א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסילבוס יקבע ע"י מורה המקצוע באישור הדיקן, לפני תחילת הסמסטר בו יינתן המקצוע.

204722 סיור לימודי באדריכלות נוף 1

2 - 2 - 1.0 ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**הציון במקצוע עובר/נכשל**

סיור לימודי באתרים נבחרים. לימוד היבטים היסטוריים, תרבותיים, סביבתיים ותפעוליים של האתרים. פגישה עם מתכננים ומפעילי האתרים. על המשתתפים להכין חומר רקע טרם ביקור ולהגיש עבודה מסכמת.

204723 סיור לימודי באדריכלות נוף 2

2 - 2 - 1.0 ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**הציון במקצוע עובר/נכשל**

סיור לימודי באתרים נבחרים. לימוד היבטים היסטוריים, תרבותיים, סביבתיים ותפעוליים של האתרים. פגישה עם מתכננים ומפעילי האתרים. על המשתתפים להכין חומר רקע טרם ביקור ולהגיש עבודה מסכמת.

204724 סיור לימודי באדריכלות נוף 3

2 - 2 - 1.0 ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**הציון במקצוע עובר/נכשל**

סיור לימודי באתרים נבחרים. לימוד היבטים היסטוריים, תרבותיים, סביבתיים ותפעוליים של האתרים. פגישה עם מתכננים ומפעילי האתרים. על המשתתפים להכין חומר רקע טרם ביקור ולהגיש עבודה מסכמת.

204725 סיור לימודי באדריכלות נוף 4

2 - 2 - 1.0 ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**הציון במקצוע עובר/נכשל**

סיור לימודי באתרים נבחרים. לימוד היבטים היסטוריים, תרבותיים, סביבתיים ותפעוליים של האתרים. פגישה עם מתכננים ומפעילי האתרים. על המשתתפים להכין חומר רקע טרם ביקור ולהגיש עבודה מסכמת.

204950 רישום נופים

2 - 4 - 2 א+ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

אולפן רישום בשדה והכנת תיק עבודות. מטרת המקצוע היא לפתח את כושר הסטודנט לרשום בשדה תוך מתן אפשרות להתבוננות במגוון הנופים ובפרטים של הסביבה הטבעית והבנויה.

205000 מבוא לשימור

2 - - - א 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205097**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

המורשת הבנויה והתפתחות תנועת השימור בעידן המודרני, ערכים מוחשיים ובלתי מוחשיים, אותנטיות ושיחזור כמושגי יסוד, כלים למיון והערכה-תיעוד, סקרים, קריטריונים, גישות ומנגנונים לשימור בישראל מראשית המאה ה-02 ועד היום, כיוונים עכשוויים בשימור.

205001 מבוא לתכנון הסביבה

1 - - - א 1.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205003**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבוא לתחומים העיקריים של תכנון הסביבה. סקר מקיף של תחומי ארכיטקטורה ובינוי ערים. דיון בבעיות וגישות בתחומי ההתמחות השונים מתכנון אובייקט ועד התכנון האזורי באמצעות הרצאות ותיאור יישומים. סקר של תחומים נלווים כגון עיצוב תעשייתי, הנדסת אנוש, אקולוגיה, מדעי הסביבה ומדעי החברה.

205002 מבוא לחברה ורוח בארכיטקטורה

2 - - - - א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס ידון במסכת של סוגיות, פרקים היסטוריים ורעיונות מתחום מדעי הרוח והחברה כמבוא ללימודים בתחומים אלה בפקולטה לארכיטקטורה.

205003 מבוא למקצועות המרחב

3 - - - - ב 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205001**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

סקירה של הדיסציפלינות העוסקות בעיצוב הסביבה הפיזית: עיצוב תעשייתי, עיצוב פנים, עיצוב אדריכלי, עיצוב נוף, עיצוב עירוני, תכנון אורבני, תכנון אזורי: התנגשויות, שיתופי פעולה אפשריים, מקרי מבחן, תיאוריה והיסטוריה.

205004 סטודיו 5-עיצוב עירוני א'

- - - 10 - א+ב 5.0

מקצועות קדם: 205654**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205655****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מרחבים, מקומות ומערכים עירוניים: לימוד, ניתוח, הערכה והתערבות תכנונית תוך הדגשת המרחב הציבורי. רכישת כלים ויישומם לניתוח ולהערכה של המרחב העירוני בהקשרו הפיסי, הסביבתי, התפקודי, החברתי-תרבותי, ההסטורי וכיו"ב. התערבות תכנונית-עיצובית במספר רמות: מהרעיוני ליותר קונקרטי, ומהכללי ליותר מפורט. העבודה בצוותים של 2-3 סטודנטים.

205005 סטודיו 5-עיצוב עירוני ב'

- - - 10 - א+ב 5.0

מקצועות קדם: 205654**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205655****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מרחבים, מקומות ומערכים עירוניים: לימוד, ניתוח, הערכה והתערבות תכנונית תוך הדגשת המרחב הציבורי. רכישת כלים ויישומם לניתוח ולהערכה של המרחב העירוני בהקשרו הפיסי, הסביבתי, התפקודי, החברתי-תרבותי, ההסטורי וכיו"ב. התערבות תכנונית-עיצובית במספר רמות: מהרעיוני ליותר קונקרטי, ומהכללי ליותר מפורט. העבודה בצוותים של 2-3 סטודנטים.

205006 סטודיו 5-עיצוב עירוני ג'

- - - 10 - א+ב 5.0

מקצועות קדם: 205654**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205655****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מרחבים, מקומות ומערכים עירוניים: לימוד, ניתוח, הערכה והתערבות תכנונית תוך הדגשת המרחב הציבורי. רכישת כלים ויישומם לניתוח ולהערכה של המרחב העירוני בהקשרו הפיסי, הסביבתי, התפקודי, החברתי-תרבותי, ההסטורי וכיו"ב. התערבות תכנונית-עיצובית במספר רמות: מהרעיוני ליותר קונקרטי, ומהכללי ליותר מפורט. העבודה בצוותים של 2-3 סטודנטים.

205007 סטודיו 5-עיצוב עירוני ד'

- - - 10 - א+ב 5.0

מקצועות קדם: 205654**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205655****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מרחבים, מקומות ומערכים עירוניים: לימוד, ניתוח, הערכה והתערבות תכנונית תוך הדגשת המרחב הציבורי. רכישת כלים ויישומם לניתוח ולהערכה של המרחב העירוני בהקשרו הפיסי, הסביבתי, התפקודי, החברתי-תרבותי, ההסטורי וכיו"ב. התערבות תכנונית-עיצובית במספר רמות: מהרעיוני ליותר קונקרטי, ומהכללי ליותר מפורט. העבודה בצוותים של 2-3 סטודנטים.

205008 סטודיו 5-עיצוב עירוני ה'

- - - 10 - א+ב 5.0

מקצועות קדם: 205654**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205655****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מרחבים, מקומות ומערכים עירוניים: לימוד, ניתוח, הערכה והתערבות תכנונית תוך הדגשת המרחב הציבורי. רכישת כלים ויישומם לניתוח ולהערכה של המרחב העירוני בהקשרו הפיסי, הסביבתי, התפקודי, החברתי-תרבותי, ההסטורי וכיו"ב. התערבות תכנונית-עיצובית במספר רמות: מהרעיוני ליותר קונקרטי, ומהכללי ליותר מפורט. העבודה בצוותים של 2-3 סטודנטים.

205009 אקולוגיה וסביבה

2 - - - א+ב 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 207955**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

חשיבותם של השיקולים הסביבתיים בתכנון אדריכלי עירוני ואזורי. המערכת ההידרולוגית ואספקת מים באיכות ובכמות, השפעת האדם על מערכות מחזוריות של מינרלים בטבע, פסולת, איכות אוויר, רעש, התפקיד האקולוגי והסביבתי של מבנים ושטחים פתוחים, הפגיעה במגוון המינים. עקרונות מתחום הפסיקה, הכימיה והביולוגיה הנדרשים להבנת סוגיות סביבתיות.

205011 שיטות וכלים להערכה ועיצוב המרחב

2 - - - א+ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הערכה ומדידת הסביבה העירונית בעזרת שימוש בשיטות וכלים מתקדמים, למדידה גיאומטרית כמותית להערכת הסביבה הבנויה והאיכות הסביבתית הנוצרת בה. בקורס יבחנו היבטים שונים למדידה, השפעתם על הסביבה הבנויה ותורמתם הפוטנציאלית לפיתוח אדריכלי ועירוני עתידי.

205012 מבוא לחברה ורוח בארכיטקטורה

2 - - - א+ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס ידון במסכת של סוגיות, פרקים היסטוריים ורעיונות מתחום מדעי הרוח והחברה כמבוא ללימודים בתחומים אלה בפקולטה לארכיטקטורה.

205013 מבוא למקצועות המרחב

2 - - - א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

סקירה של הדיסציפלינות העוסקות בעיצוב הסביבה הפיזית: עיצוב תעשייתי, עיצוב פנים, עיצוב אדריכלי, עיצוב נוף, עיצוב עירוני, תכנון אורבני, תכנון אזורי: התנגשויות, שיתופי פעולה אפשריים, מקרי מבחן, תיאוריה והיסטוריה.

205029 שיטות וכלים להערכת והתאמת המרחב

2 - - - א+ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס יסקור את התפתחות הכלים והשיטות להערכה ולהתאמה של המרחב. כמו כן ילמדו כלים ושיטות עכשוויים להערכה של מבנים אדריכליים בקני מידה שונים ותיבחן ההשפעה הצפויה של השימוש בכלים ושיטות אלה על הסביבה הבנויה, ותורמתם הפוטנציאלית לפיתוח אדריכלי העתיד.

205030 משחקי סימולציה בתכנון עירוני

לא ינתן השנה

2 - - - א 3.0

מקצועות קדם: 205655**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

שיפור הבנת תהליכים עירוניים, למידה תוך כדי התנסות, השפעת החלטות של הגורמים השונים המעורבים בתכנון על התפתחות המערכת העירונית, המחשת גורם אי-הוודאות בקבלת החלטות.

205031 שימושי תורת הגרפים בתכנון ארכיטקט

2 - - - א+ב 2.5

מקצועות קדם: 205652**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

הגדרות ומושגי יסוד בתורת הגרפים. פתרון אלגוריתמים פשוטים. שימוש בגרפים בתכנון פסי. תרגום מטריצה לגרף. עיבוד גרפים מכוונים ובעיות של רשתות זרימה. פרט. שימוש בתורת הגרפים לפתרון בעיות של מערכים מרובי תאים.

205032 פיתוח ויישום פרוגרמה בתכנון

2 - - - א 2.5

מקצועות קדם: 205655**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

מבנה ותוכן הפרוגרמה ושימושה בתהליך התכנון. התחשבות בגורמים משפיעים כגון: מטרות ותוכן הפרויקט, היבטי הסביבה הפיזית והאנושית, צרכים מיוחדים של המשתמשים ואילוצים אחרים. טיפוסים שונים של פרוגרמות: שיטות פיתוח הפרוגרמה, כולל תרגום מידע לעקרונות תכנון וקריטריונים לביצוע.

205033 תכנון אתר

2 - - - א+ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס יבחן את הגישות והשיטות להתבוננות, למיפוי, לניתוח ולייצוג אתר וללימוד התכונות הפיזיות שלו והשפעתן על הבניה או הפיתוח בתוכו, כגון: טופוגרפיה, מסלע וקרקע, מיקרו אקלים, מים (נגר עילי ונגר תחתה) חי וצומח, חזות (ניצפות מהאתר ואל האתר) ונגישות. אלה יבחנו בראיית המגבלות המרחביות המוטלות על האתר ועל פיתוחו ובקונטקסט האורבני-עיצובי, כלכלי, חברתי, סביבתי, תרבותי ומשפטי.

205034 מבוא לשיטות תכנון באדריכלות

2 - - - א+ב 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 208300**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הקורס סוקר את התפתחות שיטות התכנון באדריכלות. הקורס מתמקד בסקירה, ניתוח ולימוד שיטות תכנון אדריכליות בעידן המודרני, בקונטקסט היסטורי. הקורס יקנה ידע תאורטי ומעשי בשימוש בשיטות תכנון עכשוויות.

205060 חומרים לבניה 1

2 - - - א+ב 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014517**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

סקירה כללית של חומרים שונים לשימוש בבנייה. דיון בתכונות החומרים ובשיקולים הנלקחים בחשבון בעת בחירת החומרים בהקשר לתפקוד ומחזור חייהם של מרכיבי המבנה. מגמות וחדושים בפיתוח חומרים ובהתאמתם לשימושים אדריכליים.

205063 מורפולוגיה של המבנה א'

2 - - - א 3.0

מקצועות קדם: 205071**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 205929****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

ניתוח ומיון של גופים ורשתות מרחביים עם דגש על ההיבטים הבאים: תכונות המחזוריות, הנוטציה, חישוב הפרמטרים השונים, ניתוח היחידה הבסיסית, שיטות מיצוי וסידור הירארכי. יישום רשתות ופוליהדרה האינסופיים למבנים מרחביים.

205064 מורפולוגיה של המבנה ב

3 - - - א 2.5

מקצועות קדם: 205063**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

העמקה בנושא יחסי הגומלין בין התכונות הגיאומטריות-מורפולוגיות של מבנים נבחרים לבין תכונותיהם הפיזיות-סטרוקטורליות, מבני מסבכים מרחביים, מבני ממברנות וקליפות, מבנים מתקפלים וכד'. עבודה ניסויית במבנים מרחביים תוך שימת דגש על פתרונות מינימאליים ומחזוריים.

205068 מורפולוגיה 2

2 - - - א 2.5

מקצועות קדם: 205071**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205066****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מערכים מרחביים: פאונים (פוליהדרה) אינסופיים, רשתות וסריגים במרחב. עקרון המינימום בטבע ובמעשי ידי אדם. צורות מינימום ברשתות, משטחים ומעטפות. עקמומיות. משטחים בעלי עקמומיות כפולה: משטחי-מינימום בעלי שפה ומעטפות סיבוביות. מורפולוגיה ארכיטקטונית וגיאומטרית בארכיטקטורה: יישום מערכים מרחביים גולריים (רשתות, פאונים, משטחים) בתכנון. סטרוקטורות קלות, מורפולוגיה מרחבית בהנדסה ובאמנות. שימושי תורת הגרפים בתכנון, קלסיפיקציה מורפולוגית של אינוונטר בנוי. צורות-יסוד בארכיטקטורה: הטרנספורמציה מבנייה עגולה לבנייה אורתוגונלית - השתנות והשתמרות צורות בבנייה למגורים, בבנייה "סימבולית" ובבנייה "טכנולוגית".

205071 מורפולוגיה 1

2 2 - - - א 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205067**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מבוא למורפולוגיה כללית של צורות מרחביות: קשרי צורה - תהליכים - פרמטרים מורפולוגיים (צורות בטבע ובמעשי ידי אדם). מרחב - אפשרויות מורפולוגיות. מערכים מרחביים: סדר ואי-סדר, טרנספורמציות, סימטריה, אופרציות ושילוביהן, מחזוריות. חבורות סימטריות: בפס, במישור ובמרחב. רשתות וריצופים. פאונים (פוליהדרה) סופיים (ישירי-פאות ועקומי-פאות). משטחים ומעטפות בעלי גושים שונים. אריות צפופות ודלילות במרחב. פיאונים (פוליהדרה) אינסופיים. מבוא למורפולוגיה ארכיטקטונית וגיאוטרפיה בארכיטקטורה. נושאים נוספים: פרקטלים. מידות ופרופורציות.

205090 תולדות הארכיטקטורה של העולם העתיק

3 4 - - - ב 3.0

מקצועות קדם: 205652**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205102****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הארכיטקטורה של העולם העתיק מהתחלתה עד שקיעת הקיסרות הרומית. הגדרות, התחומות זמן ומרחב. היסטוריוסופיה. מצבים היוניים, מיסוד חברתי ומיסוד תכנוני-צורתי. בנייה רגיונאלית, עממית וספונטנית. המורשת האדריכלית של תקופת הברונזה בארם-נהרים, מצרים ובמרחב האגאי. אדריכלות יוון ורומי. החברה ומוקדי התקשורת. מקדש וטמנוס, אגורה וסטואה, פורום ובסיליק. תיאטרות ומרחצאות, בית וחצר, תרבות המגורים. בנייה המסודות המחוקקים, מועצות ובית הכנסת. המהפכה הנוצרית והכנסיות הרומיות. חומרים וקונסטרוקציות, בעיות הצורות ה"קלאסיות" עידונים חזותיים. רעיונות קינסטטיים ומורכבות חללית. מאזן השוואתי של הארכיטקטורה של העולם העתיק ומורשת תרבות המערב.

205091 תולדות הארכ' בימי הביניים והעת החדשה

3 4 - - - א 3.0

מקצועות קדם: 205090**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הארכיטקטורה של ימי הביניים והעת החדשה מהתפשטות הנצרות עד המאה ה-18. מסורת ומורשת עתיקה ויס-תיכונת ויישיות חדשות במערב. ארכיטקטורה של האיסלם המערבי והנצרות. אתרים ובניינים קונסטנטיניים, אומאייאדים וצלבניים בארץ (סור). הכנסיות הביזנטיות. הרומנסק. העיר האיטלקית בימי הביניים. הקתדרלה הגותית והארכיטקטורה הגותית המאוחרת. מהפכות העת החדשה, ההומניסמוס ותרבות הרנסנס. התמורות בתפיסת החלל. המנייריסטים. הברוק: בית, כיכר ורחוב. סיכום ביניים על סף המהפכות המדעיות והתעשייתיות.

205092 מקורותיה והתפתחותה של הארכ' המודרנית

3 4 - - - ב 3.0

מקצועות קדם: 205091**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205103****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

לימוד התפתחות הארכיטקטורה המודרנית מהמהפכה התעשייתית עד למלחמת העולם השנייה. בחינות היבטים היסטוריים ותיאורטיים תוך ניתוח מבחר תנועות, ארכיטקטים ובניינים משמעותיים.

205093 תולדות תכנון ערים

2 2 - - - א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

סקירה של רעיונות ותכנוניים בהתפתחות ערים לתקופותיה. הדגשה של רעיונות בעלי זיקה לתפיסה התכנונית בימינו ושל השינויים במערכות עירוניות (כגון מגורים, שטחי ציבור, מרכז העיר. תמורות ביחסי עיר-איזור ובארגון המרחבי של העיר.

205096 תולדות האומנות כאם האדריכלות

2 3 - - - א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

מבוא כללי לתולדות האומנות והבנתה על רקע היבטים חברתיים, מדיניים ותרבותיים של התקופות השונות. דיון בהיסטוריה האינטלקטואלית של מחקר בארכיטקטורה והתפתחותו מתוך הדיסציפלינה של תולדות האומנות.

205097 מבוא לשימור בניינים ואתרים

3 - - - א 3.0

מקצועות קדם: 205654**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205000****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

השימור הארכיטקטוני והאורבני המודרני כדיסציפלינה ייחודית עם מתודולוגיה משלה, הכוללת תיאוריות, מושגים ודרכי יישום.

היסטוריה של שימור, מדיניות ותחיקה בארצות שונות. טכנולוגיה של שימור.

205098 תיעוד בניינים ואתרים הסטוריים

1 3 - - - א 2.5

מקצועות קדם: 205097 או 205655**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

איבחון לקראת שימור בניינים ואתרים היסטוריים, כולל ניתוח טיפולוגי, היסטורי, ארכיאולוגי וטכני. סקר שיטות תיעוד. יסום השיטות שנלמדו על מקרה לדוגמא.

205099 פרקים נבחרים בתולדות האומנות

2 4 - - - א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הקורס מיועד לאפשר הרחבת הידע שנרכש בקורס: מבוא לתולדות האומנות, על-ידי התמקדות בנושא נבחר של תולדות האומנות.

205102 תולדות האדריכלות

2 3 - - - א 4.0

מקצועות קדם: 205002**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205090****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס סוקר את הצורות, טיפוסים הבניין והרעיונות הארכיטקטוניים מן העת העתיקה עד העת החדשה בהקשרם ההיסטורי והתרבותי. הקורס ידון בבניינים המופת והאתרים הנודעים מן התקופות הרלבנטיות, ובה בעת ינסה לאפיין באופן כללי שיטות בנייה טיפוסיות וגישות לעיצוב ארכיטקטוני ולתכנון ערים. ידונו דוגמאות מן הפרקים ההיסטוריים הבאים: מסופוטמיה, מצרים, העולם היווני, האימפריה הרומית, הנצרות הקדומה, האסלאם, הרומנסק, הגותיקה, הרנסאנס, המנייריזם והבארוק.

205103 תולדות האדריכלות בעידן המודרני

2 3 - - - א 4.0

מקצועות קדם: 205102**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205092****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מקורותיה והתפתחותה של אדריכלות מודרנית. התפתחות המרחב הבנוי והפתוח המודרני משורשיו ברנסנס, המהפכה התעשייתית ועד למלחמת העולם השנייה. בחינת היבטים היסטוריים ותיאורטיים תוך ניתוח מבחר תנועות, ארכיטקטים ובניינים ומרחבים פתוחים משמעותיים.

205104 הסט' ותיאוריה של אדר' מלח"ע-כיום

2 3 - - - א 4.0

מקצועות קדם: 205092**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 205094****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

קביעת הציון עפ"י מעקב לאורך הסמסטר, מבחן ועבודת גמר. הקורס בוחן ההיסטוריה והתיאוריה של האדריכלות והעירוניות בתקופה שלאחר מלחמת העולם השנייה ועד היום, ובעקבות השבר החברתי, המוסרי והמקצועי שהביאה. הקורס סוקר תימות מרכזיות בתיאוריות האדריכלות בת זמננו בראי התמורות החברתיות, הטכנולוגיות ואידאולוגיות. הקורס כולל תרגילי קריאה ועבודת חקר בניתוח פרויקטים.

205105 אדריכלות בישראל:המאה העשרים ואחת

2 3 - - - ב 4.0

מקצועות קדם: 205104**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 205101****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

לימוד אדריכלות ואדריכלות הנוף של היישוב ומדינת ישראל בדיאלוג עם השיח האדריכלי העולמי בתקופות מקבילות. סקירת שלוש תקופות לאור סדרי עולם משתנים: האחת בין מלחמות העולם ותחת שלטון קולוניאלי בריטי, השנייה, תקופת בניין האומה, והשלישית הנוכחית, של גלובליזציה ותחרות על משמעות המרחב והתרבות האדריכלית בישראל. בקורס משולבים תרגילי קריאה וניתוח פרויקטים.

205110 תולדות הארכיטקטורה במאות 17-19

לא יתן השנה

2.0 4 - - 2

מקצועות קדם: 205091

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

המקצוע סוקר את תולדות הארכיטקטורה מן המאה ה-17 עד ראשית המאה ה-19 במערב - תקופה הכוללת את הארכיטקטורה של הבארוק המאוחר, הרוקוקו והנאוכלסיציזם, הארכיטקטורה של תקופת ההשכלה ושל התנועה הרומאנטית - ודן בהיבטים של היצירה הארכיטקטונית והמחשבה התאורטית בארכיטקטורה בתקופה זו.

205111 נושאים נבחרים בארכיטקטורה מודרנית

לא יתן השנה

3.0 3 - - 3

מקצועות קדם: 205092

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

סמינר זה מהווה הרחבה ומיקוד על נושאים שנסקרו במקצוע: "מקורותיה והתפתחותה של הארכיטקטורה המודרנית". הנושא בו יתמקד הסמינר יקבע כל שנה ע"י מורה המקצוע. נושאים לדוגמה: עבודותיו של אחד מגדולי הארכיטקטים של העידן המודרני כגון: מקינטוש, פרנק לויד רייט. תנועה או זרם בארכיטקטורה המודרנית כגון: ארט-נובו, באוהאוס. מרכז תרבותי ארכיטקטוני בעל חשיבות מיוחדת, כגון: לונדון, וינה, ברלין.

205112 ארכ' של הצלבנים בא"י והלבנט-סמינר

לא יתן השנה

3.0 3 - - 3

מקצועות קדם: 205091

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

היכרות עם הארכיטקטורה הצלבנית על רקע ימי-הביניים: צלינות, מסעי הצלב, ארכיטקטורה אירופית ומקומית. בעיות זהות של הארכיטקטורה הצלבנית בישראל הארכיטקטונית" האירופית שהתקיימה במרחב הים- תיכוני. העתקה גיאוגרפית ו"השתלה" סגנונית, התפתחות "ניבים" מקומיים, השפעות האקלים ותנאי המקום על הזהות הארכיטקטונית. מקומיות ואוניברסליות בארכיטקטורה האירופית ותהליכי המעבר הבין סגנוניים בימיה"ב, ומקומה של הארכיטקטורה הצלבנית על רקע זה. במהלך הקורס ישולבו שני סיורים.

205113 נושאים נבחרים באדריכלות בת זמננו

3.0 2 - - 3

מקצועות קדם: 205094

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס עוסק באדריכלות שלאחר מלחמת העולם השנייה ועד ימינו. הוא מנתח את מאפייני הזרמים העיקריים של האדריכלות במחצית השנייה של המאה העשרים: ההתרחקות מהמודרניזם, כפי שבאה לידי ביטוי בפוסטמודרניזם, החזרה אליו, כפי שבאה לידי ביטוי במודרניזם המאוחר, והמגמות השואפות לבטא ייחוד רגיונלי, כגון רגיונליזם ביקורתי.

205114 בין פונקציונליזם לאקספרסיוניזם

לא יתן השנה

2.0 2 - - 2

מקצועות קדם: 205092

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

האם כטענת לואיס סאליבן, הצורה הנובעת מהפונקציה (FUNCTION FORM FOLLOWS) היא התפיסה המנחה את אדריכלות המאה העשרים, או אולי זו הצורה הנובעת מהצורה (FORM FOLLOWS FORM). הקורס דן באספקטים האקספרסיוניסטים והאורגניים בארט-נובו, בבאוהאוס וביצירות של מנדלסון, אלטו ורייט. הוא בוחן את תרומתם החשובה של לה קורבוזיה ומיס ואן דר רוהה לפיתוח אסתטיקה המכונה ולהגדרת מאפייניה של התנועה המודרנית ומסיים בביקורתו של בקמינסטר פולר על הנחות היסוד של אדריכלי הסגנון הבינלאומי.

205115 המוזיאון המודרני

לא יתן השנה

3.0 2 - - 3

מקצועות קדם: 205092

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

המוזיאון במאה העשרים שונה מהמוזיאונים הציבוריים הראשונים בתוכן, בעיצוב ובצורה. "הקופסה הלבנה", שבה החלל ניטרלי וסטריילי, ששימשה מקור השפעה לעיצוב מוזיאונים החל ממוזיאון המאה העשרים, מתחלפת ב"קופסה שחורה", חלל שאין לו קשר עם החוץ והוא במה להתרחשויות עכשוויות עבור דור חדש של צרכני תרבות. הקורס סוקר את המגמות העיקריות בהתפתחות המוזיאון מבחינה צורנית, תפקודית וחברתית ובוחן חלופות אפשריות למוזיאון.

205151 מבוא לאקואנאליזה

לא יתן השנה

3.0 4 - 3 - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

לימוד יסודות התיאוריה ושיטות החקירה של האקואנאליזה. פיתוח המודעות לתפקוד המרכיבים האדריכליים ביצירת המשמעות של מקומות. תרגול השימוש בכלי מחקר אקואנאליטיים.

205152 סוגיות בסוציולוגיה אורבנית

2.0 3 - - 2

מקצועות קדם: 205654

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205150

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס סוקר תיאוריות ומתודולוגיות של חשיבה חברתית על העיר ועל העירוניות. התיאוריות המוצעות נבחנות לנוכח אתגרי העיר בכלל והעיר הישראלית בפרט: אי שיוויון חברתי, ג'נטריפיקציה, חלוקת עבודה, שיקום שכונות, אימהות בערים ושאלות של (אי)זרחות בערים. הטמעת כלי ניתוח מעמיקים של תופעות חברתיות העומדות בראש סדר היום האורבאני לצד יכולות של פיתוח מדיניות, יישום והתערבות לשוניין.

205154 סוגיות בפסיכולוגיה לאדריכלים

2.0 3 - - 2

מקצועות קדם: 205654

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205153

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס עוסק ביחסי הפרט והקהילה עם המרחב הבנוי והפתוח ודרכי לימוד וחקירה של יחסים אלו דרך מושגי יסוד של קוגניציות, עמדות התנהגות, רגשות, זהות, קהילתיות, פרקטיקות חברתיות ותיאוריות של חיי יומיום. הבנה ועיצוב של משמעויות ותרבויות במרחב ושל פיתוח מדיניות והתערבות מרחביים בהתאמה.

205155 פרויקט באקואנאליזה 1

לא יתן השנה

3.0 4 4 - - 1

מקצועות קדם: 205151

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס נועד לתרגול הידע והתובנות שהסטודנטים רכשו בקורס "ניתוח אירועים סביבתיים" בתכנון ועיצוב מקומות ומרכיבים ארכיטקטוניים של מקומות.

205160 ניתוח גישות בעיצוב עירוני במאה ה-20

לא יתן השנה

3.0 3 - - 3

מקצועות קדם: 205252

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 205927

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הכרת הגישות המרכזיות אשר השפיעו על דמותן של הערים במאה העשרים. נתוח התכנים התיאורטיים והאידיאולוגיים של טקסטים מקוריים, וכיצד יושמו בפועל ליצירת מרקמים של ערים חדשות ולהתערבות במרקמים קיימים. ניתוח סביבות עירוניות נבחרות בארץ מפרספקטיבה של גישות אלו.

205161 טיפולוגיות מגורים ומורפולוגיה עירונית

לא יתן השנה

3.0 5 1 - - 2

מקצועות קדם: (204622 או 205654)

מקצועות זהים: 206952

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס מתמקד בתכנון ועיצוב מערכות מגורים ובהשפעתן על עיצוב העיר ובוחן טיפולוגיות מגורים הן כמערכות דיור והן כיוצרות הרקמה העירונית. הסוגיות המרכזיות: 1. היבטים היסטוריים ותיאורטיים בהתגבשות המגורים כבעיה מרכזית בארכיטקטורה ובתכנון ערים. 2. טיפולוגיות מגורים. 3. הקשר בין טיפולוגיות מגורים והרקמה העירונית והאופן שבו משפיעות מערכות המגורים על ארגון ועיצוב העיר.

205162 אוריינות: מרחב וטקסט

2 2 - - א+ב 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 206080

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס מקנה כלים לקריאה של המרחב באמצעות תרגול הדרגתי של מיומנויות קריאה בארכיטקטורה. פיתוח אוריינות בחומרים ראשוניים כולל קריאה וניתוח של המרחב (חזית, מבנה, רחוב, כיכר) וכן של ייצוגים אדריכליים (תוכניות, חתכים, חזיתות). פיתוח אוריינות בחומרים משניים כולל קריאה וניתוח של טקסטים אודות המרחב (מסמכי תכנון, טקסטים פרשניים).

205200 מבוא לאקולוגיה של הנוף

3 1 - - 3 ב 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 209270

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

תורת האקוסטיסמות, ביו - וטכנו אקוסטיסמות, הנוף והאקוסטיסמה האנושית הכוללת, זרימת אנרגיה, מחזורים ביוגוכימיים והשפעת האדם עליהם, ויסות קיברנטי באוכלוסיות ובמערכות אקולוגיות, איכות הסביבה וזיהום סביבתי, סוגיות בתכנון השימור והמישק של נופים ושטחים פתוחים.

205201 נוף ותרבות

2 1 - - 2 ב 2.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הכרת התפתחות נופים בתרבויות שונות. תאור הכוחות העיקריים הפועלים על הנוף - החל מהכוחות האביוטיים והביזויים עד להיווצרות ערכים תרבותיים וחברתיים כמו "גן עדן". התפתחות הישובים והנוף החקלאי בים התיכון, הגן והנוף האנגלי. הנוף ההולנדי המשוקם ונופים אחרים.

205250 תכנון ישובים כפריים

לא ינתן השנה

2 1 - - 3 ב 2.5

מקצועות קדם: 205655

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

המגזר הכפרי בישראל מבנהו הצרכני והיצרני ומרכיביו - מהמערכת האיזורית ועד לבית הכפרי - שלבי התפתחותו וגישות שונות לתכנונו. טיפוס היישובים הכפריים השונים (הכפר המסורתי הערבי, המושבה, הקיבוץ, המושב, היישוב הקהילתי) השפעת המאפיינים של כל טיפוס על התכנון הפיזי והעיצוב האדריכלי.

205251 מבוא לעיצוב פנים וריהוט

3 1 - - 3 א 2.5

מקצועות קדם: 205652

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205308, 205307, 205306, 205305, 205304

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

מערכים תפקודיים חלליים ומערכי ריהוט בשלבי התחלה וגמר של תהליך תכנון הבניין. מערכות פנימיות בנויות ורהיטים מטלטלים בבנייני מגורים. ארגון השלד. הסכא בן זמננו. מקורות, אבחנות, סוגים פרטי מבנה, ניתוח ודוגמאות נבחרות. בועות בחלל הפנימי. ריהוט נסיוני. החלל כפונקציה של ריהוט.

205252 מבוא לבינוי ערים

לא ינתן השנה

2 1 - - 3 ב 2.5

מקצועות קדם: 205653

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

מטרת המקצוע: הבנת המערכות העירוניות והשפעתן על יעודי קרקע והארגון המרחבי. תאור וניתוח של המערכות התפקודיות - מגורים, תעסוקה, בילוי הזמן הפנוי, שרותים, תחבורה. מסקנות תכנוניות בקשר לתפרוסת המרחבית של יעודי הקרקע. פרוגרמות לתכנון המבנה העירוני.

205253 תכנון אזורי (מבוא)

לא ינתן השנה

2 1 - - 3 ב 2.5

מקצועות קדם: 205655

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

התפתחות התכנון המרחבי. חלוקה מרחבית של אוכלוסיה. יסודות של תיאורית המיקום.

205254 היבטים נבחרים בתכנון תחבורה

2 2 - - 4 ב 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014704

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס יקנה רקע וידע בסיסיים בתכנון תחבורה ודרכים במערכת העירונית. הוא יעסוק בקשרי הגומלין בין מערכת התחבורה לבין המבנה העירוני, התכנון השכונתי והשפעותיהם על הסביבה. יובאו כללי התכן, ההנחיות והתקנים העדכניים המקובלים בישראל. בין נושאי הלימוד: תכנון רחובות עירוניים וחניה, תכנון עבור הולכי רגל ורוכבי אופניים, רחובות "משולבים", תחבורה אלטרנטיבית ועוד.

205255 רקמות אורבניות בישראל

2 2 - - 4 ב 2.0

מקצועות קדם: 205652

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

בקורס נבחנים מרקמי מגורים שנבנו בארץ מאז קום המדינה. יושם דגש על נושאים כגון: "חצר", "רחוב", "בין פרטי לציבורי", "קני"מ אנושי", "ניאו-אורבניזם" וכו'. יידונו תיאוריות אדריכליות ואורבניות, אשר הינן רלוונטיות להבנת המרקמים הנדונים.

205256 התפ' עיצוב עירוני בבניה ציבורית

3 3 - - 4 ב 3.0

מקצועות קדם: 205654

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

בקורס נבחנים אספקטים אורבניים של השיכון הציבורי והתכנון הציבורי בארץ משנות ה-20 ועד ימינו. ההכרות עם תכנון הערים והשכונות החדשות בארץ נעשית באופן כרונולוגי. מושם דגש על השתנות המודלים העירוניים והשכונתיים במשך השנים, הסיבות לשינוי ותוצאות התכנון בפועל. התכנון בישראל מואר משני אספקטים - האספקט האידאולוגי הצינוי והחברתי והאספקט העיוני שהתבסס על תקדימים מחו"ל.

205257 מבוא לעיצוב עירוני

2 2 - - 4 א 3.0

מקצועות צמודים: 205655

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

לימוד המערכות המרחביות והפיסיות של העיר, הפרבר והמרחב המטרופוליטני: סטרוקטורות, מרקמים, חללים פתוחים וטיפולוגיות, והדרך שבה התפתחו. הבנתן בהקשר של מערכות תיפקודיות וסוגיות חברתיות, תרבותיות, סביבתיות, כלכליות, משפטיות ועוד. פיתוח היכרות, ניתוח וביקורת של תקדימים מהארץ ומהעולם של טקסטים מרכזיים מתחום העיצוב העירוני.

205258 מבוא לנדל"ן

3 3 - - - ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס דן במגוון נושאים כלכליים מרכזיים הרלוונטיים לעוסקים בתחום הנדל"ן. הנושאים כוללים: עקרונות יסוד בחשיבה כלכלית, עקרונות יסוד בניתוח השקעות בנדל"ן, כיצד נקבעים המחירים בשוק הנדל"ן, משכנתאות, בחירה בין בעלות לשכירות והתנהגות לא ראציונלית בשוק הנדל"ן.

205301 תחיקת התכנון

2 1 - - - ב 2.5

מקצועות קדם: 205655

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

סיבות להתערבות תחיקתית בתכנון פיזי וארכיטקטוני. חקיקה ראשית ומשנית. פיקוח על הסביבה באמצעות תחיקה. עיקרי חוק התכנון והבניה תשכ"ח ותקנותיו, מוסדות התכנון. תכניות. מטרות לתכנון, כולל שמירת קרקע חקלאית. היתרי בניה והקלות. גמישות בתכנון ושיקול דעת רשויות התכנון. תהליך אישור תכניות ותוצאותיו, אמצעי ביצוע, עברות ועונשים.

205302 מימסד תכנון

לא ינתן השנה

2 1 - - 6 ב 2.5

מקצועות קדם: (205301 או 205655)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

דרכי הפעלה של מוסדות התכנון הציבוריים - בין כמזמינים ובין כגורמים המופקדים על אישור תכניות ורישוי על פי חוק התכנון והבניה. סקירת מבניהם, שיקולים, דרכי פעולתם ומידת השפעתם על התכנון האדריכלי והעירוני.

205303 היבטים משפטיים בתכנון איכות הסביבה

2 - - - 3 ב 2.0

מקצועות קדם: 016302 או 124111 או 205655**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

התפתחות הטיפול באיכות הסביבה בישראל, דיני הנזיקין ואיכות הסביבה, החוק למניעת מפגעים, היבטים משפטיים של רעש, ריח וזיהום אוויר, חומרים מסוכנים ופסולת מסוכנת, נושא זיהום הים והחופים, מניעת זיהום הים, מיחזור, שמירת הנקיון, תכנון ובניה ואיכות הסביבה.

205304 מיני סטודיו עיצוב א'

4 1 - - - א+ב 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205251**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הקורס עוסק בעיצוב חללים וריהוט כחלק משמעותי מהתמחותו של האדריכל והשלמות באדריכלות. התנסות מעשית בפעולות עיצוב בחללים מגוונים ובקני מידה שונים. תתאפשר בחירה בין נושאים של עיצוב פנים וריהוט בחלל בנוי ועיצוב חללים וריהוט בחלל פתוח עם דגשים אפשריים על עיצוב קומפקטי, עיצוב תלוי חומר, עיצוב ניסיוני ועוד. הסטודיו ילווה בסדרת הרצאות שישלבו הצגת תפיסות ותכנים מובילים ועדכניים בתחום, בסיס ידע טכני-טכנולוגי, שיטות עיצוב וייצור יחד עם הדגמה של עבודות מופת ויוצרים מקומיים.

205305 מיני סטודיו עיצוב ב'

4 1 - - - א+ב 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205251**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הקורס עוסק בעיצוב חללים וריהוט כחלק משמעותי מהתמחותו של האדריכל והשלמות באדריכלות. התנסות מעשית בפעולות עיצוב בחללים מגוונים ובקני מידה שונים. תתאפשר בחירה בין נושאים של עיצוב פנים וריהוט בחלל בנוי ועיצוב חללים וריהוט בחלל פתוח עם דגשים אפשריים על עיצוב קומפקטי, עיצוב תלוי חומר, עיצוב ניסיוני ועוד. הסטודיו ילווה בסדרת הרצאות שישלבו הצגת תפיסות ותכנים מובילים ועדכניים בתחום, בסיס ידע טכני-טכנולוגי, שיטות עיצוב וייצור יחד עם הדגמה של עבודות מופת ויוצרים מקומיים.

205306 מיני סטודיו עיצוב ג'

4 1 - - - א+ב 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205251**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הקורס עוסק בעיצוב חללים וריהוט כחלק משמעותי מהתמחותו של האדריכל והשלמות באדריכלות. התנסות מעשית בפעולות עיצוב בחללים מגוונים ובקני מידה שונים. תתאפשר בחירה בין נושאים של עיצוב פנים וריהוט בחלל בנוי ועיצוב חללים וריהוט בחלל פתוח עם דגשים אפשריים על עיצוב קומפקטי, עיצוב תלוי חומר, עיצוב ניסיוני ועוד. הסטודיו ילווה בסדרת הרצאות שישלבו הצגת תפיסות ותכנים מובילים ועדכניים בתחום, בסיס ידע טכני-טכנולוגי, שיטות עיצוב וייצור יחד עם הדגמה של עבודות מופת ויוצרים מקומיים.

205307 מיני סטודיו עיצוב ד'

4 1 - - - א+ב 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205251**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הקורס עוסק בעיצוב חללים וריהוט כחלק משמעותי מהתמחותו של האדריכל והשלמות באדריכלות. התנסות מעשית בפעולות עיצוב בחללים מגוונים ובקני מידה שונים. תתאפשר בחירה בין נושאים של עיצוב פנים וריהוט בחלל בנוי ועיצוב חללים וריהוט בחלל פתוח עם דגשים אפשריים על עיצוב קומפקטי, עיצוב תלוי חומר, עיצוב ניסיוני ועוד. הסטודיו ילווה בסדרת הרצאות שישלבו הצגת תפיסות ותכנים מובילים ועדכניים בתחום, בסיס ידע טכני-טכנולוגי, שיטות עיצוב וייצור יחד עם הדגמה של עבודות מופת ויוצרים מקומיים.

205308 מיני סטודיו עיצוב ה'

4 1 - - - א+ב 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205251**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הקורס עוסק בעיצוב חללים וריהוט כחלק משמעותי מהתמחותו של האדריכל והשלמות באדריכלות. התנסות מעשית בפעולות עיצוב בחללים מגוונים ובקני מידה שונים. תתאפשר בחירה בין נושאים של עיצוב פנים וריהוט בחלל בנוי ועיצוב חללים וריהוט בחלל פתוח עם דגשים אפשריים על עיצוב קומפקטי, עיצוב תלוי חומר, עיצוב ניסיוני ועוד. הסטודיו ילווה בסדרת הרצאות שישלבו הצגת תפיסות ותכנים מובילים ועדכניים בתחום, בסיס ידע טכני-טכנולוגי, שיטות עיצוב וייצור יחד עם הדגמה של עבודות מופת ויוצרים מקומיים.

205404 מבנה ופרטי בנין 4

1 - - - 2 א 2.5

מקצועות קדם: (205423 ו- 205656)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מחיצות מחומרים קלים, מחיצות ניידות, תקרות מונמכות ציפויי פנים וגמר מחומרים קלים. תפרי התפשטות ברכיבי פנים. דגש על יצירתיות בפיתוחים טכנולוגיים. פיתוח מערכות ורכיבי מבנה מתקדמים.

205406 עיצוב תעשייתי 1

1 3 - - - 4 א+ב 2.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

התפתחות מקצוע העיצוב התעשייתי ומיקומו בתעשייה. עקרונות ותהליך העיצוב התעשייתי. מבוא להבנת השפעות הגומלין של: אדם (צרכן) - מכונה (מוצר) - סביבה. פרויקטים - כלים ידניים בבית ומיכשור ביתי בייצור תעשייתי.

205407 עיצוב תעשייתי 2

1 3 - - - 3 א+ב 2.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

ארגונומיה, חומרים ותהליכי ייצור תעשייתיים. מטרות ומיגבלות של התעשייה בפיתוח מוצרים. ניהול העיצוב, אתיקה מקצועית, רישום פטנטים והמצאות. פרויקטים עיצוביים: אבזרי בנין, כלים סניטריים, רהיטי רחוב ותעושי פרטי בניין.

205410 חומרים 1

2 - - - - א+ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

סקירה כללית של חומרים שונים בשימוש בבנייה. דיון בתכונות החומרים ובשיקולי השימוש בהם בהקשר לתפקוד ומחזורי חייו של מרכיבי המבנה. מגמות וחידושים בפיתוח חומרים חדשים והתאמתם לשימושים אדריכליים.

205421 מבנה ופרטי בניין 1

2 - - - 4 א 3.5

מקצועות קדם: (014517 ו- 205425 ו- 205457)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 205426, 205401**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

שלד הבניין: מגע בקרקע (ביסוס ומסד, רצפת קומת הקרקע), קירות חוץ (בטון, בלוקים, אבן, לבנים, קירות כפולים, קירות מרוכבים, קירות מילואה וקירות נושאים). מחיצות. תפרים ומפגשי חומרים שונים. בידודים. גימור חיצוני ופנימי (טיח חוץ, טיח פנים, בטון חשוף ובנייה נקיה, ריצוף, ציפויים וחיפויים). גגות מסיביים: (שיפועים, מעקות וכרכובים, איטום וניקוז). גגות קלים: (מבנה, כיסוי רעפים, לוחות גללים, גליונות מתכת, ארגזי רוח, גמלוניים ואווירור הגג).

205422 מבנה ופרטי בניין 2

2 - - - 3 א 3.5

מקצועות קדם: 205421**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 205427, 205402**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מדרגות: מימדים, שיקולי יציבות, בטיחות, קיים, מהלכי מדרגות, חדרי מדרגות. טיפוסים מדרגות: מדרגות טרומיות רתומות, מדרגות טרומיות על-גבי פלטה משופעת, מדרגות יצוקות באתר, מדרגות עץ, מדרגות פלדה. ציפויים. סוגי מדרגות וציפויים בהתאם ליעודם. מעקות: עקרונות, שיקולי יציבות ובטיחות, שיטות עיבוד והרכבה, עבודות גימור. דלתות, חלונות עץ ותריסים: שיקולי פונקציה, אוריינטציה, חומר וטכנולוגיה, מבנה ותפעול, בקרת הסביב, קיים וחוזק. עקרונות נגרות הבניין (עץ תכונותיו ועיבודו, חלונות, דלתות).

205423 מבנה ופרטי בניין 3

2 - - - 4 א 3.5

מקצועות קדם: 205422**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 205411, 205403**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

בנייה קלה בפלדה, אלומיניום, זכוכית, חומרים פלסטיים ואלמנטים מעטפת קלים. סקירה גיאומטרית של מבנים מרחביים קלים ושל שיטות בנייתם. תאור מאפיינים ותכונות. השוואת כושר ביצועים והערכה השוואתית של שיטות לבניית מבנים מרחביים. מערכות נושאות, מערכות מילואה ורכיבי מבנה העשויים מהחומרים הנ"ל. פתחים במבנה העשויים אלומיניום, זכוכית וחומרים פלסטיים. זיגוג ופנסטריה (כולל קירות מסך). סקירת מוצרי התעשייה הרלוונטית בארץ.

205424 מבוא לבנייה מתועשת

לא יתן השנה

1 - 3 3 2.5

מקצועות קדם: (205422 או 205423)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 205412**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

רעיון התעושה בבנייה ומטרותיו. תכנון בבנייה מתועשת: מתודולוגיה, גישה מערכתית בתכנון ובייצור, גיאומטריה ומורפולוגיה, מודולריות וסטנדרטיזציה. שיטות בנייה פתוחות וסגורות, כבדות וקלות. שיטות לבנייה מתועשת בישראל- תאור תהליכי הייצור וההרכבה. סקירת שיטות מובילות בעולם. השוואה בין שיטות בנייה מתועשות מקומיות לשיטות בנייה קונבנציונליות. רכיבי בנייה מתועשת.

205425 מבוא לפרטי בניין

2 3 - 3 א 3.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205420, 205400**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הקורס מיועד להקנות ידע ראשוני במרכיבי הסביבה הבנויה (בניינים ושטחים פתוחים). פיתוח יכולת התבוננות וניתוח. היכרות ראשונית עם טכנולוגיות בנייה וחומרי בנייה. התאמת הרכיבים השונים לתפקודיהם. מושגי יסוד בשרטוט ארכיטקטוני. הסטודנטים יתנסו בפיתוח פרט ארכיטקטוני ובמעקב אחרי ביצוע מערכת מבנית בשטח.

205426 טכנולוגיות בנייה 1

2 2 - - א+ב 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205421**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

שלד המבנה, מעטפות בנין, מחיצות, גגות וניקוזים, איטום קירות, מסדים וגגות, גימורים של פנים וחוף. מחזורי חיים וגמישות של מרכיבי המבנה. טכנולוגיות שונות לביצוע מבנים.

205427 טכנולוגיות בנייה 2

2 2 - - א+ב 3.0

מקצועות קדם: 205426**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 205422**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

עקרונות של מעבר וקשר מסוגים שונים בין חללי המבנה וסביבתם ובין חללים בתוך המבנה. תנועה אנכית, אופקית מדורגת ומשופעת במבנה ועם סביבתו. יושם דגש על פתחים מסוגים שונים, כולל סוגיות של שקיפות, הצללה, נעילה אבטחה ונגישות.

205428 סיור באתר בנייה

5 - - - א+ב 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכלים): 205981**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

סיור לימודי באתרי בניה. לימוד תהליך בניה באתר בשלבים השונים של הבניה. פגישה עם אדריכלי האתר ומנהליו. כל ביקור יוקדם בחומר רקע שיוכן על ידי הסטודנטים ויושלם בעבודה מסכמת.

205429 סיור בתעשי' בנייה

5 - - - א+ב 2.0

מקצועות קדם: 205427**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 205981**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

סיור לימודי במפעלים ותעשיות ענף הבניה. לימוד תכונות וטכנולוגיות יצור של רכיבי בנייה שונים: מעטפת, חלונות, בניה מתועשת, חומרי גמר וכד'. כל ביקור יוקדם בחומר רקע שיוכן על ידי הסטודנטים ויושלם בעבודה מסכמת.

205430 סדנה טכנולוגית הנדסית 1א'

5 - - - א+ב 2.5

מקצועות קדם: (205458 ו- 205426)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 205450**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הקורס עוסק בפרויקט סמסטריאלי בראיה אינטגרטיבית של אדריכלות, הנדסה ותעשייה. במסגרת הקורס מוצעת בחירה בין קבוצות העוסקות בנושאים שונים.

205431 סדנה טכנולוגית הנדסית 1ב'

5 - - - א+ב 2.5

מקצועות קדם: (205426 ו- 205458)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 205450**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הקורס עוסק בפרויקט סמסטריאלי בראיה אינטגרטיבית של אדריכלות, הנדסה ותעשייה. במסגרת הקורס מוצעת בחירה בין קבוצות העוסקות בנושאים שונים.

205432 סדנה טכנולוגית הנדסית 1ג'

5 - - - א+ב 2.5

מקצועות קדם: (205426 ו- 205458)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 205450**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הקורס עוסק בפרויקט סמסטריאלי בראיה אינטגרטיבית של אדריכלות, הנדסה ותעשייה. במסגרת הקורס מוצעת בחירה בין קבוצות העוסקות בנושאים שונים.

205433 סדנה טכנולוגית הנדסית 1ד'

5 - - - א+ב 2.5

מקצועות קדם: (205426 ו- 205458)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 205450**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הקורס עוסק בפרויקט סמסטריאלי בראיה אינטגרטיבית של אדריכלות, הנדסה ותעשייה. במסגרת הקורס מוצעת בחירה בין קבוצות העוסקות בנושאים שונים.

205434 סדנה טכנולוגית הנדסית 1ה'

5 - - - א+ב 2.5

מקצועות קדם: (205426 ו- 205458)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 205450**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הקורס עוסק בפרויקט סמסטריאלי בראיה אינטגרטיבית של אדריכלות, הנדסה ותעשייה. במסגרת הקורס מוצעת בחירה בין קבוצות העוסקות בנושאים שונים.

205435 סדנה הנדסית 2א'

5 - - - א+ב 2.5

מקצועות קדם: (205427 ו- 205460)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 206046**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הקורס עוסק בפרויקט סמסטריאלי בראיה אינטגרטיבית של אדריכלות, הנדסה ותעשייה. במסגרת הקורס מוצעת בחירה בין קבוצות העוסקות בנושאים שונים.

205436 סדנה הנדסית 2ב'

5 - - - א+ב 2.5

מקצועות קדם: (205427 ו- 205460)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 206046**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הקורס עוסק בפרויקט סמסטריאלי בראיה אינטגרטיבית של אדריכלות, הנדסה ותעשייה. במסגרת הקורס מוצעת בחירה בין קבוצות העוסקות בנושאים שונים.

205437 סדנה הנדסית 2ג'

5 - - - א+ב 2.5

מקצועות קדם: (205427 ו- 205460)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 206046**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הקורס עוסק בפרויקט סמסטריאלי בראיה אינטגרטיבית של אדריכלות, הנדסה ותעשייה. במסגרת הקורס מוצעת בחירה בין קבוצות העוסקות בנושאים שונים.

205438 סדנה הנדסית 2ד'

5 - - - א+ב 2.5

מקצועות קדם: (205427 ו- 205460)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 206046**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הקורס עוסק בפרויקט סמסטריאלי בראיה אינטגרטיבית של אדריכלות, הנדסה ותעשייה. במסגרת הקורס מוצעת בחירה בין קבוצות העוסקות בנושאים שונים.

205439 סדנה הנדסית 2'

5 - - - א+ב 2.5

מקצועות קדם: (205427 ו-205460)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 206046

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס עוסק בפרויקט סמסטריאלי בראיה אינטגרטיבית של אדריכלות, הנדסה ותעשייה. במסגרת הקורס מוצעת בחירה בין קבוצות העוסקות בנושאים שונים.

205450 מבוא להנדסה אדריכלית

2 2 - - א 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205433, 205432, 205431, 205430, 014133, 205434

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקשרים ויחסי הגומלין בין תכן אדריכלי לבין מדע, כלכלה וענפי הנדסה השונים. מדעי היסוד כבסיס לפתרונות הנדסיים ואדריכליים. גישות לפתרונות הנדסיים. תכנון רעיוני ותכנון מפורט. תהליכי קבלת החלטות, אינטואיציה והגורם האנושי. המחשב בהנדסה ואדריכלות. רוב הנושאים בהקשר עם דוגמאות מעשיות רלבנטיות.

205451 מבוא למבנים

לא ינתן השנה

2 2 - - א 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014133

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 205457, 204406

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

היבטים שונים של תורת המבנה, עם דגש על ההיבט האדריכלי. אלמנטים הנדסיים יסודיים - מוטות, קורות, זיזים, קשתות, קמרונות, מסבכים, וכד'. כלים לפתרון בעיות אלמנטריות, כולל מונחים, מושגים ותיאוריות. פתרונות חישוביים וסכמות סטטיות. תאור וניתוח של תופעות פיסיקליות והשלכות של מבנה גאומטרי על פתרונות הנדסיים. הקורס ילווה בניסויים של מודלי העמסה אשר יבנו על ידי הסטודנטים.

205452 יסודות הנדסת מבנים

לא ינתן השנה

2 2 - - א 3.0

מקצועות קדם: 205451

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014134

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 205457, 204406

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

העקרונות הבסיסיים בשטח הנדסת מבנים והקשר ביניהם לבין ענפי הנדסה השונים בעבודת האדריכל. מושגי יסוד - כוחות ושווי משקל, עומסים וכוחות פנימיים. שינוי צורה. התנהגות חומרים הנדסיים. מושגי יסוד הנדסיים - הרס (חוזק, יציבות), שרות, בטיחות, קיים. פתרונות הנדסיים - מבנים קויים. מבנים מישוריים. מבנים מרחביים. התאמת הפתרון לבעיה. אופטימיזציה. בניין ומבנה. השיתוף בין האדריכל למהנדס.

205453 תכן מבנים - רכיבים קויים

2 2 - - א 3.0

מקצועות קדם: 205457

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205459, 014134

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

התנהגות רכיבי מבנה קויים (קורה, עמוד, קורה-עמוד). עקרונות האנליזה והתכן. עיצוב צורת החתך וצורת הרכיב. מאפייני החתך - שטח, הקף, מרכז כובד, מומנט התנגדות, מומנט אינרציה. מאפייני הרכיב - מפתח, שינויים בצורת החתך, תנאי השענה, סיוס ואי סיוס סטטי. תכן הרכיב - הערכת מימדים ונתוח הגורמים המשפיעים על כך. התאמת החומרים לפתרון הנדרש (פלדה, עץ, בטון מזוין, בטון דרוך).

205454 תכן מבנים - רכיבים משטחיים

2 2 - - א 3.0

מקצועות קדם: 205453

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205460, 014135

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מערכות מישוריות המורכבות ממוטות ומבני משטחים מישוריים רציפים. מערכות להעברת עומסים עיקריים. מערכות להעברת עומסים משניים. צרוף מוטות למערך מישורי - סידור המערך ופרוט חיבוריו. עומסים במישור המבנה ועומסים הניצבים למישור המבנה. טפוסי תקרות מבחינת התנהגותן בהעברת עומסים ובהתאם לשיטות הבצוע. היבטים כלכליים במבנה הרכיב וההשלכות לגבי מבנה השלם.

205455 תכן מבנים כולל

2 2 - - א 3.0

מקצועות קדם: 205454

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014119

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

גישה כוללת לתכן המבנה כמכלול תלת מימדי המשתלב בתכן האדריכלי העיצובי והפונקציונלי. סקר מקיף של סוגי מבנים מרחביים ואפשרות יישומם. ביצוע פרויקט עם דגש על ההיבטים ההנדסיים. הפרויקט מבוצע עד רמה של קביעת רעיון והצדקתו מנקודת ראות הנדסית תוך התייחסות לנושאי יציבות, תפקוד וביצוע.

205456 ניהול פרויקט בנייה

2 2 - - א 3.0

מקצועות קדם: 205452

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014606

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 205930

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

עקרונות ניהול פרויקט בנייה. לימוד תהליך הבנייה מהרעיון ועד גמר הביצוע. אופטימיזציה של תהליכי ביצוע. הכרת תהליכי ייצור והרכבה. התרגיל המרכזי משולב עם פרויקט הגמר.

205457 מבוא לתורת המבנה

3 2 - - א 4.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205458

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 205452, 205451

מקצועות זהים: 204406

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

העקרונות הבסיסיים של רכיבי מבנה (מוטות, קורות, זיזים, קשתות וכד'), ושל מערכות מבנים (קמטים, ממברנות, מסגרות מסבכים וכד'). התנהגות חומרים ומערכות מבניות תחת העמסה. מונחי יסוד בתחום תכן מבנים כתשתית לשיח ולשיתוף פעולה בין אדריכלים ומהנדסים. מיון מבנים על פי המאפיינים הסטרוקטורליים שלהם. התמודדות עם בעיות בסיסיות של סוגי מבנים אלו. הקורס ילווה בניסויים של מודלי העמסה אשר ייבנו על ידי הסטודנטים.

205458 תכן מבנים 1

2 2 - - א 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205457

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקניית ידע בסיסי בתכן מבנים והתנהגות המערכות הסטרוקטורליות, תוך הבנת ההשלכות ההדדיות בין תכנון הנדסי ותכנון אדריכלי. דגש יינתן בנושאי יציבות, חוזק, בקשר בין צורת המבנה למאפייני המבניים, בקשיחותו, באופן העברת הכוחות ובניצול החומר.

205459 תכן מבנים 2

2 2 - - א+ב 3.0

מקצועות קדם: 205458

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205453

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

עקרונות להבנת התנהגות הסטאטית של רכיבי מבנה ומערכות המורכבות מאלמנטים קויים והשפעתן על התכנון האדריכלי. עיצוב צורת החתך וצורת הרכיב. שיטות אנליטיות בתכן מבנים.

205460 תכן מבנים 3

2 2 - - א+ב 3.0

מקצועות קדם: 205459

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205454

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

עקרונות להבנת התנהגות סטאטית של רכיבי מבנה ומערכות המורכבות משטחים מישוריים ישרים ועקומים. מיון מבנים אדריכליים מורכבים על פי מאפיינים סטרוקטוראליים. תכן מבנים כתשתית לשיח ולשיתוף פעולה בין אדריכלים ומהנדסים.

205480 בקרת הסביב - אקוסטיקה

2 - - 2 ב 2.5

מקצועות קדם: 114014**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 205504,014512**מקצועות זהים:** 205507**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

חומרים אקוסטיים בבנייה. מעבר רעש דרך קירות. תקינה אקוסטית בבנייה. אקוסטיקה ביולוגית ותורת נאמנות ההעברה בחללים ארכיטקטוניים. תכנון אקוסטי של חללים. חומרים אקוסטיים. תכנון ופרוט אלמנטים לבלימת מעבר תנודות. מעברי קול דרך פירות מבנים. פרטים אקוסטיים בבניין. תכנון אקוסטי של מבנים. מניעת רעש בתכנון אורבני. חזרה ודוגמאות.

205481 בקרת הסביב אקוסטיקה-תכנון**לא ינתן השנה**

2.0 - 4 - -

מקצועות קדם: (205507 או 205480)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

יישום של היבטים שונים בתחום אקוסטיקה על פי פרויקט שביצע בעבר הסטודנט. בדיקת השלכתם של היבטים אלה על התכנון - בעיות תאום, חישוב ותכנון מפורט של מתקנים.

205482 בקרת הסביב - מיזוג אוויר

2 - - 2 ב 2.5

מקצועות קדם: 114014**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 205503**מקצועות זהים:** 205506**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

הגדרות בסיסיות: קירור, איורור, סינון, הרטבה וייבוש האוויר. שיטות מיזוג אוויר שונות: תעלות ומזגנים ראשיים, תעלות ומזגנים קומתיים או ענפיים, יחידות אינדוקציה, שיטות הנפחים המשתנים, שיטות התעלה היחידה והכפולה וכו'. הערכות וחישובים עומסים תרמיים והספקי היחידות. חישוב שטחים ונפחים לחלקי מתקן וחדרי מכונות. דוגמאות וסכימות למתקני מיזוג אוויר בתנאים שונים ושילובם בבניין.

205483 בקרת הסביב מיזוג אוויר-תכנון**לא ינתן השנה**

2.0 2 4 - -

מקצועות קדם: (205506 או 205482)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

יישום של היבטים שונים בתחום מיזוג אוויר עפ"י פרויקט שביצע בעבר הסטודנט. בדיקת השלכתם של היבטים אלה על התכנון - בעיות תאום, חישוב ותכנון מפורט של מתקנים.

205484 בקרת הסביב-מאור

2 - - 2 א+ ב 2.5

מקצועות קדם: (114014 או 205661)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 205501**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

תכונות מנגנון הראייה וקליטת הסביב החזותי.פילוג ההארה ומערך הצבעים בחלל המואר. האור הטבעי, תכונותיו וניצולו להארת בניינים.אור השמש הישיר, החללה.

דרישות אנוש.מקורות האור, תכונות ותחומי ניצול, גופי תאורה, מדידות וחישובים של תאורה טבעית וחשמלית. שילוב מאור טבעי ומלאכותי בבניינים. מאור חוץ ברחובות, ככרות, בניינים ואתרים.

205485 בקרת הסביב מאור-תכנון

2 - - 2 א+ ב 2.0

מקצועות קדם: (205501 או 205484)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

יישום של היבטים שונים בתחום מאור על פי פרויקט שביצע בעבר הסטודנט. בדיקת השלכתם של היבטים אלה על התכנון - בעיות תאום, חישוב ותכנון מפורט של מתקנים.

205486 בקרת הסביב - מערכות תברואה וחימום**לא ינתן השנה**

2 - - 2 ב 2.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205502**מקצועות זהים:** 205505**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

מקורות מים, בעיות מים בעולם ובארץ, מערכות הספקת מים קרים, מדידת כמות מים, מערכות מים להגנה בפני שריפות. הספקת מים חמים, מקומית, מרכזית, מדידת כמות מים חמים, שיטות שונות לחימום מים, חימום מים באנרגיית שמש. קבועות. מערכות לסילוק שפכים ופסולת.

ביוב, עקרונות ביוב, מתקנים בביוב, פתרון אינדיבידואלי לביוב פרטי. חימום: עקרונות ושיטות חימום, חימום מקומי ומרכזי, חימום במים חמים, באוויר חם, משאבת חום, מערכות חימום. מערכות תברואה בבניינים גבוהים, מתקנים טרומיים, חידושים.

205487 בקרת הסביב מערכות תברואה וחימום - תכנון**לא ינתן השנה**

2.0 2 4 - -

מקצועות קדם: (205505 או 205486)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

יישום של היבטים שונים בתחום מערכות תברואה וחימום על פי פרויקט שביצע בעבר הסטודנט. בדיקת השלכתם של היבטים אלה על התכנון - בעיות תאום, חישוב ותכנון מפורט של מתקנים.

205489 טכנולוגיות לתכנון בר קיימא**לא ינתן השנה**

2.0 2 4 - -

מקצועות קדם: 205492**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

עקרונות תכנון וטכנולוגיות מתקדמות לתכנון בר קיימא. שיקולים ירוקים לתכנון ושיפוץ מבנים. אוטומציה ובניינים חכמים. השפעת הסביב הבנוי על נוחות, תפקוד ופריון למשתמשי הבניין.

205490 בטיחות בבניינים**לא ינתן השנה**

2 - - 1 ב 2.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 205510**מקצועות זהים:** 205508**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

עקרונות יסוד של בטיחות בבניינים: הגדרות, תחיקה, סיווג סיכונים. בטיחות שהייה ותנועה: תכנון לבטיחות בבנייה. מעברים, מעקות, מרפסות, דלתות, מדרגות ומעליות, חומרי בנייה, דרישות יחודיות לאוכלוסיות מוגבלות: ילדים, זקנים, נכים. בטיחות אש: דרכי גישה וסביבת הבניין, דרכי מילוט וחילוץ, אגפי בטיחות וחללים מוגנים. בטיחות אש בתת מערכות הבניין,עמידה בפני אש של חומר הבניין אחסון חומרים דליקים. מערכות לגילוי וכיבוי שריפות. תאורה ושילוט. בנייה בטחונות: מקלט - עקרונות, תחיקה, פתרונות בסיסיים.

205491 קלימטולוגית השטחים הפתוחים

2 - - 1 א 3 + ב 2.5

מקצועות קדם: 205492**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

נוחות האדם מבחינה אקלימית באזורים פתוחים ובסביבה בנויה - הגדרות בסיסיות ושיטות חישוב. הגדרת וחישוב מעטפות סולריות לתכנון השטחים הפתוחים, הצללת שטחים בקיץ וקרינת השמש בחורף. הגדרת וחישוב מעטפות חום. השפעת הבנייה לעונות שונות ולאזורים גיאוגרפיים שונים בארץ.

205492 אקלים ואנרגיה בארכיטקטורה

2 - - 2 א 3.0

מקצועות קדם: 114014**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 205493,205488**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

עקרונות התכנון האקלימי-אנרגטי להשגת תנאי נוחות תרמית בקיץ ובחורף בבניינים, בסביבתם ובמרחב הפתוח, בהשקעה מינימלית של אנרגיה מתכלה. חישובי מעבר חום בבניין. מאזן אנרגיה בבניין. תנאים להשגת נוחות תרמית-אקלימית. תכנון אקלימי-אנרגטי. נתוני אקלים לתכנון מבנים ושטחים פתוחים בישראל. הדגש יושם על הבנת העקרונות הפיסיקליים, תוך הקניית כלי תכנון איכותיים וכמותיים בצורה ידנית ובעזרת מחשב.

205493 אקלים אנרגיה ונוף

2 2 - - א 3.0

מקצועות קדם: 205492**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

עקרונות התכנון האקלימי-אנרגטי להשגת תנאי נוחות תרמית בשטח הפתוח בעונות השנה השונות בהתאם לאזורי אקלים בישראל. זיהוי ויישום אסטרטגיות תכנון אדריכלי להשגת נוחות תרמית. עקרונות מעבר חום: הולכה, הסעה, קרינה קצרת גל וארוכת גל. תכנון אקלימי אנרגטי: הצללה, חשיפה לקרינה, שימוש בחומרים כבדים וקלים, צמחיה, הפניה, צבע, פרופורציות, איזורור טבעי, קרינה ארוכת גל לרקיע, איוד, ריבוד טרמי. אנליזת התנוונים האקלימיים של השטח הפתוח ומשמעות התכנון האקלימי-אנרגטי הנכון הנובע מכך. הקורס ילווה בתרגילים קצרים ובניתוח פרויקט טכנוני של שטח פתוח מבחינה אקלימית אנרגטית.

205494 מיקרו אקלים בעיר בעזרת צמחייה

3 - - - א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מטרת הקורס להעביר ידע נרכש בנושא ההשפעה האינטגרטיבית של הצמחייה ושל המרקם העירוני על אי-החום האורבני, זיהום האוויר ומפלט הרעש. הקורס מספק שיטות כמותיות למטרת הקניית כלים עבור המתכנן לשילוב שיקולים אקלימיים וסביבתיים בתכנון נופי של מרחב עירוני.

205498 תכנון אתר

2 - - - א+ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

גישות ושיטות להתבוננות, למיפוי, לניתוח ולייצוג אתר וללימוד התכונות הפיזיות שלו והשפעתן על הבניה או הפיתוח בתוכו, כגון: טופוגרפיה, מסלע וקרקע, מיקרו אקלים, מים (נגר עילי ונגר תחתית), חי וצומח, חזות (ניצפות מהאתר ואל האתר) ונגישות. מגבלות מרחביות המוטלות על האתר ועל פיתוחו ובקונטקסט האורבני-עיצובי, כלכלי, חברתי, סביבתי ותרבותי.

205501 אור ותאורה

2 1 - - א 2.0

מקצועות קדם: (205652 או 114014)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205484****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

תכונות מנגנון הראייה וקליטת הסביבה החזותית. פילוג ההארה ומערך הצבעים בחלל המואר. האור הטבעי, תכונותיו וניצולו להארת בניינים. אור השמש הישיר, הצללה. דרישות אנוש. מקורות האור, תכונות ותחומי ניצול, גופי תאורה, מדידות וחישובים של תאורה טבעית וחשמלית. שיטות מחשב לחישוב תאורה. שילוב מאור טבעי ומלאכותי בבניינים. מאור חוץ ברחובות, ככרות, בניינים ואתרים.

205505 מערכות תברואה - מבוא

2 2 - - א 1.5

מקצועות קדם: 205656**מקצועות זהים: 205502, 205486****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס יימשך 7 שבועות. מערכות הספקת מים קרים. מדידת כמות מים. מערכות מים להגנה בפני שריפות. הספקת מים חמים - מקומית, מרכזית. מדידת כמות מים חמים. שיטות שונות לחימום מים. חימום מים באנרגיית השמש. קבועות (כלים סניטריים). מערכות לסילוק שפכים ופסולת. ביוב: עקרונות, ביוב, פתרון אינדיבידואלי לביוב פרטי.

205506 מיזוג אוויר - מבוא

2 2 - - א 1.5

מקצועות קדם: 205656**מקצועות זהים: 205503, 205482****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

הקורס יימשך 7 שבועות. הגדרות בסיסיות: קירור, איזורור, סינון, הרטבה וייבוש האוויר. שיטות מיזוג אוויר שונות: תעלות ומערכות מרכזיות, יחידות אינדוקציה, שיטות הנפחים המשתנים, שיטות התעלה הכפולה וכו'. הערכות סטטיסטיות של עומסים תרמיים והספקי היחידות. דוגמאות וסכמות למתקני מיזוג אוויר בתנאים שונים ושילובם בבנין.

205507 אקוסטיקה - מבוא

2 2 - - א 1.5

מקצועות קדם: (205656 או 114014)**מקצועות זהים: 205504, 205480****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס יימשך 7 שבועות. רקע כללי באקוסטיקה ויחידות טכניות. חומרים אקוסטיים. אקוסטיקה של חללים קטנים. בידוד אקוסטי על ידי קירות. פתחים. רצפות. תקנים. אולמות.

205508 בטיחות בבניינים

1 1 - - א 1.5

מקצועות קדם: (205490 או 205656)**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 205510****מקצועות זהים: 205490****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

הגדרות, תחיקה וסיווג סיכונים. בטיחות שהייה ותנועה: עקרונות תכנון למפלסי הבניין, מעברים, מדרגות, מעליות, מעקות ודלתות. דרישות אוכלוסיות בעלות צרכים מיוחדים. בטיחות אש: דרכי גישה וסביבת הבניין, מילוט וחילוץ, אגפי בטיחות וחללים מוגנים. עמידות אש לתת-מערכות ולחומרי בנין. אחסון חומרים דליקים, מערכות לגילוי וכיבוי. שילוט ותאורה לחירום. בנייה ביטחונית ומקלוח.

205510 בטיחות ונגישות במבנים וסביבתם

2 - - - א+ב 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכלים): 205508, 205490**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

האדריכל כמחולל בטיחות, בטחון ונגישות במבנה ובסביבתו. הגדרות, סיווג סיכונים, עקרונות יסוד ותחיקה. בטיחות שהייה ותנועה. בטיחות אש ומילוט: דרכי גישה וסביבת הבניין, מילוט וחילוץ, אגפי בטיחות וחללים מוגנים. עמידות אש לתת-מערכות ולחומרי בנין. אחסון חומרים דליקים, מערכות לגילוי וכיבוי. שילוט ותאורה לחירום. בטיחות בבנינים גבוהים. בנייה ביטחונית ומוגנת. דרישות משתנות של אוכלוסיות בעלות צרכים מגוונים ושוויון זכויות לאנשים עם מוגבלות.

205541 גיאוגרפיה עירונית ואזורית**לא יתן השנה**

2 - - - א 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכלים): 207342, 205540**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תפיסות בגיאוגרפיה עירונית ואזורית, והשתנותן במהלך השנים מהגישה הסיבטית, ועד הגישה הגיהולית והפוסט מודרנית. השפעותיהן של הגישות על המערכות העירוניות והאזוריות. ניתוח התהליכים העוברים על מערכות אלה. הגדרת מושגי יסוד והדגמות מהעולם וישראל. בדין מושם דגש על משמעות הנושאים בתכנון ערים ואזורים.

205571 כלכלת המרחב והבנייה

2 1 - - א+ב 2.0

מקצועות קדם: (205655 או 204622)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205570****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

הקורס עוסק בתפקוד המשק הלאומי והעירוני ובהיבטים של מדיניות כלכלית ובשיטות ניתוח כלכלי בתהליכי תכנון אדריכלי ובנייה. הקורס כולל סוגיות כגון: הכרת מבנה משק הבנייה ותפקודו, שוק הקרקע בישראל וייחודו, היבטים של מיקום לדירור, לתעסוקה, לשירותים למוסדות ולתשתיות, מימון בנייה ופרוגרמות כלכליות, כולל הערכת ביקושים, עלויות ורווחיות, הרכב הוצאות בניין ותפעול בניינים מדגמים שונים, אב-טיפוס של ניתוח ותפעול פרויקטים בראיה של מחזורי חיים.

205616 פרויקט מיוחד 1א

5 8 - - א+ב 5.0

מקצועות קדם: 205656**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

בעיה מיוחדת בתכנון ארכיטקטוני (לדוגמה תחרות סטודנטים בינלאומית). הפרטים ייקבעו בהתאם לנושא. נושא א'

205617 פרויקט מיוחד ב'

- - - 5 8 א+ב 5.0

מקצועות קדם: 205656

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

בעיה מיוחדת בתכנון ארכיטקטוני (לדוגמא תחרות סטודנטים בינלאומית). הפרטים ייקבעו בהתאם לנושא. נושא ב'.

205618 פרויקט מיוחד א'

- - - 5 6 א+ב 4.0

מקצועות קדם: 205656

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

בעיה מיוחדת בתכנון ארכיטקטוני. נושא א'.

205619 פרויקט מיוחד ב'

- - - 5 6 א+ב 4.0

מקצועות קדם: 205656

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

בעיה מיוחדת בתכנון ארכיטקטוני. נושא ב'.

205620 פרויקט מיוחד א'

- - - 3 5 א+ב 3.0

מקצועות קדם: 205656

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

בעיה מיוחדת בתכנון ארכיטקטוני. נושא א'.

205621 פרויקט מיוחד ב'

- - - 3 5 א+ב 3.0

מקצועות קדם: 205656

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

בעיה מיוחדת בתכנון ארכיטקטוני. נושא ב'.

205622 פרויקט מיוחד ג'

- - - 3 5 א+ב 3.0

מקצועות קדם: 205656

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

בעיה מיוחדת בתכנון ארכיטקטוני. נושא ג'.

205623 פרויקט מיוחד א'

- - - 2 4 א+ב 2.0

מקצועות קדם: 205656

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

בעיה מיוחדת בתכנון ארכיטקטוני. נושא א'.

205624 פרויקט מיוחד ב'

- - - 2 4 א+ב 2.0

מקצועות קדם: 205656

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

בעיה מיוחדת בתכנון ארכיטקטוני. נושא ב'.

205625 פרויקט מיוחד ג'

- - - 2 4 א+ב 2.0

מקצועות קדם: 205656

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

בעיה מיוחדת בתכנון ארכיטקטוני. נושא ג'.

205626 עיצוב פנים וריהוט 1

- - - 4 א+ב 2.5

מקצועות קדם: 205251

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

תרגיל קצר: עיצוב של ריהוט בודד, קבוע או מטלטל ב-2 או 3 גירסאות מקבילות של חומר ו/או קונסטרוקציה, לצורך השוואה והערכה של פתרונות אלטרנטיביים.

פרוייקט: פיתוח ותכנון מפורט של מערכת ריהוטית חללית בתנאי מסגרת בניינית בלתי מוגדרת. המערכת תהיה מיועדת לאחד מתפקידי המגורים, לצרכי יחיד, זוג או קבוצה.

205627 עיצוב פנים וריהוט 2

- - - 4 א+ב 2.5

מקצועות קדם: 205251

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

תכנון מערכים חלליים-ריהוטניים בבנייני ציבור. העבודה תעשה בתנאי בניין מוגדרים ויעודה להפוך נפח גולמי קיים (או מוכתב ע"י סטנדרטים או דגמים טרומיים) לחלל פנימי מוגמר, או לשפץ ולשנות חלל ישן ולהתאימו לתפקיד או מצב חדש. לחילופין: פיתוח פרוגרמות ומערכים תפקודיים ותכנון מפורט של סדרות רהיטים לבנייני ציבור בשלבי תכנונם.

205628 תכנון נוף-אזורי

לא יתן השנה

1 - - - 3 3 2.5

מקצועות קדם: (204150 או 204152 או 204200 או 205201)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

יסודות כלליים לתורת הנוף, לתכנון הנוף ולטיפול בנוף. ניתוח היסטורי ובקורת של פיתוח: עיצוב הנוף והשטחים הפתוחים בהתאם לדרישות המשתנות בזמנים ומקומות שונים. שיטות תכנון נוף אזורי, בעית הפנאי בתכנון אתרי נופש, שמורות טבע ופארקים לאומיים במסגרת תכנון הנוף האזורי והארצי.

205629 תכנון כולל בבנייה מתועשת

לא יתן השנה

1 - - - 11 8 7.5

מקצועות קדם: 205422 או 205655

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

המטרה: לימוד יישום תהליך תכנון בשיטה מתועשת לפתרון מערכתי וחדשני של נושא בעל מורכבות גדולה. הנושא: בניין או קומפלקס בניינים עם שטח רצפה כ-5000 עד 8000 מ"ר. דרישות מהסטודנט: השתתפות פעילה באולפן, בסמינר ובהרצאות. הוכחת יכולת טיפול באופן כוללני ובגישה מערכתית בבעיה תכנונית, הנמקת הפתרון המוצע. נושאים לדוגמא: בניין בעל אלמנטים חוזרים כגון בית-ספר מקיף בית משרדים, מלון וכו' או קבוצת בניינים בעלת אלמנטים חוזרים כגון שיכון, מוסד להשכלה וכו'. הפרויקט יתבצע בעבודה אינדיבידואלית של הסטודנט (שלא במסגרת צוות). העבודה הסמינרית תתבצע בעבודת צוות. המקצוע שווה-ערך לתיכ אב-3 או תיכ אב-4, או תיכ 5, או תיכ 6.

205630 תכנון בניינים סולריים ביואקלימיים

לא יתן השנה

3 - - - 8 8 7.5

מקצועות קדם: 205657

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

תכנון בניינים המיישמים גישות לניצול אנרגית השמש ברמות שונות: ניצול ושימור אנרגיה בבניינים, מערכות סולריות פסיביות לחימום ולקירור. בנייה אקלימית. איורור טבעי והצללת בניינים. התנסות בפועל בתהליך התכנון ועיצוב מבנים סולריים-ביואקלימיים. היקף הפרויקט בהתאם לתכנון כולל 6. יושם דגש על בחירת חומרי מעטפת הבניין ועל פיתוח מערכות סולריות פסיביות לחימום ולקירור ושילובן במבנה. הקורס ילווה בהרצאות, תרגילים ותכנוניים וחישוביים והצגת וביקורת דוגמאות של פתרונות מסורתיים וחדשים שבוצעו בארץ ובעולם. במסגרת הקורס יוקנו לסטודנט כלי תכנון איכותיים וכמותיים המתאימים לשלבי התכנון השונים.

205631 תכנון נוף-עירוני

לא יתן השנה

1 - - - 3 3 2.5

מקצועות קדם: (204152 או 205200 או 205201)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

יסודות כלליים בתכנון נוף עירוני ובתכנון גנים: ניתוח היסטורי ביקורתי של עיצוב הנוף העירוני, על שטחיו הפתוחים בהתאם לדרישות המשתנות בזמנים ומקומות שונים, יחסי גומלין בין האדם והסביבה העירונית, בעית הפנאי ותכנון הנופש לאוכלוסייה העירונית, תפקיד הצומח בתכנון הסביבה העירונית.

205634 תכנון בניינים סולריים-ביואקלימיים 1

לא יתן השנה
3 - 8 - 7.5

מקצועות קדם: (205492 ו- 205656)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקניית הידע הדרוש ויישומו בתכנון בניינים המתייחסים לתנאי האקלים המקומיים תוך התנסות בפועל בתהליך התכנון ועיצוב המבנה עפ"י פרוגרמה נתונה. היקף הפרויקט בהתאם לתכנון כולל 5. הקורס יכלול את הנושאים הבאים: שימור אנרגיה בבניינים, קליטת אנרגיה, אגירת אנרגיה, הצללה, איזורור טבעי. יושם דגש על בחירת חומרי מעטפת הבניין ועל פיתוח מערכות סולריות פסיביות לחימום ולקירור ושילובן במבנה. הקורס ילווה בהרצאות, תרגילים תכנוניים וחשובים והצגת וביקורת דוגמאות של פתרונות מסורתיים וחדשים שבוצעו בארץ ובעולם. במסגרת הקורס יוקנו לסטודנט כלי תכנון איכותיים וכמותיים המתאימים לשלבי התכנון השונים.

205635 תכנון בניינים סולריים ביואקלימיים

3 - 10 - 5.0

מקצועות קדם: (205492 ו- 205657)

מקצועות צמודים: 205636

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205658

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

תכנון המיישם גישות לחיסכון באנרגיה ולניצול אנרגית השמש ברמות שונות: בנייה ביו-אקלימית, שימור אנרגיה, מערכות סולריות פסיביות לחימום ולקירור, אוורור טבעי והצללת בניינים. התנסות בתהליך התכנון של בניינים סולריים-ביואקלימיים. דגש על תכנון ברמת הבינוי והבניין, בחירת חומרי מעטפת הבניין ופיתוח מערכות סולריות פסיביות לחימום ולקירור ושילובן במבנה.

205636 סמינר בתכנון סולרי ביואקלימי

2 - 1 - 2.5

מקצועות קדם: (205492 ו- 205657)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

תיאוריה וגישות לתכנון סולרי ביואקלימי. הקורס ילווה בהרצאות סמינריות, תרגילים תכנוניים וחשובים והצגת וביקורת דוגמאות של פתרונות מסורתיים וחדשים שבוצעו בארץ ובעולם. במסגרת הקורס יוקנו לסטודנט כלי תכנון איכותיים וכמותיים המתאימים לשלבי התכנון השונים.

205638 פרויקט מיוחד ד'

3 - 6 - 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

בעיה מיוחדת בתכנון ארכיטקטוני נושא ד'.

205652 מבוא לתכנון ארכיטקטוני

3 - 10 - 5.0

מקצועות קדם: 205661

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205666, 205642

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מטרת הקורס: תכנון מבנה קטן (עד 200 מ"ר) המיועד לפעילות בודדת או מגורים (כגון: 1. דירה למשפחה, 2. מועדון נוער, 3. חנות קטנה, 4. ביתן שימוש ניד). שיטת העברה: התנסות בפועל בתכנון פתרון לבעיה, בליווי הרצאות. דרישות מהסטודנט: בניית פתרון מנומק. העבודה תתבצע באופן אינדיבידואלי, תוך נוכחות פעילה באולפן.

205653 תכנון כולל 1

3 - 10 - 5.0

מקצועות קדם: 205652

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205667, 205643, 205602

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מטרת הקורס: לימוד יסודי תהליך התכנון לבניין בינוני (עד 1000 מ"ר) המיועד לשימוש רב תפקודי, או לתפקוד ציבורי מורכב (כגון: 1. סופרמרקט, 2. מוסד חינוך או בריאות, 3. תיאטרון קטן, 4. מוזיאון קטן). שיטת העברה: התנסות בפועל בתכנון פתרון לבעיה, בליווי הרצאות לפי הצורך. דרישות מהסטודנט: פתרון מנומק תוך חיפוש גישה חדשנית לתכנון. העבודה תתבצע באופן אינדיבידואלי תוך נוכחות פעילה באולפן.

205654 תכנון כולל 2

3 - 10 - 5.0

מקצועות קדם: 205653

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205668, 205644, 205603

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מטרת הקורס: לימוד תהליך חשיבה שיטתית ויצירתית לפתרון בעית תכנון קבוצת בניינים, יחד עם הסביבה הקרובה בהיקף עד 50 יחידות דיור, או 50 דונם (כגון: 1. שכונה קטנה, 2. מרכז לשינוי כפרי, 3. מרכז מסחרי שכונתי, 4. מעונות לסטודנטים). שיטת העברה: התנסות בפועל בתכנון פתרון לבעיה בליווי הרצאות וסיור. דרישות מהסטודנט: בניית פתרון מנומק, תוך נוכחות פעילה באולפן. במידה והפרויקט יעשה במסגרת של צוות, הוא יכלול חלק אינדיבידואלי לכל אחד מהסטודנטים בצוות.

205655 תכנון כולל 3

3 - 10 - 5.0

מקצועות קדם: 205654

מקצועות צמודים: 205252

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205645, 205008, 205007, 205006, 205005, 205004

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מטרת הקורס: הכרת תנאי האזור והסביבה הטבעית והבנויה, הצבת יעדים ומטרות לתכנון, קביעת תוכניות אלטרנטיביות והערכת אפשרויות ביצוע. לימוד ויישום עקרונות תהליך התכנון להכנת תוכנית כוללת עבור ישוב עירוני בגודל בינוני. דרישות מהסטודנט: פרוט קטע של התוכנית באופן אינדיבידואלי. נדרשת נוכחות פעילה באולפן.

205656 תכנון כולל 4

3 - 10 - 5.0

מקצועות קדם: 205655

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205646

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מטרת הקורס: לימוד יסודי תהליך התכנון לקבוצת בניינים כולל פעילויות כלל שכונתיות בהיקף עד 300 יחידות דיור (1. שיכון ציבורי, 2. התחדשות של שכונה עירונית). שיטת העברה: התנסות בפועל בתכנון פתרון לבעיה, בליווי הרצאות לפי הצורך. דרישות מהסטודנט: פיתרון מנומק תוך חיפוש גישה חדשנית לתכנון. נדרשת נוכחות פעילה באולפן. במידה והפרויקט יעשה במסגרת של צוות, הוא יכלול חלק אינדיבידואלי לכל אחד מהסטודנטים בצוות.

205657 תכנון כולל 5

3 - 10 - 5.0

מקצועות קדם: 205656

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205647

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

תכנון בניינים באורח עצמאי עפ"י פרוגרמה נתונה מראש. מטרת הפרויקט היא ליישם את הידע המקצועי, שנרכש בתכנון ארכיטקטוני, ואשר כולל את הנושאים הבאים: שילוב ותאום מערכות טכניות, שימוש בחומרים ופרטי בניין עדכניים, בחירת מערכת קונסטרוקטיבית מתאימה, התייחסות לתהליך הבניה, הכנת תוכניות ומפרטים ותעודת באורח מקצועי. הגשת הפרויקט תכלול מערכת תוכניות לביצוע בקנה - מידה 1:50 וכן תוכניות של פרטים ומערכות. במהלך התכנון יהיה על הסטודנט להעזר ביועצים לתכנון מערכות הבניין.

205658 תכנון כולל 6

3 - 10 - 5.0

מקצועות קדם: 205657

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205648, 205635

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

תכנון בניין ציבורי או קומפלקס בניינים המשלבים פעילויות מורכבות המשולבות זו בזו. האתר ממוקם בסביבה מיוחדת המקרינה על המבנה ומושפעת ממנו. נושאים לדוגמה: מוזיאון, תיאטרון, מרכז מוסיקה ואומנות, בית-אבות, בית מלון, מרכז מסחרי, מרכז קונגרסים ותערוכות. שטח הבניה: 8,000 מ"ר. מטרת המקצוע: לימוד ויישום תהליך תכנון של בניין ציבורי גדול ומורכב, תוך התמקדות ופרוט של אחת מתת-מערכותיו. על הסטודנט להציג פתרון מנומק המתבסס על לימוד תיאורטי של הנושא, תוך התעמקות בתכנון היבט מסויים הנגזר מאופי הבעיה התכנונית. התכנון יבוצע בעבודה אינדיבידואלית. ציון על סמך מעקב במשך הסמסטר והגשת פרויקט.

205659 תכנון כולל 7

- - - 10 - א 5.0

מקצועות קדם: 205658**מקצועות צמודים: 205301****מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205649****מקצועות זהים: 208201****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

תכנון אדריכלי של בעיה תכנונית מורכבת. הצבת הבעיה, חקירתה וניתוחה. קביעת פרוגרמת התכנון ופיתוח תיזת הפתרון המוצע. ניתוח חלופות תכנוניות ובחירת הפתרון המועדף. מטרת המקצוע: להביא לביטוי את יכולתו של הסטודנט לערוך סינטיזה בין היבטים תיאורטיים, מתודולוגיים ופרקטיים. הגשת המקצוע תכלול: פרוגרמה תכנונית, הצגת חלופות תכנוניות, נימוקי בחירת הפתרון המועדף. המשך התכנון המפורט יעשה במסגרת המקצוע "תכנון כולל 8". התכנון יבוצע בעבודה אינדיבידואלית. ציון על סמך מעקב במשך הסמסטר והגשת פרויקט.

205660 תכנון כולל 8

- - - 10 - ב 5.0

מקצועות קדם: 205659**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205650****מקצועות זהים: 208202****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

המשך תכנון הבעיה שטופלה במקצוע "תכנון כולל 7": פיתוח וגיווש הפתרון הנבחר והפירוט שלו. מטרת המקצוע: יישום הידע המקצועי אשר נרכש במהלך שנות הלימוד והמתייחס בין השאר לתחומים הבאים: בחירת מערכת קונסטרוקטיבית לבניין, קביעת חומרי בנייה ופרטי בנייה מתאימים, שילוב ותיאום תת-מערכות טכניות, התייחסות לתהליך ביצוע הבנייה. הגשת המקצוע תכלול את הצגת הפתרון, ובנוסף - פיתוח קטע נבחר בקני"מ 1:50 ותכנון מערכות מבניות ופרטי בנייה. במהלך העבודה על הסטודנט להיעזר ביועצים לתכנון מערכות הבנין. התכנון יבוצע בעבודה אינדיבידואלית. ציון על סמך מעקב במשך הסמסטר והגשת פרויקט.

205661 מבוא לתכנון

- - - 10 - א 5.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205665, 205651, 205641**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מטרת הקורס: הקניית מושגי יסוד בתחומים השונים של תהליך התכנון. הכרות עם הידע העיוני והמעשי הקיים בתכנון ארכיטקטוני. חשיפה לתורות שונות. התנסות בתהליך התכנון בבעיות פשוטות מהתחומים השונים. שיטות העברה: הרצאות, קבוצות דיון ותרגילי אולפן. פרטי החומר העיוני: הרקע לפעילות התכנון, היבט מערכתי על התכנון הארכיטקטוני, חומר עיוני המשלים את הנושאים הקודמים.

205665 סטודיו 1

- - - 10 - א+ב 5.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205661**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הקורס, כמבואה לעולם המקצועי, עוסק בהקניית ארגו כלים ראשוני להכרת מושג החלל, דרך תרגילים קונספטואליים ומעשיים בסוגיות חומר, צורה תפקוד וחוויה.

205666 סטודיו 2

- - - 10 - א+ב 5.0

מקצועות קדם: 205665**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205652****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הקורס יתמקד במעבר בין רעיון לצורה תוך התנסות בבחינת מערכים אדריכליים קיימים, תיעוד וניתוח אתר ובחינת דרכי התערבות. פיתוח רעיון להתערבות אדריכלית יגובש תוך לימוד והעמקה בנושאים כגון חוץ ופנים, פרטי וציבורי וכדומה.

205667 סטודיו 3

- - - 10 - א+ב 5.0

מקצועות קדם: 205666**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205653****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

תכנון מבנה בהקשר סביבתי. חשיפה מובנית לחוליות מרכזיות בתהליך התכנון תוך הקניית כלי חשיבה ועבודה מתוך אחריות ומחויבות לתוצאה מנומקת.

205668 סטודיו 4

- - - 10 - א+ב 5.0

מקצועות קדם: 205667**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205654****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

תכנון מבנה ציבורי. חשיפה מובנית לחוליות מרכזיות בתהליך התכנון תוך התבוננות והעמקה: זיהוי ופיתוח מערכות בייניות והיבטים סטרוקטורליים.

205688 נושאים מיוחדים בארכיטקטורה

- - - - 3.0 ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

סילבוס ייקבע על ידי מורה במקצוע באישור הדיקן, לפני תחילת הסמסטר בו יינתן המקצוע.

205689 נושאים מיוחדים בארכיטקטורה

- - - - 2.0 ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

סילבוס ייקבע על ידי מורה במקצוע באישור הדיקן, לפני תחילת הסמסטר בו יינתן במקצוע.

205690 נושאים מיוחדים בארכי' א'

- - - - 3.0 א+ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסילבוס יקבע ע"י מורה המקצוע באישור הדיקן, לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

205691 נושאים מיוחדים בארכי' ב'

- - - - 3.0 א+ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסילבוס יקבע ע"י מורה המקצוע באישור הדיקן, לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

205692 נושאים מיוחדים בארכי' ג'

- - - - 3.0 א+ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסילבוס יקבע ע"י מורה המקצוע באישור הדיקן, לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

205693 נושאים מיוחדים בארכי' א'

- - - - 2.0 א+ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסילבוס יקבע ע"י מורה המקצוע באישור הדיקן, לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

205694 נושאים מיוחדים בארכי' ב'

- - - - 2.0 א+ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסילבוס יקבע ע"י מורה המקצוע באישור הדיקן, לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

205695 נושאים מיוחדים בארכי' ג'

- - - - 2.0 א+ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסילבוס יקבע ע"י מורה המקצוע באישור הדיקן, לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

205696 נושאים מיוחדים בארכי' א'

- - - - 1.0 א+ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסילבוס יקבע ע"י מורה המקצוע באישור הדיקן, לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

205697 נושאים מיוחדים בארכי' ב'

- - - - 1.0 א+ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסילבוס יקבע ע"י מורה המקצוע באישור הדיקן, לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

205718 נושאים במיחשוב ארכיטקטוני

2 1 - - א+ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
נושאים שונים הקשורים לשימושי מחשב בארכיטקטורה. הסילבוס יקבע ע"י מורה המקצוע באישור הדיקן, לפני תחילת הסמסטר בו יינתן המקצוע.

205719 נושאים במיחשוב ארכיטקטוני

4 1 - - א+ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
נושאים שונים הקשורים לשימושי מחשב בארכיטקטורה. הסילבוס יקבע ע"י מורה המקצוע באישור הדיקן, לפני תחילת הסמסטר בו יינתן המקצוע.

205720 נושאים מיוחדים בארכיטקטורה ג'

1 2 - - א 1.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הסילבוס יקבע ע"י מורה המקצוע באישור הדיקן לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

205721 נושאים מיוחדים בארכיטקטורה ד'

1 2 - - א 1.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הסילבוס יקבע ע"י מורה המקצוע באישור הדיקן לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

205722 נושאים מיוחדים בארכיטקטורה

2 - - ב 1.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
סילבוס יקבע על ידי מורה המקצוע באישור הדיקן, לפני תחילת הסמסטר בו יינתן המקצוע.

205800 מכניקה

לא ינתן השנה

2 1 - - א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

כוחות ומומנטים במנוחה-שיווי משקל, תנועה במישור, חוקי ניוטון, עבודה, אנרגיה והספק, מתקף ותנע קווי, תנע זוויתי ומומנט התמדה, תנועה הרמונית פשוטה, תנודות של גופים פיזיקליים, תכונות מכניות של חומרים הנדסיים: אלסטיות, פלסטיות, מאמץ עיבור, מודול אלסטיות, זחילה והתעייפות החומר. הטרחה ע"י עומסי נזולים וכו'.

205812 גיאומטריה תאורית

3 2 - - א 3.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

שיטות הטלה, פיתרון בעיות מרחביות במערכת היטלים, אקסונומטריה חופשית וניצבת, איזומטריה, דימטריה. חתכים ופריסות של גופים מישוריים ועקומים. חדירות, תאור משטחים "מסורגלים" שימושיים בארכיטקטורה. צללים בהיטלים אורתוגרפיים ובאקסונומטריה של גופים מישוריים ועקומים, צללים של אלמנטים ארכיטקטוניים בחזיתות מבנים, מתאורה טבעית ומלאכותית. בבחינה מותר להשתמש בכל חומר עזר פרט לתרגילים פתורים.

205813 הבעה גרפית

2 1 - - א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

205823

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקניית יכולת בסיסית בהבעה וחשיבה גרפית בארכיטקטורה. הבעה גרפית באמצעים שונים לתאור המרחב. יכולת הבעה וחשיבה גרפית ביד חופשית וברישום ארכיטקטוני לעריכה וכיתוב, צבע, אור וצל. אמצעים וטכניקות הגשה.

205814 רישום אדריכלי

2 1 - - א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

טכניקות בסיסיות ברישום אדריכלי. פרספקטיבה ברישום ביד חופשית. אור וצל. קומפוזיציה ויחס בין מבנה האובייקט המרחבי לתיאורו הדו-מימדי. רישום אובייקטים ארכיטקטוניים בעלי דרגות מורכבות בסיסיות ובינוניות.

205815 פרספקטיבה

3 2 - - א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מערכת הפרספקטיבה, הקשר בין הפרספקטיבה וההומולוגיה. התכונות העיקריות של הפרספקטיבה כהטלה מרכזית. בניית התמונה הפרספקטיבית על לוח אנכי. נקודות מגוון, נק. מדידה, חלוקה פרופורציונלית בפרספקטיבה. רשת פרספקטיבית. תאור נוף. פרספקטיבה של מבנים ואלמנטים ארכיטקטוניים. בחירת נקודת העין ולוח התמונה. צללים בפרספקטיבה מתאורה טבעית ותאורה מלאכותית. השתקפות בפני המים. פרספקטיבה על לוח משופע. פרספקטיבה של פני הקרקע הנתונים בעזרת קווי גובה. בבחינה מותר להשתמש בכל חומר עזר פרט לתרגילים פתורים.

205816 מערכות תיב"ם ממוחשבות לשרטוט ודגום

3 2 - - א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

המקצוע יקנה בסיס תיאורטי ליישומי תוכנות תיב"ם לשרטוט ולדגום בתכנון ארכיטקטוני. מקור היסודות של מערכות תיב"ם, יוצגו האלמנטים והאופרציות אשר הן מאפשרות לצורך יצירת ובצוע מניפולציות תכנון, יוצגו העקרונות הבסיסיים בדגום דו ותלת מימדי והשלכותיהם בתכנון ארכיטקטוני, מיומנות תוקנה לסטודנט בשמוש מערכות תיב"ם קיימות באמצעות תרגילי תכנון נבחרים.

205817 סדנאות מדיה א'

2 - - א+ב 1.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס מחולק לשלושה חלקים, בכל שלוש ניתן יהיה לבחור סדנה מרוכזת של כלים ומיומנויות מתוך מגוון נושאים, ביניהם: רישום, שרטוט אדריכלי, מידול תלת ממדי, בניית מודלים, ייצור מבוסס מחשב- חיתוך לייזר, סריקה תלת ממדית, גרפיקה- בסיסי.

205818 סדנאות מדיה ב'

2 - - א+ב 1.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס מחולק לשלושה חלקים, בכל שלוש ניתן יהיה לבחור סדנה מרוכזת של כלים ומיומנויות מתוך מגוון נושאים, ביניהם: רישום, שרטוט אדריכלי, מידול תלת ממדי, בניית מודלים, ייצור מבוסס מחשב- חיתוך לייזר, סריקה תלת ממדית, גרפיקה- בסיסי.

205819 סדנאות מדיה ג'

2 - - א+ב 1.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס מחולק לשלושה חלקים, בכל שלוש ניתן יהיה לבחור סדנה מרוכזת של כלים ומיומנויות מתוך מגוון נושאים, ביניהם: רישום, שרטוט אדריכלי, מידול תלת ממדי, בניית מודלים, ייצור מבוסס מחשב- חיתוך לייזר, סריקה תלת ממדית, גרפיקה- בסיסי.

205820 סדנאות מדיה ד'

2 - - א+ב 1.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס מחולק לשלושה חלקים, בכל שלוש ניתן יהיה לבחור סדנה מרוכזת של כלים ומיומנויות מתוך מגוון נושאים, ביניהם: רישום, שרטוט אדריכלי, מידול תלת ממדי, בניית מודלים, ייצור מבוסס מחשב- חיתוך לייזר, סריקה תלת ממדית, גרפיקה- בסיסי.

205873 עיצוב בסיסי 4

- - - 3 4 א+ב 3.0

מקצועות קדם: 205884**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

המשך לעיצוב בסיסי 2 או 3 תוך עליה במורכבות הבעיה הן מבחינה מעשית והן מבחינה עיצובית.

205874 אומנות ניסויית 1

- - - 3 3 א+ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

מטרת הקורס היא מציאת דרכים ואמצעים חדשים להפיכת האומנות על כל ביטוייה, לחלק אורגני של הארכיטקטורה המודרנית, ניתוח תאורטי וניסויים.

205875 אומנות ניסויית 2

- - - 3 3 א+ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

מציאת דרכים ואמצעים חדשים להפיכת האומנות על כל ביטוייה, לחלק אורגני של הארכיטקטורה המודרנית. ניתוח תאורטי וניסויים.

205877 עיצוב בסיסי 5

- - - 4 א+ב 3.0

מקצועות קדם: 205884**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הקורס עוסק בחקירת סוגיות אדריכליות באמצעות תהליכי עיצוב. נושאי הקורס כוללים יצירה ובחינה של מטפורות, דימויים וסמלים בתכנון אדריכלי, יחסים בין אובייקט וחלל נתון בקני מידה שונים ועוד. חקירת ההשפעה של כלי העיצוב, חומרי העיצוב ו/או פעולות עיצוביות על היצירה האדריכלית.

205878 עיצוב בסיסי 1 א'

- - - 4 1 א+ב 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205883**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הקניית מושגים בסיסיים בעיצוב תוך רכישת מיומנות באמצעי הבעה אמנותיים. נושאי ההוראה: 1. הכרת צורות וקומפוזיציות במרחב הדו ממדי והתלת ממדי. 2. פיתוח יכולות בביטוי חזותי לתכונות הפיסיקליות של גופים מצויים ושתולים במרחב קיים. 3. הכרת אמצעי הבעה מסוגים שונים מתוך האמנות הפלסטית-רישום, צילום, אמצעי הבעה תלת ממדיים, בטכניקות ובחומרים שונים. במסגרת הקורס ניתן לבחור בין סדנאות בנושאים שונים.

205879 עיצוב בסיסי 1 ב'

- - - 4 1 א+ב 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205883**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הקניית מושגים בסיסיים בעיצוב תוך רכישת מיומנות באמצעי הבעה אמנותיים. נושאי ההוראה: 1. הכרת צורות וקומפוזיציות במרחב הדו ממדי והתלת ממדי. 2. פיתוח יכולות בביטוי חזותי לתכונות הפיסיקליות של גופים מצויים ושתולים במרחב קיים. 3. הכרת אמצעי הבעה מסוגים שונים מתוך האמנות הפלסטית-רישום, צילום, אמצעי הבעה תלת ממדיים, בטכניקות ובחומרים שונים. במסגרת הקורס ניתן לבחור בין סדנאות בנושאים שונים.

205883 עיצוב בסיסי 1

- - - 4 א 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205880, 205879, 205878, 205835, 205834, 205831**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מטרת המקצוע: הקניית מושגים בסיסיים ועיצוב תוך רכישת מיומנות באמצעי הבעה. נושאי ההוראה: 1. הכרת היסודות הגיאומטריים של צורות במרחב דו-ממדי ותלת ממדי (קווי מתאר, מעטפת וצורה, מרכז, מוקדים, צירי התייחסות, סימטריות). 2. מתן ביטוי חזותי לתכונות הפיסיקליות של גופים (משקל, גודל, תנוחה, תכונות החומר, כוחות). 3. הכרת אמצעי הבעה מסוגים שונים (אמצעי הבעה גרפיים, רישום, צילום, אמצעי הבעה תלת-ממדיים, בטכניקות וחומרים שונים).

205884 עיצוב בסיסי 2

- - - 4 ב 3.0

מקצועות קדם: 205883

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205881, 205886, 205887, 205888, 205889, 205890, 205891

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מטרת המקצוע: הרחבת המושגים הבסיסיים בעיצוב בהתייחס לעקרונות התפיסה והתקשורת החזותית. נושאי ההוראה: 1. הכרת המרכיבים השונים של תפיסה חזותית ויחסי גומלין ביניהם (צורה, אור-צל, תורת הצבע, מידות ויחסי מידות). 2. הצגת גישות להתמצאות חזותית (סימנים, סמלים שפות חזותיות). 3. התנסות בהבעת תכנים ורעיונות באמצעים חזותיים.

205885 עיצוב בסיסי 3

- - - 4 ב 3.0

מקצועות קדם: 205884**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205882****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מטרת: הקניית כלים להתנסות בחלל. נושאי ההוראה: 1. המשך לעיצוב בסיסי 2+1 תוך הדגשה של שילוב מרכיבים עיצוביים בחלל. 2. פרשנות חללית באמצעות הפשטה והסמלה. 3. הכרת מכשירי עזר להתנסות בחלל (מודלים, וידיוטייפ, הסרטה).

205886 עיצוב בסיסי 2 א'

- - - 4 1 א+ב 3.0

מקצועות קדם: (205878 או 205879 או 205880 או 205881 או 205882 או 205883)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205884**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הרחבת המושגים הבסיסיים בעיצוב בהתייחס לעקרונות התפיסה והחושים, יחס לגוף האדם, החלל והתרבות החזותית בסביבה נתונה. נושאי הלימוד: 1. הכרת המרכיבים השונים של התפיסה החזותית ויחסי הגומלין ביניהם. 2. הצגת גישות לביטוי חזותי בסביבה הבנויה, הכוללות את ההשפעה ההדדית בין אדם, אובייקט וסביבה ובהם סימנים, סמלים ודימויים. 3. התנסות בהבעת תכנים ורעיונות סביבתיים באמצעים אמנותיים ובניית מיצבים הפועלים על החושים והחויה החזותית הפיזית. במסגרת הקורס ניתן לבחור בין סדנאות בנושאים שונים.

205887 עיצוב בסיסי 2 ב'

- - - 4 1 א+ב 3.0

מקצועות קדם: (205878 או 205879 או 205880 או 205881 או 205882 או 205883)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205884**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הרחבת המושגים הבסיסיים בעיצוב בהתייחס לעקרונות התפיסה והחושים, יחס לגוף האדם, החלל והתרבות החזותית בסביבה נתונה. נושאי הלימוד: 1. הכרת המרכיבים השונים של התפיסה החזותית ויחסי הגומלין ביניהם. 2. הצגת גישות לביטוי חזותי בסביבה הבנויה, הכוללות את ההשפעה ההדדית בין אדם, אובייקט וסביבה ובהם סימנים, סמלים ודימויים. 3. התנסות בהבעת תכנים ורעיונות סביבתיים באמצעים אמנותיים ובניית מיצבים הפועלים על החושים והחויה החזותית הפיזית. במסגרת הקורס ניתן לבחור בין סדנאות בנושאים שונים.

205888 עיצוב בסיסי 2 ג'

- - - 4 1 א+ב 3.0

מקצועות קדם: (205878 או 205879 או 205880 או 205881 או 205882 או 205883)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205884**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הרחבת המושגים הבסיסיים בעיצוב בהתייחס לעקרונות התפיסה והחושים, יחס לגוף האדם, החלל והתרבות החזותית בסביבה נתונה. נושאי הלימוד: 1. הכרת המרכיבים השונים של התפיסה החזותית ויחסי הגומלין ביניהם. 2. הצגת גישות לביטוי חזותי בסביבה הבנויה, הכוללות את ההשפעה ההדדית בין אדם, אובייקט וסביבה ובהם סימנים, סמלים ודימויים. 3. התנסות בהבעת תכנים ורעיונות סביבתיים באמצעים אמנותיים ובניית מיצבים הפועלים על החושים והחויה החזותית הפיזית. במסגרת הקורס ניתן לבחור בין סדנאות בנושאים שונים.

205889 עיצוב בסיסי 2 ד'

4 1 - - - א+ב 3.0

מקצועות קדם: (205878 או 205879 או 205880 או 205881 או 205882 או 205883)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205884**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הרחבת המושגים הבסיסיים בעיצוב בהתייחס לעקרונות התפיסה והחושים, יחס לגוף האדם, החלל והתרבות החזותית בסביבה נתונה. נושאי הלימוד: 1. הכרת המרכיבים השונים של התפיסה החזותית ויחסי הגומלין ביניהם 2. הצגת גישות לביטוי חזותי בסביבה הבנויה, הכוללות את ההשפעה ההדדית בין אדם, אובייקט וסביבה ובהם סימנים, סמלים ודימויים. 3. התנסות בהבעת תכנים ורעיונות סביבתיים באמצעים אמנותיים ובניית מיצבים הפועלים על החושים והחויה החזותית הפיזית. במסגרת הקורס ניתן לבחור בין סדנאות בנושאים שונים.

205890 עיצוב בסיסי 2 ה'

4 1 - - - א+ב 3.0

מקצועות קדם: (205878 או 205879 או 205880 או 205881 או 205882 או 205883)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205884**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הרחבת המושגים הבסיסיים בעיצוב בהתייחס לעקרונות התפיסה והחושים, יחס לגוף האדם, החלל והתרבות החזותית בסביבה נתונה. נושאי הלימוד: 1. הכרת המרכיבים השונים של התפיסה החזותית ויחסי הגומלין ביניהם 2. הצגת גישות לביטוי חזותי בסביבה הבנויה, הכוללות את ההשפעה ההדדית בין אדם, אובייקט וסביבה ובהם סימנים, סמלים ודימויים. 3. התנסות בהבעת תכנים ורעיונות סביבתיים באמצעים אמנותיים ובניית מיצבים הפועלים על החושים והחויה החזותית הפיזית. במסגרת הקורס ניתן לבחור בין סדנאות בנושאים שונים.

205891 עיצוב בסיסי 2 ו'

4 1 - - - א+ב 3.0

מקצועות קדם: (205878 או 205879 או 205880 או 205881 או 205882 או 205883)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205884**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הרחבת המושגים הבסיסיים בעיצוב בהתייחס לעקרונות התפיסה והחושים, יחס לגוף האדם, החלל והתרבות החזותית בסביבה נתונה. נושאי הלימוד: 1. הכרת המרכיבים השונים של התפיסה החזותית ויחסי הגומלין ביניהם 2. הצגת גישות לביטוי חזותי בסביבה הבנויה, הכוללות את ההשפעה ההדדית בין אדם, אובייקט וסביבה ובהם סימנים, סמלים ודימויים. 3. התנסות בהבעת תכנים ורעיונות סביבתיים באמצעים אמנותיים ובניית מיצבים הפועלים על החושים והחויה החזותית הפיזית. במסגרת הקורס ניתן לבחור בין סדנאות בנושאים שונים.

205921 מבוא למחשב לדיגום ותצוגה

3 2 - - - ב 3.5

מקצועות קדם: 205812**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205922, 205920****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מבוא: לוגיקה של מחשב. שימושי מחשב בארכיטקטורה. מושגים יסודיים. מערכת הפעלה. עריכת קבצים. מבנה קבצים היררכי. תצוגה במרחב. הטלה מקבילית ופרספקטיבית. דיגום גופים מישורניים ועקומים. ישויות בסיסיות ויצירת ישויות מורכבות ע"י פעולות בולאניות. טרנספורמציות סימטריות. צל עצמי וצל הדדי. הגדרת מקור אור. שיטות להצגת צבע. תצוגה במישור. תכניות, חזיתות וחתכים. שכלונות. אובייקטים או מפת תווים ותבניות לשמירתם. גליונות ממוחשבים, פעולות על בסיסי נתונים והצגה גרפית של נתונים כמותיים. הדגש יושם על עקרונות ועל הקניית מיומנות בשימוש במחשב.

205922 התבוננות, דיגום ויצוג 1

2 - - - - ב 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205921**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

היכרות עם טכנולוגיות, שיטות לייצוג המרחב ודיגום צורה אדריכלית וירטואלית ויזית. במסגרת הקורס תסקר התפתחות הטכנולוגיות והשיטות ויוצגו באופן כללי. הכלים והשיטות העיקריים בהם נעשה שימוש בפרקטיקה תוך התמקדות בשיטות רישום, שרטוט ומידול תלת מימדי. לימוד מעמיק של כלים ושיטות נבחרות יבוצע במסגרת סדנאות המדיה.

205923 התבוננות, דיגום ויצוג 2

2 - - - - א 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 208600**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הרחבת ההיכרות עם טכנולוגיות ושיטות לייצוג המרחב ודיגום צורה אדריכלית באופן וירטואלי ופיזי ולימוד שיטות בסיסיות לייצור בעזרת מחשב. במסגרת הקורס תסקר התפתחות הטכנולוגיות והשיטות ויוצגו באופן כללי הכלים והשיטות העיקריים בהם נעשה שימוש בפרקטיקה תוך התמקדות בשיטות מתקדמות להבעה גרפית דו ממדית, הדמיה תלת ממדית ושיטות לסימולציה/ אנימציה ארבע ממדית. לימוד מעמיק של כלים ושיטות נבחרות יבוצע במסגרת סדנאות המדיה.

205924 שרטוט דיגום ותצוגה מתקדם

2 - - - - א+ב 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 205816**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.****205925 שיטות מתקדמות לייצור בעזרת מחשב**

2 - - - - א+ב 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 206812**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

קורס זה עוסק בלימוד שיטות מתקדמות לייצור מבוסס מחשב באדריכלות. הקורס מתמקד בשאלות של ייצור גאומטריות מורכבות בעזרת מודלים פרמטריים, ייצור תלת מימדי ב CNC וייצור בקנה מידה של 1:1.

205926 שיטות דינמיות להבעה גרפית למעצבים

2 - - - - א+ב 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 206811**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הקורס יעסוק בלימוד עקרונות להבעה דינאמית באדריכלות. במסגרת הקורס ילמדו שיטות ושימושים שונים באנימציה ווידאו באדריכלות ועיצוב. הקורס יקנה ידע בסיסי בשימוש בכלי אנימציה ווידאו מובילים.

205927 שיטות לעיצוב עירוני

2 - - - - א+ב 2.0

מקצועות קדם: 205257**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 205160****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הקורס סוקר את התפתחות השיטות בעיצוב והתכנון העירוני החל מהעת העתיקה ועד ימינו, בדגש על כלים ושיטות עכשוויים ויישומם בארץ ובעולם.

205928 שיטות מיפוי וניתוח המרחב

2 - - - - א+ב 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 206041**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מטרת הקורס היא לימוד שיטות מגוונות למיפוי וניתוח המרחב לצורך הבנת המרחב והפשעתו על התכנון העיתי. ילמדו שיטות וכלים המאפשרים ניתוח פרמטרים קיימים המשפיעים על המרחב כגון: צפיפות, מרווחי בינוי, גובה הבינוי, ניתוח שימושים בקומת הקרקע ובמפלסי הבינוי, היבטים של פרטיות, נראות, ביטחון, בטיחות ועוד.

205929 מורפולוגיה

2 - - - - א+ב 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 205063**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

ניתוח ומיון של גופים ורשתות מרחביים עם דגש על ההיבטים הבאים: תכונות המחזוריות, הנוטציה, חישוב הפרמטרים השונים, ניתוח היחידה הבסיסית, שיטות מיצוי וסידור הירארכי. יישום רשתות ופוליהדרה אינסופיים למבנים מרחביים.

205930 ניהול פרויקטי הבנייה

2 - - - - א+ב 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 205456**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

קורס המקנה מיומנויות לניהול פרויקט בנייה. עקרונות ניהול פרויקט בנייה. לימוד תהליך הבנייה מהרעיון ועד גמר הביצוע. אופטימיזציה של תהליכי ביצוע. הכרת תהליכי ייצור והרכבה. מתודולוגיות שונות לניהול פרויקטי בנייה. התנסות בכלים ובשיטות בהם משתמשים בניהול פרויקטי בנייה.

205980 נושאים נבחרים בארכיטקטורה

1 - - - - א+ב 2.0

מקצועות קדם: 205656**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

לימוד נושא מוגדר הקשור לאחד המקצועות אשר בתוכנית הלימודים. הלימוד הוא בהנחיית המורה האחראי לאותו המקצוע. על הסטודנט להקדיש למקצוע 50 שעות בקירוב במשך סמסטר או חלק ממנו.

205981 סיור לימודי

1 - - - - א+ב+ג 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205429**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 205428**

סיור לימודי באתרים נבחרים של ארכי. תכנון ערים ואדריכלות נוף בהיבטים שונים: היסטוריים, תרבותיים, טכנולוגיים וכו'. על המשתתפים בסיור להכין חומר רקע על האתרים, לבצע רישומים ולהגיש עבודה מסכמת. הסיור יימשך כחודש ימים.

206003 נושאים נבחרים בארכיטקטורה - שימור 1

3 - - - - א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסילבוס יקבע על ידי המורה, באישור ועדת לימודי תארים מתקדמים של המסלול, לפני תחילת הסמסטר בו יינתן הקורס.

206004 נושאים נבחרים בארכיטקטורה - שימור 2

3 - - - - א+ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסילבוס יקבע על ידי המורה, באישור ועדת לימודי תארים מתקדמים של המסלול, לפני תחילת הסמסטר בו יינתן הקורס.

206005 נושאים נבחרים בארכיטקטורה - אדריכלות דיגיטלית 2

3 - - - - א+ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסילבוס יקבע על ידי המורה, באישור ועדת לימודי תארים מתקדמים של המסלול, לפני תחילת הסמסטר בו יינתן הקורס.

206006 נושאים נבחרים בארכיטקטורה - אדריכלות דיגיטלית 1

3 - - - - א+ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסילבוס יקבע על ידי המורה, באישור ועדת לימודי תארים מתקדמים של המסלול, לפני תחילת הסמסטר בו יינתן הקורס.

206007 נושאים נבחרים בארכיטקטורה - אדריכלות ירוקה 1

3 - - - - א+ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסילבוס יקבע על ידי המורה, באישור ועדת לימודי תארים מתקדמים של המסלול, לפני תחילת הסמסטר בו יינתן הקורס.

206008 נושאים נבחרים בארכיטקטורה - אדריכלות ירוקה 2

3 - - - - א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסילבוס יקבע על ידי המורה, באישור ועדת לימודי תארים מתקדמים של המסלול, לפני תחילת הסמסטר בו יינתן הקורס.

206009 נושאים נבחרים בארכיטקטורה - היסטוריה ותיאוריה 2

3 - - - - א+ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסילבוס יקבע על ידי המורה, באישור ועדת לימודי תארים מתקדמים של המסלול, לפני תחילת הסמסטר בו יינתן הקורס.

206010 נושאים נבחרים בארכיטקטורה - היסטוריה ותיאוריה 1

3 - - - - א+ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסילבוס יקבע על ידי המורה, באישור ועדת לימודי תארים מתקדמים של המסלול, לפני תחילת הסמסטר בו יינתן הקורס.

206011 נושאים נבחרים בארכיטקטורה - עיצוב עירוני 2

3 - - - - א+ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסילבוס יקבע על ידי המורה, באישור ועדת לימודי תארים מתקדמים של המסלול, לפני תחילת הסמסטר בו יינתן הקורס.

206012 נושאים נבחרים בארכיטקטורה - עיצוב עירוני 1

3 - - - - א+ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסילבוס יקבע על ידי המורה, באישור ועדת לימודי תארים מתקדמים של המסלול, לפני תחילת הסמסטר בו יינתן הקורס.

206041 סמינר בהערכת סביבות

לא ינתן השנה

3 - - - - 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 205928**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

בדיקת בעיות תיאורטיות וגישה מתודולוגיות בהערכת סביבות מנקודת מבט של המשתמשים: בתי ספר, מוסדות, משרדים, שכונות-מגורים ושטחים פתוחים. גיבוש הצעה להערכה של סביבה ספציפית.

206042 סמינר במודלים מתמטיים וגיאומטריים בארכיטקטורה

לא ינתן השנה

3 - - - - קמ 3.0

מקצועות קדם: 206911**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

ניתוח מודלים קיימים בשטח של ארכיטקטורה ותכנון. תרגיל בבניית מודל מתמטי ו/או גיאומטרי לסוגיה תכנונית ויישומי בעזרת מחשב בפרקטיקה היומיומית. נושאי הפרוייקטים ישתנו משנה לשנה ויתאמו לשטח התענינות הסטודנטים.

206045 מבני פלדה - השלכות ארכיטקטוניות

לא ינתן השנה

2 - - - - 4 3.0

מקצועות זהים: 208730**קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.**

הפלדה כחומר בניה. יישומי פלדה בתחומי הבניה השונים - מבני אולמות, מבני מגורים, מבני - תחבורה, גשרים, חניונים. פרטי מבני פלדה. שיטות בניה. הגנה בפני אש. קורוזיה. הבטים כלכליים.

206046 תכן רעיוני של מבנים

לא ינתן השנה

2 - - - - 6 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205439, 205438, 205437, 205436, 205435**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

התכן הרעיוני כנקודת מוצא ליצירת מבנה. חלקו של האדריכל בפתרון ההנדסי. שיתוף הפעולה בין האדריכל למהנדס. קבלת החלטות בשלבים הראשוניים של הפרוייקט והשפעתן על התכן הסופי של המבנה והפרוייקט השלם. סיווג נתונים לפי חשיבותם בשלבים ההתחלתיים של התכן. ניתוח הגורמים המשפיעים על איכות הפתרון, כגון - סכימה סטטית, חומרים, שיטות ביצוע, קיים, כלכליות. שימושי מחשב בשלב התכנון הרעיוני. איטרציות של התכנון.

206050 העיר, הנמל והים בעבר ובהווה-היבטים אורבניים

לא ינתן השנה

3 - - - - 6 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

השיעור ווסק באופיין, בהתפתחותן ובגורלן של ערים ימיות בעידן העתיק ובזמננו, עם דגש על אגן הים התיכון. הדיון כולל מרכיבים גיאוגרפיים, תכנוניים - אורבניים ותרבותיים בזיקתה של העיר לים ומתיחס למקורות עתיקים ולתאוריות מודרניות על זהותן של ערים ימיות. סוגיות עיקריות: ערי נמל עתיקות בים התיכון ובארץ-ישראל, מיקום גיאוגרפי וחזית הים, תכנון עירוני של ערים עתיקות וחדשות, ערי חוף ונמלים מודרניים, יחסי עיר, נמל וחוף, מורשתה של המטרופולין הימית.

206060 מדיה אינטראקטיבית בתכנון

לא יתן השנה

2 2 - - 3.0 6

מקצועות קדם: 207930

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205829, 205828, 205827, 205826, 205825, 205824

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הבסיס התיאורטי והטכנולוגיות המתקדמות לתכן אינטראקטיבי. ההיבטים של המחשה ויזואלית וייצוג דינמי אינטראקטיבי על הרשת אשר יכללו, בין השאר, אנימציה ושרטוט תלת-מימדי. אסטרטגיות דגום וטכניקות של תכן וירטואלי אינטראקטיבי. פיתוח מיומנויות ביישומן של שיטות שונות של דגום אינטראקטיבי באמצעות כלים אשר ייושמו בתרגילים. הסטודנטים ידרשו לבצע סדרת תרגילים ופרויקט סופי. הציון הסופי יתבסס על הערכת התרגילים הסמסטריאליים והפרויקט הסופי.

206061 סטודיו נושאי מיוחד 1

1 - - - 1.0 +א ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

סדנה לימודית הכוללת 26 שעות סטודיו. מסגרת הוראה לאורחים לטווח קצר

206062 סטודיו נושאי מיוחד 2

2 - - - 1.0 +א ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

סדנה לימודית הכוללת 26 שעות סטודיו. מסגרת הוראה לאורחים לטווח קצר

206063 סטודיו נושאי מיוחד 3

2 - - - 1.0 +א ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

סדנה לימודית הכוללת 26 שעות סטודיו. מסגרת הוראה לאורחים לטווח קצר

206064 סטודיו נושאי מיוחד 4

2 - - - 1.0 +א ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

סדנה לימודית הכוללת 26 שעות סטודיו. מסגרת הוראה לאורחים לטווח קצר

206065 סטודיו מיוחד בארכיטקטורה 1

2 - - - 1.0 +א ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

סדנה לימודית הכוללת 26 שעות סטודיו. מסגרת הוראה לאורחים לטווח קצר.

206066 סטודיו מיוחד בארכיטקטורה 2

2 - - - 1.0 +א ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

סדנה לימודית הכוללת 26 שעות סטודיו. מסגרת הוראה לאורחים לטווח קצר

206067 סטודיו מיוחד בארכיטקטורה 3

2 - - - 1.0 +א ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

סדנה לימודית הכוללת 26 שעות סטודיו. מסגרת הוראה לאורחים לטווח קצר

206068 סטודיו מיוחד בארכיטקטורה 4

2 - - - 1.0 +א ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

סדנה לימודית הכוללת 26 שעות סטודיו. מסגרת הוראה לאורחים לטווח קצר.

206070 התפתחות יחסי פילוסופיה - ארכיטקטורה

1 2 - - - 2.5 +א ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

סקירה של יחסי ארכיטקטורה - פילוסופיה מערבית, מיון הקדומה לראשית המאה העשרים. השוואה בין רעיונות אפיסטמולוגיים, אונטולוגיים ואסתטיים לבין: הצדקה והנמקה אדריכלית. הקורס יתמקד בתקופות נבחרות ובהן: פרה-סוקרטית, רנסנס, רציונליזם ואמפיריזם במאה ה-17, אידיאליזם ורומנטיזם, פרגמטיזם, טרנספורמציה ופרשנויות במעבר בין התקופות ובהתפתחויות הארכיטקטוניות.

206071 נושאים נבחרים בארכיטקטורה 5

1 - - - - 1.0 +א ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

סדנה לימודית הכוללת 13 שעות הרצאה. מסגרת הוראה לאורחים לטווח קצר

206072 נושאים נבחרים בארכיטקטורה 6

1 - - - - 1.0 +א ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

סדנה לימודית הכוללת 13 שעות הרצאה. מסגרת הוראה לאורחים לטווח קצר

206073 נושאים נבחרים בארכיטקטורה 7

1 - - - - 1.0 +א ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

סדנה לימודית הכוללת 13 שעות הרצאה. מסגרת הוראה לאורחים לטווח קצר.

206074 נושאים נבחרים בארכיטקטורה 8

1 - - - - 1.0 +א ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

סדנה לימודית הכוללת 13 שעות הרצאה. מסגרת הוראה לאורחים לטווח קצר

206075 קיימות בראיה כוללת

3 - - - 3.0 +א ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

תיאוריה, גישות ומגמות בתכנון בר-קיימא. הנושאים הסביבתיים בהדגש התפיסה ההוליסטית וראיה רב-מערכתית לקיימות. דרכי יישום הרעיונות בתחום הקיימות באמצעות תקדימים עדכניים, מקנה מידה עירוני לקנה מידה בינייני ומהתאוריה למעשה. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל 1. יכיר את נושא הקיימות. 2. ידע את החומר התיאורטי לפיתוח כלים תכנוניים. 3. ידע להשתמש בכלים לתכנון מקיים בראיה כוללת ברמות מקנה מידה עירוני לקנה מידה בינייני. 4. ידע לבצע עבודה סמינריונית באמצעות חקר ספרות ובחינת תקדימים מהארץ ומהעולם. ומהעולם.

206080 קריאה תרבותית של המרחב העירוני

3 - - - - 3.0 א

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205162

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

פתוח כלים לקריאה אלטרנטיבית של המרחב העירוני, המדגישים את הדרכים המגוונות בהן נטען מרחב זה במשמעות ויוצר זהות למשתמשים שונים. אופני הטיפול בחלל העירוני בכלים ושיטות בעיצוב עירוני, מאתגרים באמצעות תיאוריות עדכניות מתחום לימודי התרבות.

206095 הפוליטיקה של האדריכלות הישראלית: מודרניזם, לאומיות

3 - - - - 3.0 +א ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

כוחה של האדריכלות בעיצוב זהות לאומית כתופעה טבעית, מהותית ומחויבת המציאות. יחסי הגומלין בין ידע מקצועי לכוח פוליטי בהבניה של אדריכלות ישראלית. תפיסות מרכזיות באדריכלות המדינה - מודרניזציה, התיישבות, מקומיות והיסטוריה/זיכרון/זמן ומקומם בעיצוב הנוף הישראלי מ-8491 ועד היום.

206096 סוגיות באדריכלות: זיכרון והנצחה

2 - - - - 2.0 אחת לשנה

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הנושאים המרכזיים: א. דרכים להנצחת הזיכרון - משימוש בדפוסים היסטוריים (אובליסקים ופירמידות) ועד דפוסים מבנים עכשוויים. ב. דרגות השקיפות באדריכלות בהיבט היסטורי. ג. תפיסות החלל וביטויין באדריכלות של התנועה המודרנית. תפקיד החלל בתפיסה האדריכלית של גידאון, נורברג שולץ ואחרים.

206100 היבטים ביקורתיים במודרניזם האדרי

3 - - - 6 אחת לשנה 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

היחסים בין מחשבה אדריכלית, כוח מדיני לפוליטיקה של זהויות לאחר מלחמת העולם השנייה. עלייתה ומיסודה של התנועה המודרנית באדריכלות וניידות הידע והאדריכל בהקשר של אירופה, ארצות הברית ומדינות העולם השלישי, בהיבטים בין-תרבותיים, מגה-פרויקטים ואליטות פוסט-קולוניאליות.

206101 אדריכלות חוקרת

2 1 - - 3 א+ב 3.0

מקצועות קדם: 207045**מקצועות צמודים: 205659****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

בניית עמדה מושגית ותכנונית המתאגרת ומחדשת את העשייה הארכיטקטונית העכשווית. בניית מתודולוגיה מחקרית ותכנונית והבנת היחס בניהם, פירוט המניפסט של הפרויקט, פיתוח תזה ממחקר מפורט ועד תיאור התכנון הארכיטקטוני.

206140 פרקים נבחרים בתולדות הארכיטקטורה

3 - - - 3 א 3.0

מקצועות קדם: 205091**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

שלב מעבר ותהליכי תמורה בטיפוסי בנין ובחללים עירוניים בהתפתחותם ההיסטורית מהעת העתיקה וימי הביניים עד המאה השמונה-עשרה. סוגיות רצף והישדרות. נושאי חתך נבחרים: לב העיר, ככרות, כנסת ומועצה, התיאטרון וכיוצא בזה, תוך הדגשת הארכיטקטורה של ארצות הים-התיכון.

206142 שימור ופיתוח אתרים

1 - - 2 ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

עקרונות השימור והשחזור של מבנים, אתרים ונופים בפיתוח עירוני או כפרי.

206143 סמינר בתולדות הארכיטקטורה הים תיכונית

3 - - - 3 ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים נבחרים בתולדות הארכיטקטורה של ארצות הים התיכון מימי קדם עד היום, מיסוד וקונצפטס ארכיטקטוניים בהתהוותם. מבחר מתולדות ההלכה והבקורת של הארכיטקטורה.

206144 סמינר בתיאוריות של העידן החדש בארכיטקטורה

3 - - - 3 אחת לשנה 3.0

מקצועות קדם: 205092**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

למוד תיאוריות של ארכיטקטורה בת זמננו בתקופה שלאחר מלחמת העולם השנייה עד היום. הסמינר יתבסס על לימוד וניתוח טקסטים שונים של התיאורטיקנים ההסטוריונים והמבקרים המובילים של התקופה על זרמיה השונים, כגון פוסט מודרניזם, רציונליזם וכד'. דגש יושם על רציפות ואי רציפות בתיאוריות של התנועה המודרנית בתקופתנו.

206145 סמינר בתאוריות וזרמים במאה ה- 20

3 - - - 3 אחת לשנה 3.0

מקצועות זהים: 208140**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

בדיקה לעומק של היבט נבחר בהתפתחות הארכיטקטורה מאז מלחמת העולם הראשונה, התיחסות לתאוריות ולזרמים החשובים ביותר, הארכיטקטים הקשורים להתפתחות זו, והמסגרת הרעיונית, הטכנולוגית והחברתית המשתנה.

206150 גישות לחינוך והוראת התכן בארכיטקטורה

2 2 - - 3 ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

סוגיות מחקריות ויישומיות של גישות תיאורטיות בחינוך ובהוראת התכן, כולל: גישות מסורתיות במסגרת הסטודיו לתכנון, גישות קוגניטיביות וגישות חדשניות המיישמות כלי מחשוב וסביבות הוראה מבוססות רשת. דרישות: קריאת ספרות מחקר ועבודת גמר.

206160 אדריכלים בולטים במאה ה-20

3 - - 4 א+ב 3.0

מקצועות קדם: 205092**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

לימוד תופעת היווצרות והתפתחות של תיאוריות חדשות של אדריכלים בולטים (כגון לה קורבוזיה, ולטר גרופיוס ואחרים) במאה ה- 20. דגש על התפשטות התיאוריות ברחבי העולם באמצעות יחסי הגומלין בין האדריכלים מארצות שונות.

206170 דיון ביקורתי בשיכון הצבורי בישראל

3 - - 4 ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

בקורס נבחן הדיון הביקורתי על השיכון והתכנון הציבורי בישראל במשך שנות קיומה. הנושאים: אידיאולוגיה התיישבותית, הפער בין המסד המיישב לבין האוכלוסייה המיושבת, משמעות המקום - בין מזרח למערב, דימוי הבית והיחס המשתנה לעירוניות. נושאים אלו נבחנים באמצעות היבטים תכנוניים וארכיטקטוניים תחומיים, כמו גם באמצעות היבטים חברתיים, תרבותיים ופוליטיים. דרישות הקורס כוללות הצגת מאמרים בכיתה וכתבת עבודה סופית.

206171 סטודיו נושאי ראשון

5 0 - - 10 א+ב 5.0

מקצועות קדם: 205654**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מחקר דרך תכנון (RESEARCH BY DESIGN): פיתוח נושא/דיון/ רעיון דרך כלים ארכיטקטוניים, תוך שימוש במתודולוגיית מחקר המובילה לעמדה תכנונית ביקורתית ביחס לסוגיות עכשוויות.

בחירה מתוך מגוון נושאים המוצעים במסגרת נתיב או אחרים. הסטודיו מלווה בקורס עיוני תומך. תוצאות למידה: בסיום הסטודיו הסטודנט יהיה מסוגל: להשלים תהליך של תכנון אדריכלי תוך שימוש במחקר דרך תכנון (RESEARCH BY DESIGN) ושימוש בכלים ארכיטקטוניים לפיתוח ביקורתי של נושאים ורעיונות.

206172 סטודיו נושאי שני

5 0 - - 10 א+ב 5.0

מקצועות קדם: 205654**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מחקר דרך תכנון (RESEARCH BY DESIGN): פיתוח נושא/דיון/ רעיון דרך כלים ארכיטקטוניים, תוך שימוש במתודולוגיית מחקר המובילה לעמדה תכנונית ביקורתית ביחס לסוגיות עכשוויות.

בחירה מתוך מגוון נושאים המוצעים במסגרת נתיב או אחרים. הסטודיו מלווה בקורס עיוני תומך. תוצאות למידה: בסיום הסטודיו הסטודנט יהיה מסוגל: להשלים תהליך של תכנון אדריכלי תוך שימוש במחקר דרך תכנון (RESEARCH BY DESIGN) ושימוש בכלים ארכיטקטוניים לפיתוח ביקורתי של נושאים ורעיונות.

206173 סטודיו נושאי שלישי

5 0 - - 10 א+ב 5.0

מקצועות קדם: 205654**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מחקר דרך תכנון (RESEARCH BY DESIGN): פיתוח נושא/ דיון/ רעיון דרך כלים ארכיטקטוניים, תוך שימוש במתודולוגיית מחקר המובילה לעמדה תכנונית ביקורתית ביחס לסוגיות עכשוויות. בחירה מתוך מגוון נושאים המוצעים במסגרת נתיב או אחרים. הסטודיו מלווה בקורס עיוני תומך. תוצאות למידה: בסיום הסטודיו הסטודנט יהיה מסוגל: להשלים תהליך של תכנון אדריכלי תוך שימוש במחקר דרך תכנון (RESEARCH BY DESIGN) ושימוש בכלים ארכיטקטוניים לפיתוח ביקורתי של נושאים ורעיונות.

206174 סטודיו נושאי רביעי

5 0 - - 10 א+ב 5.0

מקצועות קדם: 205654**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מחקר דרך תכנון (RESEARCH BY DESIGN): פיתוח נושא/דיון/ רעיון דרך כלים ארכיטקטוניים, תוך שימוש במתודולוגיית מחקר המובילה לעמדה תכנונית ביקורתית ביחס לסוגיות עכשוויות.

בחירה מתוך מגוון נושאים המוצעים במסגרת נתיב או אחרים. הסטודיו מלווה בקורס עיוני תומך. תוצאות למידה: בסיום הסטודיו, הסטודנט יהיה מסוגל: להשלים תהליך של תכנון אדריכלי תוך שימוש במחקר דרך תכנון (RESEARCH BY DESIGN) ושימוש בכלים ארכיטקטוניים לפיתוח ביקורתי של נושאים ורעיונות.

206560 אקוסטיקה מתקדמת

2 - - - - ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

תכנון אולמות: עיצוב גיאומטרי, חמרי בליעה, מחיצות שלמות וחלקיות, מחיצות בין אולמות, פתחים ופרטי איטום. תכנון ועיצוב חיפויים אקוסטיים. ניצול אפקטים גיאומטריים למניעת עקיפת רעש דרך קירות. מניעת רעשים במבני תעשיה. מפות רעש במבני תעשיה ובסביבתם. תקינה בעולם ובארץ.

206561 תאורה בארכיטקטורה

3 - - - - א 3.0

מקצועות קדם: 205484

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הקרנה הנראית: דרישות אנוש לאור יום ולאור שמש בתוך המבנה. הסביב, החזות בחלל הבנוי. תכנון החלונות בעיצוב קליפת הבנין. חדירת אור היום והקשר עם עומק וגובה החללים. קריטריונים כמותיים ואיכותיים בתכנון תאורה. סינוור. כיווניות האור. הרכב ספקטרלי. שילוב התאורה הטבעית והמלאכותית בסביב החזותי. אור היום ואור השמש בתכנון עיר. פעילות בחוץ ותאורה מלאכותית בשעות החשיכה. תאורת נתיבי תנועה להולכי רגל ולכלי רכב, הדגשה והנחיה חזותית באמצעות האור. תאורת רחובות, תאורת שטחים, תאורה של חזיתות מבנים ואתרים.

206562 חידושים במערכות בקרת הסביב בבנין

3 - - - - א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

סדרת הרצאות על שילובן הארכיטקטוני של המערכות לבקרת הסביב על רקע התמורות והחידושים בטכנולוגיה ובמדעי הבנייה. נושאי ההרצאות: היישום של טכנולוגיות חדשות. מערכות בבנייה מתועשת. שיטות חימום. אספקטים אקלימיים. רטיבות בבנינים. מתקנים חשמליים. מיזוג-אוויר. אור היום ושילובו בתאורה מלאכותית.

206563 סמינר בתכנון מבנים סולריים פאסיביים

2 - - - - ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

גישות לניצול אנרגיית השמש בבנינים ברמות שונות: ניצול ישיר ושימור אנרגיה בבנינים, ניצול ע"י מערכות אינטגרליות בבנין, ניצול ע"י מערכות סולריות בלתי ישירות. בניה המתיחסת לאקלים, איזורור טבעי, הצללה, קרור פאסיבי של בנינים. ההרצאות תלווה בהדגמות וניתוח פתרונות שנעשו בעולם בשנים האחרונות, בתרגילים תכנוניים להבנת הנושאים מבחינה פיסיקלית ותכנונית ובפרוייקט סמסטריאלי או עבודה סמינריונית.

206564 אספקטים אקלימיים בתכנון הבניה

2 - - - - ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

פתרונות חדשים בתכנון האקלימי של בנינים, אנליזה של פתרונות מסורתיים לתכנון הבנייה באזורים אקלימיים שונים, אספקטים אקלימיים בתכנון העיר באזורים אקלימיים שונים. השמש כמרכיב אקלימי בתכנון הבניה.

206566 מיקרו אקלים בעיר בעזרת צמחייה

3 - - - - א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

ההשפעה האינטגרטיבית של צמחייה ומרקם עירוני על אי החום האורבני, זיהום האוויר ומפלס הרעש. שיטות כמותיות למטרות הקניית כלים עבור המתכנן לשילוב שיקולים אקלימיים וסביבתיים בתכנון נופי של מרחב עירוני.

206567 בקרת הסביבה ומערכות בניין

2 - - - - ב 4.0

מקצועות קדם: 016620

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

מערכות בניין לבקרת הסביבה. מערכות מיזוג אוויר, אנרגיה, מים וביו, איכות אוויר, חשמל ואקוסטיקה. עקרונות פעולה ושילוב המערכות בבנין. הקשר בין מערכות המבנה למרכיבי האחרים והשילוב ביניהם. היבטים של חיסכון באנרגיה ומשאבים מתכלים בראיית מחזורי חיים ועקרונות הקיימות.

206175 סטודיו נושאי חמישי

- - - - א+ב 5.0

מקצועות קדם: 205654

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מחקר דרך תכנון (RESEARCH BY DESIGN) פיתוח נושא/דיון/ רעיון דרך כלים ארכיטקטוניים, תוך שימוש במתודולוגיית מחקר המובילה לעמדה תכנונית, בניית עמדה ביקורתית ביחס לסוגיות עכשוויות.

בחירה מתוך מגוון נושאים המוצעים במסגרת נתיב או אחרים. הסטודיו מלווה בקורס עיוני ותומך. תוצאות למידה: בסיום הסטודיו: הסטודנטיה מסוגלת להשלים תהליך של תכנון אדריכלי תוך שימוש במחקר (RESEARCH BY DESIGN) (ובדגש על שמוש בכלים ארכיטקטוניים לפיתוח ביקורת של נושאים ורעיונות.

206176 סטודיו נושאי שישי

- - - - א+ב 5.0

מקצועות קדם: 205654

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מחקר דרך תכנון (RESEARCH BY DESIGN): פיתוח נושא/ דיון/ רעיון דרך כלים ארכיטקטוניים, תוך שימוש במתודולוגיית מחקר המובילה לעמדה תכנונית ביקורתית ביחס לסוגיות עכשוויות.

בחירה מתוך מגוון נושאים המוצעים במסגרת נתיב או אחרים. הסטודיו מלווה בקורס עיוני ותומך. תוצאות למידה: בסיום הסטודיו: הסטודנטיה מסוגלת להשלים תהליך של תכנון אדריכלי תוך שימוש במחקר דרך תכנון (RESEARCH BY DESIGN) (ושימוש בכלים ארכיטקטוניים לפיתוח ביקורת של נושאים ורעיונות.

206180 תורת הצבע

2 - - - - א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מהות הצבע, מופעיו ותפקידיו בטבע ובתרבות. ממדי הצבע ושיטות למיון צבעים. ראיית צבעים ותפיסת צבעים. הרמוניות של צבע באמנות ובטבע.

206401 מגורים, אוטופיה ומציאות

2 - - - - ב 2.0

מקצועות קדם: 205092

הרקע ההסטורי להתגבשות נושא המגורים כבעיה מרכזית במאה ה-20. אוטופיות חברתיות כגורם מעצב בפיתוח מודלים למגורים. המגורים כביטוי לתרבות החברה. טיפולוגיה של בנייני מגורים. המגורים כחלק מרקמה עירונית והשפעתה על צורת העיר. ניסויים בצורות ההתיישבות בארץ במאות ה-19 וה-20. הבקורת העכשווית. מצב הערים ונושא המגורים.

206402 יישומי בינה מלאכותית בתכנון

3 - - - - ב 3.0

מקצועות קדם: 206910

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מבוא לבינה מלאכותית ויישומיה בתכנון. הגדרות ומושגי יסוד בתחום הבינה המלאכותית. מערכות מחשוב קונבנציונליות לעומת מערכות ידע ומערכות מומחה. שיטות יצוג ידע והפעלתן במערכות ידע לתכנון. סקירת טכניקות וכלים במערכות מומחה. יישומי מערכות מומחה בארכיטקטורה. סטודנטים ידרשו לתרגל שיטות יצוג ולפתח בסיסי ידע בנושאים אדריכליים תוך שימוש בכלים ובטכניקות אשר יוקנו במהלכו.

206405 המקום הפוסט-פטריארכלי

1 - - - - ב 4.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

עיצוב מקומות אנושיים בעלי דפוסים מרחביים לא-כוחניים. הנושאים: אקואליזיה של כוחניות האפיונים המרחביים של מקומות - תצורה, הפניה, מידות, צורה, צבע, מירקם, מורכבות ועמידות. הסטודנטים יתרגלו את צמצום כוחניות אפיונים אלה בעיצוב מקומות לפי בחירתם.

206500 סמינר בתכנון כולל בבניה מתועשת

3 - - - - ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

פיתוח פתרון קונצפטואלי בגישה מערכתית לבעיה תכנונית נבחרת בבניה מתועשת, בדרך של יישום או התאמת שיטה קיימת לפתרון בעיה ספציפית, או בדרך של פיתוח גישה עקרונית חדשה לפתרון בעיה כוללת. הפתרון יכלול התייחסות להיבטים תכנוניים, סטרוקטורליים, טכנולוגיים וסביבתיים, וישקף גישה חדשנית בפיתוח הפתרון.

206740 מבני בד קלי משקל - היבטים אדריכליים (סמינר)

3.0 - - - 2

מקצועות קדם: 205423**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

אספקטים אדריכליים של מבני בד קלי משקל. הנושאים: התפתחות היסטורית, (כולל דוגמאות ושימושים) גיאומטריה ומורפולוגיה, טכנולוגיות בניה, חומרי בניה ומוצרים, פרטי בניה, בלאי ואחזקה.

206745 מבנים פריסים - היבטים אדריכליים (סמינר)

3.0 - - - 2

מקצועות קדם: 205423**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

אספקטים אדריכליים של מבנים פריסים - מבנים הניתנים לשינוי ממצב ארוז (סגור) למצב פרוס (פתוח) וחזרה. הנושאים: גישות וטכניקות פריסה, מנגנוני תנועה, חידושים ופרויקטים ארכיטקטוניים בני זמננו, שימושים ארכיטקטוניים ורעיונות לשימוש מודרני בבנינים.

206805 תכן דיגיטלי

3.0 - - - 3

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

התפתחות התכן הממוחשב, הפרידגמות השונות של התכן הדיגיטלי והשפעתן על העשייה האדריכלית בעידן העכשווי. הרקע התיאורטי הפילוסופי, התרבותי והטכנולוגי, כולל תקדימים מייצגים בתחום של מתכננים, מעצבים, ארכיטקטים וחוקרים.

206808 תיאוריות של אדריכלות דיגיטלית

3.0 - - - 3

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים: תיאוריה ומעשה בארכיטקטורה דיגיטלית מראשית שנות ה-90 ועד ימינו. השפעת המחקר על הזהוי והגדרה של מאפיינים ארכיטקטוניים ייחודיים באדריכלות הדיגיטלית (כגון טקטוניקה, תגובתיות, דינמיות). היסודות התיאורטיים בשטחי המדע והטכנולוגיה המשפיעים על התחום, מושגים באדריכלות דיגיטלית ומקורות כתובים.

206810 מחשובו של ידע ארכיטקטוני צורני

3.0 - 1 - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

למוד ייצוג גרפי ממוחשב של ידע צורני בארכיטקטורה. דגום, תאור והפעלה ממוחשבת של סטרקטורות ידע צורני הכולל: אלמנטים ארכיטקטוניים והליכים: צורות מורכבות ועקרונות קומפוזיציה, סכימות-על, שפות, ודקדוק צורני. סווג אמצעים ממוחשבים לאופרציות צורניות בתכנון. תאור מדוקדק של צורה בתהליכי יצירה ממוחשבת. תהליכים צורניים בעדון: באומץ וביצירת התכנון. בעיות של עבוד צורני במחשוב התכנון. תרגול ופרויקט בגרפיקה ממוחשבת דו ותלת מימדית של תכנון אדריכלי, יפתחו מיומנות ודגום. ייצוג והפעלה ידע צורני בתכנון ארכיטקטוני.

206811 דיגום ותצוגה בעזרת מחשב

2.5 - 3 - 1

מקצועות קדם: 205921**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכללים): 205926****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מטרת הקורס לחשוף את הסטודנטים למצב הידע בשיטות של דיגום, תצוגה ואנימציה, תוך הצגת עקרונות והקניית מיומנות. הקורס ילווה תרגילים קצרים ובפרויקט שיוצרו על מחשב. הצגה תלת מימדית: פוליגונים, משטחים עקומים, גיאומטריה פרקטלית, דיגום מוצקים, OCTREES. מערכות קואורדינטות תלת מימדיות ומערכת הטלה דו מימדית. טרנספורמציות תלת מימדיות. עקרונות להגדרת תאורה: מפותרת, רחוקה, נקודתית מרוכזת. זווית מקור האור ומרחקו. החזרות: מפותרת וישרה. הצללת גופים: הארה אחידה, הצללת GOURAUD הצללת PHONG, RAY TRACING, RADIOSITY. מודלים להגדרת צבע במחשב: עקרונות הגדרת חומרים: תכונות החזרת אור, חספוס, מיפוי טקסטורות, יצירת מבטים, סצנות, אנימציות ומציאות מדומה.

206812 הדפסת חומרים וטכנולוגיות ייצור

3.0 - - - 2

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכללים): 205925**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

נושאים: השפעת היחס בין התכן, הדפסת החומרים והייצור הממוחשב על תהליכי תכנון חדשים. הצגת העקרונות הטכנולוגיים של הדפסה וייצור ומקומם העכשווי בנושא התכן הדיגיטלי.

206570 סמינר בהערכת תכנון ארכיטקטוני בר-קיימא

3.0 - - - 3

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

סקירת סטנדרטים מובילים בארץ ובעולם לתכנון פרויקטים ארכיטקטוניים ברי-קיימא. סטנדרטים לשימוש באנרגיה מתכלה בבניינים, לפליטת גזי חממה, ולצמצום משאבים מתכלים. הערכה מחודשת של תכנון ותהליכי בנייה סטנדרטיים בשימוש בשיטות ידידותיות לסביבה.

206571 מודלים ממוחשבים לתכנון ארכיטקטוני בר-קיימא

3.0 - 4 - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

סקירת תחומי הידע הממוחשב בנושאים שונים של תכנון בר-קיימא (כגון: אנרגיה, רוחות, הצללה ופריסת מבנים בשטח). מודלים ממוחשבים: ליצירה, להערכה ולאופטימיזציה. שילוב של סימולציה לתכנון בעזרת מחשב מבוסס ביצועים. מבוא ליישום כלים ממוחשבים מתקדמים לסימולציה של בניינים.

206572 פרויקט בתכנון מודע לאקלים ולאנרגיה

4.0 - - - 6 1

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

סוגיות ארכיטקטוניות בקני מידה שונים: אורבאני, בנייני, פרטי מעטפת הבניין ומערכות הבקרה. הנושאים: תכנון-ביואקלימי, תאורת יום, חיסכון באנרגיה לחימום, לקירור ולתאורה. מערכות פאסיביות לחימום ולקירור, תוך שימוש באנרגיות בלתי מתכלות. יישום תקן ישראלי 5282 דירוג בניינים לפי צריכת אנרגיה.

206573 פרויקט בארכיטקטורה ירוקה

4.0 - - - 6 1

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

סוגיות בארכיטקטורה ירוקה בקני מידה שונים: אורבאני, בנייני, פרטי מעטפת הבניין ומערכות הבקרה. הנושאים: אנרגיה ונחות תרמית ואורית, אתר בר קיימא וקרקע, מים וביוב, חומרים, משאבים ופסולת ואיכות סביבת אור הפנים. יישום תקן 5281 - בניינים שפגיעתם בסביבה פחותה ("בניינים ירוקים") ו/או תקנים ירוקים אחרים, (כגון ENVIRONMENTAL DESIGN - LEED - LEADING IN ENERGY).

206710 סמינר בהיבטים קוגניטיביים של תהליכי תכנון

3.0 - - - 3

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מיועד להכרת תכנים ושיטות עבודה במחקר קוגניטיבי בשטח התכנון. הקדמה לתאוריות של תהליכי תכנון ולמדעים קוגניטיביים. תעוד וייצוג תהליכי תכנון. עיבוד מידע וניתוח פרוטוקולים. חקר ארועים כמותי ואיכותי. מודלים מתכנוניים ותאוריים. חשיבה ויזואלית. השלכות עבור הוראת תכנון.

206720 סמינר בייצוג בתיכ"צוב (תכנון/עיצוב)

3.0 - - - 3

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסמינר דן באופני הייצוג התיכ"צובי, בעיקר ייצוג גרפי דו-ממדי בשטחים השונים של תיכ"צוב. נבחנות הסיבות להתהוות נורמות ולשינויים שחלים בהן. נסקרת התפתחות הייצוג התיכ"צובי הנורמטיבי לאורך ההיסטוריה. תוך הדגשת תקופות בהם מתמסדים אופני ייצוג חדשים או בלתי שכיחים. נבחנים תפקידי הייצוג בחשיבה ופיתוח רעיונות, תקשורת והעברת מידע ומסרים תרבותיים, חברתיים ושיווקיים גלויים וסמויים. תפיסה חזותית, ייצוג פנימי וחיצוני. ייצוג בעבודת צוות והעדפות אישיות נסקרים כדי להעריך את השימוש בייצוג במהלך העבודה התיכ"צובית. עבודות תיכ"צוב מתחומי הארכיטקטורה, העיצוב התעשייתי והעיצוב הגרפי מנותחות על מנת לעמוד על העמדות התרבותיות המעצבות את המוסכמות הייצוגיות המעוצבות על ידן. הסטודנטים נדרשים לכתוב עבודה סמסטריאלית ולדווח עליה בכיתה.

206730 אדריכלות, תכנון - גבולות גיאוגרפים ותרבותיים

3.0 - 6 - 3

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הכרות עם ספרות מחקר העוסקת ביחסי כוח במרחב העירוני. פיתוח כלים ביקורתיים לניתוח אופני הפעולה של פרטים וקבוצות וחיזוק ההבדלים בין ייצוג פורמלאי לבלתי פורמלאי ולייצוגים אחרים. הסטודנט יידרש למקרה בוחן בתחום יחסי הכוח במרחב העירוני בישראל.

206814 נושאים נבחרים בעיצוב רפואי וחברתי

1 - - - - 1.0 ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים עדכניים בתחום עיצוב תעשייתי, הנדסת אנוש, ניהול עיצוב וחדשנות בתחום הרפואי וה"עיצוב לכל" (DESIGN FOR ALL). הנושאים יועברו על ידי מומחים מהתעשייה הרפואית ומדעי החיים, מעצבים מהסמסטר הפרטי והציבורי, מנהלי עיצוב בתעשייה ומעצבים וחוקרים מובילים באקדמיה.

206815 עיצוב תעשייתי והנדסת אנוש ברפואה

3 - - - - 3.0 ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

היבטים עיצוביים והנדסת אנוש בסביבה הרפואית הקשורים לטכנולוגיה רפואית, שיטות לחקירה ואיפיון סביבת בטיחות ומוסדות השרות הרפואי ותיפקוד הצוות. דגש יושם על טכנולוגיות עתידיות וחדשנות רפואית(למשל: חדר ניתוח עתידי, טלה-רפואה, בית חכם, E-HEALTH).

206816 נושאים נבחרים בעיצוב תעשייתי

1 - - - 1.5 א

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

עיצוב תעשייתי, הנדסת אנוש, חדשנות, ניהול, תעשייה עתירת עיצוב ושיטות מחקר. המרצים - מומחים מהתעשייה המיישמת עיצוב. מעצבים מהתחום הפרטי והציבורי, מנהלי עיצוב בתעשייה ומעצבים וחוקרים מובילים באקדמיה, ירצו על שטחי פעולתם תוך הצגה של פתרונות עיצוביים ודגש על היבטים מדעיים טכנולוגיים ועל חדשנות.

206817 יחסי גומלין בין נווטכנולוגיה לעיצוב תעשייתי

2 - - - - 2.0 ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

נושאים: העברת טכנולוגיות, תקופות מעבר במהפכות טכנולוגיות, חומרים חכמים, נווטכנולוגיה ובית חכם, תאורה, השאלה מהטבע, רפואה, ארכיטקטורה תעשיית המזון והארצות, ספורט, יישומים צבאיים וקיימות. ההשפעות ההדדיות בין עיצוב/ארכיטקטורה לנווטכנולוגיה, זליגה ובעיות אתיות.

206818 היבט. פיסולוג. של יחסי אדם-סביבה

2 - - - 3 א

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

ההיבטים הפסיכולוגיים של אדם וסביבה באורניטציה של עיצוב/ארכיטקטורה/תכנון. הנושאים: עקרונות הומאוסטזיס ומדדים תפקודיים-פיסולוגיים ככלי הערכה ומחקר (מדדים קרדיוסקולריים, מוטוריים, נשימה, תפקוד המערכת האטונומית). חושים: ראייה (ראיית לילה, עיוורון צבעים, בעיות ראייה, ראייה במים), שמיעה, מישוש, טעם, ריח, חסר חושי וגריה רב-חושית. תפקוד האדם בסביבות חריגות: משק חום (היפותרמיה, עומס חום), תיפקוד בסביבה מיימית, בלחצים גבוהים ונמוכים ובמצבי עקה. היבטים פאטופיסיולוגיים של אוכלוסיות מיוחדות: זקנים, חולים, נכים, נשים וילדים.

206820 היסטורית העיצוב התעשייתי 1

3 - - - - 3.0 א

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

היבטים היסטוריים ותיאורטיים בתחום העיצוב התעשייתי מתום מלחמת העולם השנייה ועד היום, תוך ניתוח התפיסות הפילוסופיות, האמנותיות, המדעיות והחברתיות של התקופה.

206821 נושאים נבחרים בעיצוב תעשייתי 2

2 - - - - 2.0 א+ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסילבוס ייקבע על ידי המורה, באישור וועדת לימודי תארים מתקדמים של המסלול, לפני תחילת הסמסטר בו יינתן המקצוע.

206822 נושאים נבחרים בעיצוב תעשייתי 3

2 - - - 2.5 א+ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסילבוס ייקבע על ידי המורה, באישור וועדת לימודי תארים מתקדמים של המסלול, לפני תחילת הסמסטר בו יינתן המקצוע.

206823 נושאים נבחרים בעיצוב תעשייתי 4

3 - - - - 3.0 א+ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסילבוס ייקבע על ידי המורה, באישור וועדת לימודי תארים מתקדמים של המסלול, לפני תחילת הסמסטר בו יינתן המקצוע.

206825 היסטוריה ותאוריה בעיצוב תעשייתי 2

3 - - - 3.0 א

מקצועות זהים: 208341

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

היבטים בצמיחתו של תחום העיצוב התעשייתי מתקופת המהפכה התעשייתית בשלהי המאה ה-18 ועד לערב מלחמת העולם ה-II (1939) בהקשרו הסביבתי והתרבותי. היבטים תרבותיים, גיאוגרפיים, כלכליים, אקולוגיים ופדגוגיים, תמורות טכנולוגיות (חומרים, שיטות עבודה וכו'), שינויים בתפיסת תחום העיצוב והמעצב, אבולוציה של מוצרים.

206827 עיצוב, טכנולוגיה וחדשנות 1

1 - - - 1.5 א

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הרצאות אורח של מרצים מובילים מהאקדמיה, התעשייה והיי טק בתחומי עיצוב, הנדסת אנוש, חדשנות, אוכלוסיות מיוחדות, ניהול, שיטות מחקר, טכנולוגיות מובילות, סביבה וקיימות, אמנות ויצירה, טכנולוגיות המידע, חידושים מדעיים. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט: 1. יכיר טכנולוגיות חדשות 2. יכיר חברות ומעצבים מקוריים וחדשניים. 3. יהיה בעל רקע עיוני בנושאי רוחב רלוונטיים לתחומי ארכיטקטורה ועיצוב. 4. יכיר תעשיות מובילות בטכנולוגיה, חדשנות ובעיצוב.

206828 עיצוב, טכנולוגיה וחדשנות 2

1 - - - 1.5 א

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הרצאות אורח של מרצים מובילים מהאקדמיה, התעשייה והיי טק בתחומי עיצוב, הנדסת אנוש, חדשנות, אוכלוסיות מיוחדות, ניהול, שיטות מחקר, טכנולוגיות מובילות, סביבה וקיימות, אמנות ויצירה, טכנולוגיות המידע, חידושים מדעיים. תוצאות למידה: בסיום הקורס 1. יכיר טכנולוגיות חדשות

2. יכיר חברות ומעצבים מקוריים וחדשניים

3. יהיה בעל רקע עיוני בנושאי רוחב רלוונטיים לתחומי ארכיטקטורה ועיצוב.

4. יכיר תעשיות מובילות בטכנולוגיה, חדשנות ועיצוב.

206830 תכנון ועיצוב המרחב הווירטואלי

3 - - - 3.0 א

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

המרחב הווירטואלי משמש כהרחבה וכתחליף למרחב הפיסי. הנושאים: מקורות תיאורטיים וטכנולוגיים של התופעה ויסודותיה המושגיים. מושגים מתחום המדיה הדיגיטלית, התכנון והעיצוב הפיסי, מאפיינים בסיסיים בתכנון המרחב הווירטואלי ויישומם.

206835 פרפורמליזם - ביצועים באדריכלות דיגיטאלית

3 - - - - 3.0 א

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

השימוש במחשב ככלי עיצוב, סימולציה וייצור צורה (בניגוד לכלי שרטוט והדמיה) מעלה שאלות בדבר המשמעות והרלוונטיות של מושגים שבסיסים מודרניסטי כגון: ביצועים, סטנדרט, יצור המוני, מודול, גריד ועוד. עיצוב מבוסס מחשב אינו כבול עוד למגבלות הגאומטריה האוקלידית כך שטיפוליות שהפכו עם השנים למוסכמות נבחנות מחדש בעזרת כלי העיצוב והמתודות החדשים. עיצוב בעזרת מחשב מעלה את כמות המידע (אודות ביצועים וגאומטריה) עליו מבוססת הצורה האדריכלית. יחד עם זאת, עיצוב מבוסס מחשב אינו בהכרח מהפכה פרידגמטית הסותרת את שיטות העיצוב וההבעה המסורתיות.

206840 שיטות ייצור מבוססות מחשב באדריכלות

2 - - - 3.0 א

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

שיטות, רעיונות וטכנולוגיות ייצור עכשוויות באדריכלות המבוססות על השימוש במחשב. תרגילים מעשיים לעבודה עם כלים לייצור מבוסס מחשב. (מכוונות כרסום הנשלטות ע"י מחשב, מדפסות תלת מימדיות וחותכי לייזר) והתוכנות הקשורות לכלים אלה.

206841 תכן פרמטרי באדריכלות

3 - - - 3 ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

תיאוריות ומתודולוגיות של עיצוב פרמטרי באדריכלות: תכן פרמטרי כדרך חשיבה, אדריכלות קלאסית, מודלים פרמטריים של 'מציאת צורה', מודלים והסגנונות של אדריכלות דיגיטלית. התנסות עם מודלים פרמטריים ויישומם באמצעות ממשק משתמש של סביבת תכנון פרמטרית, הגדרת רכיבים, יחסים ופרמטרים. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט ידע 1. לחקור וליישם מתודולוגיות וטכניקות של תכנון פרמטרי באדריכלות כדרך חשיבה ותכנונית. 2. לפתח מודלים פרמטריים (כגון: מודלים מתימטיים, טרנספורמציות גיאומטריות, 'מציאת צורה', אלגוריתמים של יצירת צורה). 3. לשלוט בשפה פרמטרית (כגון גראסהופר: הגדרת רכיבים יחסים ופרמטרים) 4. לפתח פרויקט נסיוני אדריכלי פרמטרי- בקנה מידה מצומצם.

206910 תכנון בעזרת מחשב 1

2 - 2 - 3 ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

עקרונות לוגיקה ותכנות מחשב: תרשימי זרימה, לימוד ושימוש בצידוד גרפי אינטראקטיבי. שימושים של מחשב בארכיטקטורה ובתכנון: עיבוד נתונים, מודלרזיצה וממדי המבנה, אספקטים מורפולוגיים. גרפיקה דו-ותלת ממדית, עיצוב. הקורס ילווה בתרגילים ובפרויקט בהיקף קטן שיוצרו על המחשב.

206911 תכנון בעזרת מחשב 2

2 - 2 - א 3.0

מקצועות קדם: 206910**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

גרפיקה אינטראקטיבית תלת-ממדית ועיצוב גופים בשלושה מימדים. אנימציה. הצללה וצל מוטל. גישות להצבת מודל מתמטי לבעיות של אופטימיזציה בתכנון כאשר הדגש מושם על שימוש במחשב לפתרון. מודלים לינאריים, סימולציה, רשתות זרימה, מודלים מקורבים למיקום פעילויות. שיגרות לקישור בין תכנות תיב"ם. הקורס ילווה בתרגילים קצרים של הצבת מודלים, תכנותם ויישומם בתכנת תיב"ם ובפרויקט בהיקף בינוני בתחום של ארכיטקטורה ובינוי ערים.

206912 חקרי ארוע בבנוי ערים בן זמננו

3 - - - 3 ב 3.0 קמ

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

בחינה של תפישות נושאים והתהליך היצירתי באמצעות סיקור שיטתי של סידרה של פרויקטים אקדמיים ומקצועיים חשובים בבינוי ערים. הארועים ימקדו עיון וביקורת, המכוונים לקדם בקיאות ויצירתיות בתכנון.

206913 נושאים נבחרים בארכיטקטורה 1

3 - - - 3 א+ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הסילבוס יקבע ע"י המורה באישור הועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

206914 נושאים נבחרים בארכיטקטורה 2

3 - - - 3 א+ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הסילבוס יקבע ע"י המורה באישור הועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

206915 נושאים נבחרים בארכיטקטורה 3

3 - - - 3 א+ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסילבוס ייקבע על ידי המורה באישור הועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן הקורס.

206916 נושאים נבחרים בארכיטקטורה 4

2 - - - 2 א+ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסילבוס יקבע על ידי מורה באישור הועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

206920 תולדות הארכי' בא"י מהעת העתיקה עד המאה**השמונה-עשרה**

3 - - - 3 ב 3.0 קמ

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסוגיות העיקריות של תולדות הארכיטקטורה בארץ בהתבססות על מימצאים ארכיאולוגיים, תוך הדגשת הפלורליזם התרבותי והאופי האקלקטי של היצירה הבניינית באזור, על רקע מכלול תולדות הארכיטקטורה. נושאים נבחרים: הנוף הארכיאולוגי. נוכחות הארכיטקטורה של יוון, רומי והנצרות הקדומה. בינוי ערים, מפעלי בניה, תיאטרות, בסיליקות, בנייני כנסת ומועצה וכיוצ"ב בימי בית שני, המשנה והתלמוד ובראשית ימי הביניים. הארכיטקטורה הנוצרית: הכנסייה - מזרח ומערב, הארכיטקטורה הצלבנית. בתי הכנסת בעת העתיקה, בימי הביניים ולאחריהם. התקופה העותמאנית - המשכיות וחדוש.

206930 חלל פנים - היבטים רעיוניים והיסטוריים

3 - - - 3 ב 3.0 קמ

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

צורות חלל ארכיטקטוני, מרכיבים וגורמים. חלקו ותפקידו של עיצוב וריהוט הפנים בתהליך הארכיטקטוני כמתווך בין הפונקציה לבין הקליפה הבניינית. ניתוח סוגיות כגון: חלל תמונה מול חלל ריאלי, אשליות חזותיות בחלל, דפוסי תכנון וריהוט עבור סיטואציות קבוצתיות באולמות כנסת ומועצה ובחדרי סעודה ומשתה. רצף ותמורה בחללי מגורים. הרהיט: סוגיות צורה וחלל.

206931 נושאים נבחרים בעיצוב עירוני

2 - 2 - 3 ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מטרת המקצוע היא ליבון סוגיות מרכזיות בעיצוב עירוני באמצעות ניתוח ביקורתי של גישות בעיצוב עירוני ושל פתרונות נבחרים, ובאמצעות תרגילים בעיצוב. יושם דגש על סוגיות בתחום הצורני והמבני בעיצוב עירוני ועל ההיבטים הערכיים שבסוגיות אלו.

206940 סוגיות פילוסופיות בהקשר ארכיטקטוני

3 - - - 3 ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

היכרות בסיסית עם זרמים בפילוסופיה אשר השפיעו על גישות בארכיטקטורה. (כגון: פוזיטיביזם, פנומנולוגיה, סטרוקטורליזם). יובהרו סוגיות באפיסטמולוגיה, באתיקה ובאסתטיקה, אשר ידונו בהקשר הארכיטקטוני.

206945 ייצוב מבנים היסטוריים

3 - - - 3 ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

המערך המבני: טכנולוגיות בנייה (מסורתיות ומודרניות), חומרי בניה, חלקי המבנה (יסודות, קירות, תקרות, גגות) הסכימה הסטטית. הכשלים הטיפוסיים בכל טכנולוגיות הבניה. איסוף המידע, שיטות לאבחון וגילוי מקורות הכשל. שיטות לייצוב וחיזוק יסודות, קירות, תקרות וגגות במבנים מסורתיים ומודרניים.

206946 טכנולוגיה של שימור מתכות ועץ

3 - - - 3 ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מבני העץ וסוגיו. המחלות התוקפות את העץ. שיטות טיהור והגנה על העץ מפני רטיבות, פטריות, חרקים ואש. התכונות והמבנה פיזי/כימי של סוגי המתכות השונות: ברזל, נחושת, ברונזה, אבץ ועופרת. שיטות הביצוע המסורתיות. ניקוי, הגנה ושיקום.

206947 שיטות בידוד ואיטום מסורתיות ומודרניות

1 - 1 - 4 ב 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

אבחון הסיבות לנזקי רטיבות, שיטות טיפול ברטיבות קפילארית, עיבוי וחדירות מים אחרות, איטום גגות, מרתפים ומרפסות.

206951 סמינר בהיסטוריה של האדריכלות בישראל

3 - - - 3 ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

בחינת המקורות המקומיים והבינלאומיים של האדריכלות בישראל: אספקטים סגנוניים, טכנולוגיים, אקלימיים, נופיים וחברתיים אשר תרמו לגיבוש האדריכלות בארץ. ניתוח מבנים של אדריכלים מובילים. המאפיינים האדריכליים הייחודיים של ישובים שונים. התפתחות סוגי מבנים (כגון חדר האוכל בקיבוץ, שיכונים, בתי כנסת, אוניברסיטאות, מוזיאונים).

206952 ההיסטוריה של המגורים

3 - - - 3 א+ ב 3.0

מקצועות זהים: 205161

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

סקירה היסטורית וגיאוגרפית של המגורים כטיפוס אדריכלי בסיסי בהקשר של צרכים מול ערכים, בית ומולדת, אזורות, מעמדות כלכליים, מבנה המשפחה, והדירוג כנדל"ן. היבטים היסטוריים ותיאוריים בהתגבשות המגורים כבעיה מרכזית בארכיטקטורה, בתכנון ערים ובתכנון לאומי. טיפולוגיות מגורים. קשר בין טיפולוגיות וסטרוקטורות של מגורים לארגון ועיצוב העיר והמדינה.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יכיר את ההיבטים השונים של היסטוריה של המגורים הקשר ביניהם והשלכותיהם.

206955 היסטוריה ופילוסופיה של השימור ואמנות השימור

3 - - - 3 א+ ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מושגי יסוד בשימור. תולדות השימור בעולם מהמאה ה-19 ועד ימינו. האמנות הבינלאומיות החל מאמנת אתונה ב-1391 וארגוני השימור בעולם. הערכים התרבותיים של שימור המורשת הבנויה. גישות שונות לשימור ברחבי העולם ובארץ.

206960 תיעוד היסטורי ושיטות מדידה ואבחון

3 - - - 3 א+ ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

שיטת מדידה ואבחון. תיעוד היסטורי, אדריכלי, טכנולוגי והנדסי ותיאור מצב הבליה. מיפוי הרבדים הארכיטקטוניים. יישום שיטות התיעוד והאבחון על מקרה לדוגמה (מומלץ) שכל סטודנט יבחר אתר שישמש כנושא לעבודת הגמר שלו.

206965 היבטים ציבוריים וחברתיים של השימור.

1 - - - 1 א+ ב 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נכסי מורשה כנושאי ערכים היסטוריים, אידיאולוגיים, תרבותיים וחברתיים. ייצוג וסימול - חזות, תדמית וזהות מקומית. אמנות השימור - תפיסות ודילמות. עמדות ביחס לנכסים המיועדים לשימור. אסטרטגיות לשילוב אוכלוסיה מקומית בשימור - היבטים תכנוניים וחברתיים. שימור ופיתוח כחלק מתפיסות חברתיות - תרבותיות מתהוות (פיתוח בר-קיימא, דינאמיקה של התחדשות עירונית).

206970 היבטים משפטיים של שימור היסטורי

1 - - - 1 א+ ב 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מבט כללי על ההיבטים המשפטיים והארגוניים בתהליכי השימור המקומיים. הגנה על אתרים ארכיאולוגיים, מבנים היסטוריים, מרחבים נופיים מוגנים וגנים היסטוריים. מידת ההגנה המוענקת על ידי אמנות שימור בינלאומיות ייחודיות לכל תחום. השוואה בין חוקי השימור במדינות שונות. היבטים משפטיים של התוספת הרביעית בחוק התכנון והבניה, ובחוק העתיקות. תהליך אישור תוכניות שימור ברשויות התכנון ואמצעים לביצוע. תקנות הבטיחות הארציות באתרים לשימור.

206975 היבטים כלכליים של שימור

1 - - - 1 א+ ב 1.5

מקצועות קדם: 205571

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

היבטים כלכליים של תועלות השימור בהיבט האורבאני, מנקודת מבטם של היום, הרשויות והציבור. עידוד השימור באמצעות תמריצים כלכליים ומיסויים. דרכים למימון עבודות השימור והיבטים כלכליים של אחזקת מבנים. שיטות הערכה לבחינת השפעות השימור.

206980 תיירות באתרי מורשת

2 - - - 2 א+ ב 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

תעשיית התיירות כמנוף כלכלי לשימור ולתחזוקה. כושר הנשיאה של אתר היסטורי: אמצעי הסברה והצגת האתרים לקהל הרחב. "המוזיאון הפתוח" כאמצעי לחינוך ולחזק הזהות המקומית.

206983 סוגיות אתיות בשימור

3 - - - 3 א+ ב 3.0

מקצועות קדם: (205097 או 206955)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

סוגיות אתיות בשימור: המורשת כמשאב סביבתי ציבורי, שייכותה ואוטנטיות בשימור. גישות בספרות אדריכלית ותכנונית ובאמנות. בחינת התנהלותם של רשויות, מגורים חברתיים וגופים כלכליים המעורבים במעשה השימור, על רקע סוגיות תיאורטיות ואתיות בינלאומיות.

206985 תוכניות שימור וממשק של מרקמים היסטוריים

3 - - - 3 א+ ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הצגה וניתוח מקרה בוחן של תוכניות של שימור מרקמים בארץ ובעולם. ניתוח מורפולוגי של אתר לדוגמה. לימוד התהליכים הסטאטוטוריים לקידום תוכנית מתאר לשימור. כללים לבניית תוכנית ממשק - תוכנית לתחזוקה שוטפת וניטור של האתרים כפעולת שימור ארוכת טווח. במהלך הסמסטר יידרשו הסטודנטים לכתוב עבודה המנתחת דוגמא מהעולם, ולהציגה בכיתה.

206987 נושאים נבחרים בשימור 3

2 - - - 2 א+ ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסילבוס יקבע על ידי המורה באישור ועדת לימודי מוסמכים לפני תחילת הסמסטר בו יינתן הקורס.

206988 נושאים נבחרים בשימור 4

3 - - - 3 א+ ב 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסילבוס ייקבע על ידי המורה באישור ועדת לימודי מוסמכים לפני תחילת הסמסטר בו יינתן הקורס.

206990 ניתוח מקרי מבחן של שימור אתרים ומרקמים היסטוריים

3 - - - 3 א+ ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

ניתוח אתרים המיצגים דילמות שונות בשימור: נושאים פרוגרמטיים, ציבוריים, תחיקתיים וכלכליים מהיבט השימוש באתרים לאורך זמן.

206991 נושאים נבחרים בשימור 1

3 - - - 3 א+ ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסילבוס ייקבע על ידי המורה באישור ועדת לימודי מוסמכים לפני תחילת הסמסטר בו יינתן הקורס.

206992 נושאים נבחרים בשימור 2

3 - - - 3 א+ ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסילבוס ייקבע על ידי המורה באישור ועדת לימודי מוסמכים לפני תחילת הסמסטר בו יינתן הקורס.

206993 פרויקט מיוחד בשימור 1

- - - 6 א+ ב קמ 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

סוגיות ארכיטקטוניות בתחום השימור. נושאי הקורס יובאו לאישור ועדת לימודי מוסמכים לפני תחילת הסמסטר בו יינתן הקורס.

206994 פרויקט מיוחד בשימור 2

- - - 6 א+ ב קמ 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

סוגיות ארכיטקטוניות בתחום השימור. הפרטים ייקבעו בהתאם לנושא באישור ועדת לימודי מוסמכים לפני תחילת הסמסטר בו יינתן המקצוע.

206995 סיור לימודי בחו"ל

3 - - - 3 א+ ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

סיור לימודי, או סדנה, באתרים נבחרים המדגימים עבודות שימור שונות: מבנים, מתחמים עירוניים וכפריים וגנים היסטוריים. הסיור יימשך כשבועיים.

206996 טכנולוגיה של שימור אבן

1 1 - - 6 ב 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

תכונות פיסיות ומכאניות של סוגי אבן שונים הנמצאים בשימוש בארץ. שיטות העיבוד השונות, גורמים לבליית אבן, הדרדרות אבן. טכנולוגיות שימור וכלים: ניקוי, חיזוק, שיקום, הגנה ותחזוקה.

206997 טכנולוגיה של שימור טיח

1 1 - - 6 ב 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

חומרי המליטה ההיסטוריים והתפתחות טכנולוגיית היישום של הטיח. תרכובות טיח שונות, טכניקות יישום של טיח והשפעתן על המראה הפיזי. טכנולוגיית השימור: אבחון התרכובת המקורית והפתולוגיות. קריטריונים לבחירת שימור הטיח המקורי לעומת השחזור. טכניקות ייצוב, שחזור חלקים חסרים בשילוב עם טיחים היסטוריים קיימים, שיטות ניקוי והגנה. מאפיינים טכניים של המוצרים השכחים בשוק המסחרי.

206998 בלייה ופיתולוגיה

1 1 - - 6 ב 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

בלייה כתוצאה מפעולת איתני הטבע: א. פעילות כימית - זיהום אויר, שינויים בהרכב של בטון מזוין, לבנים, מתכות. ב. פעילות ביולוגית - אצות, פטריות, צמחים חיצוניים. ג. שחיקה כתוצאה מרוחות, גשמים ושינויי טמפרטורה. ד. בלייה כתוצאה מחדירת רטיבות. דרכים למניעה וטיפול.

206999 שיטות ניקוי

1 1 - - 6 ב 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

שיטות ניקוי מכאניות וכימיות, יישומן והמכשור הקיים להפעלתן: חסרונות ויתרונות של כל שיטה. שיטות ניקוי לא הרסניות. התאמת שיטות הניקוי להרכב הכימי והפיסי של החומרים אותם יש לנקות: אבן, טיח, לבנים, זכוכית, קרמיקה, מוזהאקה.

207001 תיאוריות התכנון

3 - - - א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תפקיד התאוריה בתהליך התכנון, תפקיד התכנון בחברה המודרנית והתפתחות מחשבת התכנון בישראל. תאוריות של תהליך התכנון הרציונאלי כוללני ושל התכנון התוספתי. שיטות להצבת יעדי תכנון, שיטות ליצירת תכניות אלטרנטיביות והערכתן, תהליך בצוע התכנון, תפקידים חלופיים למתכנן, ערכים ואתיקה בתכנון.

207002 תכנון חברתי

3 - - - א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מטרת המקצוע היא הכרות עם גישות וכלים מקובלים לתכנון חברתי במדינת ישראל. נושאי הלימוד: מקורות הלגיטימציה של תכנון. אידיאולוגיה ושיטות להחדרת שינויים חברתיים במערכות חברתיות קיימות. תכנון לקראת שינויים חברתיים בשנות ה-2000. דפוסיים להגשת שירותים חברתיים בישראל: שירותי דיור, חינוך, בריאות, סעד והבטחת הכנסה.

207004 התמודדות עם קונפליקטים בתכנון

2 2 - - 3 ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מטרת המקצוע היא להקנות ידע והבנה של המאפיינים, המשתנים והתהליכים הכרוכים בהופעתם, בהתפתחותם ובסיומם של קונפליקטים המשפיעים על התכנון ושל הכלים לשיפור ההתמודדות עמם. הלימוד בקורס נעשה על רקע של ידע בין דיסציפלינרי ומתוך פרספקטיבה של מערכת התכנון בישראל. הקורס עוסק בגישות אינטגרטיביות ליישוב קונפליקטים, בבחינה וניתוח של ישימות שיטות יצירתיות לקבלת החלטות, בפתרון בעיות ופיתוח קונצנזוס.

207005 מבוא לתכנון ערים ואזורים

3 - - - 4 ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מושגים עיקריים בתכנון ערים ואזורים. הנושאים: תיאוריות של תכנון ערים בעולם המערבי, התפתחות התכנון העירוני והאזורי בישראל במבט היסטורי, מערכת קבלת ההחלטות והשינויים שחלו בה, גישות שונות לתהליכי תכנון, תכנון ופוליטיקה, אתיקה בתכנון, תכנון כולל לעומת תכנון מיגורי, תכנון יזמי לעומת תכנון ציבורי מווסת, היכרות עם תוכניות מתאר ארציות, מחוזיות ומקומיות ועם מדיניות תכנון.

207020 מבוא לממ"ג למתכננים

2 2 - - 3 א+ב 3.0

מקצועות זהים: 209020**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

לפתח מיומנות בשימוש טכנולוגיה מתקדמת בנתוח נתונים מרחביים. הקורס מתרכז בלימוד הסביבה - GIS מערכות מידע גיאוגרפיות במסגרת הקורס בחלקו הראשון ילמדו הסטודנטים שימוש ישיר של טכנולוגיית GIS ובחלק השני, יישום השיטה לפרויקט קטן, בתחום תכנון אזורי.

207030 הנוף כמשאב חזותי

2 2 - - 4 ב 2.5

מקצועות קדם: 207700**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

המשאב החזותי כמרכיב בנוף, איכויותיו ומאפייניו, הבסיס הפילוסופי- אסתטי לקריאת נופים, תיאוריות ושיטות לניתוח והערכה של נופים, אירועים מייצגים של ניהול הנוף החזותי כולל קביעת מדיניות, תקנות, חוקים ותסקירי השפעה חזותית על הסביבה.

207040 שיטות כמותיות בתכנון 1

2 2 - - 3 ב 3.0

מקצועות קדם: (207800 או 207802 או 207804)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תאוריות ומודלים, חלוקתם לקבוצות ויישומם לתאור מערכות וחזוי. טכניקות חזוי: חזוי דמוגרפי, ניתוח הבסיס הכלכלי, מודל תשומה-תפוקה, מודלים של משיכה ופוטנציאל, שיטת הדלפי, מבוא לתכנון לינארי ושיטות אופטימיזציה ושימושים בתכנון.

207041 עקרונות אקולוגיים בתכנון עיר ואזור

3 - - - א 3.0

מקצועות קדם: 209270**קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.**

יחסי אדם סביבה, הגישה האקולוגית בתכנון שימושי קרקע אזוריים, תכנון שימושי קרקע ושמירת איכות הסביבה, גישות נבחרות לניתוח והערכה של משאבי טבע ונוף, נתונים לתכנון משאבי טבע ועיבודם בעזרת מחשבים, גישות בקרת איכות סביבה.

207044 סמינר בשתוף הצבור בתכנון

3 - - - א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

התיאוריה של שיתוף הציבור בהליכי תכנון ותיאוריה של מיתון קונפליקטים בין קבוצות. הסמינר יסקור גישות ושיטות שונות לשתוף הציבור, לתקשורת ולחשיבה בקבוצות קטנות ולמיתון קונפליקטים. השיעור יתבסס על הפעלת הסטודנטים והמחשת השיטות בכיתה. כן יודגשו ההיבטים המשפטיים של שיתוף הציבור בתכנון ובניה.

207045 הכנה לתהליך מחקר

2 - - - א 2.0

מקצועות קדם: 207001**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

בניית תהליך מחקר וכתביה של חיבור מדעי. המתכונת המתוכננת היא של הרצאות ותרגילים נבחרים תוך הדגשת הצגות התרגילים בכיתה וקבלת משותף הדדי בין הסטודנטים.

207047 משחקי סימולציה בתכנון עירוני

3 - - - - 3.0 ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

טכניקות של משחקי סימולציה, תכונות משחקים קיימים, למוד תהליכים עירוניים ע"י התנסות בפועל, השפעת החלטות על התפתחות המערכת העירונית, המחשת גורם האי-ודאות בקבלת החלטות בתכנון עירוני - באמצעות השתתפות פעילה במשחקי סימולציה אורבניים.

207050 מימון נדל"ן

3 - - - - 3.0 ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים: כלי המימון המרכזיים העומדים לרשות היזמים ומשקי הבית בעסקאות נדל"ן, שיטות ההערכה הכלכלית של כלים אלה. השקעה בפרויקטים לנדל"ן וסוגיות בשוק המשכנתאות (כגון, מכשירי הלוואות המשכנתא והבחירה ביניהם, השוק המשני למשכנתאות) הגישה והחשיבה הכלכלית בניתוח סוגיות מימוניות.

207055 נושאים נבחרים בכלכלת מקרקעין

3 - - - - 3.0 ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הנושאים: שוקי נכסי הנדל"ן במבט מאקרו-כלכלי, בחירת סוגי הקביעות בנכס נדל"ן (בין בעלות לשכירות), התנהגות צרכנים בשוקי נדל"ן, קבלת החלטות באמצעות מודלים של אופציות ריאליות (לדוגמה, פיתוח קרקע), אמידה הדונית של מחירי נדל"ן ושאלות השקעה בתחזוקה.

207060 מבוא לפיתוח נכסי זלא נייד

3 - - - - 3.0 ב

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

הכרת תהליך פיתוח המקרקעין, תוך הדגשת מנגנון השוק החופשי. הנושאים שידונו: א. שלבי תהליך הפיתוח, המשתתפים בתהליך והאינטרס הייחודי של כל משתתף. ב. מושגים חיוניים מתחום המימון: תשואה, סיכון והקשר בין תשואה לסיכון, שערור נכסים ומנוף פיננסי. ג. הנושא המרכזי עוסק במודלים תאורטיים ואמפיריים של שוק המקרקעין בהתבסס על נתונים וממצאים מישראל. פרקיו הם: קרקע לא בנוייה ושווייה המשתנה לאורך זמן. תהליך שנוי היעוד והשפעתו, משקל הקרקע בשווי נכס מקרקעין, מימון מקרקעין: מימון הבנייה ומימון לטווח רחוק, גורמים מרחביים המשפיעים על ערך הנכס, סיכון ותשואה בשכונות מגורים, קניונים וערכם, שוק המשרדים.

207065 יישומי תורת המשחקים במקרקעין

3 - - - - 3.0 ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

תורת המשחקים הוא מן התחומים המחקריים הפעילים והמשפיעים ביותר בכלכלה מזה כמה עשורים. הקורס קושר בין תורת המשחקים לבין יישומיה בעולם המקרקעין. הקורס מציג את יסודות החשיבה התורת-משחקית ואת כללי הבסיסיים (הגדרת המשחקים, משחק בצורה נורמאלית, דילמת האסיר, שווי-משקל נאש, משחק בצורה רחבה, משחק סכום אפס, משחקים חוזרים, אינפורמציה לא-סימטרית, משחקים שיתופיים ועוד). כמו כן, הקורס מציג מבחר מן השימושים הרבים של התיאוריה המשחקית בתחום המקרקעין (בשוק המשכנתאות, בשוק הדירה, בשוק הבניה בפיתוח עירוני ואחרים).

207070 תכנון שימושי קרקע: עקרונות וכימות

3 - - - - 3.0 א

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הכרת מערכות שימושי הקרקע ותפקודן במרחב העירוני והאזורי. יחסי הגומלין והזיקות הקיימות בין המערכות העירוניות השונות. הקשר שבין השימוש בקרקע לבין השחקנים העיקריים במרחב העירוני והאזורי: משקי הבית, חברות, מוסדות. השפעת המבנה החברתי-כלכלי של האוכלוסיה ובסיס תעסוקתי על הביקוש לשימושי הקרקע השונים ומיקומם במרחב. תפקידה של הפרוגרמה במערך הכולל של התכנון הפיסי. הקורס יקנה כלים ומתודות תכנוניות המשמשים להקצאה ולקביעת המיקום והתפקוד של שימושי הקרקע השונים ברמה העירונית והאזורית.

207075 דמות העיר

3 - - - - 3.0 ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נקודות מבט שונות לדמות העיר. כיצד השתנתה משמעותה של דמות העיר ובאיזה הקשר: מאוטופיות אדריכליות לדיסטופיות קולנועיות, מסכמות תפיסות-מדעיות למניפולציות בעלות מניעים כלכליים, ומזכרון קולקטיבי לפרשנויות ביקורתיות ואישיות. ניתוח וחשיפה של ההנחות הקודמות של הגישות השונות, מאפייניהן ואופני ייצוגן ביחס לנראטיבים מובילים. על הסטודנטים ליישם את הגישות השונות למקרי דגם בישראל, בהיבטים שונים.

207076 העיר הצודקת: מגמות עכשוויות בפיתוח עירוני

3 - - - - 3.0 ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מגמות עכשוויות בפיתוח עירוני בהקשר של צדק חברתי: מגמות היסטוריות של פיתוח והתחדשות עירונית בהקשר של צדק (צדק חברתי, סביבתי, הכרתי, חלוקתי). מגמות כלכליות עכשוויות בפיתוח עירוני, ציפוף עירוני, שותפות ציבורית-פרטית וגניטרופיקציה, מגמות פוליטיות בניהול ובפיתוח המרחב העירוני, קואליציות ממשל, דמוקרטיזציה של רשויות מקומיות והמתח שבין המקומי לגלובלי. מגמות חברתיות, מעורבות הציבור בפיתוח ותכנון עירוני.

207080 תכנון אזורי ומטרופוליני: סוגיות נבחרות

2 - - - - 2.0 ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

תפקוד המערכות המטרופוליניות והאזוריות וקשרי הגומלין המרחביים המתקיימים בין הפעילויות ושימושי הקרקע בהן. גישות מתקדמות בתכנון אזורי ומטרופוליני, תורת היתרון היחסי, תיאורית הצמיחה הכלכלית. יוצגו הדילמות בתכנון בין פיזור עירוני לבין דחיסות של הפיתוח העירוני והאזורי, דיונו מושגים כגון: מוקדי גידול, העיר הקומפקטית וערי הרשת. הבנה של התהליכים המאפיינים אזורים מטיפוסים שונים וקשרי הגומלין ביניהם ובין פעילויות כלכליות ושימושי קרקע במרחב.

207085 שילוב שיקולי מים וניקוז בתכנון אזורי, עירוני ונופי

3 - - - - 3.0 ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים: שילוב של שיקולי מים בתכנון ובעיצוב שימושי קרקע ותכניות קרקע, התווית דרכים לשיתוף פעולה בין מתכנני ערים ואזורים, אדריכלים ואדריכלי נוף לבין מהנדסי מים וניקוז. תכנון רגיש למים, מושגי יסוד בתכנון שימושי קרקע ותכניות קרקע ובהידרולוגיה וניקוז, חיסכון ושימוש יעיל במים במגזר העירוני, שיקום נחלים אזוריים ועירוניים, ניהול נגר וניקוז בגישת תר"מ, בעיר ובשכונה, נגר כמשאב בעיצוב הנוף העירוני, תכנון רגיש למים בישראל ובמדינות אחרות.

207090 מבוא לתכנון סביבתי

2 - - - - 2.0 א

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מטרת הקורס לחשוף את הסטודנטים למורכבות השילוב של שיקולים סביבתיים במערכת התכנון והבנייה בישראל. בין נושאי הקורס יכללו: מרכיבי הבעיה הסביבתית, כיווני פעולה, אמצעים וממד הזמן בתכנון סביבתי, המסגרת המשפטית והמינהלית לשמירת משאבי הטבע ואיכות הסביבה בישראל, אמונות בינלאומיות ושיתוף פעולה אזורי, מעמדם ומעורבותם של ארגונים סביבתיים בעיצוב מדיניות סביבתית ובתהליכי תכנון, פיתוח בר-קיימא ודרכי יישומו בנושאים סביבתיים נבחרים.

207342 גיאוגרפיה עירונית ואזורית

2 - - - - 2.0 א

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

תאור מרכיבי מערכות מרחביות של שכונות, ישובים, ערים ואזורים ברמות שונות. ניתוח התהליכים העיקריים העוברים על המערכות האלה. הגדרות מושגי היסוד העיקריים והדגמות מהעולם ומישראל. פרוט הנושאים: תהליכי עיור, מערכות של ישובים ארצית ואזורית, המטרופולין, השדה העירוני והשוליים העירוניים, מבנה מרחבי של ערים, הגדרות שונות של אזורים, יחסי-גומלין מרחביים הגירה ושיקולים בפיתוח אזורי.

207343 יסודות העיצוב העירוני

3 - - - 3 אחת לשנה 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

ארגון מרחבי של העיר - היבטים תפקודיים וקוגניטיביים, "מקומות" ואתרים במערכת העירונית, התנסות בחללים עירוניים והוויה נמשכת, טיפולוגיות תפיסיות של העיר, היבטים מורפולוגיים בנתוח המערכת העירונית, אתיקה של עיצוב עירוני. התפתחות מושגים בעיצוב עירוני. סוגיות תכנון בעיצוב עירוני בן-זמננו.

207344 דיוור: היבטים חברתיים וכלכליים

3 - - - 3 ב 3.0

מקצועות קדם: (207200 או 207804)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מטרת המקצוע לפתח הבנה של שוק הדיוור ותפקודו. נושאי הלימוד: שוק הדיוור - גורמי ביקוש והיצע. תפקודו של משק הדיוור: יעילות כלכלית והוגנות חברתית. סוגי דיוור והתאמתם לדיירים. מעורבות ממשלתית בשוק הדיוור בארץ ובעולם. בעיות נבחרות בניהול מדיניות דיוור.

207406 מדיניות קרקעית ויזם הפיתוח הפרטי

3 - - - 3 ב 3.0

מקצועות קדם: (207001 או 207700 או 207701)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מדיניות קרקעית עוסקת ביחס שבין הזכויות בקרקע לבין המדיניות הציבורית באשר לשליטה בקרקע וניהולה. יסקרו הנושאים הבאים: זכויות במקרקעין פרטיים, מקרקעי ישראל וזכויות חכירה, מדיניות שימושי קרקע חקלאית, הפקעות: היחס להשכחה מתכנון וזקקי תכנון, תפקיד השמאות בתכנון הסטטוטורי. מקצוע זה ידגיש במיוחד את הקשר בין המדיניות הציבורית ונקודת מבטו של היזם הפרטי. כן יבחנו כלים של מדיניות קרקעית במדינות אחרות.

207407 מדיניות סביבתית

3 - - - 3 ב 3.0

מקצועות קדם: 209270**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הגדרה של המושגים מדיניות וניהול בהקשר של שמירה על איכות הסביבה. ניתוח אירועים נבחרים של תכניות מדיניות וניהול איכות הסביבה ומשאביה בישראל ובארצות אחרות. לימוד צורות הערכה של המבנה המינהלי והחוקי לביצוע מדיניות סביבתית.

207408 תסקירי השפעה על הסביבה

2 - - - 2 אחת לשנה 3.0

מקצועות קדם: 209270**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הכרת נושא ההערכה של השפעות פתוח על הסביבה הטבעית והבנויה. לימוד מפורט של ההיבטים המתודולוגיים והמוסדיים הדרושים להפעלת תכניות בקרת איכות הסביבה ולהכנת תסקירי השפעה. הרצאות, דינאים, קריאה בבילוגרפית והכנת תסקירי השפעה לתכנית מוצעת.

207410 דיני איכות הסביבה

3 - - - 4 א 3.0

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

מבוא להיבטים משפטיים של הגנת איכות הסביבה בישראל ובעולם. דיני מטרדים. הגנת הסביבה בחוקים העוסקים בתכנון ובניה, רישוי עסקים, איכות האוויר במקורות מים, אשפה רעילה, שיתוף אזורי ועוד. הסכמים ואמנות בין-לאומיות בנושא איכות הסביבה. הגנת איכות הסביבה בהסכמי השלום עם מדינות האזור.

207415 מדיניות סביבתית

3 - - - 3 ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים: כלי מדיניות להתמודדות עם אתגרים סביבתיים ברמה המקומית, הארצית, האזורית והגלובלית: אדמיניסטרטיבי, רגולטורי, כלכלי והתנהגותי. המלצות למדיניות להתמודדות עם אתגרים סביבתיים.

207420 מגורים: תכנון ועיצוב

3 - - - 2 א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס מיועד לסטודנטים במסלול לארכיטקטורה ולסטודנטים במסלול לתכנון ערים ואזורים. הוא מציע כלים להבנה, לניתוח ולדיון בסוגיות העיקריות העומדות בפני מתכנן מגורים, כפי שהן מתפתחות בנושא מרכזי בארכיטקטורה ובתכנון של המאה ה-20. הקורס משלב היבטים פיסיים של תכנון דיוור: דפוסי התיישבות, מערכי שכונות וסביבות מגורים, טיפוסי דיוור, עם היבטים של מדיניות שיתוף: מטרות ואמצעים להתערבות, דיוור ציבורי, הסדרי מימון לכלל האוכלוסיה ותמיכה בחסרי אמצעים, השקעות בתשתית, הקצאת קרקע.

207430 מבוא לחשיבה מרחבית בתכנון ערים ואזורים

3 - - - 4 א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס מיועד לסטודנטים ללא הכשרה ארכיטקטונית קודמת, ומטרתו הקניית מושגים מרחביים-גרפיים דו ותלת ממדיים. הסטודנט יאומן ויוכשר לחולל ולשפוט פתרונות מרחביים הולמים עבור מגורי אוכלוסייה ייחודיים חברתית, כלכלית ודמוגרפית, ועבור קבוצות מעורבות בעלות קירבה מרחבית. תכני המקצוע משתרעים על פני קשת היררכית רחבה של תאים מרחביים: החלקה, המבנה, מבנה העל, השכונה, הרובע, היישוב והאזור האורבני. דרישות: תרגילים דו-שבועיים מבוססים על חומר הקריאה הנלווה ותרגיל מסכם בהיקף גדול יותר.

207440 תכנון עם הקהילה: מושגים, כלים ואסטרטגיות לפעולה

2 - - - 3 א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

תיאוריה ומעשה של התכנון ככלי לשינוי חברתי. תכנון עם הקהילה (בניגוד לתכנון עבור הקהילה), כאמצעי לתווך בין התושבים, הסביבה למנגנוני ייצור. הקורס כולל עבודה מעשית עם ארגונים קהילתיים בפרויקטים בנושאי תכנון, התומכים בקהילה ומסייעים לעבודת הארגונים.

207450 המרחב הישראלי: קריאה ביקורתית

2 - - - 6 ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

קריאה ביקורתית של המרחב הישראלי מתוך גישה רב תחומית הרואה בנוף טקסט הניתן לפרשנויות שונות. במהלך הקורס ייבחנו ייצוגים שונים של הנוף הישראלי: בקולנוע, בספרות, באמנות הפלסטית בארכיטקטורה ועוד. ייצוגים אלה יהיו מצע לחקירה בשאלות הנוגעות לנוף הישראלי: על יחסי הגומלין בין ייצוג הנוף לייצורו, על הדפוסים החברתיים והפוליטיים שמעצבים את דמותו, ועל השינויים המתחוללים בו לאורך ההיסטוריה. מרחבים שונים ישמשו כזירות ההתבוננות של הקורס, ביניהם: ערים, קיבוצים, אתרי זכרון ומורשת, גנים לאומיים ונופים חקלאיים.

207455 סוגיות אקולוגיות בנוף הישראלי

2 - - - 2 ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים: עקרונות יחסי הגומלין בין תבניות מרחביות ותהליכים בנוף בכלל והנוף הישראלי בפרט. אפיון תבניות נוף מרחביות מבחינת מבנה, גודל, כמות ומיקום, קווי מגע וגבולות, מסדרונות וחיבוריות, דגמים מרחביים, תנועה של בעלי חיים, צומח, אנרגיה בין אקוסטטמות ואוכלוסיות, דינמיקה של הנוף: שינויים בתבניות נוף ובתהליכים לאורך ציר הזמן. שיטות ומודלים לאיתור, ניתוח והדמיה של השינויים בנוף כבסיס לתכנון ולמשק של מערכות נופיות-אקולוגיות בישראל.

207460 תאוריות באדריכלות הנוף העכשווית

2 - - - 4 א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים: תאוריות עכשוויות של אדריכלות נוף מתוך השדה ומתוך שדות אחרים ליצירת בסיס לקריאה ביקורתית של פרויקטים. בין נושאי הדיון: מסורת הציור, קיימות ואדריכלות הנוף, נופי תרבות ושימור מורשת, עירוניות נופית, שפה וייצוג, יחסי הגומלין בין אדריכלות לאדריכלות הנוף, אתיקה ואסתטיקה.

207461 עיצוב בר-קיימא והעיר

1 2 - - - א+ב 2.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

גישה ביקורתית לשיח הקיימות העכשווי דרך לימוד שורשיה התיאורטיים וההיסטוריים של התופעה החל ממחצית המאה ה-19 ועד היום. הקורס יבחן את שינויי היחס בין העיר לטבע בעיר התעשייתית והפוסט תעשייתית. אורבניזציה של הטבע, מודרים ורגיונליזם, אקולוגיה ותכנון, היחס בין טכנולוגיות מתחדשות וצורת העיר בארץ ובעולם.

207462 נושאים נבחרים באדריכלות נוף 1

3 - - - א+ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסילבוס יקבע על ידי המורה באישור וועדת תכנית הלימודים המסלולית לפני תחילת הסמסטר בו יינתן המקצוע.

207463 נושאים נבחרים באדריכלות נוף 2

3 - - - א+ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסילבוס יקבע על ידי המורה באישור וועדת תכנית הלימודים המסלולית לפני תחילת הסמסטר בו יינתן המקצוע.

207464 נושאים נבחרים באדריכלות נוף 3

2 2 - - - א+ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסילבוס יקבע על ידי המורה באישור וועדת תכנית הלימודים המסלולית לפני תחילת הסמסטר בו יינתן המקצוע.

207465 נושאים נבחרים באדריכלות נוף 4

2 - - - א+ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסילבוס יקבע על ידי המורה באישור וועדת תכנית הלימודים המסלולית לפני תחילת הסמסטר בו יינתן המקצוע.

207466 נושאים נבחרים באדריכלות נוף 5

2 - - - א+ב קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסילבוס יקבע על ידי המורה באישור ועדת תארים מתקדמים של המסלול, לפני תחילת הסמסטר בו יינתן המקצוע.

207467 נושאים נבחרים באדריכלות נוף 6

2 - - - א+ב קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסילבוס יקבע על ידי המורה באישור ועדת תארים מתקדמים של המסלול, לפני תחילת הסמסטר בו יינתן המקצוע.

207560 איכות הסביבה בתכנון

2 - - - ב 2.0

מקצועות קדם: (204623 ו-205655)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

מקומן של בעיות איכות הסביבה בתכנון כולל, זיהום אויר, רעש ומים כגורמים המשפיעים על הסביבה, השפעתם על התברואה, שיקולים כלכליים, סקירת פעולות ומחדלים במערכת התכנונית הקיימת.

207600 תכנון תחבורה למתכננים

2 2 - - - ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מערכות תחבורה: יחסי הגומלין בין מערכת התחבורה ומערכת הפעילויות העירוניות. תחבורה ושימושי קרקע. תהליך תכנון תחבורה, בעיות תחבורה עירוניות אופייניות, מודלים לחיזוי דפוסי זרימה, מודלים ליצירת נסיעות, פילוגן, פיצולן והצבתן, מודלים דיסאגרטיביים של ביקוש, הערכת פרויקט איסוף נתונים ועיבודם, טכנולוגיות שונות של תחבורה עירונית.

207601 סמינר בתכנון התשתית העירונית

3 - - - ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

מטרת הסמינר היא לאפשר לסטודנטים להכיר את הבעיות העיקריות בתכנון התשתית העירונית, ולהכיר את ההשפעות של התשתית על המשק העירוני. הסמינר ידון בשאלות של מיקום, גודל ויעילות של חלקי התשתית והשפעתם על המבנה והפיתוח של ערים. בין היתר הסמינר ידון בתכנון של מערכות מים וחשמל, ומיקומם של בתי-ספר ותחנות מכבי-אש.

207632 כלכלת הסביבה

2 - - - ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

איכות הסביבה כבעיה בתורת הרווחה הכלכלית: יעילות כלכלית, השפעות חיצוניות ומוצרים ציבוריים. היבטים כלכליים של בעית זיהום הסביבה הטבעית: אוויר, מים, נוף וכיו"ב. פתרונות כלכליים ואדמיניסטרטיביים לבקרת הזיהום צמיחה כלכלית, גידול האוכלוסיה ואיכות הסביבה.

207700 אולפן 1: עירוני

2 4 - - - א 4.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

לאולפן שתי משימות עיקריות: הכרה של מערכות עירוניות ותרגול ראשון בישום המרכיבים העיקריים של תהליך התכנון: קביעת יעדים, יצירת אלטרנטיבות והערכתן והבנת תהליך הביצוע. יישום בהכנת תכנית מבנית לעיר קיימת בגודל קטן או בינוני.

207701 אולפן 2: שכונתי

2 4 - - - ב 4.0

מקצועות קדם: 207700

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

האולפן עוסק בתכנון פרויקט בדרג שכונתי שמטרתו להקנות לסטודנט הכרות עם הבעיות האופייניות בתכנון שכונה, המערכות העיקריות בדרג זה, והשיטות המתאמות לתכנון. באולפן מושם דגש על תכנון פסיכי בקניימ שכונתי, ועל ניתוח של תהליכים אורבניים.

207800 חשיבה כמותית וסטטיסטיקה בתכנון

2 2 - - - א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

כלים מתמטיים לחשיבה כמותית וסטטיסטית בעלי יישומים מיוחדים בתחום התכנון העירוני והאזורי. מושגי יסוד וקריטריונים לבדיקת השערות, כלים יישומיים של עבודה סטטיסטית, סטטיסטיקה תיאורית, דגימה, תורת ההסתברות, רגרסיה רב-שנתית ליניארית, מודלים רבי-משוואות.

207804 חשיבה כלכלית למתכננים

2 2 - - - ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מושגי יסוד בכלכלה. החשיבה הכלכלית ומגבלותיה בהתייחסות מיוחדת לתחום התכנון העירוני והאזורי. בעיית המחזור, עקומת התמורה, עלות אלטרנטיבית, יתרון יחסי ומוחלט, תורת הצרכן ותורת התועלת, תורת היצרן, ביקוש והיצע, מונופול, התערבות ממשלה בשווקים, חשבונאות לאומית, המודל הקיינסיאני ומדיניות פסיקאלית ומוניטרית. כלים כמותיים בסיסיים לקבלת החלטות בתכנון.

207806 מבוא להיבטים משפטיים ומינהליים בתכנון

3 - - - ב קמ 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

במקצוע יסקרו הנושאים הבאים: מערכת מנהל תכנון סטטוטורית במסגרת המינהל הצבאית בישראל. העקרונות העומדים ביסוד דיני תכנון ובניה בישראל ובאמצעות אחרות. מבנה מוסדי המשפט המנהלי רשויות התכנון המקומיות והשלטון המקומי. הועדות המחוזיות, הועדה הארצית לתכנון ובניה, סמכויות התכנון וגבולותיהן, סוגי התוכניות, אופן ותהליכי הכנתן ואישורם, מידע לצבור ושיתופו, כלי בצוע ומימון נבחרים, הפקעות, פיצויים, היטל השבחה, חלוקה חדשה, שימוש חורג, התרי בניה, אכיפה ומגבלותיה.

207807 תכנון ופיתוח ביישובים ערביים בישראל

3 - - - - א 3.0

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

הערבים בישראל כחברה מתפתחת, גורמי הרקע והיווצרות המרקמים הפיסיים ביישובים. תהליכי שינוי דמוגרפיים, חברתיים וכלכליים בישראל. התמורות הפיסיים ביישובים הערבים ותהליך הבנייה העצמית. השפעות גומלין עם הפיתוח היהודי. בעיות תכנוניות נבחרות וגישות לפיתוח המגזר הערבי.

207808 מצעים (פרוגרמות) של תכניות כלכליות-מרחביות

2 - - - - ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

באמצעות חקרי ארוע יוצגו עקרונות ושיטות עיצוב פרוגרמות כלכליות-מרחביות של בנין, קבוצת בנינים, שכונה, עיר ואזור. נושאי הקורס יכללו: סטנדרטים, אומדן ביקוש, פתרון קונפליקטים בין אינטרסים פרטיים לצבוריים, אמצעי התמודדות עם אי-ודאות תכנונית.

207810 תכנון, רגולציה וקיימות במערכות אנרגיה

2 - - - - ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים: השפעת החלטות שימושי קרקע, מדיניות ורגולציה כלכלית של מערכות אנרגיה, מים וקרקע על קיימות, מודלים דינמיים מרחביים של התפתחות עירונית ושל מערכות אקולוגיות במיוחד בשולי הערים.

207820 מבוא לסוגיות בארכיטקטורה המודרנית

3 - - - - ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים: התפתחויות בתחום הארכיטקטורה מאמצע המאה ה-19 ובתקופה המודרנית והפוסט מודרנית. זיהוי הגורמים התקופתיים המשפיעים על תהליכי העיצוב השונים, שפת העיצוב הארכיטקטוני של זרמים ושל ארכיטקטים בולטים. הקשר בין ארכיטקטורה לתחומי יצירה אחרים והשפעותיהם ההדדיות. הגורמים החברתיים, הכלכליים והפוליטיים המשפיעים על צמיחת סגנון חדש.

207825 יציבות מבנים

2 - - - - א+ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים: גישה מושגית להבנה ולניתוח מבנה על היבטיו התכנוניים והביצועיים. מונחי יסוד בתחום יציבות ותכן מבנים. מיון מבנים על פי מאפיינים סטרוקטורליים. עקרונות בסיסיים והתנהגות של רכיבי מבנה ומערכות המורכבות מאלמנטים קווים (עמודים, קורות, מסגרות, מסבכים). משטחים מישוריים: טיפוס תקרית, מבני בטון קונבנציונאליים וטרומיים, מבני פלדה. מערכות להעברת עומסים עיקריים ומשניים, פעולה משולבת של מבנה וקרקע, השפעת רעידות אדמה בתכן מבנים.

207830 תשתיות ירוקות

2 - - - - א 2.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים: תחומי ההשקפה בין עיצוב הנוף ועיצוב עירוני לאקולוגיה ותשתיות, תוך התייחסות להיבטים עיצוביים, חברתיים וטכניים. עקרונות תכנון אקולוגי בקנה המידה העירוני: הידרולוגיה, מגוון מינים, מיקרואקלים, טכנולוגיות מתחדשות (תכנון רגיש למים) איסוף מי נגר, שיקום ערוצים ואתרי פסולת, יצירת אגנים לחים, מחזור קרקעות מוזהמות, תכנון שכונות מקיימות ומודלים חדשים ליצירת שטחים פתוחים עירוניים.

207900 נושאים מתקדמים בתכנון ערים ואזורים

3 - - - - א+ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסילבוס ייקבע על ידי המורה, באישור וועדת לימודי מוסמכים של המסלול, לפני תחילת הסמסטר בו יינתן הקורס.

207901 נושאים מתקדמים בתכנון ערים ואזורים

3 - - - - א+ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסילבוס ייקבע על ידי המורה, באישור וועדת לימודי מוסמכים של המסלול, לפני תחילת הסמסטר בו יינתן הקורס.

207902 נוש מתקדמים בתכנון ערים ואזורים

3 - - - - א+ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסילבוס ייקבע על ידי המורה, באישור וועדת תארים מתקדמים של המסלול, לפני תחילת הסמסטר בו יינתן המקצוע.

207910 שיטות מחשב בתכנון ערים

3 - - - - ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

מטרת הקורס לאמן את הסטודנט בשיומי מחשב ההולמים את התכנון העירוני והאזורי. הישומים הם: תכנון ועיתוי פרויקטים בשיטת הנתיב הקריטי, מיפוי באמצעות מחשב, תרשימים דו ממדיים (תרשימי זרימה וארגון), מודלים מרחביים תלת ממדיים של בתים ומקומות, מודלים אורבניים כמותיים על גליון אלקטרוני, ניתוח סטטיסטי, תכנון לינארי וישומי. ההוראה היא בשיטת עשה ולמד (HANDS ON) הנשענת על דוגמאות ותרגילי כיתה. שעורי הבית ישלימו וירחיבו את העבודה בכיתה. בנוסף, הסטודנט ידרש לבצע פרויקט אישי.

207912 נושאים נבחרים בתכנון ערים ואזורים

3 - - - - א+ב 3.0

הסילבוס ייקבע על ידי המורה באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

207913 נושאים נבחרים בתכנון ערים ואזורים

2 - - - - א+ב 2.0

הסילבוס ייקבע על ידי המורה באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

207914 תכנון עבור ילדים

3 - - - - א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הכרת יחסי הגומלין בין הילדים וסביבתם הפיזית מבחינה התפתחותית והתנהגותית, בדיקת השלכות על תכנון ארכיטקטוני ועירוני, ביצוע תרגיל תכנון או מחקר.

207915 נושאים נבחרים בתכנון ערים ואזורים

2 - - - - א+ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסילבוס ייקבע על ידי המורה, באישור הוועדה לתארים מתקדמים של המסלול, לפני תחילת הסמסטר בו יינתן המקצוע.

207916 נושאים נבחרים בתכנון ערים ואזורים

1 - - - - א+ב 1.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסילבוס ייקבע על ידי המורה, באישור וועדת תארים מתקדמים של המסלול, לפני תחילת הסמסטר בו יינתן המקצוע.

207920 שיטות מחקר איכותניות למתכננים

3 - - - - א+ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

אבני היסוד בשיטות מחקר איכותניות בתכנון: הצגת גישות מחקריות שונות (אתנוגרפיה, תיאוריה מעוגנת בשדה, חקר מקרה) ויישומן בהתנסות מעשית באמצעות עבודה עם קהילה נבחרת במטרה לקדם ידע ותוצרים אשר ישמשו את הקהילה.

קשיים ודילמות עימם מתמודדים חוקרים הנוקטים בשיטות מחקר איכותניות במפגש האינטימי עם אנשים וקהילות. תוצאות למידה: עם סיום הקורס הסטודנט ידע: 1. ליישם שיטות מחקר איכותניות.

2. לבחון מרחבים מתוכננים בעזרת כלים איכותניים. 3. ליישם ידע מחקרי ככלי לפתרון בעיות תכנוניות של קהילות.

207930 מערכות מידע ממוחשבות בארכיטקטורה

2 2 - - - 3.0 ב

מקצועות קדם: 206810

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

המקצוע דן בהשפעות המדיה הממוחשבת על דגום והצגת מידע בתחום הארכיטקטורה ובנוי ערים. המקצוע מקנה ידע תיאורטי ויישומי של מערכות מידע. דגש יושם על ניצול מערכות אלו בתחומי תכנון, הגשה, והצגת מידע. גישות שונות לשילוב מערכות מולטימדיה כחלק אינטגרלי במערכות מידע יסקרו ויוצגו במהלך הקורס. נסיון יישומי לשילוב אינפורמציה ויזואלית ומילולית יוקנה לסטודנט באמצעות תרגול ופיתוח אפליקציות בתוכנות שונות מהתחום של היפרטקסט היפרמדיה ומולטימדיה.

207935 תיירות בת-קיימא

2 3 - - - 2.0 ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הגדרת תיירות, הכרת מגוון השפעותיה, הגדרת תיירות בת-קיימא, גישות שונות לפיתוח תיירות מקיימת, עקרונות ומדדים של תיירות מקיימת, תיירות אקולוגית, תכנון תיירות בישראל, ניתוח מקרי חקר נבחרים של תיירות מקיימת.

207940 מימוש אג'נדה 21 ברשויות מקומיות

3 3 - - - 3.0 ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

תכנית הפעולה "אג'נדה 21 המקומית" כמסגרת להשגת קיימות בקהילה. נושאים: מושגי מפתח בקיימות, תפקידה של הרשות המקומית במימוש קיימות, עקרונות ומדדים לקיימות ברשות המקומית, מהלכים לכינון אסטרטגיות מקומיות לפיתוח בר-קיימא בישראל, שיתוף הציבור בקבלת החלטות ובעשייה. פרויקטים ומנגנוני יישום ובקרה של קיימות ברשויות מקומיות נבחרות בישראל ובעולם.

207945 פיתוח בר-קיימא קהילתי

3 6 - - - 3.0 ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

עליית המודעות הסיבתית בעולם והתפתחותו של המושג בר-קיימא והגדרותיו. גישות תיאורטיות ופילוסופיות העוסקות בפיתוח בר-קיימא. המטרות והאמצעים התכנוניים להשגת פיתוח בר-קיימא ברמה הקהילתית, העירונית והאזורית. כלים להערכת מידת השגת מטרותיו של פיתוח בר-קיימא קהילתי ויישומן בישראל.

207952 תכנון וחברה אזרחית

3 6 - - - 3.0 ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

המושג חברה אזרחית מתייחס למרחב הציבורי ומורכב מארגונים חברתיים, ועדות ועמותות וממקם את עצמו מחוץ למסודות המדינה והשוק החופשי. ארגוני החברה האזרחית מתארגנים לצורך השגת מטרות חברתיות, תרבותיות, כלכליות, מרחביות או סביבתיות משותפות. קורס זה עוסק בהתפתחותו התיאורטית של המושג חברה אזרחית, והוא יתמקד במעורבותה של החברה האזרחית בתכנון הקהילתי והעירוני בארץ ובעולם.

207953 תכנון וניהול הסיבה החופית והימית

3 3 - - - 3.0 ב

מקצועות קדם: 207090

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

מדיניות חופית וימית: תהליכים פיזיים חופיים, שימושי חוף וים, פיתוח נמלי-ים, שיטות הניהול המשולב של אזורי חוף ותכנון מרחב ימי, כלים מדיניים לניהול ולתכנון אזורי חוף וים, החוקים לניהול החופי והימי בישראל ומסגרות בין לאומיות (כגון: הסכמים בחסות האומות המאוחדות והאיחוד האירופי).

207955 מדעי הסיבה למתכננים

3 4 - - - 3.0 א

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205009

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

חשיבותם של השיקולים הסיבתיים בתכנון עירוני ואזורי. הנושאים: מערכת ההידרולוגית ואספקת מים באיכות ובכמות, השפעת האדם על מערכות מחזוריות של מינרלים בטבע, פסולת, איכות אוויר, רעש, התפקיד האקולוגי והסיבתי של שטחים פתוחים, הפגיעה במגוון המינים. עקרונות מתחום הפסיקה, הכימיה והביולוגיה הנדרשים להבנת סוגיות סיבטיות.

208000 סמינר בתכנון ארכיטקטוני

3 - - - - 3.0 ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

חקירת נושא נבחר תוך ניסוח וניתוח בעיה תכנונית ספציפית וסינתזה רעיונית בלוויית הצעות פתרון מעשיות.

208001 גישה מערכתית בארכיטקטורה

3 - - - - 3.0 ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

לימוד וניתוח מערכות בארכיטקטורה באמצעות תאוריות של מערכות (SYSTEMS APPROACH) וסטרוקטורליזם. השוואת התיאוריות, משמעותן ויישומן בארכיטקטורה בהתייחס אל: יציבות גידול, השתנות, גמישות, סדר, תאום ובקרה במערכות ארכיטקטוניות. תפקוד והערכה של מערכות. מושגים של מערכות בתיעוש הבניה. השוואת בעיות ושיטות בתכנון מערכתי ותכנון קונבנציונאלי. בעיות ערכיות ובתכנון מערכות. מושגים עיוניים יפותחו בהרצאות. על הסטודנט יהיה להכין עבודה סמסטריאלית שתעסוק בבעיה של תכנון מערכתי.

208100 מורפולוגיה של המבנה

2 - - - 3.0 ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

המשך פיתוח ההיכרות עם מערכים גיאומטריים מחזוריים - רשתות, משטחים ומעטפות פוליזהדרליות, והקניית כלים לניתוחן והבנתן. ראה הירארכית וקלאסיפיקציה של המערכים הניי, דיון במתאם שבין התכונות הגאומטריות-טופולוגיות של מערכים אלה לבין תכונותיהם המבניות -אנרגטיות (שווי משקל, יציבות וקשיחות). דיון באפליקציות של המערכים הגאומטריים המחזוריים לתכנון ועיצוב מבנים ומוצרים, תוך שימת דגש על פתרון "מבנים מרחביים": מבני מוטות ומחברים, מבני פאנלים, מבנים ממברניים (קליפות ויריעות), - מבנים קינמטיים (מתקפלים). היבטים טכנולוגיים וכלכליים בפתרון ומימוש מבנים מרחביים. סקירת תפיסות חדשניות נבחרות בפתרון מבנים מרחביים. ניתוחן המורפולוגי והערכת יעילותן.

208201 תכנון כולל מורחב א'

10 - - - 5.0 ב

מקצועות זהים: 205659

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

תכנון אדריכלי של בעיה תכנונית מורכבת בהקשרה האורבני. הצבת הבעיה, חקירתה וניתוחה תוך הדגשת קנה המידה וההשלכות העירוניות. קביעת פרוגרמת התכנון ופיתוח תיות הפתרון המוצע. ניתוח חלופות תכנוניות ובחירת הפתרון המועדף. מטרות המקצוע: להביא לביטוי את יכולתו של הסטודנט לערוך סינתזה בין היבטים תיאורטיים, מתודולוגיים ופרקטיים בקנה מידה מהאורבני לבנייני. הגשת המקצוע תכלול: פרוגרמה תכנונית, הצגת חלופות תכנוניות תוך הדגשת קנה המידה האורבני, בחירת הפתרון המועדף ונימוקו. כמו כן תוגש עבודה סמינריונית בנושא הפרוייקט ובהקף 2000 מילים. המשך התכנון המפורט יעשה במסגרת המקצוע תכנון כולל מורחב ב'. התכנון יבוצע בעבודה אינדיבידואלית. ציון על סמך מעקב במשך הסמסטר והגשת הפרוייקט.

208202 תכנון כולל מורחב ב'

10 - 10 15 ב 5.0

מקצועות זהים: 205660

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

המשך תכנון הבעיה שטופלה במקצוע תכנון כולל מורחב א'. פיתוח וגיבוש הפתרון הנבחר ופרוטו בקני מידה מהאורבני לבנייני. מטרות המקצוע: יישום הידע המקצועי אשר נרכש במהלך שנות הלימוד, והמתייחס בין השאר לתחומים הבאים: בחירת מערכת קונסטרוקטיבית רלוונטית, קביעת חומרים מתאימים, שילוב ותאום תת-מערכות טכניות, התייחסות לתהליך היישום והבצוע. כמו כן יכללו תחומי התייחסות נוספים המתאימים לפרוייקט, תוך עידוד חקר הבטים חדשניים ומקוריים (תכנון כמחקר). הגשת המקצוע תכלול הצגת הפתרון ובנוסף פתוח קטע נבחר בקנה מידה 1:50 או מפורט יותר. ותכנון מערכות ופרטי בניין. במהלך העבודה הסטודנט יעזר ביועצים לתכנון מערכות הבנין. כמו כן תוגש עבודה סמינריונית בנושא הפרוייקט ובהקף של 2000 מילים. התכנון יבוצע בעבודה אינדיבידואלית.

208300 תהליכים ושיטות בעיצוב

1 2 - - 3 ב 2.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205034**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

עזור-חיפוש מתודולוגיים, ייצוג ידע, שיטות אנליטיות ויורסטיות של פתרון בעיות, טיפול באילוצים, קבלת החלטות, ניבוי תפקוד והערכה. מודלים מרשמיים ותאוריים של תהליכי עיצוב, היבטים קוגניטיביים של תהליכי עיצוב, שכיחה תכנונית, בעיות שאינן מוגדרות היטב, למידה, נסיון ומומחיות, ידע סמוי, חשיבה ויזואלית, יצירתיות, שיטות תעוד ומחקר של תהליכים בזמן ההתרחשות.

208310 סטודיו עיצוב תעשייתי 1

1 4 - - 6 א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

עיצוב מוצר או מערכת בדרגת מורכבות בינונית תוך לימוד תהליכי עיצוב תעשייתי ויישומם בפועל. יושם דגש על הצבת יעדים ומטרות לעיצוב, עיצוב כוללני על סמך שיקולים טכניים/טכנולוגיים, עיצוביים, שיווקיים חברתיים, פסיכולוגיים ואקולוגיים. גיבוש פתרונות אלטרנטיביים וניתוחם ובניית הגשה. שיטת עבודה: צוות בין תחומי. דרישות מהסטודנט: הגשה שלמה הכוללת פרוגרמה, הערכת חלופות ופתרון מנומק, תוך קיום קשר פעיל ורצוף עם חברי הצוות והמנחים.

208312 פרויקט אישי בעיצוב תעשייתי 1

1 2 - - 2 ב 1.0

מקצועות קדם: 208310**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הפרויקט האישי יבוצע על ידי סטודנט המעוניין לעסוק בפרויקט עיצובי שלא במסגרת הסטודיו. ההנחיה תתבצע במסגרת שתקבע על ידי המנחה ודרישות ההגשה תקבענה בהתאם לנושא הפרויקט.

208313 פרויקט אישי בעיצוב תעשייתי 2

2 4 - - 4 ב 2.0

מקצועות קדם: 208310**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הפרויקט האישי יבוצע על ידי סטודנט המעוניין לעסוק בפרויקט עיצובי שלא במסגרת הסטודיו. ההנחיה תתבצע במסגרת שתקבע על ידי המנחה ודרישות ההגשה תקבענה בהתאם לנושא הפרויקט.

208320 סטודיו עיצוב תעשייתי 2

1 4 - - 6 ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

עיצוב מוצר או מערכת בדרגת מורכבות גבוהה, תוך יישום תהליכי ושיטות עיצוב תעשייתיים. יושם דגש על הצבת יעדים ומטרות לעיצוב, הכנת אופיון לעיצוב, ניתוח שיקולים טכניים/טכנולוגיים, עיצוביים, שיווקיים חברתיים, פסיכולוגיים ואקולוגיים. גיבוש והערכת פתרונות אלטרנטיביים ובניית הגשה. שיטת עבודה: עבודה אינדיבידואלית. דרישות מהסטודנט: הגשה שלמה הכוללת פרוגרמה, הערכת חלופות ופתרון מנומק, תוך קיום קשר פעיל ורצוף עם צוות המנחים.

208330 גורמי אנוש בעיצוב תעשייתי

1 2 - - 3 ב 2.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

תפקיד גורמי האנוש בעיצוב מערכת אדם-מכונה-סביבה, ובמיוחד ביחס בין גורמי אנוש ועיצוב תעשייתי. כלים ותהליכים של מהנדס אנוש בתהליך עיצוב מערכת. משמעות גורמי האנוש בתהליך העיצוב, נקודת המבט של מהנדס האנוש על תהליך העיצוב וחשיבותו שיתוף הפעולה הבין-תחומי בעיצוב ופיתוח של מערכות מתאימות-אנוש. הקורס כולל קריאת חומר מספרות בסיסית ומכתבי-עת וידורו השתתפות בתרגילי משחק תפקידים. ידרש ביצוע מיני פרויקט.

208335 ניהול פרויקט מו"פ לעיצוב תעשייתי

1 2 - - 3 ב 2.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

המאפיינים הייחודיים לניהול עיסקי של פרויקט פיתוח עתיר חדשנות. ניהול תהליך הבשלת המו"פ: מהדמנות טכנולוגית או רעיון שיווקי מקורי ועד לפרויקט של פיתוח מוצר עיסקי. מתודולוגיה להטמעת שיקולים מערכתיים ושיקולי עיצוב המוצר בתהליכי התכנן של פרטי המוצר החדשני. אבטחת איכות הפיתוח - עמידות, הנדסה משולבת. ניהול המעבר מפיתוח לייצור.

208342 היבטים משפטיים בעיצוב תעשייתי

1 1 - - - ב 1.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 208343**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מטרת הקורס: הגנת המוצר-לימוד והבנת סוגיות מסחריות ומשפטיות בנושא הקניין הרוחני הנוגעות לעיצוב תעשייתי. הגנת מדגמים, סודות מקצועיים, ידע, פטנטים, זכויות יוצרים וסמלים מסחריים. היבטים חוזיים שימושיים למעצבים תעשייתיים, תמלוגים, המחאות, זכויות, בעיות משפטיות מיוחדות לתעשייה.

208343 קניין רוחני בעיצוב רפואי ופרה-רפואי

1 1 - - - ב 1.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכלים): 208342**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

נושאים: קניין רוחני סביב טכנולוגיה (מוצר) רפואית. המושגים, העקרונות והכללים המשפטיים של הקניין הרוחני, עקרונות הקניין התעשייתי (דיני פטנטים, מדגמים וסימני מסחר, סודות מסחריים) דיני זכויות יוצרים, היבטים חוזיים, רשיונות שימוש, הסכמי שמירת סודיות בתחום הרפואי והפרה רפואי.

208345 פרויקט מיוחד בעיצוב תעשייתי 1

3 - - - א+ב 1.5

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

הסילבוס ייקבע על ידי המורה באישור הועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

208346 נושאים נבחרים בעיצוב תעשייתי 2

1 2 - - 6 ב 2.5

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

הסילבוס ייקבע על ידי המורה באישור הועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

208347 נושאים נבחרים בעיצוב תעשייתי 1

1 2 - - 6 א+ב 2.5

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

הסילבוס ייקבע על ידי המורה באישור הועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

208348 פרויקט מיוחד בעיצוב תעשייתי 2

5 - - 6 א+ב 2.5

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

הסילבוס ייקבע על ידי המורה באישור הועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

208350 חומרים תעשייתיים 1

1 2 - - 6 א 2.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

קורס זה תוכנן עבור מעצבים תעשייתיים. מטרתו להבהיר כיצד בנויים חומרים תעשייתיים, מהן על תכונותיהם ותלות התכונות במבנה החומרים. יושם דגש על שיטות עיבוד חומרים ועל השפעת הסביבה עליהם. החומרים ההנדסיים בהם ידון הקורס כוללים סגסוגות של מתכות וביניהן סגסוגות ברזליות, אלומיניום, במסגרת הקורס יכללו סיורים בתעשיות שונות. תכנים: מבנה החומר ופגמי מבנה - מתכות, פולימרים, חומרים קרמיים וזכוכית. תכונות מכניות - מנגנוני מעוות וחזיוק, שבר פריד ומשיך והתעייפות. שיטות עיבוד - מתכות, פולימרים וחומרים קרמיים. השפעת הסביבה על חומרים - קורוזיה והרס פולימרים. ציפויים - להגנה ולגימור דקורטיבי.

208351 תקשורת שיווקית ויזואלית

1 2 - - 3 ב 2.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מטרות הקורס: 1. פיתוח היכולת להתבונן, לנתח ולהבין חומרים חזותיים המשמשים לתקשורת ויזואלית ופרסום, כבסיס לניהול אסטרטגית עיצוב. 2. השגת יעדים שיווקיים באמצעות גירויים חזותיים. תוכן הקורס: הצרכן, נציג תרבות הפנאי, כמטרה לאנשי השוק והפרסום: דרך הבחירה והקניה בהתייחסות למחיר, טכנולוגיה, עיצוב וצורך. תיחום חזותי, אפקטים גרפיים, סביבת מכירה, מותגים, צבע ודימוי. ניתוח כשלים בתקשורת שיווקית. דרישות: השתתפות פעילה ורצופה והגשת עבודה סימנירנית.

208352 עיצוב למטרות שיווקיות

2 1 - - - ב 2.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

גישה בין-תחומית לעיצוב האינטראקציה בין המפרסם לצרכן. הטמעת ידע מהמחקר הקוגניטיבי בשילוב שיטות מתחום הנדסת גורמי אנוש, בעיצוב שנועד להשגת מטרות שיווקיות. תכנון, בחינה והערכה של פעולות שיווק ופרסום, בהתבסס על הבנת תהליכים קוגניטיביים כגון: תפיסה, קשב, למידה, זיכרון וקבלת החלטות. הצגת מודלים תאורטיים נבחרים והדגמתם במסעות פרסום מן השנים האחרונות.

208353 פרויקט גמר בעיצוב תעשייתי

12 - - - א+ב 6.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

עבודה סמינריונית בהיקף מורחב בעלת אופי עיוני, מחקרי או פרויקט בהיקף של 6 נקודות תבוצע בהנחיית חבר סגל. העבודה תוצג בדוח מפורט ותוגש באישור המנחה כחלק ממילוי הדרישות לקבלת התואר מגיסטר בעיצוב תעשייתי ללא תזה בלבד.

208355 שיטות מחקר למתכננים ולמעצבים

2 1 - - - ב 2.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הצגת שיטות המחקר הקיימות בחקר שווקים: מחקרי גישוש, תצפית, שאלונים וסקרים. כל שיטה תוצג על פי מטרותיה, הליכיה, יתרונותיה וחסרונותיה. יוצגו יישומים מתחומי העיצוב, התכנון ומדעי ההתנהגות. יבחנו הדרכים לשיקול ולבחירה בין השיטות השונות על פי שאלת המחקר, המשאבים והכלים, ובהתאם למקומו של המחקר בתהליך קבלת ההחלטות. בנוסף ידונו סוגיות כלליות במחקר כגון, דגימה, תוקף ומהימנות.

208540 מערכות סטרוקטורליות

3 - - - - ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מערכות במצב הטרחה חד-מאמצי, מבנים מתוחים מכבלים, מבנים מתוחים מיריעות, מבנים מנופחים, מבנים לחוצים בנויים לפי קו תמיכה, מערכות במצב הטרחה דו-מאמצי, מבני מוטות מרחביים שטוחים, מבני מוטות ספיריים (כפות), כפות גיאודטיות, מבני למות, מערכות במצב כפיפה, מסגרות וקשתות. פלטות פתורות לפי קוים איזוסטטיים, מערכות במצב ממברני, קליפות בעלות צורה בלתי קונבנציונלית.

208600 תכנון אדריכלי בעזרת מחשב

3 - - - - ב קמ 3.0

מקצועות קדם: 206910

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205923

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

עקרונות תכנון מחשב לשמוש אינטראקטיבי. גרפיקה ממוחשבת שימושים שונים של מחשב בארכיטקטורה ובתכנון. יצירת תכניות בנין והערכתן בעזרת מחשב. הקורס ילווה בתרגילים ובפרויקט בהיקף בינוני שיוצרו על המחשב.

208700 תכנון כולל מתקדם 1

1 - - - - ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

חקירה, הגדרה וניתוח של בעיה כללית בתכנון ארכיטקטוני או של אב-טיפוס, קביעת קריטריונים לתכנון, הצעה לפתרון קונצפטואלי לבעיה התכנונית.

208701 תכנון כולל מתקדם 2

1 - - - - ב 3.0

מקצועות קדם: 208700

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

פיתוח מפורט יותר של פתרון קונצפטואלי, לימוד פרטי ההיבטים הנבחרים של התכנון המוצע, טכניים, סטרוקטורליים, התנהגותיים סביבתיים, וסיתתה בצורת מערכת כוללת של הצעות תכנון.

208702 פרויקט בבנוי ערים

3 2 - - - ב 4.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הכנת פתרון פסי לפיתוח מיקטע עירוני המתבסס על תאוריות ושיטות בבנוי ערים, עם דגש על עיצובו התלת-ממדי. המיקטע יכלול מיגוון תפקודים עירוניים. בשלב הניתוח יאובחנו תפקודים, מבנה פסי והתנסות אנושית. בשלב זה יוכן מצע פרוגרמטי לפיתוח המיקטע. יושם דגש על עיבוד אמצעים לניתוח והצגת הבעיה והפתרון.

208703 תולדות תכנון ובינוי ערים

3 - - - - ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

סקירה הסטורית של תהליכים עירוניים, מושגים ותאוריות בתכנון ובבינוי ערים, והתפתחויות חשובות בצורות עיר מזמנים עתיקים עד היום. דגש מיוחד מושם על התקופה שלאחר המהפכה התעשייתית.

208705 פרויקט בבנוי ערים 2

8 10 - - - ב 4.0

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

פרויקט מתקדם בעיצוב עירוני, המדגיש סוגיה מרכזית בתכנון עירוני כגון: בניה בצפיפות גבוהה, תפרוסת ובינוי מוקדי פעילות עירונית, פיתוח דפוסי מגורים. הפרויקט ימוקם בהקשר עירוני קיים ויתבסס על בסיס נתונים עדכני. הפרויקט כולל 3 חלקים: א. סקר ספרות על הסוגיה המרכזית, הכולל יישומים בפרויקטים בישראל ובעולם. ב. ניתוח ביקורתי של הרקע התיאורטי והיישומי. ג. פיתוח חלופות תכנוניות שמטרתן להגיע לפתרונות מקוריים וחדשניים. יושם דגש על המחשה ויזואלית תלת-מימדית של הפתרון.

208720 נושאים נבחרים בארכיטקטורה ובינוי ערים

1 - - - - ב קמ 1.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הנחיה אישית של סטודנט על נושא נבחר בארכיטקטורה ובינוי ערים. הנושאים יותאמו לתחום התעניינות הסטודנטים.

208750 היבטים נבחרים במחקר בארכיטקטורה ובינוי ערים

3 - - - - ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

לימוד מיגוון של גישות ושיטות מחקר מתקדמות בארכיטקטורה והנושאים הנלווים להם, בהנחיה אישית ובדיונים קבוצתיים.

208760 ניתוח אירועים בתכנון אזורי

3 - - - - ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

להקנות ידע על תהליך קבלת החלטות תכנוניות ברמה איזורית וארצית כולל ההיבטים המתודולוגיים והמוסדיים הקשורים בהכנת תכניות אזוריות וארציות, באמצעות הצגת אירוע תכנון, ניתוח התכניות והערכת אסטרטגיית התכנון.

208800 סמינר בארכיטקטורה ובינוי ערים

6 - - - - ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הנחיה והדרכה בהגשת סמינר/פרויקט גמר. נושאים: הגדרת הבעיה, סקר ספרות ביקורתי, איסוף וניתוח נתונים, דיון בממצאים, הסקת מסקנות והמלצות להמשך מחקר. נושא העבודה ייבחר במשותף על ידי הסטודנט והמורה. העבודה תוגש במתכונת של דו"ח מקצועי.

209000 תכנון ואידיאולוגיה

2 2 - - - ב 3.0

מקצועות קדם: (207001 או 207700 או 207701)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 208002

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הגדרות שונות של המושג "אידיאולוגיה" גישות שונות לתכנון: פוזיטיבי/ליברלי, ניאו-מרקסיסטי ואחרות. לגיטימציה של תכנון בחברות מודרניות. הבסיס הכלכלי/פוליטי של תכנון, תאוריה ופרקטיקה בתכנון עירוני ואזורי, ניתוח השוואתי של תכנון בארצות שונות. התוכן האידיאולוגי של מושגים תכנוניים. בעיות אתיות העומדות בפני המתכנן.

2090001 סמינר מתקדם בתאורית התכנון

2 - - - - 2.0 ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

המקצוע מהווה הכנה לבחינה לדוקטורנטים בתאוריות התכנון. המקצוע יהיה פתוח לסטודנטים לתואר שני המעוניינים להרחיב הידע בתאוריות. הקורס ינתן בקריאה מודרכת. חומר הקריאה יתבסס על מאמרים עדכניים מתוך הספרות המקצועית. על הסטודנטים להגיש דוחות בקורסיים ולנהל סקר ספרותי. מאמרים נבחרים מכתבי עת בשטח התכנון.

2090002 סמינר בתאוריות המחקר

2 - - - - 2.0 א

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

מטרת המקצוע היא לדון בנושאים נבחרים בתחומי הפילוסופיה של המדע, בעקרונות הבסיסיים של מחקר ובגישות מחקריות שונות בתחומי התכנון. הקורס מיועד לדוקטורנטים, והם יבחנו וינתחו את גישותיהם במחקרם על רקע העקרונות והגישות הכלליים.

2090003 סמינר לדוקטורנטים בתכנון ערים

2 - - - - 2.0 א

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

כתבה, הצגה, דיון וביקורת של מחקר אקדמי בתחום התכנון. הסמינר יתמקד במחקרים מובילים בתחום התכנון המשמשים בתכנון עירוני (כגון: כלכלה, סוציולוגיה, פסיכולוגיה, לימודי מדיניות ומשפט).

2090005 התחדשות עירונית

3 - - - - 3.0 ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מטרת הקורס היא להבין תהליכי שינוי עירוני, להכיר תכניות לשיקום של שכונות ומרכזים עירוניים במדינות מפותחות, ולהעריך מפעלי שיקום שבוצעו ומבוצעים בישראל. נושאי הלימוד העיקריים: גורמים חברתיים, כלכליים, פסיים ומנהליים לשינוי במעמד של איזורים עירוניים. תכניות שיקום והחיה במדינות מערביות: סקירה והערכה. שיטות לבחירת אזורים שיקום. תכניות להחייאת מרכזי ערים בישראל. פרויקט השיקום- התכנית האומית לשיקום חברתי ופסי של שכונות מצוקה בישראל: עבר, הווה ועתיד.

2090008 תכנון חברתי

3 - - - - 3.0 ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מטרת המקצוע היא הכרות עם גישות וכלים מקובלים לתכנון חברתי במדינת ישראל. נושאי הלימוד: מקורות הלגיטימציה של תכנון. אידיאולוגיה ושיטות להחדרת שינויים חברתיים במערכות חברתיות קיימות. תכנון לקראת שינויים חברתיים בשנות ה-2000. דפוסי להגשת שירותים חברתיים בישראל: שירותי דיור, חינוך, בריאות, סעד והבטחת הכנסה.

2090010 שיטות תכנון מתקדמות (יישומי בינה מלאכותית בתכנון ערים)

2 - - - - 3.0 ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

מטרת הקורס היא ללמד את עקרונות הבינה המלאכותית לסטודנטים של תכנון עיר ואזור ברמה של לימודי מוסמכים. עקרונות אלה יודגמו בתחומים כגון: הסק בהכנת מסמכי תכנון, הכנת מערכות מומחה לנושאי תכנון שונים וקבלת החלטות בין-קבוצתיות. הסטודנטים ילמדו שפות תוכנה הצהרתיות כגון PROLOG ו-LISP.

2090030 נושאים נבחרים בכלכלת מקרקעין

3 - - - - 3.0 ב

מקצועות קדם: 205571**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

מטרת המקצוע לחשוף את הסטודנט לספרות עכשוית בכלכלת מקרקעין. ילמדו וידונו בכיתה סידרת נושאים וביניהם: תהליך וינר/איטו - מודל סטוכסטי של מחירי קרקע, תורת הצפיית הרציונלית ובעות ספקולטיביות בשוק מקרקעין, תאוריה הדונית של ערכי דירות ושוקים סמויים של תכונות נכסי מקרקעין. הציון יקבע על סמך בקיאות במטלות הקריאה ועבודה סמינריות.

2090031 נושאים מתקדמים בתכנון ערים ואזורים

2 - - - - 3.0 א+ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסילבוס ייקבע על ידי המורה, באישור וועדת תארים מתקדמים של המסלול, לפני תחילת הסמסטר בו יינתן המקצוע.

2090032 נושאים מתקדמים בתכנון ערים ואזורים

3 - - - - 3.0 א+ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסילבוס ייקבע על ידי המורה, באישור וועדת תארים מתקדמים של המסלול, לפני תחילת הסמסטר בו יינתן המקצוע.

2090033 נושאים מתקדמים בתכנון ערים ואזורים

2 - - - - 2.0 א+ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסילבוס ייקבע על ידי המורה, באישור וועדת תארים מתקדמים של המסלול, לפני תחילת הסמסטר בו יינתן המקצוע.

2090034 נושאים מתקדמים בתכנון ערים ואזורים

2 - - - - 2.0 א+ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסילבוס ייקבע על ידי המורה, באישור וועדת תארים מתקדמים של המסלול, לפני תחילת הסמסטר בו יינתן המקצוע.

2090035 נושאים מתקדמים בתכנון ערים ואזורים

- - - - 1.0 א+ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הנחיה אישית של סטודנט על נושא נבחר בתכנון ערים ואזורים. הנושאים יותאמו לתחום התעניינות הסטודנטים.

2090036 נושאים מתקדמים בתכנון ערים ואזורים

- - - - 1.0 א+ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הנחיה אישית של סטודנט על נושא נבחר בתכנון ערים ואזורים. הנושאים יותאמו לתחום התעניינות הסטודנטים.

2090040 שיטות כמותיות בתכנון

2 - - - - 3.0 ב

מקצועות קדם: 207040**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תכנות מתמטי וישומי בהקצאת גורמי יצור כולל שימושי קרקע: תכנות לינארי- משפטי הדואליות, מחירי צל וישומם בתכנון, תכנות לא-לינארי-תנאי קאנ-טאק, תכנות בשלמים, תכנות גיאומטרי, תכנות דינמי - שרשרות מרקוב בתכנון, יעילות ההשקעה בשירותים ציבוריים, טכניקות של סדרות ותיאום בין פעילויות שונות, זרימה ברשתות, שיטת התואי האופטימלי וישומי בתכנון, תהליכי סימולציה.

2090041 הערכת תכניות

2 - - - - 2.0 ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

תאוריה של השקעות ציבוריות, קריטריון היעילות הכלכלית - נתוח עלות-תועלת. חלוקת ההכנסות ואיכות הסביבה, העדפות במימד הזמן, אי-דאיות, לוח מאזן בתכנון, נתוח השגת יעדים. הערכת תוכניות בהתאם למסגרות לקבלת החלטות.

2090042 תורת המשחקים וההחלטות בתכנון

2 - - - - 3.0 ב

מקצועות קדם: 207040**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

תורת ההחלטות, יסודות בתורת התועלת, החלטות בתנאי ודאות. החלטות בתנאי אי ודאות. תורת המשחקים. משחקי שני שחקנים. סכום-אפס (ולא אפס), משחקים שיתופיים (ולא שיתופיים) עם שחקנים. הסטטיסטיקה הבייזיאנית ותורת ההחלטות.

209043 סמינר במודלים מורכבים של מבנה עיר

2 - - - ב קמ 2.0

מקצועות קדם: (207040 או 207630)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

ניתוח התיאוריות והמבנה של מודלים מורכבים: מודלים נורמטיביים, מודלים פרדיקטיביים ומודלים של סימולציה. מודלים של הקצאה פעילויות מגורים, תעשיות ומסחר, הגורם הדינמי ובעית שווי המשקל הכללי במודלים אורבניים.

209050 כלכלה עירונית

2 - 3 א 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 207630

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים: קביעות בסיסיות בכלכלה עירונית, התפיסה הכלכלית של ערים, הסברים לקיומן של ערים, גישות וכלכלת תחבורה, מבנה מרחבי של ערים, דינאמיקה מרחבית וביזור, תיאוריות של צמיחה עירונית, דיור עירוני ועוני, מורכבות וערים.

209100 סוציולוגיה למתכננים

2 - - - א 2.0

מקצועות זהים: 207200

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מטרת המקצוע היא להקנות מושגי-יסוד בסוציולוגיה ולהציג מבוא מקוצר לסוציולוגיה עירונית. נושאי הלימוד: מהות הסוציולוגיה, תרבות וחברה, ערכים ונורמות חברתיות. הסדרים ריבודיים ופערים חברתיים. גישות לניתוח אורח החיים העירוני. תכנון שכונת מגורים: היבטים נורמטיביים וממצאים אמפיריים.

209150 דיני שלטון מקומי למתכננים

3 - - - ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

היכרות ביקורתית עם הכלים שבידי השלטון המקומי ליישום מדיניות תכנון ובנייה, השוואה בין-לאומית בין יחסי שלטון מקומי למרכזי, גבולות מוניציפאליים ושינויים. תפקידיהם של הנבחרים מול אנשי המקצוע, חוקי עזר, מיסוי מקומי, היטלים ואגרות, רישוי עסקים, בקרת התברואה, בטיחות ותחבורה, מקרקעין מוניציפאליים, הסכמים עם יזמים, הקמת חברות עירוניות והפרטה.

209200 היבטים פסיכולוגיים בתכנון

2 - - - א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

סקירה של גישות תאורטיות ומתודולוגיות עיקריות ושל ידע אמפירי קיים בתחום של יחסי אדם-סביבה, המתמקד בקשרי הגומלין בין הסביבה הפיזית לבין ההתנהגות של יחידים וקבוצות. נושאים אשר יידונו בקשר למגוון רחב של התנהגויות וסביבות הם: ההיבטים ההתנהגותיים הרגשיים לסביבה הפיזית וההיבטים התכנוניים החשובים להתנהגות, והדרך ליישום בתכנון של הנלמד ממחקרים התנהגותיים.

209250 מדיניות חברתית ותכנון

3 - - - ב 3.0

מקצועות זהים: 207950

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

תיאוריות של מדיניות חברתית. תפקידה של החברה האזרחית והעשייה התכנונית והחברתית, צדק חברתי, צדק סביבתי ותכנון הוגן. תכנון רגיש לתרבות בחברה רבת-תרבותית ותכנון של שונות, גישות תכנוניות להשגת מטרות חברתיות, מדיניות לצמצום פערים חברתיים-כלכליים בישראל, שיטות הערכה בתכנון חברתי.

209270 אקולוגיה של הנוף והמשאבים

2 - - - ב 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205200

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תורת האקוסיסטמות, ביו-וטכנו אקוסיסטמות, הנוף והאקוסיסטמה האנושית הכוללת, זרימת אנרגיה, מחזורים ביוגאוכימיים והשפעת האדם עליהם, ויסות קיברנטי באוכלוסיות ובמערכות אקולוגיות, איכות הסביבה וזיהום סביבתי, סוגיות בתכנון השימור והמימשק של נופים ושטחים פתוחים.

209271 נושאים מתקדמים באדריכלות נוף 1

1 - - - ב קמ 1.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסילבוס ייקבע על ידי המורה, באישור ועדת תארים מתקדמים של המסלול, לפני תחילת הסמסטר בו ייתן המקצוע.

209272 נושאים מתקדמים באדריכלות נוף 2

1 - - - ב קמ 1.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסילבוס ייקבע על ידי המורה, באישור ועדת תארים מתקדמים של המסלול, לפני תחילת הסמסטר בו ייתן המקצוע.

209300 סמינר מתקדם בתכנון ערים ואזורים

1 - - - ב 4 א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסמינר מיועד ללומדים בנתיב ללא תזה. הסמינר נועד להדריך את הסטודנט בהגשת סמינר/פרויקט גמר, הכולל: הגדרת הבעיה, ביצוע סקר ספרותי ביקורתי, איסוף וניתוח נתונים זמינים, דיון בממצאים, הסקת מסקנות והמלצות להמשך מחקר. נושאי העבודה ייבחרו במשותף על-ידי הסטודנטים והמורה. העבודה תוגש במתכונת של דוח פרופסיונלי.

209400 סמינר מתקדם בהנדסה עירונית

10 - - - ב+ג 5.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

כל סטודנט יידרש לערוך מחקר אישי בהיקף מצומצם וכתובה של עבודת סמינר מורחבת בנושא נבחר הקשור בלימודי הנדסה עירונית - תחום רחב בין-דיסציפלינארי. העבודה תכלול: הגדרת הבעיה, ביצוע סקר ספרותי ביקורתי ואיסוף נתונים קיימים, ניתוח הנתונים והכנת תכנית אפשרית לעבודת מחקר בהיקף מצומצם. הסקת מסקנות לעבודה המקצועית בהנדסת ערים או למדיניות ציבורית. המלצות להמשך מחקר. תוצאות המחקר יוצגו בדו"ח כתוב וכן יוצגו בפני הסטודנטים וחברי סגל.

209450 סמינר מתקדם בתכנון ערים 2

10 - - - ב קמ 5.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

כל סטודנט יידרש לערוך מחקר אישי בהיקף מצומצם בנושא נבחר הקשור בלימודי תכנון ערים ואזורים. העבודה תכלול: הגדרת הבעיה, ביצוע סקר ספרותי ביקורתי ואיסוף נתונים קיימים, ניתוח הנתונים והסקת מסקנות לעבודה המקצועית בתכנון ערים או למדיניות ציבורית ומתן המלצות להמשך מחקר. תוצאות המחקר יוגשו כדוח כתוב וכן יוצגו בפני סטודנטים וחברי סגל.

209630 כלכלה עירונית ואזורית 2

2 - - - ב קמ 3.0

מקצועות קדם: 207630

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

יישום תאוריות ומודלים כלכליים בתכנון עירוני ואזורי, מודלים אנליטיים, ניתוח תשומה-תפוקה, חקר תשלובת פעילויות, מודלים של מיקום פעילויות במרחב, מודלים של שמושי קרקע ותחבורה, ניתוח השפעות וכדאיות, הערכה של פרויקטים עירוניים ואזוריים.

209700 אולפן 4: תכנון מטרופוליטני

2 - - - ב 4 א 4.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

אולפן מסכם העוסק בתכנון של אזור מטרופוליטני. הדגש יושם על תכנון מתואם של מערכות חברתיות, כלכליות, פיזיות, מוסדיות וטבעיות, תוך צרוף שיקולי ריכוז ובוזור שמכויות של קבלת החלטות ובצוע.

209970 סמינר מחקר אישי

2 - - - א+ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסטודנט יבצע עבודת מחקר אינדיבידואלית על נושא באישור ובהנחיית אחד ממורי המסלול. העבודה תתייחס למתח בעיה מרכזית בתחום מחקרו של הסטודנט.

(21) חינוך למדע וטכנולוגיה

210119 חידושים בהוראת הפיסיקה

לא יתן השנה

3.0 4 - 2 1 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הכרת החידושים בלמידה של תכנים פיסיקליים והשלכתם על דרכי הוראה. דיון בתוכנית הלימודים בפיסיקה ובדרכי ההוראה בשנים האחרונות. לימוד השיטות השונות וביצוע עבודות במעבדה מבוזרת הנשענת על טכנולוגיות חדשניות. ניתוח החומר הלימודי בתכניות השונות וניתוח הגורמים לקליטתן או אי קליטתן בארץ. המורה כמחדש דרכי הוראה בכיתה ובמעבדה. כעבודת סיום יתכן כל סטודנט יחידת לימוד המחשבת דרכי הוראה בתחום מצומצם של הוראת הפיסיקה.

214094 קליניקה חינוכית - מדעית 1

3 - - - 1.5 א+ב

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 320102,320101

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקניית ידע תיאורטי אודות למידה והוראה. התנסות בתכנון, הוראה והערכת מערך למידה בתחום מדעי ברמה תיכונית. בקורס ההמשך 214095 - (קליניקה חינוכית-מדעית 2), הסטודנטים מתרגלים את שלמדו בקורס זה ומלמדים מקצועות מדעיים קבוצות קטנות של תלמידי תיכון. הערה: ציון בקורס יינתן לסטודנטים שלמדו ועברו את 214095 באותה שנה.

214095 קליניקה חינוכית-מדעית 2

3 - - - 1.5 א+ב

מקצועות קדם: 214094

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 320102,320101

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

בקורס זה הסטודנטים ישתלבו כעוזרי הוראה במקצועות המדעיים בבתי ספר על-יסודיים. במקביל לפעילותם בביה"ס, יתקיימו מפגשי הנחייה. הערה: ציון בקורס יינתן לסטודנטים שלמדו ועברו את 214094 באותה שנה.

214096 מבוא לפסיכולוגיה התפתחותית

2 - - - 2 א

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 214104,214101

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

רקע היסטורי, שיטות מחקר בפסיכולוגיה התפתחותית: תורשה וסביבה, אינטראקציה בין הגורמים התורשתיים והסביבתיים: הבדלים בין אישיים, ברונר, התפתחות השפה, פסיכו-סקסואלית (פרויד), חברתית (אריקסון). מבחני אישיות. גישות תיאורטיות שונות להתפתחות: פסיכואנליזה, הגישה ההתנהגותית (ביהביוריסטית), הגישה ההומניסטית. התפתחות קוגניטיבית. התפתחות מוסרית, רגשית וחברתית.

214097 מבוא לפסיכולוגיה חברתית

2 - - - 2 א

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 214106,214102

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

השפעה חברתית: השפעת הזולת על התנהגות של הפרט, ציות וקונפורמיות: עמדות, תהליכי שכנוע, דעות קדוצות. תהליכים קבוצתיים: החלטות קבוצתיות, GROUPTHINK. מעתק נטילת סיכון. מנהיגות. אינטראקציה חברתית: התחברות בין-אישית, התנהגות פרו-חברתית, תוקפנות.

214098 מבוא לפסיכולוגיה קוגניטיבית

2 - - - 2 ב

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 214107,214101

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

רקע היסטורי, תהליכי עיבוד מידע: פסיכו-פיסיקה, תפיסה, קשב, למידה והתניה זיכרון, פתרון בעיות, רציונלית, לקויות למידה.

214103 מיומנויות ושיטות הוראה

2 2 - - 3 א+ב 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 214113

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 214109,214108

הקורס יזמן התנסויות למידה והוראת עמיתים בגישות הוראה מגוונות המלוות ברפלקציה, שמתוכן יוכלו הסטודנטים לעצב ולגבש את תפישת עולמם האישית להוראה. בהתנסויות אלה, הסטודנטים ילמדו היבטים תיאורטיים ומעשיים של: תפקידי המורה, גישת חקר, למידה פעילה, למידה מדוגמאות, למידה יחידנית, למידה שיתופית, למידה בסביבות ממוחשבות, שיטות הערכה, תקשורת בכיתה, יצירת הנעה, שילוב עזרי הוראה, תכנון סביבות למידה, התאמת ההוראה לקבוצות הטרוגניות של תלמידים.

214110 פילוסופיה של החינוך

2 - - - 4 א+ב 2.0

מקצועות צמודים: 214113,214103

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מטרה: הסטודנט יבין מה השיקולים הפדגוגיים והפילוסופיים העיקריים בקביעת מדיניות חינוך, תכנים ודרכי הוראה. סטודנטים יבחנו פילוסופיה חינוכית של בתי ספר נבחרים בארץ ויקשרו לתיאוריה. סטודנטים יפתחו תפיסה חינוכית של עצמם. חינוך שמרני לעומת חינוך פרוגרסיבי.

214112 למידה והנחייה בסביבות מתקשבות א'

2 - - - 2 ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

יתרונות הסביבה המתקשבת ללמידה פעילה, ללמידה שיתופית, ללמידת חקר וללמידה סביב תוצר. שימוש בעקרונות עיצוב לבניית פעילויות מתוקשבות: מתן פגיומים ללמידה, יצירת מרכיבי הערכה מעצבת ומסכמת. התנסות בהנחייה והערכה של פעילויות מתוקשבות.

214114 שלוב חינוך לערכים בהוראת המדעים

2 - - - 2 א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

חוק החינוך בישראל, הגדרת ערכים, מיון ערכים, סולמות ערכים, דילמות ערכיות וכלים נוספים לפיתוח ערכי האדם, הזדמנויות להקניית ערכים במהלך ההוראה של מתמטיקה, מדעים וטכנולוגיה, הערכת החינוך לערכים. הסטודנטים יידרשו לקרוא בספרות, להשתמש באינטרנט ויתנסו בתכנון מערכי שיעור בתחומי התמחותם ליצירת הזדמנויות העברה (טרנספר) מהידע המדעי לתחום הערכי.

214115 למידה בהי-טק, אקדמיה ומגזר ציבורי

2 - - - 2 א 2.0

מקצועות קדם: (104003 ו- 104004 ו- 104167 ו- 234111) או (104003 ו- 104004 ו- 104167 ו- 234112)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תהליכי למידה/הוראה מתרחשים בכל ארגון (בהי-טק, בתעשייה המסורתית, באקדמיה, מגזר הציבורי). הקורס יקנה ידע בסיסי בתהליכי למידה/הוראה ויחשוף את הסטודנטים להיבטים אלה של עבודתם העתידית. בקורס יוצג מגוון נושאים בהקשר ללמידה בארגונים: חינוך סביבתי, מדעי הלמידה, רובוטיקה, ניהול פרויקטים, עבודת צוות, למידה מרחוק, יצירתיות, תקשורת המדע, למידה באמצעות פרויקטים.

214116 חשיפה למחקר בחינוך מדעי טכנולוגי

2 - - - 1 א 1.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מטרת הקורס היא לחשוף סטודנטים הנמצאים בשלבים מתקדמים של לימודיהם לתואר ראשון, למחקרים מובילים בהוראת הטכנולוגיה והמדעים המבוצעים בארץ ובעולם.

214122 סדנת רפלקציה על התנסות בהוראה

2 - - - 1 א+ב 1.0

מקצועות צמודים: 214203,214303,214403,214500,214603,214703,214903

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 214224,214223

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס מורכב ממפגשים רפלקטיביים שבועיים בני שיעורים, שבהם נידונים ומנותחים ארועים נבחרים מההתנסות של הסטודנטים בכיתה, ודרכי התמודדות של המורה המתחיל. ייעשה מאמץ לדון בבעיות באופן שיהיה רלבנטי לכל התחומים, גם כאשר מעורב בהן תחום תוכן ספציפי.

214125 סדנה להנחיית חונכים

1 1 - - 2 ב 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הקורס יעסוק במידים שונים של חונכות ודרכי יישום במסגרות הוראה שונות. הקורס יקנה בסיס תיאורטי ומחקרי לתחום החונכות ובמקביל הסטודנטים יתנסו באופן פעיל בחונכות. הקורס יהיה בנוי מארבעה רבדים שיתקיימו ויתפתחו במקביל: 1. הקניית מושגי יסוד בתחום. 2. קריאת מאמרים והצגתם. 3. התנסות פעילה בחונכות אישית. 4. הצגת חקרי מקרה מתוך ההתנסות בחונכות. ההתנסות הפעילה בחונכות תהיה על בסיס התאמה אישית לכל סטודנט. החונכות יכולה להיות חונכות של ילד במסגרת פרי"ח, חונכות לימודית של תלמידים צעירים, חונכות לימודית של סטודנט, חונכות של בעלי מוגבלויות ועוד. במסגרת הקורס תובנה המסגרת של החונכות האישית, שתלווה בתהליכים רפלקטיביים. הפעילות בקורס תתבצע בשתי מסגרות: 1. מפגשים פרונטליים של שתיים אחת לשבועיים. המפגשים ישמשו להקניית ידע תוך כדי למידה פעילה, להצגת מאמרים ע"י הסטודנטים ולהצגת חקרי מקרה מן ההתנסות בחונכות. 2. ביצוע פעילות החונכות בהתאם למסגרת ולדרישות. הפעילות תלווה בתהליכים רפלקטיביים על מפגשי החונכות.

214131 מודלים מתמטיים בטכנולוגיה-מדע

2 0 - - 2 ב 2.0

מקצועות קדם: (234111 ו- 104213) או (234112 ו- 104091) או (234112 ו- 104091)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מודל מתמטי - מושגי יסוד, שלבי בניה וחקירה. מודלים מתמטיים של אוביקטים גיאומטריים, תנועה במרחב, תהליכים לינאריים, אופטימיזציה, ויישומם בבעיות שונות של טכנולוגיה ומדע. דרכי שילוב של לימוד מודלים מתמטיים בהוראת מתמטיקה בבית ספר על יסודי.

214199 בעיות נבחרות במתמטיקה ב'

2 0 - - 2 ב 2.0

מקצועות קדם: (214211, 214205) נוסף(מוכלים):

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

פתרון בעיות לא אלגוריתמיות כבסיס להוראת מתמטיקה. דגש על בעיות היוצרות קונפליקט קוגניטיבי ועל בעיות בעלות חשיבות בהתפתחות ההסטורית של המקצוע.

214200 בעיות נבחרות במתמטיקה א'

2 0 - - 2 ב 2.0

מקצועות קדם: (214210, 214204) נוסף(מוכלים):

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

פתרון בעיות לא אלגוריתמיות כבסיס להוראת מתמטיקה. דגש על גישות היוריסטיות לפתרון בעיות. דיון בתהליכי הפתרון, בניסוח ובדיקה של השערות, ובמקורות וליצירת בעיות. תפקיד המקרים הפרטיים וההכללות כאמצעים לפתרון בעיות. שימוש בחידות מתמטיות ובמשחקי אסטרטגיה וחשיבה כסביבות לפתרון בעיות מתמטיות.

214206 הוראת האלגברה בחטה"ב (ז-ט)

2 2 - - 4 ב 3.0

מקצועות קדם: 104010 או 104195

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הגברת ההנעה ללמידת אלגברה ופיתוח החשיבה המתמטית בתחום האלגברה בגישה אינדוקטיבית ודוקטיבית. קריאה וכתובה של אלגברה. שימוש באלגוריתמים. גישה לא אלגוריתמית לפתרון בעיות אלגבריות. שימוש במחשבון ובמחשב ללימוד האלגברה. השפעת ההתפתחות ההיסטורית של האלגברה על תכנית הוראתה. הערכת הישגים ואיבחון קשיים באלגברה. אירגון כיתה הטרוגנית ללימודי אלגברה בחטיבת הביניים. מאמרים הדנים בהוראת האלגברה בחטה"ב.

214207 הוראת הגיאומטריה בחטה"ב (ז-ט)

2 2 - - 4 ב 3.0

מקצועות קדם: 104110 או 104114

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

דרכים לפיתוח החשיבה הגיאומטרית בגישה אינדוקטיבית ודוקטיבית. פתרון בעיות חישוב, הוכחה ובניה בגיאומטריה. קריאה וכתובה בגיאומטריה. השפעת ההתפתחות ההיסטורית של הגיאומטריה על תכנית הוראתה. שילוב המחשב בהוראת הגיאומטריה. הערכת הישגים ואיבחון קשיים בגיאומטריה. אירגון כיתה הטרוגנית ללימודי גיאומטריה. מאמרים הדנים בהוראת הגיאומטריה בחטה"ב.

214208 דרכי הוראת המתמטיקה בחטה"ב

2 2 - - 4 ב 3.0

מקצועות קדם: 104281 או 104011

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

דיון שיטתי בנושאים הבאים מתוך תוכנית המתמטיקה של החטיבה העליונה (י-י"ב) ודרכי הוראתה: גיאומטריה אנליטית, וקטורים, מספרים מרוכבים, סדרות, אינדוקציה, הסתברות וסטטיסטיקה. הדיון מתבצע בדגש על הרב-גוניות של דרכי ההוראה של הנושאים ברמות הלימוד השונות, החל במסלולי לימוד בהם לא ניגשים לבחינת בגרות במתמטיקה (יח"ל 1) ועד למסלולים לבגרות ברמה של 5 יח"ל.

214209 דרכי הוראת המתמטיקה בחטה"ב

2 2 - - 4 א 3.0

מקצועות קדם: (104018 ו- 104290) או (104195 ו- 104290)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

דיון שיטתי בנושאים הבאים מתוך תוכנית המתמטיקה של החטיבה העליונה (י-י"ב) ודרכי הוראתה: חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי, טריגונומטריה, פונקציות גידול ודעיכה. הדיון מתבצע בדגש על הרב-גוניות של דרכי ההוראה של הנושאים ברמות הלימוד השונות, החל במסלולי לימוד בהם לא ניגשים לבחינת בגרות במתמטיקה (יח"ל 1) ועד למסלולים לבגרות ברמה של 5 יח"ל.

214213 מבוא לתורת המספרים למורים

3 - - - 3 ב 3.0

מקצועות קדם: (104154, 104157) נוסף:

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא: מהי תורת המספרים. קבוצת המספרים השלמים, תכונותיה הבסיסיות, התחלקות מספרים שלמים. קונגראנציות ליניאריות, מעריכיות וריבועיות: תכונותיהן ופתרוןן. שאריות ריבועיות וסימני לזנדר. פונקציות חשבוניות. מספרים מיוחדים (מרסן, מושכללים, נאהבים, פיבונצ'י). משוואות דיאופנטיות: ליניאריות וריבועיות. תבניות ריבועיות בשני משתנים. התפלגות מספרים ראשוניים. יישומי תורת המספרים להצפנת מידע.

214214 מבוא לטופולוגיה למורי מתמטיקה

לא ינתן השנה

2 1 - - - 2 ב 2.5

מקצועות קדם: 104010

מקצועות קדם: (104275) נוסף:

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

המטרה היא להביא את מושגי היסוד של הטופולוגיה (הנקודתית והאלגברית) בהקשר לחומר הנלמד בבתי הספר התיכוניים בחטיבה העליונה: מרחבים מטריים, קומפקטיות וקשירות מקומית, העתקים רציפים, טופולוגיה מכפלה, משטחים דו-מימדיים, שמורות טופולוגיות.

214215 מעבדת הוראה - סביבה

3 - - - 1 א 1.0

מקצועות צמודים: 214401, 214402, 214409, 214501, 214502, 214607

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הציון במקצוע עובר/נכשל

הקורס יכלול התנסות בתכנון שיעור במדעי הסביבה ובמדע וטכנולוגיה לחטיבה העליונה (מוט"ב) לתלמידי חטי"ע. בנוסף, הקורס יכלול התנסות בפועל בהוראת מדע לקבוצת תלמידים שתגיע למעבדה. השעורים יוקלטו במצלמת וידאו וישמשו בסיס לדיון ולמשוב בהנחיית המורה הנלווה.

214216 דרכי הוראת מדעי סביבה 1

2 2 - - - 3 א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

דיון שיטתי בתכנית הלימודים של החטיבה העליונה לשלוש יחידות לימוד בנושאי הלימוד: מושגי יסוד, איכות אויר, איכות מים ופסולת מוצקה. ניתוח מדעי ודידקטי של נושאים מתוך פרקי הלימודים. יודגשו מיומנויות מיוחדות למקצוע כגון: חקר, גילוי, מעבדה, סקר ועיבוד נתונים כמותיים. הקורס יעסוק גם בהיבטים חברתיים-פוליטיים ערכיים ובדרכי ההוראה הרלוונטיות.

214217 דרכי הוראת מדעי סביבה 2

2 - - - 3.0 ב

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 214502**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

דיון שיטתי בתכניו הלימודיים של החטיבה העליונה לשלוש יחידות לימוד בנושאי הלימוד: אפקטים מקומיים וגלובליים, טיהור שפכים, פיתוח בר-קימא, רעש, שטחים פתוחים. ניתוח מדעי ועיבוד דידקטי של נושאים מתוך פרקי הלימודים. עקרונות מתורות הוראה ולמידה - דרכים לטיפוח מיומנויות של תרנון בעיות, חשיבה מערכתית, חשיבה ביקורתית. הערכת הישגים בלימודי הסביבה. קריאת מאמרים בתחום למידה בין תחומית והשילוב בין ידע תוכן לידע תוכן פדגוגי.

214220 התנסות בהוראת מדעי הסביבה

2.0 א - 6 - 6

מקצועות קדם: 214216 או 214217**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 214403****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

במסגרת ההתנסות בהוראת מדעי הסביבה ישמעו הסטודנטים שיעורים בכיתות שונות, בשכבות גיל שונות, וברמות לימוד שונות, יעמדו מקרוב על עבודת המורה, יסייעו למורה בדרכים שונות, ויתנסו באורח פעיל בהוראה. כל סטודנט ישהה 4-6 שעות בבי"ס על יסודי ויתנסה ב-4 רצפי שיעורים. הציון מבוסס על הערכת המורה המאמן, הערכת מורה המקצוע בטכניון, ועל שיעור מבחן בנוכחות שניהם.

214223 התנסות בהוראת מתמטיקה בחט"ב ז-ט**לא יתן השנה**

3.0 - 6 - 9

מקצועות קדם: 214206 או 214207**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 214223, 214203, 214122****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

במסגרת ההתנסות בהוראת המתמטיקה ישמעו הסטודנטים שיעורים בכיתות שונות, בשכבות-גיל שונות וברמות לימוד שונות, יעמדו מקרוב על עבודת המורה בהיבטיה המגוונים, יסייעו למורה בדרכים שונות, ויתנסו באורח פעיל בהוראה. כל סטודנט ישהה 4-6 שעות בכל שבוע בין כותלי החטיבה העליונה באחד מבתי הספר ויתנסה בהוראה של 5-6 רצפים של שיעורים. בנוסף, הסטודנטים ישתתפו ב-6 מפגשים רפלקטיביים במהלך הסמסטר בהנחיית מורה המקצוע, יחד עם עמיתיהם לקורס, שבהם ינותחו אירועים נבחרים מתוך ההתנסות של הסטודנטים, וידונו בדרכי התמודדות אפשריות. הציון מבוסס על הערכת מורה המקצוע בטכניון, על ציוני המעקב של המורה המאמן, ועל שיעור מבחן בנוכחות שניהם. שלב מקדים להתנסות בבית הספר ייערך בטכניון, במתכונת של סדנת הכנה מרוכזת של שש שעות בדרך כלל במהלך חודש ספטמבר.

214224 התנסות בהוראת מתמטיקה בחט"ע י-יב**לא יתן השנה**

3.0 - 6 - 9

מקצועות קדם: 214208 או 214209**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 214234, 214122****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכלילים): 214203****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

במסגרת ההתנסות בהוראת המתמטיקה ישמעו הסטודנטים שיעורים בכיתות שונות של חט"ע, בשכבות גיל שונות וברמות לימוד שונות, יעמדו מקרוב על עבודת המורה בהיבטיה המגוונים, יסייעו למורה בדרכים שונות, ויתנסו באורח פעיל בהוראה. כל סטודנט ישהה 4-6 שעות בכל שבוע בין כותלי החטיבה העליונה באחד מבתי הספר ויתנסה בהוראה של 5-6 רצפים של שיעורים. בנוסף, הסטודנטים ישתתפו ב-6 מפגשים רפלקטיביים במהלך הסמסטר בהנחיית מורה המקצוע, יחד עם עמיתיהם לקורס, שבהם ינותחו אירועים נבחרים מתוך ההתנסות של הסטודנטים, וידונו בדרכי התמודדות אפשריות. הציון מבוסס על הערכת מורה המקצוע בטכניון, על ציוני המעקב של המורה המאמן, ועל שיעור מבחן בנוכחות שניהם. שלב מקדים להתנסות בבית הספר ייערך בטכניון, במתכונת של סדנת הכנה מרוכזת של שש שעות בדרך כלל במהלך חודש ספטמבר.

214227 הערכה בחינוך מתמטי

2 - - - 2.5 א

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 216125**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

גישות מסורתיות ומתקדמות להערכת הישגים לימודיים במתמטיקה. שימוש במגוון של מקורות ואמצעים, על מנת להעריך מכלול שלם של סוגי ידע ומיומנויות במתמטיקה ברמות שונות של הבנה ובמצבי למידה שונים. בין היתר תיכללה השיטות הבאות: מבחנים, הערכה באמצעות תיק עבודות, הערכה של מטרות בסיוע מחשב, הערכה של משימות פתוחות.

214233 התנסות בהוראת מתמטיקה בחט"ב ז-ט

2.0 ב - 6 - 3

מקצועות קדם: (214103 ו- 214206) או (214103 ו- 214207)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 214203****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכלילים): 214223****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הסטודנטים יעמדו מקרוב על עבודת המורה, יסייעו למורה בדרכים שונות, ויתנסו באורח פעיל בהוראה. כל סטודנט ישהה 4-6 שעות בכל שבוע בין כותלי חטיבת ביניים ויתנסה בהוראה של 5-6 רצפים של השיעורים. הציון מבוסס על הערכת מורה המקצוע בטכניון, על ציוני המעקב של המורה המאמן, ועל שיעור מבחן בנוכחות שניהם.

214234 התנסות בהוראת מתמטיקה בחט"ע י-יב

2.0 א - 6 - 6

מקצועות קדם: (214103 ו- 214208) או (214103 ו- 214209)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 214203****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכלילים): 214224****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הסטודנטים יעמדו מקרוב על עבודת המורה, יסייעו למורה בדרכים שונות, ויתנסו באורח פעיל בהוראה. כל סטודנט ישהה 4-6 שעות בכל שבוע בין כותלי בית ספר תיכון ויתנסה בהוראה של 5-6 רצפים של השיעורים. הציון מבוסס על הערכת מורה המקצוע בטכניון, על ציוני המעקב של המורה המאמן, ועל שיעור מבחן בנוכחות שניהם.

214301 דרכי הוראת הפיסיקה 1

2 - - - 4 ב 3.0

מקצועות קדם: 114071**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

דיון מקיף בהוראה מעמיקה וחוויתית של נושאים מרכזיים במכניקה וגלים בביה"ס התיכון דרך עיצוב, הפעלה ודיון על שעורי דוגמה. הצגת נושא, ניהול דיון, הכרות והתמודדות עם קשיים של תלמידים, טיפוח מיומנויות לפתרון בעיות, תכנון וביצוע של ניסויים והדגמות, חקר בכיתה, שימוש באינטרנט, סימולציות וצעצועים בהוראה, שיעורי בית ודרכי הערכה מגוונות.

214302 דרכי הוראת הפיסיקה 2

2 - - - 4 א 3.0

מקצועות קדם: 114071**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

דרכים להוראה מעמיקה וחוויתית של נושאים בחשמל, מגנטיות, קרינה וחומר בביה"ס התיכון דרך עיצוב, הפעלה ודיון על שעורי דוגמה. הצגת נושא, ניהול דיון, הכרות והתמודדות עם קשיים של תלמידים, טיפוח מיומנויות לפתרון בעיות, תכנון וביצוע של ניסויים והדגמות, חקר בכיתה, שימוש באינטרנט, סימולציות וצעצועים בהוראה, שיעורי בית ודרכי הערכה מגוונות.

214303 התנסות בהוראת הפיסיקה

2.0 א - 6 - 6

מקצועות קדם: 214301 או 214302**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

במסגרת ההתנסות בהוראת הפיסיקה ישמעו הסטודנטים שיעורים בכיתות שונות, בשכבות גיל שונות וברמות לימוד שונות, יעמדו מקרוב על עבודת המורה בהיבטיה המגוונים, יסייעו למורה בדרכים שונות, ויתנסו באורח פעיל בהוראה. כל סטודנט ישהה 4-6 שעות בכל שבוע בין כותלי בית-ספר על-יסודי ויתנסה בהוראה של 4 רצפים של שיעורים. הציון מבוסס על הערכת מורה המקצוע בטכניון, על ציוני המעקב של המורה המאמן, ועל שיעור מבחן בנוכחות שניהם.

214304 בעיות נבחרות בפיסיקה 1

2 - - - 4 א 2.0

מקצועות קדם: 114071 או 114072

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

דיון בבעיות נבחרות בהתפתחות הפיסיקה, באסטרטגיות פתרון ושילובם בתוכנית הלימודים.

214305 בעיות נבחרות בפיסיקה 2

2 - - - 4 ב 2.0

מקצועות קדם: (114071 ו- 114072)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

פתרון בעיות אלמנטריות מנקודות ראות מתקדמות.

214306 הוראת פיסיקה לאוכלוסיות מיוחדות

לא יתן השנה

2 - - - 3.0

מקצועות צמודים: 214302

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

בעיות של הוראת הפיסיקה לתלמיד המחונן ולתלמיד המתקשה בלימודים. ניתוח תוכניות לימודים בפיסיקה המכוונים לאוכלוסיות מיוחדות בארץ ובחוץ לארץ. הוראת הפיסיקה למרחוק. שימוש באמצעים טכנולוגיים מתקדמים להוראה בכיתה ובמעבדה. קריאה ודיון במאמרים מכתבי-עת של מחקר בהוראת המדעים.

214400 מבוא לחינוך סביבתי

2 - - - 4 א 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 216140

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס יעסוק במטרות החינוך הסביבתי בתחום הקוגניטיבי, חברתי וריגושי, תוך דגש מיוחד על מסוגלות לפעולה ופעולה סביבתית ממשית של הלומדים. תידון ההתפתחות ההיסטורית, המעבר לחינוך לקיימות ומקומו במערכת החינוך. יידון המקום המיוחד של חינוך-סביבתי ברצף שבין חינוך פורמאלי ולא פורמאלי, ובין למידה בכיתה לחינוך חוץ-כיתתי. חובת השתתפות ביום סיור.

214401 דרכי הוראת כימיה 1

2 - - - 4 א 3.0

דיון שיטתי בתכניות הלימודים של החטיבה העליונה שלוש יחידות לימוד בכימיה בנושאי הלימוד: מושגי יסוד, מבנה האטום, מחזוריות ומשפחות כימיות, הקשר הכימי, סריגים וסטויכיומטריה. הקורס יעסוק בניתוח מדעי ועיבוד דידקטי של נושאים ומושגים חשובים בהוראת הכימיה כולל חקר, גילוי, הקניית מיומנויות בביצוע הדגמות ונסויים במעבדה ושילוב טכנולוגיות בהוראת הכימיה. הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר, בחינה סופית והגשת עבודת גמר.

214402 דרכי הוראת כימיה 2

2 - - - 4 ב 3.0

דיון שיטתי בתכניות הלימודים של החטיבה העליונה שלוש יחידות לימוד בכימיה בנושאי הלימוד: היבטים כמותיים בכימיה, חימצון-חיזור, חומצות ובסיסים ונושאים בכימיה של מזון. ניתוח מדעי ועיבוד דידקטי של נושאים ומושגים חשובים בהוראת הכימיה, כולל דרכים לטיפול מיומנויות חשיבה ברמה גבוהה. הקניית מיומנויות בביצוע ניסויי חקר וניסויי חקר ממוחשבים וכן שימוש בהדמיות מולקולאריות. התנסות בבחינת הבגרות בכימיה ברמה של שלוש יחידות לימוד. קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר, מבחן והגשת עבודת גמר.

214403 התנסות בהוראת הכימיה

2 - - - 6 א 2.0

מקצועות קדם: 214401 או 214402

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 214220

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

במסגרת ההתנסות בהוראת הכימיה ישמעו הסטודנטים שיעורים בכיתות שונות, בשכבות גיל שונות וברמות לימוד שונות, יעמדו מקרוב על עבודת המורה בהיבטיה המגוונים, יסייעו למורה בדרכים שונות, ויתנסו באורח פעיל בהוראה. כל סטודנט ישנה 4-6 שעות בכל שבוע בין כותלי בית-ספר על-יסודי ויתנסה בהוראה של 4 רצפים של שיעורים. הציון מבוסס על הערכת מורה המקצוע בטכניון, על ציוני המעקב של המורה המאמן, ועל שיעור מבחן בנוכחות שניהם.

214407 הוראת מעבדות חקר בכימיה

2 - - - 3 א 1.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 214444

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס יכלול התנסות בתכנון שיעור כימיה במעבדה לתלמידים בחטה"ב או בחטי"ע. בנוסף, הקורס יכלול התנסות בפועל בביצוע מעבדות חקר בזוגות וכתיבת פרויקט חקר.

214408 דרכי הוראת מדע-טכנולוגיה בחט"ע

2 - - - 3 ב 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 214409

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

במסגרת הקורס דרכי הוראת מדע-טכנולוגיה בחטיבה עליונה יוצג רציונל "מדע לכל" והגישה המשלבת בהוראת המדעים, אוכלוסיית היעד וצרכיה הייחודיים. יודגשו צרכי הוראה לקראת למידה משמעותית המכוונים להקניית אוריינות מדעית טכנולוגית וכוללת הקניית רעיונות מדעיים ומיומנויות באופן מובנה ומדורג. תופעל התנסות בדרכי ההערכה הנקראת: המבחן והתקליט. תכני הלימוד כוללים הצגת נושאים בין תחומיים כגון: איכות הסביבה, מסע אל המאדים, מדע בשירות המשטרה. מיקרואורגניזמים, אור, צבע וראיה או-צרות, היס, קרינה מייננת, אנרגיה, אבולוציה.

214409 דרכי הוראת מדע-טכנולוגיה בחט"ע

לא יתן השנה

2 - - - 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 214408

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

במסגרת הקורס דרכי הוראת מדע-טכנולוגיה בחטיבה עליונה יוצג רציונל "מדע לכל" והגישה המשלבת בהוראת המדעים, אוכלוסיית היעד וצרכיה הייחודיים. יודגשו צרכי הוראה והערכה מגוונים המכוונים להקניית אוריינות מדעית טכנולוגית וכוללת הקניית מיומנויות באופן מובנה ומדורג ורעיונות מדעיים. תכני הלימוד כוללים הצגת נושאים בין תחומיים כגון: איכות האוויר והסביבה, ביוטכנולוגיה, קרינה אלקטרומגנטית, תקשורת, משאבי מים וסוגיות בריאותיות בחברת השפע.

214444 הוראת חקר במעבדות בכימיה

2 - - - 4 א 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 214407

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס מתמקד בלמידה והתנסות בגישת החקר בהוראת הכימיה במעבדה ובדרכי הוראה והערכה מגוונים של ניסויי חקר בכימיה. נושאי הקורס כוללים: חקר מודרך בכימיה לתלמידים בחטיבת הביניים, ניסויי חקר בכימיה לתלמידים בחטיבה העליונה, שילוב חיישנים בביצוע ניסוי חקר, תכנון, ביצוע והסקת מסקנות מניסוי חקר עצמאי בהיבט התלמיד והערכת הביצועים מהיבט המורה.

214500 התנסות בהוראת הביולוגיה והסביבה

2 - - - 6 א 2.0

מקצועות קדם: 214501 או 214502

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

במסגרת ההתנסות בהוראת הביולוגיה והסביבה ישמעו הסטודנטים שיעורים בכיתות שונות, בשכבות גיל שונות וברמות לימוד שונות, יעמדו מקרוב על עבודת המורה בהיבטיה המגוונים, יסייעו למורה בדרכים שונות, ויתנסו באורח פעיל בהוראה. כל סטודנט ישנה 4-6 שעות בכל שבוע בין כותלי בית-ספר על-יסודי ויתנסה בהוראה של 4 רצפים של שיעורים. הציון מבוסס על הערכת מורה המקצוע בטכניון, על ציוני המעקב של המורה המאמן, ועל שיעור מבחן בנוכחות שניהם.

214501 דרכי הוראת ביולוגיה 1

2 - - - 4 א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מבנה הדעת של הביולוגיה רמות ארגון ביולוגיות, עקרונות מרכזיים. היכרות עם תכנית הלימודים בביולוגיה בחטיבה העליונה. גישת הוראה במקצוע הביולוגיה - הקניית מידע, גילוי, חקר. מודלים להוראת ביולוגיה בכיתה, במעבדה ובשדה. הזמנות לחקר, משימות לימודיות, ניתוח מחקרים בביולוגיה כשיטת לימוד, ערכים וחינוך ביולוגי, טלאולוגיה, הוראת עמיתים.

214502 דרכי הוראת ביולוגיה 2

3.0 - - 2 2

מקצועות קדם: 214217

תכנית הלימודים בביולוגיה לחטיבה העליונה (המשך), ארגון המעבדה- שילוב הלמידה בכיתה ובמעבדה, ביצוע מעבדות חקר ו"ביו-סיוור", שימושי מחשב, והוראה מתקשבת, מפות מושגים, הערכת הישגים: מבחנים, הערכה אוטנטית, וכתובת מחוונים.

214509 הוראת פרויקט חקר בביולוגיה

3.0 - - 2 2

מקצועות קדם: 214607, 214502, 214409

קורס זה יש לקחת באותו סמסטר עם אחד הקורסים הצמודים לו. הקורס יכלול התנסות בתכנון שיעור ביולוגיה לתלמידים בחטה"ב או בחט"ע. בנוסף, הקורס יכלול התנסות בפועל בהוראת מדע לקבוצת תלמידים שתגיע למעבדה. השעורים יוקלטו במצלמת וידאו וישמשו בסיס לדיון ולמשוב בהנחיית המורה הנלווה. הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר, הגשת עבודת גמר ובחינה.

214601 דרכי הוראת טכנולוגיה-חשמל ואלק'1

3.0 - - 2 2

מקצועות קדם: 044105**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

הקניית ידע תיאורטי אודות למידה והוראה בהקשר של הנדסת חשמל ואלקטרוניקה. הכרת תוכנית הלימודים התיכונית בהנדסת חשמל ואלקטרוניקה. התנסות בתכנון, הוראה והערכת מערך למידה בתחומי הנדסת חשמל ואלקטרוניקה.

214602 דרכי הוראת טכנולוגיה-חשמל ואלק'2

3.0 - - 2 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הקניית ידע תיאורטי אודות הוראה ולמידה התנסותית בחשמל ואלקטרוניקה. הכרת תוכנית הלימודים התיכונית (ניסויים ופרויקטונים) בחשמל ואלקטרוניקה. תכנון, הוראה והערכת מערך למידה התנסותית במעבדת חשמל ואלקטרוניקה.

214603 התנסות בהוראת האלקטרוניקה

2.0 - - 6 6

מקצועות קדם: 214602**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

במסגרת ההתנסות בהוראת האלקטרוניקה ישמעו הסטודנטים שיעורים בכיתות שונות, בשכבות גיל שונות וברמות לימוד שונות, יעמדו מקרוב על עבודת המורה בהיבטיה המגוונים, יסייעו למורה בדרכים שונות, ויתנסו באורח פעיל בהוראה. כל סטודנט ישנה 4-6 שעות בכל שבוע בין כותלי בית-ספר על-יסודי ויתנסה בהוראה של 4 רצפים של שיעורים. הציון מבוסס על הערכת מורה המקצוע בטכניון, על ציוני המעקב של המורה המאמן, ועל שיעור מבחן בנוכחות שניהם.

214605 בעיות נבחרות בהנדסת אלקטרוניקה

לא ינתן השנה

2.0 - - 2 2

מקצועות קדם: 044105**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

הקניית ידע תיאורטי אודות תרגול פתרון בעיות בהנדסת אלקטרוניקה. התנסות בתכנון, הוראה והערכת מערך תרגול פתרון בעיות בהנדסת אלקטרוניקה.

214606 בעיות נבחרות בהנדסת אלקטרוניקה 2

לא ינתן השנה

2.0 - - 2 2

מקצועות קדם: 044105**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

טיפול בבעיות נבחרות בתחום הוראת החשמל והאלקטרוניקה באמצעים מתמטיים פשוטים. דוגמאות של בעיות: פיתוח מעגלי תמורה להתקני הגברה, ניתוח מקורב של פעולת ההגבר, ניצול משקף התנודות כאמצעי דיסקטי באלקטרוניקה. עקרונות מגבר הפרש ומתנד, בעיות במיקרופרוססורים ורובוטקה. יסודות תיב"מ באלקטרוניקה.

214607 דרכי הוראת מדע-טכנולוגיה בחט"ב (ז-ט)

3.0 - - 2 2

מקצועות קדם: 134010 או 134058**מקצועות קדם: 214097****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מתן כלים תכניים ודידקטים להוראת המקצוע מדע-טכנולוגיה בחטה"ב, תוך התמקדות בגישה האינטגרטיבית המאפיינת את אוכלוסית היעד, איפיון דרכי הוראה ולמידה, הקניית מתודות לארגון ההוראה, הקניית מיומנויות הוראה, למידה והערכה, אפיון הקשרים מדעיים-טכנולוגיים-חברתיים. חשיבות הגישה האינטגרטיבית המאפיינת את המקצוע. התכנים כוללים: חומרים, אנרגיה ואינטראקציה, ייצורים חיים, מערכות טכנולוגיות ומידע ותקשורת.

214608 הוראת טכנולוגיה בחטה"ע (י-יב)

3.0 - - 3 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

תפיסת הטכנולוגיה כמרכיב בהשכלה הכללית והמדעית. ניתוח תוכנית לימודים בתחום הטכנולוגיה מבחינת: תכני ידע (מערכות מידע ותקשורת, חומרים וזיכרון, אנרגיה והמרתה נושאים הקשורים לסביבה). פיתוח מיומנויות למידה והערכה. שימוש מושכל ומיומן באמצעים טכנולוגיים. שלבי תכן, יישום והערכת פרויקט.

214609 הבטים טכנולוגיים בהוראת מו"ט

2.0 - - 4 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

שילוב בין הוראת הטכנולוגיה והוראת המדעים, ההתפתחות הטכנולוגית וההקשרים המדעים-טכנולוגיים-חברתיים. מושגי יסוד בתחומים טכנולוגיים (כמו אלקטרוניקה ומכונות). מערכות טכנולוגיות - מטרה, מבנה, תיאור סכימטי, תפקוד והשפעה. משוב, וויסות ובקרה. מהצורך אל המוצר - הגדרת צרכים, תהליכי תיכון, עיצוב המוצר. רובוטקה ואוטומציה. התנסות בהכנה ויישום מערכי למידה של מערכות טכנולוגיות שונות.

214701 דרכי הור' טכנולוגיה-מכניקה הנדסית

3.0 - - 4 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הכשרת כח-אדם להוראה בבתי-ספר טכנולוגיים. יישום עקרונות מיומנויות ההוראה ושיטות ההוראה במקצועות טכנולוגיים להם מצע מדעי. התנסות בבעיות הוראה באמצעות ניתוח שיעורי מורים, הכנת מערכי שיעורים ודיון עליהם. תכניות לימודים חדשות: תכנון וביצוע, יישום דרכי הוראה בהן.

214702 דרכי הוראת הטכנולוגיה-תכן ויצור

3.0 - - 4 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הכשרת כח-אדם להוראה בבתי-ספר טכנולוגיים. יישום עקרונות מיומנויות ההוראה ושיטות ההוראה במקצועות טכנולוגיים להם מצע מדעי. התנסות בבעיות הוראה באמצעות ניתוח שיעורי מורים, הכנת מערכי שיעורים בסיוע אמצעי הוראה והמחשה, בניית דגמים והוראה באמצעותם. עריכת מבחנים במקצועות טכנולוגיים, הערכת הישגים. למידה ומבחן באמצעות מחשב. סיוורים במפעלים ובמכוניס טכנולוגיים.

214703 התנסות בהוראת טכנולוגיה-מכונות

2.0 - - 6 6

מקצועות קדם: 214702 או 214701**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

במסגרת ההתנסות בהוראת טכנולוגיה-מכונות יצפו הסטודנטים בשיעורים בכיתות שונות, בשכבות גיל שונות וברמות לימוד שונות, יעמדו מקרוב על עבודת המורה בהיבטיה המגוונים, יסייעו למורה בדרכים שונות, ויתנסו באורח פעיל בהוראה. כל סטודנט ישנה 4-6 שעות בכל שבוע בין כותלי בית ספר על-יסודי ויתנסה בהוראה של 4 רצפים של שיעורים. הציון מבוסס על הערכת מורה המקצוע בטכניון, על ציוני המעקב של המורה המאמן, ועל שיעור מבחן בנוכחות שניהם.

214704 בעיות נבחרות במכניקה הנדסית

2 - - - 2 א 2.0

מקצועות צמודים: 214701

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

בעיות נבחרות בהוראה של המקצועות הטכנולוגיים, בהתאם למסלולים בבית הספר הטכנולוגי והמקיף. בעיות בשילוב לימודי סדנא בלימודי המקצוע העיוניים, ופתרון. בעיות בהצגת מגוון אמצעי המחשה - מיומנות לשליטה בהם. בעיות הצצות בעת הערכת הישגים במקצועות המשלבים סדנא ולמידה עיונית בנתיב הטכנולוגי. הנחית פרויקטים של בוגרים, בעיות של שילוב מירב רמות קוגניטיביות אצל התלמיד. בעיות בהוראת מקצועות טכנולוגיים לתלמידים טעוני טפוח. טיפוח חוגים במקצועות טכנולוגיים במשולב עם עבודת אומנויות בסדנא.

214705 בעיות נבחרות בתכנון ויצור

2 - - - 2 ב 2.0

מקצועות צמודים: 214702

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

בעיות בהצגת מגוון אמצעי המחשה - מיומנות לשליטה בהם. בעיות הצצות בעת הערכת הישגים במקצועות המשלבים סדנא ולמידה עיונית בנתיב הטכנולוגי. הנחית פרויקטים של בוגרים, בעיות של שילוב מירב רמות קוגניטיביות אצל התלמיד. בעיות בהוראת מקצועות טכנולוגיים לתלמידים טעוני טפוח. חוגים במקצועות טכנולוגיים במשולב עם עבודת אומנויות בסדנא.

214706 פרויקט אינדיבידואלי

2 - - - 6 א+ב קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסטודנט יבחר באחד הנושאים הבאים: א. תכנון, פיתוח, בניה והערכה של דגם להוראת נושא טכנולוגי או מדעי, תוך התייחסות לרקע העיוני. ב. עיבוד והערכה של יחידת לימוד עיונית בנושא טכנולוגי או מדעי להוראה יחידנית באמצעות מחשב. ג. הכנה והערכה של תכנית לימודים מודולרית לקורס של שלוש עד חצי שנה. ד. תכנון, פיתוח, הרצה והערכה של ניסוי מעבדתי לתלמיד שיכלול רקע רעיוני, מהלך הניסוי, עבוד תוצאות, מסקנות ואפשרויות הרחבה. ה. נושא אחר, הדומה באופיו ובהיקפו לניל שייבחר על ידי הסטודנט ויאושר על ידי המרצה מתחום המקצוע הטכנולוגי או המדעי. הערה: הקורס יכול להילקח ע"י הסטודנט באחד משני הסמסטרים האחרונים ללימודיו, רק באישור מרכז לימודי הסמכה.

214707 פרויקט מיוחד בחינוך טכנולוגי

2 - - - 1 א+ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסטודנט יבחר באחד מהנושאים הבאים: א. הרצת יחידת לימוד טכנולוגית או מדעית בכיתת תלמידים בבי"ס על יסודי על פי מערכי הוראה, בסיוע אמצעי המחשה. ב. הרצת יחידת לימודים במקצוע טכנולוגי או מדעי בשילוב עם מקצוע תומך, ועריכת השוואה עם קבוצת ביקורת שלמדה את המקצוע הטכנולוגי או המדעי ללא מקצוע תומך. ג. ניסוי אחר, הדומה באופיו ובהיקפו לניל, שייבחר על ידי הסטודנט ויאושר על ידי המרצה. הערה: הקורס יכול להילקח ע"י הסטודנט באחד משני הסמסטרים האחרונים ללימודיו, ובאישור מרכז לימודי הסמכה.

214708 בעיות נבחרות בהנדסת חשמל

2 - - - 2 ב 2.0

מקצועות צמודים: 044105

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 214604

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הקניית ידע תיאורטי, אודות תרגול פתרון בעיות בהנדסת חשמל. התנסות בתכנון, הוראה והערכת מערך תרגול פתרון בעיות בהנדסת חשמל.

214901 דרכי הוראת מדעי המחשב-3 יח"ל

2 - - - 2 א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

המקצוע עוסק בתכניות הלימוד של מדעי המחשב לחטיבה העליונה (י-י"ב) לשלוש יחידות לימוד. הנושאים הנלמדים הם אלגוריתמיקה, מבני בקרה, משתנים, עידון הדרגתי, הפשטה והכללה, ניפוי שגיאות. הסטודנטים יתנסו בשיטות הוראה אינטראקטיביות, עבודה בקבוצות קטנות, והתנסויות במעבדת המחשבים.

214902 דרכי הוראת מדעי המחשב-5 יח"ל

2 - - - 2 ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

המקצוע עוסק בתכניות הלימוד של מדעי המחשב לחטיבה העליונה (י-י"ב) לחמש יחידות לימוד. הנושאים הנלמדים הם - רקורסיה, מבני נתונים (עיצוב תוכנה), מודלים חישוביים, פרדיגמות תכנותיות שונות. הסטודנטים יתנסו בשיטות הוראה אינטראקטיביות המבוססות על עבודה בקבוצות קטנות, והתנסויות במעבדת המחשבים.

214903 התנסות בהוראת מדעי המחשב

2 - - - 6 א 2.0

מקצועות קדם: 214901 או 214902

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

במסגרת ההתנסות בהוראת מדעי המחשב יצפו הסטודנטים בשיעורים בכיתות שונות, בשכבות גיל שונות וברמות לימוד שונות, יעמדו מקרוב על עבודת המורה בהיבטיה המגוונים יסייעו למורה בדרכים שונות, ויתנסו באורח פעיל בהוראה. כל סטודנט ישהה 4-6 שעות בכל שבוע, במשך כ- 8-10 שבועות, בין כותלי בית-ספר על-יסודי ויתנסה בהוראה של 4 רצפים של שיעורים. הציון מבוסס על הערכת מורה המקצוע בטכניון, על ציוני המעקב של המורה המאמן, ועל שיעור מבחן בנוכחות שניהם.

214907 עולמות זוטא-למידה בסביבות ממוחשבות

2 - - - 3 א+ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

חשיבה חישובית (COMPUTATIONAL THINKING) מקובלת היום ככישור חשיבה הרלוונטי בכל תחומי הדעת ובפרט במדע. הקורס יקנה ויפתח את עקרונות החשיבה החישובית האלגוריתמית והלוגית תוך שימוש בסביבת פיתוח התכנה SCRATCH המאפשרת בניה של אנימציות לתהליכים מדעיים ומשחקים משולבי מדיה (תמונות, ציורים וצלילים). הסביבה קלה לשימוש והתכנות נבנות על ידי גרירת לבנים.

214908 בעיות נבחרות במדעי המחשב 1

לא יתן השנה

2 - - - 4 2.0

מקצועות קדם: 234122

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס עוסק בהוראת תכנות כמבוא לדיסציפלינה של מדעי המחשב ומתמקד בכניסה רכה למושגי היסוד והמתודולוגיות. הדגש מושם על כושר הביטוי של שפת התכנות ועל ראיית מדעי המחשב כדיסציפלינה בעלת פוטנציאל להבנה של תהליכי חשיבה ולמידה.

214909 בעיות במדעי המחשב 2-כישורים רכים

2 - - - 4 א 2.0

מקצועות צמודים: 214902

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

למידת והוראת תכנים במדעי המחשב. הכנת והצגת מצגות. תהליכים רפלקטיביים. עבודת צוות בפרויקט תוכנה: שיתוף פעולה, קונפליקטים, תקשורת. קבלה ומתן משוב. תקשורת עם לקוחות, משתמשים, הנהלה שיווק. תקשורת בסביבה בינלאומית, שונות (DIVERSITY). ניהול שינויים וניהול זמן. אתיקה בהנדסת תוכנה. כתיבה עסקית ותקשורת אלקטרונית. ניהול והעברת ידע. הקורס נלמד בלמידה פעילה.

214910 אלגוריתמים נבחרים בתורת הגרפים

לא יתן השנה

2 - - - 2 2.0

מקצועות קדם: 234111

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 234247

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מושגי יסוד בגרפים. נושאים מרכזיים: מסלול אוילר, מסלול המילטון, עצים, עץ פורש מינימום, חיפוש לעומק, חיפוש לרוחב, זרימה ברשתות. יושם דגש על שאלות אלגוריתמיות וסיבוכיות פתרון. הקורס יילמד תוך דגש על למידה פעילה של הסטודנטים.

214911 פרדיגמות תכנותיות

לא יתן השנה

2 - - 3.0

מקצועות קדם: (234218 ו- 234118)

מקצועות צמודים: 214901

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 216300

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מושג הפרדיגמה התכנותית, היכרות עם 4 פרדיגמות תכנותיות: פונקציונלית, פרוצדורלית, מונחית עצמים ומקבילית. דיון בקשרים בין שפות תכנות לפרדיגמות תכנותיות. הקורס ילמד תוך דגש על למידה פעילה של הסטודנטים.

214912 מודלים חישוביים לפרחי הוראה

2 - - 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 236353, 236343

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

אוטומט סופי, דטרמיניסטי, אוטומט לא דטרמיניסטי, אוטומט מחסנית, שפות פורמליות, דקדוקים. מכונת טיורינג, שקילות מודלים חישוביים, התיזה של צ'רץ, המכונה האוניברסלית, בעיות בלתי כריעות, רדוקציה, מחלקות NP, P, בעיות NP-COMplete. הקורס ילמד תוך דגש על למידה פעילה של הסטודנטים.

216101 הרשת כסביבה לימודית

2 - - 2 ב 2.0

מקצועות זהים: 218146

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

תיכנות כאמצעי להעלאת השערות ובדיקתן. שגיאות פרוצדורליות ("BUGS" ו) ותפקידן בתהליך הלמידה. המחשב כמגשר בין חשיבה אינטואיטיבית וחשיבה פורמלית. תפקיד המורה כסביבה לימודית ממוחשבת. התאמת שפת התיכנות ללומד ולנושא הלימוד. האספקט המחקרי: סקירת ספרות וקשיים מתודולוגיים. תכנים מתמטיים מתקדמים.

216110 הוראת מדעים זיקה להוראת טכנולוגיה

2 - - 3 א 2.0

מקצועות קדם: (114004 או 114052 או 114075)

מקצועות זהים: 218117

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ליבון אספקטים אינטרדיסציפלינריים של הוראה במדעים והוראה בטכנולוגיה. תכנון מערך למידה בדיסציפלינה מדעית או טכנולוגית תוך התחשבות ביחסי הגומלין ביניהן. יישום המערך בשדה, הערכת יעילותו והכנסת שיפורים מתאימים. שמוש בתורת השטחות.

216112 סדנה מתקדמת בהוראת המתמטיקה

2 - - 3 אחת לשנה 2.0

מקצועות קדם: (214208 ו- 214209 ו- 214233)

מקצועות זהים: 218112

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

המשתתפים יעסקו בניית אירועים בחינוך מתמטי, האירועים מתוכננים ע"י משתתפי הסדנה במגמה לנצל את ניסיונם בהוראת המתמטיקה מצד אחד, ובמגמה להתנסות ביישום שיטות הוראה חדשניות מצד שני. מטרת הסדנה היא לסיע בידי המשתתפים לגבש תפיסה תיאורטית של מעשה החינוך המתמטי.

216113 תהליכים בפתרון בעיות מחקר ויישום

2 - - - א קמ 2.0

מקצועות קדם: (214097 או 214098)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הליכים קוגניטיביים בפתרון בעיות. הקשיים בתירגום לשפה סימבולית. גישות הויריסטיות לפתרון בעיות. הקשיים בחינוך בני אדם לפתרון בעיות. שיטות הוראה שיש בהן כדי לאפשר חינוך לפתרון בעיות. ציוני דרך בתולדות המחקר בפתרון בעיות. ההשקפה הקונסטרוקטביסטית וחשיבותה בהבנת התהליך של פתרון בעיות.

216116 התפתחויות בהוראת הביולוגיה

2 - - - 3 ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

התפתחויות חדשות בהוראת הביולוגיה: שילוב בעיות ביולוגיות תוך שימוש בטיעונים כתהליך וכתוצר של ההוראה, שילוב מקורות לא פורמאליים בהוראה, שילוב כלים של מדע אותנטי להמחשת מהות המחקר המדעי הדציפלינארי, יצירת תחושת אוטונומיה ובעלות על תהליך הלמידה על ידי התחשבות בתחומי העניין של התלמידים. ניתוח מחקרים בתחום הוראת הביולוגיה ודרכים לשילוב מחקר עכשווי בביולוגיה בחטיבה העליונה, לשם צמצום הפער בין המדע למדע הבית ספרי.

216117 תקשורת המדע

2 - - 1 3 א 2.5

מקצועות זהים: 214226

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים: ניסוח מסר תוך התאמתו לקהל היעד, כתיבה של ידיעה חדשותית בנושא מדע, ראיון, צילום ועריכת כתבה לטלוויזיה ופיתוח פורמט. הידע הציבורי בנושא מדע ומקורותיו, מודלים ליחסי הקהילה המדעית עם התקשורת והציבור והמחקר בתחום זה.

216122 נושאים חינוכיים במתימטיקה ובמדעי המחשב

2 - - - אחת לשנה 2.0

מקצועות קדם: 234218

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס יעסוק בהוכחות בשפת המתימטיקה ותכניות בשפת המחשב, הדומה והשונה ביניהן ודרכי החשיבה האנושית עליהן. המתודולוגיה המרכזית תהיה עידון הדרגתי של הסברים ותיאורים אינטואיטיביים עד לקבלת הוכחות ותכניות בשפה פורמלית.

216123 היבטים חינוכיים בהתפתחות המתמטיקה

2 - - - 3 ב 2.0

מקצועות קדם: (214206 או 214207 או 214208 או 214209)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

קשיים ועכובים בהתפתחות מושג המספר המשתמע מהתפתחות המתימטיקה בתקופה העתיקה. העלאת בעיות והתמודדות בפתרון. בעיות פתוחות במתימטיקה ומשמעותן החינוכית. השפעת התפתחות המתמטיקה על הוראת המקצוע. הצד הרגשי ביצירה המתימטית.

216124 גישה מערכתית בהוראת המדעים

2 - - - 2 א 2.0

מקצועות קדם: (214409 ו- 214607) או 214400

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הערה: השתתפות בקורס מותנית בצבירת 110 נקודות לפחות. כמו כן חלה חובת השתתפות ביום סיור אחד.

הגישה המערכתית בהוראת המדעים מבוססת על שילוב יחסי גומלין בין המדעים השונים לבין השימוש בגישות הוראה/למידה מגוונות. מטרתן של גישות אלו היא לטפח לומד עצמאי, מתוך שינוי תפקידו של המורה, ממקור ידע למכוון ומנחה. ידונו יחידות לימוד חדשניות בנושאים: תהליכים בביספרה ופיתוח בר-קימא, מזון בעולם של חומרי דישון, הדברה ורעלים ובעיות מים בישראל. אמצעי ההוראה כוללים, חקרי ארוע ככלי הוראה והערכה, פרויקטים בשילוב הקהילה, הצגת שאלות ע"י התלמיד ופתרון בעיות מורכבות.

216125 גישות מתקדמות להערכה בחינוך מתמטי

2 - - 3 אחת לשנה קמ 2.5

מקצועות קדם: (214206 או 214207 או 214208 או 214209)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 218128, 216128, 214227

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

גישות מתקדמות להערכת הישגים לימודיים במתמטיקה. שימוש במגוון של מקורות ואמצעים, על מנת להעריך מכלול שלם של סוגי ידע ומיומנויות במתמטיקה ברמות שונות של הבנה ובמצבי למידה שונים. יישום שיטות הערכה עדכניות וניתוח התפיסה החינוכית העומדת ביסודן והקשר שלהן לתכנית הלימודים ולמטרות לימוד המתמטיקה. בין היתר תיכללנה השיטות הבאות: הערכה דיאגנוסטית, הערכת ביצוע, הערכה באמצעות תיק עבודות, הערכה של מטרות בסיוע מחשב, הערכה של משימות פתוחות.

216134 מודלים להנעה בלמידת המתמטיקה

2.0 - - - 2

מקצועות זהים: 218100

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

דוגמאות שימוש במודלים מתמטיים קיימים להנעת התפתחות תורות מתמטיות, בעיקר לוגיקה, פונקציות המעריך, קרובים, משוואות דיפרנציאליות. מושגי יסוד בסטטיסטיקה, תהליכים המגיעים לשיווי משקל ועוד. השימושים מהווים כאן את האתגר להעמקה במתמטיקה - ולא להיפך.

216141 טיפוח מצויינות במתמטיקה

2.0 - - - 2

מקצועות קדם: (214199 או 214200 או 214209)

מקצועות זהים: 218140

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

המחקר בתחום טיפוח מצויינות מצביע על צרכים מיוחדים של תלמידים מוכשרים במתמטיקה ועל מכלול של גורמים שיש לקחת בחשבון בתכנון ויישום תכניות לטיפוח מצויינות במתמטיקה. הנושאים: איתור תלמידים מוכשרים (בעלי יכולת גבוהה או מחוננות) במתמטיקה, דרכים למתן מענה לצרכים המיוחדים שלהם, תכניות לימוד מיוחדות המיועדות לתלמידים אלה בארץ ובעולם.

216142 טיפוח מצויינות במדעים ובטכנולוגיה

2.0 - - - 2

מקצועות זהים: 218141

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הערה: הקורס מיועד גם לסטודנטים לתואר ראשון שצברו 100 נקודות לפחות.

התיאוריה והמחקר בתחום טיפוח המצויינות מצביעים על צרכים ומאפיינים מיוחדים של תלמידים מוכשרים ועל מכלול של גורמים שיש לקחת בחשבון בתכנון תכניות לטיפוח מצויינות וביישומן. הנושאים: הגדרה, מדיניות טיפוח מצויינות, פיתוח תוכניות לימוד, הכשרת מורים לתלמידים מצויינים ומחקרים בנושא בהתייחס לתחומי מדע וטכנולוגיה שונים.

216143 סוגיות באתנומטמטיקה

2.0 - 1 - 2 1

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים: עקרונות הוראה רב-תרבותית. אתנומטמטיקה כגישה לחינוך מתמטי בהקשר תרבותי, מחקרים חינוכיים באתנומטמטיקה ורב-תרבותיות. גיאומטריה באומנות ובאדריכלות. אורנמנטים מתרבויות שונות: חקר תכונות גיאומטריות, בניה בעזרת סרגל ומחוגה ובאמצעות תוכנות גרפיקה ממוחשבת, פיתוח מערכי שיעור המשלבים פעילויות חקר ובניית אורנמנטים. התנסות בהנחיית תלמידים ללימודי גיאומטריה מתוך חקר ובניית אורנמנטים במסגרת סדנה רב-תרבותית.

216144 סוגיות מתקדמות בהוראת תכן וייצור

3.0 - 2 - 2 2

מקצועות קדם: 214702 או 214701

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

תיאוריות של למידה מתוך התנסות בתכן ויצור, קונסטרוקטיביזם וקונסטרוקשיוניזם, טקסונומית בלום המעודכנת. מהות לימודי הטכנולוגיה כשדה ליישום המושגים הנלמדים במתמטיקה ומדע, למידה מתוך אינטראקציה עם מערכות טכנולוגיות ממוחשבות, הנחיית פרויקטים, ניסוי חינוכי, התנסות רפלקטיבית בפיתוח מרכיבי סביבה לימודית, מערכי למידה ויישומם.

216150 פרויקט אישי במחקר חינוכי

2.0 - - 4 4 א+ב קמ

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 218122, 218137, 218136, 218135, 218133, 218131, 218123

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הפרויקט האישי מעניק למשתלמים במסלול ללא תיזה אפשרות לבצע מחקר זוטא בהנחיית חבר סגל. המשתלמים ירחיבו את הידע שלהם מעבר לתחום התמחותם וירכשו נסיון מחקרי. נדרש להגיש דו"ח מחקר לשם הערכה.

216126 סדנת התנסות במדע בלוי מחקר פעולה

3.0 - - - 2 2

מקצועות קדם: (214223 או 214224 או 214303 או 214903)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הסדנה תכלול 4-6 שעות בשבוע של נוכחות סטודנטים בבית הספר והוראת מספר שעורים במדעים. יוצגו אירועים מבית הספר שימשו למחקר פעולה, אותו יבצע הסטודנט.

216127 שיטות הוראה במוזיאוני מדע

2.0 - - 2 - 1

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

נושאים: עקרונות פיתוח תערוכות ומוצגים מוזיאליים בנושאי טכנולוגיה ומדע. דרכים ליישום תוכניות הוראה לאוכלוסיות מגוונות של תלמידים ומבקרים. טכנולוגיות מידע לפיתוח מצגות וסימולציות ממוחשבות. התנסות בפיתוח מערכי למידה, מוצגים, תכניות חינוכיות, הדגמות וסימולציות ממוחשבות יחד עם צוות מדעית, המוזיאון הלאומי למדע.

216128 שיטות הערכה בהוראת המדע

2.5 - - 3 - 2

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 216125

מקצועות זהים: 218128

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

רפורמות חינוכיות חדשניות הדוגלות בפיתוח מיומנויות חשיבה גבוהות מחייבות מעבר לשיטות הערכה "אלטרנטיביות". ינותחו המגבלות בשיטות ההערכה הקונבנציונאליות ויידונו שיטות חלופיות כגון: הערכת ביצועים, הערכה באמצעות תיק עבודות (פורטפוליו), הערכה באמצעות מפות מושגים.

216129 התנסות בהנחיית פרויקטים בטכנולוגיה

3.0 - 2 7 - -

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

השתתפות בהנחיית פרויקטים בטכנולוגיה לתלמידי החטה"ע. כל סטודנט ישהה בביה"ס 2-4 שעות בכל שבוע, וישתתף בהדרכת תלמידים לביצוע משימות הפרויקט. בנוסף, הסטודנטים ישתתפו בארבעה מפגשים בהנחיית מורה המקצוע בהם ינותחו אירועים נבחרים מתוך ההתנסות.

216131 חינוך בלתי פורמאלי במדע וטכנולוגיה

2.0 - 2 3 - 1

מקצועות קדם: (214301 או 214400 או 214401 או 214409 או 214501 או 214601 או 214607)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

דיון בספרות הבינלאומית העוסקת בלמידת מדע, טכנולוגיה וחינוך סביבתי בסביבה החוץ-כיתתית, הכוללת בין השאר מוזיאונים, מפעלי תעשייה, ושטחים פתוחים. מאפיינים קוגניטיביים ואפקטיביים של למידה במסגרות בלתי פורמאליות ובקשר למידה פורמאלית. בסיוורם נתח מאפייני תוכן של סביבות לימוד שונות ודרכי הוראה.

216132 הוכחות והנמקות בלימוד המתמטיקה

2.0 - - 4 - 2

מקצועות קדם: (214207 ו- 214209)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

דיון במאמרים מכתבי-עת בינלאומיים העוסקים בהנמקות והוכחות מתמטיות וניתוח ההשלכות הפדגוגיות שלהם. הסוגיות הנדונות יכללו: סביבות למידה המעודדות תלמידים להשתמש בהנמקות והוכחות מתמטיות באופן לא פורמלי, קשיים של תלמידים בהבנה ובבנייה של הוכחה מתמטית, הקשר בין אינטואיציה להוכחה, דרכי הצגה שונות של הוכחות, תפיסות תלמידים את טבען של ראיות מתמטיות.

216133 מחקר בחינוך מתמטי-השלכותיו להוראה

2.0 - - 3 - 2

מקצועות קדם: (214209 או 214234 או 214208)

מקצועות זהים: 218130

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

המשתתפים ידונו במבחר מאמרים מחקריים בינלאומיים העוסקים בחינוך מתמטי בבית ספר על יסודי, ויתנסו עם אימוץ שיטות המחקר ויישומן בתוכניות הלימודים ובדרכי ההוראה בישראל. הנושאים: פתרון בעיות, ייצוגים וסמלים במתמטיקה, מקומם של מודלים בלימוד מתמטיקה, למידה שיתופית, שילוב המחשב בהוראה, קשיים בהבנת מושגים מתמטיים.

216200 סוגיות מתקדמות בהוראת סביבה-מוט"ב

2 2 - - ב 3.0

מקצועות קדם: 214401 או 214103 או 214501**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

סוגיות מתקדמות בהוראת מדעי הסביבה, חקר בכיתה ומוחוץ לכיתה (אקוטופ וסדנה סביבתית) ובטיפוח מיומנויות חשיבה של תלמידים אשר "לא מתמחים במדעים" (מוט"ב).

216300 סוגיות מתקדמות בהוראת מדעי המחשב

2 2 - - א 3.0

מקצועות קדם: (234114 או 234218) או 104290**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 214911**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

סוגיות בהוראת נושאים מרכזיים ומתקדמים במדעי המחשב: פרדיגמות תכנותיות ומודלים חישוביים. תכנות לוגי, תכנות פונקציונאלי, תורת האוטומטים והשפות הפורמאליות. דגשים על תהליכי פתרון בעיות בפרדיגמות תכנות שונות ובתחומי דעת שונים במדעי המחשב, ועל אופן הקנייתם ללומדים תוך בניית פעילויות הוראה- למידה. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטים ידעו: 1. להגדיר את העקרונות המאפיינים פרדיגמות תכנות. 2. לנתח בעיה נתונה על פי מאפיינים מובילים בין פתרונות בפרדיגמות תכנות שונות. 3. לנתח סיבוכיות של פתרונות בפרדיגמות תכנות שונות. 4. לנתח בעיות בתחום מודלים חישוביים בהתאם ליוריסטיקות לפתרון בעיות. 5. לפתח מודלים חישוביים לפתרון בעיות בעזרת תוכנת מחשב (אוטומט סופי, אוטומט מחסנית, מכונת טיורינג). 6. לפתח פעילויות למידה המכוונות להבנת עקרונות מדעי המחשב.

216318 סמינר בגישת מדע-טכנולוגיה-חברה

2 2 - - ב קמ 2.0

מקצועות קדם: (214409 ו- 214607)**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים):** 214805**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מחקרים בינלאומיים ומקומיים בחינוך מדעי בגישת מדע-טכנולוגיה-חברה בכלל, ובשילוב היבטים חברתיים-תרבותיים בתכניות הלימוד בבית הספר העל יסודי בפרט, ויישומם בתכניות הלימודים בישראל.

216319 שילוב מודלים בהוראת מדעים

2 2 - - א 2.0

מקצועות קדם: (214304 או 214305 או 214506 או 214607 או 216400 או 216500)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מודלים ממלאים תפקיד חשוב מאוד במדע ובהוראת המדעים לייצוג, הסבר וחקירת תופעות, תהליכים ורעיונות. הקורס יתמקד בבחינת סוגי מודלים מבניים, מוסכמים, וירטואליים ומוחשיים הנמצאים בשימוש בתחומי הידע השונים. הסטודנטים יעסקו ביצירת מודלים והשוואתם למודלים הקיימים תוך הדגשת יתרונותיהם ומגבלותיהם. הסמינר יכלול סקירת ספרות ודיונים בפורום מתוקשב.

216320 התפתחויות בהוראת הכימיה

2 2 - - א 2.0

מקצועות קדם: (214208 או 214304 או 214401 או 214402 או 214501 או 214502 או 214602 או 214702 או 214902)**מקצועות זהים:** 218320**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הסמינר יעסוק בהתפתחויות אחרונות בהוראת הכימיה ובטכנולוגיות חדשות התומכות בפיתוח תכניות לימודים, כגון: הוראה באמצעות מחשב, מודלים, מעבדות ממוחשבות ולמידה משולבת תקשוב. הסמינר יכלול ניתוח מחקרים הדנים בהוראת הכימיה בישראל ובעולם ופעילויות בשדה.

216400 סוגיות מתקדמות בהוראת הכימיה

2 2 - - ב קמ 3.0

מקצועות קדם: (214103 ו- 214401)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

נושאים: תוכנית הלימודים החדשה של החטיבה העליונה (בהיקף של חמש יחידות). היבטים תכניים ופדגוגיים של נושאים חדשים הקשורים לתחומי הידע השונים של הכימיה (כגון: ביוכימיה של חלבונים וחומצות גרעין מרמת הנון למיקרואלקטרוניקה, כימיה אורגנית, סביבה). מיומנות למידה: שאלת חקר, תכנון ניסוי, העלאת השערה, הסקת מסקנה, התפתחות תיאוריה, קריאה וניתוח של מאמרים מדעיים, מיומנויות גרפיות ומודלים, קשיי למידה ומושגים מוטעים, הערכת הישגים בכימיה.

216500 סוגיות מתקדמות בהוראת הביולוגיה

2 2 - - ב קמ 3.0

מקצועות קדם: (214113 ו- 214501)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

סוגיות מתקדמות בהוראת ביולוגיה הקשורות בהוראת חקר בכיתה ומוחוץ לה, באמצעות: קריאה וניתוח ספרות מדעית ראשונית, שלוב מדע אוטנטי, עבודת ביוטופ, ביודע.

218000 אתיקה של המחקר

2 2 - - א+ב קמ 0.0

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**הציון במקצוע עובר/נכשל**

אתיקה במחקר מדעי, הנדסי, רפואי וחינוכי, שמירה על בעלות וזכויות יוצרים, התנהגות בלתי הולמת במחקר, תפקידן של ועדות משמעת, החוקים והתקנות לגבי ביצוע מחקרים בבני אדם ובבעלי חיים בישראל, יידוע הנחקרים לגבי זכויותיהם, קוד התנהלות ראוייה במחקר ותקנון ניגוד עניינים במחקר של הטכניון.

218001 סטטיסטיקה למחקר במדעי החברה

2 2 - - ב 2.0

מקצועות קדם: 094423**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

סטטיסטיקה תיאורית והסקתית תוך התמקדות במבחנים לבדיקת השערות- מבחני T ניתוח שונות ורגרסיות מתקדמות. יישום החשיבה הסטטיסטית במחקרים אמפיריים בתחום החינוך. תרגול הניתוח הכמותי באמצעות חישוב על פי נוסחאות סטטיסטיות ותוכנת SPSS. תוצאות למידה, בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל: 1. להכיר מבחנים סטטיסטיים לניתוח השערות במדעי החברה- מבחני T, ניתוחי שונות, ניתוחים רב-משתניים ורגרסיות מתקדמות. 2. לסח השערות שונות ולהבין משמעותן עבור הניתוח הסטטיסטי. 3. להכיר מושגים מרכזיים בחשיבה סטטיסטית: סוגי משתנים ומודלים, התפלגות נורמלית וטעויות דגימה. 4. להשוות בין מבחנים סטטיסטיים שונים- מתי מתאים כל מבחן, מהם יתרונותיו וחסרונותיו של כל מבחן סטטיסטי. 5. לנתח השערות מחקריות באמצעות מבחנים סטטיסטיים פשוטים ומתקדמים. 6. לקרוא מאמרים אמפיריים בתחום החינוך תוך יישום ההבנה הסטטיסטית- השערות המחקר, הבנת שיטת המחקר, תוצאותיו ומגבלותיו.

218101 סמינר מחקר בחינוך במדע 1

2 2 - - א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

ניתוח של מחקרים עדכניים בהוראת המדעים והטכנולוגיה מהארץ ומהעולם תוך השוואה בשיטות ודיון בדרכי המחקר ותקפות המסקנות. השוואת המאמרים תיעשה על בסיס בעיית המחקר, מטרות ושאלות המחקר, שיטה, כלים, אוכלוסייה, תוצאות ומסקנות.

218103 יסודות המחקר החינוכי

2 2 - - א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

גישה מדעית למחקר חינוכי. הצגת בעיה וסיווג משתנים. שונות, מקורותיה, מדידתה ובקרתה. מערכי מחקר כמותי ואיכותני. תוקף פנימי וחינוכי ואמינות של מחקרים. דגימה ודרכי איסוף נתונים.

218105 התפתחויות בהוראת בעיות בפיסיקה

2 3 - - א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ניתוח התפתחויות בהוראת בעיות בפיסיקה שחלו במשך המאה העשרים. חידושים אחרונים בסוגי הבעיות, וכן במטרות ובשיטות הוראתן. דרכי יצירת בעיות פיסיקליות, לרבות בעיות פתוחות. יושם דגש על עבודה מעשית: יצירת בעיות מסוגים שונים למטרות שונות, כולל מטרת מדידת הישגי התלמידים.

218107 פסיכולוגיה חברתית ובית-הספר

2 2 - - א 2.0

מקצועות קדם: (214096 או 214097 או 214098)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

הסמינר יעסוק ביישומם של עקרונות פסיכולוגיים חברתיים למצבי הוראה. דגש מיוחד יושם על הנושאים הבאים: עמדות, תפיסה בין-אישית, מנהיגות, דינמיקה קבוצתית, קומוניקציה.

218109 פתוח מערכות למידה בטכנולוגיה ובהנדסה

2 - - - - ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

זיהוי וניתוח בעיות לימודיות בחינוך הטכנולוגי וההנדסי. תכנון ופיתוח מערך למידה להשגת מטרות כלליות והתנהגותיות ופיתוח ו/או ניצול יעיל של משאבים לימודיים (כמו חומר כתוב ואמצעי המחשה). בעיות ביישום מערך הלמידה. מדידת איכותו של מערך למידה והערכתו באמצעים סטטיסטיים. שמוש בהגדרה רב תכליתית ובמשפט מפוי בפיתוח ת"ל. תכנון מערכי מעבדה וסדרות ניסויים במקצועות טכנולוגיים. שימוש בתורת השטחות. הכרת מערכות לימודים חדשניות: א. לימודים טכנולוגיים משולבים (תיאוריה + מעבדה). ב. לימודים טכנולוגיים באמצעות מחשב.

218113 הערכת פרויקטים חינוכיים

1 - 3 - - ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

סקר צרכים, תכנון הערכה תוך שיתוף עורכי הפרויקט, קביעת קריטריונים להצלחת הפרויקט, הערכה מעצבת לעומת מסכמת, כלים להערכה: מבחנים, שאלונים ראיונות ותצפיות, סוגי מערכים, אמינות ותקפות, הערכת תהליכים, עמדות והשגים, שמוש בתוצאות.

218120 תכנון קוריקולרי במדעים ובטכנולוגיה

2 - - 1 - א 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 218330

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

נושאים: תיאוריות למידה (כגון: קונסטרוקטיביזם, קונסטרוקטיוניזם והתאוריה הסוציורבטיות) והשפעתן על תכנון לימודים. תפיסת הלמידה, ההוראה ותכנון הלימודים. בחינת ההתפתחות ההיסטורית של תוכניות לימודים במדע ובטכנולוגיה. רציונאל ועקרונות עיצוב.

218121 נתוח תכניות לימודים בפיסיקה

2 - - - - אחת לשנה 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הכרה וניתוח רעיונות להרכבת תוכניות לימודים בפיסיקה. דרכים לניתוח תוכניות לימודים בפיסיקה במיוחד לאור הנסיון המצטבר במחקרים בין-לאומיים בהוראת המדעים. ניתוח תוכניות לימודים בפיסיקה המפותחות בארץ בשנים האחרונות וזאת תוך בדיקת הצרכים המיוחדים של מערכת החינוך הישראלית.

218122 סמינר במחקר חינוכי 1

2 - - - 2 - א 1.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 216150, 218152

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

דיון בסוגיות תיאורטיות ומתודולוגיות של תהליך המחקר החינוכי באמצעות ניתוח של הצעות מחקר. עבודת הסטודנטים מתמקדת בהגשת הצעת מחקר לדוגמה והצגתה לדיון וביקורת של יתר המשתתפים. אפשר להשתתף בסמינר זה לראשונה רק עם תום סמסטר ראשון ללימודים.

218123 סמינר במחקר חינוכי 2

2 - - - 2 - א 1.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 216150, 218152

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

דיון בסוגיות תיאורטיות ומתודולוגיות של תהליך המחקר החינוכי באמצעות ניתוח של דו"חות מחקר ומאמרים. עבודת הסטודנטים מתמקדת בדו"ח על ביצוע מחקר לדוגמה והצגתו לדיון וביקורת של יתר המשתתפים. אפשר להשתתף בסמינר זה לראשונה רק עם תום סמסטר ראשון ללימודים.

218124 תורת המבחנים והמדידה בחינוך

2 - - - 2 - א קמ 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 218108

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

מושגי יסוד בתורת המבחנים והמדידה: מהימנות, תוקף, אובייקטיביות, תקנון. גישות שונות לבניית מבחנים ולהערכה חינוכית. דגש מיוחד יושם על בניית מבחני הישג.

218125 סמינר מחקר בחינוך מתמטי 1

2 - - - - אחת לשנה 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

בסמינר נידונים מחקרים בנושאים העומדים בחזית המחקר בחינוך מתמטי, באמצעות קריאת מאמרים מהעתונות המקצועית וניתוחם. ההתמקדות תהיה במאמרים העוסקים בתלמידים.

218126 תוכניות הוראה לפיתוח החשיבה

2 - - - - אחת לשנה 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

היכרות עם תוכניות שנועדו לפתח אופני חשיבה ייחודיים כמו חשיבה ביקורתית, חשיבה פורמלית, חשיבה יצירתית, ועוד. התנסות בהפעלה של תוכניות לפתוח חשיבה עם תלמידי בית ספר יסודי ו/או תיכון ומעקב אחר תוצאות הפעלת התוכניות הנ"ל בארץ ובעולם.

218127 סמינר מחקר בחינוך מתמטי 2

2 - - - 2 - א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

בסמינר נידונים מחקרים בנושאים העומדים בחזית המחקר בחינוך מתמטי, באמצעות קריאת מאמרים מהעתונות המקצועית וניתוחם. ההתמקדות תהיה במאמרים העוסקים במורים.

218129 סוגיות בהדרכת מורים למתמטיקה

1 - 1 - 1 אחת לשנה 2.0

מקצועות קדם: 218112

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס נועד להכשיר מורי-מורים למתמטיקה. במסגרתו ייכללו: הכרות עם תכניות להתפתחות מקצועית מתמשכת של מורים למתמטיקה בארץ ובעולם, קריאת מאמרים דידקטיים ומחקריים מעיתונות בינלאומית העוסקים בגישות חדשניות לקידום הוראת המתמטיקה ולהחדרת שינוי בדרכי ההוראה של מורים למתמטיקה תוך שימוש במגוון של אמצעי הוראה (כגון טכנולוגיות חינוכיות מתקדמות) ומגוון של שיטות ניהול הכיתה. עיבוד חומרים לסדנאות למורים וניסויים תוך יצירת מצבי למידה רבי עוצמה המעודדים תקשורת מתמטית ורפלקציה על תהליכים אישיים וקבוצתיים.

218131 פרויקט פיתוח תוכניות לימוד במתמטיקה

2 - - - 10 - אחת לשנה 5.0

מקצועות קדם: 218120

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 218139, 218148, 218137, 218136, 218135, 218134, 218133, 218132, 216150

מקצועות קדם: 218120

מקצועות זהים: 218114

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

התנסות בפיתוח חומר לימוד חדש המבוסס על תפיסה חינוכית מודרנית. הסטודנט יפתח בהנחיית חבר סגל יחידת לימוד לתלמידים או למורים, בתחום החינוך המתמטי, בהיקף של כעשרה שעורים ויגיש פרויקט סופי.

218132 פרויקט פיתוח תוכניות לימודים בפיסיקה

2 - - - 6 - אחת לשנה 3.0

מקצועות קדם: 218120

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 218139, 218148, 218137, 218136, 218135, 218134, 218133, 218132, 216150

מקצועות קדם: 218120

מקצועות זהים: 218114

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס מקנה לסטודנט התנסות בפיתוח חומר לימוד חדש המבוסס על תפיסה חינוכית מודרנית. הקורס מאפשר לסטודנט להשתלב באחד הפרוייקטים לפיתוח תוכניות לימודים בפיסיקה, המתנהלים במחלקה, בהדרכת חבר סגל, בתחום התמחותם. הסטודנטים יפתחו יחידת לימוד קטנה, כולל רציונל, יבצעו הערכה מעצבת ויפיקו את לקחיה. היחידה לא תהווה חלק מהחיבור לתואר.

218133 פרויקט פיתוח תוכניות לימודים במדעי המחשב

- - - 6 - אחת לשנה 3.0

מקצועות קדם: 218120**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 218131, 218132, 218133, 218134, 218135, 218136, 218137

218137, 218139, 218148, 218139

מקצועות זהים: 218114**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הקורס מקנה לסטודנט התנסות בפיתוח חומר לימוד חדש המבוסס על תפיסה חינוכית מודרנית. הקורס מאפשר לסטודנט להשתלב באחד הפרויקטים לפיתוח תוכניות לימודים במדעי המחשב המתנהלים במחלקה, בהדרכת חבר סגל, בתחום התמחותם. הסטודנטים יפתחו יחידת לימוד קטנה, כולל רציונל, יבצעו הערכה מעצבת ויפיקו את לקחיה. היחידה לא תהווה חלק מהחיבור לתואר.

218134 פרויקט פיתוח תוכניות לימודים בכימיה

- - - 6 - א 3.0

מקצועות קדם: 218120**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 218131, 218132, 218133, 218135, 218137, 218139, 218148

218148

מקצועות זהים: 218114**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הקורס מקנה לסטודנט התנסות בפיתוח חומר לימוד חדש המבוסס על תפיסה חינוכית מודרנית. הקורס מאפשר לסטודנט להשתלב באחד הפרויקטים לפיתוח תוכניות לימודים בכימיה, המתנהלים במחלקה, בהדרכת חבר סגל, בתחום התמחותם. הסטודנטים יפתחו יחידת לימוד קטנה, כולל רציונל, יבצעו הערכה מעצבת ויפיקו את לקחיה. היחידה לא תהווה חלק מהחיבור לתואר.

218135 פרויקט פיתוח תוכניות לימודים בביוולוגיה

- - - 6 - אחת לשנה 3.0

מקצועות קדם: 218120**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 218131, 218132, 218133, 218134, 218136, 218137

218137, 218139, 218148

מקצועות זהים: 218114**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הקורס מקנה לסטודנט התנסות בפיתוח חומר לימוד חדש המבוסס על תפיסה חינוכית מודרנית. הקורס מאפשר לסטודנט להשתלב באחד הפרויקטים לפיתוח תוכניות לימודים בביוולוגיה, המתנהלים במחלקה, בהדרכת חבר סגל, בתחום התמחותם. הסטודנטים יפתחו יחידת לימוד קטנה, כולל רציונל, יבצעו הערכה מעצבת ויפיקו את לקחיה. היחידה לא תהווה חלק מהחיבור לתואר.

218136 פרויקט פיתוח תוכניות לימודים בטכנולוגיה - מכונות

- - - 6 - ב 3.0

מקצועות קדם: 218120**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 218131, 218132, 218133, 218135, 218137, 218148

218137, 218139, 218148

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 218151**מקצועות זהים:** 218114**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הקורס מקנה לסטודנט התנסות בפיתוח חומר לימוד חדש המבוסס על תפיסה חינוכית מודרנית. הקורס מאפשר לסטודנט להשתלב באחד הפרויקטים לפיתוח תוכניות לימודים בטכנולוגיה - מכונות, המתנהלים במחלקה, בהדרכת חבר סגל, בתחום התמחותם. הסטודנטים יפתחו יחידת לימוד קטנה, כולל רציונל, יבצעו הערכה מעצבת ויפיקו את לקחיה. היחידה לא תהווה חלק מהחיבור לתואר.

218137 פרויקט פיתוח תוכניות לימודים אלקטרוניקה - חשמל

- - - 6 - אחת לשנה 3.0

מקצועות קדם: 218120**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 218131, 218132, 218133, 218134, 218135, 218136

218136, 218139, 218148, 218114

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס מקנה לסטודנט התנסות בפיתוח חומר לימוד חדש על רקע תפיסה חינוכית מודרנית. הקורס מאפשר לסטודנט להשתלב באחד הפרויקטים לפיתוח תוכניות לימודים באלקטרוניקה-חשמל המתנהלים במחלקה בהדרכת חבר סגל, בתחום התמחותם. הסטודנטים יפתחו יחידת לימוד קטנה, כולל רציונל, יבצעו הערכה מעצבת ויפיקו את לקחיה. היחידה לא תהווה חלק מהחיבור לתואר.

218138 התנסות בהדרכת מורים למתמטיקה

- - - 6 - אחת לשנה 3.0

מקצועות קדם: (218112 ו- 218129)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

התנסות בהדרכת מורים ו/או פרחי הוראה למתמטיקה. תצפיות בסדנאות ופעילויות למורים למתמטיקה, בטכניון ו/או במרכזי מורים אזוריים וארציים. התנסויות בהנחה ובתכנון סדנאות למורים, הפעלתן והפקת לקחים. ההתנסות תעוגן בספרות המחקרית וישולבו בה מחקר פעולה וניהול יומן אישי.

218139 פרויקט פיתוח תוכניות לימוד מבוססות מחשב

- - - 3 6 - אחת לשנה 3.0

מקצועות קדם: 218120**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 218131, 218132, 218133, 218134, 218135, 218137, 218139

218135, 218136, 218137

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

עיצוב ופיתוח חומר לימוד מבוסס מחשב בהשוואה לתוכניות מבוססות על טקסט כתוב. הסטודנט ישתלב באחד הפרויקטים לפיתוח תוכניות לימודים מבוססות מחשב המתנהלים במחלקה במגוון תחומי ידע, בהדרכת חבר סגל המתמחה בתחום ויפתח יחידת לימוד קטנה (היחידה אינה חלק מהחיבור לתואר).

218143 נושאים נבחרים בהערכת לומדים

- - - 3 ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים עדכניים בהערכת הישגים לימודיים כולל מידע על הערכה חילופית, מדדים והערכת ביצועים. הסילבוס ייקבע ע"י המורה באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

218144 נושאים נבחרים בהערכת פרויקטים

- - - 3 - אחת לשנה 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים עדכניים בהערכת פרויקטים חינוכיים וחברתיים ובהערכה קונסטרוקטיביסטית-מגיבה. הסילבוס ייקבע ע"י המורה באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

218145 סמינר מתקדם בחינוך חוץ כיתתי 1

- - - 2 - ב 2.0

מקצועות קדם: 216131 או 216124 או 218122**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מושג "סביבות למידה מתוך בחירה" בחינוך מדעי וחינוך סביבתי. ספרות המחקר בנושא המתמקדת בלמידה במוזיאונים, שמורות טבע, מפעלי תעשייה וכד'. סביבות למידה מתוך בחירה, המודל הקונטקסטואלי והגדרות המסורתיות של הלמידה בהקשרן הבית-ספרי.

218146 למידה והנחייה בסביבות מתוקשבות ב'

- - - 2 - אחת לשנה 2.0

מקצועות קדם: (214907 ו- 234218)**מקצועות זהים:** 216101**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

סוגיות מתקדמות בלמידה ובהנחייה בסביבות מתוקשבות: למידה מתוקשבת בחינוך הגבוה, תקשוב בקורסים רבי-משתתפים, סוגי לומדים בסביבה מתוקשבת, יצירת קהילה לומדת מקוונת, מטה-קוגניציה בסביבה מתוקשבת, הנחיית מורים להטמעת תיקשוב בבתי ספר, קונסטרוקטיביזם מבוגר, שימוש בעקרונות עיצוב לבניית מיני-קורס מתקשב, מתן פיגומים ללמידה, בניית פעילויות ידידותיות ופרודוקטיביות, יצירת מרכיבי הערכה מעצבת: התנסות בהנחייה והערכה של מיני-קורס מתקשב.

218147 סמינר בעריכת פרויקטים מחקריים

- - - 2 - ב 1.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

סוגיות תיאורטיות ומתודולוגיות בתכנון ובפיתוח פרויקטים מחקריים הכוללים פיתוח וניסוי של יחידת לימוד. הסמינר יתבסס על פרויקטים של המשתתפים.

218148 פרויקט פיתוח תוכניות לימודים במדע

10 - - - אחת לשנה 5.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 218131, 218132, 218133, 218134, 218135, 218136, 218137, 218139

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

פיתוח חומר לימוד חדש המבוסס על תפיסה חינוכית מודרנית בהנחיית חבר סגל מהמחלקה. הסטודנט יפתח יחידת לימוד לתלמידים או למורים, בתחום החינוך המדעי, בהיקף של כעשרה שיעורים. בנוסף, ייערך ניסוי של היחידה בליווי מחקר והערכה.

218149 סמינר מתקדם במחוננות ויצירתיות

2 - - - א קמ 2.0

מקצועות קדם: (216141 או 216142)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

גישות היסטוריות ומודרניות להגדרות מחוננות ויצירתיות, מודלים נבחרים של מחוננות ויצירתיות, מחקר על השפעות גורמים חברתיים ומשפחתיים על זיהוי וטיפוח מחוננות, מחוננות ומגדר, טיפוח מחוננים עם צרכים מיוחדים, (כגון: מחוננים עם ליקוי למידה, מחוננים בעלי הישגים נמוכים ומחונני על).

218150 שיטות מחקר כמותיות בחינוך

2 - - - א 3.0

מקצועות קדם: (094423 או 094480 או 098740)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים: סטטיסטיקה תיאורית - סוגי נתונים, תאורי נתונים וחישוב מדדים. התפלגויות מיוחדות - בינומית, נורמלית, T-חי-בריבוע ו-F. הקדמה להסקה סטטיסטית - אמדן, התפלגות הדגימה, משפט הגבול המרכזי, קרוב נורמלי להתפלגות בינומית, בדיקת נורמליות של נתונים. אמידה מרווחית - רווחי סמך לתוחלת, פרופורציה ושונות. מבחני השערה להשוואת שתי אוכלוסיות נורמליות - מבחנים Z ו-T להשוואת אוכלוסיות בלתי תלויות, מבחן F ליחס שונות, מבחן T למדגמים מזווגים, הסקה על מתאם לינארי. סטטיסטיקה א-פרמטרית - מבחן חי-בריבוע לבדיקת אי-תלות ומבחני טיב התאמה. ניתוח שונות חד ודו-כיווני. דוגמאות מתחום החינוך, שימוש בכלים ממוחשבים לניתוחים סטטיסטיים.

218151 פרויקט פיתוח ת"ל בטכנולוגיה

10 - - - אחת לשנה 5.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכללים): 218136

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

פיתוח סביבות לימודיות וחומר לימוד חדשים המבוססים על תפיסה חינוכית מודרנית בהנחיית חבר סגל מהמחלקה. הסטודנט יפתח יחידת לימוד בנושא טכנולוגי-מדעי, בהיקף של 8-10 שיעורים. בנוסף, ייערך ניסוי של היחידה בליווי מחקר ו/או הערכה מעצבת.

218153 סמינר בחינוך לקיימות

2 - - - אחת לשנה 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

חינוך לקיימות, שצמח כתוצאה מפסגת כד"א בריו, ב-1992 הוא אחד מן התחומים בהם חינוך מדעי משיק לחינוך חברתי וערכי. נושאים: תיאוריות חברתיות שהשפיעו על חינוך לקיימות ומושגים המאפיינים את התחום (כגון, פיתוח בר קיימא, טביעת רגל אקולוגית, צדק חברתי וסביבתי). מקומו של החינוך לקיימות ויחסיו עם "חינוך סביבתי" בארץ ובעולם.

218218 המדע מאחורי תקשורת המדע

2 - - - ב 2.0

מקצועות קדם: 216117

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הכרות עם מגוון רחב של מסגרות תיאורטיות המנחות מחקר בתחום המתפתח של תקשורת המדע, כולל תקשורת פוליטית, תקשורת סיכונים, מעורבות ושיתוף הציבור, המדיה החדשים והיבטים של אמון. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל: 1. להגדיר מהי תקשורת המדע, ובאלו נושאים עוסק המחקר העדכני בתחום. 2. להצביע על המחקרים המרכזיים והחוקרים הבולטים בתחום תקשורת המדע. 3. להציע ניתוח ביקורתי למחקר המתפרסם בכתב עת מקצועי. 4. לפתח הצעת מחקר על בסיס סקירת ספרות ותוך ביסוסה באמצעות מסגרות תיאורטיות הולמות. 5. לתאר את הזיקות, להשוות ולקשור בין תיאוריות חינוכיות לתיאוריות בתחום תקשורת המדע.

218313 סוגיות בהדרכת מורים למדעים

2 - - - אחת לשנה 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס נועד להכשיר מדריכי מורים למדעים. הצגת תוכניות ארוכות-טווח להתפתחות מקצועית של מורי מדע בארץ ובעולם. תתבצע קריאת מאמרים דידקטיים ומחקריים העוסקים בגישות חדשניות לקידום הוראת המדעים ולהחדרת שיפור בדרכי ההוראה של המורים. המשתתפים יפתחו עזרי לימוד לסדנאות מורים, יתכננו מצבי למידה המעודדים תקשורת מילולית וגרפית ויתנסו בהם. כמובן ידונו תהליכים אישיים וקבוצתיים בהוראה.

218314 יישום גישות פילוסופיות בהוראת המדעים

2 - - - אחת לשנה קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

המדע כאמצעי להסבר תופעות בטבע. בעיות יסוד בשיטות המדע האמפירי. תפיסות שונות של מהות המחקר המדעי א.מדע פרדיגמטי ומדע מהפכני. ב.היצב והניול במחקר. השלכות ההשקפות הנל על תכנית הלימודים. מקום המדע ומקומה של הפילוסופיה של המדע בתכנית הלימודים. המורה כנציג עולם המדע והטכנולוגיה והמורה כמתווך בין המדע והטכנולוגיה לבין התלמיד.

218316 למידה, אינטליגנציה והמח

2 - - - א 4 קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

הגדרת אינטליגנציה והוויכוח האידאולוגי על מקורה (דטרמיניזם ביולוגי מול דטרמיניזם חברתי). תאוריות ביולוגיות של אינטליגנציה, זכרון ולמידה: כיצד מנבא IQ הצלחה בלמידה.

218317 הערכת פרויקט - עבודה מעשית

2 - - - א 4 2.0

מקצועות קדם: 218113

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס יקנה התנסות מעשית בהערכת פרויקט חינוכי, תוכנית לימודים או חומר לימוד. הקורס מאפשר יישומן של תאוריות ושיטות הערכה, תכנון מערך הערכה, פתוח וניסוי כלי הערכה, כתיבת דו"ח הערכה ושתוף צרכי ההערכה בממצאים. הדגש יושם על אימוץ סטנדרטים אקדמיים, מעשיים ואתיים בבצוע ההערכה.

218319 סמינר מתקדם במחקר איכותני

2 - - - ב 8 2.0

מקצועות קדם: 218322

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

בקורס יידונו ויונתחו הבטים מתקדמים במחקר איכותני ביחס לנושאים הבאים: איסוף נתונים, ניתוח נתונים, בניית תיאוריה מעוגנת בשדה, מהימנות ותוקף, ואתיקה. הדיונים בסמינר יתבססו על מאמרים שהסטודנטים יקראו בקורס ועל ביצוע מחקר איכותני שיערכו הסטודנטים.

218321 נתוח תכניות למודים בכימיה

2 - - - אחת לשנה 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נתוח תכניות למודים חדשות בכימיה לאור הנסיון המצטבר במחקרים בהוראת המדעים. בהסתמך על ממצאי המחקרים ינתחו יחידות לימוד בהוראת הכימיה.

218322 שיטות מחקר איכותניות בחינוך

2 - - - א 2.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

ההתפתחויות העכשוויות בשיטות המחקר במדעי החברה. סקירה על מגוון השיטות האיכותניות לאיסוף נתונים ולניתוחם. דיון ביקורתי והשוואה של שיטות כמותיות ואיכותניות. דיון בשיקולים פילוסופיים ומעשיים במסגרת המחקר החינוכי.

218323 תורות אישיות - היבטים חינוכיים

2 - - - ב 2 2.0

מקצועות קדם: 214096 או 214097 או 214098

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

בשל הדגש הכבד המושם בתורות אישיות על גורמי הנעה, ישנה חשיבות להכרתן על ידי המחנכים. בסמינר ידונו תורות פסיכואנליטיות קלאסיות ומודרניות בהשוואה לגישות חברתיות, התנהגותיות וקוגניטיביות, תוך עמידה על תהליכי למידה. עכשוויות.

234114 מבוא למדעי המחשב מ'

2 2 2 - - א+ב+ג 4.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 234112, 234111, 234109, 234106, 234104, 234102, 234127, 234126, 234117

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 234108**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס מיועד לסטודנטים למדעי המחשב. המקצוע 234111 (מבוא למדעי המחשב) יענה על הדרישה לקדם בכל מקום שבו נדרש 234114. מבנה המחשב. גישה אלגוריתמית לפתרון בעיות. מושגי יסוד ותכנות בשפת C. פיתוח תכניות מלמעלה למטה. תכנות מבני. כתיבה ובדיקה מלמעלה למטה. ניפוי שגיאות. תכנון הדפסות ביקורת. הוכחת נכונות חלקית ושלמה של תכניות. מדדים ליעילות האלגוריתם: סיבוכיות זמן וזיכרון. סיבוכיות פולינומיאלית ואקספוננציאלית. דוגמאות לאלגוריתמים אקראיים. בעיות שלא ניתנות להכרעה. מחסנית. תור. יצוגים של ביטויים אריתמטיים ומימוש חישובם באמצעות מחסנית. ריקורסיה ומימושה. חיפוש לעומק. מיון יעיל.

234117 מבוא למדעי המחשב ח'

2 2 2 - - א+ב+ג 4.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 234112, 234111, 234109, 234106, 234104, 234102, 234127, 234126, 234114

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 234108**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס מיועד לסטודנטים של הנדסת חשמל. מבנה המחשב. גישה אלגוריתמית לפתרון בעיות. מושגי יסוד ותכנות בשפת C. פיתוח תכניות מלמעלה למטה. תכנות מבני. כתיבה ובדיקה מלמעלה למטה. ניפוי שגיאות. תכנון הדפסות ביקורת. הוכחת נכונות חלקית ושלמה של תוכניות. מדדים ליעילות האלגוריתם: סיבוכיות זמן וזיכרון. סיבוכיות פולינומיאלית ואקספוננציאלית. דוגמאות לאלגוריתמים אקראיים. בעיות שלא ניתנות להכרעה. מחסנית. תור. יצוגים של ביטויים אריתמטיים ומימוש חישובם באמצעות מחסנית. ריקורסיה ומימושה. חיפוש לעומק. מיון יעיל.

234118 ארגון ותכנות המחשב

2 1 1 2 - 6 א+ב 3.0

מקצועות קדם: (234111 או 234114 או 234117)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 044264****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבנה המחשב מנקודת המבט של המתכנת. ארגון זיכרון. מבנה פקודה. שיטות מעון. הסתעפויות וחוגים. דגלי בקרה. מחסנית. שגרות. מנגנוני העברת פרמטרים. ריקורסיה. פסיקות קלט פלט ופסיקות יזומות ע"י המתכנת. מבנה האסמבלר. קישור וטעינה.

234122 מבוא לתכנות מערכות

2 2 - 5 א+ב 3.0

מקצועות קדם: (234111 או 234114)**מקצועות צמודים: 234118****מקצועות ללא זיכוי נוסף: 234121, 094220, 094219, 044101****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

השלמות שפת C: רשומות, רשימות מוקשרות, מודולים, ניהול זכרון, ניצול סביבת UNIX וכלי מערכת לבנית תוכנה: מערכת הקבצים, תהליכים, נהלי מערכת, ניהול גרסאות והידור נפרד. תכנות והנדסת תוכנה: ניתוח דרישות. שימוש חוזר, טיפוסים נתונים מופשטים. תכנות מבוסס עצמים, תבניות. מבוא ++C.

234123 מערכות הפעלה

2 2 3 2 6 א+ב 4.5

מקצועות קדם: (234118 או 234218)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 236364, 234120, 234119, 046210, 046209****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס מציג את הנושאים המרכזיים של מערכות הפעלה מודרניות, ובפרט: תהליכים וחומרים: זימון והחלפת הקשר, תיאום: בעיית הקטע הקריטי, סמפורים ומשתני תנאי, פסיקות, ניהול זיכרון: דפדוף, זיכרון וירטואלי, מערכת הקבצים. במסגרת התרגול, הסטודנטים יכנסו לעומקה של מערכת הפעלה מתקדמת.

234126 מבוא למחשב - שפת סי אנגלית

2 2 2 - 4 א 4.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 234112, 234111, 234109, 234106, 234104, 234102, 234127, 234117, 234114

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 035019**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מיועד לסטודנטים בביה"ס הבינלאומי בטכניון וייתן בשפה האנגלית. מבנה המחשב. גישה אלגוריתמית לפתרון בעיות. מושגי יסוד ותכנות בשפת C. פיתוח תכניות מלמעלה למטה. תכנות מבני. בדיקה מלמעלה למטה. ניפוי שגיאות. תכנון הדפסות ביקורת. מדדים ליעילות האלגוריתם. בעיות במספרים ממשיים והתכנות. בעיות במספרים שלמים. פעולות במערכים: מיון, חיפוש, מיזוג. ריקורסיה אלמנטרית.

234127 מבוא למחשב בשפת מטלאב

2 2 2 - - א 4.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 234126, 234117, 234114, 234112, 234111, 234106, 274121

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבנה המחשב. חומרה ותוכנה. ייצוג נתונים. מושגי יסוד ותכנות בשפת MATLAB: ערכים, משתנים, ביטויים, מערכים (חד ורב-מימדיים), התניות, חוגים (לולאות), פונקציות, ריקורסיה, קלט/פלט (טקסטואלי וגרפי). סביבת הפיתוח של MATLAB: שטח העבודה, הרצת תוכניות, ניפוי שגיאות. פיתוח מובנה של תוכניות, ארגון מידע במחשב, אלגוריתמים ויישומים בסיסיים (מיון, חיפוש, בעיות במספרים שלמים).

234141 קומבינטוריקה למדעי המחשב

2 1 2 - - א+ב 3.0

מקצועות קדם: (104012 או 104167 או 104167 ו- 104195) או (104031 ו- 104167 או 104012 ו- 104166) או (104166 ו- 104195) או (104031 ו- 104166)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 234246, 234144, 104286, 094344, 044114****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

עקרונות ספירה בסיסיים, הבינום של ניוטון, עקרון ההכלה וההפרדה, ריקורסיה ואינדוקציה, פונקציות יוצרות, חלוקות. גרפים מכוונים ולא מכוונים, עצים, ספירת עצים, מסלולים אוילריים, עצים מצביים ומספרי קטלן. הקורס מיועד לסטודנטים של מדעי המחשב.

234145 מערכות ספרותיות

2 1 2 - - א 3.0

מקצועות צמודים: 104167, 104166, 104016**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 044145****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

פעולות לוגיות, אלגברה בוליאנית, מערכות צרופים ומימושן באמצעים שונים. שיטות מיינמיזציה. אלמנטים לוגיים אלקטרוניים. צפנים שונים. אנליזה ותכנון של מערכות עקיבות סינכרוניות ואסינכרוניות. אלמנטים של זיכרון. מונים ורגיסטרים. דוגמאות תכנון של מערכות ספרותיות של פיקוד ובקרה. שיטות לפישוט מערכות עקיבות. מנגנוני פעולתן של מערכות עקיבות.

234218 מבני נתונים 1

2 1 1 2 - 1 א+ב 3.0

מקצועות קדם: (234122 או 104286 ו- 234122)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 094223, 044268****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 035015****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס יקנה ידע במבני נתונים בסיסיים, באנליזה, ביישומים ובשימושים שונים שלהם. יושם דגש על התאמת מבני הנתונים לצרכי הבעיה הנתונה. סוגי מבנים: חזרה על המבנים הפשוטים (מערכים, רשימות, מחסניות ותורים), רשימות דילוגים, תורי עדיפות, ערמות, עצים דיגיטליים (TRIES). מיון וחיפוש. עצים וגרפים ויישומיהם. הקצאת זכרון, ערובל, איסוף אשפה.

234230 השתלמות עצמית 1

2 0 - - א+ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

מיועד לסטודנטים בשלבי לימודים מתקדמים (שצברו לפחות 80 נקודות) ובעלי השגים טובים בלימודים (ממוצע מצטבר לפחות 80). ההשתלמות תעשה בהנחית חבר סגל הפקולטה ובאישור מרכז לימודי הסמכה בפקולטה.

234231 השתלמות עצמית 2

- - - 6 - א+ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

מיועד לסטודנטים בשלבי לימודים מתקדמים (שצברו לפחות 90 נקודות) ובעלי השגים טובים בלימודים (ממוצע מצטבר לפחות 85). ההשתלמות תעשה בהנחית חבר סגל הפקולטה ובאישור מרכז לימודי הסמכה בפקולטה.

234247 אלגוריתמים 1

- - - 1 2 - 5 א+ב 3.0

מקצועות קדם: (234218 ו- 234141)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 234246, 104291, 104287, 094223, 046002, 044268****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכללים): 214910****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס עוסק בשיטות בסיסיות לתיכון וניתוח אלגוריתמים, כולל שיטות סריקה, אלגוריתמים חמדנים, תכנון דינמי, רדוקציות, מסלולים משפרים, אלגוריתמים הסתברותיים, ושיטות אלגבריות. בקורס מציגים אלגוריתמים יעילים לשאלות יסוד בתורת הגרפים ובתחומים אחרים. בין השאר דנים בנושאים הבאים: סריקה לרוחב, סריקה לעומק, עץ פורש מינימום, מסלולים קלים ביותר, זרימה ברשתות, חתכים, התאמת מחרוזות, בעיות גיאומטריות ואלגוריתם. הקורס מיועד לסטודנטים של מדעי המחשב.

234262 תכן לוגי

- - - 1 2 - א+ב 3.0

מקצועות קדם: 234145 או 044145**מקצועות צמודים: 234141, 234118****מקצועות ללא זיכוי נוסף: 044262****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

שערים ולוגיקות צירופיות. מערכות סינכרוניות. המתודולוגיה של בקר ומסלול-תנאים. המתודולוגיה הסיסטולית. PIPELINE. תכנון מעבד. אריטמטיקה מהירה.

234267 מבנה מחשבים ספרתיים

- - - 1 2 - 5 א+ב 3.0

מקצועות קדם: (234262 ו- 234118)**מקצועות צמודים: 234123****מקצועות ללא זיכוי נוסף: 234267, 234248****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

עקרונות כלליים במבנה מחשבים, תהליכים בעולמות התוכנה והחומרה, קבוצת הפקודות, משפחות מחשבים, ארכיטקטורה של מחשב, RISC ו-CISC, ביצועי המחשב. היררכיה של מקביליות: PIPELINE ומגבלותיו (מבנה DATA ובקרה), ביצוע של לפי סדר פקודות (OOOE), SUPERSCALAR, חשיפת המקביליות לרמת המהדר (EPIC), אופטימיזציה של המהדר, אינטראקציה של המהדר עם החומרה, פסיקות. היררכיה הזכרון: תכנון כלליים, מטמון, זכרון משני, זכרון מדומה, מטמון מדומה, טבלת הדפים, דפדוף טבלת הדפים, חוצץ לתרגום מהיר (TLB). מחשבים מרובי מעבדים (SMP), עקביות של זכרון משותף. עקרונות קלט/פלט, ערוצי תקשורת. דוגמאות של ארכיטקטורות קיימות.

234270 ניהול פרויקטי תוכנה

- - - 1 2 - 7 א 3.0

מקצועות קדם: 236321**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 095142, 095141, 095140****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מחזור החיים של פרויקט: ייזום, תכנון, ביצוע, מעקב ובקרה וסגירה. מבנה תכולת העבודה (WBS), אומדני עלות ולוויז, ניתוח תלויות ונתיב קריטי. ניתוח וניהול סיכונים. ניהול ובקרת עלויות, ניהול ערך מזוכה (EV). ניהול האינטגרציה, הזמן, האיכות, הרכש, התקשורת, ומשאבי האנוש. בכל הנושאים יוצגו ויודגמו שיטות ספציפיות הממוקדות בפרויקטי תוכנה.

234290 פרויקט 1 במדעי המחשב

- - - 2 - א+ב 0.5 קמ

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

מיועד לסטודנטים בסמסטר אחרון ללימודיהם, שחסרה להם 0.5 נקודה להשלמת התואר. הסטודנט יבצע פרויקט בהנחית חבר סגל הפקולטה. קורס זה אינו נחשב כפרויקט לענין קיום דרישות הפרויקטים לתואר.

234291 פרויקט 2 במדעי המחשב

- - - 3 - א+ב 1.0 קמ

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

מיועד לסטודנטים בסמסטר אחרון ללימודיהם, שחסרה להם 1.0 נקודה להשלמת התואר. הסטודנט יבצע פרויקט בהנחית חבר סגל הפקולטה. קורס זה אינו נחשב כפרויקט לענין קיום דרישות הפרויקטים לתואר.

234293 לוגיקה ותורת הקבוצות למדעי המחשב

- - - 2 3 - א+ב 4.0

מקצועות קדם: (234114 ו- 234145) או (234114 ו- 044145)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 234292, 234144, 106156, 104290, 094344, 044114****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

לקורס שתי מטרות: האחת היא להציג כלים בסיסיים שידרשו לסטודנט בהמשך לימודיו בקורסים בתאוריה של מדעי המחשב. המטרה השנייה היא להכיר את הגישה וצורת המחשבה של מתמטיקה מופשטת. תורת הקבוצות: הגדרות בסיסיות, יחסים, פונקציות, יחסי שקילות, יחסי סדר, עוצמות קבוצות, שיטת הליכסון של קנטור. לוגיקה: תחשיב הפסוקים ותחשיב היחסים: סמנטיקה, מערכות הכחשה, משפטי שלמות ונאותות, משפטי קומפקטיות ושימושיהם. הקורס מיועד לסטודנטים של מדעי המחשב.

234299 שיטות מתמטיות ליישומי מחשב**לא יתן השנה**

- - - 1 2 3 4 3.0

מקצועות קדם: (104013 ו- 104166) או (104032 ו- 104166) או (104013 ו- 104032)**ו- (104016 ו- 104167) או (104167 ו- 104016) או (104032 ו- 104032)****ו- (104167 ו- 104016) או (104281 ו- 104167) או (104281 ו- 104166)****ו- (104281)****מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104284, 104223, 104221, 104214****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

טרנספורמציות לינאריות כולל קואורדינטות הומוגניות, פתרון מערכות של משוואות לינאריות, שיטת החילוף עם PIVOTING, פרוק LU, מטריצות פס, פרוק QR, מערכות עם מטריצה מלבנית. אופטימיזציה בלי ועם אילוצים, מבוא לשיטות גרדינט, כופלי לגרנט. פתרון של משוואות דיפרנציאליות רגילות ומערכות לינאריות של משוואות דיפרנציאליות, וקטורים וערכים עצמיים. מבוא לטורי פוריה והתמרות פוריה, DFT, FFT. קונבולוציה בדידה ורציפה. מבוא לפתרון של משוואות דיפרנציאליות חלקיות, משוואות פרבוליות ואלפיות.

234301 פרויקט בעיבוד נתונים ה'

- - - 2 3 - א 3.0

מקצועות קדם: 236363**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 236323****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

בקורס זה יפתחו הסטודנטים פרויקט גדול בעיבוד נתונים. פיתוח הפרויקט יכול לכלול שלבי האפיון, התיכון והיישום, כאשר כל שלב ילווה בתיק תיעוד מפורט. הפרויקט ייושם על מערכת ניהול מסד נתונים. העבודה תבצע בצוותים של 3-4 סטודנטים, בהנחית המרצה. חומר רקע בנושאי הפרויקט יועבר בתחילת הקורס.

234302 פרויקט בקומפילציה ה'**לא יתן השנה**

- - - 2 3 - א 3.0

מקצועות קדם: 236360**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 236361****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

בקורס זה יכתב קומפילטר לשפה מסוימת. הסטודנטים יעבדו יחדים או בצוותים בפיקוח של אסיסטנט.

234303 פרויקט במערכות הפעלה ה'

- - - 2 3 - א+ב 3.0

מקצועות קדם: 234123**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 236366****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

הקורס מהווה המשך מעשי לקורס מערכות הפעלה. בקורס יתנסו הסטודנטים בפרויקטים במערכות הפעלה מתקדמות כדוגמת לינוקס ו-WINDOWS PX/2000. הסטודנטים יתעמקו בנושאים נבחרים מחומר הקורס, ובפרט גרעין מערכת הפעלה, ניהול זכרון, מערכת הקבצים, זימון תהליכים, DRIVERS, DEVICE, תוכנות שרת/לקוח מרובות חוטים, וכי. דגש יושם על רמת הגבוהה של הפרויקטים.

234304 פרויקט בבניה מלאכותית ה'

2 - - 3 - ב 3.0

מקצועות קדם: 236501**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 236502**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

קורס זה כולל פרויקט גדול בבניה מלאכותית. הסטודנטים יעבדו יחדים או בצוותים בהנחיה צמודה של אסיסטנט.

234305 פרויקט בתכנן לוגי ה'**לא ינתן השנה**

2 - - 3 - 3.0

מקצועות קדם: 234262**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים):** 234138**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

בקורס זה יתרגל הסטודנט תכנן לוגי של מערכות חישוב שונות, הסימולציה שלהן וגם אימותן הפורמלי. בכל התרגילים האלה יעזר הסטודנט במערכות ממוחשבות מתקדמות.

234306 פרויקט ב- וי.אל.אס.א.י. א'**לא ינתן השנה**

- - 8 - 4.0

מקצועות קדם: 234262**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

במסגרת קורס זה הסטודנטים יתכננו, יממשו ויתעדו פרויקטים שונים בנושאים הקשורים ל- VLSI. לכל פרויקט צמוד מנחה (בדרך כלל המנחים הם המציעים את הפרויקט). רשימת הפרויקטים המוצעים והמנחים מפורסמת בתחילת הסמסטר. הסטודנטים עובדים בזוגות בהנחיה צמודה של המנחה והמהנדס האחראי על המעבדה ל- VLSI.

234311 פרויקט שנתי בהנדסת תוכנה-שלב א'

2 - - 4 א 3.0

מקצועות קדם: 236703**מקצועות צמודים:** 236321**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 236704,234307**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

קורס זה אינו נחשב כפרויקט לענין קיום דרישות הסיום. קורס זה יחד עם הקורס פרויקט שנתי בהנדסת תוכנה-שלב ב' (234312) מהווים יחידה אחת המוקדשת לתכנון ולמימוש של פרויקט תוכנה גדול שיתבצע במשך שני סמסטרים עוקבים. הסטודנטים עובדים בצוותים בהנחייתו של חבר סגל בכיר. בקורס נלמד תהליך פיתוח תוכנה ומבוצעים שלבי ניתוח דרישות. תכן על, תכן מפורט ובניית אב-טיפוס ראשוני. הציון יקבע על פי דו"חות ביניים, דו"ח מסכם ואיכות אב-טיפוס שימומש בשלב זה.

234312 פרויקט שנתי בהנדסת תוכנה-שלב ב'

2 - - 6 ב 3.5

מקצועות קדם: (236321 ו- 234311)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 236705,234308**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

קורס זה נחשב כפרויקט לענין קיום דרישות הסיום. מימוש מלא של אב הטיפוס שמומש בקורס המקדים 234311. קביעת הציון על סמך טיב הפרויקט, שימומש בשלב זה, בדיקות נכונות, איכות הקוד ודו"חות ביניים.

234313 פרויקט תעשייתי

- - 8 א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

פרויקט תוכנה בהיקף של 3 נק', המתבצע בעקרון ע"י זוג סטודנטים (120 שעות עבודה לסטודנט). נושאי הפרויקטים מתקבלים מחברות תוכנה בתחילת הסמסטר במגוון נושאים במדעי המחשב. הנחיית הפרויקט ע"י מנחה מהתעשייה, בפקוח אחראי אקדמי מטעם הפקולטה. הפרויקט יקנה לסטודנטים נסיון בביצוע פרויקט הנגזר מה"עולם האמיתי" תוך שימוש בכלי פיתוח וסביבות עבודה מודרניות לפיתוח תוכנה והתמודדות עם הבעיות האופייניות המתעוררות בתהליכי פיתוח. בסוף הפרויקט, מוצר התוכנה מוגש בליווי תיעוד הולם ודו"ח מסכם.

234319 שפות תכנות

2 - - 4 א+ב 3.0

מקצועות קדם: 234122**מקצועות צמודים:** 234218**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 236319**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

ניתוח השוואתי של מושגים יסודיים בתחום שפות התכנות בשלוש פרדיגמות תכנותיות: ציוריות, פונקציונלית ולוגית/הצהרתית. המושגים הנדונים כוללים קישור, סדר שיעור, פקודות, ערכים, טיפוסים, פולימורפיזם, והכללות של מבנה הפונקציה, מחשנית, איסוף אשפה, ועוד. שפות התכנות הנדונות כוללות את פסקל, ML, פרולוג, C ו-JAVA, והדגמה ממגוון של שפות אחרות.

234322 מערכות אחסון מידע

2 - - 5 א+ב 3.0

מקצועות קדם: (234218 ו- 094412) או (234218 ו- 104034)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 236322**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

התקני אחסון: זיכרון, פלאש ודיסקים קשיחים, מערכי דיסקים. מסדי נתונים רלציוניים ומאגרי מפתח-ערך. פעולות על קבצים ומסדי נתונים: מיון, תזמון חוצצים, MAPREDUCE. מבני נתונים בזיכרון משני: עצים, ערובל, ערובל מבוזר ואינדקסים מורכבים. בקרת מקביליות: סדרתיות, מנעולים ופרוטוקולים מבוססי מנעולים וחותמות-זמן, מקביליות במסדי נתונים מבוזרים. שרירות: התאוששות, שיכפול.

234325 גרפיקה ממוחשבת 1

2 - - 2 א 3.0

מקצועות קדם: (044268 או 234218)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 046345,044345,035003**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים):** 205920**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

שימושים של גרפיקה ממוחשבת ומערכות גרפיות מתקדמות. גרפיקה רסטריה וגיאומטריה על הסריג הדיסקרטי. טרנספורמציות דו- ותלת-ממדיות. יצוג ותצוגה של עקומים ומשטחים פרמטריים ושל גופים תלת ממדיים. הסרת הבלתי נראה, מודלים של הצלה והצללה, מיפוי מרקמים, ומודלים של צבע.

234326 פרויקט בגרפיקה ממוחשבת ה'

2 - - 3 א+ב 3.0

מקצועות קדם: 234325**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 236328,044347**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

יבוצע פרויקט על ציוד גרפי. הפרויקט יבוצע ע"י סטודנטים יחידים או בקבוצות קטנות בהשגחתם של אסיסטנטים ובהדרכת חבר סגל בכיר.

234329 פרויקט בעיבוד וניתוח תמונות

- - 12 א+ב 4.0

מקצועות קדם: (046200 או 046345 או 234325 או 236327 או 236860 או 236861)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** (236873 או 236861)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

קורס זה מיועד לביצוע פרויקט רחב בהיקפו בנושאים של ראייה ממוחשבת ונעיבוד תמונות. הסטודנטים יעבדו בצוותים קטנים (2) בהנחיה צמודה של אסיסטנטים ובפיקוח סגל בכיר.

234523 מבוא לביואינפורמטיקה**לא ינתן השנה**

2 - - - 2.0

מקצועות קדם: (134058 ו- 234111) או (134058 ו- 234112) או (134058 ו- 134114)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** (234111 ו- 134127) או (234112 ו- 134127) או (234112 ו- 134127)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 236523,234525**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

בקורס ילמדו מספר כלים מרכזיים ושיטות גישה לבסיסי נתונים בתחום הביואינפורמטיקה. יושם דגש על שימוש בכלים קיימים, במיוחד אלה הזמינים דרך האינטרנט (לדוגמה WWW.NCBI.NLM.NIH.GOV). בכל שיעור תתואר בעיה מתחום הביואינפורמטיקה, כולל הרקע הביולוגי שלה, יוצגו תוכנות ובסיסי נתונים רלוונטים לפתרונה, ויודגמו שימושים אופייניים. הקורס מכסה את הנושאים הבאים: הקדמה ורקע היסטורי של ביואינפורמטיקה, דרכי ייצוג ואחזור רצפי חומצות גרעין וחלבונים ופורמטים לאיסחוסם, השוואת זוגות רצפים והשוואת מספר רב של רצפים, חיפוש גנומי לאלמנטי בקרה, הגנום האנושי, שחבור אלטרנטיבי (ALTERNATIVE SPLICING), ארגון גנים בקבוצות על סמך תוצאות אנליזה של MICROARRAYS ו-DNA CHIPS, בניית עצים פילוגנטיים, הקשרים גנטיים.

236311 סיבוכיות של חישובים אלגבריים

2 - 1 - 5 א 3.0

מקצועות קדם: (104134 או 104166 או 104167)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 046330

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מסגרת פורמלית לחקירת סיבוכיות אלגברית. חסמים כלליים על סיבוכיות חישובית, חישוב פולינומים, חישוב צורות בילינאריות, התלות בין סיבוכיות וגודל שדה הקבועים, אלגוריתמים לא קומוטטיביים ועקרון הדואליות, פעולות במטריצות, אלגוריתמים מהירים לסינון ספרתי, FFT ו-WFT, שיטת וינוגרד לחישוב מהיר של התמרת פורייה, חישובים אלגבריים מקבילים.

236312 מבני נתונים 2

לא יתן השנה

2 - 1 - 3.0

מקצועות קדם: (234218 ו- 234247)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מוצגים נושא זמן משוער (AMORTIZED) ומבני הנתונים: ערימות פיבונצ'י, עצי חיפוש, עצים מתאזנים, (SPLAY TREES) עצים דינמיים, פונקציות ערבול (HASH) אוניברסליות ומושגים ומבני נתונים משמרים (PERSISTENT). מוצגים מבני נתונים רנדומליים ואנליזה הסתברותית. בעזרת מבנים אלו מתוארים אלגוריתמים יעילים למציאת עץ חיפוש מינימום, זרימה מכסימלית בגרף, בעיות התאמת תבניות (PATTERN MATCHING) ובעיות בגאומטריה חישובית.

236313 תורת הסיבוכיות

לא יתן השנה

2 - 1 - 3.0

מקצועות קדם: 236343

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

היררכיה של סיבוכיות זיכרון וזמן, וקיום פערים. הרחבות של מושג הרדוקציה היעילה. בעיות ספירה. מכונות טיורינג מתחלפות וההיררכיה הפולינומיאלית. מכונות טיורינג בעלות אוב. סיבוכיות מעגלים בוליאניים וחישובים מקבילים. חישובים המסתיימים בהטלת מטבע, הוכחות אינטראקטיביות.

236315 שיטות אלגבריות במדעי המחשב

2 - 1 - 4 א 3.0

מקצועות קדם: (104134 או 104279)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים: שימוש בשיטות וסוגיות מאלגברה ליניארית במדעי המחשב ובקומבינטוריקה: 1. משפחות נחתכות 2. השיטה הפולינומיאלית 3. חסמים תחתונים למעגלים אריתמטיים 4. טרנספורם פורייה ושימושי 5. משפט אפסים קומבינטורי.

236320 אלגברה לינארית נומרית

לא יתן השנה

2 - 1 - 3.0

מקצועות קדם: 234107

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נורמות של וקטורים ומטריצות, פירוקים של מטריצות (SCHUR, QR, SVD), LU, CHOLESKY, מספרי מצב, פתרון ישיר ופתרון איטרטיבי של מערכות משוואות לינאריות, פתרון נומרי של בעיות ערכים ווקטורים עצמיים, פתרון נומרי של בעיות סכום ריבועים מינימלי, מבוא לשיטות תת-מרחב KRYLOV.

236321 שיטות בהנדסת תוכנה

2 - 1 - 5 א+ב 3.0

מקצועות קדם: 234218

מקצועות צמודים: 236703

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 234321

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מקומה של הנדסת התוכנה במעבר מ"תכנות" ל"תוכנה". מודלים של מחזור חיי תוכנה, תהליכים זריזים ותכנות קיצוני. הגדרת דרישות תוכנה - סיווג דרישות והקמת טבלת דרישות. UML כשפה סטנדרטית לניתוח ותכן תוכנה. ניתוח הדרישות - USE CASES ותרחשי פעולה. תכן מונחה עצמים. מימוש התוכנה - קידוד, מודולריות וטיפול בהיבטים (אספקטים). בדיקות תוכנה - אימות ותיקוף. אינטגרציה מערכתית ובדיקות מערכת. תהליכים תומכים - אחזקה, ניהול שינויים וניהול תצורה. הבטחת איכות ומדדי תוכנה ותהליכי פיתוח.

236323 פרויקט בעיבוד נתונים מ'

2 - 3 - 4 א 3.0

מקצועות קדם: 236363

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 234301

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

בקורס זה יפתחו הסטודנטים פרויקט גדול בעיבוד נתונים. פיתוח הפרויקט יכול לכלול את שלבי האפיון, התיכון והיישום, כאשר כל שלב ילווה בתיק תיעוד מפורט. הפרויקט ייושם על מערכת ניהול מסד נתונים. העבודה תבצע בצוותים של 3-4 סטודנטים, בהנחת המרצה. חומר רקע בנושאי הפרויקט יועבר בתחילת הקורס.

236324 גרפיקה ממוחשבת 2

לא יתן השנה

2 - 1 - 4 א 3.0

מקצועות קדם: 234325

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

סינטזה של תמונות (דגימה, עקיבת קרניים, רדיוסיות, תצורה), גאומטריה דיפרנציאלית (עקומות ומשטחים), גאומטריה חישובית (סריקת מישור, דיאגרמות וורוני ושימוש דלונגי), עיבוד גאומטריה (אנימציה, מטה-מורפוז, שחזור משטחים).

236327 עיבוד תמונות ואותות במחשב

2 - 1 - 3.0

מקצועות קדם: (104013 או 104032 או 104281)

מקצועות צמודים: 104034, 094412, 094411

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 046200, 044130

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס דן ברקע מתמטי ובטכניקות בסיסיות בעיבוד תמונות ובראית מחשב. הנושאים כוללים אפיון אותות ומערכות וניתוחן בתחום המקום והתדר. אלגוריתמים בסיסיים לשיפור תמונות, גילוי שפות, דחיסה, חלוקה לאזורים, ושיטות לתאור תמונות בינאריות.

236328 פרויקט בגרפיקה ממוחשבת מ'

2 - 3 - 3.0

מקצועות קדם: 234325

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 234326, 044347

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

פרויקט על ציוד גרפי שיבוצע ע"י הסטודנטים ביחידים או בקבוצות קטנות בהשגחת אסיסטנטים ובהדרכת איש סגל בכיר.

236329 עיבוד ספרתי של גאומטריה

2 - 1 - 4 ב 3.0

מקצועות קדם: (046345 או 234326)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מושגים כלליים על רשתות פוליגונליות תלת-מימדיות (קישוריות, גאומטריה, טופולוגיה). פישוט וקידוד של רשתות. רשתות פרוגרסיביות. פרמטריזציה של רשתות. הפקת תמונות של רשתות. יצירה של רשתות (מתוך קבוצות של נקודות, מידע נפחי, תאור ע"י שפות). מעבר מרשתות למשטחים ע"י חלוקה רקורסיבית.

236330 מבוא לאופטימיזציה

לא יתן השנה

2 - 1 - 3.0

מקצועות קדם: (104013 ו- 104166) או (104032 ו- 104166) או (104013)

ו- 104167) או (104166 ו- 104281) או (104032 ו- 104167) או (104167)

ו- 104281)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 046197

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

דוגמאות לבעיות אופטימיזציה בשטחי הנדסה, כלכלה ופיסיקה וכן: תכנות לינארי: עקרון האופטימליות, עקרון הדואליות, שיטת הסימפלקס, מבוא כללי על אלגוריתם. משפט ההתכנסות הגלובלית, מינימיזציה חד-משתנית. שיטות התאמת עקומים: מינימיזציה רב-משתנית לא מאולצת. שיטות קלאסיות, שיטת הירידה התלולה ושיטת ניוטון. שיטות מתקדמות, כיוונים צמודים, מטריקה משתנה, מינימיזציה רב-משתנית מאולצת: הגרדיאנט המצומצם, שיטות קנס ועונש, כיוונים אפשריים, שיטות דואליות.

236331 גדירות וחישוביות

לא ינתן השנה

1 2 - - 3.0 6

מקצועות קדם: (234292 ו- 236343) או (234293 ו- 236343)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס עוסק בקשר שבין גדירות ע"י שפות תאוריות שונות וחישוביות במודלים חישוביים שונים. מבנים סופיים ואי-הכרעות של בעית התקפות בהם. משחקי הלך וחזור ושימושיהם לתוצאות גדירות ואי-גדירות. לוגיקה מסדר שני, ולוגיקות עם כמתים מוכללים. איפיונים לוגיים של מחלקות סיבוכיות. איפיון של לוגיקה מסדר ראשון מעל מבנים כלליים.

236334 מבוא לרשתות מחשבים

1 2 - - א+ב 3.0

מקצועות קדם: (094412 ו- 234247) או (104034 ו- 234247)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 044334

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

רשתות SWITCHING PACKET לעומת רשתות SWITCHING CIRCUIT. מודל השכבות, קודים לגילוי ולתיקון שגיאות, פרוטוקול ARQ לשכת הקו, תורת התורים, תת השכבה לבקרת הגישה לערוצים משותפים, רשתות ETHERNET, רשתות סולריות, רשתות אלחוטיות, ערוצי SONET ורשתות טבעת, גישור רשתות מקומיות, מבוא לאינטרנט ולפרוטוקולי TCP/IP.

236336 פתרון נומרי של משוואות דיפרנציאליות חלקיות

לא ינתן השנה

1 2 - - קמ 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 196004,054469

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

שיטות הפרשים סופיים עבור פתרון משוואות דיפרנציאליות חלקיות. דיוק, יציבות והתכנסות פתרונות, משוואות פרבוליות: שיטות מפורשות ושיטות סתומות, שימושים למשוואות והולכת חום. משוואות היפרבוליות: שיטות מפורשות ושיטות סתומות. הקדמה לשיטות קרובים אחרות וקולוקציה, אלמנטים סופיים, שיטות ספקטרליות.

236339 החשת התכנסות של תהליכים איטרטיבים

לא ינתן השנה

2 - - - 2.0

מקצועות קדם: (104013 ו- 104134) או (104013 ו- 104166) או (104032 ו- 104134) או (104134 ו- 104281) או (104013 ו- 104167) או (104032 ו- 104166) או (104281 ו- 104166)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נכון בשיטות החשת התכנסות של סדרות וקטורים, בעיקר סדרות אשר מתקבלות מפתרון איטרטיבי של מערכת ליניאריות ולא ליניאריות גדולות. השיטות שנדון בהן הינן שיטות CHEBYSHEV וגרדיאנטים צמודים ושיטות פולינומיות שפותרו לאחרונה. נבחן את תכונות ההתכנסות וההחשה של שיטות אלה ונדון בקשרים שקיימים בין שיטות פולינומיות ושיטות המבוססות על תת מרחבי KRYLOV. נביא דוגמאות ליישום השיטות בפתרון בעיות הנדסיות. כמו כן נדון בפיתוח שיטות שהן הכללות שיטת החזקה, לקבלת קרובים למספר ערכים עצמיים דומיננטים, והווקטורים העצמיים המתאימים של מטריצות כלליות.

236340 פרויקט בתקשורת מחשבים

2 - - 3 - א+ב 3.0

מקצועות קדם: 236334

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מטרת הפרויקט ללמד את הסטודנטים פרוטוקולי תקשורת ולאפשר להם להתנסות במחקר ובפיתוח של פרוטוקולים אלה. הסטודנטים יבצעו פרויקט מקיף בתחום רשתות תקשורת מחשבים והאינטרנט. הפרויקט יבוצע בדי"ח על פלטפורמות WINDOWS-NT ו-WINDOWS.

236341 תקשורת באינטרנט

1 2 - 5 א 3.0

מקצועות קדם: 236334

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 046005,044334

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא לאינטרנט ול-TCP/IP. שכבת ה-IP. פרוטוקולי ניתוב פנימי וחיצוני. השוואה בין פרוטוקולים המבוססים על החלפת וקטורי מרחקים לבין פרוטוקולים המבוססים על הפצת מצב מקומי. פרוטוקולים להפצה. פרוטוקולים להזמנת משאבים. פרוטוקול TCP. שיפור הביצועים של TCP. ה-WWW ופרוטוקולי HTTP. דרכים להגדלת התעבורה של שרת WEB.

236342 מבוא לאימות תוכנה

1 2 - 1 א 3.0

מקצועות קדם: 234293

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הכרת שיטות שונות לאימות תכניות ביחס למפרטים נתונים. הקורס מורכב משני חלקים. החלק הראשון סוקר שיטות דדוקטיביות. החלק השני סוקר שיטות בדיקת מודל. גישה דדוקטיבית (תכניות קלט-פלט): נכונות חלקית ועצירה של תכניות תרשימי זרימה. הגישה המצרפית-נכונות חלקית ועצירה. גישת בדיקת-מודל (תכניות תגובתיות): לוגיקות טמפורליות פסוקיות ומבני קריפקה. בדיקת מודל CTL עם הוגנות. הצגת BDDS ושימושיהם. בדיקת מודל סימבולית מבוססת BDDS. בדיקת מודל סימבולית חסומה, מבוססת SAT. הכרה והפעלה של כלי תוכנה לבדיקת-מודל.

236343 תורת החישוביות

1 2 - - א+ב 3.0

מקצועות קדם: 234247

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 214912,046002

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מכונות טורינג, מודלי חישוב שונים ושקילותם למכונות טורינג. התזה של צ'רץ'. מושג המכונה האוניברסלית. בעיות בלתי כריעות. סיבוכיות זמן וסיבוכיות מקום. מושג הרדוקציה והרדוקציה הפולינומית. חסמים לחישוב דטרמיניסטי ולא דטרמיניסטי והקשר ביניהם. משפט קוק.

236345 אימות אוטומטי של מערכות תוכנה וחומרה

1 2 - - ב 3.0

מקצועות קדם: 236342

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס זה מהווה המשך והעמקה של קורס המבוא לאימות תוכנה לכיוון בדיקת-מודלים. חזרה על לוגיקות טמפורליות כשפות מפרט. השוואת כוח הביטוי של שפות טמפורליות. אלגוריתמים לבדיקת מודל של לוגיקת זמן לינארי (LTL) אוטומטים מעל מילים אינסופיות ושימושם עבור בדיקת מודל LTL. שקילות ויחסי סדר של מערכות ביחס למפרטים. שיטות שונות להתגבר על בעית התפוצצות המצבים, כולל אבסטרקציה ומודולריות.

236346 פרויקט באימות תכניות בעזרת מחשב

לא ינתן השנה

2 - - 3 - 3.0

מקצועות קדם: 236342

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

פיתוח כלים (מערכות תוכנה) לאימות של תכניות בעזרת מחשב. שיפור והתאמת כלים קיימים לשימוש בהקשרים רחבים יותר. שימוש בכלים לאימות תכניות מורכבות.

236347 ניתוח וסינתזה של תוכנה

1 2 - 4 א 3.0

מקצועות קדם: 236360

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

עקרונות בסיסיים ונושאים מתקדמים באנליזה וסינתזה של תוכנה. רקע תיאורטי וטכניקות מעשיות של ניתוח תוכנה. יישומים של אימות תוכנה והגנה במערכות מתוכנתות. יתן דגש על טכניקה של אינטרפרטציה אבסטרקטית.

236348 מבוא לממשקי אדם-מחשב

1 2 - 4 א 3.0

מקצועות קדם: 234319

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

גישות ושיטות לתכנון ולהערכה של ממשקי אדם-מחשב מנקודת ראות המשתמש. גישות לעיצוב ממשק משתמש, טכניקות עכשוויות של בחינת שמישות הממשק כחלק מתהליך התיכון והעיצוב של מערכת אדם-מחשב, שיטות הערכה של מערכות מחשב אינטראקטיביות ומערכות מבוססות אינטרנט ומכשירים ניידים. הצגת דוגמאות קונקרטיות של תהליכי תיכון ועיצוב כפי שיושמו במספר מערכות.

236349 פרויקט באבטחת מידע

2 - - 3 - א+ב 3.0

מקצועות קדם: 236350

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

במסגרת קורס זה הסטודנטים יתכננו, יממשו ויתעדו פרויקטים שונים בנושאי אבטחת מידע. הסטודנטים יעבדו בהנחיה צמודה.

236350 הגנה במערכות מתוכנות

1 2 - - 5 א+ב 3.0

מקצועות קדם: 234123**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הגנה על מחשבים ואבטחת מידע. עקרונות תכן בסיסיים. יסודות: סודיות, פרטיות, שלמות, אימות מקור. רקע בקריפטוגרפיה. פרוטוקולי הזדהות ובקרת כניסה. הגנה על רשתות מחשבים. FIREWALLS. אבטחת תקשורת אלוטית (WEP וחולשותיה). פרוטוקולי אבטחה ברשתות: IPSEC ו-SSL/TLS. וירוסים ותולעים. מחשוב אמין (TRUSTED COMPUTING)

236351 מערכות מבוזרות

1 2 - 4 א 3.0

מקצועות קדם: (234123 ו- 236334 ו- 236370)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 046001****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

נושאים בתכן ויישום של מערכות מבוזרות. (1) מודל השרת/לקוח תוך שימת דגש על סביבת ה-NET ו-WEB SERVICES (2) בעית הקונסנוס וגילו נפילות. (3) שיכפול ותקשורת קבוצתית. (4) עסקות מובזרות ובעית ה-COMMIT /SUBSCRIBE (5) ATOMIC (מערכות CHECKPOINT/RESTART (7) PUBLISH (6) PEER-TO-PEER ומערכות אכסון מבוזרות.

236353 אוטומטים ושפות פורמליות

1 2 1 6 א+ב 3.0

מקצועות קדם: 234293**מקצועות צמודים: 234247****מקצועות ללא זיכוי נוסף: 214912****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

אוטומטים ושפות רגולריות. אוטומטים לא דטרמיניסטיים. רדוקציה לאוטומטים דטרמיניסטיים. פעולות סגור של שפות רגולריות, הכרעה. משפטי נרוד וקליני. אלגברה של ביטויים רגולריים. מעבר מאוטומט לביטוי רגולרי ולהפך. שפות חסרות הקשר. צורות נורמליות. אוטומטים עם מחסנית. השפות המוגדרות על ידי הן חסרות הקשר, והמשפט ההפוך. למת הניפוח, פעולות סגור על שפות חסרות הקשר, דו-משמעות, PARSING.

236354 תכנון מעגלי וי.אל.אס.אי.**לא ינתן השנה**

1 2 5 2 4.0

מקצועות קדם: (044262 ו- 234247) או (234262 ו- 234247)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 046237****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס עוסק בעקרונות תכנון מעגלי VLSI בסיליקון, החל מרמת הטרנזיסטור וכלה במבנים מורכבים (דוגמת PLA ו-RAM). יעשה שימוש בכלי תיב"ם (CAD) לתכנון ברמת המסכה, ומתוך תאים סטנדרטיים. הסטודנטים יבצעו "מיני פרויקט" תכנוני.

236356 תאוריה של מערכות מסד נתונים**לא ינתן השנה**

1 2 - - 3.0

מקצועות קדם: 236363**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

דגש על המודל היחסי (רלציוני) למסדי נתונים. תכנון סכימת מסד נתונים, צורות נורמליות ומשמעותן. תורת התלויות. תלויות פונקציונליות ורב-ערכיות, כריעות בעית התלויות המושרות. שפות שאילתא, הגדרת משמעות ושלמות. סכימות מעגליות ובלתי מעגליות. השלכות לגבי תכנון סכימות ובנית תשובות לשאילתות. יסודות בתורת הבקרה המקבילית.

236357 אלגוריתמים מבוזרים א'

1 2 - 4 א 3.0

מקצועות קדם: 236343**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מודלים למערכות מבוזרות, רשתות מחשבים ורשתות אופטיות. רשתות סינכרוניות ואסינכרוניות. חסמים עליונים ותחתונים לסיבוכיות תקשורת. ייצוב עצמי. בעיות ברשתות: מציאת מנהיג, עץ פורש, תמונת-מצב, ניתוח ותכנון.

236358 נושאים מתקדמים באלגוריתמים מבוזרים

1 2 - - - 2.0

מקצועות קדם: 236357**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

חסמים ותחתונים לסיבוכיות תקשורת (הודעות וביטים). נושאים מתקדמים בתכנון אלגוריתמים (מסנכרנים, קשרים בין בעיות). רשתות עם נפילות ורשתות אנונימיות. אלגוריתמים ותוצאות אי-אפשרות. נושאים נוספים לפי בחירת המרצה.

236359 אלגוריתמים 2

1 2 - - - 3.0

מקצועות קדם: (236343 ו- 104034) או (236343 ו- 094412)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

אלגוריתמי קרוב לבעיות NP קשות. האלגוריתם של גולדברג לזרימה ברשתות. פתרונות יעילים לבעיות זרימה מיוחדות. אלגוריתמים אקראיים. שידוך בגרפים. התמרת פורייה הדיסקרטית ושימושיה. תכנות דינמי.

236360 תורת הקומפילציה

1 2 - - - 3.0

מקצועות קדם: 236353**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 046266****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

שפות ודקדוק. מבנה מהדר. שיטות פריסה בסיסיות. תרגום מכון ע"י תחביר. טבלות סמלים. ארגון בזמן ריצה, יצירת קוד. אופטימיזציה מקומית וגלובלית.

236361 פרויקט בקומפילציה מ'**לא ינתן השנה**

1 2 - 3 3.0

מקצועות קדם: 236360**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 234302****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

בקורס זה יכתב קומפיילר לשפה מסויימת. הסטודנטים יעבדו יחדים או בצוותים בפיקוח של אסיסטנט.

236363 מערכות מסד נתונים

1 2 - - - 3.0

מקצועות קדם: 234293**מקצועות זהים: 094240****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הנושאים הבסיסיים בתאוריה וישום של ניהול מסדי נתונים: המודלים הרלציוני והלוגי. שפות שאילתא: SQL, אלגברה רלציונית (RA) ותחשיב רלציוני (CRD) (תכנון מסדי נתונים: דיאגרמות ישויות וקשרים (ERD) תלויות בין נתונים וצורות נורמליות. מידע מובנה למחצה: שפת XML כולל DTD ושפות השאילתא XPATH ו-XQUERY.

236366 פרויקט במערכות הפעלה מ'

1 2 - 3 א 3.0

מקצועות קדם: 234123**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 234303****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס מהווה המשך מעשי לקורס מערכות הפעלה. הסטודנטים יתנסו בפרויקטים במערכות הפעלה המתקדמות כדוגמת לינוקס ו-Windows XP/2000. הסטודנטים יתעמקו בנושאים נבחרים מחומר הקורס, ובפרט: גרעין מערכות הפעלה, ניהול זכרון, מערכת הקבצים, זימון תהליכים, DEVICE DRIVERS, תוכנות שרת/לקוח מרובות חוטים וכו'. דגש יושם על רמתם הגבוהה של הפרויקטים.

236368 מפרטים פורמליים למערכות מורכבות

1 2 - - - 3.0

מקצועות קדם: (234123 ו- 234293 ו- 236353)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

יוצגו שיטות לתאור דרישות למערכות תוכנה מורכבות. בין השיטות: LARCH כגישה אלגברית לתאור מבני נתונים ומערכות סדרתיות, Z כמתודולוגיה לתאור פונקציות, STATEMATE ו-STATECHARTS לתאור בעזרת מכונות מצבים מוכללות, לוגיקה טמפורלית לתאור תכונות חיות. LOTOS ואלגברת תהליכים. הקורס כולל תרגילים של כתיבת מפרטים.

236369 ניהול מידע ברשת האינטרנט

1 2 - 4 א 3.0

מקצועות קדם: (234122 ו-236363)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 096209**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

ניהול מידע ברשת האינטרנט (WORLD-WIDE WEB). נושאים: שיטות, טכנולוגיות ועקרונות לייצוג מידע ברשת האינטרנט, להעברת מידע בין אפליקציות מרוחקות, (כגון בעזרת WEB SERVICES), ולהצגת מידע למשתמשים ברשת. שיטות לניהול מידע בסביבה מרובת משתתפים ובניית אפליקציות לסביבה כזו ובפרט אפליקציות לשרתי רשת. בעית הטרוגניות המידע ברשת האינטרנט והדרכים להתמודדות איתה. כלים לשימוש יעיל ב-XML בסביבת ה-WEB (כגון XSL, DOM, SAX) ולשילוב יעיל של מערכות לניהול מסדי נתונים רלציוניים בסביבה זו. הרשת הסמנטית - תיאוריה ומעשה. רקע בסיסי ונושאים מתקדמים בשפת JAVA ושימוש ב-JAVA באפליקציות שרת (JSP, SERVLETS).

236370 תכנות מקבילי ומבוזר

1 2 - - א קמ 3.0

מקצועות קדם: (234123 ו-234267)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

סקירת שפות תכנות ומנגנונים לסינכרון ולתקשורת בין תהליכים. מבני בקרה: MONITORS, RENDEZVOUS, העברת הודעות של CSP. בעיות מיוחדות: מניעה הדדית, חבק, רעב, סיום גלובלי. חלוקת תכנית לתהליכים: תכונות של "חיות" ו"הוגנות". פיתוח תכנית מקבילית נכונה ויעילה. הקורס כולל תרגילי תכנות.

236371 פרויקט בתכנות מקבילי ומבוזר

2 - 3 - א+ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

במסגרת קורס זה הסטודנטים יתכננו, יממשו ויתעדו פרויקטים שונים בנושאים הקשורים לחישוב מקבילי ומבוזר. העבודה תהיה בקבוצות של 2-3 סטודנטים, בהנחיה צמודה של האסיסטנטים וחבר הסגל האחראי.

236372 רשתות בייסיאניות

לא ינתן השנה

1 2 - 6 א 3.0

מקצועות קדם: (094412 ו-234247 ו-236501) או (104034 ו-234247 ו-236501)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס יתמקד במודלים לחשיבה בתנאי אי-ודאות. המודל העיקרי שידון הוא רשתות BAYES. מודל זה מאחד בתוכו סמנטיקה ברורה של תורת ההסתברות, עם יכולת הסקה יעילה הנדרשת ממערכות חשיבה של הטכנולוגיה המודרנית. כמו כן יידונו מודלים נוספים עבור מערכות לקבלת החלטות.

236373 סינטזה של תמונות

לא ינתן השנה

1 2 - - א 3.0

מקצועות קדם: 234325**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס מתמקד בנושאים מתקדמים בהפקת (RENDERING) של תמונות איכות סינטטיות. נושאים שילמדו: תורת הדגימה הבסיסית ומניפולציה של תמונות. שיטות הפקה מודרניות: מעקב קרניים ורדיוסיות. אנימציה ושיטות מידול מתקדמות. נושאים נבחרים בגרפיקה נפחית ומולטימדיה.

236374 שיטות הסתברותיות ואלגוריתמים

2 2 - 6 א 3.0

מקצועות קדם: (094412 ו-234247) או (094412 ו-104291) או (104222 ו-234247)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 097329**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

שיטות הסתברותיות בקומבינטוריקה ויישומיהן האלגוריתמיות. השיטה הבסיסית - חוק בייס ואיחוד מאורעות. לינאריות התוחלת - שימוש בסיסי והגרלות עם תיקונים. למת הבידוד. שיטות ריכוז - המומנט השני, חסימת סטיות גדולות ומרטינגלים. הלמה הלוקלית. אי-שווינוי קורלציות. שיטת האנטרופיה - המשוואות הבסיסיות ושימושים. מבוא להילוכים מקריים. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט: 1. יהיה בעל ידע בשיטות הסתברותיות בניתוח אלגוריתמים ובקומבינטוריקה, כולל הוכחת המשפטים הדרושים ויישומם. 2. יצבור ידע וניסיון בפתרון בעיות מהסוג המופיע באופן טבעי במחקרים בתאוריה של מדעי המחשב.

236375 טכנולוגית מנועי חיפוש

לא ינתן השנה

2 - 1 - א 3.0

מקצועות קדם: (094412 ו-104167 ו-234218 ו-234247) או (094412 ו-104167 ו-234218 ו-234247)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

נושאים: ארכיטקטורה של מנועי חיפוש ואופן פעולתם: איסוף הדפים ועיבודם, בניית האינדקס, ביצוע השאילתות ודירוג התוצאות והצגתן מהזווית ההנדסית, האלגוריתמיות והמתמטיות-תיאורטיות. תכונות ומאפיינים של אוסף דפי הרשת. מודלים אלגוריתמיים של עולם הפרסום המקוון ונושאים כלכליים וחשובים.

236376 הנדסת מערכות הפעלה

2 2 - 8 א 4.0

מקצועות קדם: (046209 ו-234123) או (046210 ו-234123)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

קורס זה נחשב כפרויקט לענין קיום דרישות הסיום. הקורס מלמד עקרונות בסיסיים ונושאים מתקדמים בהנדסת מערכות הפעלה. הסטודנטים יממשו, מאפס, מערכת הפעלה מינימליסטית (אך שלמה) שתומכת בזיכרון וירטואלי, במצב גרעין ומשתמש (USER AND KERNEL MODE) בקריאות מערכת (SYSTEM CALLS), בחוטים (THREADS) בהחלפות הקשר (CONTEXT SWITCHING), בפסיקות (INTERRUPTS), בתקשורת בין תהליכים (INTERPROCESS COMMUNICATION), בתאום של פעולות מקביליות, במערכת קבצים ובתקשורת. בנוסף, ילמדו נושאים מחזית המחקר של מערכות הפעלה אשר חלקם ימומש בפרויקט בסוף הקורס. מטלות הקורס הינן שישה תרגילים מעשיים, פרויקט ובוחן (כל המטלות יסתיימו בסוף הסמסטר לפני תקופת הבחינות). התרגילים והפרויקט מוגשים בזוגות.

236381 פרויקט ב-וי.אל.אס.אי. ב'

- - 8 - א+ב 4.0

מקצועות קדם: 234262**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

במסגרת קורס זה הסטודנטים יתכננו, יממשו ויתעדו פרויקטים שונים בנושאים הקשורים ל-VLSI. לכל פרויקט צמוד מנחה (בדרך כלל המנחים הם המציעים את הפרויקט). רשימת הפרויקטים המוצעים והמנחים מפורסמת בתחילת הסמסטר. הסטודנטים עובדים בזוגות בהנחיה צמודה של המנחה והמהנדס האחראי על המעבדה ל-VLSI.

236499 פרויקט בחומות אש

2 - 3 א 3.0

מקצועות קדם: 236350**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

תכנון, מימוש ותיעוד פרויקטים שונים בנושאי חומות אש. הסטודנטים יעבדו בהנחיה צמודה. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט ידע חומר תאורטי ויכולת מימוש של חומת אש.

236500 קריפטאנליזה

לא ינתן השנה

2 - 1 - 4 א 3.0

מקצועות קדם: 236506**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

נדון בבחינת חוזקן של שיטות קריפטוגרפיות ובנסיונות לתכנן שיטות יעילות ובטוחות. אלגוריתמי הפירוק של מספרים, OSS. נושאים בקריפטוגרפיה סימטרית: קריפטאנליזה לינארית, קריפטאנליזה של אופני תפעול ושל פונקציות תמצות, TIME-MEMORY TRADEOFF, צפני שטף, ATTACKS, SIDE-CHANNEL.

236501 מבוא לבניה מלאכותית

1 2 - - א 3.0

מקצועות קדם: (234218 ו-234247 ו-234293)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 096210**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

שיטות יוריסטיות לחיפוש במרחבי מצבים. חיפוש בעצי משחק. שיטות ליצוג ידע באמצעות: לוגיקה, רשתות סמנטיות, מערכות מסגרת, רשתות הסתברותיות. נושאים נוספים לפי בחירת המרצה: מערכות לומדות, עיבוד שפות טבעיות, מערכות מומחה, תכנון.

236502 פרויקט בבינה מלאכותית

3 - - 2

3.0 א+ב

מקצועות קדם: 236501

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 234304

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס זה כולל פרויקט גדול בבינה מלאכותית. הסטודנטים יעבדו יחדים או בצוותים בהנחיה צמודה של אסיסטנט.

236503 פרויקט תכנות מתקדם במדעי המחשב א'

3 - - 7

3.0 א+ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

פרויקט מחקר או קדם-מחקר הכולל סקר ספרות, מימוש באמצעות כתיבת תוכנה וכתובת דו"ח מסכם. הסטודנטים יעבדו בקבוצות קטנות, לעיתים בהנחיית אסיסטנט. נושא הפרויקט יקבע ע"י המנחה בתיאום עם הסטודנטים.

236504 פרויקט בתוכנה

3 - - 8

3.0 א+ב

מקצועות קדם: (236323 או 236361 או 236366 או 236502)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

ביצוע פרויקט תוכנה, תוך הרחבת פרויקט שהתבצע באחד הפרויקטים האחרים (ר' פרוט הסילבוס בפרט פרשית הלימודים המתאימה לכל פרויקט מהנ"ל).

236506 קריפטולוגיה מודרנית

2 - 1 2

3 א 3

מקצועות קדם: (094412 או 104134 או 236343) או (104034 או 104134 ו-236343)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 046270

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

סקירת התורה הקלאסית מקיסר עד שנון, כולל צפני הצבה, צפנים מושלמים ומרחק יחידות. צפני בלוקים AES, DES ובחינת חוזקם. פונקציות תמצות ואימות. החידות של מרקל. חתימות חד פעמיות. צפני מפתח פומבי וחתימות. מבוא לתורת המספרים. RSA וגרסת רבין. שיתוף סוד. הוכחות ופרוטוקולי אפס-ידע, שיטת הזהוי של פיאט ושמייר. התחביויות הדדיות. קריפטאנליזה דיפרנציאלית.

236508 קריפטוגרפיה וסיבוכיות

2 - - - 2

2.0 א

מקצועות קדם: (236343 ו-236506)

פונקציות חד-כיווניות וביטים פסוודו אקראיים ביחס אליהן. הגדרות ומימושים של הצפנה בטוחה. חתימה שאינה ניתנת לזיוף. גנרטור של סדרות ופונקציות פסוודו אקראיות. הוכחה אינטראקטיבית ZERO-KNOWLEDGE וייצור אוטומטי של פרוטוקולים קריפטוגרפיים.

236509 נושאים מתקדמים במבנה מחשבים

לא ינתן השנה

3.0 - - 1 2

מקצועות קדם: 234123

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

חישוב במקביל - רב מעבדים ומעבדים וקטוריים. אפיון המחשבים (SIMD, MIMD), השוואות ודוגמאות (CM, ILLIAC-IV), חפיפה וחישוב בשיטת PIPELINE. ניתוח ביצועים כללי ודוגמאות (IBM 360/95, CRAY-1 ASC). רשתות לחיבור רב מעבדים (PROCESSOR INTERCONNECTION NETWORKS) - סקירה כללית והשוואתית. זכרונות אסוציאטיביים ושימושם במעבדים מקבילים כגון STARAN. עקרונות הפעולה של ארכיטקטורות חדשניות, כולל אמיתות ועמידה בפני תקלות. תמיכה בשפות עיליות ובמערכות הפעלה.

236510 ממוש מערכות מסדי נתונים

לא ינתן השנה

3.0 - - 1 2

מקצועות קדם: (234322 ו-236363)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

בעיות ופתרונות במימוש מערכות ניהול מסדי נתונים. הנושאים: בקרת מקביליות, התאוששות מנפילות וביצוע שאלות. פתרונות בהקשרים של מערכות מרכזיות ומערכות מבוזרות. דוגמאות תוצגנה ממערכות משרתיות קיימות, מערכות ניסיוניות וספרות עכשווית.

236512 פרויקט במערכות פיתוח תוכנה

3 - - 7

3.0 א+ב

מקצועות קדם: (234319 או 236321 או 236360)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

קורס זה נחשב כפרויקט לעניין קיום דרישות הסיום. מימוש פרויקט מחקר או קדם-מחקר במערכות פיתוח תוכנה. הפרויקט ירחיב את אחד הנושאים בתחומים של מערכות תוכנה, כגון: תורת ההידור, שפות תכנות, בדיקות תוכנה ושיטות אחרות בהנדסת התוכנה. הסטודנטים יעבדו בקבוצות קטנות בהנחיה של חבר סגל בכיר לעיתים בסיוע של אסיסטנט. הפרויקט ינוהל במערכת של מעקב גרסאות ויוגש בסיכומי דו"ח כתוב. תוצאות למידה: בסיום הקורס, הסטודנטים יבינו את האתגרים במימוש מערכות פיתוח תוכנה וירכשו את המיומנויות הדרושות לכך.

236514 סדרות ספרתיות בתקשורת ומערכות מחשב

לא ינתן השנה

3.0 - 1 2

מקצועות קדם: (104134 ו-234141) או (104134 ו-104286) או (044114 ו-104134)

ו-104279 או (104172 ו-104279 ו-234141) או (104172 ו-104279 ו-104286)

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 236516

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים: סדרות של אגרי הזזה, גרף וסדרות דה ברוין, סיבוכיות לינארית, צופני גריי, קורלציה של סדרות, קבוצות הפרשים, מבנים דו-ממדיים. שיטות אלגבריות, קומבינטוריות, ומתורת המספרים ליצור סדרות עם תכונות רצויות. יישומים בתחומים שונים בתקשורת ומערכות מחשב.

236515 נושאים מתקדמים בתורת הצפינה

לא ינתן השנה

2 - - - 2

מקצועות קדם: 236309

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

פרקים נבחרים בצפינה אלגברית לגילוי ותיקון שגיאות, שיטות צפינה מיוחדות לערוצים עם כניסה מוגבלת.

236518 סיבוכיות תקשורת

2 - - - 2

2.0 ב

מקצועות קדם: (094412 ו-236313) או (104034 ו-236313)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

סיבוכיות תקשורת עוסקת במדידת התקשורת הנחוצה לחישוב פונקציות יחסים, אשר הקלטים שלהם מחולקים בין מספר מעבדים. הקורס עוסק בחסמים עליונים ותחתונים במספר מודלים: דטרמיניסטיים, אי-דטרמיניסטיים ואקראיים. התוצאות מוכחות תוך שימוש בשיטות קומבינטוריות, הסתברותיות ואלגבריות. מוצגים שימושים לחסמים בתורת הסיבוכיות וב-VLSI.

236520 קידוד במערכות אחסון-מידע

2 - - - 5

2.0 ב

מקצועות קדם: (094412 ו-234145) או (104034 ו-234145) או (044145 ו-094412)

מקצועות קדם: (104034 ו-044145)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הדיסק המגנטי והתקליטור כדוגמאות לערוצים מוגבלי-קלט. ייצוג ואנליזה של ערוצים מוגבלי-קלט. שיטות בניה של מקודדים לערוצים מוגבלי-קלט. חסמים על הסיבוכיות של מקודדי ערוץ כנ"ל. שיטות פינוח למקודדי ערוץ. שילוב של קידוד ערוצים מוגבלי-קלט עם קודים לתיקון שגיאות.

236521 אלגוריתמי קירוב

2 - - - 2

2.0 א

מקצועות קדם: (234247 ו-236343)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

אחת הדרכים להתמודד עם בעיות NP קשות היא בעזרת חישוב פתרון מקורב. השאלה הטיפוסית הנשאלת בהקשר זה היא מהו הקרוב הטוב ביותר שניתן להשיג כאשר זמן הריצה פולינומי. בקורס יוגדרו מושגי יסוד הקשורים לאלגוריתמי קרוב כגון: סכימות קרוב וסכימות קרוב פולינומיות מלאות (FPAS). נדון בקשת רחבה של טכניקות לקרוב בעיות באופטימיזציה קומבינטורית.

236522 אלגוריתמים בביוולוגיה חישובית

1 2 - - 5 ב 3.0

מקצועות קדם: (094412 ו- 234247) או (104034 ו- 234247)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

רקע ביולוגי: רקע אלגוריתמי: אלגוריתמי קרוב, היוריסטיקות חיפוש. דמיון בין מחזרות: תכנות דינמי, היוריסטיקות מהירות יותר, התאמת מספר רב של מחזרות. עצי תורשה: שיטות מבוססות תכונות, שיטות מבוססות מרחקים, בנית עצים מתתי עצים מושרים. מיפוי בעזרת היברידי קרינה: שערוכי הסתברויות מרביות, שרשרות מרקוב סמויות, אלגוריתמים מעשים המשתמשים ברדוקציה לבעית הסוכן הנוסע. מיפוי פיזי: קשרים לגרפי קטעים, שימושים של תכנות לינארי ותכנות בשלמים, בעית הכסוי: המודל של לנדר ווטרמן. תכנון שבבי DNA. בנית סדרות מתוך מקטעים קצרים. מחשבי DNA.

236523 מבוא לביואינפורמטיקה

1 2 - - 2 א 2.5

מקצועות קדם: (134058 ו- 234111) או (134127 ו- 234111) או (134058 ו- 234114) או (134127 ו- 234114)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 234525, 234523

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

כלים מרכזיים ושיטות גישה לבסיסי נתונים בתחום הביואינפורמטיקה. יושם דגש על שימוש בכלים קיימים, במיוחד אלה הזמינים דרך האינטרנט (לדוגמה באתר WWW.NCBI.NLM.NIH.GOV). בכל שיעור תתואר בעיה מתחום הביואינפורמטיקה, כולל הרקע הביולוגי שלה, יוצגו תוכנות ובסיסי נתונים רלוונטים לפתרונה, ויודגמו שימושים אופייניים. הקורס כולל את הנושאים הבאים: הקדמה ורקע היסטורי של ביואינפורמטיקה, דרכי ייצוג ואחזור רצפי חומצות גרעין וחלבונים ופורמטים לאחסונם, השוואת זוגות רצפים והשוואת מספר רב של רצפים, חיפוש גנומי לאלמנטי בקרה, הגנום האנושי, שחבור אלטרנטיבי (ALTERNATIVE SPLICING), ארגון גנים בקבוצות על סמך תוצאות אנליזה של MICROARRAYS ו-DNA CHIPS, בנית עצים פילוגנטיים, הקשרים גנטיים.

236524 פרויקט בביואינפורמטיקה

2 3 - - 3 א+ב 3.0

מקצועות קדם: (236522 ו- 236523) או (234523 ו- 236522) או (134020 ו- 236522)

מקצועות קדם: (234218 ו- 234525) או (236522 ו- 234525)

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

הסטודנטים יתכננו, יממשו ויצגו פרויקטים שונים בנושאי ביואינפורמטיקה. הפרויקטים יוצעו על בסיס מאמרים מן הספרות השוטפת, ויכללו מימוש כלים, הרצתם של נתונים סינטיים (סימולציות), ולבסוף הרצתם על נתונים גנומיים-ביולוגיים. רשימת הפרויקטים המוצעים תפורסם בתחילת הסמסטר. הסטודנטים יעבדו בזוגות בהנחה צמודה.

236601 נושאים מתקדמים במדעי המחשב 1

2 - - - 2 א+ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

דרישות קדם: נקבע בהתאם לנושא הקורס. יוצגו תוצאות חדישות וכיווני מחקר נוכחיים בנושאים הנמצאים בחזית המחקר במדעי המחשב.

236602 נושאים מתקדמים במדעי המחשב 2

2 - - - 2 א+ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

דרישות קדם: נקבע בהתאם לנושא הקורס. יוצגו תוצאות חדישות וכיווני מחקר נוכחיים בנושאים הנמצאים בחזית המחקר במדעי המחשב.

236603 נושאים מתקדמים במדעי המחשב 3

2 - - - 2 א+ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

דרישות קדם: נקבע בהתאם לנושא הקורס. יוצגו תוצאות חדישות וכיווני מחקר נוכחיים בנושאים הנמצאים בחזית המחקר במדעי המחשב.

236604 נושאים מתקדמים במדעי המחשב 4

2 - - - 2 א+ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

דרישות קדם: נקבע בהתאם לנושא הקורס. יוצגו תוצאות חדישות וכיווני מחקר נוכחיים בנושאים הנמצאים בחזית המחקר במדעי המחשב.

236605 נושאים מתקדמים במדעי המחשב 5

2 1 - - - 3 א+ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יוצגו תוצאות חדישות וכיווני מחקר נוכחיים בנושאים הנמצאים בחזית המחקר במדעי המחשב.

236606 נושאים מתקדמים במדעי המחשב 6

2 1 - - - 3 א+ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

במסגרת הקורס יוצגו תוצאות חדישות וכיווני מחקר נוכחיים בנושאים הנמצאים בחזית המחקר במדעי המחשב.

236607 נושאים מתקדמים במדעי המחשב 7

2 1 - - - 3 א+ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

במסגרת הקורס יוצגו תוצאות חדישות וכיווני מחקר נוכחיים בנושאים הנמצאים בחזית המחקר במדעי המחשב.

236608 נושאים מתקדמים במדעי המחשב 8

2 1 2 - 2 א+ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יוצגו חידושים וכיווני מחקר נוכחיים בנושאים הנמצאים בחזית המחקר במדעי המחשב.

236609 נושאים מתקדמים במדעי המחשב 9

2 1 2 - 5 א+ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יוצגו חידושים וכיווני מחקר נוכחיים בנושאים הנמצאים בחזית המחקר במדעי המחשב.

236610 נושאים מתקדמים במדעי המחשב 10

2 - - - 2 א+ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יוצגו חידושים וכיווני מחקר נוכחיים בנושאים הנמצאים בחזית המחקר במדעי המחשב.

236611 נושאים מתקדמים במדעי המחשב 11

2 - - - 2 א+ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יוצגו חידושים וכיווני מחקר נוכחיים בנושאים הנמצאים בחזית המחקר במדעי המחשב.

236612 נושאים מתקדמים בקריפטולוגיה

לא ינתן השנה

2 1 - 3 3.0

מקצועות קדם: (046270 או 236506)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יוצגו תוצאות חדישות וכיווני מחקר נוכחיים בקריפטולוגיה ובקריפטואנליזה של צפנים.

236613 נושאים מתקדמים בקריפטולוגיה ה'

2 - - - 2 א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יוצגו תוצאות חדישות וכיווני מחקר נוכחיים בקריפטולוגיה.

236620 נושאים מתקדמים באלגוריתמים ה'

2 - - 3 א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יוצגו מחקרים וכיווני מחקר עדכניים באלגוריתמים.

236621 נושאים מתקדמים באלגוריתמים ה'+ת'

לא ינתן השנה

2 1 - 4 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יוצגו תוצאות חדישות וכיווני מחקר נוכחיים באלגוריתמים.

236624 נושאים מתקדמים בשיטות אימות פורמליות ה'

לא ינתן השנה

2 - - - 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יוצגו תוצאות חדשות וכיווני מחקר נוכחיים בשיטות אימות פורמליות.

236625 נושאים מתקדמים בשיטות אימות פורמליות ה'+ת'

לא ינתן השנה

2 - 1 - 4 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יוצגו תוצאות חדשות וכיווני מחקר נוכחיים בשיטות אימות פורמליות.

236627 נושאים מתקדמים בראיה ממוחשבת ועיבוד תמונות ה'+ת'

לא ינתן השנה

2 - 1 - 4 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יוצגו תוצאות חדשות וכיווני מחקר נוכחיים בראיה ממוחשבת ועיבוד תמונות.

236628 נושאים מתקדמים בגרפיקה ממוחשבת ה'

לא ינתן השנה

2 - - - 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יוצגו תוצאות חדשות וכיווני מחקר נוכחיים בגרפיקה ממוחשבת.

236629 נושאים מתקדמים בגרפיקה ממוחשבת ה'+ת'

לא ינתן השנה

2 - 1 - 4 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יוצגו תוצאות חדשות וכיווני מחקר נוכחיים בגרפיקה ממוחשבת.

236631 נושאים מתקדמים בבלשנות חשובית ה'+ת'

לא ינתן השנה

2 - 1 - 4 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יוצגו תוצאות חדשות וכיווני מחקר נוכחיים בבלשנות חשובית.

236632 נושאים מתקדמים בביואינפורמטיקה ה'

לא ינתן השנה

2 - - - 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יוצגו תוצאות חדשות וכיווני מחקר נוכחיים בביואינפורמטיקה.

236633 נושאים מתקדמים בביואינפורמטיקה ה'+ת'

לא ינתן השנה

2 - 1 - 4 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יוצגו תוצאות חדשות וכיווני מחקר נוכחיים בביואינפורמטיקה.

236634 נושאים מתקדמים ברשתות תקשורת מחשבים ה'

לא ינתן השנה

2 - - - 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יוצגו תוצאות חדשות וכיווני מחקר נוכחיים ברשתות תקשורת מחשבים.

236635 נושאים מתקדמים ברשתות תקשורת מחשבים ה'+ת'

לא ינתן השנה

2 - 1 - 4 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יוצגו תוצאות חדשות וכיווני מחקר נוכחיים ברשתות תקשורת מחשבים.

236637 נושאים מתקדמים בלוגיקה וחשוביות ה'+ת'

לא ינתן השנה

2 - 1 - 4 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יוצגו תוצאות חדשות וכיווני מחקר נוכחיים בלוגיקה וחשוביות.

236638 נושאים מתקדמים בתכנון וניתוח רשתות ה'

לא ינתן השנה

2 - - - 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יוצגו תוצאות חדשות וכיווני מחקר נוכחיים בתכנון וניתוח רשתות.

236640 נושאים מתקדמים באינפורמציה קוונטית ה'

לא ינתן השנה

2 - - - 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יוצגו תוצאות חדשות וכיווני מחקר נוכחיים בעיבוד אינפורמציה קוונטית.

236643 נושאים מתקדמים ברובוטיקה ה'+ת'

לא ינתן השנה

2 - 1 - 4 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יוצגו תוצאות חדשות וכיווני מחקר נוכחיים ברובוטיקה.

236644 נושאים מתקדמים בחישוב מדעי ה'

לא ינתן השנה

2 - - - 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יוצגו תוצאות חדשות וכיווני מחקר נוכחיים בחישוב מדעי.

236645 נושאים מתקדמים בחישוב מדעי ה'+ת'

לא ינתן השנה

2 - 1 - 4 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יוצגו תוצאות חדשות וכיווני מחקר נוכחיים בחישוב מדעי.

236646 נושאים מתקדמים בתאוריה של מדעי המחשב ה'

2 - - - 3 א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יוצגו תוצאות חדשות וכיווני מחקר נוכחיים בתאוריה של מדעי המחשב.

236647 נושאים מתקדמים בתאוריה של מדעי המחשב ה'+ת'

לא ינתן השנה

2 - 1 - 4 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יוצגו תוצאות חדשות וכיווני מחקר נוכחיים בתאוריה של מדעי המחשב.

236648 נושאים מתקדמים בסיבוכיות ה'

לא ינתן השנה

2 - - - 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יוצגו תוצאות חדשות וכיווני מחקר נוכחיים בסיבוכיות.

236649 נושאים מתקדמים בסיבוכיות ה'+ת'

לא ינתן השנה

2 - 1 - 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יוצגו תוצאות חדשות וכיווני מחקר נוכחיים בסיבוכיות.

236650 נושאים מתקדמים בהנדסת תוכנה ה'

לא ינתן השנה

2 - - - 4 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מחקרים עדכניים בהנדסת תוכנה. הסילבוס יקבע ע"י המרצה באישור הוועדה

לפני תחילת הסמסטר בו ניתן הקורס.

236651 נושאים מתקדמים בהנדסת תוכנה ה'+ת'

לא ינתן השנה

2 - 1 - 4 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מחקרים עדכניים בהנדסת תוכנה. הסילבוס יקבע ע"י המרצה באישור הוועדה

לפני תחילת הסמסטר בו ניתן הקורס.

236652 נושאים מתקדמים באבטחת מידע ה'

לא יתן השנה

2 - - - 4 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יוצגו תוצאות חדשות וכיווני מחקר נוכחיים באבטחת מידע. הסילבוס יקבע ע"י המרצה באישור הועדה לפני תחילת הסמסטר בו ניתן הקורס.

236653 נושאים מתקדמים באבטחת מידע ה'+ת'

1 - 1 4 3.0 א

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יוצגו תוצאות חדשות וכיווני מחקר נוכחיים באבטחת מידע. הסילבוס יקבע ע"י המרצה באישור הועדה לפני תחילת הסמסטר בו ניתן הקורס.

236698 הבטחת איכות תוכנה

לא יתן השנה

2 - - - 4 2.0

מקצועות קדם: 236321**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הצגת תפיסות ועקרונות של הבטחת איכות תוכנה, את מכלול הכלים המשמשים להבטחת איכות התוכנה ואת כיווני הפיתוח העתידי בתחום זה. הקורס כולל: מבוא, הגדרות, גורמי איכות תוכנה, מודל הבשלות הארגונית (CMM), תשתית מערכת האיכות: נהלים, הוראות עבודה, פעולה מתקנת, ניהול תצורת תוכנה ובקרת תעוד, מדדי איכות ועלויות תוכנה, הבטחת איכות תוכנה טרם פרויקט: סקר חוזה, תכנית פיתוח ותכנית איכות, הבטחת איכות תוכנה בניהול פרויקט: בקרת התקדמות ביצוע הפרויקט וסקרים. מבחינה תוכנה: אימות ובדיקות תוקף, מבחינה תוכנה ממוחשבים, תקינה בינלאומית וישראלית להבטחת איכות תוכנה, הסמכת ארגון העוסק בפיתוח תוכנה על פי תקן ISO 9001, מגמות עתידיות בתחום הבטחת איכות תוכנה.

236699 אלגוריתמים מקבילים לרשתות קבועות-קשר

לא יתן השנה

2 - 1 4 3.0 א

מקצועות קדם: (234247 ו- 234262)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

ניתוח ברמה גבוהה של אלגוריתמים מקבילים המיועדים ליישום בחומרה ובמיוחד ב-VLSI תחת מודל החישוב של רשתות קבועות-קשר. חסמי זמן הנובעים מקוטר ורוחב החתך של הרשת. חישוב מקבילי של רישות (PREFIX COMPUTATION). אריטמטיקה של מטריצות על גריד. מערכות סיסטוליות וטרנספורמציות ה- RETIMING. ניתוב חבילות. רשת הפרפר ורשת בנש. דימוי של רשת אחת ע"י רשת אחרת. שיוך של גרפים. גרפים אוניברסליים. מיון השוואתי, מיון מתעלם (OBLIVIOUS) ועקרון ה-1-0. רשת המיון של BATCHER.

236700 תיכון תוכנה

1 - 1 6 3.0 א

מקצועות קדם: (236321 או 236703)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

אבסטרקציה. תיכון מודולרי: קריטריונים להערכתו, מבנה היררכי וטכניקות אחרות להשגת מודולריות, צימוד ודבקות. תיכון מבוסס עצמים: צעדים עיקריים, היוריסטיקות, סיווג מחלקות, תכנון מינשק, מימוש ועקרון האהבה העזה. תיכון מונחה עצמים: סיווג שיטות השימוש בירושה. תבניות תיכון: יצירתיות, מבניות והתנהגותיות, מטא-תבניות, תרגול בעזרת שפת התכנות אייפל ו-JAVA.

236703 תכנות מונחה עצמים

2 - 2 4 3.0 א+ב

מקצועות קדם: 234319**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 046271****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

גישה השוואתית לתכנות מונחה עצמים בשפות שונות. מושג העצם. מחלקות ומתודות, טיפוסים נתונים מופשטים, תורשה חד-כיוונית ורב-כיוונית. שימוש לצורך מימוש ממשקי משתמש. כתיבת תכניות בשפות תמ"ע שונות כולל C++, JAVA, SMALLTALK.

236712 הנדסת תוכנה אגילית

1 - 2 3 2.0 א

מקצועות קדם: 236321**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

המינשר והעקרונות של הפיתוח האגילי, עקרונות פיתוח תוכנה קיצוני (EXTREME PROGRAMMING), ניהול דרישות בפיתוח תוכנה אגילי, עקרונות ה- LEAN STARTUP, בנית סיפורי משתמש, בקלוג ופיתוח מונחה בדיקות קבלה (ATDD). העקרונות ובעלי התפקידים בסקראם (SCRUM). קאנבן (KANBAN), אופטימיזציה של זרימת העבודה בפרויקט ובצוות. תכנון ומעקב התקדמות באגילי, ניהול איכות ואוטומציה בדיקות.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל: 1. להבין ולהפנים את אופן המחשבה האגילית לפתרון בעיות ולפיתוח מוצרים/פרויקטים בסביבה של חוסר ודאות. 2. להבין ולתרגל תהליך פיתוח אגילי משלב הגדרת המוצר (DESIGN THINKING), דרך הדרישות (סיפורי לקוח) ועד מימוש ובדיקות. 3. להבין כיצד מנהלים ועוקבים אחר תהליך הפיתוח וכיצד משיגים תחזית לגבי עמידה ביעדים בסביבה משתנה. 4. לקחת חלק מועיל ויעיל ואף להניע תהליך של סקראם ו/או קאנבן ולעקוב אחרי התקדמותו בצוות תוכנה.

236714 נושאים בהוכחה אוטומטית של משפטים

לא יתן השנה

1 - - - 3 3.0

מקצועות קדם: 234293**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

חשבון פרדיקטים מסדר ראשון. משפט הרברנד. עקרון הרזולוציה. כללים לרזולוציה מוגבלת. כללי השמטה. אסטרטגיות בחיפוש הוכחות יחס השיוויון. לוגיקה מסדר גבוה. נהלים שאינם מבוססים על רזולוציה. שימושים במערכות אוטומטיות למתן תשובות. בקרת רובוטים ובניה אוטומטית של תכניות.

236715 שיטות בניתוח אלגוריתמים

לא יתן השנה

1 - 2 3 3.0 א

מקצועות קדם: (094412 ו- 236343) או (104034 ו- 236343)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

טכניקות מרכזיות בניתוח ביצועי אלגוריתמים והכלים המתמטיים שבבסיסן. אנליזת המקרה הגרוע, אנליזה משוערכת, תחרותיות והסתברותיות וסוגי הבעיות עבורן פותחו. תוצאות מתורת המשחקים והשימוש בהן באנליזה של אלגוריתמים.

236716 מודלים גאומטריים במערכות תיב"מ

1 - 1 8 3.0 א

מקצועות קדם: 234218**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 036045****קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.**

יצוגים מפורשים, סתומים ופרמטריים. חתכים קוניים ועקומות ריבועיות. אינטרפולציות HERMITE ו- SPLINE. רציפות. גאומטריה דיפרנציאלית של עקומות. עקומות BEZIER. עקומות BSPLINE. גאומטריה דיפרנציאלית של משטחים. משטחי BEZIER ו- BSPLINE. חלוקה (SUBDIVISION) ועידון (REFINEMENT). הקורס יוביל לתכנון ויישום מערכת גרפית לדיגום גופים תלת-ממדיים בשפת תכנות עילית.

236719 גאומטריה חישובית

1 - 1 4 3.0 א

מקצועות קדם: 234218**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

טכניקות בסיסיות, מבני נתונים ואלגוריתמים לפתרון בעיות גאומטריות כגון חישובי קמור, חיתוכים של קטעים ישרים, דיאגרמת וורוני ושילוש דלוני של קבוצת נקודות, שילוש פוליגון, חיפוש בתחום, תכנות לינארי, איתור נקודות במרחבים מממד כלשהו. כן ילמדו מספר נושאים בגאומטריה דיסקרטית (כגון מספר-החיתוך של גרף).

236729 פרויקט בגיאומטריה חישובית

לא יתן השנה

1 - 6 3.0 א

מקצועות קדם: 236719**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מימוש אלגוריתם גיאומטרי תוך שימוש בכלים מתקדמים בגיאומטריה חישובית ודיסקרטית. הפרויקט כולל: חקר של בעיה גיאומטרית, סקר ספרות קצר, אפיון פיתרון ומימושו בתוכנה.

236754 פרויקט במערכות נבונות

2 - - 3 - א+ב 3.0

מקצועות קדם: 236373 או 236501 או 236716 או 236860 או 236861 או 236873 או 236927

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

קורס זה מיועד לביצוע פרויקט גדול בהקפו בנושאים של רובוטיקה, ראייה ממוחשבת, עיבוד תמונות ומערכות נבונות. הסטודנטים יעבדו בצוותים קטנים (2-3) בהנחיה צמודה של האסיסטנטים ובפיקוח סגל בכיר.

236755 אלגוריתמים מבוזרים ב'

2 - - 1 2 - א+ב 3.0

מקצועות קדם: 236343

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תכנון אלגוריתמים למערכות מרובות-מעבדים, ניתוח הסיבוכיות והבעיות הבסיסיות במערכות אלה, חסמים תחתונים ותוצאות אי-אפשרות. מניעה הדדית והקצאת משאבים, בעיות הסכמה (בעיית הגנרלים הביזנטיים, הסכמה מקורבת), סנכרון שעונים ושעונים לוגיים, בעיות הפצה (BROADCAST AND MULTICAST), סנכרון ללא מענולים.

236756 מבוא למערכות לומדות

לא ינתן השנה

2 - - 1 2 - א+ב 3.0

מקצועות קדם: 236501

מקצועות זהים: 046195

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

שיטות לסיווג וניתוח מערכות לומדות. למידה למטרות רכישה אוטומטית של בסיסי ידע: סיווג אינדוקטיבי ודדוקטיבי של דוגמאות. למידה לשיפור ביצועים של פותרי בעיות. גילוי תגליות. אלגוריתמים גנטיים. מנגנוני סינון במערכות לומדות.

236757 פרויקט במערכות לומדות

2 - - 4 3 - א+ב 3.0

מקצועות קדם: 236756

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

במסגרת המעבדה יערך פרויקט מקיף במערכות לומדות. קורסה זה מהווה המשך הקורס "מבוא למערכות לומדות" ומשמש להעמקתו. נושא הפרויקט ילקח מאחד התחומים הנלמדים בקורס "מבוא למערכות לומדות": מערכות ללמידת מסווגים, מערכות ללמידת אסטרטגיות חיפוש, אלגוריתמים גנטיים ונושאים נוספים בתחום. הסטודנטים יעבדו יחידים או בקבוצות, בהנחיה ויעוץ של האסיסטנט והמורה.

236760 למידה חישובית

לא ינתן השנה

2 - - - 2.0

מקצועות קדם: 236343

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מה היא למידה. ללמוד מדוגמאות. למידה עם יישום דואר זבל וסיווג טקסט. ללמוד פונקציות בוליאניות. משפט ההרכב. תוצאות שליליות בלמידה. למידת עצי החלטה ו-DNF. למידה ONLINE. אלגוריתמים של למידה: WINNOWER, PERCEPTRON וכו'. מודל למידה PAC, משפט DIMENSION OCCAM-VC ו-BOOSTING.

236779 יסודות אלגוריתמיים למידע מאסיבי

2 - - - 4 א 2.0

מקצועות קדם: 094412 ו- 104167 ו- 234218 או 104034 ו- 104167 ו- 234218

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

שיטות אלגוריתמיות לטיפול במידע מאסיבי, רב-מימדי שמאפשר הקצאה של משאבי זמן ומקום לינאריים או תת-לינאריים בלבד. יסודות מתמטיים (חסמים) על זנבות של התפלגויות, מרחבים נורמיים). סטרימינג (STREAMING), חסמים תחתונים לסטרימינג באמצעות סיבוכיות תקשורת, הורדת מימד ולמת גיוסון-לינדנשטראוס, LOCALITY SENSITIVE HASHING (LSH), שיטות נומריות לאלגברה לינארית בקנה מידה גדול, בעיית השלמת המטריצה, רלקסציות קמורות לדרגה נמוכה, פרדיגמת ה-MAPREDUCE לחישוב מבוזר. תוצאות למידה: בתום הקורס, הסטודנטים יבינו עקרונות מתמטיים חשובים של אלגוריתמים למידע מאסיבי, וידעו כיצד להשתמש בהם בפיתוח אלגוריתמים מודרניים.

236780 אלגוריתמים לניהול זיכרון דינמי

2 - - - 4 ב 2.0

מקצועות קדם: 234123 ו- 234247

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

אלגוריתמים לניהול זיכרון דינמי: אלגוריתמים הסימון והטאטוא, אלגוריתם ההעתקה, אלגוריתם ספירת המכונים, אלגוריתמי דחיסת אובייקטים, אלגוריתמי דורות, אלגוריתם הרכבת, אלגוריתמים הפועלים בצעדים קטנים, אלגוריתמים תוך-כדי-ריצה, אלגוריתמים מקבילים, אלגוריתמים לזמן אמת, איסוף מבנים מגלילים עבור ספירת מכונים, אלגוריתמים למערכות מבוזרות, שיטות הקצאה דינמית, אלגוריתמים המתחשבים בהתנהגות המטמון.

236790 שיטות רב-סריג

2 - - - 4 ב 2.0

מקצועות קדם: 234107

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

שיטות רב-סריג לפתרון בעיות רבות משתנים, בעיקר פתרון נומרי למשוואות דיפרנציאליות חלקיות מטיפוס אליפטי. המוטיבציה והשימושים מקורם מתחומים שונים של חישוב מדעי, כולל ניתוח ועיבוד תמונה. מושגי יסוד, עיבוד מקומי וגלובלי, דיסקרטיזציה, בעיית מודל חד-מימדית ופתרונה הישיר והאיטרטיבי, ניתוח קצב ההתכנסות, בעיית מודל דו-מימדית, סקירת שיטות רלקסציה קלסיות, החלקת השגיאה ע"י רלקסציה, אלגוריתמים עידון הסריג, דו-סריג ורב-סריג, ניתוח התכנסות באמצעות אנליזת פורייה, אליפטיות ו-H-אליפטיות, בעיות אי-לינאריות ואנאליזטרופיות, טכניקות מתקדמות, גישה אלגברית, שימושים.

236800 סמינר בהנדסת תוכנה

2 - - - 6 א 2.0

מקצועות קדם: 236321

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הסמינר מציג נושא מתקדם הנבחר בכל סמסטר מתוך קשת של נושאים בהנדסת תוכנה בתחומים שונים כולל: הנדסת דרישות, מתודולוגיות פיתוח תוכנה (BOOCH, OMT, JACOBSON וכו'), ניתוח והערכות מערכות תוכנה, תכנות מונחה עצמים ועוד. הציון ניתן גם על בסיס השתתפות והצגת נושא.

236801 סמינר במדעי המחשב 1

2 - - - 4 א+ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

דרישת קדם: נקבעת בהתאם לנושא הקורס. מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים בעלי רמה גבוהה ופיתוח נטיות מחקריות של התלמידים. נושא הסמינר מתפרסם בתחילת כל סמסטר.

236802 סמינר במדעי המחשב 2

2 - - - 4 א+ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

דרישת קדם: נקבעת בהתאם לנושא הקורס. מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים בעלי רמה גבוהה ופיתוח נטיות מחקריות של התלמידים. נושא הסמינר מתפרסם בתחילת כל סמסטר.

236803 סמינר במדעי המחשב 3

2 - - - 4 א+ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

דרישת קדם: בהתאם לנושא הקורס. מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים בעלי רמה גבוהה ופיתוח נטיות מחקריות של התלמידים. נושא הסמינר מתפרסם בתחילת כל סמסטר.

236804 סמינר במדעי המחשב 4

2 - - - 4 א+ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים בעלי רמה גבוהה ופיתוח נטיות מחקריות של התלמידים. נושא הסמינר מתפרסם בתחילת כל סמסטר.

236805 סמינר במדעי המחשב 5

2 - - - 4 א+ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים בעלי רמה גבוהה ופיתוח נטיות מחקריות של התלמידים. נושא הסמינר מתפרסם בתחילת כל סמסטר.

236806 סמינר במדעי המחשב 6

2 - - - 4 א+ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים בעלי רמה גבוהה ופיתוח נטיות מחקריות של התלמידים. נושא הסמינר מתפרסם בתחילת כל סמסטר.

236807 סמינר במדעי מחשב 7

2 - - - 4 א+ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים בעלי רמה גבוהה ופיתוח נטיות מחקריות של הסטודנטים. נושא הסמינר מתפרסם בתחילת כל סמסטר.

236808 סמינר במדעי מחשב 8

2 - - - 4 א+ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים בעלי רמה גבוהה ופיתוח נטיות מחקריות של התלמידים. נושא הסמינר מתפרסם בתחילת כל סמסטר.

236811 סמינר באנליזה נומרית 1**לא ינתן השנה**

2 - - - 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים בעלי רמה גבוהה ופיתוח נטיות מחקריות של הסטודנטים.

236812 סמינר באנליזה נומרית 2**לא ינתן השנה**

2 - - - 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים בעלי רמה גבוהה ופיתוח נטיות מחקריות של הסטודנטים.

236813 סמינר באלגוריתמים

2 - - - 3 א+ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

פיתוח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים עדכניים, בעלי רמה גבוהה ופיתוח נטיות מחקריות של התלמידים.

236814 סמינר בשיטות אימות פורמליות**לא ינתן השנה**

2 - - - 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

פיתוח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים עדכניים, בעלי רמה גבוהה ופיתוח נטיות מחקריות של התלמידים.

236815 סמינר בראיה ממוחשבת

2 - - - 3 א+ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים בעלי רמה גבוהה ופיתוח נטיות מחקריות של התלמידים.

236816 סמינר בגרפיקה ממוחשבת**לא ינתן השנה**

2 - - - 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים בעלי רמה גבוהה ופיתוח נטיות מחקריות של התלמידים.

236817 סמינר בבלשנות חישובית**לא ינתן השנה**

2 - - - 3 א+ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים בעלי רמה גבוהה ופיתוח נטיות מחקריות של התלמידים.

236818 סמינר בביואינפורמטיקה

2 - - - 3 א+ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים בעלי רמה גבוהה ופיתוח נטיות מחקריות של התלמידים.

236819 סמינר ברשתות תקשורת מחשבים

2 - - - 3 א+ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים בעלי רמה גבוהה ופיתוח נטיות מחקריות של התלמידים.

236820 סמינר בתורת הצפינה**לא ינתן השנה**

2 - - - 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים בעלי רמה גבוהה ופיתוח נטיות מחקריות של התלמידים.

236821 סמינר בעיבוד תמונות**לא ינתן השנה**

2 - - - 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים בעלי רמה גבוהה ופיתוח נטיות מחקריות של התלמידים.

236822 סמינר ברשתות חיבורים ומיון**לא ינתן השנה**

2 - - - 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים בעלי רמה גבוהה ופיתוח נטיות מחקריות של התלמידים.

236823 סמינר בעיבוד אינפורמציה קוונטית

2 - - - 3 א+ב 2.0

מקצועות קדם: (116031 או 236990)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים בעלי רמה גבוהה ופיתוח נטיות מחקריות של התלמידים.

236824 סמינר ברובוטיקה**לא ינתן השנה**

2 - - - 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים בעלי רמה גבוהה ופיתוח נטיות מחקריות של התלמידים.

236825 סמינר באלגוריתמים מבוזרים

2 - - - 3 א+ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים בעלי רמה גבוהה ופיתוח נטיות מחקריות של התלמידים.

236826 סמינר במסדי נתונים

2 - - - 3 א+ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

פיתוח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים בעלי רמה גבוהה ופיתוח הנטיות המחקריות של המשתתפים. יידונו נושאים עדכניים במסדי נתונים הכוללים תאוריה, טכנולוגיה ומערכות.

236827 סמינר במערכות מחשבים

2 - - 3 א 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 049060

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים בעלי רמה גבוהה לפיתוח יכולות מחקריות של הסטודנטים.

236828 פרויקט במערכות מחשבים

לא ינתן השנה

- - 3 א 3.0

מקצועות קדם: (046209 או 234123)

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

פרויקט מעשי בנושא מחקרי במערכות מחשבים, בתחומים כגון וירטואליזציה, מערכות אחסון, מערכות תקשורת, אבטחת מערכות, ומערכות חישוב ענן. תוצאות למידה: הסטודנטים יתנסו בעבודה מחקרית בנושא מתקדם במערכות מחשבים.

236860 עיבוד תמונות דיגיטלי

לא ינתן השנה

2 - 1 א 3.0

מקצועות קדם: (044198 או 236327)

מקצועות זהים: 046200

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא לראיה ממוחשבת ולעיבוד תמונות. אותות ומערכות ליניאריות בדו-מימד. דיגיטל ושיחזור של תמונה בסריגים אפניניים, תיאור תופעת הקיפול. קוונטיזציה סקלרית וקטורית, קוונטיזציה בשילוב משוב שגיאה לשיקולים חזותיים, טיפול בתמונות צבע. שיפור תמונות בפעולות נקודה, מסננים ליניאריים ולא ליניאריים, ניקוי רעש, שיפור חדות, גילוי שפות. שיחזור תמונה - יסודות, שערך סטטיסטי מבוסס ML ו-MAP, פונקציות הסתברות לתמונות, שימוש בדוגמאות כתחליף. התמרות ליניאריות ושיאין ליניאריות בדו-מימד. ייצוגים פרימדיליים לתמונות. מבוא לתורת האינפורמציה, יתירות בתמונות, דחיסת תמונות ללא אובדן ועם אובדן. טומוגרפיה חישובית - התמרת ראדון והיפוכה, שיטות אלגבריות לשיחזור מהיטלים. טיפול ברטי וידאו - שערך תנועה, ניקוי רעש בסרט, דחיסת וידאו.

236861 ראייה חישובית גאומטרית

2 - 1 א 3.0

מקצועות קדם: (104013 ו- 234247 או (044198 ו- 104013) או (104032

ו- (234247 או (044198 ו- 104032) או (104281 ו- 234247 או (044198

ו- (104281)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

שיטות חישוביות גאומטריות ואלגוריתמים בעיבוד והבנת תמונות. נחקור יסודים כגון שיחזור צורות, חידוד תמונות צבע, אינטגרציה שפות, חישוב הסטים, צירי סימטריה, גאודטים מינימליים וחתימות אינוואריאנטיות. נלמד כיצד לשלב ולהשתמש בכלים מורפולוגיה מתמטית, גאומטריה דיפרנציאלית, אלגוריתמים בתורת הגרפים, אנליזה נומרית וחשבון וריאציות.

236862 ייצוגים דלילים ויתירים ויישומיהם בעיבוד אותות

ותמונות

2 - - 2 א 2.0

מקצועות קדם: (046200 או 236860)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים: יחידות פתרונות דלילים, אלגוריתמי רדיפה (PURSUIT), ביצועי אלגוריתמים - משפטי שקילות, התייחסות לרעש - יחידות, אלגוריתמים, ביצועים ויציבות, שיטות ITERATIVE SHRINKAGE, ניתוח ביצועים ממוצעים - יסודות וניתוח שיטת הסף, אלגוריתם DANTZIG-SELECTOR, עיבוד אותות בעזרת מודל מבוסס דלילות, מגוון יישומים אפשריים, התייחסות שערךית למודל מבוסס דלילות, שיטות ללימוד מילונים (MOD ו K-SVD), דחיסת תמונות פנים, ניקוי רעש - שיטות שונות וקשריהן, חישה דחוסה.

236873 ראייה ממוחשבת

2 - 1 א 3.0

מקצועות קדם: (046200 או 236327)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 048873, 046746

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תהליכי הדמיה, ייצוג ואנליזה של צורות דו-ממדיות, זיהוי קצוות, סגמנטציה, STEREO, SHAPE-FROM-X, זיהוי וניתוח תנועה, מבוא לתהליכי למידה, זיהוי עצמים.

236874 פרויקט בראיה ממוחשבת

1 - - 4 א 3.0

מקצועות קדם: (236327 או 236873)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס כולל ביצוע פרויקט הבוחן נושא מראיה ממוחשבת. המשתתפים יתנסו בניית תמונות בעזרת מחשב ויבצעו פרויקט בנושא. בהרצאה ידון החומר התאורטי העדכני וינתן סיוע לביצוע הפרויקטים.

236875 זיהוי ראייתי

לא ינתן השנה

2 - 1 א 3.0

מקצועות קדם: (236860 או 236873)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

שיטות לזיהוי עצמים בראיה ממוחשבת: זיהוי תבניות, מסווגים ליניאריים, עצי החלטות, SVM, שימוש בשמורות לזיהוי. שיטות יישור, שיטות זיהוי המבוססות על פרוק לחלקים, שיטות זיהוי המבוססות על פונקציונליות, יישומים.

236918 אלגוריתמים לעריכת מעגלים משולבים

לא ינתן השנה

2 - - 2 א 2.0

מקצועות קדם: (234247 ו- 236354 או (046237 ו- 234247)

מקצועות זהים: 046918

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מודלים ושיטות לתאור גאומטרי של מעגלים. סגנונות עריכה, סינתזה, חיווט ומיקום, הקצאת שכבות, חיווט גלובלי, חיווט בערוצים, חיווט מקבילי, מיקום היררכי של מבנים, אנליזה, כיווץ חד-ממדי ודו-ממדי, בדיקת חוקיות, בדיקת קשירות. יצירה אוטומטית של מודלים.

236927 מבוא לרובוטיקה

2 - - 1 א 3.0

מקצועות קדם: (234218 ו- 234247)

מקצועות זהים: 035001

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

טרנספורמציות הומוגניות, משוואות קינמטיות וקינמטיקה הפוכה, דינמיקה, בקרת סרוו, תכן מסלולים, הענות, ניווט רובוטי, ניווט רובוטי מונחה חיישנים, ראייה רובוטית ממוחשבת, בקרת רובוטים מבוססת ראייה, שפות פיקוד, תכנון פעולות ובינת מכונה.

236941 מבוא לרשתות עצביות

לא ינתן השנה

2 - - 4 א 3.0

מקצועות קדם: (094412 או 104034)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

רשתות עצביות כמודלים חישוביים. הפרספטורן. פרידות של קבוצת נתונים. מימוש פונקציות בולאניות באמצעות רשתות רב שכבתיות. סוג נתונים. בעיית ההכללה. קרוב פונקציות רציפות באמצעות רשתות עצביות. שיטות לימוד ואחסון נתונים. שערך פונקציות צפיפות. שיטות בייסיניות. רגולריזציה. זכרונות אסוציאטיביים: קיבולת הזיכרון והדינמיקה של רשתות מחוברות היטב ורשתות מחוברות חלקית.

236950 נושאים מתקדמים ברשתות עצביות

לא ינתן השנה

2 - - 2 א 2.0

מקצועות קדם: 236941

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

יוצגו תוצאות חדשות וכיווני מחקר נוכחיים ברשתות עצביות.

236951 סמינר ברשתות עצביות

לא ינתן השנה

2 - - 4 א 2.0

מקצועות קדם: 236941

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

שימושים ברשתות עצביות בקריאת אותיות וספרות, ניווט, בקרה, חיזוי תהליכים, זיהוי אותות, דיבור ומימוש רשתות.

(27) רפואה**236990 מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית**

1 2 - 3 2 א 3.0

מקצועות קדם: (114073 או 115203 או 124400 או (114071 ו- (234262 או (104122 ו- (114071)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 116031

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מושגי יסוד בתורת הקוונטים, בחישוב רגיל והפיך, בתורת האינפורמציה, ובתקשורת. הכללת המונח "ביט" ל-"ביט-קוונטי" (QUBIT - BIT QUANTUM), והבדלים בין ביטים קוונטים לקלאסיים (עקרון אי-שכפול, סביכות). מודלים של תקשורת, חישוב, הצפנה וקידוד, העקביים עם עקרונות תורת הקוונטים. טלפורטציה קוואנטית. שערים קוונטים, חישוב קוונטי והאלגוריתמים הקוונטים של סימון וגרובר. שימוש בחישוב קוונטי לשבירת קודי הצפנה ופתרון בעיות הנחשבות קשות. האלגוריתם של שור. הצפנה קוונטית והעברת מפתחות סודיים בצורה בטוחה. מימוש ביטים קוונטים להצפנה ותקשורת ומימוש רכיבים לחישוב קוונטי.

236991 פרויקט בחישוב קוונטי בתמ"ג

לא ינתן השנה

1 2 3 - 3 2 א 3.0

מקצועות קדם: (114053 או 115203 או 124400)

מקצועות צמודים: 236990, 116031

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מבוא לתהודה מגנטית גרעינית (תמ"ג) ומכשור תמ"ג - תאור קלאסי. ההמילטוניאן בתמ"ג עבור ספין אחד ושני ספינים עם אינטראקציה ביניהם - תאור קוונטי. מטריצת הצפיפויות ו-PSEUDO PURE STATE. ספין אקו. מדידת זמני רלקסציה T₁ ו-T₂. שערים קוונטיים לחישוב קוונטי בתמ"ג, פורמליזם מכפלת-אופרטורים. תרגום מאלגוריתמים קוונטיים לסדרת פולסים. היכרות עם סימולטורים ועם המעבדה. תכנון ניסוי, מימושו, וביצוע אנליזה של תוצאותיו.

238739 גאומטריה אלגוריתמית דיסקרטית

2 - 4 ב 2.0

מקצועות זהים: 236739

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

דגימה מקרית, אלגוריתמים רנדומליים סטטיים ודינמיים, חישוב קמורים, תכנות לינארי, מערכים של קטעים ישרים וסדרות DAVENPORT-SCHINZEL, דיאגרמות VORONOI עם מטריקות אוקלידיות ולא-אוקלידיות, הוכחות הסתברותיות.

238900 סמינריון מחקר בתאוריה של חישובים

לא ינתן השנה

2 - 4 ב 2.0

מקצועות קדם: (236313 או 236359)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים עדכניים בתאוריה של חישובים. אופן הלימוד הוא בקריאה מודרכת והצגה של מאמרים עדכניים על פי בחירת מורי הסמינריון.

238901 סמינריון מחקר בלוגיקה וקומבינטוריקה

לא ינתן השנה

2 - 4 ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים עדכניים בלוגיקה וקומבינטוריקה. אופן הלימוד הוא בקריאה מודרכת והצגה של מאמרים עדכניים על פי בחירת מורה הסמינריון.

238902 סמינריון מחקר בקומבינטוריקה ותורת הגרפים

לא ינתן השנה

2 - 4 ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים עדכניים בקומבינטוריקה ותורת הגרפים באמצעות קריאה מודרכת והצגת מאמרים עדכניים על פי בחירת מורה הסמינריון.

274001 מבוא לאנטומ מיקרוסקופית ומקרוסקופ

2 - 4 ב 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 278408

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הגשת ידע בסיסי בצורה מרוכזת ומדויקת במבנה גוף האדם. ההוראה מוקדשת לאספקטים דיסקריפטיביים ופונקציונליים של המערכות השונות בגוף ע"י שיקופיות, צילומי רנטגן ועבודת מעבדה.

274010 מבוא לגנטיקה לרפ"ע

2 - 4 ב 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 274165, 136088, 134082, 134020

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא לגנטיקה: מושגי יסוד, עץ המשפחה, מבנה התא והגרעין, מבנה ה-DNA. מבנה הגן, רצפים של גנים, מבנה הכרומוזומים, תהליכי שיכפול ומוטציות. תפקוד הגן, שעתוק ותרגום, חלבונים ותפקודם, פנוטיפ וגנוטיפ. חלוקת התא, מיטוזה ומיוזה. חוקי התורשה של מנדל. מחלות הנגרמות כתוצאה מפגיעה בגן יחיד. תורשה לא מנדליאנית. ליקויים כרומוזומים ושיטות בדיקה, תסמונות הנגרמות כתוצאה מליקויים כרומוזומיים תת מיקרוסקופיים. פרויקט הגנום האנושי. יעוץ גנטי. אבחון טרום לידתי. בדיקות סקר גנטיות באוכלוסיה. סוגיות אתיות באבחון טרום לידתי. תסמונות סרטן. הנדסה גנטית וריפוי גנטי.

274018 היסטולוגיה ומבוא לאנטומיה לרפ"ע

3 - 4 א 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274022

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבנה מיקרוסקופי של התא וחלקיו. הרקמות השונות, ייחודן והתאמתן לתפקודן. אפיטל, רקמת חיבור, סחוס, עצב, שריר, תאי דם, עצבים ובלוטות הפרשה. איברים ומערכות עור, נשימה, עכול, לב וכלי דם והפרשה. בלוטות הפרשה פנימיות וחושיים.

274019 אנטומיה הומנית לרפ"ע

לא ינתן השנה

3 - 4 ב 3.0

מקצועות צמודים: 274020, 274018

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274021

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבנה האברים והמערכות בגוף האדם. התאום בין המערכות השונות בגוף תוך הדגשת המערכות הקשורות בתנועה - השלד והעצמות, מפרקים, שרירים, אברי נשימה, לב, מחזור הדם ולימפה. אברי העכול, ההפרשה והמין, העור, בלוטות הפרשה פנימיות, חושי הראיה, שמיעה, ריח וטעם.

274020 פיסיוולוגיה לריפוי בעסוק

לא ינתן השנה

1 4 - 2 1 א 5.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מטרת הקורס להקנות הבנה בעקרונות פעולה פיסיוולוגיים ברמה של קרום התא, ברמה של יחידה תאית, וברמה של רקמות ומערכות בגוף האדם.

יידונו עקרונות במעבר חומרים דרך קרומים. ביופוטנציאלים ומעבר אינפורמציה בגוף האדם.

מנגנוני פעולה של תאי עצב ותאי שריר. פיסיוולוגיה ברמה של מערכות ותפקידן עם דגש על מערכות קרדיווסקולריות, נשימה והפרשה. במעבדות יודגמו עקרונות ביופיסיקליים בתאי עצב ושריר ומנגנוני וויסות ביוניקים.

274023 נוירואנטומי. ונוירופיזיולוג. לרפ"ע

לא ינתן השנה

3 - 4 ב 3.0

מקצועות צמודים: 274020

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבנה ותפקוד מערכות העצבים. חוט השדרה, הקרומים והנוזל. מערכת העצבים המרכזית, ההיקפית והאוטונומית, עצבים קרינאליים. החושים, סינפסות, מנגנוני בקרה. קשת הרפלקסים. אספקת דם למוח ולמערכת העצבים המרכזית. השפעות פרמקולוגיות.

274024 נוירולוגיה ונירופתולוגיה לרפ"ע

3 - - - 1 א 3.0

מקצועות קדם: (274023 או 274020)**מקצועות צמודים:** 274028**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תפקודי המוח ומערכות העצבים. מחלות וסקולריות של המוח והשדרה. פגיעות מוחיות. מחלות אקסטרפירמידליות, חוט שדרה ועצבים פריפרים. מחלות דימיאלינציה, נירומוסקולריות וזהומיות. אפילפסיה, הפרעות במצב ההכרה. גדולים וחבלות במערכת העצבים המרכזית וההיקפית. אבחון נירולוגי. נירופרמקולוגיה.

274025 נוירולוגיה-התפתחותית לרפ"ע

2 - - - 5 א 2.0

מקצועות קדם: (274020 או 274023)**מקצועות צמודים:** 274028**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

נירואמבריוולוגיה. נירואנטומיה פונקציונלית. זמנים קריטיים בהתפתחות המוח. היילוד. התפתחות הילד בקבוצות גיל עד בית הספר. הילד בגיל בית הספר. התפתחות מערכות וסטיבולריות. התפתחות השפה והדיבור. התפתחות הראיה.

בדיקה נירולוגית - התפתחותית.

274026 אורטופדיה לרפ"ע

לא ינתן השנה

2 - - - 1 א 2.0

מקצועות קדם: (274020 או 274023)**מקצועות צמודים:** 274024, 274028, 274030**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

אבחון אורטופדי. הטיפול בשברים - צורות קיבוע, סבוכים, מחלות, שברים ופגיעות בפרקי היד, האגן והרגל. החלפת מפרקים. קטיעות ופרוטוזות. מחלות שברים ועוותים מלידה של עמוד השדרה בגיל הרך ובילדות. ארטרוזיס וזהומי עצמות. כירורגיה של כף היד- העברת גידים והשתלות.

מחלות מערכת התנועה בגיל הזקנה והטיפול בהם.

274027 פסיכיאטריה לרפ"ע

לא ינתן השנה

4 - - - 2 א 4.0

מקצועות צמודים: 274024**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

סמני התנהגות חריגה אצל מטופלים. הבדיקה הפסיכיאטרית. הפרעות אישיות. מחלות אפקטיביות. סכיופריניה. תסמונת מוחית אורגנית. נירוזות. הטיפול הפסיכיאטרי. פסיכופרמקולוגיה והשפעותיה. פסיכיאטריה והחוק.

274028 פתולוגיה לרפ"ע

3 - - - 1 א 3.0

מקצועות קדם: (274020 ו- 274023)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

שינויים אנטומיים ופתולוגיים המתרחשים בעקבות תהליכים חולניים באיברים ומערכות הגוף השונות.

הקורלציה בין שינויים אלה והסמנים הקליניים של המחלות.

הפרעות בחילוף חומרים, הפרעות במחזור הדם. גידולים. מחלות דרכי הנשימה, לב, עיכול, הפרשה, שרירים, עצמות, פרקים.

274029 פדיאטריה לרפ"ע

2 - - - 5 ב 2.0

מקצועות קדם: 274023**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מצבים פתולוגיים, מוגדלויות שונות וגורמיהם המעכבים את התפתחות הילד.

אבחון וגורמי בעיות התפתחותיות, נזק מוחי, פגור ושתוק מוחי. תסמונת ומחלות גנטיות, מטבוליות, נירומוסקולריות, פרקים ושלד. מחלות דגנרטיביות והפרעות גדילה.

מצבי חבלה, לקויי ראייה, שמיעה ושפה אצל ילדים.

274030 קיניולוגיה לרפ"ע

2 - - - 2 א 2.5

מקצועות קדם: 274020**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מטרת הקורס להקנות מושגי יסוד במכניקה של תנועה, ויישום עקרונות אלה בהבנת תנועת גוף האדם במצבי בריאות וחולי. הנושאים כוללים: חוקי מנופים, גלגליות, מרכז כובד.

מרכיבים סטטיים ודינמיים בתנועת גוף האדם. שיטות פעולה של שרירים. הגדרת עבודה, כוח וסיבולת. מפרקים, יציבה והליכה כולל מרכיבים היקפיים ופיקוד מרכזי. יישום עקרונות הקיניולוגיה בריפוי בעסוק.

274031 גריאטריה וגרונטולוגיה לרפ"ע

לא ינתן השנה

2 - - - 5 א 2.0

מקצועות קדם: 274024**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

היבטים פיזיולוגיים, פסיכולוגיים, קוגניטיביים וסוציאליים של ההזדקנות. הזקן החולה-גישות, ארגון שירותים. רבוי מחלות אצל החולה הזקן. טרשת עורקים, תסמונת מוחית אורגנית, החולה הזקן המרותק. לקראת מות. שקום הזקן. תאוריות הזדקנות.

274032 מבוא למדעים-ביולוגיה/כימיה לרפ"ע

לא ינתן השנה

3 - - - 1 א 3.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 214803**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

הקורס יעסוק בלימוד מושגים בסיסיים מתחום הכימיה והביולוגיה של התא: מבנה החומר, מודל האטום, מבנה התא, מבנה ותפקוד של מולקולות ביולוגיות ואברוני התא השונים, מחזורי אנרגיה בטבע ובגוף החי.

274033 יסודות הכימיה -סיעוד

לא ינתן השנה

3 - - - 1 א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס זה מיועד לסטודנטים בחוג לסיעוד. עקרונות בסיסיים, איזון משוואות, חישובים סטויכומטריים, מספר אבוגדרו וחישובים, חישובי ריכוזים, עקרונות מבנה האטום, איזוטופים, סידור אלקטרוני, קשרים כימיים, טבלה מחזורית, תגובות חימצון חיזור, משוואות שיווי משקל, מסיסות, PH, חומצות ובסיסים, בופרים, הקדמה לכימיה אורגנית, תורת השמות, תגובות בסיסיות של: אלקאנים, אלקנים, אלקינים, תרכובות ציקליות, אלכוהול, קטון, אלדהידים, חומצות אורגניות וחומצות אמיניות.

274034 ביולוגיה של התא סיעוד

לא ינתן השנה

4 - - - 2 א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס זה מיועד לסטודנטים בחוג לסיעוד. התא כיחידת החיים. מרכיבי התא, אבולוציה מחד-תאיים לרב-תאיים, פרוקרוטים ואאוקריוטים. מבנה ותפקוד התא: חקר התא, שיטות מחקר בביולוגיה. מיקרוסקופ אור, אלקטרוני, סורק. שיטות צביעה. קרום התא: מעבר חומרים, מעבר אותות. החומר החוץ-תאי. מבנים תוך תאיים: רשת ER, ריבוזומים, מנגנון גולג'י, ליזוזומים, מיטוכונדריה, שלד התא, גרעין התא, סינתזת חלבונים. מסלולים אנרגטיים בתא.

274035 מבוא להמטולוגיה סיעוד

לא ינתן השנה

1 - - - 1 א 1.0

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

הקורס מתמקד בהמטולוגיה בסיסית, -יצורתאיהדם(המטופויזיס),תפקודתאיהדם השונים, המנגנונים לירידה בהמוגלובין (אנמיה): הפסקת יצור (אנמיה אפלטטית), יצור לא יעיל מסיבות מורשות (המוגלובינופתיות) או חסר מרכיבים (ברזל, B12, חומצה פולית), והרס כדוריות בדם (המוליזה). הקורס יציג עקרונות בבקאות דם - מוצרי הדם הקיימים, התאמתם, ההתוויות לשימוש בהם ותופעות הלוואי האפשריות, היכרות עם מערכת הקרישה ובעיות רפואיות הקשורות בדימום או קרישת יתר.

274036 הכנה למדעים סיעוד

לא יתן השנה

2.0 - - - 2

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

מטרת הקורס היא להקנות כלים בסיסיים במתמטיקה, כימיה ופיסיקה לסטודנטים בשנה א' בחוג לסיעוד. הקורס יכלול את הנושאים הבאים: מתמטיקה בסיסית בביוכימיה, דיפוזיה, תמיסה מימית, חומציות, מושגים בסיסיים במכניקה ובחשמל, פיסיקה של גזים וזרימה.

274037 אנדוקרינולוגיה סיעוד

לא יתן השנה

1.0 - - - 1

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

המערכת האנדוקרינית באדם, פיסיולוגיה ואנטומיה של הבלוטות האנדוקריניות. הורמוני ההיפופיזה הקדמית והאחורית, הציר היפותלמוס - היפופיזה - ורגולציה של בלוטות אנדוקריניות. סטירואידוגניזה וההורמונים הסטירואידיים. הורמוני מערכת הרבייה הנקבית והזכרית, מכניזם הפעולה של הורמונים סטירואידיים וחלבונים, הורמוני בלוטת התריס, תת-פעילות ויתר פעילות של בלוטת התריס.

274040 אנטומיה 1 - (ס)

לא יתן השנה

4.5 - 1 - 4

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס לאנטומיה נועד להקנות הבנה בסיסית במבנה גוף האדם. דהיינו התפתחות אמבריולוגית, מבנה, מיקום ויחסים השוררים בין אברי הגוף השונים. הקורס יכלול את המערכות הבאות: מערכת העצבים, מערכת השלד והשרירים. מערכת הזרימה ומערכת הנשימה. כל מערכת תסוכם בחדר דיסקציה בהצגת האיברים שנלמדו.

274041 מיקרוביולוגיה (ס)

לא יתן השנה

4.0 - - - 4

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

רקע היסטורי של המיקרוביולוגיה, מבנה מורפולוגי של המיקרואורגניזמים, שיטות התרבות, האנטיביוגרם והסרולוגיה, מושגים של פתוגניות ואלימות תוך הדגשת יחסי הגומלין בין החידק והמאכסן, הגורמים האטיולוגיים של מחלות מקבוצות החידקים, הפטריות, הנגיפים, הפרוטוזואה והתולעים הטפיליות - תוך הדגשת הפתוגניות, האבחנה המעבדתית, הטיפול והמניעה של המחלות העיקריות - מתוך הגישה הסיעודית.

274042 אנטומיה 2 - (ס)

לא יתן השנה

4.5 - 1 - 4

מקצועות קדם: 274040**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

קורס זה הוא המשך ישיר לקורס אנטומיה 1 (סיעוד). בחלק זה של הקורס נעסוק באנטומיה של דרכי העיכול, מערכות המין והשתן, ומערכת החושים: ראייה, שמיעה ושווי"מ. הקורס יכלול נושאים באנטומיה איזורית. כל נושא יסוכם בחדר דיסקציה בהצגת האיברים שנלמדו.

274043 פיסיולוגיה של מערכות הגוף (ס)

לא יתן השנה

5.0 - - - 5

מקצועות קדם: 274040**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

במסגרת במקצוע הנ"ל נלמד את פעולת המערכות השונות בגוף האדם. יתנו הרצאות המתארות את תפקוד הקרדיו-וסקולרית, מערכת הנשימה-חילופי גזים, פעולת הכליות והביטים בסיסיים של מאזן חומצי-בסיסי, אירגון כללי של מערכת העצבים המרכזית ועקרונות פעולתה בויסות מערכות הגוף.

274044 ביוכימיה (ס)

לא יתן השנה

3.0 3 - - - 3

מקצועות צמודים: 274043**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

חלבונים - מבנה ותפקיד. חומצות אמינו. אנזימים - פעילות קטליטית. מנגנוני פעולה. קינטיקה אנזימית (KM, VMAX). חומצות גרעין - מבנה ותפקיד. הכפלת ה-DNA, שיעתוק ה-RNA, DNA לסוגיו (TRNA, MRNA). בקרת השיעווק, הקוד הגנטי, תרגום החלבון בתא. פחמימות - מבנה ותפקיד. גליקוליזה, מעגל החומצה הציטרית, פוספורילציה אוקסידטיבית, יצירת ופירוק גליקוגן, גלוקונאוגנזה. מעגל הפוטו פוספט. ליפידים - חומצות שומניות, כולסטרול, טריגליצרידים, פוספוליפידים - הרכב, מבנה ותפקיד.

274045 פתולוגיה (ס)

לא יתן השנה

2.0 2 - - - 2

מקצועות קדם: (274042 ו- 274043 ו- 274044)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבוא לפתולוגיה, דלקת, גידולים, זיהומים, הפרעות במחזור הדם, פתולוגיות ספציפיות במערכות של: הלב, הריאות, דרכי עיכול, כליה, שרירים ועצמות, מערכת העצבים המרכזית.

274046 מבוא לאימונולוגיה (ס)

לא יתן השנה

2.0 2 - - - 2

מקצועות קדם: (274041 ו- 274044)**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

נוגדנים: מבנה, תפקיד, קבוצות, תורשה, תבחינים. אנטיגנים. משלים. אתר עיקרי לסווג רקמות. המערכת הלימפטית. תגובה חיסונית. סמנים ופונקציות ביולוגיות. תאי עזר. ציטוקינים. יחסי גומלין בין תאים.

274047 פרמקולוגיה (ס)

לא יתן השנה

4.0 3 - - - 4

מקצועות קדם: (274041 ו- 274044)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

פרמקוקינטיקה, פרמקודינמיקה, מערכת אוטונומית, אוטקודיס, מדככי כאבים, מערכת קרדיו-וסקולרית, ריורטיקה, הרדמה מקומית וכללית, מחלת פרקינסון, נירולפטיתקה, נוגדי דיכאון, אנטיביוטיקה.

274048 גנטיקה כללית (ס)

לא יתן השנה

2.0 - - - 2

מקצועות קדם: (274040 ו- 274042 ו- 274044)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תורשה מבדלת תורשה מולטיפקטוראלית. תאחיזה לכרומוזום X. אברציות כרומוזומליות. יעוץ גנטי. מחלות לזוזומליות. ביוכימיה גנטית. מחלות רצסיביות. סקר מחלות גנטיות. מבחני תאחיזה. אבחון טרום לידתי.

274062 מצבי חולי א'

לא יתן השנה

8.0 2 - - - 8

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

הקורס מקנה ידע ומושגי יסוד בנושאים רפואיים בתחומים הבאים: רפואה פנימית (לב, ריאות, כבד, עיכול), כירורגיה כללית, נירולוגיה ותזונה. בתום הקורס הסטודנט מכיר את התפקוד הפיזיולוגי התקין ומנגנונים פתופיזיולוגיים מחלות נבחרות במערכות הגוף שהוזכרו, טיפול תרופתי, תהליכים ופעילויות הקשורים במניעת חולי ומניעת סיבוכים.

274063 מצבי חולי ב'

לא יתן השנה

6.0 2 - - - 6

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

הקורס מקנה יכולת זיהוי גורמי סיכון, סימנים, סימפטומים וטיפול במגוון מחלות שכיחות בתחום רפואת ילדים (כללית וכירורגית ילדים) וגריאטריה. הסטודנט רוכש מיומנויות זיהוי ואבחון שינויים דינמיים במצב אקוטי של המחלות הנבחרות.

274064 מצבי חולי ג'

לא יתן השנה

6.0 2 - - 6

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

הקורס מקנה יכולת זיהוי גורמי סיכון, סימנים, סימפטומים וטיפול במגוון מחלות שכיחות בתחום בריאות הנפש, מיילדות וגניקולוגיה ונירוכירוגיה. הסטודנט רוכש מיומנויות זיהוי ואבחון שינויים דינמיים במצב אקוטי של המחלות הנבחרות.

274065 מצבי חולי ד'

לא יתן השנה

6.0 2 - - 6

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

הקורס מקנה יכולת זיהוי גורמי סיכון, סימנים, סימפטומים וטיפול במגוון מחלות שכיחות בתחום הראומטולוגיה, אונקולוגיה, גריאטריה, נפרולוגיה ופלסטיקה. הסטודנט רוכש מיומנויות זיהוי ואבחון שינויים דינמיים במצב אקוטי של המחלות הנבחרות.

274066 מצבי חולי ה'

לא יתן השנה

6.0 2 - - 6

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

הקורס מקנה יכולת זיהוי גורמי סיכון, סימנים, סימפטומים וטיפול במגוון מחלות שכיחות בתחום האורולוגיה, א.א.ג., כלי דם, עיניים, פה ולסת, עור, בריאות העיבוד, טוקסיקולוגיה, כירורגית חזה ולב, השתלות איברים ואורטופדיה. הסטודנט רוכש מיומנויות זיהוי ואבחון שינויים דינמיים במצב אקוטי של המחלות הנבחרות.

274070 מבוא לרפואה מעבדתית

3.5 4 - 1 3

מקצועות קדם: (274006 ו- 134016 ו- 134029 ו- 274002)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

קורס זה מיועד ללמד את עקרונות הרפואה המעבדתית הבאה ליישם שיטות מעבדתיות בחלק מהטיפול הרפואי. ילמדו עקרונות המכשור, פיענוח ממצאי הבדיקות, שיטות בקרה חיוניות, ושיטות לבקרת איכות. כמו-כן ילמדו שיטות ארגון וניהול של מעבדות קליניות.

274071 היסטולוגיה (רפואה מעבדתית)

3.5 5 3 - 3

מקצועות קדם: 134012**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

טכניקות בהיסטולוגיה (מיקרוסקופיה, הכנת פרפרטים, צביעה). מבוא לאנטומיה מיקרוסקופית של רקמות (אפיתל, חיבור, שריר, עצב) ומערכות של איברים (שלד, קרדיוסקולרית, נשימה, עיכול, עור, הפרשה, אנדוקרינית, רבייה).

274072 רפואה מעבדתית

3.5 2 3 1 2

מקצועות קדם: (274070 ו- 274328 ו- 274340 ו- 274413)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

בקורס זה ייבדקו תבניות מחלה על סמך ממצאי תבחיני מעבדה קליניים. יידונו מקרי מחלה נבחרים, ויערכו תרגילי אבחון לסיכום הידע שנרכש בלימודים הקליניים. במעבדה ייבדקו דגימות ביולוגיות וייערכו דיונים לאבחון ומעקב אחר מחלות שונות. כמו כן ייתן רקע בשיטות ניהול מעבדה קלינית, מחשוב המעבדה הקלינית ובטיחות.

274073 פתולוגיה כללית - רפואה מעבדתית

3.0 4 - - - 3

מקצועות קדם: (274071 ו- 134029)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקניית ידע כללי ומעבדתי/מעשי על תהליכי מחלה המתרחשים בדם. יידונו גורמי המחלה והתפתחותה במצבים כגון: דלקת, סרטן, מחלות זיהומיות, תהליך ריפוי הנזק או מות התא. יוצגו גם תפקיד הציטולוגיה והמיקרוסקופיה האלקטרונית ככלי עזר אבחנותיים. יושם דגש על שיטות מעבדתיות באבחון שינויים בתאים ורקמות כתוצאה ממהלך מחלה.

274074 מעבדה אימונולוגית לרפ. מעבדתית

1.0 3 - 2 א

מקצועות קדם: (274073 ו- 134016 ו- 134029 ו- 274073)**מקצועות צמודים: 276413****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מעבדות הצמודות ללימוד אימונולוגיה בסיסית בנושאים הבאים: HLA, PCR, ELISA, סווג ותיאום רקמות, FACS, ואימונולואורסנסיה.

274075 מיומנויות מדעי המעבדה הקלינית

12.0 35 - - א

מקצועות קדם: (274070 ו- 274072 ו- 274073 ו- 274328 ו- 274331 ו- 274332)**מקצועות קדם: (274340 ו- 276310 ו- 276413)****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

לימוד מעשי במעבדה קלינית. 4 שבועות בכל אחת מהמעבדות הראשיות: ביוכימיה, המטולוגיה ומיקרוביולוגיה, במרכזים רפואיים המסונפים לפקולטה לרפואה. יילמדו שיטות עבודה, מכשור מתחכם, פיענוח ממצאי מעבדה ושילובים עם הממצאים הקליניים. כל תלמיד יגיש הרצאה על נושא ספציפי בתום הסטיג בכל מעבדה. לבסוף תהיה תקופה של 3 שבועות במעבדה לפי בחירת התלמיד.

274106 נושאים נבחרים בפסיכולוגיה

לא יתן השנה

2.0 3 - - 2

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274233**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 274127****קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

פסיכולוגיה מהי - מגבלות האינטואיציה בהבנת התנהגות. סוגי למידה - התניה קלאסית ואופרנטית, יישום מעשי של תהליכי התניה, שימוש קליני במשוב ביולוגי. תהליכי זכרון - קידוד, אכסון ודליה. עוות זכרון - דוגמאות קליניות. תסכול ותוצאותיו, מנגנוני הגנה פסיכולוגיים. תיאוריות אישיות - הגדרת ומדידת אישיות, טכניקות ישירות, טכניקות עקיפות. מוטיבציה ואמוציות - מרכיבי ההתנהגות הרגשית. שפה ויצירתיות.

274109 מבוא לרפואה דחופה

לא יתן השנה

2.0 2 3 - 1

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274119**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

לרפואנים בלבד.

הקניית ידע בסיסי תאורטי ומעשי, של הכרת מצבים המחייבים טפול ראשוני להצלחת חיים. עקרונות ההחייאה הבסיסיים ומיומנות בסיסית בטפול בנפגעים ובהחייאה.

274110 עזרה ראשונה לרפואנים בלבד

לא יתן השנה

1.0 2 3 - -

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274119**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

לרפואנים בלבד.

הקניית ידע בסיסי תאורטי ומעשי, של הכרת מצבים המחייבים טפול ראשוני להצלחת חיים. עקרונות ההחייאה הבסיסיים ומיומנות בסיסית בטפול בנפגעים ובהחייאה. הקורס ניתן בסמסטר חורף בשפה האנגלית עבור סטודנטים בתכנית האמריקאית.

274112 התא מבנה ותפקוד ת"א

לא יתן השנה

4.0 4 - - 1 3

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274171, 274134, 274108**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

מיועד עבור סטודנטים בתוכנית TEAMS. קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. מטרת הקורס היא להקנות מושגי יסוד בביולוגיה של התא, יחידה א- ביולוגיה של התא: קרום התא, אברונים חסרי ממברנה ועטופי ממברנה, שלד התא, גרעין התא, מיטוזה ומיטוזה, מחזור התא ובקרתו, תהליכי העברת המידע הגנטי, אנדוציטוזה ואקסוציטוזה, צמתים בין תאים. יחידה ב- מתא לאורגניזם: החומר החיץ תאי, פקטורי גדילה, מנגנוני העברת אותות, תקשורת בין תאית, גנים וסרטן, יצירת גרורות, אנגיוגנזיס, אפופטוזיס, פעילות תרופות אנטי סרטניות.

274114 אנטומיה 2

לא יתן השנה

4 - 3 - 4.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274172, 274118**מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים):** 274217**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

אנטומיה של ראש, צוואר וגפיים. ההרצאות תכלולנה את מערכות השלד של הגולגולת והגפיים. מערכות החושים באיזור הראש. אנטומיה של אף, אוזן וגרון, עיניים והעצבוב שלהם. ההרצאות תכלולנה גם אנטומיה של פני השטח. אנטומיה של גפיים והבנת תפקודי הגפיים וקבוצות השרירים והעצבים האחראים על תנועתיות הגפיים. מעבדות מעשיות מתקיימות בחדר דיסקציה.

274119 החיאה בסיסית ת"א

3 - 2 - 1.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274110, 274109**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

הקניית ידע בסיסי תאורטי ומעשי, של הכרת מצבים המהייבים טפול ראשוני להצלת חיים. עקרונות ההחיאה הבסיסיים ומיומנות בסיסית בטפול בנפגעים ובהחיאה.

274121 קורס מחשב לרפואנים

לא יתן השנה

2 - 2 - 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 278450, 234127**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבנה המחשב. חומרה ותוכנה. ייצוג נתונים. מושג יסוד ותכנות בשפת MATLAB: ערכים, משתנים, ביטויים, מערכים (חד-רוב מימדיים), תניות, חוגים (לולאות), פונקציות, קורסיה, קלט/פלט (טקסטואלי וגרפי). סביבת הפיתוח של MATLAB: שטח העבודה, הרצת תוכניות, ניפוי שגיאות. פיתוח מובנה של תוכניות, ארגון מידע במחשב, אלגוריתמים ויישומים. בסיסיים (מיון, חיפוש, בעיות במספרים שלמים).

274123 ההתפתחות האמבריונית של האדם-ת"א

2 - 2 - 2.0

מקצועות צמודים: 274112**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 274202, 274170, 274135**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

מיועד עבור סטודנטים בתוכנית TEAMS. קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. מנגנונים כללים באמבריונולוגיה, התפתחות האמבריונית בחדשים הראשונים, ההתפתחות הפיזית, מומים מולדים, התפתחות מעי ספציפיות, מעי העצבים, מערכות הפנים והצוואר, מערכות ההפרשה והשתן, התפתחות מערכת הלב וכלי הדם, מעי השלד והשרירים, השלייה ותפקידיה, מנגנונים מולקולריים בהתפתחות המעי השונים.

274124 ביופיסיקה ומדעי העצב ת"א

6 - 5 - 5.5

מקצועות צמודים: 274112**מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים):** 274219**מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים):** 277001, 274325, 274236, 274213**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

מיועד עבור סטודנטים בתוכנית TEAMS. קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. פיזיולוגיה כללית של קרומים ושרירי שלד, אקסטיביליות, העברה סינפטית, נירומודולציה, עקרונות ארגון המוח, מעי חישה ותנועה, נירואנטומיה, מנגנוני הולכת האות, ייצוג ועיבוד היקפי ומרכזי, הבסיס העצבי לתופעות קוגניטיביות ורגשיות. קשר בין משתנים קטגוריאליים, סדרים ורציפים, הסקת מסקנות וסיבתיות הקשר.

274125 אנטומיה 1 ת"א

3 - 3 - 4.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274170, 274135, 274113**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס מיועד לסטודנטים בתוכנית TEAMS. קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. מבוא לאנטומיה של מערכות השונות בגוף האדם - מערכות השלד והמפרקים, השרירים ומחזורי הדם ומערכת העצבים הכללית והאוטונומית. אנטומיה טופוגרפית של בית חזה, בטן ואגן כולל אנטומיה של המערכות והאיברים הפנימיים. ההרצאות תכלולנה גם אנטומיה של פני השטח באיזורי החזה, הבטן והאגן. מעבדות מעשיות מתקיימות בחדר דיסקציה.

274126 ביוכימיה כללית וקלינית 1 ת"א

3 - 4 - 3.5

מקצועות צמודים: 274112**מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים):** 274227, 274226**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

מיועד עבור סטודנטים בתוכנית TEAMS. קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. חומצות אמינו, חלבונים ואנזימים, אנזימולוגיה קלינית ותפקודי כבד, הצופן הגנטי (שכפול, שעתוק ותרגום), מ-DNA ל-RNA ולחלבון, המוגלובין והמחלות הקשורות בו.

274127 מבוא לפסיכולוגיה ת"א

2 - 2 - 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 274106**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

מיועד עבור סטודנטים בתוכנית TEAMS. קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. הקורס יסקור את התחומים המרכזיים הנלמדים ע"י פסיכולוגים: הבסיס הביולוגי של ההתנהגות, מוטיבציה, למידה, קוגניציה, חישה ותפיסה, זיכרון, התנהגות חברתית, התפתחות ואישיות. הוא יכלול גישות היסטוריות ועכשוויות בנושאים השונים.

274128 חשיפה למערכת בריאות בקהילה 1 ת"א

4 - 4 - 1.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274111**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מיועד עבור סטודנטים בתוכנית TEAMS. קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. הכרות מוקדמת עם חוויות הרופא בקהילה, מורכבות, מחויבות ומהות בסיסית של התפקיד, יחסי רופא-מטופל ומשפחתו: א. במרפאה הראשונית: רפואת המשפחה, מחלות כרוניות, מעקב הריון ועוד. ב. במרפאה ממוקדת: מיון רפואי, רפואה יעצת, יעוץ גנטי, הפריה חוץ גופית, רפואה תעסוקתית ועוד. הכרת הסביבה הרפואית ומאפייניה בקהילות ייחודיות: מגזר ערבי, חרדי, אתיופים ועוד, מרמת הרופא הבודד ועד ניהול מערך רפואי במסגרות גדולות.

274129 הדמיה רפ. מעקרונות למיטת החולה ת"א

2 - 2 - 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מיועד עבור סטודנטים בתוכנית TEAMS. קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. הדמיה רפואית: 1. רדיולוגיה אבחנתית: קרני-X, טומוגרפיה ממוחשבת (CT), תהודה מגנטית גרעינית, (MRI), על-קול גרפיה (US). 2. רפואה גרעינית: מיפוי, PET, SPECT. הדמיה משולבת: PET/CT, PET/C.

274130 אתיקה ומשפט רפואי לרפואני ת"א

2 - 2 - 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מיועד עבור סטודנטים בתוכנית TEAMS. קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. הכרעות מוסריות, לעיתים מייסרות, הן חלק בלתי נפרד מן העשייה הרפואית. עלינו ללמוד כיצד להעביר הכרעות כאלה ב"מסגרת" ביקורתית כדי לבחון האם הן עומדות באמות מידה מוסריות. לשם כך, אנסה בקורס זה לסקור את הערכים המונחים בבסיס יחסי רופא-חולה, רופא-חברה, בימינו ולבחון, יחד עמכם, כמה מן הדילמות המוסריות הבולטות יותר המתעוררות במהלך טיפול רפואי ומחקר. חלק מן ההכרעות הערכיות הללו קבלו כבר את ביטויין במשפט ובחוק ולכן השלכות מעשיות בעבודת הרופא. היבטים אלה ילמדו במשולב עם הבסיס המוסרי לעבודת הרופא.

274131 להיות רופא-חשיפה למקצוע הרפואה 1

לא יתן השנה

1 - 1 - 0.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274140**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מטרת הקורס לחשוף את הסטודנט למקצוע הרפואה, ולהקנות לו הבנה ומושגים ראשוניים בנושאים הבאים: מערכת האשפוז, הכרת בית החולים, הבנת חולי ומחלה, חוויות האשפוז ועבודת הרופא. בנוסף יילמדו מושגי יסוד בתקשורת ויחסי רופא חולה. הקורס מועבר בקבוצה של עד 10 סטודנטים ועיקרו סיורים קליניים ותצפיות בבית החולים, דיונים עם רופאים וראיונות עם חולים ומטופלים.

274132 להיות רופא-חשיפה למקצוע הרפואה 2

לא יתן השנה

- 1 - 0.5

מקצועות קדם: 274131**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274111****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מטרת הקורס לחשוף את הסטודנט למקצוע הרפואה במעגל חיי האדם. הסטודנטים ייחשפו: למאפייני הבריאות ובעיות החולי, לדילמות המקצועיות של הרופא ולסוגיות תקשורת ייחודיות בשלבים שונים בחיי האדם: לידה, ילדות, בגרות, זקנה ומוות. הקורס מועבר בקבוצת חניכה של עד 10 סטודנטים ועיקרו סיורים קליניים ותצפיות, דיונים עם רופאים וראיונות עם חולים ומטופלים.

274135 אנטומיה ואמבריולוגיה ת"א

לא יתן השנה

- 3 - 4.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274113, 274123, 274125, 274170, 274202**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס מיועד לסטודנטים בתוכנית TEAMS. בקורס ישולבו מבואות באנטומיה כללית של גוף האדם ויסודות באמבריולוגיה. מעבדות הוראה באנטומיה יערכו בתיאום עם הרצאות בנושאי אנטומיה של המערכת הקרדיו-וסקולרית, מערכת העיכול והמערכת הגניטו-אורירית וכן עם הרצאות בנושאי אמבריולוגיה התפתחותית של מערכות אלו.

274136 מדעי התנהגות ומקצועות רפואית ת"א

- 2 - - 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הרופא והחולה: כאב, לקות ונכות פיזית, מחלה פסיכיאטרית והסטיגמה, הפרעות אישיות ותפקוד חברתי, מוות: הגדרות צוואות בחיים. הרופא והחברה: מערכת בריאות, כלכלה רפואית, ארגונים ומקצועיות. הרופא ועצמו: שימוש בסמים והתאוששות, כישורים קוגניטיביים, התפתחות רגשית, התפתחות המוסר והערכים הקשורים לבריאות.

274137 התא לרפואנים

לא יתן השנה

- 4 - 4.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274244**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 274134, 274107****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס יורכב משני חלקים. חלק ראשון - מבנה ופעילויות בסיסיות ברמת התא - התא כיחידת החיים הבסיסית, מבנה התא ומרכיביו, הדוגמה המרכזית, העברת אותות, סינטתז חלבונים והפרשתם, שלד התא, מחזור התא, מיטוזה ומיזוזה. חלק שני - הקשר בין התא לסביבתו - קשרים בין תאיים, חומר חוץ תאי, התמיינות וסרטן, אפופטוזיס ופולאריות תאית.

274138 מדעי הרפואה: ניתוח אותות ומערכות א

- 3 - 4.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 044130**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

לימוד מושגי יסוד בניתוח אותות ומערכות מעולם הרפואה. דגימה, ייצוג וניתוח נתונים במרחב הזמן והתדר. תכנות מבני: גישה אלגוריתמית לפתרון בעיות, משתנים, לולאות, מבני בקרה, קלט ופלט.

274139 מדעי הרפואה: ניתוח אותות ומערכות ב

- 3 - 4.0

מקצועות קדם: 274138**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 044130****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

לימוד מושגי יסוד בניתוח אותות ומערכות מעולם הרפואה. אותות אנלוגיים וספרתיים: מגבלות דגימה, רעש, מסננים, מיצוץ. תכנות מבני: חיפוש וסווג. מושג המערכת, זיהוי מערכת. מושגים בבקרה ומשוב. פרויקציה וסימולציה.

274140 להיות רופא-חשיפה למקצוע הרפואה 1

- 2 - 1.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274131**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מטרת הקורס לחשוף את הסטודנט למקצוע הרפואה, ולהקנות לו הבנה ומושגים ראשוניים בנושאים הבאים: מערכת האשפוז, הכרת בית החולים, הבנת חולי ומחלה, חוויות האשפוז ועבודת הרופא. בנוסף יילמדו מושגי יסוד בתקשורת ויחסי רופא חולה. הקורס מועבר בקבוצה של עד 10 סטודנטים ועיקרו סיורים קליניים ותצפיות בבית החולים, דיונים עם רופאים וראיונות עם חולים ומטופלים.

274141 להיות רופא-חשיפה למקצוע הרפואה 2

- 2 - 1.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מטרת הקורס לחשוף את הסטודנט למקצוע הרפואה במעגל חיי האדם. הסטודנטים ייחשפו: למאפייני הבריאות ובעיות החולי, לדילמות המקצועיות של הרופא ולסוגיות תקשורת ייחודיות בשלבים שונים בחיי האדם: לידה, ילדות, בגרות, זקנה ומוות. הקורס מועבר בקבוצת חניכה של עד 10 סטודנטים ועיקרו סיורים קליניים ותצפיות, דיונים עם רופאים וראיונות עם חולים ומטופלים.

274144 מבוא לרפואה דחופה-החייאה בסיסית

- 3 - 0.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**הציון במקצוע עובר/נכשל**

הקניית ידע בסיסי תאורטי ומעשי, של הכרת מצבים המחייבים טפול ראשוני להצלת חיים. עקרונות ההחייאה הבסיסיים ומיומנות בסיסית בטפול בנפגעים ובהחייאה. נושאי הקורס: 1. הבנת מצב הדרוש החייאה ומושגי יסוד. 2. החייאה בסיסית במבוגרים, ילדים ותינוקות תוך ושימוש במכשירי החייאה. 3. טראומה - החייאה בסיסית. 4. הכרת עקרונות הגישה לאירוע רב נפגעים.

274165 גנטיקה כללית לרפואנים

- 3 - 3.5

מקצועות קדם: 134058**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274223, 134020****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 274010****קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

על חשיבותה של הגנטיקה כיום, חוקי מנדל, היחס בין גנוטיפ לפנוטיפ, אללים דומיננטיים ורצסיביים, שושלות, גנטיקה מנדלית בבני אדם, חוקי הרדי ווינברג, מיוזה מיטוזה, התאוריה הכרומוזומלית של התורשה, תאחיזה למין, חריגות מתורשה מנדלית, אינטראקציות בין גנים, צורות תורשה לא קלאסיות, קביעת מין, תאחיזה ומיפוי גנטי, מיפוי גנטי בחיידקים, שינויים במבנה כרומוזומים, מוטציות, מסלולים מטבוליים ותיאורית גן אחד אנזים אחד.

274170 אנטומיה ואמבריולוגיה 1 ת"א

- 4 - 5.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274113, 274123, 274125, 274135, 274202**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס מיועד לסטודנטים בתוכנית TEAMS. קורס אמבריולוגיה וגוף האדם מנקודת מבט קלינית כולל דיסקציות של דגימות בליווי מדריכים ופרשנות רדיולוגית של מבנים בעזרת MRI, אולטרסאונד, CT ורנטגן.

274171 התא מבנה ותפקוד ת"א

- 2 - - 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274108, 274112, 274134**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

מיועד עבור סטודנטים בתוכנית TEAMS. קורס זה נלמד באנגלית. מטרת הקורס היא להקנות מושגי יסוד בביוולוגיה של התא: קרום, אברונים, שלד, גרעין, מיטוזה, מחזור התא ובקרתו, אנדוציטוזה ואקסוציטוזה, צמטים בין התאים, פקטורי גדילה, מנגנוני העברת אותות, תקשורת בין תאית, גנים וסרטן, יצירת גורות, אנזימים, אפופטוזיס, סעילות תרופות אנטי סרטניות.

274172 אנטומיה ואמבריולוגיה 2 ת"א

- 4 - 5.0

מקצועות קדם: 274125**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274217, 274114****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס מיועד לסטודנטים בתוכנית TEAMS ונלמד בשפה האנגלית. קורס אמבריולוגיה וגוף האדם מנקודת מבט קלינית כולל דיסקציות של דגימות בליווי מדריכים ופרשנות רדיולוגית של מבנים בעזרת MRI, אולטרסאונד, CT, ורנטגן.

274173 מבוא לרפואה קלינית ת"א

- 14 - 14.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274309, 274321, 274340, 274343, 274404**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס נלמד באנגלית ומיועד לסטודנטים בתוכנית TEAMS. קורס המרכז מנגנונים פתופיזיולוגיים של מחלות נפוצות כגון הפרעות במערכת הקרדיווסקולרית, מחלות זיהומיות, נוירולוגיה, נפרולוגיה, אנדוקרינולוגיה, אונקולוגיה, מערכת העיכול, מערכת החיסון, ראומוטולוגיה והמטולוגיה. הקורס הזה נלמד בשיטת 'למידה מבוססת בעיות' (PBL) בשיטת לימוד זו החומר נלמד על ידי ניתוח תרחישים קליניים שונים.

274174 אימונוולוג.בסיס.אימונוביולוגיה ת"א

3 - - - - 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס נלמד באנגלית ומיועד לסטודנטים מתוכנית TEAMS. מבוא לחיסון מולד ולחיסון הסתגלותי, תוך דגש על הקשר לדלקת, חסינות לפתוגנים, מחלות אלרגיות ומחלות של חסר חיסוני. הכרה של כל תאי מערכת החיסון המולד וההסתגלותי מסלולי התפתחותם, מנגנוני פעולתם ובקרתם. התפתחות הרפרטואר החיסוני וסבילות חיסונית, רגישות חיסונית, פעולה חיסונית בהשתלות ובחיסונים.

274175 פרמקולוגיה ת"א

2 - - - - 3.0

מקצועות קדם: (274124 ו- 274214 ו- 274228 ו- 274229 ו- 274303) או**(274323 ו- 274324 ו- 274325 ו- 274328 ו- 276310)****מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274337, 274351, 274355, 274407, 274408, 278413****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס נלמד באנגלית ומיועד לסטודנטים מתוכנית TEAMS. קורס פרמקולוגיה רפואית מתמקד בפירוש הפעולות והשימושים של תרופות מנקודת המבט של רפואה מתקדמת, בדגש על יישום פרמקודינמיקה ותרפיוטיקה. הקורס כולו ילמד באופן אינטראקטיבי של למידת חומרים דידקטיים על בסיס מקרים רפואיים ותרחישיים קליניים. מצופה מהסטודנטים להשלים את חובות הקריאה שלהם לפני כל שיעור בכדי שיוכלו להבין את המקרה ולהשתתף בו.

274176 פתולוגיה ת"א

6 4 6 - - - 10.0

מקצועות קדם: 274216**מקצועות צמודים: 274343, 274321****מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274306, 274307, 274341, 274342, 274405****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 274404, 274406****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס מיועד לסטודנטים בתוכנית TEAMS ונלמד בשפה האנגלית. קורס פתולוגיה משמש כחוליה מקשרת בין קורסי הבסיס שנלמדו בשנה הראשונה לבין הסבבים הקליניים. בקורס זה יילמדו השינויים המתרחשים ברמת האיברים והתאים במצב של מחלה. הקורס דן בתהליכים כלליים כגון מות התא, דלקות וניאופלזיה לצד מערכות האיברים השונים והמחלות הקשורות בהן.

274177 מבוא לקליניקה ת"א

4 4 - - - 5.0

מקצועות קדם: 274173**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274343, 274321****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס מיועד לסטודנטים בתוכנית TEAMS ונלמד בשפה האנגלית. רכישת כישורי תקשורת קלינית ובדיקה פיזיקלית לחולה. כישורי התקשורת כוללים לקיחת היסטוריה רפואית של החולה, התמודדות עם חולים בעייתיים, סודיות רפואית ודיווח מידע לחולה. הבדיקה הפיזיקלית כוללת את החזה, הבטן, הראש והצוואר, והערכה נוירולוגית ופסיכיאטרית. הערכת הסטודנטים תבוצע על ידי STANDARDIZED CLINICAL EXAMINATION (OSCE) OBJECTIVE המאפשר ניתוח אובייקטיבי של כישורי הסטודנט.

274178 נוירולוגיה ת"א

- - - - 4.0

מקצועות קדם: (274500 או 274505)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274601****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. קביעת הציון תתבצע ע"פ מעקב אחר התקדמות הסטודנטים במחלקות, יכולות פרזנטציה ובחינה בעל פה. תקופת הלימוד הקליני תארך 4 שבועות. כל סטודנט אחראי למספר חולים, לקבלתם, מעקב אחריהם וסיכום הטיפול בהם. מהסטודנטים מצופה להשתתף בכל הפעילויות המחלקתיות (דיאגנוזה, קליניקה וניירופיזיולוגיה).

274179 סבב קריירה ייחודי ת"א

2 - - - - 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**הציון במקצוע עובר/נכשל**

קורס זה מועבר על ידי מדריכים קליניים בכירים וכולל סבבים במחלקות הבאות: ילדים, כירורגיה כללית, נשים, קרדיולוגיה ותחומים ייחודיים נוספים. קורס זה מספק לסטודנטים הבנה לעומק של פרקטיקה יומיומית בתחום התמחות מסוים. ניסיון זה יתרום לסטודנטים בבואם לבחור את תחום ההתמקצעות בקריירה שלהם, כמו גם במציאת מקום להתמחות.

274180 בחירה קלינית מתקדמת ת"א

- - - - 18.0

מקצועות קדם: (274178 ו- 274509 ו- 274523 ו- 274534 ו- 274536 ו-**274602)****מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274529****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

הקורס מיועד לסטודנטים שנה רביעית בתוכנית האמריקאית. על הסטודנטים לבצע 18 שבועות בחירה של רוטציות קליניות. ניתן לבצע את הרוטציות בארה"ב ו/או בישראל בכל מחלקה קלינית, בתנאי שהינה מחלקה הוראה מוסמכת המסונפת לבית חולים אקדמאי. הסטודנטים יידרשו לעמוד בכל דרישות המחלקה.

274202 אמבריולוגיה של האדם**לא ינתן השנה**

3 - 1 - 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274123, 274135, 274170**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 274240****מקצועות זהים: 278411****קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

התפתחות העובר האנושי - סקירה כללית. התקופה האמבריונית והתפתחות המומים המולדים, התקופה הפיטלית. התפתחות המערכות הספציפיות: המערכת הקרדיו-וסקולרית מערכת הרבייה וההפרשה, מערכת העצבים והמוח. הקשתות הפרנאליות והתפתחות הפנים, מערכת השלד מערכת העיכול, התפתחות גלגל העין והאוזן, מבנה השליה ותפקידיה.

274203 היסטולוגיה ח**לא ינתן השנה**

2 - 2 - 3.5

מקצועות קדם: 274107**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 278407****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 274216****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 276200****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

אנטומיה מיקרוסקופית של רקמות הגוף כולל אפיתל, רקמת חבור, שרירים ועצבים. אנטומיה מיקרוסקופית של דם פריפרי, כלי דם, צנור העכול, כבד, בלב, אברי נשימה, עור, כליות ואברים לימפטיים.

274204 היסטולוגיה 2**לא ינתן השנה**

2 - - - 2.0

מקצועות קדם: 274203**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 274216****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 276200****מקצועות זהים: 276204****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

היסטולוגיה של מערכת האנדוקרינית ומערכת הרבייה: היפופיזה, בלוטת המגן, הפרתהירואיד, הלבבל, יותרת הכליה, אשך, דרכי הזרע ובלוטות עזר, פיץ, שחלה, רחם, נרתיק, שליה, ושד. אברי החוש: עין, אذن, רצפטורים. חוט שדרה, מח. אברי הפה: לשון, שיניים, בלוטות.

274213 ביופיסיקה של תהליכים פיסיולוגייםלא יתן השנה
5.0 6 - 2 3

מקצועות קדם: (114249 ו-124510)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 277000,274236

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 274124

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

לימוד שימוש בכלים ומושגים מתמטיים פיסיקליים והנדסיים בביווגיה ורפואה. עקרונות השפעת הסביבה הפיסיקלית על החי. תופעות פיסיולוגיות כלליות שניתנות לתאור מדויק כגון: תפקוד קרומים, פעימות רקמות אקסיטביליות ורקמות קונטרקטיליות. הדגמות של העקרונות המשמשים למדידה ניסויית של השפעת הסביבה הפיסיקלית על החי ותופעות פיסיולוגיות כלליות שניתנות מדויק.

274214 פיס. של מע' נשימה, לב, ומחזור דם ת"א

4.0 4 - 1 3

מקצועות קדם: 274125

מקצועות צמודים: 274228,274217

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274323

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מיועד עבור סטודנטים בתוכנית TEAMS. קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. מבוא להמדיניקה, מכניקה של שריר הלב, קולות הלב, מחזור הדם, המערכת הקורונרית, מחזור דם היקפי, בקרה עצבית והורמונלית של מחזורי הדם, לחץ דם עורקי ומרכיבי, אלקטרופיזיולוגיה של שריר הלב, השפעות של טרנסמיטורים, השפעות יוני סידן ואשלגן, מכניקה של הנשימה, שיחלוף גזים בריאות, העברת CO 2 בדם, בקרה של הנשימה.

274215 גנטיקה מולקולרית ותורשת האדם

לא יתן השנה

3.5 - - 1 3

מקצועות קדם: 274107

מקצועות צמודים: 274226

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274223

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 134086

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

גנטיקה מולקולרית. הנדסה גנטית. אנזימי רסטרקציה. היברידיזציה. קביעת רצף בסיסים בד.נ.א. וקטורים. טרנספורמציה. שיבוט גנים. סיפריות גנים. גלאים מולקולרים. תאחיזה גנטית. תורשה מנדלית. תורשה מולטיפקטוראלית. סיכונים והסתברויות. נישואי קרבה. גנטיקה של אוכלוסיות. מיפוי גנטי. גנטיקה ביוכימית. אברציות כרומוזומליות. קביעת המין. כרומוזומים וסרסן. גליפריס. יעוץ גנטי. אבחון טרום לידתי.

274216 היסטולוגיה ת"א

4.0 3 - 3 3

מקצועות קדם: 274112

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 274204,274203

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מיועד לסטודנטים בתוכנית TEAMS. קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. טכניקות בהיסטולוגיה (מיקרוסקופיה, הכנת פרפרטים, צביעה), מבוא לאנטומיה מיקרוסקופית של רקמות (אפיתל, חיבור, שריר, עצב) ומע' של איברים (שלד, קרדיוסקולרית, נשימה עיכול, עור, הפרשה, אנדוקרינית ורביה).

274217 אנטומיה 2 ת"א

לא יתן השנה

4.0 3 - 3 3

מקצועות קדם: 274125

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274172

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 274114

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מיועד עבור סטודנטים בתוכנית TEAMS. קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. אנטומיה של ראש, צוואר וגפיים. ההרצאות תכלולנה את מערכות השלד, של הגולגולת והגפיים. מערכות החושים באיזור הראש. אנטומיה של אף, אוזן וגרון. עיניים והעצבו שלם. ההרצאות תכלולנה גם אנטומיה של פני השטח, אנטומיה של גפיים והבנת תפקודי הגפיים וקבוצות השרירים והעצבים האחראים על תנועות הגפיים. מעבדות מעשיות מתקיימות בחדר דיסקציה.

274218 נויוראנטומיה: המוח ומע' העצבים

לא יתן השנה

2.5 3 - - 3

מקצועות קדם: (274117 ו-274118)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 278001,274338

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 276203

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

מבוא כללי - מבנים חיצוניים של מערכת העצבים והמוח. אספקה עורקית ונקוז ורידי. מבנה החדרים ונוזל ה-CSF. מסילות תחושתיות ומסילות מוטוריות. המוחן התלמוס וההיפותלמוס - עצבים קרניאליים II - XII המערכה הלימבית והמערכה הרטקולרית. המערכה האקסטרה פירמידלית.

274219 ביוסטטיסטיקה

2.0 2 - - 1

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 278305,094493

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 274345,274124

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

סטטיסטיקה תאורית: התפלגות ומאפייניה. הסתברות, אמידה נקודתית ורווח. שעורי תחלואה. הסקה: הערכת טיפול חדש, הערכת גורמי סיכון, מבחני מובהקות פרמטרים ואי-פרמטרים ומודלי רגרסיה. עיבוד תוצאות מניסויים קליניים ומעבדתיים. תרגול במחשב של תוכנות סטטיסטיות מקומיות וקריאה ופענוח של פלטי מחשב.

274222 חשיפה למערכת הרפואית 2

לא יתן השנה

1.0 4 - - 1

מקצועות קדם: 274111

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274347,274235,274234

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מוקד החשיפה למערכת הרפואית בשנת הלימודים השניה הוא עבודת הרופא בקהילה. בשנה הראשונה התמקד הקורס במגוון עיסוקי הרופא בבית החולים ואילו השנה השניה מאפשרת לסטודנטים ללמוד על חלק מן האתרים הרבים בהם בא הרופא במגע עם הקהילה מחוץ לכתלי בית החולים (מרפאות קהילתיות, מתקני בריאות לקשישים, מרפאות בית-סוהר ועוד).

274223 תורשת האדם

לא יתן השנה

4.5 1 - - 4

מקצועות קדם: (274107 או 274137)

מקצועות צמודים: 274226

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274215,274165,134020

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 274300,274242

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

תורשה מנדלית. תורשה רב-גורמית. תאחיזה גנטית. חישובי סיכונים והסתברויות. נישואי קרבה. שכיחות אללים באוכלוסיות. מחלות מטבוליות. תורשה מיטוכונדרית. ריפוי בגנים. סטיות כרומוסומליות באדם. קביעת המין. הכלאה פלורסצנטית באתר (FISH). כרומוסומים וסרסן. שיטות בגנטיקה מולקולרית. מיפוי גנטי. רצפי תלת-נוקליאוטידים חוזרים. פרויקט הגנום האנושי. יעוץ גנטי. איבחון טרום לידתי. גנטיקה ואתיקה.

274226 ביוכימיה כללית לרפואנים

לא יתן השנה

5.0 8 - - 5

מקצועות קדם: (125802 ו-274107)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274238

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 274126

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

חלבונים: מבנה ותפקוד. קולגן, המוגלובין, חומצות גרעין: DNA, RNA, שכפול שיתוק ותרגום. אנזימים - מנגנוני פעולה ובקרה. פחמימות: גליקוליה, מעגל הח' הציטרית, פוספורילציה אוקסידטיבית, גליקוגן, גלוקוניאוגנזה, מעגל הפנטוז פוספט. מטבוליזם של חומצות אמיניות ונוקליאוטידים. שומנים: מטבוליזם של חומצות שומניות, טריגליצרידים, פוספוליפידים, כולסטרול וליפופרוטאינים. ויטמינים.

274227 מעבדה ביוכימית כללית לרפואנים

לא ינתן השנה

1 - 3 2 - 1.5

מקצועות קדם: 274107

מקצועות צמודים: 274226

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274238

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 274126

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

אלקטרופואזה של חלבונים, תגובות אנזימטיות, אלקטרופורזה של DNA, גליקוליזה ומעגל קריבס, מטבוליזם של שומנים.

274228 פיסיולוגיה של מערכות השתן והעיכול ת"א

1 - 3 - 4 ב 4.0

מקצועות קדם: 274125

מקצועות צמודים: 274217

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 274348, 274324

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מיועד עבור סטודנטים בתוכנית TEAMS. קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. הקורס יעסוק במבנה ותפקוד שתי מערכות פיזיולוגיות: הכליה ומערכת העיכול. החלק המתייחס לכליה יעסוק לרבות בסינון פקיעתי והפרשת חומרים ע"י הכליה, בנוסף לזה קורס זה יקנה ידע אודות ההימודינמיקה של הכליה ומנגנוני העברה וספיגה בנפרון, וכן מאזן חומצי-בסיסי מהיבט כליתי. באשר למערכת העיכול, קורס זה יעסוק בתנועתיות ובהפרשות מערכת העיכול בנוסף לפירוק אבות המזון וספיגתם.

274229 אנדוקרינולוגיה ת"א

3 - 3 - 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274328

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

מיועד עבור סטודנטים בתוכנית TEAMS. קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. עקרונות המערכת האנדוקרינית, מנגנוני פעולה של הורמונים, נירואנדוקרינולוגיה: היפותלמוס והיפופיזה, הורמון הגדילה, פרולקטין, מטבוליזם של סידן, עצם ומינרלים, בלוטת התריס, יותרת הכליה, הורמוני הפנקריאס (הלבלב), מערכת הרבייה בזכר, מערכת הרבייה בנקבה.

274230 אימונולוגיה

4 - 3 - 6 ב 5.0

מקצועות קדם: (274223 ו- 274238 ו- 274240) או (274223 ו- 274226 ו- 274238)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274249

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 274310

מקצועות זהים: 276413

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נוגדנים: מבנה, תפקיד, תורשה, תבחינים, קולטנים, אנטיגנים, משלים, אתר עיקרי לסווג רקמות, סמנים תאיים, יחסי גומלין בין תאים, מולקולות הדבקה, ציטוקינים, היברידיזמה, דלקת, רשת אידיטיפי, סבילות, אוטואימוניות, זיהום וחסינות, השתלות, רגישות יתר, אימונולוגיה התפתחותית, אימונולוגיה של רבייה, מצבי חסר ראשוניים ושניוניים, AIDS, טיפול משלים, סרטן, מערכת סקרטורי, הציר הנירואנדוקריני.

274232 פסיכולוגיה וסוציולוגיה 1 לרפואנים

2 - - - - 1.5

מקצועות זהים: 276451

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

במסגרת הקורס נכיר את הפסיכולוגיה כמדע החוקר את ההתנהגות האנושית. המשתתפים ילמדו נושאים מסורתיים ועדכניים בהם עוסק התחום, תיאוריות דרכי חקירה ותחומי התמחות. דגש מיוחד יושם על תחומים מתוך הפסיכולוגיה הרלוונטיים לנושאים בהם מתמחים רופאים. המטרה המרכזית היא ללמוד על ההתפתחויות החדשות בתחום התיאורטי והאמפירי והשלכותיהם על ההתנהגות האנושית ולהשתמש בידע הרלוונטי מתחום הפסיכולוגיה כדי לתת ולהבין סוגיות מרכזיות בהם עוסק מקצוע הרפואה. הסמסטר הראשון יוקדש ללימוד ההתנהגות האנושית.

274234 להיות רופא-חשיפה למקצוע הרפואה 3

- - 2 - - א 1.0

מקצועות קדם: 274132

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274222

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מטרת הקורס היא חשיפת הסטודנט לעבודת הרופא המתבצעת במרפאות הקהילה. הסטודנט ילמד להכיר ולהעריך את עבודתו ואחריותו של הרופא, הבודד יחסית, במרפאת הקהילה, לעומת העבודה, המשותפת יחסית, במסגרת ביה"ח. במהלך הקורס יתקיימו חמש פגישות ייחודיות המוקדשות ללימוד ופיתוח מיומנויות תקשורת הן עם מטופלים ומשפחותיהם והן בין אנשי הצוות הרפואי. לפגישות האלה יצטרפו רופאים מדריכים מרפאות הקהילה בנוסף למדריכי הקבוצה המקוריים. ייערכו ראיונות עם מטופלים וכן משחקי תפקידים. לסיכום ייערכו דיונים ומשובים בחסות המדריכים.

274235 להיות רופא-חשיפה למקצוע הרפואה 4

- - 2 - - ב 1.0

מקצועות קדם: 274234

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274222

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מטרת הקורס היא חשיפת הסטודנט לעבודת הרופא המתבצעת במקומות שגרתיים פחות. הסטודנט ייחשף לפעילות הרפואית המתבצעת בבתי כלא, מעונות לנשים מוכות, מכונים לילדים חריגים, תחנות חלוקת סמים ועוד. תוך ביקורים אלה יגלה הסטודנט את הקשת הרחבה של צרכים בחברה עליהם הרופא מופקד וחייב לתת מענה. ייערכו ראיונות עם מטופלים ודיונים ומשוב עם מדריכים מקומיים ועם המדריכים המקוריים.

274236 ביופיסיקה של תהליכים פיסיולוגיים

לא ינתן השנה

1 3 - 1 5 - 4.0

מקצועות קדם: (114249 ו- 124510)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274213, 274248, 277000

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 274124

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

לימוד שימוש בכלים ומושגים מתמטיים פיסיקליים והנדסיים בביולוגיה ורפואה. עקרונות השפעת הסביבה הפיסיקלית על החי. תופעות פיסיולוגיות כלליות שניתנות לתאור מדויק כגון: תפקוד קרומים, פעימות רקמות אקסיטביליות ורקמות קונטרקטיליות. הדגמות של העקרונות המשמשים למדידה ניסויית של השפעת הסביבה הפיסיקלית על החי ותופעות פיסיולוגיות כלליות שניתנות מדויק.

274237 מעבדה ביוכימיה קלינית

לא ינתן השנה

1 - 2 1 - 1.0

מקצועות קדם: 274238

מקצועות צמודים: 276310

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274311

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקנית ידע נסיוני בשטחי הלימוד העיוניים הנלמדים באותו המקצוע. יבוצעו ניסויים לבדיקת מנגנוני הויסות ההורמונליים של המטבוליזם ומצבים פתופיסיולוגיים שונים של המטבוליזם. יומחזו בדיקות ביוכימיות שונות המשמשות לאבחון מחלות.

274238 ביוכימיה כללית לרפואנים

לא ינתן השנה

2 5 - - 6.0

מקצועות קדם: (125802 ו- 274107) או (125802 ו- 274137)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274226, 274227, 274241

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

חלבונים - מבנה ותפקוד, קולגן והמוגלובין, אנזימים, מטבוליזם של חומצות אמינו. חומצות גרעין - שיעתוק, תרגום, הצופן הגנטי. פחמימות- גליקוליזה, מעגל קרבס, זירחון חימצוני, גליקוגן, גלוקוניאוגנזה. נתיב הפנטוז-פוספט. ליפידים-מטבוליזם של חומצות שומניות (פירוק ויצירה), טריגליצרידים, פוספוליפידים, כולסטרול, ליפופרוטאינים, ויטמינים.

274239 מיקרוביולוגיה ת"א

5.0 א - - 1

מקצועות קדם: (274112 ו- 274126 ו- 274303)**מקצועות צמודים:** 274310**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים):** 274316, 274315, 274314, 274313**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס מורכב מ-4 חלקים: בקטריולוגיה, וירולוגיה, מיקולוגיה, פריזיטולוגיה. בקורס הסטודנט לומד לאפיין את המיקרואורגניזמים למיניהם כגון: תכונות בסיסיות, מטבוליזם, גנטיקה, פקטורי אלומות, מנגנוני פעולה של חומרים אנטימיקרוביאליים, אתילולוגיה ואפידמיולוגיה של מחלות זיהומיות, זיהוי מעבדתי, אמצעי טיפול ומניעה. כמו כן פתוגנה ויחסי הגומלין מיקרואורגניזם - מאכסן. מיקרם קליניים.

274240 הקורס המשולב למורפולוגיה של האדם**לא יתן השנה**

8.5 - 3 1 7

מקצועות קדם: 274107 או 274137**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים):** 276200, 274202, 274113**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מטרת הקורס להקנות ידע מעמיק באנטומיה, היסטולוגיה ואמבריוולוגיה של האדם. הקורס יתחיל ברמת הרקמה וימשיך להבנת המורכבות האנטומית בדגש קליני של בית החזה, בטן, אגן ומערכת המין והרבייה. כל מערכת תלמד הן ברמה התאית, ההתפתחותית, האנטומית וההדמיה, עם דגש על רלוונטיות קלינית. הקורס יכלול מעבדות נתיחה, אמבריוולוגיה והיסטולוגיה.

274241 ביוכימיה כללית

4.5 א - - 1 4

מקצועות קדם: (124120 ו- 125801 ו- 134058)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 274238**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

חלבונים - מבנה ותפקוד. חומצות אמינו, פפטידים וחלבונים, מבנה מרחבי, עקרונות קיפול, שיטות עבודה, פרוטאומיקה: שיטות ביואינפורמטיות, פעילות חלבונים: המוגלובין, נוגדנים, חלבונים הסרקומר השרירי. אנזימים - פעילות קטליטית, קינטיקה אנזימטית: מיכאליס מנטן, מעכבים, מנגנוני פעולה, אנזימים אלוסטריים, בקרת הפעילות של אנזימים. פחמימות - מבנה, מבוא לביוארגטיקה ומטאבוליזם, גליקוליזה, מעגל החומצה הציתרית, זירחון חמצוני, גליקוגן, גלוקטאזומה. ליפידים-נתיב הפנטוז - פוספט, מערכת הגולגוטיין, מטאבוליזם של חומצות שומניות, טריגליצרידים, פוספוליפידים, כולסטרול, ליפופרוטאינים.

274242 גנטיקה של האדם

2.0 א - - - 2

מקצועות קדם: 134020**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 136008**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים):** 274223**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס בגנטיקה של האדם יעסוק בחשיבותה של הגנטיקה ברפואה כיום ובהיבטים מולקולריים ורפואיים של גנים גנטיים. בקורס יידונו הנושאים הבאים: תורשה רב-גורמית, גנטיקה של אוכלוסיות, יעוץ גנטי וחישוב סיכונים, קביעת המין ותסמונות נלוות. שיטות מולקולריות מתקדמות לבדיקות גנטיות (ברמת המוטציה וברמה הכרומוזומלית), עקרונות המחלות המולקולריות, מחלות מיטוכונדריות, מחלות הנגרמות ע"י רצפים חוזרים, טיפול במחלות גנטיות, גנטיקה וסרטן, בדיקות סקר ואבחון טרום-לידתי, גנטיקה, חברה ואתיקה.

274243 ביולוגיה מולקולרית ומנגנוני בקרה

3.0 א - - - 3

מקצועות קדם: (124120 ו- 125801 ו- 134020 ו- 134058)**מקצועות צמודים:** 274241**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

מטרת הקורס היא ללמוד את הבסיס של הביולוגיה המולקולרית ומנגנוני בקרת ביטוי גנטי. הקורס יקנה את הבסיס להבנת מבנה הדנ"א, מבנה הכרומטין, מנגנוני הכפלת הדנ"א, מנגנוני תיקון דנ"א, מנגנוני בקרה של הביטוי הגנטי והתפתחותה של הביולוגיה המולקולרית ושימושה במחקר הביולוגי וברפואה כיום.

274244 ביולוגיה של התא

2.5 א - - - 2

מקצועות קדם: (125801 ו- 134058)**מקצועות צמודים:** 274241**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 274137**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס יורכב משני חלקים: חלק ראשון - פעילויות בסיסיות ברמת התא: יצירה והפרשה של חלבונים, השלד התוך תאי ותנועת התא. חלק שני - מתא לאורגניזם, הקשר בין התא לסביבתו: העברת אותות מחוץ התא לתוכו, החומר החוץ תאי, קשר בין תאי, דיפרנציאציה וסרטן.

274245 בקטריולוגיה כללית

2.0 ב - - - 2

מקצועות קדם: (134020 ו- 274241)**מקצועות צמודים:** 274249**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 274331, 134121, 064419**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

הקורס יקנה היכרות בסיסית עם הביולוגיה של החיידקים. הנושאים שיילמדו כוללים מבנה ותפקוד התא הפרוקריוטי, פיזיולוגיה, גנטיקה, גנומיקה, אבולוציה וסיסטמטיקה של חיידקים, תקשורת בין חיידקים, בקטריופאגים, אינטראקציות פתוגן-מאכסן והמיקרוביום, מנגנוני פעולה של תרופות אנטיביוטיות ומנגנוני עמידות, שיטות עיקור.

274246 הבסיס המולקולרי של מחלת הסרטן

2.0 ב - - - 2

מקצועות קדם: (134020 ו- 134058 ו- 274241 ו- 274243)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 134129**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

הבסיס הביולוגי של מחלת סרטן הן ברמת המנגנונים המולקולריים ברמת התא הריקמה והאורגניזם. בין הנושאים: המאפיינים הביולוגיים של גידולים, אונקוגנים תאיים, ודכאני התמרה. פקטורי גידול, הולכת אותות תוך תאית, בסרטן. מוות תאי מתוכנן. גנומיקה ויצירת גנטית. יצירת כלי דם, פולשנות, וגרורות. טיפול תרופתי בסרטן.

274247 וירולוגיה

2.5 ב - - - 3

מקצועות קדם: (134020 ו- 274241 ו- 274244)**מקצועות צמודים:** 274249**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 274332**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

הקורס יקנה היכרות בסיסית עם הביולוגיה של וירוסים והמחלות שהם גורמים. הנושאים שיילמדו כוללים מנגנוני רפליקציה של וירסי DNA ו- RNA, אינטראקציה עם התא המאכסן, מנגנוני התמרה סרטנית ע"י וירוסים, פתוגנה של הדבקות וירליות ותגובת האורגניזם, נגיפים הקשורים במחלות הומניות - כולל היבטים קליניים ואפידמיולוגים במחלות וירליות. תרופות אנטיבירליות.

274248 פיזיולוגיה תאית

3.5 ב 4 - - 1 3

מקצועות קדם: (114077 ו- 114078 ו- 134058) או (114051 ו- 114052

ו- 134058) או (114248 ו- 114249 ו- 134058) או (115248 ו- 115249 ו- 134058)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274236**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

לחצים ושטפים בקרומים ביולוגיים, פוטנציאל אלקטרוכימי, תעלות יונים, קינטיקה מיקרוסקופית ומאקרוסקופית, פוטנציאל פעולה, תקשורת בין תאים, מנועים מולקולריים, תנועת תאים ומנגנון כיווץ שריר.

274249 אימונולוגיה בסיסית

3.0 ב - - - 3

מקצועות קדם: (274241 ו- 274242 ו- 274244)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 274230**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

מבוא, נוגדנים: מבנה ותפקיד, קבוצות, גנטיקה של רב גוניות, משלים, התפתחות תאי B, מערכת החיסון המולדת, תאום הרקמות והצגת אנטיגנים לתאי T, מבנה בלוטת הלימפה, ציטוקינים וכמוקנים: מערכת העברת סיגנלים, ציטוקינים וכמוקנים בהפעלת הזרוע הלא ספציפית, תתי סוגים של EFFECTOR T CELLS, יחסי גומלין בין תאים, תאים רגולטורים וסבילות חיסונית, B CELL MEDIATED AUTOIMMUNITY, T CELL MEDIATED.

274250 ביולוגיה התפתחותית

3 - 1 - - ב 3.0

מקצועות קדם: (274244 ו- 134020 ו- 274246)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 136105

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

הבנת ביולוגיה התפתחותית מחייבת שילוב תחומי ביולוגיה של התא, ביולוגיה מולקולרית וגנטיקה. נושאי הקורס הם: מושגים בסיסיים בביולוגיה התפתחותית, התפתחות עוברית מוקדמת, יצירת איברים/ רקמות, ביולוגיה של תאי גזע ברקמות עובר ובווירוס, רגנרציה של רקמות, אבולוציה והתפתחות בין מיינים שונים, טרולוגיה, וגורמי גנמים התפתחותיים.

274251 אבולוציה

2 - - - - ב 2.0

מקצועות קדם: 134020

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134133

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

מבוא לביולוגיה של אוכלוסיות. הכוחות האבולוציוניים המרכזיים: מוטציה, ברירה טבעית, סחף גנטי ותהליכים אקראיים אחרים. הקוד הגנטי ושימוש מוטא בקודונים. פילוגנטיקה. אבולוציה של בקרת ביטוי גנים. אבולוציה של הגנום. אבולוציה "רפואית" - אבולוציה של סרטן, אבולוציה של מחלות גנטיות, אבולוציה של עמידות חידקים לאנטיביוטיקה, אבולוציה של מחוללי מחלות.

274252 פתוגנים ואוקריוטים

2 - - - - ב 2.0

מקצועות קדם: (274241 ו- 134020 ו- 274241)

מקצועות צמודים: 274249

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

הקורס יקנה היכרות עם התכונות הביולוגיות הבסיסיות, הגנטיקה והפתוגנזה של טפילים (תולעים וחד-תאיים) ופטריות פתוגניות (שמרים ועובשים). עבור כל פתוגן או קבוצה יתוארו מחזורי החיים, מנגנוני האלימות, דרכי העברה, אבחון וטיפול.

274300 תורשת האדם ת"א

3 - - - ב 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 274223

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

מיועד עבור סטודנטים בתוכנית TEAMS. קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. תורשה כרומוזומלית, כלים מולקולריים בגנטיקה, ציטוגנטיקה, תורשה מנדליאנית, מבנה הגן ומנגנוני בקרה, מוטציות, גנטיקה של אוכלוסיות, אנליזת תאחיזה, המוגלובינופתיות, הפרעות תורשתיות במנגנוני טרנספורט, הפרעות תורשתיות בתפקוד קולטנים, הפרעות תורשתיות בתפקוד אנזימים, מחלות מיטוכונדריות, ייעוץ גנטי, גנטיקה של סרטן, אבחון טרום לידת, ריפוי גנ.

274303 ביוכימיה כללית וקלינית 2 ת"א

3 - 1 - - ב 3.5

מקצועות קדם: (274112 ו- 274126)

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 276310, 274311

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

מיועד עבור סטודנטים בתוכנית TEAMS. קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. מטבוליזם הפחמימות (גליקוליזה, מעגל החומצה הציטרית, פוספורילציה אוקסידטיבית) ויצירת אנרגיה תאית, מטבוליזם השומנים (חומצות שומניות, טריגליצרידים, פוספוליפידים, כולסטרול), טרשת העורקים, סכרת- בקרה הורמונלית (אינסולין, אפינפרין, גלוקוקון), מטבוליזם.

274306 פתולוגיה כללית ת"א

3 - 2 - - ב 4.0

מקצועות קדם: (274125 ו- 274214 ו- 274216 ו- 274217 ו- 274228)

מקצועות צמודים: 274310, 274307

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274308, 274176

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

מיועד עבור סטודנטים בתוכנית TEAMS. קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. הסתגלות תאית, נזק תא, מוות תא, הצטברות תוך תאית, הסתיידות פתולוגית, דלקת חריפה וכרונית, תיקון וחינוש רקמות, הפרעות המודינמיות, מחלות גנטיות, גידולים, מחלות זיהומיות, פתולוגיה סביבתית ותעסוקתית, מחלות ילדות, הפרעות מערכת החיסון.

274307 פתולוגיה כללית מעבדה ת"א

לא ינתן השנה

- - - ב 1.0

מקצועות קדם: (274125 ו- 274214 ו- 274216 ו- 274217 ו- 274228)

מקצועות צמודים: 274310

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274176

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 274405

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

מיועד עבור סטודנטים בתוכנית TEAMS. קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. הסתגלות תאית, נזק תא, מוות תא, הצטברות תוך תאית, הסתיידות פתולוגית, דלקת חריפה וכרונית, תיקון וחינוש רקמות, הפרעות המודינמיות, מחלות גנטיות, גידולים, מחלות זיהומיות, פתולוגיה סביבתית ותעסוקתית, מחלות ילדות, הפרעות מערכת החיסון.

274308 פתולוגיה כללית

לא ינתן השנה

3 - 3 - 6 ב 4.0

מקצועות קדם: (274323 ו- 274324 ו- 276200)

מקצועות צמודים: 274230

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274349, 274306

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקניית המידע על תהליכים החולניים הכלליים המתרחשים בגופו של האדם. גורמי המחלה, התפתחות התהליכים החולניים כגון דלקת, שינויים המודינמיים שינויים ניווניים, מחלות תורשתיות, מחלות סביבתיות, ריפוי הנזק או מוות התא. התפתחות סרטנית ותגובות גוף האדם, תרומת הציטולוגיה לאיבחון הסרטן בגוף, זיהומים כלליים וספציפיים, מחלות אימונולוגיות והשפעתם על גוף האדם, AIDS.

274309 המטולוגיה ת"א

לא ינתן השנה

2 - 1 - 3 ב 2.5

מקצועות קדם: (274230 ו- 276310)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274173

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 274354, 274340

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. פיסולוגיה ופתולוגיה של מרכיבי הדם. המטופואזיס ומנגנוני יסות יצירת תאי דם. מערכת מונוקלארית פנוציטרית. מערכת לימפטית. המוגלובין: מבנה ותפקיד. HEME מטבוליזם, פורפיריות. מטבוליזם הברזל, ויטמין B 12 וחומצה פולית. אנמיות: נורמוציטריות, מגלובלסיות, הפוכרומיות, המוליטיות והמוגלובינופיתיות. מטבוליזם האנרגיה ומשק המים והאלקטרוליטים. אימונוהמטולוגיה: סוגי דם, אנמיה אימונוהמוליטית. לוקוציטים: פיסולוגיה ופתולוגיה. לאוקמיה תסמונת מיאלופרוליפרטיבית אימונוגלובולין. יצירה, מבנה ותפקיד. מחלות מערכת תאי פלסמה. מנגנון קרישה והמוסטזיס. אבחון הפרעות בקרישה תורשתית ונרכשות.

274310 אימונולוגיה בסיסית ואימונולוגיה ת"א

לא ינתן השנה

4 - 3 - 4 ב 5.0

מקצועות קדם: (274112 ו- 274303)

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 276308

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 274230

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מיועד עבור סטודנטים בתוכנית TEAMS. קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. מבוא לחיסון הסתגלות, מערכת לימפטית, נוגדנים, גנטיקה של הרב גונית, איזוטופ, אלופ, היברידומות, עכברים טרנסגנים, משלים, תגובות אנטיגן-נוגדן, האתר העיקרי לסווג רקמות, התפתחות לימפוציטים B, התפתחות לימפוציטים T, אקטיבציה של תאים דנדרטיים-רצפטורי TOLL, ציטוקינים וכמוקנים, דנדרטיים ומאקרופאגים, יחסי גומלין בין תאים, מולקולות עזר, רגישות יתר מיידית, חסרים מולדים ונרכשים, אימונולוגיה של השתלות, אימונוסופרסיה, תגודת לזיהומים, אימונולוגיה של איידס, מערכת החיסון של הילוד.

274311 מעבדה בביוכימיה קלינית

לא יתן השנה

1.5 3 - 3 1 -

מקצועות קדם: 274227

מקצועות צמודים: 276310

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274237

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 274303

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקנית ידע ניסיוני בשטחי הלימוד העיוניים הנלמדים באותו המקצוע. יבוצעו ניסויים לבדיקת מנגנוני היוסות ההורמונליים של המטבוליזם ומצבים פתופיסיולוגיים שונים של המטבוליזם. יומחזו בדיקות ביוכימיות שונות המשמשות לאבחון מחלות.

274312 מיקרוביולוגיה ור בקטריולוגיה ת"א

3.5 א 4 - 1 - 3

מקצועות קדם: (274323 ו- 274324)

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 274315

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. מורפולוגיה, פיסיולוגיה, תזונה, התרבות, עיקור, גנטיקה ומושגי יסוד של החיידקים. החיידקים בעלי חשיבות רפואית, יחסי גומלין בין חיידק ומאכסן. חומרים אנטיביוטיים ומנגנון פעולתם. המחלות הזיהומיות במערכת הגוף והאבחנה המעבדתית - מיקרוביולוגית. יושם דגש על ההיבטים החשובים לרופא ליד מיטת החולה. עקרונות בבחירת טיפול אנטיביוטי. יערכו מבחנים קצרים לקראת ההתחלה של רוב תרגילי המעבדה.

274313 וירולוגיה ת"א

לא יתן השנה

2.0 - - - 2

מקצועות קדם: (274323 ו- 274324)

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 274239

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. סינתזה של המרכיבים השונים של הנגיף ויחסי הגומלין עם התא המאכסן. פתוגנזיס של אינפקציות וירליות. תגובת המאכסן - חיסונית ובלתי ספציפית וחשיבותה בהחלמה ובעמידות בפני הדבקות חוזרות. נגיפים הקשורים במחלות הומניות - כולל היבטים קליניים ואפידמיולוגיים במחלות וירליות וחשיבותם של תרכיבים. טיפול בתרופות אנטיורליות. אבחנה וירולוגית מעבדתית.

274314 פריזיטולוגיה ת"א

1.0 - - - א+ב 1

מקצועות קדם: (274323 ו- 274324) או (274323 ו- 274348)

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 274239

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס ניתן בסמסטר חורף בשפה האנגלית לתלמידי התכנית האמריקאית. טפילים בעלי חשיבות רפואית מקבוצות החד-תאיים והתולעים. מחזור החיים של טפילים אלה והמחלות הנגרמות על ידם. כימוטירפיה ואימונוגנולוגיה של מחלות טפיליות. היבטים אבחנתיים ואפידמיולוגיים וחשיבות הטפילים בארץ. אנטומולוגיה רפואית ובעלי חיים ארסיים. הערה: א. עקב שילוב סרטים ושקופיות בתוך ההרצאות כל הקורס הוא חובה. ב. המבחן כולל זהו שקופיות ותכשירים מיקרוסקופיים.

274315 בקטריולוגיה ת"א

לא יתן השנה

3.0 3 - 1 - 3

מקצועות קדם: (274112 ו- 274303)

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 274331, 274312, 274239

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מיועד עבור סטודנטים מתוכנית TEAMS. קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. תוכנית הקורס מורכבת מהרצאות, לימוד עצמי ומעבדות בהם לומד הסטודנט לאפיין את החיידקים הפתוגניים החשובים. הנושאים העיקריים הם: א. תכונות בסיסיות של חיידקים כגון מבנה וציטולוגיה, מטבוליזם, גנטיקה, פקטורי אלימות, מנגנוני פעולה של חומרים אנטיביוטיים. ב. האתולוגיה של גורמי מחלות זיהומיות, פתופיסיולוגיה של מחלות, אפידמיולוגיה וזיהוי מעבדתי ואמצעי טיפול.

274316 מיקולוגיה ת"א

לא יתן השנה

1.0 - - - 1

מקצועות קדם: (274112 ו- 274303)

מקצועות צמודים: 274315, 274310

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 274350

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 274333, 274239

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

מיועד עבור סטודנטים בתוכנית TEAMS. קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. התמקדות בעיקר בפטריות בעלות חשיבות רפואית: הכרת מבנה הפטריות, תכונות פיזיולוגיות, יחסי גומלין בין פטריה ומאכסן. (מיקולוגיה) הקבוצות העיקריות של מחלות פיטריטיות, דרכי הדבקה, תגובת מאכסן, אבחנה וטיפול, מנגנוני פעולה של חומרים אנטיפונגליים.

274317 מעגל החיים - מלידה לזיקנה (לרפואנים בלבד)

לא יתן השנה

2.0 3 - 3 2 1

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

לרפואנים בלבד.

הקורס יקנה מבט כללי על תהליכי התפתחות מלידה לזיקנה בבריאות וחולי. הקורס יכלול 10 הרצאות ושלוש סדנאות בקבוצות קטנות. הנושאים שידונו: מעגל החיים של הפרט והמשפחה, גדילה והתפתחות של התינוק והילד הקטן, המתבגר, הזיקנה והמוות ומעגל החיים המקצועי של הרופא. הדגש יושם על האדם הבריא עם דוגמאות של סטיות שכיחות מהנורמה.

274318 אפידמיולוגיה

2.0 - - - 2

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 278420, 274344

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הגדרת האפידמיולוגיה ומהותה. הסטוריה ונושאים בהם עוסקת האפידמיולוגיה מהות המתודולוגיה האפידמיולוגית - החיפוש אחרי גורם סיבתי. מדדי תחלואה בסיסיים והשפעת חשיפה. מושגים ועקרונות באפידמיולוגיה של מחלות מדבקות. אפידמיולוגיה של מחלות כרוניות. אפידמיולוגיה של אלימות. אפידמיולוגיה של הריון ויילוד. אפידמיולוגיה של שרותי בריאות.

274319 בריאות ציבור ושיטות אפידמ. ת"א

2.0 - - - א 2

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274344

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הציון במקצוע עובר/נכשל

הקורס מציג מושגי יסוד באפידמיולוגיה וביוסטטיסטיקה ואיך מושגים אלה משולבים ברפואה קלינית. הנושאים כוללים אפידמיולוגיה קלינית ותכנון מחקר, מבוא לביוסטטיסטיקה, קידום בריאות ומניעה, וסקירה של התמחויות בבריאות הציבור.

274320 אתיקה ומשפט רפואי

2.0 - - - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

במסגרת הקורס יבחנו היבטים מוסריים ומשפטיים של מקצוע הרפואה ועקרונות מוסריים לעבודת הרופא בימינו. בין הנושאים שיבחנו: מהי אתיקה, אוטונומיה ופרנליזם, הסכמה מודעת, סודיות רפואית והמתת חסד.

274321 מבוא לרפואה קלינית 1 ת"א

לא יתן השנה

5.0 2 - 9 2 1

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274177, 274173

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 274401

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

מיועד עבור סטודנטים בתוכנית TEAMS. קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. מבוא לרפואה קלינית הוא אחד הקורסים החשובים ביותר בלימודי הרפואה. הקורס משמש כהכנה להוראה הקלינית במחלקות הרפואיות השונות וכולל הוראה במקצוע של רפואה פנימית וחלק מענפיה: רדיולוגיה, רפואת מעבדה, חום מסיבה לא ידועה, מצבי הלם, גריאטריה, קרדיולוגיה ואלקטרוקרדיוגרפיה. כ"כ הקורס כולל הוראת הראיון הרפואי והבדיקה הגופנית התקינה.

274323 פיסיוולוגיה 1 - נשימה לב ודם

3 1 3 - 4 א 4.5

מקצועות קדם: (274114 ו- 274236 ו- 274240) או (274114 ו- 274213 ו- 274240)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 277003, 274214

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא להמודינמיקה - שריר הלב - פעילות מכנית וחשמלית, בקרה עצבית והורמונלית, קולות לב, מחזור דם קורונרי, מחזור דם היקפי, בקרה עצבית והורמונלית. לחץ דם עורקי ומרכיביו. אלקטרופיסיוולוגיה של שריר הלב, השפעות של טרנסמיטרים אוטונומיים, השפעות של יוני סידן ואשלגן על הפעילות החשמלית של הלב. מכניקה של הנשימה, שחלוף הגזים הראתי, העברת CO₂ בדם, בקרה של הנשימה.

274325 מדעי העצב

לא ינתן השנה

4 - 4 - 4.0

מקצועות קדם: (274213 ו- 274218)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 277001, 274336

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 274124

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכלילים): 276203

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

הקורס יעסוק במערכת הראיה, השמיעה, שווי המשקל, ותחושות סומטו סנסוריות. כל מערכת תתואר מבחינת מבנה, התמרת אותות, עיבוד מידע פריפרי, עיבוד מידע מרכזי, והתייחסות לפונקציות קוגניטיביות. תאור פונקציונלי של מערכת העצבים המרכזית, אופן פעולת מערכת העצבים המוטורית בכל רמותיה, הקשר בין מבנה חלקי המוח השונים ותפקידיהם. תיפקודים קוגניטיביים.

274326 להיות רופא-סוגיות תרבותיות ואתיות ברפואה (5)

2 - 2 - 1.0 א

מקצועות קדם: 274235

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274335

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכלילים): 274329

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מטרת הקורס היא להכיר ולהבין את ההשפעה שיש לחברה ותרבות על בריאות, חולי, הרופא והרפואה. הסטודנט יבחן את הטייתיו החברתיות והתרבותיות וכיצד הן משפיעות על תפישתו את תפקידו ועבודתו העתידית. הסטודנט יתח מודעות להשפעת חברה ותרבות על חולי ומחלה וכן הקשר הטיפולי עם הרופא, תנאי ואופן עבודתו. ייחשף ויבחן דילמות אתיות ואישיות ומקצועיות בהקשרם החברתי תרבותי. יזהה השפעות תרבותיות וחברתיות על גישה ותפישות בעבודת הרופא ובעולם הרפואה. יכיר סקטורים שונים של טיפול ומשמעותם בעבודת הרופא. השיטות והאמצעים להנחלת המטרות הינם מפגשים עם רופאים, מטפלים וחולים, מפגש במרפאת איידס, הכרת רפואה אלטרנטיבית, ביקור במוזיאון לוחמי הגיטאות (שואה ורפואה), סוגיות במסירת בשורה קשה ובהשתלת איברים, הכרת רפואה פליאטיבית וסוגיות אתיות בסוף החיים ועוד. בנוסף לחובת ההשתתפות בקורס, על כל סטודנט להגיש מצגת או עבודה באחד מהנושאים שנדונו בקורס.

274327 להיות רופא-סוגיות תרבותיות ואתיות ברפואה (6)

2 - 2 - 1.0 א

מקצועות קדם: 274366, 274329

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מטרת הקורס היא להכיר ולהבין את ההשפעה שיש לחברה ותרבות על בריאות, חולי, הרופא והרפואה. הסטודנט יבחן את הטייתיו החברתיות והתרבותיות וכיצד הן משפיעות על תפישתו את תפקידו ועבודתו העתידית. הסטודנט יתח מודעות להשפעת חברה ותרבות על חולי ומחלה וכן הקשר הטיפולי עם הרופא, תנאי ואופן עבודתו. ייחשף ויבחן דילמות אתיות ואישיות ומקצועיות בהקשרם החברתי תרבותי. יזהה השפעות תרבותיות וחברתיות על גישה ותפישות בעבודת הרופא ובעולם הרפואה. יכיר סקטורים שונים של טיפול ומשמעותם בעבודת הרופא. השיטות והאמצעים להנחלת המטרות הינם מפגשים עם רופאים, מטפלים וחולים, מפגש במרפאת איידס, הכרת רפואה אלטרנטיבית, ביקור במוזיאון לוחמי הגיטאות (שואה ורפואה), סוגיות במסירת בשורה קשה ובהשתלת איברים, הכרת רפואה פליאטיבית וסוגיות אתיות בסוף החיים ועוד. בנוסף לחובת ההשתתפות בקורס, על כל סטודנט להגיש מצגת או עבודה באחד מהנושאים שנדונו בקורס.

274328 אנדוקריןולוגיה פיסיוולוגיה ופתופיזיולוגיה

3 - 4 - 3.0

מקצועות קדם: (274240 או 276200 או 276310)

מקצועות צמודים: 274324, 274323

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274363, 274229, 274076, 134055

מקצועות זהים: 276450

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

עקרונות המערכת האנדוקרינית. רצפטורים, חלבוני G, שליחים משניים, פרוטאין קינזות, רגולציה הגנום. מנגנוני משוב, דסנסיטיזציה. האפקטים ורגולציה הייצור של: הורמונים היפותלמיים והורמוני ההיפופיזה הקדמית והאחרית. הורמוני האדרנל (קורטקס ומדולה), התירואיד והלבלב. הורמונים מווסתי משק הסידן. הפרוסטגואידים. אנדוקריןולוגיה של הרבייה בזכר ובנקבה. דוגמאות להפרעות אנדוקריניות.

274331 בקטריןולוגיה

4 - 3 - 4 א 5.0

מקצועות קדם: (274137 ו- 274223 ו- 274230) או (274107 ו- 274223 ו- 274230)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274245

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 274315

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מורפולוגיה, פיסיוולוגיה, תזונה, התרבות, עיקור, גנטיקה ומושגי יסוד של החיידקים. החיידקים בעלי חשיבות רפואית, יחסי גומלין בין חיידק ומאחסן. חומרים אנטיביוטיים ומנגנון פעולתם. המחלות הזיהומיות במערכת הגוף והאבחנה המעבדתית - מיקרוביולוגיה. יושם דגש על היבטים החשובים לרופא ליד מיטת החולה. עקרונות בבחירת טיפול אנטיביוטי. הקורס כולל עבודות סמינריות. יערכו מבחנים קצרים לקראת ההתחלה של רוב תרגילי המעבדה.

274332 וירולוגיה לרפואנים

3 - 2 - 3.0 א

מקצועות קדם: (274230 ו- 274238) או (274226 ו- 274230)

מקצועות צמודים: 274331

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 278949, 274247

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

סינטזה של המרכיבים השונים של הנגיף ויחסי הגומלין עם התא המאכסן. פתוגנוגניס של אינפקציות וירליות. תגובת המאכסן - חיסונית ובלתי ספציפית וחשיבותה בהחלמה ובעמידות בפני הדבקות חוזרות. נגיפים הקשורים במחלות הומניות - כולל היבטים קליניים ואפידמיולוגיים במחלות וירליות וחשיבותם של תרכיבים. טיפול בתרופות אנטי-וירליות. אבחנה וירולוגית מעבדתית.

274335 להיות רופא-סוגיות תרבותיות ואתיות 5

1 - 1 - 0.5 א

מקצועות קדם: 274235

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274326

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מטרת הקורס היא להכיר ולהבין את ההשפעה שיש לחברה ותרבות על בריאות, חולי, הרופא והרפואה. הסטודנט יבחן את הטייתיו החברתיות והתרבותיות וכיצד הן משפיעות על תפישתו את תפקידו ועבודתו העתידית. הסטודנט יתח מודעות להשפעת חברה ותרבות על חולי ומחלה וכן הקשר הטיפולי עם הרופא, תנאי ואופן עבודתו. ייחשף ויבחן דילמות אתיות ואישיות ומקצועיות בהקשרם החברתי תרבותי. יזהה השפעות תרבותיות וחברתיות על גישה ותפישות בעבודת הרופא ובעולם הרפואה. יכיר סקטורים שונים של טיפול ומשמעותם בעבודת הרופא. השיטות והאמצעים להנחלת המטרות הינם מפגשים עם רופאים, מטפלים וחולים, מפגש במרפאת איידס, הכרת רפואה אלטרנטיבית, ביקור במוזיאון לוחמי הגיטאות (שואה ורפואה), סוגיות במסירת בשורה קשה ובהשתלת איברים, הכרת רפואה פליאטיבית וסוגיות אתיות בסוף החיים ועוד. בנוסף לחובת ההשתתפות בקורס, על כל סטודנט להגיש מצגת או עבודה באחד מהנושאים שנדונו בקורס.

274336 נויורופיזיולוגיה מערכתית

3 - 1 - 3.0 א

מקצועות קדם: 274248

מקצועות צמודים: 274338

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274325

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

מערכות סנסוריות כולל מערכות הראיה, שמיעה, סומטו-סנסוריות, חושים כימיים, ווסיטובולרית וכאב. מערכות מוטוריות כולל עיבוד ברמת חוט שדרה, מערכת עצבים מרכזית, מוחן וגרעיני בסיס. מערכות מוח לזיכרון ולמידה, רגשות וקוגניציה.

274338 נירואנטומיה

1 - 1 א 1.5

מקצועות צמודים: 274336, 274240**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 274218**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

עקרונות מבניים, חוט שדרה, הארגון של מערכות תחושה ותנועה, גזע מוח ועצבים קרינאליים, הדיאנצפלוון, המערכת המוטורית, גרעיני הבסיס והמוחון, המוח הגדול והקורטקס, אספקת הדם המוחית, קרומי המוח ומסלול נוזל השדרה.

274341 פתולוגיה ספציפית ת"א

לא ינתן השנה

2 - 2 5

מקצועות קדם: (274307 ו- 274306)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 274176**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים):** 274406, 274404**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

מיועד עבור סטודנטים בתוכנית TEAMS. קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. מחלות של הריאות, מח העצם וקשרי לימפה. מחלות מערכת העיכול, מחלות הכבד, דרכי מרה והלבלב, מחלות הכליה ודרכי השתן. מחלות מערכת המין הגברי והנשי, מחלות השד, מחלות הבלוטות האנדוקריניות, מחלות העצמות, מחלות מערכת העצבים המרכזית.

274342 פתולוגיה ספציפית מעבדה ת"א

לא ינתן השנה

3 - 3 1.0

מקצועות קדם: (274307 ו- 274306)**מקצועות צמודים:** 274341**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 274405, 274176**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

מיועד עבור סטודנטים בתוכנית TEAMS. קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. מחלות של הריאות, מח העצם וקשרי לימפה. מחלות מערכת העיכול, מחלות הכבד, דרכי מרה והלבלב, מחלות הכליה ודרכי השתן. מחלות מערכת המין הגברי והנשי. מחלות השד, מחלות הבלוטות האנדוקריניות. מחלות העצמות. מערכת העצבים המרכזית.

274343 מבוא לרפואה קלינית 2 ת"א

לא ינתן השנה

1 - 9 2 5.0

מקצועות קדם: 274321**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 274177, 274173**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים):** 274421**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

מיועד עבור סטודנטים בתוכנית TEAMS. קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. מבוא לרפואה קלינית 2 הינו המשך לקורס מר"ק 1 וכולל המשך הוראה ותרגול בענפי הרפואה הפנימית והם: מחלות זיהומיות, גסטרואנטרולוגיה, מחלות כבד, אנדוקרנולוגיה, אימונולוגיה קלינית, ראוטולוגיה, מחלות ריאה וכליה בנוסף לנוירולוגיה, רפואת נשים (גניקולוגיה ומיילדות). כ"כ הקורס כולל הוראת הבדיקה הגופנית הפתולוגית.

274344 אפידמיולוגיה ת"א

לא ינתן השנה

2 - 2 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274319, 274318**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

מיועד עבור סטודנטים בתוכנית TEAMS. קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. אפידמיולוגיה תיאורטית: שעורי הארעות, המצאות ותמותה, המהלך הטבעי של מחלה, תקנון. אפידמיולוגיה אנליטית: סוגי מחקר, מדדי סיכון, הטיות וגורמים מבלבלים, סיבתיות, גורמי סיכון למחלות. אפידמיולוגיה קלינית: אבחון מחלות, הערכת טיפול, פרוגנוזה.

274345 שיטות מחקר וביוסטטיסטיקה ת"א

2 - 2 3 3.0

מקצועות צמודים: 274344**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים):** 274219**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מיועד עבור סטודנטים בתוכנית TEAMS. קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. תכנון ומחקר: שלבי מחקר, בחירת הנושא, הגדרת מטרות, אוכלוסיה, איסוף נתונים, סוגי הטיות. עיבוד נתונים: סטטיסטיקה תיאורית, הסתברות, התפלגות בינומית ונורמלית, אמידה נקודתית ורווח סמך, בדיקת השערות- רמת מובהקות, עצמה, הסקה על פרופורציות וממוצעים. מדדי קשר ובדיקת קשר בין משתנים קטגוריאליים, סדרים ורציפים, הסקת מסקנות וסיבתיות הקשר.

274346 יזמות ופיתוח טכנולוגיות רפואיות

לא ינתן השנה

2 - 2 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 276004**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. מפת דרכים לזום, נכסים אינטלקטואליים-מרעיון לפטנטים, התהליך הרגולטורי, ניסויים בבעלי חיים- עקרונות ומודלים, מחקרים קליניים-מניסוי התכנות למחקרים רנדומאליים, גיוס כספים-מלאכים, חממות והון סיכון. התערבויות קרדיוואסקולריות-מבולנים לסטנטים מצופי תרופה ויותר, סימולטורים, כיורוגיה בפולשנות מזערית-מניתוחי ענק למשחקי מחשב. פולשנית-קטנה וחכמה, הדמיה רפואית לא פולשנית-הכוונה מדויקת ומוקדמת, מיפוי להתערבויות.

274348 פיסיולוגיה 2 - מערכות ויסות

3 - 3 1 4.0

מקצועות קדם: (274114 ו- 274236 ו- 274240) או (274114 ו- 274213 ו- 274240)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 277004, 274324**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים):** 274228**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס יעסוק בתפקידי הכליה לרבות סינון גלומולרי והפרשת חומרים ע"י הכליה. בנוסף לכך הקורס יקנה ידע אודות בקרת ההימודינמיקה של הכליה ומנגנוני טרנספורט בנפרון, וכן מאזן הנוזלים והמלחים ומאזן חומצני-בסיסי בגוף. חלקו השני של הקורס עוסק בפיזיולוגיה של מערכת העיכול כולל תנועתיות, הפרשות וספיגה של מרכיבי המזון לאורך צינור העיכול. במקביל להרצאות תבוצע הדגמת סימולציה לתגובות ומנגנוני בקרה במערכת הקרדיווסקולרית והכליה עקב העמסת נוזלים ושוק באדם.

274349 פתולוגיה כללית

3 - 3 6 4.5

מקצועות קדם: (274323 ו- 274324 ו- 274348 ו- 276200) או (274240 ו- 274323 ו- 274348)**מקצועות צמודים:** 274230**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 274308**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקניית המידע על תהליכים החולניים הכללים המתרחשים בגופו של האדם. גורמי המחלה, התפתחות התהליכים החולניים כגון דלקת, שינויים המודינמיים שינויים ניווניים, מחלות תורשתיות, מחלות סביבתיות, ריפוי הנזק או מוות התא. התפתחות סרטנית ותגובות גוף האדם, תרומת הציטולוגיה לאיבחון הסרטן בגוף, זיהומים כלליים וספציפיים, מחלות אימונולוגיות והשפעתם על גוף האדם, AIDS.

274350 מיקולוגיה

2 - 1 1 1.5

מקצועות קדם: (274230 ו- 276310)**מקצועות צמודים:** 274331**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 278020, 274333**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים):** 274316**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הנושאים העיקריים שידונו בקורס: 1. התכונות היחודיות המאפיינות שמרים ופיטריות בכלל ומיקוזות בפרט. מבנה התא ומורפולוגיה, גידול המטבוליזם. 2. זיהומים פונגליים שיטחיים, ותת עוריים. 3. זיהומים סיסטמיים ראשוניים הנגרמים על ידי פיטריות דו - מורפיות. 4. המיקוזות האופרטוניסטיות - המשמעות הקלינית וגורמי מחלה. 5. החומרים האנטיפונגליים ומנגנוני פעולתם. 6. שיטות מעבדתיות וזיהוי במיקולוגיה.

274351 פרמקולוגיה בסיסית

2 3 - - 4 ב 4.5

מקצועות קדם: (274323 ו- 274325 ו- 274348 ו- 276310)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274175, 274337, 274355, 274367, 278414

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכלילים): 276424

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

פרמקוקינטיקה, פרמקודינמיקה, פרמקולוגיה של מערכת העצבים האוטונומית, היסטמין, סרוטונין, פרוסטגלנדינים, נוגדי קרישה, משכחי כאבים אופיאטים ולא אופיאטים, תרופות אנטי-דלקתיות, מבוא לאנטיביוטיקה.

274352 מבוא לתזונה קלינית

2 3 - - 2 ב 2.0

מקצועות קדם: (274107 ו- 274323 ו- 274348 ו- 276310) או (274137 ו- 274323)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274348 ו- 276310

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

מטרת הקורס היא הקניית ידע בסיסי בתזונה קלינית, הכרת חשיבות התזונה בבריאות האדם וחשיבות ההתייחסות לתזונה בטיפול בחולה ובבריאות. בין הנושאים שידונו: מטבוליזם ורכיבי תזונה, הערכה תזונתית, תזונה התינוק, תת-תזונה, השמנה וסיבוכי השמנה, טרשת עורקים ותמיכה תזונתית על סוגיה השונים.

274353 שיטות מתקדמות בביוסטטיסטיקה

2 2 - - 2 א 2.0

מקצועות קדם: 274219

מקצועות זהים: 278488

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

בקורס יילמדו הנושאים הבאים: גרסיה לינארית רבת משתנים, גרסיה לוגיסטית, ניתוח שונות והשוואות מרובות, ניתוח שרירות ושיטות אפרמטריות. בקורס יינתן דגש על ניתוח מאמרים ומחקרים בתחום הרפואה ויהיה שימוש בתוכנה סטטיסטית.

274354 המטולוגיה פיזיולוגיה ופתופיזיולוגיה

2 3 - - 4 ב 4.0

מקצועות קדם: (274107 ו- 274230) או (274137 ו- 274230)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274173, 274365

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכלילים): 274340, 274309

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

המטופיזיולוגיה, מיקרו-סיבה המטופיזיולוגית, מחזור חיי האריתרוציט, אנמיות מיקרוציטיות, מטבוליזם של HEME, פורפיריות, אנמיות המוליטיות, פגמים ממברנליים, הפרעות מטבוליות, הפרעות בתפקוד הטחול, אנמיות מגלובלסטיות: חסר קובלמין, חסר חומצה פולית. המוגלובין מבנה ותפקוד, המוגלובינופתיות. אנמיה המלווה מחלות כרוניות. הכדורית הלבנה - פיזיולוגיה, פתולוגיה. מנגנוני ממארות המטולוגיות, הפגיעה במערכת החיסון במחלות ממאירות. קבוצות דם, אימונוהמטולוגיה, מבנה המערכת ההמוסטטית - תסיות, מערכת גורמי הקרישה, נוגדי קרישה טבעיים, המערכת הפיברינוליטית, דימום, תרומבוזיס, ביולוגיה וסקולרית.

274355 פרמקולוגיה בסיסית ת"א

לא ינתן השנה

2 5 - - 6 ב 6.0

מקצועות קדם: (274124 ו- 274214 ו- 274228 ו- 274229 ו- 274303) או (274323 ו- 274324 ו- 274325 ו- 274328 ו- 276310)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274175, 274337, 274351, 274407, 274408, 278413

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מיועד עבור סטודנטים בתוכנית TEAMS. פרמקולוגיה פרה-קלינית. דגש על מנגנונים ושימושים עיקריים של קבוצות תרופות מרכזיות. סימולציות מחשב ודוגמאות קליניות (CASE REPORTS) להמחשת עקרונות, ללא הוראה קלינית. הנושאים הנלמדים כוללים אופן פיזורן ופעולתן של תרופות בגוף, פרמקו-גנומיקה, טוקסיקולוגיה בסיסית, תרופות שפועלות על המערכת העצבית האוטונומית, הרצונית (NMJ) והמרכזית, המערכת הקרדיוסקולרית, דלקת, מחלות נזיר-דגנרטיביות וכאב.

274356 מבוא לפיזיולוגיה מערכתית

3 5 - - 1 א 3.5

מקצועות קדם: 274248

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

מיועד לסטודנטים במגמה מדעית. קורס מבוא לאנטומיה ופיזיולוגיה מערכתית של גוף האדם לתלמידי תואר ראשון במדעי הרפואה-מסלול מחקר. מטרת הקורס היא להקנות היכרות עם האנטומיה והפיזיולוגיה של האדם עם הדגשת הקשר בין מבנה ותפקוד בגוף. בקורס נלמד איך תאים, רקמות, איברים ומערכות בגוף עובדים יחד בכדי לשמור על הומואוסטזיס.

274357 סמינר גמר במדעי הרפואה

2 4 - - 2 א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מיועד לסטודנטים במגמה מדעית. מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים. הדיון יתנהל בקבוצות מצומצמות, על הסטודנטים להגיש עבודה כתובה ולהציגה במועד שייקבע בתום הסמסטר בפני חבריהם ומורי הקורס. נושאי הסמינר יתפרסמו בתחילת כל סמסטר.

274358 ביואינפורמטיקה וגנומיקה ברפואה

2 2 - - 2 א 2.0

מקצועות קדם: (274138 ו- 274139 ו- 274165) או (274111 ו- 274165) או (274112 ו- 274165) או (234114 ו- 274165)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מיועד לסטודנטים במגמה מדעית. הכר ונתח נתונים ביו-רפואיים הנאספים משיטות מדידה כלל-גנומיות לפענוח שאלות פתוחות במחקר ביו-רפואי בדגש על מידע מבני אדם והשלכות רפואיות. הקורס ישלב הכרה של טכנולוגיית מדידה כלל גנומית חדשנית ושיטות אנליזות לנתונים אלו ובסיסי נתונים רלוונטיים. אנליזות בקורס יתבצעו תוך שילוב בין כלים הקיימים לתכנות בסיסי ליצירת אנליזה חדשה.

274359 שימושים טכנולוגיים במחקר ביורפואי

2 2 - - 2 א 2.0

מקצועות קדם: (274242 ו- 274244 ו- 274249)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מיועד לסטודנטים במגמה מדעית. מטרת הקורס היא לרכוש ידע בסיס בטכנולוגיות הקיימות כיום במחקר בתחום מדעי הרפואה, והיכולת לנתח תוצאות ופלטטים שמתקבלים משימוש בטכנולוגיות אלו כמו שיקוע וריכוז תאים וחלקי תאים, אנליזות תאים מולטיפרמטרית, טכנולוגיות גנטיות, והדמיה.

274360 מסלולי בקרה לקביעת גורל תאית

2 4 - - 2 ב 2.0

מקצועות קדם: (274241 ו- 274243 ו- 274244)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מיועד לסטודנטים במגמה מדעית. עקרונות, מנגנונים וגישות מחקריות בהעברת אותות תוך תאים. כולל רצפטורים, חלבונים קושרי GTP, שליחים משניים, מודיפיקציות חלבוניות ומתחמים מבניים אופייניים להעברת אותות, חלבונים מתאמים, משוב חיובי ושלילי, כיווניות וספציפיות. השפעת מסלולי בקרה על תפקוד וגורל תאי. מסלולי בקרה תוך תאיים כמטרה טיפולית בסרטן ובאימונולוגיה.

274363 אנדוקרינולוגיה פיזיולוגיה פתופיז' /

2 4 - - 2 א 2.0

מקצועות קדם: (134020 ו- 274241 ו- 274242 ו- 274243 ו- 274244 ו- 274248)

מקצועות קדם: 274249

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274328

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

עקרונות המערכת האנדוקרינית, הגנים. מנגנוני משוב, דסנסיטיזציה. הורמונים היפותלמיים והורמוני ההיפופיזה הקדמית והאחרית. הורמוני האדרנל (קורטקס ומדולה), בלוטת התריס, לבלב. הורמונים מווסתי משק הסיידן. הפרוסטגלואידים. אנדוקרינולוגיה של הרבייה בזכר ובנקבה. מנגנוני סוכרת, צמיחה וההתבגרות.

274365 מטולוגיה פיסולוגיה ופתופיסולו.

2 - 2 - 2.5 ב

מקצועות קדם: (274241 ו- 274243 ו- 274244 ו- 274246 ו- 274249 ו- 274362)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274354

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

המטופאים, אריתרופואזיס ואנמיות, בקרה ומטבוליזם של ברזל, הפרעות במבנה ההמוגלובין, מילופואזיס, לימפואזיס. התפתחות תאי מערכת הדם תקינה וממאירות המטולוגיות. תאי אב והשתלתם, טרומבופואזיס, הטחול ותפקידיו, קבוצת הדם, עירווי דם, אימונו-המטולוגיה, המוסטוזיס, טסיות, מערכת גורמי קרישה נוגדי קרישה טבעיים ונטיה לדמם, המערכת הפיברינוליטית, דימום, וטרומבוזיס, מיקרוזיקולס.

274366 להיות רופא-סוגיות תרבותיות אתיות6

1 - 1 - 0.5 ב

מקצועות קדם: 274335

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274327

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מטרת הקורס היא להכיר ולהבין את ההשפעה שיש לחברה ותרבות על בריאות, חולי, הרופא והרפואה. הסטודנט יבחן את הטייתו החברתית והתרבותית וכיצד הן משפיעות על תפישתו את תפקידו ועבודתו העתידית. הסטודנט יפתח מודעות להשפעת חברה ותרבות על חולי ומחלה וכן הקשר הטיפולי עם הרופא, תנאי ואופן עבודתו. ייחשף ויבחן דילמות אתיות אישיות ומקצועיות בהקשרם החברתי תרבותי. יזהה השפעות תרבותיות וחברתיות על גישה ותפישות בעבודת הרופא ובעולם הרפואה. יכיר סקטורים שונים של טיפול ומשמעותם בעבודת הרופא. השיטות והאמצעים להנחלת המטרות הינם מפגשים עם רופאים, מטפלים וחולים, מפגש במרפאת איידס, הכרת רפואה אלטרנטיבית, ביקור במוזיאון לוחמי הגיטאות (שואה ורפואה), סוגיות במסירת בשורה קשה ובהשתלת איברים, הכרת רפואה פליאטיבית וסוגיות אתיות בסוף החיים ועוד.

274367 פרמקולוגיה בסיסית

2 - 2 - 4.0 ב

מקצועות קדם: (274237 ו- 274244 ו- 274336 ו- 274338 ו- 274310)

מקצועות צמודים: 274364

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274351

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מטרת הקורס ללמד את יסודות הפרמקולוגיה. הקורס יכלול את הנושאים הבאים: פרמקודינמיקה, פרמקוקינטיקה, תרופות שמשפיעות על מערכת העצבים האוטונומית וסומטית וגם על מערכת העצבים המרכזית. תרופות אשר משפיעות על המערכת הקרדיוסקולרית, תרופות נגד כאבים ודלקת, ותרופות להרדמה כללית והרדמה מקומית.

274401 מבוא לרפואה קלינית 1 ח ת"א

4 - 4 - 5.5 א

מקצועות קדם: 274308

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 274321

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. הקורס יחולק ל-2 חלקים:

החלק העיוני - מטרתו הקניית מידע על הפתופיסולוגיה של המערכות השונות בגוף האדם תוך דוגמאות של תמונה קלינית של המחלות השונות. ההרצאות יתנו ע"י מומחים קליניים. בחלק המעשי - התלמידים יחולקו לקבוצות במחלקות הקליניות. ההוראה תוקדש לעקרונות לקיחת האנמנזה ומיומנות הבדיקה הגופנית. יושם דגש על הטכניקה בביצוע הפעולות הללו והקשר בין הרופא והחולה.

274403 אלקטרוקרדיוגרפיה ת"א

1 - 1 - 1.5 ב

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. מטרת סדרת ההרצאות היא להעניק לסטודנטים ידע בסיסי באלקטרוקרדיוגרפיה לשם פיענוח ה-א.ק.ג. במצבים קליניים שיגרתיים ודחופים. לאחר שדון הבסיס האנטומי-פיסיולוגי ולאחר העברת מידע על המורפולוגיה של ה-א.ק.ג. התקין ומדידת המרווחים הרוטיניים התקנים, הסטודנט חשוף לאלקטרוקרדיוגרם פתולוגי עם דגש על אבחון הפרעות קצב, אוטם שריר הלב, היפרטרופיה של חלקי הלב השונים, תירגול מעשי ועוד.

274404 פתולוגיה ספציפית ונתיחות ח' 1 ת"א

4 - - - 4.0 ב

מקצועות קדם: 274308

מקצועות צמודים: 274405

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274173

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 274341, 274176

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. פתולוגיה של הלב וכלי הדם, דרכי הנשימה, דרכי השתן ומערכת העיכול ופתולוגיה של בלוטות עם הפרשה פנימית. לאחר שהסטודנט רכש לו את הידיעות בתהליכים החולניים הכלליים, ילמד על השינויים המורפולוגיים הספציפיים של מערכות הגוף.

פעם בשבועיים במידת האפשר ישתתפו הסטודנטים בנתיחת גוויות או ילמדו מחומר מוזאון, יעברו על השינויים המיקרוסקופיים של אותן נתיחות וילמדו את הקשר בין הממצאים הקליניים והמורפולוגיים.

274405 מעבדה בפתולוגיה ספציפית ת"א

5 - 2 - 2.0 ב

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274342, 274176

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 274307

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. פתולוגיה של עצמות ופרקים. מערכת הדם והלימפה. מערכת העצבים, מחלות הקולן, מערכת המין של הגבר והאישה. לאחר שהסטודנט רכש לו את הידיעות בתהליכים החולניים הכלליים ילמד על השינויים המורפולוגיים הספציפיים של מערכות הגוף. הסטודנט ילמד את השינויים המיקרוסקופיים של אותם תהליכים חולניים שאודותם למד בקורס העיוני.

274406 פתולוגיה ספציפית 2 ת"א

2 - 2 - 2.5 ב

מקצועות קדם: (274308 ו- 274404)

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 274341, 274176

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. פתולוגיה של עצמות ופרקים. מערכת הדם והלימפה. מערכת העצבים, מחלות הקולן. מערכת המין של הגבר והאישה. לאחר שהסטודנט רכש לו את הידיעות בתהליכים החולניים הכלליים ילמד על השינויים המורפולוגיים הספציפיים של מערכות הגוף. הסטודנט ילמד את השינויים המיקרוסקופיים של אותם תהליכים חולניים שאודותם למד בקורס העיוני.

274407 פרמקולוגיה 1 ת"א

1 - - - 3.0 א

מקצועות קדם: (274323 ו- 274324 ו- 274325 ו- 274310)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274355, 274175

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. פרמקוקינטיקה, פרמקודינמיקה, פרמקוגנומיקה, מערכת העצבים האוטונומית, היסטמין, סרוטונין, אנגיטנסין, ברדיקינין, אנדוטלין, ניטריק אוקסיד, פרוסטגלנדינים, משכחי כאבים אפיאטיים ולא אופיאטיים, תקופות להרדמה מקומית, חוסמי תעלות סידן, תרופות אינטרופיות, בקרה אוטונומית של פעילות הלב, תרופות להרדמה כללית.

274408 פרמקולוגיה 2 ת"א

3 - - - 3.0 ב

מקצועות קדם: (274328 ו- 274407)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274355, 274175, 278413

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. נוירורטנסמטרים במערכת העצבים המרכזית, תרופות אנטיאפילפטיות, תרופות למחלות נוירודגנרטיביות, תרופות אנטיסיכיות, נוגדי דיכאון, נוגדי חרדה, תרופות היפנטיות, התמכרות לסמים, פרמקולוגיה אנדוקרינית, היפופיזה, יותרת הכליה, בלוטת התריס, הלב, השחלה, כימוטרפיה במחלות הסרטן.

274421 מבוא לרפואה קלינית 2 ח ת"א

8 - 3 ב 4.0

מקצועות קדם: 274401**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 274343****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. הקורס רובו מעשי כאשר הלימודים מתקיימים בקבוצות במחלקות הקליניות, וכן מספר הרצאות עיוניות. ההוראה תוקדש להמשך לקיחת אנמנזה ובדיקה גופנית עם דגש על הפקת ממצאים פתולוגיים. על כל תלמיד לבצע קבלת חולה מלאה שתכלול אנמנזה, בדיקה גופנית, והערכת רשימת הבעיות ודיון על הממצאים הפתולוגיים. תושלמה אותן המיומנויות שלא נקנו במבוא לרפואה קלינית 1 ח', אופטלמוסקופיה, אוטוסקופיה וכו'.

274425 שילוב מערכות פרה-קליניקה -קליניקה

20 - 2 - א 22.0

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

הערה: מקצועות קדם: כל תכנית הלימודים בשנים הפרה קליניות (ראה תקנון פקולטי). 22 שבועות אשר יתחלקו כדלקמן: בשבועות הראשונים ילמדו 1. במסגרת כיתתית: מבואות לא.ק.ג, הדמייה, רפואה גרעינית ורפואה מעבדתית. 2. במסגרת קבוצתית במחלקות הפנימיות: עקרונות ומיומנויות לקיחת האנמנזה והבדיקה הגופנית - תוך דגש על הנורמה. ב-19 השבועות הבאים בחלק העיוני ילמדו במשולב הפרה קלינאים והקלינאים לפי מערכות הגוף, על מנת להקנות לתלמידים מידע על הפרופיסיונרמקולוגיה של המערכות השונות תוך שימוש בדוגמאות קליניות. בחלק המעשי (8 שעות לשבוע) ימשיכו התלמידים בקבוצות בתרגול המיומנויות הקליניות של לקיחת אנמנזה ובדיקה גופנית - תוך דגש על הפתולוגיה בבדיקה הגופנית. וכן ייחשפו הסטודנטים למחלקות קליניות שונות, ולסרטי וידאו TRIGGER-FILMS שבעזרתם יידונו דרך החשיבה הרפואית (חשיבה דיאגנוסטית), יחסי רופא חולה, אתיקה רפואית ואתיקט (דפוס) התנהגות) רפואי. השבוע האחרון של הקורס יהיה שבוע קליני מרוכז.

274503 רפואה פנימית 1ת

34 - 3 - א 6.0

מקצועות קדם: 274425**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274534,274527,274500****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

התלמיד משתתף בכל פעילויות המחלקה כולל תורניות. המידע הכלול בתולדות המחלה, הבדיקה הפיסיקלית ובדיקות עזר ישמשו עתה בסיס לחמישה שלבי פעולה: 1. זיהוי הרמזים לפיהם ניתן לקבוע את כל הבעיות. 2. ניסוח ורשימה מלאה של הבעיות. 3. דיון אינטגרטיבי ועריכת תכנית ראשונית לפתרון כל בעיה ובעיה. 4. מעקב אחר החולה לפי הבעיות והצעות נוספות לפתרונות. 5. סכום לפי הבעיות והוצאת מסקנות בהתייחסות לאבחנה. טיפול ופרגנוזה. במשך תקופת השהות בפנימית תעשה רוטציה במחלקות הבאות - מחלות זיהומיות, אונקולוגיה, אנדוקרינולוגיה, גסטרואנטרולוגיה, המטולוגיה, נפרולוגיה, רוימטולוגיה, רדיולוגיה, קרדיולוגיה ופולמונולוגיה. התלמיד ילמד להיות ממצאים חולניים וידע לפרש משמעותם בתסמונות קליניות שכיחות, מבחינת אבחנה מבדלת, אטיולוגיה ועקרונות הטיפול כולל תופעות לוואי. הוא יפגין יכולת להשתמש בספרות מקצועית ובתוחם המעבדה ובדיקות עזר, יזהה סטיות ויפענח א.ק.ג. וצילומי רנטגן, ידע לבדוק שתן, נוזל שידרתי, תפליטים, ליחה וצואה. ידע לפרש תפקודי ריאה, כליות, כבד ובדיקות הורמונליות. עליו להבין את המגבלות והסיכונים הכרוכים בבדיקות עזר ובדיקות מיוחדות. סדרת ההרצאות הינה בנושא של היבטים קליניים לנושאים פרה-קליניים, במשותף לכל הכתה בבניין הפקולטה, והיא תכלול גם את הנושא של היבטים בפרמקולוגיה ואימונולוגיה קלינית. במסגרת זו ילמדו העקרונות הכלליים של פרמקודינמיקה ובאופן ייחודי טיפולים תרופתיים במחלות עיקריות. בפרק נוסף של הקורס ילמדו שימושים תרופתיים במחלות זיהומיות ועקרונות האבחון במחלות אלו. פרק שלישי ידון בהערכה הקלינית והמעבדתית במחלות אימוניות והטיפול בהן. ציון המגן מהווה מרכיב בציון בסופי בבחינה גמר ברפואה פנימית.

274507 רפואת ילדים 1ח

לא יתן השנה

3 - 5 - 2.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274533,274528**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

רכישת ידע יסודי של מחלות ילדים עם דגש על מצבים שכיחים ומצבים חריפים מסוכנים, רכישת המושג של גדילה והתפתחות וידיעות בשטחים אלה. התכנית כוללת: ביקורים מודרכים, שעורים, סמינריונים, הרצאות, עבודה עם חולים מאושפדים ובחדר קבלה - תורנות, הצגות חולים ונושאים על ידי התלמיד, ביקורים בחדרי ילודים.

274508 רפואת נשים ומילדות ח'

לא יתן השנה

5 - - 7.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274532,274517**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 274716****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תכנית 7 שב' ההוראה ניתנת במחלקות באמצעות הרצאות, סמינריונים, דיונים והדרכה קלינית. בתחילת שנת הלימודים מתקיים שבוע הרצאות מרוכז המהווה מבוא לקרקשי. החשיפה הקלינית כוללת התנסות במילדות, גניקולוגיה ופוריות. במילדות: השתתפות בקבלת לידות, ביקורים במחלקת יולדות וביחידה להריון בסיכון גבוה, צפיה בניתוחים קיסריים ולידות מכשור. צפיה בבדיקות אולטרסהאונד ובטכניקות שונות לאבחון טרום לידתי. בגניקולוגיה: ביקורים מודרכים, קבלת חולות, צפיה בניתוחים ופעולות כירורגיות, ביקורים בחדר מיון ומרפאות חוץ. בפוריות: ביקורים והדרכה קלינית במרפאת פוריות, וביחידה להפריה חוץ גופית. הציון מתבסס על הערכת המחלקה ()

(25, בחינה בע"פ בסיום הקלקרשיפ)

(25) ובחינה סופית בסוף השנה (50%). הסטודנטים מתבקשים להשתתף בתורניות (5-6). תנאי לתחילת הקלקרשיפ מעבר בחינה במחלקה על החומר שנלמד במבוא. ציון מעבר של הקלקרשיפ-70.

274509 רפואת נשים ומילדות ת"א

17 6 - - א+ב 6.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274532,274517

מיועד עבור סטודנטים בתוכנית TEAMS. ההוראה ניתנת במחלקות באמצעות הרצאות, סמינריונים, דיונים, והדרכה קלינית. החשיפה הקלינית כוללת התנסות במילדות, גניקולוגיה ופוריות. במילדות: השתתפות בקבלת לידות, ביקורים במחלקת יולדות וביחידה להריון בסיכון גבוה, צפיה בניתוחים קיסריים ולידות מכשור. צפיה בבדיקות אולטרסהאונד ובטכניקות שונות לאבחון טרום לידתי. בגניקולוגיה: ביקורים מודרכים, קבלת חולות, צפיה בניתוחים ופעולות כירורגיות, ביקורים בחדר מיון ומרפאות חוץ. בפוריות: ביקורים והדרכה קלינית במרפאת פוריות, וביחידה להפריה חוץ גופית. הסטודנטים מתבקשים להשתתף בתורניות, להכין סמינריון ולהציג חולים. הציון מתבסס על הערכת מחלקה, ועל בחינה בעל פה בסוף הקלקרשיפ.

274510 כירורגיה 1 ת'

לא יתן השנה

5 - - 0.0

מקצועות המשך: 274610**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

המקצועות: כירורגיה כללית, כירורגית כלי הדם, כירורגיה דחופה ועקרונות בניורוכירורגיה. השתתפות בכל הפעילויות השוטפות של המחלקה הן הנוגעות לחולה והן המדעיות. הסטודנט לומד אבחון של המחלות הדורשות התערבות הכירורג, את הפתופיסיולוגיה והביטוי הקליני של המחלות ואת ההוראות בעד ונגד ניתוח ועקרונותיו והשינויים הפיסיולוגיים הכרוכים בו. ההכנה לניתוח והטיפול אחריו, הסיבוכים האפשריים, מניעתם והטיפול בהם. כל זאת במערכת העיכול, דרכי מרה, הכבד והלבלב, הטחול, השד, בלוטות האנדוקריניות, בקעים למיניהם וכלי דם הקיפיים (עורקים וורידים). כמו כן, הקניית עקרונות בנושא טראומה של הגולגולת.

274511 אורטופדיה וטראומטולוגיה

לא יתן השנה

5 - - 0.0

מקצועות קדם: 274510**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274524****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

הקניית ידע בבדיקה פיסיקלית אורטופדית של פרקים, שרירים ועצבים בגפיים עליונים ותחתונים וכן בדיקת עמוד השדרה. טראומטולוגיה של השלד - הקניית ידע בסיסי בבדיקת הנפגע, הטיפול במצב הכללי של הנפגע, בדיקה, אבחנה וטיפול של הפגיעות והשברים לסוגיהם. הטיפולים בשינויים הניווניים במערכת השלד כולל החלפת פרקים.

274512 כירורגיה ילדיםלא יתן השנה
0.0 - 5 - -**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 275624, 274525****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

הגישה לתינוק/ילד מנותח. הכירורגיה של עוותים מלידה. גידולים בגיל הילדות. מאזן נוזלים אלקטרוליטים וחמצן-בסיסי בכירורגיה ילדים. בקעים של דופן הבטן כולל בקעים סרעפתיים. השתתפות מלאה בכל פעילויות המחלקה, כולל קבלת חולה.

274513 כירורגיה ח'לא יתן השנה
0.0 - 5 - -**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274526****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

המקצועות יכללו: כירורגיה כללית, כירורגית כלי הדם. כירורגיה דחופה, כירורגית ילדים ונירוכירורגיה. השתתפות בכל הפעילויות השוטפות והמדעיות של המחלקה. הסטודנט לומד את התפוסה ופסיכולוגיה, אבחון והטיפול הקליני של המחלות הדורשות ניתוח, ואת ההוראות לניתוח. ההכנה לניתוח והטיפול אחריו, הסיבוכים האפשריים, מניעתם והטיפול בהם.

274514 קרדיולוגיה קלינית

0.0 - 6 - - ב

מקצועות קדם: 274502**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 275511****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

תאור, אבחון ועקרונות הטיפול של מחלות לב.

274515 נירולוגיה ונירוכירורגיהלא יתן השנה
4.0 - 5 - -**מקצועות קדם: 274502****מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274519, 274516****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 274715****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מטרת הקורס בנירולוגיה הינה להקנות גישה וידע בנירולוגיה קלינית הנחוצים לרופא הכללי. לפני הקרקשיפ ניתנות הרצאות פרונטליות. משך הקרקשיפ הינו 4 שבועות מהן יבלה הסטודנט שבוע במחלקה הנירוכירורגית. משך השהות במחלקות יבדוק הסטודנט חולים מאושפדים ובמרפאות ויצגים, יעבוד בחדר המיון וישתתף בפעילות השוטפת במחלקה. בתום הקרקשיפ יהיה קולוקויום שיהווה חלק של הציון הסופי בנירולוגיה.

274516 נירולוגיה ונירוכירורגיה חלא יתן השנה
2.0 - 2 - -**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274515****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 275620****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מטרת הקורס בנירולוגיה הינה להקנות גישה וידע בנירולוגיה קלינית הנחוצים לרופא הכללי. לפני הקרקשיפ ניתנות הרצאות פרונטליות. משך הקרקשיפ הינו 4 שבועות מהן יבלה הסטודנט שבוע במחלקה הנירוכירורגית. משך השהות במחלקות יבדוק הסטודנט חולים מאושפדים ובמרפאות ויצגים, יעבוד בחדר המיון וישתתף בפעילות השוטפת במחלקה. בתום הקרקשיפ יהיה קולוקויום שיהווה חלק של הציון הסופי בנירולוגיה.

274517 רפואת נשים ומילדותלא יתן השנה
4.0 - 4 - -**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274532, 274509, 274508****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תכנית 7 שב'. ההוראה ניתנת במחלקות באמצעות הרצאות, סמינריונים, דיונים והדרכה קלינית. בתחילת שנת הלימודים מתקיים שבוע הרצאות מרוכז המהווה מבוא לקרקשיפ. החשיפה הקלינית כוללת התנסות במילדות, גניקולוגיה ופוריות. במילדות: השתתפות בקבלת לידות, ביקורים במחלקת יולדות וביחידה להריון בסיכון גבוה, צפייה בניתוחים קיסריים ולידות במכשור. צפייה בבדיקות אולטרסאונד ובטכניקות שונות לאבחון טרם לידתי. בגניקולוגיה: ביקורים מודרכים, קבלת חולות, צפייה בניתוחים ופעולות כירורגיות, ביקורים בחדר מיון ומרפאות חוץ. בפוריות: ביקורים והדרכה קלינית במרפאות פוריות וביחידה להפריה חוץ גופית. הציון מתבסס על הערכת המחלקה (25), בחינה בע"פ בסיום הקרקשיפ (25), בחינה סופית בסוף השנה ()

(50). הסטודנטים מתבקשים להשתתף בתורניות(5-6). תנאי לתחילת הקרקשיפ מעבר בחינה במחלקה על החומר הנלמד במבוא. ציון מעבר של הקרקשיפ-70.

274518 פסיכיאטריהלא יתן השנה
3.0 - 5 - -**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274602, 274531****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקניית ידע ומיומנות בתחומי הפסיכיאטריה הקלינית ובריאות הנפש הנחוצים לרופאים כלליים. ההתנסות המעשית תעשה במסגרת המחלקה הפסיכיאטרית ברמב"ם ו/או מחלקות אחרות שתוכרנה כמתאימות לכך. ההתנסות תתמקד על הערכת המצב הנפשי בחולים והטיפול בהם ותכלול השתלבות בפעילות המחלקה ובדיקת חולים בחדר מיון ובמרפאה. סטודנטים יצטרפו ליועצים הפסיכיאטריים ממחלקות שונות בביה"ח הכללי וגם ישתתפו כצופים בטיפול קבוצתי. כמו-כן ייערכו סמינריונים בנושאים בפסיכיאטריה ובחוק לטיפול בחולה הנפש.

274519 נירולוגיהלא יתן השנה
2.0 - 5 - -**מקצועות קדם: 274502****מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274530, 274515****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מטרת הקורס בנירולוגיה הינה להקנות גישה וידע בנירולוגיה קלינית הנחוצים לרופא הכללי. משך הקרקשיפ הינו 3 שבועות, במשך השהות במחלקות יבדוק הסטודנט חולים מאושפדים ובמרפאות ויצגים, יעבוד בחדר המיון וישתתף בפעילות השוטפת במחלקה. בתום הקרקשיפ יהיה קולוקויום שיכלול בחינה על הבדיקה הנירולוגית ועל נתון מקרים.

274521 רפואה פנימית 1 (ט)

5 - - - - א 19.0

מקצועות קדם: (274421 ו- 274401)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274534, 274527, 274500****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

התלמיד משתתף בכל פעילויות המחלקה כולל תורניות. המידע הכלול בתולדות המחלה, הבדיקה הפיסיקלית ובדיקות עזר ישמשו עתה בסיס לחמישה שלבי פעולה: 1. זיהוי הרמזים לפיהם ניתן לקבוע את כל הבעיות. 2. ניסוח ורשימה מלאה של כל הבעיות. 3. דיון אינטגרטיבי וערכת תכנית ראשונית לפתרון כל בעיה ובעיה. 4. מעקב אחר החולה לפי הבעיות והצעות נוספות לפתרונות. 5. סכום לפי הבעיות והוצאת מסקנות בהתייחסות לאבחנה, טיפול ופרוגנוזה. התלמיד ילמד להיות ממצאים חוליניים וידע לפרש משמעותם בתסמונות קליניות שכיחות, מבחינה אבחנה מבדלת, אטיולוגיה ועקרונות הטיפול כולל תופעות לוואי. הוא יפגין יכולת להשתמש בספרות מקצועית. בתחום המעבדה ובדיקות העזר, ידע לפרט בדיקות דם כימיות, המטולוגיות, אימונולוגיות ואנדוקרינולוגיות. ידע לפענח א.ק.ג., תפקודי נשימה משטחי מח עצם ודם ובדיקות רנטגן בהתאם לסילבוס. ידע לבצע בדיקות שתן ודם סמיו בצואה. עליו להבין המגבלות בבדיקות עזר אלו, להכיר בסיבוכים בבצוע בדיקות מיוחדות. בנוסף יקבלו הסטודנטים הרצאות בנושאים נבחרים שאינם מועברים בעבודתם הרגילה במחלקות.

274532 רפואת נשים ומילדות

17 - - א+ב 7.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274517, 274509, 274508

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תכנית 7 שבי. ההוראה ניתנת במחלקות באמצעות הרצאות, סמינריונים, דיונים והדרכה קלינית. בתחילת שנת הלימודים מתקיים שבוע הרצאות מרכזי המהווה מבוא לקרקשי. החשיפה הקלינית כוללת התנסות במילדות, גניקולוגיה ופוריות. במילדות: השתתפות בקבלת לידות, ביקורים במחלקת יולדות וביחידה להריון בסיכון גבוה, צפיה בניתוחים קיסריים ולידות במכשור. צפיה בבדיקות אולטרסאונד ובטכניקות שונות לאבחון טרום לידתי. בגניקולוגיה: ביקורים מודרכים, קבלת חולות, צפיה בניתוחים ופעולות כירורגיות, ביקורים בחדר מיון ומרפאות חוץ. בפוריות: ביקורים והדרכה קלינית במרפאת פוריות וביחידה להפריה חוץ גופית. הציון מתבסס על הערכת המחלקה (25), בחינה בע"פ בסיום הקרקשי (25), בחינה סופית בסוף השנה ()

(50). הסטודנטים מתבקשים להשתתף בתורניות (5-6). תנאי לתחילת הקרקשי מעבר בחינה במחלקה על החומר הנלמד במבוא. ציון מעבר של הקרקשי-70.

274533 רפואת ילדים ח'

20 - - א+ב 7.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274528, 274507, 274506

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

רכישת ידע יסודי של מחלות ילדים עם דגש על מצבים שכיחים ומצבים חריגים מסוכנים, רכישת המושג של גדילה והתפתחות וידיעות בשטחים אלה. התכנית כוללת: ביקורים מודרכים, שעורים, סמינריונים, הרצאות, עבודה עם חולים מאושפדים ובחדר קבלה - תורנות, הצגות חולים ונושאים על ידי התלמיד, ביקורים בחדרי ילדים.

274534 רפואת פנימית ת"א

26 - - א+ב 9.0

מקצועות קדם: (274321 ו- 274343)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274527, 274521, 274503

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מיועד עבור סטודנטים בתוכנית TEAMS. מטרת הקורס בפנימית היא להקנות את הידע והמיומנויות הרלוונטיות למחלות הפנימיות של האברים והמערכות השונות, הנחוצים לתפקוד אופטימלי של הרופא הכללי המצוין. הדגש בהוראה יהיה על הוראה ליד מיטת החולה, כשהמידע הכלול בתולדות המחלקה, הבדיקה הפיזיקלית ובדיקות עזר ישמשו עתה בסיס לחמישה שלבי פעולה: 1. זיהוי הרמזים לפיהם ניתן לקבוע את כל הבעיות. 2. ניסוח ורשימה מלאה של בעיות. 3. דיון אינטגרטיבי ועריכת תוכנית ראשונית לפתרון כל בעיה. 4. מעקב אחר החולה לפי הבעיות והצעות נוספות לפתרונות. 5. סיכום לפי הבעיות והוצאת מסקנות בהתייחסות לאבחנה. טיפול ופרוגנוזה. הסטודנטים משתתפים בכל פעילויות ובכל עבודות המחלקה, בחדר המיון ובמרפאות השונות ומשתתפים בתורניות. הסטודנטים יידרשו להכנת סמינריון, להציג חולים, וייבחנו בע"פ בסוף הקרקשי.

274536 רפואת ילדים ת"א

17 - - א+ב 6.0

מקצועות קדם: (274507 או 274522 או 274528 או 274605)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274522

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מיועד עבור סטודנטים בתוכנית TEAMS. בקורס ילמדו את האנטומיה, פיסיולוגיה ופתולוגיה של תינוקות, ילדים ובני נוער. הקורס ימשך 8 שבועות. הסטודנטים ישתתפו בדיונים, טיפול וניהול של החולים במחלקה, בחדר מיון ובמרפאות. הסטודנטים ישתתפו בתורניות. תיערך הערכה מתמשכת על בסיס שבועי ובנוסף מבחן סופי שיבדוק ידע ושיפוט. הערכות הקורס יהיו חלק מהציון הסופי ברפואת ילדים.

274537 בחירה פקולטית קלינית ת"א

9 - - א+ב 3.0

מקצועות קדם: (274509 ו- 274528 ו- 274534 ו- 274536 ו- 274601 ו- 274602)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274618

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הקורס מיועד לסטודנטים שנה רביעית בתכנית האמריקאית החדשה. על הסטודנטים לבצע 3 שבועות בחירה של רוטציות קליניות. ניתן לבצע את הרוטציות בישראל בכל מחלקה קלינית שיבחר הסטודנט, בתנאי שהינה מחלקת הוראה מאושרת להוראה בפקולטה לרפואה בטכניון. הסטודנטים יידרשו לעמוד בכל דרישות המחלקה והרוטציה.

274600 רפואת פנימית 2

לא יתן השנה

5 - - 0.0

מקצועות קדם: (274502 או 274501)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274621, 274628, 274633, 274636

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הציון במקצוע עובר/נכשל

הלימודים הם בקבוצות של 3-4 תלמידים. מתחילת עבודתו משתתף התלמיד בכל פעילויות המחלקה כולל תורניות. בגמר תקופת הלימודים א. יפגין הסטודנט יכולת מקיפה באיסוף ופיענוח נתונים אנמנטיים, גופניים ומעבדיים ורישומם. ב. יפגין יכולת להגדיר הבעיות הרפואיות ולהוציא מסקנות נכונות לגבי אבחנה וטיפול כולל מינון תרופות ותופעות לוואי. ג. יפגין ידע תיאורטי ומעשי בתחום הרפואה הפנימית בכל המחלות השכיחות והחשובות. ד. יפגין יכולת בזיהוי וטיפול מידי במצבי חירום כמפורט: דום הלב, בצקת ריאות, משבר היפרטנסיבי, כאב חד בחזה, אי ספיקה נשימתית, הלם, נסיון התאבדות, תרדמת, אנפילקסיס, ארוע צרברלי עם שיתוק, בטן חריפה, סטיות חדות במשק המים והאלקטרוליטים כולל חמצת סוכרית, ספסיס. ציון המגן מהווה מרכיב בציון הסופי בבחינת גמר ברפואה פנימית. היקף המקצוע: 6 שבועות בשנה שישית ללא זיכוי בנקודות.

274601 נוירולוגיה ת"א

9 - - א+ב 3.0

מקצועות קדם: (274500 או 274505)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274178

קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. קביעת הציון ע"פ מעקב במשך העבודה, קולוקוים בסוף הקרקשי ובחינה סופית בכתב. תקופת הלימוד הקליני נמשכת 3 שבועות. על הסטודנטים להתכונן לכניסה למחלקה מפרקים נבחרים בהריסון ע"פ פרוט שיופץ בנפרד. כל סטודנט אחראי למספר חולים, לקבלתם, מעקב אחריהם וסיכומם. נערכים ביקורים לימודיים והשתתפות בכל הפעילות המחלקתית (פעולת אבחון, מרפאות, עבודת היחידה לנוירופיסיולוגיה קלינית).

274602 פסיכיאטריה ת"א

14 - - א+ב 5.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274531, 274518

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 274725, 274717

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. הקנית ידע ומיומנות בתחומי הפסיכיאטריה הקלינית ובריאות הנפש הנחוצים לרופאים כלליים. ההתנסות המעשית תעשה במסגרת המחלקה הפסיכיאטרית ברמב"ם ו/או מחלקות אחרות שתוכרנה כמתאימות לכך. ההתנסות תתמקד על הערכת המצב הנפשי בחולים והטיפול בהם ותכלול השתלבות בפעילות המחלקה ובדיקות חולים בחדר מיון ובמרפאה. סטודנטים יצטרפו ליועצים הפסיכיאטריים ממחלקות שונות בביה"ח הכללי וגם ישתתפו כצופים בטיפול קבוצתי. כמו-כן ייערכו סמינריונים בנושאים בפסיכיאטריה ובחוק לטיפול בחולה הנפש.

274603 מחלות עור ומין ת"א

לא יתן השנה

6 - - 0.0

מקצועות קדם: 274500

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. הקניית ידע בסיסי במקצוע הדרמטולוגיה ככוונה לאפשר לסטודנט להכיר את מחלות העור ומחלות המין הנפוצות מבחינה תיאורטית ומעשית, כולל הרקע הפתולוגי האפידמיולוגי והפיסיולוגי של המחלות, כמו כן הדגשת חשיבות בדיקת העור במסגרת הבדיקה הגופנית הכללית, סקירת התופעות בעור במספר מחלות מערכתיות והבלטת ערכן של התופעות הנ"ל באבחון אותן מחלות.

274604 רפואת המשפחה והקהילה

11 - - א+ב 4.0

מקצועות קדם: 274500

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 274618

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס יחולק בין לימוד עיוני של נושאים נבחרים בבריאות המשפחה והקהילה וכן נסיון מעשי במסגרת שירותי הבריאות הקהילתיים. נסיון זה יכלול משימות מוגדרות ברמת הפרט, המשפחה והקהילה.

274605 רפואת ילדים 2לא יתן השנה
0.0 - - 5 - -**מקצועות קדם: 274505****מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274637, 274632, 274629, 274622**
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**הציון במקצוע עובר/נכשל**

רכישת ידע יסודי על מחלות ילדים עם דגש על מצבים שכיחים ומצבים חריגים מסוכנים, רכישת המושג של גדילה והתפתחות וידיעות בשטחים אלה, רכישת ידע ונסיון בלקיחת אנמנזה של הילד (כולל משפחתו וסביבתו) ובבדיקה פסיקלית (כולל גדילה והתפתחות): רכישת ידע והבנה לצרכיו של הילד הבריא בתנאים הרצויים לילד הבריא והחולה במסגרת המשפחה והחברה, ובמניעת מחלות, פיתוח גישה מיוחדת בהתנהגות התלמיד עם הילד ומשפחתו. התכנית כוללת - ביקורים מודרכים, שיעורים, סמינריונים, הרצאות, עבודה עם חולים מאושפדים ובחדר קבלה תורנות, הצגות חולים ונושאים על-ידי התלמיד, ביקורים בחדרי יילודים. הקלקרשיפ בשנה הששית מאפשרת ביסוס וגיבוש הידע הנלמד בשנה החמישית ושילוב הידיעות בנושא רפואת ילדים שנרכשו על ידי התלמיד במסגרת המקצועות האחרים.

274606 החייאה מתקדמת בילדים

1 8 8 - - ב 1.0

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

הקורס ניתן בשפה האנגלית גם לסטודנטים בתכנית האמריקאית. קורס מובנה הכולל הכרה וזיהוי מצבי חירום מסכני חיים ביילודים, תינוקות וילדים, כולל אי ספיקה נשימתית, הלם ואי ספיקה קרדיו-וסקולרית, תשניק היילוד, הפרעות קצב הלב, דום נשימה ודום לב. לימוד ותרגול הגישה הטיפולית המהירה, כולל אבטחת נתיב אויר, הנשמה, החייאת נוזלים, החייאת לב-ריאות, ייצוב לאחר החייאה.

274607 קורס החייאה מתקדמת

לא יתן השנה

1.0 - - 2 - 1

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**הציון במקצוע עובר/נכשל**

הקורס ניתן בשפה האנגלית גם לסטודנטים בתכנית האמריקאית. הקניית ידע תיאורטי ומעשי בפתופיזיולוגיה של דום לב ונשימה, זיהוי הפרעות קצב, וטיפול במצבי חירום רפואיים כולל דום לב ונשימה, בצקת ריאות, אוטם שריר הלב, אירוע מוחי וטביעה.

274608 רפואת התאוששות

לא יתן השנה

1.0 - - 5 - -

מקצועות קדם: 274500**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 275613****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

1. ההוראה המעשית תינתן במחלקת התאוששות ותכלול: א. דיון יומי. ב. ביקור, חלוקה לתת קבוצות עבודה של 2 עד 4 סטודנטים לכל רופא בכיר.

2. ההוראה התיאורטית מתמקדת בנושאים העיקריים של טיפול נמרץ כמו: א. טיפול באי ספיקה נשימתית כרונית וחריפה. ב. מאזן נוזלים ואלקטרוליטים ג. מאזן חומצי בסיסי. ד. מטבוליזם אנרגטי. ה. נקודות עיקריות בטיפול באי ספיקה כליתית חריפה. ו. הרעלות קשות - אבחון וטיפול. ז. טיפול במצבי הלם. ח. חבלות מרובות - טראומטולוגיה. ט. טיפול נמרץ בילדים. י. פגיעות ראש ופגיעות עמוד שדרה.

274609 הרדמה והחייאה

לא יתן השנה

1.0 - - 5 - -

מקצועות קדם: 274500**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 275612****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

ההוראה כוללת הערכה טרום ניתוחית של החולה וסקירת המצבים השכיחים בזמן הניתוח תוך הדגשת הסיכונים הצפויים. לימוד יסודות הפיזיולוגיה, הפרמקולוגיה וההיבטים המעשיים הקשורים בהרדמה והחייאה. השימוש במערכות הניתור ויישומם בחדר הניתוח ואצל החולה המורכב. פרמקולוגיה קלינית של התרופות להרדמה כללית ומקומית. הטכניקות לטיפול בכאב החד והאמצעים השונים לטיפול בחולה הסובל מכאב כרוני.

274610 כירורגיה 2לא יתן השנה
0.0 - - 5 - -**מקצועות קדם: 274510****מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274623****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

התלמידים משתתפים בכל הפעילות של צוות המחלקה כולל הפגישות המדעיות וכמו כן מקבלים השלמה עיונית בנושאים קליניים.

274611 כירורגית חזה ולבלא יתן השנה
0.0 - - 5 - -**מקצועות קדם: 274510****מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274624****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

הקניית מידע בסיסי בעקרונות הכירורגיה של חולים הזקוקים לניתוחי חזה או לב כולל ההוראות להפנית חולים כאלה לניתוח. השתתפות בפעילות השוטפת של המחלקה, כגון בדיקות החולים, ישיבות בין מחלקותיות, התיעוצות וניתוחים.

274612 כירורגיה פלסטיתלא יתן השנה
0.0 - - 5 - -**מקצועות קדם: 274510****מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274625****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

הוראת הכירורגיה הפלסטית תתחלק לשתיים. בבקרים יהיו במחלקה קבוצות של 3 סטודנטים שיעבדו בצמוד לרופאים ויקבלו הוראה ליד מיטת החולה, בחדרי הניתוח ובמרפאות. בשעות אחר הצהריים יקבלו הרצאות פרונטליות על הנושאים הבאים: א. כירורגיה פלסטית משחזרת. ב. כוויית. ג. גידולי עור.

274613 אורולוגיהלא יתן השנה
0.0 - - 5 - -**מקצועות קדם: 274510****מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274626****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

הקניית ידע והבנה בסיסיים של מצבי המחלה השכיחים במערכת דרכי השתן מהכליות ועד לשופכה כולל יתרת הכליה ומערכת הרבייה של הזכר. לימוד טכניקת הבדיקה המשמשת לאבחון מחלות אלה. קשר מחלות אלה למחלות מדיסציפלינות אחרות. הכרת טיפולים בתופעות המחלתיות בעיקר הטיפולים הניתוחיים והטיפולים דרך השופכה.

274614 מחלות אף אוזן גרון ת"אלא יתן השנה
2.0 - - 6 - -**מקצועות קדם: (274500 או 274505)**

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית + ציון מגן. להקנות לתלמיד ידע בסיסי על המחלות השכיחות וללמד אותו את טכניקת הבדיקה של חללי אף, לוע ואוזניים. הדגשת הקשר בין מחלות אף, אוזן וגרון לבין המערכות האחרות של הגוף ובעיקר מנקודת ראות נוירולוגית.

קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית.

274615 כירורגיה פה ולסתותלא יתן השנה
1.0 - - 5 - -**מקצועות קדם: (274510 או 274505)****מקצועות ללא זיכוי נוסף: 275618****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

המטרה הכללית של הלימוד במחלקה היא לעדכן את הסטודנט בידע תאורטי ברפואת השיניים המונעת, בבעיות הרפואיות הכלליות הקשורות בטיפולים דנטליים, טראומטולוגיה של עצמות הפנים ואספקטים קליניים של הפתולוגיה בחלל הפה.

274616 רפואת עיניים ת"א

לא יתן השנה

- 6 - 2.0

מקצועות קדם: 274500

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית + ציון מגן. הקניית ידע בסיסי במחלות העיניים אשר יעמוד לסטודנט בעבודתו כרופא כללי או מומחה לכל מקצוע רפואי. למטרה זו ניתנת סדרת הרצאות, סמינרים ודיונים קבוצתיים, בשימת דגש לקשר ההדדי בין מחלות עיניים למחלות סיסטמיות. בנוסף הסטודנט ירכוש ידע הנוגע למחלות עיניים הדורשות טיפול דחוף וכן יהיה מודע לאמצעי הבדיקה המקובלים ברפואת העיניים ולמשמעותיות תוצאות הבדיקות המבוצעות ע"י הרופא המומחה. הסטודנטים יעבדו במחלקת העיניים ובמרפאה במשך שבועיים בהם יבדקו חולים בהדרכת מרדך והשתתפות בכל פעילויות המחלקה. קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית.

274617 טראומה

- 4 - 3.0 ב

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

קורס הטראומה מבוסס על ה- ATLS. מלמד את הסטודנט את הגישה והטיפול בפצוע לפי סדר עדיפויות. בקורס ינתנו הרצאות, תרגול מעשי של פעולות ידניות כמו אינטובציה, קיבועים, פעולות חודרניות במעבדת כלבים וכן פיענוח צלומי רנטגן בעבודה מעשית. הקורס מועבר ע"י רופאים בכירים מדריכי ATLS מוסמכים. ציון הקורס נקבע ע"י בחינה בכתב ובעל פה.

274618 רפואת המשפחה והקהילה (כולל גריאטריה)

לא יתן השנה

- 5 - 6.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 274604**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

קביעת הציון על פי הערכת המדריכים, הגשת עבודות ומבחן סיכום, חמישה שבועות של התנסות קלינית במרפאות נבחרות ברפואת משפחה, בהדרכה יחידנית. המרפאות משמשות כמרכזי בריאות קהילתיים ובעלות אחריות לצרכי בריאות כללניים של אוכלוסיות מגוונות. הסטודנטים מעורבים בעבודה היומיומית בתחומי הפרט, המשפחה והקהילה. בנוסף, שבוע לפחות של התנסות קלינית במתקני אשפוז גריאטריים וחשיפה נוספת לשרותים גריאטריים אמבולטוריים.

274619 גריאטריה

לא יתן השנה

- 5 - 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274634**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

הכרות ראשונית עם הרפואה הספציפית של גיל הזיקנה תוך חשיפה לנושאים מרכזיים בגריאטריה ופיתוח מודעות וגישה אל הזיקנה ואל הזקן החולה. במסגרת הקלרקשיפ ילמד הסטודנט את היחודיות והשוני בגישה הגריאטרית אל החולה הזקן, בהערכת החולה ובמטרות ההתערבויות הטיפוליות. יוצגו נושאים בסיסיים בגרונטולוגיה (פיזיולוגיה של הזדקנות, דמוגרפיה, אפידמיולוגיה, וכו') ונושאים בסיסיים בגריאטריה (הערכה גריאטרית, פרמקולוגיה גריאטרית, וכו') ונושאים בגריאטריה קלינית (ביטויי חולי בזיקנה, הפרעות תפקוד, גישה רב תחומית ומחלות ספציפיות של גיל הזיקנה).

274621 רפואת פנימית 2 ת"א

- 11 4 - 4.0 א

מקצועות קדם: 274527**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274600, 274628, 274633, 274636****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מיועד עבור סטודנטים בתוכנית TEAMS. הלימודים הם בקבוצות קטנות. מתחילת עבודתו משתתפים הסטודנטים בכל פעילויות המחלקה כולל תורניות. בגמר תקופת הלימודים: א. יפגינו הסטודנטים יכולת מקיפה באיסוף פיענוח נתונים אנמנטיים, גופניים ומעבדתיים ורישומם. ב. יפגינו יכולת להגדיר בעיות רפואיות ולהוציא מסקנות נכונות לגבי אבחנה וטיפול כולל מינון תרופות ותופעות לוואי. ג. יפגינו ידע תיאורטי ומעשי בתחום הרפואה הפנימית בכל המחלות השכיחות והחשובות. ד. יפגין יכולת בזיהוי וטיפול מיידי במצבי חירום (דום לב, בצקת ריאות, משבר היפרטנסיבי, כאב חד בחזה, אי ספיקה נשימתית, הלם, נסיון התאבדות, סטיות חדות במשק המים והאלקטרוליטים כולל חמצת סוכרית, ספסיס. ציון המגן מהווה מרכיב סוכרית, ספסיס.

274622 רפואת ילדים 2 (ת"א)

- 11 - 4.0 א

מקצועות קדם: 274522**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274605, 274637****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מיועד עבור סטודנטים בתוכנית TEAMS. רכישת ידע יסודי על מחלות ילדים עם דגש על מצבים שכיחים ומצבים חריפים מסוכנים, רכישת המושג של גדילה והתפתחות וידיעות בשטחים אלה, רכישת ידע ונסיון בלקיחת אנמנזה של הילד (כולל משפחתו וסביבתו) ובבדיקה פיסיקלית (כולל גדילה והתפתחות). רכישת ידע והבנה לצרכיו של הילד הבריא בתנאים הרצויים לילד הבריא והחולה במסגרת המשפחה והחברה, ובמניעת מחלות, פיתוח גישה מיוחדת בהתנהגות התלמיד עם הילד ומשפחתו. התכנית כוללת - ביקורים מודרכים, שיעורים, סמינריונים, הרצאות, עבודה עם חולים מאושפזים ובחדר קבלה תורנית, הצגות חולים ונושאים על-ידי התלמיד, ביקורים בחדרי ילודים. הקלרקשיפ בשנה הששית מאפשרת ביסוס וגיבוש הידע הנלמד בשנה החמישית ושילוב הידיעות בנושא רפואת ילדים שנרכשו על ידי התלמיד במסגרת המקצועות האחרים.

274623 כירורגיה 2 (ת"א)

- 11 - 4.0 א

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274610, 274638**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מיועד עבור סטודנטים בתוכנית TEAMS. התלמידים משתתפים בכל הפעילות של צוות המחלקה כולל הפגישות המדעיות וכמו כן מקבלים השלמה עיונית בנושאים קליניים.

274627 רפואה מונעת

- 1 - 1.0 ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**הציון במקצוע עובר/נכשל**

הקורס במתכונת מיני קורס יכלול הרצאות בעקרונות הרפואה המונעת, בריאות האם והילד, מניעת מחלות זיהומיות, כולל תוכניות חיסונים, מניעה וגילוי מוקדם של מחלות קרדיו-וסקולריות ושל מחלות ממאירות, חינוך לבריאות וקביעת מדיניות מניעה לאומית. הקורס יינתן משך 7 שבועות, שעתיים בשבוע (סה"כ 14 שעות).

274628 רפואה פנימית 2

לא יתן השנה

- 5 - 5.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274600, 274621, 274633, 274636**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

הלימודים הם בקבוצות של 3-4 תלמידים. מתחילת עבודתו משתתף התלמיד בכל פעילויות המחלקה כולל תורניות. בגמר תקופת הלימודים א. יפגין הסטודנט יכולת מקיפה באיסוף ופיענוח נתונים אנמנטיים, גופניים ומעבדתיים ורישומם. ב. יפגין יכולת להגדיר הבעיות הרפואיות ולהוציא מסקנות נכונות לגבי אבחנה וטיפול כולל מינון תרופות ותופעות לוואי. ג. יפגין ידע תיאורטי ומעשי בתחום הרפואה הפנימית בכל המחלות השכיחות והחשובות. ד. יפגין יכולת בזיהוי וטיפול מיידי במצבי חירום כמפורט: דום הלב, בצקת ריאות, משבר היפרטנסיבי, כאב חד בחזה, אי ספיקה נשימתית, הלם, נסיון התאבדות, תרדמת, אנפילקסיס, ארוע צרברלי עם שיתוק, בטן חריפה, סטיות חדות במשק המים והאלקטרוליטים כולל חמצת סוכרית, ספסיס. ציון המגן מהווה מרכיב בציון הסופי בבחינת גמר ברפואה פנימית.

274631 יסודות במינהל רפואי

- 1 - 1.0 א

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274630**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

הקורס יקנה ידע והבנה בסיסיים בסוגיות עיקריות בניהול מערכות בריאות. ילמדו מבנה ותיפקוד מערכת הבריאות בישראל בהשוואה למערכות אחרות בעולם, וכן שלשה נושאים מרכזיים: כלכלה ומדיניות בריאות, היחסים שבין רפואה, חוק ומשפט, ואיכות ברפואה. ידונו מספר נושאים קרדינליים במערכת, כמו RATIONING ושימוש בטכנולוגיות חדשות, וזאת בהיבט המצרפי של אתיקה, כלכלה, חוק ומשפט ואיכות העשייה הרפואית. כן ידונו ההשלכות של סוגיות אלה על תיפקודו של הרופא כפרט וכמקצוען.

274632 רפואת ילדים 2

3 - 9 - - א+ב 3.0

מקצועות קדם: (274533 או 274507)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274637, 274629, 274605

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

רכישת ידע יסודי על מחלות ילדים עם דגש על מצבים שכיחים ומצבים חריפים מסוכנים, רכישת המושג של גדילה והתפתחות וידעיות בשטחים אלה, רכישת ידע ונסיון בלקיחת אנמנזה של הילד (כולל משפחתו וסביבתו) ובבדיקה פסיקלית (כולל גדילה והתפתחות). רכישת ידע והבנה לצרכיו של הילד הבריא בתנאים הרצויים לילד הבריא והחולה במסגרת המשפחה והחברה ובמניעת מחלות, פיתוח גישה מיוחדת בהתנהגות התלמיד עם הילד ומשפחתו. התכנית כוללת - ביקורים מודרכים, שיעורים, סמינריונים, הרצאות, עבודה עם חולים מאושפזים ובחדר קבלה, תורנות, הצגות חולים ונושאים על-ידי התלמיד, ביקורים בחדרי ילדים. הקלרקשיפ השנה הששית מאפשרת ביסוס וגיבוש הידע הבלמד בשנה החמישית ושלילוב הידיעות בנושא רפואת ילדים שנרכשו על ידי התלמיד במסגרת המקצועות האחרים.

274633 רפואה פנימית 2

4 - 11 - - א+ב 4.0

מקצועות קדם: 274503

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274636, 274628, 274621, 274600

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הלימודים הם בקבוצות של 3-4 תלמידים. מתחילת עבודתו משתתף התלמיד בכל פעילויות המחלקה כולל תורנויות. בגמר תקופת הלימודים א. יפגין הסטודנט יכולת מקיפה באיסוף ופיענוח נתונים אנמנטיים, גופניים ולהוציא מסקנות נכונות לגבי אבחנה וטיפול כולל מינון תרופות ותופעות לוואי. ג. יפגין ידע תיאורטי ומעשי בתחום הרפואה הפנימית בכל המחלות השכיחות והחשובות. ד. יפגין יכולת בזיהוי וטיפול מידי במצבי חירום כמפורט: דום הלב, בצקת ריאות, משבר היפרטנסיבי, ומעבדתיים ורישומם. ב. יפגין יכולת להגדיר הבעיות הרפואיות כאב חד בחזה, אי ספיקה נשימתית, הלם, נסיון התאבדות, תרדמת, אנפילקסיס, ארוע צרברלי עם שיתוק, בטן חריפה, סטיות חדות במשק המים והאלקטרוליטים כולל חמצת סוכרית, ספסיס. ציון המגן מהווה מרכיב בציון הסופי בבחינת גמר ברפואה פנימית.

274634 גריאטריה

6 - - א+ב 0.0

מקצועות קדם: 274503

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274619

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הציון במקצוע עובר/נכשל

הכרות ראשונית עם הרפואה הספציפית של גיל הזיקנה תוך חשיפה לנושאים מרכזיים בגריאטריה ופיתוח מודעות וגישה אל הזיקנה ואל הזקן החולה. במסגרת הקלרקשיפ ילמד הסטודנט את היחודיות והשוני בגישה הגריאטרית אל החולה הזקן, בהערכת החולה ובמטרות ההתערבויות הטיפוליות. יוצגו נושאים בסיסיים בגרונטולוגיה (פיזיולוגיה של הזדקנות, דמוגרפיה, אפידמיולוגיה, וכו') ונושאים בסיסיים בגריאטריה (הערכה גריאטרית, פרמקולוגיה גריאטרית, וכו') ונושאים בגריאטריה קלינית (ביטויי חולי בזיקנה, הפרעות תפקוד, גישה רב תחומית ומחלות ספציפיות של גיל הזיקנה).

274635 עבודת גמר מחקרית

5 - 5 - א 0.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274724

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מטרות העבודה: 1. הקניית ידע ונסיון בתכנון ובצוע מחקר עצמאי. 2. תרגול תהליכי עיבוד נתונים וניתוחם בשיטות סטטיסטיות, וכתובת סיכום מחקר. העבודה תתבצע בתחומים הבאים בלבד: 1. מחקר ניסויי על נושא קליני, פרה-קליני, מדעי יסוד או טכנולוגי-רפואי. 2. לענות על בעיה בעלת עניין בשטח הרפואה. 3. סקר אפידמיולוגי קליני או הקשור למדעי הרפואה. 4. ניתוח מעמיק של הספרות.

274636 רפואה פנימית 2 ת"א

לא ינתן השנה

9 - - 3.0

מקצועות קדם: (274321 ו- 274343 ו- 274527 ו- 274534)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274633, 274628, 274621, 274600

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מיועד עבור סטודנטים בתוכנית TEAMS. הלימודים הם בקבוצות קטנות. מתחילת עבודתם משתתפים הסטודנטים בכל פעילויות המחלקה כולל תורנויות. בגמר תקופת הלימודים: א. יפגין הסטודנט יכולת מקיפה באיסוף פיענוח נתונים אנמנטיים, גופניים ומעבדתיים ורישומם. ב. יפגין יכולת להגדיר בעיות רפואיות ולהוציא מסקנות נכונות לגבי אבחנה וטיפול כולל מינון תרופות ותופעות לוואי. ג. יפגין ידע תיאורטי ומעשי בתחום הרפואה הפנימית בכל המחלות השכיחות והחשובות. ד. יפגין יכולת בזיהוי וטיפול מידי במצבי חירום (דום לב, בצקת ריאות, משבר היפרטנסיבי, כאב חד בחזה, אי ספיקה נשימתית, הלם, נסיון התאבדות, סטיות חדות במשק המים והאלקטרוליטים כולל חמצת סוכרית, ספסיס).

274637 רפואת ילדים 2 ת"א

לא ינתן השנה

9 - - 3.0

מקצועות קדם: (274522 או 274528)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274632, 274622, 274605

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מיועד עבור סטודנטים בתוכנית TEAMS. הלימודים הם בקבוצות קטנות. מתחילת עבודתם משתתפים הסטודנטים בכל פעילויות המחלקה כולל תורנויות. בגמר תקופת הלימודים: א. יפגין הסטודנט יכולת מקיפה באיסוף פיענוח נתונים אנמנטיים, גופניים ומעבדתיים ורישומם. ב. יפגין יכולת להגדיר בעיות רפואיות ולהוציא מסקנות נכונות לגבי אבחנה וטיפול כולל מינון תרופות ותופעות לוואי. ג. יפגין ידע תיאורטי ומעשי בתחום הרפואה הפנימית בכל המחלות השכיחות והחשובות. ד. יפגין יכולת בזיהוי וטיפול מידי במצבי חירום.

274638 רפואת כירורגיה 2 ת"א

לא ינתן השנה

9 - - 3.0

מקצועות קדם: 274523

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 275610, 274623

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מיועד עבור סטודנטים בתוכנית TEAMS. הלימודים הם בקבוצות קטנות. מתחילת עבודתם משתתפים הסטודנטים בכל פעילויות המחלקה כולל תורנויות. בגמר תקופת הלימודים: א. יפגין הסטודנט יכולת מקיפה באיסוף פיענוח נתונים אנמנטיים, גופניים ומעבדתיים ורישומם. ב. יפגין יכולת להגדיר בעיות רפואיות ולהוציא מסקנות נכונות לגבי אבחנה וטיפול כולל מינון תרופות ותופעות לוואי. ג. יפגין ידע תיאורטי ומעשי בתחום הרפואה הפנימית בכל המחלות השכיחות והחשובות. ד. יפגין יכולת בזיהוי וטיפול מידי במצבי חירום.

274640 קורס מיני-סטאז'נשים 2 ת"א

11 - - א+ב 4.0

מקצועות קדם: 274509

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הסטודנטים יתלוו לרופאים במחלקה בפעילותם השוטפת היום-יומית: ביקורים, ניתוחים, מרפאות, ישיבות צוות, הרצאות. בדומה לעבודת סטז'ר ישולב הסטודנט בעבודת המחלקה הרוטניית ויכין חומר רקע מהספרות על החולות במחלקה.

274641 קורס מיני-סטאז'נשים 1 ת"א

לא ינתן השנה

9 - - 3.0

מקצועות קדם: 274509

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הסטודנטים יתלוו לרופאים במחלקה בפעילותם השוטפת היום-יומית: ביקורים, ניתוחים, מרפאות, ישיבות צוות, הרצאות. בדומה לעבודת סטז'ר ישולב הסטודנט בעבודת המחלקה הרוטניית ויכין חומר רקע מהספרות על החולות במחלקה.

274644 על כירורגיה בחירה 1 ת"א

- - 6 - - א+ב 2.0

מקצועות קדם: 274523

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הציון במקצוע עובר/נכשל

הסטודנט צריך לבצע 2 סבבים, שבועיים עבור כל סבב, במחלקות על כירורגיה מאושרות הוראה על ידי הפקולטה לרפואה בטכניון.

274645 על כירורגיה 2 ת"א

- - 6 - - א+ב 2.0

מקצועות קדם: 274523

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הציון במקצוע עובר/נכשל

הסטודנט צריך לבצע 2 סבבים, שבועיים עבור כל סבב, במחלקות על כירורגיה מאושרות הוראה על ידי הפקולטה לרפואה בטכניון.

274646 על פנימית בחירה 1 ת"א

- - 6 - - א+ב 2.0

מקצועות קדם: (274527 או 274534)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הציון במקצוע עובר/נכשל

הסטודנט צריך לבצע 2 סבבים, שבועיים עבור כל סבב, במחלקות על פנימית מאושרות הוראה על ידי הפקולטה לרפואה בטכניון.

274647 על פנימית בחירה 2 ת"א

- - 6 - - א+ב 2.0

מקצועות קדם: (274527 או 274534)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הציון במקצוע עובר/נכשל

הסטודנט צריך לבצע 2 סבבים, שבועיים עבור כל סבב, במחלקות על פנימית מאושרות הוראה על ידי הפקולטה לרפואה בטכניון.

274650 בחירה פקולטית 2

לא ינתן השנה

- - 5 - - א 4.0

מקצועות קדם: (274500 או 274505)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274655, 274654

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הציון במקצוע עובר/נכשל

274651 בחירה פקולטית 1א

לא ינתן השנה

- - 5 - - א 2.0

מקצועות קדם: (274500 או 274505)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274655, 274654

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

274654 בחירה פקולטית קלינית תכ' אמריקאית

- - 4 - - א+ב 4.0

מקצועות קדם: (274509 ו- 274523 ו- 274527 ו- 274528 ו- 274601 ו- 274602)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274655, 274651, 274650

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הקורס מיועד לסטודנטים שנה רביעית בתכנית האמריקאית החדשה. על הסטודנטים לבצע 4 שבועות בחירה של רוטציות קליניות. ניתן לבצע את הרוטציות בישראל בכל מחלקה קלינית שיבחר הסטודנט, בתנאי שהינה מחלקה הוראה מאושרת להוראה בפקולטה לרפואה בטכניון. הסטודנטים יידרשו לעמוד בכל דרישות המחלקה והרוטציה.

274655 בחירה קלינית מיוחדת תכ. אמריקאית

- - 9 - - א+ב 4.0

מקצועות קדם: (274506 ו- 274523 ו- 274527 ו- 274528 ו- 274601 ו- 274602)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274654, 274652, 274651, 274650

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הציון במקצוע עובר/נכשל

הקורס מיועד לסטודנטים שנה רביעית בתכנית האמריקאית החדשה. על הסטודנטים לבצע 4 שבועות בחירה של רוטציות קליניות. ניתן לבצע את הרוטציות בישראל או בארה"ב / קנדה בכל מחלקה קלינית שיבחר הסטודנט, בתנאי שהינה מחלקה הוראה מאושרת להוראה בפקולטה לרפואה בטכניון. הסטודנטים יידרשו לעמוד בכל דרישות המחלקה והרוטציה. הסבב יכול להתקיים במסגרת שני סבבים שבועיים כל אחד או כסבב אחד של 4 שבועות.

274656 בחירה פקולטית קלינית 2 ת"א

לא ינתן השנה

- - 17 - - א 6.0

מקצועות קדם: (274509 ו- 274528 ו- 274534 ו- 274536 ו- 274601 ו- 274602)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הציון במקצוע עובר/נכשל

הקורס מיועד לסטודנטים שנה רביעית בתכנית האמריקאית החדשה. על הסטודנטים לבצע 6 שבועות בחירה של רוטציות קליניות. ניתן לבצע את הרוטציות בישראל בכל מחלקה קלינית שיבחר הסטודנט, בתנאי שהינה מחלקת הוראה מאושרת להוראה בפקולטה לרפואה בטכניון. הסטודנטים יידרשו לעמוד בכל דרישות המחלקה והרוטציה.

274704 בחינת גמר ברפואה פנימית-בעל פה

3 - - - - א 3.0

קביעת הציון עפ"י הבחינה בלבד.

274715 נוירולוגיה נוירוכירורגיה-מבחן גמר

2 - - - - א 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274718

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 274515

קביעת הציון עפ"י הבחינה בלבד. 50 אחוז מכלל הציון בכירורגיה.

274716 רפואת נשים ומילדות - מבחן גמר

לא ינתן השנה

3 - - - - א 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274728, 274719

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 274508

קביעת הציון עפ"י הבחינה בלבד.

274717 פסיכיאטריה - מבחן גמר

לא ינתן השנה

5 - - - - א 2.0

מקצועות קדם: 274518

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274725

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 274720, 274602

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

מטרת המבחן היא לבדוק את היכולת של הסטודנט לדעת לאתר לאבחן ולטפל בהפרעות הפסיכיאטריות. להכיר את ההיבטים האתיים והחוקיים הייחודיים לתחום. הסטודנט מצופה להכיר ולהציע לחולה תמיכה וטיפול נפשיים שביכולתו של כל רופא להגיש ולאחר מקרים המחייבים הפניה לפסיכיאטר.

274718 בחינת גמר ברפואת נוירולוגיה-ת"א

2 - - - - א+ב 2.0

מקצועות קדם: 274601

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274715

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

קביעת הציון עפ"י הבחינה בלבד. 50 אחוז מכלל הציון בכירורגיה.

274719 בחינת גמר ברפואת נשים ומיילדות-תכנית אמריקאית

3 - - - - א+ב 2.5

מקצועות קדם: 274509

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274728, 274716

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

קביעת הציון עפ"י הבחינה בלבד. 60 אחוז מכלל בציון בנשים ומילדות.

274720 בחינת גמר ברפואת פסיכיאטריה-ת"א

2 - - - - א+ב 2.0

מקצועות קדם: 274602

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 274725, 274717

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

מטרת המבחן היא לבדוק את היכולת של הסטודנט לדעת לאתר לאבחן ולטפל בהפרעות הפסיכיאטריות. להכיר את ההיבטים האתיים והחוקיים הייחודיים לתחום. הסטודנט מצופה להכיר ולהציע לחולה תמיכה וטיפול נפשיים שביכולתו של כל רופא להגיש ולאחר מקרים המחייבים הפניה לפסיכיאטר.

274721 בחינת גמר ברפואת ילדים-ת"א

3 - - - - א+ב 3.0

מקצועות קדם: 274528

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274729, 274708, 274705

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

קביעת הציון עפ"י הבחינה בלבד. 40 אחוז מכלל הציון ברפואת ילדים.

274722 בחינת גמר ברפואת כירורגיה-ת"א

6 - - - - א+ב 6.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274726, 274713, 274711

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

קביעת הציון עפ"י הבחינה בלבד. 50 אחוז מכלל הציון בכירורגיה.

274723 בחינת גמר ברפואה פנימית-ת"א

18 - - - - א+ב 18.0

מקצועות קדם: 274527

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274731, 274703, 274700

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

קביעת הציון - עפ"י הבחינה בלבד -

55 מכלל רפואה פנימית.

274724 עבודת גמר מחקרית ת"א

- - - - א+ב 0.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274635

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מטרות העבודה: 1. הקניית ידע וניסיון בתכנון ובצוע מחקר עצמאי. 2. תרגול תהליכי עיבוד נתונים וניתוחם בשיטות סטטיסטיות, וכתובת סיכום מחקר. העבודה תתבצע בתחומים הבאים בלבד: 1. מחקר ניסויי על נושא קליני, פרה-קליני, מדעי יסוד או טכנולוגי -רפואי. 2. לענות על בעיה בעלת עניין בשטח הרפואה. 3. סקר אפידמיולוגי קליני או הקשור למדעי הרפואה. 4. ניתוח מעמיק של הספרות.

274725 פסיכיאטריה-מבחן גמר

3 - - - - ב 3.0

מקצועות קדם: (274531 או 274518)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274717

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 274720, 274602

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

מטרת המבחן היא לבדוק את היכולת של הסטודנט לדעת לאתר לאבחן ולטפל בהפרעות הפסיכיאטריות. להכיר את ההיבטים האתיים והחוקיים הייחודיים לתחום. הסטודנט מצופה להכיר ולהציע לחולה תמיכה וטיפול נפשיים שביכולתו של כל רופא להגיש ולאחר מקרים המחייבים הפניה לפסיכיאטר.

274726 בחינת גמר בכירורגיה-בכתב

10 - - - - ב 10.0

מקצועות קדם: (275610 ו- 274526)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274722, 274713, 274711

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

קביעת הציון עפ"י הבחינה בלבד.

274727 בחינת גמר בעל-פה בכירורגיה

2 - - - - ב 2.0

מקצועות קדם: (274526 ו- 275610)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274714

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

קביעת הציון עפ"י הבחינה בלבד.

274728 רפואת נשים ומילדות-מבחן גמר

4 - - - - ב 4.0

מקצועות קדם: (274517 או 274532)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274719, 274716

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

קביעת הציון עפ"י הבחינה בלבד.

274729 בחינת גמר ברפואת ילדים-בכתב

5 - - - - ב 5.0

מקצועות קדם: (274507 ו- 274629) או (274533 ו- 274632)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274721, 274708, 274706

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

קביעת הציון עפ"י הבחינה בלבד.

274730 בחינת גמר בעל-פה ברפואת ילדים

2 - - - - ב 2.0

מקצועות קדם: (274507 ו- 274629) או (274533 ו- 274632)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274709, 274706

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

קביעת הציון עפ"י הבחינה בלבד.

274731 בחינת גמר ברפואה פנימית-בכתב

12 - - - - ב 12.0

מקצועות קדם: (274503 ו- 274633) או (274503 ו- 274628)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274723, 274703, 274701

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

קביעת הציון עפ"י הבחינה בלבד.

274999 בחינות גמר

לא ינתן השנה

- - 8 - 0.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

275200 תולדות הרפואה

2 - - - - א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

1. תולדות הרפואה בעולם. הרפואה בתקופה הפריהיסטורית ובצויליזציות העתיקות. הרפואה בימי הביניים ובתקופת הרנסנס. התפתחות המיקרוביולוגיה. שלבים בהתפתחות הכירורגיה. פריצת דרך בפרמקולוגיה. התפתחות המיכשור הרפואי. התפתחות מקצוע הסייעוד. הצלב האדום והארגונים ההומניטריים האחרים. תרומת העם היהודי להתפתחות הרפואה.

2. תולדות הרפואה בארץ ישראל. הרפואה העממית בא"י במאות ה-18 וה-19. רופאי צבא ונפוליאון בארץ. תולדות הרפואה בירושלים, בגליל, בחיפה, בזכרון יעקב, ביפו, בת"א ובמושבות הדרום. תרומת משפחת רוטשילד לבריאות תושבי הארץ. תולדות הדסה וקופות החולים. ראשית מ.ד.א.. עלית הרופאים מגרמניה. הרפואה בא"י במאבק לעצמאות ובראשית מלחמת העצמאות עד לקום המדינה.

275202 רפואה והלכה

2 - - - - ב 2.0

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

גילוי מידע והעמדת חולה על מצבו, השתלת איברים, הנדסה גנטית, הזרעות מלאכותיות והפריות חוץ גופית. החולה הסופני וניתוק מכשור רפואי, מחויבות הרופא ומשאבים מוגבלים. מיניות והלכה.

275203 מיניות האדם - הנורמלי והאבנורמלי

לא ינתן השנה

2 - - - 2.0

מקצועות קדם: (274106 ו- 274113 ו- 274114 ו- 274221)**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

הקורס הינו הקדמה כוללת לסקסולוגיה קלינית ברמה הפרא-קלינית. הקורס יתמקד באספקטים תאורטיים, קליניים, פסיכוסוציאליים ואתיים, ובמקומה של הסקסולוגיה בפסיכיאטריה ורפואה. מיניות נורמלית ואנורמלית יקבלו דגש שווה בקורס, פורמטים להוראה יכללו הרצאות וראיונות חיים. יינתן מבחן מסכם בסוף הקורס.

275208 מבוא לרפואה דחופה ב'

2 - 1 - - 2.0

מקצועות קדם: 274109**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

1. הבנת מצב הדורש החיאה. 2. החיאה מבוגרים, ילדים ותינוקות תוך ושימוש במכשירי החיאה. 3. מצבי חירום רפואיים מסכני חיים - אוטם שריר הלב, בצקת ריאות, פרכוסים, סוכרת, אירוע מוחי. 4. טראומה - קינמאטיקה ומגוון היפגעות בטרומה, פגיעות ראש, חזה ובטן, הלם המורג, עצירת שטפי דם ופתיחת וריד פריפרי, חילוץ נפגע מרכב. 5. טיפול באירוע עם מספר נפגעים וטיפול באירוע רב נפגעים.

275209 מבוא לרפואה דחופה ג'-החיאה בסיסית ברמת חובש

מ"ד"א

2 - 2 - - 2.0

מקצועות קדם: (274109 ו- 275208)

1. חזרה על החיאת הבוגר והילד. 2. אנמנזה ובדיקת חולה + סדר טיפול. 3. זיהוי מצבי חירום בטרומה. 4. מצבי חירום סביבתיים. 5. ארוע רב נפגעים טוקסיקולוגי. 6. מצבי חירום גניקולוגיים. 7. היבטים משפטיים. הערה: קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר, בחינה סופית והשתלמות מעשית של 5 משמרות בנות 8 שעות במד"א.

275212 מנגנוני עיבוד כאב כמודל למחקר קליני

לא ינתן השנה

2 - - - 2.0

מקצועות קדם: (274107 ו- 274113 ו- 274114 ו- 274223 ו- 274353 ו- 276203)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

קורס בחירה זה המיועד לרפואנים בשנת לימודיהם השלישית, בסמסטר השישי, יכלול את הוראות הנושאים הבאים: -חזרה כללית: א. אנטומיה של מערכת העצבים המרכזית וההיקפית הנוגעת להעברת גירויים תחושתיים בכלל וגירויי כאב בפרט. ב. תיאוריות בסיסיות של העברת גירויי כאב, כגון תיאוריות בקרת השער של וול ומלוזק. -שיטות מחקר כאב קליני המבוססות על: א. פסיכופיזיקה. ב. נוירופיזיולוגיה, הדמיה וקישוריות עצבית. ג. נוירורנסמיטורים. ד. גנטיקה. ה. ביופסיכוסוציולוגיה. -חקר אוכלוסיות בריאות כנגד פתולוגיות.

275310 אודיולוגיה 1

2 - - - 2.0

מקצועות קדם: (274218 או 274325)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

אנטומיה של הנתב השמיעתי מהאוזן החיצונית לקליפה השמיעתית במח. תכונות הקול ופיזיולוגיה של השמיעה. האודיומטר והפעלתו. טימפנומטריה ומבחני סקר לאיבחון מוקדם של ליקוי שמיעה של תינוקות. פתולוגיה של האוזן התיכונה והפנימית. בדיקות השמיעה המורכבות - לאיבחון מיקום הנגע. ליקויי שמיעה מולדים ונרכשים. עקרונות הפוטנציאלים השמיעתיים המעוררים. וסטיבולוגיה: אנטומיה ופיזיולוגיה של המערכת הווסטיבולארית (שיווי משקל ומנגנוניו). המבחנים הווסטיבולאריים ואלקטרוניסטגמוגרפיה. עקרונות ההשתלה השבלולית. הטייטוס: בירור וטיפול. (רב הנושאים מלווים בהדגמות וכן בעבודה מעשית של הסטודנטים).

275315 התמודדות הרופאים עם אלימות במשפחה

2 - 1 - - 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**הציון במקצוע עובר/נכשל**

אלימות/התעללות במשפחה הינה בעיה שכיחה באוכלוסיה, בעלת השפעות מרחיקות לכת על בריאות הגוף והנפש. שיעור אבחון הבעיה ע"י גורמים רפואיים הינו נמוך מאוד, ולכן השפעה על התמשכות הסבל ועל עלויות רפואיות. בקורס ייחשפו המשתתפים לתופעת האלימות במשפחה, מנקודת מבטו של הצוות הרפואי, וילמדו את עקרונות הגישה לנפגעי אלימות במשפחה.

275316 שואה ורפואה-לימוד השואה ולקחיה

2 - - - 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**הציון במקצוע עובר/נכשל**

לרופאים ואנשי מקצועות הבריאות היה חלק מרכזי בתוכנית ההשמדה בשואה בכל השלבים. לקחי השואה עשויים לתרום מהותית לעיצוב רופאי ההווה והעתיד בתחומים הבאים: אתיקה רפואית, תפקוד הרופאים הנאצים והיהודים בתקופה זו, הטיפול בניצולים ובצאצאיהם ומניעת רצח עם.

275317 ספרות ורפואה

2 - - - 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

אחת המטרות בחינוך הרפואי היא הבנת החולה, חוויתו את המחלה ודרכי ההתמודדות עמה. בספרות היפה ישנה התייחסות גם לכך, וגם לדמות הרופא, יחסי רופא-חולה וסוגיות אתיות. הספרות מעניקה מבט נוסף על הרפואה, קשריה והקשריה החברתיים, המוסריים וההיסטוריים. בכל שיעור תהיה הצגה ודיון של יצירה. בשיעור האחרון כל סטודנט יידרש לכתוב חיבור על יצירה שקרא בשיעור זה.

275320 מבוא למחקר מדעי ברפואה

2 - - - 2.0

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

ייבחרו 4-5 נושאי מחקר מרכזיים בתחומי הרפואה על פי שיקול דעת מרכזי הקורס. הנושאים ייבחנו על פי הנקודות הבאות: עקרונות לתכנון מחקר ברפואה, גישות ושיטות מחקריות שונות, התאמה בין שיטות מחקר לשאלות מחקר, ניתוח תוצאות והסקת מסקנות, דוגמאות ליישומים מחקרניים בתחום הרפואה. הציון יינתן על סמך עבודה בתאום עם מרצה מהקורס.

275500 הדמיה רפואית

2 - 6 - - 0.0

מקצועות קדם: 274502**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 275515**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

הקורס ייערך במשך שבועיים במחלקת רנטגן. מטרתו חזרה והרחבת הידע והתנסות קלינית בצורות ובשטחי ההדמיה השונים. ההדרכה והתירגול יכללו נושאים בהדמיית חזה, ילדים, אונקולוגיה, כלי דם, נוירודיולוגיה, מוסקולסקלטלית, טראומה ומצבים דחופים אחרים. הרטציה הקלינית תכלול רנטגן כללי, פלואורוסקופיה, אנגיו-פלזני, US, CT, ו-MRI.

275501 אונקולוגיה

2 - 3 - - 0.0

מקצועות קדם: 274502**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 275516**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

מטרת הקורס להקנות לסטודנט עקרונות בתחום האפידמיולוגיה, האיבחון המוקדם, הסימנים והסימפטומים, דרך ההתפשטות, הטיפול האונקולוגי קסנתי או תרופתי, והשאתות הממאירות השכיחות.

275502 אימונולוגיה קלינית ואלרגיה

2 - 3 - - 0.0

מקצועות קדם: 274502**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 275521**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

מנגנונים, אבחנה, קליניקה וגישה טיפולית ב: איידס, אלרגיה סביבתית, מחלות חסר חיסוני ראשוני ומחלות אוטואימוניות. האבחון המעבדתי של אלרגיה. טיפולים מיוחדים באלרגיה ובמחלות אוטואימוניות, השתלות וזיהומים וירלים ובקטריאליים.

275503 ראומטולוגיה

- - 3 - 0.0 ב

מקצועות קדם: 274502**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 275517****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

גישה למחלות מפרקים ומשמעות בדיקות העזר. דלקת מפרקים רימטואידית. ספונדילוארטרופתיות. זאבת אדמנתית נפוצה. סקלרודרמה על קבוצותיה. דלקות השריר. שגדון ודמוי שגדון. קדחת ים-תיכונית ועמילואידוזיס. מחלות מפרקים זהומיות. אוסטאוארטרוזיס וספונדילוזיס. וסקוליטיס. (ההוראה תינתן ליד מיטת החולה, במרפאה, ובצורה פרונטלית).

275504 מחלות זיהומיות

- - 3 - 0.0 ב

מקצועות קדם: 274502**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 275518****הציון במקצוע עובר/נכשל**

1. אמצעים לאבחון מחלה זיהומית. 2. אבחון וטיפול בזיהומי מערכת השתן. 3. דלקות ריאה ושחפת. 4. זיהומים נרכשים בבי"ח. 5. זיהומים בחולי איידס. 6. אנדוקרדיטיס ואלח דם. 7. זיהומים ממוקדים ומורסות. 8. מחלות מועברות מינית. 9. מנינגיטיס. 10. רפואת מטיילים.

275505 מחלות ריאה

- - 3 - 0.0 ב

מקצועות קדם: 274502**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

הסטודנטים ישהו במכון הריאה במשך שבועיים וישתתפו בפעילויות השוטפות של המכון כגון מרפאות, ישיבות רנטגן וישיבות פתולוגיות. יושם דגש על קבלת מידע מהחולים, עיבודו, הצגתו, הסקת מסקנות ותכנון גישה טיפולית. הסטודנטים יתודעו לאמצעים האבחנתיים השונים ברפואת הריאות כגון תפקודי נשימה, גזים בדם, צלומי חזה, טומוגרפיה ממוחשבת של הריאות וברונכוסקופיות. תתבצע קריאה עצמית של נבחרים ברפואת ריאות ודיון בקבוצות קטנות.

275506 גסטרואנטרולוגיה

- - 3 - 0.0 ב

מקצועות קדם: 274502**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 275514****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

מטרת הקורס הינה להשתמש במערכת העיכול והמחלות הפוקדות אותה כמודל לשיפור הידע הקליני בסיסי, והמיומנויות האבחנתיות והטיפוליות של הסטודנט, ולהקנות גישות קליניות יעילות לבעיות הרפואיות השכיחות בתחום זה.

275507 המטולוגיה קלינית

- - 3 - 0.0 ב

מקצועות קדם: 274502**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 275513****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

מטרת הקורס לסקור את עקרונות ההמטולוגיה הקלינית כולל הפרעות בכדורית האדומה, המופויזיס, ממאיריות המטולוגיות, אימונוהמטולוגיה והפרעות המוסטטיות וטרומבוסיות.

275508 נפרולוגיה

- - 6 - 0.0 ב

מקצועות קדם: 274502**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 275512****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

הקורס מיועד ל: 1. להעמקת הקשר של התלמידים עם הבעיות של חולים הן בדיאלוזה והן באשפוז או במרפאה ולעדכן אותם בהיבטים הקליניים, המעבדתיים והטיפולים. 2. ללמד לפתור בעיות מוגדרות ומעשיות באבחנה ובטיפול של - א. מחלות כליות. ב. הפרעות באיזון האלקטרוליטים וחומצה בסיס. 3. לתרגל הבנת התוצאות המעבדתיות, הסתכלות ואינטרפרטציה של משקעי שתן וקורלציות בין קליניקה ופתולוגיה של המחלות הכיליות.

275509 אנדוקרינולוגיה

- - 3 - 0.0 ב

מקצועות קדם: 274502**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 275519****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

הסטודנט ישפר את מיומנותו הקלינית ויעמיק את הידע הבסיסי והמולקולרי שלו. זאת באמצעות בדיקת חולים והצגתם בגישת פתרון בעיה ושמוש בגיליון רפואי ממוחשב. בקורס ילמדו יתר ותת פעילות של בלוטת התריס, סכרת, מחלות עצם מטבוליות ומשק הסידן, מחלות וגידולים של האדרנל וההיפופיזה, יתר לחץ דם והיפרלפידמיה, שיטות לאבחון וטיפול.

275510 מחלות עור ומין

- - 6 - 0.0 ב + א

מקצועות קדם: 274502**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

הקניית ידע בסיסי במקצוע הדרמטולוגיה בכוונה לאפשר לסטודנט להכיר את מחלות העור ומחלות המין הנפוצות מבחינה תיאורטית ומעשית, כולל הרקע הפתולוגי, האפידמיולוגי והפיסיולוגי של המחלות, כמו כן הדגשת חשיבות בדיקת העור במסגרת הבדיקה הגופנית הכללית, סקירת התופעות בעור במספר מחלות מערכתיות והבלטת ערכן של התופעות הנ"ל באבחון אותן מחלות.

275511 קרדיולוגיה ת"א**לא ינתן השנה**

- - 6 - 2.0

מקצועות קדם: 274527**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274514****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

תאור, אבחון ועקרונות הטיפול של מחלות לב.

275512 כליות ת"א**לא ינתן השנה**

- - 6 - 2.0

מקצועות קדם: 274527**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 275508****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

הקורס מיועד ל: 1. להעמקת הקשר של התלמידים עם הבעיות של חולים הן בדיאלוזה והן באשפוז או במרפאה ולעדכן אותם בהיבטים הקליניים, המעבדתיים והטיפולים. 2. ללמד לפתור בעיות מוגדרות ומעשיות באבחנה ובטיפול של - א. מחלות כליות. ב. הפרעות באיזון האלקטרוליטים וחומצה בסיס. 3. לתרגל הבנת התוצאות המעבדתיות, הסתכלות ואינטרפרטציה של משקעי שתן וקורלציות בין קליניקה ופתולוגיה של המחלות הכיליות.

275513 המטולוגיה קלינית ת"א**לא ינתן השנה**

- - 6 - 2.0

מקצועות קדם: 274527**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 275507****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

מטרת הקורס לסקור את עקרונות ההמטולוגיה הקלינית כולל הפרעות בכדורית האדומה, המופויזיס, ממאיריות המטולוגיות, אימונוהמטולוגיה והפרעות המוסטטיות וטרומבוסיות.

275514 גסטרואנטרולוגיה-עיכול ת"א**לא ינתן השנה**

- - 6 - 2.0

מקצועות קדם: 274527**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 275506****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

הרטיציה בגסטרואנטרולוגיה והפתולוגיה תחשוף את הסטודנט למחלות, תלונות ופרוצדורות אבחנתיות רבות במערכת העיכול. הסטודנט יקבל, יבדוק ויצגי חולים מהמחלקות ומרפאות חוץ ויצפה בבדיקות אנדוסקופיות שונות ומגוונות. בתום הקורס הסטודנט יכיר היטב את המחלות העיקריות של דרכי העיכול ואת הגישות האבחנתיות והטיפוליות בה.

275520 מחלות ריאה ת"א

לא ינתן השנה

2.0 - - 6 - -

מקצועות קדם: 274527

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274505

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הציון במקצוע עובר/נכשל

הסטודנטים ישהו במכון הריאה במשך שבועיים וישתתפו בפעילויות השוטפות של המכון כגון מרפאות, ישיבות רנטגן וישיבות פתולוגיות. יושם דגש על קבלת מידע מהחולים, עיבודו, הצגתו, הסקת מסקנות ותכנון גישה טיפולית. הסטודנטים יתודעו לאמצעים האבחנותיים השונים ברפואת הריאות כגון תפקודי נשימה, גזים בדם, צלומי חזה, טומוגרפיה ממוחשבת של הריאות וברונכוסקופיות. תתבצע קריאה עצמית של נבחרים ברפואת ריאות ודיון בקבוצות קטנות.

275521 אימונולוגיה קלינית ואלרגיה ת"א

לא ינתן השנה

2.0 - - 6 - -

מקצועות קדם: 274527

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 275502

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הציון במקצוע עובר/נכשל

מנגנונים, אבחנה, קליניקה וגישה טיפולית ב: איידס, אלרגיה סביבתית, מחלות חסר חיסוני ראשוני ומחלות אוטואימוניות. האבחון המעבדתי של אלרגיה. טיפולים מיוחדים באלרגיה ובמחלות אוטואימוניות, השתלות וזיהומים וירלים ובקטריאליים.

275522 ניהול הטיפול בכאב כרוני

0.0 - - 3 - -

מקצועות קדם: (274503 ו- 274526)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הציון במקצוע עובר/נכשל

בבקרים הסטודנטים ישתתפו בישיבות בוקר, תוכנית הוראה מובנת ולימוד קליני במרפאה. אחרי הצהריים ישתתפו בסמינר מחלקתי שהם יכינו עצמם על נושא כאב רלוונטיים. נושאים חשובים יכללו: אנמנזה, כאב, לימוד בדיקה פיזיקאלית, נוירולוגית, מוסקולוסקלטלית ובניית תכנית יכלול אבחנותית וטיפולית. יושם דגש על הכרת החולה הסובל מכאב כרוני וניהול הטיפול בו.

275523 רפואה דחופה

0.0 - - 3 - -

מקצועות קדם: (274503 ו- 274526)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הציון במקצוע עובר/נכשל

במסגרת הקורס יטופלו הנושאים הבאים: גישה לאי ספיקה נשימתית. גישה ראשונית לבעיות נוירולוגיות. גישה לחולה הספטי. גישה לפצוע רב מערכתית. גישה לכאב בטן. גישה לתינוק החולה. החייאת תינוק פצוע.

275524 בחירה חופשית קלינית 1

0.0 - - 6 - -

מקצועות קדם: 274503

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הציון במקצוע עובר/נכשל

מקצוע בחירה חופשית במקצועות העל פנימית או העל כירורגיה. משך הסבב הינו שבועיים. בחירה זו הינה שלא במסגרת הבחירה הרגילה בפקולטה. במקצוע זה יוכל להשתתף רק סטודנט שלא נכשל באף אחד מסבבי החובה (סבב ראשון) וממוצע ציוניו הוא 75 ומעלה (כולל ציוני הסבב בפנימית). המקצוע בארץ יבוצע אך ורק בבתי חולים המסונפים לטכניון, למעט מקצוע ייחודי שאינו קיים במסגרת זו. בצוע הסבב בארץ מחוץ לטכניון מחייב אישור יועצת התכנית.

275525 בחירה חופשית קלינית 2

0.0 - - 6 - -

מקצועות קדם: (274503 ו- 274526)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הציון במקצוע עובר/נכשל

מקצוע בחירה חופשית במקצועות העל פנימית או העל כירורגיה. משך הסבב הינו שבועיים. בחירה זו הינה שלא במסגרת הבחירה הרגילה בפקולטה. במקצוע זה יוכל להשתתף רק סטודנט שלא נכשל באף אחד מסבבי החובה (סבב ראשון) וממוצע ציוניו הוא 75 ומעלה (כולל ציוני הסבב בפנימית). המקצוע בארץ יבוצע אך ורק בבתי חולים המסונפים לטכניון, למעט מקצוע ייחודי שאינו קיים במסגרת זו. בצוע הסבב בארץ מחוץ לטכניון מחייב אישור יועצת התכנית.

275515 דימות רפואית ת"א

לא ינתן השנה

2.0 - - 6 - -

מקצועות קדם: 274527

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 275500

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הציון במקצוע עובר/נכשל

הקורס ייערך במשך שבועיים במחלקת רנטגן. מטרתו חזרה והרחבת הידע והתנסות קלינית בצורות ובשטחי ההדמייה השונים. ההדרכה והתירגול יכללו נושאים בהדמיית חזה, ילדים, אונקולוגיה, כלי דם, נוירורדיולוגיה, מוסקולוסקלטלית, טראומה ומצבים דחופים אחרים. הרוטציה הקלינית תכלול רנטגן כללי, פלואורוסקופיה, אנגיו-פלשני, US, CT, ו-MRI.

275516 אונקולוגיה ת"א

לא ינתן השנה

2.0 - - 6 - -

מקצועות קדם: 274527

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 275501

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הציון במקצוע עובר/נכשל

מטרת הקורס להקנות לסטודנט עקרונות בתחום האפידמיולוגיה, האיבחון המוקדם, הסימנים והסימפטומים, דרך ההתפשטות, הטיפול האונקולוגי קסנתי או תרופתי, והשאתות הממאירות השכיחות.

275517 ראומטולוגיה ת"א

לא ינתן השנה

2.0 - - 6 - -

מקצועות קדם: 274527

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 275503

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הציון במקצוע עובר/נכשל

גישה למחלות מפרקים ומשמעות בדיקות העזר. דלקת מפרקים רימטואידית. ספונדילוארטרופתיות. זאבת אדמנתית נפוצה. סקלרודרמה על קבוצותיה. דלקות השריר. שגדון ודמוי שגדון. קדחת ים-תיכונית ועמילואידוזיס. מחלות מפרקים זיהומיות. אוסטאוארטרוזיס וספונדילוזיס. וסקוליטיס. (ההוראה תינתן ליד מיטת החולה, במרפאה, ובצורה פרונטלית).

275518 מחלות זיהומיות ת"א

לא ינתן השנה

2.0 - - 6 - -

מקצועות קדם: 274527

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 275504

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הציון במקצוע עובר/נכשל

1. אמצעים לאיבחון מחלה זיהומית. 2. אבחון וטיפול בזיהומי מערכת השתן. 3. דלקות ריאה ושחפת. 4. זיהומים נרכשים בבי"ח. 5. זיהומים בחולי איידס. 6. אנדוקרדיטיס ואלח דם. 7. זיהומים ממוקדים ומורסות. 8. מחלות מועברות מינית. 9. מניגיטיס. 10. רפואת מטיילים.

275519 אנדוקרינולוגיה ת"א

לא ינתן השנה

2.0 - - 6 - -

מקצועות קדם: 274527

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 275509

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הציון במקצוע עובר/נכשל

הסטודנט ישפר את מיומנותו הקלינית ויעמיק את הידע הבסיסי והמולקולרי שלו. זאת באמצעות בדיקת חולים והצגתם בגישת פתרון בעיה ושמוש בגיליון רפואי ממוחשב. בקורס ילמדו יתר ותת פעילות של בלוטת התריס, סכרת, מחלות עצם מטבוליות ומשק הסיידן, מחלות וגידולים של האדרנל וההיפופיזה, יתר לחץ דם והיפרלידימיה, שיטות לאבחון וטיפול.

275526 בחירה חופשית קלינית 3

- - 11 - א + ב 0.0

מקצועות קדם: (274503 ו- 274526)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

מקצוע בחירה חופשית במקצועות העל פנימית או העל כירורגיה. משך הסבב הינו 4 שבועות. בחירה זו הינה שלא במסגרת הבחירה הרגילה בפקולטה. במקצוע זה יוכל להשתתף רק סטודנט שלא נכשל באף אחד מסבבי החובה (סבב ראשון) וממוצע ציוניו הוא 75 ומעלה (כולל ציוני הסבב בפנימית). המקצוע בארץ יבוצע אך ורק בבתי חולים המסונפים לטכניון, למעט מקצוע ייחודי שאינו קיים במסגרת זו. בצוע הסבב בארץ מחוץ לטכניון מחייב אישור יועצת התכנית.

275527 פתולוגיה כירורגית

- - 3 - א + ב 0.0

מקצועות קדם: (274349 ו- 274425 ו- 274526)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

הקורס מיועד לסטודנטים לאחר קלרקשיפ בכירורגיה כללית. מטרת הקורס לחשוף את הסטודנטים לעבודת הרופא הפתולוג. הסטודנטים ישתלבו בפעילויות השונות במחלקה וילוו את הרופאים מקבלת החומר ועד למתן האבחנה. בכל יום תינתן הרצאה בת שעה, עם דגשים על מקרים שכיחים בהם לממצאים הפתולוגים חשיבות בטיפול בחולה, ולאחריה יערך דיון במקרים שונים בנושא.

275528 בחירה חופשית קלינית 4

- - 5 - א + ב 0.0

מקצועות קדם: (274503 או 274526)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

מקצוע בחירה חופשית במקצועות העל פנימית או העל כירורגיה. משך הסבב הינו שבוע. בחירה זו הינה שלא במסגרת הבחירה הרגילה בפקולטה. במקצוע זה יוכל להשתתף סטודנט שלא נכשל באף אחד מסבבי החובה (סבב ראשון) וממוצע ציוניו הוא 75 ומעלה (כולל ציוני הסבב בפנימית). המקצוע בארץ יבוצע אך ורק בבתי חולים המסונפים לטכניון, למעט מקצוע ייחודי שאינו קיים במסגרת זו. בצוע הסבב בארץ מחוץ לטכניון מחייב אישור יועצת התכנית.

275529 רפואה תומכת ופליאטיבית

- - 5 - א + ב 0.0

מקצועות קדם: 274503**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

תרגול לקיחת אנמנזה מכוונת סימפטומים (אונקולוגיה, פנימית). עקרונות טיפול בכאב - הכרת תרופות, המרות בין אופיאטים, התערבויות פולשניות לכאב. תסמיני מערכת העיכול - אנוקסיה, קחציה, תזונה בסוף החיים. תקשורת עם החולה ובני משפחתו במצבים מאיימי חיים. ליווי רוחני בעת חולי. רפואה משלימה כטיפול תומך. טיפול פליאטיבי בילדים. תרגול בניית תוכנית טיפול לחולה פליאטיבי.

275600 הרדמה וכאב**לא ינתן השנה**

- - 5 - 0.0

מקצועות קדם: 274513**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 275612****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

שמירת נתיב-אוויר חופשי. החיאה - תרופות וטכניקה. פרמקולוגיה של חומרי הרדמה כללית ומקומית. הערכה טרום-ניתוחית. מכשור הרדמה ובקרה. מעקב מהלך ההרדמה. טיפול בחולה בתקופה שלאחר ניתוח. טיפול בכאב חד לאחר ניתוח. טיפול בכאב כרוני. הרדמה בפגיעות מרובות. הרדמה בתת-מקצועות ייחודיים.

275601 טפול נמרץ כללי**לא ינתן השנה**

- - 5 - 0.0

מקצועות קדם: 274513**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 275613****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

1. ההוראה המעשית תינתן במחלקת התאוששות ותכלול: א. דיון יומי. ב. ביקור, חלוקה לתת קבוצות עבודה של 2 עד 4 סטודנטים לכל רופא בכיר. 2. ההוראה התיאורטית מתמקדת בנושאים העיקריים של טיפול נמרץ כמו: א. טיפול באי ספיקה נשימתית כרונית וחריפה. ב. מאזן נוזלים ואלקטרוליטים. ג. מאזן חומצי בסיסי. ד. מטבוליזם אנרגטי. ה. נקודות עיקריות בטיפול באי ספיקה כליתית חריפה. ו. הרעלות קשות - אבחון וטיפול. ז. טיפול במצבי הלם. ח. חבלות מרובות - טראומטולוגיה. ט. טיפול נמרץ בילדים. י. פגיעות ראש ופגיעות עמוד שדרה.

275602 מחלות אף-אוזן-גרון**לא ינתן השנה**

- - 5 - 0.0

מקצועות קדם: 274513**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

מחלות אף-אוזן-גרון הבסיסיות הכוללות מחלות אף, מערות האף, לוע, לוע תחתון ובית הדיבור. כמו"כ מחלות אוזניים כולל גידולים בראש וצוואר. הסטודנט ילמד טכניקת בדיקה, אבחנה וטיפול. הדגשת קשר בין מחלות אף-אוזן-גרון לבין מערכות אחרות של הגוף.

275603 רפואת עיניים

- - 3 - א + ב 0.0

מקצועות קדם: 274513**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

קביעת הציון עפ"י בחינה + ציון מגן. הקניית ידע בסיסי במחלות העיניים אשר יעמוד לסטודנט בעבודתו כרופא כללי או מומחה לכל מקצוע רפואי. למטרה זו ניתנת סדרת הרצאות, סמינרים ודיונים קבוצתיים, בשימת דגש לקשר ההדדי בין מחלות עיניים למחלות סיסטמיות. בנוסף הסטודנט ירכוש ידע הנוגע למחלות עיניים הדורשות טיפול דחוף וכן יהיה מודע לאמצעי הבדיקה המקובלים ברפואת העיניים ולמשמעויות תוצאות הבדיקות המבוצעות ע"י הרופא המומחה. הסטודנטים יעבדו במחלקת העיניים ובמרפאה במשך שבועיים בהם יבדקו חולים בהדרכת מדריך.

275604 אורטופדיה וטראומטולוגיה

- - 6 - א + ב 0.0

מקצועות קדם: 274513**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

הקניית ידע בבדיקה פיסיקלית אורטופדית של פרקים, שרירים ועצבים בגפיים עליונים ותחתונים וכן בדיקת עמוד השדרה. טראומטולוגיה של השלד - הקניית ידע בסיסי בבדיקת הנפגע, הטיפול במצב הכללי של הנפגע, בדיקה, אבחנה וטיפול של הפגיעות והשברים לסוגיהם. הטיפול בשינויים הניווניים במערכת השלד כולל החלפת פרקים.

275605 כירורגית חזה ולב

- - 6 - א + ב 0.0

מקצועות קדם: 274513**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 275615****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

הקניית מידע בסיסי בעקרונות הכירורגיה של חולים הזקוקים לניתוחי חזה או לב כולל ההוראות להפנית חולים כאלה לניתוח. השתתפות בפעילות השוטפת של המחלקה, כגון בדיקות החולים, ישיבות בין מחלקתיות, התיעצות וניתוחים.

275606 אורולוגיה

- 6 - - ב 0.0

מקצועות קדם: 274513**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 275616****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

הקנית ידע והבנה בסיסיים של מצבי המחלה השכיחים במערכת דרכי השתן מהכליות ועד לשופכה כולל יתרת הכליה ומערכת הרבייה של הזכר. לימוד טכניקת הבדיקה המשמשת לאבחון מחלות אלה. קשר מחלות אלה למחלות מדיסציפלינות אחרות. הכרת טיפולים בתופעות המחלתיות ובעיקר הטיפולים הניתוחיים.

275607 כירורגיה פלסטית

- 3 - - ב 0.0

מקצועות קדם: 274513**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 275617****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

הוראת הכירורגיה הפלסטית תתחלק לשתיים. בבקרים ישהו במחלקה קבוצת של 3 סטודנטים שיעבדו בצמוד לרופאים ויקבלו הוראה ליד מיטת החולה, בחדרי הניתוח ובמרפאות. בשעות אחה"צ יקבלו הרצאות פרונטליות על הנושאים הבאים: א. כירורגיה פלסטית משחזרת. ב. כוויות. ג. גידולי עור.

275608 כירורגית פה ולסתות**לא ינתן השנה**

- 5 - - ב 0.0

מקצועות קדם: 274513**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 275618****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

אבחנה וטיפול בטרואומה, מחלות ריריות הפה, הפרעות בפרקי הלסת, זיהומים, עוותים בלסתות כולל שסעים, קריאת צילומי רנטגן, הכנת חלל הפה לטיפולים אונקולוגיים, פיזיולוגיה ופתולוגיה של בלוטות הרוק, ביצוע פעולות כירורגיות אמבולטוריות.

275609 כירורגית ילדים

- 3 - - ב 0.0

מקצועות קדם: (274513 או 274506)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

הגישה לתינוק/ילד מנותח. הכירורגיה של עוותים מלידה. גידולים בגיל הילדות. מאזן נוזלים אלקטרוליטים וחמצן-בסיסי בכירורגיה ילדים. בקעים של דופן הבטן כולל בקעים סרעפתיים. השתתפות מלאה בכל פעילויות המחלקה, כולל קבלת חולה.

275610 כירורגיה כללית

- 6 - - ב 0.0

מקצועות קדם: 274513**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274638****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

קורס אלקטיבי זה ניתן בקבוצות קטנות של 3-4 סטודנטים. התלמידים משתתפים בכל הפעילות של צוות המחלקה כולל הפגישות המדעיות. וכמו כן מקבלים השלמה עיונית בנושאים קליניים.

275611 כירורגית כלי דם

- 3 - - א 0.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 275614, 275624**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

מחלות עורקים פריפריים. חסימות חריפות. טראומה. מפרצות עורקיות. מחלות עורקי התרדמה. הפרעות ורידיות.

275612 הרדמה וכאב ת"א**לא ינתן השנה**

- 6 - - ב 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 275600, 274609**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. שמירת נתיב-אוויר חופשי. החייה - תרופות וטכניקה. פרמקולוגיה של חומרי הרדמה כללית ומקומית. הערכה טרום - ניתוחית. מכשור הרדמה ובקרה. מעקב מהלך ההרדמה. טיפול בחולה בתקופה שלאחר ניתוח. טיפול בכאב חד לאחר ניתוח. טיפול בכאב כרוני. הרדמה בפגיעות מרובות. הרדמה בתת-מקצועות יחודיים.

275613 טפול נמרץ כללי ת"א**לא ינתן השנה**

- 6 - - ב 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 275601, 274608**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. 1. ההוראה המעשית תינתן במחלקת התאוששות ותכלול: א. דיון יומי. ב. ביקור, חלוקה לתת קבוצות עבודה של 2 עד 4 סטודנטים לכל רופא בכיר. 2. ההוראה התיאורטית מתמקדת בנושאים העיקריים של טיפול נמרץ כמו: א. טיפול באי ספיקה נשימתית כרונית וחריפה. ב. מאזן נוזלים ואלקטרוליטים. ג. מאזן חומצי בסיסי. ד. מטבוליזם אנרגטי. ה. נקודות עיקריות בטיפול באי ספיקה כלתית חריפה. ו. הרעלות קשות - אבחון וטיפול. ז. טיפול במצבי הלם. ח. חבלות מרובות - טראומטולוגיה. ט. טיפול נמרץ בילדים. י. פגיעות ראש ופגיעות עמוד שדרה.

275614 כירורגית כלי דם ת"א**לא ינתן השנה**

- 6 - - ב 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 275611**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. מחלות עורקים פריפריים. חסימות חריפות. טראומה. מפרצות עורקיות. מחלות עורקי התרדמה. הפרעות ורידיות.

275615 כירורגית חזה ולב ת"א**לא ינתן השנה**

- 6 - - ב 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 275605, 274624**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. הקניית מידע בסיסי בעקרונות הכירורגיה של חולים הזקוקים לניתוחי חזה או לב כולל ההוראות להפנית חולים כאלה לניתוח. השתתפות בפעילות השוטפת של המחלקה, כגון בדיקות החולים, ישיבות בין מחלקותיות, התייעצות וניתוחים.

275616 אורולוגיה ת"א**לא ינתן השנה**

- 6 - - ב 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 275606, 274626**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. הקנית ידע והבנה בסיסיים של מצבי המחלה השכיחים במערכת דרכי השתן מהכליות ועד לשופכה כולל יתרת הכליה ומערכת הרבייה של הזכר. לימוד טכניקת הבדיקה המשמשת לאבחון מחלות אלה. קשר מחלות אלה למחלות מדיסציפלינות אחרות. הכרת טיפולים בתופעות המחלתיות ובעיקר הטיפולים הניתוחיים.

275617 כירורגיה פלסטית

לא יתן השנה

2.0 - - 6 - -

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 275607, 274625

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הציון במקצוע עובר/נכשל

קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. הוראת הכירורגיה הפלסטית תתחלק לשתיים. בבקרים ישהו במחלקה קבוצת של 3 סטודנטים שיעבדו בצמוד לרופאים ויקבלו הוראה ליד מיטת החולה, בחדרי הניתוח ובמרפאות. בשעות אחה"צ יקבלו הרצאות פרונטליות על הנושאים הבאים: א. כירורגיה סלסטית משחזרת. ב. כוויות. ג. גידולי עור.

275618 כירורגיה פה ולסת ת"א

לא יתן השנה

2.0 - - 6 - -

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 275608, 274615

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הציון במקצוע עובר/נכשל

קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. אבחנה וטיפול בטרומה, מחלות ריריות הפה, הפרעות בפרקי הלסת, זיהומים, עוותים בלסתות כולל שסעים, קריאת צילומי רנטגן, הכנת חלל הפה לטיפולים אונקולוגיים, פיזיולוגיה ופתולוגיה של בלוטות הרוק, ביצוע פעולות כירורגיות אמבולטוריות.

275620 נוירוכירורגיה

3 - - 3 - - א+ ב 0.0

מקצועות קדם: 274519

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 275623

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 274516

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הציון במקצוע עובר/נכשל

1. מבוא לנוירוכירורגיה. 2. יתר לחץ תוך גולגולתי. 3. חבלות במערכת העצבים המרכזית. 4. גידולי מוח שפירים וממאירים. 5. מחלות כלי הדם של המוח ודימום תת עכבישי ספונטני. 6. הידרוקון הראש בילדים ומבוגרים. 7. מחלות ע"ש וחוט שידרה. 8. בדיקה וגישה קלינית לחולה מחוסר הכרה. 9. בדיקות הדמיה בנוירוכירורגיה.

275621 מחלות א.א.ג, צואר, פה ולסתות

2.0 - - 6 - - א 0.0

מקצועות קדם: 274510

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

הציון במקצוע עובר/נכשל

הורטציה תקנה לסטודנטים בסיס קליני למחלות אף, אוזן וגרון, כירורגית ראש וצוואר וכירורגית פה ולסתות כולל מומים, חבלות, מחלות זיהומיות, גידולים וגישות טיפוליות שונות תרופתיות וכירורגיות.

275622 הרדמה, כאב וטיפול נמרץ

2.0 - - 6 - - א+ ב 0.0

מקצועות קדם: 274510

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

הציון במקצוע עובר/נכשל

הבנת הבסיס הפתופיזיולוגי של פגיעה במערכת הגוף. לימוד השינויים המתרחשים במהלך הניתוח. הטיפול בנתיב אור. מנגנוני כאב ודרכי הטיפול בו. גישה לחולה בטיפול נמרץ הסובל מאי ספיקה של המערכות החיוניות של הגוף: שינויים מטבוליים, הפרעות במאזן הנוזלים ואלקטרוליטים והנשמה. ההוראה מתקיימת בסמוך למיטת החולה תוך כדי השתתפות הסטודנטים בטיפול בו.

275623 נוירוכירורגיה ת"א

לא יתן השנה

2.0 - - 6 - -

מקצועות קדם: 274523

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 275620

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הציון במקצוע עובר/נכשל

1. מבוא לנוירוכירורגיה. 2. יתר לחץ תוך גולגולתי. 3. חבלות במערכת העצבים המרכזית. 4. גידולי מוח שפירים וממאירים. 5. מחלות כלי הדם של המוח ודימום תת עכבישי ספונטני. 6. הידרוקון הראש בילדים ומבוגרים. 7. מחלות ע"ש וחוט שידרה. 8. בדיקה וגישה קלינית לחולה מחוסר הכרה. 9. בדיקות הדמיה בנוירוכירורגיה.

275624 כירורגיה ילדים ת"א

לא יתן השנה

2.0 - - 6 - -

מקצועות קדם: 274523

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 275611, 274525, 274512

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הציון במקצוע עובר/נכשל

הגישה לתינוק/ילד מנותח. הכירורגיה של עוותים מלידה. גידולים בגיל הילדות. מאזן נוזלים אלקטרוליטים וחמצי-בסיסי בכירורגיה ילדים. בקעים של דופן הבטן כולל בקעים סרעפתיים. השתתפות מלאה בכל פעילויות המחלקה, כולל כבלת חולה.

276000 בטיחות במעבדות מחקר 1

לא יתן השנה

2.0 - - - - 0.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הציון במקצוע עובר/נכשל

מבוא לבטיחות, גהות ובריאות תעסוקתית. סיכונים כימיים: הרעלות, כוויות, אחסון וסילוק חומרים מסוכנים. סיכונים ביולוגיים: הדבקות מעבדתיות, גורמים מסרטיים, חיות מעבדה. סיכונים פיסיקליים: רעש, חום, קרינה, חשמל, סיכונים אש ומניעתם. אמצעי מגן אישיים ומעבדתיים. נוהלי התנהגות באירועים מסוכנים, החייאה ועזרה ראשונה.

276001 רפואת שינה מפיזיולוגיה ועד מחלות

3 - - - - א 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 277315, 276438

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

פיזיולוגיה של השינה: הצורך בשינה, מבנה ותפקוד השינה, שלבי השינה השונים והיפנוגרמות, מדידה וכימות, המחזוריות האולטראדיאנית והסירקאדיאנית, השפעת השינה והמקצב הסירקאדיאני על מערכות הגוף השונות וההורמונים, מוא להפרעות שינה, אבחון וטיפול בהפרעות שינה: אינס מניות, היפרסומניות, פאראסומניות, הפרעות סירקאדיאניות.

276002 טיפולים ביולוגים למחלות דלקתיות

2.0 - - - - א 2.0

מקצועות קדם: 274320

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 275302

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

נושאים: מנגנונים תקינים של תגובות חיסוניות לתהליכים דלקתיים. תהליכי דלקת במערכת החיסון. IVIG - מנגנוני פעולה במחלות דלקתיות. נוגדי TNF והשימוש בהן במחלות קולגן שונות. דלקת מפרקים של גיל הילדות - טיפולים ביולוגיים. טיפולים ביולוגיים הפוגעים בתפקוד תאי B במחלות שונות. תאי T רגולטורים, תאי מטרה לטיפולים ביולוגיים. טיפולים ביולוגיים בהפטיטיס C. מניפולציות מולקולאריות להפעלה של מערכת החיסון במחלות הסרטן. MS - טיפולים ביולוגיים במחלות אוטואימוניות של מערכת העצבים. אסטמה - טיפולים חדשים המעריבים את מערכת החיסון. הטיפול האנטי ציטוקיני במחלות מעי דלקתיות. הטיפול בפרוטטרפיה במחלות עור שונות.

276003 השתרשות העובר-מנגנונים מולקולריים

2.0 - - 8 - - ב 2.0

מקצועות קדם: 274137 או (274107 ו- 274134)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הרקמות המעורבות בתהליך השתרשות העובר, רירית הרחם והטרופובלסט. תהליך השתרשות המבוסס על יחסי גומלין בין הרקמה המארחת (הרחם) לבין הרקמה הפולשנית (טרופובלסט) והשינויים ברקמה המארחת המאפשרים את תהליך ההשתרשות. השוואה לתהליך סרטני. פתולוגיות תחילת ההריון ובמהלכו ודרכים אפשריות לטיפול.

276004 יזמות ופיתוח טכנולוגיות רפואיות

2.0 - - - - ב 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274346, 518008

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

מפת דרכים ליזם, נכסים אינטלקטואליים- מרעיון לפטנטים, התהליך הרגולטורי, ניסויים בבני חיים- עקרונות ומודלים, מחקרים קליניים- מניסוי התכנות למחקרים רנדומאליים, גיוס כספים- מלאכים, חממות והון סיכון. התערבויות קרדיואסקולריות- מבלונים לסטנטים מצופי תרופה ויותר, סימולטורים, כירורגיה בפולשנות מזערית- מניתוחי ענק למשחקי מחשב. פולשנית- קטנה וכהמה, הדמיה רפואית לא פולשנית- הכוונה מדויקת ומוקדמת, מיפוי להתערבויות.

276010 ביופיסיקה ונוירופיסיולוגיה למהנדסים

לא יתן השנה

3.0 2 - - 2 2

מקצועות קדם: 134058

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 336537

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

דיפוזיה, אוסמוזה, שווי משקל יוני, חדירות והעברה דרך קרומים, תופעות ביו-חשמליות, קרומים אקסיטביליים, האימפולס העיצבי, העברה סינפטית, נוירורנסמיטרים, נוירומודולטורים, הפעילות החשמלית והמכנית של תאי שריר השלד, עקרונות אירגוניים של המח, מערכות חישה - עקרונות התמרה ויצוג מידע מרכזי, עקרונות פעולה של המערכת המוטורית.

276011 פיזיולוגיה של מערכות הגוף למהנדסים

3.0 4 - - 2 2

מקצועות קדם: (274001 ו- 276010) או (274213 ו- 278408) או (274001 ו- 336537)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

פיזיולוגיה של הלב, מחזור הדם, המודינמיקה, נשימה, כליה, עיכול וויסות הורמונלי של הסביבה הפנימית של הגוף. ניתוח כמותי של תפקוד מערכות הגוף. זרימה בכלי דם ובדרכי האוויר, פעילות מכנית וחשמלית של הלב, מחזור הדם הכללי, הריאתי וההיקפי, בקרת הלב ומחזור הדם, שיחלון גזים בריאה וברקמה, נשימת חמצן ודו-תחמוצת הפחמן בדם, מכניקה של הנשימה, בקרת הנשימה, מאזן הנוזלים, האלקטרוליטים ויון מימן בגוף, הפרשת חומרים על ידי הכליה, בקרת תפקוד הכליה, ספיגת חומרי מזון במערכת העיכול, מכניקה של תנועתיות מעי העיכול, בקרת מערכת העיכול, ויסות הורמונלי של מערכות הגוף - בלוטות ההפרשה הפנימית ומערכות משוב פיזיולוגיות.

276200 היסטולוגיה

4.5 4 - 3 - 3

מקצועות קדם: (274107 או 274137)

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 274203, 274204, 278407

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 274240

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

אנטומיה מיקרוסקופית של רקמות הגוף כולל אפיתל, רקמת חיבור, שרירים ורקמת עצב. אנטומיה מיקרוסקופית של דם פריפרי וכלי דם, צינור עיכול, כבד, לבלב, אברי נשימה, עור, כליות, אברים לימפטיים, בלוטות אנדוקריניות, מערכת הרבייה של הגבר ושל האישה.

276203 מבנה המח ותפקודו

5.1 - 1 - 5

מקצועות קדם: (274213 או 274236 או 277000)

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 274218, 274325

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

הנושאים: מבנה המח, תהליך התפתחותו, מערכת הראיה, השמיעה, שווי המשקל, תחושות הגוף והמערכת המוטורית. כל מערכת תבחן מהיבטי המבנה האנטומי, תהליכי הקידוד ועיבוד המידע, כולל תהליכים קוגניטיביים ולמידה. הקשרים בין המבנים השונים שבמח והמשמעות הפונקציונלית של קשרים אלה.

276207 אנטומיה 1: אברים פנימיים

לא יתן השנה

5.0 4 - - 2 4

מקצועות קדם: 274117

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקניית בסיס של העקרונות באנטומיה לשם לימוד המדעים הבסיסיים של הרפואה והמקצועות הקליניים וכן כדי לעסוק ברפואה. מלימוד זה על הסטודנט להפיק: א. ידיעה כללית באנטומיה של גוף האדם. ב. להבין חשיבותם של עקרונות ביולוגיים בסיסיים הקשורים במבנה ובתפקוד גוף האדם. ג. להעריך את האפליקציה המעשית של האנטומיה לקליניקה. ד. להבין חשיבותם וערך המחקר באנטומיה ובשטחי המחקר הנלווים שיש בהם שדה מחקר פורה.

276208 אנטומיה של ראש, צוואר וגפיים

לא יתן השנה

5.0 4 - 4 - 4

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274118

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאי הקורס: מערכות השלד של הגולגולת והגפיים. מערכות החושים באיזור הראש. אנטומיה של אף, אוזן וגרון, עיניים והעצבוב שלהם. אנטומיה של פני השטח. אנטומיה של גפיים והבנת תפקודי הגפיים וקבוצות השרירים והעצבים האחראים על תנועתיות הגפיים (מעבדות מתקיימות בחדר דיסקציה).

276308 מבוא לאימונולוגיה

4.0 3 - 3 - 3

מקצועות קדם: 134020 או (274226 ו- 134020) או 274215 או (274215 ו- 274226)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 277005

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 274310

מקצועות זהים: 276413**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס יקנה ידע בסיסי באימונולוגיה. נוגדנים - מבנה, גנטיקה, פעילויות ביולוגיות ושיטות מעבדה לזיהויים. האנטיגן ומשמעותו. הבסיס התאי לחיסון הסתגלותי. יחסי גומלין בין תאים. סיווג והשתלת רקמות. סבילות ואוטואימוניות. נזק אימונולוגי, דלקת, מחלות חסר אימונולוגיות ושחזור אימוני תגובת שתל כנגד מאכסן.

276310 ביוכימיה קלינית

4.0 6 - - 4

מקצועות קדם: (274226 או 274238)

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 274303

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הסדר הורמונלי של המטבוליזם, תפקידי אינסולין, אפינפרין, גלוקגון, קורטיקוסטרואידים והורמונים אחרים. מחלות מטבוליות הנובעות מהפרעה בהסדר הורמונלי של המטבוליזם. מטבוליזם של בלוטות אנדוקריניות - ביוסינתזה, קטבוליזם, וויסות הפרשה ומנגנון פעולה. מחלות הקשורות בפעילות יתר או תת- פעילות של בלוטות אנדוקריניות. הפרעות מטבוליות ברקמות ספציפיות - מחלות הפוגעות בתפקודי הכבד, חלבוני הדם, אנזימי הפלסמה המשמשים לאבחון מחלות. מחלות מטבוליות תורשתיות. תזונה האדם.

276413 אימונולוגיה בסיסית

3.0 4 - - 3

מקצועות קדם: (134019 ו- 134020 ו- 134058)

מקצועות זהים: 274230, 276308

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

מבוא לחסינות טבעית ונרכשת. נוגדנים: קבוצות ותת קבוצות - מבנה ותפקיד. גנטיקה וביוסינתזה של נוגדנים. אידיטיפ, אלטיפ, אזטיפ של הנוגדן. היברידומות. משלים בחסינות הומורלית ובדלקת. תבחינים אימוניים. גנטיקה ותפקוד האתר העיקרי לסווג רקמות. מהות האנטיגנים. מערכת הלימפטי: איברים, רקמות, תאים. הקולטן של תאי T. תאים ותפקידים ביולוגיים בתגובות חיסון. תאי עזר, ציטוקינים, לימפוקינים, דלקת, מולקולות הדבקה. נדידת תאים ויחסי גומלין בין תאים. סבילות טבעית ונרכשת. אוטואימוניות. ביולוגיה של השתלות. אלרגיות ורגישויות יתר. תסמונת הכשל החיסוני (AIDS) תנגודת לזיהומים. חסינות של מערכת הריריות. חסינות בילוד. הבסיס המולקולרי של חסרים חיסוניים ראשוניים. תוצאות למידה: 1. הכרת מושגי יסוד באימונולוגיה. 2. הבנה של תהליכי יצירה התמיניות והפעלה של תאים חיסוניים. 3. הבנת תפקידה של מערכת החיסון אופן פעולה ויחסי הגומלין עם מערכות פיזיולוגיות אחרות. 4. יכולת לקשר בין תהליכים חיסוניים ומצבים קליניים.

276416 פתוגנזה של מחלות זיהומיות

2.0 4 - - - 2

מקצועות קדם: (274314 או 274331 או 274332 או 276308)

מקצועות זהים: 275416

השפעת אספקטים שונים על הפתוגנזה של מחלות זיהומיות, כגון: אנדוקסינים, אנזימים ומטבוליטים שונים ותפקידים הספציפי בהתפתחות מחלות זיהומיות. היישום של גורמי הפתוגנזה באבחון המיקרוביולוגי ובחיסונים. הדגש יושם על כווני המחקר החדשים והמרכזיים לשם הבנת המנגנונים. הסטודנט יתבקש לתת הרצאה סמינריונית.

276418 מערכות מודל גנטיות במחקר ביולוגי

לא ינתן השנה

2 - - 2 3.0

מקצועות קדם: (274107 ו- 274215)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הכרת מערכות מודל גנטיות במחקר ביולוגי. ידונו גישות גנטיות המשמשות לחקר נושאים בביולוגיה התפתחותית ובביולוגיה של התא. ידונו השיטות האופייניות לכל אחת ממערכות המודל: שמרים, זבובי תסיסה, נמטודות ובעלי חוליות.

276419 מנגנונים מולקולריים של דלקת

2 - - 2 2.0

מקצועות קדם: (134044 ו- 274226) או (274230 ו- 276308 ו- 276413)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מהי דלקת. מעורבות מתווכים בדלקת: תהליכי הדבקה, איקסונואידים, אנזימים פרוטאוליטיים, רדיקלים חופשיים וציטוקינים. רגולציה ובקרה של דלקת. תיקון והחלמה. דלקת במחלות של איסכמיה והיפוקסיה. דלקת במחלות כרוניות וזיהומיות. תגובת הדלקת המערכתית (TNF, NO, MMPs/TIMPs, SIRS) הצגת אנטיגן כמתווכים מרכזיים בתהליך הדלקת.

276424 פרקים נבחרים בפרמקולוגיה

2 - - 3 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134145

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 274351

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכלילים): 274337

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

מקורות תרופות בטבע- התקשרות תרופות לרצפטורים- השפעות של תרופות במערכת עצבים אוטונומית- אטרופין, קוררה- השפעות תרופות כנוף והרפיית שרירים- מורפין ואנדרופינים, תלות והתמכרות- השפעות תרופות במערכת העצבים המרכזית- שינויים בקצב שיחלוף נייטרנסמיטרים- שמוש בתרופות לטיפול במחלת דכאון, סכיזופרניה- רגולציה של רצפטורים להורמונים והשפעת תרופות ברצפטורים להורמונים.

276431 רדיקלים חופשיים בביולוגיה ורפואה

לא ינתן השנה

2 - - 2 2.0

מקצועות קדם: (125001 ו- 125801 ו- 274107 ו- 276310)

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

מבנה ויצירה של רדיקלים חופשיים. נזקי רדיקלים ב-DNA, חלבונים ושומנים. אנטיאוקסידנטים. סופראוקסיד ו-NO בפגוציטים. רדיקלים חופשיים כמנגנונים בסיסיים ביצירת מצבים פתולוגיים: תהליכים דלקתיים, מחלות כלי דם, ממאירות, הזדקנות ומחלות זיקנה, מחלות נייורודגנרטיביות, נזקי חמצון בריאה ובהרעלות. רדיקלים חופשיים כמוהמים סביבתיים.

276450 אנדוקרינולוגיה

3 - - 4 3.0

מקצועות זהים: 274328

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

עקרונות המערכת האנדוקרינית. רצפטורים, חלבוני G, שליחים משניים פרוטאין קינזות, רגולציה הגנום. מנגנוני משוב, דנסטיציזיה. האפקטים ורגולציה הייצור של: הורמונים היפותלמיים והורמוני ההיפופיזה הקדמית והאחורית, הורמוני האדרנל (קורטקס ומדולה), התיוראיד והבלבל. הורמונים מווסתי משק הסידן. הפרוסטנואידים. אנדוקרינולוגיה של הרבייה בזכר ובנקבה. דוגמאות להפרעות אנדוקריניות.

276451 פסיכולוגיה וסוציולוגיה 1 לרפואנים

2 - - - 1.5

מקצועות זהים: 274232

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

נושאים: התפתחויות חדשות בתחום התיאורטי והאמפירי של הפסיכולוגיה והשלכותיהן על ההתנהגות האנושית. שימוש בידע מתחום הפסיכולוגיה להבנת סוגיות מרכזיות ברפואה. יושם דגש מיוחד על תחומים מתוך הפסיכולוגיה בעלי השלכה לנושאים בהם מתמחים רופאים.

277000 ביופיסיקה 1

3 1 1 - 5 ב 4.0

מקצועות קדם: (114249 ו- 124510)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274236, 274213

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

חדירות והעברה דרך קרומים, תופעות ביו-חשמליות, קרומים אקסטיבליים, האימפולס העצבי, קידוד במערכת העצבים, הפעילות החשמלית והמכנית של סיבי שריר השלד, שריר לב ושריר חלק, רקמות קשר, אינטגרציה ורגולציה.

277003 פיסיולוגיה - נשימה, לב ודם

3 3 1 - 4 א קמ 4.5

מקצועות קדם: (274213 או 277000)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274323

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא להמודינמיקה - שריר הלב - פעילות מכנית וחשמלית, בקרה עצבית והורמונלית, קולות לב, מחזור דם קורונרי, מחזור דם היקפי, בקרה עצבית והורמונלית. לחץ דם עורקי ומרכיביו. אלקטרופיסיולוגיה של שריר הלב, השפעות של טרנסמיטרים, אוטונומיים, השפעות של יוני סידן ואשלגן על הפעילות החשמלית של הלב. מכניקה של הנשימה, שחלוף הגזים הראתי, העברת CO₂ בדם, בקרה של הנשימה.

277004 פיסיולוגיה של מערכות וסות

לא ינתן השנה

3 3 1 - 4 קמ 4.0

מקצועות קדם: (274213 או 277000)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274348, 274324

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הפרשת חומרים ע"י הכליה, בקרה על פעילות הכליה, המאזן החומצי-בסיסי והאלקטרוליטי בגוף, מערכת העיכול. מדידת פרמטרים פיסיולוגיים בחיות ניסוי ובבני אדם. תגובות ומנגנוני וויסות במערכת הסירקולציה, שטף דם ושוק, רספירומטריה, וויסות של חילופי גזים, מאזן נוזלים ואלקטרוליטים, מערכת העצבים המרכזית והאוטונומית, רישום וניתוח ביופוטנציאלים כגון האלקטרקורדיוגרם.

277006 מבוא למערכות חישה

לא ינתן השנה

3 - - - 3 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא - תאי עצב במנוחה, מערכת העצבים. נייורופיסיולוגיה - עצב, שריר, מערכת מוטורית העברה סינפטית, פיסיולוגיה של מערכות עצביות פשוטות, מערכות מוטוריות, מערכות חישה. פיסיולוגיה של חושים - מערכת סומטו-סנסורית, מערכת השמע, מערכת הראיה, שווי משקל, טעם וריח.

277210 בריאות הציבור ומערכת הרפואה בארץ

2 - - 1 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

עקרונות הבריאות, בריאות הציבור, חוקי הבריאות, מבנה מערכת הבריאות, ניטור חולי, בריאות סביבה, פיקוח אם וילד, בריאות העובד, מבוא לכלכלת בריאות, קבוצות חלשות באוכלוסיה.

277211 אפידמיולוגיה של מחלות ממאירות

לא ינתן השנה

2 - - 1 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

האפידמיולוגיה התיאורית של מצב הסרטן בישראל. הסקת מסקנות מהתאור האפידמיולוגי על גורמי הסיכון. הידע הנוכחי הנוגע לגורמי סיכון אפשריים לסרטן. הידע הנוכחי הנוגע לאפידמיולוגיה של הממאירויות הבולטות והבעיות המתודולוגיות ברכישתן. מתודולוגיה של מניעה ראשונית וגילוי מוקדם של סרטן.

277215 אנדוקרינולוגיה של הרבייה

2 - - 2 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

פיזיולוגיה של הרבייה. אל-וסת והיפראנדרוגניזם. שחלות פוליציסטיות. פרולקטין. הגורם המכני. הפלות נרגלות. הפריה חוץ-גופית ומיקרומניפולציה. אנדומטריוזיס. אינהיבין, אקטיבין, כשל שחלתי מוקדם ומניעתו בטיפולים כימותרפיים. פקטורי גדילה והחלבונים הקושרים. סטרואידוגניזם וההפרעות השכיחות. סקסולוגיה והגורם הנפשי. ברור פונקציונלי.

277301 מנגנוני עיבד כאב כמודל למחקר

2 - - - 4 ב 2.0

מקצועות קדם: (274108 ו- 274219) או (274108 ו- 278305) או (274134 ו- 274219) או (274134 ו- 278305) או (274137 ו- 274219)

מקצועות זהים: 278491

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

אנטומית מערכת העצבים המרכזית והעברת גירויים תחושתיים בכלל וגירויי כאב בפרט. תיאוריות בסיסיות של העברת גירויי כאב כגון תיאוריית בקרת השער של וול ומלזק. שיטות מחקר בסיסי וקליני של כאב המבוססות על: פסיכופיזיקה, נוירופיזיולוגיה, הדמיה וקישוריות עצבית, נוירורנסמיטורים, גנטיקה, ביופסיכוסוציולוגיה חקר אוכלוסיות בריאות כנגד פתולוגיות. תוצאות למידה: 1. הסטודנטים יגלו הבנה של שילוב מנגנונים תחושתיים וקוגניטיביים במערכת העצבים כפי שמתבטאים בתהליכי עיבוד כאב. 2. ידעו להעריך שאלות מחקר, תכנון ניסויים, עיבוד נתונים וכן פרשנות ממצאים.

277311 אלקטרופיזיולוגיה של שריר הלב

2 - - - א קמ 2.0

מקצועות קדם: (274213 או 274323)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

פוטנציאל פעולה איטי והמיה - ההבדלים ביניהם. הבסיס היוני של פוטנציאל הפעולה. זרם הנתרן והתפשטות פוטנציאל הפעולה בלב. זרם הסיידן - תפקידו ביצירת ההתכווצות. זרמים החוצה. הפרעות קצב - מנגנונים אפשריים.

277316 רצפטורים ומה שמעבר להם

2 - - - 2 ב 2.0

מקצועות קדם: (276310 או 276450)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסוגים השונים של רצפטורים להורמונים. מנגנוני העברת הסיגל העיקריים ומרכיביהם (חלבוני G הטורטימריים ומונומריים, נוקלאוטידים ציקליים, פוספוליפוזות, פרוטאין קינזות ופוספטזות). השפעת הורמונים על ביטוי גנים. אקונואידים (פרוסטגלנדינים, לאוקוטריאנים ותורומבוסקין): סינתזה והשפעות חשובות. דרישות הקורס: סמינרים בנושאים ספציפיים חדשניים בעלי עניין מיוחד אותם יגישו הסטודנטים בעל-פה ובכתב.

277319 פיסיולוגיה ופתולוגיה של מערכת הראיה

לא ינתן השנה

2 - - - 2 ב 2.0

מקצועות קדם: (274213 או 274325 או 277001)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תפקוד הרשתית בהתמרת אור לפעילות חשמלית ובעיבוד אינפורמציה ראייתית, פגמים בתפקוד הרשתית, ראיית לילה ויום, הבסיס הפסיכופיסי והאלקטרופיסיולוגי של ראיית צבעים, תפקוד מערכת העצבים המרכזית בתהליך הראיה, פלסטיות בקליפת המוח הראייתית והבסיס הפיסיולוגי לאמבליופיה.

277322 רפואה מבוססת גנום וטיפול גני

2 - - - 2 א 2.0

מקצועות קדם: 134058

מקצועות צמודים: 274238, 274223, 274137

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

עקרונות הבסיס של רפואה מבוססת גנום הן מהפך האבחוני והן מהצד הטיפולי. עקרונות הבסיס וכלים להעברת גנים בטיפול גני. תהליך פתוח טיפול מבוסס גנום מהמעבדה למיטת החולה. הבנת מחקרים הבודקים הקשר בין המחלה לגנום וטיפולים מודרניים מבוססי גנום במחלות גידוליות. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטים: 1. יבינו את העקרונות של רפואה מבוססת גנום וטיפול גני. 2. יכירו את הטיפולים המרכזיים בתחום זה. 3. יכירו ויבינו את המושג "רפואה מדויקת". 4. יכירו את הסוגיות האתיות ברפואה מבוססת גנום.

277426 ליפופרוטאינים - וטרשת עורקים

לא ינתן השנה

2 - - - קמ 2.0

מקצועות קדם: (274226 או 134006)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

טרשת העורקים: גורמי סיכון ופתוגנזה, צבירת כולסטרול בתאי דופן העורק ויצירת "תאי קצף". ליפידים וליפופרוטאינים - מבנה, הרכב, מטבוליזם, ובקרה תאית של מטבוליזם הכולסטרול. היפרליפופרוטאיניות וטיפול. חימצון ליפידים וליפופרוטאינים ותפקיד האנטיאוקסידנטים בטרשת העורקים.

277430 סמינרים במחקר אנדוקריני עדכני

לא ינתן השנה

1 - - - קמ 1.0

מקצועות קדם: (274408 או 276310 או 276424 או 277316)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

סמינרים מבוססים על מחקרים בסיסיים וקליניים של קבוצות מחקר אנדוקריני בחיפה ובבתי חולים פרופריים הכוללים מערכת הרבייה, הורמונים היפופיזריים, בלוטת התריס, סטרואידים של יותרת הכליה, מטבוליזם של עצם, אינסולין וכו'. כמו כן, בכל סמסטר יוזמן מרצה חוץ אחד לפחות למתן סקירה עדכנית על נושא חדש. כל סטודנט יתבקש להגיש שתי עבודות בכתב בהתבסס על מחקרים שהוצגו, לפי בחירתו ועל סקירה רלוונטית מהספרות.

277450 תקשורת הורמונלית

2 - - - 2 א 2.0

מקצועות קדם: 138022

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

מנגנוני פעולה של הורמונים. מבנה וספציפיות של רצפטורים להורמונים. אגוניסטים ואנטגוניסטים להורמונים סטרואידים. דסנטיזציה. מוטציות ברצפטורים להורמונים והפרעות במנגנוני טראנסדוקציה הקשורים ל: אנדרוגנים, אסטרוגנים, הורמוני בלוטת התריס, PTH, ויטמין D, אינסולין, הורמון גדילה. מוטציות ברצפטורים הצמודים לחלבוני G. האונקוגן GSP. פרוטו-אונקוגנים. מסלול ה-RAS. נוגדנים עצמיים כנגד רצפטורים להורמונים.

277460 ביוכימיה גנטית של מחלות באדם

לא ינתן השנה

2 - - - 2 ב 2.0

מקצועות קדם: (274215 או 274226)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הבסיס הקליני, הביוכימי והגנטי של מחלות תורשתיות, הומוציסטינוריה וטרומבוזיס, מטבוליזם ויטמינים: ויטמין B12, חסר ביוטינידז, מחלות מיטוכונדראליות, פראוקסיוזומים ביוגנזה ואדרנולויקודיסטרופי, היפראמונימיה. היפוגליקמיה. טיפול. ייעוץ גנטי. איבחון טרום-לידתי.

277490 מנגנוני התמיינות בהתפתחות העוברית

לא ינתן השנה

1 - - - 3 ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

בקרת התמיינות התאים במשך ההתפתחות העוברית. תפקיד של גורמי שעתוק בבקרת ההתמיינות התאית. מסלולי הולכת אותות ותפקידם בקביעת גורל התא. מנגנוני בקרה חיוביים ושליליים המשפיעים על התמיינות התאים. השפעה של הולכת אותות על פעילותם של גורמי שעתוק המעורבים בהתמיינות התאים.

278005 פרקים באימונולוגיה מודרנית

- - 4 א+ב 3.0

מקצועות קדם: (276308 או 276413)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הנושאים יבחרו לפי הספרות השוטפת.

278014 סמינר במוח והתנהגות 1

1 - - - 2 א 1.0

מקצועות קדם: 276203

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים עדכניים בחקר המוח וההתנהגות. מגוון רחב של גישות כולל גישות נוירוביולוגיות, קלאסיות, גישות פסיכוביולוגיות, קוגניטיביות ועוד. הקורס יכלול הרצאות שיתנו על ידי תלמידים, כמו גם על ידי מורים ואורחים מן הארץ ומחו"ל. לאחר כל הרצאה יתקיים דיון.

278016 סמינר במוח והתנהגות 2

2 - - - 2 ב 1.0

מקצועות קדם: 276203

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים עדכניים בחקר המוח וההתנהגות. מגוון רחב של גישות כולל גישות נוירוביולוגיות, קלאסיות, גישות פסיכוביולוגיות, קוגניטיביות ועוד. הקורס יכלול הרצאות שיתנו על ידי תלמידים, כמו גם על ידי מורים ואורחים מן הארץ ומחו"ל. לאחר כל הרצאה יתקיים דיון.

278018 נושאים עדכניים במדעי הרפואה 2

2 - - - א+ב 2.0

הקורס הינו מסגרת למרצים אורחים המתארחים בפקולטה ומאפשרת להעשיר את מגוון הקורסים הקיימים בחידושים מחזית המדע. הסילבוס יקבע על ידי כל מרצה.

278019 סמינר מתקדם במדעי הרפואה

לא ינתן השנה

1 - - - 1.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הציון במקצוע עובר/נכשל

הסמינר מיועד לתלמידי המסלול המשולב רפואה/מחקר במסגרתו יציגו את תכנית מחקרם, נושאים סמוכים וישמעו הרצאות אורח.

278020 פיטריות פתוגניות לאדם

לא ינתן השנה

1 - 2 - 1.5

מקצועות קדם: 274331

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274350, 274333

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הנושאים העיקריים שידונו בקורס: 1. התכונות היחודיות המאפיינות שמרים ופטריות בכלל ומיקוזות בפרט. מבנה התא ומורפולוגיה, גידול המטבוליזם. 2. זיהומים פונגליים שיטחיים, ותת עוריים. 3. זיהומים סיסטמיים ראשוניים הניגרמים על ידי פטריות דו-מורפיות. 4. המיקוזות האופרטוניסטיות - המשמעות הקלינית וגורמי מחלה. 5. החומרים האנטיפונגליים ומנגנוני פעולתם. 6. שיטות מעבדתיות וזיהוי במיקולוגיה.

278021 מנגנוני בקרה בהתפתחות גידולים ממאירים

לא ינתן השנה

3 - - - 3.0

מקצועות קדם: (274107 ו- 274108 ו- 274223)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מנגנונים מולקולריים המעורבים בבקרת חלוקה של תאים סרטניים, אינטראקציה של תאים סרטניים עם סביבתם, נדידה וחודרנות של תאים, אנגיוגנזה של גידולים ממאירים, ופיזור גרורתי.

278022 גורמי אלימות בפרזיטים

2 - - - ב 2.0

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

גורמי האלימות המבקרים את הפתוגניות של פרזיטים אוקריוטים והמנגנונים שמשמשים פרזיטים אלה, כדי לתקוף את מערכת החיסון ברמה מולקולרית של המאכסן.

278023 בקרת הביטוי הגנטי מחיידק לאדם

לא ינתן השנה

3 - - - 3.0

מקצועות קדם: (274107 ו- 274215 ו- 274226) או (274108 ו- 274215 ו- 274226)

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

מורכבות בקרת הביטוי הגנטי: עקרונות ומנגנוני בקרת השעתוק, התרגום והאיכות המפקחים עליהם במערכות פרוקאריוטיות ואוקריוטיות. בקרת אוקריוטיות ייחודיות (שחבר RNA). יושם דגש על הצימוד שהתגלה לאחרונה בין מנגנוני הבקרה השונים ועל מעורבות בקרת הביטוי הגנטי ביכולת התא להגיב למצבי סביבה משתנים.

278025 הולכת אותות תוך תאיים

3 - - - ב 3.0

מקצועות קדם: (274226 או 134048 או 134044 או 274226)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מושגי יסוד בהעברת אותות: קולטנים, שליחים משניים, זרחון, חלבוני G קטנים והאפקטורים שלהם, יחידות מודולריות לקשרי חלבון-חלבון, חלבונים מתאמים, רפסודות לפידיות, משוב חיובי ושלילי. ניתוח גנטי של מסלולי העברת אותות: מסלול הזיווג בשמרים והפעלת תאי מערכת החיסון. אונקוגנים כחלבונים מוליכי אותות, מודולציה של העברת אותות על ידי וירוסים גורמי סרטן. תרופות המבוססות על אותות.

278028 חורמונים והתנהגות

2 - - - ב 2.0

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

החורמוני מין: השפעות בעובר ובילוד על התנהגות וכישורים: זכרים לעומת נקבות, תוקפנות ומרכיב הטסטוסטרון, הנטיה למונוגמיה והורות: תלות בוזופרסין ואוקסיטוסין. השפעות האסטרוגנים במוח וההשלכות בתקופת הבלות. מצבי לחץ: חשיבות הקורטיזול והקטכולטאמינים. השפעת האנדורפינים ככאב ובמצבי רוח. פיגור שכלי, הפרעת קשב וריכוז כתוצאה מחסר בפעילות החורמוני התיוראיד.

278029 סוגיות עכשוויות באימונולוגיה

לא ינתן השנה

2 - - - ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס כולל פרק העוסק במדע בסיסי ופרק קליני. הפרק הבסיסי יעסוק בהיבטים הגנטיים והאפיגנטיים החיוניים לתפקוד מערכת החיסון, במנגנוני הפעולה המאפשרים רקומבינציה גנטית, בתהליכי הביקורת, במסלולי קבלת ההחלטות במהלך התמיינות לימפוציטים וביכולת מערכת החיסון להבדיל בין עצמי לזר. הפרק הקליני יעסוק בפעילות מערכת החיסון בבריאות ובחולי: כשלונה של מערכת החיסון בהגנה נגד התמורות ממאירות ובמחלות אוטואימוניות ודרכי התערבות מכוונות וממוקדות.

278031 מיקרוסקופיה מעשית

2 - 3 - ב 3.0

מקצועות קדם: 278030

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הכרת מרכיבי מיקרוסקופ האור, כיוון קולר, שיטות שונות ליצירת ניגודי פאזות. מיקרוסקופ פלורסנטי: מסלול ערוך ואיסוף האור, פילטרים פלורסנטיים. בינוקולרים פלורסנטיים. מיקרוסקופ קונפוקלי: ערוך האור באמצעות לייזר, חריר, מסלול איסוף האור, יצירת רבדים אופטים ובניה של תמונות תלת מימדיות. הגלאים השונים: מצלמות דיגיטליות, PMTS, CCD. תוכנות לרכישה ועיבוד תמונה, וישום אלמנטים בסיסים של דיגיטציה אות, כימות פלורסנטי, ומדידות גיאומטריות פשוטות.

278300 עבודה סמינריונית בביופיסיקה

1 - 1 - 2 א+ב קמ 2.0

מקצועות קדם: (274213 או 277000)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 278301

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

הקורס מאפשר למשתלמים ללמוד באופן יסודי נושא ספציפי בתחום הבעיות השייכות לביופיסיקה, לרכז את המידע הקיים הקשור לאותו נושא ולהגיש את החומר בצורה מסודרת כדו"ח בכתב ובדרך כלל הרצאה סמינריונית.

278301 עבודה סמינריונית בפיסולוגיה

2 - - - א+ב קמ 2.0

מקצועות קדם: (277003 או 277004) או (274323 ו- 274324)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 278300

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

הקורס מאפשר למשתלמים ללמוד באופן יסודי נושא ספציפי בתחום הבעיות השייכות לפיסיולוגיה של מערכות קרדיווסקולריות ומערכות ויסות, לרכז את המידע הקיים בקשר לאותו נושא ולהגיש את החומר בצורה מסודרת כדו"ח בכתב ובדרך כלל גם ע"י הרצאה סמינריונית.

278302 פוטנציאלים מעוררים קצרי חביון

לא ינתן השנה

3 - - - 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

עקרונות רישום של פוטנציאלים מעוררים, פוטנציאלים מעוררים קצרי חביון, פוטנציאלים במוליך נפחי. פוטנציאלים מעוררים שמיעתיים. פוטנציאלים מעוררים סומטוסנסוריים. פוטנציאלים מעוררים ראייתיים. שמושים ניורולוגיים. שימושים אודיולוגיים. שימושים ניורוכירורגיים. הדגמות ותרגילי מעבדה.

278303 פוטנציאלים מעוררים והתנהגות

לא ינתן השנה

3 - - 3 קמ 3.0

מקצועות קדם: (277001 או 277006)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

עקרונות רישום של פוטנציאלים מעוררים. פוטנציאלים מעוררים ארוכי חביון ואנדוגניים: P, CNV 300, פוטנציאלים קדם-מוטוריים. מתאמים לעיבוד אינפורמציה, מתאמים לזכרון, מתאמים לקשב.

278305 ביוסטטיסטיקה

2 - 2 - 2 ב 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274219, 094493

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

סטטיסטיקה תאורית: התפלגות ומאפייניה. הסתברות, עמידה נקודתית ורווח. שיעורי תחלואה. הסקה: בערכת טפול חדש, הערכת גורמי סיכון, מבחני מובהקות פרמטרים ואי פרמטרים ומודלי גרסיה. עיבוד תוצאות מניסויים קליניים ומעבדתיים. תרגול במחשב של תוכנות סטטיסטיות מקמיות וקריאה ופענוח של פלטי מחשב.

278306 עקרונות בניסויים הומניים בבעלי חיים

2 - - - 2 א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**הציון במקצוע עובר/נכשל**

השקפות רווחות בחברה כלפי ניסויים בבעלי חיים, תרומה של ניסויים בבעלי חיים לידע ורווחה אנושיים, ביולוגיה של חיות מעבדה, ביולוגיה של חיות מהונדסות גנטית, מבוא לסטטיסטיקה ותיכנון של ניסויים בבעלי חיים, רווחה ומצוקה של חיות מעבדה, פיזיולוגיה ופרמקולוגיה של כאב, עקרונות של עבודת מעבדה נכונה, מעקב ניסויים בבעלי חיים, בטיחות בניסויים בבעלי חיים

278307 התנסות במחקר של מערכות עצביות א+ב

לא ינתן השנה

2.0 - 1 6 - -

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר. מעבדת מחקר בתחום מדעי המוח - נירופיסילולוגיה. נושאי המעבדה:

1. שיטות המחקר במעבדה (אלקטרופיסילולוגיה, דימות, מיקרוסקופיה, רישום מרובה אלקטרודות וכו').

2. מודלים ניסויים (תרבית תאים, תחתי מוח, התנהגות ופיסילולוגיה של חיות שלמות וכו').

3. תכנון וביצוע ניסויים בחקר אדפטציה, למידה, תפקודים מוטורים ועיבוד סנסורי.

278308 חשיבה לא שיגרתית ופריצות דרך במדעי המוח

לא ינתן השנה

2 - - - 4 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

אופני חשיבה לא שיגרתית כמפתח לפריצות דרך וחדושים במדעי המוח. נקודת ראייה היסטורית של מחקרים ותיאוריות המהוות ציון דרך, ושינוי שנו את אופן החשיבה שקדמה להן. הסטודנטים יבחרו ויצגו מהמאמרים האחרונים תיאוריות מעוררות שמאתגרות את הדעה הרווחת בתחום.

278401 רצפטורים לניורטרנסמיטרים במוח

1 - 2 - 2 ב קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

תאוריות של תגובה בין רצפטור ותורפה. אנליזת האינטראקציה בין ליגנד ורצפטור. מחקרים חדשים על הרצפטורים הבאים: רצפטורים לגאבא בנוזדיאזפינים, דופמין, אופיאטים ומוסקרינים.

278408 מבוא לאנטומיה מיקרוסקופית ומאקרוסקופית

2 - - - 2 א 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274001

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הגשת ידע בסיסי בצורה מרוכזת ומדויקת במבנה גוף האדם. ההוראה מוקדשת לאספקטים תיאוריים ופונקציונליים של המערכות השונות בגוף. הקורס מיועד לתלמידי ביולוגיה והנדסה ביו-רפואית הלומדים לקראת תואר מגיסטר ודוקטור.

278411 אמבריולוגיה

3 - - - 3 א 3.0

מקצועות קדם: 134029

מקצועות זהים: 274202

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

התפתחות העובר האנושי - סקירה כללית. התקופה האמבריולוגית והתפתחות המומים המולדים, התקופה הפיטלית. התפתחות המערכות הספציפיות, המערכת הקרדיו-וסקולרית מערכת הרבייה וההפרשה, מערכת העצבים והמוח. הקשתות הפרנגנאליות והתפתחות הפנים, מערכת השלד מערכת העיכול, התפתחות גלגל העין והאוזן, מבנה השליה ותפקידיה.

278414 פרמקולוגיה - הקדמה ומערכת אוטונומית

2 - 2 - 2 א 4+ב 4.5

מקצועות קדם: (274002 או 274323 או 274324 או 276310 או 277003 או 277004)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274351, 274337**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

דרכי פעולה של תרופות, תופעות לוואי, פרמקודינמיקה, פרמקוקינטיקה רצפטורים לתרופות, פרמקולוגיה אוטונומית, חומרים מוסכריניים, מעכבי כולינסטרו, גירויי וחסומה בגנגליונים, בלוק נירומוסקולרי חומרים אדרנגיים.

278415 סמינר באימונולוגיה 1

2 - - - 3 א 1.0

מקצועות קדם: (276413 או 276308)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

נושאים מובחרים מהספרות השוטפת על התקדמויות באימונולוגיה. הנושאים יהיו בשטחים: אימונוכימיה אימונולוגיה תאית, פרמקו-אימונולוגיה, הכרה עצמית וסבילות גנטיקה של התגובה החיסונית ופתו-אימונולוגיה אימונולוגיה התפתחותית.

278416 סמינר באימונולוגיה 2

2 - - - 2 ב 1.0

מקצועות קדם: (276413 או 276308)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

נושאים מובחרים מהספרות השוטפת על התקדמויות באימונולוגיה. הנושאים יהיו בשטחים: אימונוכימיה, אימונולוגיה תאית, פרמקו-אימונולוגיה, הכרה עצמית וסבילות, גנטיקה של התגובה החיסונית ופתו-אימונולוגיה, אימונולוגיה התפתחותית.

278418 פרמקולוגיה מולקולרית

3 - - - 2 ב 3.0

מקצועות קדם: (134003 או 274226)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מחקרים מולקולריים עדכניים על רצפטורים גאבא ורצפטורים מרכזיים והיקפיים לבנוזדיאזפינים. הבסיס המולקולרי לפעולת תרופות נגד זיכרון וסכיזופרניה. תרופות המשפיעות על הסיידן התוך-תאי. קולטנים לפרולקטין וציטוקינים ותרופות הפועלות עליהם.

278419 נושאים עדכניים במדעי הרפואה

2 - - - 2 א+ב 1.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הרצאות על מחקרים חדישים בשטח הביולוגיה המולקולרית, אימונולוגיה, ביולוגיה של התא, פרמקולוגיה, פיסילולוגיה וכו'. כל סטודנט יתבקש להגיש עבודה אחת בכל סמסטר. הנוכחות חובה.

278420 אפידמיולוגיה

2 - - - 2 א 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274318

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הגדרת האפידמיולוגיה ומהותה. הסטוריה ונושאים בהם עוסקת האפידמיולוגיה. מהות המתודולוגיה האפידמיולוגית - החיפוש אחרי גורם סיבתי. מדדי תחלואה בסיסיים והשפעת חשיפה. מושגים ועקרונות באפידמיולוגיה של מחלות מדבקות. אפידמיולוגיה של מחלות כרוניות. אפידמיולוגיה של אלימות. אפידמיולוגיה של הריון וילוד. אפידמיולוגיה של שרותי בריאות. אפידמיולוגיה קלינית.

278430 נושאים מתקדמים במערכות מעוררות

2 - - - 2 ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים בפזיולוגיה של מערכות אקסטיבליות, קלט - פלט, מודולציות ותבניות פעילות.

278445 הבסיס הביולוגי של הפרעות נוירופסיכיאטריות

2 - - - 2 ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

המטבוליזם של מונואמינים, GABA וחומצות אמינו-אקסטיטריות במח מעורבותן בהפרעות נוירופסיכיאטריות: סביופריה, הפרעות אפקטיביות והפרעות חרדה. תהליכי זיכרון ולמידה וכיצד הם קשורים למחלת האלצהיימר. גנטיקה של הפרעות פסיכיאטריות. היבטים נוירואנדוקריניים של הפרעות פסיכיאטריות.

278450 מבוא ליישומי מחשב במחקר רפואי

לא יתן השנה

2 2 - - 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274121**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הכרת המחשב, תמלילן, גליון אלקטרוני (עקרונות הייצוג והחישוב הטבלאי, ייצוג גרפי), שימוש בגליון אלקטרוני לבניית מודלים ולפתרון בעיות, שימוש במאגרי מידע (בעיקר MEDLINE) שימושים של רשת ה- INTERNET, סקירה ודוגמאות של שימושי מחשב ברפואה ובמחקר רפואי.

278460 פרוק חלבונים - פזיולוגיה ופתולוגיה

לא יתן השנה

3 - - - 4 קמ 3.0

מקצועות קדם: (125001 או 274226 או 276310)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

לצימוד חלבונים ופירוקם על ידי מערכת האוביקטין תפקידי בקרה מרכזיים בתהליכים תאיים רבים כחלוקת התא, שיעתוק ובקרת איכות. הפרעות בתהליך מעורבות בתהליכים סרטניים ומחלות ניווניות של מערכת העצבים המרכזית. בהתאם, מהווה המערכת מטרה חשובה לפיתוח תרופות. הקורס יסקור את הספרות העדכנית בנושא וינתח דוגמאות לתהליכים שונים בהם מעורבת מערכת פירוק החלבונים בתא.

278461 קשרים בין-חלבוניים, מתאוריה למעשה

1 - 3 - - 2 ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

שיטות מחקר לאיפיון קשרי חלבון-חלבון. שיטות שתילמדה יכללו שימוש במערכות פרוקרויטיות ואוקרויטיות ושיטות איפיון במבחנה. הקורס יכלול מעבדה ללימוד שיטות איפיון קשרי חלבון במערכות דו-היברידיות.

278462 שיתוף פעולה קורטיקלי- תת קורטיקלי

לא יתן השנה

2 - - - 4 ב 2.0

מקצועות קדם: 276203**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

אנטומיה של הקשרים בין הקורטקס התלמוס לגרעיני הבסיס. חלוקה למערכות פונקציונליות, מאפיינים תאיים ונוירופרמקולוגיים, מערכות פעולה פונקציונליות לתיפקודים תחושתיים, מוטוריים וקוגניטיביים, תובנות כלליות לגבי פעולת המח.

278463 נושאים עדכניים במחלות ניוון עצבי

לא יתן השנה

2 - - - 3 ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים: גורמי מחלה ביוכימיים ברמה תאית וטיפוליים חדשניים במספר מחלות נוירודגנרטיביות (אלצהיימר, פרקינסון, ALS, וטרשת נפוצה). מבנה ותפקוד מערכת העצבים המרכזית, מסלולי הנוירורנסמיטרים העיקריים, טרנספורטרים, רצפטורים לנוירורנסמיטרים. מחלות פרקינסון ואלצהיימר מבחינה קלינית, טיפולים תרופתיים. פתולוגיה מולקולרית של המחלות חלבוניים המעורבים בתהליך הנוירודגנרציה. צורות גנטיות של מחלת פרקינסון, הגנים ותוצריהם החלבוניים המעורבים במחלות אלו. תרופות המגנות מפני נזק נוירונלי, שיטות לבדיקת הגנה עצבית (NEUROPROTECTION), גישות שונות לפיתוח תכשירים פרוטקטיביים. הקורס בנוי מהרצאות של מרצים מוזמנים המתמחים בחקר מחלות נוירודגנרטיביות (חלק 1), ובהצגות סטודנטים על נושאים נבחרים מתוך חומר זה (חלק 2).

278464 סמינר - נושאים נבחרים בגנטיקה רפואית

לא יתן השנה

2 - - - 2 ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

נושאים: מחלות עור, מחלות סחוס ושלד, חרשות, פיגור שכלי, מחלות מטבוליות, בדיקות סקר באוכלוסיות, ליקוי מנגנון תיקון ד.נ.א., חוק גנטיקה ועקרונות אתיים, מחלות נוירולוגיות עם הרחבת רצפים, חסר כרומוסומי זעיר, מחלות אינפלמטוריות ו-FMF.

278465 ייעוץ גנטי לממצאים חריגים בבדיקות עלשמע של העובר

לא יתן השנה

2 - - - 2 ב 2.0

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

ייעוץ גנטי בנוגע לממצאים שכיחים בבדיקות אולטראסאונד כולל יתרונות ומגבלות הבדיקה, הפרעות בגדילת עובר, נפח מי שפיר, ממצאים חריגים בבדיקת הלב, הכיליה, המוח והשלד, הריון מרובה עוברים, מחלות אימהיות, זיהומים תוך רחמיים, בדיקות פולשניות בהריון, התערבות בהריון או הפסקות הריון.

278466 מבוא אינטגרטיבי למיומנויות בייעוץ גנטי קליני ומעבדתי

2 - - - 4 א 2.0

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**הציון במקצוע עובר/נכשל**

גישה מעשית לקראת השתלבות במכונים לגנטיקה, כולל עקרונות ניהול שיחה ואתיקה של ייעוץ גנטי, חוק גנטיקה, סוגי הפעילות במכון, אנטומה רפואית משפחתית וצירי עצי משפחה, עקרונות הייעוץ לקרובי משפחה, לאור גיל האשה, לאור ממצאים חריגים של בדיקות בהריון, למשפחות עם היסטוריה של מומים או מחלות גנטיות שכיחות, חישובי סיכון, תהליך קבלת החלטות של הנועצים.

278467 סמינריון מחקר בגנטיקה רפואית 1

- 12 - 4 א 4.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

תכנון עצמאי והכנה של הצעת מחקר באחד משטחי הגנטיקה הרפואית, בהנחיית מומחה בגנטיקה רפואית. על הסטודנט להגיש חיבור ערוך בצורת הצעת מחקר אשר יוגש למנחה, ויוצג במסגרת סמינריון. החיבור יכלול רקע מדעי וסקירה של הספרות העדכנית הקשורה להצעת המחקר, שאלת מחקר, מטרות המחקר, שיטות ותכנון מתודולוגיה שתיתן מענה לשאלה המדעית / מחקרית שהוצגה, חשיבות המחקר וסקר התכונות בסיסי לבצוע המחקר.

278468 סמינריון מחקר בגנטיקה רפואית 2

- 12 - 4 ב 4.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

תכנון עצמי והכנה של הצעת מחקר באחד משטחי הגנטיקה הרפואית, בהנחיית מומחה בגנטיקה רפואית. על הסטודנט להגיש חיבור ערוך בצורת הצעת מחקר אשר יוגש למנחה, ויוצג במסגרת סמינריון. החיבור יכלול רקע מדעי וסקירה של הספרות העדכנית הקשורה להצעת המחקר, שאלת מחקר, מטרות המחקר, שיטות ותכנון מתודולוגיה שתיתן מענה לשאלה המדעית / מחקרית שהוצגה, חשיבות המחקר וסקר התכונות בסיסי לבצוע המחקר.

278469 ייעוץ גנטי קליני ומעבדתי 1

- 18 - 6 א 6.0

מקצועות קדם: (136088 ו- 274106 ו- 278411)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

עקרונות יסוד ביעוץ גנטי כולל: היסטוריה משפחתית, תורשה רציסבית, אחוזה ב-X, מייטוכונדריאלית ומולטיפקטוראלית. ייעוץ גנטי רלוונטי להפרעות מספריות ומבניות של כרומוזומים. בדיקות סקר גנטיות. מאפיינים תרבותיים ודתיים של אוכלוסיות אתניות שונות. ייעוץ גנטי במחלות ממאירות. גורמי סיכון למחלות גנטיות ומומים מולדים. שימוש מושכל ופרשנות של בדיקות ציטוגנטיות, מולקולריות, בדיקות תאחזה גנטית, בדיקות ביוכימיות. העברת בשורה מרה.

278470 ייעוץ גנטי קליני ומעבדתי 2

- - 18 - 6.0 ב 4

מקצועות קדם: (136088 ו- 274106 ו- 278411)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

עקרונות יסוד ביעוץ גנטי כולל: היסטוריה משפחתית, תורשה רציסית, דומיננטית, אחוזה ב-X, מיטוכונדרית ומולטיפקטורית. ייעוץ גנטי רלוונטי להפרעות מספריות ומבניות של כרומוזומים. בדיקות סקר גנטיות. מאפיינים תרבותיים ודתיים של אוכלוסיות אתניות שונות. ייעוץ גנטי במחלות ממאירות. גורמי סיכון למחלות גנטיות ומומים מולדים. שימוש מושכל ופרשנות של בדיקות ציטוגנטיות, מולקולריות, בדיקות תאחיה גנטית, בדיקות ביוכימיות. העברת בשורה מרה.

278471 עקרונות וישומים של מיון תאים על בסיס צבע

פלאורסצנטי

1 2 3 - - א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הנושאים: עקרונות ה- FLOW CYTOMETRY: מערכת הנוזלים, לייזרים, מערכת האופטיקה, מערכות האלקטרוניקה, זיהוי הסיגנל. צבענים, חלבונים פלורסצנטיים ונוגדים ל- FLOW CYTOMETRY חוץ תאיים, תוך תאיים, צביעות RNA, DNA ו- CELL CYCLE. בחירת צבעים וקומפנסציה. בטיחות (לייזרים, פטוגנים ובעיות SORTING.(AEROSOL עקרונות ויישומים, אנליזת תוצאות: תוכנות אנליזה, שיטות הצגה, GATES, סטטיסטיקה, יישומי FACS למחקר. יישומי FACS לקליניקה. יישומי FACS לתעשייה.

278472 קרישת הדם - מנגנונים והשפעה מורחבת על תחומים

נוספים

2 - - - א 2.0

מקצועות קדם: (125001 ו- 274107 ו- 274108 ו- 274226 ו- 274230)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הבנת מערכת קרישת הדם כיום הולכת ומתרחבת הן מבחינת מספר גורמי הקרישה המשתתפים והן מבחינת השפעתה על תהליכים חשובים המתרחשים בגוף. הקורס יכלול סקירה של מגוון נושאים כגון: גורמי קרישה, טסיות, המוסטטים ראשוני, TISSUE FACTOR, נוגדי קרישה טבעיים, ביולוגיה ואסקולרית, מודלים של קרישה בחיה, טרומבוזיס, קרישה והריון, קרישה וסרטן, קרישה ודלקת.

278473 תאי גזע: מהצלחת לשימוש קליני

לא ינתן השנה

2 - 2.5 4 - - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים: תאי גזע מסוגים שונים: בבוגר, תאי גזע עובריים, יצירת תאי גזע מתאים סומאטיים ותאי גזע סרטיים. שימושים בתרבויות תאים בכלל ובתאי גזע בפרט במחקר, בתעשייה ובקליניקה. תרבויות תאים: סוגי תרבויות, תנאי גידול של תרבויות תאים אנימליים, מצע הגידול והליכי גימלון.

278474 ניסויי מופת בביולוגיה מולקולארית

לא ינתן השנה

2 - - 2.0 4 - - 2

מקצועות קדם: (274134 ו- 274223)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים: ניסויי מופת שיצרו את תחום הביולוגיה המולקולארית. ניסויים בהם זוהה DNA כנושא האינפורמציה הגנטית, מבנה ואופן הכפלתו. ניסויים להגדרת ולפענוח הקוד הגנטי, מנגנוני ביטוי גנים, זיהוי mRNA בקטריאלי קו- לינארי לכן וגילוי האופי המקוטע של גנים אויקריטים.

278475 בקרת הביטוי הגנטי בהתפתחות ובסרטן

לא ינתן השנה

2 - - - 2.0

מקצועות קדם: (274107 ו- 274134 ו- 274223 ו- 274238)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים: מנגנוני הבקרה של ביטוי גנים וחשיבותם בהתפתחות ובסרטן. הבסיס המולקולרי לתיעוק ואפיגנטיקה. ביטוי גנטי במהלך התמיינות תאית, הולכת אותות ותאי גזע. תרומת מנגנוני הבקרה להתפתחות הסרטן ברמה התאית וביחסי התא והסביבה.

278476 טכנולוגיות גנומיות מתקדמות

1 2 3 - - ב 3.0

מקצועות קדם: 274223 או (134020 ו- 134082)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים: שימושים בטכנולוגיות גנומיות מתקדמות, עקרונות הטכנולוגיות השונות, אפליקציות שהן מאפשרות ואופן האנליזה של הנתונים. הניסויים יכללו ציפים לזיהוי וריאנטים ב.D.N.A, ביטוי של גנים, דגם מתילציה, קביעת רצף ו- RT-PCR.

278477 השמנת יתר וסוכרת: מנגנונים מולקולריים

1 - - - 4 ב 1.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים: המנגנונים המולקולריים המעורבים בהשמנת יתר וסוכרת מסוג 2. מחקרים חדשים באפידמיולוגיה, גנטיקה ופתופיזיולוגיה של מחלות אלו, במודלים של חיות ובני אדם.

278479 מודלים התנהגותיים במחקר פסיכוביולוגי

לא ינתן השנה

2 - - - 4 ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים: התשתית הביולוגית של תופעות התנהגות, והשימוש במודל התנהגותי בחיות מעבדה. המנגנון המולקולרי, מסלולים עצביים ותהליכים המתרחשים במערכת העצבים הקשורים לתופעות התנהגותיות מורכבות. תהליך הפיתוח והעבודה עם מודלים של בעלי חיים הרלוונטים להפרעות פסיכיאטריות. שיטות שונות לצירת עכברי נוקאאוט ועכברים טרנסגניים, באפיון פנוטיפי התנהגותי.

278480 אימונוהמטולוגיה - מבט אחר על תאי הדם

לא ינתן השנה

2 - - - 4 ב 2.0

מקצועות קדם: 274230

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

בקורס ייסקרו אנטיגנים ייחודיים לשלוש קבוצות תאי הדם: כדוריות אדומות, טסיות ותאים לבנים, הנוגדים הנוצרים כנגדם כתוצאה מעירוי מוצרי דם, הריון או השתלה, התופעות הקליניות הנגרמות כתוצאה מנוגדים אלה והדרכים המעבדתיות לזיהויים. כמו כן ייסקרו פונקציות ייחודיות לתאי הדם השונים ושימושים חדשניים בהם לטיפול במגוון מצבים קליניים.

278481 מנגנונים מולקולריים של תאי גזע

2 - - - 4 ב 2.0

מקצועות קדם: (274107 ו- 274108 ו- 274226) או (134058 ו- 134082 ו- 134128)

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

תאי גזע עובריים, תאי גזע מתוכנתים, תאי גזע של הבוגר המצויים ברקמות, מעורבות של תאי גזע במחלת הסרטן והקשר בין הזדקנות ותאי גזע.

278482 טיפולים מכוונים בסרטן ובמערכת החיסון

2 - - - - 4 ב 2.0

מקצועות קדם: (274137 ו- 274238)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מנגנוני העברת אותות וחשיבותם בסרטן ובמחלות של מערכת החיסון תוך התמקדות בקינאזות, חלבוני G קטנים, סידן ומתווכים שומניים. תרופות ממוקדות מולקולארית, כולל שלבי פיתוחן, מנגנוני פעולתן ויעילותן, תוך התמקדות במעכבי קינאזות, נוגדים מונוקלונליים, מעכבי מסלול ה-RAS, מדכאי מערכת החיסון ומודו טורים של מערכת החיסון.

278483 נושאים בגנטיקה של האדם

2 - - - 4 ב 2.0

מקצועות קדם: (136088 ו- 274223)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יתרונות ואתגרים בשימוש בטכניקות ריצוף כלל גנומיות, גנטיקה של תכונות מורכבות והתנהגותיות, פרמקוגנטיקה, אפיגנטיקה, גנטיקה של קביעת מין, גנטיקה של כרומוזום ה-Y, המעורבות של רנ"א במחלות גנטיות, טיפול במחלות גנטיות, שיטות לאבחון טרום לידתי, גנטיקה של הזדקנות ועוד.

278484 התנהגות, למידה וזיכרון בחיות מודל ובאדם

3 - - - 4 ב 3.0

מקצועות קדם: 276203**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

התנהגות בע"ח- מהתנייה פשוטה ללמידה מורכבת. מנגנונים מולקולריים של למידה וזיכרון, למידה פרוצדורלית (קורטיקלית), זיכרון עבודה והקורטקס הפרה- פרונטלי, למידה מרחבית וההיפוקמפוס, זיכרון סמנטי ואפיונלי, למידה רגשית והמערכת הלימבית, למידת פרס ותהליכי קבלת החלטות (הגרעינים הבזליים אקומבנס וקורטקס פרה- פרונטלי).

278485 יחסי גומלין בין גניפים למערכת החיסון

2 - - - 3 ב 2.0

מקצועות קדם: (274230 ו- 274331 ו- 274332 ו- 274350)**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

הדרכים בהן גניפים מתחמקים/תוקפים מערכות הגנה (מערכת ההגנה הפיזית, מערכות החיסון הטבעית והנרכשת), מנגנוני המענה של מערכת החיסון, גניפים מייצגים המדביקים את מערכות הנשימה והעיכול, מועברים בזמן הלידה או במגע אינטימי, גנף הזהבת-C.

278486 מורפוגנזה במערכות רב תאיות

2 - - - 4 ב 2.0

מקצועות קדם: 134128**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

תפקיד המורפוגנזה בהתפתחות, נדידת תאים כבודדים ובקבוצה, פולריות וקביעת הצורה התאית והרקמתית, יצירת צינורות, החומר החוץ- תאי, אינטראקציות והשראות בין רקמתיות, מוות תאי מתוכנן. חיות מודל: זבובים, עכברים ודגים.

278487 ביולוגיה אוראלית מצבי בריאות וחולי אבחון טיפול ומניעה

2 - - - 4 א 2.0

מקצועות קדם: 134128 או 274137**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

אנטומיה של ראש וצוואר. אמבריולוגיה של ראש וצוואר. היסטולוגיה ומורפולוגיה דנטלית. סגר דנטלי ומפרקי לסת, פיזיולוגיה, פתולוגיה, אתיולוגיה ודרכי טיפול. עששת השיניים, אפידמיולוגיה, גורמי תחלואה, אבחון טיפול ומניעה. החניכים בבריאות ובחולי: גורמי תחלואה ומניעה. מוך השן, פיזיולוגיה, פתולוגיה ודרכי טיפול. תזונת שיניים אורתודונטית, עקרונות ושיטות.

278488 שיטות מתקדמות בביוסטטיסטיקה

1 - - - 2 א 2.0

מקצועות קדם: 274219 או 278305**מקצועות זהים: 274353****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

רגרסיה לינארית רבת משתנים, רגרסיה לוגיסטית, ניתוח שונות והשוואות מרובות, ניתוח שרידות ובדיקות מפתח בסטטיסטיקה אפרמטרית, ניתוח מאמרים ומחקרים בתחום הרפואה ושימוש בתוכנה סטטיסטית.

278489 דימות בחיה השלמה למדעי החיים- תאוריה ומעשה

2 - 2 - 4 א 2.5

מקצועות קדם: 278031**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

היבטים תיאורטיים ומעשיים בתחום מדעי החיים של דימות רב מערכתי בחיה השלמה כולל במערכות אופטיות לזיהוי סיגנלים פלורוסנטים ולומינסטים באופן לא פולשני, אולטרסאונד ומערכות (MRI) (RESONANCE IMAGING) MAGNETIC.

278492 נוירוביולוגית תהליכי קשב: ממודלים בבע"ח למחקר קליני

3 - - - 4 ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מודלים בבע"ח לסוגי הקשב השונים, אספקטים נוירואנטומיים ואלקטרופיזיולוגיים של תפקודי קשב, הפרמקולוגיה של מערכת הקשב, התרומה הסביבתית והגנטית להפרעות קשב, המחקר התירגומי ממודלים בבע"ח למחקר קליני, המחקר ההתפתחותי הקליני של הפרעות קשב וריכוז, מחקר קליני של לקות קשב במבוגרים. תוצאות למידה: הסטודנט ירכוש ידע בסוגי הקשב השונים בהתייחס להיבטים מגוונים (אנטומיה, פרמקולוגיה וביולוגיה) המעורבים בתפקוד קשב תקין ולקוי.

278943 מבוא לתארים מתקדמים ברפואה

לא ינתן השנה

1 - - - 4 ב 0.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**הציון במקצוע עובר/נכשל**

תכנון ניסוי, קבוצות ביקורת, חזרות ביולוגיות וטכניות, שימוש במאגרי מידע בטרם הניסוי, אנליזה סטטיסטית של תוצאות, בחירת מבחן סטטיסטי נכון, טעויות נפוצות באנליזה של תוצאות, ביולוגיה מבנית, תאוריה וניסיונות בחקר המוח, ביולוגיה התפתחותית ומודל הקסנופוס, מודל הזבוב בביולוגיה התפתחותית, עכברים מהונדסים גנטית, תאי גזע עובריים, הנדסה גנטית בתאים בתרבות, שיטות הדמיה מתקדמות, מיקרוסקופיה מתקדמת, שיטות הדמיה בחייה השלמה, שימוש בווקטורים ויראליים, כלים גנטיים מתקדמים, אנאליזה ביואינפורמטית, חידושים בסריקת תאים (פקס). תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטים ידעו ויכירו: 1. ליישם גישות מרכזיות בתכנון ואנאליזה של מחקר. 2. חידושים אחרונים בגישות ושיטות של תחומי המחקר הרפואי העיקריים.

(31) מדע והנדסה של חומרים

314003 מבוא למכניקת המוצקים

2 - - - 1 א 2.5

מקצועות קדם: 104131

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מאמץ ועיבור ממוצע. מאמץ ועיבור בנקודה. טרנספורמציה של מאמצים ועיבורים, מצב מאמץ ועיבור מישורי. מאמצים תלת-מימדיים. חוק HOOK המוכלל. מאמצים בחומר רב שכבתי רב חומרי, כפיפה של קורות. מאמצים בשכבות דקות, פתרון בעית תנאי שפה.

314006 אפיון מבנה והרכב חומרים

2 - - - 2 א 4.0

מקצועות קדם: (115203 ו- 314011) או (124400 ו- 314011)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 314005

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קשר בין מבנה ומיקור מבנה החומרים. אנליזת מבנה קריסטלוגרפי: סריג ישר, סריג הופכי, דיפרקציה קרני- X ודיפרקציה אלקטרונית. מיקרוסקופיה אופטית: עקרון יצירת הדמות, רזולוציה וקונטרסט עוצמה, קונטרסט פאזה. מיקרוסקופיה אלקטרונית: עקרונות יצירת דמות, רזולוציה וקונטרסט במיקרוסקופיה אלקטרונית, חודרים, סורקים, יונים. אנליזת הרכב חומרים: ספקטרוסקופיה קרני- X, אלקטרוני אוזיה לאנליזת פני השטח. XPS, EELS, STM, AFM, SIMS,

314009 מעבדה בחומרים הנדסיים ח'

3 - - - 4 א 1.5

מקצועות קדם: 314011

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 314012

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

מבנה ותכונות של חומרים: שיטות בדיקה של תכונות מכניות, מטלורגיה אופטית, גורמי פריכות, התעייפות. הכרת חומרים הנדסיים והכרת תהליכים: דיאגרמת פאזה, פולימרים, אלסטומרים, חיסום והרפיה, זיקון.

314011 מבנה ותכונות של חומרים הנדסיים

2 - - - 6 ב 4.0

מקצועות קדם: (124115 או 124117 או 124120 או 125001)

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכללים): 314001, 314002, 314007, 314008, 14200, 314221, 3

314935, 314535, 314533, 314302

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קשרים בין אטומים, המבנה הגבישי, פגמים במיקרומבנה. דיפוזיה. התנהגות מכנית של חומרים, נקעים ומנגנוני חיזוק. החלמה, גיבוש מחדש וגידול גרעינים. תופעות כשל מכני. דיאגרמת פאזה, מעברי פאזה. קורוזיה. חומרים פולימרים ומרוכבים. תכונות חשמליות.

314100 עקרונות ודרכי למידה בהנ. חומרים

1 - - - - 10 א

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הציון במקצוע עובר/נכשל

הגדרת המקצוע הנדסת חומרים, תחומי הנדסת חומרים: מטלורגיה, חומרים קרמיים, חומרים פלסטיים, חומרים ביולוגיים וחומרים אלקטרוניים. מבוא והכרה כללית של שיטות האפיון הראשיות לחומרים. מקומו של מהנדס החומרים בתעשייה שימוש בספריות בטכניון ודליית נתונים אלקטרונית. שיטות למידה והכנה לבחינות. הקורס נלמד שעה אחת לשבוע.

314124 נושאים מתקדמים בהנדסת חומרים 1

2 - - - 1 א+ב 2.5

מקצועות קדם: (314009 ו- 314011)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס מתקדם שנועד ללימוד מעמיק בשטח ספציפי במדע והנדסת החומרים. סילבוס מפורט נקבע באותו סמסטר בו ניתן הקורס.

314125 נושאים מתקדמים בהנדסת חומרים 3

2 - - - 1 א 2.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס מתקדם שנועד ללימוד מעמיק בשטח ספציפי במדע והנדסת חומרים. סילבוס מפורט נקבע באותו סמסטר בו ניתן הקורס.

314126 נושאים מתקדמים בהנדסת חומרים 2

2 - - - - א+ב 2.0

מקצועות קדם: (314009 ו- 314011)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס מתקדם שנועד ללימוד מעמיק בשטח ספציפי במדע והנדסת החומרים. סילבוס מפורט נקבע באותו סמסטר בו ניתן הקורס.

314127 נושאים מתקדמים בהנ.חומרים 4

2 - - - - ב 2.0

מקצועות קדם: (314009 ו- 314011)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס מתקדם שנועד ללימוד מעמיק בשטח ספציפי במדע והנדסת חומרים. סילבוס מפורט נקבע באותו סמסטר בו ניתן הקורס.

314200 מבוא להנ.חומרים לתעופה וחלל

2 - - - 3 ב 2.5

מקצועות קדם: 125001

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 314101, 314530, 314535, 314733

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 314010, 314011, 314013, 314533

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא. עקומת מאמץ-עיבור ותכונות חוזק של חומרים. סריג ומבנה גבישי. פגמים במבנה הגבישי. השפעת גורמים שונים על עקומת מאמץ-עיבור. קשיות. שבר, ניסוי נגיפה, גורמי פריכות, חסינות השבר. זחילה והתעייפות. דיאגרמת שיווי משקל בינארית. דיאגרמת שיווי משקל ברזל-פחמן. מנגנוני חיזוק בפלדות, עקומות TTT וכומר חיסום, מנגנוני חיזוק בסגסוגות אלומיניום תעופתי. חומרים מתכתיים בתעשיית התעופה והחלל: פלדות, פלדות נתך ופלדות בלתי מחלודות. סגסוגות אלומיניום, נכתי טיטניום וסגסוגות מגנזיום, חומרים למטפטרות גבוהות. חומרים קרמיים. פולימרים וחומרים מרוכבים.

314221 מבוא להנדסת חומרים ברפואה

לא ניתן השנה

2 - - - 2.5

מקצועות קדם: 125011

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 334221

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 314007, 314008, 314010, 314011, 14013

3, 314533, 314535

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא, שימוש חומרים בגוף האדם. התנהגות מכנית של חומרים: סוגי מאמצים, עקומות מאמץ-עיבור. שבר משיך, תיאוריית גריפטי לשבר פריך. זחילה והתעייפות בחומרים. הקשר הכימי ותכונות פיזיקליות. המבנה הגבישי ומיקרומבנה החומר, שיטות לאפיון פני השטח, מיקרוסקופיה אופטית, SEM. שיטות אפיון פני שטח AFM, AES, דיאגרמת הפאזה. יסודות אלקטרוכימיים של קורוזיה. בחירת מתכות ושימושיהן: עמידות בפני קורוזיה, בלאי ושחיקה, רעילות. פולימרים ושימושיהם: השפעה הדדית בין פולימרים והגוף. חומרים מרוכבים ושימושיהם: סוגי מטריצה/משריין והשפעת אופי השריין על התכונות. חומרים קרמיים ושימושיהם. חומרים חכמים, חידושים וכיווני התפתחות בעתיד.

314306 עבוד חומרים בעזרת קרני לייזר

2 - - - 3 א 2.5

מקצועות קדם: (314011 או 314533 או 314535)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

עיבוד חומרים בלייזר - עקרונות ושימושים, עקרון פעולת הלייזר, סוגי לייזר בעיבוד חומרים, אינטראקציה של הלייזר עם החומר, טיפולים תרמיים, דיאגרמות תהליכים באמצעות לייזר, תהליכי התכה וריתוך בלייזר, עקרונות תהליכי אבליציה ושימושים.

314309 תהליכי ייצור ועיבוד חומרים

לא ינתן השנה

2.5 3 - - 1 2

מקצועות קדם: (314011 או 314533)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבוא: שיטות יציקה, התמצקות מהירה, קשר בין קצבי קירור ומיקרומבנה, שיטות ריתוך והלחמה, מיקרומבנה באזורים המושפעים תרמית, זיקוק אזורי וגידול גבישים, טכנולוגית (מטלורגית) אבקות, תיאורית הסינטור, סינטור בפאזה נוזלית, שיטות טכנולוגיות אבקות מתקדמות: סגסוג מכני, HIP, חישול אבקות, יצור חומרים מרוכבים, עיצוב בהזרקה, תהליך סול-גל, תהליכים כימיים לייצור אבקות, טיפולי פני שטח: הקשייה, ציפויים נגד קורוזיה, מחסומי דיפוזיה, מחסומים תרמיים. שיטות CVD ו-PVD, השתלת יונים, ליטוגרפיה, חיבורים במיקרואלקטרוניקה, עיבוד שבבי וחיתוך, עיצוב פלסטי, ייצור ועיצוב מוצרי זכוכית, חומרים פלסטיים ומרוכבים.

314310 בחירת חומרים

לא ינתן השנה

2.5 3 - - 1 2

מקצועות קדם: (314200 או 314533)

הערה: קביעת הציון עפ"י בוחן אמצע ועבודות, עבודות בית והגשת פרויקט. כללי בחירת חומרים. תקן קבלת חומרים. התאמת החומר ותהליך הייצור לשימוש. בחירת חומרים מתכתיים לפי קריטריונים שונים כגון: דרישות חוזק, שימוש בסביבה אגרסיבית, עמידה בבלאי, שימוש תעופתי, שימוש בטמפרטורות גבוהות ונמוכות. בחירת חומרים לא מתכתיים וחומרים מרוכבים, עקרונות בדיקות לא הורסות, מחירים ותחליפים.

314311 חומרים קרמיים ופרקטורים

2.5 3 - - 1 2

מקצועות קדם: (314011 או 314533 או 314535)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבנה גבישי והרכב חומרים קרמיים. חוקי פאולינג לקשר יוני. אבי טיפוס גבישיים. מבנה הסיליקטים. חוקי זכריאסן לזכוכיות. פגמים בגבישים קרמיים. שווי משקל ודיאגרמות פאזות במערכות קרמיות. תהליכי עיבוד ועיצוב של חומרים קרמיים. יציקה, עיצוב פלסטי, כבישה קרה וחמה. ייצור ועיצוב הזכוכית. תהליכים ומשוואות, סינטור. תכונות החומרים הקרמיים: תכונות מכניות, תרמיות ואופטיות.

314312 מבוא לחומרים פולימריים

2.5 3 - - 1 2

מקצועות קדם: (124801 ו-314011) או (124708 ו-314011) או (124801 ו-314533)**מקצועות קדם:** (124708 ו-314533)**מקצועות קדם:** 315039,084314**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הגדרות, מנגנוני תהליכי פילמור, משקלים מולקולריים, פולימרים אמורפיים וגבישיים, אפיונים תרמיים, ויסקואלסטיות, תכונות מכניות, ראלוגיה, עיבוד, בחירת חומרים פולימריים.

314316 תהליכי חיבור של חומרים

לא ינתן השנה

2.5 3 - - 1 2

מקצועות קדם: 314309**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

טיב גימור ומיקרומבנה פני שטח, כימיה, פיסיקה ותרמודינמיקה של משטחי מוצקים. בדיקת חיבורים ובדיקת חוזקם. חיבורים מכניים, אטמים והברגה. עקרונות תהליכי ריתוך, ריתוך סגסוגות ברזליות ואל-ברזליות. תהליכי הלחמה ואינוד. חיבור ע"י דיפוזיה במצב מוצק, חיבורי קרמיקה ומתכת. דבקים פולימרים ותהליכי הדבקה. בחירת דבקים למערכות מתכת ואל-מתכת. חיבורים במערכות ואקום גבוה. חיבורים בהתקנים למיקרואלקטרוניקה.

314317 טיפול תרמי של מתכות

לא ינתן השנה

2.5 - - - 1 2

מקצועות קדם: 314309**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

אנליזה תרמית, שיטות למדידת טמפרטורה לגילוי שינויי פאזות. קינטיקות של טרנספורמציות איוזרמיות, טרנספורמציה עם חימום וקירור רצוף. טרנספורמציה פרליטית, ביניטית ומרטנזיטית. דיאגרמות TTT ו-TCC. עקומות כושר חיסום, הרפייה, פריכות הרפייה, השפעת אלמנטים מסגסים על דיאגרמות שווי-משקל, היווצרות קרבידים. הומוגניזציה ונורמליזציה. זיקון, זיקון יתר, הקשייה עקב התבדלות, טיפול תרמי של סגסוגות אלומיניום, נחושת, מגנזיום וטיטניום, טיפול שטח של פלדות וברזל יציקה. ציפוי דיפוזיוני ומטליזציה. טיפול תרמי של פלדות מסוגסוגות, פלדות כלים. פלדות מראגינג וסגסוגות עילאיות. טיפול תרמי של סגסוגות עילאיות. עקרונות בחירת חומרים.

314322 פרויקט בטכנולוגיה של חומרים 1

לא ינתן השנה

2.0 3 - 4 - -

מקצועות קדם: 314309**מקצועות קדם:** 314316, 314317**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

פרויקט בנושא טכנולוגית חומרים כמו יציקה, ריתוך, טיפול תרמי ועיבוד פלסטי של מתכות, סגסוגות ביציקה מהירה.

314323 פרויקט בטכנולוגיה של חומרים 2

לא ינתן השנה

2.0 3 - 4 - -

מקצועות קדם: 314322**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

פרויקט בנושא טכנולוגית חומרים כמו יציקה, ריתוך, טיפול תרמי ועיבוד פלסטי של מתכות, סגסוגות ביציקה מהירה.

314326 פרויקט במדעי החומרים 1

לא ינתן השנה

2.0 3 - 4 - -

מקצועות קדם: 314533**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

פרויקט בנושא של מדע החומרים הכולל תכונות פיסיקליות של חומרים ומטלורגיה פיסיקלית, שימוש בשיטות חדישות לבדיקות מבנה של חומרים ובדיקות ללא הרס.

314327 פרויקט במדעי החומרים 2

לא ינתן השנה

2.0 3 - 4 - -

מקצועות קדם: 314326**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

פרויקט בנושא של מדע החומרים הכולל תכונות פיסיקליות של חומרים ומטלורגיה פיסיקלית. שימוש בשיטות חדישות לבדיקות מבנה של חומרים ובדיקות ללא הרס.

314532 אלקטרוכימיה, קורוזיה ושיטות הגנה

2.5 3 - - 1 2

מקצועות קדם: (314011 או 314200)**מקצועות קדם:** 314534**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

עקרונות אלקטרוכימיים ותרמודינמיים של תהליכי קורוזיה: פוטנציאל אלקטרודה, זרם החלפה, קיטוב, פוטנציאל מעורב, תאי קורוזיה, דיאגרמות POURBAIX, מנגנון תהליכי קורוזיה, פסיביות. הגורמים המשפיעים על קצב הקורוזיה ושיטות למדידת הקצב. עמידות סגסוגות שונות בתנאי קורוזיה. תהליכי קורוזיה אופייניים, גימור (PITTING), קורוזיה בין גרעינית, קורוזיות מאמצים. שיטות למניעת קורוזיה: שיטות אלקטרוכימיות, הגנה קתודית ואנודית, טיפול בפני השטח: פסיבציה. טיפול בסביבה הקורוזיבית: אינהיבטורים, סילוק חמצן, בחירת חומרים ותכנון הנדסי מאספקט הקורוזיה.

315012 בחירת חומרים מתקדמת
2.5 - - 1 2
מקצועות קדם: (314311 ו- 314312 ו- 315008 ו- 315030 ו- 315037 ו- 315052)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
 סקירה ומיון של סוגי חומרים ותכונות פיסיקליות. סקירת תהליכי ייצור. פתרון בעיות. בחירת חומרים באמצעות דיאגרמת ASHBY, שימוש בתכנת עזר לבחירת חומרים. היבטים כלכליים וסביבתיים בבחירת חומרים. עמידה בתקנים וגולציה, חקר מקרים.

315014 פרויקט מתקדם בחומרים
4.0 - - 3 8 א+ב
מקצועות קדם: 315002
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
 הסטודנטים יבצעו מחקר ניסויי או עיוני באחד מתחומי הנדסת החומרים בהנחיית חבר סגל (אפשרי בשיתוף עם התעשייה). על הסטודנט למצוא נושא מחקר לפני תחילת הסמסטר. היקף המחקר הינו 8 שעות שבועיות במשך סמסטר אחד. בסוף הסמסטר על הסטודנטים להציג את עבודתם בפוסטר באירוע כלל פקולטי ולהגיש דו"ח מסכם. הערה: ניתן לבצע את הפרויקט במסגרת הפקולטה לכימיה/פיסיקה באישור של מרכז הפרויקטים.

315016 התקני מוליכים למחצה להנדסת חומרים
2.5 - - 6 ב
מקצועות קדם: 315030
מקצועות קדם: 044127, 044126, 044125 (מכילים):
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
 מבוא. תהליך נחושת מתקדם (CU PROCESS FLOW) קבל מתרת-תחמוצת-מוליך למחצה, תלות קיבול במתח, אפיון תחמוצות, מטענים בתחמוצות, דיודה תלויה שער. נגדים (נגדי דיפוזיה, פוליסיליקון), אפיון ומידול. קבלים (קבלים תלויי-מתח, MIM, MFCS) אפיון ומידול, צמתים, שירות צומת, MOSVAR, השפעות תהליך, טרנזיסטורים - MOSFETS, משוואות הזרם, תופעות-תעלה-קצרה, HOT-E, CLM.

315017 תהליכי גימור וציפויים
2.5 - - 3 ב
מקצועות קדם: 314532
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
 יסודות אלקטרוכימיים ותרמודינמיים של תהליכי ציפוי. יסודות פיסיקליים ומטלורגים של תהליכי ציפוי. אפליקציות של ציפויים במיקרואלקטרוניקה. ציפויי נחושת, ניקל, כסף, בדיל, כרום וזהב.

315018 חומרים בהנדסה ביורפואית
2.0 - - 3 ב
מקצועות קדם: (314011 או 314221 או 314533)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
 חומרים מתכתיים, קרמיים ופלסטיים המושתלים בגוף האדם, קורוזיה של משתלים מתכתיים, מנגנוני הגנה של הגוף, תגובת רקמות רכות, רקמות קשות ודם לחומרים מושתלים, ביוקומפטיביליות, חומרים להחלפת כלי דם ושסתומי לב, מפרקים מלאכותיים ושיטות הקיבוע שלהם, צמנט אקרילי, חומרים קרמיים בעלי אקטיביות ביולוגית, זכויות ביולוגיות.

315021 מטלורגית אבקות
לא ינתן השנה
2.5 - - 1 2
מקצועות קדם: 314309
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
 ייצור אבקות מתכניות. אבקות המתקבלות ע"י קרוור מהיר. שיטות כימיות וסגסוג מכני. אפיון ובדיקות של אבקות. ערבוב ודחיסה של אבקות מתכניות. סינטור-מנגנונים ותיאוריות. סינטור מתכות. סינטור באמצעות פאזה נוזלית. סינטור של מתק"ש. כבישה חמה. כבישה איזוסטטית חמה. חיטול אבקות. סינטור קר. איחוי אבקות באמצעות שיטות דינמיות. מטלורגית האבקות של חומרים מרוכבים. אספקטים כלכליים של מטלורגית האבקות.

314533 מבוא להנדסת חומרים מ'
3.5 - - 1 2 2
מקצועות קדם: 125001
מקצועות קדם: 334221, 314733, 314530, 314101
מקצועות קדם: 314535, 314221, 314200
מקצועות קדם: 314011, 314008
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
 סוגי הקשרים בין האטומים. מבנה גבישי. פגמים נקודתיים, קויים ומישוריים בחומר. מערכות החלקה. עקומות מאמץ-עייבור הנדסית ואמיתית. מאמץ הכניעה, הקשיית מעוותים, התארכות, האנרגיה האלסטית והפלסטית. השפעת הטמפר' וקצב העייבור. נגיפה. תיאורית גריפית לשבר פריך. חסינות השבר. זחילה. התעייפות. השפעת הטמפר' ומאמץ. דיאגרמת הפאזות. המסיכות. חוק המנוף. התפתחות המיקרומבנה בקירור. דיאגרמת ברזל-פחמן ודיאגרמת TTT. תהליך הזיקון. חומרים קרמיים. פולימרים. קורוזיה והתנהגות סביבתית של חומרים.

314535 מבוא להנדסת חומרים
2.5 - - 1 2
מקצועות קדם: 125001
מקצועות קדם: 334221, 314733, 314200, 314101
מקצועות קדם: 314221
מקצועות קדם: 314533, 314011, 314008, 314007
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
 מבוא, סוגי קשרים, מבנה גבישי ופגמים במיקרומבנה. תכונות מכניות: עקומת מאמץ-עייבור, תכונות אלסטיות ופלסטיות, שבר משיך ופריך, גורמי פריכות, תאורית גריפית לשבר פריך, חסינות השבר התעייפות מכנית, זחילה, דיאגרמות הפאזות. סגסוגות ברזליות (דיאגרמת ברזל-פחמן ו- TTT) סגסוגות אל-ברזליות. זיקון, חומרים קרמיים. פולימרים.

315001 מעבדת חומרים מתקדמת ח'
2.0 - - 4 ב
מקצועות קדם: 314006
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
 הערה: קביעת הציון תיעשה ע"פי הגשת דוחות והצגת פוסטר מסכם. שיטות איפיון: מיקרוסקופיה אופטית, מיקרוסקופית אלקטרונית חודרת, מיקרוסקופית אלקטרונית סורקת, דיפרקציה קרני-X, מיקרוסקופית כח אטומי.

315002 מעבדת חומרים מתקדמת ח'
2.0 - - 4 א
מקצועות קדם: 315001
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
 הערה: קביעת הציון תיעשה ע"פי הגשת דוחות והצגת פוסטרים. חומרים אלקטרוניים: איפיון גבישי צורן, סיליסידים של שכבות דקות. פולימרים: פולימרים עם מלאנים מוליכי חשמל. אלקטרוכימיה: שיקוע אלקטרוכימיה. התנהגות מכנית: מדידת מקדמים אלסטיים. תכונות אופטיות של חומרים.

315003 תרמודינמיקה של חומרים
4.0 - - 2 3
מקצועות קדם: 314011
מקצועות קדם: 314314, 114213 (מכילים):
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
 מערכות תרמודינמיות, החוק הראשון, השני והשלישי של התרמודינמיקה, גאז אידיאלי ולא אידיאלי, משוואות מצב, קיבול חום, הקשר בין תכונות תרמודינמיות לתכונות מכניות. אנטרופיה, שינוי אנטלפיה ואנטרופיה בעת טרנספורמציות פאזות וריאקציות כימיות, יחסי מקסוול, פוטנציאל כימי ואקטיביות, משוואת קלאוזיוס-קלפירון, גדלים דיפרציאליים, תמיסות וסיווגן, קשרי גיבס-דוהם, גישות אוטומיסטיות, תלות האנרגיה החופשית בהרכב, בטמפרטורה ובחץ. אנרגיה חופשית ודיאגרמת שווי משקל, דיאגרמת פאזות של רכיב אחד, דיאגרמות פאזות בינריות וטרנריות.

315008 התנהגות מכנית של חומרים
3.5 - - 1 3
מקצועות קדם: (314003 ו- 314011) או (314003 ו- 314533)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
 אנאיזוטרופיה של גבישים שונים. קריטריוני כשל בחומרים איזוטרופיים. נקעים-מאמצים, כוחות ואנרגיות. אינטרקציה בין נקעים ופגמים אחרים. תופעות כניעה. יסודות תורת השבר, חסינות לשבר של חומרים. חוזק סטטיסטי של חומרים. תופעות התעייפות.

315022 עצוב פלסטי של חומרים

לא ינתן השנה

1 2 - - 4 2.5

מקצועות קדם: 315008**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תהליכים לעיבוד פלסטי של מתכות. השפעת טמפרטורה, לחץ, קצב המעוות על המאמץ הדרוש לזרימה פלסטית במתכות. סופר-פלסטיות. מבנה מטלורגי לאחר עיבוד פלסטי. חיכול. כבישה איזוסטטית. עירגול בקור ובחום. שיחול. משיכה. עיצוב לוחות מתכת. לחצנות. כפוף. חומרים לכלים עבור עיבוד פלסטי של מתכות.

315025 פרויקט מתקדם בחומרים 2

- - 6 3 א+ ב 3.0

מקצועות קדם: 315014**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הסטודנט ימשיך את המחקר שהתחיל במסגרת המקצוע "פרויקט מתקדם בחומרים", תוך העמקה נוספת בתחום המחקר, ובתום הסמסטר ידווח על עבודתו וממצאיה בכתב ובע"פ. בנוסף, יהיה עליו להציג את עבודתו בפרסטר באירוע כלל פקולטי. הערה: ההחלטה לגבי הסטודנטים שיוכלו לבצע את המשך הפרויקט בקורס הנ"ל תקבע ע"י מרכז לימודי הסמכה ומרכז הפרויקטים לאחר הצגת תוצאות הפרויקט בסמינר המסכם של חלק א'.

315027 אמינות התקני מיקרואלקטרוניקה

1 2 - - ב 2.5

מקצועות קדם: (315016 או 315030)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תיאוריה של אמינות: כימות אמינות, מידול גרפי. מנגנוני כשל במעגלים משולבים: התפרקות אלקטרוסטטית, נדידה חשמלית, מאמצים בשכבות דקות, אלקטרונים חמים, אפקטי קרינה והתקני זכרון. סטטיסטיקה של אמינות: התפלגות אקספוננציאלית, וויבול, נורמלית ולוגריתמית. בדיקות מואצות: סטטיסטיקה של בדיקות מואצות, מודלי האצה. בניית אמינות לתוך הרכיב: אלמנטי אמינות בתהליך יצור ובתכנון הרכיב. מיסוך, השוואה בין נתוני שדה לנסיגות מעבדה.

315030 תכונות חומרים אלקטרוניים

1 2 - - 3 ב 2.5

מקצועות קדם: 114217 או 116217 או 127427**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבוא. הולכה חשמלית במתכות: מוליכות חשמלית, תלות בטמפרטורה, במיקרומבנה ובפגמים. מוליכים למחצה: מבנה פסי אנרגיה, ריכוז נושאי מטען בשווי משקל, מוליכות חשמלית ומוליכות, אפקט הול. זרמי סחיפה ודיפוזיה, גנרציה ורקומבינציה של נושאי מטען, נושאי מטען בעודף. פגמים במבנה הגבישי והשפעתם על התכונות החשמליות של מוליכים למחצה. צמתים: מגע מתכת-מוליך למחצה, צמת P-N. תכונות אופטיות של מוליכים למחצה: בליעה, פוטומוליכות, פוטוולטאיות, תכונות דיאלקטריות: קיטוב, קבול, קבוע דיאלקטרי, חוזק דיאלקטרי.

315031 חומרים אלקטרוניים קרמיים

1 2 - - 3 ב 2.5

מקצועות קדם: (314311 ו- 315030)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מצב מוצק: מוצקים גבישיים ואמורפיים, פגמים נקודתיים, קורלציה בין הסימטריה הגבישית והתכונות החשמליות. תכונות חשמליות: הולכה יונית, חומרים מבודדים.

חומרים דיאלקטרים לינארים, דיאלקטרים לא לינארים, חומרים מגנטיים, חומרים אופטיים, חומרים אלקטרו-אופטיים.

315032 חומרי מבנה קרמיים

לא ינתן השנה

1 2 - - 3 2.5

מקצועות קדם: (314311 ו- 315008)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

פריכות בחומרים קרמיים, שיטות למדידת תכונות מכניות, חוזק, חסינות השבר וקשיות. דפורמציה פלסטית ותופעות זחילה. חומרים קרמיים הנדסיים: תחמוצות, אלומינה וזירקוניה, זכוכית קרמית, ניטרידים קרבידים ובורידיים. חומרים מרוכבים קרמיים, חיזוק בגרגירים, זיפים וסיבים. שכבות דקות וציפויים. עמידות בבליא ובשחיקה. בקרת איכות ובדיקות ללא הרס של חומרים קרמיים. עקרונות תיכון הנדסי עם חומרים קרמיים. שימושים אופייניים.

315034 תהל.עבוד ויצור של חומרים קרמיים

2 - - - ב 2.0

מקצועות קדם: 314311**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

חומרים קרמיים מתקדמים, סיווג לפי תיפקוד, חומרי גלם קרמיים, אפיוני האבקה, אפיוני הנקבוביות, תוספים לתהליכי העיבוד, אריות האבקות ואחידות, תהליכי טחינה וערבוב, תהליכי עיצוב יבשים, פלסטיים ותרחיפים, יציקה, הזרקה, שיחול, יציקת שכבות, כבישה צירית ואיזוסטטית, עיצוב גוף ירוק, עיצוב בפילמור ממוחשב, כבישה חמה, כבישה איזוסטטית חמה, סינטור במיקרוגל, סינטור בשדה חשמל, שיטות ייצור בתגובה כימית, תהליכי ציפוי והדפסה, מנגנוני סינטור וגידול גרעינים, תהליכי עיבוד סופיים.

315035 פרויקט בחירה בהנדסת חומרים

- - 6 3 א+ ב 3.0

מקצועות קדם: 315014**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

עבודה עצמאית בהנחיית חבר סגל בטכניון בנושאים ספציפיים (חומרים מתכתיים, חומרים אלקטרוניים, חומרים קרמיים, חומרים פלסטיים, ביו-חומרים, חומרים מרוכבים וכו').

הערה: סטודנט שלקח את המקצוע "פרויקט מתקדם בחומרים 2" לא יוכל להרשם לקורס זה. בסוף הסמסטר על הסטודנט להציג את עבודתו בפרסטר באירוע כלל פקולטי ולהגיש דו"ח מסכם.

315037 תכונות ושימושים של חומרים מתכתיים

2 2 - - 3 א 2.5

מקצועות קדם: 314011**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 315036, 315033****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מטלורגיה פיזיקאלית. סגסוגות אלומיניום. סגסוגות מגנזיום. פלדות. יצקות ברזל.

315038 חומרים למערכות מיקרו-אלקטרומכניות

1 2 - - - ב 2.5

מקצועות קדם: 314311**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבוא למערכות מיקרו מכניות, פיזיקה של המיזעור, חומרים לחישה. חומרים לאקטואטורים, אופטיקה אדפטיבית, מנועים זעירים, משאבות, ראקטורים. שכבות דקות למערכות מיקרו מכניות משולבות, פיזו-אלקטרויות קרמיות, פולימרים (PVDF), חומרים עם זכרון צורה, חומרים פירואלקטריים, פיזורסיסטיבים. מצעים למערכות מיקרומכניות, תהליכי יצור: עיבוד מצעים, תהליכי יצור שכבות דקות אקטיביות ופסיביות (תהליכים כימיים ומכניים). שיטות להכנת גופים מיקרומכניים תלת ממדים, שיטות איכול, תהליכים להכנת שכבות עבות ורב שכבתיות, תהליכי קיטוב, מדידת תכונות פיזיקליות ומכניות, תהליכי סינטור להתקנים מיקרו מכניים, שיטות חיבור. חומרים ושיטות לאריזה במערכות מיקרו מכניות.

315039 מעבר תנע, חום ומסה להנדסת חומרים

2 3 - - 2 א 4.0

מקצועות קדם: 315051**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 034013, 034041, 035035, 054303, 054306, 315029****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבוא למכאניקה פלואידים, נפח בקרה, רצף, קווי זרימה, פלואידים סטטיים, חוקי שימור אינטגרליים, ברנולי, חוקי שימור דיפרנציאליים, נאווייה-סטוקס, אוילר, זרימה צמיגה חיצונית, זרימה למינארית וטורבולנטית, מספר ריינולדס, גרר, שכבת גבול, מבוא למעבר חום, מעבר חום בקרינה, מעבר חום בהולכה, חוק פורייה, משוואת החום, הולכה יציבה חד-ממדית, ייצור חום, הולכה יציבה רב-ממדית והולכה לא יציבה, שיטת קיבול חום המקובץ, מספר ביו, מספר פורייה, הסעה מאולצת, מקדם הסעה, סימילאריות תנע, חום ומסה, מספרי פרנדטל, שמידט, נוסטל ושרווד, זרימה חיצונית ופנימית, הסעה חופשית, רתיחה ועיבוי.

315048 ביומינרליזציה וחומרים ביולוגיים
2 - - - א 2.5
מקצועות קדם: (314006 ו- 315003 ו- 315052)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
 מבוא לביומינרליזציה, מושגים ומנגנונים בסיסיים, נוקליאציה וגידול של גבישים ביוגניים, סדר לטווח קצר וארוך, מבנה צדפים ימיים, מבנה עצם ושיניים, תכונות מכניות, מגנטיות, אופטיות של חומרים ביולוגיים, הרטבה של משטחים בטבע, ניקוי עצמי של עלים, נושאים חדשניים בתחום.

315049 ביומינרליזציה וחומרים ביולוגיים
2 - - - א 2.0
מקצועות קדם: (314006 ו- 315003 ו- 315052)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
 מבוא לביומינרליזציה, מושגים ומנגנונים בסיסיים, נוקליאציה וגידול של גבישים ביוגניים, סדר לטווח קצר וארוך, מבנה צדפים ימיים, מבנה עצם ושיניים, תכונות מכניות, מגנטיות, אופטיות של חומרים ביולוגיים, הרטבה של משטחים בטבע, ניקוי עצמי של עלים, נושאים חדשניים בתחום.

315050 מדע הנ.של דבקים ומחברים פולימריים
2 - - - א 2.5
מקצועות קדם: (314003 ו- 314312 ו- 315008)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
 מבוא לתופעות פני שטח, טיפולי פני שטח ושיטות אפיון פני השטח הקשורים בהדבקות, סוגי דבקים, תכן מחבר הדבקה, מנגנוני כשל במחברי הדבקה, מדידת תכונות מחבר, בחינת תקינות מחבר בעזרת בדיקות לא הרסניות, עמידות בתנאי סביבה והתיישנות, טכנולוגיות הדבקה, יישומים ודוגמאות, נושאים חדשניים (ריפוי עצמי, ניטור בריאות מחבר).

315051 דיפוזיה במוצקים
2 - - - א 2.5
מקצועות קדם: (104223 ו- 314011 או (104216 ו- 314011) או (104218 ו- 314011)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
 היסטוריה של דיפוזיה. חוקי פיק. פתרונות לתנאי שפה ולתנאי התחלה שונים. שיטות נומריות. סקירה של סוגי הדיפוזיה וערכים של מקדמי הדיפוזיה. מנגנוני הדיפוזיה. העדרויות. פקטור של קורלציה. דיפוזיה כימית. שיטה של מאטאנו. דיפוזיה וסחיפה. אפקט של קירקאנדל. אנליזה של דארקן. תרמודינמיקה של דיפוזיה. פקטור תרמודינמי. דיפוזיה ודיאגרמת פזות. דיפוזיה רב-מרכיבית ורב-פזית, דיפוזיה בפני-השטח ובגבולות הגרעינים.

315052 קינטיקת טרנספורמציות בחומרים
2 - - - א 2.5
מקצועות קדם: (315003 ו- 315051)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
 הכח המניע לטרנספורמציות במוצקים. אנרגיה גיבס ופוטנציאל כימי. שינויי מבנה גבישי, הרכב ושינויים מורפולוגיים. מעברים מסיביים. מעברים דיפוזיוניים. קינטיקה פנומולוגית. מעברים פולימורפיים. נוקליאציה הומוגנית והטרוגנית. השפעת שינוי נפח. התבדלות מתמיסות מוצקות. התבדלות קוהרנטית ולא קוהרנטית. מבנה WIDMANNSTATTEN. פרוק ספינדלי. תופעת ה-COARSENING. פאזות מטסטביליות. מעברים סלולריים ואוטקטואידיים. החלמה וגיבוש מחדש, גידול גרעינים. מעברים ללא דיפוזיה, טרנספורמציה מרטנסיטית.

315053 הנדסה של פולימרים ביו-רפואיים
2 - - - א 2.5
מקצועות קדם: (314011 ו- 314312)
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
 חומרים ביו-רפואיים-מבוא כללי, התאמה ביולוגית, סיווג של חומרים ביו-רפואיים, חומרים ביו-רפואיים פולימריים בלתי מתכלים, חומרים ביו-רפואיים פולימריים מתכלים ממקור טבעי, חומרים ביו-רפואיים פולימריים מתכלים סינתטיים, טכנולוגיות חדשות לסיתתה ועיבוד של חומרים ביו-רפואיים, חומרים ביו-רפואיים ניתנים להזרקה בעלי רצף מבני, חומרים ביו-רפואיים ניתנים להזרקה ללא רצף מבני: מיקרו-ונו-חלקיקים, מערכות לשחרור מושהה של תרופות, ננו-חלקיקים פולימריים הנוצרים באמצעות תהליכי צבירה עצמית, מערכות נצמדות רירית (מוקו-דביקות), מערכות פולימריות לטיפול בפצע עור.

315040 מבוא למדע הזכוכית
לא יתן השנה
2 - - - א 2.0
מקצועות קדם: 314011
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
 המצב הזכוכיתי, מעבר פאזות בזכוכית, תהליכים ושיטות לקבלת זכוכית. תכונות פיזיקליות. תכונות מכניות. תכונות כימיות ותכונות פני שטח. תכונות אופטיות. לייזרים בזכוכית. סיבים אופטיים.

315041 תופעות אופטיות בחומרים
2 - - - א 2.5
מקצועות קדם: (114217 או 116217 או 127427)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
 בליעה במוצקים. אקסיסוטונים. לומינסנציה במוצקים. בליעה ופליטה במוצקים במימדים נמוכים. בליעה ופליטה בחומרים מולקולריים. תהליכים אופטיים בפולימרים מצומדים. מרכזי מבע במוצקים. יונים כמרכזי פליטה במוצקים.

315042 מבוא לננומדע וננוטכנולוגיה
לא יתן השנה
2 - - - א 2.0
מקצועות קדם: (114217 או 116217 או 127427)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
 מבוא, מיון ננוחומרים, קוהזיה, אנרגיה שטח, ייצור ננוחומרים, ליתוגרפיה וננוליטוגרפיה, אפיון ננוחומרים - מיקרוסקופית סריקה ומיקרוסקופית אלקטרונית, תכונות ננוחומרים (מבנה פסים, תכונות חשמליות ואופטיות, תכונות מכניות), ננוצינוריות פחמן, גרפין, ננוחומרים של מוליכים למחצה, שימושים של ננוחומרים.

315043 כשל הנדסי ושגיאות אנוש
לא יתן השנה
2 - - - א 2.0
מקצועות קדם: (314011 או 314200 או 314533 או 314535)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
 פענוח לעומק ודיון של תקריות נבחרות בכשל הנדסי שכולל כשלונות חומרים, כשלונות תכנון הנדסי ושגיאות אנוש. בכל מקרה יתקיים דיון על הרקע החברתי, הטכנולוגי והמדעי שעמד מאחורי כל תקרית. המטרה היא למצוא קשר בין מומחיות מקצועית ופעילות חברתית של המהנדס המקצועי.

315044 חומרים אופטיים
2 - - - א 2.5
מקצועות קדם: (114217 ו- 114245 או (124414 ו- 127427) או (114245 ו- 116217)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
 תכונות אופטיות של חומרים והקשר שלהן למבנה החומר, אובדנים אופטיים, מקדם שבירה ודיספרסיה, מקדם אלקטרו-ותרמו-אופטי, מעבר אור בגבישים. חומרים ותהליכי ייצור אופטיים נפוצים. אפיון תכונות אופטיות של חומרים. יישומים: חומרי מבנה למערכות אופטיות בנראה ובאינפרא אדום, ציפויים ופילטרים אופטיים, סיבים אופטיים, שבבים אופטיים.

315045 תהליכי ייצור במיקרואלקטרוניקה
3 - - - א 3.5
מקצועות קדם: 315030
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 315015
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
 גידול גבישים, דיפוזיה והשתלת יונים, חמצון, דיפוזיות מעבר מוצאת, איכול יבש, איכול רטוב ותהליכי ניקוי, פוטוליטוגרפיה, שקוע שכבות דקות, (פולי סיליקון, אלומיניום, נחושת), טיפולים טרמים מהירים, איכול מכני-כימי, אינטגרציה ותנובה.

315046 מבוא לאריזות לרכיבי ולסי מתקדמות
2 - - - א 2.0
מקצועות קדם: (114071 ו- 314011 ו- 315030) או (114051 ו- 314011 ו- 315030) או (114074 ו- 314011 ו- 315030)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
 הקוס מלמד על פיסיקה, חומרים, טכנולוגיה ומידול של האריזות לרכיבי VLSI מתקדמים. הקורס מציג את הטכנולוגיות המוכרות כמו אריזות BOND-WIRE ו-FLIP-CHIP יחד עם טכנולוגיות חדשות ומתפתחות כמו אריזות CHIP-SCALE ו-HYBRID PACKAGE. הקורס מציג את שיטות המידול התרמי, המכני והחשמלי של האריזות.

318101 פולימרים פורוויביים

2 - - - א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יצירת פורות - גישות רעיוניות: עיצוב מאקרומולקולרי, הרכבה עצמית, המסה-הפרדה, הרכבת מוצקים כתבניות, הרכבת נוזלים כתבניות. פורוויביות - גישות חקירה: חודרני, בלתי חודרני, הדמיה. פורוויביות - השפעה על פולימרים. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל: 1. לזהות את קני המידה ואת המאפיינים המבניים במערכות של פולימרים פורוויביים. 2. להעריך את היתרונות של פולימרים כחומרים פורוויביים. 3. להבין את אסטרטגיות הסיתזה השונות. 4. ליישם את טכניקות האפיון המתאימות ולנתח את התוצאות. 5. לזהות את השפעת פורוויביות הפולימר על ההתנהגות המכנית. 6. לתאר את השימוש בפולימרים פורוויביים במגוון יישומים.

318119 סמינר מתקדם בהנדסת חומרים

2 - - - א+ב 6.0

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

המשתלם יכין עבודה סמינריונית, בהנחיית חבר סגל, בנושא הנדסת חומרים. העבודה תוגש באישור המנחה, כחלק ממילוי הדרישות לקבלת התואר "מגיסטר להנדסה בהנדסת חומרים".

318124 נושאים מתקדמים בהנדסת חומרים

2 - - - ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס מתקדם שנועד ללימוד מעמיק בשטח ספציפי במדע והנדסת החומרים. סילבוס מפורט נקבע באותו סמסטר בו ניתן הקורס.

318126 נושאים מתקדמים בהנדסת חומרים 2

2 - - - ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס מתקדם שנועד ללימוד מעמיק בשטח ספציפי במדע והנדסת החומרים. סילבוס מפורט נקבע באותו סמסטר בו ניתן הקורס.

318127 נושאים מתקדמים בהנדסת חומרים 3

לא ינתן השנה

2 - - - א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס מתקדם שנועד ללימוד מעמיק בשטח ספציפי במדע והנדסת החומרים. סילבוס מפורט נקבע באותו סמסטר בו ניתן הקורס.

318220 נוקלאציה וגידול של גבישים

לא ינתן השנה

2 - - - א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

סקירה על שיווי משקל בין פאזות. תרמודינמיקה של פאזות "קטנות". יציבות, יציבות-חלקית, אי-יציבות. תאוריית נוקלאציה. מבנה פני שטח גבישיים. מנגנוני גידול. תיאוריה קינטית. מבנים מיקרו ונאנו.

318221 מבנה והרכב פני שטח מוצקים

2 - - - א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא, אפיון פני השטח בעזרת אלומת אלקטרונים, דיפרקציה אלקטרונית מהשטח - LEED, REEHR. ספקטרוסקופית אופטית. EELS. ספקטרוסקופית אבדי אנרגיה של אלקטרונים. חקירת פני השטח בעזרת אלומת יונים - פיזור יונים, פיזור רתרפורד, תעול (CHANNELING), התזת (SPUTTERING) SIMS - ספקטרומטרית מסות של יונים משניים. חקירת פני השטח בעזרת פוטונים: XPS - ספקטרוסקופית פוטואלקטרונית הנוצרים עקב הקרנה בקרני-UPS, X ספקטרוסקופית פוטואלקטרונית הנוצרים עקב הקרנה באור אולטרה-סגול. מיקרוסקופית פני השטח ברזולוציה אטומית: AFM - מיקרוסקופית כוח אטומי, STM - מיקרוסקופית מנוהר (TUNNELING) סורקת.

318235 תורת דפורמציה פלסטית

לא ינתן השנה

2 - - - א 2.0

מקצועות קדם: 315008**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 310225****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

פגמים בחומרים גבישיים, הגיאומטריה של פגמים, מאמץ ועיבור סביב פגמים, פעולה הדדית של פגמים, נקעים במבנים גבישיים, דפורמציה של גבישים יחידים, דפורמציה של חומרים רב-גבישיים ופעולה הדדית בין פגמים ומכשולים, השפעת טמפרטורה על תהליכי דפורמציה, השפעת אופי המאמצים על עיבור פלסטי, השפעת דפורמציה פלסטית על מעברי פאזות ותכונות פיזיקליות של חומרים, תפקידם של הפגמים בתהליכים הקשורים בעיבורים.

318236 תורת השבר

לא ינתן השנה

2 - - - א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

צורות של כשל, התרחשויות של שבר, מכניקה של שבר, מיקרומנגנון היווצרות שבר ביקוע, התקדמות בלתי יציבה של סדקים, יסודות של מכניקת שבר לינארית אלסטית, מיקרומנגנון של היווצרות שבר משיך, מעבר בין שבר משיך לשבר פריך, מכניקת שבר בכניעה כללית, תלות השבר בזמן (התעייפות במיחזור גבוה, במיחזור נמוך והתעייפות סטטית), השפעת טמפרטורה על מנגנוני השבר (שבר בתהליכי זחילה), השפעת הסביבה על תהליכי התקדמות הסדק.

318242 אנליזת מאמצים בשכבות דקות ובהתקנים מיקרוניים

לא ינתן השנה

2 - - - א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מאמצים בשכבות דקות עקב שיטות שיקוע שונות. שיטות מקורבות לחישוב מאמצים בשכבות דקות הנובעים מאי התאמה בפרמטרים. מדידת מאמצים בשכבות דקות על ידי מדידת עקמומיות (משוואת STONEY) שיטת האלמנט הסופי לניתוח מאמצים על פי שיטת ההזזות. פתרון בעיות אופייניות בשיטת האלמנט הסופי.

318243 עיצוב ננומטרי של חומרים עשויי פחמן

לא ינתן השנה

2 - - - א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

שיטות אפיון של חומרים עשויי פחמן: חומרים אמורפיים עשויי פחמן - מיון, מבנה ותכונות, טכנולוגיות גידול, מנגנוני גידול, שימושים: יהלומים - מיון, מבנה ותכונות, טכנולוגיות גידול, מנגנוני גידול, שימושים: פולרינים וננו-צינוריות של פחמן - מבנה ותכונות, טכנולוגיות גידול, ושימושים.

318244 חומרים לסנסורים

לא ינתן השנה

2 - - - א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

חומרי אנוש, סנסורים ומערכות הפעלה. אפיון סנסורים: דיוק, רזולוציה, רגישות, זמן תגובה. עקרונות פיזיקליים של חיישנים: התנגדות חשמלית, קיבוליות, מגנטיות, השראות, אפקטים פיזואלקטריים, תרמיים ואופטיים. חומרי סנסורים: מתכות, מוליכים למחצה, תחמוצות, פולימרים, ביו-חומרים. חיישני לחץ, אקוסטיים, אופטיים, טמפרטורה וכימיים. מערכות גלוי: לוגיקת חיישנים, עקרונות התמרה, עקרונות חיישנות-גלוי-תפעול. בחירת חומרים ליישומי סנסורים.

318319 היסודות הפיזיקליים של התפתחות מיקרומבנה

לא ינתן השנה

2 - - - א 3 קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מיקרומבנה סטטי: אנרגיית משטחי ביניים ומאמצים במשטחי ביניים. צורת משטח ביניים בשיווי משקל, עקומות ו-WULFF. מעברי פאזה (HENING FACETTING AND ROUGH). תנועת משטחי ביניים. נדידת גבולות גרעינים בתמיסות מוצקות. תיאוריית גרירת מומס, נדידת גבולות גרעינים בסגסוגות דו-פאזיות, תיאוריית גרירת ZENER. תרומת אנ-איוטרופיה בגרירת ZENER. נדידה בגבול משולש. גיבוש מחדש. גידול גרעינים נורמלי וא-נורמלי. תיאוריית HILLERT. סקירת סימולציות מחשב. גידול גרעינים במוצקים רב-מרכיבים. התפתחות מיקרומבנה מושפעת דיפוזיה. תגובות לא-רציפות במצב מוצק. התפתחות מיקרומבנה בשכבות דקות וב-שכבות.

318320 תרמודינמיקה וקינטיקה של משטחי ביניים

לא יתן השנה

2 - - - 3 קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

גישת גיבס לתרמודינמיקה של משטחי ביניים. אנרגיית עודף במשטח ביניים. מודלים תרמודינמיים למשטחי ביניים. פוטנציאל כימי ואקטיביות לאלמנטים בשכבות ביניים. הרכב שכבות ביניים. קוים שווי סגרגציה. דיפוזיה בגבולות גרעיניים. מודל פישר: משוואות בסיסיות ופתרון. הערכת דיפוזיביות בגבולות גרעיניים מתוך נתונים ניסיוניים. השפעת הסגרגציה על דיפוזיה בגבולות גרעיניים. דיפוזיה בגבולות בין פאזות. דיפוזיה בשכבות דקות. דיפוזיה ראקטיבית במשטחי ביניים. דיפוזיית פני שטח. משוואה MULLINS. אי-ציביות משטחי ביניים.

318321 נושאים מתקדמים בתרמודינמיקה

2 - - - א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

פילוגים סטטיסטיים. אנטרופיה ומרכיביה. המהות הסטטיסטית של הפוטנציאלים התרמודינמיים. דרישות אקסטרמים לגבי הפוטנציאלים בתנאים שונים. שיווי משקל ותנאי יציבות. עקרון LE CHATELIER. תרמודינמיקה של סגסוגות. תמיסות-המקרה כללי. פלוקטואציות. סדר. תרמודינמיקה של תרכובות כימיות ופאזות ביניים. תרמודינמיקה של תהליכים בלתי הפיכים. כללי ONSANGER. היווצרות. האנטרופיה ומשוואת המאזן. שימוש בתאוריה: דיפוזיה, דלקסציה, דוגמאות.

318322 מטלורגית אבקות ותאורית הסינטור

לא יתן השנה

2 - - - 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ייצור אבקות מתכת: הפרדה במים ובגז והשפעת קצב קרו. מעבר חום בייצור אבקות מתכת. איפיון אבקות: מדידת צורה ופילוג, ערבוב ומנגנוני דחיסה של אבקות מתכת. מנגנוני סינטור: דיפוזיות פני שטח, סינטור בפאזה נוזלית דיאגרמות סינטור של ASHBY. ייצור של מתכות קשות (מתק"ש). כבישה חמה וכבישה איזוסטטית חמה השפעת לחץ על תהליכי סינטור חישול אבקות וסינטור קר. איחוי דינמי ותהליכים אדיאבטיים באבקות. ייצור חומרים מרוכבים מתכתיים בשיטת אבקות.

318336 מעברי פאזה במתכות ובסגסוגות מוצקות

2 - - - א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

דיאגרמות T-P-C. יציבות מבנה וכוחות מניעים למעברים פאזיים: טמפרטורה, לחץ, שדות חשמליים ומגנטיים. מעברים מסדר ראשון ושני. סיווג של טרנספורמציות פאזה מסדר ראשון. קריסטליזציה, מעברים פולימורפיים, טרנספורמציות מסיביות, טרנספורמציה מרטנסיטית. ריאקציות סדר - אי-סדר והתאוריה של לנדאו. שיקוע מתמיסה מוצקת. טרנספורמציה אוטוקטאידית. טרנספורמציה ספינואידלית. מעברי פאזה בחומרים קרמיים. בעיית STEFAN וגידול פאזה על החזית המתקדמת. מעבר זכוכית-גביש.

318337 דיפוזיה ומעבר מסה במוצקים

2 - - - ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

חוקי פיק, תנאי גבול, שיטות מתמטיות בדיפוזיה. מכניזמים אטומיים, תנועה אקראית ומקדם קורלציה. שיטות ניסיוניות. דיפוזיה במתכות טהורות. דיפוזיה בנתכים. אפקט קירקנדל, משטחי ביניים בדיפוזיה, דיפוזיה בגבולות הגרעיניים. השפעת שדה מעוותים ושדה חשמלי על דיפוזיה. דיפוזיה במוליכים למחצה, מעגלים אינטגרליים.

318422 חומרים מרוכבים מתקדמים

לא יתן השנה

2 - - - 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תכונות של מטריצות פולימריות (תרמוסטיות ותרמופלסטיות) מתכתיות וקרמיות, מבנה ותכונות של סיבים (זכוכית, פחם, סיליקון קרביד), מיקרומכניקה של חומרים מרוכבים, מיקרומכניקה של חומרים מרוכבים פולימריים בעלי סיבים רציפים וסיבים קצוצים, תלות תכונות בהרכב, שכבת ביניים (INTERPHASE) בין המאגד והמילוי, מכניקת השבר של חומרים מרוכבים, תהליכי הכנה של מוצרים מחומרים מרוכבים, תהליכי הזדקנות של חומרים מרוכבים פולימריים.

318520 הנדסת חומרים לאלקטרוניקה אורגנית

לא יתן השנה

2 - - - 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

קשרים כימיים ופסים אלקטרוניים. הקשר הכפול: צימוד והיברידיזציה. פולימרים מוליכים ומוליכים למחצה. נשאי מטען ומנגנוני הולכה. מצבים מעוררים ותכונות אופטיות. התקנים אורגניים אלקטרוניים: דיודות, תאים סולריים וטרנזיסטורים. עיבוד וארגון עצמי ושיטות לא-ליטוגרפיות לעיצוב. פולרנים וננו-צינורות מפחמן.

318525 מיקרוסקופית אלקטרונית חודרת

2 - - - ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא, מבנה מיקרוסקופ אלקטרוני חודר, יתרונות, חסרונות, מיגבלות. טכניקות להכנת דגמים. אופן יצירת דמויות ומיקרמי דיפרקצית אלקטרונית. יסודות קריסטלוגרפיה הכרחיים לפיענוח דיפרקצית אלקטרונית. תאוריה קינמטית של דיפרקצית אלקטרונית. איפיון וזיהוי מיקרומבנה באמצעות דיפרקצית אלקטרונית. תאוריה קינמטית של קונטרסט דמות. תאוריה דינמית של קונטרסט דמות. זיהוי ואיפיון פגמים במבנה. תאוריה של קונטרסט פאזה. קבלת דמות סריג. שילוב של טכניקות אנאליטיות נוספות במיקרוסקופ אלקטרוני חודר.

318526 דיפרקצית קרני-איקס

2 - 2 - א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מקורות קרני-X, פיזור מאלקטרון. קוהרנטיות, פלורסצנטיה, בליעה, סינון. ספקטרום הפליטה, עקרונות הספקטרומטריה. פיזור מאטומים, מקדם פיזור אטומי, מקדמי דיספרסיה, תיקון קומפטון לחישובי העצמה. פיזור ממקבצי אטומים, מקדם מבנה. דיפרקציה מגבישים, תאוריה קינמטית, בנית אוולד, משוואות לאוהר וחוק בראג. רוחב ועוצמת סינגל הדיפרקציה. תיאוריה דינמית לגבישים גדולים. תנודות תרמיות ואפקטים של פגמים. שיטות צילום של גביש יחיד. דיפרקטומטריה של גביש יחיד. דיפרקטומטריה של חומרים רב-גבישיים. סוגי דיפרקטומטרים, עקרונות כיל. הרחבת קווים וסיבותיהם. קביעה ועידון של המבנה הגבישי. זיהוי חומרים. אנליזה כמותית של פאזות. מדידת טכסטורה. מדידה בשכבות דקות. מאמצים שיוריים.

שיוריים.

318527 דיפרקציה דינמית ושימושיה בקרני-איקס

לא יתן השנה

2 - - - קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

סימטריה מרחב וזמן וחוקי שימור. שימור קוואזי-תנע ודיפרקציה. כדור אולד. שטח דיספרסיה. ROCKING CURVES. אפקט PENDELLOSUNG. כבוי. גלים עומדים של קרני-X. דיפרקטומטרים רב גבישיים. החזרה גמורה. הגיאומטריה של דיפרקצית לחיכה. שימושים למבנים שכבתיים.

318529 מיקרוסקופית אלקטרונית סורקת אנליטית

2 - - - א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

האינטראקציה בין אלומת האלקטרוני וחומר, אלקטרוני משניים, אלקטרוני מוחזרים, מנגנוני פיזור אלקטרוניים, אלקטרוני חודרים, פליטה פוטונית. מיקרוסקופית אלקטרונית סורקת (SEM), מקורות אלקטרוני, עקרון יצירת דמות, אלקטרואופטיקה של קרן סריקה קטנה, יחס של אות לרעש, קונטרסט ומרחק הפרדה, עיבוד אותות, אנליזה פני-שטח חומרים. ספקטרוסקופית קרני-X, אנליזה פיזור אורכי גל ואנליזה פיזור אנרגיה. אנליזה הרכב חומרים. הקורס כולל מעבדה.

318541 יסודות של מיקרוסקופיה סורקת בשדה קרוב

ונאנואינדנטציה

לא יתן השנה

2 - - - 3 2.0

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

תורת אלקטרוני של פני שטח מוצקים. מכאניקה קוונטית של אפקט מנהור. עקרונות הפעלת מיקרוסקופ מנהור סורק. ספקטרוסקופית מנהור. מיקרוסקופית כוח סורקת. שיטות הפעלה במגע וללא מגע. מיקרוסקופיות של כוחות אלקטרוסטטיים וכוחות מגנטיים. מיקרוסקופיה אופטית קצרת טווח סורקת. עקרונות נאנואינדנטציה רגישת עומק. מגע בין שני מוצקים (בעיית הרץ). שיטת אוליבר-פהרר. נאנוליתוגרפיה. מדידות תכונות מכניות של שכבות דקות. נאנוטריבולוגיה.

318600 חומרים דיאלקטרים: מבנה, תכונות ויישומים

2 - - - 3 א קמ 2.0

מקצועות קדם: (314007 או 314200 או 314533 או 314535)

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

מנגנוני קיטוב, תאוריות מעבר מקיטוב מיקרוסקופי לקיטוב מקרוסקופי, פרמיטיביות קומפלקסית, רלקסציה, רוזנס, חוזק דיאלקטרי, חומרים דיאלקטרים לינאריים ולא לינאריים, שכבות דקות דיאלקטריות, התנהגות דיאלקטרית דו-מימדית, סריגי-על פרואלקטרים, השפעת מיקרומבנה והרכב על תכונות דיאלקטריות, רלקסורים, תכונות אופטיות של חומרים דיאלקטרים, חומרים פיאזואלקטרים, שיטות איפיון תכונות דיאלקטריות, יישומים של חומרים דיאלקטרים כדוגמת קבלים, מפסקים, גלאים, זכרונות ועוד.

318601 חומרים פרואלקטרים

לא ינתן השנה

2 - - - 3 2.0

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

מנגנוני פולריזציה: תאורית שדה ממוצע, מודל אישינג, מודל מצב רך, תאוריה פנומנולוגית של פרואלקטריות. תחומים פרואלקטרים, פגמים, הפיכות פולריזציה חומרים פרואלקטרים מסוג פרובסקיט. מעבר סדר אי-סדר, חומרים פרואלקטרים: מוליכים למחצה ופולימרים. פיירואלקטריות, שיטות איפיון של תכונות פרואלקטריות ופיירואלקטריות. התקנים המבוססים על חומרים פרואלקטרים ופיירואלקטרים.

318621 פרקים נבחרים בהנדסת חומרים פלסטיים

לא ינתן השנה

2 - - - 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא - עקרונות הנדסה של חומרים פלסטיים. חומרים תרמופלסטיים, המסה, ריכוך. מבנה של הרשת המרחבית בחומרים תרמופלסטיים. חומרים מרוכבים עם מילוי גרגרי: קביעת גודל גרגרים, מערכות מונו-פולימורדליות, צפיפות אריזה, מילוי לא מחזק ומחזק, השפעת מילוי על תכונות מכניות של החומר המורכב. ריאולוגיה של פריפולימרים ושל תרכיבים, פאות ביניים בחומרים מרוכבים. אלסטומרים בלי ועם מילוי. חומרי הדף פלסטיים הומוגניים ומרוכבים. דבקים סטרוקטורליים. חומרים מרוכבים עם מילוי סיבי למטרות סטרוקטורליות. מערכות פלסטיות לטמפרטורות גבוהות. פולימרים פיאזו, פירו-ופוטואלקטריים. תהליכי התיישנות. חומרים פלסטיים והסביבה.

318630 מבנה של משטחי ביניים

לא ינתן השנה

2 - - - 3 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

כלים גיאומטריים, גבישים, סריגים והתמרת קורדינטות. דרגות חופש ושימוש במבנים פשוטים. המישר של משטחי ביניים ומחזוריות. ה-CSL ושימוש. השימוש של סריג ה-O. נקעים ומבנה משטחי הביניים. קוהרנטיות ואנרגיה של משטחי ביניים. מודלים אטומיים וחשובי אנרגיה. מודלים לעומת תוצאות נסיוניות. שיטות נסיוניות לאיפיון של משטחי ביניים.

318721 פני שטח ומשטחי ביניים בפולימרים

לא ינתן השנה

2 - - - 2.0 קמ 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 318723

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא תרמודינמיקת פני שטח. מתח פנים. הרטבה ואדהזיה: תאוריות מולקולריות ושיטות נסיוניות. נוזלים, נתכים, ומוצקים פולימריים: משקל מולקולרי, גבישיות, וחומרים אופייניים. מנגנוני אדהזיה, דבקים וטיפול שטח: פיזיקליים וכימיים. כשל אדהזיבי. מכניקת השבר ושיטות נסיוניות. חיכוך. קולואידים פולימריים.

318722 מבנה ותכונות של פולימרים גבישיים

לא ינתן השנה

2 - - - 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

גידול גבישים יחידים. נקעים בגידול גבישים. התגבשות מסה. קנטיקה תרמודינמיקה של התגבשות. שיטות אפיון מבנה פולימרים. שיטות דיפרקציה קרני-X, פיזור אור, מיקרוסקופיה אופטית, מיקרוסקופית אלקטרונית, אנליזה תרמית. התגבשות בלחצים גבוהים. דפורמציה והכוונה. מיקרו-מבנה. חומרים אמורפיים. הרפיה.

318724 תערובות פולימרים: מבנה ותכונות

לא ינתן השנה

2 - - - 3 קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תרמודינמיקה, מורפולוגיה, ראולוגיה, מעברים תרמיים, התנהגות מכנית, ערבוב ראקטיבי, משטחי בינפנים, הצפדה (TOUGHENING) מבנה ליבה-קליפה, תופעות מעבר, פולימרים גבישים נוזלים, מלאנים, תערובות בסקלה ננומטרית.

318819 תהליכי קורוזיה במבחר חומרים

לא ינתן השנה

2 - - - 3 קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

קורוזיה מיקרוביאלית: תהליכים כלליים, פולימרים, בטון, עץ. אמצעים כימיים למניעת קורוזיה עץ. קורוזיה מתחת לפני האדמה. קורוזיה: חומרים קרמיים, נחושת, סגסוגות נחושת, מגנזיום, סגסוגות מגנזיום, התקנים אלקטרוניים וחומרים אלקטרוניים.

318820 מערכות אלקטרוכימיות עתירות אנרגיה

2 - - - - 2 ב קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

סוגי תאים וסוללות. צפיפות אנרגיה: חישובים תיאורטיים. תרמודינמיקה של סוללות. תכונות תרמודינמיות וקינטיות נדרשות מחומר אנודי, קתודי, מאלקטרוליט וספרטור, פוטנציאל אלקטרוכימי של תא. תגובת התא וקינטיקה של התגובה. אלקטרוכימיה מתקדמת של סוללות נטענות (שניוניות) וראשוניות: הכימיה של סוללות ראשוניות, נטענות ותאי דלק. מבנה, תכנון וביניית סוללות ותאי דלק. טעינה, פריקה, עצמית, מחזור חיים, חי מדף, מתח, מטען והתנגדות התא: חישובים תיאורטיים ומעשיים. יישומים.

318822 תורת החומרים הקרמיים

לא ינתן השנה

2 - - - - 2.0

מקצועות קדם: 314311

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבנה גבישים קרמיים, מבנה זכוכית, פגמי מבנה, פני שטח וגבולות, תופעות דיפוזיה, שיווי משקל תרמודינמי, מעברי פאזות, תגובות במוצקים, גידול גרעינים ותהליכי סינטור, מיקרומבנה של חומרים קרמיים.

(32) לימודים הומניסטיים ואמנויות**324053 עברית 3****4 - - - 2 ב 3.0****מקצועות המשך: 324055****מקצועות ללא זיכוי נוסף: 324052****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תוכנית הלימודים כוללת: שיפור ההבנה בכתב ובעל-פה, כתיבת תמצית, דיווח ותכתובת רשמית. הדגש מושם על הבנת מאמרים בנושאים טכניים ומדעיים. המקצוע הוא מקצוע חובה המיועד לסטודנטים חסרי תעודת בגרות ישראלית, ולסטודנטים שנבחנו בבחינה הפסיכומטרית בשפה זרה. הסיווג למקצוע נעשה על-סמך בחינת יע"ל. הלומדים עברית 2 (324052) אינם רשאים ללמוד מקצוע זה. סטודנטים המסווגים לרמה זו, חייבים ללמוד את המקצוע בשנה הראשונה ללימודיהם, על-מנת למלא את חובותיהם במקצועות העברית הנדרשים בטכניון. סטודנטים שאין להם בגרות ישראלית חייבים גם לקחת קורס בנושא "תולדות ישראל" במהלך הלימודים.

324055 פרקים נבחרים בתולדות ישראל**2 - - - 2 א+ ב 1.5****מקצועות קדם: (324052 או 324053)****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מקצוע חובה לעולים חדשים. תוכנית הלימודים כוללת: נושאים נבחרים מתולדות בית שני, מתורה שבע"פ, מתקופת ספרד, מתקופת האמנציפציה ומראשית הציונות. הקורס חסום לבעלי תעודת בגרות ישראלית. אם קורס זה לא ניתן, יש לקחת קורס בנושא זה מרשימת קורסי העשרה שניתנים המחלקה ללימודים הומניסטיים ואמנויות בתיאום עם מרכזת לימודי העברית.

324061 עברית לרפואה - מתחילים 1**8 - - - ג 0.0****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

"עברית לרפואה 1" הוא קורס מרכזי המתקיים בתקופת הקיץ ומיועד לסטודנטים חסרי ידע כלשהו בעברית. בתוכנית הקורס: הכרת הא-ב העברי ויסודות הקריאה והכתיבה. הקניית אוצר מילים ראשוני ותבניות לשון בסיסיות שיאפשרו ללומדים קיום תקשורת אלמנטרית בסביבה דוברת עברית.

324062 עברית לרפואה - מתחילים 2**5 - - - א 0.0****מקצועות קדם: 324061****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

"עברית לרפואה 2" הוא קורס המשך ל"עברית לרפואה - מתחילים 1". בתוכנית הקורס: ביסוס 4 מיומנויות הלשון - הבנה, קריאה, כתיבה ודיבור. הרחבת אוצר המילים הכללישמות עצם, מילות יחס, מילות קישור, פעלים וצירופי לשון) והקניית תבניות לשון ונושאים לשוניים נוספים כגון: סימכות, שם המספר, שמות תואר, שמות פעולה, דיבור ישיר ועקיף.

324063 עברית לרפואה - רמה בינונית 3**5 - - - א+ ב 0.0****מקצועות קדם: 324062****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

"עברית לרפואה 3" הוא קורס המשך ל"עברית לרפואה 2". בתוכנית הקורס: הרחבת אוצר המילים העברי הכללי, הקניית אוצר מילים ראשוני בתחום הרפואה, הקניית היכולת לקרוא מאמר בסיסי ולהבין הרצאה בנושאי מדע ורפואה וטיפול התקשורת המילולית ובמיוחד התקשורת בתחום הרפואה.

324064 עברית לרפואה מתקדמים 4**4 - - - א+ ב 0.0****מקצועות קדם: 324063****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

"עברית לרפואה 4" הוא קורס המשך ל"עברית לרפואה 3". בתוכנית הקורס: העשרת המילון הרפואי, פיתוח יכולת ההבנה של הרצאות ומאמרים רפואיים, פענוח וחיבור של מסמכים רפואיים דוגמת רישום תולדות מחלה, קבלה לבית חולים, מכתבי שחרור, הפניה לרופא מקצועי וכדומה.

324031 אנגלית בסיסית**6 - - - א+ ב 0.0****מקצועות ללא זיכוי נוסף: 324021****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

הקורס יינתן באחריות המכינה הקדם-אקדמית. הקורס מיועד לסטודנטים שסווגו לאנגלית בסיסית על פי הבחינה הפסיכומטרית או בחינת אמ"ר. הקורס מתמקד בקריאת טקסטים טכניים בסיסיים על מנת להקנות כלים המאפשרים התמודדות עם קריאת טקסטים אקדמיים והרחבת אוצר המילים. דגש יושם על חזרה אינטנסיבית על הדקדוק האנגלי.

324032 אנגלית למתקדמים א'**4 - - - א+ ב 0.0****מקצועות ללא זיכוי נוסף: 324022****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

הקורס יינתן באחריות המכינה הקדם-אקדמית. הקורס מיועד לסטודנטים שעברו בהצלחה אנגלית מדעית 1 (324021) או אנגלית בסיסית ולסטודנטים שסווגו לאנגלית למתקדמים א' על פי הבחינה הפסיכומטרית או בחינת אמ"ר. בקורס נלמדים טקסטים טכניים ומדעיים ברמה מתקדמת במטרה להקנות לסטודנט את הכלים להתמודד עם קריאת טקסטים אקדמיים והרחבת אוצר המילים. כמו כן, ילמדו דפוסי לשון ודקדוק המיוחדים לכתיבה מדעית. דגש יושם על ניתוח משפטים מורכבים השכיחים באנגלית מדעית.

324033 אנגלית טכנית-מתקדמים ב'**4 - - - א+ ב 3.0****מקצועות ללא זיכוי נוסף: 324012****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס מיועד לבוגרי אנגלית מדעית 2 (324022), או לבוגרי אנגלית למתקדמים א' (324032) ולסטודנטים שסווגו לאנגלית טכנית-מתקדמים ב' על סמך הבחינה הפסיכומטרית או בחינת אמ"ר. הדגש מושם על הבנת טקסטים מדעיים ברמה מקצועית גבוהה, הבעה בכתב ובע"פ ועל שיפור עיקרי הלשון. כיתות הומוגניות מוצעות לסטודנטים בכל הפקולטות. חובה על הסטודנט להרשם לקבוצה המיועדת לפקולטה שבה הוא לומד. סיום הקורס בהצלחה ממלא את החובות במקצוע האנגלית.

324049 עברית למתחילים ב'**8 - - - 6 א+ ב 3.0****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

עברית למתחילים 2 הוא קורס המשך לאולפן בעברית (עברית מתחילים 1). מיועד לסטודנטים מחו"ל הלומדים בתוכנית לחילופי סטודנטים. במסגרת הקורס נלמדים נושאים בסיסיים בלשון עברית ובדקדוקה. בתוכנית הלימודים: הרחבת אוצר המילים (שמות עצם, מילות יחס, מילות קישור, פעלים, צירופי לשון) והקניית תבניות לשון בסיסיות (סימכות, נטיית שמות עצם ביחיד וברבים, מספרים, גזירת שמות תואר משמות עצם, שמות פעולה, דיבור ישיר ועקיף).

324052 עברית 2**6 - - - 3 א+ ב 3.0****מקצועות המשך: 324055****מקצועות ללא זיכוי נוסף: 324053****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תוכנית הלימודים כוללת: הרחבת אוצר המילים, שיפור ההבנה בכתב, כתיבת תמצית, דיווח ותכתובת רשמית. הדגש מושם על הבנת מאמרים בנושאים טכניים ומדעיים. המקצוע הוא מקצוע חובה, המיועד לסטודנטים חסרי תעודת בגרות ישראלית ולסטודנטים שנבחנו בבחינה הפסיכומטרית בשפה זרה. הסיווג למקצוע נעשה על סמך בחינת יע"ל. ** סטודנטים המסווגים לרמה זו, חייבים ללמוד את המקצוע בשנה הראשונה ללימודיהם, על-מנת למלא את חובותיהם במקצועות העברית הנדרשים בטכניון. סטודנטים שאין להם בגרות ישראלית חייבים גם לקחת קורס בנושא "תולדות ישראל" במהלך הלימודים.

324065 עברית לביה"ס הבינלאומי 2

4 - - - 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס הוא המשכו של אולפן הקיץ ומיועד לסטודנטים מביה"ס הבינ"ל בלבד. במסגרת הקורס נלמדים נושאים בסיסיים בלשון העברית.

324066 עברית לביה"ס הבינלאומי 3

4 - - - 2.5

מקצועות קדם: 324065

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 324069

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס הוא קורס בחירה לסטודנטים שסיימו עברית לבינ"ל 2 (324065) ומיועד לסטודנטים מביה"ס הבינ"ל בלבד. בתוכנית הלימודים: הרחבת אוצר מילים (שמות עצם, מילות יחס, מילות קישור ופעלים), והקניית תבניות לשון בסיסיות.

324067 עברית לביה"ס הבינלאומי 4

4 - - - 2.0

מקצועות קדם: 324066

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 324070

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס הוא קורס בחירה לסטודנטים שסיימו עברית לבינ"ל 33 (324069) ומיועד לסטודנטים מביה"ס הבינ"ל בלבד. בתוכנית הלימודים: קריאה והבנה של מאמרים בנושאים מדעיים והקניית יסודות הכתיבה בעברית.

324068 עברית לביה"ס הבינלאומי 5

4 - - - 2.0

מקצועות קדם: 324067

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס הוא קורס בחירה לסטודנטים שסיימו עברית לבינ"ל 44 (324070) ומיועד לסטודנטים מביה"ס הבינ"ל בלבד. בתוכנית הלימודים: קריאה והבנה של מאמרים בנושאים מדעיים והקניית יסודות הכתיבה בעברית.

324069 עברית לביה"ס הבינלאומי 33

6 - - - 3.0

מקצועות קדם: 324065

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 324066

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס הוא המשכו של עברית לבינ"ל 2 (324065) ומיועד לסטודנטים מביה"ס הבינ"ל בלבד. בתוכנית הלימודים: הרחבת אוצר מילים (שמות עצם, מילות יחס, מילות קישור ופעלים), והקניית תבניות לשון בסיסיות.

324070 עברית לביה"ס הבינלאומי 44

6 - - - 3.0

מקצועות קדם: 324069

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 324067

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס הוא המשכו של עברית לבינ"ל 33 (324069) ומיועד לסטודנטים מביה"ס הבינ"ל בלבד. בתוכנית הלימודים: קריאה והבנה של מאמרים בנושאים מדעיים והקניית יסודות הכתיבה בעברית.

324118 ראשית העולם במקרא

לא ינתן השנה

2 - - - 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הסיפורים על בריאת העולם, גן עדן, המבול וכו' (בראשית א'-י"א) הם מאושיות הצרבות המערבית וחקר המקרא בעת החדשה. האם הם ניתנים לאימות או הפרכה מבחינה מדעית, אילו תפיסות מובעות בהם באשר לאדם ומקומו בעולם הנברא, שאלות אלה ואחרות נדונות על יסוד קריאה צמודה בפרדיות נבחרות.

324134 הספרות היהודית בשלהי העת העתיקה - פרקי מבוא

2 - - - 2 א קמ

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הקאנון הקלאסי של ספרות חז"ל חובר בחמש מאות השנים, למן המאה הראשונה לספירה ועד לשישית, בארץ ישראל ובבבל, ומכיל את המשנה, התוספתא, מדרשי הלכה ואגדה, ולאחריהם שני התלמודים - הירושלמי והבבלי. בקורס ייסקרו חיבורים אלו, תוך לימוד נבחר מן הסוגות השונות שבהם. הקורס אינו דורש ידע מוקדם.

324153 מחשבת ישראל 1

2 - - - 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

משנתם של הרבנים: הרב אברהם יצחק הכהן קוק, הרב שם-טוב גפן, הרב משה חרל"פ, הרב הנזיר דוד כהן, הרב אליהו בן אמוג.

324155 מחשבת ישראל 2

לא ינתן השנה

2 - - - 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מושגים בסיסיים ביהדות: חיים ומוות, רצון, אמונה, יראה ופחד, העולם הבא, הנישואין, השבת, האהבה, המשיחיות והגאולה, ההיסטוריה האנושית, תפילה ותורת מהי.

324163 מחשבת ישראל 4

2 - - - 2 א+ 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

דת ומדע. (בין היתר: צדיק ורע לו, השואה וכו'). משיחיות וגאולה. תפילה למה. משמעות הזמנים המקודשים (שבת ומועדים). מהלך האידאות בישראל. סובלנות ואי סובלנות ביהדות. מצוות רצונית או כפויות. תשובה פרטית וכללית ומשמעותה האמיתית. אחדות בעולם. האהבה והחסד. מלחמות ושלום (בעולם ובאידאות).

324167 בית המדרש 3

2 - - - 2 א+ 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

דרישות קדם: שליטה בדף של תלמוד ע"מ ראשונים. (רש"י, תוספות, הר"ף, הרמב"ם ונושאי כליהם). הילכות איסור והיתר במזון היהודי לאור ההתפתחות בתהליכי עיבוד המזון ומוצריו בתקופתנו. הלימוד יתבסס על מקורות בשני התלמודים ובספרות התשובות במהלך הדורות, ובדיקה מדעית והשוואתית של המקורות הנלמדים. (כתבי יד ומחקרים אחרונים).

324168 מחשבת ישראל 5

2 - - - 2 א+ 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תורה שבעל פה ומשמעותה, המשתנה והקבוע בה, ואת מסריה לימינו. פרושים וצדוקים. יחס התורה לעבודה ולמלאכה. יחס התורה לטבע ולאסתטיקה. הרציונליזם וחכמי ישראל במהלך הדורות (רס"ג, רמב"ם, ריה"ל, מהר"ל, רמח"ל, הרב קוק וההשכלה). חסידים ומתנגדים. פילוסופיה. מיסטיקה ותורה. המהפכה המדעית הטכנולוגית ויחסיה עם התורה.

324171 מבוא לקבלה

לא ינתן השנה

2 - - - 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

בשיעור נסקור את תולדות המיסטיקה היהודית - היא הקבלה - שלבי התפתחותה, אוצר כתביה וגיבוריה. נלמד יסודות תורת האלוהות של המקובלים והשתקפותה בחייהם, ומתוך כך נעמוד על מקום הקבלה בתולדות עם ישראל בכלל ובהיסטוריה התרבותית שלו בפרט. ננסה לענות על השאלה מיהו המיסטיקה היהודי, תלמיד חכם וצדיק, או מהפכן ואנארכיסט.

324172 זרמים ותת זרמים בפסיקת ההלכה-התפתחויות פיל' והיס

2 - - - 2 א 1.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 324429

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס יסקור את פסיקת ההלכה למן יסודותיה עד לפסיקה המודרנית, על ידי מעקב אחר מקרי בוחן מתחום דיני הניזקין והמשפחה. בין המקורות שילמדו, יושם דגש על המעבר והשינוי מפוסקי ימי הביניים לעת החדשה, תוך עיון בסוגות ספרי הפסיקה השונים - קבצי ההלכה וספרות השו"ת. נקרי הבוחן רלוונטיים לימינו, וייבחנו דרכי ההתמודדות של מערכות משפט שונות עמם.

324174 נשים יהודיות בימי הביניים-מעמד, הלכה וחברה

2 - - - 2 א+ב 1.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 324430**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

במשך ימי הביניים, מעמדן של הנשים היה משני לזה של הגברים. עם זאת, תמונה זו אינה חד-גונית, ולה יוצאים מס הכלל רבים ומשמעותיים. במהלך הקורס ייבחנו נושאים שונים כגון דרכי וגיל הנישואין, מונוגמיה מול פוליגמיה, קיום מצוות, אלימות כלפי נשים וניצולם ועוד, וזאת תוך השוואה עקבית עם הנוהג בחברות הנוצריות והמוסלמיות המקבילות.

324183 מחשבת ישראל 3

2 - - - 2 א+ב 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

היסטוריה והיסטוריוזופיה ביהדות. היחיד והכלל בתורה. תורה והומניזם. הצדק החברתי לאור התורה. משמעותה של א"י בתורה. דת ומדינה. בין פילוסופיה לתורה. תרבות, טבע וחינוך בישראל מה הם ולשם מה. קודש וחול בישראל. שכל ורגש. נסתח ונגלה (הקבלה) רוח הקודש ונבואה.

324185 בית המדרש 1

4 - - - 2 א+ב 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

דרישות קדם: שליטה בדף של תלמוד עפ"י ראשונים. (רש"י, תוספות, הר"ף הרמב"ם ונושאי כליהם) בעיות דת ומדינה במקורות התלמודיים.

324186 בית המדרש 2

4 - - - 2 א+ב 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

דרישות קדם: שליטה בדף של תלמוד עפ"י ראשונים. (רש"י, תוספות, הר"ף, הרמב"ם ונושאי כליהם). לימוד מסכת סנהדרין בהשוואה עם המקורות הקדומים בעיקר ירושלמי, תוספתא, מדרשי הלכה לאור פרשנותם של פוסקי ההלכה מן הראשונים ועד האחרונים.

324187 מחשבת ישראל 6

2 - - - 2 א+ב 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבט תורני על יחסי ישראל ויוון, על נצרות ויהדות, על איסלם ויהדות, על בודהיזם ויהדות. הומניזם ותורה. ארץ ישראל בתורה. הציונות ומרד בר-כוכבא לאור המקורות התורניים. מבט על התלמודים, על הרוח הכללית הנושבת בהם, ובעיקר על ההיגיון העברי הגלום בהם ובמקורותיהם. ביקורת המקרא ותשובת חז"ל עליה. מושגי אחרית הימים וגאולה.

324188 בית המדרש 4

4 - - - 2 א+ב 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

דרישות קדם: שליטה בדף של תלמוד ע"מ ראשונים (רש"י, תוספות, הר"ף הרמב"ם ונושאי כליהם). הילכות החקלאות והמיכשור החקלאי המודרניים. עיון במקורות התלמודיים ובתשובות ויישומן למיכשור על שיטות המודרניות. הלימוד יתבסס על מקורות בשני התלמודים ובספרות התשובות במהלך הדורות, ובדיקה מדעית והשוואתית של המקורות הנלמדים. (כתבי יד ומחקרים אחרונים).

324195 בית מדרש 5

2 - - - 2 א+ב 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

דרישות קדם: שליטה בדף של תלמוד עפ"י ראשונים. (רש"י, תוספות, הר"ף, הרמב"ם ונושאי כליהם).

עיון בנושאי רפואה במקורות התלמודיים וההלכתיים. הקורס יתמקד בעיקר בבעיות הסכנה באופן כללי, ניתוחים, השתלות, הנדסה גנטית וכו'.

324216 לאומיות ודת בעולם הערבי של ימינו**לא ינתן השנה**

2 - - - 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

לאומיות, דת ומיעוטים בעולם הערבי של ימינו: מבוא: הפסיפס האנושי המורכב של המזרח התיכון ומאפייניו החברתיים, הדתיים והאתניים: צמיחת הלאומיות ומקורותיה, התנועות הלאומיות, זיקתן לדת ויחסן למיעוטים, פאן-ערביות, פאן-איסלאם והמיעוטים, שאיפות מיעוטים לאוטונומיה ולעצמאות, נסיגות המדינות הערביות לגבש את זהותן הלאומית תוך התמודדות עם בעיות המיעוטים בארצותיהן.

324217 חברה ומודרניזציה במזרח התיכון של ימינו**לא ינתן השנה**

2 - - - 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

חברה ומודרניזציה במזרח התיכון: הקורס ידון בחברה המזרח תיכונית ובתהליכי השינוי שחלו בה בהשפעת המפגש עם המערב והמודרניזציה. הקורס יתמקד בתחומים הבאים: המפגש עם המערב, תמורות בחברה המסורתית, הכפר, הבדואים והער, תנודות דמוגרפיות, גידול אוכלוסין, מגמות הגירה והשלכותיהם הפוליטיות, אורבניזציה, השינויים במעמד האישה והמשפחה, החינוך ומגמות התפתחות.

324218 חברה ואמנות בישראל

2 - - - 2 א+ב 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

למידה של יצירות מתחומי אמנות שונים באמצעות התבוננות, שיחות וביקורת.

324221 אמנות ויזואלית בתקופת השואה

2 - - - 2 א+ב 1.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 324431**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

מטרת הקורס היא להציג את הפעילות האמנותית הייחודית שהיתה בגטאות ובמחנות בתקופת השואה, באמצעות האוסף העשיר של האמנות היוזואלית ששרד.

324227 אלתור ג'אז למתחילים

1 - - - 1 א+ב 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מטרת הקורס: הקניית ידע תיאורטי ומעשי ביסודות האלתור, פתוח יכולת אלתור על יצירות מתוך רפרטואר הג'אז, והכרת תפקידי הכלים בהרכב ג'אז תוך האזנה מודרכת לנגני ג'אז שונים.

324228 נגינה ואלתור בהרכב ג'אז-למתקדמים

1 - - - 1 א+ב 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מטרת הקורס: יצירת הרכב ג'אז פעיל תוך הרחבת והעמקת הידע התיאורטי והמעשי באלתור, פתוח הרגישות לקצב ולהרגשת הזמן, ופתוח האנטראקציה המוזיקלית בין הנגנים כפי שבא לידי ביטוי בהקלטותיהם של הרכבי ג'אז שונים. הנושאים הנלמדים: סולמות ג'אז, הרמוניה מורחבת, שכתוב וניתוח אלתורים של נגני ג'אז ידועים ושילוב אלמנטים מתוכם בנגינה ובאלתור. דרישות קדם: סטודנטים בעלי רקע באלתור שעברו מבחן מיון ראשוני הכולל נגינת קטע קלאסי ושני קטעי ג'אז כולל אלתור.

324229 מבוא להיסטוריה של מוזיקת הג'אז

2 - - - 2 א+ב 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מטרת הקורס: הכרת ההשפעות התרבותיות, החברתיות והמוסיקליות שתרמו להוצאות של מוזיקת הג'אז והבנת המבנים הבסיסיים והחוקים המלווים ההרמוניים והריתמיים שעליהם מושתתים אלתורי הג'אז, תוך האזנה מודרכת להקלטות המייצגות את התקופות, הסגנונות והאמנים העיקריים במוזיקת הג'אז.

324230 היבטים סוציו-אידיאולוגיים בתאטרון**לא ינתן השנה**

2 - - - 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

התיאטרון הישראלי משקף את ההתפתחות האידיאולוגית והסוציו-תרבותית של החברה הישראלית ומבשר על מגמות בהתהוותן. התקופות המרכזיות בתיאטרון הישראלי בין מלחמת קיום למלחמה על השלום, המעבר מאוריינטציה קבוצתית אל הפרט והיחיד, מתיאטרון של ערכים לתיאטרון של הפקה, נושאים מרכזיים בדרכה הישראלית, מפת התיאטרון הישראלי וסוגיו, איפה אנחנו היום.

324232 הדינמיקה של טקסט דרמטי

לא יתן השנה

2 - - - 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תהליך התקשורת בתיאטרון: שפת התיאטרון, יחסי קהל-במה, כיצד נוצרים מתח או שיעמום במהלך ההצגה, זמן הביצוע וזמן הקליטה של הצופה. קצב, מיבנה ומיקרס, האצות והשהיות, מערך הציפיות של הצופה ודרכי מימושן, סוגי צפיות (תרבותיות, אידיאולוגיות, אסתטיות, נראטיביות) וסוגי צופים. הדגמות מהצגות תיאטרון ומסדרות בטלוויזיה.

324235 תקשורת בין-אישית באמצעי תיאטרון

לא יתן השנה

1 - - - 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס משלב לימוד עבודות תאורטיקנים בתקשורת האמנותית, מסטניסלבסקי ועד בארבה, עם תרגילים וסצינות קצרות אשר מטרתן פיתוח המודעות החברתית והאישית. גילום דמויות שונות יעשירו את יכולת התקשורת הבין-אישית ויתורם לשיפור המיומנויות הנדרשות צוות ומנהיגות.

324236 אמנות ואנתרופולוגיה

לא יתן השנה

2 - - - 1.5

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

מטרת הקורס: להציג את הקשרים שבין: אמנות ולאומיות, אמנות וסטטוס חברתי, אמנות ודת, אמנות ושינוי חברתי, אמנות ומגדר.

324238 המדע והפילוסופיה של דיקרט

לא יתן השנה

2 - - - 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס עוסק בנושאים הבאים בחשיבה המדעית של דקרט כפי שהיא מתבטאת בספרו "הגינות על הפילוסופיה הראשונית": מושג המתודה והספק המתודולוגי, קריטריון הוודאות, דואליזם מטאפיזי, בעיית הטעות, מושג האלוהים בשיטתו המדעית שדקרט, המורשת הקרטזיאנית במדע המודרני (ראליזם מדעי, הטבע כמכאניזם, בעיית גוף ונפש).

324239 פסיכולוגיה של המוזיקה

לא יתן השנה

2 - - - 1.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 324432

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מטרת הקורס: הצגת התחומים השונים הקשורים להשפעות השונות של המוזיקה על התנהגות האדם. הנושאים כוללים יסודות פסיכו-אקוסטיים, האופנים בהם אנו מגיבים למוזיקה, התפתחות יכולת מוזיקלית, יכולות מוזיקליות יוצאות דופן, אלמנטים קוגניטיביים ומוטוריים של ביצוע מוזיקלי והשימוש שנעשה במוזיקה הן למטרות מסחריות והן בתחום הבריאות.

324242 השואה בראי הקולנוע

לא יתן השנה

2 - - - 1.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 324433

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מטרת הקורס היא הצגת השואה כפי שהיא משתקפת בקולנוע מהמחצית השנייה של המאה העשרים ועד ימינו, כהליך של דיאלוג מתמשך עם העבר.

324244 מחזותיו של שייקספיר

לא יתן השנה

2 - - - 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ניתוח שלושה מחזות של שייקספיר - 2 טרגדיות וקומדיה אחת.

324290 היסטוריה של הרפואה ושימוש בחומרי מרפא

לא יתן השנה

2 - - - 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס יסקור את התפתחות הרפואה והרוקחות החל מהפריהיסטוריה, עבור דרך התרבויות הקדומות (מצרים, תניך והמקורות היהודיים), דרך התקופה הקלאסית (יוון ורומא) וכלה בימי הביניים (הרפואה המערבית והרפואה באירופה בימי הביניים). בנוסף, ובמקביל, יילמד השימוש שעשו תושבי המזרח התיכון בצמחים, בעלי חיים ומינרלים לשיפור בריאותם במהלך התקופות הנ"ל.

324291 הצצה לחיי היהודים באגן הים התיכון בימה"ב

2 - - - 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הגניזה היא אוסף מסמכים עצום ממנו למדים החוקרים על מגוון היבטים בחייהם של היהודים באגן הים התיכון בימי הביניים: חיי יום-יום, מנהיגות, מקצועות, המסחר בים התיכון ולהודו, הרפואה והרוקחות, ארץ ישראל על פי כתבי הגניזה, דת ומסורת, יחסים בין-דתיים, ארון הספרים.

324292 משפט, שוויון וצדק חברתי

2 - - - 2.0

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

מבוא, רקע היסטורי, סוגי צדק במשפט, חלוקת משאבים חברתיים וכלכליים לתושבי המדינה, מאבק האפרו-אמריקאים לשוויון, התפתחות הזכות לשוויון בארץ בחקיקה ובפסיקת הבג"צ, העדפה מתקנת, שוויון למיעוטים בארץ, זרמים בפמיניזם משפטי, שוויון וצדק במשפט הפרטי, שוויון במקום העבודה, הפליה מחמת גיל (גילנות), שוויון זכויות לאנשים עם מוגבלות.

324293 תובנות יסוד בפילוסופיה של הרמב"ם

2 - - - 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הסטודנט ייחשף לתפיסת עולמו של הרמב"ם ויעמוד על המתח והשילוב בין ההגות והמעשה תוך הכרת שני החיבורים המרכזיים של הרמב"ם: משנה תורה ומורה נבוכים. נתרגל קריאה בספרים תוך שימת לב לגבי הדרך הראויה לקריאתו ולפתרון סודותיו. נעסוק בנושאי מנהיגות ופרט, סוגיית הטוב והרע בעולם והפולמוס על הרמב"ם.

324294 יסודות ההגות היהודית בעת החדשה

2 - - - 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

סוגיות יסוד במחשבת ישראל, בין הנושאים שנידונים: עם ישראל ויעודו, אנטישמיות, אופן ההסתכלות על תהליכים היסטוריים ארוכי טווח. מעמד הר סיני, תפקידה של ההלכה ואופן התנהוותה, כוחם של מנהיגים. משמעותה של התנועה הציונית והשואה. יחסים בחברה בישראל, צדק חברתי ביהדות. ניגוש עם הוגי דעות מתקופות שונות מימי המשנה והקבלה ועד ימינו.

324295 הגות יהודית בימי הביניים

2 - - - 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

בקורס זה נלמד נושאים נבחרים בהגות ימי הביניים. נלמד קטעים נבחרים מתוך כתבי רבי יהודה הלוי, הרמב"ם, רמב"ן ואחרים. נעמוד על הרקע התרבותי וההשלכות של הרעיונות והכתבים על היהדות בימינו. אופי הלימוד יהיה על ידי קריאה ולימוד מתוך הספרים והשירים המרכזיים שנכתבו, דיון במחקרים מאוחרים על כתביה, ניתוח של טקסטים. תוצאות למידה: 1. היכרות עם הוגי הדעות המרכזיים בימי הביניים. 2. היכרות עם ההתמודדויות התרבותיות המרכזיות בתקופה זו. 3. התמודדות עם קריאה ולימוד של טקסטים מתקופה זו. 4. הבנת הרלוונטיות של הוגי הדעות לימינו.

324296 יסודות באמנות ותרבות סין

2 - - - 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ההיסטוריה הסינית, התפתחות החברה והאמנות במקביל לארגון הממלכה. השפעת הבודהיזם ואסכולות פילוסופיות על האמנות כמו כן דיון בהמצאות ותגליות בסין העתיקה. תוצאות למידה: היכרות עם חברה חדשה ותרבותה, כולל ערכים חדשים, הבנה, הערכה וכבוד לתרבות זו.

324297 אישים בתנ"ך לאור זמננו

2 - - - 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

במהלך הקורס ניכש עם מספר מגוון של דמויות בתנ"ך, מוכרים יותר ומוכרים פחות, נעמוד על הרקע בו הם פעלו, על פעלם והשפעתם בעיצוב ההיסטוריה. תהליך הציונות וחזרת עם ישראל לארצו מקרבים אותנו מחדש למציאות התנכית ולהבנת עולמם. עם כל זאת הלימוד יהיה מעמיק תוך שימוש במקורות מגוונים שנכתבו לאורך אלפי השנים על דמויות אלו.

324298 מן התנ"ך ועד למשפט הישראלי החדשני

2 - - - - 2.0 ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס יסקור את סיפורי התנ"ך המיתולוגיים, איכויותיהם הנרטיביות המיוחדות ומארג הקשרים בינם לבין המשפט הישראלי המודרני. תודגם פעילותם של הנרטיבים התנ"כיים בתרבות העכשווית וההבנייה המתרחשת בינם לבין שדות החברה והמשפט בארץ.

324300 פילוסופיה מהי

2 - - - - 1.5 א

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

היכרות ראשונה עם אופייה הייחודי של החשיבה הפילוסופית ועם האתגרים האינטלקטואליים שהיא מציבה בפנינו. במהלך הקורס נסקור את תחומי הדיון העיקריים בפילוסופיה ונכיר את שאלות יסוד טיפוסיות לכל תחום ותחום. בראשית הקורס ננסה לעמוד על מאפייניה הכלליים של החשיבה הפילוסופית ונמודד עם שאלת ערכה של הפילוסופיה לצד המדע והדת. לאחר מכן נעסוק בשורה של שאלות מפתח לגבי מהות הידע ומהות המציאות, בעיית הגוף והנפש, בעיית חופש הרצון, משמעותן של מלים, חוסר וצדק, המוות כבעיה פילוסופית וכי"ב. מטרת הקורס היא להקנות יכולת להבחין בין סוגים שונים של בעיות פילוסופיות ולמקמן בהקשר הרחב של חיינו האנושיים.

324329 פילוסופיה של המדע 1

2 - - - - 2.0 א

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הפילוסופיה של המדע עוסקת בבחינה ביקורתית של המדעים: שיטותיהם ותוצאותיהם. בקורס זה נערוך היכרות ראשונה עם החשיבה הפילוסופית המודרנית בכלל, עם שאלות יסוד בתורת ההכרה הנוגעות למתודולוגיה מדעית ועם שאלות יסוד במטאפיזיקה הנוגעות למשמעותן של תוצאות מדעיות. כמו כן נעסוק בסוגיית התפתחות המדע.

324351 פילוסופיה ומתמטיקה

2 - - - - 1.5 א

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

המקורות ההכרתיים של המתמטיקה. בעיית הקיום של מהויות מתמטיות. המשברים במתמטיקה: סתירות במתמטיקה האינטואיטיבית והשפעתן על התפתחות אסכולות שונות. הקשר בין אסכולות במתמטיקה ובין האסכולות בפילוסופיה הכללית.

324385 תקשורת בעל-פה ובכתב באנגלית

4 - - - - 3.0 א

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס מתקדם באנגלית לסטודנטים להסמכה שמטרתו לפתח את מיומנויות הדיבור והכתיבה על ידי חשיפה לאותן המיומנויות הנדרשות בעולם הטכנולוגי והמדעי. הקורס כולל מטלות פעילות כגון: הרצאה, הצגת פרויקט, משא ומתן מקצועי, כתיבת דו"חות, הצעת מחקר והתכתבות. הערה: דרישות הקדם הן פטור מאנגלית או ציון 75 באנגלית טכנית.

324386 מדע בדיוני בקולנוע

3 - - - - 2.0 א

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

רלבנטיות של סרט המדע הבדיוני. מניעת "הלם העתיד". יכולת הקולנוע להמחיש השלכות של התפתחויות טכנולוגיות, ביולוגיות וסוציולוגיות בעתיד. חקירת מציאות וירטואלית והשלכותיה. קביעת אתיקה בשטחים חדשים שהמדע טרם השיג אותם. האספקטים היונגיאנים במדע בדיוני ופנטזיה.

324388 דת ומדינה בהגות היהודית

2 - - - - 1.5 א

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

שאלת היחס הרצוי בין הדת למערכת המדינית זכתה במסורת היהודית לתשובות שונות. השאלה הפכה אקוטית בעת החדשה, כאשר מול החברה המסורתית המתפוררת קמו האופציה החילונית והציונית. בקורס נסקור גישות עיקריות לשאלה זו בהגות היהודית, מראשיתה ועד ימינו. בין הנושאים שידונו: כפייה דתית, מעמד ההלכה בחברה מודרנית, שלטון החוק, יהדות ודמוקרטיה.

324390 נגינה בהרכב קאמרי

2 - - - - 1.5 א

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

נגינה מודרכת באנסמבל של מוסיקה קאמרית. רכישת רפרטואר אופייני, לימוד טכניקות עבודה והובלה בהרכב מסוים זה. מתקבלים נגנים על סמך בחינה מעשית.

324394 עוותים אידיאולוגיים במדע

2 - - - - 1.5 א

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

אידיאולוגיות חברתיות ומדעיות השפיעו על התפתחות מדעים. ההתנגשות בין הכנסיה וגלילאו בתקופת הרנסנס. ההתנגדות הדתית לתורת האבולוציה (משפט הקופים). השפעת התורה הגנטית של לינסקי על הביולוגיה והחקלאות הסובייטיות. ההתנגדות של אידיאולוגיות חברתיות לפסיכולוגיה הביולוגית.

324397 סוגיות בפילוסופיה של מדעי החיים

2 - - - - 1.5 א+ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס יתמקד בהיבטים המדעיים והפילוסופיים של תאורית האבולוציה של דרווין ובשינויים ההיסטוריים במדע, בפילוסופיה ובחברה, שאפשרו את עלייתה של התיאוריה במאה ה-19. נדון בייחודו של הארגון הביולוגי ובהסברים האבולוציוניים להתפתחותה של מורכבות ואדפטציה כנגד התקפותיהם של חסידי התכנון העל-טבעי.

324402 מוצא החיים: היבט פילוסופי-מדעי

2 - - - - 1.5 א

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס יתמקד בשאלה האם החיים התהוו כתוצאה מתהליכים טבעיים, דטרמיניסטים, או שמא מדובר בנס, בארוע יחודי. השאלה תבחן מנקודת ראות היסטורית ועכשווית כאחת. נצביע על קיומן של שתי עמדות פילוסופיות אלה הן בסקירת ההיסטוריה של רעיונות בנושא והן בבדיקת תיאוריות נוכחיות.

324408 הפסיכולוגיה של התפיסה החזותית

3 - - - - 2.0 א

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 324688**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

השפה הוויזואלית - אלמנטים בהרכב הקולנוע. ההשפעה הפסיכולוגית אמוציונלית של כל אלמנט. הטכניקה של ראיית סרט. מהו אלמנט סינמיטי. איך לבקר סרט בהשוואה להצגה או סיפורת. מהי תעמולה, איך מרכיבים אותה ואיך להכיר בה. איך מצלמים תמונה אפקטיבית כגון: איור תמונת שער של ספר כלשהו.

324415 ספרות העולם: סיפורים בשפה האנגלית

2 - - - - 1.5 א

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נקרא מספר מיתוסים הינדואים, סיניים ואירופאים מנקודת המבט המוצעת ע"י מיתוסים אלו, נבחן סיפורים קצרים מכל העולם. במיוחד, נעסוק בנושאים הקשורים למעגל החיים ויחסי אנוש.

324416 הסיפור הקצר באנגלית כנושא שיחה

1 - - - - 1.5 א

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

שיחה באנגלית תוך כדי קריאת סיפורים מהספרות האנגלית והאמריקאית.

324419 סדנת ג'אז לביג בנד להרכב גדול-1

1 - - - - 1.5 א+ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

מטרת הקורס: יצירת הרכב ג'אז פעיל תוך הרחבת והעמקת הידע התאורטי והמעשי באלתור, פתוח הרגישות לקצב ולהרגשת הזמן, ופתוח האינטראקציה המוזיקלית בין הנגנים כפי שבא לידי ביטוי בהקלטותיהם של הרכבי הג'אז השונים. המשתתפים יתנסו בצורות עיבוד שונות וקומפוזיציה של יצירות ג'אז מקוריות.

324430 נשים יהודיות בימ"ב-מעמד, הלכה, חברה
2 - - - - 2.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 324174
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
 בימי הביניים מעמדן של הנשים היה משני לזה של הגברים. עם זאת, תמונה זו אינה חד-גונית, ולה יוצאים מן הכלל רבים ומשמעותיים. במהלך הקורס ייבחנו נושאים שונים כגון: דרכי וגיל הנישואין, מונוגמיה מול פולוגמיה, קיום מצוות, אלימות וניצול נשים, וזאת תוך השוואה עקבית עם הנוהג בחברות הנוצריות והמוסלמיות המקבילות.

324431 אמנות ויזואלית בתקופת השואה
2 - - - - 2.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 324221
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
 מטרת הקורס, הצגת הפעילות האמנותית הייחודית שהיתה בגטאות ובמחנות בתקופת השואה, באמצעות האוסף העשיר של האמנות הויזואלית ששרד.

324432 פסיכולוגיה של המוזיקה
2 - - - - 2.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 324239
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
 הצגת התחומים השונים הקשורים להשפעות השונות של המוזיקה על התנהגות האדם. הנושאים כוללים יסודות פסיכו-אקוסטיים, האופנים בהם אנו מגיבים למוזיקה, התפתחות יכולת מוזיקלית, יכולות מוזיקליות יוצאות דופן, אלמנטים קוגניטיביים ומוטוריים של ביצוע מוזיקלי והשימוש שנעשה במוזיקה הן למטרות מסחריות והן בתחום הבריאות.

324433 השואה בראי הקולנוע
2 - - - - 2.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 324242
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
 הצגת הדיאלוג המתמשך בין הקולנוע לשואה והצגה של סרטי תעמולה שהופקו בגרמניה הנאצית, לצד סרטים המשקפים מגוון היבטים של החיים בצל השואה כמו ילדות ונעורים, השימוש בהומור כאסטרטגיה של הגנה והישרדות. שאלות החקר העולות בקרב הדור הגרמני הצעיר המתאמת עם העבר.

324434 מבוא היסטורי למוסיקה 1
2 - - - - 2.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 324422
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
 התהוות המוסיקה האומנותית המערבית מימי הביניים עד סוף המאה ה-20, תוך דגש על סגנון, סקירה של תקופת הרנסאנס, הבארוק, הקלאסיקה והרומנטיקה, והתייחסות למלחינים הבולטים בתקופות האלה.

324435 מבוא לפילוסופיה הסינית
2 - - - - 2.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 324486
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
 סקירת ראשית הפילוסופיה הסינית במשך תקופות האביב והסתיו (481-772 לפנה"ס) והמדיניות הלוחמות (221-481 לפנה"ס). נלמד את הרקע וההתפתחות ההסטורית והאינטלקטואלית, מושגים ונושאים כמו הנפש, טבע האדם, והאנושיות אשר בהם התמקדו הדיונים הפילוסופיים.

324436 עולמות מוסיקליים
2 - - - - 2.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 324493
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
 מבט פורמלי על תרבויות מוסיקליות שונות: האינדיאנים בצפון אמריקה, קובה, ברזיל, בוליביה, אירלנד, ספרד, יוון, מוסיקה אפריקנית.

324437 מבוא היסטורי למוסיקה 2
2 - - - - 2.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 324494
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
 המוסיקה במאה העשרים. ז'אנרים ושפות מוסיקאליות, חיפוש דרכים חדשניות להבעה מוסיקאלית, סקירה, תוך האזנה מודרכת של המוסיקה האומנותית, התייחסות לסגנונות הרוק והג'אז ויחסי גומלין בינם לבין המוסיקה האמנותית וכן התייחסות לנושא המוסיקה האתנית - "מוסיקת עולם".

324422 מבוא היסטורי למוסיקה 1
2 - - - - 1.5
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 324434
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
 התהוות המוסיקה האומנותית המערבית מימי הביניים עד סוף המאה ה-20, תוך דגש על סגנון, סקירה של תקופת הרנסאנס, הבארוק, הקלאסיקה והרומנטיקה, והתייחסות למלחינים הבולטים בתקופות האלה.

324423 דמות הצבר בספרות ובקולנוע
לא ינתן השנה
3 - - - - 2.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 324214
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
 דרך עיון בספרות ובקולנוע הישראליים, נבחן את הכוחות החברתיים, התרבותיים והפוליטיים שהובילו לבניית מיתוס הצבר - הגבר החסון, יליד הארץ - בראשית ימיה של המדינה, ולהתפוררותו ולנפילתו בעשורים האחרונים. בקורס נעסוק ביצירות ספרות משל שמיר, יזהר, קניוק, עוז וקרת, ונצפה בעיבודים של יצירות ספרות לקולנוע.

324425 מהשכלה ללאומיות ומעבר
2 - - - - 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
 סופה של ההשכלה: לאומיות וציונות כביטוי לחיפוש רוחני. מקרה נגדי: ה'בונד'. מדעי היהדות - שרשים בגרמניה, הקמת האוניברסיטה העברית, דמויות (גרשום שלום, מאגנס, ועוד). היהדות הדתית-מודרנית. רפורמים וקונסרוטיבים - מגרמניה לארה"ב. חרדיות אשכנזית וחרדיות ספרדית - אידיאולוגיה ופוליטיקה. המסורתיים בישראל. יהדות חילונית.

324426 מחורבן ליצירה
2 - - - - 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
 חורבן הבית השני היווה מכה אנושה ליהדות שבארץ ישראל ובתפוצות. חז"ל התמודדו עם אסון זה בדרכים שונות, תוך מודעות ברורה לגודל האחריות שבשיקום ושימור המסורת תוך חידושה והתאמתה למציאות החדשה. בקורס נעקוב אחרי דרכים אלו.

324427 שבר האחדות
2 - - - - 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
 מבוא: תורה שבעל פה ועולם ההלכה. משיחיות שקר, חסידות והתנהגות באירופה של תחילת העידן החדש. אתאיזם וחילון באירופה - מבט על. מקרה בוחן ושרשי ההשכלה. מלחמת שלושים השנה בעיצובה של אירופה החילונית. תגובת העולם המסורתי והיווצרות האורתודוקסיה המודרנית.

324428 מנהיגות יהודית וזהות
2 - - - - 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
 מטרת הקורס היא להרחיב בתחומי חברה, ממשל, זהות וגלובליזציה. בכל שבוע ניפגש עם מרצים מתחומים שונים. ניגע בשאלות היסוד של קיומנו כחברה, כעם וכמדינה יהודית בתוך הכפר הגלובלי.

324429 זרמים ותת זרמים בפסיקת ההלכה
2 - - - - 2.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 324172
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
 הקורס יסקור את פסיקת ההלכה למן יסודותיה עד לפסיקה המודרנית, על ידי מעקב אחר מקרי בוחן מתחום דיני הניזקין והמשפחה. בין המקורות שילמדו, יושם דגש על המעבר והשינוי מפרסקי ימי הביניים לעת החדשה, תוך עיון בסוגיות ספרי הפסיקה השונים, ספרי הלכה וספרות השו"ת, עקרי בוחן רלוונטיים לימינו וייבחנו דרכי ההתמודדות של מערכות משפט שונות.

324438 היסטוריה ותרבות סין

2.0 - - - - 2

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 324502**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

נלמד את ההיסטוריה והתרבות הסינית מראשיתה מתוך מודעות להתפתחויות בנות זמננו. בתחילת המאה העשרים נפל הסדר הקיסרי ובסופו של דבר הוקם משטר קומוניסטי ומאז 1978 גם משטר זה עבר טלטלה גדולה וסין נפתחת אל העולם. תוכנית הקורס מספקת רקע היסטורי שמאפשר לראות את ההמשכיות ואת השינוי בתהליך של סין המודרנית.

324439 יסודות באמנות יפן

2.0 - - - - 2

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 324516**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

יסודות באמנות יפן, כפי שהם באים לביטוי בפיסול, בציור ובארכיטקטורה. ההתפתחות ההיסטורית של יפן, תוך הדגשת היסודות האסתטיים, החברתיים והדתיים של תרבות זו.

324440 יסודות המוסיקה

2.0 - - - - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**הציון במקצוע עובר/נכשל**

מבוא להאזנה למוסיקה קלאסית, מושגי יסוד מתחום התזמור, הסגנון והצורה, כולל דוגמאות מיצגות מושמעות וניתוח מוסיקלי.

324442 משפט העבודה בישראל

2.0 - - - - 2

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 324766**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מהנדסת/ מנהל/ת וזים/ית הייטק זקוקים לידע משפטי בשני נושאים: פטנטים ומשפט העבודה. הקורס יעסוק בתיאוריה, העקרונות והפרקטיקה המשפטית בנושאים אלה תוך שילוב היבטים אתיים, חברתיים והיסטוריים.

324444 לוחמה פסיכול-מתעמולה ללוחמת מידע

2.0 - - - - 2

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 324868**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הלוחמה הפסיכולוגית כמרכיב מרכזי בניהול עימותים. הקורס יחשוף את מרכיבי התחום לאורך השנים ויתמקד במלחמות המאה ה-20. ניתוח מוצרי תעמולה כגון: כרוזים, פוסטרים, סרטים, קריקטורות ועוד.

324445 הסתגלות למצבי לחץ

2.0 - - - - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

בקורס יבחנו הבטים שונים על לחץ, ובכללן תגובות דחק. נלמד להבחין בתבניות סוציולוגיות ופסיכולוגיות, וחברתיות של דחק ושל התמודדות. במסגרת הקורס הסטודנטים יוכלו לאתר את מקורות הלחץ האישיים, לנתח את דפוסי ההתמודדות שלהם, ולרכוש כלים ומיומנויות להתמודדות אפקטיבית עם לחץ, על מנת לשפר את איכות חייהם כסטודנטים ובכלל.

324446 מבוא להיסטוריה של מוזיקת הג'ז

2.0 - - - - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס מציג את התפתחותה של מוזיקת הג'ז על סגנונותיה השונים, תוך התייחסות להשפעות התרבותיות, החברתיות והמוסיקליות שתרמו להוצאותיה ולהתפתחות של מוזיקה ייחודית זו. כמו כן יוצגו נגני ג'ז החשובים, סגנונם ותרומתם הייחודית. החומר הנלמד ליווה בהאזנה מודרכת להקלטות המייצגות את התקופות, הסגנונות והנגנים השונים.

324447 אמנות יהודית: יצירה יהודית עלומה

2.0 - - - - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**הציון במקצוע עובר/נכשל**

אמנות העם היהודי, למרות המגבלות שהוטלו עליה בדיבר השני, הינה חלק אינטגרלי בתרבות היהודית. הקורס יעסוק באופייה המיוחד של אמנות זו ומבוסס על ארבעה תחומים: עולם בית הכנסת, הספר העברי, מעגל החיים ומעגל השעה העברית. כל נושא ידון מנקודת מבט טקסטואלית וחזותית תוך בחינת השיח בין שני סוגי המקורות הללו.

324448 סמלים ורעיונות באמנות היהודית

2.0 - - - - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**הציון במקצוע עובר/נכשל**

סמלי התרבות היהודית והלאום היהודי נמסרו מדור לדור באמצעות היצירה הספרותית והאמנותית. אולם משמעותם משתנה, מתחדשת ומתפתחת מתקופה לתקופה. שינויי משמעות אלו משקפים את גלגולי ההיסטוריה, רוח הזמן והשפעות מן התרבות הכללית. הקורס ידון במקורותיהם והתפתחותם של סמלים אלה והגורמים השונים שהשפיעו על שימורם בתרבות מצד אחד, והתחדשותם מאידך.

324449 התפתחות מושגי היסוד המדעיים בבבל

2.0 - - - - 2

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

הקורס יעסוק באסטרונומיה הבבלית העתיקה בדגש על התפתחות מושגים מדעיים בסיסיים. בין השאר נדון בתיאור תופעות טבע באמצעות מספרים, בייצוג מושג הזמן באמצעות יחידות מידה, ביצירת יחידות מידה מרחביות, ואמצעים למפוי המרחב השמימי. נבין כיצד התופעות האסטרונומיות, כפי שאנו מבינים אותן היום, נראות למתבונן מכדור הארץ ללא עזרים מודרניים.

324450 סוגיות יסוד בספרות חז"ל

2.0 - - - - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

בקורס נרכוש מיומנות בקריאה ובניתוח של ספרי היסוד של ספרות חז"ל: המשנה והתוספתא, מדרשי ההלכה והאגדה, התלמודים ועוד. נדון במגוון נושאים, ביניהם: סמכות חכמים, בין בבל לארץ ישראל, בין הלכה לאגדה, מחלוקת ופולמוס בבית המדרש ומחוצה לו ומהפכות פרשניות מהמקרא לספרות חז"ל.

324451 מחלוקת ופולמוס בספרות חז"ל

2.0 - - - - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ספרות חז"ל גדושה במחלוקות ובפולמוסים. חלקם בין חכמים לבין עצמם, חלקם בין חוג החכמים לחוגים אחרים, וחלקם בין חכמים לחכמי אומות העולם, במהלך הקורס נציג ונדון במחלוקות ופולמוסים נבחרים בהלכה ובאגדה. נברר את גבולות המחלוקת ונאפיין את השיח הפולמוסי הגלוי והסמוי כפי שהוא בא לידי ביטוי בחיי העיון והמעשה.

324481 רישום למתחילים

2.0 - - - - 1

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מטרת המקצוע: פיתוח היכולת הראשונית ברישום המעשי. תוכן הקורס: לימוד תיאורטי של מערכת מושגים ועקרונות בסיסיים ברישום - הטכניקה הבסיסית לכל תחומי האמנות: הקניית יכולת בסיסית ברישום אובייקטים שונים: צורות בסיסיות, דומם, קומפוזיציה מורכבת. יישומים: אפשרות יישום מידי בתחום הטכנולוגיה ובסיס ללימודי אמנות מתקדמים (ציור וכו').

324482 רישום ביד חופשית למתקדמים

לא ינתן השנה

2.0 - - - - 1

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מטרת הקורס: המשך פיתוח יכולת הרישום המעשי. לימוד תיאורטי מתקדם של מערכת עקרונות הרישום, הקניית יכולת לרישום אובייקטים מורכבים, הצגת אור וצל, שילוב פרספקטיבה אווירית, הכרת טכניקות שונות ברישום, כולל אקוורל מונכרום, וכו'.

324483 ציור למתחילים

2.0 - - - - 1

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מטרת הקורס: פיתוח יכולת ראשונית לציור המעשי, לימוד תיאורטי של מערכת המושגים והעקרונות באמנות הציור, הקניית יכולת בסיסית לציור אובייקטים שונים: צורות בסיסיות, דומם, אובייקטים מורכבים (נוף), הצגת אור וצל, פרספקטיבה אווירית, קומפוזיציה, וכו'. לימוד הטכניקה של אקוורל (צבע מים).

324485 הדיאלוג בין סין והמערב

לא יתן השנה

2 - - - 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

השיעור יסקור את הרשמים של נוסעים בין מזרח ומערב מתוך יומני מסע, את כניסת הבודהיזם לסין, את חדירת הנצרות והנסיונות הכושלים להפצתה בסין, ואת המפגש החדש עם המערב אשר החל במאה התשע עשרה.

324486 מבוא לפילוסופיה הסינית

2 - - - 1.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 324435

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

סקירת ראשית הפילוסופיה הסינית במשך תקופות האביב והסתיו (481-772 לפנה"ס) והמדינות הלוחמות (221-481 לפנה"ס). נלמד את הרקע וההתפתחות ההסטורית והאינטלקטואלית ומושגים ונושאים כמו הנפש, טבע האדם, והאנושיות, אשר בהם התמקדו הדיונים הפילוסופיים.

324494 מבוא היסטורי למוסיקה 2

2 - - - 1.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 324437

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

המוסיקה במאה העשרים. ז'אנרים ושפות מוסיקאליות, חיפוש דרכים חדשניות להבעה מוסיקאלית, סקירה, תוך האזנה מודרכת של המוסיקה האומנותית, התייחסות לסגנונות הרוק והג'אז ויחסי גומלין בינם לבין המוסיקה האמנותית וכן התייחסות לנושא המוסיקה האתנית - "מוסיקת עולם".

324495 רישום ציור וצבע

3 - - - 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 324528

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס יקנה לסטודנט ידע בסיסי ביסודות הציור ומיומנויות בציור פיגורטיבי של עצמים ונופים תוך שימוש בצבע.

324496 מנצחים גדולים ומורשתם

לא יתן השנה

2 - - - 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס יעסוק בהתפתחות אמנות הניצוח מהמאה התשע עשרה ועד ימינו, תוך שימת דגש על המנצחים הבולטים ומידת השפעתם על עולם המוסיקה הקלאסית. יבדק הקשר בין הניצוח להלחנה ולביצוע, עם דוגמאות של מלחינים ומבצעים אשר הפכו למנצחים. יושמעו וינותחו קטעי מוסיקה, ביניהם הקלטות נדירות מתחילת המאה העשרים. נצפה בקטעי וידאו של מנצחים.

324497 אנסמבל ווקלי קאמרי 1

2 - - - 1.5

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

רכישת ידע תיאורטי ומעשי לביצוע מוסיקה ווקלית בקבוצה קאמרית: פיתוח קול אינדיבידואלי, סולפג', לימוד רפרטואר והכנת הופעות. מתקבלים סטודנטים אך ורק עם נסיון שירה במקהלה, ידע בתווים חובה. מותנה בבחינה מעשית בזמרה.

324502 היסטוריה ותרבות סין

2 - - - 1.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 324438

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נלמד את ההיסטוריה והתרבות הסינית מראשיתה מתוך מודעות להתפתחויות בנות זמננו. בתחילת המאה העשרים נפל הסדר הקיסרי ובסופו של דבר הוקם משטר קומוניסטי ומאז 1978 גם משטר זה עבר טלטלה גדולה וסין נפתחת אל העולם. תוכנית הקורס מספקת רקע היסטורי שמאפשר לראות את ההמשכיות ואת השינוי בתהליך של סין המודרנית.

324503 מבוא לאמנות מודרנית

לא יתן השנה

2 - - - 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

סקירת התפתחותה של האמנות המודרנית מהאימפרסיוניזם ועד לאמנות הפופ. כיצד משתקפת תמונת עולם דינמית ומהפכנית במסרים החזותיים: מונה, רנואר, וואן-גוך, פיקסו ואנדי וורהול. במסגרת הקורס נגדיר אמנות מודרנית מהי, נבחן את מאפייניה ודרכי התייחסותה להגדרת האמנות הקלאסית. הקורס מבוסס על צפייה בשיקופיות ובסרטים.

324505 רנסאנס בצפון אירופה

לא יתן השנה

2 - - - 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס מתבונן באמנות הרנסנס הצפוני, שהתפתחה במאה ה-15 ובמאה ה-16 במדינות אירופיות מחוץ לאיטליה: צרפת, גרמניה, אנגליה, ספרד וארצות השפלה. הרנסנס הצפוני הינו תופעה תרבותית מיוחדת המביעה חדירה של מחשבה הומניסטית חופשית למהות החיים והעולם. הקורס דן בעיצוב של אסכולות לאומיות אמנותיות באירופה בתקופת הרנסנס וההתפתחויות של תפיסה רנסנסית באמנותם של ציירים גדולים: דירר, הולביין, ברייגל, אל גרקו.

324510 יסודות באמנות הודו

2 - - - 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

התפתחות האמנות והתרבות בהודו, מתרבות עמק ההינדוס ועד המאה ה-19. רקע הסטורי, דת והמבנה החברתי. התפתחות צלם הבודהא והאמנות הבודהיסטית, איקונוגרפיה של צלמים הינדואיסטים, ארכיטקטורה וציור. השפעות זרות: מסופוטמיה, הלנים ואיסלם. אתרים היסטוריים.

324516 יסודות באמנות יפן

2 - - - 1.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 324439

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יסודות באמנות יפן, כפי שהם באים לביטוי בפיסול, בציור ובארכיטקטורה. ההתפתחות ההיסטורית של יפן, תוך הדגשת היסודות האסתטיים, החברתיים והדתיים של תרבות זו.

324519 יסודות המוסיקה

2 - - - 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא להאזנה למוסיקה קלאסית, מושגי יסוד מתחום התזמור, הסגנון והצורה, כולל דוגמאות מיצגות מושמעות וניתוח מוסיקלי.

324522 מבוא ליצירתו הדרמטית של שייקספיר

לא יתן השנה

2 - - - 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הקורס יתן תמונה כללית של יצירתו הדרמטית של שייקספיר ותקופתו. ינותחו מספר ממחזותיו המוכרים ביותר.

324523 צורה וסגנון במוסיקה 2

לא יתן השנה

2 - - - 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

1. צורה במוסיקה: צורות בסיסיות וצורות מורכבות. נושא ווריאציות, רונדו, סונטה, צורות ווקאליות.
2. סגנון במוסיקה: סגנונות של תקופות שונות, מלחינים שונים, סוגי יצירות שונים. סגנון לאומי במוסיקה: צרפת, איטלקי, גרמני וכו'.

324529 פרקים נבחרים בתולדות האמנות 1

2 - - - 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

324538 מרחב ומקום בקולנוע הישראלי**לא יתן השנה**

2 - - - 1.5 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

תאור נופי הארץ ומשמעותם האומנותית בקולנוע העלילתי הישראלי כפי שהוא מוצג בטלוויזיה ובסרטים מתקופות ומז'נרים שונים.

324549 גדולי המוסיקה 1**לא יתן השנה**

2 - - - 1.5 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

יצירות מופת של גדולי המלחינים כמפתח ומבוא לתולדות המוסיקה המערבית. דוגמאות מכל סוגי המוסיקה: תזמורתית, קאמרית, קולית, דתית וחילונית מ-1600 עד לתחילת הרומנטיקה.

324561 אמנות המאה ה-20**לא יתן השנה**

2 - - - 1.5 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

האמנות המודרנית מתאפיינת בחוסר אחידותה וב"תמונת רשומון" ביחסה אל המציאות. נבחן את הפן הפוזיטיבי אל אמנות זו המתבטא בקוביזם, קונסטרוקטיביזם והסגנון הבינלאומי, כנגד הפן הנטיבי המנוסח ע"י הדאדא והמעבר אל הלא-רציונאלי, הסוריאליסטי. נדון ביצירותיהם של אמנים המזוהים עם תנועות אלו: פיקאסו, מאטיס, ברנקוזי, מור, מונדריאן מגריט ועוד.

324567 סדנת צילום: שפה וכלים

2 - - - 2 א+ ב 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

סדנה זו תתמקד בהתפתחות יכולת ההסתכלות והיישום שלה לצילום, שפת הצילום והטכניקות שלה כגון אור, נקודת המבט, תזמון וקומפוזיציה, יחד עם תיקון ומניפולציה של התמונה. הסדנה תשלב תרגול מונחה בכיתה ובחוץ ותציג מגוון של נושאים הכוללים דיוקן, דיוקן עצמי, טבע דומם, צילומי טבע וצילומי סביבה עירונית.

324571 סדנת יצירה בצילום 2

2 - - - 2 א ג 1.5

מקצועות קדם: 324567**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

קורס המשך לסדנת יצירה בצילום 1. לא יתקבל סטודנט אשר לא למד 324567. דגש על הכנת פורטפוליו אישי.

324580 יפנית 2

2 - - - 2 א+ ב 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס יכלול העמקת הידע של כללי דיקדוק עיקריים, לימוד מערכת כתב פונטית נוספת (הירגנה), המשך לימוד קנג'ים מרכזיים (כ-100 סימנים), המשך רכישת יכולת שיחה בסיסית.

324581 הדרמה הישראלית**לא יתן השנה**

2 - - - 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

לקורס שני חלקים מרכזיים: מרכיב תיאורטי - מבוא לדרמה ולתאטרון, הקניית מושגי יסוד לניתוח מחזות, באמצעות צפייה וקריאה במבחר מחזות מתוך הדרמה העולמית: מרכיב יישומי - יישום המבוא התאורטי על מבחר מחזות מהדרמה הישראלית, בהקשרם החברתי - פוליטי.

324587 מי מפחד מהחנך לוי**לא יתן השנה**

2 - - - 1.5 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

חנך לוי (1943-1999) שהחל את דרכו כ"סטיריקן של ביבים", נפתח היום, לאחר מותו כמחזאי הישראלי החשוב והמשפיע ביותר במאה ה-20. במהלך הקורס נקרא בטקסטים הדרמטיים של לוי, ננתח את הדיאלוגים שלו, נתחקה אחר מאפייני עולמו הייחודי ונסה להבין את סוד קיומו המיוחד.

324588 עבודת הבימוי של פיטר ברוק**לא יתן השנה**

2 - - - 1.5 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

מבוא לעבודתו המעשית ותפישותיו האסתטיות של הבמאי פיטר ברוק. הקרנת כמה מסרטי והצגותיו, מתוך דגש על נושאים נבחרים, עבודתו המאוחרת בפאריז, החל משנת 1970, עם הקמת מרכזי המחקר והיצירה (C.I.C.T + C.I.R.T) ולקראת הופעת תיאטרון עם הצגת "מהבאראטה" בירושלים, 1989.

324589 המרכיבים ההכרחיים לכתיבה הדרמטית**לא יתן השנה**

2 - - - 1.5 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הגדרת היסודות ההכרחיים לכתיבת מחזות, תוך כדי התנסות בכתיבה מעשית. מכתבת משפט מונולוגי, דרך דו-שיח, מערכון, תמונות משלימות ועד מחזה באורך מלא. הכנת מערכונים מקוריים, במטרה לשתפם בעבודת המשחק של החוג הדרמטי.

324590 סדנת תיאטרון למתקדמים**לא יתן השנה**

2 - - - 1.5 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תלמידים שרכשו יסודות בקורסים "משחק ובימוי" ו"חוג לדרמה", לפחות במשך סמסטר אחד, יוכלו להשתתף בסדנה זו המיועדת להעלאת מחזות: עבודת דיוק מירבית עם טקסטים ותהליך הפקתם על במה: תינתן אפשרות לרעיונות הסטודנטים ולהצגות מעולות שהתגבשו להופיע בפני קהל. שיעורים נוספים השייכים לנושא התיאטרון, לבחירתך: 324588, 324589, 324593, 324597, 394581, 394584.

324593 סדנת תיאטרון למתקדמים 2**לא יתן השנה**

2 - - - 1.5 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תלמידים שרכשו יסודות בקורסים "משחק ובימוי" ו"חוג לדרמה", לפחות במשך סמסטר אחד, יוכלו להשתתף בסדנה זו המיועדת להעלאת מחזות: עבודת דיוק מירבית עם טקסטים ותהליך הפקתם על במה: תינתן אפשרות לרעיונות הסטודנטים ולהצגות מעולות שהתגבשו להופיע בפני קהל - קורס המשך לסדנת תיאטרון.

324597 סדנת תיאטרון למתקדמים 3**לא יתן השנה**

2 - - - 1.5 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תלמידים שרכשו יסודות בקורסים "משחק ובימוי" ו"חוג לדרמה", לפחות במשך סמסטר אחד, יוכלו להשתתף בסדנה זו המיועדת להעלאת מחזות: עבודת דיוק מירבית עם טקסטים ותהליך הפקתם על במה: תינתן אפשרות לרעיונות הסטודנטים ולהצגות מעולות שהתגבשו להופיע בפני קהל. קורס המשך לסדנת תיאטרון 2.

324600 גרמנית 1

3 - - - 2 א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקניית יסודות השפה המדוברת, הקריאה, הכתיבה והדקדוק הבסיסי.

324602 יפנית למתחילים

3 - - - 2 א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס יכלול הקדמה לגבי השפה היפנית, לימוד שיטות הכתב הפונטיות, לימוד של כ- 100 - 50 סימונים סיניים, הסבר על מבנה המשפט היפני, תרגול שיחה לגבי מצבים בסיסיים, וקריאה של דיאלוגים קצרים.

324603 גרמנית 2

3 - - - 2 א 2.0

מקצועות קדם: 324600**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס מיועד לסטודנטים אשר סיימו גרמנית מתחילים 1, ובעלי ידע בסיסי בקריאה, בכתיבה ובדקדוק.

324628 ערבית ספרותית לא ינתן השנה 2 - - - 2 קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית. הקורס יינתן לסטודנטים בעלי רקע של ידיעת ערבית ספרותית. החומר יכלול קריאת קטעי עיתונות, האזנה לשידורים בנושאים חברתיים אקטואליים ודיון בעל-פה. הקורס מיועד לסטודנטים הלומדים את השפה הערבית כשפה זרה.	324604 גרמנית 3 3 - - - 2 א 2.0 מקצועות קדם: 324603 קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
324630 איטלקית למתחילים 1 2 - - - 2 א 1.5 קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית. הקניית יסודות הלשון.	324605 גרמנית 4 3 - - - 2 א+ב 2.0 מקצועות קדם: 324604 קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית. קורס זה מיועד לסטודנטים אשר סיימו את שני הקורסים למתחילים ויש להם ידע בקריאה, בכתבה ובדקדוק.
324631 איטלקית למתקדמים 2 - - - 2 א+ב 1.5 קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית. הקניית יסודות הלשון (המשך למתחילים 1).	324606 גרמנית 5 3 - - - 2 א+ב 2.0 מקצועות קדם: 324605 קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
324632 איטלקית לבינוניים 1 לא ינתן השנה 2 - - - 2 א 1.5 מקצועות קדם: (324630 ו- 324631) קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית. איטלקית לבינוניים 1 - אין שינוי.	324607 גרמנית 6 3 - - - 2 א 2.0 מקצועות קדם: 324606 קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
324634 אידיש לא ינתן השנה 2 - - - 2 א 1.5 קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית. הקניית יסודות השפה, קריאה בטקסטים.	324609 צרפתית 11 4 - - - 2 א 2.5 קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית. הקניית ידיעה ראשית של הלשון. הקורס מיועד למתחילים בלבד.
324648 איך נכתוב לא ינתן השנה 2 - - - 2 א 1.5 קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית. שיפור הכתיבה הטכנית, הקניית תכנים מקובלים בכתבת דוחות, יומני-מעבדה, תקצירים וכיו"ב. יודגשו ההיבטים הבולטים בכתבה מדעית.	324611 צרפתית 22 4 - - - 2 א+ב 2.5 הקניית השפה ברמת מתחילים. הקורס מיועד לתלמידים אשר למדו צרפתית בבית-ספר תיכון או סיימו את הקורס צרפתית 11.
324671 שיחה והבעה בע"פ באנגלית לא ינתן השנה 2 - - - 2 א 1.5 קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית. הקורס מבוסס על שיחה בנושאים מוכרים לסטודנטים, שיכלול הגדרות והשקפות שונות על חינוך, משמעות המדעים, הגינות אינטלקטואלית וכדומה. הסטודנטים ידרשו להכין נושאים לדיון וללמוד אוצר מלים חדש שיוגש בשיעורים.	324614 צרפתית 3 3 - - - 2 א+ב 2.0 קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית. הקניית ידיעה אלמנטרית של הלשון המדוברת והכתובה. הכרת הספרות הצרפתית.
324675 ספרדית למתחילים 2 - - - 2 א 1.5 קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית. הקניית יסודות השפה הספרדית.	324621 רוסית למתחילים 1 3 - - - 2 א 2.0 קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית. הקניית יסודות השפה.
324677 ספרדית ברמה בינונית 2 - - - 2 א 1.5 קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית. הקניית השפה הספרדית ברמה בינונית.	324625 רוסית למתקדמים 1 2 - - - 1 א+ב 1.5 קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית. הקניית השפה ברמה מתקדמת. קביעת הציון ע"פ מעקב במשך הסמסטר ובחינה.
324685 שיחה באנגלית למתקדמים 3 - 1 - 2 א 2.0 מקצועות קדם: (324012 או 324033) קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית. הפגישות בכיתה יכללו שיחה ספונטנית באנגלית אידיומטית ותחביר תואם. בנוסף תדרש עבודה אישית במעבדה הלשונית, בעזרת תוכניות מוקלטות מראש, התואמות את שטח התמחות הסטודנטים. השיחה הקבוצתית בנויה על גירויים חברתיים, קלטות וידאו, טקסטים הבודקים ניבים ומילים שימושיות. מיועד למתקדמים, וההרשמה לקורס רק לאחר ראיון.	324626 ערבית (כשפה זרה) 1 3 - - - 2 א 2.0 קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית. לשון העתונות, הטלוויזיה והרדיו.
324685 שיחה באנגלית למתקדמים 3 - 1 - 2 א 2.0 מקצועות קדם: (324012 או 324033) קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית. הפגישות בכיתה יכללו שיחה ספונטנית באנגלית אידיומטית ותחביר תואם. בנוסף תדרש עבודה אישית במעבדה הלשונית, בעזרת תוכניות מוקלטות מראש, התואמות את שטח התמחות הסטודנטים. השיחה הקבוצתית בנויה על גירויים חברתיים, קלטות וידאו, טקסטים הבודקים ניבים ומילים שימושיות. מיועד למתקדמים, וההרשמה לקורס רק לאחר ראיון.	324627 ערבית (כשפה זרה) 2 לא ינתן השנה 2 - - - 1.5 א 2.0 קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית. הקניית שליטה בשפה המדוברת ברמה בסיסית (המשך למתחילים 1).

324692 סינית למתחילים

3 - - - - א+ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס מיועד למתחילים ומטרתו היא לאפשר לסטודנט לתקשר בסניית לצרכים פרקטיים יום-יומיים. תוך הדגשת התקשורת בעל-פה. הוא יקנה לסטודנט את הידע הבסיסי הנחוץ ללימוד מתקדם של השפה.

324693 ערבית ספרותית 1 (למתחילים)**לא ינתן השנה**

2 - - - - 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

לשון העתונות, הטלוויזיה והרדיו (לשון התקשורת) תילמד בהדרגה, תוך לימוד הכתב הערבי והדיקדוק. ייעשה שמוש בעזרים אקוסטיים (קלטות שמע) לשיפור הבנת הנשמע.

324694 סינית למתקדמים

3 - - - - א+ב 2.0

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

חזרה על החומר שנלמד בקורס המקדים, כולל הכנה מבחינת הידע בכללי הדיקדוק של השפה הסינית. הלימוד יתמקד בהגדלת אוצר המילים של הסטודנטים ותרגול השימוש במבנים דיקדוקיים ישנים כחדשים. הדגש ימשך להיות על שפת הדיבור ויחד עם זאת נתרגל ברמה מצומצמת, גם קריאה וכתובה.

324730 תקשורת בינלאומית ברדיו אינטרנט

2 - - - - ב 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הקורס יסקור את ההיסטוריה של רדיו ה-FM, רדיו האינטרנט ורדיו הסמארטפון, כאחד מאמצעי המדיה הבינלאומיים החשובים של המאה ה-21, תוך התייחסות להיסטוריה ולמגמות במדינות התיקשורת הבינלאומית, והשפעתן על התיקשורת המקומית והבינלאומית במאה ה-21. הלמידה תעשה באמצעות הרצאות, ובאמצעות התנסות אישית וקבוצתית - בשידורי רדיו באולפן הרדיו של הטכניון.

324737 יסודות המשפט בישראל**לא ינתן השנה**

2 - - - - 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מקורות המשפט הישראלי, המשפט העותומני, המעבר למנדט הבריטי, כתב המנדט, מקורות המשפט האנגלי, דברי המלך במועצתו 1922. הקמת המדינה. פקודת סדרי שלטון ומשפט מ-1948, התפתחות המשפט מאז הקמת המדינה ועד היום, הנתקות מהמשפט העותומני ומהמשפט הבריטי - יצירת קודיפיקציה של משפט ישראלי, מערכת בתי המשפט, מבנה סמכויות ודרכי פעולה - דוגמות לחקיקה ישראלית בתחום הפלילי והאזרחי.

324766 משפט העבודה בישראל

2 - - - - א 1.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 324442**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס ידון בסוגיות נבחרות בדיני פטנטים ובדיני עבודה.

324780 פרקים בידיעת הארץ**לא ינתן השנה**

2 - - - - 1.5

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

הרקע הפיסי להתפתחות הנוף הנוכחי - גיאולוגיה, אקלים וגיאומורפולוגיה בקווים כלליים. ניתוח של מספר אזורים גיאוגרפיים נבחרים מהיבטים פיסיים ואנושיים - היסטוריים.

324792 תולדות האיסלם

2 - - - - א 1 קמ 1.5

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

הקורס עוקב אחר ההיסטוריה והתפתחות של דת האיסלם מראשיתו ועד ימינו.

324863 ארץ ישראל בראי הארכיאולוגיה**לא ינתן השנה**

2 - - - - 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הצגת פרקים נבחרים של תולדות א"י במסגרת המזה"ת בתקופות הקדומות. הקורס יכלול סיורים למגידו ובית שערם ועבודת בית שתחשב לבחינה. תכנית הלימודים: הארכיאולוגיה כמדע. המצאת החקלאות. הביות וכלי החרס. יריחו - העיר העתיקה בעולם והישובים בני זמנה. השימוש בנחושת והשלכותיו. האומנות המזרח תיכונית. ראשית העיור בארץ-ישראל. המשבר הכלכלי-חברתי של תקופת הביניים בא"י סביבות 2000 לפנה"ס. האלף השני בכנען - פריחה וחורבן. תקופת המלוכה.

324864 יזמות 1

2 - - - - א 1.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**הציון במקצוע עובר/נכשל**

מומחים ירצו בנושאים הבאים: מקום היזמות במשק הישראלי, חדשנות, טכנולוגיה וצמיחה, עריכת סקר ישימות, מערכות תמיכה, דיני עסקים, חדשנות טכנולוגית, פטנטים ורישום פטנטים, הנעה ליזמות, חשיבה יוצרת, מקורות מידע וסקר שווקים, ניתוח ארועים.

324873 יזמות 2**לא ינתן השנה**

2 - - - - 1.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**הציון במקצוע עובר/נכשל****324879 סוגיות נבחרות בחברה הישראלית**

2 - - - - א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס זה נלמד באנגלית. בשיעור יידונו נושאים בעלי עניין חברתי בישראל: עליה וקליטה, מבנה חברתי ומעמדי, בעית עדות ומיעוטים, סוציאליזציה וחינוך, בעיות דת, תרבות וזהות, המשפחה ומעמד האשה, תנועות פוליטיות, הקיבוץ, הצבא, סטייה ועבריינות, משק ותעסוקה.

324880 ארץ ישראל בראי הארכיאולוגיה

2 - - - - א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס זה נלמד באנגלית. הצגת פרקים נבחרים של תולדות א"י במסגרת המזה"ת בתקופות הקדומות. הקורס יכלול סיורים למגידו ובית שערם ועבודת בית שתחשב לבחינה. תכנית הלימודים: הארכיאולוגיה כמדע. המצאת החקלאות. הביות וכלי החרס. יריחו - העיר העתיקה בעולם והישובים בני זמנה. השימוש בנחושת והשלכותיו. האומנות המזרח תיכונית. ראשית העיור בארץ-ישראל. המשבר הכלכלי-חברתי של תקופת הביניים בא"י סביבות 2000 לפנה"ס. האלף השני בכנען - פריחה וחורבן. תקופת המלוכה.

324881 פרקים נבחרים בתולדות ישראל

2 - - - - א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס זה נלמד באנגלית. נושאים נבחרים מתולדות בית שני, מתורה שבע"פ, מתקופת ספרד, מתקופת האמנציפציה ומראשית הציונות. הקורס חסום לבעלי תעודת בגרות ישראלית. אם קורס זה לא ניתן, יש לקחת קורס בנושא זה מרשימת קורסי העשרה שניתנים המחלקה ללימודים הומניסטיים ואמנויות בתיאום עם מרכזת לימודי העברית.

324899 תרבות הרנסאנס באיטליה

2 - - - - א 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס מתמקד בתרבות האיטלקית בתקופת הרנסאנס עם דגש על ההומניזם, דמות האדם ותפיסת העולם שלו, כפי שהם מתבטאים באמנויות, באדריכלות ובספרות.

324900 גבולותיה של החשיבה המדעית

2 - - - - א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

פרדוקס שני העולמות של אדינגטון: העולם התפיסתי והעולם המדעי. תפקיד ההנחות הקודמות בהכרה האנושית. המשקל הקרטוגרפי וגבולותיו. בקרטוגרפיה, ניתן להשוות בין התוצאות המתקבלות משיטות ההיטל לבין הגלובוס. זה לא המקרה במדע, לא עומד לרשותנו משהו דומה ל"גלובוס" כדי להחליט על ממשותו של הטבע.

324901 המנדט הבריטי בפלסטינה א"י

2 - - - - א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס ידון במערכת היחסים הבריטית עם יהודים וערבים בארץ ישראל בשנים 1918-1948.

324902 מפגש עם דמויות בשירה העברית

2 - - - - א 2.0

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

הקורס יציג וידון בכמה מן הדמויות הבולטות בשירה הישראלית בחמש העשורים האחרונים. המשוררים הנדונים כוללים את דליה רביקוביץ, יהודה עמיחי, דוד אבידן ויונה וולך.

324903 מוסיקה של העיר הגדולה

2 - - - - א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס יעסוק בהשתקפות האורבניזציה ביצירות מוסיקליות תיאוריות לאורך ההיסטוריה, יעסוק במוסיקה שנכתבה במרכזים עירוניים בולטים כדוגמת וינה, ברלין, פריז, סנט פטרסבורג וניו יורק ויתמקד במאפייניה של מוסיקה אורבנית, העיר המודרנית כמקום יצירה, משאת נפש, נקודת מפגש בין זרמים ולאומים שונים ומושא ליצירות אומנות תעמוד במרכז הקורס.

324904 המזרח התיכון בעת החדשה: תמורות ותהליכי שינוי

2 - - - - א 2.0

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

הקורס נועד להפגיש את הסטודנטים עם חשיבה הסטורית, לבנות בסיס ידע ראשוני של ההיסטוריה של המזרח התיכון בעת החדשה ולהקנות מושגים בסיסיים להבנת האזור. להבהיר קווי מתאר כלליים של האירועים הפוליטיים והתהליכים החברתיים באזור. הידע הנרכש בקורס זה נועד להיות בסיס להעמקה והרחבה בקורסים מתקדמים יותר. הקורס יתמקד במאה ה-19 וה-20, מאז ראשית המודרניזציה והמפגש עם המערב ועד שלהי המאה ה-20. יחד עם זאת הפגישות הראשונות יוקדשו לסקירה כללית של התפתחות האזור מאז עליית האיסלם כדת, כתרבות וכשיח. בנוסף לתהליכים כלל אזוריים יידונו ההתפתחויות הספציפיות במספר מדינות באזור.

324905 הדת הנוצרית והכנסייה הקתולית: אידאולוגיה

ופוליטיקה

2 - - - - א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הדת הנוצרית היוותה גורם דומיננטי בעיצוב דמותה ומהותה של החברה המערבית. כיצד מחאה עצמחה בקרב היהדות- במקום ובזמן מסוים- ארץ ישראל תחת הכיבוש הרומי, המאה הראשונה לספירה- הצליחה לשרוד במהלך אלפיים שנה בתנאים שונים לחלוטין. מה היה ומה הינו סוד קסמה של הנצרות, על ביטוייה השונים. הקורס יתמודד עם בעיות אלו, תוך הרחבת האופקים וחתירה לראיה נכונה יותר של הדת הנוצרית בהתפתחות ההיסטורית ותוך כדי השוואה מתמדת בין עקרונות נוצריים לבין יהודיים תוך הקפדה על גישה ביקורתית ויחד עם זאת, רגישות לעמדות השונות.

324906 היסטוריה ופוליטיקה של קוריאה המודרנית

2 - - - - א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מטרת הקורס היא לעמוד על התהליכים, האירועים והשחקנים המרכזיים שעיצבו את קוריאה המודרנית משלהי המאה ה-19 ועד ימינו. נדון בשנותיה האחרונות של השושלת הקוריאנית האחרונה, בתקופת הקולוניאליזם היפני, בנסיבות חלוקת קוריאה לשתי מדינות נפרדות, ובהתפתחותן ומאפייניהן של דרום קוריאה וצפון קוריאה ובמערכת היחסים בין המדינות.

324907 ספורי בריאה ומיתוסים במצרים עתיקה

2 - - - - א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

בקורס נלמד על המיתוסים השונים במצרים העתיקה העוסקים בבריאת העולם, המלך והאדם, המאבק בין התיאולוגיות השונות, ועל היווצרות המונותאיזם הממסדי הראשון בעולם.

324908 תולדות הצילום:מהלשכה האפלה לסמרטפון

2 - - - - א 2.0

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

המצאת הצילום באמצע המאה ה-19 הביאה לעולם מדיום חדש. מיד עם המצאתה של המצלמה יצאו אנשים לתעד את המציאות ומיד נאלצו להתמודד עם שאלות טכניות ואסתטיות חדשות. הצילום נעשה למדיום מרכזי בהווה המודרנית אשר יש לו השפעה עצומה על עולם הדימויים שלנו. במפגשים נעקוב אחר התפתחות הצילום כאמנות ונבחן את יחסי הגומלין בין הצילום למדיה האחרות.

324909 ההיטק של העולם הקדום: פרקים בארכיאולוגיה מטלורגיה

2 - - - - א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס יעסוק בהיסטוריה של המטלורגיה בעולם הקדום מתחילת השימוש במתכות לפני כששת אלפים שנה, ייצור חפצי נחושת וסגסוגות מיוחדות כבר בתקופה הכלקוליתית, המהפכה התעשייתית הראשונה בתקופת הברונזה הקדומה, המעבר משימוש בנחושת ארסנית לסגסוגת של נחושת ובדיל בתקופת הברונזה התיכונה, מטילים וחפצים בברונזה המאוחרת וראשית השימוש בברזל.

324910 סדר ואי סדר כמושגים

2 - - - - ב 2.0

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

הקורס יוקדש לבחינת המושגים של סדר ואי סדר בחשיבה מדעית, לוגית, מוסרית ואסתטית. השאלות המרכזיות הן: מהו סדר ומדוע הוא חיוני לחשיבה האנושית, מהו אי-סדר ומדוע לפעמים הוא רצוי, מה היחסים בין סדר לאי-סדר, מה הם הסדרים הטיפוסיים לתחומי החשיבה השונים. הדיון ילווה בקריאת טקסטים נבחרים מתוך כתבי פילוסופים קלאסיים ובני זמננו.

324911 הבעיה הפסיכו-פיזיולוגית ונפש

2 - - - - ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס זה עוסק בקשר בין הגוף והנפש. ידוע כי אדם מסוגל להפעיל אך ורק את גופו בכח רצונו, כמו כן אנו יודעים כי רגשות כגון פחדים יכולים לגרום לתופעות פיזיולוגיות, ומנגד, שמצבים פיזיולוגיים יכולים לגרום לתופעות נפשיות כגון חרדה או דיכאון. תחומים רלבנטיים הם הניויר-פיזיולוגיה והניויר-פסיכולוגיה. נושאים אלה ואחרים יידונו בקורס.

324912 מקורותיה של תרבות המערב

2 - - - - ב 2.0

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

הקורס יתרום פרספקטיבה רחבת היקף להתפתחות תרבות המערב, החל ביוון העתיקה, האימפריה הרומית, וכן פלישות העמים הגרמנים. כמו כן יבדוק הקורס את השפעתה של הכנסייה הקתולית, עליית האוניברסיטאות, התפתחותה של שיטת הייצוג והיווסדם של פרלמנטים, מסעי הצלב, כל אלו תהליכים ומוסדות שהתפתחו בימי הביניים ועיצבו את מושגי היסוד של תרבות המערב.

324913 ארה"ב והקהילה היהודית

2 - - - - ב 2.0

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

בקורס נראה שלגלי ההגירה הגדולים של היהודים לארצות הברית (משך 350 שנה), בפרט ממזרח אירופה, היתה השפעה גדולה על העם היהודי, והם יצרו מציאות חדשה הן מבחינה פוליטית וכלכלית והן מבחינה רוחנית ותרבותית. הבולטות של יהדות אמריקה עלתה בחשיבותה לאחר השואה והאובדן של קהילות יהודיות ברחבי אירופה.

324914 המדע: הכרה, ישויות, הגיון וערכים

2 - - - - ב 2.0

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

נסקור את תחומי העיון של הפילוסופיה ונבחן את אופי המחשבה הפילוסופית. ברקע זה נשאל מה היא פילוסופיה של המדע. נדון בהנחות היסוד על פי גישות שונות: רציונליזם (דקרט), אמפיריציזם (לאונרדו דה וינצ'י), ריאליזם מדעי (ניוטון וקפלר), אינסטרומנטליזם (קופרניקוס ואויסאנדר). נבחן את אופן הבניה של תורה מדעית ושימושה: ניבוי והסבר.

324915 האדם וחיות הבית

2.0 ב - - - 2

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

הקורס סוקר את תהליך ההתקשרות בין האדם לבעלי החיים במרוצת ההיסטוריה האנושית ומציג את שלבי הביות של מגוון חיות הבית. השיעורים בקורס בנויים באופן כרונולוגי וכוללים סקירה ארכיאולוגית, ביולוגית והיסטורית של מגוון חיות המשק מהתחלת תהליך הביות בתקופות הפרה-היסטוריות ועד לגידול תעשייתי של חיות משק בעידן הגלובליזציה.

324916 המוסיקה של המאה ה-20

2.0 ב - - - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

בקורס נסקור את המהפכות, הסערות והשינויים במוסיקה של המאה ה-20 שמקורם במאורעות היסטוריים, חברתיים וטכנולוגיים. מלחמת העולם הראשונה טרפה את המוסיקה של המאה ה-19, הביאה שפה חדשה, מנוכרת ולא קומוניקטיבית. מלחמת העולם השנייה אף היא הביאה שינויים מפליגים בתפיסות אסתטיות. כניסת המוסיקה האלקטרונית וכניסת המחשב שינתה בצורה דרמטית את המוסיקה.

324917 ארץ הקודש בראי האמנות

2.0 ב - - - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס יתמקד באחת התקופות המרתקות ביותר בתולדות הנצרות בארץ הקודש והשינויים שעבר האזור כולו בעקבות התחזקותה של הדת החדשה. נעקוב אחר שינוי הסטטוס של ירושלים, נבחן את היחסים בין היהודים לנוצרים ונבדוק מה קרה לקהילה הנוצרית עם עליית האיסלאם. נעלה שאלות בדבר חשיבות התרבות החומרית להבנת סוגיות פוליטיות, דתיות והיסטוריות, ונעזר בממצאים ארכיאולוגיים ואמנותיים לצורך הבנת רוח התקופה.

324918 ספרות ערבית מודרנית ופוליטיקה

2.0 ב - - - 2

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

הקורס יעסוק בספרות הערבית, החל מאמצע המאה הקודמת, בשני מישורים עיקריים: אסתטי ותמטי. הזיקה ההדדית בין פואטיקה לפוליטיקה תעמוד במרכז הדיון תוך שימת דגש מיוחד על מושגים שונים כגון: צנזורה, חופש, אירוניה, סאטירה, גרוטסקה, דפורמציה, הזרה, הומור שחור וכו'. יידונו טקסטים מייצגים עם דגש מיוחד על הספרות הסורית המודרנית.

324919 הולדת תרבות המערב-מהמבול עד מוחמד

2.0 ב - - - 2

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

הקורס סוקר ממגוון הציפור את תולדות תרבות המערב, מאיראן ועד האוקיינוס האטלנטי, מהמהפכה החקלאית, דרך המצאת הכתב (שחר ההיסטוריה), עליית האימפריות הקדומות, תרבויות יוון ורומא, ועליית הדתות המונותאיסטיות. מטרת הקורס היא לערוך היכרות עם העולם העתיק, לראות כיצד התפתחו בו הרעיונות והמוסדות המרכזיים, ולשאל כיצד משפיעים כל אלה עלינו היום.

324920 יחסי מדינות ערב ובינים לבין ישראל

2.0 א - - - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס יעסוק בהתפתחות מערכת היחסים הבין ערבית, הגורמים הגיאוגרפיים ותפישות הזהות על מדיניות של מדינות ערב ביחסן לישראל. כמו כן נדון בתפקיד הסכסוך בארץ ישראל והמאבק הערבי-ישראלי במדיניות החוץ ובפוליטיקה הפנימית של מדינות ערב, ותפקידן והשפעתן של איראן ותורכיה על הזירה האזורית ועל הערכות מדינות ערב.

324921 לשון ומשפט: איך להבין עורכי-דין

2.0 א - - - 2

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

לשון עורכי הדין מתבטאת במגוון נסיבות יום-יומיות הקשורות במשכנתאות, חוזי שכירות, טיפולים רפואיים, פוליסות ביטוח, קנסות, צוואות ועוד. קשיים בהבנת הלשון המשפטית עשויים לעלות לאורח הפשוט בעיקר בכיסו, אך גם בבריאורו ואפילו בחירותו ובאופיו. בקורס יוצג הסבר לקשיים העומדים בפני האזרח בפענוח טקסט משפטי ויוצע דרכים להבנת חוזים, הסכמים וכתבי-אישום.

324922 תקשורת: העברת מסרים "בין-השורות"

2.0 א - - - 2

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

הקורס יעסוק באמצעים לשוניים המאפשרים לבני-אדם להחדיר אינפורמציה "בין השורות". יוצגו דרכים לשחזר את הידע המובלע "בין השורות" בהתבסס על ידע הרקע המשותף למשוחחים, על היכולות וההעדפות שלהם והאינפורמציה הרלבנטית עבור השומע, תוך יישום הדברים על טקסטים משיחות אותנטיות וטקסטים תעמולתיים.

324923 חנוך לוין: מהסאטירי לפוסט דרמטי

2.0 א - - - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**הציון במקצוע עובר/נכשל**

אין עוד מחזאי ובמאי ישראלי שיצירותיו זכו לקריאות פרשניות כה רבות ומגוונות כמו חנוך לוין. בין חוקרי עולמו הדרמטי-תיאטרוני קיימת הסכמה שיצירתו גדולה כמו יצירתו של סמואל בקט, אחד מחשובי היוצרים במאה העשרים. בקורס נתוודע ליצירתו הדרמטית, נכיר את דפוסי פעולתו כבמאי-מחבר ונעמוד על השינויים בדיאלוג שקיים עם קהלו.

324924 הספור הלאומי בספרות העברית

2.0 א - - - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הספרות העברית החדשה הייתה קשורה מראשיתה לתהליכים היסטוריים חברתיים ופוליטיים בגולה ובארץ. עם זאת, ביצירות ספרות רבות משתקפת ביקורת על הפרט, על החברה ועל הממסד. בקורס תיבחנה יצירות ביקורתיות שנכתבו לאורך השנים מימי טרום המדינה ועד ימינו בצמתים היסטוריים מרכזיים תוך בחינת תפקידה של הספרות בהקשר זה.

324925 שגעון, אובססיה וטירוף בספרות

2.0 א - - - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

לשגגון פנים רבות, כל שכן בספרות. הוא המניע להתפתחות עלילות רבות והתנהגויות של גיבורים, אם כי הגדרתו בספרות רחבה ועמומה מן ההגדרה הקלינית, שאף היא אינה אחידה. בקורס נבחן טקסטים שונים בהם השגגון הוא המניע המרכזי של העלילה מראשית המאה העשרים ועד ימינו, בספרות בכלל ובספרות העברית בכלל.

324926 מוסיקת הרנסנס והבארוק

2.0 א - - - 2

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

הקורס יסקור את ההתפתחויות המרכזיות במוסיקה המערבית בשנים 1750-1400 תוך התמקדות בהקשרה החברתי והתרבותי של המוסיקה - בכנסייה, בחצר ובפאב. יושם דגש על החיאת המוסיקה המוקדמת והמקום שהיא ממלאת בעולם הביצוע המוסיקלי כיום.

324927 היסטוריה של שירי אהבה

2.0 א - - - 2

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

הקורס ידון בנושאים, סמלים, מוטיבים ורעיונות העוברים כחוט השני בשירי האהבה של תרבות המערב מימי הביניים ועד ימינו, ומנגד - יעמוד על השוני בין שירי האהבה של התקופות השונות. הקורס יעניק היכרות עם מבחר שירים ממסורת הטורדורים, אהבת החצר, שירי הלאוטה האליזבתני, השיר האמנותי הגרמני ומסורת הזמר-יוצר (סינגרסונגרייטר) בן זמנו.

324928 מבט על התלמוד והמדורש

2.0 א - - - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

בקורס יינתן מבט פורמלי על ספרות התלמוד. בקורס ניפגש עם מאפייני היסודיים של ספרות זאת בשני שלבים. תחילה באמצעות סיפורים קטנים, אנקדוטליים לכאורה, הפזורים בה. בהמשך נענין במספר סוגיות יסוד, אשר עומדות עד היום במרכזם של מתחים בחברה היהודית והישראלית בת-זמננו. נרכוש כלים בסיסיים ללימוד הספרות התלמודית, ונלמד להתמצא בכלים הממוחשבים והאינטרנטיים.

324929 צלינות צילומית:הארץ בעין המצלמה

2.0 - - - - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס מתמקד בצילומים של ארץ הקודש במאה ה-19 וראשית המאה ה-20 שנוצרו על ידי צלמים שהגיעו מאירופה ומאמצות הברית. הסוגיה המרכזית לדיון תעסוק במסרים שביקשו הצלמים להעביר באמצעות צילומיהם ועד כמה היוו אלה עדות אמיתית למתרחש במרחב או שמה בראו מציאות אלטרנטיבית "מגויסת" שהתאימה לתפישת עולמם ולמטרותיהם.

324930 אלוהי הפילוסופים

2.0 - - - - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

למושג האלוהים נודעה חשיבות מיוחדת במטאפיזיקות הגדולות של המאה השבע עשרה. מושג זה יש לו תפקיד של סיבה מחוללת של היקום אבל משמעותו שונה מזו הרווחת בתפיסות הדתיות-מסורתיות. בקורס נעמוד על הבעיות המיוחדות למטאפיזיקה הרציונאליסטית והסיבות להשענותה על מושג האלוהים. נדון בעיקר במשנותיהם של דקארט, שפינוזה, לייבניץ וברקלי.

324931 עלייתו ונפילתו של האימפריאליזם

2.0 - - - - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס נועד להקנות ידע והבנה בתהליכי השתלטותה של אירופה על שטחים נרחבים ביבשות אחרות והתפרקותה מנכסיה הטריטוריאליים מתחילת עידן התגליות במאה ה-15 ועד קריסת ברית המועצות. נדון בהגירה אל הקולוניות, בהשפעות הגומלין בין השולטים והנשלטים, בסחר העבדים, במיסיונריות, בהיבטים של מגדר ובייצוג האימפריאליזם בספרות ובקולנוע. במהלך הקורס נתייחס להשלכות האימפריאליזם האירופי על המרחש בעולם כיום.

324932 הבית הים תיכוני במבט היסטורי

2.0 - - - - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס סוקר פרקים מתוך סיפור תולדות הארכיטקטורה של הבית סביב מזרח הים-התיכון מהעת העתיקה עד זמננו. בתוך כך, יעקוב הקורס אחרי התהליכים ההיסטוריים והמפגשים התרבותיים שעיצבו את תרבות המגורים באזורנו. יוקדש דיון לשאלת האחדות ההיסטורית של הים התיכון ולמושג הרגיונליזם בארכיטקטורה.

324933 צמיחת האדם המודרני וביטוייה באמנות

2.0 - - - - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס יעסוק בתמורות התרבותיות שעברה אירופה במאות ה-14-15 ובביטויין באמנות תוך התמקדות באמנות איטלקית. הקורס יבהיר דרך דיון באמנות מדוע הוגדר הרנסנס כ"גילוי העולם וגילוי האדם". בין הנושאים שיידונו בקורס: פלאטוניזם ואריסטוטליות והשפעתם על האמנות, צמיחת ההומניזם באיטליה וביטויין באמנות, "האמנות החדשה" של ארצות השפלה.

324934 ממודרניות למרדנות:אמנות המאה ה-16

2.0 - - - - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס יעסוק בתמורות שעברה אירופה המאה ה-16 ובביטויין באמנות. יידונו בו נושאים כצמיחת האידיאל של הביטוי האישי, הרפורמציה והשלכותיה על התרבות והאמנות. תודגש המודרניות המפתיעה של אמנות המניירה, שגונתה במשך מאות שנים והיום נחשבת לאחת מתקופות היצירה המרעננות והחדשניות ביותר בהיסטוריה. בין האמנים שיידונו בקורס: רפאל, מיכאלאנג'לו, טיצ'אן.

324935 מרידות היהודים בעולם העתיק

2.0 - - - - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס עניינו סקירה של מרידות היהודים בעולם העתיק ודיון בהם על רקע ההיסטוריוגרפיה המודרנית. המרידות שנדון בהם: מרד החשמונאים, המרד הגדול, מרד התפוצות ומרד בר כוכבא תוך כדי דיון במרידות ובהיסטוריוגרפיה המודרנית שלהם, נבחן את השפעת המרידות על האידילוגיה הציונית, תקומת מדינת ישראל וחיי היום הפוליטיים בישראל.

324936 לשונות המזרח התיכון

2.0 - - - - 2

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

במזרח התיכון ישנן שפות רבות המשתייכות לקבוצות שונות. חלק מהשפות משתייך לקבוצת הלשונות השמיות וחלק משתייך לקבוצה האלטאית ואחרות - קבוצת הלשונות ההודו אירופאיות. הקורס יעסוק בהיסטוריה של השפות החיות והמתות באזור, איפיון ותרבותן.

324937 משמעות החיים: סוגיות פילוסופיות

2.0 - - - - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס יציג סוגיות מרכזיות בדיונים על משמעות - או חוסר משמעות - החיים. בין השאר נדון במובן המושג "חיים משמעותיים", דטרמיניזם ומשמעות החיים, היחס בין חיים משמעותיים לאושר, היחס בין מוסר למשמעותיות, מוות ומשמעות החיים, משמעות החיים ורליגיוזם, משמעות החיים ומזל, דרכים למציאת והגברת משמעות החיים.

324938 תרבות ואוכל

2.0 - - - - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

בקורס משמשים הרגלי תזונה ומזון כאמצעי להכרת האבולוציה של האדם והתפתחות הציוויליזציה האנושית. התפתחות ייצור המזון לסוגיו ושינויים בהרכב התזונה האנושית משמשים לבחינת היבטים כלכליים, חברתיים ופוליטיים בתקופות השונות. נבחנים הקשרים שונים בהיסטוריה הקולניארית: מהתפתחות הטאבו לאכילת מסוימים בעת העתיקה ועד הרגלי צריכת המזון בחברה המודרנית.

324939 "האביב הערבי" - מבט היסטורי חברתי

2.0 - - - - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס יסקור את המהפכות והמאבקים בעולם הערבי מאז אירועי "האביב הערבי" 2011. כמו כן נדון בפרספקטיבה היסטורית של תסיסה חברתית ותמורות פוליטיות מאז מלחמת העולם הראשונה. ההשלכות של התהליכים חברתיים ותמורות פוליטיות על תנאי הזירה הבין-לאומית במזרח התיכון, וכן בתפקיד הסטודנטים והמעמד הבינוני בתמורות הפוליטיות ובאירועי "האביב הערבי". תוצאות למידה: לפתח את יכול הסטודנט לבחון את האירועים האקטואליים בפרספקטיבה של ההתפתחויות החברתיות פוליטיות ושל גלי התסיסה והמהפכות הפוליטיות החברתיות לאורך המאה ה-20. הקורס נועד להעמיק את הבנת התנאים בהם התרחשו המהפכות במדינות ערב מאז 2011, ומה הם המאפיינים של הכוחות הפוליטיים הנאבקים בתוכן.

324940 חלומות - פולקלור ופסיכואנליזה

2.0 - - - - 2

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

בקורס נבחן את זיקות הגומלין שבין חלומות ומעשיות. תיבחן האפשרות להסתייע בחומר העולה ממחקר הפולקלור לצורך פירוש חלומות. נכיר את ז'אנר המעשייה, על אופיו הפנטסטי, הראשוני והאוניברסלי, ונבחן את הדיאלוג שהוא מנהל עם חלומות מסוגים שונים. תוצאות למידה: הסטודנטים ידעו לזהות את המאפיינים המשותפים לחלומות ולמעשיות עממיות. הסטודנטים ידעו להחיל על סיפורי חלום דרכי פירוש והתייחסות חלומות ממחקר הפולקלור. הסטודנטים ידעו לפרש מעשיות עממיות תוך התייחסות להיבטים הקשורים בחלומות של בני אדם.

324941 תפיסות המוות בתרבויות העולם

2.0 - - - - 2

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

באמצעות הגישות האנתרופולוגיות, הארכיאולוגיות של חקר הדתות, נלמד על תפיסות העולם, הקוסמולוגיה, והפרקטיקות השגורות בעבר ובהווה בקרב חברות המזרח והמערב בכל הנוגע לאמונות בעולם המתים, לטיפול במתים, למנהגי הקבורה, ולתיחומים שבין עולם החיים לעולם המתים. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטים יהיו מסוגלים לזהות את תפיסות העולם והפרקטיקות של הטיפול במתים בעבר ובהווה. הסטודנטים ידעו לפרש תופעות תרבותיות הקשורות בפולחן המוות תוך התייחסות להיבטים אנתרופולוגיים וארכיאולוגיים.

324943 מרחב, גבולות וקדושה בארץ ישראל

2.0 ב - - - - 2

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

הקורס ידון בדרכי היווצרותן של מערכות הגבול השונות של הארץ בעת העתיקה, מתקופת המקרא ועד לסוף האלף הראשון לספירה ובמקומן בתודעה של קבוצות שונות. כמו כן יבחנו המקומות והמרחבים הקדושים ליהודים, לנוצרים ולמוסלמים בארץ ישראל. תוצאות למידה: בסיומו של הקורס הלומד יכיר את מערכות הגבול השונות של ארץ ישראל בעת העתיקה כפי שהן משתקפות במקורות בני התקופה ויוכל לסווגן. כמו כן ידע לנתח את מרכיביהן של המפות המנטליות השונות ויוכל להקביל ביניהן לבין מערכות גבול אחרות. לצד העיסוק בתפיסת המרחב ובמפה הקולקטיבית יתמחה הלומד במתודות שונות בחקר מדע הדתות ביחס למקומות קדושים ויישומן של התיאוריות בניתוח מעמדם ואופיים של המקומות הקדושים ליהדות, נצרות ואיסלם בארץ ישראל.

324944 התקשורת בעידן המידע

2.0 ב - - - - 2

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

הקורס יציג את השינויים בעולם התקשורת בדגש על סביבת המדיה הדיגיטלית. יבחנו השפעות הרשתות החברתיות על שלל תחומיהם. תוצאות למידה: הסטודנטים יוכלו לנתח ולהבין אירועי תקשורת בעיקר כאלו בסביבת המדיה הדיגיטלית.

324945 הסכסוך הסוני - שיעי באסלאם

2.0 ב - - - - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס עוסק בפילוג המרכזי שחל בעולם המוסלמי בין הסונים המהווים רוב ובין המיעוט השיעי. התלמידים יכירו את ההבדלים התיאולוגיים המרכזיים בין שני הזרמים. הקורס עוקב אחר שורשי הסכסוך במאות הראשונות לאסלאם (המאות ה-7 עד ה-12), תוך ניתוח של השלכותיו על ההיסטוריה המודרנית של המזרח התיכון. תוצאות למידה: הכרה מעמיקה של סיבות הפילוג באסלאם ותוצאותיו הפוליטיים בעת החדשה.

324946 הרנסנס באיטליה: מסע אמנותי ותרבותי

2.0 ב - - - - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הרנסנס מהווה את תקופת המעבר בין ימי הביניים לעת החדשה, בה התחולל שינוי מהותי בזהותו והשקפותיו של האדם, בסביבתו החומרית, האירגונית והגיאוגרפית. הקורס סוקר את "תרבות החצר", כציר שסיבבו התפתחה תרבות הרנסנס ומתמקד בחצרות באורבינו, פיררה, מנטואה, פירנצה, מילנו ורומא, תוך התייחסות לאומנות, האדריכלות, תכנון הערים, הגנים והחקלאות. תוצאות למידה: בוגרי הקורס ירכשו מושגי יסוד וידע על תקופת הרנסנס באיטליה, דרך תיאור וניתוח מידגם מייצג של תרבות החצר. הם יהיו מסוגלים לזהות את יצירות האומנות, האדריכלות והגנים המובהרים בתקופה זו. בנוסף, תורחבנה התובנות לגבי הרקע ההיסטורי, הפילוסופי, החברתי והמדעי האפייני לתקופת הרנסנס, המהווה חלק משמעותי בתולדות התרבות.

324947 תורת הסמיוטיקה של הספרות והתרבות

2.0 ב - - - - 2

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

הקורס יעסוק בתורת הסמיוטיקה, מהי סמיוטיקה בכלל, מהי סמיוטיקה של הספרות והתרבות בפרט, יחסי סימן-משומן, איך נבנית משמעות בטקסט. יידונו טקסטים מייצגים.

324948 "משחקי גבורה" - מלחמה בקולנוע

2.0 ב - - - - 2

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

הקולנוע שנוול בראשית המאה העשרים תיעד את המלחמות הגדולות ששיצבו את עולמנו והפכו את העולם המערבי למה שאנו מכירים היום. הקורס יעסוק בתיאורי המלחמה שהונצחו בסרטי תעודה, סרטי תעמולה, רומן רומטי, ריגול וכו'. ניתן לסמן סרטים בעלי מסר פוליטי, תעמולתי וכו'.

324949 הקולנוע האירופאי של המאה העשרים

2.0 ב - - - - 2

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

במהלך המאה העשרים עברה אירופה תהפוכות אידיאולוגיות, חברתיות, תרבותיות, פוליטיות וכלכליות עצומות, הקולנוע הציג להמונים את הביקורת האינטלקטואלית והרהורי החרטה על אירופה הקולוניאליסטית, הפאשיסטית והנכונה תמיד אלי קרב. בקורס נתבונן בסוגיות מרכזיות של המאה העשרים מתוך הפריימה הקולנועית: עידן האידיאולוגיות, המלחמות הגדולות, שואה.

324950 שפות העולם: מסע לשוני-תרבותי

2.0 ב - - - - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס מתוקשב מלא. מסע במנהרת הזמן אל מגדל בבל והרגע בו החלו לשונות בעולם. סקירה פרטנית באמצעי המחשה מודרניים של קבוצות הלשונות השונות בעולם על מאפייניהן וייחודן, בליווי הקלטות ממחקר-שדה לשוני, סרטים ומפות. קורס בינתחומי המשלב בין לשון, היסטוריה ותרבות.

324951 עמי כנען-סיפורה של ארצות ישראלית

2.0 ב - - - - 2

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

הקורס עוסק בסקירה היסטורית של יצירות האמנות שנעשו בארץ, לאורך התקופות השונות ב-15,000 השנים האחרונות, עם הקבלות לאמנות הישראלית המודרנית והפוסט-מודרנית. הקורס משלב ידע מתחומי הארכיאולוגיה, ההיסטוריה והאמנות, ונותן מושג כללי על ההתפתחויות התרבותיות בארץ, מטרום המהפכה החקלאית ועד לימינו אנו.

324952 גוף, בריאות וחולי במדעי החברה

2.0 ב - - - - 2

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

הקורס מתמקד בסוגיות בבריאות וחולי ובמנגנונים החברתיים-תרבותיים המעצבים את הגדרתם. בקורס נתבונן בתפיסת הגוף המיני והגוף הפורה ובמגמות למישור ומשמעו הגוף. בין מגוון הנושאים המועלים במסגרת הקורס: תפיסת כאב, מעמד חברתי ובריאות והגדרת הנורמלי.

324953 יהדות ופמיניזם-הילכו שניהם יחד

2.0 ב - - - - 2

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

בקורס נתוודע למפגש בין הפמיניזם והיהדות, תוך עיון במעמקי הספרות הקדומה-המקרא וספרות חז"ל. נבחן מהי קריאה פמיניסטית בטקסטים קאנוניים: קריאת המחאה, הקריאה הפמיניסטית "האופטימית", המחלצת דגמים שוויוניים מטקסטים עתיקים, וביקורת התרבות, המבררת כיצד משתתפים הטקסטים הקדומים בתהליכים המתרחשים בהווה, מכוננים מבנים חברתיים, מושגי יסוד ותפיסות יסוד מגדריות.

324954 דת ומדינה בישראל

2.0 ב - - - - 2

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

במהלך הקורס נבחן היבטים שונים של יחסי הדת והמדינה החל בסקירה תיאורטית תוך עיון בהגות הימני-בינימית והמודרנית, דרך הסדרים פוליטיים וקונפליקטים מרכזיים ואקטואליים אשר הדגישו את השסע העמוק בין חילוניים לדתיים בישראל.

324955 תולדות המחשבה המדינית

2.0 ב - - - - 2

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

הקורס סוקר את התפתחות ההגות הפוליטית החל מתקופת יוון הקלאסית וכלה בהגות פוליטית בעת החדשה. נחקר הן אחר מושגי היסוד של הפילוסופיה הפוליטית: צדק, חירות, שוויון, ועוד, והן בהגותם של הוגים מרכזיים במחשבה הפוליטית: אפלטון, אריסטו, מקיאבלי ואחרים.

324956 ה"קלאסיקות" של הזמר הישראלי

2.0 ב - - - - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מטרת הקורס היכרות מעמיקה עם נכסי צאן ברזל של הזמר העברי לדורותיו. הקורס יציג מתווה ניתוחי מובנה לחומרי זמר עיברי פופולארי תוך דיאלוג עם הנסיבות ההיסטוריות והתרבותיות בהן נוצר.

324957 מערכת פוליטית ישראלית

2.0 ב - - - - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

המערכת הפוליטית בישראל היא ייחודית ומורכבת. מן הצד האחד, המשטר בישראל עונה על יסודות אזוריים ודמוקרטיים. יחד עם זאת, השסעים החברתיים והאתניים מקשים על קיומם של עקרונות דמוקרטיים מהותיים. בקורס זה יכיר הסטודנט את עקרונותיו של המשטר בישראל תוך עמידה על סמכויות הרשויות השונות, אפינה של המערכת המפלגתית והכרת הקשר בין המערכת הפוליטית למערכות הסובבות אותה.

328000 עברית מצומצמת
 8 - - - א+ב 0.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הציון במקצוע עובר/נכשל
 קריאה והבנה של מאמרים בנושאים טכניים ומדעיים והקניית יסודות הכתיבה בעברית.

328001 עברית מורחבת
 6 - - - א+ב 0.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 328002
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הציון במקצוע עובר/נכשל
 הקורס הינו קורס המשך ל"עברית מצומצמת", ותוכנית הלימודים הינה הרחבה והעמקה של הנושאים שנלמדו בעברית מצומצמת.

328003 עברית למתחילים ב'
 4 - - - אחת לשנה 0.0
הציון במקצוע עובר/נכשל
הערה: המקצוע יתן בהתאם לצורך.
 הקורס מיועד לתלמידים מחו"ל החייבים לעמוד בבחינה ברמה זו. ילמדו נושאים בסיסיים בלשון העברית ובדקדוקה. הרחבת אוצר המילים והקניית תבניות לשון בסיסיות.

328011 אנגלית מורחבת
 4 - - - א+ב 0.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 328012, 328010
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הציון במקצוע עובר/נכשל

328049 כתיבה אקדמית באנגלית למסטרנטים
 2 - - - א+ב 0.0
מקצועות קדם: 328011
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 328050
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הציון במקצוע עובר/נכשל

מבנה המאמר האקדמי בשטחי מחקר שונים. דגש מושם על נושאים דקדוקיים ותחביריים אופייניים. הקורס כולל פגישה כללית של שתיים בשבוע וכן פגישות אישיות עם כל סטודנט.

328050 כתיבה אקדמית באנגלית לדוקטורנטים
 4 - - - א+ב 0.0
מקצועות קדם: 328011
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 328049
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הציון במקצוע עובר/נכשל

הקורס מנתח ומסביר את מבנה המאמר האקדמי בשטחי מחקר שונים. דגש מושם גם על בעיות דקדוקיות ותחביריות אופייניות. הקורס כולל פגישה פרונטלית כללית של שתיים בשבוע וכן פגישות אישיות שבהן מתרכזים בבעיות הספציפיות בכתיבתו של כל תלמיד.

394580 פיתוח קול
 2 - - - א 1.5
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 394587
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
 יסודות המוסיקה הווקלית ופיתוח קול.

394581 חוג לדרמה
לא יתן השנה
 2 - - - 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
 ביצוע תרגילי משחק בשני מימדים: האישי והקולקטיבי. באמצעותם ילמדו המשתתפים על עצמם, על קבוצתם ופתחו את דימויהם. היצירות האישיות והקבוצתיות מבוססות על רגישות הדדית ומיומנות טכנית נרכשת. הקשבה וכבוד הדדי הכרחיים לקבוצה הבונה את ההצגה של עצמה. ידע מוקדם, בתחום התיאטרון, אינו הכרחי. מתקבלים רק על סמך בחינה מעשית.

324959 פרט ומשפחה בראי חברתי
 2 - - - ב 2.0
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
 הקורס עוסק בתהליך הסוציאליזציה מינקות ועד בגרות תוך סקירת ממדים שונים של התפתחות: קוגניטיבית, שפתית, מוסרית, תפקידי מין, התפתחות חברתית ורגשית. בקורס יבחנו תמורות שעברה המשפחה, הזיקה שבינה לבין הסביבה התרבותית ובזיקה שבינה ובין סוכני חיברות נוספים.

324960 סיפורי נביאים-חטאים, מאבקים וניסים
 2 - - - ב 2.0
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

הקורס יעסוק בסיפורים המקראיים שבהם פועלים הנביאים. ננתח את הסיפורים לעצמם ונשים דגש על מעמדם של הנביאים בסיפור ויחסם לציבור שאליו נשלחו או שבקברו הם פועלים, לאלוהים ולמלך. נתמקד בתפיסת הנבואה ובתפקידה לאורך הסיפורים. הניתוח יהיה בשיטה הפילולוגית-היסטורית תוך דגש על ההשקפות השונות העולות מן השלבים השונים של התהוות הסיפורים.

324961 מדע ונצרות: קונפליקט או דו-קיום
 2 - - - ב 2.0
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

קורס זה יעמדם בסימן שאלה את הקביעה שהעיונות בין דת למדע מהותי והכרחי, באמצעות סקירת המאבק שנחשב להמחשה ההיסטורית האולטימטיבית של הסתירה בין דת למדע: המערכה סביב תורתו של ניקולאס קופרניקוס, שטען - בניגוד לפרשנות כתבי הקודש - כי כדור הארץ הוא כוכב לכת הסובב סביב השמש הניצבת במרכז היקום.

324963 ארכיטקטורה של ביתני תערוכה נודעים
 2 - - - א 2.0
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

הקורס סוקר את תולדות התכנון של כתריסר ביתני תערוכה שזכו למעמד איקוני בתולדות הארכיטקטורה המודרנית מאז 1851. אלה ביתנים שאפשר לראות בהם הצהרות של חזון ארכיטקטורני. בבחינת הבניינים הללו, הקורס ינסה לעמוד על החיבור בין החזון, טכנולוגיות חדשות, הרגע ההיסטורי והקונקרטיזציה הארכיטקטונית.

324964 חברה ותרבות במזה"ת המודרני
 2 - - - א 2.0
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

קורס זה מבקש לערוך לסטודנטים היכרות אקדמית ראשונית עם סוגיות חברתיות ותרבותיות מרכזיות אשר מעסיקות את חוקרי המזרח התיכון המודרני. הקורס ידון בשורה של סוגיות כדוגמת עיור והגירה מהכפר לעיר. נודות (בדואים) במזה"ת המודרני: יחסי מגדר, ריבוד וצמיחת מעמד בינוני חדש, חינוך ואוריינות, תרבות פופולארית, מהפכות חברתיות ועוד.

324965 הקריירה האנושית, תולדות אדם הקדמון
 2 - - - א 2.0
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

הקורס עוסק בתולדות האדם מאז ראשית התפתחותו מיצור דמוי שימפנזה ועד התיישבות הקבע והקמת הכפרים הראשונים. הנושאים העיקריים כוללים את מוצא האדם באפריקה, מוצא האדם המודרני והקשר לאדם הניאנדרטאלי, האתרים הארכיאולוגיים הקדומים בעולם, ראשית השימוש באש, הקניבלים הראשונים, מנהגי הקבורה הקדומים בעולם, התרבויות הפרהיסטוריות בישראל, האמנות הפרהיסטורית באירופה וראשית החקלאות.

324966 התבוננות בחוויה המוסיקלית
 2 - - - א 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

בקורס זה נשאל על החוויה המוסיקאלית, מה על המאזין המוסיקאלי לעשות/ לחשוב/להרגיש כאשר הוא מאזין למוסיקה. תשובות אפשריות לשאלה זו יעלו דרך הנגדה לחוויות ואמנויות אחרות: הספרות, הקולנוע, השירה, המחול ועוד. מפגשים בהם המוסיקה לא תהא מוכנה להפוך לפסקול או רקע אלא תנסה לברר את ייחודה למולם, מפגשים באסתטיקה של החוויה המוסיקאלית.

394582 תזמורת

2 - - - 4 א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

לימוד מיומנות בנגינה תזמורתית והבאת יצירות סימפוניות לביצוע. הכנת רפרטואר מגוון כולל ליווי סולנים ומקהלה. מתקבלים רק נגנים בכלי תזמורת, ועל סמך בחינה מעשית. חובה להשתתף החל מהשיעור הראשון.

394584 משחק ובימוי בתאטרון

לא ינתן השנה

3 - - - 2 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יסודות המשחק, לימוד בסיסי של מקום, עבודה על דמות, חפצים, דיוק, עבודה על טיפוסים. ניסיון להעלות קטעים מקוריים של התלמידים. עבודה בקבוצות תוך כדי רכישת ידע בבימוי, עבודה עם שחקנים, אירגון הבמה, עבודה קבוצתית, וניסיון לבצע במקום, כאשר כל אחד מהתלמידים יכול לעסוק באחד מהתחומים. מטרה: העלאת הצגה בסוף השנה.

394587 מקהלה 3

3 - - - 2 א 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 394580**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

לימוד שירה אמנותית במקהלה אורטורית. ידע בסולפג' ורפרטואר סגנוני מגוון כולל הבאת יצירות לביצוע. מתקבלים על סמך בחינה מעשית. חובה להשתתף החל מהשיעור הראשון. במבחנים - חובה להכין קטע שירה ורצוי ידע בתווים.

394589 משחק ובימוי בתאטרון

לא ינתן השנה

3 1 - - 2.5

מקצועות קדם: 394584**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

יסודות המשחק, לימוד בסיסי של מקום, עבודה על דמות, חפצים, דיוק, עבודה על טיפוסים. ניסיון להעלות קטעים מקוריים של התלמידים. עבודה בקבוצות תוך כדי רכישת ידע בבימוי, עבודה עם שחקנים, אירגון הבמה, עבודה קבוצתית, וניסיון לבצע במקום, כאשר כל אחד מהתלמידים יכול לעסוק באחד מהתחומים. מטרה: העלאת הצגה בסוף השנה.

394590 מקהלה 2

3 1 - - 2.5 ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

לימוד אמנות המוסיקה והשירה בשיטה משולבת של תיאוריה והמחשה. תיאוריה, הרמוניה, קונטרפונקט הסטוריה, סולפג', פיתוח קול, דיקציה ופיתוח שמיעה, ניתוח יצירות. מתקבלים רק קוראי תווים ועל סמך בחינה מעשית. חובה להשתתף החל מהשיעור הראשון. מקצוע זה ינתן כאשר יצירה בהיקף רחב במיוחד מיועדת לביצוע.

394800 חינוך גופני-כושר בנים

2 - - - א ב 1.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 394801, 394802, 394803, 394804, 394805, 394806,**394807, 394808, 394820, 394900, 394901, 394902**

הציון ייקבע עפ"י מעקב והערכה במשך הסמסטר ו/או מבחני מיומנות. תאוריה ותירגול מיומנויות. קיימות קבוצות מעורבות ומופרדות לבנים ולבנות. כל סטודנט חייב לצבור במהלך לימודיו שתי נקודות מתוך הרשימות הנ"ל. סטודנט אינו רשאי להירשם ליותר ממקצוע ספורט אחד באותו סמסטר או לקחת בנוסף נבחרת ספורט. להלן פירוט הקבוצות במקצוע: חינוך גופני, כושר גופני, היט, כושר אקסטרים וחדר כושר.

394801 חינוך גופני - התעמלות כללית בנות

2 - - - א ב 1.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 394800, 394802, 394803, 394804, 394805, 394806,**394807, 394808, 394820, 394900, 394901, 394902**

הציון ייקבע עפ"י מעקב והערכה במשך הסמסטר ו/או מבחני מיומנות. תאוריה ותירגול מיומנויות. קיימות קבוצות מעורבות ומופרדות לבנים ולבנות. כל סטודנט חייב לצבור במהלך לימודיו שתי נקודות מתוך הרשימות הנ"ל. סטודנט אינו רשאי להירשם ליותר ממקצוע ספורט אחד באותו סמסטר או לקחת בנוסף נבחרת ספורט. להלן פירוט הקבוצות במקצוע: כושר גופני בקצב אישי, חיוק ועיצוב, כושר אקסטרים, היט, פילאטיס, אירובי, קיקבוקסינג וחדר כושר.

394802 חינוך גופני - שחיה

2 - - - א ב 1.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 394800, 394801, 394803, 394804, 394805, 394806,**394807, 394808, 394820, 394900, 394901, 394902**

הציון ייקבע עפ"י מעקב והערכה במשך הסמסטר ו/או מבחני מיומנות. תאוריה ותירגול מיומנויות. קיימות קבוצות מעורבות ומופרדות לבנים ולבנות. כל סטודנט חייב לצבור במהלך לימודיו שתי נקודות מתוך הרשימות הנ"ל. סטודנט אינו רשאי להירשם ליותר ממקצוע ספורט אחד באותו סמסטר או לקחת בנוסף נבחרת ספורט. להלן פירוט הקבוצות במקצוע: שחיה - מתחילים, שלב ב', בינוניים, מתקדמים, שחיה לבנים דתיים, שחיה לבנות דתיות, אירובי במים, אקווא זומבה, שיט וקייאקים.

394803 חינוך גופני - משחקי כדור

2 - - - א ב 1.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 394800, 394801, 394802, 394803, 394804, 394805, 394806,**394807, 394808, 394820, 394900, 394901, 394902**

הציון ייקבע עפ"י מעקב והערכה במשך הסמסטר ו/או מבחני מיומנות. תאוריה ותירגול מיומנויות. קיימות קבוצות מעורבות ומופרדות לבנים ולבנות. כל סטודנט חייב לצבור במהלך לימודיו שתי נקודות מתוך הרשימות הנ"ל. סטודנט אינו רשאי להירשם ליותר ממקצוע ספורט אחד באותו סמסטר או לקחת בנוסף נבחרת ספורט. להלן פירוט הקבוצות במקצוע: באולינג, קט רגל, כדור עף, כדור סל - מתחילים, מתקדמים, כדור יד, רוגבי, כדור עף חופים.

394804 חינוך גופני - משחקי מחבט

2 - - - א ב 1.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 394800, 394801, 394802, 394803, 394804, 394805, 394806,**394807, 394808, 394820, 394900, 394901, 394902**

הציון ייקבע עפ"י מעקב והערכה במשך הסמסטר ו/או מבחני מיומנות. תאוריה ותירגול מיומנויות. קיימות קבוצות מעורבות ומופרדות לבנים ולבנות. כל סטודנט חייב לצבור במהלך לימודיו שתי נקודות מתוך הרשימות הנ"ל. סטודנט אינו רשאי להירשם ליותר ממקצוע ספורט אחד באותו סמסטר או לקחת בנוסף נבחרת ספורט. להלן פירוט הקבוצות במקצוע: טניס-מתחילים, שלב ב', בינוניים ומתקדמים, טניס שולחן - מתחילים ומתקדמים, סקווש - מתחילים ומתקדמים, בדמינגטון.

394805 ח"ג-התעמלות מכשירים ואתלטיקה קלה

2 - - - א ב 1.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 394800, 394801, 394802, 394803, 394804, 394805, 394806,**394807, 394808, 394820, 394900, 394901, 394902**

הציון ייקבע עפ"י מעקב והערכה במשך הסמסטר ו/או מבחני מיומנות. תאוריה ותירגול מיומנויות. קיימות קבוצות מעורבות ומופרדות לבנים ולבנות. כל סטודנט חייב לצבור במהלך לימודיו שתי נקודות מתוך הרשימות הנ"ל. סטודנט אינו רשאי להירשם ליותר ממקצוע ספורט אחד באותו סמסטר או לקחת בנוסף נבחרת ספורט. להלן פירוט הקבוצות במקצוע: התעמלות מכשירים - מתחילים ומתקדמים, קארטינג, אתלטיקה קלה, ניווט ספורטיבי - מתחילים ומתקדמים, אופני הרים - מתחילים, בינוניים ומתקדמים, ריצות ארוכות, ריצת לילה, פלדנקרייז, יוגה, טיפוס ספורטיבי.

394806 חינוך גופני - הגנה עצמית

2 - - - א ב 1.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 394800, 394801, 394802, 394803, 394804, 394805, 394806,**394807, 394808, 394820, 394900, 394901, 394902**

הציון ייקבע עפ"י מעקב והערכה במשך הסמסטר ו/או מבחני מיומנות. תאוריה ותירגול מיומנויות. קיימות קבוצות מעורבות ומופרדות לבנים ולבנות. כל סטודנט חייב לצבור במהלך לימודיו שתי נקודות מתוך הרשימות הנ"ל. סטודנט אינו רשאי להירשם ליותר ממקצוע ספורט אחד באותו סמסטר או לקחת בנוסף נבחרת ספורט. להלן פירוט הקבוצות במקצוע: הישרדות, איגרוף, קרב מגע - מתחילים ומתקדמים, ג'ודו, קארטה - מתחילים ומתקדמים, טאיקוונדו - מתחילים ומתקדמים, קפוארה, נייג'יצו וסייף.

(33) הנדסה ביו-רפואית**394808 חינוך גופני-מיועד לסטודנטים חדשים**

2 - - - א+ב 1.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 394801, 394802, 394803, 394804, 394805, 394806, 394807, 394820, 394900, 394901, 394902

הציון ייקבע עפ"י מעקב והערכה במשך הסמסטר ו/או מבחני מיומנות. תאוריה ותרגול מיומנויות. קיימות קבוצות מעורבות ומופרדות לבנים ולבנות. כל סטודנט חייב לצבור במהלך לימודיו שתי נקודות מתוך הרשימות הנ"ל. סטודנט אינו רשאי להירשם ליותר ממקצוע ספורט אחד באותו סמסטר או לקחת בנוסף נבחרת ספורט. להלן פירוט הקבוצות במקצוע: טניס, סקווש, זומבה, אירובי, פילאטיס, חדר כושר, שחייה שלב ב' וכושר גופני.

394820 חינוך גופני - תנועה ומחול

2 - - - א 1.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 394801, 394802, 394803, 394804, 394805, 394806, 394807, 394820, 394900, 394902

הציון ייקבע עפ"י מעקב והערכה במשך הסמסטר ו/או מבחני מיומנות. תאוריה ותרגול מיומנויות. קיימות קבוצות מעורבות ומופרדות לבנים ולבנות. כל סטודנט חייב לצבור במהלך לימודיו שתי נקודות מתוך הרשימות הנ"ל. סטודנט אינו רשאי להירשם ליותר ממקצוע ספורט אחד באותו סמסטר או לקחת בנוסף נבחרת ספורט. להלן פירוט הקבוצות במקצוע: בלט, מחול אירובי, זומבה, סלסה - מתחילים ומתקדמים ומחול ג'אז.

394902 נבחרת ספורט

4 - - - א+ב 1.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 394801, 394802, 394803, 394804, 394805, 394806, 394807, 394820, 394900, 394902

הציון ייקבע עפ"י מעקב והערכה במשך הסמסטר ו/או מבחני מיומנות. הרישום לנבחרת מתבצע ע"י המאמן לאחר בחינת רמתו הספורטיבית של המועמד במהלך שלושת השיעורים הראשונים של הסמסטר. סטודנט שיתקבל לאחת הנבחרות או חוגי המתקדמים חייב לבטל מיידית את רישומו למקצוע ספורט אחר, אחרת לא ייקלט רישומו. סטודנט אינו רשאי להירשם ליותר מאחד ממקצועות החינוך הגופני והנבחרות באותו סמסטר. להלן פירוט הנבחרות: אתלטיקה קלה, כדור עף - אולמות וחופים, כדור סל, כדור רגל, טניס, טניס שולחן, ריצות ארוכות, איגרוף, ג'ודו, סייף, שייט, שחמט, קראטה, רוגבי, סלסה - להקה, שחייה, כדור מים, להקת מחול, סקווש, ניוט, אופני הרים, באולינג, גלשני מפרש, טאיקוונדו, קארטינג, להקת אירובי, דאנס ודיבייט.

334009 מכניקת זורמים ביולוגיים

לא ינתן השנה

3 2 - - 4.0 6

מקצועות קדם: (104014 ו- 104135 ו- 274001) או (104013 ו- 104135 ו- 274001)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 335009, 336527**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

קורס הקדמה המשתמש בעקרונות הרצף לתיאור חומרים ביולוגיים. הנושאים שידונו בקורס הם: מושג הרצף, תכונות נוזלים, מאמץ גזירה ולחץ, הידרוסטטיקה, תיאור התנועה, קווי זרם. שימוש בעקרונות שימור החומר, שימור המומנטום והאנרגיה למערכות זרימה. תכונות ריאולוגיות של חומרים ביולוגיים-תאים, זורמים ורקמות, תנאי שפה. פיתוח משואות הזרימה (נוייה-סטוקס) זרימות ניוטוניות ולא ניוטוניות.

334010 תכן ביומכני בסיסי

לא ינתן השנה

3 2 - - 4.0 4

מקצועות קדם: (034028 ו- 274001 ו- 335334) או (084505 ו- 274001 ו- 335334)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 034015, 335010**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

קריטריוני כשל ומשמעותם, התעייפות, ריכוז מאמצים, טולרנסים, בחירת חומרים, שלבי ייצור. אנליזה ותכן של: מחברים (הדבקה, בריגים), קפיצים, אמצעי מיסוב, תמסורות, מצמידים. דוגמא: מיסוב ונעילה של מפרק בפרותזה חיצונית, תכן מכניזמים ומתמרים פשוטים. מערכות הנעה ומקורות אנרגיה: סוגים ותכונות של מנועים חשמליים, מערכות הידראוליות ופנאומטיות. דוגמאות: תכן תמסורת ומערכת הנע לכסא גלגלים ממונע ולמערכות הדמיה דינמיות.

334011 יסודות תכן ביו-חשמלי

לא ינתן השנה

3 2 - - 4.0 4

מקצועות קדם: (044105 ו- 044130)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 334022, 335011**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

עקרונות מיכשור רפואי, קריטריוני תכן ורגולריזציה. אופייניים סטטיים ודינמיים של מתמרים המשמשים ברפואה, תופעות מיסוך, רעש מדידה וסחיפה. מעגלי תמורה, פונקציות ותמסורת ושגיאות מדידה של ביו-מתמרים. פיסיקה של מוליכים למחצה, עקרונות צומת וטרנזיסטור בי-פולרי, FET ו-CMOS. תכן מעגלים ומגברים לינאריים ע"י מעגלי תמורה ושיטות תכן. דפי מפרט, שימושים סטנדרטיים ומיוחדים לציד רפואי. תכן מסננים אנלוגיים מסדר ראשון ושני, מסננים מיוחדים. שערים ומעגלי מיתוג. תכן של מערכות מדידה רפואית, התאמת אימפדנסים ושיפור יחס אות לרעש, ושיקולי עיבוד אותות, בטיחות וקרינה.

334012 מעבדה בהנדסה ביו-רפואית 1

לא ינתן השנה

4 - 4 - 2.0 4

מקצועות קדם: (084505 ו- 334009 ו- 334011 ו- 335334) או (034028 ו- 334009 ו- 334011 ו- 335334)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 335001, 335002**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

בתחילת כל ניסוי יערך מבחן. מכשור אלקטרוני, מכשירי מדידה ואימות משפטי רשת, אלקטרוניקה ספרתית, שימוש במחשב לדגימה והפעלת מערכות. ממברנות, כרומטוגרפיה, טיטריציה פוטנציומטרית. מכשור לבדיקות מכניות, מדידות עומס ותזוזה, תנודות בקורה, התנהגות מכנית של חומרים ויסקואלסטיים, לחץ ספיקה וטמפרטורה בזרימה פועמת.

334013 מעבדה בהנדסה ביו-רפואית 2

לא יתן השנה

- - 4 - 2.0

מקצועות קדם: (334010 ו- 334012)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 335002, 335001

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

בתחילת כל ניסוי יערך מבחן. המעבדה מקנה ידע במכשור ובטכניקות מדידה בהנדסה ביו-רפואית וניסיון במכשור קליני בסיסי: מתמרים במערכות זרימה. חישני מתח (ECG, EMG, EEG), דיגמה ועיבוד אותות, מערכות משות ובקרה, יציבה ותנועה, מכניקה של רקמות, רקמות אקסיטביליות (עצב שריר), ביו-חומרים, הדמיה רפואית. בשבועיים הראשונים תיערך פגישה בנושא: אתיקה, בטיחות ומכשור בסיסי ויערך מבחן על בסיס חומר שיחולק. ההצלחה במבחן היא תנאי להמשך המעבדה.

334014 פרויקט בהנדסה ביו-רפואית 1

- - 12 - 4.0

מקצועות קדם: (276011 ו- 334010 ו- 334011 ו- 334016) או (276011 ו- 335010 ו- 335011 ו- 335016)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 335014

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

מיועד לסטודנטים במצב אקדמי תקין, שצברו 110 הק' לפחות. פרויקט 1 נעשה בקבוצות סטודנטים. כל קבוצה בוחרת נושא מתוך רשימת פרויקטים המפורסמת בראשית הסמסטר. הפרויקט עוסק בתכנון מכשור או מערכת לאבחנה או טיפול בתחום הרפואי. העבודה כוללת: סקר ספרות ואיסוף מידע רלבנטי, ניתוח כלכלי של הבעיה כולל סקר שוק, סקירת האפשרויות לפתרון, נתוח פונקציונלי של האפשרויות, בחירת הפתרון האופטימלי והכנת תכנון ראשוני. בסוף הסמסטר תוצג מצגת ותוגש עבודה כתובה על הפרויקט.

334016 פרויקט קליני-הנדסי

לא יתן השנה

- - 3 - 2.0

מקצועות קדם: 334013

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 335016

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

במסגרת הקורס תיערך הכרות עם מערכות מכשור במחלקות השונות בבתי החולים. יודגמו השימושים והבעיות הקליניות הנדסיות הכרוכות בהפעלת המכשור במערכת חולה-מכשיר-מפעיל, והמיומנות הנדרשת בהפעלתו. פרויקטים יוטלו על קבוצות עבודה קטנות במסגרת הפעילות הקלינית הרגילה.

334019 מעבדה מתקדמת בהנדסה ביו-רפואית 1

- - 6 - 4 א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מטרת הקורס לאפשר לסטודנטים מצטיינים להשתלב במעבדת מחקר בהנדסה ביו-רפואית בתחומים שונים כגון הנדסת רקמות, ביו-חומרים ואותות ביולוגיים, תוך לימוד שיטות מחקר וחשיבה מחקרית. על הסטודנט ללמוד את הרקע ולתאר בכתב את הניסויים בהם ישתלב ולקבל אישור מאיש הסגל האחראי על המעבדה. בסוף הסמסטר יסכם הסטודנט את פעילותו במעבדה ויגיש דו"ח כתוב וסמינר.

334020 מעבדה מתקדמת בהנ. ביו-רפואית 2

- - 6 - 4 א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מטרת הקורס לאפשר לסטודנטים מצטיינים להשתלב במעבדת מחקר בהנדסה ביו-רפואית בתחומים שונים כגון הנדסת רקמות, ביו-חומרים ואותות ביולוגיים, תוך לימוד שיטות מחקר וחשיבה מחקרית. על הסטודנט ללמוד את הרקע ולתאר בכתב את הניסויים בהם ישתלב ולקבל אישור מאיש הסגל האחראי על המעבדה. בסוף הסמסטר יסכם הסטודנט את פעילותו במעבדה ויגיש דו"ח כתוב וסמינר.

334021 מגמות בהנדסה ביו-רפואית

- - 1 - א 1.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מטרת הקורס לחשוף את הסטודנטים לתחומי הפעילות השונים בהנדסה ביו-רפואית ולנושאים אותם ילמדו בצורה יסודית יותר בסמסטרים מתקדמים. במהלך הקורס תינתנה הרצאות שישקפו את ההוראה והמחקר בפקולטה בשלושת המגמות העיקריות: 1. הדמיה ומכשור רפואי 2. מערכות ביו-מכניות 3. ביוחומרים וביוטכנולוגיה. הקורס מיועד לסטודנטים מהפקולטה להנדסה ביו-רפואית.

334022 יסודות תכן ביו-חשמלי

3 - 1 - 6 א 3.5

מקצועות קדם: 044105

מקצועות צמודים: 044130

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 335011, 334011

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

עקרונות מיכשור רפואי, קריטריוני תכן. אופייניים סטטיים ודינמיים של מתמרים המשמשים ברפואה, פסיקה של מוליכים למחצה, עקרונות צומת וטרנזיסטור ביו-פולרי, FET ו-CMOS. תכן מעגלים ומגברים לינאריים ע"י מעגלי תמורה ושיטות תכן. דפי מפרט, שימושים סטנדרטיים ומיוחדים לציווד רפואי. תכן של מערכות מדידה רפואית, התאמת אימפדנסים ושיפור יחס אות לרעש, שיקולי תכן.

334221 יסודות של חומרים רפואיים

2 - 1 - 4 א 2.5

מקצועות קדם: (125001 ו- 274001)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 314533, 314221, 314013, 314010, 314008, 314007

314535

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הצגת מגוון חומרים לשימושים ביו-רפואיים כולל פולימרים טבעיים ומלאכותיים, הידרוגלים, חומרים קרמיים, זכוכית חומרים מרוכבים, וסגסוגות מתכתיות. מדידות של תכונות מכאניות של חומרים, מודלים של התנהגות ויסקו-אלסטית, זחילה והרפיית מאמצים, שבר ומצבי כשל של התעיפות ביו-חומרים - אתגרים באפיין ומידול התנהגותם, תכונות פני השטח והתאמתם, פירוק ותאימות של ביו-חומרים ומודלים מתמטיים המתארים את התהליך. מערכת לשחרור מבוקר של תרופות ותאור מתמטי של שחרור מבוקר.

334222 יסודות הביומכניקה

3 - 2 - - 4.0

מקצועות קדם: 114071

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 034029

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכללים): 084505

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

כוח, מאמץ, דפורמציה, עיבור, חוק הוק המוכלל, חומר אלסטי וויסקואלסטי, מוטות במתיחה, קורות בכפיפה, צינורות בפיתול, מיכלי לחץ, מתח פנים, שיטות אנרגיה, קריסת מוטות ותמט צינורות דקי דופן, קריטריוני כשל, קינמטיקה ודינמיקה של גוף קשיח, מערכות צירים סובבות, דוגמאות מגוף האדם, מפרקים, שרירים.

334303 המח והמחשב

לא יתן השנה

2 - - - 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

אינטליגנציה אנושית ומלאכותית - הגדרת טורינג, הגדרות אופרטיביות לאינטליגנציה מלאכותית. התפתחות אינטליגנציה ביולוגית. המיוחד למבנה וארגון מערכת העצבים. שאלת הגוף - נפש. מחשב ספרתי ופתרון אלגוריתמים לבעיות חשיבה. האינטליגנציה המלאכותית והמח האנושי. משל החדר הסיני לפתרונות אלגוריתמיים. רשתות נוירונים וחישוב מקבילי במח הראייה. יתרונות וחסרונות של מח לעומת מחשב. הייתכנו מכונות חושבות. תרגול בעקרונות פעולה של רשת נוירונים.

334331 מפגשים עם התעשייה הביו-רפואית

1 - - - 1.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הציון במקצוע עובר/נכשל

מומחים מהתעשייה הביו-רפואית בארץ ירצו על שטחי פעילותם, תוך הצגה מפורטת של פתרונות עתירי טכנולוגיה לצרכים רפואיים. יושם דגש על היבטים מדעיים / טכנולוגיים וכן על דרישות רגולטוריות וחדשנות בהתפתחות ההנדסה הביו-רפואית.

335001 מעבדה בהנדסה ביו-רפואית 1

- - 4 - 2.0

מקצועות קדם: (044102 ו- 334011) או (044102 ו- 335011)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 334013, 334012

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קביעת ציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר, בחני הכנה, הגשת דו"חות ובחינה סופית. המעבדה מתמקדת בהכרה והפעלה של ציוד מדידה בסיסי בתחום החשמל, מכאניקה וביוחומרים, שיטות מדידה וחישובי שגיאות. על הסטודנטים להשלים במעבדה זו 7 ניסויים. כל ניסוי מורכב מפגישה של 4 שעות, מטלות הכנה וכתבת דו"ח מסכם.

335002 מעבדה בהנדסה ביו-רפואית 2

- - 4 - א+ב 2.0

מקצועות קדם: 335001**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 334013, 334012****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

קביעת ציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר, בחני הכנה, הגשת דו"חות ובחינה סופית. המעבדה תתמקד באחד מהתחומים: אותות והדמיה, ביומכניקה וזרימה או רקמות וביחומרים. על הסטודנט לבחור אחד מהתחומים ולהשלים שישה ניסויים מרשימת הניסויים המתפרסמת בתחילת כל סמסטר. חלק מהניסויים מורכבים משתי פגישות של 4 שעות כל אחת, כמו כן לכל ניסוי מטלות הכנה וכתביב דו"ח מסכם.

335003 מעבדה בהנדסה ביו-רפואית 3

- - 4 - א+ב 2.0

מקצועות קדם: 335001**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

קביעת ציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר, בחני הכנה, הגשת דו"חות ובחינה סופית. המעבדה תתמקד באחד מהתחומים: אותות והדמיה, ביומכניקה וזרימה או רקמות וביחומרים. על הסטודנט לבחור שישה ניסויים מרשימת הניסויים המתפרסמת בתחילת כל סמסטר, באחד התחומים שלא למד במעבדות הקודמות. חלק מהניסויים מורכבים משתי פגישות של 4 שעות כל אחת, כמו כן לכל ניסוי מטלות הכנה וכתביב דו"ח מסכם.

335004 מעבדה בהנדסה ביו-רפואית 4

- - 4 - א+ב 2.0

מקצועות קדם: 335001**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

קביעת ציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר, בחני הכנה, הגשת דו"חות ובחינה סופית. המעבדה תתמקד באחד מהתחומים: אותות והדמיה, ביומכניקה וזרימה או רקמות וביחומרים. על הסטודנט לבחור שישה ניסויים מרשימת הניסויים המתפרסמת בתחילת כל סמסטר, באחד התחומים שלא למד במעבדות הקודמות. חלק מהניסויים מורכבים משתי פגישות של 4 שעות כל אחת, כמו כן לכל ניסוי מטלות הכנה וכתביב דו"ח מסכם.

335009 מכניקת זורמים ביולוגיים

2 2 - 4 - ב 3.0

מקצועות קדם: (104013 ו- 104135 ו- 274001)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 334009****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

קורס הקדמה המשתמש בעקרונות הרצף לתיאור חומרים ביולוגיים. הנושאים שידונו בקורס הם: מושג הרצף, תכונות נוזלים, מאמץ גזירה ולחץ, הידרוסטטיקה, תיאור התנועה, קווי זרם. שימוש בעקרונות שימור החומר, שימור המומנטום והאנרגיה למערכות זרימה. תכונות ריאולוגיות של חומרים ביולוגיים-תאים, זורמים ורקמות, תנאי שפה. פיתוח משוואות הזרימה (נוייה-סטוקס) זרימות ניוטוניות ולא ניוטוניות.

335010 תכן ביומכני בסיסי

2 2 - - ב 3.0

מקצועות קדם: (274001 ו- 334222)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 334010, 034015****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

קריטריוני כשל ומשמעותם, התעייפות, ריכוז מאמצים, טולרנסים, בחירת חומרים, שחבי ייצור. אנליזה ותכן של: מחברים (הדבקה, ברגים), קפיצים, אמצעי מיסוב, תמסורות, מצמדים. דוגמא: מיסוב ונעילה של מפרק בפרותזה חיצונית, תכן מכניזמים ומתמרים פשוטים. מערכות הנעה ומקורות אנרגיה: סוגים ותכונות של מנועים חשמליים, מערכות הידראוליות ופנאומטיות. דוגמאות: תכן תמסורת ומערכת הנע לכסא גלגלים ממונע ולמערכות הדמיה דינמיות.

335011 יסודות תכן ביו-חשמלי

לא ינתן השנה

2 2 - - 4 3.0

מקצועות קדם: 044105**מקצועות צמודים: 044130****מקצועות ללא זיכוי נוסף: 334022, 334011****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

עקרונות מיכשור רפואי, קריטריוני תכן. אופייניים סטטיים ודינמיים של מתמרים המשמשים ברפואה, פיסיקה של מוליכים למחצה, עקרונות צומת וטרנזיסטור ביי-פולרי, FET ו-CMOS. תכן מעגלים ומגברים לינאריים ע"י מעגלי תמורה ושיטות תכן. דפי מפרט, שימושים סטנדרטיים ומיוחדים לציווד רפואי. תכן של מערכות מדידה רפואית, התאמת אימפדנסים ושיפור יחס אות לרעש, שיקולי תכן.

335015 פרויקט בהנדסה ביו-רפואית 2

- - 9 - ב 3.0

מקצועות קדם: (334014 או 335014)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 334015****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

פרויקט 2 הוא קורס המשך לקורס פרויקט 1. הקורס כולל: חישובים הדרושים לתכן, בחירת חומרים, תכן מפורט של חלקי המכשיר ואבזורים הקשורים בו, תכן של מערכות הבקרה, התפקוד וההפעלה, הכנת תיק יצור, בניית אב-טיפוס, בדיקתו והסקת מסקנות לגבי התכן. בסוף הסמסטר תוצג מצגת ותוגש עבודה כתובה על הפרויקט.

335016 פרויקט קליני-הנדסי

1 2 - 4 - ב 1.5

מקצועות קדם: (274001 ו- 276011)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 334016****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

במסגרת הקורס תיערך הכרות עם מערכות מכשור במחלקות השונות בבתי החולים. יודגמו השימושים והבעיות הקליניות הנדסיות הכרוכות בהפעלת המכשור במערכת חולה-מכשיר-מפעיל, והמיומנות הנדרשת בהפעלתו. פרויקטים יוטלו על קבוצות עבודה קטנות במסגרת הפעילות הקלינית הרגילה.

335334 מבווא לביומכניקה של התנועה

לא ינתן השנה

3 2 - - 4 4.0

מקצועות קדם: (104014 ו- 104135 ו- 274001)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 334010, 034010, 334334****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

ייצוג גוף האדם כמערכת רב-חולייתית עם גופים קשיחים. נתונים אנתרופומטריים. קינמטיקה ודינמיקה של חוליה. משוואת ניוטון-אולר ולגרנז' למערכת רב-חולייתית. מומנטים וכוחות במפרקים. מערכות בלתי מסויימות. תנודות חד-ציריות ויישום לאימפדנס הביומכני.

336004 תהליכים ביולוגיים

לא ינתן השנה

2 1 - - 5 2.5

מקצועות קדם: (134019 או 134067)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134113****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מטבוליזם, פירוק ויצור מולקולות אבני בנין בגוף, צריכה ויצור אנרגיה ומסלולי העברת אנרגיה, תהליכים פוטו-ביולוגיים, תהליכי העברת סיגנלים, שעונים ביולוגיים ותהליכי הזדקנות.

336017 נושאים מתקדמים בהנדסה ביו רפואית

לא ינתן השנה

2 1 - - 3 קמ 2.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס מתקדם שנועד לאפשר התמחות בשטח ספציפי. סילבוס מפורט נקבע בשנה בה ניתן הקורס.

336020 תופעות ביו-חשמליות

1 2 - - 4 ב 2.5

מקצועות קדם: 044130

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 334017

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

היבטים הנדסיים ומודלים של תכונות הממברנה, פוטנציאל הפעולה, מודל הודג'קין-האקסלי וליו-רודי. פתרונות נומריים של התקדמות פוטנציאל הפעולה בסיב עצב וברקמה דו-מימדית. הגדרת מקורות, מודל מקורות - דיפולים, מונופולים. תיאורית גאוס וגרין, מוליך נפחי. הבעיה הישירה והבעיה ההפוכה. השפעות ביולוגיות של שדות אלקטרו-מגנטיים בתדר נמוך וגבוה (מדידה), השפעות תאיות ולגוף כולו, השפעות טיפוליות. אלקטרופורזיה - השפעות השדה על ממברנה, הסעה של מולקולות, תרופות וחומרים גנטיים, יישומים מעבדתיים וברקמות חיות.

336021 ננו-חלקיקים בביולוגיה, מכניקה וריאולוגיה

1 2 - - 4 א 2.5

מקצועות קדם: (134058 ו- 334009)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ננו-חלקיקים ומולקולות כסמנים בביולוגיה. סוגים שונים של ננו-חלקיקים, תהליכי יצור, הרכב וכימית פני-שטח, תאיות ביולוגיות. ננו-חלקיקים כנשאים וכמטרות לטיפולים רפואיים. תנועתיות מאולצת ופלקטואציות תרמיות בתמיסה. מבוא לריאולוגיה ומשוואות קונסטיטטיביות. ננו-חלקיקים במדידות מכניות וריאולוגיות ברמת תא יחיד.

336022 מתא לרקמה

1 2 - - 4 א 2.5

מקצועות קדם: 336004

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134056

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכללים): 134070

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תאים ממוינים ומבנה רקמות. נדידת תאים ומגעם בין תאים. המטרקס החוץ תאי. קולטנים והעברת אותות בתקשורת בין תאים. התחדשות ומוות תאים ברקמות. התמיינות תאים ורקמות בהתפתחות העוברית.

336023 יישומי אופטיקה בביו-רפואה

לא ינתן השנה

1 2 - - 4 2.5

מקצועות קדם: (114210 או 336533)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

התקדמות אור ברקמה, שיטות הדמיה נומריות, טומוגרפיה דיפוזיבית, יישומי לייזרים בביורפואה, טיפול פוטו-דינמי, עירור עצבי, מיקרוסקופית תלת-מימד, סופר-רזולוציה, קוהרנטיות באופטיקה, מיקרוסקופיה לא-ליניארית, טומוגרפיה אופטית קוהרנטית, מיקרוסקופיה אופטית קוהרנטית, אנדוסקופיה רפואית, אנדוסקופיה מיניאטורית, אנדוסקופיה באמצעות קידוד ספקטראלי.

336208 שיטות באנליזה של אותות ביולוגיים

לא ינתן השנה

2 2 - - 4 3.0

מקצועות קדם: 044202

מקצועות זהים: 338208

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

אפינון ואנליזה של אותות רציפים או דגימים ע"י סינון, אוטו-קורלציה, ספקטרום הספק וכו'. דוגמאות מאלקטרוקארדיוגרפיה, אלקטרואנצלוגרפיה, אלקטרומיוגרפיה. אפינון של עובד של תהליכים נקודתיים. סטטיסטיקה של מאורעות ושל אינטרולים, אינטראקציה בין מאורעות ובין אינטרולים למאורעות. דוגמאות מאותות נירופיסיולוגיים. זיהוי פולסים בשיטת TEMPLATE MATCHING, דוגמאות מניורופיסיולוגיה.

336214 נתוח תהליכים במערכת הראיה

לא ינתן השנה

1 2 - - 4 2.5

מקצועות קדם: (276010 או 336537)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הבסיס הפיסיולוגי של אותות במערכת הראיה: תגובות תאים בודדים ותגובות אוכלוסית תאים (פוטנציאלים ראייתיים מעוררים) לינאריות ואי-לינאריות במערכת הראיה, ברמה הפיסיולוגית והפיסיכופיסיקלית. שימוש במחשב לשם דגימה, סינון, מיצוץ, שמירה ועיבוד של אותות בראיה. שימוש בטכניקות של ניתוח מערכות כגון: פונקציות תמסורת זמנית ומרחבית והתועלת בהן לפיסיולוגיה ולרפואה.

336305 זרימה במערכות ביולוגיות

לא ינתן השנה

2 - - - 2.0

מקצועות קדם: (276011 ו- 334009)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נתוח הזרימה במערכות פיסיולוגיות. בין הנושאים: זרימה במערכת המיקרוצירקולציה: זרימה רב-פאזית, מעבר חומר דרך דפנות הקפילרה, מנגנוני בקרה, מערכת הנשימה, לחץ וזרימה במערכת הנשימה, אינטראקציה בין הנשימה לפעולת הלב, שימון במפרקים, מכשור עזר ללב כושל, המודיאליזה ודיאליזה פריטונאלית, זרימות ע"ג שבבים לאנליזה רפואית.

336325 אולטרסאונד ברפואה - עקרונות וישומים

1 2 - - 4 ב 2.5

מקצועות קדם: (034032 או 044130 או 084730)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הערה: מיועד לסטודנטים שצברו 90 נקודות לפחות.

הכרת תופעת הגלים. סוגי הגלים, התפשטות גלים אקוסטיים בתווך נוזלי ובתווך מוצק. גלי אורך, גלי שטח, החזרות והעברות ממשטחי גבול. משדרים אקוסטיים ושדות שידור, עדשות ומראות. תכונות אקוסטיות של רקמות, טכניקות הדמיה, מדידה ואפינון ברפואה.

336326 נתוח נתונים ושערוך פרמטרים בהנדסה ביו רפואית

לא ינתן השנה

1 2 - - 4 2.5

מקצועות קדם: 104034

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מודלים וסוונג, שערוך כאופטימיזציה. שגיאות ושאריות. הנחות סטטיסטיות סטנדרטיות. רגרסיה לינארית, משערי מינימום ריבועים רגילים וממושקלים. תוחלת ושונות לפרמטרים ולחזוי. רגרסיה לינארית מרובת משתנים. רגרסיה אי לינארית שיטות חיפוש, אילוצים. מודלים דינמיים סטנדרטיים - משוואות רגישות. תכנון ניסויים. ניתוח השיערוך.

336405 יסודות הנדסיים בביולוגיה וביוטכנולוגיה

לא ינתן השנה

1 2 - - 4 2.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 336542

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

1. ביוטכנולוגיה כמערך ביולוגי - כימופיסיקלי - הנדסי משולב. תחומי יישום. 2. ריאקציה אנזימטית כתהליך יסוד בביוטכנולוגיה. תהליכים רב-שלביים. 3. ביוריאקטורים: יסודות תכנון והפעלה. 4. אנזימים מקובעים: הכנה ואפינון. 5. אינאקטיבציה של ביוקטליזטורים: מנגנונים ודרכי מניעה. 6. פיקוח ובקרה של תהליכים ביוטכנולוגיים. גלאים ביוכימיים. 7. הפרדת תוצרים מביומאסה.

336501 סיווג ואישכול בזיהוי תבניות ביולוגיות

לא ינתן השנה

1 2 - - 4 2.5

מקצועות קדם: 044202

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

בעית זיהוי תבניות של אותות ביולוגיים. סיווג ואישכול. למידה מודרכת ולמידה בלתי מודרכת. סוגי נתונים, נירמול ואינדקסים של קירבה. אישכול הירארכי ואישכול לפי חלוקה של אותות ביולוגיים. אישכול מעורפל, ותקפות האישכול. נתוח נתונים מקרדיולוגיה, EEG, מערכת העצבים המרכזית (ראיה) וכו'.

336502 עקרונות הדמיה ברפואה

1 2 - - 4 א 2.5

מקצועות קדם: (044130 ו- 104220) או (044130 ו- 104223)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הערה: המקצוע מיועד לסטודנטים אשר צברו 110 נקודות לפחות.

מבוא: הגדרות יסוד בהדמיה רפואית. הדמיה בעזרת קרני X. עקרונות הטומוגרפיה הממוחשבת ושימושיה. הדמיה באמצעות רדיו-איזוטופים. מצלמת גמא, PET, SPECT. הדמיה באמצעות אולטרסאונד. הדמיה באמצעות תהודה מגנטית גרעינית MRI.

336504 עקרונות תהודה מגנטית בהדמיה רפואית

2 - 1 - 2.5 ב 2

מקצועות קדם: (044140 או 114245 או 336502)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הערה: מיועד לסטודנטים שצברו 120 נקודות לפחות.

תופעת התהודה המגנטית, גרדיאנטים מגנטיים, הקשר בין דעיכת האינדוקציה החופשית ומישור התדר המרחבי, קידוד תמונה בשניים ובשלושה ממדים, הדמיית מהירות, תהליכי הדמיה ופרוטוקולי פולסים, סימון ומודולציה מרחבית של מגנטיותה ושימושיהם בקרדילוגיה, חמרי ניגוד בהדמיה רפואית, עקרונות תכנון ומבנה חומרה, יישומים ברפואה.

336506 ביומכניקה שיקומית

לא יתן השנה

2 - 1 - 2.5 ב 4

מקצועות קדם: 335334

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

שיטות להערכת תפקוד הגפיים: בדיקות עמידה והליכה, כוחות ומומנטים המופעלים במפרקים ובשרירים, אלקטרומיוגרפיה. התייחסות לפתופיזיולוגיות שונות של הגפיים במקרים כגון קטיעות, פגיעות ראש ועמוד שדרה וכן שבץ מוחי. פרמטרים של התעייפות שרירי שלד. עקרונות בתכן מכשירי עזר לנכים, גפיים מלאכותיות ומפרקים מלאכותיים. שיקום גפיים משותקות באמצעות גירוי חשמלי פונקציונלי, מערכות הליכה היברידיות.

336509 ביומכניקה של רקמות

לא יתן השנה

2 - 1 - 2.5 ב 4

מקצועות קדם: 334010

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס עוסק באספקט ההנדסי של מכניקת רקמות ופיתוח כלים אנאליטיים לניתוח דפורמציות ומאמצים במערכות ביולוגיות. הנושאים שידונו: תפקיד מבנה ואפנים מכניים של רקמות. חזרה על מושגי יסוד באלסטיות לינארית, אלסטיות אנאיזוטרופית בעצם. אלסטיות אי-לינארית בדפורמציות גדולות, משוואות קונסטיטוטיות לרקמות, יחסי מבנה-תפקוד ברקמות, ניתוח מאמצים. מודלים ויסקואלסטיים, ויסקואלסטיות לינארית, קוואזי-לינארית ואי-לינארית ברקמות, התנית קדם. מכנקת סחוס ודיסק כחומרים רב-פאזיים ותופחים.

336517 ביו הנדסה של התא

לא יתן השנה

2 - 1 - 2.5 ב 4

מקצועות קדם: 274001

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

סוגי תאים, מבנה התא, הסביבה המכנית של תאים ויחידים ותאי דם, אינטראקציה תא-מטריצה, מעבר מסה דרך ממברנת התא, העברת סיגנלים מכניים בתא, השפעת עמיסה על חילוף חומרים, סינטזה וביטוי גני בתא, היבטים הנדסיים של תנועה, שינוי צורה וחלוקת תאים, צימוד מכו-כימי ויצירת כח, תכונות מכניות של תאי דם, השפעת הזרימה על מבנה ותפקוד תאי דם, השלכות על תכן של ביו חומרים, שתלים פנימיים ואיברים מלאכותיים.

336518 מעבר חום במערכות ביולוגיות

2 - 2 - 3.0 א 4

מקצועות קדם: (104220 ו- 274001 ו- 336403)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

החוק הראשון של התרמודינמיקה, הולכת חום במצב יציב ומשתנה, הסעה טבעית ומאולצת, קרינה בין גופים שחורים ואפורים, משוואת הבי-חום, שווי משקל, בקרת טמפרטורה של גוף האדם. מודלים אנלוגיים לחישוב מעברי חום ברקמות. שימושים קליניים בתרמוגרפיה. שימושים מעשיים במשוואות הבי-חום לטיפול בחום ובקור. כירורגיה בעזרת הקפאה. הסטודנטים משתתפים בפיתוח מודלים בשיעורי הבית ובסקר ספרות ודוחות.

336520 שתלים אורתופדיים ותחליפי רקמה

2 - 1 - 2.5 ב 4

מקצועות קדם: 335334

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

כשל מכני של מפרקים, מפרקים מלאכותיים: שיקולים ביומכניים בתכן בגפה העליונה והתחתונה, שברים בעצמות ארוכות וקבוע שברים בשיטות שונות. מבנים העשויים משני חומרים בעצמות ובמפרקים ובעיות בלתי מסוימות בעמיסות שונות. מאמצים מורכבים, חומרים תחליפי עצם, רצועות וצנורות דם.

336521 עקרונות הנדסיים של המערכת הקרדיוסקולרית

3 - 1 - 3.5 ב 4

מקצועות קדם: (334009 ו- 336522)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

שיטות מחקר של המערכת הקרדיוסקולרית. אקסיטביליות: יוניות, צימוד בין תאי. צימוד חשמלי-מכני. דינמיקה ואנרגטיקה של הסרומו. מלקחי-לייזר. חוק פרנק-סטרלינג. רלקסציה ותפקוד דיאסטולי. זרימה קורונרית והצרויות קורונריות. שונות בקצב הלב. בקרת הזרימה הסיסטמית. הפרעות קצב והולכה. כשלון לב מכני. שיטות לכימות תפקוד וחיות הלב. לב מלאכותי.

336522 מבוא לבקרה במערכות ביו-רפואיות

2 - 2 - 3.0 א 4

מקצועות קדם: (044130 ו- 276010) או (044130 ו- 336537)

מקצועות צמודים: 276011

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הצגת מערכת. אפיון מערכות בקרה, יציבות. בקרי PID. ניתוח מערכות לא ליניאריות. אנליזה במישור הפאזה. לינאריזציה ויציבות מקומית. תיאורית ליאפונוב. מערכות בקרה אדפטיביות. בקרה אדפטיביות מונחת מודל MRAS. בקר מכוון עצמית (STR). כאוס במערכות ביולוגיות. אפליקציות: שונות בקצב לב. תפקוד שריר מגורה. הפרעות קצב. בקרת לחץ דם. בקרת שחרור תרופות.

336523 מכשור רפואי, סטנדרטים ובטיחות

2 - 1 - 2.5 א 4

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

בטיחות וסטנדרטים, תכנון ללא תקלות, זיהוי סיכונים בטיחותיים, תהליכי הערכת תאימות, בחירת רכיבים, מפרטי בניה, בטיחות ובדיקות EMC, מבדקי קרינה וחיסון. שיקולי המשתמש והנבדק בתהליך התכן, השפעת תהליכי אישור FDA ו-EC על שיקולי התכן. סטנדרטי ביצועי שתלים רפואיים ISO-TC-150 והערכת תאימות ביולוגיות של התקנים רפואיים ISO-TC-194. סיווג התקנים רפואיים. תרגול שיטות תכן עפ"י שיקולי הבטיחות השונים.

336527 מבוא למערכת מחזור הדם

לא יתן השנה

2 - 2 - 3.0 א 4

מקצועות קדם: (046326 או 274002 או 276011)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 334009

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 336013, 334302

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

פיזיולוגיה ופתולוגיה של מערכת מחזור הדם. כימות תפקוד הלב. בקרת הצימוד החשמלי מכני של שריר הלב. מודלים של שריר הלב. אלקרודיגורם. תכונות הדם. מודלים אנלוגיים לכלי הדם. הזרימה הכללית. מחלת לב איסכמית. הידרוסטטיקה. חוקי השימור. זרימה פועמת. התקדמות גלים בעורקים. מיקרוצירקולציה. מכשירי עזר ללב הכושל.

336528 שחרור מבוקר של תרופות

2 - 1 - 2.5 א 4

מקצועות קדם: (124710 או 124801)

מקצועות צמודים: 336403

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

היבטים מולקולריים: מחלה כהפרעה מטבולית. מנגנוני פעולה של תרופות. תרופות וטרומ-תרופות: תכנון מולקולרי, מינון וריכוז בדם. קופולמרים וצמידים פולימר-תרופה. מיקרו-חלקיקים וננו-חלקיקים נושאי תרופות. היבטים אנזימטיים. פרמקוקינטיקה והתפלגות תרופות בגוף. הכוונת תרופות. מערכות הפעלה: מושגים ועקרונות. מנגנוני פעולה. מערכות הפעלות תחת בקרה פיזיולוגית. היבטים הנדסיים, יישומים.

336529 הנדסת רקמות ותחליפים ביולוגיים

2 - 1 - 2.5 ב 4

מקצועות קדם: (334009 ו- 334221 ו- 336022)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 068521, 066521

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

אינטגרציה של עקרונות בהנדסה ומדעי החיים בהקשר לפתוח תחליפים ביולוגיים. תאים וביומולקולות: בקרה של התרבות התא וההתמיינות שלו, תאי גזע, מעבר גנים, פקטורי גדילה וחלבונים בתהליכי התפתחות. ביוחומרים: פיגומים- ביולוגיים ממקור סינתטי או ביולוגי, חיקויים לחומרים ביולוגיים. הנדסה: טכנולוגית שימור תאים בביוראקטור, רקמות מהונדסות, מעבר חומר וביומכניקה. יישומים קליניים: השתלות של רקמות ואיברים מלאכותיים, התחדשות רקמה IN-VIVO.

336530 ניתוח הנדסי של מערכות נשימה

לא יתן השנה

2.5 5 - - 1 2

מקצועות קדם: (276010 ו- 276011 ו- 334009 ו- 335334)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מודלים וסימולציה במערכת הנשימה: מודלי רצף ומודלים מקובצים של מכניקת זורמים ומוצקים ופיזור גזים בריאות. זרימה בדרכי האוויר. תכונות אלסטיות של רקמת הריאה, ויסקואלסטיות, היסטריזיס. מתח פנים ויציבות. דיפוזיה, דיספרסיה ושחלף גזים בדרכי האוויר ובבעיות הריאה. פילם נוזלי רירי בדרכי האוויר. מכניקת תאי אפיתל ותאי שריר חלק. שיטות דיאגנוסטיות אקוסטיות, קולות נשימה. מנשמים מלאכותיים.

336531 עקרונות של חיישנים ביוכימיים בהנדסה ביו-רפואית

לא יתן השנה

2.5 3 - - 1 2

מקצועות קדם: (104034 ו- 134019) או (094480 ו- 134019)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הערה:** ניתן ללמוד את מקצועות הקדם 104034 או 094480 בצמוד.

חשיבות נוזלי גוף באיבחון רפואי ומיגבלותיהם. עקרונות באיבחון - בחירה של הסמן הביולוגי (מרכיב מטבולי, אימונולוגי, מעביר אותות ועוד), הפרמטרים הנמדדים, רגישות, ספציפיות, ועוצמת חיזוי לשלילה או זיהוי חיובי. מדידת הרמות של מרכיבים ביולוגיים תוך שימוש בתהליכים ביוכימיים וביולוגיים. חיישנים - העברת אותות ביולוגיים למדדים מכניים או אלקטרוניים. מדידת חד פעמית או רציפה. מדידת איכותית ו/או כמותית. סטיות במדידה ובתוצאה של החיפוש. ביו-סנסורים וכלים חדשים באיבחון - דוגמאות מטכנולוגיות חדשניות, למשל ניטור רמות גלוקוז, זיהוי אנטיגנים ונוגדנים, מדידת רמות הורמונים.

336533 יסודות אופטיקה ופוטוניקה ביו-רפואית

2.5 2 - - 2 2

מקצועות קדם: (104214 ו- 114052) או (104223 ו- 114052)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

קרנה אלקטרומגנטית, אופטיקה גיאומטרית, שבירת אור, אינטראקציה אור-רקמה, מודלי אטומים ומולקולות, פיזור ובלעיה בחומר ביולוגי, פלואורסנציה, טיפול פוטו-דינאמי, לייזרים בבירופואה, ניתוחי לייזר, אופטיקת פורייה, קירובי פרנלופראנוהופר, רכיבים אופטיים, דימות, מיקרוסקופיה, מיקרוסקופ קונפוקלי, תכנון מערכת אופטית, ניגודיות בחומר ביולוגי, ננו חלקיקים בבירופוטוניקה, סיבים אופטיים, אנדוסקופיה רפואית באמצעות סיב בודד.

336535 אולטראסאונד טיפולי

2.5 1 - - 2 2

מקצועות קדם: 334009**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

נושאים: דינמיקה של בועות וקוטיציה, תופעות מסדר שני, לחץ קרינה וזרימות תמידיות מושרות אולטראסאונד, אולטראסאונד בעוצמה גבוהה ואי ליניאריות, גלי הלם. שיטות למיקוד האלומה. השפעות על רקמות ותאים. יישומים.

336537 ביופיסיקה ונוירופיסיולוגיה למהנדסים

2.5 2 - - 2 2

מקצועות קדם: 134058**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 276010**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

נושאים: דיפוזיה, אוסמוזה, שווי משקל יוני, חדירות והעברה דרך קרומים, תופעות ביו-חשמליות, קרומים אקסטיבייליים, האימפולס העיצבי, משוואות הודג'קין-הקסלי, סימולציה של פוטנציאל הפעולה, העברה סינפטית, נוירורנסמיטרים, נוירומודולטורים, הפעילות החשמלית והמכנית של תאי שריר שלד, עקרונות אירגוניים של המח, מערכות חישה - עקרונות התמרה ויצוג מידע מרכזי, מערכת הראיה, מערכת השמיעה, עקרונות פעולה של המערכת המוטורית, פונקציונלי.

336538 עקרונות ביוהנדסיים לחישת מולקולות

2.5 4 - - 1 2

מקצועות קדם: (114052 ו- 336004)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הקורס מתאר את היסודות הפיסיקליים מאחורי הכימות של תהליכים ביולוגיים ברמת המולקולה והתא הבודד. טכניקות מתקדמות לריצוף ד.נ.א., דימוי תאים במיקרוסקופיה באמצעות "ספר-רזולוציה", שימוש במעבר אנרגיה פלורסנטית למדידת מרחקים מולקולריים. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט ידע: 1. יסודות ועקרונות הביו-פיזיקליים אשר מאפשרים מדידות ברמת המולקולה הבודדת. 2. העקרונות הביו-הנדסיים של טכניקות מדידה של מולקולות בודדות. 3. ליישם את ההבנה של עקרונות אלו במסגרת אפליקציות ביו-רפואיות כגון ריצוף מהיר של ד.נ.א., מדידות תוך תאיות בסופר-רזולוציה ואפיון כוחות, ומאמצים של מולקולות ביולוגיות בודדות. 4. כיצד לקרוא מאמרים בתחום, להציגם בצורה תמציתית אך ברורה ולבקש את החומר המוצג בצורה מדעית.

336539 זרימה במערכת הנשימה ומתן תרופות בשאיפה

2.5 4 - - 1 2

מקצועות קדם: (014211 או 016206 או 034013 או 084303 או 084311 או 334009)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

זרימת אוויר במערכת הנשימה ויסודות של מתן תרופות בשאיפה. בין נושאי הקורס: מכניקת זורמים רספירטורית, מעבר חמצן ותפקיד מתח הפנים בריאות. המנגנונים העיקריים למעבר ושקיעת חלקיקים בדרכי השימה (התנגשות, שיקוע, דיפוזיה), תכנונים רפואיים של התקנים למתן תרופות בשאיפה. יושם דגש על אנליזה ממדת ושערוך פרמטרים לצורך הבנה פיזיקלית של זרימה ומעבר חלקיקים בריאות.

336540 תכן מיכשור רפואי ממוחשב

2.5 4 - - 1 2

מקצועות קדם: 334011**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

יסודות תכן מיכשור רפואי מבוסס מחשב (וירטואלי). מבוא לתוכנת LABVIEW. שיטות נוספות לתקשורת בין ציוד אלקטרוני לבין מחשבים (232RS, GPIB), USB, שיטות תזמון של תוכנה מקבילה (דגימה, ניתוח, תצוגה ושמירה של אותות). תכן של מכשירים וירטואליים לניטור פרמטרים פיזיולוגיים ורפואיים.

336541 זרימה במערכות הקרדיווסקולרית וסירקולציה של הדם

2.5 4 - - 1 2

מקצועות קדם: 034013 או (276011 ו- 334009)**מקצועות צמודים:** 336539**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מבוא למכניקת הזורמים של המערכת הקרדיווסקולרית והקשר בין זרימת דם והתפתחות מחלות עורקים. נדון במדדי זרימה לצורך ניטור קליני של מחלות מערכת מחזור הדם. על בסיס מכניקת הזורמים. נפתח כלים להערכה של חומרת מחלות כלי דם כגון: היצרות עורקים ומפרצות. נדון בשיטות טיפול ביניהן: שתלים במערכת מחזור הדם, כדוגמת מסתמי לב מלאכותיים, ושתלים בתוך כלי הדם. יבוצעו חישובים של דינמיקת זרימה ממוחשבת (CFD) תוך שימוש בתכנת COMSOL MULTIPHYSICS לביצוע סימולציות של זרימת דם.

336542 שיטות באנליזה של ביומולקולות

לא יתן השנה

2.5 4 - - 1 2

מקצועות קדם: 336004**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 336405**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תהליכי הפרדה של חומרים פעילים ביולוגית: הבסיס הכימו-פיזיקלי להפרדה, תהליכים כרומוטוגרפיים - עקרונות, תיאוריה ושימושים. אינטראקציות ליגנד-רצפטור: מודל הקישור, שיטות לקביעת זיקת קישור, דיאליות שיווי משקל, שיקוע ותיאוריית השריג, אימונודיפוזיה. עקרונות ושיטות אנליטיות באפיון, בזיהוי וכימות של חלבונים: אלקטרופורזה, ספקטרוסקופיית מאסות, בסיסי נתונים. קיבוע אנזימים. שיטות הכנה ואפיון. שימושים של פלוארסנציה בביוטכנולוגיה, שיטות אימוניות, כימיה של סימון נוגדנים, ציטומטריית הזרימה (FACS). תוצאות למידה: הסטודנט יכיר עקרונות ותהליכים בהפרדה ואנליזה של ביומולקולות ככלי מחקר, דיאגנוסטי ומעשי, הכוללים: 1. הכרת שיטות הפרדה ואנליזה המבוססות על כרומוטוגרפיה, אלקטרופורזה ו- ELISA, 2. הכרת שיטות להפקת נוגדנים ולחישוב קבועי קישור. 3. הכרת סוגים ושיטות שונות לקיבוע של ביומולקולות ולחישוב פרמטרים המשפיעים על הקיבוע ועל פעילותן. 4. הכרת עקרונות תיאורטיים ומעשיים של ציטומטריית זרימה ופענוח הנתונים המתקבלים.

336543 יזמות בהנדסה ביו-רפואית

2 - - - א 2.0

מקצועות קדם: (335010 ו- 335011 ו- 335014)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

חשיפה לעולם היזמות הטכנולוגית בתחום ההנדסה הביו-רפואית על כל גווניו, תוך לימוד היבטיו השונים והייחודיים - טכנולוגיים, עסקיים, כספיים, משפטיים (רגולטוריים) אנושיים ואתיים. הרצאות מקצועיות של מומחים בתחומים השונים וכן של יזמים מתעשיית המכשור הרפואי. תוצאות למידה: הסטודנטים ירכשו כלים וידע: 1. זיהוי ואימות צרכים קליניים 2. הערכה ופיתוח פתרונות מבוססי טכנולוגיה. 3. הכנת תוכנית עסקית הכוללת את נושאי הפיתוח, תקינה, שיווק ומימון. 4. אימון בהצגת מיום טכנולוגי מול קהל. תוצאות למידה - הסטודנטים יוכשרו בצוותים בני 2-3 אנשים לקידום מיום טכנולוגי רפואי אותו יציגו בסיום הקורס לצוות בוחנים ומשקיעים מתעשיית המכשור הרפואי וההון סיכון, על בסיס הכלים והתובנות שרכשו בקורס, ובכלל זה תכנית עסקית של המיום בשנים הראשונות לפעילותו.

337403 תופעות מעבר במערכות פיסולוגיות

2 - 2 א 3.0

מקצועות קדם: (335009 ו- 336537) או (334009 ו- 336537)**מקצועות זהים:** 336403**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

חוקי היסוד של מעבר מומנטום, חם וחומר. עקרונות הדמיות במערכות למיניריות וטורבולנטיות. דיפוזיה ומעבר דרך ממברנות. מעבר חומר בהסעה. דיאליזה, אולטרפילטריציה. פרמקוקינטיקה של תרופות ורעלים עוקבים במחזור הדם. מודלים למעבר בין הגוף ומערכת טיפול חיצונית. כליה וכבד מלאכותיים.

338001 בקרת ביו-אנרגטיקה תאית

2 - 1 א 3.5

מקצועות קדם: (336537 ו- 044130)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מבנה ותפקוד של המיטוכונדריה. נשימה תאית וזרחון חמצני. קומפלקס V: מבנה, תפקוד ותכונות מכניות. ממברנת המיטוכונדריה: מדידה ושינוי תכונות בזמן איסכמיה. שיטות מדידה בביואנרגטיקה. שינוי ממדי המיטוכונדריה ומנגנוני הגנה. בקרת יצור האנרגיה: מנגנונים ומודלים מתמטיים. בקרת אנרגיה בתאי קוצב ותאי גזע. אנרגטיקה בתנאים פתולוגיים (סכרת, סרטן, אלצהיימר). אבחון רפואי מבוסס ביו-אנרגטיקה. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל: 1. להבחין תהליכים בבקרת האנרגיה בתא. 2. לכמת מדדי אנרגטיקה והבנת כלים ניסויים למדדים אנרגטיים. 3. לבנות מודלים חישוביים פיזיקאליים וסימולציות מתמטיות (פתרון משוואות מתמטיות) של המיטוכונדריה וסביבתה באמצעות נתונים שיאספו בסקר ספרות. 4. לבנות מודלים אנליטיים המתארים בקרים של אנרגיה. 5. להעריך ולבקר את הרמה המקצועית של עבודות שפורסמו בנושאים הרלבנטיים.

338319 פרויקט מתקדם בהנדסה רפואית

2 - - - א 10 + ב 6.0

מקצועות זהים: 336319**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הקורס מאפשר למשתלמים ללמוד באופן יסודי נושא ספציפי בתחום הבעיות השייכות להנדסה ביו-רפואית, ולרכז את המידע הקיים בקשר לאותו נושא ולהגיש את החומר בצורה מסודרת כדו"ח בכתב ובדרך כלל גם ע"י הרצאה סמינריונית.

338328 שיטות מתקדמות של אולטרסאונד ברפואה

2 - 3 א 2.0

מקצועות קדם: (336325 ו- 044130)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

פיזור בחומר הטרונג: סטטיסטיקות של "חברבורות" (SPECKLES), שיטות להערכת תכונותיהן, גודלן ושיטות לסיון ולמעקב. דימות ע"י מערך פאזי: מיקוד בשידור, בקליטה ומפתח מלאכותי. דימות פיזור (BACKSCATTER): רזולוציה מרחבית, "חברבורות" וצפיפות האלומה, מסננים הופכיים ושיחזור תמונה. שיערוך התפלגות מהירויות זרימת הדם: ע"י מדידות דופלר, דופלר צבע (גורמי רעש וביצועי מערכות), שיערוך הצפיפות הספקטראלית. השפעות פרמטרי המערכת על שיערוך המהירויות. תופעות מסדר שני -אולטרסאונד לא-לינאר: תופעות ועיוותים לא-לינאריים, פיזור באלומה ממוקדת, פיזור מחומרי ניגוד, שיטות טיפול (HIFUS) ומדידת עיוותים לא-לינאריים.

338401 ביוחמרים

2 - - - א 3.0

מקצועות קדם: (124708 או 124801 או 125801)**מקצועות זהים:** 336401**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

1. חומרים בעלי ענין רפואי: פולימרים, חומרים קרמיים, מתכות, היבטים כימיים וכימיו-פיסיקליים. 2. חומרים מבניים חדשים ברפואה: חומרים נקבוביים, חומרים מרוכבים. 3. התנהגות החומרים בתנאים פיזיולוגיים, ביוקומפטיביליות. 4. הפרדת בין-חומרים, שיטות קלסיות ושיטות מתקדמות. 5. פולימרים נושאי תרופות. תרופות "מונחות". 6. מערכות לשחרור תרופות בקצב מבוקר: תכונות והיבטים הנדסיים. 7. קטליזטורים ומספחים בלתי מסיסים ובעלי ספציפיות ביולוגית, תכשירים לטיהור דם מרעלים ומטבוליטים. 8. הנדסה מולקולרית. 9. מערכות ביוכימיות לעיבוד מידע: מתגים, שערים לוגיים, רשתות עצביות.

338500 סמינר מתקדם בהנדסה רפואית וביולוגית

2 - - - א + ב 1.0

מקצועות זהים: 336500**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הצגת נושא בהנדסה רפואית וניתוח גישות ניסוייות ועיוניות שפורסמו בספרות מדעית שוטפת. הסטודנט משתלם בנושא באופן עצמאי ומגיש את סיכום בצורת הרצאה בע"פ ודו"ח בכתב.

338515 הצימוד החשמלי-מכני בשרירי הלב והשלד

2 - - - א 2.0

מקצועות קדם: (276010 ו- 276011 ו- 336522) או (276011 ו- 336522 ו- 336537)**מקצועות זהים:** 336515**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

פיזיולוגיה של שרירי הלב והשלד, תוך שימת דגש על מנגנוני בקרה תוך-תאיים של הצימוד החשמלי-מכני ותפקוד הלב השלם. מבנה תא שריר. מבנה הסיבים המתכווצים. חקר התנועתיות של מולקולות מיוזין ואקטין מבודדות. המודל של הקסלי ומודלים ביוכימיים של גשרי האקטין-מיוזין. הרטיקולום האנדופלסמטי. יחסי כוח-אורך. חוק פרנק-סטרלינג. בקרת מהירות התכווצות ויחסי כוח-מהירות של השריר. בקרת התמרת האנרגיה הכימית. לאנרגיה מכנית התכוונות המכניות של שריר לב כושל. השוני במבנה, בבקרה ובתפקוד. של סוגי שריר שונים. הבקרה העצבית וההומורלית.

338534 שיטות במיקרוסקופיה אופטית ביו-רפ

2 - - - א 3.0

מקצועות קדם: 336533**מקצועות צמודים:** 278031, 278030, 336034**מקצועות זהים:** 336534**קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.**

מיקרוסקופיה פלואורסנטית מתקדמת, מיקרוסקופית תלת-מימד, סופר-רזולוציה בהדמיה ביו-רפואית, אופטיקה לא-ליניארית, מיקרוסקופית סריקת לייזר, מיקרוסקופית לא-ליניארית, מיקרוסקופית לייזר ללא סריקה, טכניקות עיבוד תמונה.

338536 שיטות במדעי העצב

לא יתן השנה

2 - 1 א 2.5

מקצועות קדם: 274325 או 276010 או (276203 ו- 336537)**מקצועות זהים:** 336536**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

שיטות ומערכות אלקטרופיזיולוגיות לרישום וגירוי חשמלי של פעילות עצבית. שיטות ומערכות אופטיות לרישום ולגירוי פעילות עצבית. ניסויי IN VIVO, IN VITRO וניסויים התנהגותיים. ניתוח סטטיסטי של אותות עצביים.

(64) נומדעים ונוטכנולוגיה**648006 מעבדה בננומדעים ונוטכנולוגיה**
3.0 - - - 6**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

סינתזה של ננו-חלקיקים וקולואידים (מתכות, מוליכים למחצה, חומרים קרמים). פולימרים מוליכים, קומפלקסים של פוליאלקטרוליטים וחומרים פעילי שטח (DNA-LIPOPLEX). מיקרוסקופ כוח אטומי ומיקרוסקופ מינהור סורק. מיקרוסקופית אלקטרונית סורקת וחודרת. גודל חלקיקים - פיזור או דינמי. פיזור קרני X בזווית קטנות. פוטולומינסינציה של ננו-חלקיקים. ספקטרומטרית מסות של מולקולות גדולות.

648007 פרויקט מחקר בנוטכנולוגיה**לא יתן השנה**

2.5 - 8 - - 6

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

דיון בשאלות מחקריות בתחומי הננומדעים והנוטכנולוגיה ויישומן. הסטודנט יבצע פרויקט ניסויי בהיקף מצומצם במעבדת מחקר בטכניון. בסיום המחקר יוגש דו"ח מדעי מסכם שיכלול סקר ספרות, מערך הניסויים וניתוח נתונים בקורת.

648008 נושאים בננו מדעים וננו טכנולוגיה**לא יתן השנה**

1.0 - - - 1

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**הציון במקצוע עובר/נכשל**

הרצאות בנושאים מתקדמים בננו מדעים וננו טכנולוגיה ע"י פרופסורים אורחים מאוניברסיטאות בעלות שם בעולם. הסילבוס יסמר באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו יתן המקצוע. ההרצאות יתנו במסגרת כנס שנמשך שבוע ימים. חובת נוכחות בלפחות מ-90 אחוז מההרצאות.

648009 נושאים בננו מדעים וננו טכנולוגיה**לא יתן השנה**

1.0 - - - 1

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**הציון במקצוע עובר/נכשל**

הרצאות בנושאים מתקדמים בננו מדעים וננו טכנולוגיה ע"י פרופסורים אורחים מאוניברסיטאות בעלות שם בעולם. הסילבוס יסמר באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו יתן המקצוע. ההרצאות יתנו במסגרת כנס שנמשך שבוע ימים וחובת השתתפות של לפחות 90 אחוז מההרצאות.

648010 מכניקת קוונטים בננומדעים ונוטכנולוגיה

2.5 - - - 1 2

מקצועות קדם: (104003 או 104004 או 104006 או 114051 או 114052)**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

עקרונות קוונטים - מכניים המשמשים לתאור ולפרוש מערכות בסקאלת הננו. פיתוח כלי ניתוח ושיטות. מצבים קוונטים, גדלים מדידים ומדידות, משוואת שרדינגר, מערכות קשורות, עקרון הוואריאציה, מודלים בדידים וגישות סמי - אמפיריות, מערכות מחזוריות ומבנה פסים, חיתום קוונטי, דינמיקה של מערכת שתי רמות, כלל הזהב של פרמי, מעברים אופטיים.

648011 יסודות הבינוטכנולוגיה

3.5 - 3 - - 1

מקצועות קדם: (114052 או 125801 או 134058 או 134128)**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

מבוא לבינוטכנולוגיה וסקירה של נוביחומרים: ביומולקולות, מבנה ופעולה של התא, השפעת גודל נומטרי על תכונות והתארגנות עצמית. שיטות הכנה ואפיין של ביונומבנים: עיצוב ופונקציונליזציה של משטחים, ליתוגרפיה רכה. עקרונות ויישומים של ביונוטכנולוגיה: נורפואה- איבחון ודימות, הנדסת מערכות ננומטריות מולטיפונקציונליות להובלת תרופות, רעילות של ננו חומרים, עקרונות ביונאלקטרוניקה, ביונוחיישנים, מעבדה על שבב, ביו תיבנות, מכשירים אנאורגאניים תואמים בילוגית, ננומבנים חלבוניים: ננומועים ביוניקים ובחידקים, ננו הדפסה של DNA, RNA וחלבונים, נוטכנולוגיה בהנדסת רקמות.

648001 סימנר בננומדעים ונוטכנולוגיה

2.0 - - - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מטרת הקורס לסקור יישומים של ננומדעים ונוטכנולוגיה בתחומים שונים כגון עיבוד אותות חשמליים ואופטיים וחישוב, זיכרון, רפואה, ניטור וטיפול בסביבה ואטמוספירה, ודיון בחיזוי יישומים עתידיים. הקורס יורכב מהרצאות של חברי סגל ואורחים הפעילים בתחום זה ומהרצאות של סטודנטים על בסיס הספרות הרלוונטית. על סטודנט להציג נושא מהספרות, לנתח בהרצאה סמינריונית ולהגיש דו"ח מקיף.

648002 פיסיקה וכימיה של מערכות קטנות

3.5 - 4 - - 1 3

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 127442**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

נקודות וחומרים קוונטים - פתרון משוואת שרדינגר בלי ועם אינטרקציה קולומבית, חישוב ספקטרום ופונקציות גל בגבול הבליסטי ובגבול הדיפוזיבי, אינטרקציות אלקטרון-אלקטרון וקוהרנטיות אלקטרונית, שיחלוף ותופעות ספיין, סטטיסטיקה של רמות אנרגיה, תכונות טרנספורט, תכונות אופטיות - אקסטיטיון וביאקסטיטיון, צימוד בין נושאי מטען ופונונים. ייצור וסינתזה של נקודות וחומרים קוונטים - הגדרה אלקטרוסטטית, טכניקות הקשורות למיקרואלקטרוניקה, סינתזה כימית ושיטות קולואידליות, חומרים ונקודות מתכתיות, C 60, שפופרות פחמן, פולימרים מוליכים. מדידות חשמליות, אופטיות, ומגנטיות של חומרים ונקודות קוונטיות. התקנים: לייזרים, דיודות וגלאים המבוססים על נקודות קוונטיות, חומרים מוליכים, טרניסטורים חד אלקטרוניים, מיתוג מבוסס ספיין. בנייה עצמית של מבנים מורכבים.

648003 שיטות אפיון בננומדעים ונוטכנולוגיה**לא יתן השנה**

2.5 - 4 - - 1 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

בקורס יסקרו שיטות אפיון עם דגש על מערכות קטנות וחומרים ביולוגיים - מיקרוסקופיה וספקטרוסקופיה של אור, אלקטרוניים ופני שטח, ושיטת פזור קרינה. מיקרוסקופית אלקטרונית סורקת - יצירת דמויות ע"י אלקטרוניים מישניים ואלקטרוניים מתפזרים לאחור, כושר הפרדה גבוה, דיפרקציות אלקטרוניים מפני השטח, שילוב של זיהוי הרכב כימי ע"י אנליזת אנרגיית קרני X. מיקרוסקופית אלקטרונית חודרת - יצירת דמויות במנגנון של קונטרסט דיפרקציה וקונטרסט פאזה, זיהוי פגמים, זיהוי הרכב כימי ע"י מנגנון איבוד אנרגיית אלקטרוניים חודרים. דיפרקציות קרני X - זיהוי פאזות. פיזור קרני X וניוטרונים בזווית קטנות. פרופילי הרכב עומק - ספקטרוסקופיות אונייה וקרני X. אנליזת קשרים כימיים-ספקטרוסקופית אינפרא אדום.

648004 תופעות מעבר וזרימה במדעים ננומטריים**לא יתן השנה**

3.0 - 4 - - 3

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

היווצרות ותיפקוד מערכות סינטטיות וטבעיות בממדים ננומטריים תלויה בתופעות של זרימה ומעבר חום וחומר בקנה מידה בו אורך הדרך החופשית מתקרב לממדי המערכת. בתנאים אלו חוקי היסוד מתחום הרצף (משוואות NAVIER-STOKES, FOURIER, FICK, וכו') אינן ישימות בהכרח. מטרת הקורס להציג את העקרונות הפיסיקליים, שיטות החישוב והסימולציה בניתוח תופעות מעבר בממדים קטנים וזמנים קצרים. הקורס יכלול: פונקציות פילוג, תורה קינטית, BOLTZMANN TRANSPORT EQUATION, דיפוזיה בליסטית, מעבר חום בשכבות דקות, קרינת חום מנו-מבנים. זרימה צמיגה בסביבה מוגבלת ובסמוך למשטחים הטרוגניים, נוזלים לא ניוטוניים ומיקרו-גילים. זרימה ותנועה במספרי רנולדס נמוכים. תופעות תרמו-אלקטריות בננו-מבנים, שיטות סימולציה: דינמיקת שריג, מונטה קרלו ועוד.

648005 מננו-ביולוגיה לננוטכנולוגיה**לא יתן השנה**

2.0 - - - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מנגנוני הפעולה של מערכות ביולוגיות כמודל והשראה למערכות ננוטכנולוגיות. בקורס תיערכנה הרצאות בנושאים הביולוגיים ותתקיימנה קבוצות דיון ביישומים אפשריים במערכות סינטטיות. (1) הכלים של המנוע המולקולרי למעבר תוך-תאי: (2) כוח ותנועה במנועי מיוסין, כוץ שרירים. (3) מנועי FLAGELLAE המונעים ע"י יוני נתרן ופרוטונים.

(85) הנדסת פולימרים

858120 סמינר מתקדם בהנדסת פולימרים

2 - - - 6 - א+ ב 6.0

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

המשתלם יכין עבודה סמינריונית, בהנחיית חבר סגל, בנושא הנדסת פולימרים. העבודה תוגש באישור המנחה, כחלק ממילוי הדרישות לקבלת התואר "מגיסטר בהנדסת פולימרים"

858121 ריאולוגיה פולימרים

לא ינתן השנה

2 - - - 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

משוואות מכניקת הזורמים. טנסור המאמצים וקצבי העיבורים. הנוזל הניוטוני. תופעות לא ניוטוניות. משוואות קונסטיטויביות. זרימה לא ניוטונית. מדידה נסיונית של צמיגות ומאמצים נורמליים. זרימת התארכות. הפסדי כניסה. התנפחות סילון ושבר התך. זרימה לא ניוטונית דרך פיות שונות ובתבניות. ערבוב נוזלים צמיגים. תיאוריות מולקולריות. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל: 1. לתאר את ההנחות וההשלכות של היפותזות הרציפות. 2. ליישם משוואות קונסטיטויביות שפותחו משימור מסה ותנע. 3. לפענח תוצאות ריאומטריה במצב מתמיד. 4. לתאר ויסקואלסטיות בצורה פנומנולוגית. 5. לפתור בעיות זרימה ויסקואלסטיות ע"י מודלים פשוטים. 6. להשתמש בפונקציות חומריות ולתאר נוזלים פולימריים. 7. ליישם מודלים מולקולריים ולתאר זרימת פולימרים. 8. לתאר השפעת הריכוז על הזרימה של שרשרות גמישות ושל מוטות קשיחים.

858124 נושאים מתקדמים בהנדסת פולימרים 1

2 - - - 2.0 - א+ ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס מתקדם שנועד ללימוד מעמיק בשטח ספציפי במדע והנדסה של פולימרים. הסילבוס יקבע ע"י המורה באישור הועדה לפני תחילת הסמסטר בו ניתן המקצוע.

648012 תרמודינמיקה סטטיסטית בננומדעים וננוטכנולוגיה

2 - - - 2.5 ב

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 058186,056378

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 124413,115211

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

מבוא לתרמודינמיקה סטטיסטית קלאסית וקוואנטית. צברי גיבס, סטטיסטיקה בולצמנית, סטטיסטיקת פרמי-דירק ובוז-איינשטיין, פונקציות חלוקה של גזים אידיאליים ונוזלים אמיתיים. נושאים מתקדמים ונבחרים בננוטכנולוגיה: ריאקציות כימיות, ספיחה, התארגנות עצמית, פגמים על גבי משטחים ונוזלים מוגבלים.

648013 תופעות מעבר ננו מטריות

2 - - - 3 ב 2.5

מקצועות קדם: (046241 או 114073)

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

תופעות מעבר אנרגיה, מסה, ותנע מסקלת הננו עד סקלת המאקרו. איכלוס רמות אנרגיה בחומר, נשיאת אנרגיה על ידי גלים אלקטרו מגנטיים, פונונים וחלקיקים. תופעות פיזור, דיפוזיה, משוואת בולצמן לטרנספורט, חוקי טרנספורט קלאסיים והשפעת המימדים הקטנים על סטיה מחוקים אלו. יישומים מעולם הננו והמיקרו.

(510) אנרגיה**518005 אנרגיה סולרית ופוטו-וולטאית****לא יתן השנה**

2.0 3 - - - 2

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

פונקציות וגדלים (מתח עבודה, מתח ריקס, זרם עבודה), היבטים תרמודינמיים, רגנרציה ורהקומבינציה, צומת איטרפייס בדיודה. צומת תחת הארה, דור ראשון (סילקון-גליום-ארסן), שני (A-SI, CULNSE CDTE) ושלישי (ננו חלקיקים של חומרים אורגניים) של תאים סולריים, ניהול אור.

518006 אנרגיה של ביו-מסה**לא יתן השנה**

2.0 3 - - - 2

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

עקרונות בסיסיים של ביו-דלקים. ביו-אנרגיה, הזנה ממוחזרת, יתכונת ההפקה של ביו-דלקים, סוגי ביו-מסה, אנזימולוגיה תהליכית, כימיה ופיסיקה של פחמימנים וליגו-צלולוז, המרה ביו-כימית של ביו-מסה, הפקת ביו-דיוזל, השפעות סביבתיות של הפקת ביו-דלקים, היבטים כלכליים בביו-דלקים, היבטים כלכליים של שאריות הפקה, דיון בהפקות מעשיות של ביו-דלקים.

518007 מערכות מתקדמות להולכת אנרגיה**לא יתן השנה**

2.0 - - - - 2

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

ייצור, הולכה וחלוקה של אנרגיה חשמלית, ניתוח מערכת הספק במצב מתמיד ותחת תופעות מעבר איטיות, יישומי רשת נבונה בייצור.

518008 חדשנות אנרגיה**לא יתן השנה**

2.0 2 - - - 2

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 276004,098799,098788,096815,066525**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מבוא לחדשנות: סקירה, הגדרת חדשנות, מודלים לחדשנות, סוגי חדשנות. ישראל כמקרה בוחן. ניהול חדשנות במדינה מול ניהול חדשנות בארגון. מבוא לחדשנות אנרגיה: הדומה והשונה בין אנרגיה להי טק, הזדמנויות ואתגרים, חסמים להצלחה. הרעיון היוזמי, צרכים ויצירת ערך: כיצד מזהים צורך ויצירת ערך, הבנת הצרכים העיקריים המשפיעים על תחום האנרגיה: גיאופוליטיים, כלכליים, סביבתיים, ואנושיים. מתודולוגיות למציאת פתרונות, טכנולוגיים ואחרים, שימוש בכלי תרחישים, עקומות פתרון, בסקרים וכדומה. ניתוח צרכים מול יצירת ערך בר קיימא. הבנת מודלים של ביקוש והיצע בתחום האנרגיה. מודלים עסקיים באנרגיה. דע את השוק, תאוריה ומעשה: מתחרים, חסמי כניסה, חוזקים, חולשות הזדמנויות איומים, פוליטיים, כלכליים חברתיים וטכנולוגיים. בעלי עניין, לקוחות, מדיניות אנרגיה ורגולציה. מבוא לתכנית העסקית. מבנה ותוכן. מימון: מקורות מימון תמריצים ממשלתיים ומדיניים ממשלתיים ומדיניים ממשלתיים תומכת, בסיס לתכנית הפיננסית, מבנה הפיננסים במיזם אנרגיה, מבנה הדיווחים הנדרשים, בניית תכנית פיננסית. תכנית פיננסית.

518103 גיאולוגיה של גז טבעי ונפט**לא יתן השנה**

2.0 - - - - 4

מקצועות קדם: 516101**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

ניתוח אגנים, יצירת פרוספקטים באמצעות מערכת מידול, סלעי מקור, יצירה והבשלה של נפט, נדידה של נוזלים, מבנה ואיטום. בנוסף לכך, סיסמולוגיה, לוגים, מיתאם לוגים, הערכת סיכונים.

518104 חומרים ותקנים בגז טבעי ונפט**לא יתן השנה**

2.0 - - - - 4

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תיאוריה ופרקטיקה של חומרי לחץ גבוה ונמוך של ציוד ואביזרים לקידוחים, פלדה דלת פחם, בעד ונגד, מגבלות ויכולות של פלדת אל-חלד, סגסוגות ללא תפרים מחוסמות ורפויית, סגסוגות שפותחו במיוחד לקידוחים, אחסון וטרנספורמציה. קורוזיה בשרשרת הגז הטבעי והנפט, ההשפעות של קורוזיה ודליפות על הסביבה, תקני API, ANSI, ASME, ISO ויישומם.

516101 מבוא לגיאולוגיה למהנדסי נפט**לא יתן השנה**

2.0 - - - - 4

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מושגי יסוד בגיאולוגיה ושיטות מחקר הרלוונטיים בעיקר לסביבות פחמימנים: מבנה כדור הארץ ותכונותיו, יסודות הטקטוניקה, הזמן הגיאולוגי ותיארוך, הרשימות הנ"ל. סטודנט אינו רשאי להירשם ליותר ממקצוע ספורט אחד באותו סמסטר או לקחת בנוסף נבחרת ספורט. מחזורי חומרים, מינרלים, סלעים וסביבות היווצרותם, מושגי יסוד בגיאולוגיה מבנית ובסטרטיגרפיה, התפתחות פחמימנים לסוגיהם וסביבות פחמימנים בעולם, גיאולוגיה של משאבי אנרגיה בישראל.

516102 מבוא לגיאופיסיקה שימושית**לא יתן השנה**

2.0 - - - - 4

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

עקרונות השימוש בגיאופיסיקה, מדידות וניתוח (דגימה, רזולוציה, אי-יחידות). הבנה מעשית של השימוש בשיטות פוטנציאל (לדוגמה כבידה מגנטית), הדמיה (סיסמי, א"מ), ורישום לוגים של בארות, עם התמקדות בגז טבעי, נפט ותעשיית התשתיות.

518001 טכנולוגיות לאנרגיה נקיה**2.0 3 - - - 2****קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

נושאים, כללי: אתגר האנרגיה, דלקים טבעיים, מבוא לאנרגיות מתחדשות: אנרגית שמש, רוח, גיאותרמית, זרמי נהרות, ימים ואוקיינוסים. ניצול תרמי ופוטוולטאי של אנרגיית השמש, התמרת אנרגיה, תרמודינמיקה של התמרת אנרגיה, מכונות, חום, מחזורי עבודה, נצילות תרמית. בעיות בתכנון משק אנרגיה. בטריות ותאי דלק: מהי סוללה, עקרונות תרמודינמיים וקינטיים, מה בין סוללה לרכבים חשמליים מול סוללות לישומים נייחים. עלות מול תועלת. PV : עקרונות פעולת תאים פוטוולטאים, לכידת אור והפקת אנרגיה, מעבר מטען, מוגבלות תרמודינמית, מבנה אלקטרוני של התקן, דיון בהתקנים מדור 3-1 ננו מבנים וחומרים ותורמתם ל-PV. ביו-דלקים: הפקת אנרגיה מתגובות של ביו-דלקים, הזנה של ביו-דלקים, הפקה של אתנול, ביו-דיוזל, מקורות שמן.

518002 סמינר באתגרים לאומיים וגלובליים באנרגיה**2.0 5 - - - 2****מקצועות קדם: 518001****קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

נושאים בטכנולוגיות אנרגיה נקיה ובחסמים למימושן. המשתתפים יתנסו באיסוף אינפורמציה רלוונטית וניתוח ביקורתי שלה. לאחר דיון ראשוני בהיקף הבעיות, יידונו אפשרויות שיכולות לתרום לעתיד עם אנרגיה ברמת קיימא. נוכחות פעילה בכל הדיונים תהווה מרכיב מרכזי בהערכה.

518003 כלכלה וניהול של מערכות אנרגיה**לא יתן השנה**

2.0 3 - - - 2

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

ניתוח כדאיות לעומת עלות תועלת. שווקים תחרותיים ולא תחרותיים. יעילות דינמית ופיתוח בר-קיימא. אנרגיה, המעבר ממקורות מתכלים למקורות מתחדשים. תועלות ועלויות בתקופות שונות. ערך נוכחי וערך עתידי, ערך שיעור התשואה. זיהום אויר מקומי וגלובלי, שיטות לקביעת רמת זיהום אויר אופטימלית, צווים ממשלתיים, מסים, סובסידיות, מסחר בהפחתת זיהום אויר, מתן ערך כספי לזיהום אויר והשימוש בסקרים, CVM, מחירים הדוניים - HPM, פונקציות ייצור בריאות, ערך חיי אדם, ערך מחלה. תועלות של דורות עתידיים. תועלות ועלויות של קבוצות שונות. עלויות של מסחר באנרגיה. חיזוי מחירי אנרגיה, תחזיות לפדיון צפוי, כדאיות השקעה במתקנים שונים, תעריפי חשמל, אי ודאות.

518004 קורס מתקדם בקטליזה הטרוגנית**2.0 3 - - - 2****קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

מבוא: מדע פני שטח וקטליזה, מדע: ספיחה, אנרגטיות ומנגנון, קטליזה: מבנה, אפיין, מחקר קינטי, יישומים: דלקים ממקורות מתחדשים (ביו-דלקים ודיוזל), הפקת מימן (באווירה יבשה וקיטור, חימצון דה-הידרוגנזה), אגירת אנרגיה ולכידת פחמן דו-חמצני, קטליזה בתאי דלק.

518105 תרמודינמיקה וקינטיקה כימיתלא יתן השנה
2.5 - - - 4**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תרמודינמיקה: דיאגרמת פאזות של מרכיב בודד. מערכות בינריות. דיאגרמות פאזות עם מספר מרכיבים. שיווי משקל כימי מתקדם בגזים ובתמיסות. סטיות מאדיאליות, מתח פנים, תופעות הרטבה וקפילריות. קינטיקה: ריאקציות מורכבות, ריאקציות שרשרת, השפעת לחץ וטמפרטורה. משטחים אנרגטיים, קטליזה הומוגנית והטרוגנית. כימיה מתקדמת של פני שטח.

518106 הפקה, אחסון, הובלה ובטיחות

2.5 - - - 4

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תיאוריה ופרקטיקה בתכנון השלמות של בדיקות, השלמות בקרקע הים, צינורות, הקצב היעיל ביותר - MER, תכנון מצערת, יישומים אופקיים, מערכות הפקה, מערכות מיוחדות, מדדית גז ונפט, חשבונאות הפקה, מערכות בקרה, מערכות בטיחות, סוגי מערכות ויישומי הפקה, מיטוב, תפעול, זרימה חד ורב פאזית בצנרת, תכנון וקודים, בנייה, קורוזיה, תחזוקה, תקנות.

518107 זרימה דו-פאזית

2.0 - - - 4

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 036033**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

זרימה דו-פאזית של גז נוזלי, משטרי זרימה, מפות משטרי זרימה של גז ונפט, ירידת לחץ. משוואות בסיסיות, מידול, פתרונות נומריים, כושר הרטבה ונימיות, לחץ נימי, חדירות יחסיות, רוויה של פאזה לכודה, מאגרי פחמימנים תת קרקעיים, חוק דרסי בזרימה בתווך נקבובי. רוויות של נוזלים, דחיסות ותופעות ממשקיות. תכונות יסודיות של המיתאם המרובה בין נוזלים לתכונות סלעים. משוואת הדיפוזיביות, מצב יציב, מצב דמוי יציב וזרימה חולפת, זרימה רדיאלית ומודלים של בארות.

518108 פיתוח והפעלה של שדות גז ימיים

לא יתן השנה

2.5 - - - 4

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס עוסק בהיבטים הטכניים, תהליכי העבודה וההחלטות הטכניות החשובות הכרוכות בפיתוח והפעלה של שדות גז ימיים. הקורס סוקר את מחזור החיים של שדה גז ימי מזהי הפרוספקט והשגת גישת חיפוש ורישיון הפקה בלעדית, דרך הגילוי, ההערכה, הוכחת המסחריות, התכנון הרעיוני, ההנדסה ופיתוח הפרויקט, הרצה והתחלת ההפקה, תקופת נקודת המפנה בהפקה, הירידה בהפקה, וההפקה הסופית, השבתת ההפקה, נטישת השדה והוצאת המתקנים משימוש.

518109 פעולות קידוח 1

לא יתן השנה

2.5 - - - 4

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא לטכניקות והנדסת קידוחים, תכנון מתקני קידוח, תכנון צינורות סטרינג, מקדחים, הידראוליקה, מערכות נוזלים, תכנון הדיפון, זיהוי לחצים, קידוח אופקי, שליטה בסיסית על בארות, אמצעי זהירות סביבתיים, תקצוב, פיסיקה של זרימה בתווך נקבובי, ציוד, תהליכים ונהלים רלוונטיים, ההיבטים הסביבתיים של פעולות קידוח והשלמה.

518110 קידוח והפקה של בארות מים עמוקים

לא יתן השנה

2.0 - - - 4

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

פלטפורמות מים עמוקים, כלי שיט לקידוחים צפים, סוגי תנועה, שמירה על המיקום, ראשי באר ומנועי התפוצצות, צינורות קידוחים זקופים, קיזוז תנועה, בעיות מיוחדות בקידוחים צפים, זרימות מים רדודים, שפיץ כפול, קידוח במים עמוקים, נוזלי קידוח, הידראוליקה של קידוחים, צינורות זקופים בלחץ גבוה, חיזוי לחץ נקבובי ולחץ שבר, נוהלי תכנון והפעלה דיפון במים עמוקים, חיזוק במלט במים עמוקים, שליטה על בארות במים עמוקים.

518111 זרימה בתווך נקבובי

לא יתן השנה

2.0 - - - 4

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מושגים באיזון חומרים: (גזירות, משוואות עבודה, בעיות לדוגמא), מקרה של נפט עם דחיסות קבועה, מקרה של גז יבש, מושגים בזרימת מצב יציב: (עם פיזור לחץ במערכות לינאריות ורדיאליות), מערכות נוזלים (מקרה של לחץ), מערכות גז (מקרים של לחץ מדומה ולחץ ריבועי), פיתוח גורם הקליפה (SKIN) של הזרימה הרדיאלית, מושגים בזרימת מצב דמוי-יציב: גזירה, דוגמאות של יישומים, ניתוח של נתוני זרימה כשהגבול דומיננטי, פיתוח משוואת הדיפוזיביות: מערכות נוזלים (מקרים של לחץ מדומה וזמן מדומה), מערכות גז (מקרים של לחץ מדומה וזמן מדומה).

518112 הנדסת הפקת גז

לא יתן השנה

2.0 - - - 4

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מאגרי גז, תכונות של גזים טבעיים, ביצועי הקידוח של באר גז, ביצועי המשנק של ראש באר גז, יכולת ההספקה של בארות גז, תהליך הפרדת נוזלים של גזים טבעיים, דחיסה וקירור של גזים טבעיים, תהליך הוצאת מים מגז טבעי, טכניקות למדידת גז, הובלה של גזים טבעיים, בעיות מיוחדות בפעולות הפקת גז טבעי, ניתוח התחשיב הכלכלי של ההפקה.

518113 הפקה תת קרקעית ותת ימית

2.0 - - - 4

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הפקה תת קרקעית: ביצועי ספיקה נכנסת ויוצאת, ניתוח מערכת בפעולות הפקה תת קרקעית, פעולות ונהלים להשלמת באר, תקנים, תכנון והתקנת צינורות, שיטות ותכנון ניקוב באמצעות חומרי נפץ ושיטות של התפשטות גזים, נזק במבנה, מגבלות זרימה, תהליך השבירה, יצירת לחץ בתחתית חור הקידוח, העלאת גז, מערכות שאיבה. הפקה תת ימית: הפקה בים, תכנון ואבני בנייה של הנדסה תת ימית, סוגים שונים של השלמות באר מתחת למים, הבטחת זרימה, מערכות וציוד להפקה תת-ימית, מערכות לבקרת הפקה ובקרת קידוח. עלויות ציוד תת ימי, תפעול תחזוקה ושלמות של מערכות תת ימיות, טכנולוגיות תת ימיות.

518114 אכשור ועיבוד גז טבעי

2.0 - - - 4

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מערכות לעיבוד גז, התכונות הפיזיקליות של פחמימנים, התנהגות איכותית של פאזה, שיווי משקל נוזל-אדים, התנהגות של פאזה מים-פחמימן, מושגים בסיסיים בתרמודינמיקה, תרמודינמיקה של תהליכי גז טבעי נוזלי, ציוד הפרדה, טיפול בגז, סילוק H_2S ו- CO_2 , הפרדה וספיחה, שינוי אנרגיה כללית במערכת ותהליכי קצב, יסודות בקרת תהליכים, הידראוליקה של נוזלים, העברת חום, משאבות, מדחסים, קירור, הפרדה או זיקוק, הוצאת מים מגז טבעי, טכנולוגיות לניזול גז טבעי.

518115 הנדסת מאגרים 1

לא יתן השנה

2.0 - - - 4

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

התנהגות של פאזה, סוגי מאגרים, חדירות וחדירות יחסית, נקבוביות, מנגנוני דחיקה של מאגרים, קביעת מאגרים, טכניקות דטרמיניסטיות (מדדות נפח ואיזון חומרים) והסתברותיות, חיזוי תפוקה באמצעות שיטות אמפיריות של ניתוח התמעטות, מאגרי גז לא קונבנציונליים, זרימה בתווכים נקבוביים, תכנון וניתוח בדיקת בארות, נזקים במאגרים, יצירת חרוטים בנוזלים וזרימה נכנסת של מים, שיוב שני ושלישי, סכמות, הצפת מים: תכנון, חיזוי, שיוב וביצועי נפט, ניטור יישומי באר אופקית.

518116 פרויקט בהנדסת גז ונפט

5.0 - 10 - - -

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

פרויקט אישי או קבוצתי ומטרתו לשלב את הנושאים שנלמדו בקורסים. אפשרות אחת היא לזהות פרוספקט ימי, תיאורטי או אמיתי ולתאר את החיפוש והניצול של הפרוספקט, יחד עם תוכנית להפקה המבוססת על אמצעים קיימים להפקה, הובלה ושיווק של הפחמימנים. אפשרות אחרת היא לעבוד ולדווח בפרויקט אמיתי שישופק על ידי חברת אנרגיה. הפרויקט יכלול מסמך של 50- עמודים ויכלול התייחסויות לגיאולוגיה, הנדסה, כלכלה ותהליכי ההפקה.

518117 משפט וכלכלה של גז טבעי ונפט

4 - - - א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

משפט: ההסטוריה וההתפתחות של חוקי נפט וגז, חקר מקרים, חוק הנפט הישראלי, גופי רגולציה, הסכמים לשיתוף בתפוקה, הסכמים להפעלה משותפת, הסכמי איחוד, יסודות חוקי החוזים ושיווק. כלכלה: רכיבי תזרים המזומנים ואינדיקטורים כלכליים, הכלכלה של חיפושים והפקת נפט, כלכלת תשתיות והולכה, הזיקוק והשיווק של נפט, ניהול והפחתת אי ודאות וסיכונים, ניתוח רגישויות, סימולציות והחלטות, קביעת שווי של נכסי נפט, תיקי השקעה וחברות.

518118 הנדסת מאגרי גז למתקדמים

לא יתן השנה

4 - - - א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

איוון חומרים קלאסי, ביצועי ספיקה נכנסת, התעבויות גז, בדיקת בארות גז, ניתוח, בארות אופקיות, מידול טמפרטורות, מידול לחץ, נפח וטמפרטורה, העלאה אנכית, איוון חומרים מורכב, השלמת בארות, ניטור מאגרים MDT, RFT, בארות על.

518119 פענוח נתונים סייסמיים

לא יתן השנה

4 - - - א 2.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

לימוד מתודי של יסודות הפענוח הסייסמי, בדגש על פענוח סטרטיגרפי ופענוח סטרקטורלי. סטרטיגרפי: מערכות השקעה אופייניות בסביבה הימית, רצפים סדימנטריים, אי התאמות ומשמעותן במרחב ובזמן, פציאסים והופעתם במידע הסייסמי, דפוסי נחלים קבורים והתפתחותם לאורך הזמן. סטרקטורלי: מערכות שביירה נפוצות ושיטות לזיהוי, הפעלות מחודשות של שברים, מגראבן לאגן, מעבר מפענוח דו מימדי להבנה תלת מימדית, זיהוי מבנים בתקופות, הסטוריית התפתחות האזור. נושאים נוספים: BSR וגז הידראט, מבנה סדימנטרי של שולי יבשת מסוגים שונים, אגנים לאורך העתקי תווה אופקית.

518120 בקרת הסביבה והנדסת גז ונפט

4 - - - א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים: בקרת סביבה בתעשיית הגז והנפט, קידוח והפקה, השפעת קידוחים והפקה על הסביבה, היבטים סביבתיים של העברת גז ונפט ושל אחסנה, העברה וסילוק פסולת גז ונפט. תיכנון ובקרה של הגנת הסביבה, הבראה ושיקום אתרים מזוהמים, תקנות סביבתיות, הגנת החי והצומח.

518121 ניהול ומנהיגות בגז ונפט

2 - - - א ב 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 098719,096809,096808**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

ניהול ומנהיגות עקרונית ותפיסה ניהולית ומנהיגותית. שיעורי מנהיגות על פי ניסיון חיים. מבנה/תכנון הארגון והתפיסות השונות. שיתוף עובדים בקבלת החלטות ועבודת צוות. תוצאות ודגש לאחריות ומחויבות. שינוי ניהולי. עקרונות איכות ניהול. פרויקטים בעלי קנה מידה כלכלי רחב- עקרונות ניהול. הפעלה ראשונית - עקרונות ניהול. תוצאות למידה: בתום הקורס הסטודנט יוכל לממש תפקידים ניהוליים ומנהיגותיים, תוך הבנת תהליכים פנים ארגוניים בניהול והנעת עובדים.

נספחים

- 1. תקנון משמעותי לסטודנטים**
- 2. נוהל למניעת הטרדה מינית**
- 3. תקנות בנושא: "איסור קיום יחסים אינטימיים בין בעלי קשרי סמכות וכפיפות בטכניון"**
- 4. חוק זכויות הסטודנט, תשס"ז-2007**
- 5. נוהל בדבר התאמות עקב טיפולי פוריות, הריון, לידה, אימוץ או קבלת ילד למשמורת או אומנה**
- 6. נוהל בדבר התאמות לסטודנטים המשרתים בשירות מילואים**
- 7. נוהל ועדת סגל – סטודנטים כלל טכניונית**
- 8. נוהלי בחינות גמר ארציות – הפקולטות לרפואה באר-שבע, חיפה, תל-אביב וירושלים**
- 9. האתיקה של המחקר המדעי: ערכים וכללי יסוד**
- 10. קוד התנהלות ראויה במחקר**
- 11. תקנון ניגוד עניינים במחקר**

תקנון משמעותי

לסטודנטים

כפי שאושר ע"י סנט הסטודנטים בישיבותיו מתאריכים 10.5.2015 ו-22.11.2015.

הלימודים בטכניון מבוססים על אמון בין המוסד לבין הלומדים בו. הסטודנטים מחויבים ליושרה אקדמית ולהתנהגות ההולמת את כבוד הטכניון, הסטודנטים, העובדים וחברי-הסגל האקדמי. מטרת תקנון זה היא להסדיר את הטיפול באותם מקרים החורגים מכללים אלה.

1. הגדרות

לביטויים המפורטים להלן, תיוחד בתקנון זה ההגדרה המופיעה בצדם:

- 1.1 "הסטודנט" - הטכניון - מכון טכנולוגי לישראל, לרבות כל גוף או מוסד הנמצא בשליטתו, הנהלתו או פיקוחו של הטכניון.
- 1.2 "סטודנט" - מי שבעת ביצוע העבירה היה אחד מאלה (במסגרת לימודי הסמכה, ביה"ס לתארים מתקדמים, היחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ, המרכז לחינוך קדם-אקדמי, או בכל מסגרת לימודים אחרת המתנהלת ע"י הטכניון - ולמעט מסגרת אשר נקבע לה תקנון משמעת עצמאי):
 - א. נרשם ללימודים בטכניון, לרבות מי שנמצא בהליכי קבלה ובקשתו טרם נדחתה.
 - ב. מי שלומד בטכניון אף אם הוא נמצא בחופשת לימודים או בהפסקת לימודים.
 - ג. מי שסיים את לימודיו בטכניון אך טרם הוענק לו התואר או התעודה.
 - ד. מי שסיים את לימודיו בטכניון והוענק לו התואר או התעודה, ובתנאי שהרשעה בעבירה בה הוא מואשם או עשוי להיות מואשם עלולה להביא לביטולם. למען הסר ספק - סטודנט, אף אם הוא מכוונה תלמיד.

- 1.3 "איש הטכניון" - חבר סגל אקדמי, עובד מנהלי או טכני או סטודנט בטכניון, וכן כל אדם הפועל מטעם הטכניון.
- 1.4 "רכוש הטכניון" - רכוש שלטכניון יש בו זכויות, השייך לטכניון או מוחזק או מופעל על ידו, לרבות הרכוש המוחזק או נמצא ברשותו של איש הטכניון ולרבות זכויות קניין רוחני.
- 1.5 "עבירת משמעת" - כל מעשה או מחדל מאלה המפורטים בסעיפים השונים של פרק 4 להלן.
- 1.6 "חצרי הטכניון" - כל השטחים שבחזקת הטכניון או בשליטתו או בניהולו, או שטחים שמתנהלת בהם פעילות של הטכניון או מטעמו.
- 1.7 "אורח הטכניון" - כל אדם הנמצא בחצרי הטכניון ואשר אינו איש הטכניון.
- 1.8 "תובע" - מי שמונה ע"י המשנה הבכיר לנשיא לשמש כתובע לעניין תקנון זה.
- 1.9 "מקצוע" - מקצוע לימוד/קורס, או מחקר, פרויקט, עבודת גמר לתואר מתקדם, לפי העניין.
- 1.10 "מחשב" - כהגדרתו בחוק המחשבים, תשנ"ה-1995 וכל עדכון של חוק זה, לרבות טלפון חכם ומכשירים אחרים בעלי תכלית או יישומים דומים ולרבות ציודו ההיקפי.
- 1.11 "ספריה" לרבות ספריה ממוחשבת, ספריית וידאו, או קבצי מידע השמורים בכל שיטה או אמצעי אחר.

2. כללי

2.1 כאשר הנאשם הוא סטודנט בבית הספר לתארים מתקדמים או במסגרת היחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ או במרכז לחינוך קדם-אקדמי יותאם התקנון כלהלן: מקום בו כתוב "דיקן לימודי הסמכה" יש להתאים, עפ"י הצורך והעניין, "דיקן בית הספר לתארים מתקדמים" או "דיקן היחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ" או "ראש המרכז לחינוך קדם-אקדמי".

2.2 תלונה כנגד סטודנט, שהנו חבר הסגל האקדמי (כגון מורה נלווה או מורה משנה נלווה או מורה משנה נלווה עוזר), הנאשם בעבירה שקשורה בעיקר לתפקודו כחבר סגל, תטופל במסגרת הליכי המשמעת של הסגל האקדמי. במקרה של חילוקי דעות באשר למסגרת הטיפול בתלונה כנ"ל תועבר המחלוקת למשנה הבכיר לנשיא שיכריע בעניין סופית.

2.3 בית-הדין יפעל לפי מיטב הבנתו כדי להבטיח את מלוא האפשרות של בירור העניין הנדון, עשיית צדק, שמירה על כללי הצדק הטבעי ומניעת פגיעה בלתי מידתית בזכויות הנאשם. להשגת מטרת אלה רשאי בית הדין לתקן כל פגם או טעות בכל הליך וליתן הוראות בכל עניין אחר ככל שייראה לו צודק.

2.4 משהוגשה תלונה לתובע יראו זאת כאילו החל הליך משמעותי ומאותו מועד ואילך, לא ינקוט עוד איש טכניון, במסגרת הטכניון, בהליכים לטיפול במעשים נשואי התלונה ולא ינקוט, במסגרת הטכניון, בכל אמצעי ענישה. אין באמור לעיל כדי לגרוע מכל זכות העומדת לטכניון או לאיש הטכניון, על פי כל דין, לפעול בכל הליך מחוץ לטכניון.

3. כללי משמעת

סטודנט חייב למלא אחר כללי המשמעת הבאים:

- 3.1 להקפיד על כללי היושר, ההגיונות והאתיקה החלים על כל פעילות אקדמית.
 - 3.2 למלא בנאמנות את כל החובות הלימודיות והאחרות כפי שהן חלות על הסטודנטים לפי חוקת הטכניון, תקנוניו ונהליו.
 - 3.3 להקפיד על כבוד הטכניון ומוסדותיו, כבוד הסגל האקדמי, הטכני והמנהלי ועל כבוד ציבור הסטודנטים, ולהתנהג בצורה הולמת.
 - 3.4 למלא אחר הוראות אנשי הטכניון בשעת מילוי תפקידיהם.
 - 3.5 לשמור על רכוש הטכניון ועל הניקיון והסדר בחצרי הטכניון.
- לשם אכיפת עקרונות אלה תופעל מערכת שיפוט משמעתית כמפורט להלן.

4. עבירות משמעתיות

סטודנט עבר עבירה משמעתית אם עשה אחת מאלו:

- 4.1 הפר חובה לימודית המוטלת עליו בטכניון, ובכלל זה:
 - 4.1.1 עשה, בהונאה או בדרך בלתי כשרה אחרת, מעשה על מנת לשפר ציון בבחינה, בוחן, עבודה, פרויקט, השתלמות מעשית או כל מטלה לימודית

- 4.13. התחזה, אגב שימוש במחשב או בכל דרך אחרת, לאיש טכניון אחר או יצר בפני איש הטכניון מצג לפיו הוא אדם אחר.
- 4.14. עבירות קשורות לספרייה, ספרים ופרסומים.
- 4.14.1. ביצע פעולה, הפוגעת בזכותם של אחרים להשתמש בספר, פרסום, קבצים או בכל חומר אחר השייך לספריית הטכניון או מנוהל על ידן או נגיש באמצעותן (לרבות כל חומר שנשאל מאוניברסיטה אחרת במסגרת שירותי ספריות הטכניון), או פוגעת בפעילות שוטפת תקינה של הספרייה בניגוד לתקנון או לנוהלי ספריות הטכניון, כולל אך לא מוגבל להוצאה ללא רשות, אי החזרה, השחתה או תלישת דפים.
- 4.14.2. ביצע פעולה הפוגעת בזכויות היוצרים בחומרים המאוחסנים בספרייה, לרבות העתקה לא מורשית (בין אם על ידי צילום ובין אם על ידי העתקה באמצעות מחשב או בכל דרך אחרת) ולרבות העברה בלתי מורשית לאחר.
- 4.15. עבירות הקשורות למחשב.
- בסעיף זה "הרשאה" היא קבלת רשות אישית מפורשת מהאגף למחשוב ומערכות מידע בטכניון או ממנהל רשת מחשבים מסוימת בטכניון או מכל מי שמוסמך ליתן הרשאה כזו.
- 4.15.1. חדר ללא הרשאה או שלא כדין למחשב הטכניון, למחשב שבשימוש איש הטכניון, לאתרי הטכניון, לחשבון דוא"ל של איש הטכניון או לקבצים מסוימים ישירות או בכל דרך אחרת, אם על ידי שימוש בסיסמת כניסה שלא היה מורשה לה, בכלל או למטרה שלשמה חדר, ואם בכל דרך אחרת.
- 4.15.2. חדר ללא הרשאה או שלא כדין דרך מחשב הטכניון, רשת הטכניון או מחשב שבשימוש איש הטכניון למחשב אחר, לאתר אינטרנט, לחשבון דוא"ל או לקבצים מסוימים.
- 4.15.3. גרם נזק, ביצע מחיקה, ביצע שינוי או כל פעולה אחרת בקבצים או בהוראות מחשב, או בתוכנה, במזיד או ביוזעין, תוך שימוש בהרשאה או שלא בהרשאה.
- 4.15.4. עשה במחשב הטכניון מעשה לצרכים פרטיים או לצרכים שאינם צרכי הטכניון, לרבות, אך לא רק, העתקת תוכנות, שיתוף קבצים בין אם השימוש היה למטרות רווח ובין אם היה למטרות אחרות שלא לשמן ניתנה לו הרשאה. לענין זה כל שימוש במחשב ללא הרשאה ייחשב גם כשימוש לצרכים פרטיים. על אף האמור לעיל, שימוש סביר ומקובל במחשב הטכניון, לצרכים פרטיים מקובלים וסבירים של המשתמש, שאינם צרכים מסחריים, כגון משלוח דוא"ל, גלישה ברשת האינטרנט וכיו"ב, לא יהווה לכשעצמו, עבירת משמעות לפי ס"ק זה, ובלבד שאין בו משום הפרה של הוראה אחרת.
- 4.15.5. הפר זכויות יוצרים תוך שימוש במחשב הטכניון או הפר זכויות יוצרים ביצירה שנמסרה לשימושו או שניתנה לו גישה אליה, בתוקף היותו סטודנט, לרבות בדרך של הורדה או הפצה שלא כדין של קבצים או תוכנות או יצירה.
- אחרת, או על מנת להשיג יתרון אקדמי, עבורו או עבור סטודנט אחר.
- 4.1.2. החזיק ברשותו, חומר לימודי או ציוד אסור בעת בחינה או בוחן, בין אם השתמש בו במהלך הבחינה או הבוחן ובין אם לא.
- 4.1.3. העתיק מאחר, או איפשר ביוזעין, לאחר, להעתיק ממנו בבוחן, בחינה, עבודה, פרויקט או בכל מטלה לימודית אחרת.
- 4.1.4. סייע בדרך אחרת לסטודנט אחר או הסתייע באחר בעת בחינה או בוחן או בביצוע מטלה לימודית אחרת, שבה נדרש הסטודנט לעבודה עצמאית.
- 4.1.5. קשר קשר או השתתף בקשר לביצוע או לניסיון לביצוע כל אחת מן הפעולות הנזכרות בסעיף זה.
- 4.2. לא מילא אחר הוראות איש הטכניון שניתנו במסגרת מילוי תפקידו, או סירב להזדהות בפני איש הטכניון במסגרת מילוי תפקידו.
- 4.3. הפר תקנה, הוראה או נוהל, ובכלל זה תקנה, הוראה או נוהל המתייחסים לשימוש במתקני הטכניון או רכוש או לכללי ההתנהגות בחצרי הטכניון, או הוראה שנקבע לגביה בתקנון או נוהל אחרים כי הפרתם מהווה עבירת משמעות.
- 4.4. גנב, נטל ללא רשות, גרם נזק או פגע בכל דרך אחרת ברכוש הטכניון, ברכוש איש הטכניון, ברכוש אורח הטכניון, או בציוד, רכוש או טובין כלשהם של כל בית מסחר או עסק או פעילות הנמצאים בחצרי הטכניון.
- 4.5. פגע או גרם ביוזעין לפגיעה בדרך כלשהי בכבוד הטכניון, או בכבודו או בשמו הטוב של איש הטכניון או אורח הטכניון במעמדו כאנשי הטכניון או אורחיו.
- 4.6. השתתף בתגרה, התנהג בצורה אלימה, תקף או פגע בגופו של איש הטכניון או אורח הטכניון בעת שהיו בחצרי הטכניון או בפעילות הטכניון, אף אם נעשתה מחוץ לטכניון.
- 4.7. שיבש או הפריע לסדרי הוראה, מחקר או עבודה בטכניון או לכל פעילות אחרת המתנהלת בחצרי הטכניון, למעט במעשה שנעשה באישור מראש ע"י גורם מוסמך.
- 4.8. השתמש ללא אישור ברכוש הטכניון או ברכוש איש הטכניון לצרכים פרטיים או לצרכים שאינם צרכי הטכניון.
- 4.9. פרץ לרכוש הטכניון או מתקניו, או השיג את גבולו של הטכניון בכל דרך אחרת.
- 4.10. עשה מעשה שיש בו משום הטרדה מינית או התנכלות, כהגדרתם בנוהל הטכניון למניעת הטרדה מינית כפי שיתוקן מעת לעת, או הפר נוהל הטכניון למניעת הטרדה מינית בכל דרך אחרת. הליך הטיפול המשמעותי בעבירה יתנהל עפ"י נוהל הטכניון למניעת הטרדה מינית ככל שקיימות בו הוראות אחרות או נוספות.
- 4.11. עשה מעשה שיש בו משום מרמה, הונאה, זיוף או מסירת מידע כוזב בכל הנוגע, במישרין או בעקיפין, לחובות או זכויות סטודנט טכניון, שלו עצמו או של סטודנט אחר.
- 4.12. שיבש, במעשה או במחדל, הליך משמעותי, ולרבות: העיד שקר, בידה ראיות, השמיד ראיות, סירב להעיד הגם שזומן על ידי בית הדין (אלא אם כן התקבלה בקשה מנומקת לסרב להעיד מטעמי קרבה משפחתית, כמוגדר בסעיף 215 לתקנות האקדמיות או מטעם מיוחד אחר שיקבע בית הדין), או עשה דבר (או נמנע מלעשות דבר) מתוך כוונה לשבש את ההליך המשמעותי או להביא לידי עיוות דין - בין אם בהעלמת ראיות, סיכול הזמנת עד, הטרדת עד, הדחת עד לעדות שקר ובין אם בכל דרך אחרת.

4.15.6 עשה שימוש במידע, או מסר מידע, שהושג ללא הרשאה באחת הדרכים המנויות לעיל.

4.15.7 מסר סיסמת כניסה, שנמסרה לו ולשימושו בלבד, לאדם אחר, מבלי שקיבל הרשאה לכך או איפשר שימוש בה למי שאינו מורשה. המוסר סיסמת כניסה כאמור, ייחשב שותף לכל עבירה שעשה מקבל הסיסמה בעקבות כניסתו למחשב באמצעות הסיסמה, אלא אם יקבע בית הדין אחרת.

4.15.8 הפיץ באינטרנט או בדואר אלקטרוני דברי שטנה, גזענות, הסתה או תועבה, ובלבד שההפצה היא ברשת הטכניון, באתרי הטכניון או יחידותיו או באמצעות ציוד של הטכניון או בכל אופן אחר הקשור במישרין או בעקיפין לרשת המחשבים של הטכניון.

4.15.9 לקח חלק, יזם, השתתף או ביצע התקפה על מערכות מחשב בטכניון או של הטכניון או של איש הטכניון, או לקח חלק, יזם, השתתף או ביצע התקפה באמצעות מחשב הטכניון או רשת הטכניון, אף אם נעשתה שלא כלפי הטכניון.

4.15.10 הפר את הוראות חוק המחשבים, תשנ"ה – 1995, תוך שימוש במחשב הטכניון או במחשב איש הטכניון או תוך שבעשותו כן היה ניתן, בנסיבות העניין, לזהותו כסטודנט בטכניון.

4.16 עבירות תעבורה ותחבורה

4.16.1 הסיע כלי רכב בניגוד להוראות כל תמרור או שלט, קבוע או זמני בטכניון או בניגוד להוראות גורם מוסמך.

4.16.2 הסיע כלי רכב בתוך חצרי הטכניון, בצורה מסוכנת להולכי רגל או לכלי רכב אחרים או לרכוש הטכניון.

4.16.3 החנה כלי רכב בתוך חצרי הטכניון במקום אסור לחניה או מבלי שהיה מצויד בתווית חניה מתאימה לאותו מקום, לרבות במקום המיועד לרכב נכים.

4.16.4 פעל שלא כדין כדי לקבל תווית חניה / אישור כניסה לשטח הטכניון עבורו או עבור אחר, או מסר לאחר תווית חניה / אישור כניסה שקיבל כדין.

4.17 הפר תנאי מן התנאים לקבלת מלגה ללא אישור מדיקן ביה"ס לתארים מתקדמים או רשות מוסמכת אחרת, לפי העניין, לרבות כשעבד עבודה נוספת בטכניון או מחוצה לו בניגוד לתנאים לקבלת המלגה.

4.18 הורשע בפלילים בהכרעה חלוטה במעשה או מחדל שיש להם זיקה להיותו סטודנט בטכניון, או שההרשעה כאמור יש בה כדי לפגוע בכבוד הטכניון או בכבוד מי מאנשי הטכניון או כדי להוות התנהגות שאינה הולמת סטודנט בטכניון.

4.19 התנהג בצורה שאינה הולמת סטודנט בטכניון במעשה שנעשה בזיקה לטכניון או בזיקה להיותו סטודנט בטכניון.

4.20 הפר חובה המוטלת עליו במסגרת הכשרה מקצועית בה הוא לוקח חלק כסטודנט, לרבות חובת חיסיון או סודיות רפואית או אחרת.

5. רשויות השיפוט המשמעותי

ואלו הן רשויות השיפוט המשמעותי:

5.1. בית-הדין המשמעותי.

5.2. דן יחיד.

5.3. בית-הדין לערעורים.

המזכיר האקדמי בלימודי הסמכה יהיה אחראי לניהול ההיבטים המנהליים של המערכת המשמעותית וימנה מזכיר לרשויות השיפוט ומזכיר לתובע, שיסייעו להם בעניינים המנהליים הנוגעים לפעילותם.

6. מאגר השופטים

בסעיף זה "חבר סגל" פירושו חבר סגל קבוע בדרגת פרופסור, פרופסור אמריטוס, פרופסור חבר.

6.1. מאגר השופטים יורכב כדלקמן:

6.1.1. לפחות עשרה חברי סגל לביה"ד המשמעותי וחמישה חברי סגל לביה"ד לערעורים, וכן שנים עשר סטודנטים, שבעה מלימודי הסמכה וחמישה מביה"ס לתארים מתקדמים (שיוכלו לשמש כשופטים הן בביה"ד המשמעותי והן בביה"ד לערעורים).

6.1.2. מינוי חברי מאגר השופטים יעשה תוך ניסיון לאזן בין הדיסציפלינות השונות, בין ותיקים וחדשים ועפ"י מגדר.

6.1.3. חברי הסגל ימונו על ידי הוועדה המרכזת, באישור המליאה האקדמית. הסטודנטים ימונו ע"י המשנה הבכיר לנשיא לפי המלצת אגודת הסטודנטים, בכפוף לבדיקת התאמתם לתפקיד ע"י דיקן לימודי הסמכה/ דיקן ביה"ס לתארים מתקדמים ובתיאום עם היחידות האקדמיות.

6.1.4. מינויו של חבר סגל יהיה לתקופה של שנתיים עם אפשרות למינוי מחדש ומינויו של סטודנט יהיה לשנה אחת עם אפשרות למינוי מחדש.

6.1.5. חבר סגל לא יוכל להיות בו-זמנית בעל מינוי לבית הדין המשמעותי ולבית הדין לערעורים.

6.1.6. הוועדה המרכזת, באישור המליאה האקדמית, תמנה מתוך השופטים חברי הסגל את יו"ר בית-הדין המשמעותי, את יו"ר בית-הדין לערעורים ואת ממלאי מקומם.

6.2. שופט יסיים דיון משמעותי בו החל לדון גם אם הסתיימה תקופת המינוי שלו, אלא אם כן נבצר ממנו לעשות כך.

6.3. במקרים חריגים, ולצורך דיון משמעותי מסוים, יוכל המשנה הבכיר לנשיא, עפ"י בקשת יו"ר ביה"ד המשמעותי או יו"ר ביה"ד לערעורים ולאחר התייעצות איתם, למנות להרכב שופט אד הוק מחוץ למאגר.

7. הליכי אישום

7.1. איש טכניון, אשר נודע לו על חשד לביצוע עבירת משמעות על ידי סטודנט, יוכל למסור לתובע הודעה על כך. התובע ידווח לראש היחידה בה לומד הסטודנט.

לאחר מתן ההודעה על ביצוע העבירה, תהיה שיקול ענייני לעניין החלטה הסופית אם להגיש כתב קובלנה, להרשעה ולמידת העונש.

7.11. החלטה על הגשת כתב קובלנה למעלה משנה לאחר ביצוע העבירה, טענה אישור דין לימודי הסמכה.

7.12. התיישנות – מבלי לגרוע מן האמור לעיל, לא יועמד סטודנט לדין משמעותי על עבירה, אם חלפו שלוש שנים מיום ביצוע העבירה ועד למועד הגשת כתב הקובלנה. על אף האמור לעיל, ההתיישנות לא תחול כאשר העונש הצפוי בעקבות הרשעה בעבירה בה הוא מואשם עשוי למנוע קבלה של אישור סיום לימודים או תעודת גמר או תואר או עשוי להביא לביטולם בדיעבד.

7.13. ניתן להגיש כתב קובלנה אחד נגד מספר נאשמים, אם כל אחד מהם היה צד לעבירות שבכתב הקובלנה או לאחת מהן, בין כשותף ובין בדרך אחרת, או אם האישום הוא בשל סדרת מעשים הקשורים זה לזה עד שהם מהווים פרשה אחת. אין באי-צירופו של צד אחד לעבירה מניעה להעמדתו לדין של אחר. בית הדין רשאי, בכל שלב שלפני הכרעת הדין, לצוות על הפרדת משפטו של נאשם פלוני שהואשם עם אחרים.

7.14. דרך המלך לטיפול בעבירות משמעותיות היא בבי"ח המשמעותי, וזאת מבלי לגרוע מסמכות המורה לטפל, לאחר בירור עם הסטודנט, בהתנהגות הבלתי תקינה של סטודנט באופן אישי מולו במסגרת יחסי מורה/סטודנט. סטודנט שחש נפגע מטיפול המורה, רשאי לבקש להישפט בדין משמעותי בגין המעשים שיוחסו לו, וזאת בהודעה בכתב שימסור לתובע בתוך 30 ימים מיום שהודיע לו המורה על החלטתו. מסר הסטודנט הודעה כאמור, תוקף החלטת המורה, התובע יפעל כאילו הוגשה לו תלונה, ולא יתנהל בטכניון כל הליך נוסף בעניין המעשה נשוא בקשתו. ממילא לא יהיה ניתן להטיל עליו, במסגרת הטכניון, עונש אלא על ידי בית הדין אם וככל שיורשע. הוראת סעיף זה אינה באה לגרוע מהוראת סעיף 2.4 לעיל.

8. הסתייעות במלווה וייצוג ע"י עו"ד

8.1. נאשם זכאי להסתייע בניהול ההליך בבית הדין המשמעותי באיש הטכניון, שאינו עורך דין בעיסוקו או בהכשרתו (להלן – "המלווה").

8.2. מבלי לגרוע מן האמור לעיל, כאשר התובע מיוצג בהליך על ידי משפטן או ע"י עו"ד, זכאי גם הנאשם, מבלי שיהיה עליו לקבל רשות לכך, להיות מיוצג בהליך משמעותי על ידי עו"ד על פי בחירתו ועל חשבוננו.

8.3. בנוסף, בית הדין יהיה רשאי להתיר ייצוגו של נאשם ע"י עו"ד, על פי בחירת הנאשם ועל חשבוננו, בין לבקשת הנאשם שתוגש לבית הדין בכתב, לא יאוחר מאשר 5 ימי עבודה לפני ישיבת ההקראה, או במועד אחר מאוחר יותר, מטעמים מיוחדים שיפורטו, ובין ביוזמת בית הדין, בכל מועד אחר, בכל אחד מן המקרים הבאים:

8.3.1. בשל מגבלה משמעותית ביכולתו של הנאשם לייצג עצמו.

8.3.2. כשהנאשם עשוי להיפגע פגיעה משמעותית בשל נסיבות האישום, לרבות חומרת המעשים המיוחסים לנאשם, חומרת העונש הצפוי להיגרם עליו אם וככל שיורשע או מהשלכות אשר עשויות לנבוע מעצם ההרשעה או ניהול ההליך.

7.2. קיבל התובע הודעה כאמור, יעבירה לסטודנט, אם מצא לנכון לעשות כן, ויבקש לקבל את תגובתו בכתב תוך זמן קצוב, בדרך כלל עד 14 ימים. התובע יפנה את הסטודנט להוראות תקנון זה, יביא לידיעתו את אפשרותו להיוועץ בכל איש טכניון בטרם ייתן תגובתו. אין באמור לעיל כדי לגרוע מסמכות התובע, לערוך בדיקות נוספות בטרם העברת ההודעה לסטודנט או לאחריה ואף לעכב הפנייה לסטודנט ככל שקיים לדעתו צורך למצות בדיקות מקדימות שונות.

7.3. התובע יבדוק תוך זמן סביר את החומר הרלוונטי, ויהיה רשאי להחליט על העמדת הסטודנט החשוד לדין או על גניזת התלונה. החליט התובע על העמדה לדין, ינסח כתב-קובלנה שיכלול את פרטי העבירה, לרבות: (א) העובדות המיוחסות לנאשם ובכלל זה גם המקום והזמן בהם נטען כי בוצעו. (ב) הסעיף מתוך פרק 4 על פיו מוגש האישום. (ג) שמות עדי התביעה שיש בכוונתו להעיד. (ד) המלצה, בהתאם לאופי וחומרת העבירה, באם המשפט יתקיים בפני דן יחיד או בפני הרכב של שלושה שופטים. ככל שהתובע מבקש להיות מיוצג בעת ניהול הקובלנה ע"י עו"ד או להיעזר בעו"ד במהלך הדיונים בבית הדין, או אם בכוונתו לדרוש הטלת אחד מהעונשים החמורים כהגדרתם בסעיף 8.3.2, במקרה של הרשעה, יודיע על כך התובע במסגרת כתב הקובלנה.

לכתב הקובלנה לא יצורפו מסמכים או ראיות כלשהם.

7.4. כתב הקובלנה יוגש למזכירות בית הדין בסמוך להחלטה להגישו.

7.5. התובע ימציא לסטודנט הנאשם, באמצעות מזכירות בית הדין, את כתב הקובלנה, בסמוך להגשתו, ויודיע לו על זכותו לעיין בכל המסמכים המצויים בידי התביעה ולהעתיקם וכן על זכותו להסתייע בכל איש טכניון בניהול ההליך. כמו כן יודיע התובע לסטודנט הנאשם על זכותו להגיב תוך שבוע להמלצת התובע באשר לקיום ההליך בפני דן יחיד, וכן לבקשת התובע להיות מיוצג בהליך ע"י עו"ד. התובע יפנה את הנאשם להוראות תקנון זה.

7.6. העתק מכתב הקובלנה יישלח לראש היחידה האקדמית בה רשום הסטודנט, ולראש היחידה אליה משתייך המתלונן.

7.7. יו"ר ביה"ד המשמעותי יקבע את הרכב ביה"ד ומזכירות ביה"ד תתאם ותקבע מועד לדיון ותודיע עליו לכל הנוגעים בדבר.

7.8. התובע יעמיד לעיונו של הנאשם, לפחות עשרה ימי עבודה בטרם מועד ישיבת בית הדין הראשונה, את כל המסמכים, לרבות הקלטות, צילומים וכל מידע האגור בכל דרך אחרת אשר נמסר לתובע בטרם גיבש התובע את החלטתו בדבר הגשת כתב קובלנה (להלן – "מסמך"), בין אם יש בדעת התובע לעשות שימוש במסמך ובין אם לאו, בין אם יש בכוחו של המסמך לסייע לתובע / לנאשם ובין אם לאו. מבלי לגרוע מחובת התובע כאמור לעיל, התובע לא יהיה רשאי לעשות שימוש בכל מסמך אחר או נוסף, אשר לא התאפשר לנאשם לעיין בו, אלא ברשות בית הדין ומטעמים שירשמו.

7.9. התובע רשאי לערוך שינויים ברשימת עדי-התביעה, ובלבד שידוע על-כך למזכיר בית-הדין המשמעותי ולנאשם עד שבוע לפני מועד ישיבת בית הדין הראשונה. אין באמור לעיל כדי לגרוע מסמכות בית הדין להורות או להתיר כל שינוי אחר או נוסף בכתב הקובלנה, במועד מאוחר יותר.

7.10. השתהות בלתי סבירה, שהביאה לקבלת החלטה על הגשת כתב קובלנה זמן ניכר לאחר ביצוע העבירה או

- לעניין סעיף זה ייראו עונשים, כדוגמת העונשים הבאים, כעונשים חמורים אשר הנאשם עלול להיפגע פגיעה משמעותית בעטייהם (לעיל ולהלן "עונשים חמורים"): ביטול לימודים עפ"י סעיף 12.5 בהיקף העולה על 30 נקודות, הרחקה או הגבלת כניסה עפ"י סעיפים 12.6, 12.7, 12.8 לצמיתות או לתקופה העולה על שנה אחת, וכן ביטול בדיעבד של אישור, תעודה או תואר עפ"י סעיף 12.13.
- 8.3.3 בשל כל סיבה אחרת, שתפורט, אשר לדעת בית הדין מצדיקה להתיר ייצוג בנסיבות המקרה.
- 8.4 הוגשה בקשה כאמור בס"ק 8.3 לעיל על ידי הנאשם, יציג התובע את עמדתו. ההחלטה המנומקת בבקשת תובע או בבקשת נאשם בעניין הייצוג תנתן באופן מיידי כדלהלן:
- 8.4.1 אם טרם נקבע הרכב בית הדין, יוכל יו"ר ביה"ד המשמעתי או יו"ר ביה"ד לערעורים לאשר הבקשה.
- 8.4.2 אם נקבע הרכב ביה"ד ההחלטה תנתן ע"י ביה"ד.
- 8.4.3 הובאה בקשה כאמור בס"ק 8.4.1 לאישור היו"ר והוא לא מצא לנכון להחליט בעצמו, ימנה מיד הרכב ויעביר ההחלטה אליו.
- 8.5 על החלטת בית הדין הדוחה בקשה להתיר ייצוג, כאמור בס"ק 8.4, יהיה נאשם רשאי לערער בפני הנשיא או מי שהוסמך על ידו ובתנאי שנתנה לו רשות על ידי בית הדין לעשות כן.
- 8.6 בכל מקרה בו הותר לנאשם להיות מיוצג ע"י עו"ד יוכל גם התובע להיות מיוצג ע"י עו"ד.
- 8.7 בית הדין רשאי, על פי שיקול דעתו, בין בידיעת הנאשם והתובע ובין שלא בידיעתם, להיעזר ביועץ משפטי ובלבד שהיועץ המשפטי בו נעזר בית הדין, יהיה נפרד ושונה מן היועץ המשפטי בו נעזר התובע.
- 9. הסדרי טיעון**
- 9.1 תובע רשאי להגיע להסכמה עם נאשם בדבר הסדר טיעון, ובתנאי שבמסגרת ההסכמה על ההסדר יצהיר הנאשם בכתב כי הוא מודע לזכותו להסתייע במלווה, כהגדרתו בסעיף 8.1 לעיל. במסגרת הסדר טיעון יודה הנאשם בעבירות המיוחסות לו בהתאם להסדר הטיעון.
- 9.2 הודיעו הנאשם והתובע כי הגיעו להסכמה בדבר הסדר טיעון, תובא זו לאישור כדלקמן:
- 9.2.1 הוגש כתב הקובלנה, אך טרם נקבע הרכב בית הדין, יובא ההסדר לאישור יו"ר ביה"ד המשמעתי ובלבד שההסדר אינו כולל עונש של הרחקה בפועל.
- 9.2.2 הגיעו הצדדים להסדר טיעון לאחר שהחל ניהול ההליך, או שהגיעו להסדר טיעון הכולל עונש של הרחקה בפועל, יובא ההסדר לאישור הרכב בית הדין.
- 9.2.3 הובא הסדר טיעון כאמור בס"ק 9.2.1 לעיל לאישור יו"ר ביה"ד המשמעתי והוא לא קיבל את ההסדר, יועבר ההסדר, לרבות הודאת הנאשם, להרכב בית הדין שיקיים דיון בטיעונים לעונש.
- 9.3 יו"ר ביה"ד המשמעתי או אב בית הדין, בהתאם לנסיבות, יזהיר את הנאשם, בטרם יודה בעובדות כתב הקובלנה במסגרת הסדר הטיעון, כי אין בית הדין מחויב לקבל את העונשים הקבועים בהסדר הטיעון.
- 9.4 ביקשו התובע והנאשם להודיע בכתב על הסדר טיעון ולאשרו שלא במסגרת דיון, יגישו הודעה משותפת על כך בכתב לבית הדין. במסגרת ההודעה המשותפת יצהיר הנאשם כי הוזהר על ידי התובע כי בית הדין אינו מחויב לקבל את העונשים הקבועים בהסדר, והצהרה זו תמלא אחר חובת בית הדין להזהיר את הנאשם בטרם יודה. ההודעה תכלול הנמקה להסדר.
- 9.5 ככלל, יאמץ בית הדין את הסדר הטיעון כמות שהוא ואולם רשאי בית הדין, בנסיבות חריגות ומטעמים מיוחדים שיירשמו ולאחר שנתן לתובע ולנאשם לטעון טיעונים, להטיל על הנאשם עונש שונה מזה שהוסכם במסגרת הסדר הטיעון.
- 9.6 משאושר הסדר הטיעון הוא יהיה סופי ולא ניתן לערער עליו אלא אם הטיל בית הדין על הנאשם עונש שלא נקבע במסגרת הסדר הטיעון, שאז יהיה ניתן לערער בזכות על העונש בלבד.
- 9.7 פרטי העבירה וההכרעה יפורסמו, ללא ציון שמו של הנאשם, אלא אם הוסכם אחרת במסגרת הסדר הטיעון או אם הורה בית הדין אחרת בהחלטתו.
- 10. ניהול ההליך המשמעתי**
- בפרק זה (10) "בית הדין" לרבות דן יחיד – אלא אם כן נקבע במפורש הסדר מיוחד לגבי הליך בפני דן יחיד.
- 10.1 עם הבאת כתב הקובלנה לידיעתו, יקבע יו"ר בית-הדין המשמעתי את הרכב בית הדין שידון בקובלנה האמורה: שופט חבר סגל במקרה של דן יחיד ושני חברי סגל וסטודנט אחד בהרכב של שלושה שופטים. כמו כן יקבע את אחד מחברי הסגל כאב בית הדין של המושב האמור. השופטים יתמנו מתוך מאגר השופטים או, במקרים חריגים ע"י המשנה הבכיר עפ"י סעיף 6.3. השופט הסטודנט יהיה משתלם לתואר מתקדם, אם הנאשם הוא סטודנט בבית הספר לתארים מתקדמים, ויהיה סטודנט בלימודי הסמכה אם הנאשם הוא סטודנט בלימודי הסמכה או במרכז לחינוך קדם-אקדמי; בכל מקרה אחר יחליט יו"ר בית-הדין המשמעתי על פי נסיבות העניין.
- 10.2 מי שיש לו קשר מהותי עם הנאשם או המתלונן, כגון חבר סגל מיחידות אליהן משתייכים הנאשם או המתלונן, או המלמד את הנאשם במהלך תקופת הדיונים, לא ישמש כחבר בבית הדין.
- 10.3 לאחר קביעת הרכב בית הדין יתאם מזכיר בית הדין את מקום קיום המשפט ואת מועדו, בד"כ לא יאוחר מחודשיים מתאריך הגשת כתב הקובלנה, למעט בתקופות הבחינות ובחופשת הקיץ בהן לא תתקיימנה בד"כ ישיבות של בית הדין.
- 10.4 בית הדין רשאי, על פי בקשת התובע, הנאשם או ביוזמתו, להורות על זימון איש טכניון לעדות.
- 10.5 כל איש טכניון חייב להתייצב לעדות בהתאם להחלטת בית הדין.
- 10.6 עד להתכנסות הראשונה של בית הדין, מוסמך אב בית הדין, לפי שיקול דעתו, לדחות את ישיבת בית הדין מסיבות שנראות לו מוצדקות. משהתכנס בית הדין יהיו הליכיו נתונים להכרעת בית הדין עצמו.
- 10.7 מזכירות בית הדין תזמין כמשקיפים את נציג אגודת הסטודנטים ואת דיקן הסטודנטים, הרשאים להשתתף

- בכל דיון כמשקיפים, ואת ראש היחידה אליה משתייך הנאשם. אין השתתפותם של המשקיפים חובה והעדרם אינו פוסל את הדיון.
- 10.8. דיוני בית הדין יתנהלו בדלתיים פתוחות אלא אם הורה בית הדין אחרת, על פי בקשת מי מהצדדים או ביוזמתו.
- 10.9. בית-הדין אינו קשור בסדרי נוהל פורמליים ואינו כפוף לדיני הראיות החלים בבתי המשפט. מהלך המשפט ייקבע לפי מיטב הבנתו של בית-הדין, כדי להבטיח את מלוא האפשרות של בירור העניין הנדון ועשיית צדק. להשגת מטרת אלה רשאי בית הדין לתקן כל פגם או טעות בכל הליך, וליתן הוראות בכל עניין אחר, לרבות ארכות, ככל שייראה לו צורך ובלבד שיפעל עפ"י כללי הצדק הטבעי ושלא יהיה בכך כדי לפגוע פגיעה בלתי מידתית בזכויות הנאשם.
- 10.10. לא הופיע הנאשם לדיון במועד שנקבע בהזמנה שנשלחה אליו, יוכל בית הדין, בהתאם לשיקוליו, לדחות את הדיון למועד אחר, אלא אם כן ויתר הנאשם על כך מראש. במקרה של דחיה תישלח הודעה לנאשם לכתובתו האחרונה הרשומה בטכניון או תינתן בידו. לא הופיע לדיון שני, יערך הדיון בהעדרו, אלא אם כן יחליט בית הדין על דחיה נוספת.
- 10.11. מזכיר בית הדין ידאג לכך שיתנהל פרטיכל מכל דיון אשר ישקף את מהלכו. בית הדין רשאי להורות כי פרטיכל הדיון יעשה בדרך של הקלטת הדיון, עם או בלי תמלול ההקלטה או בכל דרך אחרת שייבחר.
- 11. סדרי בית הדין**
- בפרק זה (11) "בית הדין" כולל גם דן יחיד – אלא אם כן נקבע במפורש הסדר מיוחד לגבי הליך בפני דן יחיד.
- 11.1. מזכיר בית הדין יציג את הנוכחים.
- 11.2. בפתח הישיבה הראשונה, יקריא התובע את כתב הקובלנה בפני הנאשם (להלן – "הקראה").
- 11.3. בית הדין ישאל את הנאשם אם הוא מודה בעובדות הנטענות בכתב הקובלנה.
- 11.4. בית הדין רשאי להורות לנאשם להתייחס לסעיפי האישום השונים בנפרד והוא רשאי, על פי שיקול דעתו, להיעתר לבקשת נאשם להשיב לכתב הקובלנה בכלליות.
- 11.5. כפר הנאשם בעובדות כתב הקובלנה או בחלקן, יציג התובע את ראיותיו. הנאשם יוכל לחקור את עדי התביעה (להלן – "פרשת התביעה").
- 11.6. בתום פרשת התביעה, יהיה הנאשם רשאי להציג את ראיותיו. התובע יוכל לחקור את עדי ההגנה (להלן – "פרשת ההגנה").
- 11.7. לא יחקר הנאשם על-ידי התובע, אלא אם בחר הנאשם להעיד או להשיב לשאלות עובדתיות של בית-הדין. בחירתו של נאשם שלא להעיד או שלא להשיב לשאלות עובדתיות של בית-הדין יכולה לשמש כחזקת ראיות כנגדו.
- 11.8. התובע תחילה והנאשם לאחריו ישמיעו את סיכומיהם בזה הסדר אולם בית הדין רשאי להורות, אם מצא לנכון לעשות כן בנסיבות העניין, על הגשת סיכומים בכתב.
- 11.9. בית הדין ייתן את הכרעת הדין וינמקה.
- 11.10. הרשיע בית הדין את הנאשם בעבירות נשוא כתב הקובלנה, כולן או חלקן, יטען התובע בדרישה לעונש ולנאשם תינתן אפשרות להביא עדי אופי או כל עדות אחרת לעניין העונש ולטעון טענותיו לעניין העונש (להלן – "הטיעונים לעונש"). בית הדין יגזור את עונשו של הנאשם מתוך העונשים המפורטים בפרק 12 להלן.
- 11.11. בקביעת גזר הדין יתחשב בית הדין, בין השאר, בחומרת העבירה, בתוצאותיה, במידת הזדון שהיה בביצועה, בתכנון או בספונטניות של הביצוע, בהרשעות קודמות של הנאשם, בשיקולים של מדיניות ענישה וכן בכל שיקול אחר שבית הדין ימצא לנכון לשיקול בנסיבות העניין.
- 11.12. הכרעת הדין וגזר הדין יינתנו פה אחד או ברוב דעות, בצירוף נימוקים.
- 11.13. הכרעת הדין או גזר הדין יכולים להינתן בנוכחות הצדדים ויכולים להינתן מאוחר יותר על ידי משלוחו לצדדים בדואר רשום או בדרך אחרת שתוסכם.
- 11.14. בית הדין יכול להורות כי ההקראה, פרשת התביעה, פרשת ההגנה, הסיכומים וכן הטיעונים לעונש, ככל שהנאשם הורשע, ישמעו במועד אחד או במספר מועדים, הכל על פי שיקול בית הדין ובהתאם לנסיבות.
- 11.15. גזר הדין יקבל תוקף בחלוף התקופה להגשת ערעור. אם הוגש במשך זמן זה ערעור תידחה הוצאתו אל הפועל של גזר הדין עד להחלטה בו.
- 11.16. עם היכנס גזר הדין לתוקף, יומצאו העתקי הכרעת הדין והעתק גזר הדין לראשי היחידות אליהן משתייכים הנאשם והמתלונן, לדיקן הסטודנטים, לדיקן לימודי הסמכה, לאגודת הסטודנטים, למתלונן, ובמקרה של עבירה אקדמית גם למורה האחראי על המקצוע שבגינו נעברה העבירה.
- 11.17. פרטי העבירה והחלטות בית הדין יפורסמו, אלא אם הורה בית הדין אחרת בהחלטתו. בנוסף רשאי בית הדין בהחלטתו להורות גם על פרסום שם הנאשם. ואולם, החלטה שיש עליה זכות ערעור תפורסם רק לאחר שנסתיים הערעור או שעבר המועד החוקי להגשתה.
- 12. העונשים**
- בסמכות בית-הדין להשית על נאשם אחד או יותר מהעונשים המפורטים בפרק זה.
- 12.1. נזיפה.
- 12.2. קביעת ציון "0" בבחינה, בבוחן, בעבודה, בפרויקט, במעבדה, בתרגיל, או במשימה לימודית אחרת.
- 12.3. קביעת ציון "0" ברכיב מסוים בשקלול הציון הסופי במקצוע, כגון רכיב שיעורי הבית או רכיב דו"חות המעבדה.
- 12.4. קביעת ציון "0" במקצוע.
- 12.5. ביטול הזכות לקבלת: פרס לימודים, מלגת הצטיינות, לרבות מעמד "מצטיין" במהלך הלימודים או עם תומם, מלגות לימודים, דיור במעונות, שימוש במתקני הספורט, רשות להכנסת רכב לטכניון, השתתפות בחילופי סטודנטים, שליחות להשתלמות בחו"ל במסגרת המרכז לחילופי סטודנטים, וכיו"ב היתרים, הטבות או זכויות יתר, ביטול או עיכוב אישורים בדבר מעמדו של הסטודנט או הישגיו, או כל צירוף של הנ"ל ולתקופה שתקבע ע"י בית-הדין.

- 12.6. ביטול מקצועות לימוד שהסטודנט למד בטכניון, לרבות מקצועות בהם קבל פטור מלימודים, החל מן הסמסטר שבו נעברה העבירה, כולם או חלקם.
- 12.7. הרחקת הסטודנט מלימודים בטכניון למספר קצוב של סמסטרים, אחד או יותר. בכלל זה, הרחקת מלימודים בסמסטר בו נגזר הדין לרבות מניעת הרשמה או חידוש לימודים.
- 12.8. הרחקת הסטודנט מלימודים בטכניון לצמיתות.
- 12.9. הגבלת כניסה לתחום הטכניון או לחלקו לתקופה קצובה או לצמיתות.
- 12.10. עבודות לתועלת הציבור בטכניון כגון: שמירה, סיוע בספריות, מעבדות או מתקני הספורט. משך העבודה ומועדיה יקבעו בגזר הדין ויתואמו עם הגוף המקבל את עבודת השרות.
- 12.11. פיצוי בגין נזק חומרי שנגרם לרכוש הטכניון או לאיש הטכניון, עד פי 3 מערך הנזק שנגרם.
- 12.12. קנס כספי בשיעור שלא יעלה על מחצית שכר לימוד שנתי של סטודנט מן המניין.
- 12.13. השבת מלגה/ות, או כל חלק מהן, אשר הסטודנט קיבל מביה"ס לתארים מתקדמים או מרשות טכניונית אחרת.
- 12.14. ביטול בדיעבד של אישור בדבר סיום הלימודים או תעודת גמר או תואר שניתנו על ידי הטכניון ובלבד שבית הדין הגיע למסקנה כי העבירה נעשתה בנסיבות חמורות וכי ביצועה הביא לכך שההישג האקדמי נשוא האישור, התעודה או התואר, הושג בדרך לא כשרה.
- 12.15. כל עונש או דרישה לביצוע פעולה שיימצאו על-ידי בית-הדין סבירים ומתאימים בנסיבות העניין.
- 12.16. את העונשים המפורטים בסעיפים 12.4, 12.5, 12.6, 12.8, 12.9, 12.11, 12.12 ניתן להטיל בפועל או על תנאי.
- 12.17. דן יחיד רשאי להטיל את כל העונשים למעט העונשים בסעיפים 12.5, 12.7, 12.13 ו-12.14. אך הרחקת (סעיף 12.6) תוכל להיות רק על תנאי ולמשך סמסטר אחד בלבד, והגבלת כניסה (סעיף 12.8) תוכל להיות רק לתקופה קצובה שלא תעלה על סמסטר אחד. דן יחיד לא יהיה רשאי להטיל עונש של קנס, פיצוי, שלילת זכויות לפרס או מלגה וכיו"ב שמשמעותם הכספית עולה על מחצית שכר הלימוד השנתי.
- 12.18. הורשע סטודנט במעשה שיש בו כדי לשפר ציון או להשיג יתרון אקדמי עבורו או עבור סטודנט אחר בדרך לא כשרה והמעשה יש בו כדי להשפיע על הציון של הבחינה או של בחן או של עבודה סמסטריאלית, יהיה העונש המינימלי על עבירה כזו העונש הנמוך ביותר הנקוב בסעיפים 12.2, 12.6 אלא אם יקבע בית-הדין, מטעמים מיוחדים שיירשמו, כי אין להטיל את עונש המינימום הנ"ל.
- 12.19. העונשים כאמור בסעיפים 12.5, 12.6, 12.7 יחולו על לימודי הסטודנט בכל מסגרת שהיא, חוץ או פנים טכניונית, אלא אם כן ציין בית-הדין אחרת.
- 12.20. סטודנט שהורשע והוטל עליו עונש שאינו עונש על תנאי כמפורט בסעיפים 12.5, 12.6, 12.7 לא ייכלל ברשימת מצטייני דיקן או מצטייני נשיא בסמסטר או
- בסמסטרים כפי שנפסק בגזר-הדין, גם אם הישגיו בלימודים מזכים אותו בכך.
- 12.21. בתקופת הרחקה מלימודים לא יהיה ניתן לצבור נקודות לצורך לימודים בטכניון ע"י לימודים בכל מסגרת שהיא, חוץ או פנים טכניונית.
- 12.22. נגרם נזק לטכניון בצורה כלשהי על ידי המעשה שבו הורשע הנאשם רשאי בית-הדין להטיל על הנאשם, בנוסף לכל עונש גם ביצוע פעולה מסוימת או לשאת בתשלום מסוים לשם תיקון המעוות ולקבוע מועדים לביצוע הפעולה או התשלום. הוטל על הנאשם תשלום כלשהו, יהווה הדבר חוב של הנאשם לטכניון, ודינו כדין שכר לימוד. אין באמור בס"ק זה כדי לגרוע מזכות הטכניון לגבות תמורה מלאה או חלקית על נזק שנגרם לרכוש הטכניון, למעבדות וכו' בלי להזדקק לבית הדין, ולנקוט לשם כך בכל הליך אחר או נוסף, לרבות תביעה אזרחית כנגד הנאשם.
- 12.23. בכל מקרה בו הושת קנס או פיצוי כספי, התשלום יבוצע תוך 30 ימים מיום מתן גזר-הדין, אלא אם יצוין במפורש אחרת בגזר-הדין. התשלום יהיה צמוד למדד המחירים לצרכן מתום 30 ימים ממועד מתן גזר-הדין ועד למועד הפירעון בפועל. בית-הדין רשאי להורות כי התשלום ישולם בתשלומים כפי שיקבע.
- 13. ערעור**
- 13.1. התובע או הנאשם רשאים להגיש ערעור על הכרעת דין או על גזר דין בתוך 14 ימים מיום המצאת גזר הדין. הערעור המנומק יוגש בכתב בשני עותקים למזכיר בית הדין שיעביר, עם קבלת הערעור, עותק ממנו לצד האחר.
- 13.2. בית-הדין לערעורים יישב בהרכב של שלושה שופטים. יו"ר בית-הדין לערעורים ירכיב את מושב בית הדין לערעורים כקבוע בסעיף 10.1 לעיל. לא יישב במושב בית-הדין לערעורים שופט אשר דן בערכאה הראשונה בעניין עליו מוגש הערעור. יו"ר בית-הדין לערעורים יבקש ממזכיר בית הדין לתאם מועד ומקום לשמיעת הערעור ויוציא הזמנות לצדדים ולמשקיפים כמפורט בסעיף 10.7.
- 13.3. ככלל ידון בית-הדין לערעורים על סמך החומר שהיה לעיני בית-הדין המשמעותי ולא יוכל צד להביא ראיות נוספות אלא לאחר שיקבל רשות מבית-הדין לערעורים לכך, מטעמים מיוחדים שיירשמו. בית-הדין לערעורים מיוזמתו רשאי אף הוא להזמין כל עד שיראה בעיניו כדרוש.
- 13.4. בית-הדין לערעורים אינו קשור בסדרי נוהל פורמליים ואינו כפוף לדיני הראיות החלים בבתי המשפט. מהלך המשפט ייקבע לפי מיטב הבנתו של בית-הדין, כדי להבטיח את מלוא האפשרות של בירור העניין הנדון. להשגת מטרה זו רשאי בית הדין לתקן כל פגם או טעות בכל הליך, וליתן הוראות בכל עניין אחר, לרבות ארכות, ככל שייראה לו צורך ובלבד שיפעל עפ"י כללי הצדק הטבעי ושלא יהיה בכך כדי לפגוע פגיעה בלתי מידתית בזכויות הנאשם.
- 13.5. בית-הדין לערעורים רשאי להחליט שהדיונים יהיו בפני הצדדים, כשכל צד מביא בפני בית-הדין את טיעונו, הצד המערער ראשון והמשיב לאחריו - או להורות כי הדיון יתקיים בדרך של הגשת טיעונים בכתב.
- 13.6. בסמכות בית-הדין לערעורים שלא להתערב בהחלטות, לבטלן או לשנותן, להקל בעונש או להחמיר בו במסגרת העונשים הקבועים בפרק 12 לעיל. אך יהיה רשאי להחמיר בעונש רק כאשר התובע ערער על קולתו.

- 13.7. החלטות בית-הדין לערעורים תינתנה פה אחד או ברוב דעות, ובצירוף נימוקים.
- 13.8. החלטת בית הדין לערעורים בערעור יכולה להינתן בנוכחות הצדדים ויכולה להינתן מאוחר יותר על ידי משלוחה לצדדים בדואר רשום או בכך דרך שתוסכם.
- 13.9. העתקי החלטות בית הדין לערעורים יומצאו לראשי היחידות אליהן משתייכים הנאשם והמתלונן, לדיקן הסטודנטים, לדיקן לימודי הסמכה, לדיקן לימודים מתקדמים, לאגודת הסטודנטים, למתלונן, ובמקרה של עבירה אקדמית גם למורה האחראי על המקצוע שבגינה נעברה העבירה.
- 13.10. החלטת בית-הדין לערעורים היא סופית, ותיכנס לתוקפה מיד עם מסירתה ביד, בדואר רשום או בדרך אחרת שתוסכם, פרט למקרה בו הורשה הנאשם לפנות בבקשת חנינה לנשיא עפ"י סעיף 15.1 שאז יחולו הכללים בסעיף 15.2.
- 14. דיון משמעותי חוזר**
- 14.1. יו"ר בית-הדין המשמעותי רשאי להורות, לבקשת התובע או הנאשם, על עריכת דיון משמעותי חוזר, ובתנאי שהתקיימו במצטבר כל התנאים המפורטים להלן:
- 14.1.1. התגלו עובדות או נסיבות חדשות אשר לא היו ידועות, ולא ניתן היה להשיגן, במהלך הדיון המשמעותי ויש בעובדות או בנסיבות חדשות אלו, כדי לשנות לכאורה באופן משמעותי את תוצאות הדיון המשמעותי.
- 14.1.2. במועד הגשת הבקשה המורשע הינו סטודנט בטכניון, או לא חלפו שנים-עשר חודש ממועד סיום לימודיו בטכניון ואולם הנשיא רשאי, במקרים מיוחדים ובהחלטה מנומקת, להתיר הגשת בקשה לעריכת דיון משמעותי חוזר אף אם חלפו שנים-עשר חודש ממועד סיום לימודיו של המורשע בטכניון.
- 14.2. החלטתו של יו"ר בית-הדין המשמעותי בבקשה לעריכת דיון משמעותי חוזר, והחלטתו של הנשיא בבקשה להתיר הגשת בקשה לעריכת דיון חוזר, תהיינה סופיות.
- 15. חנינה**
- 15.1. בקשה לחנינה תוגש לנשיא. הגשת בקשה לחנינה אפשרית רק כשהעונש הוא אחד מאלה: ביטול אישור סיום לימודים או תעודת גמר או תואר; הרחקה לצמיתות או לתקופה משמעותית, בד"כ שנתיים ומעלה; הגבלת כניסה לצמיתות או לתקופה משמעותית, בד"כ שנתיים ומעלה - או כאשר קבע זאת בית הדין במסגרת גזר דינו.
- 15.2. בקשה לחנינה יכולה להיות מוגשת רק לאחר שחלפה לפחות שנה מיום כניסת גזר הדין לתוקף, אלא אם התיר בית הדין (או בית הדין לערעורים), מטעמים מיוחדים שיירשמו, להגיש מיד אחרי מתן גזר הדין. במקרה זה יושהה ביצוע גזר הדין ל-14 יום לצורך הגשת הבקשה. משהוגשה הבקשה יכנס גזר הדין לתוקף עם קבלת החלטת הנשיא ובהתאם לתשובה.
- 15.3. החנינה יכולה לכלול ביטול או הקלה בעונש, עם או בלי תנאים. החלטת הנשיא תתקבל לאחר התייעצות עם דיקן לימודי הסמכה או דיקן ביה"ס ללימודים מתקדמים עפ"י העניין.
- 16. הוראות כלליות**
- 16.1. התקנון המשמעותי לא בא לגרוע או להתערב באחריות או חובה של סטודנט כלשהו לפי כל דין במדינת ישראל אלא להוסיף עליהן.
- 16.2. התעורר תוך כדי בירור האשמה או דיון בהליך משמעותי חשש לכאורה לעבירה פלילית כהגדרתה בסעיף 268 לחוק העונשין תשל"ז - 1977, תימסר הודעה על כך ליועץ המשפטי לממשלה או לבא כוחו. אך אין בהודעה כזו או בקיום הליכים פליליים (כולל הכרעה בהם) נגד הסטודנט הנאשם כדי לשלול הסמכות לקיים דין משמעותי עפ"י תקנון זה.
- 16.3. אין בתקנון זה כדי לגרוע מסמכויותיו האקדמיות של המורה או מסמכויותיו של בעל תפקיד בטכניון.
- 16.4. אין בהוראות תקנון זה כדי לגרוע מסמכותו הטבועה של בית הדין, בעת ניהול ההליך או אחריו ליתן כל הוראות או החלטה ולנקוט בכל פעולה הנחוצות לגילוי האמת או לעשיית משפט או צדק ובלבד שינמק החלטתו. החלטה כאמור לאחר תום ההליך, תינתן מטעמים מיוחדים שירשמו.
- 16.5. דבר דואר שנשלח בדואר רשום יחשב כמתקבל חמישה ימי עבודה לאחר מועד שליחתו.
- 16.6. לאחר שהוגש כתב קובלנה נגד סטודנט הנמצא בהליכי סיום לימודיו, יהיה רשאי דיקן לימודי הסמכה או דיקן ביה"ס לתארים מתקדמים או דיקן היחידה ללימודים המשך או דיקן היחידה ללימודים קדם אקדמיים להשהות את כל הליכי הסיום ואת הענקת התואר עד לאחר סיום משפטו. בית-הדין רשאי לאשר המשך הליכי הסיום, אך ההחלטה על הענקת התואר תתקבל רק לאחר סיום משפטו וסיום מילוי החובות עקב משפטו (כגון קנס כספי או עבודת שירות).
- אין באמור בס"ק זה כדי לגרוע מסמכות דיקן לימודי הסמכה להשהות או לעכב הענקת פרסי הצטיינות או הענקת אישורים בדבר הישגים או ציונים. תנאי לאי הנפקת אישורים הוא שיש קשר בין האישור המונפק לנושא האישום.
- 17. הליכי ביניים**
- 17.1. משהוגש כתב קובלנה רשאי בית הדין, ביוזמתו או על פי בקשה שהוגשה לפניו, ליתן החלטות וצווי ביניים. החלטות כאלה תינתנה, מטעמים שיירשמו, אם מצא בית הדין כי קיים חשש להפרעה בשגרת הפעילות בטכניון או לפגיעה בסדר הציבורי בשטח הטכניון או לפגיעה פיזית או אחרת בפרט או פרטים בטכניון או במקרים מיוחדים אחרים הדורשים זאת.
- 17.2. לפני מינוי ההרכב יינתנו החלטות וצווי ביניים ע"י יו"ר בית-הדין. משנקבע הרכב לבית-הדין הן תינתנה על ידי בית-הדין בהרכבו המלא או על ידי אב בית הדין לבדו.
- 17.3. החלטת ביניים יכולה לכלול, בין השאר, איסור להימצא בשטח הטכניון או בחלקים מסוימים בו, לרבות במעונות גם אם משמעות ההרחקה היא פגיעה ביכולתו של הסטודנט למלא חלק מחובותיו האקדמיות.
- 17.4. קודם למתן החלטת ביניים תתקבל תגובת הנאשם, אולם אם הנסיבות מחייבות זאת תתקבל החלטה גם בלי קבלת תגובתו.
- 17.5. הנאשם רשאי, עם שינוי בנסיבות, לפנות בכל עת לבית-הדין ולבקש ביטול החלטת ביניים או שינויה.

- 17.6. החלטת ביניים תינתן לזמן קצוב או עד למועד כניסת הכרעת הדין לתוקף, ויכולה לכלול תנאים להפסקתה. החלטת ביניים שניתנה על-ידי ההרכב יכולה להסמיך את אב בית הדין לבטלה, לחדשה או לשנותה בנסיבות שיירשמו.
- 17.7. תוקף החלטת ביניים יפוג עם תום הזמן הקצוב בהחלטה או עם כניסת הכרעת הדין לתוקפו או עם הפסקת ההליך המשמעותי- המוקדם מבין שלושת המועדים.
- 17.8. ניתנה החלטת ביניים - ייעשה מאמץ לסיים את הדיון המשמעותי תוך 45 יום (למעט חופשת הקיץ).
- 17.9. סעיפים 17.1 – 17.8 יחולו, בשינויים המחויבים, גם במסגרת הליך ערעור לפי פרק 13 לתקנון.
- 17.10. מובהר כי אין בהוראות סעיף זה (17), כדי לגרוע מסמכויותיהם המנהליות של בעלי תפקידים, לרבות דיקנים כלל טכניונים, לנקוט בהליכי ביניים הנחוצים על פי שיקול דעתם.

מניעת הטרדה מינית בטכניון

נספח א' - הוראות החוק

רקע

1. המודעות לבעיה החברתית של הטרדה מינית במקום העבודה והחוק למניעת הטרדה מינית מחייבים פירסום "תקנון למניעת הטרדה מינית".

מטרה

2. להבטיח בנוהל כי הטכניון ישרש מקום עבודה וסביבת לימודים שאין בהם הטרדה מינית או התנכלות שמקורה בהטרדה מינית, ולקבוע את סדרי הטיפול בתלונה שהוגשה על הטרדה מינית.

הגדרות

3. "החוק" - החוק למניעת הטרדה מינית, התשנ"ח - 1998 וחוק שיויון הזדמנויות בעבודה, התשמ"ח - 1988.

4. "הטרדה מינית" - כהגדרתה בסעיף 3(א) לחוק למניעת הטרדה מינית התשנ"ח - 1998, ובסעיף 7 לחוק שיויון ההזדמנויות בעבודה התשמ"ח - 1998, כפי שישתנו מעת לעת. [סעיף 3(א) וסעיף 7 בנוסחם במועד כתיבת תקנון זה מצ"ב כנספח א'].

5. "התנכלות" - כהגדרתה בסעיף 3(ב) לחוק למניעת הטרדה מינית, התשנ"ח - 1998 כפי שישתנה מעת לעת. [סעיף 3(ב) וסעיף 7 בנוסחם במועד כתיבת תקנון זה מצורף כנספח א'].

6. "מסגרת יחסי העבודה או הלימודים" - הטכניון וכל מקום אחר בו מתנהלת פעילות מטעם הטכניון, תוך כדי עבודה או לימודים, או תוך ניצול מרות ביחסי העבודה או הלימודים בכל מקום הלימודים" - שהוא.

7. "קורבן" - חבר סגל, עובד או סטודנט שבוצעה כלפיו עבירת הטרדה מינית ו/או - התנכלות כמשמעותה בסעיף 3 להלן, או שהתעורר חשד בגין ביצוע עבירה כאמור כלפיו.

8. "נילון" - מי שביום הארוע וביום הגשת התלונה היו חבר סגל, עובד או סטודנט והחשוד בביצוע מעשה/ הטרדה מינית ו/או התנכלות ו/או שהוחל גנדו בהליך משמעותי בגין הטרדה מינית או התנכלות.

9. "נציב הקבילות" - מי שמונה כנציב הקבילות לענייני הטרדה מינית.

10. "חבר סגל" - מי שביום הארוע נמנה עם חברי הסגל האקדמי בטכניון על פי התקנות האקדמיות של הטכניון.

11. "עובד" - מי שביום הארוע התקיימו בינו לבין הטכניון יחסי עובד-מעביד, לרבות עובד זמני, עובד ארעי, עובד קבוע, עובד בחוזה אישי וכן כל מי שפועל כחלק מהמערכת הפנימית הרגילה של הטכניון מטעם הטכניון ובשמו ולרבות עובד קבלן כח אדם.

12. "סטודנט" - מי שביום הארוע נמנה אם אחד מאלה:

- נרשם ללימודים בטכניון לרבות לימודים במכינה הקדם אקדמית, לימודי חוץ ובמסגרות לימודים מיוחדות.

- נמצא בהליכי קבלה ובקשתו טרם נדחתה.

- סטודנט בחופשת לימודים.

- סיים את חוק לימודי אך טרם הוענק לו התואר או קיבל את התעודה.

13. "תקנון המשמעת" - תקנון המשמעת החל על הנילון לפי השתייכותו.

במועד כתיבת נוהל זה התקנונים הם כדלקמן:

- פרק משמעת הסגל האקדמי בתקנות האקדמיות של הטכניון - לגבי נילון שהינו חבר סגל.

- תקנון המשמעת לעובדי הטכניון - לגבי נילון שהינו עובד.

- תקנון משמעותי לסטודנטים - לגבי נילון שהינו סטודנט.

14. "רשויות" - כפי שהן קבועות בכל אחד מתקנוני המשמעת.

15. הטרדה מינית והתנכלות - עבירות משמעתיות

עבירת הטרדה מינית ו/או התנכלות מצד חבר סגל, עובד או סטודנט, או כלפי אחד מאלה מהווה עבירה משמעתית לפי כל אחד מתקנוני המשמעת הנהוגים בטכניון (כהגדרתם בסעיף 31 לעיל).

סמכות ואחריות

16. נשיא הטכניון אחראי:

16.1 למנות נציב קבילות לענייני הטרדה מינית.

16.2 לפרסם נוהל זה בקרב חברי הסגל, עובדי הטכניון והסטודנטים.

17. נציב הקבילות אחראי:

17.1 לשמש גורם מייפץ בנושא מניעת תופעות של הטרדה מינית בטכניון והטיפול בהן.

17.2 לקבל תלונות ודיווחים שעניינם הטרדה מינית או התנכלות, לבדוק את אמיתותם ולהעביר את התלונה להליך משמעותי במקרה שנמצא לה בסיס מתאים.

17.3 לשמש גורם מפשר במקרים מתאימים של תלונות על הטרדה מינית או התנכלות (או לדאוג למינוי גורם מפשר מטעמו) ולפקח על אכיפת הסכמים אשר הושגו במסגרת הליך פישור.

17.4 להפנות את הקורבן לקבלת סיוע רפואי, נפשי או אחר, במקרה הצורך.

17.5 להורות על נקיטת סעדי ביניים, כאמור בסעיף 25 לנוהל זה, עד לסיום בירור התלונה.

18. אחריות ראשי היחידות האקדמיות, ראשי אגפים ואגף משאבי אנוש:

18.1 אגף משאבי אנוש אחראי ליזום פעולות חינוך והסברה, לרבות ימי עיון והפצת דפי מידע בנושא הטרדה מינית בקרב חברי סגל ועובדים בטכניון.

18.2 דיקן הסטודנטים אחראי ליזום פעולות חינוך והסברה, לרבות ימי עיון והפצת דפי מידע בנושא הטרדה מינית בקרב הסטודנטים בטכניון.

18.3 ראשי היחידות האקדמיות וראשי אגפים אחראים לרענן מדי פעם נוהל זה בקרב חברי הסגל, העובדים והסטודנטים ביחידתם ולדאוג להפצתו, בהתאם להוראות אגף משאבי אנוש.

18.4 ראשי היחידות האקדמיות וראשי אגפים אחראים לדווח לנציב הקבילות על כל מקרה של חשד לביצוע עבירות הטרדה מינית ו/או התנכלות אשר הובא לידיעתם.

שיטה

19. מינוי נציב קבילות

19.1 נשיא הטכניון ימנה נציב קבילות לענייני הטרדה מינית לתקופה שתקבע על ידו.

19.2 נציב הקבילות יהיה פרופסור במשרה מלאה בטכניון או פרופסור אמריטוס.

20. הגשת תלונה

20.1 כל חבר סגל, עובד או סטודנט, אשר התעורר אצלו חשד לביצוע הטרדה מינית או התנכלות ידווח על כך לנציב הקבילות (להלן "תלונה").

20.2 תלונה בגין עבירת הטרדה מינית ו/או התנכלות יש להגיש לנציב הקבילות תוך שלוש שנים ממועד ביצוע ההטרדה או ההתנכלות, ואם מדובר בארוע נמשך - מהמועד בו נפסקו המעשים המהווים הטרדה או התנכלות.

- 23.1** התלונה ונספחיה (אם הוגשה בכתב) ואם הוגשה בעל-פה - תמצית התלונה.
- 23.2** תגובתו של הנילון.
- 23.3** דו"ח החקירה שערך נציב הקבילות.
- 23.4** תצהירי העדים, אם ובמידה שנגבו מהם.
- 23.5** סיכום של כל הפעולות שנעשו עד כה, כולל נסיונות פישור של נציב הקבילות או של גורם אחר.
- 23.6** פירוט של אמצעי הביניים שנקטו, אם ננקטו. בנוסף, נציב הקבילות יסייע לממונה על המשמעת לפי תקנון המשמעת, במידת הצורך.

24. ההליך המשמעי

- 24.1** הטכניון יטפל בעבירות הטרדה מינית ו/או התנכלות במסגרת הדין המשמעתי בהתאם לתקנון המשמעת (כהגדרתו בסעיף 13 לעיל), החל על הנילון.
- 24.2** ההרכב הדין בעבירות הטרדה מינית ו/או התנכלות יורכב באופן שיינתן ייצוג למינים של הנילון והקורבן גם יחד. הדין יערך בדלתיים סגורים.
- 24.3** הורשע נילון בביצוע עבירה של הטרדה מינית ו/או התנכלות יגזרו עליו אחד או יותר מן העונשים הקבועים בתקנון המשמעת ו/או עונשים המתאימים למקרים כאלה, לרבות:
- אזהרה (בכתב או בעל-פה), מכתב נזיפה אשר יוכנס לתיקו האישי של הנילון, דרישה לכתוב לקורבן מכתב התנצלות או להתנצל בפניו בדרך אחרת, תשלום פיצוי כספי לקורבן, דרישה לפנות ליעוץ פסיכולוגי ו/או להשתתף בפעילות חינוכית נגד הטרדה מינית, השעיה מעבודה לתקופה קצובה, פיטורין עם/בלי פיצויים, עם/בלי קיצבה, עם/בלי מענק.
- 24.4** פסק דין משמעתי מרשיע שעניינו הטרדה מינית ו/או התנכלות יפורסם בלא ציון שמם של הקורבן והעדים מטעמו. רשויות המשמעת רשאיות להחליט על מגבלות פרסום נוספות.

25. סעדי ביניים

- 25.1** נציב הקבילות, בתיאום עם הרשויות המוסמכות בטכניון, מוסמך להורות במידת הצורך, על נקיטת סעדי ביניים, כדי להבטיח שלא יגרם נזק להתקדמותו האקדמית או המקצועית של הקורבן ו/או למנוע מקרי הטרדה ו/או התנכלות נוספים מצד הנילון.
- 25.2** סמכות נציב הקבילות להורות על סעדי ביניים משתרעת על התקופה שממועד פתיחת החקירה ועד סיומה לפי סעיף 22 לעיל. עם פתיחת ההליך המשמעתי מוענקת הסמכות להורות על נקיטת סעדי ביניים להרכב היושב בדין.
- 25.3** נציב הקבילות רשאי, במקרים שייראו לו חמורים, להמליץ בפני הרשויות המוסמכות בטכניון על השעיית הנילון מעבודתו או העברתו לתפקיד אחר או ליחידה אחרת - כשמדובר בחבר סגל או עובד, או השעיה מלימודים - כשמדובר בסטודנט.

26. פעולות הסברה וחינוך

הטכניון יקיים פעולות הסברה, בנושא הטיפול בתופעת ההטרדה המינית והדרכים למניעתה. בין היתר, יפרסם הטכניון הנחיות לטיפול בתלונות בגין הטרדה מינית, בהתאם להוראה זו.

27. שמירה על סודיות

הטכניון יכבד את פרטיותם של המתלוננים, הקורבנות והנילוים ככל האפשר ובשים לב לדרישות החוק ולצורך להגן על אינטרסים אחרים הנוגעים לעניין, כגון: חובתו של הטכניון לחקור מקרי הטרדה מינית והתנכלות ולנקוט אמצעים כנגד האחראים בגין וחובתו של הטכניון להפעיל אמצעים קולקטיביים ומניעתיים, על מנת למנוע מקרים של הטרדה מינית בטכניון.

20.3 התלונה תוגש בכתב או בעל-פה. הוגשה התלונה בעל-פה, ירשום נציב הקבילות את תוכנה. המתלונן או מי שהגיש את התלונה יחתום על הרישום, כדי לאשר את תוכנו והנציב ימסור לו העתק מהרישום החתום.

התלונה תכלול, בין היתר ובמידת האפשר, את שמות המעורבים בעניין, תיאור מעשי ההטרדה (כולל תאריכים ומקומות) ושמות העדים.

21. חקירת תלונה

- 21.1** נציב הקבילות, אשר דווח לו על חשד לביצוע הטרדה מינית או התנכלות או שהוגשה לו תלונה על הטרדה מינית או התנכלות, יפתח בהליכי חקירת התלונה.
- 21.2** בהמשך חקירת התלונה יזמן נציב הקבילות את הנילון, יביא בפניו את פרטי התלונה ויבקש את תגובתו. נציב הקבילות ירשום את תוכנה של תגובת הנילון, והנילון יאשרה בחתימת ידו.
- הוגשה התלונה על ידי גורם שאינו הקורבן - לא יפנה נציב הקבילות אל הנילון כאמור, אלא אם כן הסכים לכך הקורבן.
- 21.3** לצורך חקירת התלונה יהא נציב הקבילות רשאי לדרוש מכל עובד, חבר סגל או סטודנט ומכל גורם טכניוני המצאת כל מסמך ו/או מידע הנוגע ו/או עשוי לגעת לתלונה.
- אי מתן סיוע לנציב הקבילות ייחשב לעבירת משמעת, אלא אם נעשה בהתאם לדין.
- 21.4** נציב הקבילות יקיים את החקירה ביעילות וברציפות עד להשלמתה.
- 21.5** במהלך החקירה תישמר, עד כמה שניתן, פרטיותם של כל המעורבים בעניין.
- 21.6** נציב הקבילות רשאי, במידת הצורך ועל פי הנסיבות, להסתייע בגורם מקצועי נוסף, כגון פסיכולוג, עובד סוציאלי, עורך דין, שופט בדימוס וכיו"ב, על מנת שיברר את המקרה נשוא התלונה ויגיש ממצאיו לנציב.

22. החלטות

- בתום החקירה יחליט נציב הקבילות לנהוג באחת הדרכים הבאות:
- 22.1** לגנוז את התלונה.
- 22.1.1** מקום שנציב הקבילות סבור שאין ממש בתלונה, יגנוז את התלונה. החלטה בדבר גניזת התלונה תימסר למתלונן ו/או לקורבן בכתב.
- 22.1.2** סבר הנציב כי התלונה הוגשה שלא בתום לב, רשאי הוא להמליץ על העמדתו לדין של המתלונן.
- 22.1.3** היה וכתוצאה מהחקירה או במהלכה ישוכנע המתלונן או הקורבן כי אין מקום לתלונתו והוא יבטלה, רשאי הנציב להורות על גניזת התלונה.
- 22.1.4** על החלטתו של נציב הקבילות לגנוז את התלונה ניתן לערער תוך 15 יום ליו"ר מועצת המשמעת לעובדי הטכניון, לאב בית הדין למשמעת של הסגל האקדמי או ליו"ר חבר השופטים בבית הדין המשמעתי לסטודנטים, לפי העניין וההשתייכותו של הנילון.
- 22.2** להעביר הטיפול בתלונה להליך משמעתי על פי תקנון המשמעת.
- 22.3** להציע לקורבן ולנילון הליך של פישור.
- במקרה שהפישור לא הסתיים בהסדר, יחליט נציב הקבילות על גניזת התלונה או העברת הטיפול בה להליך משמעתי כאמור לעיל.
- הליך הפישור אינו מונע נקיטת הליך משמעתי במקרים המתאימים ואינו עוצר את מירוצן ההתיישנות לעניין הגשת תלונה פורמלית לפי סעיף 20.2 לעיל.

23. העברה להליך משמעתי

הוחלט על העברת הטיפול להליך משמעתי, יעביר נציב הקבילות לרשויות המשמעת את החומר הרלוונטי לתלונה, לרבות:

28. דיווח ושמירת חומר ארכיוני

28.1 נציב הקבילות יאסוף וירכז נתונים על תלונות שהגיעו אליו במסגרת עבודתו ויכין דו"ח שנתי, אשר יוגש לנשיא הטכניון, בדבר היקף תופעת ההטרדה המינית בטכניון.

28.2 במידה והועבר הטיפול בהטרדה מינית או התנכלות להליך משמעותי, ישמר חומר הדיווח בהתאם למקובל והטכניון ידאג לחסיונו.

תחולה ותוקף

29. תחילתה של הוראה זו ביום אישורה.

30. בתום הליכי אישור הוראה זו כנוהל, במידה ותהיה קיימת סתירה בין הוראה זו לבין "תקנון המשמעת", יגבר נוהל זה.

31. הוראה זו באה להוסיף על הוראות החוק ולא לגרוע מהן.

הגדרות החוק

1. סעיף 3(א) לחוק למניעת הטרדה מינית, התשנ"ח - 1998:

3. (א) הטרדה מינית היא כל אחד ממעשים אלה:

(1) סחיטה באיומים, כמשמעותה בסעיף 428 לחוק העונשין, כאשר המעשה שהאדם נדרש לעשותו הוא בעל אופי מיני;

(2) מעשים מגונים כמשמעותם בסעיפים 348 ו-349 לחוק העונשין;

(3) הצעות חוזרות בעלות אופי מיני, המופנות לאדם אשר הראה למטריד כי אינו מעוניין בהצעות האמורות;

(4) התייחסויות חוזרות המופנות לאדם, המתמקדות במיניותו, כאשר אותו אדם הראה למטריד כי אינו מעוניין בהתייחסויות האמורות;

(5) התייחסות מבזה או משפילה המופנית לאדם ביחס למינו או למיניותו, לרבות נטייתו המינית;

(6) הצעות או התייחסויות כאמור בפסקאות (3) או (4), המופנות למי מהמנויים בפסקאות המשנה (א) עד (ג), בנסיבות המפורטות בפסקאות משנה אלה, גם אם המוטריד לא הראה למטריד כי אינו מעוניין בהצעות או בהתייחסויות האמורות:

(א) לקטין או לחסר ישע - תוך ניצול יחסי מרות, תלות, חינוך או טיפול;

(ב) למטופל, במסגרת טיפול נפשי או רפואי - תוך ניצול תלות של המטופל במטפל;

(ג) לעובד במסגרת יחסי עבודה, ולאדם בשירות במסגרת שירות - תוך ניצול מרות ביחסי עבודה או בשירות.

(ב) התנכלות היא פגיעה מכל סוג שהוא שמקורה בהטרדה מינית, או בתלונה או בתביעה, שהוגשו על הטרדה מינית.

2. סעיף 7 לחוק שיויון ההזדמנויות בעבודה התשמ"ח - 1988:

(א) במסגרת יחסי עבודה לא יפגע מעביד או ממונה מטעמו, בעובד או בדורש עבודה בעניינים המנויים בסעיף 2 או בכל דרך אחרת, כאשר מקור הפגיעה הוא אחד מאלה:

(1) הטרדה מינית של העובד או דורש העבודה שנעשתה בידי המעביד, בידי הממונה מטעמו או בידי עובד אחר;

בחוק זה, "הטרדה מינית" - כמשמעותה בחוק למניעת הטרדה מינית, התשנ"ח 1998 (להלן - חוק למניעת הטרדה מינית), ובלבד של ענין פגיעה שמקורה בהטרדה מינית לפי סעיף 3(א)(3) ו-4(א) לחוק האמור, די בהצעה או בהתייחסות אחת בלבד;

(2) תלונה או תביעה של העובד בשל פגיעה כאמור בסעיף זה;

(3) סיוע של עובד לעובד אחר בקשר לתלונה או לתביעה בשל פגיעה כאמור בסעיף זה.

(ב) על פגיעה שמקורה בתלונה או בתביעה כאמור בסעיף קטן (א) (2) ו-3(א) יחולו הוראות סעיף 6(ב).

(ג) הוראות סעיף זה יחולו, לענין מעביד ועובד, בשיוניים מחויבים, ולפי הענין, גם על מי שמעסיק בפועל אדם באמצעות קבלן כוח אדם, ועל אדם המועסק כאמור.

תקנות בנושא: "איסור קיום יחסים אינטימיים בין בעלי קשרי סמכות וכפיפות בטכניון"

האקדמית או של הטכניון בהן נידונים ענייני העובד/עובדת, לרבות ייצוג על ידי ועד העובדים.

למען הסר ספק קשרי הסמכות והכפיפות הנ"ל חלים גם על מקרים בהם בעלת/ה הסמכות והכפוף/ה משתייכים לגופים שונים (כמו: עובד/ת מוסד הטכניון וסטודנט/ית, חבר/ת סגל ועובד/ת מוסד הטכניון, עובד מרכז הספורט בע"מ ועובד/ת חברת הניקיון וכיו"ב).

5. הפרת הוראות סעיפים 1,2 לעיל מהווה עבירה משמעת של בעלת/ה הסמכות והפרת הוראת סעיף 3 לעיל מהווה עבירה משמעת של הממונה ו/או הכפוף/ה – לפי העניין.
6. תקנות אלה אינן גורעות מנוהל מניעת הטרדה מינית בטכניון.
7. תקנות אלה אינן חלות על בני זוג נשואים או ידועים בציבור הכפופים לנוהל הטכניון בדבר העסקת קרובי משפחה ו/או לתקנה 190 לתקנות האקדמיות.

יחסים אינטימיים בהסכמה בין בוגרים הינם עניינים הפרטי של המעורבים בדבר ואינם מענייניו של הטכניון. אולם קיום יחסים אינטימיים, לרבות קיום יחסי מין בהסכמה, בין זמניים ובין נמשכים, בין אנשים שיש ביניהם קשרי סמכות וכפיפות אקדמיים ו/או מינהליים, במידה ונוצר, מהווה ניגוד עניינים המסכן את ההליך החינוכי וההכשרתי, יוצר אווירת לימודים ו/או סביבת עבודה בלתי הולמים, ועלול להוביל לניצול לרעה של מרות.

1. לפיכך, על בעלת/ה הסמכות להימנע מכל יחסים אינטימיים עם הכפוף/ה ל/ה כל עוד מתקיימים ביניהם קשרי סמכות וכפיפות אקדמיים ו/או מינהליים.

2. נוצרו יחסים אינטימיים כאמור, על בעלת/ה הסמכות לנתק לאלתר כל קשרי סמכות עם הכפוף/ה ל/ה או לדווח לאלתר לגורם האקדמי/המינהלי (לפי העניין) הממונה עליו/ה בדבר קיומם של היחסים האינטימיים, כדי שהלה יפעל לניתוק קשרי הסמכות ביניהם, בין השאר על-ידי מציאת מקצוע חליפי לתלמיד/ה, על ידי החלפת מנחה, על ידי העברת בחינה או עבודה לבדיקתו והערכתו של מורה אחר, העברת אחד מבני הזוג לתפקיד אחר או ליחידה אחרת, או בכל דרך אחרת, כל זאת תוך הקפדה על מניעת פגיעה בכפוף/ה עד כמה שניתן.

3. לאחר שהובא הדבר לידיעת הגורם האקדמי/המינהלי (לפי העניין) הנ"ל, הגורמים הנוגעים בעניין ישתפו פעולה עם הנהלת הטכניון לשם ניתוק קשרי הסמכות תוך התחשבות בצרכי הכפוף/ה, ובתיאום עמו/ה.

4. לצורך תקנות אלה:

"הטכניון" - לרבות מוסד הטכניון למחקר ופיתוח בע"מ, אגודת דורשי הטכניון בישראל (עמותה רשומה), מוסד שמואל נאמן למחקר מתקדם במדע ובטכנולוגיה בטכניון, מרכז הספורט בטכניון בע"מ וכן גופים נוספים אשר לטכניון שליטה בהם ו/או שהוא משתתף בניהולם.

"בעלת/ה הסמכות" - עובד/ת הטכניון לרבות חבר/ת סגל וסטודנט/ית בטכניון

"כפוף/ה" - סטודנט בטכניון וכל מי שמתקיימים בינו לבין הטכניון יחסי עובד מעביד, לרבות עובד זמני, ארעי, בחוזה אישי וכן כל מי שפועל כחלק מהמערכת הפנימית הרגילה של הטכניון לרבות עובד/ת קבלן כוח אדם או קבלן המעניק שירותים לטכניון.

"קשרי סמכות וכפיפות אקדמיים" כוללים, אך אינם מתמצים ב: הוראה ישירה (השתתפות בקורס המועבר על-ידי המורה/ בתרגיל/ במעבדה, הנחייה בעבודות מכל סוג שהוא); הענקת מלגות או הטבות אחרות; חברות בוועדות של היחידה האקדמית או של הטכניון בהן נידונים ענייני התלמיד/ה, ונטילת חלק בכל פעולה שיש בה הכרעה כלשהי לגבי התלמיד/ה.

"קשרי סמכות וכפיפות מינהליים" כוללים, אך אינם מתמצים ב: ממונה ישיר/ה, קיום כפיפות מינהלית בדיווח, בחלק מן המטלות של הכפוף/ה, קשרים בין מנהל/ת יחידה לבין עובד/ת באותה היחידה, קשרים בין חבר/ת סגל עם חבר/ת צוות מחקר הכפוף/ה לו, חברות בוועדות של היחידה

חוק זכויות הסטודנט, תשס"ז - 2007 *

פרק א': פרשנות

1. בחוק זה –

הגדרות

"אגודת סטודנטים" – גוף הנבחר על ידי סטודנטים בהתאם להוראות פרק ד';
 "המועצה להשכלה גבוהה" – המועצה להשכלה גבוהה כמשמעותה בחוק המועצה להשכלה גבוהה, התשי"ח-1958 (להלן – חוק המועצה להשכלה גבוהה);
 "מוסד" – מוסד שהוא אחד מאלה:

- (1) מוסד שהוכר לפי סעיף 9 לחוק המועצה להשכלה גבוהה;
- (2) מוסד שקיבל תעודת היתר או אישור לפי סעיף 21א לחוק המועצה להשכלה גבוהה;
- (3) מוסד שהתואר שהוא מעניק הוכר לפי סעיף 28א לחוק המועצה להשכלה גבוהה;
- (4) מוסד שקיבל רישיון לפי סעיפים 25ג ו-25ד לחוק המועצה להשכלה גבוהה או רישיון זמני לפי סעיף 25ט לחוק המועצה להשכלה גבוהה;
- (5) מוסד להכשרת הנדסאים וטכנאים שבפיקוח משרד התעשייה המסחר והתעסוקה;
- (6) מוסד להכשרת עובדי הוראה בישראל;
- (7) מכינה קדם אקדמית במסגרת המוסדות המנויים בפסקאות (1) עד (6);
- (8) מוסד לאמנות;

(תיקון מס' 3)
 תש"ע-2010
 (תיקון מס' 3)
 תש"ע-2010

"מוסד לאמנות" – מוסד על-תיכוני או מסלול לימודים במוסד על-תיכוני בתחומי האמנות, לרבות בית ספר לקולנוע, לתאטרון, למשחק, למחול, לאמנות פלסטית, למוסיקה, לצילום או לכתיבה יוצרת, שאינו מוסד כאמור בפסקאות (1) עד (4) להגדרה "מוסד", ואשר מי ששר התרבות והספורט הסמיכו לעניין זה אישר כי מתקיים בו אחד מאלה:

- (1) לומדים בו למעלה מ-200 תלמידים, מספר שנות הלימודים הנהוג בו הוא שלוש לפחות, מספר שעות הלימוד הכולל הנהוג בכל שנות הלימודים בו הוא 1,680 לפחות ומספר השעות הנהוג בכל יום לימודים הוא ארבע לפחות;
- (2) לומדים בו בין 70 ל-200 תלמידים, מספר שנות הלימודים הנהוג בו הוא שלוש לפחות, מספר שעות הלימוד הכולל הנהוג בכל שנות הלימודים בו הוא 1,680 לפחות ומספר השעות הנהוג בכל יום לימודים הוא ארבע לפחות;
- (3) הוא מוסד שמתקיימים בו התנאים שנקבעו לפי סעיף 24(ב)(1);

"מועמד" – מועמד לקבלה ללימודים במוסד;

"סטודנט" – תלמיד הלומד במוסד;

"רישום ללימודים" – בקשה של מועמד להתקבל ללימודים במוסד;

"השר" – שר החינוך.

פרק ב': עקרונות יסוד

2. מטרתו של חוק זה לקבוע עקרונות לזכויות האזרח הישראלי ותושב ישראל לנגישות להשכלה גבוהה, ועקרונות לזכויות הסטודנט, מתוך הכרה במחויבות החברה בישראל לזכויות אלה ולשוויון הזדמנויות בהשכלה גבוהה.

מטרה

3. לכל אזרח ישראלי או תושב ישראל הזכות לשוויון הזדמנויות בקבלה ללימודים במוסד

הזכות להשכלה גבוהה

* פורסם ס"ח תשס"ז מס' 2097 מיום 7.6.2007 עמ' 320 (ה"ח הכנסת תשס"ז מס' 145 עמ' 148).

תוקן ס"ח תשס"ט מס' 2189 מיום 16.11.2008 עמ' 75 (ה"ח הממשלה תשס"ז מס' 322 עמ' 827) – תיקון מס' 1.

ס"ח תש"ע מס' 2234 מיום 17.3.2010 עמ' 424 (ה"ח הכנסת תש"ע מס' 283 עמ' 23) – תיקון מס' 2.

ס"ח תש"ע מס' 2254 מיום 28.7.2010 עמ' 632 (ה"ח הכנסת תש"ע מס' 321 עמ' 160) – תיקון מס' 3; תחילתו ביום 1.9.2010.

ס"ח תשע"א מס' 2315 מיום 17.8.2011 עמ' 1117 (ה"ח הממשלה תשע"א מס' 576 עמ' 590) – תיקון מס' 4; תחילתו ביום 1.11.2011.

לצורך רכישת השכלה גבוהה והשכלה על תיכונית, בכפוף להוראות חוק זה.
4. (א) מוסד לא יפלה מועמדים או סטודנטים מטעמים עדתיים או מטעמי ארץ המוצא שלהם או של הוריהם, רקעם החברתי-כלכלי או מטעמים של דת, לאום, מין או מקום מגורים, בכל אחד מאלה:

איסור הפליה

(1) רישום ללימודים וקבלה למוסד;

(2) קבלה לתחומי לימוד;

(3) קבלה למסלולי לימוד מיוחדים.

(ב) לא יראו הפליה לפי סעיף קטן (א) בקיומם של מוסדות נפרדים או של מסלולי לימוד נפרדים לגברים ולנשים מטעמי דת, של מסלולי לימוד נפרדים לצורך קידום קבוצות אוכלוסיה מסוימות ושל תנאי קבלה מקלים לפי סעיף 9(ב).

(ג) טופסי הרישום ללימודים לא יכללו דרישת חובה לספק מידע על אודות ארץ המוצא של המועמד או של הוריו, דת או לאום; אין בהוראת סעיף קטן זה כדי למנוע בקשה לקבל מידע כאמור, בטופס נפרד, בהסכמת המועמד, וכן לענין קבלה למסלולי לימוד נפרדים לגברים ולנשים מטעמי דת או למסלולי לימוד נפרדים לצורך קידום קבוצות אוכלוסיות מסוימות או לענין תנאי קבלה מקלים לפי סעיף 9(ב).

חופש הביטוי של סטודנטים

5. בלי לגרוע מכל זכות המוקנית לפי כל דין, לכל סטודנט החופש להביע את דעותיו, עמדותיו והשקפותיו לגבי תוכנו של חומר הלימוד והערכים המובעים בו; אין בהוראת סעיף זה כדי להגביל את סמכותו של מוסד להסדיר את אופן הבעת הדעות, העמדות או ההשקפות לצורך שמירה על מהלך הלימודים התקין.

חופש ההתארגנות של סטודנטים

6. לכל סטודנט החופש להתארגן ולהפגין בכל תחום ונושא, לרבות בנושאים הנוגעים לסטודנטים ולזכויותיהם, לפי הכללים הקבועים בענין זה בתקנון המוסד.

מימוש זכויות

7. מוסד לא ימנע ממועמד או מסטודנט לממש את זכויותיו לפי פרקים ב' עד ה'.

8. (א) מוסד יפרסם את הוראותיו של חוק זה, וכן הוראות שקבע לפי סעיפים 19 ו-19ב, בתחילת כל שנת לימודים, באתר האינטרנט של המוסד, אם קיים כזה, בשנתון ובידיעון של המוסד ועל לוח המודעות במקום מרכזי בתחומי המוסד.

פרסום הוראות החוק (תיקון מס' 1) תשס"ט-2008 (תיקון מס' 4) תשע"א-2011

(ב) ראש מוסד יביא לידיעת כל חברי הסגל האקדמי והמינהלי של המוסד, בכתב, בתחילת כל שנת לימודים, את עיקריו של חוק זה.

פרק ג': רישום ללימודים, קבלה למוסדות והוראות לענין לימודים

9. (א) לא תהיה הפליה בין מועמדים בתנאי הקבלה למוסד, והם יהיו לפי אמות מידה שיקבע המוסד לתחומי הלימוד ולמסלולי הלימוד השונים; אין בהוראת סעיף זה כדי לפגוע בהוראות לפי חוק המועצה להשכלה גבוהה.

תנאי קבלה

(ב) על אף האמור בסעיף קטן (א), רשאי מוסד להקל את תנאי הקבלה לשם קידום הנגישות של מועמדים מקבוצות אוכלוסיה מסוימות, לרבות מטעמים של רקע חברתי-כלכלי.

10. הרישום ללימודים יהיה תמורת דמי רישום אחידים שלא יעלו על 350 שקלים חדשים; הסכום האמור בסעיף זה יהיה צמוד למדד המחירים לצרכן שמפרסמת הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה במועדים שיקבע השר בתקנות, ויפורסם על ידי המוסדות.

דמי רישום

11. (א) מועמד ימציא למוסד, לפי דרישת המוסד, כל מסמך וכל נתון אחר הדרוש לשם הליך הרישום ללימודים להקבלה למוסד, בכפוף להוראות סעיף 4(ג).

מסירת מידע על ידי מועמד

(ב) מוסד לא יעשה כל שימוש במסמכים ובנתונים האמורים בסעיף קטן (א), מלבד השימוש הנדרש בתהליך קבלתו של המועמד למוסד או שימוש אחר שהמועמד נתן לו את הסכמתו.

12. מועמד רשאי לבחור את תחום הלימודים שאליו יירשם על פי נטיותיו האישיות ותחומי הענין שלו, בלי שיושמו בפניו סייגים ותנאי קבלה בניגוד להוראות חוק זה.

זכות בחירה של תחום לימודים

13. מוסד או אגודת סטודנטים מטעמו לענין זה, ינפיקו לכל סטודנט הלומד במוסד תעודת סטודנט, שתשמש לזיהוי הסטודנט לצורך מימוש זכויותיו לפי חוק זה (בחוק זה – תעודת סטודנט).

תעודת סטודנט

14. מלגות המוענקות על ידי מוסד יחולקו לפי אמות מידה שיובאו לידיעת כלל הסטודנטים

מלגות

במוסד והמועמדים לאותו מוסד; בהענקת מלגות תינתן עדיפות לחלוקת מלגות סיוע על בסיס חברתי-כלכלי והישגים אקדמיים ולחלוקת מלגות הצטיינות; אין בהוראות סעיף זה כדי למנוע חלוקת מלגות לפי אמות מידה אחרות.

בחינות ועבודות

15. (א) מוסד יפרסם את מועדיה של כל בחינה מסכמת בקורסים השונים (בסעיף זה – בחינה) סמוך למועד הרישום לקורסים; כל שינוי במועד בחינה יובא לידיעת הסטודנטים.

(ב) סטודנט לתואר ראשון זכאי להיבחן בכל בחינה, לרבות בחינות בקורסי יסוד, בשנה שבה נלמד הקורס, בשני מועדים שקבע המוסד, בלא קשר לרמת הישגיו בבחינות הקודמות באותם תנאים ובלא פגיעה בזכויותיו של הסטודנט, וזאת בהתאם לנוהלי המוסד, לרבות לענין אופן הרישום לבחינה והציון הקובע.

(ג) מוסד יאפשר לסטודנט לעיין בכל מחברת בחינה שנבחן בה ובכל עבודה מסכמת בקורס שהגיש לאחר בדיקתן ופרסום הציונים שלהן, וכן רשאי הוא לקבל העתק מהן, בתמורה לעלות העותק.

(ד) סטודנט זכאי לערער על ציון של בחינה או עבודה, כאמור בסעיף קטן (ג), ובלבד שעיין בבחינה או בעבודה טרם הגשת הערעור.

זכות להשעיית הלימודים

16. סטודנט זכאי להשעות את לימודיו לתואר הראשון לתקופה שלא תעלה על שתי שנות לימודים, בלי שתקופה זו תימנה לו במנין שנות לימודיו לתואר; אופן הודעת הסטודנט על השעיית הלימודים יהיה בהתאם לנוהלי המוסד לענין זה.

כללי התנהגות ותקנון משמעת

17. מוסד יקבע ויפרסם, בכפוף להוראות חוק זה, כללי התנהגות המתייחסים להתנהגות מועמדים וסטודנטים בקשר עם לימודיהם במוסד, לרבות בזמן הלימודים ובתחומי המוסד, ובכלל זה במעונות הסטודנטים, ובהם תקנון משמעת והעונשים הצפויים בשל הפרת הכללים הקבועים בו (בפרק זה – עבירות משמעת).

ועדת משמעת וועדת ערעורים

18. מוסד יקים ועדת משמעת וועדת ערעורים, לדיון בעבירות משמעת, ויפרסם את הרכבן; ועדת הערעורים תורכב מנציגי סגל ההוראה ומנציגי אגודת הסטודנטים באותו מוסד, ואם אין במוסד אגודת סטודנטים – מנציגי הסטודנטים.

הליכים משמעתיים, זכות טיעון וזכות ערעור

19. (א) ועדת משמעת או ועדת ערעורים לא תתכנס בלא השתתפות הסטודנט שענינו נדון לפניו, אלא אם כן ויתר על כך מראש או הוזמן לדיון בענינו ולא הופיע בלא הצדק סביר.

(ב) לא יורשע מועמד או סטודנט בעבירת משמעת אלא לאחר שניתנה לו הזדמנות להשמיע את טענותיו, בהתאם לנוהלי המוסד, ולא יורחק מהלימודים אלא אם כן ניתנה לו הזדמנות להשמיע את טענותיו לפני ועדת משמעת וזכות לערער על החלטתה לפני ועדת ערעורים.

פרק ג'1: התאמות לסטודנטים המשרתים בשירות מילואים

(תיקון מס' 1)
תשס"ח-2008
התאמות לסטודנטים המשרתים בשירות מילואים
(תיקון מס' 1)
תשס"ח-2008

19א. (א) מוסד יקבע הוראות בדבר התאמות שיינתנו לסטודנטים המשרתים שירות מילואים כהגדרתו בחוק שירות המילואים, תשס"ח-2008, לאחר התייעצות עם נציגי אגודת הסטודנטים של המוסד, ולפי כללים שקבעה המועצה להשכלה גבוהה, ואולם התאמות לפי סעיף זה במוסד כאמור בפסקה (5) להגדרה "מוסד", לרבות מכינה במסגרת מוסד כאמור, ייקבעו לפי תקנות שקבע שר התעשייה המסחר והתעסוקה.

(ב) הכללים, התקנות או ההוראות לפי סעיף קטן (א), לפי העניין, יהיו, בין השאר בעניינים אלה:

(1) תיאום בין המוסד לבין צבא הגנה לישראל בקשר לבקשה לדחיית שירות מילואים של סטודנט, לרבות מתן סיוע מינהלי לסטודנט בהגשה ובטיפול בבקשתו;

(2) זכות לבחינה במועד מיוחד לסטודנט שנעדר ממועד בחינה עקב שירות מילואים או ששירת שירות מילואים ממושך בתקופת הלימודים לפני תקופת הבחינות או במהלכה;

(3) דחיית המועד להגשת עבודה לסטודנט ששירת שירות מילואים בסמוך לפני מועד הגשתה, בהתחשב במהות ובהיקף העבודה;

(4) השלמת חומר ומטלות בקורס לסטודנט שעקב שירות מילואים נבצר ממנו להשתתף בלימודים, בהתאם למהות הקורס ובתיאום עם המרצה;

(5) היעדרות מבחינה עקב שירות מילואים, בקורס שהשלמתו נדרשת ללימודים בשנות הלימודים הבאות לתואר, לקורס אחר או לתואר מתקדם;

(6) רישום מוקדם לקורסים של סטודנט האמור לשירות שירות מילואים במועדי

הרישום הרגילים;

(7) קביעת גורם במוסד שירכז את הטיפול בהתאמות שנקבעו לפי סעיף זה.

פרק ג'2: התאמות עקב טיפולי פוריות, היריון, לידה, אימוץ או קבלת ילד כהורה מיועד או כהורה במשפחת אומנה

(תיקון מס' 4)
תשנ"א-2011

19ב. (א) מוסד יקבע הוראות בדבר התאמות שיינתנו לסטודנטים ולסטודנטיות עקב טיפולי פוריות, היריון, לידה, אימוץ או קבלת ילד למשמורת כהורה מיועד או כהורה במשפחת אומנה.

התאמות עקב טיפולי פוריות, היריון, לידה, אימוץ או קבלת ילד כהורה מיועד או כהורה במשפחת אומנה
(תיקון מס' 4)
תשנ"א-2011

(ב) הוראות לפי סעיף קטן (א) ייקבעו לאחר התייעצות עם נציגי אגודת הסטודנטים באותו מוסד ולפי כללים שתקבע המועצה להשכלה גבוהה, ואולם הוראות כאמור לעניין התאמות במוסד המנוי בפסקה (5) להגדרה "מוסד", לרבות מכינה במסגרת מוסד כאמור, ייקבעו לפי תקנות שיקבע שר התעשייה המסחר והתעסוקה, באישור ועדת החינוך והתרבות והספורט של הכנסת.

(ג) הכללים, התקנות או ההוראות לפי סעיפים קטנים (א) ו-(ב), לפי העניין, יהיו בין השאר, בעניין התאמות לסטודנטים ולסטודנטיות הנעדרים מבחינות או מלימודים בשל אחת הסיבות המנויות בסעיף קטן (א) ובכלל זה –

(1) היעדרות לצורך שמירת היריון;

(2) היעדרות לצורך נסיעה למדינת חוץ למטרת אימוץ בין-ארצי כמשמעותו בסעיף 28א לחוק אימוץ ילדים, התשמ"א-1981;

(3) היעדרות בתקופה הסמוכה לאחר לידה, אימוץ או קבלת ילד למשמורת כהורה מיועד או כהורה במשפחת אומנה.

(ד) ההתאמות לפי סעיף זה ייקבעו בין השאר בהתחשב בסיבת היעדרות מבחינות או מלימודים, רציפותה ומשכה המצטבר, ויהיו בין השאר בעניינים אלה, כולם או חלקם, לפי העניין:

(1) בחינה במועד מיוחד;

(2) דחיית מועד להגשת עבודה והשלמת חומר ומטלות בקורס, לרבות בהתחשב במהותם ובהיקפם, בתיאום עם המרצה;

(3) קביעת גורם במוסד שירכז את הטיפול בהתאמות שנקבעו לפי סעיף זה.

(ה) בסעיף זה –

"הורה במשפחת אומנה" – הורה במשפחה שאושרה לשמש משפחת אומנה, בידי מי ששר הרווחה והשירותים החברתיים הסמיכו לכך;

"הורה מיועד" – כהגדרתו בחוק הסכמים לנשיאת עוברים (אישור הסכם ומעמד היילוד), התשנ"ו-1996.

פרק ד': אגודת הסטודנטים במוסד

20. מוסד יאפשר לקיים בחירות לאגודת הסטודנטים במוסד במועד שייקבע, בתיאום עם הנהלת המוסד.

בחירות לאגודת הסטודנטים

21. אגודת הסטודנטים תפעל לפי תקנון אגודת הסטודנטים שיפורסם לכלל הסטודנטים במוסד, ויעמוד לעיון במשרדי אגודת הסטודנטים.

תקנון אגודת הסטודנטים

פרק ה': נציב קבילות סטודנטים

22. בכל מוסד יהיה נציב קבילות סטודנטים; כל מועמד וכל סטודנט במוסד רשאי להגיש תלונה לנציב קבילות הסטודנטים או לגוף אחר במוסד המוסמך לברר תלונות (בסעיף זה – הנציב), אם סבר שנפגעו זכויותיו לפי חוק זה, לרבות במסגרת הליך משמעתי לפי פרק ד', או שלא זכה ליחס ראוי מצד הסגל האקדמי או המינהלי במוסד; הנציב יבדוק ויברר כל תלונה שקיבל וישיב למתלונן, ורשאי הוא להעביר את המלצותיו בענין התלונה לכל גורם מוסמך במוסד, כן ידווח הנציב לראש המוסד, מדי שנה, על פעולותיו לברור התלונות באותה שנה.

נציב קבילות סטודנטים

פרק ה'1: יום הסטודנט הלאומי

22א. מטרתו של פרק זה להביא להטמעת חשיבותה של ההשכלה הגבוהה ולהכיר בתרומתו של ציבור הסטודנטים להתפתחותה ולעיצובה של החברה הישראלית כחברה מודרנית ומתקדמת.

(תיקון מס' 2)
תש"ע-2010
מטרת פרק ה'1
(תיקון מס' 2)
תש"ע-2010

22ב. (א) יום הסטודנט הלאומי יצוין מדי שנה ביום חמישי האחרון שלפני חג השבועות.

יום הסטודנט הלאומי
(תיקון מס' 2)
תש"ע-2010

(ב) יום הסטודנט הלאומי יצוין, בין השאר –

(1) בכנסת, בדיון מיוחד במליאת הכנסת בשבוע שבו חל יום הסטודנט הלאומי או

במועד סמוך לו;

- (2) בצה"ל – לשם הטמעת חשיבותה של ההשכלה הגבוהה ולהכרה בתרומתו של ציבור הסטודנטים בהתאם למטרת פרק זה;
- (3) במוסדות; המוסדות יאפשרו לקיים אירועים לציון יום זה;
- (4) בפעילויות נוספות שהממשלה תחליט עליהן.

פרק ו': הוראות שונות

22. ג. (א) על מוסד לאמנות כאמור בפסקה (2) להגדרה "מוסד לאמנות" יחולו הוראות סעיפים 3 עד 6, 8 עד 11, 13, 14 ו-17 בלבד, וסעיפים 18 ו-19 ייקראו לגביו כך:

- (1) בסעיף 18, בכותרת השוליים, המילים "וועדת ערעורים" – לא ייקראו, ובמקום האמור בו יבוא "מוסד יקים ועדת משמעת, לדיון בעבירות משמעת, ויפרסם את הרכבה";
- (2) בסעיף 19, בכותרת השוליים, המילים "וזכות ערעור", בסעיף קטן (א), המילים "או ועדת ערעורים" ובסעיף קטן (ב), המילים "וזכות לערער על החלטתה לפני ועדת ערעורים" – לא ייקראו.

23. אין בהוראות חוק זה כדי לגרוע מהוראות כל דין, לרבות הוראות חוק שוויון אנשים עם מוגבלות¹, התשנ"ח-1998.

24. (א) השר ממונה על ביצוע חוק זה והוא רשאי להתקין תקנות בכל הנוגע לביצועו, ובלבד שתקנות לענין מוסדות שבפיקוח משרד התעשייה המסחר והתעסוקה יותקנו בהסכמת שר התעשייה המסחר והתעסוקה.

- (ב) (1) שר התרבות והספורט ממונה על ביצוע חוק זה לענין מוסדות לאמנות והוא רשאי, בהתייעצות עם השר ובאישור ועדת החינוך התרבות והספורט של הכנסת, לקבוע הוראות בענין תנאים שבהתקיימותם יראו מוסד על-תיכוני או מסלול לימודים במוסד על-תיכוני בתחומי האמנות כמוסד לאמנות אף אם לא מתקיים בו תנאי מהתנאים המנויים בפסקה (2) להגדרה "מוסד לאמנות";
- (2) שר התרבות והספורט רשאי לקבוע בדרך האמורה בפסקה (1), הוראות לענין אי-תחולתן או תחולתן בשינויים שיקבע של הוראות סעיפים 7 עד 22, כולן או חלקן, על מוסד לאמנות, או על סוגים של מוסדות לאמנות, אף בסטייה מההוראות סעיף 22.

25. בחוק המועצה להשכלה גבוהה, התשי"ח-1958, בסעיף 25א, בסופו יבוא, "לרבות לענין קבלה לעבודה, דירוג העובד ודרגתו ושכר ותנאי עבודה".

26. בפקודת מס הכנסה –
(1) בסעיף 40ג –

(א) במקום סעיף קטן (א) יבוא:

- "(א) בחישוב המס של יחיד תושב ישראל (בסעיף זה – יחיד) תובא בחשבון נקודת זיכוי אחת אם הוא זכאי לקבל תואר אקדמי ראשון ומחצית נקודת זיכוי אם הוא זכאי לקבל תואר אקדמי שני, ממוסד להשכלה גבוהה";
- (ב) בסעיף קטן (ב), במקום "מחצית נקודת זיכוי כאמור בסעיף זה" יבוא "נקודת זיכוי אחת או מחצית נקודת זיכוי כאמור בסעיף זה, לפי הענין";
- (ג) בסעיף קטן (ג), במקום "מחצית נקודת זיכוי" יבוא "נקודת זיכוי אחת", ובמקום "ובעבור" יבוא "ומחצית נקודת זיכוי כאמור בסעיף זה בעבור";
- (ד) בסעיף קטן (ד) –
- (1) בפסקה (1), במקום "מחצית נקודת זיכוי, בחמש שנות מס" יבוא "נקודת זיכוי אחת, בשלוש שנות מס, ומחצית נקודת זיכוי, בשתי שנות מס";
- (2) בפסקה (2), במקום "מחצית נקודת זיכוי כאמור בפסקה (1)" יבוא "נקודת זיכוי אחת";
- (ה) בסעיף קטן (ה), במקום "מחצית נקודת זיכוי כאמור בסעיף זה" יבוא "נקודת

תחולת הוראות על מוסד לאמנות (תיקון מס' 3) תש"ע-2010

שמירת דינים

ביצוע ותקנות (תיקון מס' 3) תש"ע-2010

(תיקון מס' 3) תש"ע-2010

תיקון חוק המועצה להשכלה גבוהה – מס' 15

תיקון פקודת מס הכנסה – מס' 156

¹ צ"ל חוק שוויון זכויות לאנשים עם מוגבלות, תשנ"ח-1998.

זיכוי אחת או מחצית נקודת זיכוי כאמור בסעיף זה, לפי הענין, ;

(2) בסעיף 40ה, במקום הסיפה החל במילים "למחצית נקודת זיכוי" יבוא "לבחור אם יובאו בחשבון בחישוב המס שלו נקודת זיכוי אחת או מחצית נקודת זיכוי, לפי הענין, לפי סעיף 40ג או מחצית נקודת זיכוי לפי סעיף 40ד".

תחילה

27. (א) תחילתו של חוק זה, למעט סעיף 26, ביום י"ח באלול התשס"ז (1 בספטמבר 2007).

(ב) תחילתם של סעיפים 40ג ו-40ה לפקודת מס הכנסה, כנוסחם בסעיף 26 לחוק זה, לגבי יחיד שסיים את לימודיו לתואר אקדמי ראשון או לתואר אקדמי שלישי ברפואה, ברפואת שיניים או במסלול לימודים ישיר לתואר שלישי, בשנת המס 2007.

יולי תמיר
שרת החינוך

אהוד אולמרט
ראש הממשלה

דליה איציק
יושבת ראש הכנסת

דליה איציק
ממלאת מקום נשיא המדינה

המידע שלעיל באדיבות "נבו הוצאה לאור בע"מ" – המאגר המשפטי הישראלי"
הנוסח כפי שפורסם באתר נבו ביום 9.8.2012

נוהל בדבר התאמות עקב טיפולי פוריות, הריון, לידה, אימוץ או קבלת ילד למשמורת או אומנה

(כפי שאושר על ידי ועדת הקבע ללימודים אקדמיים בתאריכים: 24.7.2012, 25.11.2012, 9.11.2014)

נספחים:

נספח א'-בקשה להתאמות עקב טיפולי פוריות, הריון, לידה, אימוץ או קבלת ילד למשמורת או אומנה
נספח ב'-אישור זכויות להתאמות בשל אירוע מזכה: התאמות עקב טיפולי פוריות, הריון, לידה, אימוץ או קבלת ילד למשמורת או אומנה

1. כללי:

- 1.1. סעיף 19ב. לחוק זכויות הסטודנט, התשס"ז – 2007 (להלן: "**החוק**") וכללי זכויות הסטודנט (התאמות עקב טיפולי פוריות, הריון, לידה אימוץ או קבלת ילד למשמורת או אומנה) התשע"ב – 2012 (להלן: "**הכללים**"), מחייבים את הטכניון לקבוע הוראות בדבר התאמות שיינתנו לסטודנטים ולסטודנטיות עקב טיפולי פוריות, הריון, לידה, אימוץ או קבלת ילד למשמורת כהורה מיועד או כהורה במשפחת אומנה, ולפרסמן.
- 1.2. הנוהל מנוסח בלשון נקבה אך הוא מתייחס לגברים ולנשים כאחד ולשון נקבה גם לשון זכר במשמע ולהפך.

2. מטרה:

- 2.1. הטכניון מכיר בחשיבות העקרונית שנקבעו בחוק ובכללים בכדי להגביר את הנגישות להשכלה גבוהה ושוויון ההזדמנויות בהשכלה גבוהה.
- 2.2. הוראות הנוהל נועדו לתת מענה לקשיים המיוחדים העומדים בפני סטודנטיות עקב טיפולי פוריות, הריון, לידה אימוץ או קבלת ילד למשמורת או אומנה, ולהגדיר את הסיוע וההתאמות להם זכאיות הסטודנטיות, בנסיבות אלו.
- 2.3. הנוהל יגדיר באופן אחיד ושוויוני את הנסיבות בהן תתגבש הזכאות ואת ההתאמות המיוחדות והיקף הסיוע לו יהיו זכאיות הסטודנטיות.
- 2.4. ההתאמות המוצעות בנוהל זה לוקחות בחשבון את חובתו הראשונית של הטכניון להבטיח שכל בוגריו יוכלו לפי הסטנדרטים הגבוהים שנקבעו ע"י רשויות המוסד.

3. הגדרות:

לעניין נוהל זה -

- 3.1. "**הטכניון**": הטכניון -מכון טכנולוגי לישראל;
- 3.2. "**החוק**": חוק זכויות הסטודנט, התשס"ז – 2007;
- 3.3. "**הכללים**": כללי זכויות הסטודנט (התאמות עקב טיפולי פוריות, הריון, לידה אימוץ או קבלת ילד למשמורת או אומנה) התשע"ב – 2012, כפי שנקבעו על ידי המועצה להשכלה גבוהה;
- 3.4. "**היעדרות בשל אירוע מזכה**": היעדרות **לתקופה של 21 ימים** (קלנדרית) לפחות, במהלך סמסטר, בשל אחד מן האירועים המנויים להלן, ובלבד שהומצא, ביחס אליה, אישור בכתב חתום על ידי גורם מקצועי - רפואי ו/או סוציאלי, להנחת דעת רכות ההתאמות:
 - 3.4.1. היעדרות לצורך שמירת הריון.
 - 3.4.2. היעדרות בתקופה הסמוכה לאחר לידה (להלן: "**חופשה לאחר לידה**"), אימוץ או קבלת ילד למשמורת כהורה מיועד או כהורה במשפחת אומנה.
 - 3.4.3. היעדרות לצורך נסיעה למדינת חוץ למטרת אימוץ בין-ארצי כמשמעותו בסעיף 28א לחוק אימוץ ילדים, התשמ"א-1981.
 - 3.4.4. היעדרות לצורך קבלת טיפולי פוריות.
- 3.5. "**דרישה מוקדמת**": השתתפות בקורס, בחינה או מטלה המהווים תנאי להשתתפות בקורס אחר, בחינה אחרת או מטלה אחרת או לקבלה לשנת לימודים מתקדמת.
- 3.6. "**מטלה**": תרגיל, עבודה, עבודה סמינריונית, פרויקט או רפרט.

- 3.7. **"שיעור":** הרצאה פרונטאלית לרבות תרגול. למען הסר ספק - הכשרה מעשית לרבות שיעורים פרונטליים הנעשים במסגרת הכשרה מעשית, אינם בבחינת שיעור.
- 3.8. **"הכשרה מעשית":** הכשרה שאינה שיעור פרונטלי ובכלל זה הכשרה הנעשית במסגרת מעבדות, סדנאות, סמינריונים, סיורים, הדרכה, הוראה קלינית וכיו"ב.
- 3.9. **"סטודנט":** תלמיד הלומד בטכניון במסגרת לימודי הסמכה, ביה"ס לתארים מתקדמים, היחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ, המרכז לחינוך קדם אקדמי או בכל מסגרת לימודים אחרת המתנהלת על ידי הטכניון.
- 3.10. **"משתלמים":** סטודנטים לתארים מתקדמים – תואר שני ו/או שלישי.
- 3.11. **"אישור זכאות":** אישור המונפק על ידי רכזת התאמות בדבר זכאות סטודנטית להתאמות ובכלל זה התאמות בשל אירוע מזכה וכן התאמות כאמור בסעיפים 6.5.2, 6.5.3, 6.5.4, 6.8.1, 6.10.1, 6.10.2, 7.1.2 להלן.
- 3.12. **"תקופת השתלמות":** מספר הסמסטרים המקורי המוקצב ללימודים לתואר.
- 3.13. **"תקופת הזכאות למלגה":** מספר חודשי המלגה להם זכאית הסטודנטית.
- 3.14. **"מועדים מקובלים לבחינות בטכניון":** מועדים מקובלים לבחינות בטכניון הם מועדי א' ו-ב' בסמסטר השוטף או בסמסטר העוקב.

4. רכזת התאמות:

- 4.1. דיקנית הסטודנטים, או מי שימונה על ידה, תכהן כ"רכזת התאמות" לפי נוהל זה. בתפקיד זה תהיה עדיפות למינוי אישה. שמה של רכזת ההתאמות ודרכי הפניה אליה יפורסמו בידיעון למועמדים השנתי (לימודי הסמכה/בית הספר לתארים מתקדמים) ובאתר האינטרנט של הטכניון.
- 4.2. תפקידי רכזת ההתאמות יהיו כדלקמן:
- 4.2.1. ריכוז הטיפול בכל הנושאים הנוגעים לנוהל זה וליישומו.
- 4.2.2. קבלת בקשות מסטודנטיות לאישור זכאות להתאמות ואישורן.
- 4.2.3. הנפקת אישור בדבר זכאות סטודנטית להתאמות. האישור יפרט את תקופת ההיעדרות בשל אירוע מזכה ואת ההתאמות להן זכאית הסטודנטית.
- 4.2.4. פרסום מידע רלבנטי לסטודנטיות תוך תאום עם דיקן ביה"ס לתארים מתקדמים ודיקן לימודי הסמכה. פרסום כאמור יעשה, ככל שיתאפשר, לאחר התייעצות עם נציגי אגודת הסטודנטים.
- 4.2.5. הדרכה ויעוץ לפונות אליה.
- 4.2.6. הפניית סטודנטיות הזכאיות להתאמות למזכירות לימודי הסמכה (לסטודנטית לתואר ראשון) או לביה"ס לתארים מתקדמים (למשתלמות לתארים גבוהים), למימוש ההתאמות האקדמיות הנדרשות.
- 4.2.7. טיפול מול גורמים טכניונים אחרים, ככל שנדרש, בכדי להסדיר הטבות ו/או התאמות נוספות להן זכאית הסטודנטית.
- 4.2.8. טיפול בתלונות של סטודנטיות בנושא ביצוע התאמות ו/או בכל נושא אחר הנוגע לנושאים המוסדרים בנוהל זה.
- 4.2.9. מעקב אחר ביצוע הוראות נוהל זה ודיווח למשנה הבכיר לנשיא, או למי שימונה על ידו, בתדירות שלא תפחת מאשר אחת לשנה, על הטיפול בעניינים נושא נוהל זה. למען הסר ספק מובהר כי הדיווח למשנה הבכיר לנשיא יהיה סטטיסטי ולא יתייחס לעניינה האישי של סטודנטית זו או אחרת. סיכום סטטיסטי יועבר ע"י המשנה הבכיר לנשיא לאגודת הסטודנטים.
- 4.2.10. ייזום שינויים תיקונים ותוספות לנוהל, ככל שתמצא לנכון.
- 4.3. רכזת ההתאמות תשמור על חיסיון המסמכים הרפואיים/האישיים שהועברו אליה ולא תעבירם או פרטים מהם לגורם אחר, אלא כאשר הדבר הכרחי לצורך מילוי תפקידה.

5. הגשת בקשה, אישורה והשימוש באישור:

- 5.1. סטודנטית שנעדרה בשל אירוע מזכה (למעלה מ-21 ימים במצטבר בסמסטר), זכאית לפנות לרכזת ההתאמות ולבקש אישור זכאות. הבקשה תוגש בטופס בקשה המצ"ב כנספח א' לנוהל זה ומהווה חלק בלתי נפרד ממנו, חתום על ידי הסטודנטית.
- 5.2. בבקשה תצוין משך ההיעדרות ביחס אליה מתבקש האישור. לבקשה יצורפו אסמכתאות מתאימות המאשרות כי הסטודנטית נעדרה מלימודיה בשל אחת מהסיבות המפורטות בסעיף 3.4 לעיל, לרבות אישורים רפואיים, חוות דעת ו/או אישורים מגורמי רווחה וכיו"ב.
- 5.3. רכזת התאמות רשאית לבקש מסטודנטית, בהתאם לשיקול דעתה, להשלים ולהוסיף פרטים, מסמכים או כל דבר אחר הדרוש לדעתה כדי לדון בבקשת הסטודנטית. רכזת ההתאמות רשאית להיוועץ ברופאת הטכניון, ככל שהדבר יידרש לדעתה.
- 5.4. בקשת סטודנטית תידון על ידי רכזת ההתאמות בתוך זמן סביר ובכל מקרה לא יאוחר מאשר תוך 10 ימי עבודה ממועד המצאת כל הדרוש.
- 5.5. סטודנטית שאושרה בקשתה תקבל אישור מרכזת ההתאמות. האישור לא יפרט את הסיבה בעטיה נעדרה הסטודנטית. האישור יהיה בנוסח המופיע בנספח ב' לנוהל זה או בנוסח דומה על פי שיקול דעתה של רכזת ההתאמות.
- 5.6. הסטודנטית תציג אישור זכאות בפני מזכירות לימודי הסמכה, ביה"ס לתארים מתקדמים ו/או כל גורם או בעל תפקיד רלבנטי אחר בכדי לקבל את ההתאמות הנדרשות. גורמים אלו לא ידרשו לקבל אסמכתא רפואית או אסמכתא אחרת לשם הוכחת הזכאות. ככל שזכאותה של סטודנטית להתאמה מסוימת ו/או היקף זכאותה, אינם ברורים, יפנה הגורם המקצועי לרכזת ההתאמות.
- 5.7. סטודנטית שחזרת ללימודיה לאחר תקופת היעדרות בשל אירוע מזכה חייבת לדווח על חזרתה ללימודים לרכזת ההתאמות ולמזכירות לימודי הסמכה/לרכזת (מזכירת) תארים מתקדמים ביחידה האקדמית (בהתאם לשייכותה האקדמית).

6. התאמות לסטודנטית:

6.1. היעדרות משיעורים:

- 6.1.1. סטודנטית זכאית להיעדר בשל אירוע מזכה עד 30% מהשיעורים במקצוע שחלה בו חובת נוכחות.
- 6.1.2. שיעור היעדרות מאושרת זו יהיה חופף לשיעור היעדרות מאושרת מטעמים אחרים, היינו סך כל ההיעדרויות המאושרות, מכל סיבה, לא יעלה על 30%.
- 6.1.3. למרות האמור לעיל, תקופת ההיעדרות המותרת עבור סטודנטית לאחר לידה, תעמוד על שישה שבועות או 30% מכלל השיעורים במקצוע שחלה בו חובת נוכחות – לפי הגבוה (ועדת הקבע ללימודים אקדמיים 9.11.2014).

נוהל התאמות עקב טיפולי פוריות, הריון, לידה וכו' תשע"ג

6.2. דחיית לימודים:

- 6.2.1. סטודנטית שנעדרה בשל אירוע מזכה תהיה זכאית לדחות את לימוד המקצוע שבו הייתה רשומה באותו סמסטר ולחזור עליו, ללא תשלום נוסף, בסמסטר מאוחר יותר, בתנאי שלא נבחנה באותו מקצוע ובכפוף לכך שהמקצוע יילמד.

6.3. מטלות:

- 6.3.1. סטודנטית שנעדרה בשל אירוע מזכה במועד שנקבע להגשת מטלה או בסמוך לו, תוכל להגיש את המטלה או מטלה חלופית, בהתאם להחלטת המרצה, לאחר שובה ללימודים. המועד להגשת המטלה או המטלה החלופית יהיה בתוך שבעה שבועות ממועד חזרתה.

6.4. הכשרה מעשית:

- 6.4.1. סטודנטית שנעדרה בשל אירוע מזכה מהכשרה מעשית, כהגדרתה בסעיף 3.4 לעיל, תוכל להשלים את שהחסירה במועד יותר, בתיאום עם המרצה האחראי, בכפוף לאמור להלן.
- 6.4.2. ככל שניתן, תשלים הסטודנטית את שהחסירה כבר באותו סמסטר, בהכשרה מעשית מקבילה (קרי – תוכן לימודי זהה, הנערך לקבוצה אחרת של סטודנטים, או במועדים אחרים).

6.4.3. ככל שלא קיימת הכשרה מעשית מקבילה זמינה או לא קיימת בכלל, יבחן המרצה האחראי, בתיאום עם מרכז לימודי הסמכה/תארים מתקדמים ביחידה האקדמית, האם קיימת הכשרה מעשית דומה (קרי, הכשרה מעשית בעלת תוכן לימודי שאינו זהה, אך קרוב דיו בכדי לענות, לדעת המרצה האחראי, למטרות האקדמיות של ההכשרה) והסטודנטית תשלם את ההכשרה המעשית כבר באותו סמסטר או במועד אחר שייקבע ע"י המרצה האחראי.

6.4.4. ככל שלא קיימת הכשרה מעשית דומה, ישקול דיקן לימודי הסמכה או דיקן ביה"ס לתארים מתקדמים את האפשרות לפטור את הסטודנטית מההכשרה המעשית, לאחר התייעצות עם ראש היחידה האקדמית האחראית למסלול הלימודים של הסטודנטית.

6.4.5. למען הסר ספק מובהר כי מקום בו לא התקיימו נסיבות כאמור בס"ק 6.4.2, 6.4.3 או 6.4.4 לעיל, תבצע הסטודנטית את ההכשרה המעשית בהזדמנות הבאה האפשרית.

6.5. התאמות בבחינה:

6.5.1. סטודנטית שנעדרה מבחינה בשל אירוע מזכה, זכאית להיבחן במועד נוסף אחר במסגרת המועדים המקובלים לבחינות בטכניון.

6.5.2. סטודנטית שנעדרה מבחינה בתקופה של עד 14 שבועות לאחר לידה, אימוץ או קבלת ילד למשמורת, זכאית להיבחן במועד נוסף אחר במסגרת המועדים המקובלים לבחינות בטכניון, או מועד אחר שיאושר על ידי דיקן לימודי הסמכה או דיקן ביה"ס לתארים מתקדמים לאחר המלצת רכזת ההתאמות והמרצה.

6.5.3. על אף האמור בסעיף 6.7 לנספח ד' של תקנות ונהלים בלימודי הסמכה (העוסק ביציאה לשירותים בבחינות בנות שתיים ויותר), סטודנטית בהיריון זכאית לצאת לשירותים במהלך בחינה.* היציאה לשירותים תהיה באישור המשגיח ובהתאם להוראותיו (ליווי ע"י משגיחה, יציאה מדורגת ככל שיש שמספר סטודנטיות יוצאות מחדר הבחינה וכיו"ב).

6.5.4. סטודנטית בהיריון זכאית לתוספת זמן בבחינה בשיעור של 25% ממשך זמן הבחינה. * תוספת זמן זו חופפת, באופן חלקי, לתוספות זמן אחרות להן זכאית הסטודנטית, ככל שהיא זכאית, באופן שסך תוספת זמן הארכות לא יעלה על 30% ממשך זמן הבחינה. הוראה זו גוברת על כל הוראה אחרת, קודמת, אלא אם צוין אחרת במפורש.

6.6. היעדרות מבחינה או מטלה המהווה דרישה מוקדמת:

6.6.1. סטודנטית שבשל אירוע מזכה נעדרה מבחינה או לא הגישה מטלה במקצוע, המהווה דרישה מוקדמת ומאלה בלבד, זכאית ללמוד "על תנאי" במקצוע המתקדם או בשנה המתקדמת עד להשלמת הבחינה או המטלה בהתאם לאמור בסעיפים 6.3 ו- 6.5 לעיל.

6.7. הארכת לימודים:

6.7.1. סטודנטית שנעדרה בשל אירוע מזכה, זכאית להאריך את לימודיה ב- 2 סמסטרים, לאחר סיום תקופת ההשתלמות המקורית, מבלי שתחויב בשכר לימוד או בכל תשלום חובה נוסף בשל הארכה זו. למען הסר ספק מובהר כי תשלומים בגין שירותים נוספים, כגון מעונות וכיוב', אינם בבחינת תשלום חובה נוסף, כאמור לעיל.

6.8. חניה בקמפוס:

6.8.1. סטודנטית הנמצאת בחודש השביעי ואילך להריונה, תהיה זכאית לקבל תו חניה (אדום) ללא תשלום. התו יוגבל לחצי שנה.

6.9. מלגה למחקר:

6.9.1. סטודנטית שנעדרת מלימודיה בשל אירוע מזכה, לא תופסק מלגתה, לתקופה של עד 14 שבועות.

6.9.2. לאחר חזרתה של הסטודנטית ללימודים, תוארך תקופת זכאותה למלגה, לתקופה השווה לתקופת היעדרותה בשל האירוע המזכה, בכפוף להוראות ס"ק 6.9.4 לחלק, אך לא יותר מ- 14 שבועות.

* הערת שוליים: סטודנטית בהריון, ללא קשר לאירוע מזכה, זכאית לקבל אישור מרכזת ההתאמות בדבר הימצאותה בהריון על מנת שתוכל להציג אישור זה בעת הבחינה.

6.9.3. למען הסר ספק, אם הסתיימה תקופת הזכאות למלגות בזמן ההיעדרות בשל האירוע המזכה, תוארך תקופת הזכאות למלגות רק בגין החודשים בהם הייתה זכאות למלגות מתוך סך כל התקופה בה שולמה מלגה בשל אירוע המזכה, בכפוף לאמור בס"ק 6.9.2 לעיל.

6.9.4. האמור לעיל מותנה וכפוף לכך שהסטודנטית הודיעה לטכניון עד לא יאוחר מאשר 30 ימים ממועד האירוע המזכה, על זכאותה.

6.9.5. מקום בו אושרה לסטודנטית הארכת חופשה לאחר לידה לתקופה נוספת על תקופת 14 השבועות המחויבת על פי כל דין, לא תוארך זכאותה למלגה בגין תקופת החופשה הנוספת.

6.10. התאמות לבני זוג:

6.10.1. בן או בת זוג של סטודנטית שנעדרה בשל אירוע מזכה, שהוא עצמו סטודנט/ית, יהיה פטור מנוכחות בשיעורים למשך שבוע ימים ובלבד שהונחה דעתה של רכזת ההתאמות, בדבר קיומו של קשר בין האירוע המזכה, לבין היעדרות בן/בת הזוג.

6.10.2. בן זוג או בת זוג של סטודנטית לאחר לידה שנעדרה מבחינה שנערכה במהלך שלושה שבועות מיום הלידה, יהיה זכאי/תהיה זכאית למועד בחינה נוסף במסגרת המועדים המקובלים לבחינות בטכניון.

6.11. פרסים ומענקי הצטיינות:

פרסים, מלגות ומענקי הצטיינות מן הטכניון שאמת המידה להענקתם היא משך תקופת הלימודים, תמנה גם תקופת היעדרות בשל אירוע מזכה לצורך חישוב הזכאות.

6.12. כרטיסי צילום

סטודנטית שנעדרה בשל אירוע מזכה זכאית לקבל כרטיסי צילום עבור 20 צילומים או הדפסות של חומר לימודים בגין כל יום היעדרות.

7. התאמות בתשתית ובמתקנים:

7.1. בטיחות במעבדות:

7.1.1. הטכניון יפרסם באתר יחידת הבטיחות את רשימות החומרים בהם נעשה שימוש במעבדות הטכניון ואשר עשויים להוות גורמי סיכון לנשים בהריון או לנשים מניקות. בהתאם לתקנה 4 לתקנות עבודת נשים (עבודות אסורות, עבודות מוגבלות ועבודות מסוכנות) התשס"א – 2001 ובהתאם להוראות תקנה 1 לתקנות הבטיחות בעבודה (בטיחות וגיהות תעסוקתית בעבודה עם גורמים מסוכנים במעבדות רפואיות, כימיות וביולוגיות) תשס"א – 2001, חובה על סטודנטית בהריון או בתקופת הנקה, לדווח לאחראי המעבדה על היותה בהריון או בתקופת הנקה ולבדוק את קיומם של אחד מן החומרים המסוכנים המופיעים ברשימה.

7.1.2. סטודנטית אשר לא השתתפה במעבדה או בהכשרה מעשית אחרת בשל החשש מחשיפה לגורמי סיכון לנשים בהריון או לנשים מניקות, יחולו עליה הוראות סעיף 6.4 לעיל.

7.2. התאמת כיתות ומבנים:

7.2.1. יחידה אקדמית תקצה לפחות חדר הנקה אחד, שבו יהיה מקום ישיבה נוח, שקע חשמל, מקרר, משטח החתלה ובקרבת מקום גם כיור מים.

7.2.2. בכל יחידה אקדמית/בנין ראשי יהיה לפחות חדר שירותים אחד שבו יותקן משטח החתלה. חדר זה יישא סימון כמקובל.

7.2.3. באתר האינטרנט של הטכניון תפורסם הודעה על מיקומם של חדרי ההנקה ומשטחי החתלה.

7.2.4. סטודנטית בהריון המבקשת סידור ישיבה מיוחדת תפנה לרכזת ההתאמות.

8. התאמות נוספות בגין היעדרות שאינה עונה על הגדרת "אירוע מזכה":

8.1. אין באמור בנוהל זה כדי לגרוע מסמכות רכזת ההתאמות, לאחר התייעצות עם המרצה, להמליץ לדיקן לימודי הסמכה/דיקן בית הספר לתארים מתקדמים על התאמות נוספות על אלה הנמנות עם נוהל זה, בקשר עם סטודנטית אשר היעדרותה אינה עונה על הגדרת "אירוע מזכה" כמפורט בסעיף 3.4 לעיל ואשר לימודיה נפגעו בשל טיפולי פוריות, הריון, לידה, אימוץ, או קבלת ילד למשמורת או אומנה.

9. פרסום:

9.1 נוהל זה על נספחיו והודעות לפיו המפרטות את ההתאמות השונות לסטודנטיות הזכאיות, יפורסמו על ידי רכזת ההתאמות מדי שנה בידיעון למועמדים השנתי של לימודי הסמכה/בית הספר לתארים מתקדמים ובאתר האינטרנט של הטכניון.

* * *

נספח א'

בקשה להתאמות עקב טיפולי פוריות, הריון, לידה, אימוץ או קבלת ילד למשמורת או אומנה

בקשה זו מנוסחת בלשון נקבה אך היא מתייחסת לגברים ולנשים כאחד ולשון נקבה גם לשון זכר כמשמע ולהפך.

לכבוד

רכזת התאמות

לשכת דיקן הסטודנטים - טכניון

אני הח"מ _____ מספר ת.ז. _____
לומדת לתואר _____ בסמסטר _____ מתוך _____ סמסטרים שהוקצבו להשתלמותי
ביחידה אקדמית _____
טל. נייד _____ דואר אלקטרוני _____

אני מאשרת כי קראתי את הוראות הנוהל בדבר התאמות עקב טיפולי פוריות, הריון, לידה, אימוץ או קבלת ילד למשמורת או אומנה (להלן – ה"נוהל")

הנני מצהירה כי נעדרתי מהלימודים בסמסטר _____ בשנה"ל _____
21 ימים ומעלה ובסה"כ _____ ימים בשל אירוע מזכה, כהגדרתו בנוהל.

נא לסמן את סיבת ההיעדרות:

- ☐ היעדרות לצורך שמירת הריון.
- ☐ היעדרות בחופשה לאחר לידה, אימוץ או קבלת ילד למשמורת כהורה מיועד או כהורה משפחת אומנה.
- ☐ היעדרות לצורך נסיעה למדינת חוץ למטרת אימוץ בין-ארצי כמשמעותו בסעיף 28א לחוק אימוץ ילדים, תשמ"א-1981.
- ☐ היעדרות לצורך קבלת טיפולי פוריות.

נא לציין את תקופת/ות ההיעדרות:

1. בתקופה שמיום _____ ועד ליום _____ 2. בתקופה שמיום _____ ועד ליום _____
3. בתקופה שמיום _____ ועד ליום _____ 4. בתקופה שמיום _____ ועד ליום _____
5. בתקופה שמיום _____ ועד ליום _____ 6. בתקופה שמיום _____ ועד ליום _____

פירוט האישורים הרפואיים ו/או הסוציאליים המצורפים:

הערות: _____

דוגמה

הנני מבקשת את ההתאמה/ות הבאות:

- ☐ היעדרות משיעורים (סעיף 6.1 בנוהל)
 - ☐ דחיית לימודים (סעיף 6.2 בנוהל)
 - ☐ מטלות (סעיף 6.3 בנוהל)
 - ☐ הכשרה מעשית (סעיף 6.4 בנוהל)
 - ☐ התאמות בבחינה (סעיף 6.5 בנוהל)
 - ☐ היעדרות מבחינה ו/או מטלה המהווה דרישה מוקדמת (סעיף 6.6 בנוהל)
 - ☐ הארכת לימודים* (סעיף 6.7 בנוהל) – נא להקיף בעיגול: סמסטר אחד / שני סמסטרים
- *בקשה להארכת לימודים יש להגיש רק בסיום "תקופת ההשתלמות" – בסיום ניצול מספר הסמסטרים המקורי המוקצב ללימודים לתואר (הארכת לימודים/השתלמות אינה קשורה להארכת תקופת הזכאות למלגה).**
- ☐ חניה בקמפוס (סעיף 6.8 בנוהל)
 - ☐ התאמות לבני זוג (סעיף 6.10 בנוהל)
 - ☐ פרסים ומענקי הצטיינות (סעיף 6.11 בנוהל)
 - ☐ כרטיסי צילום (סעיף 6.12 בנוהל)
 - ☐ מלגה למחקר (סעיף 6.9 בנוהל) - מיועד למשתלמות בביה"ס לתארים מתקדמים בלבד

המבקשות התאמות לצרכי מלגה למחקר מתבקשות למלא את הפרטים הבאים:

הנני מלגאית בטכניון החל מחודש _____ בשנת _____ ועד כה חברתי _____ חודשי מלגה מתוך סך של _____ חודשי המלגה המקוריים שהוקצבו ללימודי לתואר. ידוע לי כי היעדרות מלימודי בשל אירוע מזכה מחייבת אותי בדיווח על חזרתי ללימודים (לפעילות אקדמית מלאה) בכתב לרכזת ההתאמות ולרכזת (מזכירת) תארים מתקדמים ביחידה האקדמית בהתאם להוראת סעיף 5.7 בנוהל. אי דיווח בהתאם לדרישה בסעיף 5.7 עלול לגרום לעצירת המלגה.

הערות:

- אישור על קבלת התאמות לצרכי מלגה למחקר יופיע בגיליון הציונים האישי תחת סעיף "הערות".
- באחריות המבקשת לוודא כי בקשתה אושרה.
- בקשה להארכת החופשה לאחר לידה לתקופה של עד 14 שבועות נוספים לכל היותר, ללא קבלת מלגה, יש להגיש ישירות למזכירת תארים מתקדמים ביחידה האקדמית בהתאם לנוהל המפורט באתר ביה"ס לתארים מתקדמים.
- בקשה זו היא עבור התאמת מלגה למחקר בלבד – **חברות סגל הוראה** זכאיות להגיש תביעת דמי לידה למוסד לביטוח לאומי באמצעות טפסים הנמצאים באתר של ביטוח לאומי.

הצהרה: ידוע לי, כי אישור ההתאמות שיינתן לי, ככל שיינתן לי, יינתן בהסתמך על האמור בהצהרתי זו ועל המסמכים הנלווים להם שהינם מסמכים שלמים ומלאים.
אני מתחייבת להודיע על כל שינוי בפרטים האמורים.

נוהל בדבר התאמות עקב טיפולי פוריות, הריון, לידה, אימוץ או קבלת ילד למשמורת או אומנה

שם פרטי ומשפחה תאריך חתימה

נספח ב'

אישור זכאות להתאמות בשל אירוע מזכה: התאמות עקב טיפולי פוריות, הריון, לידה, אימוץ או קבלת ילד למשמורת או אומנה

אישור זה מנוסח בלשון נקבה אך הוא מתייחס לגברים ולנשים כאחד ולשון נקבה גם לשון זכר כמשמע ולהפך.

בהתאם להוראות הנוהל בדבר התאמות עקב טיפולי פוריות, הריון, לידה, אימוץ או קבלת ילד למשמורת או אומנה (להלן – "הנוהל"):

בהסתמך על בקשתה של הסטודנטית _____

מספר ת.ז. _____ הלומדת לתואר _____

ביחידה האקדמית _____

על הצהרותיה ועל המסמכים שהמציאה לידי, הריני לאשר כי הנ"ל נעדרה מלימודיה

בסמסטר _____ בשנה"ל _____

למעלה מ- 21 ימים כמפורט להלן:

1. בתקופה שמיום _____ ועד ליום _____ 2. בתקופה שמיום _____ ועד ליום _____

3. בתקופה שמיום _____ ועד ליום _____ 4. בתקופה שמיום _____ ועד ליום _____

5. בתקופה שמיום _____ ועד ליום _____ 6. בתקופה שמיום _____ ועד ליום _____

בשל אירוע מזכה, כהגדרתו בנוהל.

לפיכך זכאית הסטודנטית להתאמה/ות כדלקמן:

היעדרות משיעורים (סעיף 6.1 בנוהל)	☐
דחיית לימודים (סעיף 6.2 בנוהל)	☐
מטלות (סעיף 6.3 בנוהל)	☐
הכשרה מעשית (סעיף 6.4 בנוהל)	☐
התאמות בבחינה (סעיף 6.5 בנוהל)	☐
היעדרות מבחינה ו/או מטלה המהווה דרישה מוקדמת (סעיף 6.6 בנוהל)	☐
הארכת לימודים (סעיף 6.7 בנוהל) – נא להקיף בעיגול: סמסטר אחד / שני סמסטרים	☐
חניה בקמפוס (סעיף 6.8 בנוהל)	☐
מלגה למחקר (סעיף 6.9 בנוהל)	☐
התאמות לבני זוג (סעיף 6.10 בנוהל)	☐
פרסים ומענקי הצטיינות (סעיף 6.11 בנוהל)	☐
כרטיסי צילום (סעיף 6.12 בנוהל)	☐

חתימת רכזת התאמות - לשכת דיקן הסטודנטים

תאריך _____

נוהל בדבר התאמות לסטודנטים המשרתים בשירות מילואים

1. כללי:

- 1.1. סעיף 19א. לחוק זכויות הסטודנט, התשס"ז-2007 (להלן: "החוק") וכללי זכויות הסטודנט (התאמות לסטודנטים המשרתים במילואים), התשע"ב-2012 (להלן: "כללי ההתאמות לסטודנטים"), מחייבים לקבוע ולפרסם הוראות בדבר התאמות שיינתנו לסטודנטים ולסטודנטיות בטכניון המשרתים במילואים.
- 1.2. הטכניון קבע נהלים פנימיים בטכניון שנועדו לתמוך בסטודנטים המשרתים במילואים תוך שמירה על רמה אקדמית נאותה.
- 1.3. נוהל זה נועד ליישם את החוק ואת כללי ההתאמות לסטודנטים תוך התאמתם לנהלים הפנימיים בטכניון. יצוין כי נהלים פנימיים אלה עוברים בדיקה מתמדת ע"י ועדת סגל-סטודנטים כלל טכניונית והוועדות הסנטיות.
- 1.4. הנוהל מנוסח בלשון זכר אך הוא מתייחס לגברים ונשים כאחד ולשון זכר גם לשון נקבה במשמע ולהפך.

2. הגדרות:

לעניין נוהל זה -

- 2.1. "הטכניון" - הטכניון - מכון טכנולוגי לישראל;
- 2.2. "סטודנט בלימודי הסמכה" - תלמיד הלומד בטכניון במסגרת לימודי הסמכה (לקראת תואר ראשון או תואר MD);
- 2.3. "סטודנט משתלם לתואר גבוה" - תלמיד הלומד בטכניון במסגרת ביה"ס לתארים מתקדמים;
- 2.4. "אישור זכאות" - אישור המונפק על ידי רכז התאמות בדבר זכאות סטודנט להתאמות ובכלל זה היעדרות בשל שירות מילואים.
- 2.5. "התקנות" - תקנות ונהלים בלימודי הסמכה.
- 2.6. "ההוראות" - הוראות בקטלוג הלימודים של הטכניון: הפרק הדין בסטודנטים בלימודי הסמכה המשרתים במילואים, סעיפים א'-ה, ז', וכל עדכון של הוראות אלה כפי שיהיה מעת לעת.
- 2.7. "ההנחיות" - הנחיות המפורטות בקטלוג הלימודים של הטכניון בעניין תארים מתקדמים וכל עדכון כפי שיהיה מעת לעת, לרבות הפרק הדין ב"מלגות למשרתים במילואים". התקנות, ההוראות וההנחיות ייקראו יחד לעיל ולהלן: "נהלים פנימיים בטכניון".

3. נספחים:

- 3.1. נספח א' - טופס בקשה להתאמות עקב היעדרות בשל שירות מילואים.
- 3.2. נספח ב' - אישור זכאות.
- 3.3. נספח ג' - תקנה 2.3.3 מ"התקנות" (תקנות ונהלים בלימודי הסמכה), וכל עדכון שלה כפי שיהיה מעת לעת. התקנה מהווה חלק בלתי נפרד מנוהל זה.
- 3.4. נספח ד' - "ההוראות" מלשכת דיקן הסטודנטים - מהוות חלק בלתי נפרד מנוהל זה.
- 3.5. נספח ה' - "ההנחיות" של ביה"ס לתארים מתקדמים - מהוות חלק בלתי נפרד מנוהל זה.
- 3.6. נספח ו' - כללי ההתאמות לסטודנטים (מל"ג, תשע"ב)

4. רכז המילואים ותפקידיו:

- 4.1. דיקן הסטודנטים, או מי שימונה על ידו, יכהן כ"רכז התאמות" לפי נוהל זה. שמו של רכז ההתאמות ודרכי הפניה אליו יפורסמו בקטלוג הלימודים השנתי של הטכניון ובאתר האינטרנט של הטכניון.
- 4.2. תפקידי רכז ההתאמות יהיו כדלקמן:
 - 4.2.1. ריכוז הטיפול בכל הנושאים הנוגעים לנוהל זה וליישומו.
 - 4.2.2. קבלת בקשות מסטודנטים לאישור זכאות להתאמות.
 - 4.2.3. הנפקת אישור בדבר זכאות סטודנט להתאמות. האישור יפרט את תקופת ההיעדרות בשל שירות מילואים ואת ההתאמות להן זכאי הסטודנט.
 - 4.2.4. תיאום בין הטכניון ובין צבא ההגנה לישראל בקשר לבקשת סטודנט לדחיית שירות מילואים או לקיצורו, לרבות סיוע בהגשת הבקשה.

- 4.2.5 פרסום מידע רלבנטי לסטודנטים תוך תאום עם דיקן ביה"ס לתארים מתקדמים ודיקן לימודי הסמכה. פרסום כאמור יעשה, ככל שיתאפשר, לאחר התייעצות עם נציגי אגודת הסטודנטים.
- 4.2.6 הדרכה ויעוץ לפונים אליו.
- 4.2.7 הפניית סטודנטים הזכאים להתאמות למזכירות לימודי הסמכה (לסטודנט לתואר ראשון) או לביה"ס לתארים מתקדמים (למשתלם לתואר גבוה), למימוש ההתאמות האקדמיות הנדרשות.
- 4.2.8 טיפול מול גורמים טכניים אחרים, ככל שנדרש, בכדי להסדיר התאמות נוספות להן זכאי הסטודנט.
- 4.2.9 טיפול בתלונות של סטודנטים בנושא ביצוע התאמות ו/או בכל נושא אחר הנוגע לנושאים המוסדרים בנוהל זה.
- 4.2.10 מעקב אחר ביצוע הוראות נוהל זה ודיווח למשנה הבכיר לנשיא, או למי שימונה על ידו, בתדירות שלא תפחת מאשר אחת לשנה, על הטיפול בעניינים נשוא נוהל זה. למען הסר ספק מובהר כי הדיווח למשנה הבכיר לנשיא יהיה סטטיסטי ולא יתייחס לעניינו האישי של סטודנט זה או אחר. סיכום סטטיסטי יועבר ע"י המשנה הבכיר לנשיא לאגודת הסטודנטים.
- 4.2.11 פרסום לחברי הסגל האקדמי, הסגל המנהלי וציבור הסטודנטים בפתיחת כל שנה אקדמית את עיקרי נוהל זה.
- 4.2.12 ייזום שינויים תיקונים ותוספות לנוהל, ככל שימצא לנכון.
- 4.3 רכוז ההתאמות ישמור על חיסיון המסמכים האישיים שהועברו אליו ולא יעבירם או פרטים מהם לגורם אחר, אלא כאשר הדבר הכרחי לצורך מילוי תפקידו.
- 4.4 למען הסר ספק, יובהר כי כל טיפול בכל הנושאים הקשורים לנוהל זה ולאופן יישומו, יתבצע בהתאם לכל דין, לרבות החוק, כללי ההתאמות לסטודנטים והנהלים הפנימיים בטכניון, כפי שיתעדכנו מעת לעת.

5. הגשת בקשה, אישורה והשימוש באישור:

- 5.1 סטודנט שנעדר בשל שירות מילואים, זכאי לפנות לרכז ההתאמות ולבקש אישור זכאות. הבקשה תוגש בטופס בקשה המצ"ב כנספח א' לנוהל זה ומהווה חלק בלתי נפרד ממנו, חתום על ידי הסטודנט.
- 5.2 מבלי לגרוע מהאמור בסעי' 5.1 לעיל, הסטודנט יתאם מראש ככל הניתן את ההתאמות עם מורה המקצוע, למעט אם מדובר בשירות מילואים מתוקף צו 8 או צו חריג או מיוחד אחר עליו לא ידע או לא יכול היה לדעת הסטודנט מראש.
- 5.3 בבקשה יצוין משך ההיעדרות ביחס אליה מתבקש האישור. לבקשה יצורפו אסמכתאות מתאימות המאשרות כי הסטודנט נעדר מלימודיו בשל שירות מילואים.
- 5.4 רכוז ההתאמות רשאי לבקש מסטודנט, בהתאם לשיקול דעתו, להשלים ולהוסיף פרטים, מסמכים או כל דבר אחר הדרוש לדעתו כדי לדון בבקשת הסטודנט.
- 5.5 בקשת סטודנט תידון על ידי רכוז ההתאמות בתוך זמן סביר ובכל מקרה לא יאוחר מאשר תוך 5 ימי עבודה ממועד המצאת כל הדרוש.
- 5.6 סטודנט שאושרה בקשתו יקבל אישור מרכז ההתאמות. האישור יהיה בנוסח המופיע בנספח ב' לנוהל זה או בנוסח דומה על פי שיקול דעתו של רכוז ההתאמות.
- 5.7 הסטודנט יציג אישור זכאות בפני מזכירות לימודי הסמכה, ביה"ס לתארים מתקדמים ו/או כל גורם או בעל תפקיד רלבנטי אחר בטכניון בכדי לקבל את ההתאמות הנדרשות. גורמים אלו לא ידרשו לקבל אסמכתא נוספת או אסמכתא אחרת לשם הוכחת הזכאות. ככל שזכאותו של סטודנט להתאמה מסוימת ו/או היקף זכאותו, אינם ברורים, יפנה הגורם המקצועי לרכז ההתאמות.
- 5.8 סטודנט שחוזר ללימודיו לאחר תקופת היעדרות בשל שירות מילואים ידווח על חזרתו ללימודים לרכז ההתאמות ולמזכירות הלימודים בהתאם לשייכותו האקדמית.

6. פרסום:

- 6.1 נוהל זה, על נספחיו, וכן הודעות על פי נוהל זה המפרטות את ההתאמות השונות בהתאם לכללי ההתאמות לסטודנטים ולנהלים הפנימיים בטכניון, יפורסמו על ידי רכוז ההתאמות מדי שנה בידיעון למועמדים השנתי של לימודי הסמכה/בית הספר לתארים מתקדמים ובאתר האינטרנט של הטכניון.

* * *

נספח א'

בקשה להתאמות עקב שירות מילואים

בקשה זו מנוסחת בלשון זכר אך היא מתייחסת לגברים ונשים כאחד ולשון זכר גם לשון נקבה כמשמע ולהפך.

לכבוד

רכז התאמות מילואים

לשכת דיקן הסטודנטים - טכניון

אני הח"מ _____ מספר ת.ז. _____.

לומד/ת לתואר _____ בסמסטר _____ מתוך _____ סמסטרים שהוקצבו להשתלמותי

בפקולטה/מחלקה _____

טל. נייד _____ דואר אלקטרוני _____

אני מאשר כי קראתי את הוראות הנוהל בדבר התאמות עקב שירות מילואים (להלן – ה"נוהל")

הנני מצהיר כי נעדרתי מהלימודים בסמסטר _____ בשנה"ל _____
ימים ובסה"כ _____ ימים בשל שירות מילואים, כהגדרתו בנוהל.

נא לציין את תקופת/ות ההיעדרות:

1. בתקופה שמיום _____ ועד ליום _____ 2. בתקופה שמיום _____ ועד ליום _____
3. בתקופה שמיום _____ ועד ליום _____ 4. בתקופה שמיום _____ ועד ליום _____
5. בתקופה שמיום _____ ועד ליום _____ 6. בתקופה שמיום _____ ועד ליום _____

פירוט האישורים המצורפים:

הערות: _____

הנני מבקש את ההתאמה/ות בנושאים הבאים בהתאם לתקנה, הוראות או הנחיות:

- ☐ היעדרות משיעורים
- ☐ דחיית לימודים
- ☐ מטלות
- ☐ הכשרה מעשית
- ☐ התאמות בבחינה/ות
- ☐ היעדרות מבחינה ו/או מטלה המהווה דרישה מוקדמת
- ☐ הארכת לימודים נא להקיף בעיגול: סמסטר אחד / שני סמסטרים
- ☐ כרטיסי צילום
- ☐ אחר (בהתאם לנוהל בדבר התאמות לסטודנטים המשרתים בשירות מילואים), לפרט:

סטודנטים לתארים מתקדמים המבקשים הארכת מלגה מקרן מילואים יגישו אותה ישירות למדור מלגות בהתאם להנחיות באתר ביה"ס לתארים מתקדמים (תחת סעיף מלגות מקרן מילואים). מועד הבקשה הוא רק בסיום הקצבת המלגות שלה זכאי הסטודנט.

הצהרה: ידוע לי, כי אישור ההתאמות שיינתן לי, ככל שיינתן לי, יינתן בהסתמך על האמור בהצהרתי זו ועל המסמכים הנלווים להם שהינם מסמכים שלמים ומלאים.
אני מתחייב להודיע על כל שינוי בפרטים האמורים.

שם פרטי ומשפחה	תאריך	חתימה

נספח ב'

אישור בדבר היעדרות בשל שירות מילואים

אישור זה מנוסח בלשון זכר אך הוא מתייחס לגברים ונשים כאחד ולשון זכר גם לשון נקבה כמשמע ולהפך.

בהתאם להוראות הנוהל בדבר התאמות עקב שירות מילואים (להלן – "הנוהל"):

בהסתמך על בקשתו של הסטודנט _____

מספר ת.ז. _____ הלומד לתואר _____

בפקולטה / מחלקה _____

על הצהרותיו ועל המסמכים שהמציא לידי, הריני לאשר כי הנ"ל נעדר מלימודיו

בסמסטר _____ בשנה"ל _____

כמפורט להלן:

1. בתקופה שמיום _____ ועד ליום _____ 2. בתקופה שמיום _____ ועד ליום _____

3. בתקופה שמיום _____ ועד ליום _____ 4. בתקופה שמיום _____ ועד ליום _____

5. בתקופה שמיום _____ ועד ליום _____ 6. בתקופה שמיום _____ ועד ליום _____

ובסה"כ _____ ימים,

בשל שירות מילואים, כהגדרתו בנוהל.

לפיכך זכאי הסטודנט להתאמה/ות בנושאים המסומנים להלן בהתאם לתקנה, הוראות או הנחיות:

היעדרות משיעורים ☐

דחיית לימודים ☐

מטלות ☐

הכשרה מעשית ☐

התאמות בבחינה/ות ☐

היעדרות מבחינה ו/או מטלה המהווה דרישה מוקדמת ☐

הארכת לימודים נא להקיף בעיגול: סמסטר אחד / שני סמסטרים ☐

כרטיסי צילום ☐

אחר (בהתאם לנוהל בדבר התאמות לסטודנטים המשרתים בשירות מילואים), לפרט: ☐

חתימת רכז התאמות - לשכת דיקן הסטודנטים

תאריך

נספח ג'
ראה עמודים 31-30 לקטלוג

נספח ד'
ראה עמודים 19-18 לקטלוג

נספח ה'

סטודנטים לתארים מתקדמים המשרתים במילואים

מלגות למשרתים במילואים

סטודנט אשר שירת במילואים מעל 30 יום (במצטבר) במהלך היותו מלגאי (חד-יומיים אינם נספרים לחישוב זה) יכול לקבל הארכת מלגה מקרן מילואים בהתאם למספר הימים שצבר, עד שלושה חודשים לכל היותר. בקשה לקבלת מלגה מקרן מילואים יש להגיש למדור מלגות בבית הספר לתארים מתקדמים באמצעות טופס הארכת משך מלגה ולציין שמדובר במלגת מילואים. בנוסף יש לצרף אישור רשמי מקצין העיר על ימי המילואים שבוצעו במהלך תקופת קבלת המלגות. הבקשה תוגש כחודשיים לפני תום מכסת המלגות לתואר (למידע נוסף ראה "משך קבלת המלגה", ובטרם הגשת בקשה להארכת מלגה מהיחידה האקדמית, אם מוגשת כזו).

אי השתתפות בבחינה במקצוע עקב שירות מילואים

סטודנט שנרשם למקצוע ואינו יכול לגשת לבחינה או להשלים את דרישות המקצוע באותו סמסטר עקב שירות מילואים, יזכה להקלות בהתאם לנוהל בדבר התאמות לסטודנטים המשרתים בשירות מילואים.

בקשה לולת"מ לסטודנטים לתואר שני המשרתים במילואים

ועדת הולת"מ החלה לדון בבקשות של סטודנטים לתואר שני אם המילואים נופלים בתקופת בחינות והסטודנט לומד 3 קורסים לפחות באותו סמסטר.

בנוסף לכך ייבחנו מקרים פרטניים כגון הגשת מועדי עבודות. כל מקרה יבחן לגופו בכפוף להמצאת האישורים המתאימים ממוסד הלימודים ואז יוחלט האם לאשר את הדיון בבקשת הולת"מ או לא.

לא תהיה הגבלה לביצוע עד 21 ימי שירות מילואים בתקופת הלימודים כפי שמוגדר לסטודנטים לתואר ראשון.

לצורך הדיון בבקשה יש להעביר אישור לימודים, מערכת שעות, לוח בחינות ומכתב מנמק, ולא פחות מ- 35 יום לפני היציאה לשירות המילואים.

את הבקשה ניתן להגיש באמצעות אתר האינטרנט וכן ניתן להוריד טופס ולשולחו בפקס:

לפרטים באתר: www.aka.idf.il/miluim

לשכת דיקן הסטודנטים, בנין פישבך ימים א' – ה' בין השעות 10:00 - 13:00 טל' 04-8292538.

נספח ו'

כללי זכויות הסטודנט (התאמות לסטודנטים המשרתים בשירות מילואים), תשע"ב-2012
נוסח מלא ומעודכן

כללי זכויות הסטודנט (התאמות לסטודנטים המשרתים בשירות מילואים),
תשע"ב-2012

רשויות ומשפט מנהלי – חינוך – סטודנטים
בטחון – צה"ל – מילואים

תוכן עניינים

2	Go	פרק א': פרשנות	
2	Go	הגדרות	סעיף 1
2	Go	פרק ב': רכז מילואים	
2	Go	רכז המילואים ותפקידיו	סעיף 2
2	Go	פרק ג': בקשה להתאמות	
2	Go	הגשת בקשה להתאמות	סעיף 3
2	Go	פרק ד': התאמות	
2	Go	היעדרות משיעורים ודחיית לימודים	סעיף 4
3	Go	מטלות	סעיף 5
3	Go	מעבדות, סמינריונים, סדנאות, סיורים וקורסי הכשרה מעשית	סעיף 6
3	Go	בחינה	סעיף 7
3	Go	היעדרות מבחינה או עבודה המהווה דרישה מוקדמת	סעיף 8
3	Go	השלמת לימודים, רישום לקורסים ונוכחות	סעיף 9
3	Go	הארכת לימודים	סעיף 10
3	Go	מלגות, מעונות ונקודות זכות אקדמיות	סעיף 11
4	Go	פרק ה': כללי	
4	Go	פרסום	סעיף 12
4	Go	קביעת מועד הוראות מוסד	סעיף 13

כללי זכויות הסטודנט (התאמות לסטודנטים המשרתים בשירות מילואים), תשע"ב-2012
נוסח מלא ומעודכן

כללי זכויות הסטודנט (התאמות לסטודנטים המשרתים בשירות מילואים),
תשע"ב-2012*

בתוקף סמכותה לפי סעיף 19 לחוק זכויות הסטודנט, התשס"ז-2007 (להלן – החוק), קובעת בזה המועצה להשכלה גבוהה כללים בדבר התאמות לסטודנטים המשרתים בשירות מילואים, שלפיהם יקבע מוסד הוראות כמפורט להלן:

פרק א': פרשנות

1. בכללים אלה –
 "דרישה מוקדמת" – השתתפות בקורס, בחינה או מטלה המהווים תנאי להשתתפות בקורס אחר, בחינה אחרת או מטלה אחרת או לקבלה לשנת לימודים מתקדמת;
 "הוראות המוסד" – הוראות בדבר התאמות אשר קבע המוסד לפי כללים אלה, לאחר התייעצות עם נציגי אגודת הסטודנטים של המוסד;
 "היעדרות בשל שירות מילואים" – היעדרות בתקופת לימודים או בחינות בשל שירות מילואים כהגדרתו בחוק שירות המילואים, התשס"ח-2008;
 "מוסד" – כהגדרתו בפסקאות (1) עד (4), (6) ו-(7) של סעיף 1 לחוק, למעט מכינה במסגרת מוסד המנוי בפסקה (5);
 "מטלה" – תרגיל, עבודה, עבודה סמינריונית, פרויקט או רפרט.

פרק ב': רכז מילואים

2. (א) מוסד ימנה רכז מילואים לשם יישום הוראות המוסד.
 (ב) המוסד יביא לידיעת הסטודנטים את שם רכז המילואים ואת הפרטים הדרושים לשם פנייה אליו.
 (ג) תפקידי רכז המילואים יהיו אלה:
 (1) קביעת ההתאמות לסטודנטים לפי הוראות המוסד ובתיאום עם המרצה, לאחר קבלת בקשה להתאמות לפי פרק ג';
 (2) מעקב אחר ביצוע ההתאמות ותיאום עם הגורמים הרלוונטיים במוסד לצורך ביצוען;
 (3) טיפול בתלונות סטודנטים בנושא ביצוע ההתאמות;
 (4) תיאום בין המוסד ובין צבא הגנה לישראל בקשר לבקשת סטודנט לדחיית שירות מילואים או לקיצורו, לרבות סיוע בהגשת הבקשה.

פרק ג': בקשה להתאמות

3. (א) מוסד יקבע נוהל להגשת הבקשה להתאמות.
 (ב) סטודנט המבקש לקבל התאמות לפי הוראות המוסד יגיש בקשה להתאמות לרכז המילואים במוסד.

פרק ד': התאמות

4. (א) סטודנט זכאי להעדר משיעורים בתקופת שירות המילואים, בלא הגבלה, ולא ייפגעו זכויותיו בשל כך, לרבות לעניין דרישות נוכחות לצורך זכאות לגשת לבחינות, להגשת עבודות או למתן ציון מיטיב.
 (ב) מוסד יאפשר לסטודנט ששירת שירות מילואים של 10 ימים לפחות במצטבר במהלך סמסטר לעניין קורס סמסטריאלי או 20 ימים לפחות במצטבר במהלך שנת הלימודים לעניין קורס שנתי, ונעדר בשל כך משיעורים בקורס, לדחות את הקורס ולחזור עליו בלא תשלום נוסף בתנאי

* פורסמו ק"ת תשע"ב מס' 7144 מיום 23.7.2012 עמ' 1501.

כללי זכויות הסטודנט (התאמות לסטודנטים המשרתים בשירות מילואים), תשע"ב-2012
נוסח מלא ומעודכן

מסלות	שעדיין לא נבחן. 5. נעדר סטודנט בשל שירות מילואים במועד שנקבע להגשת מטלה או בסמוך לו, יידחה מועד הגשת המטלה או מטלה חלופית בהתאם להחלטת המרצה, במספר הימים לפחות שבהם שירת במילואים.
מעבדות, סמינריונים, סדנאות, סיורים וקורסי הכשרה מעשית	(ב) מוסד יקבע כללים להסדרת זכויותיו של סטודנט שהפסיד, עקב שירות מילואים של 14 ימים ומעלה, את מועד הגשתן של למעלה משמונה עבודות. 6. מוסד יאפשר לסטודנט שנעדר בשל שירות מילואים מקורס מעבדה, סמינריון, סיור, סדנה או הכשרה מעשית, להשלים את ההחסר או יפטור אותו מהשתתפותו, או יאפשר את השתתפותו בהם במועד מאוחר יותר בלא תשלום נוסף, בהתייחס בין השאר, למהות הקורס ובתיאום עם המרצה הנוגע בדבר; המוסד יפעל לקביעת נהלים בעניין זה ולפרסומם.
בחינה	7. (א) סטודנט שנעדר מבחינה בשל שירות מילואים, זכאי להיבחן במועד נוסף אחר בעבור כל מועד שהפסיד. (ב) סטודנט ששירת שירות מילואים של 10 ימים לפחות במצטבר במהלך תקופת הבחינות, או סטודנט שבמהלך הסמסטר הסמוך לתקופת הבחינות שירת שירות מילואים של 10 ימי מילואים רצופים לפחות או 21 ימים במצטבר, זכאי להיבחן בכל קורס שהיה אמור להיבחן בו בתקופת הבחינות, במועד נוסף בתום הסמסטר, או בסמוך לו. (ג) מועד הבחינה הנוסף יתקיים לאחר תום שירות המילואים באופן שתניתן שהות לסטודנט להתכונן לקראת הבחינה. (ד) על אף האמור לעיל, אין בזכאות למועד נוסף כדי לשנות את זכות הסטודנט לגשת לשני מועדי בחינה בלבד בכל קורס, בהתאם לחוק.
היעדרות מבחינה או עבודה המהווה דרישה מוקדמת	8. סטודנט שנעדר בשל שירות מילואים מבחינה של קורס המהווה דרישה מוקדמת או שבשל היעדרותו לא הגיש מטלה בקורס כאמור, זכאי ללמוד על-תנאי בקורס מתקדם או בשנה המתקדמת עד להשלמת הבחינה או המטלה בהתאם לזכאותו לפי כללים אלה.
השלמת לימודים, רישום לקורסים ונוכחות	9. (א) מוסד יסייע לסטודנט שנעדר בשל שירות מילואים בהשלמת חומר הלימוד שהפסיד באמצעות מתן הדרכה, חונכות, שיעורי עזר, חומרי עזר או בכל דרך אחרת שיקבע המוסד. (ב) סטודנט שנעדר בשל שירות מילואים זכאי להטבה שוות ערך ל-50 צילומים או הרפסות של חומר לימודים שהפסיד, בעד כל יום שבו נעדר. (ג) סטודנט שנעדר בשל שירות מילואים זכאי למתן אפשרות, אם קיימת, לצפות בשיעורים שהפסיד עקב שירות המילואים או להאזין להם; מוסד יפעל, ככל האפשר, להכנסת מאגר של הרצאות בקורסי מבואות וקורסים מרכזיים במדיה דיגיטלית ואפשרות גישה אליהם באמצעות האינטרנט או בכל דרך אחרת. (ד) סטודנט שנעדר בשל שירות מילואים זכאי לעדיפות בשאלת ספרים בספרייה ולאפשרות שאילה של ספרים בכמות העולה על הכמות הרגילה, בתקופה הסמוכה לשירות המילואים, בהתאם לנוחלי המוסד. (ה) סטודנט שזומן לשירות מילואים וצפוי להיעדר בתקופת ההרשמה לקורסים, זכאי לרישום מוקדם לקורסים בהתאם לנוחלי המוסד.
הארכת לימודים	10. סטודנט ששירת שירות מילואים מצטבר של 150 ימים במהלך תקופת לימודיו התקנית יהיה זכאי להאריך את לימודיו ב-2 סמסטרים, בלי שיחויב בשכר לימוד או בכל תשלום נוסף בשל הארכה זו.
מלגות, מעונות ונקודות זכות אקדמית	11. (א) מוסד יהיה רשאי להכיר בשירות מילואים כפעילות המזכה בנקודות זכות לצורך – (1) בחינת זכאותו לקבלת מלגות; (2) בחינת זכאותו לקבלת מעונות. (ב) בבחינת האפשרות לתת הטבה לפי סעיף קטן (א) ישקול המוסד את מכלול השיקולים והנסיבות הנוגעים לעניין ואת מידתיות מתן ההטבה; החליט המוסד ליתן הטבה כאמור, יתחשב,

כללי זכויות הסטודנט (התאמות לסטודנטים המשרתים בשירות מילואים), תשע"ב-2012
 נוסח מלא ומעודכן

בקביעת תנאיה, בין השאר, במספר הימים ששירת הסטודנט בשירות מילואים, במשך התקופה שבה שירת, ברציפות שירות המילואים לאורך השנים, והכל בשים לב לטיבה של ההטבה והיקפה. (ג) מוסד המכיר במעורבות סטודנטים בפעילות חברתית וחינוכית למען הקהילה כמזכה בנקודות זכות אקדמיות, יהיה רשאי להכיר גם בשירות מילואים כפעילות המזכה ב-2 נקודות זכות אקדמיות לתואר, לפי כללים שיקבע.

פרק ה': כללי

12. (א) מוסד יפרסם מדי שנה בשנה בשנתון או בידיעון ובאתר האינטרנט שלו מסמך ובו ההוראות והדרכים לקבלת השירותים המיוחדים לפי כללים אלה.
 (ב) רכז המילואים יביא בפתיחת כל שנה את עיקרי המסמך, לידיעת חברי הסגל האקדמי, הסגל המינהלי וציבור הסטודנטים במוסד.
 13. הוראות מוסד לפי כללים אלה ייקבעו לא יאוחר ממועד פתיחת שנת הלימודים התשע"ג.

פרסום

קביעת מועד הוראות מוסד

גדעון סער
 יושב ראש המועצה להשכלה גבוהה

כ"ב בסיוון התשע"ב (12 ביוני 2012)

נוהל ועדת סגל - סטודנטים כלל טכניונית

כפי שאושר על ידי הסנט ביום 21.3.2010 ועודכן בתאריכים: 27.11.2011, 17.3.2013, 5.1.2014.

כללי

ועדת סגל-סטודנטים כלל טכניונית (להלן – "הוועדה") הנה ועדת סנט בה חברים נציגי הסטודנטים ונציגי הסגל האקדמי הדנים בכל מכלול היחסים שביניהם.

הרכב הוועדה

שלושה חברי סגל אקדמי בדרגת פרופסור מן המניין או בדרגת פרופסור מן המניין קליני, או בדרגת פרופסור חבר, שאינם ראשי יחידות אקדמיות; דיקן הסטודנטים; ארבעה נציגי סטודנטים בלימודי הסמכה; נציג אחד של הסטודנטים מתארים מתקדמים; ארבעה משקיפים ללא זכות הצבעה: דיקן לימודי הסמכה, דיקן בית הספר לתארים מתקדמים, ראש היחידה לקידום סטודנטים, שישמש גם כמרכז הוועדה, וסיו"ר אגודת הסטודנטים. חברי הוועדה לא יהיו רשאים למנות לעצמם ממלאי מקום בוועדה.

יו"ר הוועדה; משך הכהונה

אחד מבין שלושת חברי הסגל האקדמי לפי בחירתם, שייבחר בישיבה הראשונה של השנה האקדמית.

בחירת חברי הוועדה; משך הכהונה

נציגי הסגל האקדמי ייבחרו על ידי הוועדה המרכזת ובאישור חברי המליאה האקדמית בעלי זכות הצבעה. משך כהונתם יהיה מיום התפנות מקום בוועדה (סיום כהונה, יציאה לשבתון וכד') ועד תום שנתיים מיום 31 בדצמבר בשנה האקדמית בה נבחרו. ניתן להיבחר לשתי תקופות כהונה רצופות. לאחר סיום תקופת כהונה אחת (משלא נבחרו לכהונה נוספת) או לאחר שתי כהונות רצופות, לא יהיו זכאים להיבחר מחדש לוועדה, אלא כעבור שנה אחת לפחות מיום סיום הכהונה כדלעיל. נציגים קבועים של הסטודנטים מלימודי הסמכה ומתארים מתקדמים ייבחרו על ידי אגודת הסטודנטים. משך כהונתם יהיה לתקופה של שנה.

סמכויות הוועדה

- 5.1 לדון ביחסים שבין הסגל האקדמי לבין הסטודנטים בנושאים אקדמיים כגון: ארגון תוכנית הלימודים, עומס הלימודים, שיטות הערכה, טיפול באוכלוסיות מיוחדות (מילואים, מצטיינים) וכד' ולהגיש המלצות בנושאים אלה לרשויות הטכניות.
- 5.2 לקבל דיווח ולדון בנושאים הקשורים לחיי הסטודנטים בקמפוס.
- 5.3 להזמין אנשי טכניון להופיע בפניה כדי לתת הסברים והבהרות לגבי נושאים שעל סדר היום.
- 5.4 יו"ר הוועדה רשאי להזמין אורחים להיות נוכחים בכל חלק מישיבת הוועדה. אורח המוזמן בצורה זו יהיה נוכח רק באותו חלק של הישיבה אליו הוזמן ולא ישתתף בהצבעות.

דיוני הוועדה

דיוני הוועדה יהיו סגורים.

התכנסות

הוועדה תתכנס אחת לחודש במהלך השנה האקדמית לישיבות סדירות, שתירשמה בלוח השנה האקדמית.

דיווח

יו"ר הוועדה יגיש לוועדה המרכזת ולסנט את דו"חות הישיבה.

ינואר 2007

נהלי בחינות גמר ארציות - הפקולטות לרפואה באר-שבע, חיפה, תל-אביב, צפת וירושלים

1. כוונת הבחינה

- לבדוק את רמת הידע ויישום הידע של הנבחנים.
- לאתר את הנבחנים שרמת הידע ויישום הידע שלהם אינה מגיעה למינימום הנדרש.
- ליצור רמת הערכה אחידה, בסטנדרד הגבוה ביותר האפשרי.

2. מטרת המסמך ואופן פרסומו

לפרט את נהלי הבחינות.
המסמך יועבר ע"י מרכזת הבחינות הארציות למוזכירות ארבעת בתי-הספר. כל ב"ס אחראי להבאת המסמך לידיעת הסטודנטים שלו (פרסום בשנתון, בנהלי הפקולטה וכד'). המסמך יעודכן מעת לעת, על-פי הצורך. כל עדכון יובא לידיעת בתי-הספר ויועבר על-ידם לידיעת הסטודנטים, לאחר אישור הרשויות הרלבנטיות בכל אוניברסיטה.*

3. תוכן הבחינה

- הבחינה מבוססת על הסילבוס בכל מקצוע. הסילבוס יחולק לסטודנטים בתחילת כל סבב קליני רלוונטי.
- ספרי הלימוד המומלצים יובאו לידיעת הסטודנטים בתחילת כל שנה אקדמית, עם פרסום מועדי הבחינות.
- המהדורה המחייבת של ספר הלימוד המומלץ ושל מקורות נוספים היא המהדורה האחרונה, ובתנאי שהספר הופץ לפחות 9 חודשים לפני מועד הבחינה.
- במקצוע בו חסרים בספר הלימוד פרקים רלוונטיים לבחינה, יפורטו הפרקים המתאימים בספר לימוד אחר, זמין.

4. הבחינה

- הבחינה תתקיים במועד מתואם על-ידי מוזכירות ההוראה.
- הבחינה תתחיל ותסתיים בכל אולמות הבחינה, בכל האתרים, באותו זמן.
- אין תוספת זמן לבחינה, למעט תוספת זמן אחידה לסטודנטים העומדים בקריטריונים, תוספת של 15 דקות לכל שעת בחינה (לפי תקנון כל אחת מהאוניברסיטאות).
- משך בחינה לא יעלה על 4 שעות רצופות, בחינה יכולה לכלול עד 160 שאלות (בחישוב של דקה וחצי לשאלה). זמן זה כולל את מילוי טופס התשובות. בחינה הכוללת יותר מ-160 שאלות תתבצע בשני חלקים עם הפסקה ביניהם. בתחילת כל חלק של הבחינה יחולקו טופסי הבחינה וטופסי התשובות הרלוונטיים. במקרה של בחינה הכוללת יותר מ-160 שאלות, תמסר על כך הודעה מראש לסטודנטים.
- אין להכניס לאולם הבחינה ציוד אלקטרוני כלשהו אלא אם כן פורסמה הוראה מוקדמת אחרת, המאפשרת הבאת מחשבון לביצוע פעולות חישוב פשוטות בלבד.
- לא תהיה נוכחות מורים בבחינות.
- בזמן הבחינה נבחנים יכולים למלא טופסי הסתייגויות משאלות ספציפיות. טופס הסתייגויות יימסר לנבחן ע"י המשגיח/ה, עפ"י בקשתו, ויוחזר עם שאלון הבחינה. חל איסור להוציא טופס הסתייגויות מחדר הבחינה. חריגה מנוהל זה תיגרום לפסילת הבחינה של הנבחן שחרג מהנוהל. טפסים אלו יבדקו בזמן הבדיקה הראשונה של הבחינה. לא יתקיים דיון נוסף על בחינה לאחר פרסום ציונים, אלא בעקבות ערעור (ראה סעיף 5. ב. 4).
- בגמר הבחינה ייאספו חוברות השאלות, חוברות ההדמייה, ההסתייגויות ודפי התשובות מכל הנבחנים. באחריות כל פקולטה לוודא שכל החומר הוחזר וכי חוברות הבחינה שהוחזרו שלמות ומלאות. כל פעולה של הוצאת חומר כלשהו מהבחינה, יגרום לפסילת הבחינה של הנבחן.
- באחריות כל פקולטה להעביר את טופסי התשובות ואת חוברות ההדמייה לפקולטה האחראית. כמו-כן, באחריות לאחסן במקום מאובטח את חוברות הבחינה, לתקופה המקובלת באוניברסיטה, ולהשמיד (לגרום) את החוברות לאחר תקופה זו.
- ציון המעבר בבחינות הוא 60%.

5. מנגנון ערעור

- לאחר פרסום הציונים ותוך 14 יום מפרסומם, רשאי הנבחן לבקש הרצה חוזרת של טופס התשובות שלו, אם לדעתו הייתה בעיה טכנית בבדיקת דף/דפי התשובות.
- לאחר פרסום הציונים ותוך 14 יום מפרסומם, ייקבע מועד ומקום בו יתאפשר ערעור על הבחינה.
- רשאים לערער רק סטודנטים אשר ניכשלו בבחינה.
- הערעור יימשך זמן השווה למחצית משך הבחינה. לא תהיה הארכת זמן, פרט לתוספת זמן אחידה לסטודנטים העומדים בקריטריונים, תוספת של 15 דקות לכל שעה (לפי תקנון האוניברסיטאות).

*הסעיף אושר על ידי ועדת הקבע ללימודי הסמכה ומוסמכים בישיבתה מיום 13.5.2012.

3. בכל ערעור, המערער חייב להציג אסמכתא מספר הלימוד כי תשובתו היא הנכונה ביותר.
4. הערעורים ייבדקו על-ידי ועדת הבחינה, והיא בלבד שתחליט בהם, בהיותם החלטות מקצועיות. לאחר דיון והחלטות, תפרסם ועדת הבחינה את הציונים המתוקנים, ככל שיהיו, והיא אינה מחויבת לפרסם בפומבי את נימוקי ההחלטות בערעור.
5. כל תיקון שיעשה בבחינה בעקבות ערעור שהתקבל, יוחל על כלל הנבחנים ובלבד שנבחן אשר קיבל הודעה בכתב כי עבר את הבחינה, לא ייכשל.
6. תוצאות הבחינה לאחר הערעור יימסרו תוך חודש מהיום בו נערך הערעור.
7. ההחלטות לגבי הערעורים הן סופיות ואין ערעור נוסף.
8. נבחן רשאי לבקש הרצה חוזרת של טופס התשובות שלו לאחר תהליך הערעור, אם לדעתו הייתה בעיה טכנית בבדיקת דף/דפי התשובות. את הבקשה יש להגיש בכתב למזכירות ההוראה, בתוך 14 ימים מיום פרסום הציונים לאחר הערעור.
9. הערות טכניות:
 1. הערעור יערך כאשר המערער יקבל את טופס הבחינה, צילום של דף התשובות שלו, חוברת הדמייה (אם היתה בבחינה) ודף עם התשובות הנכונות.
 2. המערער רשאי להביא איתו מכשירי כתיבה ואת ספרי הלימוד.
 3. אין להביא מיכשור אלקטרוני מסוג כל שהוא (מחשב נייד, מחשב כף-יד, מצלמה, קורא אופטי, מכשיר הקלטה, מכשיר הקלדה טלפון נייד וכו') וגם לא מחברות או דפים.
 4. אין להעתיק שאלות בחינה או את חלקן, או לבצע כל רישום אחר הקשור לבחינה, מלבד רישום ערעור על גבי הטופס המיועד לכך.
 5. כל ערעור לשאלה יכתב על דף נפרד. אין לערער על שתי שאלות באותו דף.
 6. סימון התשובה בדף התשובות הוא התקף ולא הסימון בטופס הבחינה.
 7. בגמר הערעור המערער יחזיר את כל החומר שנמסר לו במעמד הערעור.

6. מועד ב'

- א. כל הנהלים המתייחסים למועד א' תקפים גם למועד ב'.
- ב. בכל שנה יהיו שני מועדי בחינה בלבד, מועד א' ומועד ב'.
- ג. כל נבחן אשר נכשל במועד א', ייבחן במועד ב'.
- ד. נבחן אשר נכשל במועד א' ולא ניגש למועד ב' או לא נבחן במועד א' ונכשל במועד ב', ייבחן בשנה הבאה, אך לא יעבור סבב נוסף. לא יהיו מועדים מיוחדים.

7. כשלון בשני מועדים

- א. סטודנט אשר נכשל בבחינה במועד א' ובמועד ב', חייב לחזור על סבב מלא במקצוע בו נכשל.
- ב. החזרה על הסבב תהיה במסגרת סבב פעיל ולא כסבב פרטני מיוחד.
- ג. במקצועות בהם יש יותר מסבב רלוונטי אחד יש לחזור על סבב אחד, הרלוונטי ביותר, ובתנאי שיימשך 4 שבועות רצופים לפחות. בכל בי"ס יוחלט מראש, ע"י יו"ר החוג/החטיבה, מהו הסבב הרלבנטי ביותר.
- ד. סטודנט אשר נכשל במועד א' ובמועד ב' וחזר על סבב, חייב לגשת לבחינה בשנה העוקבת. במידה וייכשל בשני מועדים נוספים (סה"כ ארבעה מועדים), לא יוכל להבחן יותר.
- ה. ערעור על הפסקת לימודים לאחר שני כישלונות, יוגש לאוניברסיטה בה לומד הסטודנט והחלטתה תהיה סופית.*

8. אישור

התקנון אושר על ידי איגוד הדקאנים וועדת ההיגוי לבחינות הארציות.

* הסעיף אושר בישיבת פורום הדקאנים ב- 2.9.2012

האתיקה של המחקר המדעי: ערכים וכללי יסוד*

1. אמת

1.1 המדען והמדענית מעוניינים בהרחבת הידע האנושי אודות העולם, בהעמקת ההבנה האנושית של היבטיו ובשכלול היכולת האנושית להשתמש בידע לשם השגת מטרות אנושיות חיוניות או מטרות חברתיות ראויות.

1.2 המדען והמדענית משרתים את המטרות הללו, בכל אחד מענפי המדע, כשהם פועלים בהתאם לשיטות המחקר המדעי באותו ענף ולכללי ההתנהגות של הקהילה המדעית בכללותה.

2. חופש

2.1 המדען והמדענית משרתים את מטרות המחקר המדעי, על יסוד חופש המחקר המדעי, שהוא אחד הביטויים המובהקים של עקרונות המשטר הדמוקרטי.

2.2 המדען והמדענית מקבלים על עצמם את החובה לעמוד בהגבלות המעשיות שעקרונות המשטר הדמוקרטי מטילים על חופש המחקר המדעי, לשם שמירה נאותה על חיי האדם ושלומו ועל כבוד האדם וחירותו.

2.3 המדען והמדענית מוכנים לקבל על עצמם חובה לעמוד בהגבלות מעשיות, בתחומי הפיתוח והיישום, כל עוד אלה מתחייבים משיקולים חברתיים או כלכליים, העולים בקנה אחד עם עקרונות המשטר הדמוקרטי.

3. אחריות

3.1 המדען והמדענית נושאים באחריות מלאה לכל מחקר וניסוי מדעי שהם עורכים, במיוחד להשפעות הישירות שלו על חייהם של בני-אדם, בריאותם הפיזית והנפשית, שלומם, כבודם וחירותם.

3.2 המדען והמדענית נושאים באחריות מיוחדת להשפעות הישירות הללו על בני-אדם המשתתפים, כנבדקים או כמטופלים, במחקר או בניסוי מדעי. עקרונות הכרות הלסינקי בדבר ניסויים קליניים בבני-אדם הם סף האחריות של המדען והמדענית וברוחם נקבע גם סף האחריות בניסויים לא קליניים בבני-אדם.

3.3 המדען והמדענית מקדישים תשומת-לב ממשית לשיקולים בדבר עצם הצורך להשתמש בבעלי-חיים לשם המחקר והניסוי שהם מתכננים ומבצעים, ולשיקולים בדבר חייהם ושלומם של בעלי-חיים שנעשה בהם שימוש, בפרט למזעור הסבל העלול להיגרם להם, במהלך הניסוי או אחריו.

3.4 המדען והמדענית פועלים מתוך תחושת אחריות שמתוכה הם נותנים את הדעת על האפשרות שתוצאות המחקרים המדעיים שלהם עתידות להיות כלים בשירות מטרות שונות, החל במטרות הרצויות לאנושות וגמור במטרות נפשיות.

4. יושרה

4.1 המדען והמדענית מבצעים כל פעולה מדעית בהתאם לכל הדרישות של השיטה המדעית שהם פועלים במסגרתה, בסטנדרטים הגבוהים ביותר.

4.2 המדען והמדענית מנתחים נתונים והכללות, ניסויים ותיאוריות, בין של עצמם ובין של זולתם, באופן ענייני לחלוטין ובמידות הנדרשות של היקף, עומק ודיוק.

4.3 המדען והמדענית מציגים את המחקר המדעי שלהם ואת תוצאותיו כהווייתם, באופן שלם ובמדויק, בכנות ובהגינות.

5. שותפות

5.1 המדען והמדענית פועלים במסגרת אוניברסלית של שיתוף פעולה מדעי, על יסוד השותפות הנתונה במטרות מדעיות.

5.2 המדען והמדענית מטפחים את שיתוף הפעולה המדעי, על-ידי קיום אווירה של פתיחות, נכונות לעזור ואמון הדדי, בין מדענים לבין עצמם ובינם לבין עוזריהם ותלמידיהם.

5.3 המדען והמדענית זכאים למוניטין אישיים, קבוצתיים ומוסדיים ולעתים גם אף בעלי זכויות מתאימות של קנין רוחני, בגין ההישגים המדעיים שהם תרמו להם תרומה ייחודית או משמעותית.

6. מקצועיות

6.1 המדען והמדענית מבצעים את עבודתם המדעית, באופן מקצועי מובהק, תוך שימוש מושכל ומתמיד בידע שיש להם, המאפיין את תחום התמחותם.

6.2 המדען והמדענית שוקדים על עדכון הידע שלהם, בתחום התמחותם ובכל תחום שהם משתמשים בידע שלו בעבודתם.

6.3 המדען והמדענית גוזרים מערכי המחקר המדעי ומכללי היסוד שלו מסקנות מעשיות בתחום האתיקה של המחקר המדעי.

6.4 המדען והמדענית מקנים את ערכי המחקר המדעי ואת כללי היסוד שלהם לכל מי שמבצע מחקר או ניסוי מדעי באחריותם, בפרט לתלמידים, בכל מסלול המכשיר אותם לפעילות מקצועית בקהילת המחקר המדעי.

* מסמך זה הוכן על-ידי "הוועדה לאתיקה במדע ולקנין רוחני" בראשות פרופסור אסא כשר, חבר סגל אוניברסיטת תל-אביב ופרופסור אורח במחלקה ללימודים הומניסטיים ואמנויות בטכניון.

קוד התנהלות ראוייה במחקר

כפי שאושר על ידי הסנט בישיבתו מיום 25.3.2012

1. מבוא

הטכניון שואף למצוינות במחקר. לצד המצוינות נדרשת הקפדה על התנהלות ראוייה של מחקר. התנהלות ראוייה של מחקר מושתתת על מחויבות לעקרונות של אמת, חופש, אחריות, יושרה ושיתוף פעולה, ומחייבת שמירה על סטנדרטים מקצועיים ואתיים המקובלים בקהילה המדעית, על חוקי מדינת ישראל, על כללים ונהלים של הטכניון ועל כללים של הגופים המממנים. החלתם של סטנדרטים של התנהלות ראוייה במחקר על חברי הקהילה המדעית חייבת להיעשות בראש וראשונה על ידי חברי הסגל האקדמי המשמשים דוגמא אישית בהוראה, בהדרכה ובניהול תוכניות מחקר בכל הרמות. על אף זאת, הטכניון אימץ כללי התנהלות ראוייה במחקר כדי לתת ביטוי מפורש לגרעין משותף של עקרונות עבודה המחייבים את כל חוקרי הטכניון. הטכניון דורש מחוקריו שינהגו בהתאם לעקרונות ולכללים המפורטים בכל היבט של המחקר, לרבות: תכנון המחקר והגשת הצעות מחקר לגורמים מממנים; ביצוע המחקר כולל איסוף נתונים והפקת תוצאות, תיעודם, ניתוחם, ושימורם; ייחוסן, פרסומן והעברתן של תוצאות המחקר לשימוש הציבור.

"מחקר" - מחקר הנערך בטכניון ו/או מטעם הטכניון ו/או שהטכניון מרכז אותו.

"חוקרי הטכניון" בקוד זה לרבות כל פרקיו, הם הסגל האקדמי של הטכניון, עובדי הטכניון ומוסד הטכניון, גמלאים, אורחיהם ותלמידי הטכניון (לכל התארים) - המעורבים בתכנון מחקר, ו/או בהגשת הצעות מחקר למימון, ו/או בניהול מחקר או בדיווח, ו/או בביצוע המחקר, וכן כל אדם הלוקח חלק במחקר.

מובהר כי חברות מסחריות הרוכשות שירותים מעבדתיים בטכניון אינן כפופות לקוד זה.

בכל מקום בקוד זה ו/או בנספחיו שבו מופיעה לשון זכר, גם לשון נקבה במשמע, ובכל מקום שבו מופיעה לשון יחיד, גם לשון רבים במשמע, ולהיפך.

מובהר כי קוד זה בא להוסיף על האמור בחוקי מדינת ישראל, בחוקה ובתקנון של הטכניון, ובתקנות האקדמיות ובנהלים האקדמיים של סנט הטכניון.

2. ערכים וכללי יסוד*

2.1 הרחבת הידע

חוקרי הטכניון יהיו מחויבים לחפש אחר האמת המדעית, וישאפו לפרסם את תוצאות מחקרם, להרחיב את הידע האנושי ולהעמיק את ההבנה והיכולת האנושית להשתמש בידע לשם השגת מטרות מדעיות, טכנולוגיות, אנושיות וחברתיות ראויות.

2.2 חופש

חוקרי הטכניון יפעלו על יסוד חופש המחקר המדעי. הם יתכננו ויבצעו את מחקרם בלא השפעות זרות, אך בכפוף לאילוצים אתיים, מקצועיים, משפטיים, סביבתיים וכלכליים.

2.3 אחריות

חוקרי הטכניון יגלו אחריות לכל היבטי מחקרם.

בכלל זה הם ישמרו על בריאותם, בטיחותם וכבודם של כל מי שעשוי להיות מושפע ממחקרם (בין שהם מעורבים במחקר ובין שלא), ימעיטו בשימוש בבעלי חיים במחקר וימזערו את סבלם, וישמרו על איכות הסביבה, כל זאת כמיטב יכולתם וכמצופה והסביר נסיבות.

2.4 מקצועיות

חוקרי הטכניון ינהגו בהתאם לסטנדרטיים המקצועיים המקובלים בתחום מחקרם. הם ישקדו על עדכון הידע שלהם ויקנו את ערכי וכללי היסוד של המחקר המדעי לכל מי שמבצע מחקר או ניסוי מדעי באחריותם.

2.5 יושרה

חוקרי הטכניון יציגו את מחקרם ואת תוצאותיו בצורה הוגנת, שקופה, מלאה ומדויקת באופן שיאפשר בדיקה ודיון, תוך ציון תרומתם של כל אלו שהשתתפו במחקר.

2.6 שיתוף פעולה

חוקרי הטכניון יעודדו שיתוף פעולה מדעי תוך קיום אווירה של פתיחות, נכונות לעזור ואמון הדדי. עם זאת, חוקרי הטכניון זכאים למוניטין אישיים, קבוצתיים ומוסדיים ולעתים גם לזכויות מתאימות של קניין רוחני, בגין ההישגים המדעיים שהם תרמו להם תרומה ייחודית או משמעותית.

3. כללים להתנהלות ראוייה במחקר

3.1 עקרונות אתיים

חוקרי הטכניון ישמרו על הכבוד, על האוטונומיה, על הבטיחות ועל הרווחה של כל מי שעשוי להיות מושפע ממחקרם, בין שהם מעורבים ישירות במחקר ובין שלא. מחקר המערב בני אדם, בין שהוא מחקר קליני ובין שאינו מחקר קליני, יתנהל בהתאם לדרישות החוק, בהתאם לעקרונות המקובלים בקהילה הבינלאומית ובהתאם לנוהלי עבודה שנקבעו בטכניון לניסויים שמעורבים בהם בני אדם. חוקרי הטכניון השוקלים להשתמש בבעלי חיים במחקר ינהגו בהתאם לדרישות החוק, לעקרונות הבינלאומיים המקובלים ונוהלי הטכניון המחייבים חיפוש חלופות לשימוש בבעלי חיים, הפחתת מספר בעלי החיים המשמשים בניסוי למינימום ההכרחי, שימוש בחיית הניסוי הנמוכה ביותר בסולם הפילוגנטי ומזעור סבלם של בעלי החיים המעורבים במחקר. באתר הטכניון

מצויים נהלים החלים על הצעות המחקר הכוללות ניסויים בבני אדם, תקנון בדבר כללים אתיים בעריכת מחקרים בבני אדם במדעי ההתנהגות, נהלים הנחיות והוראות עבודה לשימוש בבעלי חיים בניסויים בטכניון וחוק הסדרת מחקרים במחוללי מחלות ביולוגיים, תשס"ט - 2008.

3.2 ניגוד עניינים במחקר

חוקרי הטכניון יבצעו את מחקרם ללא פניות והטיות. עליהם להפעיל את שיפוטם המקצועי באופן עצמאי ובלא ששיקולים זרים ישפיעו על היבט כלשהו של ביצוע מחקרם. הם יגלו בפני הוועדה לניגוד עניינים במחקר (ראה בתקנון ניגוד עניינים במחקר) כל עניין שיש בו, או שעשוי להיראות כי יש בו, להטות את המחקר או להשפיע באופן לא ראוי על החלטות הנוגעות לניהול המחקר וינהגו בהתאם לתקנון הטכניון בעניין ניגוד עניינים במחקר ובהתאם להחלטות הוועדה לניגוד עניינים במחקר שהוקמה מכוחו.

3.3 מימון מחקר

חוקרי הטכניון המגישים הצעות מחקר בבקשה למימון ינקטו את כל האמצעים הסבירים כדי לוודא שכל המידע הכלול בהצעתם מוצג בקפידה, שההצעה מבוססת מבחינה מדעית ושהיא מתוקצבת כראוי. חוקרי הטכניון הזוכים במימון למחקרם יודאו שהמימון משמש למטרה שיועד לה, ושכל הדיווחים יעמדו בכל דרישותיו של הגוף המזמין ובכל כללי הטכניון העוסקים במימון פנימי וחיצוני של מחקר.

3.4 תיעוד תוצאות המחקר ושימור נתונים

חוקרי הטכניון יתעדו את מהלך המחקר ואת תוצאותיו, לרבות תוצאות ביניים, באופן ברור, מדויק ושלם. תיעוד זה יישמר באופן אמין ועמיד לפחות למשך 3 שנים מיום השלמת המחקר, או לתקופה ארוכה יותר אם היא נדרשת בחוק או בתנאי הגוף המזמין ובהתאם לפרקטיקה הנהוגה בתחום המחקר. חוקרי הטכניון יאפשרו גישה לתיעוד זה לפי דרישה סבירה של עמיתים ורשויות הטכניון, וזאת בכפוף ובהתאם להוראות שמירה על סודיות ועל פרטיות.

3.5 פרסום תוצאות

- 3.5.1 פרסום תוצאות המחקר יעשה בצורה הוגנת, שקופה, מלאה ומדויקת.
- 3.5.2 במקרים חריגים בהם קיים חשש כי גילוי או אי גילוי נתוני המחקר או ממצאיו עלול לגרום לנזקים ציבוריים כבדים, לפגיעה בכבוד האדם וחירותו, או להפרה של זכויות יסוד, ידווח החוקר על ממצאיו למשנה לנשיא למחקר ("מנל"מ") ויקבל את הנחיותו בנדון.
- 3.5.3 חוקרי הטכניון לא יקבלו על עצמם לבצע מחקר עבור גורם חיצוני, כאשר הגורם החיצוני דורש זכות וטו כלשהי לגבי פרסום תוצאות המחקר. ניתן לעכב פרסום תוצאות המחקר בשל מחויבות לצד שלישי עד לשלב הגשת הצעה לפטנט על פי מחויבות זו או לצורך הגנה על הקניין הרוחני. במקרים מיוחדים, רשאי המנל"מ להחליט על דחיית הפרסום, קביעת הגבלות בקשר לפרסום או מניעת הפרסום.

- 3.5.4 חוקרי הטכניון יישאו באחריות מלאה למחקר המפורסם תחת שמם, וינקטו את כל האמצעים הסבירים כדי לוודא:
 - א. שהמחקר בוצע כפי שהוא תואר ללא פניות והטיות, שהתוצאות המדווחות נתקבלו כמדויגות, ושאינן בפרסום מצג שווא כלשהו.
 - ב. שהרעיון למחקר ולתכנונו, איסוף הנתונים, ניתוחם ופירושם, והתוצאות המדווחות הם של המחברים החתומים על הפרסום ושלםם בלבד וכי לא הועתקו ממקור כלשהו ללא אישור או ללא ציון מפורש של המקור בפרסום, ושהפרסום אינו נגוע בגניבה ספרותית (פלגיאט) או בגניבת רעיונות.
 - ג. שכל תרומה למחקר (כמו של חבר סגל אקדמי, של חוקר, של גורם מזמין או אחר) זכתה לייחוס ולאזכור מלא וראוי.
 - ד. שהמחברים החתומים על הפרסום השתתפו כולם במחקר או בהכנת הפרסום, שכל אחד מהם יכול לזהות את תרומתו שלו לפרסום ומקבל עליו אחריות אישית לתוכנו, שהם מכירים כולם את תוכנו, ושאינן ייחוס של מחקר לאדם שלא השתתף בו כאמור.

3.6 העדר אחריות על שימוש בתוצאות מחקר

על אף האמור בקוד זה, חוקרי הטכניון אינם אחראים על שימוש כלשהו שעושים אחרים בתוצאות מחקרם.

3.7 קניין רוחני של אחרים

חוקרי הטכניון יכבדו את קניינם הרוחני של אחרים.

3.8 משמעת

הפרת הוראות סעיף 3 הינה התנהלות לא ראוייה במחקר שעלולה להוות בסיס לנקיטת צעדים משמעתיים. האמור בסעיף קטן זה בא להוסיף על עבירות המשמעת המנויות בתקנוני המשמעת למיניהם החלים על חוקרי הטכניון.

* * *

תקנון ניגוד עניינים במחקר*

כפי שאושר על ידי הסנט בישיבתו מיום 29.4.2012

1. מבוא

חוקרי הטכניון יבצעו את מחקרם כך שהשיפוט העצמאי, המקצועי ונטול הפניות הנדרש לא ייטא על ידי שיקולים זרים. לצורך כך על חוקרי הטכניון לגלות כל עניין שיש בו, או שעשוי להיראות כי יש בו, להטות את המחקר או להשפיע באופן לא ראוי על החלטות הנוגעות לניהול המחקר. הטכניון יכונן ועדה לניגוד עניינים כדי למנוע, לבקר ולפתור ניגודי עניינים תוך כדי התהוותם ולייעץ במצבים העשויים להתפתח למצבי ניגוד עניינים במחקר ("הוועדה לניגוד עניינים במחקר").

"מחקר" - מחקר הנערך בטכניון ו/או מטעם הטכניון ו/או שהטכניון מרכז אותו.

"חוקרי הטכניון" בתקנון זה לרבות כל פרקיו, הם הסגל האקדמי של הטכניון, עובדי הטכניון ומוסד הטכניון, גמלאים, אורחיהם ותלמידי הטכניון (לכל התארים) - המעורבים בתכנון מחקר, ו/או בהגשת הצעות מחקר למימון, ו/או בניהול מחקר או בדיווח, ו/או בביצוע המחקר, וכן כל אדם הלוקח חלק במחקר.

מובהר כי חברות מסחריות הרוכשות שירותי מעבדה בטכניון אינן כפופות לתקנון זה.

בכל מקום בתקנון זה שבו מופיעה לשון זכר, גם לשון נקבה במשמע, ובכל מקום שבו מופיעה לשון יחיד, גם לשון רבים במשמע, ולהיפך.

מובהר כי תקנון זה בא להוסיף על האמור בחוקי מדינת ישראל, בחוקה ובתקנון של הטכניון, ובתקנות האקדמיות ובנהלים האקדמיים של סנט הטכניון.

2. מה נחשב לניגוד עניינים במחקר?

- 2.1 ניגוד עניינים במחקר קיים כאשר יש חשש לכך ששיקול זר יטא את השיפוט העצמאי והמקצועי הדרוש במחקר. המבחן לקיומו של ניגוד עניינים הוא מבחן אובייקטיבי, היינו, די בכך שמבחינת הנתונים האובייקטיביים ועל סמך שיקולים המבוססים על ניסיון החיים והשכל הישר, עלול להיווצר מצב של חשש לניגוד עניינים. תחושתו האישית של החוקר בנוגע למידת ההשפעה של השיקולים הזרים, אינה רלוונטית.
- 2.2 שיקול זר יכול להיות מכל סוג – אישי, מקצועי, כספי, מסחרי. הוא יכול להיות של חוקרי הטכניון עצמם, של בני משפחתם הקרובים, של חבריהם הקרובים, של גורמים מממנים, או של כל אדם או גוף אחר. מצבים אופייניים, אך לא ממצים, שבהם מתעוררים ניגודי עניינים במחקר הם:
 - כאשר חוקרי הטכניון (או בני משפחתם הקרובים, חבריהם הקרובים, תלמידיהם או כל אדם או גוף אחר שאליו יש להם זיקה) קשורים לגוף המממן את המחקר באופן שמאפשר להם להפיק מהמחקר רווח כספי ישיר או עקיף שמעבר לתוספות שכר במחקר כמקובל בטכניון.
 - כאשר המממן או חוקרי הטכניון (או בני משפחתם הקרובים, חבריהם הקרובים, או תלמידיהם) או כל גוף שאליו יש לחוקרי הטכניון זיקה או עניין, מעוניינים או עשויים להפיק תועלת מדחיית פרסום, מפרסום חלקי או מטעה או מאי פרסום של תוצאות המחקר.
 - היות אדם המעורב במחקר בעל עניין אישי שעשוי להיות מושפע מביצוע המחקר או מתוצאותיו. "עניין אישי" - לרבות עניין אישי של קרובו או עניין של גוף שהחוקר או קרובו מנהלים או חברים או עובדים אחרים בו, או עניין של גוף שיש לכל אחד מהם בו חלק בהון המניות שלו, בזכות לקבל רווחים, בזכות למנות מנהל או בזכות הצבעה. למען הסר ספק מובהר כי אחזקות מזעריות בתאגידים שמניותיהם נסחרות בבורסה בציבור, במישרין ובעקיפין, במסגרת תיקי ניירות ערך ו/או קרנות נאמנות, פנסיה וכי' כמקובל אצל חלק גדול מהאנשים מהיישוב, לא תחשב כעניין אישי.

3. חובות

- 3.1 חוקרי הטכניון ינהלו את מחקרם ללא פניות והטיות ויפעילו את שיפוטם המקצועי באופן עצמאי ובלא שיקולים זרים ישפיעו על היבט כלשהו של תכנון המחקר, ביצועו ודיווחו על תוצאותיו.
- 3.2 חוקרי הטכניון ידווחו לוועדה לניגוד עניינים במחקר על כל חשש לניגוד עניינים מיד עם התהוותו או גילויו - בין במועד הגשת הבקשה לרישום הצעת המחקר ובין במהלך המחקר.
- 3.3 טופס רישום הצעת מחקר (טופס מנל"מ) יכלול אישור של מגיש הבקשה בדבר ידיעתו כי קוד התנהלות ראוייה במחקר ותקנון ניגוד עניינים במחקר, חלים על המחקר.

4. היוועצות

חוקרי הטכניון רשאים להיוועץ בוועדה לניגוד עניינים במחקר כדי לברר אם מצב שבו הם נמצאים מהווה מצב של חשש לניגוד עניינים וכיצד להימנע ממצב זה או לנהלו.

5. תיעוד

ההצהרות הנדונות, בקשות להיוועץ בוועדה ותיעוד עבודת הוועדה לניגוד עניינים במחקר יתויקו ברשות המחקר של מוסד הטכניון למחקר ופיתוח בע"מ וכל רשות המוסמכת לטפל בענייני ניגוד עניינים בטכניון והפרות של תקנוני הטכניון תהיה מוסמכת לעיין בהם.

* הערה: תקנון זה עומד בפני עצמו ומוזכר גם בקוד התנהלות ראוייה במחקר (סעיף 3.2).

6. הוועדה לניגוד עניינים במחקר

6.1 הרכב הוועדה

תכנון ועדה שתורכב מ-7 חברים: המשנה לנשיא למחקר או מי שימונה על ידו וישמש כיו"ר הוועדה, המשנה לנשיא לעניינים אקדמיים, ארבעה פרופסורים מן המניין ו/או פרופסורים אמריטי המייצגים את תחומי המחקר השונים בטכניון ואיש ציבור כגון: שופט בדימוס. חברי הוועדה ימונו על ידי הוועדה המרכזת של הסנט בהמלצת המנל"מ באישור חברי המליאה האקדמית בעלי זכות הצבעה. משך הכהונה יהיה לתקופה של עד 3 שנים וניתן יהיה להאריכו לכהונה נוספת של 3 שנים. לאחר שתי תקופות כהונה רצופות לא יהיה ניתן להתמנות לוועדה אלא כעבור שנת צינון אחת מיום סיום הכהונה הנ"ל.

6.2 פעילות הוועדה

בכל מקרה המובא לידיעת הוועדה לניגוד עניינים במחקר, בין על ידי רשות המחקר של מוסד הטכניון למחקר ופיתוח בע"מ, בין על ידי גילוי של חוקרי הטכניון ובין בכל דרך אחרת, תחליט הוועדה כיצד לפעול.

6.3 סמכויות הוועדה; נוהלי עבודה והחלטות

6.3.1 הוועדה רשאית להחליט כלהלן:

- שהמצב אינו מחייב טיפול כלשהו.
 - שחוקרי הטכניון חייבים לגלות את ניגוד העניינים לאנשים או גופים נקובים.
 - שיש לשנות את תכנית המחקר באופן שימנע ניגוד עניינים או שיאפשר את ניהולו.
 - שיש למנות אדם/גוף שיבקר באופן עצמאי את תכנונו, את ניהולו או את דיווחו של המחקר.
 - שחוקרי הטכניון חייבים לשחרר עצמם מעניין כספי בגוף המממן את המחקר או בגוף שיש לו עניין לא אקדמי בתוצאות המחקר.
 - שחוקרי הטכניון חייבים לנתק את הקשר בינם ובין האדם או הגוף שבגינו נוצר חשש לניגוד עניינים.
 - שיש לפסול את חוקרי הטכניון מהשתתפות במחקר, כולו או חלקו.
 - שיש לנקוט כל צעד אחר הנראה מתאים כדי להימנע מניגוד עניינים במחקר או לנהלו.
- 6.3.2 בבואה להכריע אם קיים חשש לניגוד עניינים במחקר הוועדה אינה כבולה לכללים פורמאליים כלשהם. עם זאת, לפני הכרעתה, עליה לשמוע את עמדתם של חוקרי הטכניון המעורבים ביחס למצב הנדון וביחס לאמצעים הראויים לניהול המחקר, אם הם חפצים בכך. במקרים מיוחדים, יורשה לחוקרי הטכניון להציג בפני הוועדה עדויות של אחרים, בכתב או בעל פה.
- 6.3.3 בבואה להכריע אם קיים חשש לניגוד עניינים במחקר המחייב ניהול ומה הם האמצעים הראויים לניהולו, ובמקרים שבהם הכללים אינם קובעים הסדרים מפורשים אחרים, תונחה הוועדה על ידי סטנדרטים מקובלים במוסדות אקדמיים בארץ ובחו"ל.
- 6.3.4 כל דיוני הוועדה, לרבות אלה שבהם משתתפים חוקרי הטכניון, ולהוציא הבהרות וחילופי דעות מקדמיים, יקוימו במפגש פנים אל פנים, ככל שניתן, ולא בכתב או בדוא"ל. עם זאת, חוקרי הטכניון רשאים להגיש את עמדתם גם בכתב אם הם חפצים בכך. ייערך פרטוקול של דיוני הוועדה.
- 6.3.5 המידע שחוקרי הטכניון מוסרים לוועדה לניגוד עניינים במחקר יישמר בחיסיון אם זה אינו מתנגש עם חוקי המדינה או תקנות אחרות של הטכניון.
- 6.3.6 המידע, שיהיה זמין לוועדה לניגוד עניינים במחקר, יכלול את פרטי ההתקשרויות העסקיות שנדונו ו/או נחתמו על ידי רשות המחקר/מוסד הטכניון למחקר ופיתוח בע"מ. כל החלטות הוועדה תינתנה בכתב. החלטות ותיעוד של דיוני הוועדה ושל הליך ההכרעה יועמדו לרשות חברי הוועדה והחוקר שעניינו נדון, לפי בקשתם.
- 6.3.7 בבואה להכריע אם קיים חשש לניגוד עניינים במחקר המחייב ניהול ומהם הצעדים הראויים לניהולו, רשאית הוועדה לקבל החלטות זמניות כראות עיניה, כגון השעיית החוקר ממעורבות במחקר, גילוי המצב למממן המחקר, הקפאת כספי המחקר, וכיו"ב, וזאת עד למתן החלטה סופית. סמכות זו לא תופעל בלא שתיתן לחוקר הזדמנות להישמע, ולא תינקט כל פעולה שתפגע מעבר לנדרש בהתקדמות המחקר או ביחסים שבין החוקר לבין הגוף המממן.
- 6.3.8 דיון חוזר בהחלטות הוועדה יישמע בפני הוועדה, בצרוף שני חברי סגל אקדמי שימונו כלהלן: האחד על ידי המשנה לנשיא לעניינים אקדמיים והשני על ידי יו"ר ארגון הסגל האקדמי.

7. משמעת

הפרה של סעיף 3 של תקנון זה וכן פעולה בניגוד להחלטה של הוועדה לניגוד עניינים במחקר, מהווים עבירת משמעת. האמור בסעיף זה בא להוסיף על עבירות המשמעת המנויות בתקנוני המשמעת למיניהם החלים על חוקרי הטכניון.

* * *