

קטלוג הלימודים
תשע"ה 2014-2015

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-70,000 בוגרי תואר ראשון בהנדסה, מדעים, ארכיטקטורה, רפואה והוראה. בשנת 1956 נוסד בית הספר לתארים מתקדמים, אשר הכשיר עד היום למעלה מ-19,000 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

כ"ה בתשרי	19.10.14	יום הכוון וטקס פתיחת שנת הלימודים תשע"ה.
כ"ו בתשרי	20.10.14	פתיחת שנת הלימודים תשע"ה.
י"ב בחשוון	5.11.14	עצרת זיכרון ליצחק רבין ז"ל. הפסקת לימודים בין 12:30 - 14:30.
י' בטבת	1.1.15	צום י' בטבת. אין לקיים בחינות או בחנים.
ב' בשבט	22.1.15	יום אחרון ללימודי סמסטר חורף.
ו' בשבט – כ"ח בשבט	26.1 – 17.2.15	בחינות סמסטר חורף - מועד ראשון.
ו' באדר – כ"ה באדר	25.2 – 16.3.15	בחינות סמסטר חורף - מועד שני.

סמסטר אביב הסמסטר כולל 65 ימי הוראה

כ"ה באדר	16.3.15	יום הכוון וטקס פתיחת סמסטר אביב.
כ"ו באדר	17.3.15	פתיחת סמסטר אביב.
י"ג באדר	4.3.15	תענית אסתר – אין לקיים בחנים.
י"ד באדר	5.3.15	פורים – המוסד סגור.
י"ד בניסן – כ"א בניסן	3.4 – 10.4.15	פסח - המוסד סגור.
כ"ו בניסן	15.4.15	ערב יום השואה - אין לקיים בחנים אחה"צ.
כ"ז בניסן	16.4.12	עצרת ליום השואה והגבורה. הפסקת לימודים 12:30-13:30 – אין לקיים בחנים.
ב' באייר	21.4.15	ערב יום הזיכרון לחללי מערכות ישראל. הפסקת לימודים 12:30-13:30. סיום לימודים בשעה 18:30. אין לקיים בחנים.
ג' באייר	22.4.15	יום זיכרון לחללי מערכות ישראל - אין לימודים.
ד' באייר	23.4.15	יום העצמאות - המוסד סגור.
ה' בסיון	23.5.15	ערב חג השבועות-המוסד סגור.
ו' בסיון	24.5.15	חג שבועות - המוסד סגור.
יא' בתמוז	28.6.15	יום אחרון ללימודי סמסטר אביב.
י"ד בתמוז – ח' באב	1.7- 24.7.15	בחינות סמסטר אביב - מועד ראשון.
י"ח בתמוז	5.7.15	צום י"ח בתמוז – אין לקיים בחינות.
כ"ז באלול – ג' בחשוון	11.9 – 16.10.15	בחינות סמסטר אביב – מועד שני.

סמסטר קיץ הסמסטר כולל 35 ימי הוראה

י"א באב	27.7.15	פתיחת סמסטר קיץ.
י' באב	26.7.15	צום ט' באב - אין לימודים.
כ"ו באלול	10.9.15	יום אחרון ללימודי סמסטר קיץ.
כ"ט באלול – ב' בתשרי	13.9 – 15.9.15	ערב ראש השנה וראש השנה - המוסד סגור.
ג' בתשרי	16.9.15	צום גדליהו - אין לקיים בחינות.
ט' בתשרי – י"א בתשרי	22.9- 24.9.15	ערב יום כיפור ויום כיפור – המוסד סגור.
כ"ז באלול – ג' בחשוון	11.9 – 16.10.15	בחינות סמסטר קיץ – מועד ראשון.
י"ד בתשרי – כ"ב בתשרי	27.9 – 5.10.15	ערב סוכות, סוכות, חוה"מ סוכות.
ב' בחשוון	15.10.15	יום הכוון וטקס פתיחת שנת הלימודים תשע"ו
ה' בחשוון	18.10.15	פתיחת שנת הלימודים תשע"ו

לוח השנה האקדמית – לתארים מתקדמים

עד 30.04.14 **	הרשמה לסמסטר חורף תשע"ה*
20.10.14	תחילת הלימודים
עד 20.10.14 עד 15.11.14 עד 31.12.14	דחייה או ביטול התחלת לימודים - ללא חיוב שכ"ל - חיוב ב-1/3 שכ"ל - חיוב ב-2/3 שכ"ל
עד 20.10.14	הרשמה למקצועות
עד 17.11.14	הוספה וביטול מקצועות
עד 03.11.14 עד 30.11.14 עד 31.12.14	בקשה לחופשה/הפסקה (לסטודנט ותיק) - ללא חיוב שכ"ל - חיוב ב-1/3 שכ"ל - חיוב ב-2/3 שכ"ל
עד 20.11.14	בקשת הלוואה
עד 22.01.15	יום אחרון ללימודים בסמסטר חורף
עד 15.02.15	מסירת ציוני התקדמות במחקר
17.02.15 - 26.01.15	בחינות סמסטר חורף
16.03.15 - 25.02.15	בחינות סמסטר חורף מועד ב' (למקצועות הסמכה ומשותפים בלבד)
סמסטר אביב תשע"ה	
עד 30.11.14 **	הרשמה לסמסטר אביב תשע"ה*
17.03.15	תחילת הלימודים
עד 17.03.15 עד 15.04.15 עד 31.05.15	דחייה או ביטול התחלת לימודים - ללא חיוב שכ"ל - חיוב ב-1/3 שכ"ל - חיוב ב-2/3 שכ"ל
עד 17.03.15	הרשמה למקצועות
עד 14.04.15	הוספה וביטול מקצועות
עד 31.03.15 עד 15.04.15 עד 31.05.15	בקשה לחופשה/הפסקה (לסטודנט ותיק) - ללא חיוב שכ"ל - חיוב ב-1/3 שכ"ל - חיוב ב-2/3 שכ"ל
עד 17.04.15	בקשת הלוואה
עד 30.04.15	הגשת בקשה למלגה לסמסטר א' תשע"ו
עד 30.04.15	הגשת בקשה למעונות לסמסטר א' תשע"ו
עד 31.05.15	הגשת בקשה למלגת קיץ תשע"ה
28.06.15	יום אחרון ללימודים בסמסטר אביב
עד 15.07.15	מסירת ציוני התקדמות במחקר
24.07.15 - 01.07.15	בחינות סמסטר אביב
16.10.15 - 11.09.15	בחינות סמסטר אביב מועד ב' (למקצועות הסמכה ומשותפים בלבד)
סמסטר קיץ תשע"ה***	
27.07.15	תחילת הלימודים
10.09.15	יום אחרון ללימודים בסמסטר קיץ

* 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 בחי"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

חלק א' - כללי

271	המחלקה ללימודים הומניסטיים ואמנויות	8	יעדי המוסד וחזון הטכניון
273	הפקולטה להנדסה ביו-רפואית	9	תולדות הטכניון
283	התכנית הבין-יחידתית למתמטיקה שימושית	10	קרית הטכניון
284	התכנית הבין-יחידתית לביוטכנולוגיה	11	המבנה הארגוני של הטכניון
285	התכנית הבין-יחידתית לננו-מדעים וננו-טכנולוגיה	11	בעלי תפקידים בטכניון
288	התכנית הבין-יחידתית להנדסת פולימרים	13	היחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ
290	התכנית הבין-יחידתית להנדסת מערכות	13	המרכז לחינוך קדם אקדמי
291	התכנית הבין-יחידתית להנדסת תכן וייצור	14	הספריות בטכניון
292	התכנית הבין-יחידתית למקרקעין	15	מחקר
293	התכנית הבין-יחידתית למערכות	15	מרכז המחשבים ע"ש טאוב
294	אוטונומיות ורובוטיקה	16	לשכת דיקן הסטודנטים
296	התכנית הבין-יחידתית לאנרגיה	20	אגודת הסטודנטים בטכניון (אס"ט)
297	התכנית הבין-יחידתית למגיסטר להנדסה כללי		
	התכנית הבין-יחידתית להנדסה עירונית		

חלק ה' - פרשיות הלימודים

300	מדריך לפרשיות הלימודים	24
301	הנדסה אזרחית וסביבתית	26
334	הנדסת מכונות	26
350	הנדסת חשמל	28
371	הנדסה כימית	
378	הנדסת ביוטכנולוגיה ומזון	
384	הנדסת אוירונאוטיקה וחלל	38
396	הנדסת תעשייה וניהול	40
432	מתמטיקה	40
446	מתמטיקה שימושית	43
448	פיסיקה	44
458	כימיה	49
469	ביולוגיה	49
478	ארכיטקטורה ובינוי ערים	51
510	חינוך למדע וטכנולוגיה	52
522	מדעי המחשב	53
538	רפואה	53
573	מדע והנדסה של חומרים	54
582	לימודים הומניסטיים ואמנויות	54
597	הנדסה ביו-רפואית	55
603	ננו-מדעים וננו-טכנולוגיה	56
605	הנדסת פולימרים	
605	אנרגיה	

נספחים

610	תקנון משמעתי לסטודנטים	70
615	נוהל למניעת הטרדה מינית	98
618	תקנות בנושא: "איסור קיום יחסים אינטימיים בין בעלי קשרי סמכות וכפיפות בטכניון"	110
619	חוק זכויות הסטודנט, תשס"ז-2007	127
	נוהל בדבר התאמות עקב טיפולי פוריות, הריון, לידה, אימוץ או קבלת ילד למשמורת או אומנה	136
625	נוהל ועדת סגל – סטודנטים כלל טכניונית	141
633	נוהלי בחינות גמר ארציות – הפקולטות לרפואה באר-שבע, חיפה, תל-אביב וירושלים	146
634	האתיקה של המחקר המדעי: ערכים וכללי יסוד	157
636	קוד התנהלות ראווה במחקר	169
637	תקנון ניגוד עניינים במחקר	180
639		188

חלק ב' - לימודי הסמכה ומסלולי לימוד

מסלולי הרשמה ומסלולי לימוד לתואר ראשון	24
תנאי קבלה ללימודי תואר ראשון בטכניון	26
מהלך הלימודים	26
תקנות ונהלים בלימודי הסמכה	28

חלק ג' – תארים מתקדמים

דרישות לימודיות וניסוח התארים המוענקים	38
מידע כללי	40
רישום וקבלה	40
שכר לימוד	43
מלגות	44
הלוואות	49
מעונות	49
בקשות לשינוי פעילות	51
מקצועות לימוד	52
מבחנים באנגלית	53
מקצוע באתיקה של המחקר	53
לימודי המשך	54
טיפול בתלונות סטודנטים	54
שונות	55
תקנות לתארים מתקדמים	56

חלק ד' - היחידות האקדמיות

הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית	70
הפקולטה להנדסת מכונות	98
הפקולטה להנדסת חשמל	110
הפקולטה להנדסה כימית	127
הפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון	136
הפקולטה להנדסת אוירונאוטיקה וחלל	141
הפקולטה להנדסת תעשייה וניהול	146
הפקולטה למתמטיקה	157
הפקולטה לפיסיקה	169
הפקולטה לכימיה	180
הפקולטה לביולוגיה	188
הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים	197
המחלקה לחינוך למדע וטכנולוגיה	211
הפקולטה למדעי המחשב	229
הפקולטה לרפואה	248
הפקולטה למדע והנדסה של חומרים	261

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 חיוק 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

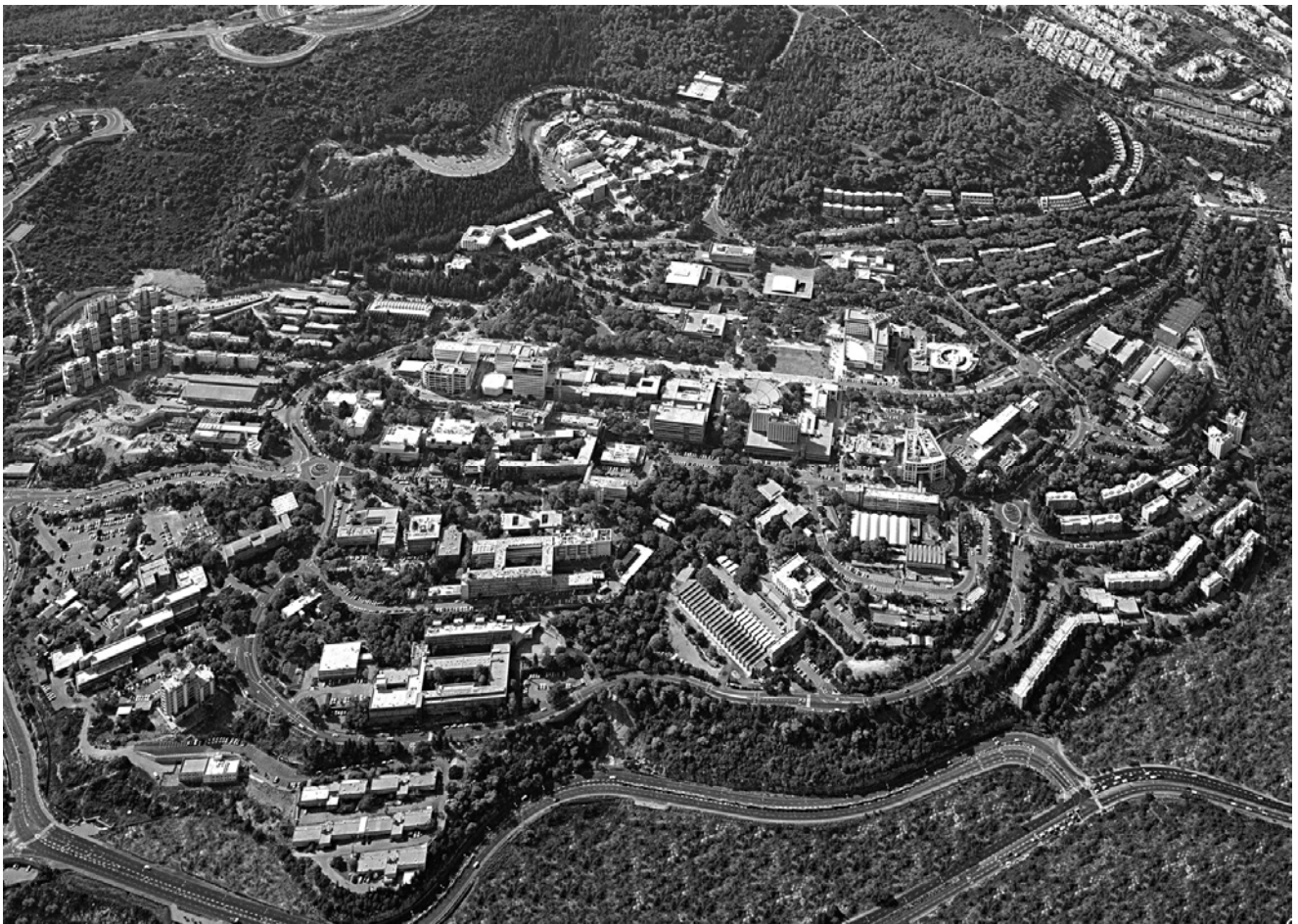
כ-13 אלף סטודנטיות וסטודנטים לומדים בטכניון לתואר ראשון ולתארים מתקדמים, יותר מעשרים אלף איש ואישה נכנסים ויוצאים מקריית הטכניון מידי יום ביומו, ורבים חיים ולומדים בה בלי צורך לצאת ממנה כלל. בקריית הטכניון פעילות חברתית ותרבותית עניפה ומקהלת הטכניון והתזמורת שלו, על מאות הזמרות, הזמרים, הנגנות והנגנים – 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 פקולטות ויחידות 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 סטיאגו 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, מישראל ומהתפוצות; בעלי תפקידים בטכניון: הנשיא, המשנים לנשיא, הסגנים לנשיא, דיקן הסטודנטים, דיקן לימודי המסך ולימודי חוץ, הספר לתארים מתקדמים, דיקן היחידה ללימודי המסך 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 25 חברים, ביניהם 17 נציגי ציבור חברי הקורטוריון. לוועד המנהל הסמכויות של הקורטוריון פרט לעניינים אקדמיים ועניינים 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 השיטתית בעניינים אקדמיים טהורים. הסנט אחראי על לימודי הסמכה, לימודים לתארים מתקדמים ולימודי המסך. הסנט מאשר מינויים והעלאותם 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 (המשותפת לסנט ולוועד המנהל) 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 לתקשוב, ועדת הספרייה ועוד. הסנט מתכנס לפחות שש פעמים בשנה.

הוועדה המרכזת של המליאה האקדמית והסנט 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 לישיבות מן המניין בדרך כלל מדי שבוע במהלך השנה האקדמית. במידת הצורך מתכנסת הוועדה המרכזת גם לישיבות שלא מן המניין.

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

Jacobs Technion Cornell Innovation Institute - JTCH

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

JTCH - Jacobs Technion Cornell Innovation Institute שבאמצעותו יתקיימו 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 התקנה 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, בפקוח 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

סגן ליו"ר

מר בן סוסביץ

מר מרטין קלנר

מזכירת

הקורטוריון

גבי לובה

ברנשטיין

הוועד המנהל

מר דני ימין - יו"ר

פרופ' מיכאל אבירם

מר דוד אבנר

מר יורם אלסטר

תא"ל (מיל.) פנחס בוכריס

מר אבי בלשניקוב

אינג' עוזיה גליל

מר לורנס ג'קיר

גבי מרים זיו

פרופ' דן זילברשטיין

אלוף (מיל.) עמוס חורב

מר עימאד יונס

תא"ל (מיל.) חיים ירון

פרופ' פרץ לביא

ד"ר יואל מרק

פרופ' פאדל מנסור

פרופ' משה סידי

ד"ר גלעד פורטונה

פרופ' יהודה פינצ'ובר

עו"ד רנה פרידור

מר גדעון פרנק

מר אייל קפלן

אלי"מ (מיל.) יצחק תורגמן

משקיפים:

פרופ' מוריס אייזן

מר מתניהו אנגלמן

פרופ' בועז גולני

גבי דגנית שינדלמן

מר אלחנן אופנהיימר

מזכירת הוועד המנהל

גבי 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 סידי

פרופ' גדי שוסטר

פרופ' וויין קפלן

מר מתניהו אנגלמן

פרופ' בועז גולני

פרופ' פאול פייגין

סגני משנים לנשיא ובעלי תפקידים אקדמיים בכירים

פרופ' דניאל ריטל

פרופ' משה שפיטלני

פרופ' נעם אדיר

פרופ' ראובן כהן

פרופ' יעקב ממון

פרופ' ענת רפאלי

פרופ' אדם שורץ

סגן המשנה הבכיר לנשיא

סגן המשנה לנשיא לעניינים אקדמיים

סגן המשנה לנשיא למערכות מידע ומיחשוב

סגן המשנה לנשיא ומנכ"ל לבטיחות

ראש בית הספר הבינלאומי

מנהל המכון טכניון-קורנל ע"ש גייקובס

בני-יורק

עוזר המשנה הבכיר לנשיא לקידום הלמידה

וההוראה

עוזר המשנה הבכיר לנשיא לענייני בני מעוטים פרופ' יוסף ג'בארין

נציב לתלונות הסטודנטים פרופ' אמריטוס מנחם כפתורי

נציבת קבילות לענייני הטרדה מינית פרופ' אמריטוס נעמי כרמון

מרכזת נושא מעמד האישה בטכניון פרופ' אמריטוס מרים ארז

ראש המרכז לחינוך קדם אקדמי פרופ' דן זילברשטיין

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 אוירונאוטיקה 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 לביוולוגיה
דיקן הפקולטה למדעי המחשב
דיקן הפקולטה להנדסה ביו-רפואית
ראש המח' לחינוך למדע וטכנולוגיה
ראש המח' ללימודים הומניסטיים ואמנויות

פרופ' יכין כהן
פרופ' בן-ציון לוי
פרופ' מוריס אייזון

פרופ' עודד רבינוביץ
פרופ' יורם הלוי
פרופ' יוג'ין רבקיין
פרופ' אריאל אורדע
פרופ' רפאל סמיט
פרופ' יובל שוהם
פרופ' יעקב אושמן
פרופ' אבישי מנדלבאום
פרופ' יהודה קלעי
פרופ' אליעזר שלו
פרופ' רון הולצמן
פרופ' נועם סוקר
פרופ' אלון הופמן
פרופ' יהודה אסרף
פרופ' עירד יבנה
פרופ' ח' אמיר לנדסברג
פרופ' אורית חזן
פרופ' ח' אפרים לב

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 אהרונ
מר אבי וילף
מר פנחס זלץ
גב' דליה דולב
מר אלחנן אופנהיימר



נשיא הטכניון, פרופסור פרץ לביא (ראשון מימין), דיקן הפקולטה להנדסת חשמל פרופ' אריאל אורדע, דיקן הפקולטה לפיסיקה פרופ' נועם סוקר (ומשמאל) דיקן לימודי הסמכה פרופ' יכין כהן, 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 סולריים.

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, מחשבונים, 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 ביו-רפואית
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 ביו-רפואית 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 לציוד 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 להרצת 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 ישראליים 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 בצרף 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.

ג. "נציב תלונות סטודנטים" - אם מוצו כל האפשרויות שפורטו לעיל לברור ועדיין לא נמצא פתרון משביע רצון לבעיה שהתעוררה, אפשר להפנות את התלונה בצרף 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 בצניורות 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 וולת"ם, סיוע כספי, סיוע בהשלמת חומר לימודי, תקנות וייעוץ אקדמי

- 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 שרות מילואים של סטודנט לא יעלה על 21 יום בשנה אקדמית (1 לאוקטובר עד 31 ליולי). ניתן להגיש בקשה לקיצור, פיצול (חופשה) או דחית שרות במקרים הבאים:

1. סטודנט המקבל צו קריאה לשרות 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 השרות (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 וולת"ם

1. להלן טבלת משכי שרות המילואים לסטודנטים:

שנה אקדמית – 1 באוקטובר עד 31 ביולי.

סוג לימודים	תקופת השרות	סה"כ ימי שרות
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 לשרות 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

1. **סמסטר קיץ** – סטודנט ששרת 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 שרות מילואים של 22 יום ומעלה, שני קורסים חינוך עבור שרות של 30 יום ומעלה. עדכון לנוהל עשוי להתפרסם בסמסטר אביב. הערה: חישוב סכום הזכאות יעשה לפי התעריף המוזל ש מועד רישום א'.

2. **מלגת שכ"ל עבור סמסטר תשיעי** – סטודנט הלומד במסלול 4 שנתי, ששרת במהלך תקופת לימודיו 160 יום ומעלה ונזקק לסמסטר נוסף (סמסטר תשיעי), זכאי לקבל מלגה המכסה את גובה שכ"ל של הסמסטר התשיעי (מניין הסמסטרים אינו כולל סמסטר קיץ).

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** – לסטודנטים שחזרו משרות מילואים והפסידו 10 ימי לימוד נטו ומעלה. גובה ההשתתפות מלא עד למקסימום של 200 צילומים (עבור 30 ימי לימוד נטו ומעלה). תלושי צילום ניתן לקבל אצל רכזת ולת"ם. ניתן להוריד טופס מאתר לשכת דיקן הסטודנטים.

2. **שעורי עזר פרטניים** – לסטודנטים שחזרו משרות 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. **חברות וסדנתונים** – ניתן לקבל באגודת הסטודנטים, בבית הסטודנט קומה תחתונה.

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

ו. תקנות אקדמית

בקשה לאישור שרות מילואים לצורך הארכת זמן במבחנים- ניתן להוריד טופס באתר לשכת הסטודנטים ולמוסרו בליווי אישורי מילואים אצל שורץ שולי בלשכת דיקן הסטודנטים.

הוחלט על אישור השינויים בתקנה 2.3.3 בתקנות ונהלים בלימודי הסמכה – שירות מילואים (באותיות מודגשות ובקו), כלהלן:

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.

החליט 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 ויכול 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 יועבר 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 ייכלל בחישוב שיעור הכישלונות. אם דרישות המקצוע יושלמו עד תום הסמסטר העוקב, ייקלט הציון בסמסטר שבו הושלמו הדרישות. סטודנט אשר שירת שירות מילואים פעיל במשך 10 ימים ומעלה בארבעת השבועות האחרונים של הסמסטר או תקופה מצטברת של 15 יום במהלך הסמסטר, יקבל תוספת זמן בשיעור 25% בבחינה הראשונה אליה ניגש הסטודנט בכל מקצוע שהוא לומד באותו סמסטר, ובלבד שזו הבחינה הראשונה אליה ניגש בכל אחד ממקצועות אלה. אם לסטודנט יש זכאות קודמת לתוספת זמן בבחינות, תוספת זמן זו תבוטל.

פעילות חברתית מוכרת תמורת זיכוי בנקודות אקדמיות - סטודנטים לתואר ראשון שישתתפו בפעילות חברתית מוכרת למען הקהילה בהיקף של שיעורים שבועיים 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.

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 המפורטים בתקנה 3.1.3 ב' להלן.

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

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 שיעורי 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 העקרונות 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 603.

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 בעיותיו.

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.

בחירות סימולציה להגברת הביטחון העצמי של הסטודנטים לפני בחירות 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 הלר 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 המשמעותי של הטכניון. תפקידם הוא לייצג את הסטודנט ולייעץ לו - (וזאת על פי פנייתו בלבד) בוועדות המשמעת של הטכניון או לתת לו הדרכה לפניו.

כל סטודנט אשר מקבל טופס הזמנה למשפט בבית הדין המשמעותי 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:

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

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

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 בננשטי (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. היחידה שאליה המועמד רוצה להתקבל תגיש את המלצתה לדיקן לימודי

הסמכה. עם קבלתו לטכניון תטיל היחידה על הסטודנט דרישות השלמה בהתאם לשינויים שחלו בתוכנית הלימודים, ובהתחשב במספר השנים שעברו מאז למד הסטודנט בטכניון. כמו כן רשאית היחידה להמליץ בפני דיקן לימודי הסמכה לחייב את המתקבל בלימוד חוזר של מקצועות. (בדרך כלל מקצועות שציונם פחות מ-65). מועמד הלומד, או למד בעבר, במוסד להשכלה גבוהה אחר, יגיש למרכז רישום וקבלת מועמדים אינפורמציה מלאה, כולל פרשיות לימוד, ציונים וכל ההחלטות האקדמיות לגביו. קבלתו ללימודים של מועמד תתבסס על הישגיו בעבר ועל הבחינה הפסיכומטרית. היחידה תמליץ בפני דיקן לימודי הסמכה על הקבלה. מועמד שהתקבל, ויש לו הישגים טובים במקצועות רלוונטיים לתוכנית לימודיו, יוכל לבקש זיכוי עבור לימודים אלה. היחידה תמליץ על הזיכויים בפני דיקן לימודי הסמכה. לעיתים קרובות הזיכויים יהיו מותנים בהישגים נאותים במסגרת לימודיו בטכניון. לא ינתן 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'.

במהלך שנת הלימודים תשע"ד הטכניון יטפל ביישום ההמלצות הנ"ל שתבואנה לידי ביטוי 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 פער, או להתקדם בקצב מהיר יותר. מאת 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.

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/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 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.

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-מכניקה והצלחה בחשמל היא תנאי מוקדם ללימוד פיסיקה-חשמל.

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

כמו כן על כל סטודנט החייב בסיווג עברית ושאין 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 בעמ' 603 בקטלוג. כן מצוי הנוהל בדבר התאמות

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-14 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 הסמכה 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 הסמכה 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 הסמכה.

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 והוראת הטכנולוגיה והמדעים (במסלול לביוכימיה, 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 לועדה 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. בשני 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 פטורים 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 במשך 10 ימים ומעלה בארבעת השבועות האחרונים של הסמסטר או תקופה מצטברת של 15 יום במהלך הסמסטר, יקבל תוספת זמן בשיעור 25% בבחינה הראשונה אליה ניגש הסטודנט בכל מקצוע שהוא לומד באותו סמסטר, ובלבד שזו הבחינה הראשונה אליה ניגש בכל אחד ממקצועות אלה. אם לסטודנט יש זכאות קודמת לתוספת זמן בבחינות, תוספת זמן זו תבוטל.

ג. 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.
ד. סטודנט רשאי להירשם מחדש לכל מקצוע חובה בתכנית הלימודים שלו, אם הציון האחרון שקיבל במקצוע זה הוא ציון "נכשל".
ה. 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.
ו. בכל מקרה, הציון האחרון הוא הקובע.

3.1.4 הצטיינות בזמן הלימודים

א. 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.
ב. 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).
ג. 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

א. סטודנט ייחשב במצב אקדמי לא תקין אם מתקיים בו לפחות אחד מן התנאים הבאים:

1. הממוצע המצטבר המשוקלל של ציוניו הינו פחות מ-65.
 2. שיעור הצלחות במקצועות שלמד הינו פחות מ-66%.
 3. הסטודנט היה בסמסטר הקודם במצב לא תקין, ולא עמד בתוכנית הלימודים שנקבעה לו.
 4. הסטודנט לא השלים את חובותיו בסיווג פסיקה במועד הנדרש (ראה תקנה 3.2.1).
 5. הסטודנט לא השלים את לימודי האנגלית עד תום הסמסטר הרביעי ללימודיו (ראה תקנה 3.3.1).
 6. הסטודנט לא השלים את לימודי העברית עד תום הסמסטר השני ללימודיו (ראה תקנה 3.4.1).
 7. הסטודנט לומד בפועל שנתיים ויותר מעבר לשנות הלימוד לתואר. כלומר, מהסמסטר ה-13 (לסטודנט הלומד לתואר ארבע-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 בפסיקה 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.

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 קיץ, 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 לדיעת ראש היחידה האחראית על הוראת המקצוע, ואם לא תהיינה לו הסתייגויות, יועברו למזכירות לימודי הסמכה. בו זמנית יועבר המידע לדיעת הסטודנט.

2.3.4.3 אם הסטודנט ירצה להגיש ערעור על ציון, הוא יעשה זאת תוך שבוע מיום זמינות עותק מחברת הבחינה שלו. הסטודנט יגיש את בקשתו בעל פה או בכתב, לפי ההנחיה של המורה בנדון. אם הגיש סטודנט ערעור על ציון מבחן סופי במועד א' בתקופה הנקובה לעיל, יהיה זכאי לגשת למועד ב' שיתקיים לכל המוקדם לאחר שבוע מיום קבלת התשובה על הערעור ובלבד שיהיה לפני תקופת המבחנים של הסמסטר העוקב.

2.3.5 ערעור על ציון בחינת סוף סמסטר

ערעור על ציון בחינה יוגש בדרך כלל תוך שבועיים מיום פרסום הציון הסמסטריאלי. הסטודנט יגיש את בקשתו בכתב או בעל פה לפי דרישות המורה. לצורך הגשת הערעור יהיה הסטודנט רשאי לקבל העתק מחברת הבחינה שלו. תשובה על הערעור תנתן בהקדם האפשרי.

*הערה:

תקנה 2.3.4 הנ"ל אושרה כהוראת שעה למשך שנת הלימודים תשע"ד בלבד.

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 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 אשר דיקן לימודי הסמכה דחייה בהתחלת לימודיו.

3.1.3 בחינות ולימוד חוזר

א. סטודנט רשאי לגשת למועד הבחינות הראשון ו/או השני.
ב. סטודנט רשאי להירשם מחדש לכל מקצוע שלמד, לשם שיפור הציון במקצוע זה, בשני הסמסטרים העוקבים מעת שקיבל בו ציון "עובר" בפעם הראשונה.

3.2 סיום לימודים לתואר ראשון

3.2.1 הזכאות לתואר

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

3.2.2 תואר נוסף

סטודנט הולמד בטכניון והמעוניין להשתלם לקראת תואר ראשון נוסף יוכל להגיש בקשה להרשם למסלול הלימודים המשולב ביחידה הנוספת בה הוא מבקש ללמוד. בקשתו תידון רק לאחר שיצבור 72 נקודות לפחות. היחידה תמליץ בפני דיקן לימודי הסמכה על קבלתו, על סמך הישגיו הלימודיים. תוכנית לימודי ההשלמה תקבע על ידי היחידה הנוספת שבה הוא מבקש ללמוד ותהיה בהיקף של 36 נקודות לפחות לתואר נוסף ארבע-שנתי ו-22 נקודות לפחות לתואר נוסף תלת-שנתי. תוכנית 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.

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. תוכנית 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 ראויה 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 ראויה לשבח ועד כ- 15% בהצטיינות (כולל הצטיינות ראויה לשבח). קביעות ההצטיינות של בוגר תיעשה בעת אישור גמר לימודיו.

הקריטריון להצטיינות ראויה לשבח יהיה ממוצע ציונים ברשימת המקצועות לתואר 91 ומעלה, ובתנאי שממוצע זה הוא מעל הסף שנקבע להצטיינות ראויה 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 ראויה 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).

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 חזרה ללימודים אחרי הפסקה

סטודנט, שמצבו האקדמי תקין, המפסיק את לימודיו ביוזמתו יוכל להגיש בקשה לשוב ללימודים בכל עת שירצה. סטודנט שהיה במצב אקדמי לא תקין בעת שהופסק או הפסיק לימודיו יוכל להגיש בקשה לשוב ללימודים לאחר תום שנתיים מיום הפסקת הלימודים. בקשות לשוב ללימודים לסטודנטים שהשלימו לפחות שני סמסטרים בטכניון יידונו ביחידה האקדמית בה הם מבקשים ללמוד. היחידה האקדמית תקבע תוכנית 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 הסמכה אשר יחליט סופית בדבר.

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 הולומדים 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 קבלה 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

סטודנט בעל רקע אקדמי קודם, קרי, למד כבר במוסד להשכלה גבוהה אחר, יתקבל לטכניון על פי המלצת היחידה ואישור דיקן לימודי הסמכה. היחידה תמליץ לסטודנט על תוכנית לימודים לתואר שתהיה בהיקף של לפחות 40 נק', ועל משך הלימודים. התוכנית חייבת לקבל את אישור דיקן לימודי הסמכה.

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.
2. כחריגות תחשבנה הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים, בפקולטה לרפואה, הפקולטה לביולוגיה ותחום כלכלה וניהול בפקולטה להנדסת תעשייה וניהול. יש להקים ועדות שידונו במערכת לימודי היסוד עבורן.
3. תיידרש חובה ללמוד 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) תיידרש 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. דיקן לימודי הסמכה רשאי לאשר חריגים מהוראה זאת.

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).
 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 הסנדויץ' 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.

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 בפרשת 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 ושלמו את שכר הלימוד בהתאם להתחייבותם ובכפוף לתקנות שכר הלימוד. בבחינות סופיות יש מועד א' ומועד ב'. בדרך כלל לבחון 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 שיתייצג עם מורים אחרים המתממנים 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") תהיינה 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 לדיקן לימודי הסמכה על ידי הפקולטה המלמדת את המקצוע. המורה יתחייב לפתור כל בעיה שתעורר 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 דיקן 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 ראשי, 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 שהשימוש בו הותר על ידי המורה. מחשבוניס הנחוצים לשימוש בבחינה יהיו מחשבוניס מדעיים פשוטים ללא אמצעי תקשורת.

6.5 סטודנט שנכנס לחדר הבחינה וקיבל את הבחינה לידיו 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 ראשי 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, שייקבע 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 תהיינה לו הסתייגויות. על מורה המקצוע לפרסם ולהעביר למזכירות לימודי הסמכה ציונים במקצוע תוך 7 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 (עד שבוע מסוף תקופת הערעורים כמפורט בסעיף 8.1 לעיל ולא יאוחר משבועיים 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 תישמרנה על ידי המורה במשך שנה אחת. לאחר תקופה זו ניתן לבער את המחברות.

חלק ג'
לימודים לתארים מתקדמים

טבלת הדרישות הלימודיות והתארים

מידע כללי

תקנות בית הספר לתארים מתקדמים

Degree Title	שם התואר	בוגר אוניברסיטה/טכניון במסלול חלקי-שנתי			בוגר אוניברסיטה/טכניון במסלול חלקי-שנתי			הכנית
		מעמד	דרישות	מוקדמים	מעמד	קדם/השלמה	קדם/השלמה	
Master of Science in Civil Engineering - Structural Engineering (with thesis)	מגיסטר למדעים בתחום אורחיות - תחום מבנים (עם תזה)	מן המניין	20	20	משלים	20	לפחות 30	הנוסחה האורחיות ושביתית (כולל תחום) הקלאיות
Master of Science in Civil Engineering - Geotechnology (with thesis)	מגיסטר למדעים בתחום אורחיות - גאוכימיקה (עם תזה)	מן המניין	20	20	משלים	20	לפחות 30	
Master of Science in Civil Engineering - Building Materials, Performance and Technology (with thesis)	מגיסטר למדעים בתחום אורחיות - חומרים, תפקוד וטכנולוגיה של הבנייה (עם תזה)	מן המניין	20	20	משלים	20	לפחות 30	
Master of Science in Civil Engineering - Construction Management (with thesis)	מגיסטר למדעים בתחום אורחיות - ניהול הבנייה (עם תזה)	מן המניין	20	20	משלים	20	לפחות 30	
Master of Science in Mineral Engineering (with thesis)	מגיסטר למדעים בתחום חומרים (עם תזה)*	מן המניין	20	20	משלים	20	לפחות 30	
Master of Science in Civil Engineering - Transportation and Highways Engineering (with thesis)	מגיסטר למדעים בתחום אורחיות - תחום תחבורה ודרכים (עם תזה)	מן המניין	20	20	משלים	20	לפחות 30	
Master of Science in Transportation Sciences (with thesis)	מגיסטר למדעים במדעי התחבורה (עם תזה)	מן המניין	20	20	משלים	20+10	מקצועות ליבה -	
Master of Science in Mapping and Geo-Information Engineering (with thesis)	מגיסטר למדעים בתחום אורחיות - גאוגרפיה ומידע (עם תזה)	מן המניין	20	20	משלים	20	30-כ	
Master of Engineering in Mapping and Geo-Information Engineering	מגיסטר לתחום בתחום אורחיות - גאוגרפיה ומידע	מן המניין	40	40	משלים	20+10	מקצועות ליבה -	
Master of Science in Mapping and Geo-Information Sciences (with thesis)	מגיסטר למדעים במדעי המידע והגאוגרפיה (עם תזה)	מן המניין	20+10	20+10	משלים	40	10 + מקצועות ליבה	
Master of Mapping and Geo-Information	מגיסטר למדעים במדעי המידע והגאוגרפיה				משלים			הנוסחה האורחיות ושביתית (כולל תחום) הקלאיות
Master of Science in Civil Engineering - Hydrodynamics and Water Resources (with thesis)	מגיסטר למדעים בתחום אורחיות - הידרודינמיקה ומשאבי מים (עם תזה)	מן המניין	20	20	משלים	20	לפחות 30	
Master of Science in Engineering and Management of Water Resources (with thesis)	מגיסטר למדעים בתחום אורחיות - מנהל משאבי מים (עם תזה)	מן המניין	20	20	משלים	20	לפחות 30	
Master of Science in Environmental Engineering (with thesis)	מגיסטר למדעים בתחום אורחיות - מנהל משאבי מים (עם תזה)	מן המניין	20	20	משלים	20	לפחות 30	
Master of Environmental Engineering	מגיסטר לתחום אורחיות - מנהל משאבי מים (עם תזה)	מן המניין	40	40	משלים	20+10	מקצועות ליבה -	
Master of Science in Environmental Quality Sciences (with thesis)	מגיסטר למדעים במדעי איכות הסביבה (עם תזה)	מן המניין	20	20	משלים	20+10	מקצועות ליבה -	
Master of Science in Agricultural Engineering (with thesis)	מגיסטר למדעים בתחום אורחיות - מדעי המים, הקרקע והסביבה (עם תזה)	מן המניין	16+4	16+4	משלים	16+4	לפחות 30	
Master of Science in Agricultural Engineering - Water, Soil and Environmental Sciences (with thesis)	מגיסטר למדעים בתחום אורחיות - מדעי המים, הקרקע והסביבה (עם תזה)	מן המניין	16+4	16+4	משלים	16+4	לפחות 30	
Master of Science in Agricultural Engineering Sciences (with thesis)	מגיסטר למדעים במדעי התחום החקלאות (עם תזה)	מן המניין	16+4	16+4	משלים	20+10	מקצועות ליבה -	
Master of Engineering in Civil Engineering (Name of Option)	מגיסטר לתחום בתחום אורחיות (שם התחום)	מן המניין	40	40	משלים			
Master of Engineering in Civil Engineering (Quality Assurance and Reliability)	מגיסטר לתחום בתחום אורחיות (אבטחת איכות ואמינות)*	מן המניין	40	40	משלים			הנוסחה מבנות
Master of Science in Mechanical Engineering (with thesis)	מגיסטר למדעים בתחום מבנות (עם תזה)	מן המניין	20	20	משלים	20	30-כ	
Master of Engineering in Mechanical Engineering	מגיסטר לתחום בתחום מבנות	מן המניין	40	40	משלים	40	לפחות 20	הנוסחה חשמל
Master of Science in Electrical Engineering (with thesis)	מגיסטר למדעים בתחום חשמל (עם תזה)	מן המניין	19	19	משלים	19	לפחות 24	
Master of Electrical Engineering	מגיסטר לתחום חשמל	מן המניין	40	40	משלים	40	לפחות 24	הנוסחה כימית
Master of Science in Chemical Engineering (with thesis)	מגיסטר למדעים בתחום כימיה (עם תזה)	מן המניין	16	16	משלים	16	30-כ	
Master of Engineering in Chemical Engineering	מגיסטר לתחום בתחום כימיה	מן המניין	40	40	משלים	40	לפחות 20	הנוסחה ביוטכנולוגיה ומוזון
Master of Science in Biotechnology and Food Engineering (with thesis)	מגיסטר למדעים בתחום ביוטכנולוגיה ומוזון (עם תזה)	מן המניין	17	17	משלים	17	30-כ	
Master of Engineering in Biotechnology and Food Engineering	מגיסטר לתחום בתחום ביוטכנולוגיה ומוזון	מן המניין	40	40	משלים	40	לפחות 20	הנוסחה אורחיות/טכניקה וחלל
Master of Science in Aerospace Engineering (with thesis)	מגיסטר למדעים בתחום אירונאוטיקה וחלל (עם תזה)	מן המניין	20-24	20-24	משלים	20	30-כ	
Master of Engineering in Aerospace Engineering	מגיסטר לתחום בתחום אירונאוטיקה וחלל	מן המניין	40	40	משלים	40	לפחות 20	הנוסחה תעשייה וניהול
Master of Science in Industrial Engineering (with thesis)	מגיסטר למדעים בתחום תעשייה (עם תזה)	מן המניין	20	20	משלים	20	30-כ	
Master of Science in Statistics (with thesis)	מגיסטר למדעים בסטטיסטיקה (עם תזה)	מן המניין	24	24	משלים	20+10	מקצועות ליבה -	
Master of Science in Operation Research and Systems Analysis (with thesis)	מגיסטר למדעים בתחום מחקר וניתוח מערכות (עם תזה)	מן המניין	23	23	משלים	23	לפחות 20	
Master of Science in Behavioral and Management Sciences - Marketing (with thesis)	מגיסטר למדעים במדעי התנהגות והנהלה - שיווק (עם תזה)	מן המניין	26.5	26.5	מן המניין	30	לפי הצורך	
Master of Science in Behavioral and Management Sciences - Cognitive Psychology and Human Factors Engineering (with thesis)	מגיסטר למדעים במדעי התנהגות והנהלה - פסיכולוגיה קוגניטיבית ותחום נורמטיבי (עם תזה)	מן המניין	26.5	26.5	מן המניין	32	לפי הצורך	
Master of Science in Behavioral and Management Sciences - Organizational Psychology (with thesis)	מגיסטר למדעים במדעי התנהגות והנהלה - פסיכולוגיה ארגונית (עם תזה)	מן המניין	28.5	28.5	מן המניין	32	לפי הצורך	
Master of Science in Economics (with thesis)	מגיסטר למדעים בכלכלה (עם תזה)	מן המניין	18	18	משלים/מן המניין	30	לפי הצורך	

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@dp.ac.il	211	8292822	פרופ' שמעון ברנדון	סגן דיקן בית הספר
golanj@technion.ac.il	207	8293178	גב' יהודית גולן	מזכירה אקדמית
michaldi@technion.ac.il	206	8292478	גב' מיכל דיסטלפלד	מרכזת לשכת הדיקן
levana@dp.technion.ac.il	208	8292573	גב' לבנה בן-שבת	מעונות, פרסים ומלגות חיצוניות
yaelc@dp.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@dp.technion.ac.il	201	8292693	גב' ג'ני שיכורג	יועצת לסטודנטים מחו"ל
asara@dp.technion.ac.il	203	8292737	גב' שרה אברמוביץ (רמ"ד)	מרכזת לימודי המשך
bzila@tx.technion.ac.il	202	8292574	גב' צילה בלסיאנו	מדור לומדים
ssigal@dp.technion.ac.il	202	8292574	גב' סיגל סמואלס	מרכזת מקצועות
sharonp@dp.technion.ac.il	204	8293098	גב' שרון פאוקר (רמ"ד)	מרכזת נושאי מחקר
		8293867		מדור מלגות
griny@tx.technion.ac.il	209	8292572	גב' יהודית גרינברג (רמ"ד)	מדור מסיימים (חיבורי גמר וסיום לימודים)
zivar@dp.technion.ac.il	209	8292572	גב' זיוה רחוביסקי	
dyael@dp.technion.ac.il	210	8293093	גב' יעל דובינסקי	מתאמת מערכות מידע ומחשוב

קבלת קהל בבית הספר לתארים מתקדמים

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

מועמדים מצטיינים שהחמיצו את מועד הרישום יכולים ליצור קשר עם מדור רישום בבית הספר לתארים מתקדמים ולברר אם ניתן להירשם ברישום מאוחר.

למתעניינים בלימודים לתארים מתקדמים שלמדו בחו"ל, יסתיים הרישום לסמסטר חורף ב-1 באפריל. למתעניינים בלימודים לתארים מתקדמים שלמדו בחו"ל, יסתיים הרישום לסמסטר אביב ב-1 בנובמבר. אין רישום לסמסטר אביב לתכניות במדעי ההתנהגות והניהול, מנחל עסקים, תכנון ערים ואזורים, ארכיטקטורה I וכלכלה.

ערכת הרשמה

ערכת ההרשמה ניתנת להורדה, תמורת תשלום, באתר בית הספר לתארים מתקדמים:

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

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

- טופסי הרשמה (2 עותקים)** - לטופסי ההרשמה יש לצרף שתי תמונות פספורט, שני תדפיסי ציונים מאושרים ושתי תעודות מאושרות על סיום הדרישות לתואר. **בוגרי טכניון יכולים להעביר צילומים בלתי מאושרים של תדפיסי הציונים והתעודות.** בוגרי מוסדות אקדמיים אחרים יכולים לאשר את התעודות במוסד האקדמי שהפיק את התעודות/או אצל עו"ד/או במדור רישום וקבלה בבית הספר לתארים מתקדמים. **לתשומת לבכם: לא יתקבלו תדפיסים ממוחשבים שאינם חתומים, למעט תדפיסים של הטכניון.**

קבלת קהל לעולים חדשים ולסטודנטים בינלאומיים

בימים א'-ה' בשעות 09.30-12.30. אם יש קושי לבוא בשעות הקבלה - ניתן לתאם בטלפון מועד מתאים אחר. בערבי חגים אין קבלת קהל.

קבלת קהל לעולים חדשים ולסטודנטים בינלאומיים

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

קבלת קהל בנושאי מעונות

ביום ב' בשעות 09.30-11.30. בחדר 206

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 למעונות	

- 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 טרם סיימו לימודיהם בעת ההרשמה. קבלתם ללימודים תותנה בהמצאת אישור זכאות לתואר ותדפיס ציונים סופי עד 31.12 למתחילים בסמסטר חורף ועד 31.5 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 ללימודי 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 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 ותדפיס 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,

2. **סכך על תשלום דמי הרשמה** – ניתן לשלם באתר ההרשמה לתארים מתקדמים:

<http://www.graduate.technion.ac.il/Heb/Rishum/>
ניתן גם לבקש את הסכך על ידי פניה בדוא"ל
musrishum@dp.technion.ac.il בציון שם וכתובת דואר.

3. המועמד רשאי לבקש בעת הרישום הכרה במקצועות שנלמדו על ידו מעבר לתואר הראשון במסגרת כלשהי. יתכן שלא כל המקצועות יוכרו. כל המבקש הכרה במקצועות כאלה מתבקש לעיין בסעיף 25.03 בתקנות המתפרסמות בחוברת זו ("חוק ההתיישנות"). נא לצרף מסמכים מתאימים ב-2 העתקים.

4. **טופסי המלצה** – יועברו על ידי הנרשם לממליצים. כל נרשם מתבקש לדאוג לכך שהממליצים ישלחו את ההמלצות בחזרה ליחידה האקדמית אליה נרשם, או למדור רישום וקבלה בבית הספר לתארים מתקדמים. ההמלצות חייבות להיות חתומות ע"י הממליצים! ההמלצות נחוצות הן לדיון בקבלה והן לדיון במלגות. מי שלמדו בטכניון בשלוש השנים הקודמות להרשמה אינם חייבים בהמלצות (פרט להנדסה כימית, הנדסת חומרים, ננו-מדעים וננו-טכנולוגיה, אנרגיה). **מועמדים לדוקטורט החייבים בהמלצות מתבקשים להעביר המלצה גם מהמנחה לתזה בתואר השני.**

5. **טופס בקשה למלגה – עותק אחד** - יישלח למזכירות תארים מתקדמים ביחידה האקדמית המתאימה או יצורף לערכת ההרשמה.

6. **טופס בקשה למעונות – עותק אחד** - יישלח לבית הספר לתארים מתקדמים, לשכת דיון ביה"ס, או יצורף לערכת ההרשמה.

7. **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.

8. **ציוני GMAT או ציוני GRE ב-2 עותקים** – למועמדים החייבים בבחינות אלה.

9. **דירוג ב-2 עותקים** – 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 ששיצגו דירוג גבוה.

10. **קורות חיים ב-2 עותקים** – למועמדים למנהל עסקים, לננו-מדעים וננו-טכנולוגיה ולמדעי ההתנהגות והניהול.

11. **הצהרת כוונות ב-2 עותקים** – למועמדים למדעי ההתנהגות והניהול.

12. **תוצאות בחינת מתא"ם ב-2 עותקים** – 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"ה/2014-2015** - 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"ב (2011-2012) או מאוחר יותר.

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 מחקר, 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 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: 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. לצד 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 ד"ר בטכניון, יוכלו להגיש מועמדות ללימודים במסגרת "לא לתואר" לצורך השלמת מחקר גישוש בתנאים הבאים:

- ההישגים בתואר השני היו בתחום 30% העליונים בקבוצת הלימוד שלהם בלימודיהם לקראת התואר השני.
- ההישגים בתואר הראשון היו מאפשרים קבלה ללימודים לתואר שני מחקרי ביחידה האקדמית בה מעוניינים ללמוד לקראת התואר ד"ר.
- נושא מחקר הגישוש יהיה בתחום המחקר המתוכנן לדוקטורט והמנחה במחקר הגישוש ימשיך את ההנחה גם לדוקטורט.

סטודנטים שיתקבלו למחקר הגישוש במסגרת "לא לתואר" יידרשו לבצע מחקר מצומצם ולהגיש חיבור להוכחת היכולת המחקרית. המחקר ייבדק ע"י ועדה שתורכב מהמנחה ושני בוחנים נוספים שימונו ע"י הוועדה לתארים מתקדמים ביחידה האקדמית. המנחה והבוחנים יעריכו את היכולת המחקרית של הסטודנט ויעבירו, כל אחד מהם, חוות דעת האם להעביר את הסטודנטים ללימודים לקראת התואר ד"ר. 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: יכולים להגיש מועמדות בוגרי תארים חמש-שנתיים (תואר שני מאירופה, דרום אמריקה וכד'). מועמדים אלה יהיו חייבים לעמוד בבחינת ה-GRE. סטודנטים מחו"ל במסגרת זו יהיו זכאים למלגות בהתאם להמלצת היחידה האקדמית.

דוקטורט דו-מוסדי

הטכניון מאפשר לבצע עבודת דוקטורט אחת בהנחיית מנחים מהטכניון ומאוניברסיטה אחרת בחו"ל, עימה יש לטכניון הסכם. 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 מחקר, 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 בפקולטה להנדסת חשמל ובפקולטה להנדסת מכונות, ולמדו בחו"ל, 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 ישרו 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 נטריוני 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 להעביר 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).

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').

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

(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 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, הסטודנט יבקש אישור ממחלקת חשבונות סטודנטים על כך שאינו חייב שכר לימוד. עליו לבדוק שאין חוב במחלקת חשבונות סטודנטים. 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.

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 מתעדכנים 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:

מספר מנות המלגה	היקף מלגת שכר לימוד (פטור שכר לימוד)
1 מנת 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 המלגה

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 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: 04-8292523.

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: 04-8292523.

נוהל הענקת המלגה

1. המלצה למתן מלגה ניתנת ע"י היחידה האקדמית (כולל מספר המנות וסוג המלגה). ועדת תארים מתקדמים ביחידה האקדמית 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 ולתונוי 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 וזכאי למלגה לאחר מספר סמסטרים. בדרך כלל, אם משתלם זוכה במלגה ושומר על רמת הישגים גבוהה בלימודים ובמחקר, לפחות כמו זו שזיכתה אותו במלגה מלכתחילה - תחודש מלגתו עד תום מכסת המלגות העומדת לרשותו. יחד עם זאת, משתלם שזכה במלגה ואינו עומד בדרישות האקדמיות/תפקודיות, תוקפא מלגתו עד למילוי הדרישות האקדמיות/תבוטל 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 השהיות בטכניון עבור משתלם המקבל מלגה הוא יחסית לגודל המלגה ובהתאם למפורט להלן. השהיות בטכניון היא מתחילת החודש בו ניתנת המלגה, גם אם הסמסטר מתחיל בהמשך החודש.

א. משתלם המקבל 4 מנות מלגה ומעלה חייב לשהות בטכניון 5 ימים בשבוע. הוא אינו רשאי לעבוד בשכר בכל עבודה אלא כמורה 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 כמורה 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 כמורה 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 כמורה 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 לאישור עבודה 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.

הגשת נושא מחקר

משתלם לתואר מגיסטר המבקש לקבל מלגה/המקבל מלגה חייב להגיש נושא מחקר בשלב מוקדם של השתלמותו, בהתאם לדרישת היחידה האקדמית.

בהיעדר דרישה מהיחידה האקדמית, תוך 2 סמסטרים, אם סיים תואר ראשון 4 שנתי, ותוך 3 סמסטרים אם סיים תואר ראשון 3 שנתי.

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 ישמש כמורה נלווה בלשכת הסגל האקדמי בטכניון ולא יבצע עבודה אחרת, אלא אם כן קיבל אישור חריג לכך מדיקן בית הספר לתארים מתקדמים.

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

- משתלם לתואר מגיסטר יכול לקבל עד 24 חודשי מלגה במשך הזמן המוקצב להשתלמותו.
- משתלם לתואר דוקטור יכול לקבל עד 42 חודשי מלגה במשך הזמן המוקצב להשתלמותו.
- 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.

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 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 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 מגיסטר ובמסלול המיוחד לדוקטורט) מלגת מצוינים עידוד דיקן - מלגת הצטיינות לבוגרי הטכניון במוצק 90 ומעלה, המיועדים לקבל מלגה בהיקף של שלוש מנות ומעלה במהלך השתלמותם. מלגת המצוינים תוענק לזכאים באופן חד פעמי, בתום הסמסטר הראשון להשתלמות, ובדעיכה, 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 מצוינים 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

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 למכסות 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 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 למגיסטר 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.

מועדים להגשת בקשה לקבלת מלגה

מועדים 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:

מועדים חדשים	סמסטר חורף	סמסטר אביב	סמסטר קיץ
מועדים חדשים	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 ילקחו 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.

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".

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 רכזת 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 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 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" ובטריס 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.

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 למגורים המקבילים 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 כתיבה, ארון, מטבחון, מקרר, כיריים, שירותים ומקלחת. הדירות אינן ממוזגות.

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 ב-חו"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.

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% מעלית 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

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, כירס 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/ת 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 ההצהרה**. 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: michaldi@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://www.admin.technion.ac.il/meonot/takanon.html>

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".

בקשות לשינוי פעילות

ביטול קבלה

סטודנט המבקש מסיבה כל שהיא שלא להתחיל את לימודיו, יפנה את הודעתו **בכתב, בדואר רשום, למדור רישום וקבלה בבית הספר לתארים מתקדמים** (לא לפקולטה), לא יאוחר מתחילת הסמסטר שאליו התקבל. סטודנט שהודעתו תגיע לאחר מועד זה יחויב בתשלום שכר לימוד (ראה פרק שכר לימוד).

דחייה בהתחלת השתלמות

סטודנט המבקש לדחות את תחילת לימודיו יעביר בקשה מנומקת בכתב **ליחידה האקדמית אליה התקבל**, לא יאוחר ממועד תחילת הסמסטר. היחידה תעביר את ההמלצה לדיקן בית הספר לתארים מתקדמים. ניתן לבקש דחיית לימודים 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 באתר בית הספר:

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

הנחיות לשינוי מסלול לימודים/מעבר פקולטה:

- מעבר מסלול/פקולטה אפשרי **פעם אחת** לכל היותר במהלך הלימודים לתואר.
- יש להגיש את הבקשה במועדי הרישום הקבועים - **לא ניתן לבצע מעבר במהלך הסמסטר**.

3. 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.

4. מעבר מסלול/פקולטה משמעותו התחלת לימודים מחודשת. משך ההשתלמות ושכר הלימוד ייקבעו **מחדש** בהתאם לדרישות הלימוד (ראה פרק שכר לימוד).

5. 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.

- 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 שאושרה.
- לא תתאפשר כניסה למעונות ללא הסדר חוזה המגורים.

שכר הדירה במעונות

מידע על שכר הדירה במעונות ניתן למצוא באתר הטכניון בכתובת: <http://www.admin.technion.ac.il/meonot/sahar.html> (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:

<http://www.admin.technion.ac.il/meonot/zikuy.html>

מעונות - לוחות זמנים

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

שירותים נוספים

מידע על חדרי כביסה ניתן למצוא באתר הטכניון בכתובת:

<http://www.admin.technion.ac.il/meonot/Laundry.html>

מידע על הסעות פנימיות ניתן למצוא באתר הטכניון בכתובת:

<http://www.admin.technion.ac.il/meonot/image.jpeg>

טפסי בקשה לקבלת 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, michaldi@technion.ac.il

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, הנמצא באתר (טפסים).
- חשוב לבצע את הרישום למקצועות לפני תחילת הסמסטר (ניתן לבצע שינויים בהמשך, ראה סעיף שינויים בתוכנית הלימודים).
- לאחר קבלת אישור המנחה וחתימתו 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, הנמצא באתר (טפסים).
- 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.
- להלן האפשרויות להשלמת מקצוע:
- 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; או - שלא השלים את דרישות המקצוע תוך סמסטר - יקבל ציון "לא השתתף" (0) אשר דינו כדין 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.

אינו רשאי לקבל חופשה:

- סטודנט אשר משך השתלמותו המקורי הסתיים ונמצא בהארכת השתלמות.
- דוקטורנט לפני בחינת המועמדות.
- מסטרנט-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.

ותיתן 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 כאימון 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.

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, בהתאם למועד שנקבע לו להגשת נושא המחקר/התיאור התמציתי. סטודנט שלא יעבור את הבחינה לא יורשה להגיש את נושא המחקר/התיאור התמציתי.

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 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 באוניברסיטה מוכרת, הנמצא באתר (טפסים).

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 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 להשתלמותו 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"

הבחינה

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, תקנות ונהלים.

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

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

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

המבחן נפתח באופן אוטומטי וכל הסטודנטים הרשומים למקצוע יכולים לבצע אותו בלחיצה על קישור מתאים (אתר הקורס). 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, הסטודנטים צריכים 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 חמישה 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 העקרונות 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.

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' 13:00 – 10:00. 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 לשירות המילואים.

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

לפרטים באתר: www.aka.idf.il/miluum

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

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 זכויות לפרטים סטודנט. כרטיס הסטודנט משמש כתעודת זהות לתואר גבוה בטכניון. וכן ככרטיס קורא בספריות, לכניסה לחוות המחשבים בפקולטות השונות / כתעודה מזהה בארץ ובח"ל, וכן מקנה הטבות שונות בפעילויות ספורט וחברה בטכניון.

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 זכויות 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 טכניוני (דיקן בית הספר לתארים מתקדמים, דיקן לימודי הסמכה, דיקן הסטודנטים), על פי העניין.

תוויות כניסה לרכב

ניתן להסדיר בשער הראשי, בין השעות 8.00-16.00 טל: 04-8293590

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 בדואר לכתובתו האישית מכתב המאשר את ההקלות להן הוא זכאי.

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

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 השתלמות

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. הדיון 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 יושב 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 הכהונה 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. הדיון 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. הדיון יעביר לאישור הוועדה המרכזת את שמו של החבר.

ג. יו"ר הוועדה

יו"ר הוועדה יוצע על ידי דיקן ביה"ס לתארים מתקדמים לאחר 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 הכהונה 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. הדיון 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 המנל"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, רשאי המורה להחליפן בקריאה מודרכת, באישור ראש היחידה שיודיע 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 מלימודי 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 יתירה ואת המועמדים להצטיינות (לחוד למסלול עם תזה ולחוד למסלול ללא תזה).

ועדת הפרסים של בית הספר לתארים מתקדמים תיבחר את הזכאים להצטיינות יתירה 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

סף הקבלה המינימלי לבוגרי הטכניון הוא ציון ממוצע משוקלל 75. לכל יחידה זכות לקבוע סף משלה הגבוה מהסף המינימלי. לגבי מועמדים בעלי ציון ממוצע נמוך מסף הקבלה של היחידה, שסיימו לימודיהם לתואר ראשון לפחות שלוש שנים לפני מועד ההרשמה, רשאית הוועדה להעריך את התאמתם ללימודים בהתאם להישגיהם המקצועיים ו/או המדעיים בדרך הנראית לה (כגון קבלת חוות-דעת מוסמכת, ראיון אישי, התחשבות בהישגים בלימודים משלימים) ולמסור לדיקן המלצה מנומקת בדבר אפשרות קבלתם 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, יכלול דרישות הקבלה נושא מחקר חדש ומנחה אחר. הופסקה השתלמותו של סטודנט מסיבות משמעותיות - תהיה קבלתו מחדש כפופה לפסיקת בית הדין-המשמעתי.

23.09 לימוד בו-זמני לשני תארים

סטודנט המבקש ללמוד בו-זמני 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, ובכפוף 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 המושך 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:

- לעמוד בדרישות המקצועות הכלולים בתכנית לימודיו ברמה כללית שאינה נופלת ממוצע 75, ובציון שאינו נופל מ-65 בכל מקצוע בודד.
- להוכיח ידיעת שפות (ר' סעיף 26.06 להלן).
- 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).
- להגיש חיבור על המחקר, הפרויקט ההנדסי או עבודת הגמר (ראה סעיף 29 להלן).
- לעמוד בבחינת הגנה בנושא החיבור.

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, 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 ושאליו 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 ו/או 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 100-0, כאשר כל ציון הנמוך מ-65 מציין 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

סעיפים ג' ד' ה' אינם חלים על סטודנטים הלומדים בנתיב ללא תזה.

24.07 העברה למסלול ישיר לדוקטורט

הדיקן רשאי להעביר סטודנט לתאר 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:

א. השלים לפחות סמסטר אחד שלם לאחר אישור נושא המחקר. במקרים מיוחדים רשאי הדיקן לקצר תקופה זו בהתאם להמלצה מנומקת של הוועדה.

ב. השלים לפחות מחצית ממכסת נקודות הלימוד אשר חויב בה, והשיג רמת ציונים טובה מאד (ציון ממוצע 90 לפחות).

ג. הוועדה השתכנעה כי המועמד מתאים לתואר דוקטור ונושא מחקרו למגיסטר ניתן להרחבה להיקף הנדרש מעבודת דוקטור.

ד. 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 וייגש 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 השתלמות

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 מחקר 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 ופרייקט

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 הפרייקט

תכלית הפרייקט היא אימון הסטודנט בשיטות תכן הנדסי, כולל סקר ביקורתי, ביצוע פרויקט בנושא שאושר על ידי הוועדה והגשת חיבור, תוך הדגשת הגישה ההנדסית השימושית. הפרייקט 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 לפרייקט 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.

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.

27.06 תפקיד המנחה

המנחה הוא איש הסגל המלווה והמדריך את הסטודנט במהלך ההשתלמות, 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.

"מניח את הדעת" (לפחות) יידרש הסטודנט לתקנה בסמסטר שלאחר מכן. אם לא יתקדם במחקר בסמסטר שלאחר מכן, תופסק ההשתלמות. 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 כישלון על-ידי הרשמה ולימוד מחדש של אותו מקצוע. אם נכשל בו פעם נוספת - תופסק ההשתלמותו. 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 ההשתלמותו.

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 השפות עברית ואנגלית.

ידיעת עברית

א. סטודנט אשר חוייב ולא עבר במהלך הסמסטר הראשון להשתלמותו את הבחינה בעברית ברמה מצומצמת, דהיינו ברמה המאפשרת הבנת טקסט בשטח השתלמותו, יחויב להירשם ללימוד סדיר בטכניון במקצוע המתאים 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 ההשתלמותו.

ב. סטודנט אשר חוייב ולא עבר במהלך שני הסמסטרים הראשונים להשתלמותו את הבחינה בעברית מורחבת, דהיינו ברמה המאפשרת התבטאות בכתב, יחויב להירשם ללימוד סדיר בטכניון במקצוע המתאים ולגשת לבחינה בתום הסמסטר השלישי. 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 ההשתלמותו.

סטודנט שעבר בחינה בשפה העברית מורחבת פטור מהבחינה ברמה מצומצמת. הדיקן רשאי, בעת קבלת הסטודנט, להאריך מועדים אלה.

פטור מבחינה בשפה העברית

א. בוגר בית ספר תיכוני או בוגר מוסד אקדמי בארץ יהיה פטור מהבחינות בעברית.

ב. סטודנט בינלאומי שאינו עולה חדש יהיה פטור מהבחינות בעברית.

ידיעת אנגלית

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 ההשתלמותו.

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, ראשי 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.

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 שיודעו 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:

- הסבר מפורט של מטרת המחקר, הפרויקט או עבודת-הגמר.
- סקר ביקורתי של שיטות או ידע קיימים בעת כתיבת החיבור (סקר ספרות).
- תיאור העבודה ותוצאותיה.
- דיון והסקת מסקנות.
- רשימת מקורות.

החיבור יוגש בהתאם להוראות לעריכת חיבור התקפות במועד הגשתו.

29.03 הגשת החיבור

הסטודנט יוכל להגיש את חיבורו לבית-הספר רק לאחר:

- מילוי הדרישות הלימודיות והדרישות לידיעת שפות, בהתאם לסעיף 24.06 (א), (ב).
- מתן הרצאה סמינריונית, בהתאם לסעיף 24.06 (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:

- הערכה מפורטת וברורה של רמת המחקר, הפרויקט או עבודת-הגמר המסוכמים בחיבור.
- 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 ראשי 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:

- קבלת החיבור בצורתו הנוכחית.
- דרישה לתיקונים.
- צירוף בוחנים נוספים לוועדת הבוחנים.
- קביעת ועדת בוחנים חדשה.
- חיוב הסטודנט לכתוב החיבור ולהגישו מחדש.
- 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.

חלק 3. השתלמות לתואר דוקטור

31 התואר דוקטור

התואר המוענק על-ידי הטכניון נקרא "דוקטור לפילוסופיה" (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 ראשי 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, ראשי 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 פרופסור משנה ומעלה, וכן בעלי דרגות אקדמיות מקבילות, כמו עמית מחקר בכיר, עמית הוראה בכיר, מרצה בכיר נילווה ופרופסור 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.

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 ראשי להזמין לבחינה משקיפים נוספים מבין חברי הסגל של הטכניון. משקיף יהיה ראשי 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 ראשי לנמק את הסתייגותו על גבי טופס הבחינה. במקרה זה יהיה הדיקן ראשי לקבוע את הציון הסופי לפי שיקול דעתו.

ועדת הבוחנים ראשית 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 שבועיים מיום קבלת ההודעה על אישור התואר על ידי ועדת התארים, ראשי 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. התעודות תוענקנה בטקס הנערך אחת לשנה.

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: המנכ"ל, 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

א. המועמד מגיש את בקשתו למדור הרישום בבית-הספר על טפסי הרשמה מיוחדים.

ב. הדיקן מעביר ליחידה, או לוועדה הבין-יחידתית, אותן בקשות של מועמדים העומדים בתנאי הקבלה.

ג. הוועדה דנה בקבלת המועמד על-סמך מסמכיו ורשאית להזמין לראיון עם חבר סגל, לוועדת קבלה או לבחינה, אם היא מוצאת לנכון.

ד. הוועדה מחזירה לדיקן את המלצתה לקבל את המועמד, או לדחותו, בצירוף הצעתה למינוי מנחה אחראי ונושא מחקר, קביעת תכנית הלימודים ומשך ההשתלמות.

ה. 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 מחודש של נושא מחקר, 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 סעיף 34.02)

ב. ידיעת שפות (ראה סעיף 34.03)

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 בפיקוח מורה. על הוועדה להציע תכנית לימודים פורמלית הכוללת לפחות חמש נקודות במקצועות מתקדמים, בין כתכנית אחידה לכל הסטודנטים בפיקוחה, 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, יידרש 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 ביחידתו 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 החלטת ועדת הבוחנים בבחינת המועמדות.

34.03 ידיעת שפות

סטודנט חייב להוכיח ידיעת עברית, 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 עברית

א. סטודנט אשר חוייב ולא עבר במהלך הסמסטר הראשון להשתלמותו את הבחינה בעברית ברמה מצומצמת, דהיינו ברמה המאפשרת הבנת טקסט בשטח השתלמותו, יחויב להירשם ללימוד סדיר בטכניון במקצוע המתאים 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.

ב. סטודנט אשר חוייב ולא עבר במהלך שני הסמסטרים הראשונים להשתלמותו את הבחינה בעברית מורחבת, דהיינו ברמה המאפשרת התבטאות בכתב, יחויב להירשם ללימוד סדיר בטכניון במקצוע המתאים ולגשת לבחינה בתום הסמסטר השלישי. 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.

סטודנט שעבר בחינה בשפה העברית מורחבת פטור מהבחינה ברמה מצומצמת. הדיקן רשאי, בעת קבלת הסטודנט, להאריך מועדים אלה.

פטור מבחינה בשפה העברית

- א. בוגר בית ספר תיכוני או בוגר מוסד אקדמי בארץ יהיה פטור מהבחינות בעברית.
- ב. סטודנט בינלאומי שאינו עולה חדש יהיה פטור מהבחינות בעברית.

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-תקיף" 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.

34.04 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.

35 מחקר**35.01 אופי המחקר**

המחקר יהיה מקורי, עיוני או ניסויי, בסיסי או שימושי, תוך הדגשת הגישה המדעית והאנליטית, בהנחיה 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 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.

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, תידרש 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 מחקרו, 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 פרופסור משנה ומעלה, או דרגה שקולה בסגל המחקרי, או מומחים אחרים בשטח המחקר בעלי רמה נאותה. לפחות אחד מהם יהיה בדרגת המנחה או בכיר ממנו. לפחות אחד הבוחנים (בוחן-חוץ) 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 ויכיל 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. כשלון.

- ב. סקר ביקורתי של שיטות או ידע קיימים בעת כתיבת החיבור (סקר ספרות).
 - ג. תיאור המחקר ותוצאותיו.
 - ד. דיון במחקר והסקת מסקנות.
 - ה. רשימת מקורות.
- החיבור יוגש בהתאם להוראות לעריכת החיבור, התקפות במועד הגשתו.

37.03 הגשת החיבור

- הסטודנט יוכל להגיש את חיבורו לבית-הספר רק לאחר:
- א. מילוי הדרישות הלימודיות והדרישות לשפות בהתאם לסעיף 34.
 - ב. מתן הרצאה סמינריונית בהתאם לסעיף 35.05.
 - ג. 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:
- א. הערכה מפורטת וברורה על רמת המחקר המתואר בחיבור.
 - ב. הצהרה מפורשת על קבלת החיבור, או על אי-קבלתו, כמילוי חלקי של הדרישות להענקת התואר דוקטור.
 - הדיקן רשאי לבטל מינויו 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:
- א. קבלת החיבור בצורתו הנוכחית.
 - ב. דרישת תיקונים.
 - ג. צירוף בוחנים נוספים לוועדת הבוחנים.
 - ד. קביעת ועדת בוחנים חדשה.
 - ה. חיוב הסטודנט בכתיבת החיבור מחדש.
 - ו. 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.

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'.

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:
- א. המנחה, שיהיה יושב-ראש ועדת הבוחנים.
 - ב. חבר הסגל האקדמי בדרגת פרופסור משנה ומעלה או בדרגה שקולה בסגל המחקרי.
 - ג. מומחה מקצועי מחוץ לטכניון ברמה נאותה (בוחן חוץ), שאינו מקורב למועמד או ממונה ישיר שלו.
 - 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 נקבעים לפי הסעיפים ב' ג' ד' לעיל.

- ו. החליט הדיקן למנות ועדת בוחנים של יותר משלושה, יהיו הבוחנים הנוספים חברי הסגל האקדמי בדרגה מפרופסור 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:
- א. הסבר מפורט של מטרת המחקר.

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.

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 על ידו.

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. 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 ההשתלמות 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 שבועיים 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. התעודות תוענקנה 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 ההשתלמות.

חלק ד'
היחידות האקדמיות

הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה	פרופסור משנה
עודד רבינוביץ	אמיר עודד
	ג'בארין מחמוד
פרופסורים	גולדפלד יסכה
אוסטפלד אבי	דגני אמיר
איזנברגר משה	חדאד ג'אק
גוטמן פר אולוף	לבנברג אייל
דוורץ קרלוס	ליברון דן
ינקלסקי דוד	פישבין ברק
לויפר אלכסנדר	רמון גיא
עגנון יהודה	
פרוסטיג יהושע	מרצה
רבינוביץ עודד	דליות שגיא
שטיאסני מיכאל	פינקרט שמואל
שביב אברהם	
שושני מקסים	פרופסורים אמריטוס
	אבנימלך יורם
פרופסורים חברים	אוזן יעקב
אבן-צור גלעד	בנטור ארנון
ארמון רוברט	בר יעקב
בכור שלמה	ברייטשטר קרול
ברודאי דוד	גליל נח
דובובסקי יעל	גלילי נפתלי
דנציגר אברהם	גרין מיכל
וולך קונסטנטין	דויטש ירח
זקס רפאל	הגין יוסף
חסיד שמואל	זסלבסקי דן
טולדו תומר	יגרמן חנוך
טלסניק מרק	ליבנה משה
כץ אמנון	ממן יעקב
כרמל יוחאי	ניומן פיטר
לבן אורן	נרקיס נאוה
להב אורי	סגינר עדו
לינקר רפאל	פולוס אבישי
מהאל דוד	פורה מיכאל
נבון רוני	פלג קלמן
פורמן אלכס	פרידמן שלמה
פילין שגיא	צדר אבישי
פרידלר ערן	קומורניק עמוס
קלר אסף	קירש אורי
קובלר קונסטנטין	רבחון מנחם
רוזנפלד יחיאל	רבינא ישראלה
שביט אורי	רובין הלל
שיפטן יורם	רוטנברג אביגדור
שפירא אביעד	שלף גדליהו
	שמיר אורי
	שינמן יצחק
	שמולביץ יצחק

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 מתוכנית 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, מזידה ומיפוי. תוכנית 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 תוכנית 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.

תאור מפורט של השרשרות ותחומי ההתמחות, מובא בהמשך לתכנית הלימוד.

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.

התוכנית הנה ארבע-שנתית ומקנה את התואר "מוסמך למדעים בהנדסה אזרחית".

פרטים על התוכנית ניתן לקבל במזכירות לימודי הסמכה בפקולטה ובדוא"ל:

kerensg@cv.technion.ac.il, tami@cv.technion.ac.il

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). תוכנית 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 חדשות.

התוכנית הינה מסלול הרשמה. בנוסף, כל סטודנט בפקולטה שמצבו האקדמי תקין ועומד בקריטריוני המעבר יוכל להצטרף לתוכנית. התוכנית מקנה את התואר "מוסמך למדעים בהנדסה אזרחית-מבנים". תואר זה מוכר ע"י רשם המהנדסים ומאפשר רישום הבוגר בפנקס המהנדסים בתחום של הנדסת מבנים ובהמשך דרכו המקצועית קבלת רישיון בתחום הנדסת מבנים.

פרטים על התוכנית ניתן לקבל במזכירות היחידה להנדסת מבנים וניהול הבנייה שבפקולטה ובדוא"ל:

cest@technion.ac.il

פרטים על התוכנית ניתן לקבל במזכירות היחידה להנדסת הסביבה, מים וחקלאות שבפקולטה:
lety@tx.technion.ac.il

הנדסת הסביבה (תוכנית משותפת ל-3 פקולטות)

מסלול המוביל לתואר ראשון בהנדסת הסביבה ניתן בתוכנית לימודים משותפת לפקולטות להנדסה אזרחית וסביבתית, הנדסה כימית, והנדסת מזון וביוטכנולוגיה והרישום מתבצע דרך הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית. תוכנית הלימודים הייחודית מכשירה את מקבלי התואר לעסוק במגוון רחב של נושאים בתחומי מחקר, תכנון, הקמה, ביצוע תפעול ופיקוח בהנדסה סביבתית.

התכנית מקנה רקע חזק במקצועות יסוד מדעיים והנדסיים ומדגישה נושאי הנדסת משאבים סביבתיים, בקרת איכות מים, מערכות אקוויטאיות 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. התוכנית הינה ארבע-שנתית ומקנה את התואר "מוסמך למדעים בהנדסת הסביבה".

פרטים על התוכנית ניתן לקבל במזכירות היחידה להנדסת הסביבה, מים וחקלאות שבפקולטה
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.

חישה מרחוק – שיטה לצילום בעזרת מצלמות קרקעיות ולווייניות הקולטות קרינה בתחומים הסמויים מהעין. חישה מרחוק מאפשרת יצירת תמונות בהן נראים מרכיבים סביבתיים כמו חנקן, מימן, ומרכיבים ביולוגיים אחרים, שלא ניתן לזהותם בעין בלתי-מזוינת.

מדידות 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 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 שרשרת בחירה.

התוכנית מקנה את התואר "מוסמך למדעים בהנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה".

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 שבפקולטה. 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 תוכנית 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).

התוכנית מקנה את התואר "מוסמך למדעים בהנדסה אזרחית - ניהול ובנייה".

פרטים על התוכנית ניתן לקבל במזכירות היחידה להנדסת מבנים וניהול הבנייה שבפקולטה:

cemc@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. תוכנית הלימודים המוצעת נועדה לספק את הכלים ובסיס המיומנויות הנדרש ממהנדס התחבורה בעולם משתנה של טכנולוגיה שבו קיימת הקפדה על יצירת סביבה בת-קיימא.

התוכנית הנה ארבע-שנתית ומקנה את התואר "מוסמך למדעים בהנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה".

פרטים על התוכנית ניתן לקבל במזכירות היחידה להנדסת תחבורה וגיאואינפורמציה שבפקולטה:

transeng@tx.technion.ac.il

הנדסה אזרחית - הנדסת מים

המסלול בהנדסת מים נועד להכשיר מהנדסים בתחומים של הנדסת מים, מערכות אספקה, ניקוז ומניעת שיטפונות, פניקה של זרימת מים בסביבה על-קרקעית ותת-קרקעית, בקרה 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, אזוריות ולאומיות.

התוכנית הינה ארבע-שנתית ומקנה את התואר "מוסמך למדעים בהנדסת אזרחית-הנדסת מים".

הסמסטרים הראשונים מוקדשים ללימוד מקצועות היסוד בהם מוקנה רקע מדעי והנדסי רחב. בהמשך הסטודנטים נדרשים לבחור שתיים מתוך שלוש התמחויות:

1. מיכון, חישה ובקרה לחקלאות
2. חקלאות וסביבה פתוחה
3. תשתיות

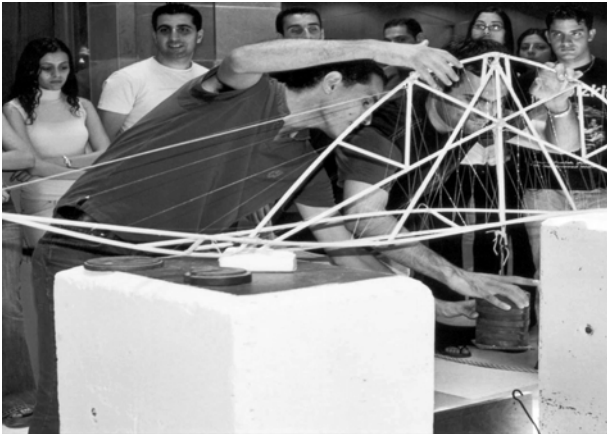
בוגרי המסלול יוכלו למצוא תעסוקה במגוון רחב של נושאים בתחומי תכנון, ביצוע, תפעול, פיקוח, מחקר ופיתוח וניהול במשרדי ממשלה ובחברות ציבוריות ופרטיות הקשורות בחקלאות ובסביבה ובחברות העוסקות ביחסי גומלין בין מערכות והסביבה הפתוחה.

התוכנית הנה ארבע-שנתית ומקנה את התואר "מוסמך למדעים בהנדסה אזרחית – מערכות מיכון, חישה ובקרה."

פרטים על תוכנית הלימודים ניתן לקבל במזכירות המסלול להנדסת הסביבה, מים וחקלאות lety@tx.technion.ac.il, טל. 04-8292623 ובאתר הפקולטה: <http://cee.technion.ac.il>

לימודים לקראת תואר ראשון נוסף הכולל תעודת הוראה

במקביל ללימודים לקראת תואר ראשון בפקולטה, קיימת אפשרות ללימודי תואר ראשון נוסף (הכולל תעודת הוראה) במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים. לימודי התואר הראשון הנוסף הם באחת שמונה מגמות ההתמחות הבאות: הוראת המתמטיקה, הוראת פיסיקה, הוראת כימיה, הוראת ביולוגיה, הוראת מדעי המחשב, הוראת טכנולוגיה-מכונות, הוראת אלקטרוניקה-חשמל. הוראת מדעי הסביבה. משרד החינוך מעניק למקבלי תואר זה רישיון הוראה בבתי ספר על-יסודיים בתחום ההתמחות. על לימודים אלה חלות כל התקנות הטכנוניות לגבי תואר ראשון נוסף. פרטים בפרק "המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים".



פרטים על התוכנית ניתן לקבל במזכירות היחידה להנדסת תחבורה וגיאואינפורמציה בפקולטה: aliza@tx.technion.ac.il ובאתר המסלול: www.geoinfo.technion.ac.il

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. התוכנית מקנה את התואר "בוגר למדעים במיפוי וגיאואינפורמציה".

בוגרי מסלול זה אינם יכולים להירשם בפקס המהנדסים.

פרטים על התוכנית ניתן לקבל במזכירות היחידה להנדסת תחבורה וגיאואינפורמציה בפקולטה: aliza@tx.technion.ac.il ובאתר המסלול: www.geoinfo.technion.ac.il

תכנית "אופק" - מסלול חמש שנתי

תכנית "אופק" היא תכנית המיועדת להציע מסלול לימודים ייחודי המשותף לפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית (המסלול להנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה) ולפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים (המסלול לתכנון ערים ואזורים). התוכנית מובילה לתואר ראשון בהנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה ולתואר שני בתכנון ערים ואזורים.

בוגרי התכנית יהיו בעלי רקע והשכלה הן בתחום המיפוי והגיאואינפורמציה והן בתחום תכנון הערים והאזורים. כל בוגרי התוכנית יהיו זכאים גם לרישיון מדידה ממשלתי (מודד מוסמך) לאחר השלמת תקופת הסטג' הנדרשת.

תוכנית הלימודים הייחודית מכשירה את מקבלי התארים לעסוק במגוון רחב של אפשרויות. ראשית בתחומים השונים של המיפוי והגיאואינפורמציה, שבמסגרתה נכללים הפוטוגרמטריה והחישה מרחוק, עיבוד תצלומי אוויר והדמיות לוויין לצרכי מיפוי ופענוח, מאגרי מידע גיאוגרפי (GIS), רשתות בקרה ומערכות GPS, קדסטר ורישום מקרקעין וכד'. בנוסף, תוכנית הלימודים מקנה לסטודנטים הכשרה מקצועית בתכנון ערים ואזורים וידע וכלים מקצועיים לעצוב מדיניות וקבלת החלטות בתחומים השונים בהם עוסק התכנון העירוני והאזורי. במסגרת ההכשרה נכללים מגוון של מקצועות בתחומי כלכלה עירונית, נדל"ן, מדיניות קרקעית, אקולוגיה, ואיכות הסביבה והיבטים מינהלים ומשפטיים, שימושי קרקע ותחבורה וכד'.

היתרון בבחירה במסלול זה טמון הן במשך הלימודים הקצר יותר בהשוואה ללימוד מפוצל של התואר הראשון ולאחריו תואר שני, והן בהכשרה המשולבת של מהנדסי מיפוי וגיאואינפורמציה שהם גם מתכנני ערים, הכשרה אשר פותחת בפניהם ערוצי תעסוקה נוספים בשוק העבודה.

התוכנית היא חמש שנתית ומקנה את התארים "מוסמך למדעים בהנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה" ו"מגיסטר בתכנון ערים ואזורים".

פרטים על התוכנית ניתן לקבל במזכירות היחידה להנדסת תחבורה וגיאואינפורמציה בפקולטה: aliza@tx.technion.ac.il ובאתר המסלול: www.geoinfo.technion.ac.il

הנדסה אזרחית – מערכות מיכון, חישה ובקרה

מסלול הלימודים "מערכות מיכון, חישה ובקרה" בהנדסה אזרחית נועדה להקנות לסטודנטים, ידע בכל הנושאים הקשורים למערכות מכניות, הסביבה הפתוחה ותשתיות. תוכנית הלימודים כוללת לימוד והבנה של יחסי הגומלין בין טכנולוגיות מתקדמות, תשתיות, והסביבה הפתוחה.

תוכנית 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	3
394800 חינוך גופני	-	2	-	1
	14.5	11	-	23

הערה: סטודנטים חסרי "השלמות פיסיקה 1" אינם יכולים ללמוד את המקצוע "מבוא למכניקה הנדסית".

* סטודנטים חסרי סיווג פיסיקה-מכניקה יכולים לבחור בקורס פיסיקה 1 ל' (114077)

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 1ב'	2	1	-	4	2.5
314535 מבוא להנדסת חומרים	2	1	-	3	2.5
	17	9	1	30	21.5

* סמסטר חורף בלבד

** סטודנטים חסרי סיווג פיסיקה-חשמל יכולים לבחור בקורס פיסיקה 2 ל' (114078)

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

סמסטר 6

014004 ניתוח מערכות	2	2	-	4	3.0
014731 מבוא לתכן מסעות	1	1	-	4	1.5
מקצועות מתוך שרשרת בחירה					14.0
					18.5

סמסטר 7

114054 פיסיקה 3	3	1	-	4	3.5
מקצועות מתוך שרשרת בחירה					7.5
מקצועות בחירה פקולטיים					2.5
פרויקט					2.5
					16.0

סמסטר 8

פרויקט					2.5
מקצועות בחירה פקולטיים					2.0
מקצועות מתוך שרשרת בחירה					8.0
					12.5

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:

014101 פרויקט בקונסטרוקציות	-	2	-	5	2.5
מקצועות חובה:					
*014145 תורת החוזק 2	4	2	-	6	5.0
014148 עיקרי תכן מבנים	1	3	-	4	3.0
**014146 מבוא לדינמיקת מבנים ורעידות א'	3	2	1	4	4.5
*014143 שיטות מחשב בסטטיקת מבנים	2	2	-	5	3.0
ועוד 2 מקצועות מהקבוצה הבאה:					
*014113 יסודות	2	1	-	5	2.5
**014150 מבני פלדה 1	3	2	-	5	4.5
*014149 מבני בטון 2	3	3	-	6	4.5

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).

* סמסטר חורף בלבד

** סמסטר אביב בלבד

שרשרת 2 - הנדסת הסביבה

פרויקט:

014301 פרויקט בהנדסה סביבתית	-	2	-	5	2.5
מקצועות חובה:					
014305 מעבדה בהנדסה סביבתית	2	2	-	2	2.5
*016302 זיהום אוויר	2	1	-	2	2.5
014327 כימיה של המים	2	1	3	3	3.5
014942 הנדסה הידרולית ומאגרים	3	1	-	-	3.5

ועוד 2 מקצועות מהקבוצה הבאה:

014325 תכן מערכות מים ושפכים	3	1	-	4	3.5
016203 הנדסת מערכות משאבי מים 1	2	1	-	4	2.5
016206 מכניקה זורמים סביבתית	2	2	-	1	3.0
016303 מעבדה לאיכות אוויר	1	-	2	2	2.0

הערה: ניתן להחליף מקצוע באישור מרכז מקצועות הסביבה

* סמסטר אביב בלבד

שרשרת 3 - משאבי מים והידרוטכניקה

פרויקט:

014201 פרויקט בהנדסת מים 1	-	2	-	5	2.5
מקצועות חובה:					
014977 מבוא לתהליכי זרימה וזיהום	2	1	2	5	3.0
016203 הנדסת מערכות משאבי מים 1	2	1	-	4	2.5
016206 מכניקת זורמים סביבתית	2	2	-	1	3.0
016210 גלי מים	2	1	-	4	2.5

2.5	-	-	1	2	תחבורה אווירית	014717
2.5	4	-	1	2	תכן תחבורה מסילתית	014725
2.5	-	-	1	2	תכנון תשתיות תחבורה	014728

שרשרת 7 - מיפוי וגיאואינפורמציה פרויקט:

2.5	5	-	2	-	פרויקט בגיאודזיה ומדידות 1	014867
4.0	5	3	2	2	יסודות המיפוי 2	014842
4.0	5	-	2	3	חשבון תאום 1	014814
3.0	5	-	2	2	מסדי נתונים גיאואינפורמציה	014846

ועוד 4.0 נקודות לפחות מהקבוצה הבאה:

3.0	4	-	2	2	מבוא למיפוי ממוחשב	014845
3.5	5	2	2	2	מיפוי ממוחשב	014878
4.0	6	3	2	2	פוטוגרמטריה 1	014843
3.0	4	2	1	2	כרטוגרפיה ומבוא לממ"ג	014877
4.0	5	3	2	2	רשתות בקרה גיאודטיות	014851

שרשרת 8 – גיאוטכניקה פרויקט: לא ינתן בשנה הקרובה

3.5	5	-	1	3	הנדסת קרקע	014411
2.5					מבוא למכניקת הסלע	016403
2.5					מיסעות גמישות	014710

ועוד 3 מקצועות לפחות מהרשימה הבאה: מתוכם 2 מקצועות לפחות מרשימה א':

2.5	5	-	1	2	יסודות	014113
2.5	5	-	1	2	הידרולוגיה מתקדמת של מי תהום	016205
3.0	5	-	2	2	שימושי אלמנטים סופיים	015902
2.0	4	-	-	2	חקירות שדה בגיאומכניקה	016421
2.5	3	-	1	2	גיאולוגיה יישומית	014410

רשימה ב':

3.0	-	-	1	3	הנדסה הידרולית ומאגרים	014942
3.5	1	-	1	3	הנדסת ניקוז	014941
2.5	4	2	-	2	מבוא לכימיה של הקרקע	014956

תאור השרשרות במסלול הנדסה אזרחית

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 לחוקר ולציבות של מבנים שתכנונם הפונקציונאלי והצורתי מבוצעים על ידי ארכיטקטים ומהנדסים שהתמחו במבנים הידרוטכניים, בתחבורה ובהנדסת הסביבה. הכשרתו המקיפה של מהנדס המבנים מאפשרת אף עיסוק בחוזק ויציבות של מבנים תעופתיים, מטוסים, ספינות, כלי רכב וחלקי מכונות. 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, בינוי 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

ועוד 2 מקצועות מהקבוצה הבאה:

3.5	4	-	1	3	תכן מערכות מים ושפכים	014325
3.0	5	-	2	2	תהליכי הסעה מזהמים	016204
2.5	5	-	1	2	הנדסה ימית	016208
2.5	5	-	1	2	הידרולוגיה של נגר על קרקעי	016211
3.0	5	-	2	2	מכניקת זורמים חשובות	016214
2.5	5	-	1	2	הידרולוגיה של מי תהום	016205

שרשרת 4 - ניהול הבנייה פרויקט:

2.5	5	-	2	-	פרויקט בניהול הבנייה	014601
2.5	-	-	1	2	מיכון בבנייה	014609
2.5	2	-	1	2	שיטות ביצוע בבנייה	014610
2.5	4	-	1	2	ניהול משאבי אנוש	014613
3.0	4	-	2	2	תכנון ובקרה של פרויקטי בנייה	014617

ועוד 4.5 נקודות לפחות מהקבוצה הבאה:

1.5	2	-	2	-	סמינר בניהול הבנייה	014600
2.5	3	-	1	2	בנייה מתועשת	014605
2.5	2	-	1	2	מבוא לניהול פיננסי	014615
3.5	-	-	1	2	מבוא לכלכלה	094591
2.5	2	-	1	2	ניהול ומנהיגות בביצוע פרויקטים	014616
2.0	3	-	-	2	תכן טפסות לבטון	016619

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	-	פרויקט בחומרים ותפקוד	014501
2.0	4	1	1	1	טכנולוגיה מתקדמת של בטון	014506
2.5	4	-	1	2	תפקוד פסי של בניינים	014508
2.5	4	-	1	2	בנייה במתכות	014513
2.0	4	-	-	2	קיים של חומרי בנייה ומבנים	016503

ועוד 5.5 נקודות לפחות מהקבוצה הבאה:

2.5	2	-	1	2	אקוסטיקה בה. אזרחית	014512
2.5	6	1	-	2	חומרים פלסטיים ומרוכבים	014515
2.5	3	-	1	2	בנייה מתועשת	014605
2.5	5	-	1	2	קלימטולוגיה הבנייה	014516
2.0	2	-	-	2	אבטחת ובקרת איכות בבנייה	016504
2.0	2	-	-	2	בנייה בעץ	016505
2.0	3	-	-	2	מיחזור בבנייה	016514

שרשרת 6 - הנדסת תחבורה פרויקט:

2.5	5	-	2	-	פרויקט בתחבורה	014701
2.5	4	-	1	2	מבוא לתכנון תחבורה	014703
2.5	4	-	1	2	הנדסת תנועה	014707
3.0	4	1	1	2	תכן ותפעול דרכים	014708
2.0	4	2	-	2	מעבדת דרכים	014709
2.5	4	-	1	2	מיסעות גמישות	014710

ועוד 7.0 נקודות מתוך כל מקצועות התחבורה

2.5	4.5	-	1	2	מבוא לתכנון תחבורה	014703
1.5	4	1	-	1	מעבדה בתעבורה	014706
2.5	4	-	1	2	הנדסת תנועה	014707
3.0	4	1	1	2	תכן ותפעול דרכים	014708
2.0	4	2	-	1	מעבדת דרכים	014709
2.5	4	-	1	2	מיסעות גמישות	014710
2.5	4	-	1	2	מיסעות קשיחות	016712
1.5	4	1	-	1	מעבדה בתכנון תחבורה	014713
2.5	5	-	1	2	תכן מתקני תעבורה	014714
2.5	-	-	1	2	תכנון ותפעול תחבורה ציבורית	014716

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 והפלסטיות, הבנת תהליכי מאמץ עיבור 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 יפגוש 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 לביסוס תיאורטי.

חומרים, תפקוד וטכנולוגיה של הבנייה

שרשרת 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. מטרת אלה משתקפות בסילבוס המפורט של כל המקצועות הכלולים בשרשרת 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 בניינים") 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.

כללי וידע בסיסי במבנים (ולפיכך אינה מאפשרת רישום ורישוי כמהנדס מבנים). מקצועות הבחירה בהמשך ללימודי 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.

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 בסיסיות, 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 המהנדסים 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 הידרואליים 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.

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 הדרושים 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 בעקרי תכן אספקת מים ובאיכות משאבי מים. נושאים הקשורים לזיהום אוויר מובאים במסגרת המקצועות זיהום אוויר ומעבדה לאיכות אוויר.

ניהול הבנייה

מקצועות ניהול הבנייה מכשירים את המהנדס האזרחי לתפקידים הקשורים בניהול וזום של פרויקטים הנדסיים מצד הקבלן ומצד הזום, 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 בפן ההנדסי של הביצוע, או בפן הניהולי. 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 בניה בפרויקט זה נרכשות מיומנויות ניהול, בקרה והנדסת ביצוע תחת הנחייה של מיטב המומחים מעולם המעשה, מנהלי פרויקטים ומנהלים של חברות בניה. הפרויקט עוסק בבחירה של שיטת ביצוע, תכנון התקדמות הביצוע ולוחות זמנים, הקצאת משאבים, ניתוח עלויות בניה, בחירת ציוד בניה 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.

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 המקצועות תכן דרכים, ותכנון המבנה של מישעות גמישות וקשיחות על חומריהן השונים נלמד באמצעות המקצועות מישעות גמישות ומישעות קשיחות. הרחבת הידע לעבר התחבורה האווירית מוקנה באמצעות המקצועות תחבורה אווירית.

שרשרת הבחירה מהווה נדבך ראשון בהתמחות המהנדס בכון עבודות הנדסיות, בלימודי המשך בתחום הנדסת תחבורה ותעבורה, וכן בהשתלבות בצוותי פרויקטים תחבורתיים בהם שותפים מהנדסים מתחומים שונים. דוגמאות ופרויקטים בין תחומיים ניתן למצוא במערכות דרכים על צמתיהם ומחלפיהם, מערכות עירוניות להסעה המונית, מתקנים להסדרי תנועה ובקרתה, תכנון ותפעול תחבורה ציבורית ומכללי תשתית בשדות תעופה.

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 וחישא 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 כמקצועות חובה, וכמקצועות בחירה: מבוא למיפוי ממוחשב, מיפוי ממוחשב, פוטוגרמטריה 1, כרטוגרפיה ומבוא למיפוי, רשתות בקרה

גיאודסיות.

שרשרת הבחירה בהנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה מקנה למהנדס האזרחי את האפשרות להשתלב בעבודות הדורשות ידע בתחום וכן להוות בסיס להמשך השתלמות בכיוון זה.

תכנית הלימודים

בהנדסה אזרחית-הנדסת מבנים

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 155.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה - טכניונים ופקולטיים	96.0	נק'
מקצועות מסלול הבחירה	39.5	נק'
מקצועות בחירה במסלול	10.0	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 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	-	3
125001 כימיה כללית	2	2	5	3
394800 חינוך גופני	-	2	-	1
	14.5	12	-	23

הערה: סטודנטים חסרי "השלמות פסיקה 1" אינם יכולים ללמוד את המקצוע "מבוא למכניקה הנדסית".

סמסטר 2

014009 מבוא להנ. אזרחי הכרת המקצוע	2	-	-	-	0.0
014104 תורת החוזק 1	3	2	-	5	4.0
104004 חדו"א 2	4	2	-	7	5.0
114051 פסיקה 1	2	1	-	4	2.5
234112 מבוא למחשב - שפת C	2	2	4	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 בניה	3	1	1	5	3.5
104131 משוואות דיפ. רגילות/ח'	2	1	-	4	2.5
+114052 פסיקה 2	3	1	-	4	3.5
	16	9	1	28	20.5

+לחילופין ניתן לקחת את הקורס פסיקה 2 (114078)

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 והמדידה 1	2	2	1	4	3.5
	15.5	10	2	27	21.0

תוכנית הלימודים

בהנדסה אזרחית - ניהול ובנייה

התואר המוענק לבוגרי מסלול זה: מוסמך למדעים ב"הנדסה אזרחית - ניהול ובנייה"

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 156.5 נקודות לפחות 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'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, ע"ב-עבודות בית, נק'-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
2	2	-	4
3	2	-	5
4	2	-	6
3.5	2	-	3
2	2	-	5
-	2	-	1
14.5	12	-	23

הערה: סטודנטים חסרי "השלמות פסיקה 1" אינם יכולים ללמוד את המקצוע "מבוא למכניקה הנדסית".

סמסטר 2

0.0	-	-	-	2	מבוא להנ. אזרחי הכרת המקצוע	014009
4.0	5	-	2	3	תורת החוזק 1	014104
5.0	7	-	2	4	חדו"א 2	104004
2.5	4	-	1	2	משוואות דיפי רגילות/ח'	104131
2.5	4	-	1	2	פסיקה 1	114051
4.0	4	2	2	2	מבוא למחשב - שפת C	234112
0.5	-	1.5	-	-	מעבדה בכימיה	125013
3.0	3	-	-	4	אנגלית טכנית מתקדמים ב'	324033
21.5	27	3.5	8	19		

סמסטר 3

3.0	4	-	2	2	סטטיסטיקה	014003
3.0	4	-	2	2	מכניקת זורמים	014211
3.0	5	-	2	2	סטטיקת מבנים	014108
3.5	5	1	1	3	חומרי בנייה	*014505
2.5	4	-	1	2	כלכלה הנדסית	014603
3.5	4	1	2	2	יסודות המיפוי והמדידה 1	014841
2.5	3	-	1	2	מבוא להנדסת חומרים	314535
21	29	2	11	15		

סמסטר 4

3.0	5	-	2	2	מבוא לשיטות נומריות	014006
1.5	4	2	-	1	מעבדה הנדסית	014005
3.5	4	-	1	3	מבני בטון 1	014123
2.0	2	-	1	1.5	גיאולוגיה הנדסית	014405
3.0	4	-	2	2	מבוא לניהול הבנייה	014606
2.5	2	-	1	2	שיטות ביצוע בבנייה	014610
3.5	4	-	1	3	פסיקה 2	+114052
2.5	3	-	1	2	מבוא להנדסת הסביבה	014316
21.5	28	2	9	16.5		

+ לחילופין ניתן לקחת את הקורס פסיקה 2 (114078)

סמסטר 5

3.0	4	-	2	2	ניתוח מערכות	014004
4.0	5	1	1	3	גיאומכניקה	014409

סמסטר 5

1.5	4	2	-	1	מעבדה הנדסית	014005
4.5	6	-	3	3	מבני בטון 2	*014149
4.0	5	1	1	3	גיאומכניקה	014409
3.0	4	-	2	2	מבוא לניהול הבנייה	014606
2.5	3	-	1	2	מבוא לתכן ומיסעות תחבורה	*014718
3.0	4	-	2	2	ניתוח מערכות	014004
3.0	5	-	2	2	שיטות מחשב בסטטיקת מבנים	*014143
21.5	31	3	11	15		

סמסטר 6

3.0	4	-	3	1	עיקרי תכן מבנים	014148
4.5	5	-	2	3	מבני פלדה 1	**014150
4.5	4	1	2	3	מבוא לדינמיקת מבנים והנדסת רעידות אדמה	**014146
2.5	3	-	2	2	מבוא להנדסת הסביבה	014316
3.5	5	-	1	3	הנדסת קרקע	014411
1.0	-	-	2	-	חינוך גופני	394800
19.0	21	1	11	12		

סמסטר 7

2.5	5	-	1	2	יסודות	*014113
4.0	5	-	3	2	בניית המהנדס	014147
5.0					מקצועות מקבוצות א' +ב'	
5.0					מקצועות בחירה חופשית	
16.5						

סמסטר 8

5.0	10	-	4	-	פרויקט מורחב בהנדסת במבנים	014131
5.0					חלק א'+ב'	014132
5.0					מקצועות מקבוצות א' +ב'	
5.0					מקצועות בחירה חופשית	
15.0						

מקצועות בחירה

קבוצה א': לפחות שני קורסים מתוך הרשימה, ובלבד ששך הנקודות מקבוצות א' וב' לא יפחת מ-10

2.5					מבוא לתורת האלסטיות	**014107
3.0					בטון דרך	*016111
3.0					מבנים מרחביים	**016124
3.0					בטון 3	*016143
2.5					מבוא לאלמנטים סופיים	**016144
3.0					הנדסת רעידות אדמה	*016142

קבוצה ב': לפחות שני קורסים מתוך הרשימה, ובלבד ששך הנקודות מקבוצות א' וב' לא יפחת מ-10.

2.0					טכנולוגיה מתקדמת של בטון	014506
2.5					תפקוד פסי של בניינים	**014508
2.5					בנייה מתועשת	**014605
2.5					שיטות ביצוע בבנייה	**014610
2.5					בנייה במתכות	*014513
2.5					מיכון בבנייה	**014609
2.5					ניהול משאבי אנוש בבנייה	*014613
2.5					מבוא לניהול פיננסי בבנייה	**014615
2.0					קיים של חומרי בנייה ומבנים	**016503
2.0					אבטחה ובקרת איכות בבנייה	*016504
2.5					מבוא למכניקת הסלע	**016403
2.5					מיסעות קשיחות	**016712
2.5					מיסעות גמישות	*014710
2.0					תכן טפסות לבטון	*016619

* המקצוע ניתן בסמסטר חורף בלבד
** המקצוע ניתן בסמסטר אביב בלבד

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:

2.0	014506	טכנולוגיה מתקדמת של בטון
2.5	*014513	בנייה במתכות – חומרים וטכנולוגיה
2.5	*014516	יסודות קלימטולוגית הבנייה
2.0	*016505	בנייה בעץ – חומרים וטכנולוגיה
2.0	*016514	מיחזור בבנייה

קב' ג': מבנים

סטודנט המבצע פרויקט בקונסטרוקציות (014101), צריך לקחת מקבוצה זו 4 מקצועות כלהלן:

5.0	014145	תורת החוזק 2
4.5	014146	מבוא לדינמיקת מבנים ורעידות אדמה
3.0	014143	שיטות מחשב בסטטיקת מבנים ועוד מקצוע אחד לפחות:
4.5	014150	מבני פלדה 1
4.5	014149	מבני בטון 2

סטודנט שלא מבצע פרויקט בקונסטרוקציות, צריך לקחת מקבוצה זו 2 מקצועות לפחות:

4.5	014146	מבוא לדינמיקת מבנים ורעידות אדמה
3.0	016111	בטון דרוך
4.5	014150	מבני פלדה 1
4.5	014149	מבני בטון 2
5.0	014145	תורת החוזק 2

קב' ד': קרקע ודרכים

סטודנט המבצע פרויקט במבנה דרך (014724), צריך לקחת מקבוצה זו 2 מקצועות כלהלן:

2.0	014709	מעבדת דרכים
2.5	014710	מיסעות גמישות
		סטודנט שלא מבצע פרויקט במבנה דרך, צריך לקחת מקבוצה זו מקצוע אחד לפחות

2.5	014410	גיאולוגיה יישומית
2.0	014709	מעבדת דרכים
2.5	014710	מיסעות גמישות
2.5	014725	מבוא לתחבורה מסילתית
2.5	016712	מיסעות קשיחות
2.5	016403	מבוא למכניקת הסלע
2.0	016421	חקירות שדה בגיאומכניקה

מקצועות הפרויקטים:

2.5	014601	פרויקט בניהול הבנייה
		ועוד אחד מארבעה מקצועות הפרויקטים:

2.5	014501	פרויקט בחומרים, תפקוד וטכנולוגיה של הבנייה
	014504 +	פרויקט מעבדתי בחומרי בנייה (1) +

4.0	014101	פרויקט מעבדתי בחומרי בנייה (2)
2.5	014101	פרויקט בקונסטרוקציות
2.5	014724	פרויקט במבנה דרך

+פרויקט זה הוא דו-סמסטריאלי. הוא מקנה בסמסטר הראשון (במקצוע 014503) 0 נקודות, ובסמסטר השני (בסיום מקצוע 014504) : 4.0 נקודות.

* המקצוע ניתן בסמסטר חורף בלבד

** המקצוע ניתן בסמסטר אביב בלבד

014617	תכנון ובקרה של פרויקט בנייה	2	2	--	4	3.0
01471	מבוא לתכן ומיסעות תחבורה	2	1	-	3	2.5
		9	6	1	16	12.5

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 בסטטיקת 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 פיסי 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	לבוזרי 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
	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
016619	תכן טפסות לבטון	2.0
015017	ציוד מערכות ושיטות בעבודות עפר	2.5

3.5	-	-	1	3	מבוא לכלכלה	094591
20.0	25	3	8	12		

3.5	-	-	1	3	מבוא להידרוליקה והידרולוגיה	014213*
2.5	4	-	1	2	מבוא להנדסת הסביבה	014316
1.5	4	1	-	1	מעבדה בתעבורה	014706
1.5	4	1	-	1	מעבדה בתכנון תחבורה	014713
1.5	4	-	1	1	מבוא לתכן מסעות	014731
10.5	16	2	3	8		

* לחילופין ניתן לקחת את הקורסים הידרוליקה (014205) + מבוא להידרולוגיה הנדסית (014212). הנקודות העודפות יהיו על חשבון הבחירה במסלול

2.0	4	2	-	1	מעבדת דרכים	014709
2.5	4	-	1	2	מיסעות גמישות	014710
2.5	2	-	2	-	פרויקט	
7.0	10	2	3	3		

2.5	2	-	2	-	פרויקט	סמסטר 8
2.5	2	-	2	-		

מקצועות בחירה

יש לבחור מקצועות מהרשימה להלן- **סה"כ 21 נקודות לפחות**

3.5	הנדסת קרקע	014411
2.5	אקוסטיקה בהנדסה אזרחית	014512
2.5	מיסעות קשיחות	016712
2.5	תכנון ותפעול תחבורה ציבורית	014716
2.5	תחבורה אווירית	014717
2.5	מבוא לתחבורה מסילתית	014725
3.0	מבוא למערכות מידע גאוגרפי למהנדס	014872
2.0	הסביבה בעידן הטכנולוגי	014318
2.5	תכנון תשתיות תחבורה	014728
2.5	תכן מתקני תעבורה	014714
2.0	תכנון עירוני ואזורי	016709
2.5	מבוא לבקרה 1	014926
2.5	מבוא לבקרה 2	014927
3.0	מסדי נתונים גיאומטריים	014846
4.0	מבוא למיפוי ממוחשב וממ"ג	014847
3.0	מערכות מידע גאוגרפי 1	014857
3.0	טרקטורים ועבירות כלי רכב	014932
2.5	ציוד מערכות ושיטות בעבודות עפר	015017
2.5	הנדסת ניקוז עילי	016212
2.5	זיהום אוויר	016302
2.5	עקרונות חישה במערכות טבעיות	017006
3.5	מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים	094314
3.5	מערכות דינמיות ליניאריות	094323
3.5	מיקרו כלכלה 1	094503
3.5	מאקרו כלכלה	094513
2.5	מבוא לבינוי ערים	205252
3.0	תכנון שמושי קרקע	207070
2.0	גיאוגרפיה עירונית ואזורית	207342
3.0	כלכלה עירונית ואזורית 1	207630

5. בחירת פרויקטים בהנדסת תחבורה:

יש לבחור ב-2 מבין 4 הפרויקטים הבאים (כפוף למילוי מקצועות הקדם הרלוונטיים):

2.5	פרויקט בתכנון תחבורה	014721
2.5	פרויקט בתעבורה	014722
2.5	פרויקט בתכן ותפעול דרכים	014723
2.5	פרויקט במבנה דרך	014724

לחילופין ניתן לבחור בפרויקט מורחב (שני החלקים) לפי:

2.5	פרויקט מורחב בתחבורה – חלק א'	014719
2.5	פרויקט מורחב בתחבורה – חלק ב'	014720

תוכנית הלימודים

בהנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 157.0 נקודות לפי הפרוט הבא:

42.0	נק'	מקצועות חובה – מקצועות יסוד טכניים
56.0	נק'	מקצועות חובה פקולטיים
23.0	נק'	מקצועות חובה במסלול
21.0	נק'	מקצועות בחירה במסלול
5.0	נק'	פרויקטים במסלול
4.0	נק'	מקצועות בחירה חופשית
6.0	נק'	מקצועות בחירת העשרה
157.0	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'
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".

* לחילופין ניתן לקחת את הקורס פיסיקה 1 (114077)

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	4	4.0
324033	אנגלית טכנית מתקדמים ב'	4	-	-	3.0
		19	9	3.5	22.0

סמסטר 3

014108	סטטיסטיקת מבנים	2	2	5	3.0
014214	יסודות מכניקת הזורמים	3	2	4	4.0
014505	חומרי בנייה	3	1	6	3.5
014730	מבוא להנדסת תחבורה	2	1	4	2.5
014841	יסודות המיפוי והמידה 1	2	2	4	3.5
*114052	פיסיקה 2	3	1	4	3.5
314535	מבוא להנדסת חומרים	2	1	3	2.5
		17	10	2	22.5

* לחילופין ניתן לקחת את הקורס פיסיקה 2 (114078)

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	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	21.5

סמסטר 5

014004	ניתוח מערכות	2	2	4	3.0
014005	מעבדה הנדסית	1	-	2	1.5
014409	גיאומכניקה	3	1	5	4.0
014606	מבוא לניהול הבנייה	2	2	4	3.0
014703	מבוא לתכנון תחבורה	2	1	4	2.5
014707	הנדסת תנועה	2	1	4	2.5

תוכנית 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 פיסיקה 1" אינם יכולים ללמוד את המקצוע "מבוא למכניקה הנדסית".

* לחילופין ניתן לקחת את הקורס פיסיקה 1' (114077)

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 והמדדה 1	2	2	1	4	3.5
104131 משוואות דיפ. רגילות ח'	2	1	-	4	2.5
*114052 פיסיקה 2	3	1	-	1	3.5
124503 כימיה פיזיקלית 1ב'	2	1	-	4	2.5
314535 מבוא להנדסת חומרים	2	1	-	3	2.5
	16.0	10	1	24	21.5

* לחילופין ניתן לקחת את הקורס פיסיקה 2' (114078)

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	-	-	2.5
014603 כלכלה הנדסית	2	1	-	4	2.5
014956 מבוא לכימיה של הקרקע	2	-	2	4	2.5
014730 מבוא להנדסת תחבורה	2	1	-	4	2.5
014327 כימיה של המים	2	1	3	4	3.5
מקצועות בחירה	2.0				
	13.5	7	5	23	20.5

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	2.0				1.0
מקצועות בחירה	2.0				
	14	7	4	27	20.5

סמסטר 6

014004 ניתוח מערכות	2	2	-	4	3.0
014108 סטטיקת מבנים 1	2	2	-	5	3.0
014325 תכן מערכות מים ושפכים	3	1	-	1	3.5
014935 שיטות מדידה	1	-	3	5	2.0
מקצועות בחירה	8.5				
	8	5	3	15	20.0

סמסטר 7

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	12.0				
	5	4	-	9	20.5

סמסטר 8

מקצועות בחירה	13.5				

מקצועות בחירה

יש לבחור שתי התמחויות משלש התמחויות המוצעות. בכל אחת מההתמחויות 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	-	4
014942 הנדסה הידרולית ומאגרים	3	1	-	4
014941 הנדסת ניקוז	3	1	-	4
014606 מבוא לניהול הבניה	2	2	-	4
*014958 הנדסת השקיה 1	2	2	-	3.5
014972 משאבות ומערכות שאיבה	2	1	-	2.5
014952 סקר קרקעות ומערכות מידע	2	2	-	3
016328 הפרדה ממברנלית לטיפול בשפכים	2	1	-	3.0
017009 שימוש במים מליחים וקולחין	2	1	-	3
017036 חקלאות מדייקת	2	1	-	3.0
014940 תופעות מעבר	2	2	-	3
014968 אקולוגיה למהנדסים	2	2	-	4
*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	2.5
014929 פרויקט בבקרה	-	-	-	5	2.0
014943 מעבדה בבקרה	-	-	6	-	2.0
017006 חישה במע' 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

*מקצועות חובת התמחות

**קורסים אלה ניתנים פעם בשנתיים

054307	תהליכי הפרדה 1 בהנ' כימית וביוכי	3	1	-	4	3.5
054408	מבוא לתכן ראקטורים כימיים וביוכי	3	1	-	4	3.5
014603	כלכלה הנדסית*	2	1	-	4	2.5
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						
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						
21.0						

סמסטר 8

014301	פרויקט בהנדסת סביבה*	-	2	-	5	2.5
בחירה						
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 לפחות 12 נקודות בכ"א משתי ההתמחויות.
את הנקודות הנותרות ניתן לקחת מבין כל המקצועות.

התמחות 1 – אטמוספירה וים (יש לבחור לפחות 12 נקודות)

014954	מבוא לפיסיקה של אטמוספירה	3.5	*
016206	מכניקת זורמים סביבתית	3.0	*
016210	גלי מים	2.5	*
017005	חישת מיקרוגלים בחקלאות וסביבה	2.5	
017006	עקרונות חישת במערכות טבעיות	2.5	
016208	הנדסה ימית	2.5	
016209	הנדסת נמלים וחופים	2.5	
014940	תופעות מעבר במערכות טבעיות	3.0	
**016220	נושאים באוקינגרפיה פיזיקלית	2.0	
016303	מעבדה לאיכות אויר	2.0	
017031	חישת מרחוק באקולוגיה וסביבה	3.0	
017001	מערכות אקולוגיות	3.0	
015001	סביבה וצמחים	2.0	
016336	בקרת זיהום אויר	2.0	
014004	ניתוח מערכות	3.0	
016329	הידרוביולוגיה	2.0	
014874	מבוא לחישת מרחוק	3.0	

* מקצוע חובה להתמחות. יש לבחור 2 מתוך 3 המקצועות המסומנים **ניתן במכון הבינאוניברסיטאי באילת.

התמחות 2 – מערכות מים וקרקע (יש לבחור לפחות 12 נקודות)

014004	ניתוח מערכות	3.0	*
016327	פירוק ביולוגי של מזהמים אורגניים רעילים	2.0	*
**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 בהנדסה סביבתית	2	-	2	2	2.5
014324	מחקר אישי בהנדסת מים וסביבה	-	-	-	5	2.5
למצטיינים						
017022	תהליכים ביולוגיים בהנ' סביבתית	2	1	-	4	2.5
016329	הידרוביולוגיה	2	-	-	3	2.0

תוכנית 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
20.0						

* לחילופין ניתן לקחת את הקורס פיסיקה 1' (114077)

סמסטר 2

015007	מכניקה יישומית 1	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	אנגליט טכנית למתקדמים	4	-	-	3	3.0
125801	כימיה אורגנית	4	2	-	6	5.0
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
014322	יסודות הטיפול במים ושפכים	2	1	-	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
19.5						

*ניתן באביב בלבד

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
21.0						

* לחילופין ניתן לקחת את הקורס פיסיקה 2' (114078)

סמסטר 5

014205	הידרוליקה	2	2	-	5	3.0
014977	מבוא לתהליכי זרימה וזיהום בקר'	2	1	2	5	3.0
014968	אקולוגיה למהנדסים	2	-	2	-	2.5
014212	מבוא להידרולוגיה הנדסית	2	1	-	4	2.5

תוכנית 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 בחירה 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	-	-	394800 חינוך גופני
20.5				

סמסטר 2 (אביב)				
2	2	2	4	014881 יסודות המיפוי והמדידה 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	-	125013 מעבדה בכימיה
4	-	-	3	324033 אנגלית טכנית- מתקדמים ב'
21.5				

* לחילופין ניתן לקחת את הקורס פיסיקה 1' (114077)

סמסטר 3 (חורף)				
2	2	-	4	014003 סטטיסטיקה
2	1	-	4	014603 כלכלה הנדסית
2	2	3	5	014842 יסודות המיפוי והמדידה 2
3	2	-	5	014848 מבוא לגיאודזיה
2	2	-	5	014846 מסדי נתונים גיאוגרפיים
2	1	-	4	104131 משוואות דיפרנציאליות רגילות ח'
-	2	-	-	394800 חינוך גופני
20.0				

סמסטר 4 (אביב)				
2	2	-	5	014006 מבוא לשיטות נומריות
3	2	-	5	014814 חשבון תאום 1
2	1	2	4	014877 כרטוגרפיה ומבוא לממ"ג
2	2	2	5	014878 מיפוי ממוחשב
-	-	6	-	*014863 מחנה מדידות 1
3	1	-	4	**114052 פיסיקה 2
19.5				

* מחנה מדידות 1 - שבועיים בתחילת סמסטר קיץ
** לחילופין ניתן לקחת את הקורס פיסיקה 2' (114078)

סמסטר 5 (חורף)				
2	2	3	6	014843 פוטוגרמטריה 1
2	-	-	2	014829 תחיקת המדידה
3	2	-	5	014849 גיאודזיה מתמטית
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				
17.5				
סה"כ לשרשרת מיפוי				
19.5				

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
016206	מכניקת זורמים סביבתית	3.0
016328	הפרדה ממברנלית לטיפול בשפכים	3.0
017001	מערכות אקולוגיות	3.0
014305	מעבדה בהנדסה סביבתית	2.5
014952	סקר קרקעות - מערכות מידע	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 (יש לבחור לפחות 14 נקודות)		
054306	עקרונות הנדסה כימית מ'	4.0
054305	תהליכי הפרדה 2	3.5
054330	מעבדת סימולציה	1.0
054416	תיכון תהליכים א'	4.0
054315	תמודדימיקה ב'	3.0
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
054473	טיפול בשפכי תעשייה רעילים	2.5
056166	תופעות שטח וקולואידים	2.0
* מקצוע חובה		
מוכל בקורס 016328 הפרדה ממברנלית לטיפול בשפכים		

נושאים נוספים		
014324	מחקר אישי בה. מים וסביבה למצטיינים	2.5
096553	כלכלת הסביבה	2.5
207408	תסקירי השפעה על הסביבה	3.0
207041	עקרונות אקולוגיים בתכנון עיר ואזור	3.0
064413	מעבדה במיקרוביולוגיה	1.5
134028	מסלולים מטבולים	2.5
205303	היבטים משפטיים בתכנון איכות הסביבה	2.0
014318	הסביבה בעידן הטכנולוגי	2.0
016215	מיקרוביולוגיה ימית	3.0
016514	מיחזור בבניה	2.0
014008	מידע גרפי הנדסי	3.0
014935	שיטות מדידה	2.0
014872	מבוא לממ"ג למהנדסים	3.0
014855	עיבוד תמונה למיפוי	3.0

- סטודנטים מהנדסת הסביבה פטורים מקורס הקדם
- ניתן במכון הבינאוניברסיטאי באילת
- מאושר כמקצוע בחירה חופשית בלבד במסגרת 4.0 נקודות
- זיכוי 3.0 הנקודות: 2.0 כבחירה פקולטית ו-1.0 ע"ח נקודה חופשית
- ניתן לבחור מקצועות נוספים באישור מרכז המסלול

*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 קדסטריות	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 וגיאורמטריה

1.5	2	-	2	-	סמינר במיפוי וגיאורמטריה	014866
2.5	5	2	-	-	פרויקט במיפוי סיפרי 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 קדסטריות	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 בתיאור 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

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 וגיאורמטריה

2.5	3	-	1	2	חשבון תאום 2	016801
2.5	6	2	-	2	פוטוגרמטריה ספרתית	016815
3.0	5	-	2	2	גיאודזיה פיזית 1	016816
2.5	4	-	1	2	עיבוד תמונה מתקדם למיפוי	016817
3.0	4	-	2	2	היבטים בקדסטר מודרני	016818
3.0	4	-	2	2	מיפוי ימי מתקדם	016819
2.5	3	2	-	2	חישה מרחוק למיפוי סביבתי	016820
3.0	4	-	2	2	מיפוי גרפי תלת ממדי	016830
2.5	3	-	1	2	מערכות מידע גיאוגרפי 2	016831
2.5	4	-	1	2	ניווט ומערכות אינרציאליות	016832
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
3	1	-	6	3.5	014123	מבני בטון 1
2	1	-	-	3.0	014211	מכניקת זורמים
2	1	-	4	2.5	014212	מבוא להידרולוגיה הנדסית
2	1	1	5	3.0	014205	הידרוליקה

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 קדסטריות	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 קדסטריות - שבועיים במהלך סמסטר קיץ

סמסטר 7 (חורף)

					מקצועות בחירה (לשרשרת מדידות)	
1.5	2	-	2	-	סמינר במיפוי וגיאורמטריה	014866
2.5	5	-	2	-	פרויקט בגיאודזיה 1 (לשרשרת מיפוי)	014867
1.5	2	-	2	-	סמינר במיפוי וגיאורמטריה	014866
2.5	5	-	2	-	פרויקט במיפוי ספרתי 1	014869
3.5	4	-	1	3	(לשרשרת קדסטר ומקרקעין)	
4.0	2	-	2	3	קדסטר 2	014885
6.5					עקרונות בהערכת שווי מקרקעין	016828
6.5					סה"כ לשרשרת מדידות	
6.5					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)

					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
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 וגיאורמטריה	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 וגיאורמטריה	014866
2.5	5	-	2	-	פרויקט במיפוי סיפרי 1	014869
19.0						

3.0	5	-	2	2	מסדי נתונים גיאומטריים	014846
3.5	4	-	1	3	פיסיקה 2	*114052
2.5	4	-	1	2	משוואות דיפרנציאליות רגילות ח'	104131
20.0						

* לחילופין ניתן לקחת את הקורס פיסיקה 2 (114078)

סמסטר 4 (אביב)

4.0	5	-	2	3	חשבון תאום 1	014814
3.0	4	2	1	2	כרטוגרפיה ומבוא לממ"ג	014877
3.5	5	2	2	2	מיפוי ממוחשב	014878
2.0	-	6	-	-	מחנה מדידות 1	*014863
12.5						

*** מחנה מדידות 1 - שבועיים בתחילת סמסטר קיץ****סמסטר 5 (חורף)**

4.0	5	-	2	3	גיאודזיה מתמטית	014849
2.0	2	-	-	2	תחיקת המדידה	014829
3.5	4	-	1	3	פיסיקה 3	114054
4.0	6	3	2	2	פוטוגרמטריה 1	014843
					ובנוסף (לשרשרת מדידות)	
4.0	5	3	2	2	רשתות בקרה גיאודטיות	+014851
					או (לשרשרת מיפוי)	
3.0	4	-	2	2	עיבוד תמונה לצורכי מיפוי	014855
3.0	4	-	2	2	מבוא לחישה מרחוק	014874
17.5						
19.5						

סה"כ לשרשרת מדידות

סה"כ לשרשרת מיפוי

סמסטר 6 (אביב)

3.0	6	-	2	2	קדסטר 1	014884
1.5	-	3	0.5	0.5	מעבדה בקדסטר	014883
					ובנוסף (לשרשרת מדידות)	
3.0	4	3	2	1	מדידות GPS	014852
3.0	4	-	2	2	מדידות בהנדסה ותעשייה	014853
1.5	2	-	2	-	סמינר במיפוי וגיאומטריה	014866
2.5	5	-	2	-	פרויקט בגיאודזיה ומדידות 1	**014867
2.5	-	8	-	-	מחנה מדידות 2	+*014864
					או (לשרשרת מיפוי)	
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 גיאוגרפי 1	014857
1.5	2	-	2	-	סמינר במיפוי וגיאומטריה	014866
2.5	5	-	2	-	פרויקט במיפוי ספרתי 1	***014869
16.0						
16.5						

סה"כ לשרשרת מדידות

סה"כ לשרשרת מיפוי

+ לימוד מקצועות אלה הוא תנאי לאישור התאמות (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

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 וגיאומטריה	014866
2.5	5	-	2	-	פרויקט בגיאודזיה ומדידות 1	* 014867
16.5						

+ לימוד מקצועות אלה הוא תנאי לאישור התאמות (סטז')

* ניתן לקחת לחילופין פרויקט בתעשייה בגיאודזיה ומדידות (014875)

שרשרת מיפוי ומידע מרחבי

3.0	4	-	2	2	מבוא לחישה מרחוק	014874
3.0	4	-	2	2	עבוד תמונה לצורכי מיפוי	014855

2.5	4	-	1	2	עיקרי תכן (אספקת מים)	014208
2.5	3	-	1	2	טכנולוגיה והגנת הסביבה	014304
4.0	5	1	1	3	גיאומכניקה	014409
2.0	2	-	1	1.5	גיאולוגיה הנדסית	014405
2.0	4	2	-	1	מעבדה במכניקת הקרקע	014406
3.5	6	1	3	3	חומרי בנייה	014505
3.0	2	-	2	2	מבוא לניהול הבנייה	014606
2.5	4	-	1	2	מבוא ל הנדסת תחבורה	014730
1.5	-	1	1	1	מבוא לתכן מסעות	014731
1.5	4	1	-	1	מעבדה בתעבורה	014706
2.5	4	-	1	2	הנדסת תנועה	014707
3.0	4	1	1	2	תכן ותפעול דרכים	014708
2.0	2	2	-	1	מעבדת דרכים	014709
2.5	4	-	1	2	תכן מיסעות גמישות	014710
2.5	5	-	1	2	תכן מתקני תעבורה	014714
2.5	5	-	1	2	תחבורה אווירית	014717
2.5	-	1	2	2	הנדסה הידרולית	016213
3.5	-	2	-	3	הנדסת תוכנה	094219
3.5	-	-	1	3	מוד' דטרמיניסטיים בחקר ביצועים	094313
3.5	-	-	1	3	מוד' סטוכסטיים בחקר ביצועים	094314
3.5	-	-	1	3	מערכות דינמיות לינאריות	094323
3.0	5	-	2	2	מבוא לתכנות מערכות	⊗234122
3.0	6	-	1	2	אלגוריתמים בתורת הגרפים	⊗234246
2.5	-	-	1	2	מבוא לתכנון ערים	⊕205252
2.5	3	-	1	2	תכנון אזורי (מבוא)	⊕205253
2.5	-	-	1	2	תחיקת התכנון	⊕205301
2.5	6	-	1	2	מיסוד התכנון	⊕205302

⊗ הרישום למקצועות מותנה במילוי הדרישות ואישור הפקולטה למדעי המחשב

⊕ רישום למקצועות מהפקולטה לארכיטקטורה מותנה במילוי הדרישות ואישור הפקולטה לארכיטקטורה

תוכנית הלימודים במיפוי וגיאומטריה-אינפורמציה 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'
104003	4	2	-	6
104019	3.5	-	3	3
014008	2	2	-	4
234112	2	2	4	4
394800	-	2	-	1.0
17.5				

סמסטר 2 (אביב)

014881	2	2	4	3.5
014845	2	2	-	4
*114051	2	1	-	2.5
104004	4	-	7	5.0
324033	4	-	3	3.0
394800	-	2	-	1.0
18.0				

* לחילופין ניתן לקחת את הקורס פיסיקה 1 (114077)

סמסטר 3 (חורף)

014003	2	2	-	4
014842	2	2	3	5
014848	3	2	-	5

3.0	5	-	2	2	מבוא לתכנות מערכות	0234122
3.0	6	-	1	2	אלגוריתמים בתורת הגרפים	0234246
3.5	-	2	-	3	הנדסת תוכנה	094219
3.5	-	-	1	3	מודלים דטרמיניסטיים בחקב"צ	094313
3.5	-	-	1	3	מודלים סטוכסטיים בחקב"צ	094314
3.5	-	-	1	3	מערכות דינמיות לינאריות	094323
3.0	4	-	2	2	ניתוח מערכות	014004
4.0	5	-	2	3	מבוא למכניקה הנדסית	014103
4.0	5	-	2	3	תורת החוזק 1	014104
3.5	6	-	1	3	מבני בטון 1	014123
3.0	5	1	1	2	הידרוליקה	014205
2.5	4	-	1	2	עיקרי תכן (אספקת מים)	014208
3.0	-	-	1	2	מכניקת זורמים	014211
2.5	4	-	1	2	מבוא להידרולוגיה הנדסית	014212
2.5	3	-	1	2	טכנולוגיה והגנת הסביבה	014304
2.0	2	-	1	1.5	גיאולוגיה הנדסית	014405
2.0	4	2	-	1	מעבדה במכניקת הקרקע	014406
4.0	5	1	1	3	גיאומכניקה	014409
3.5	6	1	3	3	חומרי בנייה	014505
3.0	2	-	2	2	מבוא לניהול הבנייה	014606
2.5	4	-	1	2	מבוא להנדסת תחבורה	014730
1.5	4	-	1	1	מבוא לתכן מסעות	014731
1.5	4	1	-	1	מעבדה בתעבורה	014706
2.5	4	-	1	2	הנדסת תנועה	014707
3.0	4	1	1	2	תכן ותפעול דרכים	014708
2.0	2	2	-	1	מעבדת דרכים	014709
2.5	4	-	1	2	תכן מיסעות גמישות	014710
2.5	5	-	1	2	תכן מתקני תעבורה	014714
2.5	5	-	1	2	תחבורה אווירית	014717
2.5	-	-	1	2	הנדסה הידרולית	016213

⊗ הרישום למקצועות מותנה במילוי הדרישות ואישור הפקולטה

למדעי המחשב

⊕ רישום למקצועות מהפקולטה לארכיטקטורה מותנה במילוי הדרישות ואישור הפקולטה לארכיטקטורה

הנדסה אזרחית-

מערכות מיכון, חישה ובקרה

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 157.5 נק' לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה 120.5-121.5

מקצועות בחירה בהתמחות 26.0-27.0

מקצועות העשרה 6.0

מקצועות בחירה חופשית 4.0

157.5

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	3
394800 חינוך גופני	-	2	-	1
	14	11	-	23

הערה: סטודנטים חסרי "השלמות פיסיקה 1" אינם יכולים ללמוד את המקצוע "מבוא למכניקה הנדסית".

* לחילופין ניתן לקחת את הקורס פיסיקה 1' (114077)

סמסטר 2

014008 מידע גרפי הנדסי	2	2	-	4
014009 מבוא להנ. אזרחי הכרת המקצוע	2			0.0
014104 תורת החוזק 1	3	2	-	5
104004 חדו"א 2	4	2	-	7
234112 מבוא למחשב - שפת C	2	2	4	4

014856 מודלים ספרטיים של פני השטח	2	2	-	4
014857 מערכות מידע גיאוגרפי 1	2	2	-	4
014858 פוטוגרמטריה 2	2	1	2	3
014866 סמינר במיפוי וגיאוא-אינפורמציה	-	2	-	2
*014869 פרויקט במיפוי ספרתי 1	-	2	-	5

19.0

*ניתן לקחת לחילופין פרויקט בתעשייה במיפוי ספרתי(014876)

שרשרת קדסטר וניהול מקרקעין

014885 קדסטר 2	3	1	-	4
014882 ניהול מקרקעין	2	-	-	2
014886 מחנה מדידות קדסטרליות	-	-	6	2
016828 עקרונות בהערכת שווי מקרקעין	3	2	-	4
016829 סדנה בהערכת שווי מקרקעין	2	-	-	2
207804 חשיבה כלכלית למתכננים	2	2	-	6

16.5

מקצועות בחירה

יש לבחור לפחות 3 מקצועות מרשימה א', ואת היתרה מרשימות ב' ו-ג'

רשימה א' - מקצועות הסמכה במיפוי וגיאוא-אינפורמציה

014866 #+ סמינר במיפוי וגיאוא-אינפורמציה	-	2	-	2
+ 014869 פרויקט במיפוי ספרתי 1	-	-	2	5
+ 014874 מבוא לחישה מרחוק	2	2	-	4
+ 014855 עבוד תמונה לצורכי מיפוי	2	2	-	4
+ 014856 מודלים ספרטיים של פני השטח	2	2	-	4
+ 014857 מערכות מידע גיאוגרפי 1	2	2	-	4
+ 014858 פוטוגרמטריה 2	2	1	2	3
* 014886 מחנה מדידות קדסטרליות	-	6	-	2
* 014851 רשתות בקרה גיאודטיות	2	2	3	5
# 014852 מדידות GPS	1	2	3	4
# 014853 מדידות בהנדסה ותעשייה	3	2	-	4
014859 מיפוי ימי	2	2	-	4
014879 מיפוי נושאי	2	1	2	4
014861 טריאנגולציה אווירית	2	1	2	6
014862 מדידות אסטרונומיות	2	1	2	3
* 014864 מחנה מדידות 2	-	-	8	2
# 014867 פרויקט בגיאודזיה ומדידות 1	-	-	2	5
014868 פרויקט בגיאודזיה ומדידות 2	-	2	-	5
014875 פרויקט בתעשייה בגאודזיה ומד'	-	-	4	5
014876 פרויקט בתעשייה במיפוי ספרתי	-	-	4	5
014880 סדנה בתיעוד אתרי מורשת	1	1	3	-
014885 קדסטר 2	3	1	-	4
014882 ניהול מקרקעין	2	-	-	2
016828 עקרונות בהערכת שווי מקרקעין	3	2	-	4
016829 סדנה בהערכת שווי מקרקעין	2	-	-	5
207804 חשיבה כלכלית למתכננים	2	2	-	6

עבור סטודנטים שבחרו בשרשרת מערכות מידע מרחבי

+ עבור סטודנטים שבחרו בשרשרת מדידות גיאודטיות הנדסיות

* לימוד מקצועות אלה הוא תנאי לאישור התאמתנות (סטז')

רשימה ב' - מקצועות מוסמכים/הסמכה במיפוי וגיאוא-אינפורמציה

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
016801 חשבון תאום 2	2	1	-
016817 עיבוד תמונה מתקדם למיפוי	2	1	4
016818 היבטים בקדסטר מודרני	2	2	4
016819 מיפוי ימי מתקדם	2	2	4
016820 חישה מרחוק למיפוי סביבתי	2	2	3
016830 מיפוי גרפי תלת ממדי	2	2	4
016831 מערכות מידע גאוגרפי 2	2	1	3
016832 ניווט ומערכות אינרציאליות	2	1	4
016833 שירותים מבוססי מקום	2	-	4
016834 סדנה בפיתוח ממ"ג	2	-	4

רשימה ג' - מקצועות הסמכה נוספים

⊕205252 מבוא לתכנון ערים	2	1	-	-
⊕205253 תכנון אזרחי (מבוא)	2	1	-	3
⊕205301 תחיקת התכנון	2	1	-	-
⊕205302 מימסד התכנון	2	1	-	6

התמחות 1 – מיכון ובקרה בחקלאות

ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'		
2	2	-	3	3.0	תופעות מעבר	014940
-	3	-	10	2.0	פרויקט בחלקי מכוונות	015018
-	-	-	5	2.0	פרויקט בבקרה	014929
2	1	-	4	2.5	מבוא לרובוטיקה	035001
2	1	1	4	3.0	טרקטורים ועבירות כלי רכב	014932
2	1	1	4	3.0	נושאים בדינמיקה של רכב	017010
2	2	-	4	3.0	שימושי אלמנטים סופיים	015902
2	1	-	3	2.5	תנדודות	015012
					או	
2	1	1	4	3.0	מבוא לדינמיקת מבנים	014106
					או	
2	1	-	3	2.5	תורת הרטט	034011
2	-	2	3	2.5	משאבות ומערכות שאיבה	014972
2	2	-	4	3.0	תכן מערכות בקרה	017004
-	4	-	10	2.5	פרויקט תכן הנדסי 2	014937
2	1	-	2	3.0	חקלאות מדייקת	017036
2	1	-	-	2.5	קינמטיקה דינמיקה ובקרה של רובוטים	036026

התמחות 2 - חישה בסביבה הפתוחה

3.5	4	1	-	3	מבוא לפסיקה של אטמוספירה	014954
2.5	3	2	-	2	מבוא לכימיה של הקרקע	014956
3.0	4	-	2	2	עיבוד תמונה לצורכי מיפוי	014855
3.0	-	-	2	3	מבוא למע' מידע גרפי למהנדסים	014872
2.0	5	-	-	-	פרויקט בחישה	014930
3.0	4	-	2	2	מבוא לחישה מרחוק	014874
2.5	3	-	1	2	חישת מיקרוגלים במערכות טבעיות	017005
2.5	3	2	-	2	אקולוגיה למהנדסים	014968
3.0	4	2	1	2	מבוא לתהליכי זרימה וזיהום	014977
2.5	4	-	1	2	מבוא להידרולוגיה הנדסית	014212
2.5	3	2	-	2	סקר קרקעות ומערכות מידע	014952
2.0	3	-	-	2	סביבה וצמחים	015001
3.0	3	-	-	3	מבוא לאגרוביולוגיה	015904
2.5	3	-	1	2	חישה במערכות טבעיות	017006
1.0	2	3	-	-	מעבדה באגרוביולוגיה	015905
3.5	4	-	1	3	אופטיקה	114210
4.0	6	-	1	3	תורת האלקטרומגנטיות	114245
3.0	-	-	1	2	אלקטרואופטיקה 1	044339

התמחות 3 – תשתיות

3.5	4	-	1	3	הנדסת קרקע	014411
3.0	6	1	1	3	חומרי בנייה	014505
2.5	3	-	1	2	מיכון בבניה	014609
3.5	4	-	1	3	מבני בטון 1	014123
2.0	3	-	-	2	מע' מכניות וחשמליות בבניינים	016620
1.5	2	-	1	1	מבוא לתכנ מסעות	014731
2.5	4	-	1	2	הנדסת תנועה	014707
2.5	3	-	1	2	ציוד ושיטות בעבודות עפר	015017
2.5	3	-	1	2	ביצוע פרויקטים ניהול ומנהיגות	014616
2.5	3	-	1	2	ניהול פרויקטים	035046
2.0	2	-	-	2	אבטחת איכות ובקרת איכות	016504
2.0	3	-	-	2	מיחזור בבניה	016514
3.0	2	-	2	2	מבוא לניהול הבניה	014606
5.0	6	-	2	4	תורת החוזק 2	014145

רשימת נושאים נוספים

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'		
2	1	-	5	2.5	016211 הידרולוגיה של נגר על קרקעי
2	2	-	5	3.0	016204 תהליכי הסעת מזהמים
2	2	-	4	3.0	016214 מכניקת זורמים חישובית סביבתית
2	2	-	-	3.0	016206 מכניקת זורמים סביבתית

0.5	-	1.5	-	-	מעבדה בכימיה	125013
3.0	3	-	-	4	אנגלית טכנית למתקדמים	324033
19.5	23	3.5	9	17		

סמסטר 3

4.0	4	-	2	3	יסודות מכניקת הזורמים	014214
2.5	4	-	1	2	משוואות מד"ר	104131
3.5	4	-	1	3	פיסיקה 2	*114052
3.0	4	-	2	2	סטטיסטיקה	014003
2.5	3	-	1	2	מבוא להנדסת חומרים	314535
3.5	4	-	2	2	יסודות המיפוי והמדידה	014841
2.5					מקצועות בחירה	

*לחילופין ניתן לקחת את הקורס פיסיקה 2' (114078)

סמסטר 4

4.0	5	-	2	3	תרמודנמיקה 1	034035
3.0	5	-	2	2	מבוא לשיטות נומריות	014006
2.0	2	-	1	1.5	גיאולוגיה הנדסית	014405
3.5	5	-	1	3	מבוא להנדסת חשמל	044109
2.5	4	-	1	2	מד"ח	104218
2.5	3	-	1	2	מבוא להנדסת הסביבה	014316
2.5					מקצועות בחירה	

סמסטר 5

3.0	5	-	2	2	הידרוליקה	014205
4.0	5	1	1	3	גיאומכניקה	014409
2.5	-	2	1	2	מבוא לבקרה 1	014926

4.0	-	2	3	דינמיקה	015011
				או	
5.0	5	-	2	4	דינמיקה
3.5		4	1	2	תהליכי יצור
2.5	5	-	1	2	מבוא להנדסת תחבורה
1.0	-	-	2	-	חינוך גופני

סמסטר 6

3.0	4	-	2	2	014004	נייתוח מערכות
3.0	5	-	2	2	014108	סטטיקת מבנים
2.5	-	2	1	2	014927	מבוא לבקרה 2
2.0	-	6	-	-	014943	מעבדה לבקרה
3.0	4	-	2	2	034015	תכן מכני 1
2.5	4	-	1	2	014603	כלכלה הנדסית
2.0	5	3	-	1	014935	שיטות מדידה
3.5	4	-	1	3	114054	פיסיקה 3
21.5	26	11	9	14		

סמסטר 7

2.5	10	-	4	-	פרויקט תכן הנדסי 1	014936
17.5					בחירה	
20.0	28	-	8	2		

סמסטר 8

בחירה

מקצועות בחירה מהתמחויות המסלול

יש לבחור לפחות 12 קודות מכל אחת משתי התמוניות ולבחור את 1 מהקורסים הבאים: 014929 פרויקט בבקרה, 015018 פרויקט בחלקי מכונות או 014930 פרויקט בחישה.

את יתרת הנקודות ניתן לקחת מכל מקצועות ההתמחויות המוצעים.

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, ודוח 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.

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 מחקר, מופיעים בהמשך בפירוט תנאי הקבלה ביחידות. מועמד בעל ניסיון רלוונטי רב (כעשר שנים לפחות) שממוצע ציוניו אינו מאפשר קבלה לנתיב מחקר, 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

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	נק'
014104	תורת החוזק 1	3.0
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 לינאריים	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

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
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	נק'
018417	חלחול ויציבות מדרונות	3.0
019427	חוקים קונסטיטוטיביים 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
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.

וכן 2 מקצועות מתוך 3 המקצועות הבאים:

014609	מיכון בבניה	2.5
014617	תכנון ובקרה של פרויקטי בניה	2.5
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 תיזה, 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'		
2.0	תכן טפסות לבטון	016619
2.0	מערכות מכניות וחשמליות בבניינים	016620
3.0	מיסוי מקרקעין	016827
3.0	ייזום ובדיקת כדאיות פרויקטים הנדסיים	018600
2.5	ניהול חברת בניה	018601
3.0	ניהול פיננסי בחברת בניה	018603
2.0	ניהול איכות וערך בבניה	018604
2.0	אספקטים משפטיים בבניה	018616
2.0	ניהול וביצוע של פרויקטים תת קרקעיים	018617
2.0	שיתוף פעולה בינלאומי בניהול הבניה	018625
2.0	ניתוח כלכלי של פרויקטים ציבוריים	019606
2.0	מערכות בניה מתועשת	019615
2.0	בניה רזה-ניהול הייצור בתכן ובניה	019619
2.0	נושאים מתקדמים בניהול הבניה	019621
2.0	פיתוח ידע ומנהלים בעולם הפרויקטים	019623
2.0	ניהול פרויקטי בניה בשלב הייזום	019624
3.0	ניהול פרויקטים בסביבה דינמית	019625
2.0	גישה מערכתית בניהול מגה פרויקט בניה	019626
3.0	מידול מידע בניין מתקדם	019627
****	קורסים מהפקולטה להנדסת תעשייה וניהול (בתיאום עם המנחה)	
****	קורסים מהפקולטה לארכיטקטורה (בתיאום עם המנחה)	

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 וטכנולוגיה של 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.

ומקצועות בחירה להשלמת 40.0 נקודות כנדרש.

רשימת המקצועות:

נק'		
016501	יסודות הקלימטולוגיה של הבניה	2.0
016503	קיים של חומרי בניה ומבנים	2.0
016504	אבטחת איכות ובקרת איכות בבניה	2.0
016505	בניה בעץ - חומרים וטכנולוגיה	2.0
016514	מחזור בבניה	2.0
018502	בעיות רטיבות בבניינים	2.0
018504	טכנולוגיה של בניה מבטון טרום	2.0
018506	ביצוע וטכנולוגיה של עבודות בטון	2.0
018508	עמידות אש בבניינים	2.0
019512	פרקים מתקדמים במערכות צמנטיות	2.0
019513	פרקים נבחרים בתורת הבטון	2.0
019516	חומרים פלסטיים בבניה	2.0
019517	חומרי בניה מרוכבים	2.0
019520	נושאים מתקדמים במדעי הבניה	2.0
019523	אנרגיה בבניינים	2.0

מסלול לתואר "מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית (ניהול הבניה)"

נושאי ההשתלמות: ניהול פרויקט בניה, ניהול חברת בניה, ייזום ובדיקת כדאיות של פרויקט 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 אחר או בוגרי תואר ראשון תלת שנתי 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/פרויקט/עבודת גמר, בתנאי שמצא מנחה ונושא מחקר.

מסלול לתואר "מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית (הנדסת תחבורה ודרכים)"

נושאי ההשתלמות: תכן גיאומטרי של דרכים ותפעול דרכים, צמתים ומחלפים, תכן מבנה דרכים וחומרים, הנדסת תעבורה, מערכות רמזור ובקרה, תחבורה אווירית, תפעול מערכות תנועה, 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

בכיוון התמחות של תחבורה:

014730	מבוא להנדסת תחבורה	2.5
	שניים מתוך שלושת המקצועות הבאים:	
014703	מבוא לתכנון תחבורה	2.5
014707	הנדסת תנועה	2.5
014708	תכן ותפעול דרכים	3.0

בכיוון התמחות של דרכים:

014730	מבוא להנדסת תחבורה	2.5
014731	מבוא לתכן מסעות	2.5
014710	מיסעות גמישות	2.5
014709	מעבדת דרכים	2.0

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:

019709	תכנון תחבורה	2.0
019710	מודלים לניתוח ביקושים	2.0
019713	פרקים נבחרים בהנדסת תעבורה	2.0
019714	הנדסת תעבורה מתקדמת	2.0
019718	בקרת תנועה	2.0
019722	מודלים ומאפיינים של זרימת תנועה	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

א. מקצועות קדם ומקצועות חובה פקולטיים - בדומה לנדרש בנתיב מחקר או עבודת גמר

ב. ידרשו 7 מקצועות מתוך הרשימה:

019709	תכנון תחבורה	2.0
019713	פרקים נבחרים בהנדסת תעבורה	2.0
019714	הנדסת תעבורה מתקדמת	2.0
019718	בקרת תנועה	2.0
019722	מודלים ומאפיינים של זרימת תנועה	2.0
019721	כלכלת תחבורה	2.0
019710	מודלים לניתוח ביקושים	2.0
019717	בטיחות במערכת התעבורה	2.0
018704	מערכות מתקדמות בתחבורה ציבורית	2.0
016709	תכנון עירוני ואזורי	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
018703	סמינר מתקדם בהנדסת תחבורה	5.0

ג. יש להרשם למקצוע:

ד. ועוד מקצועות בחירה להשלמת 40.0 נק' כנדרש

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
	או:	
019705	מעבדה למבנה דרכים 2	2.0
019707	טכנולוגיות מתקדמות בסלילת מיסעות	2.0

בנתיב ללא תזה

א. מקצועות קדם ומקצועות חובה פקולטיים - בדומה לנדרש בנתיב מחקר או עבודת גמר

ב. ידרשו 5 מקצועות מתוך הרשימה:

019704	מעבדה לחומרי מבנה דרכים 1	2.0
	או:	
019705	מעבדה לחומרי מבנה דרכים 2	2.0
019721	כלכלת תחבורה	2.0
018420	מכניקת קרקע מתקדמת	3.0
019427	קשרים קונסטרוטיבים בגאוטכניקה	2.0
019430	ביסוס	2.0
019140	אלמנטים סופיים באנליזה של מבנים (או מקצוע שקול)	2.0

ג. יש להרשם למקצוע:

018703	סמינר מתקדם בהנדסת תחבורה	5.0

ד. ועוד מקצועות בחירה להשלמת 40.0 נק' כנדרש

מסלול לתואר "מגיסטר למדעים במדעי התחבורה"

למסלול זה רשאים להירשם סטודנטים בעלי תואר ראשון במקצועות הנדסה שונים אך רלוונטיים, וכן בוגרי כלכלה, סטטיסטיקה, גיאוגרפיה וארכיטקטורה.

נושאי ההשתלמות: תפעול תנועה, זרימת תנועה ומאפייניה, מערכות רמזור ובקרה, תפעול תנועה, תכנון תחבורה, בטיחות בדרכים, כלכלת תחבורה, תחבורה ציבורית.

מתוך רשימת מקצועות הקדם הנמצאת במזכירות תארים מתקדמים בפקולטה וביחידה.

מקצועות מתקדמים

מקצועות חובה פקולטיים:

019006	שיטות כמותיות במערכות הנדסה וניהול	3.0
019007	פרקים נבחרים בסטטיסטיקה	3.0

מקצועות חובה בתחום ההשתלמות: לפחות ארבעה מקצועות מתחום המגמה לתחבורה (ראה נתיב לתחבורה). המועמדים יבחרו מקצועות נוספים מתוך רשימת המגמה לתחבורה, וכן מקצועות מהפקולטות לארכיטקטורה ובינוי ערים והנדסת תעשיה וניהול, בהתייעצות עם המנחה.

במסלול לקראת התואר "מגיסטר למדעים במדעי התחבורה" קיימות 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.

דרישות הלימוד:

מרכז התכנית ייפגש עם הסטודנט ויסביר לו את דרישות התכנית ואפשרויות הלימוד. דרישות הלימוד כוללות את מקצועות הליבה ובנוסף עוד 30.0 נקודות לימוד בנתיב מחקר (כשמתוכנן עד 10.0 נקודות הסמכה ולפחות 20.0 נקודות מתקדמים) הקורסים הרלוונטיים במסגרת 30.0 הנקודות הללו ייקבעו ע"י וועדת ל"מ היחידתית בהתאם לרקע של המועמד, הסטודנט יתקבל במעמד "משלים" עד להשלמת מלוא דרישות מקצועות הליבה (ממוצע מצטבר 80 לפחות ולא פחות מציון 75 במקצוע בודד).

מסלול לתואר "מגיסטר למדעים בהנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה"

(לבעלי תואר ראשון בהנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה/הנדסה גיאודטית)

נושאי ההשתלמות: מדידות וגיאודזיה, מיפוי ממוחשב, מערכות מידע גיאוגרפי, 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	2.5
016815	פוטוגרמטריה ספרתית	2.5

מקצועות קדם לבעלי תואר בהנדסה

014730	מבוא להנדסת תחבורה	2.5
	שניים מבין המקצועות הבאים:	
014703	מבוא לתכנון תחבורה	2.5
014707	הנדסת תנועה	2.5
014708	תכן ותפעול דרכים	3.0

ומקצועות נוספים בכמות הנדרשת לקבלה לתואר מגיסטר ביחידה להנדסת תחבורה וגיאואינפורמציה בהתאם לרקע של המועמד, מתוך רשימת מקצועות הקדם הנמצאת במזכירות תארים מתקדמים בפקולטה וביחידה.

מקצועות חובה פקולטיים:

019006	שיטות כמותיות במערכות הנדסה וניהול	3.0
019007	פרקים נבחרים בסטטיסטיקה	3.0

מקצועות חובה בתחום ההשתלמות: לפחות ארבעה מקצועות מתחום המגמה לתחבורה (ראה נתיב לתחבורה). המועמדים יבחרו מקצועות נוספים מתוך רשימת המגמה לתחבורה, וכן מקצועות מהפקולטות לארכיטקטורה ובינוי ערים והנדסת תעשיה וניהול, בהתייעצות עם המנחה.

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) ובנוסף ידרשו בלימוד "מקצועות ליבה".

מקצועות ליבה:

014003	סטטיסטיקה	3.0
014730	מבוא להנדסת תחבורה	2.5
	וכן קורס אחד נוסף מתוך הקורסים להלן:	
014004	ניתוח מערכות	3.0
014846	מסדי נתונים גיאומטריים	3.0
096420	גרסיה ותכנון ניסויים	3.0

פסור מלימוד 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" 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

לפחות 30.0 נק' בנתיב מחקר (כשמתוכנן עד 10.0 נק' הסמכה ולפחות 20.0 נק' מתקדמים) לפי הפירוט להלן:

מקצועות הסמכה

014730	מבוא להנדסת תחבורה	2.5
	שניים מתוך שלושת המקצועות הבאים:	
014703	מבוא לתכנון תחבורה	2.5
014707	הנדסת תנועה	2.5
014708	תכן ותפעול דרכים	3.0

ומקצועות נוספים בכמות הנדרשת לקבלה לתואר מגיסטר ביחידה להנדסת תחבורה וגיאואינפורמציה בהתאם לרקע של המועמד,

ד. אחד משני הקורסים הבאים:

רשימה א'	
016820	חישא מרחוק למיפוי סביבתי
016815	פוטוגרמטריה ספרתית
2.5 נקו'	
2.5 נקו'	

018824	כרטוגרפיה ספרתית	3.0
018817	עיבוד מידע גיאומרחבי	3.0

ה. לפחות מקצוע אחד נוסף ממקצועות המסלול.

ו. מקצועות בחירה

מקצועות בחירה נוספים להשלמת 20.0 נקו' 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	חישא מרחוק למיפוי סביבתי	2.5
016815	פוטוגרמטריה ספרתית	2.5

ד. אחד משני הקורסים הבאים:

018824	כרטוגרפיה ספרתית	3.0
018817	עיבוד מידע גיאומרחבי	3.0

ה. לפחות 4 מקצועות נוספים ממקצועות המסלול.

ו. מקצועות בחירה

מקצועות בחירה נוספים להשלמת 28.0 נקו' מתוך כלל המקצועות המוצעים במסלול, בפקולטה או במסגרת תארים מתקדמים בטכניון.

מסלול לתואר "מגיסטר להנדסה בהנדסת

מיפוי וגיאומרחב-אינפורמציה"

(למהנדסים בעלי תואר ראשון 4 שנים)

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 והגיאומרחב-אינפורמציה במגוון נושאים עם דגש הנדסי יישומי, וכן לעודד בוגרי הנדסת מיפוי וגיאומרחב-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 וחישא מרחוק; כרטוגרפיה ספרתית ו-GIS.

נושאי ההשתלמות: מדידות וגיאודזיה, מיפוי ממוחשב, מערכות מידע גיאוגרפי, פוטוגרמטריה וחישא מרחוק.

התכנית כוללת צבירת 40.0 נקודות לימוד לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	13.0-14.0 נקו'
מקצועות בחירה	21.0-22.0 נקו'
סמינר מתקדם במיפוי וגיאומרחב-אינפורמציה	5.0 נקו'
סה"כ	40.0 נקו'

מקצועות חובה

סה"כ חמישה מקצועות בהיקף של 13.0 עד 14.0 נקו' לימוד לפי הפירוט להלן:

א. שני מקצועות חובה פקולטיים מתוך הרשימה הבאה:

019001	יסודות מתמטיים למהנדסים	3.0 נקו'
019002	משואות דיפרנציאליות ובעיות הנדסיות	3.0 נקו'
019003	שיטות נומריות למהנדסים	3.0 נקו'
019004	מכניקת הרצף	3.0 נקו'
019006	שיטות כמותיות למערכות הנדסה וניהול	3.0 נקו'
019007	פרקים נבחרים בסטטיסטיקה	3.0 נקו'

ב. הקורס 016801 – חשבון תאום 2

ג. יש לבחור לפחות שני מקצועות, אחד מתוך רשימה א' ואו אחד מתוך רשימה ב' ואו אחד מתוך רשימה ג' להלן:

מקצועות בחירה

מקצועות בחירה כולל של 21.0-22.0 נקודות לימוד מתוך כלל 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 וחישא 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 וחישא 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	חישא מרחוק למיפוי סביבתי
018819	חישא מרחוק רב מימדית

מסלול כרטוגרפיה ספרתית ו-GIS

018824	כרטוגרפיה ספרתית
018816	אנליזה טופוגרפית
018820	נושאים מודרניים בכרטוגרפיה ספרתית
018817	עיבוד מידע גיאומרחבי
018821	סדנא יישומית ב-GIS

בנוסף למקצועות בכל מסלול, מוצעים במסלול להנדסת מיפוי וגיאומרחב-אינפורמציה 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 וחישא מרחוק
019813	נושאים מתקדמים בהנדסת מיפוי וגיאומרחב-אינפורמציה

סמינר מתקדם במיפוי וגיאומרחב-אינפורמציה

לשם השלמת התואר, על הסטודנט ללמוד את הקורס: "סמינר מתקדם במיפוי וגיאומרחב-אינפורמציה" – 5.0 נקודות

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:

גיאודזיה פסיקלית 1	016816
גיאודזיה פסיקלית 2	019816
אנליזה של רשתות גיאודטיות	018814
גיאודזיה לוויינית	018823
ניווט ומערכות אינרציאליות	018815

מסלול פוטוגרמטריה וחישה מרחוק:

פוטוגרמטריה ספרתית	016815
יישומים מתקדמים בפוטוגרמטריה אנליטית	019814
יישומים מתקדמים בפוטוגרמטריה ספרתית	019815
מודלים מתמטיים של סנסורים	019817
שיטות מתקדמות להרכשת תמונות	018818
חישה מרחוק למיפוי סביבתי	016820
חישה מרחוק רב מימדית	018819

מסלול כרטוגרפיה ספרתית ו-GIS

כרטוגרפיה ספרתית	018824
אנליזה טופוגרפית	018816
נושאים מודרניים בכרטוגרפיה ספרתית	018820
עיבוד מידע גיאומרחבי	018817
סדנא יישומית ב-GIS	018821

בנוסף למקצועות בכל מסלול לימוד, מוצעים במסלול מיפוי וגיאואינפורמציה גם המקצועות הבאים:

חשבון תאום 3	018812
ניתוח ספקטראלי בגיאודזיה	018813
עיבוד תמונה מתקדם למיפוי	016817
מבנה נתונים מרחבי למיפוי	018822
היבטים בקדסטר מודרני	016818
מיפוי מתקדם	016819
אינטגרציה של מיפוי וחישה מרחוק	018811
נושאים מתקדמים בהנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה	019813

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 גיאוגרפי, 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 (כשמתוכנן עד 10.0 נק' הסמכה ולפחות 20.0 נק' מתקדמים) ובנוסף ידרשו בלימוד "מקצועות ליבה"

מסלול לתואר "מגיסטר במיפוי וגיאואינפורמציה"

(לבוגרי תואר ראשון 3 שנתי 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 בגיאואינפורמציה להתמחות בתחומי המיפוי והגיאואינפורמציה במגוון נושאים. המשתלם במסלול יכול להתמחות באחד משלושת מסלולי ההתמחות: גיאודזיה; פוטוגרמטריה וחישה מרחוק; מיפוי ממוחשב ו-GIS.

נושאי ההשתלמות: ראה המסלול לתואר מגיסטר להנדסה בהנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה.

פירוט תוכנית ההשתלמות: הנרשמים לתוכנית יחויבו בהשלמת 13.0 נקודות של מקצועות ליבה (חדו"א 1, אלגברה לינארית ומבוא למחשב שפת C, כנדרש תואר מגיסטר למדעים במדעי המיפוי והגיאואינפורמציה 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 וגיאואינפורמציה	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

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
016815	פוטוגרמטריה ספרתית

רשימה ב'	
018824	כרטוגרפיה ספרתית
018817	עיבוד מידע גיאומרחבי

רשימה ג'	
016816	גיאודזיה פסיקלית 1
018814	אנליזה של רשתות גיאודטיות

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.

מקצועות ליבה:

104003	חדו"א 1	5.0
104006	אלגברה לינארית	4.0
234112	מחשב C	4.0

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	נק' 3.0
014212	מבוא להידרולוגיה הנדסית	נק' 2.5
014208	עיקרי תכן (הספקת מים)	נק' 2.5
וכן מקצוע אחד מתוך הרשימה הבאה:		
016203	הנדסת מערכות משאבי מים 1	נק' 2.5
016205	הידרולוגיה מתקדמת של מי תהום	נק' 2.5
016210	גלי מים	נק' 2.5
וכן המקצוע:		
016206	מכניקת זורמים סביבתית	נק' 3.0
מקצועות חובה פקולטיים: שני מקצועות מתוך רשימת מקצועות החובה הפקולטיים.		
מקצועות חובה בהשתלמות: 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.

פטור מלימוד מקצועות אלו עקב לימוד מקצועות דומים/זהים בתואר הראשון ינתנו 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 שנות

לבוגר תואר ראשון תלת שנות 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 שנות 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 שנות 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

014814	חשבון תאום 1	4.0
014848	מבוא לגיאודזיה	4.0
014849	גיאודזיה מתמטית	4.0
014851	רשתות בקרה גיאודטיות	4.0
014853	מדידות בהנדסה ותעשייה	3.0

מיפוי ומערכות מידע גיאוגרפיות

014845	מבוא ליישומי מחשב בגיאודזיה	3.0
014846	מסדי נתונים גיאואינפורמטיים	3.0
014857	מערכות מידע גיאוגרפי 1	3.0

פוטוגרמטריה

014843	מבוא לפוטוגרמטריה	4.0
014855	עיבוד תמונה לצורכי מיפוי	3.0
014858	יישומים במיפוי פוטוגרמטרי	3.0
014856	מודלים ספרתיים של פני השטח	3.0

חישת מרחוק

014841	יסודות המיפוי והמדדה 1	3.5
014855	עיבוד תמונה לצורכי מיפוי	3.0
014857	מערכות מידע גיאוגרפי 1	3.0
014874	מבוא לחישת מרחוק	3.0

קדסטר

014842	יסודות המיפוי והמדדה 2	4.0
014829	תחיקת המדידה	2.0
014850	קדסטר וניהול מקרקעין	3.5

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
או			
016302	זיהום אוויר		2.5
או			
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 תזוזה 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	3.0
086172	שיטות נומריות הנדסה אורונטית	3.0
017021	שיטות נומריות בהנדסה חקלאית	3.0
236336	פתרון נומרי של משוואות דיפרנציאליות	3.0

דרישה: במסלול מגיסטר למדעים בהנדסה סביבתית נדרש קורס אחד מסל 4, אחד מסל 5 ואחד מסל 6.

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 מוצקה	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 ושיקומם	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	הדמייה: 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 נקו' בנתיב מחקר (כשמתוכן 10.0 נקו' הסמכה ולפחות 20.0 נקו' מתקדמים) ובנוסף ידרשו בלימוד "מקצועות ליבה".

מקצועות ליבה:

104090	מתמטיקה למדעי החיים	5.0
או		
104087	מתמטיקה 1 ר'	5.0
114003	פיזיקה 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.

ומקצועות בתחום סביבה ומים, ומתוך מקצועות אחרים המוצעים.

הסטודנט יתקבל במעמד "משלים" עד להשלמת מלוא "מקצועות הליבה" ברמה הנדרשת כדי להתקבל להשתלמות לתואר מגיסטר. (נדרש ממוצע מצטבר 82.0 לפחות)

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 הנדסה 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. זהו 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.

מסלול לתואר "מגיסטר להנדסה סביבתית"

(בנתיב ללא תזה בלבד, לבעלי תואר ראשון בהנדסה בלבד).

מקצועות קדם:

014322	יסודות הטיפול במים ושפכים	2.5
או		
016302	זיהום אוויר	2.5
או		
014326	טכנולוגיות טיפול בפסולת מוצקה	2.5

מקצועות חובה פקולטיים:

שני מקצועות מתוך רשימת מקצועות החובה הפקולטיים

מקצועות חובה בתחום ההשתלמות:

019309	טיפול במים ובשפכים 1	3.0
או:		
019310	טיפול במים ובשפכים 2	3.0
019318	כימיה של הסביבה	3.0
019319	מיקרוביולוגיה של הסביבה	3.0
016336	בקרת זיהום אוויר	2.0
או:		
016204	תהליכי הסעת מזהמים באקוויפרים ושיקומם	3.0
או:		
016205	הידרולוגיה מתקדמת של מי תהום	2.5
016206	מכניקת זורמים סביבתית	3.0
018310	סמינר מתקדם בנושא סביבה ומים	5.0

מקצועות בחירה בתחום ההשתלמות - יש ללמוד 8.0 נק' מתוך אחת משלוש הקבוצות שלהלן:

קבוצה א': מים ושפכים

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	2.0
017022	תהליכים ביולוגיים בהנדסה סביבתית	2.5
019310	טיפול במים ושפכים 2	3.0
017009	שימוש במים מליחים וקולחין	2.5

קבוצה ב': קרקע, זרימה וחישה

016205	הידרולוגיה מתקדמת של מי תהום	2.5
016204	תהליכי הסעת מזהמים באקוויפרים ושיקומם	3.0
016212	הנדסת ניקוז	2.5
016213	הנדסה הידראולית	2.5
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

016303	מעבדה לאיכות האוויר	2.0
018308	מעבר חום ומסה בהנדסה סביבתית	2.0
019323	מטאורולוגיה של זיהום אוויר	2.0
019335	אירוסולים באטמוספירה	2.0
016302	זיהום אוויר	2.5
017023	ניתוח סיכונים הסתברותי	2.5
017001	ממשק מערכות אקולוגיות	3.0
017007	הדמיה: פוריות וזיהום הקרקע	2.0

לימודים לתואר מגיסטר

למסלולי התארים:

"מגיסטר למדעים בהנדסה חקלאית"**ו-"מגיסטר למדעים בהנדסה חקלאית (מדעי המים, הקרקע והסביבה)"**

(לבעלי תואר ראשון הנדסי ארבע-שנתי)

עם התעודות על הישגיו בתואר הראשון והשני, ישמשו לדיון בקבלת המועמד. במידת הצורך, ובהתאם לשיקולה של ועדת לימודים הפקולטית, יוזמן המועמד לראיון קבלה. כמו כן, רשאית ועדת לימודים 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 במסד 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 לימודים הפקולטית; ההרצאה השנייה תינתן לפני הגשת הצעת ועדת הבוחנים לקראת בחינת הגמר, לאישור ועדת לימודים 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 לימודים ביחידה:
טל' 04-8292322, פקס' 04-8295697

היחידה להנדסת תחבורה וגיא-אינפורמציה
מזכירות לימודים ביחידה:
טל' 04-8292366, פקס' 04-8295706

היחידה להנדסת הסביבה, מים וחקלאות
מזכירות לימודים ביחידה:
טל' 04-8292343, פקס' 04-8228898

אתר הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית:
<http://cee.technion.ac.il>

דרישות הלימוד

יידרשו לפחות 20 נקודות לימוד, מתוכן 16 נקודות ברמת תארים מתקדמים, וכן עבודת מחקר או פרויקט הנדסי. משתלם הבוחר 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 (כשמתוכנן 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 לביוולוגים	5.0
125011	כמיה כללית + מעבדה	3.5
015904	מבוא לאגרו-ביו-לוגיה	3.0
014956	מבוא לכמיה של הקרקע	2.5

פסור מלימוד מקצועות אלו עקב לימוד מקצועות דומים/זרים בתואר הראשון ינתנו ע"י ועדת 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 (כשמתוכנן 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

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 מיילס
ריטל דניאל
שהם משה
שפיטלני משה
שפירא מיכאל

פרופסורים חבריים

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
חניאל עידו
יוסיפון גלעד
מרדכי דן
סאס מתי
סטרוסבצקי יולי
צליל שלי
רוטשילד כרמל
שמואל גל

מרצה

קריסטלני מקסים

חבר מחקר בכיר

לאוניד טרטקובסקי

פרופסורים אמריטי

אדלר דן
אליאס עזרא
בונדר סול
בראון שמעון
בר יוסף פנחס
גוטמן שאול
גוטפינגר 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

לחברה. הנדסת מכונות מהווה את המגזר התעשייתי המוביל בעולם עם 41% מהשוק העולמי. מהנדסי מכונות מפתחים, מתכננים, מייצרים ומתחזקים מערכות מגוונות הכוללות: מכונות ומערכות יצור אוטומטיות, רובוטים לייצור ושירות, מערכות נעות מתוחכמות (כלי רכב, מטוסים, ספינות), מערכות בקרה והנחיה, תחנות כוח לייצור אנרגיה בשיטות סטנדריות וחלופיות.

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 יישומים 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 הינה התורמת העיקרית לרמתם הגבוהה של מהנדסי המכונות בתעשייה ובמוקדי המחקר והפיתוח במדינת ישראל. את בוגרי הפקולטה להנדסת מכונות ניתן למצוא בתפקידים הבכירים ביותר בתעשייה, כולל תעשיות עתירות ידע (היי-טק), והתעשייה 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 ממשלמים 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) מצביים אתגרים חדשים למהנדסי מכונות הכוללים: פתוח מיקרו-מערכות אלקטרו-מכניות (MEMS), ננו-טכנולוגיה וננו יצור, רובוטים אוטונומיים, מיכשור ורובוטים רפואיים, מערכות אופטומכניות התקנים ומכשירים ביו-מכניים.

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

תיאור היחידה

הנדסת מכונות הינה אחת מתחומי ההנדסה הרחבים והיסודיים ביותר שעוסקת בהפיכתן של תגליות מדעיות למוצרים שמועילים

נוהל הלימודים בתוכנית

א. קבלה

1. צבירה של 60 נקודות זכות לפחות לפי תוכנית הלימודים הממוצעת 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. תוכנית 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 להיות 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

(קרוך ומזוג אויר) ובקרת זיהום אויר, זרימה ומעבר חום ברפואה, זרימה ומעבר חום בהתקנים אלקטרוניים.

ברקים: תכנית מצויינות 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 (רבדים): 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.

נושאים ייחודיים נוספים שניתן להתמחות בהם:

6. **אמינות:** ניתוח מערכות טכנולוגיות לצורך הערכת סיכונים וניטרול, תוך שילוב של היבטי תכן, ניהול ותכנון אסטרטגי.

ביו-מכניקה: פיתוח ותכן הנדסי של מוצרים בתחום התעשייה הביו-רפואית כגון: רכיבים מושתלים, איברים מלאכותיים, מכשור רפואי, רובוטיקה ברפואה.

הנדסה אופטית במכונות: פיתוח ומחקר של מערכות אופטו-מכניות מורכבות לייזרים ורכיבים אופטיים משולבים המותאמים לתעשיית ההיי-טק.

הנדסה גרעינית: תכנון והפעלה של כורים גרעיניים, מדידות גרעיניות בתעשייה וברפואה.

הנדסה ימית: מחקר ופיתוח ותכן מכני של אניות ומבנים ימיים בתחומי התעבורה, תעשיית הביטחון, הפקת משאבי אנרגיה ימיים, חקלאות ימית ותעשיית הספורט והנופש הימי.

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).

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

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.

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 לב"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	
(16.0)	מקצועות בחירה מצומצמת במגמה
13.5	
(12.0)	מקצועות בחירה חופשית: 6 נק' העשרה
10.0	4 נק' חופשיות
157.5	

חובה במגמה	חובה במגמה
סמסטר 1	סמסטר 1
מבוא ליצירת הנד' מכונ' 035026	מבוא ליצירת הנד' מכונ' 035026
חדו"א 1 104018	חדו"א 1 104018
מבוא למחשב / שפת C 234112	מבוא למחשב / שפת C 234112
או 234111 מבוא למדעי המחשב	או 234111 מבוא למדעי המחשב
אלגברה 1 מ' 104016	אלגברה 1 מ' 104016
כימיה כללית 125001	כימיה כללית 125001
אנגלית טכנית – מתקדמים ב 324033	אנגלית טכנית – מתקדמים ב 324033
2.5 3 - 1 2	2.5 3 - 1 2
5.0 - - 2 4	5.0 - - 2 4
4.0 - - 2 2	4.0 - - 2 2
5.0 - - 2 4	5.0 - - 2 4
3.0 - - 2 2	3.0 - - 2 2
3.0 - - - 4	3.0 - - - 4
22.5 3 - 9 18	22.5 3 - 9 18

חובה במגמה	חובה במגמה
סמסטר 2	סמסטר 2
מבוא לשרטוט הנדסי 034042	מבוא לשרטוט הנדסי 034042
מכניקת מוצקים 1 034028	מכניקת מוצקים 1 034028
חדו"א 2 104022	חדו"א 2 104022
משו' דיפר' רגילות/ח 104131	משו' דיפר' רגילות/ח 104131
פיסיקה 1 מ' 114071	פיסיקה 1 מ' 114071
מעבדה בכימיה 125013	מעבדה בכימיה 125013
מבוא להנדסת חומרים מ' 314533	מבוא להנדסת חומרים מ' 314533
חינוך גופני	חינוך גופני
1.0	1.0
23.0 - 4 10 16	23.0 - 4 10 16

חובה במגמה	חובה במגמה
סמסטר 3	סמסטר 3
מכניקת מוצקים 2 034029	מכניקת מוצקים 2 034029
תהליכי ייצור 034030	תהליכי ייצור 034030
אנליזה נומרית מ' 034033	אנליזה נומרית מ' 034033
תרמודינמיקה 1 034035	תרמודינמיקה 1 034035
מד"ח מ' 104228	מד"ח מ' 104228
פיסיקה 2 מ' 114075	פיסיקה 2 מ' 114075
מעב' לפיסיקה 1 114081	מעב' לפיסיקה 1 114081
1.5 - 3 - -	1.5 - 3 - -
23.5 - 3 9 12	23.5 - 3 9 12

חובה במגמה	חובה במגמה
סמסטר 4	סמסטר 4
שרטוט הנדסי ממוחשב 034043	שרטוט הנדסי ממוחשב 034043
2.5 - 2 - 2	2.5 - 2 - 2

סמסטר 4	סמסטר 4
034043 שרטוט הנדסי ממוחשב	034043 שרטוט הנדסי ממוחשב
034010 דינמיקה	034010 דינמיקה
034013 תורת הזרימה 1	034013 תורת הזרימה 1
034015 תכן מכני 1	034015 תכן מכני 1
034032 מערכות ליניאריות	034032 מערכות ליניאריות
114054 פיסיקה 3	114054 פיסיקה 3
2.5 - 2 - 2	2.5 - 2 - 2
5.0 - - 2 4	5.0 - - 2 4
4.0 - - 2 3	4.0 - - 2 3
3.0 - - 2 2	3.0 - - 2 2
4.0 - - 2 3	4.0 - - 2 3
3.5 - - 1 3	3.5 - - 1 3
22.0 - 2 9 17	22.0 - 2 9 17

סמסטר 5	סמסטר 5
034041 מעבר חום	034041 מעבר חום
034040 מבוא לבקרה	034040 מבוא לבקרה
034022 מבוא למכטרוניקה	034022 מבוא למכטרוניקה
034371 פרויקט תכן לייצור	034371 פרויקט תכן לייצור
094481 מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	094481 מבוא להסתברות וסטטיסטיקה
114081 מעב' לפיסיקה 1 (ניתן להקדים)	114081 מעב' לפיסיקה 1 (ניתן להקדים)
4.0 - - 2 3	4.0 - - 2 3
3.0 - - 2 2	3.0 - - 2 2
2.5 - - 1 2	2.5 - - 1 2
2.5 2 - - 1	2.5 2 - - 1
4.0 - - 2 3	4.0 - - 2 3
1.5 - 3 - -	1.5 - 3 - -
17.5 2 3 7 11	17.5 2 3 7 11

סמסטר 6	סמסטר 6
034034 הנע חשמלי	034034 הנע חשמלי
034044 מבוא לשיטות ניסוי	034044 מבוא לשיטות ניסוי
114082 מעב' לפיסיקה 2 (ניתן להקדים)	114082 מעב' לפיסיקה 2 (ניתן להקדים)
חינוך גופני	חינוך גופני
2.5 - - 1 2	2.5 - - 1 2
2.5 - - 1 2	2.5 - - 1 2
1.5 - 3 - -	1.5 - 3 - -
1.0	1.0
7.5 - 3 2 4	7.5 - 3 2 4

סמסטר 7	סמסטר 7
034039 מעבדה בשיטות ניסוי	034039 מעבדה בשיטות ניסוי
034...	פרויקט
1.5 - 4 - -	1.5 - 4 - -
2.0	2.0

סמסטר 8	סמסטר 8
034...	פרויקט
2.0	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.

034355	פרויקט גמר מחקרי 1	3.0
034356	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 ומיקרומערכות²
²רבדים (רובוטיקה, בקרה, מערכות דינמיות, מכטרוניקה)
²תכן ייצור ותיב"ם
אופטיקה
²הנדסה ימית

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).
2. היקף הלימודים הנדרש במגמה הוא 26.0 נקודות.

להלן פירוט תכניות הלימודים השונות במגמות המוצעות בפקולטה:

מגמת אנרגיה

חובה במגמה		
2.5	תורת הזרימה 2	035035
3.5	תרמודינמיקה 2	035091

אחד מהרשימה:

2.5	שיטות מספריות בהנ' מכונות	035013
3.0	אלמנטים סופיים לאנליזה הנדסית	035022
3.0	שיטות אנליטיות בהנדסת מכונות 1	036001
3.0	שיטות אלמנטים סופיים 1	036015
אחד מהשלושה:		
2.5	זרימה דחיסה	036008
3.0	מעבר חום ומסה	036009
3.0	מערכות זורם-חלקיקים	036061

רשימת מקצועות התכן + פרויקט

חובה לבחור 2 מקצועות תכן + פרויקט תכן שנתי אחד.

מקצועות תכן		
3.0	תכן טורבו-מכונות ומנועי סילון	034210
2.5	מתקני כוח וחום	035141
2.5	אנרגיה מתחדשת ובת-קיימא	035047
2.5	תכן מערכות מזוג אוויר וקרור-1	035143
2.5	תכן מערכות מזוג אוויר וקרור-2	035144
2.5	מבוא למנועי שריפה פנימית	035146
פרויקט תכן		
2.0	פרויקט בטורבו-מכונות-1	034309
2.0	פרויקט בטורבו-מכונות-2	034310
2.0	פרויקט במתקני כוח וחום-1	034315
2.0	פרויקט במתקני כוח וחום-2	034316
2.0	פרויקט באנרגיה מתחדשת ובת-קיימא-1	034377
2.0	פרויקט באנרגיה מתחדשת ובת-קיימא-2	034378
2.0	פרויקט במנועי בוכנה-1	034319
2.0	פרויקט במנועי בוכנה-2	034320

בחירה במגמה

2.5	מעב. מתקדמת לאנרגיה	034410
2.5	מעב. מתקדמת למנועי שריפה	034411
2.5	מעב. מתקדמת באנרגיה מתחדשת	034420
2.5	החלטות כלכליות	034045
2.5	או 014603 כלכלה הנדסית	
2.5	קרור ונהול תרמי של רכיבים אלק'	035023
3.0	מבוא למער' משולבות חיישנים	035033
3.0	קריאוגניקה	035045
2.5	אנרגיה בת קיימא	035047
2.5	תכנון תרמו-הידראולי של כורים גרעיניים	035092
2.5	מתקני כוח וחום	035141
3.0	תורת הסיכה ההידרודינמית	036010
3.0	מכניקת זורמים אנליטית	036032
3.0	תהליכי מעבר בפאן ביני	036038
3.0	מבוא להנדסת שריפה	036035
2.5	מכניקה ומעבר אוירוסולים	036052
3.0	בקרת פליטת מזהמים מכלי רכב	036079
3.0	אלקטרוניקה בננו ומיקרו	036076
3.0	זרימה	
3.0	תכן תרמוהידראולי של כורים גרע'	036068
3.0	בקרה אקטיבית ופסיבית של זרימה	036074
3.0	עקרונות מנועי שריפה פנימית	036082
3.0	מערכות הנעה רכב מתקדמות	036080
2.5	זיהום אויר	054452
3.0	טורבינות רוח	086284

034010	דינמיקה	4	2	-	5.0
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 למכטרונקה	2	1	-	2.5
034371	פרויקט תכן לייצור	1	-	2	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	3	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 ⁽²⁾
034. .	פרויקט גמר 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	4	17.5
					(20.0)

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
084311	אווירודינמיקה בלתי דחיסה	3.5
084312	אווירודינמיקה דחיסה (קדם: 084311)	2.5
084220	מכניקת טייס 1 (קדם: 084312)	2.5
084221	מכניקת טייס 2	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

035001	מבוא לרובוטיקה	2.5
035033	מבוא למערכות משולבות חיישנים	3.0
035188	תורת הבקרה	3.5

לפחות שני מקצועות מן הרשימה

034011	תורת הרטט	2.5
035036	תכן מערכות בקרה	2.5
035039	עבוד אותות	3.0
036005	דינמיקה אנליטית	3.0
036026	קינמ. דינמיקה ובקרה של רובוטים	2.5
036050	בקרה לא לינארית	3.0

פרויקט שנתי אחד מהרשימה

034339/40	פרויקט רובוטיקה 1/2	4.0
034349/50	פרויקט מכטרוניקה 1/2	4.0
034361/2	פרויקט בבקרה 1/2	4.0

מבוססי מעבדה – לפחות אחד מהרשימה

035032	מוצרים מבוססי מיקרו-מעבד מ'	3.0
034401	מעבדה לרובוטיקה	2.5
034406	מעבדה לבקרה	2.5

בחירה במגמה

035008	אוטומציה תעשייתית	2.5
035010	קינמטיקה של מכניזמים	2.5
035022	אלמנטים סופיים לאנליזה הנדסית	3.0
035032	מוצרים מבוססי מיקרומעבד מ'	3.0
035041	מכניקת מיקרומערכות	3.5
036041	תכן הנדסי מתקדם	3.0
036007	תנודות במבנים	3.0
036012	מערכות בקרה לינאריות	3.0
036013	אופטימיזציה של תהליכים	3.0
036081	התקנים מיקרומכניים	3.0
036042	דינמיקה של מער' מסתובבות	2.5
036039	בקרת מבנים	3.0
036063	מידול וזהוי של מערכות תונדות	3.0
036044	ניווט רובוטים	3.0
036047	שערוך ובקרת תהליכים אקראיים	3.0
036048	רטט לא לינארי	3.0
036049	רשתות עצביות	2.5

מגמת מכניקת חומרים ומיקרומערכות

חובה במגמה

034011	תורת הרטט	2.5
034363	פרויקט במכניקה 1 (חורף)	2.0
034364	פרויקט במכניקה 2 (אביב)	2.0
035043	מבוא לתורת האלסטיות *	3.0
035034	כשל חומרים *	2.5
035041	מכניקת מיקרומערכות *	3.5

אחד מתוך השניים:

035022	אלמנטים סופיים לאנליזה הנד' * #	3.0
036015	שיטות אלמנטים סופיים 1	3.0

* המקצוע ינתן רק פעם בשנה

מומלץ ללמוד את המקצוע "מבוא לתורת האלסטיות" או לפני או במקביל כבחירה במגמה (אין חובה לבחור בתחום אחד בלבד)

בתחום מכניקה

035013	שיטות מספריות בהנד' מכונות 1	2.5
035062	אנליזה של מבנים	2.5
035124	אנליזת תהליכי עבוד	2.5
035177	תכו ואנליזה של חומרים מרוכבים	2.5
036003	מבוא למכניקת הרצף	3.0
036004	מכניקת חשבר	3.0

036005	דינמיקה אנליטית	3.0
036006	גלי מאמצים	3.0
036007	תנודות במבנים	3.0
036014	עיבודים פלסטיים	3.0
036031	טריבולוגיה עיונית	3.0
036048	רטט לא לינארי	3.0
036062	מכניקת מגע	3.0
036063	מידול, זיהוי וניסוי במע' מכניות תונדות	3.0
036069	תרמואלסטיות	3.0
036085	טריבולוגיה	3.5
085531	יציבות מבני אויר וחלל	3.0
086576	תורת האלסטיות	3.0
086901	מערכות מבנים נבונים	3.0

בתחום חומרים

036088	נומכניקה חישובית של מוצקים	3.0
036065	אלקטרו ומגנטו מכניקה	3.0
036071	ביומכניקה של תאים ומולקולות	3.0
314309	תהליכי יצור ועיבוד חומרים	2.5
314310	בחירת חומרים	2.5
314311	חומרים קרמיים	2.5
314312	חומרים פלסטיים	2.5

בתחום מיקרומערכות

035023	קרור וניהול תרמי של רכיבים	2.5
035033	מבוא למער' משולבות חיישנים	3.0
036058	מיקרומכניקת מוצקים 1	3.0
035062	אנליזה של מבנים	2.5
036081	התקנים מיקרומכניים	3.0
086901	מערכות מבנים נבונים	3.0
315038	חומרים מיקרואלקטרומכניים	2.5

בתחום כלכלה וקבלת החלטות

034045	החלטות כלכליות	2.5

מגמת תכן ייצור ותיב"ס

חובה במגמה

034011	תורת הרטט	2.5
034016	תכן מכני 2	3.0
035003	מערכות תיב"ס 1	3.0
035018	מבוא לאמינות	2.5
035022	אלמנטים סופיים לאנליזה הנדסית	3.0
035048	תכן משולב אנליזה	2.5
035123	מבוא למערכות ייצור 1	2.5
035124	אנליזת תהליכי עיבוד	2.5
036020	גיאומטריה חישובית 1	2.5
036041	תכן הנדסי מתקדם	3.0

פרויקט שנתי - אחד מהרשימה

034305/6	פרויקט תכן מערכות הידראוליות ופנאומטיות 1/2	4.0
034337/8	פרויקט תיב"ס 1/2	4.0
034353/4	פרויקט תכן מוצר חדש	6.0

מעבדה מתקדמת - אחד מהרשימה

034401	מעבדה לרובוטיקה	2.5
034404	מעבדה מתקדמת בתיב"ס	2.0
034405	מעבדה מתק. לעיבודים פלסטיים	2.5
034413	מעבדה למערכות ייצור	2.0

20-21

בחירה

034018	פרויקט תכן מכני 2	2.0
034045	החלטות כלכליות	2.5
034205	תכן מער' הדראוליות ופנאומטיות 1	3.0
034206	תכן מער' הדראוליות ופנאומטיות 2	3.0
035001	מבוא לרובוטיקה	2.5
035008	אוטומציה תעשייתית	2.5

2.0	רובטיקה רפואית	275314
2.5	שתלים אורתופדיים ותחליפי רקמה	336520
6.5 – 5.0		

בחירה בהנדסת מכונות – לפחות 4 מקצועות תכן וייצור

3.0	תכן מכני 2	034016
3.0	תכן הנדסי מתקדם	036041
2.5	אנליזת תהליכי עבוד	035124
2.0	פרויקט תכן מכני 2	034018
3.0	מערכות תיב"ס 1	035003
2.5	תורת הרטט	034011
2.5	אנרגיה, מכניקת זורמים, מעבר חום	
2.5	זרימה 2	035035
3.0	שיטות אנליטיות 1	036001
3.5	תרמודינמיקה 2	035091
3.0	מעבר חום ומסה	036009
3.0	מערכות זורם – חלקיקים	036061

רובטיקה ובקרה

3.5	תורת הבקרה	035188
2.5	מבוא לרובטיקה	035001
2.5	קינמטיקה של מכניזמים	035010
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'	מקצועות חובה פקולטיים
117.5	מקצועות חובה במגמה
25.0	מקצועות בחירה מצומצמת במגמה
5.0	מקצועות בחירה חופשית: 6 נק' העשרה
10.0	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

035010	קינמטיקה של מכניזמים	2.5
035013	שיטות מספריות בהנד' מכונות 1	2.5
035023	קרור וניהול תרמי של רכיבים	2.5
035034	כשל חומרים	2.5
035043	מבוא לתורת האלסטיות	3.0
035032	תכן מוצרים מבוססי מיקרומעבד מ'	3.0
035033	מבוא למערכות משולבות חיישנים	3.0
035046	ניהול פרויקטים	2.5
035050	תכנון מערכות אופטיות	3.5
035051	תכן אופטומכני	3.5
035062	אנליזה של מבנים	2.5
035188	תורת הבקרה	3.5
035197	מבוא לתכן מכני של מערכות אלקטרו.	2.5
036004	מכניקת השבר	3.0
036014	עיבודים פלסטיים של מתכות	3.0
036029	מבוא למערכות ייצור 2	2.5
036031	טריבולוגיה עיונית	3.0
036045	גיאומטריה חישובית ומודלים בתיב"ס 2	2.5
036049	רשתות עצביות לבקרה ודיאגנוסטיקה	2.5
036062	מכניקת מגע	3.0
036081	התקנים מיקרומכניים	2.0
036084	טריבולוגיה בבילוגיה וביוניקה	3.0
036085	טריבולוגיה	3.5

מגמת ביו-מכניקה

על הסטודנט לצבור 157.5 נקודות לפי הפירוט הבא:

110.5	מקצועות חובה פקולטיים
37.0	מגמה ראשית
10.0	מקצועות בחירה חופשית: 6 נק' העשרה
	4 נק' חופשיות
157.5	

חובה במגמה

יש ללמוד את המקצועות היסוד לפני / במקביל לשאר מקצועות במגמה

274001	מבוא לאנטומיה מיקרוס'	2.0
	ומאקרוס'	
134508	ביולוגיה 1	3.0
או:		
134127	נושאים בביולוגיה מודרנית	2.5

מקצועות ליבה: לפחות שלושה מתוך הרשימה

036071	סיווג נקודות בחירה בהנדסת מכונות	3.0
036072	ביומכניקה של תאים ומולקולות	3.0
134019	קינמטיקה של מערכות ביומכניות	3.0
336537	ביוכימיה של חלבונים	2.5
336509	ביופיסיקה וניורופיסיולוגיה	3.0
	ביומכניקה של רקמות	2.5

אחד משלושת המקצועות:

035013	שיטות מספריות בהנד' מכונות 1	2.5
035022	אלמנטים סופיים לאנליזה הנד'	3.0
036015	שיטות אלמנטים סופיים 1	3.0

034375/6	פרויקט שנתי בביו-מכניקה	4.0
21.0 – 18.0		

בחירה - לפחות שני מקצועות (ניתן לבחור גם ממקצועות הליבה)

מיקרו-רמת התא		
036076	אלקטרוקינטיקה במיקרו וננו זרימה	3.0
336517	ביו-הנדסה של התא	2.5
336021	ננו-חלקיקים בביולוגיה, מכניקה ורא'	2.5
מזו-רקמות ומערכות פיסיולוגיות		
036022	מתא לריקמה	2.5
336521	עקרונות הנדסיים של המער 'חקרדיו'	3.0
276011	פיסיולוגיה של מער' הגוף למהנדסים	3.0
336305	זרימה במערכות ביולוגיות	2.0
336502	עקרונות הדמיה ברפואה	2.5

מאקרו-תנועה ניידות ושקום

2.5	-	-	1	2	תורת הרטט	034011
3.0	6	-	2	2	אלמנטים סופיים לאנליזה הנד'ית	035022
3.0	-	-	1	2	מכניקה קוונטית	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		אופטיקה לינארית ויישומית 2	036055
2.5		1	2		ננואופטיקה ומבני אופט' מחזוריים	036070

3.0	-	-	2	2	מבוא לשרטוט הנדסי	034042
4.0	-	-	2	3	מכניקת מוצקים 1	034028
5.0	-	-	2	4	חדו"א 2מ	104022
2.5	-	-	1	2	משו" דיפר' רגילות/ח	104131
3.5	-	-	1	3	פיסיקה 2מ	114071
0.5	-	3	-	-	מעבדה בכימיה	125013
3.5	-	1	2	2	מבוא להנדסת חומרים מ'	314533
22.0	-	4	10	16		

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 של 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 החשב	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
2.5	מבוא לניהול פיננסי	094564
3.5	חשבונאות פיננסית וניהולית	094821
2.0	סיכוני פער-ידע בפרויקטים	096131

הנדסת פני השטח

3.0	תורת הסיכה ההידרודינמית	036010
3.0	טריבולוגיה עיונית	036031
3.0	תופעות מעבר בפן ביני	036038

סמסטר 3

4.0	-	-	2	3	מכניקת מוצקים 2	034029
3.5	-	-	1	2	תהליכי ייצור	034030
4.0	-	-	2	3	תרמודינמיקה 1	034035
4.0	-	-	2	3	מד"ח וטורי פורייה	104223
5.0					פיסיקה 2 ממ'	114075
1.5	-	3	-	-	מעב' לפיסיקה 1	114081
22.0	-	3	7	11		

סמסטר 4

2.5	-	2	-	2	שרטוט הנדסי ממוחשב	034043
5.0	-	-	2	4	דינמיקה	034010
4.0	-	-	2	3	תורת הזרימה 1	034013
4.0	-	-	2	3	מערכות לינאריות	034032
3.5	-	-	1	3	פיסיקה 3 ח'	114073
1.5	-	3	-	-	מעב' לפיסיקה 2	114082
20.5	-	5	7	15		

סמסטר 5

4.0	-	-	2	3	מעבר חום	034041
3.0	-	-	2	2	מבוא לבקרה	034040
2.5	-	-	1	2	מבוא למכטרוניקה	034022
4.0	-	-	2	3	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	094481
3.5	-	-	1	3	גלים	114086
3.5	-	-	1	3	מערכות אופטיות	035050
20.5	-	-	9	15		

סמסטר 6

2.5	-	2	-	2	מבוא לשיטות ניסוי	034044
2.5	-	-	1	2	הנע חשמלי	034054
3.0	-	-	2	2	תכן מכני 1	034015
4.0	-	-	2	3	תכן אופטומכני	035051
3.5	-	-	1	3	אופטיקה לינארית ויישומית 1	035052
4.0	-	-	1	3	תורה אלקטרומגנטית	114245
(3.5)	-	-	2	2	או שדות א"מ	044140
19.5	-	2	8	15		
(19.0)						

סמסטר 7

1.5	-	4	-	-	מעבדה בשיטות ניסוי	034039
2.5	2	-	-	1	פרויקט תכן לייצור	034371
2.0					פרויקט בהנדסה אופטית 1	034373
3.0					מקצוע בחירה מצומצמת במגמה	
3.5	-	-	1	3	פיזיקה של לייזרים	116003
3.0	-	-	1	2	אנליזה נומרית מ'	034033
15.5	2	4	3	9		

סמסטר 8

3.0					מקצוע בחירה מצומצמת במגמה	
(2.5)						
2.0					פרויקט בהנדסה אופטית 2	034374
3.0		6			מעבדה במדידות אופטיות	114208
1.0					מקצוע בחירה מצומצמת במגמה	
9.0						

מקצועות בחירה מצומצמת במגמה (5.5 נק')

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 למסחור טכנולוגיה

(094813) - 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

יוצאו 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 (274346) 2 נ"ז

- ניהול חדשנות בארגונים (096817) 2 נ"ז

- יזמות חברתית (096809) 3.5 נ"ז

- מדע בתקשורת: תיאוריה ומעשה (216117) 2 נ"ז

036062	מכניקת מגע	3.0
036084	טריבולוגיה בביולוגיה וביוניקה	3.0
036085	טריבולוגיה	3.5
056166	תופעות שטח וקולואידים	2.0
315017	תהליכי גימור וציפויים	2.5

מכניקה חישובית

035013	שיטות מספריות בהנ' מכונות 1	2.5
035022	אלמנטים סופיים לאנליזה הנד' אלמנטים סופיים	3.0
035014	שיטות מספריות 2	2.5
035189	שימוש המחשב בתורת הזרימה	2.5
036015	שיטות אלמנטים סופיים 1	3.0
036016	שיטות אלמנטים סופיים 2	3.0

מערכות דינמיות

034011	תורת הרטט	2.5
036015	שיטות אלמנטים סופיים 1	3.0
035039	עבוד אותות	3.0
036005	דינמיקה אנליטית	3.0
036063	מידול וזהוי של מערכות תונדות	3.0
036042	דינמיקה של מכונות מסתובבות	2.5
036047	שיערוך ובקרת תהליכים אקראיים	3.0
036048	רטט לא לניארי	2.5

מערכות מכניות לטכנולוגיה עילית

035023	קרור ונהול תרמי של רכיבים אלק'	2.5
036081	התקנים מיקרומכניים	3.0
314316	תהליכי חיבור של חומרים	2.5
315028	חומרים למערכות מיקרו-אלק'	2.0
315030	תכונות חומרים אלקטרוניים	2.5

מחשב

חומרה

044145	מערכות ספרתיות	3.0

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 למסחור 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 5 נקודות מהן ייחשבו כמקצועות בחירה חופשיים ו-4.5 נוספות יהיו נק' אותן ייקח הסטודנט מעבר למכסת הנק' הנדרשת לתואר (למשל, אלו שרשומים לתוכנית בה נדרשות 155 נק' זכות יצטרכו ללמוד לפחות 159.5 נק').
- המעקב והבקרה אחרי הרישום למגמה והשלמת הדרישות בה יהיו באחריות מזכירות לימודי הסמכה

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 ומזוג אוויר, אנרגית 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, אוורסולים 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 ונחוות תרמית, מיקרו-ונו זרימה, אלקטרו-קינטיקה.

בקה

בקה ליניארית, בקרה לא ליניארית, בקרת תהליכי דגימה, בקרה רובוטית, 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 ומיקרו מערכות

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, טריבולוגיה, בדיקות ללא הרס, הנדסת אניות.

מיקרו מכניקה, מיקרו מחליפי חום, מיקרו חיישנים, מיקרו רובוטים, מיקרו מכניזמים. ננו-מכניקה של חומרים, אלקטרו-מכניקה, מנגנו-מכניקה, מיקרו-אקטואטורים, מדידות תכונות מכניות ברמת המיקרו והננו, 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, טכנולוגיות 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 מקבילים 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 יישומית 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".

"מגיסטר להנדסה" (ME)

קבלת התואר מגיסטר מותנית במילוי כל הדרישות ועמידה בתקנות בית הספר לתארים מתקדמים. לדוגמא, 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 טובים מאד 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 לבצע 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.

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 80-82, 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

- בגור 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 הוועדה.

דוקטור

- בגור 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 תוכניות לימודים לתואר ראשון (מהנדס) בהנדסת חשמל, בהנדסת מחשבים ותכנה, בהנדסת חשמל-פיסיקה (תכנית לימודים משולבת לתואר כפול: תואר ראשון בפיסיקה-תלת-שנתי ותואר בהנדסת חשמל) ובהנדסת מחשבים וכן תוכניות 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. תוכניות 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 השנייה ובשנת הלימודים השלישית. במקצועות אלה מקבל הסטודנט מבוא לכל אחד משטחי העיסוק של הנדסת החשמל ומחשבים. בדרך זאת מובטח שידיעותיו של הבוגר תהיינה רחבות ולא מוגבלות לתחום צר. מקצועות החובה הפקולטיים מקנים ידע בסיסי בהתקנים ומעגלים אלקטרוניים, אותות ומערכות אנלוגיים וספרתיים ושידות אלקטרומגנטיים. כמו-כן רוכש הסטודנט נסיון מעשי על ידי ביצוע ניסויים ופרויקטים מעבדתיים במגוון נושאים. ברובד העליון של תוכנית 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 – אלקטרוניקה, מחשבים, תקשורת

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

הורוביץ משה

טל אילת

טסלר ניר

כהן ישראל

לוינתן יהודה

מאיר רון

מוזס יורם

מנור שי

מרום שמעון (מינוי משני)

מרחב נרי

נצרתי משה

סידי משה

פישר ברוך

צידון ישראל

קידר עידית

ריטר דן

שורץ אדם

שימקין נחום

שכטר לוי

פרופסורים חבריים

אינציגר פנחס

בוקס איל

בירק יצחק

גינזסר רן

מנור שי

נצרתי משה

פורת משה

צלניק-מנור ליהי

קולודני אבינעם

קידר עידית

קסלסי יצחק

קרמר יעקב

שטינברג יוסי

שכנר יואב

ששון יגאל

פרופסורי משנה

ברטל גיא

גלבוע גיא

זילברשטיין מרק

חייט אלכס

טל עדו

טלמון רונן

יעיש יובל

לברון יואש

עציון יואב

קסוטו יובל

רוזנטל אמיר

פרופסורים אורחים מיוחדים

ויטרבי אנדרו

יבלונביץ אלי

פרנד ריצ'רד

פרופסורים אורחים

ברוק יהושע

זאבי אסף

מנדלסון אבי

מקובסקי ארמנד

פיינמן יהושע

פרידמן איבי

פרופסור חבר אורח

וימר שמואל

ויסמן יצחק

מדענים אורחים

ברגר ישראל

מדן יואב

צדוק מנשה דניאל

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

פורת בעז

פינקמן אליעזר

רום רפאל

רז שלום

שיבר דוד

שמיר יוסף

הטכניונית לגבי תואר ראשון נוסף. פרטים בפרק "המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים".

לימודיהם יקבלו בוגרי המסלול תואר "מוסמך למדעים (B.Sc.) בהנדסת מחשבים ותוכנה".

תכנית משולבת בפיסיקה והנדסת חשמל (תוכנית "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 הפקולטה להנדסת חשמל. התוכנית היא 4 שנתית ומיועדת לסטודנטים מצטיינים. התוכנית מובילה לתואר ראשון בפיסיקה (תלת-שנתי) ולתואר בהנדסת חשמל. התוכנית מיועדת גם לעתודאים מצטיינים במסגרת תוכנית "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.

תוכניות מיוחדות

תכנית למצטיינים בדגש מחקרי

תכנית לימודים ארבע שנתית המיועדת לסטודנטים מצטיינים המתעניינים במחקר. מטרת התכנית היא הקניית ידע מקיף בתחומים הטכנולוגיים והמדעיים בהם עוסקת הפקולטה (אלקטרוניקה, מחשבים ותקשורת), והקניית כלים וגישות מחקריות לקראת תפקידי מחקר ופיתוח מתקדמים בתעשייה ומחקר טכנולוגי/מדעי בתארים גבוהים. התכנית מקנה לבוגריה, בנוסף לתואר הראשון, גם תעודת "בוגר תכנית לסטודנטים מצטיינים בדגש מחקרי" וקבלה אוטומטית ללימודי מוסמכים בפקולטה להנדסת חשמל. עד 10 נקודות לימוד במקצועות בלימודי מוסמכים של הפקולטה יוכרו כנקודות זיכוי לתואר שני בהנדסת חשמל, בכפוף להתאמתם לתחום המחקר הנבחר והישיגים נאותים (ראה פרוט לאחר תאור תכניות הלימודים של הפקולטה).

תואר נוסף במתמטיקה

סטודנטים להנדסת חשמל, בעלי נטייה חזקה למתמטיקה, יכולים ללמוד לקראת תואר נוסף במתמטיקה. שילוב זה מתאים לסטודנטים בעלי יכולת גבוהה ומקנה יתרונות משמעותיים במחקר ובתארים גבוהים בתחומים רבים בהנדסת חשמל ובמתמטיקה (ראה פרוט לאחר תיאור תכניות הלימודים של הפקולטה).

תואר נוסף בכלכלה

סטודנטים בהנדסת חשמל, בעלי עניין בכלכלה, יכולים ללמוד לקראת תואר נוסף בכלכלה. שילוב זה מתאים במיוחד לסטודנטים בעלי עניין בהיבטים שונים של כלכלה ובקשר בין כלכלה למערכות הנדסיות (ראה פרוט לאחר תאור תכניות הלימודים 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) במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים. לימודי התואר הראשון הנוסף הם באחת משבע מגמות ההתמחות הבאות: הוראת מתמטיקה, הוראת פיסיקה, הוראת כימיה, הוראת 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

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"ש השגים בלימודי הנדסאים:
3.0	מעבדה להנדסת חשמל 1, ח1'
4.0	פרייקט 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 ספריות
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	בטיחות במעבדות חשמל 044102
3.0	-	1	2	מערכות ספרתיות 044145
				או
3.0	-	1	2	מערכות ספרתיות 234145
5.5	-	3	4	אינפי 1מ' 104031
5.0	-	2	4	אלגברה 1מ' 104016
3.5	-	1	3	פיסיקה 1מ' 114071
3.0	-	-	4	אנגלית טכנית-מתקדמים ב' 324033
1.0	-	2	-	חינוך גופני 394901
21.0	-	9	17	

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
5.5	-	3	4	חדו"א 2 ת' 104013
5.0	-	2	4	מד"ר ואינפי 2ח' 104035
1.0	2	-	-	מעבדה לפיסיקה 1ח' 114032
5.0	-	2	4	פיסיקה 2ממ' 114075
4.0	2	2	2	מבוא למדעי המחשב ח' 234117
1.0	-	2	-	חינוך גופני 394901
21.5	4	11	14	

* 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
4.0	-	1	3	תורת המעגלים החשמליים 044105
3.0	-	1	2	מבוא למבני נתונים ואלגוריתמים 044268
4.0	-	2	3	פונק. מרוכבות והתמרות אינטגרליות 104221
4.0	-	2	3	משוואות דיפ. חלקיות וטורי פוריה 104223
1.0	2	-	-	מעבדה לפיסיקה 2 ח' 114033
3.5	-	1	3	פיסיקה 3 ח' 114073
19.5	2	7	14	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4
4.5	-	1	4	יסודות התקני מוליכים למחצה 044125
4.0	-	1	3	אותות ומערכות 044130
3.5	-	2	2	שדות אלקטרומגנטיים 044140
3.5	-	1	3	מבוא להסתברות ח' 104034
15.5	-	5	12	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5
4.0	-	1	3	מעגלים אלקטרוניים לינאריים 044142
4.0	-	1	3	מעגלי מיתוג אלקטרוניים 044147
3.0	-	1	2	גלים ומערכות מפולגות 044148
3.0	-	1	2	אותות אקראיים 044202
3.0	4	-	-	מעבדה בהנדסת חשמל 1 044160
17.0	4	4	10	

תוכנית 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 ההתמחות 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 תוכנית הלימודים בת 159 נקודות על הסטודנט למלא באופן הבא:

1. ילמד את כל מקצועות החובה לפי הסדר בתוכנית המומלצת להלן, (סכ"כ 108 נק').
2. ילמד מספר מקצועות לפי בחירתו מתוך רשימת מקצועות הבחירה הפקולטיים, כך שישלים לפחות שלוש קבוצות ההתמחות (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 (קדומת 044, 046) וכן את כל המקצועות המופיעים בקבוצות ההתמחות. 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 (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 אישור ממזכירות לימודי הסמכה של הפקולטה.

רוב מקצועות הבחירה הפקולטיים מיונו לפי נושאים ל-9 קבוצות ההתמחות - מהן 4 קבוצות כפולות וקבוצת ההתמחות 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 ההתמחות למצטיינים. בכל קבוצת ההתמחות מפורטים המקצועות המחייבים ומספר המקצועות הנדרשים להשלמת הקבוצה.

לגבי מקצועות הבחירה החופשית (מתוכם 6 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 פריטים.
- ג. סטודנט בפקולטה להנדסת חשמל המעוניין להשלים לימודיו לקראת תואר כפול חשמל-פיסיקה, יפנה למזכירות לימודי הסמכה לפיסיקה, לקבלת פריטים.

046197	שיטות חישוביות באופטימיזציה	2	1	-	3.0
046200	עיבוד וניתוח תמונות	2	1	-	3.0
046201	מבוא לעיבוד אותות אקראיים	2	1	-	3.0
046204	תקשורת אנלוגית	2	1	-	3.0
046205	מבוא לתורת הקידוד בתקשורת	2	1	-	3.0
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 מל"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 מל"מ אלקטרואופטיים לגילוי	2	1	-	3.0
046831	מבוא לדימות רפואי	2	1	-	3.0
046851	לייזרים 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 ושימושים 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

סמסטר 6

044165	מעבדה בהנדסת חשמל 2	-	-	4	3.0
044167	פרויקט א'	-	-	4	4.0
		-	-	8	7.0

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.

נק'	ה	ת	מ	
044000	פרויקט מחקרי לסטו. מצטיינים	-	-	4.0
044003	קורס בנושא מיוחד	1	-	1.0
044004	קורס בנושא מיוחד 2	2	-	2.0
044005	קורס בנושא מיוחד 3	2	1	3.0
044101	מבוא למערכות תכנה	2	1	3.0
044114	מתמטיקה דיסקרטית ח'	2	1	3.0
044139	ממירי מתח ממותגים	2	1	3.0
044170	פרויקט מיוחד	-	-	4.0
044173	פרויקט בתעשייה	-	-	8.0
044180	נושא אישי למצטיינים	-	-	4.0
044184	נושאים מתקדמים למצטיינים	-	-	2.0
044185	נושא מיוחד למצטיינים	-	-	1.0
044191	מערכות בקרה 1	3	1	4.0
044192	מערכות בקרה 2	2	1	3.0
044193	מעבדה לבקרה לינארית	-	-	2.0
044195	מבוא למערכות הספק ורשת חכמה	3	1	3.5
044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	2	1	3.0
044214	טכניקות קליטה ושידור	3	-	3.0
044231	התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)	2	1	4.0
044239	תהליכים במיקרואלקטרוניקה	2	-	3.5
044262	תכן לוגי ומבוא למחשבים	2	1	3.0
044265	פרויקט במערכות תוכנה	-	-	4.0
044294	מיכשור אלקטרוני	3	-	3.0
044334	רשתות מחשבים ואינטרנט 1	2	1	3.0
044339	אלקטראופטיקה 1	2	1	3.0
045000	יזמות בהיי-טק	2	-	2.0
045001	פרויקט מבוא בהנדסת חשמל	-	-	2.0
045003	קורס בנושא מיוחד 4	1	-	1.0
045004	קורס בנושא מיוחד 5	2	-	2.0
045005	קורס בנושא מיוחד 6	2	1	3.0
046001	הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות	2	1	3.0
046002	תכן וניתוח אלגוריתמים	2	1	3.0
046003	קורס מתקדם בנושא מיוחד	1	-	1.0
046004	קורס מתקדם בנושא מיוחד 2	2	-	2.0
046005	רשתות מחשבים ואינטרנט 2	2	1	3.0
046006	קורס מתקדם בנושא מיוחד 3	2	1	3.0
046012	מבוא לרכיבים וחומרים אורגניים	2	1	3.0
046021	רשתות תורים	2	1	3.0
046041	רשתות עצביות ביולוגיות	2	1	3.0
046052	אופטואלקטרוניקה קוונטית	2	1	3.0
046129	פיסיקה של מצב מוצק ח'	2	1	3.0
046187	תכן מעגלים אנלוגיים	2	1	3.0
046188	מעגלים אלקט. לאותות מעורבים	2	1	3.0
046189	תכן מסננים אקטיביים	2	1	3.0
046194	למידה ותכנון במערכות דינמיות	2	1	3.0
046195	מערכות לומדות	2	1	3.0
046196	בקרה לא לינארית	2	1	3.0

קבוצות התמחות**1. רשתות מחשבים**

044334	רשתות מחשבים ואינטרנט 1
046001	הנדסת מערכות תוכנה מבזורות
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
או	
104193	תורת האופטימיזציה
046209	מבנה מערכות הפעלה או 234123 מערכות הפעלה
046272	מערכות מבזורות : עקרונות
046273	תכנות פונקציונלי מבזור
046336	מעבדי רשת מהירים
046925	כלים לניתוח מערכות מחשבים
046952	אלגוריתמים מבזורים ושימושים ברשתות תקשורת
046993	רשתות מהירות
044334	המקצוע המחייב:
נדרשים 3	מקצועות להשלמת הקבוצה.

2. בקרה

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
046196	בקרה לא לינארית
046197	שיטות חישוביות באופטימיזציה
או	
236330	מבוא לאופטימיזציה
או	
104193	תורת האופטימיזציה
046189	תכן מסננים אקטיביים
046868	יסודות תהליכים אקראיים
035001	או 236927 מבוא לרובוטיקה
086755	בקרה אוטומטית של כלי טיס

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
046208	טכניקות תקשורת מודרניות
046733	תורת האינפורמציה
236309	מבוא לתורת הצפינה
044214	טכניקות קליטה ושידור
044198	מבוא לעיבוד ספרתי
044334	רשתות מחשבים ואינטרנט 1
046005	רשתות מחשבים ואינטרנט 2
046187	תכן מעגלים אנלוגיים
046201	מבוא לעיבוד אותות אקראיים
046216	מיקרוגלים
046242	פיסיקה סטטיסטית, תנודות ורעש
046256	אנטנות וקרינה
046743	עיבוד אותות מרחבי
046868	יסודות תהליכים אקראיים
046993	רשתות מהירות

קבוצה זו תחשב כקבוצה בודדת או כקבוצה כפולה.

המקצועות המחייבים לקבוצה אחת הם: 046206 ואחד מהמקצועות: 046205, 236309, 046204, 046733, 046208.

המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם: 046206 ושניים מהמקצועות: 046205, 236309, 046204, 046733, 046208.

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
046052	אופטואלקטרוניקה קוונטית
046129	פיסיקה של מצב מוצק ח'
046241	מכניקה קוונטית
או	
124408	תורת הקוונטים ויישומיה בכימיה
044239	תהליכים במיקרואלקטרוניקה
046012	מבוא לחומרים ורכיבים אורגניים
046232	פרקים בננואלקטרוניקה
046235	התקני הספק משולבים
046239	מעבדה בננו-אלקטרוניקה
046242	פיסיקה סטטיסטית, תנודות ורעש
046773	התקני מוליכים למחצה אלקטרו-אופטיים לגילוי
046851	לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים
046968	מיקרו-עיבוד ומיקרו-מערכות אלקטרומכניות
קבוצה זו תחשב כקבוצה בודדת או כקבוצה כפולה.	

המקצועות המחייבים לקבוצה אחת הם: 046225 ו- 044231

המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם: 046225, 046129 ו- 044231.

קבוצה בודדת תמנה 3 מקצועות; קבוצה כפולה תמנה 6 מקצועות.

5. גלים, אלקטרואופטיקה ותקשורת אופטית (קבוצה בודדת או כפולה)

044339	אלקטרואופטיקה 1
046256	אנטנות וקרינה
046052	אופטואלקטרוניקה קוונטית
046216	מיקרוגלים
046241	מכניקה קוונטית
046242	פיסיקה סטטיסטית, תנודות ורעש
046244	תופעות גלים
046249	מערכות אלקטרואופטיות
046250	אלקטרואופטיקה 2
046342	מבוא לתקשורת בסיבים אופטיים
046773	התקני מוליכים למחצה אלקטרו-אופטיים לגילוי
046851	לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים
114210	אופטיקה

קבוצה זו תחשב כקבוצה בודדת או כקבוצה כפולה.

המקצוע המחייב לקבוצה אחת הוא: 044339 או 046256

המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם: 044339, 046256.

קבוצה בודדת תמנה 3 מקצועות; קבוצה כפולה תמנה 6 מקצועות.

6. מחשבים (קבוצה בודדת או כפולה)

044262	תכן לוגי ומבוא למחשבים
046209	מבנה מערכות הפעלה
046267	מבנה מחשבים
046336	מעבדי רשת מהירים
046195	מערכות לומדות
046194	למידה ותכנון במערכות דינמיות
046197	שיטות חישוביות באופטימיזציה
או	
104193	תורת האופטימיזציה
או	
236330	מבוא לאופטימיזציה
046237	מעגלים משולבים מבוא ל-VLSI
046266	שיטות הידור
046268	הנדסת מעבדי מחשב
046271	תכנות ותכן מונחה עצמים
046272	מערכות מבזורות : עקרונות
046273	תכנות פונקציונלי מבזור

044139	ממירי מתח ממוננים
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: 046187, 046188, 046903
נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

10. קבוצת התמחות לסטודנטים מצטיינים

044180 נושא אישי למצטיינים
שלושה מקצועות מעמיקים נוספים ייקבעו על ידי המנחה.

תוכנית 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 בתוכנית 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 בקבוצת 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), בשה"כ שלושה מקצועות. למקצועות מלימודי מוסמכים של הפקולטה להנדסת חשמל ולמקצועות שאינם ניתנים על ידי הפקולטה להנדסת חשמל (להוציא מקצועות השייכים לקבוצת ההתמחות) יש לקבל מראש אישור ממזכירות לימודי ההסמכה של הפקולטה.

רוב מקצועות הבחירה במסלול מוינו 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

046274	נושאים נבחרים בהנדסת מחשבים
044334	רשתות מחשבים ואינטרנט 1
046005	רשתות מחשבים ואינטרנט 2
046345	גרפיקה ממוחשבת
046001	הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות
046002	תכן וניתוח אלגוריתמים
046853	ארכיטקטורות מתקדמות של מערכות מיקרו-מעבדים
046864	תכן מערכות ספרתיות מהירות
046880	תכן בעזרת מחשב של מערכות VLSI
046918	אלגוריתמים לעריכת ובדיקת מעגלי VLSI
046952	אלגוריתמים מבוזרים ושימושיהם ברשתות תקשורת
046993	רשתות מהירות
234107	אנליזה נומרית 1
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: 044262, 046209.	
המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם: 044262, 046209 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)

3.0	-	1	2	תכן וניתוח אלגוריתמים	046002
3.5	-	1	3	מבוא להסתברות ח'	104034
21.0	-	6	16		

סמסטר 5

4.0	-	1	3	מעגלי מיתוג אלקטרוניים	044147
3.5	-	2	2	מבנה מערכות הפעלה	046209
1.0	3	-	-	מעבדה במערכות הפעלה	046210
3.0	-	1	2	מבנה מחשבים	046267
3.0	-	1	2	רשתות מחשבים ואינטרנט 1	044334
14.5	-	5	9		

סמסטר 6

3.0	4	-	-	מעבדה להנדסת חשמל 1 ח'	044151
4.0	4	-	-	פרויקט א'	044167
7.0	8	-	-		

סמסטר 7

4.0	4	-	-	פרויקט ב'	044169

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 מוינו 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 מבזרות ומבנה מחשבים**

046005	רשתות מחשבים ואינטרנט 2
046237	מעגלים משולבים - מבוא ל-VLSI
046336	מעבדי רשת מהירים
046001	הנדסת מערכות תוכנה מבזרות
046021	רשתות תורים
046194	למידה ותכנון במערכות דינמיות
046272	מערכות מבזרות : עקרונות
046273	תכנות פונקציונלי מבזר
046853	ארכיטקטורות מתקדמות של מערכות מיקרו-מעבדים
046925	כלים לניתוח מערכות מחשבים
046952	אלגוריתמים מבזרים 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 מפרולות
044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
044214	טכניקות קליטה ושידור

כמהימנים 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 תזוכינה לבחירה חופשית.

2. סטודנט המעוניין בתעודת הוראה בבתי ספר על יסודיים יפנה למוזכירות 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.

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, ע'-ב-עבודות בית, נק'-נקודות

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
044102	4*	-	-	-
044145	2	1	-	3.0
או				
234145	2	1	-	3.0
104031	4	3	-	5.5
104016	4	2	-	5.0
114071	3	1	-	3.5
324033	4	-	-	3.0
394901	-	2	-	1.0
	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.

*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 2ח'	4	2	-	5.0
104134	אלגברה מודרנית ח'	2	1	-	2.5
114075	פיסיקה 2ממ'	4	2	-	5.0
234117	מבוא למדעי המחשב ח'	2	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

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 מבוזרים 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

7. מערכות תוכנה, תכנות מתקדם ושפות תכנות

046005 רשתות מחשבים ואינטרנט 2
046001 הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות
046266 שיטות הידור (קומפילציה)
046271 תכנות ותכן מונחה עצמים
046272 מערכות מבוזרות : עקרונות
046273 תכנות פונקציונלי מבוזר
046345 גרפיקה ממוחשבת
046952 אלגוריתמים מבוזרים 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 ומבוזר

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 המחייבים 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
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

תוכנית לימודים משולבת לקראת תואר בוגר למדעים בפיסיקה (תלת שנתית) ותואר מוסמך למדעים בהנדסת חשמל

על מנת להשלים את התארים יש לצבור 179.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה: 137-135.5 נק'
מקצועות בחירה: 8-11 בפיסיקה + 24.5-21.5 בהנדסת חשמל { 32.5 נק' לפחות
מקצועות בחירה חופשית: 4 נק'
מקצועות העשרה: 6 נק'
מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
044102	4*	-	-	-
044145	2	1	-	3.0
104031	4	3	-	5.5
104016	4	2	-	5.0
114074	4	2	-	5.0
324033	4	-	-	3.0
394901	-	2	-	1.0
	18	12	-	22.5

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.
- סטודנט הפטור מ- 324033, יוכל ללמוד את 125001 בסמסטר הראשון.
- **מקצוע בחירה פקולטי מומלץ: "פרויקט מבוא בהנדסת חשמל" (045001).

סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	נק'
104013	4	3	5	5.5
104035	4	2	-	5.0
114075	4	2	-	5.0
114020	-	-	3	1.5
234117	2	2	2	4.0
394901	-	2	-	1.0
	14	12	10	22.0

*מקצוע בחירה פקולטי מומלץ: "פרויקט מבוא בהנדסת חשמל" (045001).

סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	נק'
044105	3	1	-	4.0
044268	2	1	-	3.0
104221	3	2	-	4.0
104223	3	2	-	4.0
104034	3	1	-	3.5
114101	3	2	-	4.0
	17	9	-	22.5

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	נק'
044125	4	1	-	4.5
044130	3	1	-	4.0
115203	4	2	-	5.0
114246	4	2	-	5.0
044140	2	2	-	3.5
114030	-	-	3	1.0
114036	4	2	-	5.0
	17	8	3	23/24.5

* נקודה וחצי נוספות יילקחו ממקצועות הבחירה של פיסיקה. ניתן להוסיף חלק ממקצועות הבחירה בהתאם לדרישות הקדם.

סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	נק'
044142	3	1	-	4.0
044147	3	1	-	4.0
044148	2	1	-	3.0
115204	4	2	-	5.0
116217	3	1	-	3.5
114035	-	-	3	1.5
	15	6	3	21.0

סמסטר 6	ה'	ת'	מ'	נק'
044202	2	1	-	3.0
044160*	-	-	4	3.0
114037	-	-	3	1.5
	2	1	7	7.5

* ניתן ללמוד את "מעב. בהנדסת חשמל 1" (044160) בסמסטר חמישי.

סמסטר 7	ה'	ת'	מ'	נק'
044165	-	-	4	3.0
044166	-	-	4	2.5
044167	-	-	4	4.0
124108	3	1	-	3.5
	3	1	12	13.0

סמסטר 8	ה'	ת'	מ'	נק'
044169	-	-	4	4.0

הנחיות כלליות:

- במסגרת מקצועות הבחירה על הסטודנט ללמוד:
 - 8-11 נק' מפיסיקה:
 - לפחות 2 מקצועות מתוך 4 מקצועות מהרשימה הבאה:

114210	אופטיקה
116029	מבוא לביופיסיקה
116354	אסטרופיסיקה וקוסמולוגיה
116004	פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים
114250	מעב. לפיסיקה 5ת'
114252	פרויקט ת'
 - ב. שתי קבוצות התמחות שונות. ניתן לקחת קבוצת התמחות כפולה עם קבוצת התמחות רגילה.
 - מקצועות בחירה מהפקולטה לפיסיקה שנמצאים באחת מקבוצות ההתמחות, ייחשבו בחשול או בפיסיקה, לפי בחירת הסטודנט.
 - 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

044231	התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)
046237	מעגלים משולבים מבוא ל-VLSI
044239	תהליכים במיקרואלקטרוניקה
046235	התקני הספק משולבים
046012	מבוא לחומרים ורכיבים אורגניים
046232	פרקים בננואלקטרוניקה
046239	מעבדה בנו-אלקטרוניקה
046773	התקני מוליכים למחצה אלקטרו-אופטיים לגילוי
046851	לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים
046968	מיקרו-עיבוד ומיקרו-מערכות אלקטרומכניות

קבוצה זו תחשב כקבוצה אחת או כקבוצה כפולה.

המקצועות המחייבים לקבוצה אחת הם: 046225 ו-044231.

המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם: 046225 ו-044231 ו-046237.

קבוצה בודדת תמנה 3 מקצועות; קבוצה כפולה תמנה 6 מקצועות.

5. גלים, אלקטרואופטיקה ותקשורת אופטית (קבוצה בודדת או כפולה)

044339	אלקטרואופטיקה 1
046256	אנטנות וקרינה
046216	מיקרוגלים
046244	תופעות גלים
046249	מערכות אלקטרואופטיות
046250	אלקטרואופטיקה 2
046342	מבוא לתקשורת בסיבים אופטיים
046773	התקני מוליכים למחצה אלקטרו-אופטיים לגילוי
046851	לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים
114210	אופטיקה

קבוצה זו תחשב כקבוצה אחת או כקבוצה כפולה.

המקצוע המחייב לקבוצה אחת הוא: 044339 או 046256.

המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם: 044339 ו-046256.

קבוצה בודדת תמנה 3 מקצועות; קבוצה כפולה תמנה 6 מקצועות.

6. מחשבים (קבוצה בודדת או כפולה)

044262	תכן לוגי ומבוא למחשבים
046209	מבנה מערכות הפעלה
046267	מבנה מחשבים
046194	למידה ותכנון במערכות דינמיות
046197	שיטות חישוביות באופטימיזציה
או	
104193	תורת האופטימיזציה
או	
236330	מבוא לאופטימיזציה
046336	מעבדי רשת מהירים
046195	מערכות לומדות
046237	מעגלים משולבים מבוא ל-VLSI
046266	שיטות הידור
046271	תכנות ותכן מונחה עצמים
046272	מערכות מבזרות : עקרונות
044334	רשתות מחשבים ואינטרנט 1
046005	רשתות מחשבים ואינטרנט 2
046345	גרפיקה ממוחשבת
046273	תכנות פונקציונלי מבזר
046274	נושאים מתקדמים בהנדסת מחשבים
046001	הנדסת מערכות תוכנה מבזרות
046002	תכן וניתוח אלגוריתמים
046268	הנדסת מעבדי מחשב
046853	ארכיטקטורות מתקדמות של מערכות מיקרו-מעבדים
046864	תכן מערכות ספרתיות מהירות
046880	תכן בעזרת מחשב של מערכות VLSI
046918	אלגוריתמים לעריכת ובדיקת מעגלי VLSI
046952	אלגוריתמים מבזרים ושימושיהם ברשתות תקשורת
046993	רשתות שידרה
234107	אנליזה נומרית 1

046209	מבנה מערכות הפעלה
או	
234123	מערכות הפעלה
046272	מערכות מבזרות : עקרונות
046001	הנדסת מערכות תוכנה מבזרות
046002	תכן וניתוח אלגוריתמים
046925	כלים לניתוח מערכות מחשבים
046952	אלגוריתמים מבזרים ושימושיהם ברשתות תקשורת
046993	רשתות מהירות
046273	תכנות פונקציונלי מבזר

המקצוע המחייב הוא: 044334

נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

2. בקרה

044191	מערכות בקרה 1
044192	מערכות בקרה 2
044193	מעבדה לבקרה ליניארית
044195	מבוא למערכות הספק ורשת חכמה
046194	למידה ותכנון במערכות דינמיות
046195	מערכות לומדות
046196	בקרה לא ליניארית
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 מבזרות
046005	רשתות מחשבים ואינטרנט 2
046187	תכן מעגלים אנלוגיים
046201	מבוא לעיבוד אותות אקראיים
046216	מיקרוגלים
046256	אנטנות וקרינה
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

10. קבוצת התמחות לסטודנטים מצטיינים

044180 נושא אישי למצטיינים
שלושה מקצועות מעמיקים נוספים ייקבעו על ידי המנחה.

המקצוע המחייב: 044180

236353 אוטומטים ושפות פורמליות

236363 מערכות מסד נתונים

236370 תכנות מקבילי ומבוזר

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: 044262, 046209, ו-046267.

קבוצה בודדת תמנה 4 מקצועות: קבוצה כפולה תמנה 7 מקצועות.

תוכנית 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", ובכפיפות 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 רשימת 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.

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, 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 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 בראיה

046868 יסודות תהליכים אקראיים

המקצועות 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: 046187, 046188, 046903

נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה

תוכנית 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'

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, ע"ב-עבודות בית, נק'-נקודות

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
044102	***4	-	-	-
044145	2	1	-	3.0
234145	2	1	-	3.0
104031	4	3	-	5.5
*104016	4	2	-	5.0
114071	3	1	-	3.5
**234117	2	2	2	4.0
394901	-	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	2	1	-	3.0
104013	4	3	-	5.5
104035	4	2	-	5.0
114075	4	2	-	5.0
324033	4	-	-	3.0
394901	-	2	-	1.0
	20	11	-	22.5

*סטודנטים של מדעי המחשב יקחו "תכן לוגי" (234262).

**במקום "חדו"א ת2" (104013) ו-"מד"ר ואינפי ח2" (104035),

סטודנטים של מדעי המחשב יקחו בסמסטר שני "חשבון אינפיליסטי" (104032), ובסמסטר שלישי "מש. דיפ. רגילות א" (104285) ו"אנליזה וקטורית" (104033).

סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	נק'
044105	3	1	-	4.0
104134	2	1	-	2.5
104221	3	2	-	4.0
104223	3	2	-	4.0
234118	2	1	1	3.0
234141	2	1	-	3.0
234122	2	2	-	3.0
	17	10	1	23.5

סמסטר 4

044125	4	1	-	4.5
044130	3	1	-	4.0
*104034	3	1	-	3.5
114073	3	1	-	3.5
234218	2	1	1	3.0
	18	5	1	18.5

*סטודנטים של מדעי המחשב יקחו "הסתברות מ" (094412).

סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
044147	3	1	-	-	4.0
046209	2	2	-	-	3.5
046210	-	-	3	3	1.0
234123	2	2	3	6	4.0
**046267	2	1	-	-	3.0
234247	2	1	-	-	3.0
	9	5	3	3/6	14/14.5

*סטודנט יוכל לבחור בין 046209+046210 לבין 234123.

**סטודנטים של מדעי המחשב יקחו "מבנה מחשבים ספרתיים" (234267)

סמסטר 6	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
044151	-	-	4	-	3.0
044167	-	-	4	-	4.0
4.0/ 14/3	2/-	1/-	4	3/	3.0
6/6.5	2/-	1/-	8	3/14	7/

סמסטר 7

044169	-	-	4	-	4.0
044265	-	-	4	-	3.0
4.0/ 14/3	2/-	1/-	4	3/	3.0
3.5/	2/-	1/-	4	3/14	3.0

* כל פרויקט שמספרו 23xxxx (פרט לאלו שהסילבוס מגדיר כ"לא מוכר לצורך מילוי דרישות הפרוייקטים לתואר")

מקצועות ליבה

לבחירה 3 מתוך 7 מקצועות:

044142	2	1	-	-	3.0
044198	2	1	-	-	3.0
044202	2	1	-	-	3.0
044334	2	1	-	-	3.0
236334	2	1	-	-	3.0
234293	3	2	-	-	4.0
236343	2	1	-	-	3.0
236353	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 מוייני 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

או

236341 תקשורת באינטרנט

046001 הנדסת מערכות תכנה מבוזרות

או

236351 מערכות מבוזרות

046273 תכנות פונקציונלי מבוזר

046853 ארכיטקטורות מתקדמות של מערכות מיקרומעבדים

046925 כלים לניתוח מערכות מחשבים

046993 רשתות מהירות

236370 תכנות מקבילי ומבוזר

236376 הנדסת מערכות הפעלה

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

046204 תקשורת אנלוגית

046206 מבוא לתקשורת ספרתית

044148 גלים ומערכות מפולגות

044198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות

046201 מבוא לעיבוד אותות אקראיים

046205 מבוא לתורת הקידוד בתקשורת

046208 טכניקות תקשורת מודרניות

046733 תורת האינפורמציה

046993 רשתות מהירות

236309 מבוא לתורת הצפינה

044334 * רשתות מחשבים ואינטרנט 1

או

236334 מבוא לרשתות מחשבים

046005 רשתות מחשבים ואינטרנט 2

או

236341 תקשורת באינטרנט

236514 סדרות ספרתיות בתקשורת ומערכות מחשב

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

236309 מבוא לתורת הצפינה

046205 מבוא לתורת הקידוד בתקשורת

236312 מבני נתונים 2

236313 תורת הסיבוכיות

236353 אוטומטים ושפות פורמליות

236359 אלגוריתמים 2

236500 קריפטאנליזה

236506 קריפטולוגיה מודרנית

או

046270 מבוא לקריפטוגרפיה

236514 סדרות ספרתיות בתקשורת ומערכות מחשב

236374 שיטות הסתברותיות ואלגוריתמים

236520 קידוד במערכות אחסון מידע

236760 למידה חישובית

236522 אלגוריתמים בביולוגיה חישובית

236719 גיאומטריה חישובית

236990 מבוא לעיבוד אינפורמציה קוואנטית

המקצוע המחייב הוא 236343.

4. עיבוד אותות ותמונות

044198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות

044202 אותות אקראיים

046200 עיבוד וניתוח תמונות

או

236860 עיבוד תמונות דיגיטלי

046345 גרפיקה ממוחשבת

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 ויישומים בראיה ממוחשבת

או

236873 ראייה ממוחשבת

236373 סינתזה של תמונות

236861 ראייה חישובית גאומטרית

המקצועות המחייבים הם : 044198 ואחד מבין : 044202 או 046200

או 236860 .

5. מערכות נבונות

046345 גרפיקה ממוחשבת

או

234325 גרפיקה ממוחשבת 1

236501 מבוא לבניה מלאכותית

236927 מבוא לרובוטיקה

046195 מערכות לומדות

או

236756 מבוא למערכות לומדות

046746 אלגוריתמים ויישומים בראיה ממוחשבת

או

236873 ראייה ממוחשבת

234293 לוגיקה ותורת הקבוצות למדעי המחשב

236372 רשתות בייסיאניות

236373 סינתזה של תמונות

236716 מודלים גאומטריים במערכות תיב"ם

236760 למידה חישובית

236861 ראייה חישובית גאומטרית

236941 מבוא לרשתות עצביות

המקצועות המחייבים הם : 046345 / 234325 או 236501 או 236927.

6. מעגלים אלקטרוניים משולבים

044231 התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)

046237 מעגלים משולבים - מבוא ל-VLSI

או

236354 תכנון מעגלי VLSI

046129 פיסיקה של מצב מוצק ח'

044140 שדות אלקטרומגנטיים

044148 גלים ומערכות מפולגות

046187 תכן מעגלים אנלוגיים

046189 תכן מסננים אקטיביים

046235 התקני הספק משולבים

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-046237/236354.

מבנה הלימודים בתכנית למצטיינים בדגש מחקרי

תנאי קבלה : בתחילת התואר ועד לסוף הסמסטר הראשון - סכם קבלה של 92 לפחות וראיון אישי. בהמשך, בתחילת שנה אקדמית, יוכלו להצטרף סטודנטים שצברו עד 100 נקודות ובעלי ממוצע של 90 לפחות, ע"ס ראיון אישי. בכל שלב, על מנת להתקבל לתכנית, יש למלא טופס מתאים (באתר הפקולטה).
התכנית מיועדת לסטודנטים מהנדסת חשמל, הנדסת מחשבים והנדסת מחשבים ותכנה.

מהלך הלימודים : הסטודנטים שהתקבלו לתכנית יידרשו לשמור במהלך כל הלימודים על ממוצע מצטבר שייקבע בעת קבלתם ויהיה תואם ל-15% העליונים של הסטודנטים בפקולטה. משתתפי התכנית ייהנו מכל הנהלים וההסדרים הקיימים לגבי סטודנטים המצטיינים בלימודים.

בשנתיים הראשונות ללימודים, הסטודנטים יונחו ע"י חבר הסגל העומד בראש התכנית. בשנה השלישית ללימודים יותאם מנחה אישי מקרב חברי הסגל בהתאם לתחום העניין.

הסטודנטים בתכנית ילמדו 10 נקודות מלימודי מוסמכים מעבר לתכנית הרגילה, שיוכרו ללימודי מוסמכים בפקולטה אם וכאשר ימשיכו את לימודיהם. כמו כן, הם יידרשו לבצע פרויקט מחקרי במסגרת המקצוע "פרויקט מחקרי לסטודנטים מצטיינים" בהיקף של 3 נקודות. בנוסף, יוכלו משתתפי התכנית להתאים לעצמם קבוצת התמחות אחת למצטיינים, בהנחיה אישית של חבר סגל, דבר שיאפשר להם בניית תכנית לימודים גמישה.

קבלת המלגה : "מלגות וינסנט" תינתנה על בסיס שנתי. בשלב הקבלה לשנה הראשונה, תתאפשר קבלת מלגה לשנתיים לקבוצה קטנה של סטודנטים מצטיינים במיוחד.

כדי להיות זכאי לתעודת "בוגר מסלול המצטיינים בהנדסת חשמל בדגש מחקרי" על הסטודנט לסיים בממוצע של 88 לפחות. התעודה תזכה את הסטודנט בקבלה אוטומטית לתואר שני בפקולטה להנדסת חשמל.

תואר נוסף במתמטיקה

תיאור הדרישות לתואר נוסף במתמטיקה מופיע בקטלוג תחת הפקולטה למתמטיקה. הפקולטה להנדסת חשמל תכיר בחלק מהנקודות הנדרשות על ידי הפקולטה למתמטיקה במסגרת נקודות הצבירה הנדרשות לתואר בהנדסת חשמל (עד 18 נקודות) על פי הפירוט שלהלן.

1. קבוצת התמחות למשלימים לתואר נוסף במתמטיקה.

- א. סטודנט המעוניין להשלים לתואר נוסף במתמטיקה יפנה ליועץ ובאישורו יוכל להרכיב קבוצת התמחות מתמטית. היועץ יוכל ע"פ שיקול דעתו לאשר להשתמש במסגרת זו כבר בתחילת הלימודים.
- ב. הקבוצה תמנה 3 קורסים מהרשימה הבאה (הכוללת קורסי חובה ובחירה במתמטיקה) :
כל קורס חובה במתמטיקה עיונית או שימושית שאינו מכיל, מוכל או מלז"נ (ללא זיכוי נוסף) ביחס לקורס המוצע לסטודנטים שלנו, דהיינו :

תורת הקבוצות	104290
מבוא לחבורות	104172
קומבינטוריקה	104286
מבוא למרחבים מטריים	104142
וטופולוגיים	
מבוא לחוגים ושדות	104279
מבוא למתמטיקה שימושית	104192
שיטות חישוב אנליטיות. וכן כל	104270

קורס בחירה של מתמטיקה, מרשימה א'

ג. לא יכללו יותר מ-3 קורסים בקבוצה זו.

7. מערכות תוכנה, תכנות מתקדם ותכנות מדעי

הנדסת מערכות מבוזרות	046001
או	
מערכות מבוזרות	236351
שיטות חישוביות באופטימיזציה	046197
או	
מבוא לאופטימיזציה	236330
או	
תורת האופטימיזציה	104193
שיטות הידור (קומפילציה)	046266
או	
תורת הקומפילציה	236360
תכנות ותכן מונחה עצמים	046271
או	
תכנות מונחה עצמים	236703
מערכות מבוזרות : עקרונות	046272
תכנות פונקציונלי מבוזר	046273
אנליזה נומרית 1	234107
שפות תכנות	234319
שיטות בהנדסת תוכנה	236321
מערכות קבצים	236322
החשת התכנסות של תהליכים איטרטיבים	236339
הגנה במערכות מתוכנות	236350
מערכות מסד נתונים	236363
תכנות מקבילי ומבוזר	236370
הנדסת מערכות הפעלה	236376
תיכון תכנה	236700
אלגוריתמים לניהול זכרון דינמי	236780
שיטות רב-סריג	236790

8. בקרה

מערכות בקרה 1	044191
מערכות בקרה 2	044192
מעבדה לבקרה לינארית	044193
מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	044198
אותות אקראיים	044202
תכן מסננים אקטיביים	046189
בקרה לא לינארית	046196
מערכות לומדות	046195

או	
מבוא למערכות לומדות	236756
שיטות חישוביות באופטימיזציה	046197
או	
מבוא לאופטימיזציה	236330
או	
תורת האופטימיזציה	104193
מבוא לבקרת מערכות ארועים בדידים	236752
מבוא לרובוטיקה	236927
המקצוע המחייב הוא: 044191	

9. שפות תכנות, שפות פורמליות וטבעיות

אוטומטים ושפות פורמליות	236353
לוגיקה ותורת הקבוצות למדעי המחשב 1	234293
שפות תכנות	234319
אימות אוטומטי של מערכות תוכנה וחומרה	236345
שיטות הידור (קומפילציה)	046266
או	
תורת הקומפילציה	236360
מפרטים פורמליים למערכות מורכבות	236368
מבוא לעיבוד שפות טבעיות	236299
מבוא לאימות תוכנה	236342
אלגוריתמים לניהול זכרון דינמי	236780

המקצוע המחייב הוא : 236353

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, 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 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.

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 נ"ז
- יזמות ופיתוח טכנולוגיות רפואיות (274346) - 2 נ"ז
- ניהול חדשנות בארגונים (096817) - 2 נ"ז
- יזמות חברתית (096807) - 3.5 נ"ז
- מדע בתקשורת: תאוריה ומעשה (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

ד. לא תילקח קבוצת התמחות כפולה במקביל לקבוצה זו, כלומר ידרשו בנוסף שתי קבוצות התמחות שאינן כפולות. לא תילקח קבוצת התמחות למצטיינים במקביל לקבוצה זו.

2. כל אחד מהקורסים לעיל (מעבר לאלו שנלקחו בקבוצת ההתמחות המתמטית) והפרשי הניקוד בין קורס מתמטי (של הפקולטה למתמטיקה) לקורס חובה המוצע לסטודנטים שלנו, והמוכל על-ידו (בין אם האחרון נלמד על ידי הסטודנט ובין אם לאו) יכללו במסגרת הבחירה החופשית (9 נקודות) של התואר בהנדסת חשמל.

דוגמה: הקרדיט על חשבון אינפי 1, 2, 3 הוא 14.5 נקודות. הקרדיט על חדו"א 1, 2 הוא 10.5 נקודות. ההפרש, 4 נקודות, יוכר כבחירה חופשית-פקולטית.

3. בכל מקרה, סך הנקודות המוכרות במסגרת סעיפים 1 ו-2 לעיל כבחירה פקולטית וחופשית-פקולטית, לא יעלה על 18.

4. כל האמור לעיל יחול הן על מסלול חשמל והן על מסלול הנדסת מחשבים ותכנה.

הערות:

1. לאחר רישום לתואר נוסף במתמטיקה, סטודנט יחויב בשכר לימוד מלא לכל אחד מהסמסטרים בו לומד, עד 9 סמסטרים. החל מהסמסטר העשירי, יחויב בשכר לימוד מדורג לפי מספר נקודות הלימוד. תחולת הסדר זה – לנרשמים מסמסטר ב' תשי"ע.
2. סטודנט שמחליט במהלך הלימודים לתואר נוסף להסתפק לבסוף בתואר יחיד בחשמל יפנה ליועץ ויקבל קרדיט בהתאם לכללים לעיל.

תואר נוסף בכלכלה

על מנת לקבל תואר נוסף בכלכלה על הסטודנט למלא את התנאים הבאים:

1. להשלים את התכנית בהנדסת חשמל במלואה.
2. לצבור לפחות 30 נקודות של מקצועות כלכלה מעבר לתואר הראשי.
3. ללמוד 6 מקצועות כמפורט להלן. בנוסף, עליו ללמוד 4 מקצועות מרשימות הבחירה של הפקולטה להנדסת תעשייה וניהול בנושאי כלכלה או הנדסה פיננסית. לצורך עניין זה, המקצוע "מבוא לניהול פיננסי" (094564) ייחשב כמקצוע בחירה.

094591	מבוא לכלכלה	3.5
094503	מיקרו כלכלה 1	3.5
094504	מיקרו כלכלה 2	3.5
094513	מאקרו כלכלה	3.5
096570	תורת המשחקים והתנהגות כלכלית	3.5
או		
096575	משחקים לא שיתופיים	3.5
או		
106173	תורת המשחקים	3.0
096586	אקונומטריקה	3.5
או		
096425	סדרות עתיות וחזוי	2.5

לימודים לתארים מתקדמים

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. מידע 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 ההתעניינותו 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 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 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".

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 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 מחקרם 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.

"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 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 ארבע מגמות המתארות כיוונים שונים במקצוע:

- המגמה הכללית
- המגמה לחומרים בהנדסה כימית
- המגמה לטכנולוגיות סביבתיות
- המגמה להנדסת תהליכים ביוכימיים

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 יינתן 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, הפיזיקה והביוטכנולוגיה 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 טכנולוגיות מתקדמות בהתפלת מים, טיהור מערכות מים, השבת

פרופסורי משנה	חברי הסגל האקדמי
גזית עוז	דקן הפקולטה
מנור עופר	סמיט רפאל
שרודר אבי	פרופסורים
פרופסור מחקר אמריטוס	ברנדון שמעון
תדמור זאב	גרדר גדעון
פרופסורים אמריטי	חאיק חוסאם
חסון דוד	טלמון ישעיהו
לביא רם	כהן יכין
ניר אבינעם	לוי דניאל
נרקיס משה	מרמור אברהם
פיסמן ליאונד	סמיט רפאל
קהת אפרים	שיינטוך משה
רם אריה	פרופסורים חבריים
בגמלאות עם רשות הוראה	ביאנקו-פלד חבצלת
אור-אל אלוף	ברנר נעמה
	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 לביוטכנולוגיה. 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. המהנדסים 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 והביוטכנולוגיה 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 ארבע 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 ינתן 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.

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) במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים. לימודי התואר הראשון הנוסף הם באחת משבע מגמות ההתמחות הבאות: הוראת המתמטיקה, הוראת פיסיקה, הוראת כימיה, הוראת 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 להוראת הטכנולוגיה והמדעים".

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 טכניוניים 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:
	העשרה 6.0
	בחירה חופשית 4.0
156.0	סה"כ

ה'-הוצאה, 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.

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 בסמסטר 3

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
-	-	-	8	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
2	2	-	4	3.0	054374 אנליזת תהליכים בשיטות נומריות מ'
-	2	-	5	1.0	054330 מעבדה לסימולציה

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.

4. לימודי לתארים מתקדמים

הפקולטה מעודדת את בוגריה שסיימו תואר ראשון בהצטיינות להמשיך את לימודיהם לקראת תארים גבוהים של מגיסטר ודוקטור. מטרת לימודים אלו היא העמקת הידע העיוני והמחקרי והכשרת הבוגרים לתפקידי מפתח בתעשייה ובמחקר.



044239	תהליכים במיקרואלקטרוניקה	2	-	4	3.5
054132	מיני-פרויקט	-	2	-	1.0
054350	פולימרים 1	2	1	-	2.5
054351	פולימרים 2	2	1	-	2.5
054369	מעבדה להנדסת פולימרים	-	6	2.5	
054371	סיכון סביבתי ובטיחות בתעשייה הכימית	2	1	2.5	
054375	יצור התקני מל"מ למהנדס. כימים	3	1	3.5	
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 בהנדסה כימית	2	-	2.0	
056166	תופעות שטח וקולואידים	2	-	2.0	
056378	תרמודינמיקה סטטיסטית בהנדסה כימית	2	-	2.0	
056383	נוזלים מורכבים	2	-	2.0	
056393	חדשות פתוחה בהנדסה כימית	2	-	2.0	
056391	חישנים מבוססי ננו חומרים	2	1	2.5	
066247	חומרים מתקדמים לביוטכנולוגיה ומזון	2	-	2.0	
104215	פונקציות מרוכבות	2	1	2.5	
127730	קביעת מבנה בשיטות פסיקליות	2	1	2.5	
314011	מבנה ותכונות של חומרים הנדסיים	3	2	4.0	
314309	תהליכי ייצור ועיבוד חומרים	2	1	2.5	
314310	בחירת חומרים	2	1	2.5	
*314311	חומרים קרמיים ורפרקטוריים	2	1	2.5	
314531	הנדסה אלקטרוכימית	2	1	2.5	
314532	אלקטרוכימיה, קורוזיה ושיטות הגנה	2	1	2.5	
*316240	יסודות הקריסטלוגרפיה	2	-	2.0	
338401	ביו-חומרים (דרוש אישור מרצה)	2	-	2.0	
314533	מבוא להנדסת חומרים מ'1	2	2	3.5	
314535	מבוא להנדסת חומרים	2	1	2.5	
* בקורס נדרש קדם 314533					

המגמה לטכנולוגיות סביבתיות

דרישות המגמה:

1. קורס חובה אחד מרשימה 1
2. שני קורסים מרשימה 2 (ליבה) + המעבדה.
3. 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
2	2	-	3.0

רשימה 2: קורסי ליבה למגמה

056379	מעבדה לתהליכי ממברנות	-	-	4	2.0
*014322	יסודות הטיפול במים ושפכים	2	1	-	2.5
064419	מיקרוביולוגיה כללית	3	-	-	3.0
054371	סיכון סביבתי ובטיחות בתעשייה	2	1	-	2.5
054452	בעיות סביבתיות – זיהום אוויר	2	1	-	2.5

רשימה 3: קורסי בחירה למגמה

*014325	תכן מערכות מים ושפכים	3	1	-	3.5
014327	כימיה של המים	2	1	3	3.5
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
044109	מבוא להנדסת חשמל	3	1	-	3.5
127109	כימיה של הסביבה	2	1	-	2.5
104215	פונקציות מרוכבות	2	1	-	2.5

054409	עקרונות תכן ראקטורים	2	1	-	4	2.5
**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 פיסיקלית 1	-	-	5	3	2.5
12.0 19 8 4 5						

סמסטר 8 (אביב)

054410	תיכון מפעלים מ'	2	3	-	5	3.5
3.5 5 - 3 2						

* 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:

1. קורס חובה אחד מרשימה 1.
2. השלמה ל- 30.0 נקודות מרשימה 2

רשימה 1: כלים מתמטיים (יש לבחור קורס אחד בסטטיסטיקה)

094481	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	3	2	-	4.0
או					
014003	סטטיסטיקה	2	2	-	3.0

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:

1. קורס חובה אחד מרשימה 1
2. קורסי ליבה מרשימה 2
3. השלמה ל- 30.0 נקודות לפחות מרשימה 3 (מקצועות בחירה למגמה) או מקורסים נוספים באישור מרכז הפקולטה.

רשימה 1: כלים מתמטיים

094481	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	3	2	-	4.0
או					
014003	סטטיסטיקה	2	2	-	3.0

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

035142	טכנולוגית האנרגיה	2	1	-	2.5
044109	מבוא להנדסת חשמל	3	1	-	3.5

054132	מיני-פרויקט	-	2	-	1.0	056393	חדשות פתוחה בהנדסה כימית	2	2.0
054350	פולימרים 1	2	1	-	2.5	064322	כימיה של מזון	3	- 3.0
054351	פולימרים 2	2	1	-	2.5	064419	מיקרוביולוגיה כללית	3	- 3.0
054354	תהליכים נבחרים בתעשייה הכימית	2	1	-	2.5	064509	תהליכי יסוד בביוטכנולוגיה	3	1 - 3.5
054369	מעבדה להנדסת פולימרים	-	-	6	2.5	064523	מבוא לביוטכנולוגיה מולקולרית	2	1 - 2.5
054371	סיכון סביבתי ובטיחות בתעשייה הכימית	2	1	-	2.5	066247	חומרים מתקדמים לביוטכנולוגיה ומזון	2	- 2.0
054375	יצור התקני מל"מ למהנדס. כימים	3	1	-	3.5	066327	שיטות פיסיקליות לאפיון ביומולקולות	2	- 2.0
054406	מחקר גמר 1	-	-	8	3.0	104215	פונקציות מרוכבות	2	1 - 2.5
054407	מחקר גמר 2	-	-	8	3.0	124301	קביעת מבנה בשיטות פיזיקליות	2	1 - 2.5
054415	תהליכים בתעשייה הפטרוכימית	3	-	-	3.0	134113	מסלולים מטבוליים	3	- 3.5
054451	מודלים מתמטיים בהנדסה כימית	2	1	-	2.5	276413	אימונולוגיה בסיסית	4	- 4.0
054452	בעיות סביבתיות - זיהום אוויר	2	1	-	2.5	277006	מבוא למערכות חישה	3	- 3.0
056120	מיקרוסקופית אלקטרונית בהנדסה כימית	2	-	-	2.0	314533	מבוא להנדסת חומרים מ'1	2	1 2 - 3.5
056142	תהליכי הפרדה וטיהור ע"י ממברנות	2	1	-	2.5	314535	מבוא להנדסת חומרים	2	1 - 2.5
056166	תופעות שטח וקולואידים	2	-	-	2.0	338401	ביו-חומרים (דרוש אישור מרצה)	2	- 2.0
056383	נוזלים מורכבים	2	-	-	2.0	336512	מעבדה למערכות בהנדסה ביוכימית	-	- 6 2.0
056393	חדשות פתוחה בהנדסה כימית	2	-	-	2.0	336517	ביו-הנדסה של התא	2	1 - 2.5
056394	מבוא ויישומים של תבניות ריח	2	-	-	2.0	336525	הנדסה מולקולרית	2	- 2.0
314533	מבוא להנדסת חומרים מ'1	2	2	1	3.5	336528	שחרור מבוקר של תרופות	2	1 - 2.5
314535	מבוא להנדסת חומרים	2	1	-	2.5	336529	תחליפים ביולוגיים והנדסת רקמות	2	1 - 2.5

המגמה להנדסת תהליכים ביוכימיים

דרישות המגמה:

- קורס חובה אחד מרשימה 1
- שני קורסי ליבה
- 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	3	1	-	3.5
054305	במקום				

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-פרויקט	-	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
056166	תופעות שטח וקולואידים	2	-	-	2.0
056378	תרמודינמיקה סטטיסטית בהנדסה כימית	2	-	-	2.0
056379	מעבדה לתהליכי ממברנות	-	-	4	2.0
056383	נוזלים מורכבים	2	-	-	2.0
056388	מבוא לסימולציות מולקולריות	2	-	-	2.0
056391	חיישנים מבוססי ננו חומרים	2	1	-	2.5

תוכנית הלימודים לתואר בהנדסה ביוכימית

ע"י הפקולטה להנדסה כימית וביולוגיה

מסלול ארבע שנתי לתואר הנדסה ביוכימית, בשיתוף בין הפקולטה להנדסה כימית לפקולטה לביולוגיה. המסלול מקנה ידע נרחב במגוון התחומים של ההנדסה הכימית וכן ידע עדכני בביוכימיה ובביולוגיה 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 לביולוגיה.

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'
4	2	-	6 5.0
3	2	-	- 4.0
4	2	5	- 5.0
3	-	-	- 3.0
4	-	3	- 3.0
-	2	-	- 1.0
18	8	-	14 21.0

-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	-	6 4.0
104004*	חדו"א 2	4	2	-	7 5.0
125801	כימיה אורגנית	4	2	-	5 5.0
134019	מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה	2	1	-	3 2.5
134020	גנטיקה כללית	2	1	-	3 3.5
15	8	-	26	-	20.0

ניתן ללמוד את הקורס 054132 מיני-פרויקט רק בצמוד למבוא להנדסה כימית וביוכימית

				ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 3 (חורף)	
2.5	-	1	2					משוואות דיפ. רגילות ח'	*104131
2.5	-	1	2	2	1	-	4	פיסיקה 1	*114051
2.5	6	-	-	2	1	-	4	מסלולים מטבוליים	134113
2.5	-	1	2	3	1	-	3	מעבדה בגנטיקה מולקולארית	134142
2.0	-	-	2	1	5	5	2.5	ביולוגיה מולקולארית	134082
2.0	-	-	2	2	1	-	2.5	מבוא למחשב - מטלאב	*234127
3.0	-	-	3	2	2	-	4.0	חינוך גופני	*394800
2.0	-	-	2	2	2	-	1.0		
2.5	-	1	2	12	8	7	16		
2.0	-	-	2						

רשימה ג': תהליכים וטכנולוגיות בתעשייה הביוכימית

				ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 4 (אביב)	
2.0	-	-	2	3	2	-	4	עקרונות הנדסה כימית 1 מ'	054203
1.0	-	2	-	2	2	-	3.0	תרמודינמיקה א'	054215
3.0	8	-	-	3	1	-	3.5	פיסיקה 2	*114052
3.0	8	-	-	2	1	-	2.5	משוואות דיפ. חלקיות ח'	*104218
2.5	-	1	2	1	1	-	1.5	כימיה אנליטית 1 למהנדסים	125101
2.5	-	1	2	2	1	-	2.5	בקרת הביטוי הגנטי	134119
2.0	-	-	2	3	-	-	3.0	מיקרוביולוגיה ווירולוגיה	134121
2.0	4	-	-	16	8	-	20		

סמסטר 5 (חורף)

				ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 5 (חורף)	
2.5	-	1	2	3	2	-	4	עקרונות הנדסה כימית 2 מ'	054306
2.0	-	-	2	3	1	-	3.5	תהליכי הפרדה בהנדסה כימית וביוכימית 1	054307
2.0	-	-	2	2	2	-	3.0	תרמודינמיקה ב'	054315
2.0	6	-	-	3	1	-	3.5	מבוא לתכן ראקטורים כימיים וביוכימיים	054408
2.0	-	-	2	-	-	-	1.0	מעבדה כימיה אנליטית 1 בכ'	125105
2.5	-	1	2	11	6	3	19		

רשימה ד': מקצועות השלמה בהנדסה כימית

				ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 6 (אביב)	
2.5	-	1	2	3	1	-	3.5	תהליכי הפרדה 2 להנדסה ביוכימית	054308
2.5	-	1	2	-	-	-	1.0	מעבדה לסימולציה	054330
3.5	-	3	2	2	2	-	3.0	אנליזות תהליכים בשיטות נומריות מ'	054374
2.5	-	1	2	2	1	-	2.5	עקרונות תכן ראקטורים	054409
3.5	-	1	3	3	-	-	3.5	ביולוגיה של התא	134128
2.0	-	-	2	1	-	-	2.5	מעבדה בביוכימיה ומטבוליזם	134143
3.0	8	-	-	11	6	5	16		

סמסטר 7 (חורף)

				ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 7 (חורף)	
2.5	-	1	2	2	2	-	3.0	מבוא לדינמיקה ובקרת תהליכים מ'	054314
2.5	-	1	2	3	2	-	4.0	תיכון תהליכים א'	054416
3.5	-	3	2	-	-	-	1.5	מעבדה להנדסה כימית 2 בכ'	054420
2.5	-	1	2	3	1	-	3.5	הנדסה ביוכימית	054412
3.0	8	-	-	8	5	-	2.5	מעבדה בכימיה פיסיקלית 1	*124601
2.0	-	-	2	8	5	-	14.5		

סמסטר 8 (אביב)

				ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 8 (אביב)	
2.5	-	1	2					קורסי בחירה בלבד	
1.5	5	1	-					*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 וחישוביים (יש לבחור קורס אחד בסטטיסטיקה)

				ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	רשימה א': כלים מתמטיים וחישוביים (יש לבחור קורס אחד בסטטיסטיקה)	
2.5	2	-	2	3	2	-	4.0	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	094481
2.0	-	-	2					או	
2.0	-	-	2	2	2	-	3.0	סטטיסטיקה	014003

רשימה ב': ביו-חומרים

				ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	רשימה ב': ביו-חומרים	
2.5	2	-	2					אקולוגיה למהנדסים	014968
2.0	-	-	2					פרוק ביולוגי של מזהמים אורגניים	016327
2.0	-	-	2					שיטות פיסיקליות לאפיון ביומולקולות	066327
2.0	-	-	2					מיקרוביולוגיה ביוטכנולוגית	066411
2.0	-	-	2					ביוקטליזה שימושית	066518
2.0	-	-	2					ביוטכנולוגיה של פפטידים	066524
4.0	12	-	-					פרויקט מחקר בביולוגיה (1)	134049
2.5	5	-	1					מעבדה בהנדסה גנטית	134122
2.0	6	-	2					מעבדה מתקדמת בביולוגיה (1)	134088

לימודים לתארים מתקדמים

מטרת הלימודים לתארים מתקדמים היא להעמיק ולהרחיב ידע בסיסי בהנדסה כימית ולפתח יכולת מוגברת לטפל בבעיות מורכבות במגוון שטחי הפעילות של המהנדס הכימי. ההוראה והמחקר בפקולטה מכסים תחום רחב של נושאים כדוגמת: תופעות מעבר וזרימת פלואידים, פעולות יסוד בהנדסה כימית, תהליכי הפרדה, התפלת מים, פיתוח תפעול ובקרת תהליכים, הנדסת ריאקטורים, ספיחה וקטליזה, הנדסת פולימרים וחומרים פלסטיים, הנדסה ביו-כימית וביו-רפואית, ביו-פיסיקה, הנדסה סביבתית, מיקרו-מבנה ונוטכנולוגיה, מערכות חלקיקים, מערכות קולואידיות, נוזלים מורכבים, תופעות שטח, עיבוד חומרים קרמיים ועל-מוליכות, גידול גבישים וחקר תהליכים בשכבות דקות.

תכנית ההשתלמות בלימודי מגיסטר ובלמודי דוקטור מורכבת מלימודים ומעבודה עצמאית. הלימודים צמודים לפעילות מחקרית ענפה בתחומים הנזכרים בכיוונים בסיסיים וישומיים כאחד. נושאי המחקר שואפים לענות על צרכי התעשייה הכימית, הביוכימית והמיקרו אלקטרונית, בהווה ובעתיד, ועבודות מחקר המבוצעות ע"י משתלמים לתואר גבוה מסייעות להחדיר לתעשייה גישות ונושאים מתקדמים.

לימודים לתואר מגיסטר

בתכנית המגיסטר קיימים שלושה מסלולים להשתלמות לקראת התואר:

מגיסטר למדעים בהנדסה כימית

מסלול השתלמות הכולל מחקר, פרויקט או עבודת גמר, מיועד לבוגרי תואר ראשון ארבע או תלת שנתי. לסטודנטים מצטיינים קיימת אפשרות לשלב תואר ראשון ושני ולסיים את שני התארים תוך חמש שנים.

מגיסטר להנדסה בהנדסה כימית

מסלול השתלמות ללא הגשת עבודת מחקר. התכנית מיועדת במיוחד לאנשי תעשייה, ומושם בה דגש על מקצועות טכנולוגיים וניהוליים. מטרת התכנית היא לאפשר למהנדסים בתעשייה להרחיב את הידע המקצועי בנושאי היסוד בהנדסה כימית, בתחומים מקצועיים הרלוונטיים לעבודתם בתעשייה ובנושאי ניהול. התכנית אינה שמה דגש על אימון בשיטות מחקר ואיננה כוללת הגשת תזה.

מגיסטר למדעים

מסלול השתלמות הכולל מחקר. התוכנית מיועדת לסטודנטים ללא רקע בהנדסה כימית המעוניינים להשתלם באחת מקבוצות המחקר בפקולטה ללא דרישה פורמאלית בהשלמת ידע בהנדסה כימית.

מגיסטר למדעים בהנדסה כימית (MSc)

תנאי קבלה

■ מועמדים לקראת תואר מגיסטר למדעים בהנדסה כימית מתקבלים בדרך כלל כשהישגיהם הלימודיים בלימודי הסמכה הם ברמה של 82 ומעלה. בוגרים שלא הגיעו להישגים אלה בלימודי הסמכה, אך עומדים בדרישות הקבלה של ביה"ס לתארים מתקדמים, יכולים להגיש בקשה לאחר שלוש שנות עבודה מקצועית, ובקשתם תישקל לאור המלצות על כישוריהם והישגיהם המקצועיים.

■ בדרך כלל, המועמד יתבקש למצוא מנחה למחקר, כתנאי לקבלה ללימודים.

■ על כל מועמד לעבור ראיון אישי שמטרתו לעמוד על רמת הידע בלימודי הסמכה בהנדסה כימית.

■ על כל מועמד לצרף שתי המלצות לפחות עם הגשת טופסי ההרשמה ללימודים.

134111	זאולוגיה	3	-	-	3.0
134129	הביולוגיה של מחלת הסרטן	2	-	-	2.0
134130	הורמונים והתנהגות בבע"ח	2	-	-	2.0
134135	היבטים בשמירת טבע וסביבה	2	-	-	2.0
134137	תאי גזע	2	-	-	2.0
134139	פוטוביולוגיה	2	-	-	2.0
134140	יוביקוויטין ומחזור חלבונים	2	-	-	2.0
134141	גישות חישוביות במדעי החיים	2	1	-	2.5
134145	מדעי התרופה	2	-	-	2.0
134146	מבוא לתעשיית מדעי החיים בישראל	2	-	-	1.0
134147	מטבוליזם ומחלות באדם	2	-	-	2.0
134148	גישות מחקר בביולוגיה מבנית	2	2	-	3.0
136022	מסלולי חישה במיקרואורגניזמים	2	-	-	2.0
136030	אפיגנטיקה	2	-	-	2.0
136031	אבולוציה של הגנום	2	1	-	2.5
136032	ביולוגיה מערכתית	2	-	-	2.0
136088	גנטיקה מולקולרית של האדם	3	-	-	3.0
136090	עקרונות ההכרה המולקולארית בין חלבונים וחומצות גרעין	2	-	-	2.0
136093	מקרומוולקולות לביואינפורמטיקה	2	-	-	2.0
236523	מבוא לביואינפורמטיקה	2	1	-	2.5
277006	מבוא למערכות חישה	3	-	-	3.0
276010	ביופיזיקה ונירור פיזיולוגיה למהנדסים	2	2	-	3.0

הערות:

(1) מותנה במציאת מנחה, השלמת 75 נקודות לפחות, וממוצע מצטבר של 80 לפחות כולל הבונוס מטעם הפקולטה לביולוגיה כמפורט בפרשיות הלימודים עבור קורס זה.

- לימוד עד חמישה מקצועות ניהול.
- לימוד מקצועות טכנולוגיים בהנדסה כימית להשלמת הדרישה לצבירת נקודות.
- לימוד המקצוע "סמינר מתקדם בהנדסה כימית" (058174) בהיקף של 6 נקודות, הכולל ביצוע עבודה עצמית כגון עבודה סמינריונית מתקדמת, הרצאה סמינריונית, מעבדה או פרויקט, עם הגשת עבודה בכתב. עבודה זו עשויה להיות מחקר מעבדתי בהיקף מצומצם, פרויקט תכנון הנדסי, סקר ספרות בקורתי וכד'.
- לפחות 17 נקודות לימוד (לא כולל מקצוע פרויקט הגמר) יהיו מתחום ההנדסה הכימית.
- השלמת הדרישה לשפה זרה בהתאם לדרישות ביה"ס לתארים מתקדמים.

מגיסטר למדעים (MSc)

תנאי קבלה

מסלול זה פתוח למועמדים שאינם בוגרי תואר ראשון בהנדסה כימית.

- תנאי לקבלה בדרך כלל הוא הישגים לימודיים בלימודי הסמכה ברמה של 82 ומעלה. בוגרים שלא הגיעו להישגים אלה בלימודי הסמכה, אך עומדים בדרישות הקבלה של ביה"ס לתארים מתקדמים, יכולים להגיש בקשה לאחר שלוש שנות עבודה מקצועית, ובקשתם תישקל לאור המלצות על כישוריהם והישגיהם המקצועיים.

- בכל מקרה, המועמד יתבקש למצוא מנחה למחקר, כתנאי לקבלה ללימודים.

- על כל מועמד לצרף שתי המלצות לפחות עם הגשת טפסי ההרשמה ללימודים.

- מועמדים שבמוסד בו הם למדו לתואר ראשון קיים הליך של דירוג הבוגרים לפי הישגיהם, יידרשו לצרף לטופסי ההרשמה מסמך המפרט את מיקומם במדרג.

- מועמדים בוגרי תואר במסלול ארבע-שנתי לא יחויבו בד"כ במקצועות השלמה.

- מועמדים בוגרי תואר במסלול תלת-שנתי, יתקבלו במעמד של סטודנט משלים ויחויבו בד"כ בהיקף של 20 נקודות השלמה, המורכב ממקצועות לימודי הסמכה (10 נקודות לפחות) ומקצועות מתקדמים. רשימת המקצועות תקבע לכל סטודנט בנפרד בהתחשב ברקע הלימודים הקודם.

דרישות לימוד

כל סטודנט במסלול זה יצבור סך כולל של 36 נקודות זכות מהן 16 נקודות בלימודים מתקדמים (שבעה מקצועות לפחות) ו-20 נקודות בעבודת מחקר/פרויקט. מקצועות הלימוד ייקבעו, כל מקרה לגופו, בהתאם לרקע הסטודנט ולנושא המחקר שלו.

לימודים שלא לתואר

קיימות אפשרויות השתלמות חליפיות, פחות מחייבות, במסגרת "לימודים מתקדמים" או במסגרת לימודים "לא לתואר". לימודים "לא לתואר" עשויים להיות רלוונטיים עבור מועמדים לתואר מגיסטר שהוועדה לתארים מתקדמים בפקולטה מעוניינת לבדוק את יכולתם ללמוד בפקולטה ומועמדים לתואר ד"ר שסיימו תואר שני ללא תזה.

- מועמדים שבמוסד בו הם למדו לתואר ראשון קיים הליך של דירוג הבוגרים לפי הישגיהם, יידרשו לצרף לטופסי ההרשמה מסמך המפרט את מיקומם במדרג.

- מועמדים בוגרי תואר במסלול ארבע-שנתי שלא בהנדסה כימית יחויבו במקצועות השלמה לפי הצורך.

- מועמדים בוגרי תואר במסלול תלת-שנתי, יתקבלו במעמד של סטודנט משלים ויחויבו ב-30 נקודות השלמה, ממקצועות לימודי הסמכה. רשימת המקצועות תקבע לכל סטודנט בנפרד בהתחשב ברקע הלימודים הקודם.

- סטודנטים המתקבלים במעמד משלים, יתקבלו בשלב ראשון רק למסלול ללא תזה. הסטודנטים יוכלו לעבור למסלול מחקר רק לאחר שימצאו מנחה למחקר ובכפוף לעמידתם בתנאי ההשלמה כפי שיקבעו ע"י הוועדה לתארים מתקדמים.

- סטודנטים בלימודי התואר הראשון יכולים להשתלב בתוכנית המעניקה תואר ראשון ומגיסטר בחמש שנים, אם הם בעלי ממוצע 87 לפחות ונותרו להם פחות מ-10 נקודות להשלמת התואר הראשון. בחירת נושא מחקר במסלול זה תעשה עד סיום לימודי התואר הראשון.

דרישות לימוד

כל סטודנט במסלול זה יצבור סך כולל של 36 נקודות מתקדמים לפחות המורכבות מ: 16 נקודות לפחות במקצועות מתקדמים ו-20 נקודות עבור עבודת מחקר או פרויקט הנדסי.

- על סטודנט במסלול זה ללמוד לפחות שבעה מקצועות*, מתוכם לפחות ארבעה מקצועות הניתנים ע"י הפקולטה להנדסה כימית, ובכללם שלושה מקצועות חובה: המקצוע "שיטות מתמטיות בהנדסה כימית" (058177), אותו יש ללמוד במהלך השנה הראשונה ללימודים, ושני מקצועות מרשימת הליבה. יתרת הנקודות ניתנת לצבירה בלימוד מקצועות הניתנים ע"י פקולטות אחרות, באישור המנחה.

- סטודנט יחויב במסלול עבודת מחקר ניסיונית או עיונית, למעט מקרים מיוחדים בהם סטודנט חיצוני יוכל לבחור במסלול הפרויקט ההנדסי. מטרת עבודת המחקר היא לאמן את הסטודנט בשיטות מחקר, ומטרת הפרויקט ההנדסי היא לאמן את הסטודנט בשיטות תכן הנדסי.

- כל משתלם חייב להרצות הרצאה סמינריונית המסכמת את עבודת המחקר.

* לא כולל המקצוע "סמינר בהנדסה כימית" (058176)

מגיסטר להנדסה בהנדסה כימית (ME)

תנאי קבלה

- המסלול פתוח בפני כל בעל תואר מוסמך בהנדסה כימית (BSc) בממוצע של 80 לפחות. על כל מועמד לעבור ראיון אישי שמטרתו לעמוד על רמת הידע בלימודי הסמכה בהנדסה כימית.

- מועמדים עם ממוצע נמוך יותר (אך גבוה בכל מקרה מ-75) עשויים להתקבל בכפוף לנסיגה המקצועי. המסלול פתוח גם בפני בעל תואר מוסמך (BSc) שלא בהנדסה כימית, העומד בדרישות ביה"ס לתארים מתקדמים. מועמד כזה יידרש בדרך כלל למלא תכנית השלמות.

- על כל מועמד לצרף שתי המלצות לפחות עם הגשת טופסי ההרשמה ללימודים.

- מועמדים שבמוסד בו הם למדו לתואר ראשון קיים הליך של דירוג הבוגרים לפי הישגיהם, יידרשו לצרף לטופסי ההרשמה מסמך המפרט את מיקומם במדרג.

- המשך השתלמות לקראת תואר דוקטור, לאחר קבלת תואר מגיסטר להנדסה, יתאפשר במקרים חריגים בלבד, ולאחר שהסטודנט יוכיח את יכולתו במחקר במסגרת "השתלמות שלא לתואר" לפי קביעת הוועדה לתארים מתקדמים.

דרישות לימוד

לימוד מקצועות בהיקף של 40 נקודות לפחות לפי הפרוט הבא:

- לימוד שני מקצועות לפחות מתוך רשימת הליבה בהנדסה כימית, הכוללת בתוכנית זו גם את המקצוע המתמטי "שיטות מתמטיות בהנדסה כימית" (058177).

לימודים לתואר דוקטור (PhD)

בתכנית זו מודגשת יותר עבודת המחקר תוך הכשרה נוספת של המשתלמים ע"י לימוד קורסים המעמיקים ומרחיבים ידע בנושאים שבחזית ההנדסה הכימית.

בתכנית ההשתלמות לתואר דוקטור קיימים שלושה מסלולים:

(1) מסלול רגיל

(2) מסלול ישיר מתואר מגיסטר לתואר דוקטור

(3) מסלול מיוחד לדוקטור מתואר ראשון

קבלת סטודנטים תיעשה על סמך הישגים בלימודים קודמים, מכתבי המלצה וראיונות אישיים בפני שלושה חברי סגל הפקולטה (כל אחד בנפרד). מטרת הראיונות היא בדיקת התאמת המועמד ללימודי דוקטורט, שליטתו בנושאי יסוד, יכולת סינתזה של נושאים נפרדים, גישה לבעיה או נושא מחקר ועצמאות מחשבתית. אין הכוונה לבחינת ידע כולל. הבעיות שידונו בראיון ינוסחו באופן אישי ע"י המראיינים.

מסלול רגיל**תנאי קבלה פרטניים**

- תנאי לקבלה הוא ממוצע 85 לפחות בתואר המגיסטר. הדיון בבקשתו של משתלם לתואר מגיסטר בפקולטה להתקבל לדוקטורט יעשה בד"כ רק לאחר שהמועמד מלא את הדרישה למתן הרצאה על עבודת המגיסטר שלו.
- חוות הדעת של הבוחנים בבחינת המגיסטר באשר להתאמת המועמד לדוקטורט עשויה להוות מרכיב בהחלטה על קבלת המועמד.
- בוגרי מסלול מגיסטר ללא תזה (M.E.) יוכלו להתקבל לדוקטורט רק במקרים חריגים בלבד, ולאחר שהוכיחו יכולתם במחקר במסגרת "השתלמות שלא לתואר", לפי קביעת ועדת תארים מתקדמים.

דרישות לימוד

הדרישות העיקריות ללימודים לתואר דוקטור הן:

- (א) לימוד מקצועות להעמקת הידע הבסיסי בהנדסה כימית ולהשלמת ידע בסיסי הדרוש לביצוע המחקר, בד"כ בהיקף של 10 נקודות זכות (ארבעה מקצועות לפחות, לא כולל המקצוע "סמינר בהנדסה כימית"). תכנית הלימודים תיבנה בשיתוף עם המנחה ותאושר על ידי הוועדה ללימודים מתקדמים. דרישות רשמיות נוספות עשויות להתווסף בשלב ראיונות הקבלה לפי המלצת המראיינים וכן לאחר בחינת המועמדות לפי המלצת ועדת הבוחנים.

- (ב) ביצוע עבודת מחקר מקורית ברמה נאותה. עבודת המחקר תבוצע בד"כ בין כתלי הפקולטה. במקרים יוצאים מן הכלל, בהם המשתלם אינו שווה במשך כל תקופת השתלמותו בין כתלי הפקולטה, קיימת בד"כ דרישה לשהות מינימאלית של שנה אחת.

- על המשתלם להגיש תאור תמציתי של מחקרו ולעמוד בבחינת מועמדות, בהתאם לתקנות ביה"ס לתארים מתקדמים (ראה סעיף 36 בתקנות).
- כשנה לאחר בחינת המועמדות יהיה על הסטודנט להציג סמינר בהיקף מצומצם המתאר את כיווני המחקר והתוצאות שהתקבלו עד אותו זמן. בד"כ מדובר בסמינר פנימי קצר הפתוח בפני חברי סגל ומשתלמים בפקולטה.

מסלול ישיר מתואר מגיסטר לתואר דוקטור**תנאי קבלה פרטניים**

סטודנטים מצטיינים לתואר מגיסטר (ממוצע 90 לפחות במקצועות הלימוד), יכולים, בהסכמת המנחה, בהמלצת הוועדה לתארים מתקדמים ובאישור ביה"ס לתארים מתקדמים, לעבור למסלול ישיר לדוקטורט. את הבקשה למעבר למסלול ישיר יש להגיש לוועדה לתארים מתקדמים, בד"כ במהלך הסמסטר השלישי ללימודים, למעט מקרים מיוחדים (ראה סעיף 24.07 בתקנות) ורק לאחר שמלאו את הדרישה למתן סמינר על עבודת המחקר.

דרישות לימוד

הדרישות הלימודיות לתואר הן 26 נקודות מתקדמים (11 מקצועות לפחות), עמידה בבחינת מועמדות במתכונת הרגילה, סמינר בהיקף מצומצם כשנה לאחר בחינת המועמדות, כתיבת תזה ובחינת הגמר.

מסלול מיוחד לדוקטור מתואר ראשון**תנאי קבלה פרטניים**

למסלול זה יוכלו להירשם מועמדים בוגרי תואר ארבע שנותי בולטים במיוחד, עם ממוצע מצטבר של 90 לפחות.

דרישות לימוד

הדרישות לתואר הן 26 נקודות מתקדמים (11 מקצועות לפחות), עמידה בבחינת מועמדות במתכונת הרגילה, סמינר בהיקף מצומצם כשנה לאחר בחינת המועמדות, כתיבת תזה ובחינת הגמר. יש לצבור 15 נקודות לימוד ולעמוד בבחינת המועמדות תוך שלושה סמסטרים מתחילת ההשתלמות.

מלגות

אוכלוסיית המשתלמים מורכבת ממשתלמים "פנימיים" (מקבלי מלגה) וממשתלמים "חיצוניים" (העובדים בד"כ מחוץ לטכניון לפרנסתם). משתלם המעוניין להקדיש מלא זמנו להשתלמות ולהיות "פנימי", רשאי לבקש מלגה. סוגי המלגות, הנהלים ומועדי הגשת בקשות למלגה מפורטים בחלק של המידע הכללי בתחילת חוברת זו. המלגות מוענקות, בהתאם לזמירות, למשתלמים עם הישגים מתאימים. מקבלי המלגות מתחייבים להקדיש מלא זמנם ללימודים, למחקר ולהוראה. עם זאת, יש לציין כי משתלמים בסמסטר הראשון ללימודיהם לא יתבקשו בהכרח לעבוד בהוראה.

סטודנט המשתלם במסלול ללא תזה אינו זכאי לקבלת מלגה.

יש לעיין בתקנות ביה"ס לתארים מתקדמים, כדי לקבל מידע מפורט על הדרישות החלות על מלגאים בטכניון!

מידע נוסף

מזכירות הוועדה לתארים מתקדמים בפקולטה:
טל. 04-8293422,

shoshana@tx.technion.ac.il

אתר הפקולטה <http://chemeng.technion.ac.il>

הפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
שוהם יובל

פרופסורים
לוי בן ציון
מור עמרם
מחלף מרסל
קשי יחזקאל
שוהם יובל

פרופסורים חבריים
דנינו דגנית
ירון סימה
ליבני יואב
סגל אסתר
פישמן אילת

פרופסורי משנה
לזמס אורי
מזרחי בעז
מירון-הולץ אסתר
עמית רועי
שפיגלמן אבי

פרופסורים אמריטי
אוליזור שמעון
ברק זקי
ינאי שמואל
מוקדי שושנה
מזרחי שמעון
מילץ יוסף
קוגן אורי
קופלמן ישעיהו

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, ונגו 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 סינריונית 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. תוכנית הלימודים המשולבת מפורטת בהמשך.

לסטודנט בעל תואר ראשון בהנדסת מזון וביוטכנולוגיה אשר ימלא את דרישות ההשלמה הלימודיות של המחלקה לביולוגיה, יוענק התואר "בוגר למדעים (Bs.c.) בביולוגיה".

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. תוכנית הלימודים המשולבת מפורטת בהמשך.

לסטודנט בעל תואר ראשון בהנדסת מזון וביוטכנולוגיה אשר ימלא את דרישות ההשלמה הלימודיות של הפקולטה לכימיה, יוענק תואר "בוגר למדעים (Bs.c.) בכימיה".

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.

התוכנית מקנה רקע חזק במקצועות יסוד מדעיים והנדסיים ומדגישה נושאי הנדסת משאבים סביבתיים, בקרת איכות מים,

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 בביוטכנולוגיה. 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 ביחד עם לימודים מתקדמים בתחום מדעי החיים

תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 162 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	124.0 נק'
מקצועות בחירה	28.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית: 6 נק' העשרה	10.0 נק'
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	-	1.0	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	-	1.0	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				

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) במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים. לימודי התואר הראשון הנוסף הם באחת משבע מגמות ההתמחות הבאות: הוראת מתמטיקה, הוראת פיסיקה, הוראת כימיה, הוראת 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 להוראת הטכנולוגיה והמדעים".



סמסטר 6 (אביב)

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	תופעות מעבר חומר
2	2	-	4	064118
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)

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	תזונה
2	2	-	4	064603
1	5	-	4	064239 מעי' בהנ'. תהליכים וחומרים ביולוגיים
3	1	-	6	064509 תהליכי יסוד בביוטכנולוגיה
12.0				מקצועות בחירה
21.0				

סמסטר 8 (אביב)

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	מקצועות בחירה
			21.5	
21.5				

מקצועות מתוך הרשימה הבאה (7נק' לפחות):

3.0	066217	אריזת מזון, תרופות ומוצרים ביולוגיים
2.0	066521	הנדסת רקמות
3.0	066517	טכנולוגיות גנטיות מתקדמות
3.5	134020	גנטיקה כללית
2.0	066516	מעבדה בביוטכנולוגיה מולקולרית
2.0	064119	תכן מפעלי מזון
2.5	066237	גישות להערכת חיי מדף של מוצרי מזון ותרופות
2.0	066513	ביוטכנולוגיה של תאים אנימלים
2.5	066520	ניתוח ובקרת תהליכים בתעשייה ביוטכנולוגית
2.5	066526	ביולוגיה סינטטית
2.0	126304	ביולוגיה מבנית לביואינפורמטיקה
2.0	134055	אנדוקרינולוגיה
2.5	236523	מבוא לביואינפורמטיקה
3.0	054314	מבוא לדינמיקה ובקרת תהליכים מ'
2.5	134119	בקרת הביטוי הגנטי
3.5	134128	ביולוגיה של התא
1.0	014920	תקנים ומערכות תקינה

* 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") וכן כל המקצועות המופיעים בתכנית לימודי השלמה לתואר נוסף בביולוגיה או בכימיה.

4.0	064001	עבודת גמר 1
4.0	064002	עבודת גמר 2
1.0	064003	עבודה מעשית בתעשייה
1.0	064005	פרויקט מיוחד
2.5	064612	תזונה נסיונית
2.0	066226	טכנולוגיה של ייצור יין
2.0	066246	איכות הסביבה ותעשיית המזון
3.0	066328	מיקרו וננואנפסולציה במזון
3.5	274215	גנטיקה מולקולרית ותורשת האדם
2.0	066417	מיקרוביולוגיה מולקולרית
2.0	066418	מיקרוביולוגיה של פתוגנים
2.0	066524	ביוטכנולוגיה של פפטידים אנטי מיקרוביאליים
2.0	066247	חומרים מתקדמים
2.5	054360	תכן מערכות בקרה רציפות
2.5	054350	פולימרים 1
2.5	054351	פולימרים 2
2.0	014321	טוקסיקולוגיה סביבתית
2.5	054413	פולימרים ויישומיהם בביוטכנולוגיה
2.0	136032	ביולוגיה מערכתית
2.5	017002	תכונות פיסיקליות של חומרים טבעיים
2.5	094390	מבוא לשיטות כמותיות בניהול
2.5	094606	גישת סוציולוגית לניהול
2.5	094616	ניהול משאבי אנוש ויחסי עבודה
3.0	096475	תכנון ניסויים וניתוחם
2.5	094831	עקרונות שיווק
3.0	097465	ניתוח רב משתני
2.5	014914	עקרונות הנדסת איכות
2.5	127109	כימיה של הסביבה
4.0	314007	מבנה ותכונות של חומרים הנדסיים
3.0	136007	אקולוגיה
2.0	276424	פרקים נבחרים בפרמקולוגיה
2.5	314532	קורוזיה ושיטות הגנה
2.0	315018	חומרים בהנ'. ביורפואית
2.0	066613	מזון פונקציונלי ונוטריסאוטיקלים
2.5	336022	מהתא לרקמה
1.5	324648	איך נכתוב

* 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.

** פעם בשנתיים.

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

נק'	מטרת התכנית לתת לסטודנט התמחות בשטחי הנדסת מזון.
3.0	066217 אריזת מזון, תרופות ומוצרים ביולוגיים
5.0	064209 טכנולוגיות מתקדמות בהנדסה
2.0	064119 תכן מפעלי מזון

מקצועות מתוך הרשימה הבאה (7נק' לפחות):

2.0	064210 פרקים נבחרים בטכנולוגיה של מזון א'
2.0	064211 פרקים נבחרים בטכנולוגיה של מזון ב'
3.5	094591 מבוא לכלכלה
2.5	014917 עקרונות הנדסת איכות
2.5	014919 הנדסת בקרת איכות בייצור
2.5	066505 תהליכי הפרדה והשבה בביוטכנולוגיה
2.5	314535 חומרים להנדסה כימית
3.5	094821 חשבונאות פיננסית וניהולית
2.5	096410 אבטחת איכות סטטיסטית
1.0	014920 תקנים ומערכות תקינה
2.5	066329 אימולסיות במזון ובביוטכנולוגיה
2.5	066230 הערכת מזון באמצעות החושים
2.5	066525 יזמות בביוטכנולוגיה
2.0	066605 תזונה מונעת
2.5	066237 גישות להערכת חיי מדף של מוצרי מזון
2.5	066243 אבקות
2.0	064330 בקרת ואבטחת איכות

ב. ביוטכנולוגיה

מטרת התכנית לתת לסטודנט התמחות בשטח הביוטכנולוגיה

נק'	מעבדה בביוטכנולוגיה
3.5	064508
2.5	066505 תהליכי הפרדה והשבה בביוטכנולוגיה
4.0	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, ולעורר את הלומדים לבחון את האפשרויות 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 (274346) 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

תואר ראשון נוסף בבילוגיה

בנוסף לתואר ה-4 שנתי בהנדסת מזון וביוטכנולוגיה ניתנת לסטודנטים האפשרות לקבל תואר ראשון נוסף (תלת-שנתי) בבילוגיה. על הסטודנט לעמוד בתנאי הטכניון ללימודים לתואר נוסף וכן עליו להשלים את תוכנית לימודי ההשלמה המפורטת להלן:

הדרישות הלימודיות

על הסטודנט ללמוד לפי תוכנית לימודי השלמה בבילוגיה ולצבור סך כולל של 38.5 נקודות. מתוך סך זה יוכרו 15.5 נק' כמקצועות בחירה פקולטיים בהנדסת מזון וביוטכנולוגיה.

134020	גנטיקה כללית	3.5
134142	מעבדה בגנטיקה מולקולרית	2.5
134143	מעבדה בביוכימיה ומטבוליזם	2.5
134128	בילוגיה של התא	3.5
134119	בקרת הביטוי הגנטי	2.5
134040	פיסיולוגיה מולקולרית של הצמח	3.0
134144	מעבדה בפיסיולוגיה של הצמח	1.5
134117	פיסיולוגיה	3.5
277006	או מבוא למערכות חיה	3.0

מקצועות בחירה לפי רשימת המחלקה לבילוגיה השלמה ל-38.5 נק'.
הערה: סטודנט אשר ימלא את דרישות ההשלמה לעיל יוענק התואר "בוגר במדעים (B.Sc.) בבילוגיה".

תואר ראשון נוסף בכימיה

בנוסף לתואר ה-4 שנתי בהנדסת מזון וביוטכנולוגיה ניתנת לסטודנטים האפשרות לקבל תואר ראשון נוסף (תלת-שנתי) בכימיה. על הסטודנט לעמוד בתנאי הטכניון ללימודים לתואר נוסף וכן עליו להשלים את תוכנית לימודי ההשלמה המפורטת להלן:

הדרישות הלימודיות

על הסטודנט ללמוד לפי תוכנית לימודי השלמה בכימיה ולצבור סך כולל של 42 נקודות לפי רשימה אשר תורכב לכל סטודנט.

לסטודנט הלומד לפי תוכנית זו יוכרו 12.5 נק' ממקצועות הכימיה כמקצועות בחירה מומלצת של הפקולטה להנדסת מזון וביוטכנולוגיה.

לסטודנט אשר ימלא את דרישות ההשלמה לעיל יוענק התואר "בוגר במדעים (B.Sc.) בכימיה".

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 וביולוגיה מולקולרית
- הנדסה וטכנולוגיה של מזון
- ביוכימיה ותזונה מולקולרית
- אריזה
- הנדסת רקמות
- אנזימולוגיה מולקולרית
- ננו-ביוטכנולוגיה
- ננו-אנאקפסולציה ומיקרו-אנאקפסולציה
- 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.

"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 רמת 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>

הפקולטה להנדסת אוירונאוטיקה וחלל

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה

אושמן 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

עמית מחקר בכיר

קרול אהוד

חברי סגל בגמלאות

בורקט אלכסנדר

ברקוביץ אברהם

גל-אור בנימין

ליאור דוד

לנדקוף בנימין

שטיינברג אברהם

שטריקר יוסף

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

פרופסור אורח

שר ערן

פרופסורים חברים

אברמוביץ חיים

אידן משה

גורפיל פנחס

גרנוולד ארתור

יוסילבסקי גיל

רווה דניאלה

שימא טל

פרופסורי משנה

אינדלמן ודים

זלזו דניאל

מנלה אבשלום

קרונהאוס יגאל

רודיך סטפן

מרצה

צ'יקורל בני

ג'קובי איאן

שהביאו להגדלת הביקוש למהנדסים אוירונאוטיים 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 אוירונאוטית.

מסגרת הפעילויות הרחבה והמגוונת באוויר-חלל מאפשרת למהנדס לבחור תחום שבו ייתן ביטוי לנטיותיו האישיות. כיום חלק ממהנדסי האוירונאוטיקה והחלל עוסק בעבודות ניסוי במעבדות; אחרים מפתחים תוכנות מחשב לצרכים אוירונאוטיים; יש העוסקים בעבודה עיונית ומתמטית במדעי התעופה והחלל ויש המתכננים מערכות או מנהלים פרויקט באחד התחומים של הנדסת אוירונאוטיקה 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 אוירונאוטיקה 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 האוירונאוטיקה 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 האוירונאוטיקה 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 האוירונאוטיקה 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 אוירונאוטיקה 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 אוירונאוטיקה וחלל במדינה, והיא נושאת באחריות הכבדה על חינוך דורות של מהנדסי אוירונאוטיקה וחלל המשולבים בכל דרגי ההנדסה והפיתוח בתעשיות האוויר-חלל בישראל.

הפקולטה התרחבה והתפתחה במהירות, במקביל להתפתחותן של התעשיות האוירונאוטיות ותעשיות עתירות הידע בישראל. התרחבות הפקולטה, בהוראה ובמחקר, הואצה משמעותית לאחר מלחמת ששת הימים בעקבות ההרחבה הניכרת בהיקף הפעילויות בהנדסה אוירונאוטית 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 159 נקודות לפחות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה			
מקצועות ברירה פקולטיים (פרויקטי תכנ)	6.0	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'
094417	הסתברות א'
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
3	1	3	4.0
3	1	-	3.5
3	1	-	3.5
3	1	-	3.5
18	7	4	22.0

084311	אווירודינמיקה בלתי דחיסה
084213	תרמודינמיקה
084513	יסודות המבנה האווירונאוטי
084640	תכנ וייצור תעופתי
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) במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים. לימודי התואר הראשון הנוסף הם באחת משבע מגמות ההתמחות הבאות: הוראת מתמטיקה, הוראת פיסיקה, הוראת כימיה, הוראת 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 הטכנויות לגבי תואר ראשון נוסף. פרטים בפרק "המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים".



סמסטר 5									
ה'	ת'	מ'	נק'		ה'	ת'	מ'	נק'	
2	-	2	2.5	מעבדה להנעה רקטית וסילונית	2	1	1	2.5	אווירודינמיקה דחיסה
2	-	2	2.5	מעבדה במבנים ואווירודינמיים	2	1	2	3.0	אנליזה וישומי מחשב במבני אויר-חלל
3	-	3	3.0	יציבות מבני אויר-חלל	1	-	3	2.5	שיטות ניסוי בהנדסת אויר-חלל
2	-	2	2.0	התנהגות לא אלסטית של מבנים	2	1	-	2.5	מכניקת הטייס 1
1	-	1	3.0	פרויקט בייצור ואחזקת כלי טייס	3	1	1	3.5	זרימה צמיגה ומעבר חום
3	-	3	3.0	מבוא לתכן מכני של לוויין	2	1	1	3.0	מערכות דינמיות
3	-	3	3.0	תכן ראשוני של מטוסים	-	-	2	1.5	מעבדה בהנדסת חשמל
2	-	2	2.5	מעבדה בבקרה	12	5	10	18.5	
3	-	3	3.0	מערכות מדידים ביישומי אויר-חלל					
-	2	-	1.0	סמינריון בזרימה					
-	2	-	1.0	סמינריון במבנים					
-	2	-	1.0	סמינריון בהנעה					
-	2	-	1.0	סמינריון בבקרה					
-	2	-	1.0	סמינריון בחלל					
-	2	-	1.0	סמינריון בתכן					
-	-	-	3.0	פרויקט מחקר 1					
-	-	-	3.0	פרויקט מחקר 2					
3	-	3	3.0	שיטות נומריות בהנדסת אויר-חלל					
-	-	3	3.0	בליסטיקה חיצונית ודינמיקת קליעים					
-	-	3	3.0	דינמיקה ואווירודינמיקה של מסוקים					
-	-	3	3.0	מערכות בקרה ספרתית					
-	-	3	3.0	אווירואלסטיות 1					
-	-	3	3.0	טורבינות רוח והפקת אנרגיה					
-	-	3	3.0	מכניקת גופים בחלל					
-	-	3	3.0	בקרת מערכות רבות קלט פלט					
-	-	3	3.0	בקרת מסלולי לוויינים					
-	-	3	3.0	מעבר חום בהנדסת אויר-חלל					
-	-	3	3.0	נושאים נבחרים בתורת הזרימה 1					
-	-	3	3.0	אווירודינמיקה חישובית					
-	-	3	3.0	מבוא לשכבות גבול					
-	-	3	3.0	אווירודינמיקה של גופים וקנפיים					
-	-	3	3.0	מבוא לאווירואקוסטיקה					
-	-	3	3.0	מנועי מגח סילון					
-	-	3	3.0	נושאים נבחרים באמצעי הנעה 1					
-	-	3	3.0	תהליכי שריפה					
-	-	3	3.0	טורבו-מכוונות					
-	-	3	3.0	שיטות מדידה מתקדמות בזרימה					
-	-	3	3.0	נושאים נבחרים במבני אויר-חלל 1					
-	-	3	3.0	אלמנטים סופיים בהנדסת אויר-חלל					
-	-	3	3.0	תורת האלסטיות					
-	-	3	3.0	תכן מבנה מטוסים					
-	-	2	2.0	תמיכה כוללת במוצר אויר-חלל					
-	-	3	3.0	תכן קונספטואלי למהנדסי אויר-חלל					
-	-	3	3.0	מערכות דינמיות מרושתות					
-	-	3	3.0	תהליכים אקראיים					
2	1	-	3.0	בקרה אוטומטית של כלי טיס					
-	-	3	3.0	מערכות ניווט והנחיה					
-	-	3	3.0	עקרונות הנחיה וביות					
-	-	3	3.0	יסודות הזרימה השגיא קולית					
-	-	3	3.0	מבוא למבנים נבונים					
-	-	3	3.0	הנעה חשמלית בחלל					
-	-	3	3.0	נושאים נבחרים בהנדסת חלל 1					
-	-	3	3.0	אסטרודינמיקה					
-	-	3	3.0	תורת היציבות של מבנים					
-	-	3	3.0	נושאים נבחרים בהנדסת אויר-חלל					
סמסטר 6									
2	1	1	3.0	תורת הבקרה					
2	1	-	2.5	יסודות הנדסת חלל					
2	1	-	2.5	מכניקת הטייס 2					
-	2	-	1.0	פרויקט תכן מכני					
2	2	2	3.5	הנעה רקטית (ראה הערה)					
2	2	-	3.0	מנועי סילון (ראה הערה)					
2	1	-	3.0	הנדסת מערכות אויר-חלל (ראה הערה)					
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 שנותר ממקצועות ההנעה (084401 או 084402)									
ב. בקרה אוטומטית של כלי טיס 086755									
ג. הנדסת מערכות אויר-חלל 084142									
סמסטר 7									
2	1	-	3.0	פרויקט תכן 7					
2	1	-	3.0	בקרה אוטומטית של כלי טיס (ראה הערה)					
-	-	-	2.5	שיטות ניסוי מתקדמות (סמס 7 או 8) **					
** המקצועות הבאים יחשבו כמילוי הדרישות בקורס שיטות ניסוי מתקדמות : 085305, 085405, 085156, 086484, 085220, 085705, 085505									
סמסטר 8									
2	1	-	3.0	פרויקט תכן 8					
מקצועות ברירה									
על הסטודנט לבחור בסמסטר 7 אחד מפרויקטי תכן 7/8 (שנתי) מתוך הרשימה המפורטת להלן :									
2	1	-	3.0	פרויקט תכן 53					
2	1	-	3.0	פרויקט תכן 54					
2	1	-	3.0	פרויקט תכן 61					
2	1	-	3.0	פרויקט תכן 62					
2	1	-	3.0	פרויקט תכן 63					
2	1	-	3.0	פרויקט תכן 64					
2	1	-	3.0	פרויקט תכן 65					
2	1	-	3.0	פרויקט תכן 66					
2	1	-	3.0	פרויקט תכן 67					
2	1	-	3.0	פרויקט תכן 68					
מקצועות בחירה									
-	2	-	1.5	תעופה ספורטיבית (בחירה חופשית)					
1	-	3	2.5	פרויקט ניסוי					
2	1	-	2.5	כלי ניתוח בהנדסת מערכות					
2	-	-	2.0	מבוא להנדסת אויר' (בחירה חופשית)					
-	-	-	2.5	מעבדה במכניקת הטיס					
3	-	-	3.0	ניהול פרויקטי אויר-חלל					
2	-	-	2.5	מעבדה באווירודינמיקה					
-	-	-	1.0	סדנא לאווירודינמיקה חישובית					
3	-	-	3.0	בעיות הנעה רקטית בהודף מוצק					

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 לועדת תארים מתקדמים בבקשה מנומקת למעבר מנתיב זה לנתיב השתלמות עם תזה. (ראה תקנה 21 של ביה"ס לתארים 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 במוסד 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	אורודינמיקה בלתי דחיסה	3.5 נקודות
084312	אורודינמיקה דחיסה	2.5 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:

אורודינמיקה ומכניקת הזורמים

אורודינמיקה 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 היתב. למשתלמים לתארים גבוהים יש גם אפשרות לצל 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 האורודינמיקה 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.

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 אירונותיקה וחלל:
http://aerospace.technion.ac.il

084513	יסודות המבנה האירונותי	3.5 נקודות
084738	תורת הבקרה	3.0 נקודות
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 אירונותיקה וחלל יידרשו בהשלמות ע"פ המלצת הוועדה לתארים מתקדמים.

המחקר או הפרויקט

(להוציא בנתיב המוביל לתואר "מגיסטר להנדסה בהנדסת אירונותיקה 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).

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 בארבע הסמסטרים האחרונים.

על המועמד/ת לעמוד בדרישות בית הספר לתארים מתקדמים. מועמדים העומדים בדרישות אלה יוראינו על ידי הוועדה הפקולטית לתארים מתקדמים, אשר תעביר את המלצתה הסופית לביה"ס לתארים מתקדמים.

הפקולטה להנדסת תעשייה וניהול

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
אבישי מנדלבאום

פרופסורים

און שמואל
גולני בועז
גרסטנר איתן
דורי דב
טננהולץ משה
יופה דימיטרי
כספי חיה
לביא דובב
מונדרר דב
מיטניק לאוניד
מנדלבאום אבישי
ערב עדן
פיגין פאול
קוטין שי
רפאלי ענת
שטוב אברהם

פרופסורים חברים

אינגמן דב
בק אמיר
גל אביגדור
גלעד יששכר
דומשלק כרמל
הרר ייל
חזן אלעד
יחיעם אלדד
לביא רון
לוי אסף
נוה איתן
סמורדינסקי רן
פן מיכל
פרוש אבי
קורלנד אורן
שטריכמן עופר

פרופסור משנה

אקרמן רקפת
אריאלי איתי
בביצ'קו יעקב
ידידציון לירון
לואידור אורן
מולדובן שרית
מירון-ספקטור אלה
סבאח שהם
עמק יובל
רייכרט רועי
שלו אדית

מרצים

בוגומולוב מרינה
יום-טוב גלית
לבונטין ליאת
עזריאל דוד

עמית הוראה

פרץ חובב

עמית מחקר

לוי אריאל

פרופסורים אמריטי

אבי-יצחק בנימין
אבראל 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
יוקלה הרי – מדען אורח

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 וגילוי 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 ובניה 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, ובחינת הצלחה של פתרונות קיימים. המסלול מאפשר התמקדות בתחומים הבאים: מערכות מידע באינטרנט, מערכות מידע מבזרות, 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 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".

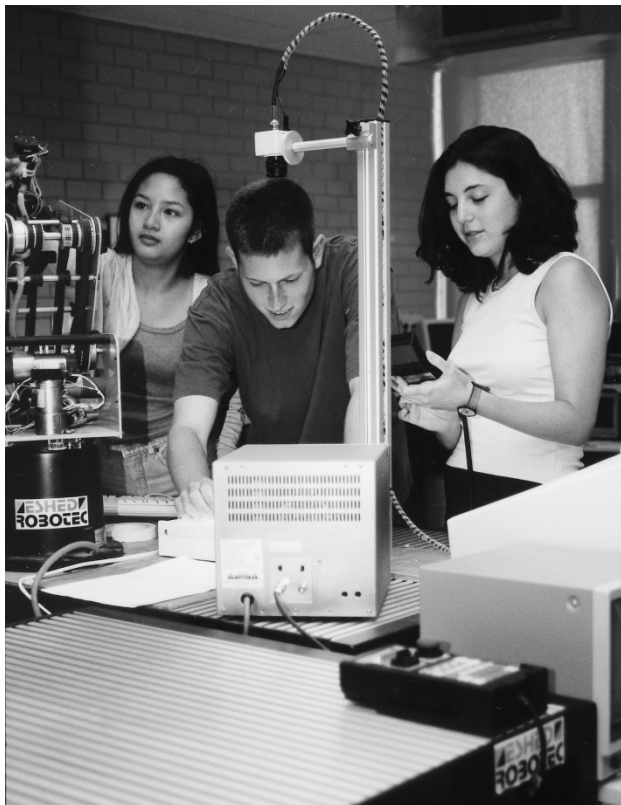
מונחי נתונים ותהליכים מונחי מושגים ובאופן שמירת המידע בזכרון החושי ובזכרון לטווח קצר.

2. הנדסת מערכות מידע עסקיות

המקצועות ברשימה זו עוסקים בטכנולוגיות הכרוכות בהקמה, בתחזוקה ובתפעול של מערכות מידע וביישומיהם בחיי המעשה. מושגים 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 מבזורות 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 מבזורות 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.



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-טכנוניים, מקצועות חובה פקולטיים (בהתאם למגמה הראשית הנבחרת בתכנית להנדסת תעשייה וניהול) ומקצועות בחירה. הסמסטרים 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 טכנוניים, ומקצועות פקולטיים הדרושים להכשרה רלוונטית 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 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

א. תוכנית הלימודים בהנדסת תעשייה וניהול

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 155.5 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	106.5 נק'
מקצועות מגמת 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

155.5 נק'

* מתוכן 5 נק' פרויקט תכן.

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, ע"-עבודות בית, נק'-נקודות

סמסטרים 1 ו-2 חופפים לשתי המגמות ולמתקבלי חורף ואביב

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
מבוא להנדסת תעשייה *	2	1	1	3.0
אלגברה לינארית מ'	3.5	2	-	4.5
חדו"א 1 נ'	4	2	-	5.0
מבוא למדעי המחשב	2	2	2	4.0
אנגלית טכנית מתקדמים ב **	4	-	-	3.0
חינוך גופני	-	2	-	1.0
	15	8	3	20.5

• חובה לקחת מקצוע זה באחד משני הסמסטרים הראשונים ללימודים.

** חובה ללמוד קורס זה תוך 4 הסמסטרים הראשונים.

סמסטר 2

עקרונות הכלכלה	3	1	-	3.5
חדו"א 2 נ'	4	2	-	5.0
מתמטיקה דיסקרטית ת'	2	1	-	3.0
חשבונאות פיננסית	3	2	-	3.5
חינוך גופני	-	2	-	1.0
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)

מודלים דטרמיניסטים בחקב"צ	3	1	-	3.5
מערכות דינמיות	3	1	-	3.5
הסתברות ת'	3	2	-	4.0
פיסיקה 1	2	1	-	2.5
תכן המוצר ומערכות ייצור ושרות	3	1	-	3.5
	14	6	-	17.0

סמסטר 3 (מתקבלי אביב)

מודלים דטרמיניסטים בחקב"צ	3	1	-	3.5
מערכות דינמיות	3	1	-	3.5
הסתברות ת'	3	2	-	4.0
פיסיקה 1	2	1	-	2.5
תכן המוצר ומערכות ייצור ושרות	3	1	-	3.5
	14	6	-	17.0

סמסטר 4 (מתקבלי חורף)

הנדסת מערכות ייצור #	3	1	-	3.5
מודלים סטוכסטיים בחקב"צ	3	1	-	3.5
מבוא לסטטיסטיקה	3	1	-	3.5
ניהול מסדי נתונים	3	2	-	3.5
ניהול שרשראות אספקה ומע' לוגיסטיות	3	1	-	3.5
פיסיקה 2	18	5	2.0	21.0

סמסטר 4 (מתקבלי אביב)

מודלים סטוכסטיים בחקב"צ	3	1	-	3.5
מבוא לסטטיסטיקה	3	1	-	3.5
ניהול מסדי נתונים	3	2	-	3.5
ניהול שרשראות אספקה ומע' לוגיסטיות	3	1	-	3.5
פיסיקה 2	15	4	2	17.5

סמסטר 5 (מתקבלי חורף)

אפיון וניתוח מע. מידע	3	-	2	3.5
סימולציה ספרתית	2	1	1	3.0
סטטיסטיקה תעשייתית #	3	1	-	3.5
הנדסת מערכות שירות #	3	1	-	3.5
פסיכולוגיה תעשייתית	2	1	-	2.5
מבוא לניהול פיננסי	2	1	-	2.5
מדידת ביצועים ושיפור שיטות	3	1	-	3.5
	18	6	3	22.0

סמסטר 5 (מתקבלי אביב)

אפיון וניתוח מע. מידע	3	-	2	3.5
סימולציה ספרתית	2	1	1	3.0
הנדסת מערכות ייצור #	2	1	-	3.5
הנדסת מערכות שירות #	3	1	-	3.5
פסיכולוגיה תעשייתית	2	1	-	2.5
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).

פיסיקה 3	114054
פיסיקה 3 ח'	114073
מעבדה לפיסיקה 1 ח'	114032
מעבדה לפיסיקה 2 ח'	114033
כימיה כללית	125001
מעבדה בכימיה כללית	125013
יסודות הכימיה	124120
מכניקה אנליטית	114101
אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה	114246
ביולוגיה 1	134058

סמסטר 6 (מתקבלי חורף)

הנדסת גורמי אנוש	096620
תכנון פרויקטים וניהול	095140
איכות פריון ותחזוקה #	095113
תפעול מערכות ייצור ושרות	094142
התנהגות ארגונית	096600
*קורס מדעי שלישי	
קדם פרויקט #	094189
	19

סמסטר 6 (מתקבלי אביב)

הנדסת גורמי אנוש	096620
תכנון פרויקטים וניהול	095140
מדידת ביצועים ושיפור שיטות #	095112
סטטיסטיקה תעשייתית #	096414
תפעול מערכות ייצור ושרות	094142
קדם פרויקט #	094189
	16

סמסטר 7 (מתקבלי חורף)

מיקום ומערך של מתקנים #	097151
עקרונות השיווק	094833
פרויקט תכן 1 #	094195
	8

סמסטר 7 (מתקבלי אביב)

#איכות פריון ותחזוקה	095113
התנהגות ארגונית	096600
עקרונות השיווק	094833

* קורס אחד או יותר בהיקף כולל של 3 נק' ומעלה מהרשימה הבאה
(נקודות שייקחו מרשימה זו מעל ל- 3 נק' ייחשבו כנקודות בחירה חופשית).

נק'			
3.5	פיסיקה 3	114054	
3.5	פיסיקה 3 ח'	114073	
1.0	מעבדה לפיסיקה 1 ח'	114032	
1.0	מעבדה לפיסיקה 2 ח'	114033	
3.0	כימיה כללית	125001	
0.5	מעבדה בכימיה כללית	125013	
5.0	יסודות הכימיה	124120	
4.0	מכניקה אנליטית	114101	
4.0	אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה	114246	
3.0	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 מבזורות #	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 מבזורות #	096250
3.5	-	1	3	עקרונות השיווק	094833
3.5	-	-	2	פרויקט תכן 1 #	094195
10.5	-	2	8		

מקצועות בחירה פקולטית

להשלמת התואר בהנדסת תעשייה וניהול יש לבחור 13 נקודות מתוך המקצועות הפקולטיים, המחולקים לרשימות. סטודנט יכול לצבור את 13 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			2	פרויקט מחקר סמסטריאלי	094197
3.5	-	2	2	אירועים בהנדסת תעשייה	094198
3.5	-	-	3	סמינר במערכות ייצור ושרות	095120
3.0	2	1	2	ארגונומיה תעשייתית	096130
2.0	-	-	2	סיכוי פער ידע בניהול פרויקטים	096131
2.5	-	1	2	בחינה והערכה של מנשקי משתמש	096263
				מחשב	
3.5	-	1	3	חווית משתמש במערכת אינטראקטיבית	096266
3.5	-	1	3	מבוא לתזמון	096326

3.5	-	-	2		
14.0		3	11		

094195 פרויקט תכן 1 #

סמסטר 8 (מתקבלי אביב)

097151 מיקום ומערך של מתקנים #

3.5	-	1	3		
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	מערכות דינמיות	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	מערכות דינמיות	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	094833
19.5	5	4	16		

סמסטר 5 (מתקבלי אביב)

3.5	2	-	3	אפיון וניתוח מע. מידע	094222
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		

097121	נושאים מתקדמים בהנדסת תעשייה	3	1	-	3.5
097131	תיכון ארגוני	3	1	-	3.5
097139	ניהול שרשראות אספקה מתקדם	3	1	-	3.5
097140	שיטות מתקדמות בניהול פרויקטים	3	1	-	3.5
097142	תפעול מערכות ייצור מתקדם	3	1	-	3.5
097163	תיכון ותיכנות עבודות רובוטים	2	1	-	2.5
097351	מערכות מלאי ואגירה	2	1	-	2.5
מערכות מידע					
094196	פרויקט תכן 2	2	-	-	3.5
094197	פרויקט מחקר סמסטריאלי	2	-	-	3.5
096208	מערכות אוטונומיות	3	1	-	3.5
096215	סמינר במע' מידע והנסת ידע	3	-	-	3.0
096220	מערכות עיבוד מאורעות	2	1	-	3.0
096224	ניהול מידע מבוזר	3	1	-	3.5
096229	בדיקה ואימות של מערכות	3	1	-	3.5
096230	מערכות מידע שיתופיות	2	1	-	2.5
096231	מודלים מתמטיים באיחזור מידע	3	-	-	3
096240	תיכון מערכות זמן אמת	2	1	-	2.5
096250	מערכות מידע מבוזרות	3	1	-	3.5
096260	נושאים מתקדמים במע' מידע	3	1	-	3.5
096261	נושאים נבחרים במערכות מידע	2	1	-	2.5
096262	אחזור מידע	3	1	-	3.5
096265	אלגוריתמים בלוגיקה	3	-	-	3.0
096820	מערכות ניהול קשרי לקוחות	3	1	-	3.5
097211	פרוטוקולי רשת עמידים בתקלות	3	1	-	3.5
097230	מתודולוגיות בפיתוח מערכות מידע	2	1	-	2.5
097250	בקרת רשתות תקשורת	2	1	-	2.5
חקר ביצועים וניתוח מערכות					
094325	סמינר בחקר ביצועים	2	-	-	3.5
096328	ניתוח החלטות	3	1	-	3.5
097334	תכנות בשלמים ואופטימיזציה קומבינטורית	2	1	-	2.5
097324	שיטות אופטימיזציה	2	1	-	2.5
097317	תורת המשחקים השיתופיים	2	1	-	2.5
096310	תהליכים אקראיים ושימושים	2	1	-	2.5
096320	שיטות מתקדמות בסימולציה	2	1	-	2.5
096327	מודלים לא ליניאריים בחקר ביצועים	3	1	-	3.5
097311	אופטימיזציה 1	3	-	-	3.0
097328	נושאים מתקדמים בחקר ביצועים	3	1	-	3.5
097329	אלגוריתמים הסתברותיים	2	1	-	2.5
097330	נושאים נבחרים בחקר ביצועים	2	1	-	2.5
097331	שיבוץ סטוכסטי	2	1	-	2.5
097332	תכנות דינמי	2	1	-	2.5
097333	שיטות היררכיות מתקדמות	2	1	-	2.5
097353	חקב"צ בבעיות צבאיות	2	-	-	2.0
סטטיסטיקה					
096400	נושאים מתקדמים בסטט' והסתברות	3	1	-	3.5
096401	נושאים נבחרים בסטט' והסתברות	2	1	-	2.5
096425	סדרות עתיות וחזוי	2	1	-	2.5
096430	מודלים סטטיסטיים באמינות	2	1	-	2.5
096444	מודלים לינאריים מוכללים	2	1	-	2.5
096475	תכנון ניסויים וניתוחם	2	1	-	2.5
097449	סטטיסטיקה אי פרמטרית	2	1	-	2.5
097465	ניתוח רב משתני	3	1	-	3.5
כלכלה					
094503	מיקרו כלכלה 1	3	1	-	3.5
094504	מיקרו כלכלה 2	3	1	-	3.5
094506	מיקרו כלכלה 3 : ארגון תעשייתי	3	1	-	3.5
094515	כלכלת ישראל	2	1	-	2.5
094842	דיני מיסים ומקרקעין	2	-	-	2.0
096505	כלכלת אי-ודאות	3	1	-	3.5
096520	תיאוריה מיקרו כלכלית 1	3	1	-	3.5
096530	תיאוריה מיקרו כלכלית 2	3	1	-	3.5
096536	כלכלת עבודה	3	1	-	3.5
096575	משחקים לא שיתופיים	3	1	-	3.5
096567	כלכלת מיקום	2	1	-	2.5
096553	כלכלת סביבה	2	1	-	2.5
096555	כלכלת הסקטור הציבורי	2	1	-	2.5
096570	תורת המשחקים והתנהגות כלכלית	3	1	-	3.5
096573	תורת המכרזים	2	1	-	2.5
096581	נושאים נבחרים בכלכלה	2	1	-	2.5
096582	נושאים מתקדמים בכלכלה	3	1	-	3.5
096586	אקונומטריקה	3	1	-	3.5
ניהול					
094816	שיווק למיזם טכנולוגי	2	-	-	2.0
094822	חשבונאות ניהולית מתקדמת	2	1	-	2.5
094825	בקרת עלויות	2	1	-	2.5
094833	אירועים בשיווק	3	-	-	3.0
094851	משחק מנהלים	2	-	-	3.5
096502	מימון חברות	2	1	-	2.5
096808	נושאים נבחרים בניהול	2	1	-	2.5
096809	נושאים מתקדמים בניהול	3	1	-	3.5
096807	יזמות חברתית	3	1	-	3.5
הנדסה פיננסית					
094569	שוק ההון וההשקעות	3	1	-	3.5
096505	כלכלת אי-ודאות	3	1	-	3.5
096556	שוקי אופציות	2	1	-	2.5
096573	תורת המכרזים	2	1	-	2.5
096588	אקונומטריקה פיננסית	3	1	-	3.5
097510	זמן רציף במימון	2	-	-	2.0
097520	ניהול סיכונים ריבית	2	-	-	2.0
096580	נושאים נבחרים בהנדסה פיננסית	2	-	-	2.0
התנהגות ארגונית וניהול משאבי אנוש					
094616	ניהול משאבי אנוש ויחסי עבודה	2	1	-	2.5
095618	ביצועי אנוש	2	2	-	3.0
095619	הסביבה החברתית של הניהול	2	1	-	2.5
095686	משא ומתן במערכות יחסי עבודה	2	-	-	2.0
096600	התנהגות ארגונית	3	1	-	3.5
096601	נושאים מתקדמים במדעי ההתנהגות	3	1	-	3.5
096602	נושאים נבחרים במדעי ההתנהגות	2	1	-	2.5
096609	מודלים כמותיים במדעי ההתנהגות	2	1	-	2.5
096616	אסטרטגיית משאבי אנוש	3	-	-	3.0
096617	חשיבה וקבלת החלטות	2	1	-	2.5
096648	סדנא למיומנות בין אישית	2	-	-	2.0
096676	שיטות בחקר ארגונים ושווקים	2	1	-	2.5
097616	בחירת עובדים והשמתם	3	-	-	3.0
097638	מערכות אדם-מכונה תיכון נציגות ובקורות	2	2	-	3.0
ניהול איכות ואמינות					
095118	מעבדת מדידה והדמיה	2	-	-	2.0
095119	מעבדה באמינות	2	-	-	2.0
095414	בקרת איכות בתהליך	2	-	-	2.0
095415	ניתוח סיכונים	2	1	-	2.5
096911	מערך אבטחת איכות המוצר	2	1	-	2.5
095411	עקרונות הנדסת איכות	2	1	-	2.5
095412	יסודות אמינות מערכות	2	1	-	2.5
095417	מערכות מדידה - מטרולוגיה	2	1	1	3.0
095420	מערכי תקינה	1	-	-	1.0
096110	ניהול כולל של איכות ופריון	2	-	-	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	-	-	2.5

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 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.

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 יוצע בהדרגה על ידי יחידות אקדמיות שונות.

בשלב הראשון מוצעים המקצועות הבאים:

- יזמות בהנדסת אלקטרוניקה, מחשבים ותקשורת (045000) 2 נ"ז
- יזמות בביטכנולוגיה (066525) 2 נ"ז
- יזמות ופיתוח טכנולוגיות רפואיות (274346) 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

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 במזורות, 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 בחד. 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 שאליה ירצה להשתייך. השתייכות זו תאושר אם יעמוד בדרישות הקבלה לאותה פקולטה.

096410	אבטחת איכות סטטיסטית	2	1	-	2.5
096465	אמינות מערכות	2	1	-	2.5
096560	מערכות מומחה	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

תנאים לקבלת תואר נוסף בכלכלה לסטודנטים בתוכנית הנדסת תעשייה וניהול

על מנת לקבל תואר נוסף בכלכלה על הסטודנטים למלא את התנאים הבאים:

1. לצבור לפחות 177 נק'.
2. הבקשה תידון רק לאחר שהסטודנט יצבור 72 נקודות לפחות וממוצע מצטבר של 80 לפחות.
3. להשלים את דרישות התוכנית בהנדסת תעשייה וניהול במלואן (כולל התמחות באחת המגמות הראשיות) בהיקף של 155 נקודות.
4. ללמוד את הקורסים המפורטים בטבלה להלן. בנוסף, על הסטודנט לקחת 3 קורסים נוספים מרשימות הבחירה הפקולטיות: "כלכלה" או "הנדסה פיננסית".

094503	מיקרו כלכלה 1	3.5
094504	מיקרו כלכלה 2	3.5
094513	מאקרו כלכלה	3.5
096570	תורת המשחקים והתנהגות כלכלית	3.5
096575	או משחקים לא שיתופיים	3.5
106173	או תורת המשחקים	3.0
096586	אקונומטריקה ^(*)	3.5
096425	או סדרות עתיות וחיזוי	2.5

(*) מקצוע זה נדרש לסטודנטים המתעתדים ללמוד לתואר מתקדם בכלכלה.

תנאים לקבלת תואר נוסף בכלכלה לסטודנטים בתוכניות מדעיות והנדסיות אחרות

על מנת לקבל תואר נוסף בכלכלה על הסטודנטים למלא את התנאים הבאים:

1. לצבור לפחות 30 נק' של קורסי כלכלה מעבר לתואר הראשי.
2. להשלים את דרישות התוכנית הראשית בפקולטת האם שלו במלואן.
3. הבקשה תידון רק לאחר שהסטודנט יצבור 72 נקודות לפחות וממוצע מצטבר של 80 לפחות.
4. ללמוד את קורסים המפורטים בטבלה להלן. בנוסף, ללמוד 4 קורסים מרשימות הבחירה: "כלכלה" או "הנדסה פיננסית" מהפקולטה להנדסת תעשייה וניהול.

094591	מבוא לכלכלה	3.5
094503	מיקרו כלכלה 1	3.5
094504	מיקרו כלכלה 2	3.5
094513	מאקרו כלכלה	3.5
096570	תורת המשחקים והתנהגות כלכלית	3.5
096575	או משחקים לא שיתופיים	3.5
106173	או תורת המשחקים	3.0
096586	אקונומטריקה ^(*)	3.5
096425	או סדרות עתיות וחיזוי	2.5

(*) מקצוע זה נדרש לסטודנטים המתעתדים ללמוד לתואר מתקדם בכלכלה

(+) הקורס "מבוא לניהול פיננסי" (094564) יחשב כקורס בחירה לצורך מילוי דרישה מס' 4.

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
4	2	-	5.0	חשבון אינפיניטסימלי 2מ'
3	1	-	3.5	פיסיקה 1 מ'
2	1	1	3.0	ארגון ותכנות המחשב
2	2	-	3.0	מבוא לתכנות מערכות
3	1	-	3.5	עקרונות הכלכלה
2	1	-	3.0	קומבינטוריקה למדעי המחשב *
-	2	-	1.0	חינוך גופני
16	10	1	22.0	

* חובה ללמוד קורס זה תוך 2 הסמסטרים הראשונים.

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
3	2	-	4.0	הסתברות מ'
2	1	1	3.0	מבני נתונים 1
3	2	-	4.0	לוגיקה ותורת הקבוצות למ"מ
3	1	-	3.5	מודלים דטרמיניסטיים בחקב"צ
3	1	-	3.5	מערכות דינמיות לינאריות
3	2	-	4.0	מקצוע מדעי **
17	9	1	22.0	

** ראה "מקצועות מדעיים" בהמשך.

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 4
3	1	-	-	3.5	מבוא לסטטיסטיקה
3	1	-	-	3.5	מודלים סטוכסטיים בחקב"צ
2	1	-	-	3.0	מערכות מסדי נתונים
3	-	2	-	3.5	או
2	1	-	-	3.0	ניהול מסדי נתונים *
2	1	-	-	3.0	אלגוריתמים 1
2	2	3	6	4.5	מערכות הפעלה
3	2	-	-	4.0	מקצוע מדעי **
15	8	3	6	21.5	

* חצי נקודה על חשבון מקצועות הבחירה.

** ראה "מקצועות מדעיים" בהמשך.

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5
3	1	-	3.5	שיטות לכריית נתונים ובינה עסקית
3	-	2	3.5	אפיון וניתוח מערכות מידע
2	1	-	3.0	מערכות קבצים
2	1	-	3.0	מבוא לרשתות מחשבים
10	3	2	13.0	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 6
2	1	-	3.0	תורת החישוביות
3	1	-	3.5	אחזור מידע
2	1	-	2.5	מבוא לניהול פיננסי
3	1	-	3.5	למידה חישובית ואופטימיזציה מקוונת *
2	1	2	3.0	או
2	1	2	3.0	מבוא למערכות לומדות
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

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. בבקשות 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.

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

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 ותכנות המחשב (את"מ)	3.0
מערכות קבצים	3.0
סה"כ	10.0

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 160 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	נק'
פרוייקטים	112.0
מקצועות בחירה	8.0
מקצועות בחירה חופשית: 6 נק' העשרה	30.0
4 נק' בחירה חופשית	10.0
סה"כ	160.0

ה'-הוצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, פ'-פרויקט, נק'-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
4	3	-	5.5	חשבון אינפיניטסימלי 1מ'
4	2	-	5.0	אלגברה א'
2	2	2	4.0	מבוא למדעי המחשב מ' *
2	1	-	3.0	מערכות ספרתיות
4	-	-	3.0	או
4	-	-	3.0	אנגלית טכנית מתקדמים ב
-	2	-	1.0	חינוך גופני
16	10	2	21.5	

* חובה ללמוד קורס זה כבר בסמסטר הראשון ללימודים.

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 ותקשורת

2.5	-	-	1	2	בקרת רשתות תקשורת	097250
3.5	-	-	1	3	פרוטוקולי רשת עמידים בתקלות	097211
3.5	-	-	1	3	מודלים למסחר אלקטרוני	096211
3.0	1	-	1	2	ניהול מידע ברשת האינטרנט	236369
3.0	-	-	1	2	תכנות מקבילי ומבוזר	236370
3.0	-	2	1	2	תקשורת באינטרנט	236341
3.0	2	-	1	2	מערכות מבוזרות	236351
3.0	1	-	1	2	טכנולוגית מנועי חיפוש	236375

המקצועות המחייבים: 236369, 236341.

2. מערכות מידע מבוזרות

3.0	-	-	1	2	תכנות מקבילי ומבוזר	236370
3.0	2	-	1	2	מערכות מבוזרות	236351
3.0	2	-	1	2	מערכות עיבוד מאורעות	096220
3.5	-	-	1	3	ניהול מידע מבוזר	096224
3.0	-	-	1	2	מימוש מערכות מסדי נתונים	236510
3.5	-	-	1	3	מערכות מידע מבוזרות	096250
2.5	-	-	1	2	מערכות מידע שיתופיות	096230
3.5	-	-	1	3	פרוטוקולי רשת עמידים בתקלות	097211
2.5	-	-	1	2	בינה מלאכותית בסביבות מבוזרות ואי-ודאיות	097210
2.5	-	-	1	2	מתודולוגיות לפיתוח מערכות מידע	097230

המקצועות המחייבים: 096224, 096250.

3. אבטחת מידע וצפינה

3.0	-	-	1	2	הגנה במערכות מתוכנות	236350
3.0	1	-	1	2	קריפטואנליזה	236500
3.0	-	-	1	2	מבוא לתורת הצפינה	236309
3.0	-	2	1	2	קריפטולוגיה מודרנית	236506
2.0	-	-	-	2	קריפטוגרפיה וסיבוכיות	236508
3.0	1	-	1	2	סדרות ספרתיות בתקשורת ומערכות מחשב	236514
3.0	-	-	1	2	מימוש מערכות מסדי נתונים	236510
2.0	-	-	-	2	קידוד במערכות אחסון מידע	236520
3.0	-	2	1	2	אוטומטים ושפות פורמליות	236353
3.5	-	-	1	3	משחקים לא שיתופיים	096575

המקצוע המחייב: 236350.

4. היסק ולמידה חישובית

3.5	-	-	1	3	יסודות בינה מלאכותית וישומיה	096210
3.5	-	-	1	3	בינה מלאכותית ומערכות אוטונומיות	096208
3.5	-	-	1	3	מערכות מרובות סוכנים	096227
2.5	-	-	1	2	שיטות היוריסטיות	097333
3.0	-	-	1	2	רשתות בייסיאניות	236372
3.0	-	-	1	2	מבוא לבינה מלאכותית	236501
2.0	-	-	-	2	למידה חישובית	236760
3.0	-	-	-	3	אלגוריתמים בלוגיקה	096265
3.0	-	-	1	2	תיאוריה של מערכות מסד נתונים	236356
3.0	-	-	1	2	מבוא לרשתות עצביות	236941
2.5	-	-	1	2	חשיבה וקבלת החלטות	096617

אין מקצוע מחייב.

3.5	114073	פיסיקה 3 ח'
3.5	114054	פיסיקה 3
4.0	114101	מכניקה אנליטית
4.0	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 השרשראות הבאות:

נק'	1. שרשרת פיסיקה א'
3.5	114052 פיסיקה 2
3.0	114053 פיסיקה 3

נק'	2. שרשרת פיסיקה ב'
5.0	114075 פיסיקה 2 ממ

נק'	3. שרשרת ביולוגיה
3.0	134058 ביולוגיה 1
3.5	134020 גנטיקה כללית

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.

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 (234301, 236323), פרויקט בקומפילציה (234302, 236361), פרויקט במערכות הפעלה (234303, 236366), פרויקט בבינה מלאכותית (234304, 236502), פרויקט תעשייתי (234313, 236313), 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 בתכנות מתקדם א' (236503), פרויקט בתכנות מתקדם ב' (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 בתמי"ג (236991).

מקצועות בחירה

על הסטודנט להשלים 29.5 נקודות בחירה כדלקמן. יש להשלים 2 קבוצות התמחות מתוך 5 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-29.5 נקודות, יש לבחור מקבוצות ההתמחות להלן וממקצועות הבחירה ביחידות האם. מקצועות הבחירה

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 מחקר 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:

5. חקר ביצועים ותורת המשחקים

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	תכנות בשלמים ואופטימיזציה קומבינטורית	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.

התוכנית מיועדת לבוגרי תואר ראשון בכלכלה, הנדסת תעשייה וניהול, מחשבים, פיסיקה, חשמל או תחומים רלוונטיים נוספים, ממוסדות מוכרים להשכלה גבוהה, שממוצע ציוניהם הוא 80 לפחות. בין השאר ילקח 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 ממוקדים בתחומים הבאים: אסטרטגיה, יזמות, חדשנות, ניהול טכנולוגי, ניהול השיווק, ניהול פיננסי, התנהגות ארגונית, משא ומתן ואתיקה וכן סמינרים עם אנשי תעשייה וסדנאות מרכזות.

המסלול מיועד לבעלי תואר ראשון לפחות, ממוסד אקדמי מוכר, בהנדסה, מדעי הטבע, כלכלה ומדעי החברה, בעלי ציון ממוצע 80 לפחות. המועמדים נדרשים להציג 3 שנות ניסיון לפחות בעבודה - לאחר סיום התואר הראשון.

כחלק מתנאי הקבלה נדרשת עמידה בבחינת ה-GMAT (לפרטים על הבחינה יש לפנות לטלפון 03-5172131).

פטורים מה-GMAT:

בעלי תואר שני בהנדסה, מדעים מדויקים, מדעי החיים, כלכלה וניהול, בציון סופי של 85 לפחות.

בעלי תואר שני מחקרי, ממוסד אקדמי מוכר, מכל תחום אחר, בציון סופי של 85 לפחות.

בעלי תואר MD ובעלי תואר PhD פטורים מהבחינה.

יכולים להגיש בקשה בכתב לפטור מבחינת ה-GMAT:

בעלי תואר שני שאינו מחקרי ממוסד אקדמי מוכר, מכל תחום אחר, בציון סופי של 85 לפחות.

בעלי ניסיון קודם בעבודה של שבע שנים לפחות בתפקיד ניהולי, יוכלו להגיש בקשה בכתב לפטור מהבחינה.

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'

1. הסתברות

דגש על התחומים הבאים:

- תהליכים גאומטריים 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 התוכניות בכלכלה היא להעניק ולהרחיב את הידע העיוני בכלכלה, תוך כדי התמחות בנושאים מיוחדים. התוכניות חושפות את המשתלמים למחקר המתקדם בכלכלה ובוגרי התוכניות מיועדים להשתלב במערכות מחקר במשק ובאקדמיה. התוכנית תינתן במשותף עם המחלקה לכלכלה באוניברסיטת חיפה ותזכה בתואר משותף של שני המוסדות.

מידע נוסף

(לגבי כל המסלולים, פרט למנהל עסקים)
מזכירות 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>

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.

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://www.technionmba.com>

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 הסמסטרים
הראשונים, שבמהלכם ישלים את מקצועות ההשלמה, וכן שלוש
מקצועות המתקדמים לתואר שני, יוכל לעבור למסלול לתואר
דוקטור (ראה סעיף 24.07).

הפקולטה למתמטיקה

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה

הולצמן רון

פרופסורים

אהרני רון

אלחדף אלי

בשותי דאוד

הולצמן רון

וולנסקי גרשון

זיטומירסקי 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

שפריר איתי

פרופ' אורח מיוחד

חיים ברזיס

פרופסורים חברים

אופן עומר

אליאש אורי

אנטוב מיכאל

בדר אורי

ברוך משה

גילאקי שלמה

הרן שי

יריב אהוד

מאיר-וולף אדוארדו

מילמן עמנואל

פנחסי רוס

פרופסורי משנה

בנד רם

גביש ניר

דביבר בפטיסט

טוביאס הרטניק

יהודיף אמיר

מאירי חן

נפטין דניאל

קרפורד ניק

שליט אור

שפירא אורי

פרופסורים אמריטי

אהרונוב דב

בנימיני יואב

ברודני יורי

ברמן אברהם

גולדברג משה

גורדון יהורם

הרשקוביץ דניאל

ויינריב ברוניסלב

זקס אברהם

חריט יהודה (1)

יופה אלכסנדר

לוי רפאל

לונדון דוד

ליוביץ יורי

לין ולדימיר

לירון נדב

לרר ליאוניד

מרכוס משה

סון יעקב

ספר דוד

סרברו אורי

פינקוס אלן

פענח בוריס

ציגלר צבי

קצילסקי מאיר

חברי סגל גימלאים

ארוואס יעקב (1)

בנאי אברהם (1)

גרנובסקי ברוך

כץ משה

פולינגר אדולף

שטסל יוספה (1)

יוחס 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 בסמינר מחקר ולהתחיל בעבודת מחקר, שתמש 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 כפול מתמטיקה-מדעי המחשב

2. תוכניות לימודים**2.1 א' תוכנית תלת-שנתית במתמטיקה****("בוגר למדעים במתמטיקה")**

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 120 נקודות על פי הפרוט:

מקצועות חובה	70.0 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"-עבודות בית, נק'-נקודות**

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'
מבוא למשוואות דיפרנציאליות חלקיות	104030
מבוא לאנליזה נומרית	104283
מבוא לאנליזה פונקציונלית	104276
גיאומטריה דיפרנציאלית	104177
טופולוגיה	104144
מודולים, חוגים וחבורות	104280
תורת השדות	104274
פונקציות ממשיכות*	104165

*לימוד הקורס פונקציות ממשיכות הוא חובה לשם קבלה ללימודי תואר שני במתמטיקה.

רשימה א'

נק'	
104030	מבוא למשוואות דיפרנציאליות חלקיות
104112	גיאומטריה וסימטריה
104114	יסודות הגאומטריה
104120	מבוא לתורת הקירובים
104142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים
104144	טופולוגיה

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
104195	חשבון אינפיניטסימלי 1	4	3	5.5
104167	אלגברה א'	4	2	5.0
104290	תורת הקבוצות	3	1	3.5
234112	מבוא למחשב – שפת C או	2	2	4.0
234111	מבוא למדעי המחשב	2	2	4.0
394800	חינוך גופני	-	2	1.0
		13	10	19.0

סמסטר 2	ה'	ת'	נק'
104281	חשבון אינפיניטסימלי 2	4	2
104173	אלגברה ליניארית ב'	3.0	1
104172	מבוא לחבורות	2	1
324033	אנליזה טכנית-מתקדמים ב'	4	-
104286	קומבינטוריקה	2	1
114071	פיסיקה מ'	3	1
394800	חינוך גופני	-	2
		18	8
			21

סמסטר 3	ה'	ת'	נק'
104282	חשבון אינפיניטסימלי 3	3	2
	קורס מדעי שני *	3	1
104142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	3	1
104285	משוואות דיפ. רגילות א'	3	1
104279	מבוא לחוגים ושדות	2	1
		14	6
			17.0

סמסטר 4	ה'	ת'	נק'
104122	תורת הפונקציות 1	3	1
104222	תורת ההסתברות	3	1
104192	מבוא למתמטיקה שימושית	3	-
	קורס מדעי שלישי *	3	-
		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'.

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 דיפרנציאביליות	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 הגיאומטרית	106920	2.5	מבוא לחוגים ושדות	104279
3.0	שיטות הסתברותיות בקומבינטוריקה	106921	3.0	מודולים, 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'	109005	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 דיפ. 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 דיפ. 1	106388	3.0	טופולוגיה אלגברית 2	106398
2.0	פרקים במשוואות דיפ. 2	106389	3.0	יריעות דיפרנציאביליות 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 דיפ. חלקיות 1	106409	4.0	שיטות נומריות במשוואות דיפרנציאליות חלקיות	106416
2.0	סמינר במשוואות דיפ. חלקיות 2	106410	3.0	שיטות במשוואות דיפ. 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.

נק'	1.1
4.0	044130 אותות ומערכות
4.0	044191 מערכות בקרה
3.0	044202 אותות אקראיים

נק'	1.2
3.0	044198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
3.0	044192 מערכות בקרה
3.0	046196 בקרה לא לינארית
3.0	046197 שיטות חישוביות באופטימיזציה
3.0	046201 מבוא לעיבוד אותות אקראיים
3.0	046200 עיבוד וניתוח תמונות
3.0	196010 תורת הבקרה א'
3.0	196011 תורת הבקרה ב'

ב.2 סטטיסטיקה וחקר ביצועים

יש ללמוד את כל המקצועות ברשימה ב' 2.1 ושלושה מקצועות מתוך הרשימה ב' 2.2.

נק'	2.1
3.5	094313 מודלים דטרמיניסטיים בחקר ביצועים
3.5	094314 מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים
3.5	094423 מבוא לסטטיסטיקה
3.5	096324 הנדסת מערכות שירות

נק'	2.2
3.5	094325 סמינר בחקר ביצועים
2.5	094335 סימולציה ספרתית של מערכות
2.5	094415 תורת ההחלטות הסטטיסטיות
2.5	094455 שיטות גרפיות בניתוח נתונים
2.5	096326 מבוא לתורת השיבוץ
2.5	094425 סדרת עתויות וחזוץ
2.0	097353 חקר ביצועים בבעיות צבאיות
3.5	096411 כריית נתונים
2.5	096310 תהליכים אקראיים ושימושיהם
3.0	098414 תיאוריה סטטיסטית
2.5	096326 מבוא לתורת השיבוץ

ב.3 מדעי המחשב

יש ללמוד את כל המקצועות ברשימה ב' 3.1 ושלושה מקצועות מתוך הרשימה ב' 3.2.

נק'	3.1
3.0	234118 ארגון ותכנון המחשב
3.0	234122 מבוא לתכנות מערכות
3.0	234145 מערכות ספרתיות*
3.0	236353 אוטומטים ושפות פורמליות

נק'	3.2
3.0	234218 מבני נתונים 1
3.0	234262 תכן לוגי*
4.0	234120 מערכות הפעלה
3.0	234267 מבנה מחשבים ספרתיים*
3.0	236343 תורת החישוביות
3.0	236360 תורת הקומפילציה

* 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.

נק'	4.1
3.5	094591 מבוא לכלכלה
3.5	094503 מיקרו כלכלה 1
3.5	094513 מאקרו כלכלה
3.5	094504 מיקרו כלכלה 2

נק'	4.2
3.5	094514 מאקרו כלכלה דינמית
3.5	094423 מבוא לסטטיסטיקה
3.5	096586 אקונומטריה
2.5	094515 כלכלת ישראל
2.5	094564 מבוא לניהול פיננסי
3.5	094506 מיקרו כלכלה 3 : ארגון תעשייתי
2.5	096555 כלכלת סקטור ציבורי

ב' 5 פיסיקה

יש ללמוד את כל המקצועות ברשימה ב' 5.1 ולפחות שני מקצועות מתוך הרשימה ב' 5.2.

נק'	5.1
4.0	114101 מכניקה אנליטית
5.0	115203 פיסיקה קוונטית 1
5.0	115204 פיסיקה קוונטית 2
5.0	114246 אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה

נק'	5.2
4.0	104191 מכניקת הרצף
3.0	117007 תורת הקוונטים 3
3.5	117014 אלקטרודינמיקה
2.0	117020 מבוא ליחסות כללית

ב' 6 הוראת המתמטיקה**ההתמחות בהוראת המתמטיקה אינה מקנה תעודת הוראה.**

נק'	6
	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 (4 – 5 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 נקודות לפי הפרוט הבא:

נק'	מקצועות חובה
75.0	מקצועות בחירה
37.0	מקצועות בחירה חופשית: 6 נק' העשרה
8.0	מקצועות בחירה חופשית

2 נק' בחירה חופשית

מקצועות החובה – השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, ע"-עבודות בית, נק'-נקודות

2.1 ג') תוכנית ארבע-שנתית במתמטיקה שימושית

("מוסמך למדעים במתמטיקה שימושית")

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 155 נקודות על פי הפירוט:

מקצועות חובה	89.5 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' וד'.

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	4.0
מבוא לאנליזה פונקציונלית	3.5
גיאומטריה דיפרנציאלית	3.5
פונקציות ממשיות	3.5
שיטות נומריות באלגברה ליניארית	3.0
שיטות נומריות במשוואות דיפרנציאליות חלקיות	4.0

רשימה ג'

גיאומטריה וסימטריה	104112	3.0
זרימה ואלסטיות	104118	4.0
פריקט במתמטיקה שימושית *	104119	4.0
מבוא לתורת הקרובים	104120	3.0
מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	104142	3.5
פונקציות ממשיות	104165	3.5
גאומטריה דיפרנציאלית	104177	3.5
מכניקת הרצף	104191	4.0
קמירות ואופטימיזציה	104194	3.5
סמינר במתמטיקה שימושית	104198	2.0
סמינר התרת בעיות בעזרת מחשב	104250	2.0
מבוא לאנליזה פונקציונלית	104276	3.5
מבוא לחוגים ושדות	104279	3.5
שיטות נומריות באלגברה ליניארית	104284	3.0

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
חשבון אינפיניטסימלי 1	4	3	-	5.5
אלגברה א'	4	2	-	5.0
מבוא למחשב – שפת C או	2	2	2	4.0
מבוא למדעי המחשב	2	2	2	4.0
חינוך גופני	-	2	-	1.0
	10	9	-	15.5

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 לחבורות	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 בתוכנית 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 וישתייכו מבחינה ארגונית לפקולטה אליה יתקבלו.

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 124 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	94-95 נק'
מקצועות בחירה	21-22 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	2	-	5.0	104167 אלגברה א'
4	2	-	5.0	114074 פיסיקה פ1
2	2	2	4.0	234112 מבוא למחשב C
-	2	-	1.0	394800 חינוך גופני
21.5				

* 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: (22 – 21 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			
3.5			
1.5			

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)

4.5			
3.0			

(סמסטר 5 או 6)

על הסטודנט לבחור לפחות אחד מהרשימה הבאה (ג):

3.5			
3.5			
3.5			
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 לפיסיקה ומהמקצועות הבאים:

נק'	מ'	ת'	ה'
3.5	-	1	3

2.3.2 א') תכנית 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 נק'	מקצועות חובה
27 נק'	מקצועות בחירה פקולטיים
8 נק'	מקצועות בחירה חופשית: 6 נק' העשרה
	2 נק' בחירה חופשית

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 לפיסיקה 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

סמסטר 3 (מתקבלי אביב)

104282	חשבון אינפיניטסימלי 3
104285	משוואות דיפ. רגילות א'
104222	תורת ההסתברות
114020	מעבדה לפיסיקה 1מ'
104142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים
114076	פיסיקה 2פ'

21.0			

סמסטר 4 מתקבלי חורף

104142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים
104030	מבוא למשוואות דיפ. חלקיות
115203	פיסיקה קוונטית 1
114035	מעבדה לפיסיקה 3
114036	פיסיקה סטטיסטית ותרמית

18.5			

* מומלץ ללמוד בסמסטר זה את הקורס 114246 (המהווה דרישת קדם ליחסות כללית)

סמסטר 4 (מתקבלי אביב)

נק'	מ'	ת'	ה'
4.0	-	2	3
3.5	-	1	3
3.5	-	1	3
1.5	3	-	-
12.5			

114101	מכניקה אנליטית
114086	גלים
104122	תורת הפונקציות 1
114021	מעבדה לפיסיקה 2מ'

מוצע ללמוד בסמסטר זה את 104192 מבוא למתמטיקה שימושית (3.0 נק' בחירה מרשימה א' למטה).

סמסטר 5 (מתקבלי חורף)

נק'	מ'	ת'	ה'
3.5	-	1	3
5.0	-	2	4
8.5			

104122	תורת הפונקציות 1
115204	פיסיקה קוונטית 2

סמסטר 5 (מתקבלי אביב)

נק'	מ'	ת'	ה'
3.5	-	1	3
1.5	3	-	-
4.0	-	2	3
5.0	-	2	4
5.0	-	2	4

104030	מבוא למשוואות דיפ. חלקיות
114035	מעבדה לפיסיקה 3
114036	פיסיקה סטטיסטית ותרמית
114246	אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה
115203	פיסיקה קוונטית 1

20			

סמסטר 6 (מתקבלי חורף)

נק'	מ'	ת'	ה'
5.0	-	2	4

114246	אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה קורסי בחירה

סמסטר 6 (מתקבלי אביב)

נק'	מ'	ת'	ה'
5.0	-	2	4

115204	פיסיקה קוונטית 2

קורסי בחירה

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1			
ה'	ת'	מ'	נק'
4	3	-	5.5
4	2	-	5.0
3	1	-	3.5
2	2	2	4.0
-	2	-	1.0
13	10	2	19.0

סמסטר 2			
ה'	ת'	מ'	נק'
4	2	-	5.0
3	1	-	3.5
2	1	-	2.5
3	1	-	3.5
2	1	-	2.5
2	1	-	3.0
4	-	3	3.0
-	2	-	1.0
20	9	3	24

* בסמסטר בו מקצוע זה לא ניתן, אפשר לקחת במקומו את המקצוע 044145.

למתחילים בחורף

סמסטר 3			
ה'	ת'	מ'	נק'
3	2	-	4.0
3	2	-	5.0
3	1	-	3.5
2	1	1	3.0
2	2	-	3.0
13	8	1	18.5

סמסטר 4			
ה'	ת'	מ'	נק'
3	1	-	3.5
3	1	-	3.5
2	1	1	3.0
2	1	-	3.0
3	1	-	3.5
13	5	1	16.5

למתחילים באביב

סמסטר 3			
ה'	ת'	מ'	נק'
3	2	-	4.0
4	2	-	5.0
3	1	-	3.5
2	1	1	3.0
2	2	-	3.0
14	8	1	18.5

סמסטר 4			
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
13	5	1	16.5

* עבור קורס מדעי שני יש לבחור לפחות 5 נקודות מתוך רשימת הסל המדעי המופיעה בתכנית תלת-שנתית במתמטיקה כאשר עודף של 1 נקודה לכל היותר ייחשב לבחירה פקולטית.

סמסטר 5			
ה'	ת'	מ'	נק'
3	-	-	3.0
3	1	-	3.5
2	2	3	4.5
8	3	3	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 נקודות על פי הפירוט:

מקצועות חובה 115 נק'

מקצועות בחירה פקולטיים 37 נק'

מקצועות בחירה חופשית: 6 נק' העשרה 10 נק'

4 נק' בחירה חופשית

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1			
ה'	ת'	מ'	נק'
4	3	-	5.5
4	2	-	5.0
3	1	-	3.5
2	2	2	4.0
-	2	-	1.0
13	10	2	19.0

סמסטר 2			
ה'	ת'	מ'	נק'
4	2	-	5.0
3	1	-	3.5
2	1	-	2.5
3	1	-	3.5
2	1	-	2.5
2	1	-	3.0
4	-	3	3.0
-	2	-	1.0
20	9	3	24

* בסמסטר בו מקצוע זה לא ניתן, אפשר לקחת במקומו את המקצוע 044145.

למתחילים בחורף

סמסטר 3			
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

סמסטר 4			
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

למתחילים באביב

סמסטר 3

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

104282	חשבון אינפיניטסימלי 3
	קורס מדעי שני *
104285	משוואות דיפ. רגילות א'
234118	ארגון ותכנון מחשב
234122	מבוא לתכנות מערכות

סמסטר 4

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

234218	מבני נתונים
234262	תכן לוגי
104222	תורת ההסתברות
104291	אלגוריתמים קומבינטוריים
104142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים
236353	אוטומטים ושפות פורמליות

* עבור קורס מדעי שני ושלישי יש לבחור לפחות 6.5 נקודות מתוך רשימת הסל המדעי המופיעה בתוכנית התלת-שנתית במתמטיקה כאשר עודף של 2 נקודות לכל היותר ייחשב לבחירה פקולטית.

סמסטר 5

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

104192	מבוא למתמטיקה שימושית
104283	מבוא לאנליזה נומרית
234123	מערכות הפעלה
106156	לוגיקה מתמטית
104122	תורת הפונקציות 1
236343	תורת החישוביות

סמסטר 6

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

104165	פונקציות ממשיות
104279	מבוא לחוגים ושדות
236360	תורת הקומפליצה
234267	מבנה מחשבים ספרתיים
	קורס מדעי שלישי *

סמסטר 7

מקצועות בחירה כולל סמינרים

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

סל א'	נק'
104142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים
104279	מבוא לחוגים ושדות
106156	לוגיקה מתמטית
104165	פונקציות ממשיות

סל ב'	נק'
104030	מבוא למשוואות דיפרנציאליות חלקיות
104276	מבוא לאנליזה פונקציונלית
104280	מודלים, חוגים וחבורות
104274	תורת השדות

104177	גיאומטריה דיפרנציאלית
104144	טופולוגיה
	סל ג'
236360	תורת הקומפליצה
236353	אוטומטים ושפות פורמליות
236343	תורת החישוביות
234267	מבנה מחשבים ספרתיים
094222	אפיון וניתוח של מערכות מידע

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:

85.5 נק'	מקצועות חובה
30.5 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.

ה'	ת'	נק'
3	2	4.0
3	1	3.5
3	1	3.5
3	1	3.5
3	1	3.5
4	2	5.0
16	7	19.5

* עבור קורס מדעי שני יש לבחור לפחות 5 נקודות מתוך רשימת הסל המדעי המופיעה בתוכנית התלת-שנתית במתמטיקה כאשר עודף של 1 נקודה לכל היותר ייחשב לבחירה פקולטית.

ה'	ת'	נק'
3	1	3.5
3	1	3.5
3	1	3.5
3	1	3.5
12	4	14.0

ה'	ת'	נק'
3	1	3.5
3	1	3.5
2	1	2.5
3	1	3.5
11	4	13.0

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

סל א':

104142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	נק'
104279	מבוא לחוגים ושדות	3.5
104283	מבוא לאנליזה נומרית	2.5
104276	מבוא לאנליזה פונקציונלית	3.5
104030	מבוא למשוואות דיפ. חלקיות	3.5
104177	גיאומטריה דיפרנציאלית	3.5
104192	מבוא למתמטיקה שימושית	3.0

סל ב':

106349	הסתברות מתקדמת	נק'
044202	אותות אקראיים	3.0
096425	סדרות עתיות וחזיון	3.0
	או	2.5
046201	מבוא לעיבוד אותות אקראיים	3.0
096310	תהליכים אקראיים ושימושיהם	2.5
098414	תיאוריה סטטיסטית	3.0
097449	סטטיסטיקה אי פרמטרית	2.5
096475	תכנון ניסויים וניתוחם	2.5
	או	
096465	אמינות מערכות	2.5
106434	סטטיסטיקה מתמטית	3.0

סל ג':

094323	מערכות דינמיות לינאריות	נק'
	או	3.5
044130	אותות ומערכות	4.0
106173	תורת המשחקים	3.0
	או	
096570	תורת המשחקים והתנהגות כלכלית	3.5
094334	סימולציה ספרתית	3.0
096326	מבוא לתורת השיבוץ	2.5
096324	הנדסת מערכות שירות	3.5
097332	תכנות דינמי	2.5
097334	תכנות בשלמים ואופטימיזציה קומבינטורית	2.5

2.5 תוכנית תלת-שנתית כפולה למתמטיקה ולמדעי המחשב

("בוגר למדעים במתמטיקה" ו- "בוגר למדעים במדעי המחשב")

על מנת להשלים את שני התארים, יש לצבור 152 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	110.5-111 נק'
מקצועות בחירה	33.5-33 נק'
מקצועות בחירה חופשית: 6 נק' העשרה	8.0 נק'
2 נק' בחירה חופשית	

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, פ'-פרויקט, נק'-נקודות

* בסמסטר בו מקצוע זה לא ניתן, אפשר לקחת במקומו את המקצוע 044145.

ה'	ת'	מ'	נק'
104195	חשבון אינפיניטסימלי 1	4	3
104167	אלגברה א'	4	2
234114	מבוא למדעי המחשב מ'	2	2
234145	מערכות ספרתיות*	2	1
324033	אנליזה טכנית-מתקדמים ב'	4	-

394800	חינוך גופני	2	-	1.0
		10	-	21.5
		16	-	

* בסמסטר בו מקצוע זה לא ניתן, אפשר לקחת במקומו את המקצוע 044145.

ה'	ת'	מ'	נק'
104281	חשבון אינפיניטסימלי 2	4	2
104173	אלגברה ליניארית ב'	3	1
104172	מבוא לחבורות	2	1
234118	ארגון ותכנות המחשב	2	1
234122	מבוא לתכנות מערכות	2	2
104290	תורת הקבוצות	3	1
234141	קומבינטוריקה למ"מ	2	1
		9	1
		18	23.5

ה'	ת'	מ'	נק'
104282	חשבון אינפיניטסימלי 3	3	2
104142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	3	1
	או		
106156	לוגיקה מתמטית *	3	-
234218	מבני נתונים 1	2	1
234262	תכין לוגי	2	1
114071	פיסיקה מ1	3	1
394800	חינוך גופני	-	2
		7/8	1
		13	17.5/1
		8	

* למתחילים באביב

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
106156	לוגיקה מתמטית	3	-	3.0
	או			
104142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים *	3	-	3.5
104285	משוואות דיפ' רגילות א'	3	-	3.5
104279	מבוא לחוגים ושדות	2	-	2.5
234123	מערכות הפעלה	2	3	4.5
234247	אלגוריתמים 1	2	-	3.0
236353	אוטומטים ושפות פורמליות	2	2	3.0
		6/7	5	19.5/2
		14	0	

* למתחילים באביב

ה'	ת'	מ'	נק'
104122	תורת הפונקציות 1	3	-
104222	תורת ההסתברות	3	1
104192	מבוא למתמטיקה שימושית	3	-
236343	תורת החישוביות	2	1
236360	תורת הקומפילציה	2	1
	מקצוע מדעי**		
		5	-
		17	21.0

** על הסטודנט לבחור מקצוע מדעי אחד או שניים, כך שתושלם אחת השרשרות להלן. נקודות מעבר ל-5 יחשבו כבחירה פקולטית:

- שרשרת פיסיקה
114075 פיסיקה 2ממ 5.0
- שרשרת ביולוגיה
134058 ביולוגיה 1 3.0
134020 גנטיקה כללית* 3.5
הקורס גנטיקה כללית פתוח לרישום כלל טכניוני רק פעם בשנה.
- שרשרת כימיה
124120 יסודות הכימיה 5.0
125801 כימיה אורגנית 5.0
או
124510 כימיה פיסיקלית 4.0

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 אטמוספירות, ביולוגיות ורב-פאזיות, תורת היציבות, אנליזה אסימפטוטית, ביו-מתמטיקה ועוד.

לימודים לתואר מגיסטר

תנאי הקבלה

ציון ממוצע 85 לפחות בתואר ראשון שווה ערך לתואר ראשון במתמטיקה בטכניון.

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 6

104165	פונקציות ממשיות	3	1	-	3.5
104283	מבוא לאנליזה נומרית או	3	1	-	3.5
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

סטודנטים מצטיינים מפקולטות אחרות יכולים ללמוד לקראת תואר ראשון נוסף במתמטיקה. תוכנית הלימודים נקבעת על בסיס אישי, אך עבור תלמידי הפקולטות להנדסת חשמל, פיסיקה ומדעי המחשב קיים בסיס לתוכנית לימודים לקראת תואר נוסף "בוגר למדעים במתמטיקה".

בהתאם לאמור לעיל, סטודנט מאחת הפקולטות הללו יידרש לצבור כ-40 נקודות בפקולטה למתמטיקה.

עליו ללמוד את המקצועות הבאים (19.5 נקודות)

104290	תורת הקבוצות	3.5	(סטודנטים מחשמל)
104122	תורת הפונקציות 1	3.5	(סטודנטים ממדעי המחשב)
104222	תורת ההסתברות	3.5	(סטודנטים מפיסיקה)
104142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	3.5	
104279	מבוא לחוגים ושדות	2.5	
104280	מודולים חוגים וחבורות או	3.0	
104274	תורת השדות	3.0	
104165	פונקציות ממשיות	3.5	
104276	מבוא לאנליזה פונקציונלית	3.5	

והשאר מתוך רשימה א' (ממנה לפחות סמינר אחד), או מקצועות חובה של מתמטיקה עיונית או מתמטיקה שימושית. מקצוע מתמטי ברמה מוגברת המכיל מקצוע חובה מתמטי במסלול הראשוני, יזכה את הסטודנט בהפרש הנקודות לתואר הנוסף במתמטיקה.

באופן דומה, סטודנטים מצטיינים מהפקולטה למתמטיקה רשאים ללמוד לקראת תואר ראשון נוסף בפקולטות אחרות, כאשר תנאי הקבלה והדרישות לתואר נקבעות ע"י אותן הפקולטות (באופן פרטני או, בפקולטות מסוימות כגון פיסיקה והנדסת חשמל, על פי תוכנית מוכנה מראש). בפרט, במחלקה לחינוך למדע וטכנולוגיה ניתן ללמוד לקראת תואר נוסף הכולל תעודת הוראה, על פי תנאים ותכנית המפורטים בפרק הקטלוג המוקדש למחלקה זו.

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

תאור היחידה

הפקולטה לפיזיקה הוקמה באופן רשמי כ"מדור לפיזיקה" ב-1951, והמחזור הראשון החל את לימודיו בפיזיקה כמקצוע נפרד ב-1952, בבנייני הטכניון בהדר. ב-1956 סיימו 7 בוגרים את המחזור הראשון וזכו בתואר "מוסמך" למדעים בפיסיקה. לקראת פתיחת הלימודים לתואר בפיזיקה 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 בפיזיקה בטכניון הוענק ב-1956 לאהרון הירש שעלה לישראל מספר שנים קודם לכן.

עם התפתחות הטכניון התפתחה במהירות גם הפקולטה לפיזיקה. ב-1957 נבנה המבנה הראשון ששרת את הפקולטה לפיזיקה בקריית 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 לפיזיקה 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-2619 תארים ראשונים הכוללים גם תארים משולבים עם פקולטה אחרת. מאז שנת 1991 הוענקו כ-582 תארי M.Sc. (תואר שני) וכ-386 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-550 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 לפיזיקה מונה כ-36 חברי סגל החוקרים בנושאים עדכניים ומגוונים בתחומי הפיזיקה העיונית והניסויית. כמו כן, ישנם מעל 20 אמריטוסים (פנסיונרים) פעילים במחקר וכ-20 חוקרים נוספים בפקולטה.

תחומי המחקר בפקולטה כוללים:

- אופטיקה וליזרים
- אסטרופיזיקה 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

הפקולטה לפיסיקה

חברי הסגל האקדמי

פרופסורי משנה

אוסלנדר אופיר
ירום עמוס
לינדר נתנאל
פודולסקי דניאל
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 יגיי לוסין
בסרמן רוברט
גולדברג יעקב
גונסר 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

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
קרסיק יעקב
שדמי יעל

פרופסורים חברים

בלוק בוריס
כהן אורן
כפרי יריב
סטינהאור ג'ף
קניגל עמית
קרן כנרת
רוזן יורם
רוזניקוב מיכאל

- פיזיקה אטומית

- פיזיקה מתמטית

- פלסמה

- פני השטח

- תורת הקוונטים, אופטיקה קוונטית, פיזיקה לא ליניארית

בהנדסת חומרים. התנאים ללימוד לתואר כפול זה והמקצועות הנדרשים מפורטים בקטלוג זה במסגרת הנדסת חומרים.

תואר כפול בפיזיקה והנדסת חשמל ותכנית "פסגות" לעתודאים מצטיינים

רבות מהתעשיות עתירות הידע מקבלות לשורותיהן בברכה בוגרי טכניון בעלי השכלה מדעית מעמיקה ורחבה בפיזיקה 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 בפיזיקה(תלת-שנתי) ולתואר בהנדסת חשמל. התוכנית מיועדת גם לעתודאים מצטיינים במסגרת תוכנית "פסגות".

תואר כפול במדעי המחשב ופיזיקה

תכנית לימודים ארבע-שנתית המקנה שני תארים תלת-שנתיים (B.Sc. + B.Sc. במדעי 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 מאופציית התואר הנוסף בכך שהוא מהווה מסלול הרשמה נפרד ולומדים בו על פי תכנית קבועה מראש הניתנת ללימוד ב-4 שנים.

תואר כפול בהנדסה ביו-רפואית ופיזיקה

מסלול הלימודים המשותף לפקולטה להנדסה ביו-רפואית ולפקולטה לפיזיקה בטכניון הינו תכנית חדשנית המיועדת למספר מצומצם של סטודנטים מצטיינים, המעוניינים לפתח ידע מדעי וטכנולוגי בתחומי ההנדסה הביו-רפואית בשילוב עם ידע והבנה פיסיקליים עמוקים יותר של תופעות וכלי מחקר מודרניים בהנדסה ביו-רפואית. מסלול ייחודי זה מקנה תואר כפול: מוסמך למדעים B.Sc. בהנדסה ביו-רפואית ו- מוסמך למדעים B.Sc. בפיסיקה, במסלול הנמשך כ- 4.5 שנים. בנוסף להכשרה בהנדסה הביו-רפואית, המסלול כולל קורסי חובה רחבים בפיזיקה ואפשרויות בחירה רבות בין קורסים רלוונטיים הן בפיזיקה והן בהנדסה ביו-רפואית.

תואר נוסף

לסטודנטים בפיזיקה קיימת אפשרות של לימוד משולב לקבלת תואר ראשון נוסף בהנדסת חשמל, בהנדסת מכונות, בכימיה, במדעי המחשב או במתמטיקה.

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 מפיזיקה וכימיה (כגון תכונות אלקטרוניות של פולימרים). השילוב הרביעי מאפשר לסטודנט לצרף לידיעותיו בפיזיקה התמחות ביישומי מחשב. השילוב החמישי מתאים לסטודנטים המעוניינים להשתלב בפיזיקה תיאורטית מתמטית בעיקר. התנאים ללימוד לתואר נוסף והמקצועות המומלצים מפורטים בהמשך.

לימודים לקראת תואר ראשון נוסף הכולל תעודת הוראה

במקביל ללימודים לקראת תואר ראשון בפקולטה, קיימת אפשרות ללימודי תואר ראשון נוסף (הכולל תעודת הוראה) במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים. לימודי התואר הראשון הנוסף הם באחת משבע מגמות ההתמחות הבאות: הוראת מתמטיקה, הוראת פיסיקה, הוראת כימיה, הוראת 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.

הפקולטה לפיזיקה מציעה תוכנית לימודים תלת-שנתית, שבסיומה יקבל הסטודנט את התואר "בוגר למדעים בפיסיקה". תוכנית זו מקנה לסטודנט את יסודות הפיסיקה, בתחומים העיוני והניסויי, 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 הפיזיקה 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 שבפיזיקה המודרנית: תורת הקוונטים, מכניקה סטטיסטית, פיזיקה 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: פיזיקה אטומית ומולקולרית, פיזיקה של חלקיקים יסודיים, אסטרופיסיקה, פיזיקה סטטיסטית, מערכות רבות חלקיקים, על מוליכות, פיזיקה של טמפרטורות נמוכות, אופטיקה קוונטית ולייזרים, פיסיקת הפלסמה, פיזיקה של מערכות מזוסקופיות, אופטואלקטרוניקה, פיזיקה של מצב מוצק, פיזיקה מתמטית, ביופיסיקה ופיזיקה 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 שהפיזיקה הנה מקצוע לימוד יסודי לכל ענפי ההנדסה, נותנת הפקולטה לפיזיקה את שירותיה ליחידות ההנדסיות השונות של הטכניון. מקצועות הפיזיקה 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 ולפיזיקה 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 בפיזיקה ובהנדסה. המגמה מיועדת לסטודנטים המתעדתים 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".

פיזיקה והנדסת חומרים

קיימת גם תוכנית של לימוד משולב לתואר ראשון כפול בפיזיקה ובהנדסת חומרים. מאחר שלהנדסת 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 בפיזיקה ומקצועות נוספים

תוכנית לימודים תלת-שנתית

לקראת התואר "בוגר למדעים בפיסיקה"

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 117.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	87.5 נק'
מקצועות בחירה מפיסיקה	22 נק'
מקצועות בחירה חופשית: 6 נק' העשרה	8 נק'
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.

סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	א'	ניקוד
104013	4	3	-	5.5	תכנית תכנית
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

סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	נק'
115204	4	2	-	5.0
124107	3	1	1	4.0
				9.0

סמסטרים 5+6 - רשימת בחירה 1:

על הסטודנט לבחור אחת מהאופציות: (עודף נקודות מעבר ל-6.0 ייחשבו לנקודות בחירה מפיסיקה).

114037 + 114027	(1)	6.0
114037 + 114250 + 114252	(2)	7.5
114037 + 114250 + 114229	(3)	9.0
לפחות 6 נקודות מתוך 6 הקורסים הראשונים הרשומים מטה	(4)	6.0

בכל האופציות ניתן להרחיב פרויקט ת או מעבדות 5 ו-6. עודף נקודות לבחירה מפיסיקה.

114027	מעבדה לפיזיקה 5	או	114250	מעבדה לפיזיקה 5	או	4.5	או	3.0
114028	מעבדה לפיזיקה 6	או	114251	מעבדה לפיזיקה 6	או	4.5	או	3.0
114229	פרויקט	או	114252	פרויקט	או	4.5	או	3.0
114037	מעבדה לפיזיקה 4	מח						1.5
* סטודנטים שלומדים פיסיקה של מצב מוצק מחויבים באופציה הכוללת מעבדה 4 מח (114037). אחרים לא רשאים לקחת 114037.								

סמסטרים 5+6 - רשימת בחירה 2:

על הסטודנט לבחור לפחות 3 מתוך 5 קורסים (10.5 נק'): (עודף לבחירה מפיסיקה).

116217	פיזיקה של מצב מוצק (סמסטר א)	3.5
114210	אופטיקה (סמסטר ב)	3.5
116029	מבוא לביופיזיקה (סמסטר א)	3.5
116354	אסטרופיזיקה וקוסמולוגיה (סמסטר ב)	3.5
116004	פיזיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים (סמסטר ב)	3.5

רשימת בחירה 3:

שאר הקורסים המוצעים לתואר ראשון.

ה'	ת'	מ'	נק'	מתאים לסמס'		
114226	דו"ח סגל מחקר סתיו	2	-	1.0	5	
114227	דו"ח סגל מחקר אביב	2	-	1.0	5	
114102	מרחבי זמן וחורים שחורים	2	-	2.0	4	
114208	מעבדה במדידות אופטיות- מיועד לרשומים לתואר ארבע שנתי בפיסיקה בלבד(לא יוכר לתואר תלת שנתי).	-	-	3.0	7,8	
116003	פיזיקה של לייזרים	3	1	-	6	3.5
116105	שיטות סטטיסטיות ונומריות בפיסיקה	2	1	-	4	2.5
116028	סמינר בפרקים נבחרים בפיסיקה-חורף	2	-	-	6	2.0
116030	סמינר בפרקים נבחרים בפיסיקה-אביב	2	-	-	6	2.0
116027	פיזיקה של זורמים	3	1	-	5	3.5
116161	נושאים בפיזיקה תיאורטית 1	3	-	-	5	3.0
116163	נושאים בפיזיקה ניסויית 1	3	-	-	5	3.0
116031	תורת האינפורמציה הקוונטית	3	1	-	6	3.5
116321	ביו-פיזיקה של התא	3	-	-	5,6	3.0
117003	פיס. של מים ותמיסות מימיות	3	-	-		3.0
117006	פיסיקה מזוסקופית קוונטית	3	1	-		3.5
117002	אי ליניאריות וכאוס	3	-	-		3.0
118092	שיטות גיאומטריות בפיסיקה	2	-	-		2.0
118121	פיסיקת כוכבים	2	1	-		2.5
118122*	תורת הקוונטים 3	3	1	-		3.5
117001	תורת המיתרים למתחילים	3	-	-		3.0
117090	אסטרופיסיקה תצפיתית	2	1	-	6	2.5
118123*	מבוא לפיסיקת החלקיקים	3	1	-		3.5
118120*	אלקטרודינמיקה	3	1	-		3.5
117015	פיזיקה של אטומים ומולקולות	3	1	-	6	3.5
117016	מבוא לפיסיקת הפלסמה	3	1	-	5	3.5
117018	פיזיקה של מוליכים למחצה	2	1	-		2.5
118129*	מכניקה סטטיסטית 2	3	1	-		3.5
118130	מבוא ליחסות כללית	3	1	-		3.5
117021	על מוליכות ועל נוזליות	3	-	-		3.0

תואר ראשון נוסף בהנדסת חשמל

סטודנטים מהפקולטה לפיזיקה, לאחר צבירה של 80 נקודות לפחות, יכולים ללמוד לתואר נוסף בהנדסת חשמל, לאחר שיתקבלו על ידי הפקולטה להנדסת חשמל.

תואר ראשון נוסף בהנדסת מכונות

סטודנטים מצטייני דיקן, לאחר צבירה של 72 נקודות לפחות, יוכלו ללמוד לתואר נוסף בהנדסת מכונות לאחר שיתקבלו על ידי הפקולטה להנדסת מכונות.

תואר ראשון נוסף בכימיה

לסטודנטים מהפקולטה לפיזיקה ניתנת האפשרות ללמוד במסלול לימודים משולב פיזיקה-כימיה, על מנת לקבל תואר ראשון (תלת שנותי) בנוסף לכימיה. על הסטודנט ללמוד לפי תכנית השלמה בכימיה ולצבור סך כולל של 60 נק' לפי רשימה אשר תורכב לכל סטודנט.

תואר ראשון נוסף במדעי המחשב

סטודנטים מצטיינים בפיסיקה, לאחר צבירה של 72 נקודות לפחות, יהיו רשאים ללמוד לתואר נוסף במדעי המחשב, לאחר שיתקבלו על ידי הפקולטה למדעי המחשב וישלימו את המקצועות דלהלן:

3.0	קומבינטוריקה למדעי המחשב	234141
3.0	ארגון ותכנות המחשב	234118
3.0	מבוא לתכנות מערכות	234122
3.0	מערכות ספריות	234145
3.0	תכן לוגי	234262
3.0	מבני נתונים 1	234218
3.0	אלגוריתמים 1	234247
4.0	לוגיקה ותורת הקבוצות למדעי המחשב	234293
4.0	אנליזה נומרית 1	234107
4.5	מערכות הפעלה	234123
3.0	אוטומטים ושפות פורמליות	236353
3.0	תורת החישוביות	236343
3.0	תורת הקומפילציה	236360
42.5		

יש לקחת את הקורס "מבוא למדעי המחשב" 234111.
בנוסף, יש להשלים לפחות עוד 8 נקודות בחירה פקולטית.

תואר ראשון נוסף במתמטיקה

סטודנטים מצטיינים בפיסיקה, לאחר צבירה של 72 נקודות לפחות, יוכלו לקבל תואר נוסף (תלת-שנותי) במתמטיקה. לשם כך ישלימו את המקצועות הרשומים בפרק "הפקולטה למתמטיקה" בהתייעצות עם מרכז לימודי הסמכה בפקולטה למתמטיקה.

תואר ראשון נוסף בהנדסת חומרים

ראה תכנית לימודים משולבת לתואר ראשון כפול בהנדסת חומרים ובפיזיקה בפרק "הפקולטה להנדסת חומרים".

118125 שיטות מתמטיות בפיסיקה:

3.5	-	1	3	גישות אנליטיות
3.5	-	1	3	תורת החבורות בפיסיקה
3.0	-	-	3	אופטיקה מתקדמת
3.5	-	1	3	תורת השדות הקוונטית 1
3.0	-	1	2	תורת השדות הקוונטית 2

3.0	-	-	3	כאוס המילטוניאני
3.5	-	1	3	אינטראקציה בין פוטונים ואטומים
2.5	-	1	2	אסטרופיסיקה תצפיתית

118126 תהליכים פיסיקליים באסטרופיסיקה 3 - - 3.0

הערה חשובה: מקצועות מוסמכים המתחילים ב-118, ניתן ללמוד באישור המרצה וסגן הדיקן ללימודים מתקדמים בלבד.

* קורס חובה בלימודי תואר שני.

סמסטר 6

114246	אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה	4	2	-	5.0
5.0					

מקצועות בחירה: (21.0 נק')

על הסטודנט לקחת לפחות 2 מקצועות מהרשימה הבאה (א):

ה'	ת'	מ'	נק'
3	1	-	3.5
3	-	-	3.0
3	1	-	3.5
3	-	-	3.0
3	1	-	3.5
2	1	-	2.5

(סמסטר 5 או 6)

על הסטודנט לבחור לפחות אחת משלוש האופציות

הבאות:

(1)

114027	מעבדה לפיזיקה 5	4.5
114250	מעבדה לפיזיקה 5ת	3.0

(2)

116217	פיסיקה של מצב מוצק (סמסטר א') +	3.5
114037	מעבדה 4מח' (סמסטר ב')	1.5

(3)

114252	פרויקט ת' (בפקולטה לפיסיקה)	3.0
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 לביופיזיקה (סמסטר א')	3.5
116354	אסטרופיזיקה וקוסמולוגיה (סמסטר ב')	3.5
116004	פיזיקה 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

תוכנית לימודים תלת-שנתית לתואר משולב במתמטיקה-פיזיקה

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:

95.0	נק'
21.0	נק'
8	נק'

מקצועות בחירה חופשית: 6 נק' העשרה

2 נק' בחירה חופשית

מקצועות חובה – השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1

1044102	בטיחות במעבדות חשמל	4	-	-	0.0
104001	שיטות בחשבון אינטגרלי	1	-	-	1.0
104195	חשבון אינפיניטסימלי 1	4	3	-	5.5
104167	אלגברה א'	4	2	-	5.0
114074	פיזיקה 1פ'	4	2	-	5.0
234112	מבוא למחשב C	2	2	2	4.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0

21.5

*חובה להירשם למקצוע זה. ההרצאות תינתנה חד פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד.

סמסטר 2

104281	חשבון אינפיניטסימלי 2	4	3	-	5.0
104172	מבוא לחבורות	2	1	-	2.5
104173	אלגברה ליניארית ב	3	1	-	3.5
114076	פיזיקה 2פ'	4	2	-	5.0
114020	מעבדה לפיזיקה 1מ	-	-	3	1.5
324033	אנגלית טכנית – מתקדמים ב	4	-	-	3.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0

21.5

סמסטר 3

104282	חשבון אינפיניטסימלי 3	3	2	-	4.0
104285	משוואות דיפ. רגילות א'	3	1	-	3.5
104222	תורת ההסתברות	3	1	-	3.5
114021	מעבדה לפיזיקה 2מ'	-	-	3	1.5
114101	מכניקה אנליטית	3	2	-	4.0
114086	גלים	3	1	-	3.5

20.0

סמסטר 4

115203	פיזיקה קוונטית 1	4	2	-	5.0
104142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	3	1	-	3.5
104030	מבוא למשוואות דיפ. חלקיות	3	1	-	3.5
114035	מעבדה לפיסיקה 3	-	-	3	1.5
114036	פיזיקה סטטיסטית ותרמית	4	2	-	5.0

18.5

* מי שיכול מומלץ ללמוד את הקורס 114246 (המהווה דרישת קדם ליחסות כללית) בסמסטר 4

סמסטר 5

104122	תורת הפונקציות 1	3	1	-	3.5
115204	פיזיקה קוונטית 2	4	2	-	5.0

8.5

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	מער ות אופטיות 1	2.5
036019	מערכות אופטיות 2	2.5
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 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
 מקצועות בחירה (21 נק') מפזיקה לפחות, 11.5 נק' נוספות 32.5 נק'
 מרשימה ייחודית או מפיסיקה).
 מקצועות בחירה חופשית: 6 נק' העשרה
 10 נק'
 4 נק' בחירה חופשית

מקצועות חובה – השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטרים 1, 2, 3 לפי תוכנית הלימודים התלת-שנתית

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	נק'
מעבדה לפיסיקה 3	-	-	3	1.5
פיזיקה קוונטית 1	4	2	-	5.0
אלקטרומגנטיות ואלקטרוניקה	4	2	-	5.0
פיס. סטטיסטית ותרמית	4	2	-	5.0
אופטיקה	3	1	-	3.5
חינוך גופני	-	2	-	1.0
				21.0

סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	נק'
פיזיקה של מצב מוצק	3	1	-	3.5
מעבדה לפיסיקה 4	-	-	3	1.5
פיזיקה קוונטית 2	4	2	-	5.0
פיזיקה של לייזרים*	3	1	-	3.5
				13.5

סמסטר 6	ה'	ת'	מ'	נק'
אסטרופיזיקה וקוסמולוגיה	3	1	-	3.5
פיזיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים	3	1	-	3.5
				7.0

סמסטרים 7, 8	ה'	ת'	מ'	נק'
מבוא לתקשורת בסיבים אופטיים	2	1	-	3.0
מעבדה במדידות אופטיות	-	-	6	3.0
כימיה לפיסיקאים מ'	3	1	1	4.0
				10.0

* חובה 116003 או 044339

סמסטרים 8 - 5, רשימת בחירה א:

על הסטודנט לבחור 2 קורסים מתוך:

מעבדה לפיזיקה 5	114027	-	-	8	4.5
מעבדה לפיזיקה 6	114028	-	-	8	4.5
פרויקט (בפקולטה לפיסיקה) או	114229	-	-	-	4.5
פרויקט ת' (בפקולטה לפיסיקה) + 1.5 נק' נוספות מרשימת בחירה מפיסיקה.	114252	-	-	-	3.0

תוכנית לימודים משולבת לקראת תואר בוגר למדעים בפיסיקה (תלת שנתית) ותואר מוסמך למדעים בהנדסת חשמל

על מנת להשלים את התארים יש לצבור 179.5 נקודות לפי הפרוט הבא:
 מקצועות חובה: 8-11 בפיסיקה + 32.5 נק' { לפחות 135.5 נק'
 מקצועות בחירה: 21.5-24.5 בהנדסת חשמל
 מקצועות בחירה חופשית: 6 נק' העשרה
 4 נק' בחירה חופשית

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
044102	4*	-	-	-
044145	2	1	-	3.0
104031	4	3	-	5.5
104016	4	2	-	5.0
114074	4	2	-	5.0
324033**	4	-	-	3.0
394901	-	2	-	1.0
	18	12	-	22.5

* חובה להירשם למקצוע זה. ההרצאות תינתנה חד פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד.
 **סטודנט הפטור מ- 324033, יוכל ללמוד את 125001 בסמסטר הראשון.

סטודנט עם רקע קודם במחשבים יוכל ללמוד גם את 234117.
 הצטיינות בלימודים מוגדרת ע"ס ממוצע ומינימום 18 נק' צבירה.

סמסטר 2

104013	4	3	5	5.5
104035	4	2	-	5
114075	4	2	-	5.0
114020	-	-	3	1.5
234117	2	2	2	4.0
394901	-	2	-	1.0
	14	12	10	22

סמסטר 3

044105	3	1	-	4.0
044268	2	1	-	3.0
104221	3	2	-	4.0
104223	3	2	-	4.0
114101	3	2	-	4.0
104034	3	1	-	3.5
	17	9	-	22.5

סמסטר 4

044125	4	1	-	4.5
044130	3	1	-	4.0
114030	-	-	3	1.0
115203	4	2	-	5.0
114246	4	2	-	5.0
044140*	2	2	-	3.5
114036	4	2	-	5.0
	17/19	8	3	23/24.5

* נקודה וחצי נוספת יילקחו ממקצועות הבחירה של פיסיקה.
 ניתן להוסיף חלק ממקצועות הבחירה בהתאם לדרישות הקדם.

סמסטר 5

044142	3	1	-	4.0
044147	3	1	-	4.0
044148	2	1	-	3.0
115204	4	2	-	5.0
116217	3	1	-	3.5
114035	-	-	3	1.5
	15	6	3	21.0

סמסטר 6

044202	2	1	-	3.0
044160*	-	-	4	3.0
114037	-	-	3	1.5
	2	1	7	7.5

* ניתן ללמוד את "מעב. בהנדסת חשמל 1" (044160) בסמסטר חמישי.

סמסטר 7

044165	-	-	4	3.0
044166	-	-	4	2.5
044167	-	-	4	4.0
124108	3	1	-	3.5
	3	1	-	13.0

סמסטר 8

044169	-	-	4	4.0

הנחיות כלליות:

1. במסגרת מקצועות הבחירה על הסטודנט ללמוד:

א. 8-11 נק' מפיסיקה:

לפחות 2 מקצועות מתוך 4 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 מעבדה לפיסיקה 5ת' + 114252 פרויקט ת' (בפקולטה לפיסיקה)

6.0

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.

תוכנית לימודים לתואר כפול במדעי המחשב ובפיסיקה

(בשיתוף עם הפקולטה למדעי המחשב)

הפקולטות לפיזיקה ולמדעי המחשב מציעות מסלול המקנה שני תארים תלת-שנתיים והמיועד 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 ב-4 שנים. הבוגרים יקבלו בסיום לימודיהם את התארים "בוגר למדעים בפיסיקה" (BSc) ו"בוגר למדעים במדעי המחשב" (BSc).

קבלת סטודנטים

1. התוכנית מיועדת למספר מוגבל של סטודנטים מצטיינים, ובכל מקרה לפחות ברמת הקבלה של כל אחת משתי הפקולטות.
2. קבלת סטודנטים למסלול תהיה רק בסמסטר חורף.
3. סטודנט ישתייך לאחת משתי הפקולטות על פי בחירתו. פקולטה זו תקרא "יחידת האם".
4. הקריטריונים למעבר הסטודנט למסלול על סמך הישגים, יהיו אחידים ובלתי תלויים ביחידת האם אליה עובר הסטודנט (פיזיקה או מדעי המחשב).
5. מובטח לסטודנט במסלול, אשר מצבו האקדמי תקין, שיוכל לעבור בכל עת למסלול לימודים אחר של כל אחת משתי הפקולטות.

על מנת להשלים את הדרישות לקבלת התארים, יש לצבור 162 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	נק'
מקצועות בחירה *	128.5 נק'
מקצועות בחירה חופשית: 6 נק' העשרה	25.5 נק'
2 נק' בחירה חופשית	8.0 נק'
ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, פ'-פרויקט, נק'-נקודות	

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים:

סמסטר 1:	ה'	ת'	מ'	נק'
044102 * בטיחות במעבדות חשמל	4	-	-	0.0
104031 חשבון אינפיניטסימלי 1	4	3	-	5.5
104167 אלגברה א'	4	2	-	5.0
234114 מבוא למדעי המחשב מ'	2	2	2	4.0
234145 או מערכות ספרתיות	2	1	-	3.0
044145 פיזיקה 1 פ'	4	2	-	5.0
114074	4	2	-	5.0
22.5				

* חובה להירשם למקצוע זה. ההרצאות תינתנה חד פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד.

סמסטר 2:	ה'	ת'	מ'	נק'
104032 חשבון אינפיניטסימלי 2	4	2	-	5.0
114020 מעבדה לפיסיקה 1	-	-	3	1.5
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
324033 אנגלית טכנית – מתקדמים ב	4	-	-	3.0
394901 חינוך גופני	-	2	-	1.0
19.5				

סמסטר 3:	ה'	ת'	מ'	נק'
094412 הסתברות מ'	3	2	-	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 תכנ לוגי	2	1	-	3.0
234293 לוגיקה ותורת הקבוצות למ"מ	3	2	-	4.0
394901 חינוך גופני	-	2	-	1.0
20.0				

סמסטר 4:	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
104285 מד"ר א	3	1	-	-	3.5
114076 פיסיקה 2 פ'	4	2	-	-	5.0
234123 מערכות הפעלה	2	2	3	6	4.5
234247 אלגוריתמים 1	2	1	-	-	3.0
236353 אוטומטים ושפות פורמליות	2	1	2	-	3.0
19.0					

סמסטר 5:	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
104223 משוואות דיפ. חלקיות וטורי פורייה	3	2	-	-	4.0
104215 פונקציות מרוכבות א'	2	1	-	-	2.5
114021 מעבדה לפיזיקה 2 מ'	-	-	3	-	1.5
114101 מכניקה אנליטית	3	2	-	-	4.0
114086 גלים	3	1	-	-	3.5
15.5					

סמסטר 6:				ה'	ת'	מ'	נק'
114035	מעבדה לפיסיקה 3	-	-	3	1.5		
115203	פיזיקה קוונטית 1	4	2	-	5.0		
114036	פיזיקה סטטיסטית ותרמית	4	2	-	5.0		
114246	אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה	4	2	-	5.0		
					16.5		

סמסטר 7:			
234107	אנליזה נומרית	3	2
115204	פיזיקה קוונטית 2	4	2
236343	תורת החישוביות	2	1
124108	כימיה לפיסיקאים	3	1
15.5			

סמסטר 8:

מקצועות בחירה

הסטודנט יבחר לפחות 11.5 נקודות מפיזיקה ו-8 נקודות ממדעי המחשב. 8 נק' הבחירה ממדעי המחשב יכללו לפחות פרויקט אחד. 11.5 נק' מפיזיקה יכללו לפחות 6 נק' מתוך רשימה מ"פ ולפחות 3 מתוך רשימה מ"מ המופיעות להלן.

הקורסים 116004 ו-116217 הם חובת השלמה לתואר שני בפיסיקה.

הקורסים 116031, 236990 ו-236823 בנושא אינפורמציה קוונטית ייחשבו לבחירה מפיזיקה או ממדעי המחשב לפי בחירת הסטודנט. באישור היעוץ, ניתן לקחת עד 6 נקודות בחירה מתוך "רשימה ב" של מדעי המחשב או במקרים חריגים אף קורסים שאינם ברשימות הרגילות.

רשימה מ"פ

114210 אופטיקה (סמסטר ב)

116029 מבוא לביופיזיקה (סמסטר א)	3.5
116031 תורת האינפורמציה הקוונטית	3.5
או	2.5
236990 מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית	3.0
116354 אסטרופיזיקה וקוסמולוגיה (סמסטר ב)	3.5
116004 פיזיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים (סמסטר ב)	3.5

רשימה מ"מ

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 "פיסיקה של מצב מוצק".	

תואר כפול

הנדסה ביו-רפואית

פיסיקה

מסלול הלימודים המשותף לפקולטה להנדסה ביו-רפואית ולפקולטה לפיסיקה בטכניון הינו תכנית חדשנית המיועדת למספר מצומצם של סטודנטים מצטיינים*, המעוניינים לפתח ידע מדעי וטכנולוגי בתחומי ההנדסה הביו-רפואית בשילוב עם ידע והבנה פיסיקליים עמוקים יותר של תופעות וכלי מחקר מודרניים בהנדסה ביו-רפואית. מסלול ייחודי זה מקנה תואר כפול: מוסמך למדעים B.Sc. בהנדסה ביו-רפואית ו- מוסמך למדעים B.Sc. בפיסיקה, במסלול הנמשך כ-4 שנים. בנוסף להכשרה בהנדסה הביו-רפואית, המסלול כולל קורסי חובה רחבים במכניקה אנליטית ובפיסיקה קוונטית, סטטיסטית ואלקטרו-מגנטית ואפשרויות בחירה רבות בין קורסים רלוונטיים הן בפיסיקה והן בהנדסה ביו-רפואית.

מטרת המסלול היא להכשיר מהנדסים/מדענים אשר יהיו בעלי ידע מעמיק הן בהנדסה הביו-רפואית והן בפיסיקה. ראייה משולבת-רחבה כזו נדרשת כיום במידה גוברת בחזית הפיתוח של מכשור ביו-רפואי המסתמך על תופעות פיסיקליות מורכבות, למשל בתחומי האופטיקה הביו-רפואית, הדימות הגרעיני והמגנטי והננו-רפואה. כמו-כן, נושאי מחקר ביו-רפואיים מתקדמים רבים מסתמכים כיום במידה רבה מאוד על כלים ניסיוניים ותיאורטיים מתקדמים שפותחו במקור בפיסיקה, ומסתמכים על ידע פיסיקלי והנדסי מתקדם.

*יתכנו חפיפות בין קורסים בתכנית /או בין בחינות. על הסטודנטים יהיה לדאוג להשלמות בהתאם.

תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 178 נקודות

לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	140.0 נק'
מקצועות בחירה במסלול הפקולטי	28.0 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'
104016 אלגברה 1 מ'	4	2	-	5.0
104031 אינפי 1 מ'	4	3	-	5.5
114074 פיסיקה 1 פ'	4	2	-	5.0
125001 כימיה כללית	2	2	-	3.0
# 234112 מבוא למחשב שפת C	2	2	2	4.0
044102 * בטיחות במעבדות חשמל	4	-	-	0.0

22.5

*חובה להירשם למקצוע זה. ההרצאות תינתנה חד פעמי במהלך

הסמסטר בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד.

יוכר גם 234111 מבוא למדעי המחשב (4.0 נק')

בסמסטר זה מומלץ לקחת קורס "מגמות"

334021 (1.0) במסגרת בחירה חופשית

סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	נק'
134058 ביולוגיה 1	3	-	-	3.0
104035 מד"ר ואינפי 2 מ'	4	-	2	5.0
104013 חדו"א 2 ת'	4	-	3	5.5
114076 פיסיקה 2 פ'	4	-	2	5.0
114032 מעבדה בפיסיקה 1 ח'	-	-	3	1.0
124801 כימיה אורגנית 1 ב'	2	-	1	2.5
324033 אנגלית טכנית מתקדמים ב'	3	-	-	3.0

25.0

סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	נק'
274001 מבוא לאנטומיה מיקרו' ומאקרו'	2	-	-	2.0
104034 מבוא להסתברות ח'	3	1	-	3.5
104223 מד"ח וטורי פוריה	3	2	-	4.0
104221 פונקציות מרוכבות והתמרות אינט'	3	2	-	4.0
134019 מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה	2	1	-	2.5
114030 מעבדה לפיסיקה 2 מח'	-	-	3	1.0
114101 מכניקה אנליטית	3	2	-	4.0
114086 גלים	3	1	-	3.5

24.5

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	נק'
336537 ביופיסיקה וניורופיסיולוגיה למהנדסים	2	2	-	3.0
336004 תהליכים ביולוגיים	2	1	-	2.5
335009 מכניקת זורמים ביולוגיים	2	2	-	3.0
334222 יסודות הביומכניקה	3	2	-	4.0
114035 מעבדה לפיסיקה 3	-	-	3	1.5
044105 תורת המעגלים החשמליים	3	1	-	4.0
115203 פיסיקה קוונטית 1	4	2	-	5.0

23.0

בסמסטר זה מומלץ לקחת קורס

"מפגשים" 334331 (1.0 נק')

במסגרת בחירה פקולטית.

סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	נק'
115204 פיסיקה קוונטית 2	4	2	-	5.0
044130 אותות ומערכות	3	1	-	4.0
276011 פיסיולוגיה של מערכות הגוף למהנדסים	2	2	-	3.0
337403 תופעות מעבר במערכות פיסיולוגיות	2	2	-	3.0
335011 יסודות תכן ביו-חשמלי	2	2	-	3.0
394901 חינוך גופני	-	-	-	1.0

19.0

סמסטר 6	ה'	ת'	מ'	נק'
114246 אלקטרומגנטיות ואלקטרו דינמיקה	4	2	-	5.0
114036 פיסיקה סטטיסטית ותרמית	4	2	-	5.0
335010 תכן ביומכני בסיסי	2	2	-	3.0
335001 מעבדה בהנדסה ביו-רפואית 1	-	-	4	2.0
394901 חינוך גופני	-	-	-	1.0

קורסי בחירה פקולטיים

16.0

סמסטר 7	ה'	ת'	מ'	נק'
335002 מעבדה בהנדסה ביו-רפואית 2	-	-	4	2.0
335014 פרויקט בהנדסה ביו-רפואית 1	-	-	9	3.0

קורסי בחירה פקולטיים

5.0

סמסטר 8	ה'	ת'	מ'	נק'
335003 מעבדה בהנדסה ביו-רפואית 3	-	-	4	2.0
335015 פרויקט בהנדסה ביו-רפואית 2	-	-	9	3.0

קורסי בחירה פקולטיים

5.0

קורסי בחירה פקולטית

יש לצבור 30.0 נק':

1-2 מהקורסים מקבוצה א' - הבחירה בפיסיקה

ו-2 קורסים מקבוצה ב' - הבחירה בהנדסה ביו-רפואית

ובנוסף יש לסיים לפחות מגמה אחת מהבחירה בהנדסה

ביו-רפואית עפ"י כללי המגמה.

בחירה בפיסיקה - קבוצה א':

ה'	ת'	מ'	נק'
116004 & פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים	3	1	-
114037 * מעבדה לפיסיקה 4 מח'	-	3	-
116217 & * פיסיקה של מצב מוצק	3	1	-
116029 מבוא לביופיסיקה	3	1	-
116354 אסטרופיסיקה וקוסמולוגיה	3	1	-

& קורסים נחוצים לממשיכים ללימודי תואר II בפיסיקה

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. לקראת תום לימודיהם, הסטודנטים זוכים באפשרות להתמודד עם אתגרים ובעיות בחזית מדע.

בוגרי הפקולטה משתלבים כמובילי פרויקטים של מחקר ופיתוח בתעשיות עילית - עתירות ידע וביטחוניות וכאנשי סגל אקדמי בארץ ובעולם.

בוגרי הפקולטה מועסקים במיטב התפקידים בתעשייה ובעולם המדע: אינטל, רפא"ל, אלביט, אוניברסיטאות יוקרתיות בעולם, Applied Tower Semiconductors, Materials, SCD, Bio-Rad, 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 – על קפה ופיצה.

שטחי מחקר

חומר מעובה תיאורטי וניסויי

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.

*מעבדה 4מח' היא חובה רק למי שלומד את המקצוע 116217
"פיסיקה של מצב מוצק". אחרים לא רשאים לקחת את המעבדה.

הנדסה ביו-רפואית - קבוצה ב':

ה'	ת'	מ'	נק'
2	1	-	2.5
2	1	-	2.5
2	2	-	3.0

334221	יסודות של חומרים רפואיים
336022	מתא לרקמה
336533	יסודות אופטיקה ופוטוניקה

הנדסאים בעלי תעודת הנדסאי מצטיין זכאים לפטורים כדלהלן:

הנדסאי חשמל, אלקטרוניקה ומכשור ובקרה

חובה	114019	מעבדה לפיזיקה 2 מפי	3.5
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
			23.5

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
			17.5

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 הוועדה לתארים מתקדמים, שתיקבע על-ידי שיכלול של ציונים בקורסים בפיסיקה ומתמטיקה, מכתבי המלצה ובמידת הצורך ראיון אישי.

קו מנחה לציונים: ממוצע של 80 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 ובבחירת מועמדות על נושא המחקר.

מידע נוסף

מוזכירות 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
אפולוג יצחק

פרופסורים
אדיר נועם
אייזן מוריס
באזוב טימור
בריק אשרף
גרוס זאב
הופמן אלון
ליפשיץ אפרת
מוסיסיב נמרוד
מרק אילן
קולודני אליעזר
קינן אהוד
שכטר ישראל

פרופסורים חבריים
אישן יואב
אלכסנדרוביץ גיל
אמיתי זוהר
בלנק אהרון
גנדלמן מרק
פסקין אורי
שטנר אמנון
שמידט אשר

פרופסורי משנה
דיזנדרוק צירלס
מעין גליה
עמירב לילך
צ'ונטונוב לב
רהב סער
שפילמן אלכס

פרופסורים אמריטי
אריאל מגדה
הלוי אמת.
ירניצקי חיים
כפתורי מנחם
כתריאל יעקב
לבנטל אלי
לוינשטיין אהרון
מנדלבאום אשר
מניב צופר
ניקיטין יבגני
עורף יצחק
פאונץ ראובן
קימל שמואל
רון ארזה
שפיירר 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 ותאורטית. 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 חדשות, 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 רוזנס, 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 כפול 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 התקיים במרכז שלוש פעמים בסמסטר.

(2) בחירה פקולטת מומלצת

* אפשר לקחת את הקורס חדו"א 1 מ' (104018).

** 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 1 מ' (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	-	-	2.0	114078 או פיסיקה 2ל' ***
2	1	(1)	3.0	124118 יסודות הכימיה ב'
22	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 התקיים במרכז שלוש פעמים בסמסטר

* אפשר לקחת את הקורס חדו"א 2 מ' (104022) ופיסיקה 2 מ' (114075). הפרש הנקודות יחשב במסגרת ניקוד מקצועות בחירה מומלצים.

** מומלץ לבחור בנוסף את הקורס משוואות דיפר. חלקיות מ' (104228) במסגרת ניקוד מקצועות בחירה מומלצים.

*** הקורס מיועד לחסרי סיווג פיסיקה-חשמל ומכיל תוספת ללא ניקוד של שעת הרצאה ושעת תרגול שבועיות. בעלי סיווג יכולים לבחור במקומו בקורס פיסיקה 2 (114052) או בקורס פיסיקה 2 מ' (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 פיסיקלית -
2	1	-	2.5	124416 תמודינמיקה כימית
2	1	-	2.5	124708 כימיה אורגנית 1 מ'
-	-	5	2.0	124416 אלקטרומגנטיות וחומר
-	-	3	1.5	124212 מע' כימיה אנליטית 1 מ'
-	-	-	1.5	114082 מעבדה פיסיקה 2

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

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 תאריך 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 תאריך 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) במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים. לימודי התואר הראשון הנוסף הם באחת משבע מגמות ההתמחות הבאות: הוראת מתמטיקה, הוראת פיסיקה, הוראת כימיה, הוראת 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 להוראת הטכנולוגיה והמדעים".

3.0	מעבדה בכ. אי-אורגנית מתקדמת	126303	3.0	-	-	4	אנגלית טכנית מתקדמים ב'	324033
2.0	מעבדה בכ. אנליטית מתקדמת בניטור סביבתי	126302	21.5	8	6	16	סה"כ	
3.0	מעבדה בכימיה פיסיקלית מתקדמת	126600						
3.0	כימיה פיסיקלית מתקדמת עיונית	*126601						
3.0	כימיה פיסיקלית מתקדמת ניסויית	*126602						
3.0	כימיה חישובית יישומית	126603						
3.0	כימיה אורגנית מתקדמת	*126700						
	או כימיה אורגנית מתקדמת 2	126701						
	או כימיה אורגנית מתקדמת 3	126703						
3.0	מעבדה בכימיה אורגנית מתקדמת	126901						
2.0	כימיה של פורפירינים ומטלופורפירינים	127107	1.5	-	1	1	כימיה אנליטית 2 מורחב	124213
2.0	כימיה אורגנומתכתית של מתכות מעבר	127108	3.5	-	1	3	כימיה פיסיקלית – ספקטרוסקופיה מולקולרית	124417
2.0	מבנה גבישי ומולקולרי	127205						
2.0	כימיה אנליטית באמצעות לייזרים	127206	2.5	-	1	2	תרמודינמיקה סטטיסטית	124413
3.0	כימיה פיסיקלית של השטח	127403	2.5	-	1	2	כימיה פיסיקלית – קינטיקה כימית	124414
2.0	תהודה מגנטית גרעינית	127406						
2.0	פוטוכימיה פיסיקלית	127408	3.0	8	-	-	מע' כימיה פיסיקלית 1	124610
2.0	כימיה של מוליכים למחצה	127418	4.0	-	2	3	כימיה אורגנית כב'	124711
3.0	שיטות מתקדמות בפיסיקה כימית	127421	3.0	8	-	-	מע' כימיה אורגנית 1	124911
3.0	תורת פיזור קוונטית ושימושיה בכימיה	127423						
3.0	שיטות ויישומיות בתהודה מגנטית גרעינית	127424						
3.0	מאה גישות לפתרון משוואת שרדינגר	127425						
3.5	מצב מוצק מורחב	127427						
2.5	מבוא למצב מוצק	127428						
3.0	אופטואלקטרוניקה ואלקטרוניקה מולקולרית	127430	2.0	6	-	-	מע' כימיה אנליטית 2	124214
2.0	שיטות נסיוניות בפולסי לייזר קצרים	127432	2.5	-	1	2	מבנה ופעילות כימיה אורגנית	124703
2.0	שיטות נסיוניות בכ. של השטח	127433	2.5	7	-	-	מעבדה כימיה פיזיקלית 2 *	124605
3.0	דינמיקה, דיפוזיה וחיכוך על פני השטח	127434	5.0	-	2	4	כימיה ביו-אי אורגנית	124300
3.0	תופעות רוזנס בטבע	127435	2.5	-	1	2	מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה	134019
2.0	תרמודינמיקה של מערכות קטנות	127436	14.5	13	4	8	סה"כ	
2.0	פוטוקטליזה	127437						
4.0	סימטריה בכימיה	127438						
2.0	שכבות יהלום רב גבישי	127440						
2.5	פוטוכימיה ביולוגית	127441						
3.0	פיסיקה וכימיה במערכות קטנות	127442						
3.0	אלקטרוניקה מולקולרית	127443						
2.5	יסודות הסימטריה	127500						
2.0	סטריאוכימיה	127707						
2.0	אורביטלים מולקולריים בכימיה אורגנית	127710						
2.0	חדושים בכימיה אורגנית סינתטית	127716						
2.0	מבוא לכימיה של פולימרים	127724						
2.0	כימיה אורגנומתכתית בסינתזה אורגנית	127727						
2.0	יסודות הקבוצה הראשית בכימיה אורגנית סינתטית	127728						
2.0	סינתזה סטראוסלקטיבית	127729						
2.5	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות	127730						
2.0	כימיה וביוכימיה של פחמימות	127731						
2.0	אנליזה רטרו-סינתטית	127732						
2.0	כימיה אורגנית פיסיקלית	127708						
2.0	פוטוכימיה אורגנית	127712						
3.0	שיטות חישוביות בכימיה קוונטית וישומן	127415						
2.0	נושאים נבחרים בקטליזה הומוגנית	127735						
3.5	כימיה אורגנית 3 מורחב	127738						
2.0	כימיה ביומימטית	127739						

* 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	כימיה אנליטית 2 מורחב
3	1	-	3.5	כימיה פיסיקלית – ספקטרוסקופיה מולקולרית
2	1	-	2.5	תרמודינמיקה סטטיסטית
2	1	-	2.5	כימיה פיסיקלית – קינטיקה כימית
-	-	8	3.0	מע' כימיה פיסיקלית 1
3	2	-	4.0	כימיה אורגנית כב'
-	-	8	3.0	מע' כימיה אורגנית 1
11	6	16	20.0	סה"כ

סמסטר 5

2	-	6	2.0	מע' כימיה אנליטית 2
2	1	-	2.5	מבנה ופעילות כימיה אורגנית
-	-	7	2.5	מעבדה כימיה פיזיקלית 2 *
4	2	-	5.0	כימיה ביו-אי אורגנית
2	1	-	2.5	מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה
8	4	13	14.5	סה"כ

* או המעבדה בכימיה אורגנית 2 (124902).

סמסטר 6

מקצועות בחירה

מקצועות בחירה

יש לבחור מקצועות בהיקף מינימלי של 20.5 נק', שצריכים לכלול בתוכם לפחות:

(א) מעבדה מתקדמת:	
מעבדה בכימיה פיסיקלית מתקדמת	126600
או	
מעבדה כימיה אורגנית מתקדמת או	126901
מעבדה כימיה אורגנית-פיסיקלית מתקדמת או	126902
מעבדה מתקדמת בניטור סביבתי או	126302
מעבדה מתקדמת בכימיה אי אורגנית ואורגנומתכתית	126303

(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.

(1) לא ניתן לבחור מעבדה זו בנוסף למעבדה באורגנית פיסיקלית (124910)

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

סמסטר 4				
124911	מעבדה בכימיה אורגנית 1	-	-	8
124414	כימיה פיסיקלית – קינטיקה כימית	2	1	-
124609	מע' כימיה פיסיקלית ב"מ	-	-	8
124711	כימיה אורגנית 2	3	2	-
134128	ביולוגיה של התא	3	1	-
134119	בקרת הבטוי הגנטי	2	1	-
324033	אנגלית טכנית – מתקדמים ב'	2	2	-
394800	חינוך גופני	-	2	-
22.5		12	9	16

סמסטר 5				
124212	מע' כימיה אנליטית 1 מורחב	-	-	5
234127	מבוא למחשב או Mat lab			
234112	שפת C	2	2	2
094481	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	3	-	2
9.5		5	2	9

סמסטר 6				
134143	מעבדה בביוכימיה ומטבוליזם	1	-	5
134117	פיזיולוגיה	3	1	-
134121	מיקרוביולוגיה ווירולוגיה	3	-	-
9.0		7	1	5

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	הורמונים 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		
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 דנ"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		

104215	פונקציות מרוכבות	2.5		
104218	מיש. ד"פ. 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		

תוכנית לימודים מומלצת לקבלת תואר בוגר בביוכימיה מולקולרית

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 124 נקודות לפי הפרוט הבא:

104.5 נק'	מקצועות יסוד וחובה
11.5 נק'	מקצועות בחירה מומלצים
8.0 נק'	מקצועות בחירה חופשיים: 6 נק' העשרה, 2 נק' חופשית
124.0 נק'	סה"כ

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1				
ה'	ת'	מ'	נק'	
4	2	-	5.0	104003 חדו"א 1*
3.5	1	-	4.5	104019 אלגברה לינארית מ'
2	2	1	3.0	124117 יסודות הכימיה א' ⁽¹⁾
3	-	-	3.0	134058 ביולוגיה 1
3	-	-	3.0	134111 זואולוגיה
4	2	-	2.5	114077 פיסיקה 1*
-	2	-	1.0	394800 חינוך גופני
19.5	9	1	22.0	

3240 * אנגלית בסיסית

3240 * אנגלית למתקדמים א'

(1) המעבדה התקיים 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	חדו"א 2	4	2	-	5.0
114078	פיסיקה 2*	5	2	-	3.5
124118	יסודות הכימיה ב' ⁽¹⁾	2	2	1	3.0
124220	כימיה אנליטית 1מ'	2.5	1	-	3.0
134019	מבוא לביוכימיה ואנוימולוגיה	2	1	-	2.5
134020	גנטיקה כללית	3	1	-	3.5
18.5		9	1		20.5

(1) המעבדה התקיים במרוכז שלוש פעמים בסמסטר.

מתקיימת שעת תרגיל אחת ושעת העשרה אחת.

* קורס זה מיועד לחסרי סיווג פיסיקה-חשמל ומכיל תוספת ללא ניקוד של שעת הרצאה ושעת תרגול שבועיות. בעל סיווג יכולים לבחור במקומו בקורס פיסיקה 2 (114052) או בקורס פיסיקה 2מ' (114075).

סמסטר 3

124408	תורת הקוונטים ויישומיה בכימיה	3	1	-	3.5
124415	כימיה פיסיקלית – תרמודינמיקה כימית	3	2	-	4.0
124708	כימיה אורגנית 1מ'	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

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
2.5	פוטוכימיה ביולוגית	127441
3.0	כימיה חישובית יישומית	126603
2.0	כימיה ביומימטית	127739
6.0	פרויקט מחקר מורחב בכימיה	124355

הערות:

- (1) ניתן לבחור במקום 124305 את הקורס 124300 בהיקף של 5 נק' מהן 2.5 תחשבה כבחירה פקולטית.
- (2) מותנה במציאת מנחה. השלמת 75 נק' לפחות וממוצע מצטבר של 80 לפחות.
- (3) קורס אחד בלבד מבין השלשה יוכר כקורס בחירה פקולטית.
- (4) לסטודנט המתכוון להמשיך בלימודי מוסמכים בתחומי הכימיה האורגנית/פיסיקלית/אנליטית מומלץ לבחור קורס מעבדה 2 מתאים. בחירת 124910 אינה מאפשרת בחירת הקורסים הבאים: 124902, 124605.
- (5) 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 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.

תוכנית לימודים משולבת לתואר ראשון כפול בהנדסת חומרים ובכימיה

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	אלגברה לינארית מ' (1)
4	2	-	5.0	חדו"א 1 מ'
2	1	2	2.5	פיסיקה 1 (2)
2	2	1	3.0	יסודות הכימיה א(*)
2	2	2	4.0	מבוא למחשב שפת C
4	-	-	3.0	או 234127 "מבוא למחשב Matlab"
17	9	3	21.5	אנגלית טכנית מתקדמים ב'

(*) המעבדה תתקיים במרכז שלוש פעמים בסמסטר.

336401	ביו-חומרים
324329	פילוסופיה של המדע 1 (3)
324397	סוגיות בפילוסופיה של מדעי החיים (3)
324402	מוצא החיים - היבט פילוסופי מדעי (3)
336528	שחרור מבוקר של תרופות
104131	משוואות דיפרנציאליות רגילות ח'
104218	משוואות דיפרנציאליות חלקיות ח'
124213	כימיה אנליטית 2 (5)
124214	מעבדה כימיה אנליטית 2 מ' (5)
124305	כימיה אי אורגנית (7) או
124300	כימיה ביו-אי-אורגנית (5)
124353	פרויקט מחקר בכימיה (2)
124413	תרמודינמיקה סטטיסטית (5)
124416	אלקטרומגנטיות וחומר
124417	כימיה פיסיקלית - ספקטרוסקופיה מולקולרית (5)
124605	מעבדה כימיה פיסיקלית 2 (5)
124703	מבנה ופעילות כימיה אורגנית
124902	מעבדה כימיה אורגנית 2 (5)
126902	מעבדה בכימיה אורגנית-פיסיקלית מתקדמת
126200	כימיה אי אורגנית מתקדמת
126302	מעבדה בכ. אנליטית מתקדמת בניסור סביבתי
126303	מעבדה כימיה אי אורגנית מתקדמת
126304	ביוכימיה מבנית לביואינפורמטיקה
126600	מעבדה כימיה פיסיקלית מתקדמת
126601	כימיה פיסיקלית מתקדמת עיונית
126602	כימיה פיסיקלית מתקדמת נסיונית
126700	כימיה אורגנית מתקדמת 1 או
126701	כימיה אורגנית מתקדמת 2 או
126703	כימיה אורגנית מתקדמת 3
126901	מעבדה כימיה אורגנית מתקדמת
127107	פורפירינים ומטלופורפירינים
127108	כימיה אורגנומתכתית במתכות מעבר
127205	מבנה גבישי ומולקולרי
127206	כימיה אנליטית באמצעות לייזרים
127207	כימיה אנליטית יישומית מתקדמת
127403	כימיה פיסיקלית של השטח
127406	תהודה מגנטית גרעינית
127408	פוטוכימיה פיסיקלית
127415	שיטות חישוביות בכימיה קוונטית
127418	כימיה של מוליכים למחצה
127421	שיטות מתקדמות בפיסיקה כימית
127423	תורת הפיזור הקוונטית ושימושיה בכימיה
127424	שיטות ויישומים בתהודה מגנטית גרעינית
127425	מאה גישות לפתרון משוואות שרדינגר
127427	מצב מוצק מורחב
127428	מבוא למצב מוצק
127430	אופטואלקטרוניקה ואלקטרוניקה מולקולרית
127432	שיטות נסיוניות בפולסי לייזר קצרים
127433	שיטות נסיוניות בכימיה של השטח
127434	דינמיקה, דיפוזיה וחיכוך על פני השטח
127435	תופעות רוזנס בטבע
124436	תרמודינמיקה במערכות קטנות
127437	פוטוקטליזה
127442	פיסיקה וכימיה במערכות קטנות
127443	אלקטרוניקה מולקולרית
127500	יסודות הסימטריה
127438	סימטריה בכימיה
127708	פוטוכימיה פיסיקלית
127712	פוטוכימיה אורגנית
127716	חידושים בכימיה אורגנית סינתטית
127724	מבוא לכימיה של פולימרים
127727	כימיה אורגנומתכתית בסניטה אורגנית
127728	יסודות הקבוצה הראשית בכ. אורגנית סינתטית
127730	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות
127731	כימיה וביוכימיה של פחמימות (סוכרים)
127735	נושאים מתקדמים בקטליזה הומוגנית

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).
(4) מומלץ לקחת את הקורס 124300 "כימיה ביו אי אורגנית"
(5.0 נקודות). הפרש הניקוד בין הקורסים ייחשב כניקוד לבחירה פקולטית בכימיה.

מקצועות בחירה (הנדסת חומרים)

על הסטודנט לבחור 11.5 נקודות לפחות מרשימה זו.

2.5	-	1	2	נושאים מתקדמים בהנדסת חומרים	314124
2.0	-	-	2	נושאים מתקדמים בהנדסת חומרים	314126
2.5	-	1	2	עבוד חומרים בעזרת קרני לייזר	314306
2.5	-	1	2	תהליכי עיבוד ויצור חומרים	314309
2.5	-	1	2	תהליכי חיבור	314316
2.5	-	1	2	בחירת חומרים מתקדמת	315012
2.5	-	1	2	התקני מוליכים למחצה להנדסת חומרים	315016
2.5	-	1	2	תהליכי גימור וציפויים	315017
2.0	-	-	2	חומרים בהנדסה ביו-רפואית	315018
2.5	-	1	2	מטלורגית אבקות	315021
2.5	-	1	2	עיצוב פלסטי של חומרים	315022
3.0	6	-	-	פרויקט מתקדם בחומרים 2	315025
2.5	-	1	2	אמינות התקני מיקרואלקטרוניקה	315027
2.5	-	1	2	חומרים אלקטרוניים קרמיים	315031
2.5	-	1	2	חומרי מבנה קרמיים	315032
2.5	-	1	2	תהליכי עיבוד וייצור של חומרים קרמיים	315034
2.0	-	-	2	פרויקט בחירה בהנדסת חומרים	315035
3.0	6	-	-	חומרים למערכות מיקרו-אלקטרומכניות	315038
2.5	-	1	2	מבוא למדעי הזכוכית	315040
2.0	-	-	2	תופעות אופטיות בחומרים	315041
2.5	-	1	2	מבוא לננומדע וננוטכנולוגיה	315042
2.0	-	-	2	כשל הנדסי ושגיאות אנוש	315043
2.0	-	-	2	ניתוח כשלונות ומניעתם	315054
2.5	-	1	2	הנדסת חומרים מרוכבים	315242
2.5	-	1	2	מבנה והתנהגות של פולימרים	315721
2.0	-	-	2	יסודות הקריסטלוגרפיה	316240
2.0	-	-	2	התמצקות וטכנולוגית היציקה	316424
2.0	-	-	2	חומרים לטמפרטורות גבוהות	315055
2.0	-	-	2	יישומי מחשב בהנדסת חומרים	317531
2.0	-	-	2	מגעים ומטלוציזה להתקני מיקרואלקטרוניקה	317627

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
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	2.0
124300	כימיה ביו אי אורגנית	5.0
*124355	פרויקט מחקר מיוחד בכימיה(1)	6.0
124703	מבנה ופעילות כימיה אורגנית	2.5
124902	מעבדה כימיה אורגנית 2	2.5
*126200	כימיה אי-אורגנית מתקדמת 2	3.0
*126601	כימיה פיסיקלית מתקדמת עיונית	3.0

104022	חדו"א 2 מ'	4	2	-	5.0
104131	משוואות דיפרנציאליות רגילות ח'	2	1	-	2.5
114052	פיסיקה 2 (3)	3	1	-	3.5
114081	מעבדה לפיסיקה 1	-	-	3	1.5
124118	יסודות כימיה ב' (**)	2	2	1	3.0
124220	כימיה אנליטית 1 מ'	2.5	1	-	3.0
134011	מבנה ותכונות חומרים הנדסיים	3	2	-	4.0
		16.5	9	4	22.5

(**) המעבדה תתקיים במרכז שלוש פעמים בסמסטר.

סמסטר 3

094481	מבוא לסטטיסטיקה והסתברות	3	2	-	4.0
104228	משוואות דיפרנציאליות חלקיות מ'	2	2	-	3.0
124212	מעבדה כימיה אנליטית 1 מורחב	-	-	6	3.0
124400	כימיה קוונטית 1	4	2	-	5.0
124708	כימיה אורגנית 1 מ'	4	2	-	5.0
314009	מעבדה בחומרים הנדסיים ח'	-	-	4	1.5
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		13	10	10	21.0

סמסטר 4

124413	תרמודינמיקה סטטיסטית	2	1	-	2.5
124414	כימיה פיסיקלית- קינטיקה כימית	2	1	-	2.5
124711	כימיה אורגנית 2	3	2	-	4.0
124911	מעבדה כימיה אורגנית 1 מ'	-	-	8	3.0
315003	תרמודינמיקה של חומרים	3	2	-	4.0
315051	דימוזיה במוצקים	2	1	-	2.5
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		12	9	8	19.5

סמסטר 5

124416	אלקטרומגנטיות וחומר	2	1	-	2.5
127427	מצב מוצק מורחב	3	1	-	3.5
314003	מבוא למכניקת המוצקים	2	1	-	2.5
314006	אפיון מבנה והרכב חומרים	3	2	-	4.0
315037	תכונות ושימושים של חומרים מתכתיים	2	1	-	2.5
315052	קינטיקת טרנספורמציות בחומרים	2	1	-	2.5
		14	7	-	17.5

סמסטר 6

315039	מעבר תנע חום ומסה	3	2	-	4.0
124213	כימיה אנליטית 2 מורחב	1	1	-	1.5
124417	כימיה פיסיקלית- ספקטרוסקופיה מולקולרית	3	1	-	3.5
314311	חומרים קרמיים ורפרקטוריים	2	1	-	2.5
314312	מבוא לחומרים פולימריים	2	1	-	2.5
315008	התנהגות מכנית של חומרים	3	1	-	3.5
315030	תכונות חומרים אלקטרוניים	2	1	-	2.5
		16	8	-	20

סמסטר 7

124305	כימיה אי אורגנית (4)	2	1	-	2.5
124608	מעבדה כימיה פיסיקלית להנ.חומרים	-	-	6	2.5
134127	נושאים בביוטכנולוגיה 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" מ"מ" 5.0

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 26 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 נוגדנים, מחשבים מולקולריים, מכונות 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 רזוננס, 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 ובמוצק, הממשק בין ביו-מולקולות למשטחים אי-אורגניים, ביו-מינרליזציה ומנגנונים מולקולאריים להשראת וייצוב 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 בחברים 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 למזכירות תארים מתקדמים בפקולטה).

לימודים לתואר מגיסטר

תנאי הקבלה

יוכלו להגיש מועמדות בוגרי תואר ראשון בממוצע של 80 לפחות.

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.

3.0	כימיה פיסיקלית מתקדמת ניסויית	*126602
3.0	כימיה חישובית יישומית 3	126603
3.0	כימיה אורגנית מתקדמת	*126700
	או כימיה אורגנית מתקדמת 2	126701
	או כימיה אורגנית מתקדמת 3	126703
2.0	כימיה של פורפירינים ומטלופורפירינים	127107
2.0	כימיה אורגנומתכתית של מתכות מעבר	127108
2.0	קביעת מבנה גבישי ע"י דיפרקציה קרני X	127205
2.0	כימיה אנליטית באמצעות לייזרים	127206
3.0	כימיה פיסיקלית של השטח	127403
2.0	תהודה מגנטית גרעינית	127406
2.0	פוטוכימיה פיסיקלית	127408
3.0	שיטות חישוב בכימיה קוונטית ויישומן	127415
2.0	כימיה של מוליכים למחצה	127418
3.0	שיטות ניסיוניות ומתקדמות בפיסיקה כימית	127421
3.0	תורת פיזור קוונטית ושימושיה בכימיה	127423
3.0	שיטות ויישומים מתקדמים בתמ"ג	127424
3.0	מאה גישות לפתרון משוואות שרדינגר	127425
3.0	אופטואלקטרוניקה ואלקטרוניקה מולקולרית	127430
2.0	שיטות ניסיוניות בפולסי לייזר קצרים	127432
3.0	שיטות ניסיוניות במדעי השטח	127433
3.0	דינמיקה, דיפוזיה וחיכוך על פני השטח	127434
3.0	תופעות רוונס בטבע	127435
2.0	תרמודינמיקה של מערכות קטנות	127436
2.0	פוטוקטליזה	127437
4.0	סימטריה בכימיה	127438
2.5	פוטוכימיה ביולוגית	127441
2.5	יסודות הסימטריה	127500
3.0	פיסיקה וכימיה במערכות קטנות	127442
3.0	אלקטרוניקה מולקולרית	127443
2.0	כימיה אורגנית פיסיקלית	127708
2.0	אורביטלים מולקולריים בכימיה אורגנית	127710
2.0	חידושים בכימיה אורגנית סינטטית	127716
2.0	מבוא לכימיה של פולימרים	127724
2.0	תרכובות אורגנומתכתיות בסינתזה אורגנית	127727
2.0	יסודות הקבוצה הראשית בכימיה אורגנית	127728
2.5	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות	127730
2.5	כימיה וביוכימיה של פחמימות	127731
2.0	פרקים נבחרים בקטליזה הומוגנית	127735
2.0	תרכובות ניטרו	127736
3.5	כימיה אורגנית 2 מורחב	127738
2.0	כימיה ביוכימית	127739

מקצועות בחירה (פקולטיות אחרות)

יש לבחור 4 נק' מרשימה זו)

3.0	אנליזה נומרית	034033
2.5	אנליזה תהליכי עיבוד	035124
3.0	אלקטרו ומגנטו מכניקה לשפעול וחישה	036065
1.0	מעבדה להנדסת חשמל	044100
3.5	מבוא להנדסת חשמל	044109
3.0	מעבדת תהליכים במיקרואלקטרוניקה	044238
3.0	התקני מוליכים למחצה אלקטרואופטיים	046773
2.5	מעבדה להנדסת פולימרים	054369
3.0	תופעות שטח וקולואידים	056166
2.5	עקרונות של בדיקות לא הורסות	074072
3.4	מבוא לכלכלה	094591
2.5	טורי פורייה והתמרות אינטגרליות	104214

**

** קורס מומלץ לסטודנטים בסמסטר 3

מקצועות בחירה חופשית מומלצת

1.0	עקרונות ודרכי למידה בכימיה	314100

הקורס מיועד עבור סטודנטים בסמסטר הראשון 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 לביוכימיה

חברי הסגל האקדמי

ד"ר ירון דניאל	פרופסור מנהל
אסרף יהודה	איוב נביה
פרופסורים	עליאן אכרם
אדמון אריה	חן ארנון
אסרף יהודה	כהן שנהב
ארד זאב	לם איילת
בזיה עודד	לנדאו מיטל
גליקמן מיכאל	מאירי דדי
הורביץ בנימין	סבלדי-גולדשטיין סיגל
זילברשטיין דן	פוקס ירון
פודבילביץ בנימין	קפלן אריאל
קישוני רועי	שמש תום
קסל דן	פרופסורים אמריטי
רון דינה	גפשטיין שמעון
רייטר יורם	גרשון דוד
שוסטר גד	ליפשיץ אליעזר
פרופסורים חברים	מנור חיים
הרן טלי	קסיר יונה
ינאי איתי	
לינדל דבי	
מלמד פיליפה	
מנדל-גוטפרוינד יעל	
ערבה יואב	

לימודי הסמכה

תואר ראשון בביוכימיה

תכנית הלימודים ל"תואר ראשון (בוגר בביוכימיה)" היא תכנית תלת שנתית המקנה בסיס עמוק ורחב לכלל תחומי הביוכימיה העכשווית. התכנית בנויה משלושה נדבכים – הראשון, בסיס חזק מאוד במדעים המדויקים (מתמטיקה, פיזיקה וכימיה) שמאפשר הבנה מתקדמת ביותר של תהליכים ביוכימיים. הנדבך השני הינו ידע מקיף בביוכימיה מולקולרית ותאית. ידע זה נרכש בעיקר בשנת הלימודים השנייה ומקנה לתלמידים הבנה של יחידת הבסיס הביוכימית – התא. הנדבך השלישי הוא מגוון עצום של קורסי בחירה. הביוכימיה, 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, ומשמש כמרכזים מצטיינים מאידך. לכן, תלמידי הפקולטה זוכים לידע מתקדם ומעמיק בכלל תחומי הביוכימיה השונים, הכוללים זואולוגיה, מדעי הצמח, מיקרוביולוגיה, ביוכימיה, ביופיזיקה, ביולוגיה מולקולרית, ביואינפורמטיקה ועוד.

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 וביולוגיה. פריצות דרך מדעיות ויצירתן של טכנולוגיות חדשות, נבעו מתוך הבנה של התהליכים הביוכימיים ברמה המולקולרית. כמעט בכל חברות התרופות וברוב החברות הביוטכנולוגיות, גוברת הדרישה למדענים בעלי רקע חזק בתחומים שבין ביולוגיה וכימיה.

תוכנית הלימודים מקנה בסיס מוצק בביוכימיה ובכימיה ומאפשרת לבוגר להשתלב בתעשיות עתירות הידע או להמשיך לתארים גבוהים בביוכימיה 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 הביוכימיה)

תכנית לימודים תלת-שנתית המיועדת לסטודנטים מצטיינים המתעניינים במחקר. מטרת התכנית היא הקניית בסיס בביוכימיה, כימיה, מתמטיקה ופיזיקה, 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 לביוכימיה, מותנה במציאת מנחה. כמו כן, הפקולטה לביוכימיה תעניק לסטודנטים בתכנית המצטיינים מלגת שכר לימוד. סטודנטים בעלי רקע מתאים מפקולטות אחרות בטכניון וממוסדות 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 בביוכימיה מולקולרית ותאית בהתמקדות בביוכימיה 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 לביוכימיה ולפקולטה למדעי המחשב.

המסלול לתואר בהנדסה ביוכימית

(בשיתוף עם הפקולטה להנדסה כימית)

היות והתעשייה הכימית מבוססת על גימלון (scale-up) של תהליכים מסקלה מעבדתית לסקלה תעשייתית, להנדסים 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".

* 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 1 (114071).
** המעבדה מתקיימת בהיקף של 5 שעות שבועיות במשך 7 שבועות.

סמסטר 3				
114078	פיסיקה 2 לי *	5	2	-
124510	כימיה פיסיקלית לרפואנים	3	2	-
134111	זואולוגיה	3	-	-
134134	מעבדה בעולם החי (1)	-	5	-
134113	מסלולים מטבוליים	3	1	-
134142	מעבדה בגנטיקה מולקולרית	1	5	5
134082	ביולוגיה מולקולרית	2	1	5
394807	חינוך גופני	-	2	-
21.5	13	10	8	17

* 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				
134040	פיזיולוגיה מולקולרית של הצמח	3	-	-
134144	מעבדה בפיזיולוגיה של הצמח **	1	5	-
134128	ביולוגיה של התא	3	1	-
134117	פיזיולוגיה	3	-	-
134119	בקרת הביטוי הגנטי	2	1	-
134143	מעבדה בביוכימיה ומטבוליזם	1	5	-
134121	מיקרוביולוגיה ווירולוגיה	3	-	-
324033	אנגלית טכנית – מתקדמים ב' (2)	4	-	-
22.5	7	10	3	20

סמסטר 5				
234127	מבוא למחשב Matlab (3)	2	2	-
234112	מבוא למחשב (שפת C) (3)	2	2	-
134123	סמינר בביולוגיה 1 (8)	2	-	-
134124	סמינר בביולוגיה 2 (8)	2	-	-
134125	סמינר בביולוגיה 3 (8)	2	-	-
134126	סמינר בביולוגיה 4 (8)	2	-	-
6.0	מקצועות בחירה	10	2	-

סמסטר 6				
134123	סמינר בביולוגיה 1 (8)	2	-	-
134124	סמינר בביולוגיה 2 (8)	2	-	-
134125	סמינר בביולוגיה 3 (8)	2	-	-
134126	סמינר בביולוגיה 4 (8)	2	-	-

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'	
136105	ביולוגיה של ההתפתחות	2	1	-
014968	אקולוגיה למהנדסים	2	2	-
134055	אנדוקרינולוגיה	2	5	-
136016	פרקים נבחרים בגנטיקה וביולוגיה	2	-	-
276413	אימונוולוגיה בסיסית	3	3	-

רשימה ב'				
מקצועות בחירה סמסטר חורף				
ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	
014968	אקולוגיה למהנדסים	2	2	-
064603	תזונה	3	-	-

הרישום של הסטודנטים יעשה דרך הפקולטה להנדסה כימית, ואילו האחריות האקדמית ללימודים הנה משותפת לפקולטה לביולוגיה ולפקולטה להנדסה כימית.

תואר ראשון נוסף, הכולל תעודת הוראה (בשיתוף המחלקה לחינוך למדע וטכנולוגיה)

לאור הביקוש במורי ביולוגיה, מעודד הטכניון את הסטודנטים לשלב לימודים לתואר ראשון נוסף בהוראת הביולוגיה במחלקה לחינוך למדע וטכנולוגיה, במקביל ללימודי התואר הראשי בפקולטה. על לימודים אלה חלות כל התקנות הטכניות לגבי תואר ראשון נוסף. התואר מוכר על ידי משרד החינוך כתעודת הוראה לבתי ספר על יסודיים (חטיבות ביניים ותיכונים) ולמכללות לטכנאים והנדסאים. הכישורים שתרכשו בלימודי התואר יתרמו לעבודתכם בכל מקום ותחום בו תבחרו לעסוק בתעשייה, במערכת החינוך, באקדמיה ובמגזר הציבורי.

סטודנטים הלומדים תואר ראשון נוסף במחלקה לחינוך למדע וטכנולוגיה אינם משלמים תוספת שכ"ל אם הם מסיימים את שני התארים במשך 6 סמסטרים. סטודנטים המסיימים את שני התארים (הראשי והנוסף במחלקה לחינוך למדע וטכנולוגיה) בסמסטר אחד/שניים/שלושה נוספים, משלמים שכ"ל נוסף של סמסטר אחד/שניים/שלושה בהתאמה (ולא 200% שכ"ל שנתי). אפשרות שניה היא מעבר לתוכנית מבטים: סטודנטים בטכניון יכולים להתחיל לצבור נקודות לתואר הנוסף במחלקה לחינוך למדע וטכנולוגיה במהלך לימודיהם. לאחר סגירת התואר הראשון הראשי, הבוגרים יעברו לתוכנית מבטים ויוכלו להשלים את לימודי התואר הנוסף במשך 4 סמסטרים עם מלגת שכ"ל מלאה.

תוכנית לימודים מומלצת לקבלת תואר בוגר בביולוגיה

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 124 נקודות לפי הפרוט הבא:
מקצועות יסוד וחובה 92.0 נק'
מקצועות בחירה מומלצים 24.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית: 6 נק' העשרה, 2 נק' חופשית 8.0 נק'
סה"כ 124.0 נק'

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים
בשל מגבלת מקום, חובה לקחת את כל קורסי המעבדה בסמסטר המומלץ

סמסטר 1				
ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	
104003	חדו"א 1	4	2	-
104019	אלגברה לינארית מ'	3.5	1	-
124120	יסודות הכימיה	4	2	-
134058	ביולוגיה 1	3	-	-
134133	אבולוציה	2	2	-
394807	חינוך גופני	-	2	-
20.5	8	-	7	16.5

324031 * אנגלית בסיסית
324032 * אנגלית למתקדמים א'

סמסטר 2				
ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	
104004	חדו"א 2	4	2	-
114077	פיסיקה 1 לי *	4	8	-
124122	מעבדה ביסודות הכימיה**	-	5	-
125801	כימיה אורגנית	4	2	-
134020	גנטיקה כללית	3	1	-
134019	מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה	2	1	-
274219	ביוסטטיסטיקה	1	2	-
21.5	23	5	10	18

324032 אנגלית למתקדמים א'

מיקרוביולוגיה של פתוגנים	2	-	-	-	2.0	הערות:
134018 הכרת החי והצומח א' (7)	1	-	-	-	2.5	(1) המעבדה כוללת חומר מן החי.
134037 ביולוגיה של חרקים	2	-	-	-	2.0	(2) לחיבים, ניתן לקחת גם בסמסטר אחר אך יש להשלים עד סמסטר 4 כולל.
134049 פרויקט מחקר בביולוגיה (5)	-	-	12	8	4.0	(3) ניתן לקחת גם בסמסטר אחר.
134055 אנדוקרינולוגיה	2	-	-	5	2.0	(4) הקורס כולל פרויקט /סמינר של 2 נק'.
134076 הכרת המערכת הימית של מפרץ אילת (6)	1	2	3	1	3.0	(5) מותנה במציאת מנחה, השלמת 75 נקודות לפחות ומוצג מוצטר של 80 לפחות.
134088 מעבדה מתקדמת בביולוגיה (5)	-	-	4	2	2.0	(6) מוגבל עד שני קורסים. הקורסים והרישום אליהם, נעשים במקור הבין אוניברסיטאי באילת. כתובת אתר המכון: www.iui-eilat.ac.il
134129 הביולוגיה של מחלת הסרטן	2	-	-	-	2.0	רישום לקורסים חדשים מותנה באישור היועץ הפקולטי.
134135 היבטים בשמירת טבע וסביבה	2	-	-	-	2.0	(7) 7 ימי סיור, יתכנו הוצאות הכרוכות בסיור.
134136 ביופיסיקה מולקולרית	2	1	-	-	2.5	(8) יש לקחת קורס אחד בלבד מבין הארבעה בסמסטר 5 או 6 מספר הסטודנטים בקורס יהיה מוגבל.
134145 מדעי התרופה	2	-	-	-	2.0	(9) למסלול ביולוגיה – מותנה באישור המרצה. רישום ידני.
134147 מטבוליזם ומחלות באדם	2	-	-	-	2.0	(10) ניתן לקחת קורס אחד מבין השניים. הקורסים ניתנים לסירוגין במשך שני הסמסטרים.
136022 מסלולי חישה במיקרואורגניזמים	2	-	-	2	2.0	
136088 גנטיקה מולקולרית של האדם	3	-	-	2	3.0	
136105 ביולוגיה של ההתפתחות	2	1	-	2	2.5	
136202 מבוא לאקוסיסטמות (6)	1	2	3	1	3.0	
136206 הכרת הפלנקטון (6)	1	2	3	1	3.0	
136207 התנהגות וחושם של בע"ח בשונית האלמוגים (6)	1	2	3	1	3.0	
236523 מבוא לביואינפורמטיקה	2	1	-	-	2.5	
276413 אימונולוגיה בסיסית	3	-	-	3	3.0	
277006 מבוא למערכות חישה	3	-	-	-	3.0	
324397 סוגיות בפילוסופיה של מדעי החיים (10)	2	-	-	2	1.5	
324402 מוצא החיים - היבט פילוסופי מדעי (10)	2	-	-	2	1.5	

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	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
2.0	-	-	-	2	תאי גזע 134137
2.0	-	-	-	2	פוטוביולוגיה 134139
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	פיתוח תרופות ביולוגיות מודרניות 136014
2.0	-	-	-	2	פרקים בניוירוביולוגיה 136016
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	איוזטופים יציבים במערכת האוקיאנוגרפית (6) 136200
3.0	1	3	2	1	מבוא לאקטיולוגיה (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
2.0	-	-	-	2	טיפולים ביולוגיים למחלות דלקתיות 275302
1.5	2	-	-	2	סוגיות בפילוסופיה של מדעי החיים (10) 324397
1.5	2	-	-	2	מוצא החיים - היבט פילוסופי מדעי (10) 324402

תואר ראשון נוסף במדעי המעבדה הרפואית

לסטודנט הפקולטה לביולוגיה ניתנת האפשרות ללמוד לקראת תואר ראשון נוסף במדעי המעבדה הרפואית. על הסטודנט לעמוד בתנאי הסכנון והפקולטה לביולוגיה ללימודים לתואר נוסף במסלול ממ"ר וכן עליו להשלים את תכנית לימודי ההשלמה המפורטת להלן:

(1) המעבדה תתקיים במרכז 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 2ממ"ר (114075).

סמסטר 3				
124408	תורת הקוונטים ויישומיה	3	1	- 3.5
124415	כימיה פיסיקלית – תרמודינמיקה כימית	3	2	- 4.0
124708	כימיה אורגנית 1מ	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
21.0		16	7	5

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
22.5		12	9	16

סמסטר 5				
124212	מע' בכימיה אנליטית 1 מורחב	-	-	5 2.0
234127	מבוא למחשב או Matlab			
234112	שפת C	2	2	2 4.0
094480	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	3	-	2 3.5
9.5		5	2	9

סמסטר 6				
134143	מעבדה בביוכימיה ומטבוליזם	1	-	5 2.5
134117	פיזיולוגיה	3	1	- 3.5
134121	מיקרוביולוגיה ווירולוגיה	3	-	- 3.0
9.0		7	1	5

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	פיזיולוגיה 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	הורמונים 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		
134133	אבולוציה	2.0		
134135	היבטים בשמירת טבע וסביבה	2.0		
134136	ביופיסיקה מולקולרית	2.5		

274001	מבוא לאנטומיה מיקרוסקופית	2.0		
274071	היסטולוגיה	3.5		
274163	המטולוגיה: פיזיולוגיה ופתופיזיולוגיה	2.5		
274161	אנדוקרינולוגיה-פיזיולוגיה ופתופיזיולוגיה	2.0		
274070	מבוא לרפואה מעבדתית	3.5		
274153	אימונולוגיה בסיסית	3.0		
274074	מעבדה אימונולוגית	1.0		
274149	בקטריולוגיה כללית	2.0		
274159	בקטריולוגיה רפואית ומעבדה	2.5		
274151	וירולוגיה	2.5		
274156	פתוגנזה אוקריוטית	2.0		
274073	פתולוגיה	3.0		
276310	ביוכימיה קלינית	4.0		
274150	הבסיס המולקולרי לסרטן	2.0		
274072	רפואה מעבדתית	3.5		
274075	מיומנויות מדעי המעבדה הקלינית	12.0		
51.0				

מתוך סך זה יוכרו 16 נק' כמקצועות בחירה פקולטיים בביולוגיה.

תוכנית לימודים מומלצת לקבלת תואר בוגר בביוכימיה מולקולרית

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 124 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות יסוד וחובה	נק'
מקצועות בחירה מומלצים	104.5 נק'
מקצועות בחירה חופשיים: 6 נק' העשרה, 2 נק' חופשית	11.5 נק'
סה"כ	8.0 נק'
	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	3.0
134058	ביולוגיה 1	3	-	3.0
134111	זואולוגיה	3	-	3.0
114077	פיסיקה 1 ל'	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 תתקיים במרכז 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	חדו"א 2	4	2	- 5.0
114078	פיסיקה 2 ל'	5	2	- 3.5
124118	יסודות הכימיה ב' ⁽¹⁾	2	1	3.0
124220	כימיה אנליטית 1מ'	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

3.0	דינמיקה, דיפוזיה וחיכוך על פני השטח	127434	2.0	תאי גזע	134137
3.0	תופעות רזוננס בטבע	127435	2.0	גישות מחקר בביולוגיה מבנית	134138
2.0	תרמודינמיקה במערכות קטנות	124436	2.0	פוטוביולוגיה	134139
2.0	פוטוקטליזה	127437	2.0	יוביקוויטין ומיחזור חלבונים	134140
2.5	יסודות הסימטריה	127500	2.5	גישות חישוביות במדעי החיים	134141
4.0	סימטריה בכימיה	127438	2.0	מדעי התרופה	134145
3.0	פיסיקה וכימיה במערכות קטנות	127442	2.0	פיתוח תרופות ביולוגיות מודרניות	136014
3.0	אלקטרוניקה מולקולרית	127443	2.0	פרקים נבחרים בניירוביולוגיה	136016
2.0	פוטוכימיה פיסיקלית	127708	2.0	ביולוגיה מערכתית	136032
2.0	פוטוכימיה אורגנית	127712	2.5	אבולוציה של הגנום	136031
2.0	חידושים בכימיה אורגנית סינתטית	127716	2.0	פוטוביולוגיה	136034
2.0	מבוא לכימיה של פולימרים	127724	3.0	גנטיקה מולקולרית של האדם	136088
2.0	כימיה אורגנומתכתית בסינתזה אורגנית	127727	2.5	ביולוגיה של ההתפתחות	136105
2.0	יסודות הקבוצה הראשית בכ. אורגנית סינתטית	127728	2.5	מבוא לביואינפורמטיקה	236523
2.5	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות	127730	2.0	טיפוליים ביולוגיים למחלות דלקתיות	275302
2.5	כימיה וביוכימיה של פחמימות (סוכרים)	127731	3.0	אימונולוגיה בסיסית	276413
2.0	נושאים מתקדמים בקטליזה הומוגנית	127735	3.0	מבוא למערכות חיה	277006
3.5	כימיה אורגנית 3'	127738	2.0	ביו-חומרים	336401
2.0	נושאים נבחרים בביולוגיה מבנית	128716	2.0	פילוסופיה של המדע 1 (3)	324329
4.0	סימטריה בכימיה	127438	1.5	סוגיות בפילוסופיה של מדעי החיים ((3)	324397
2.5	יסודות הסימטריה	127500	1.5	מוצא החיים - היבט פילוסופי מדעי (3)	324402
3.5	כימיה אורגנית 3 מורחב	127738	2.0	שחרור מבוקר של תרופות	336528
2.5	פוטוכימיה ביולוגית	127441	2.5	משוואות דיפרנציאליות רגילות ח'	104131
3.0	כימיה חישובית יישומית	126603	2.5	משוואות דיפרנציאליות חלקיות ח'	104218
2.0	כימיה ביומימטית	127739	1.5	כימיה אנליטית 2 (5)	124213
6.0	פרויקט מחקר מורחב בכימיה	124355	2.0	מעבדה כימיה אנליטית 2' (5)	124214
			2.5	כימיה אי אורגנית (7) או	124305
			5.0	כימיה ביו-אי-אורגנית (5)	124300
			4.0	פרויקט מחקר בכימיה (2)	124353
			2.5	תרמודינמיקה סטטיסטית (5)	124413
			2.5	אלקטרומגנטיות וחומר	124416
			3.5	כימיה פיסיקלית -	124417
				ספקטרוסקופיה מולקולרית (5)	
			2.5	מעבדה כימיה פיסיקלית 2 (5)	124605
			2.5	מבנה ופעילות כימיה אורגנית	124703
			2.5	מעבדה כימיה אורגנית 2 (5)	124902
			3.0	מעבדה בכימיה אורגנית-פיסיקלית מתקדמת	126902
			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 לביואינפורמטיקה	126304
			3.0	מעבדה כימיה פיסיקלית מתקדמת	126600
			3.0	כימיה פיסיקלית מתקדמת עיונית	126601
			3.0	כימיה פיסיקלית מתקדמת נסיונית	126602
			3.0	כימיה אורגנית מתקדמת 1	126700
				או	
			3.0	כימיה אורגנית מתקדמת 2	126701
				או	
			3.0	כימיה אורגנית מתקדמת 3	126703
			3.0	מעבדה כימיה אורגנית מתקדמת	126901
			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
			3.0	כימיה פיסיקלית של השטח	127403
			2.0	תהודה מגנטית גרעינית	127406
			2.0	פוטוכימיה פיסיקלית	127408
			3.0	שיטות חישוביות בכימיה קוונטית	127415
			2.0	כימיה של מוליכים למחצה	127418
			3.0	שיטות מתקדמות בפיסיקה כימית	127421
			3.0	תורת הפיזור הקוונטית ושימושיה בכימיה	127423
			3.0	שיטות ויישומים בתהודה מגנטית גרעינית	127424
			3.0	מאה גישות לפתרון משוואת 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

הערות:

- (1) ניתן לבחור במקום 124305 את הקורס 124300 בהיקף של 5 נק' מהן 2.5 תחשבה כבחירה פקולטית.
- (2) מותנה במציאת מנחה. השלמת 75 נק' לפחות וממוצע מצטבר של 80 לפחות.
- (3) קורס אחד בלבד מבין השלשה יוכר כקורס בחירה פקולטית.
- (4) לסטודנט המתכוון להמשיך בלימודי מוסמכים בתחומי הכימיה האורגנית/פיסיקלית/אנליטית מומלץ לבחור קורס מעבדה 2 מתאים. בחירת 124910 אינה מאפשרת בחירת הקורסים הבאים: 124902, 124605.
- (5) 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 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.

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.

תוכנית לימודים מומלצת לקבלת תואר בוגר במדעי המעבדה הרפואית

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 141 נקודות לפי הפרוט הבא:
 מקצועות חובה 123.0 נק'
 מקצועות בחירה חופשית: 6 נק' העשרה, 2 נק' חופשית 10.0 נק'
 מקצועות בחירה חופשית: 8.0 נק'
 סה"כ 141.0 נק'

סמסטר 5					
274070	מבוא לרפואה מעבדתית	3	1	-	4
274073	פתולוגיה	3	-	-	6
274159	בקטריולוגיה רפואית ומעבדה	2	-	3	-
276310	ביוכימיה קלינית	4	-	-	6
274161	אנדוקרינולוגיה – פיזיולוגיה ופתופיזיולוגיה	2	-	-	-
		14	1	3	16
					15.0

סמסטר 6					
274072	רפואה מעבדתית	2	1	3	2
274156	פתולוגיה אוקריוטית	2	-	-	-
274151	וירולוגיה	2.5	-	-	-
274150	הבסיס המולקולרי לסרטן	2	-	-	-
274163	המטולוגיה: פיזיולוגיה ופתופיזיולוגיה	4	-	1	-
274153	אימונולוגיה בסיסית	3	-	-	-
274074	מעבדה אימונולוגית	-	-	3	-
		15.5	1	7	2
					16.5

סמסטר 7					
274075	מיומנויות מדעי המעבדה הקלינית	12.0			

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, המטולוגיה, 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	-	-	-	2.0	תולדות הרפואה
2	-	-	-	2.0	רפואה והלכה
2	-	-	-	1.5	פסיכולוגיה וסוציולוגיה לרפואנים
2	-	-	-	2.0	אפידמיולוגיה
3	-	-	-	3.0	רפואת שינה
2	-	-	-	2.0	פיזיולוגיה של על-לחץ וצלילה
2	-	-	-	2.0	פתוגנזה של מחלות זיהומיות
1	-	3	3	2.0	שיטות מולקולר. בגנטיקה של האדם
2	-	-	-	2.0	רדיקלים חופשיים בביולוגיה ורפואה
3	-	-	-	3.0	מבוא למערכות חישה
2	-	-	-	2.0	תכנון ומחקר ועיבוד נתונים
2	-	-	-	2.0	בריאות הציבור
2	-	-	-	2.0	אפידמיולוגיה של מחלות ממאירות
2	-	-	-	2.0	ליפופרוטאינים וטרשת עורקים
2	-	-	-	2.0	תקשורת הורמונלית
2	-	-	-	2.0	ביוכימיה גנטית של מחלות באדם **
2	-	-	-	3.0	מבוא ליישומי מחש ב במחקר הרפואי
2	-	-	-	2.0	מבוא להנדסה רפואית 1

סמסטר 1					
104003	חדו"א 1	4	2	-	6
104019	אלגברה לינארית מ'	3.5	1	-	-
124120	יסודות הכימיה	4	2	-	-
134058	ביולוגיה 1	3	-	-	-
274001	מבוא לאנטומיה מיקרוסקופית	2	-	-	-
394800	חינוך גופני	-	2	-	-
		16.5	7	-	6
					20.5

* אנגלית בסיסית 324031
 * אנגלית למתקדמים א' 324032

סמסטר 2					
104004	חדו"א 2	4	2	-	7
114077	פיסיקה 1 ל' *	4	2	-	8
124122	מעבדה ביסודות הכימיה**	-	-	5	-
125801	כימיה אורגנית	4	2	-	-
134020	גנטיקה כללית	3	1	-	5
134019	מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה	2	1	-	3
274219	ביוסטטיסטיקה	1	2	-	-
		18	10	5	23
					21.5

אנגלית למתקדמים א' 324032

* 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 ממ' (114071).
 ** המעבדה מתקיימת פעם בשבועיים.

סמסטר 3					
114078	פיזיקה 2 ל' *	5	2	-	-
134082	ביולוגיה מולקולרית	2	1	-	5
134113	מסלולים מטבוליים	3	1	-	3
134142	מעבדה בגנטיקה מולקולרית	1	5	5	2.5
234127	מבוא למחשב Matlab או	2	2	2	-
234112	מבוא למחשב (שפת C)	2	2	-	4.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	-
324033	אנגלית טכנית – מתקדמים ב'	4	-	-	3.0
		19	10	9	16
					20.0

* 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 ממ' (114075).

סמסטר 4					
134143	מעבדה בביוכימיה ומטבוליזם	1	-	5	-
134117	פיזיולוגיה	3	1	-	-
134119	בקרית הביטוי הגנטי	2	1	-	-
134128	ביולוגיה של התא	3	1	-	4
274071	היסטולוגיה	3	3	-	5
274149	בקטריולוגיה כללית	2	-	-	-
		14	3	8	9
					17.5

קורסי בחירה של הפקולטה לביוֹלוֹגְיָה

3.0	-	-	-	3	תזונה	064603
2.0	-	-	-	2	מיקרוביולוגיה ביוטכנולוגית	066411
2.0	-	-	-	2	מיקרוביולוגיה של פתוגנים	066418
2.0	-	-	-	2	ביוטכנולוגיה של תאים אנימליים	066513
3.0	3		2	2	טכנולוגיות גנטיות בהנדסת מזון	066517
4.0	-	-	2	3	כימיה פיסיקלית לרפואנים	124510
2.0	4	-	-	2	וירולוגיה מולקולרית	134039
4.0	8	12	-	-	פרויקט מחקר בביוֹלוֹגְיָה *	134049
2.0	3	6	-	1	מעבדה בהנדסה גנטית	134122
2.0	-	-	-	2	הביוֹלוֹגְיָה של מחלת הסרטן	134129
2.0	-	-	-	2	הורמונים והתנהגות בבעלי חיים	134130
2.0	2	-	-	2	אבולוציה	134133
2.0	-	-	-	2	תאי גזע	134137
2.0	-	-	-	2	פוטוביוֹלוֹגְיָה	134139
2.0	3	-	-	2	יוביקוויטין ומיחזור 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 בביוֹלוֹגְיָה מבנית	134148
2.0	2	-	-	2	פיתוח תרופות ביולוגיות מודרניות	136014
2.0	-	-	-	2	היבטים בשמירת טבע וסביבה	134135
2.5	-	-	1	2	ביופיסיקה מולקולרית	134136
2.0	-	-	-	2	פרקים נבחרים בנוירוביוֹלוֹגְיָה	136016
2.5	-	-	1	2	אבולוציה של הגנום	136031
2.0	-	-	-	2	ביוֹלוֹגְיָה מערכתית	136032
3.0	2	-	-	3	גנטיקה מולקולרית של האדם	136088
2.5	2	-	1	2	ביוֹלוֹגְיָה של ההתפתחות	136105
2.5	-	-	1	2	מבוא לביואינפורמטיקה	236523

* מותנה במציאת מנחה. השלמת 75 נק' לפחות וממוצע מצטבר של 80 לפחות.



מבנה הלימודים בתכנית למצטיינים בדגש מחקרי

התוכנית מיועדת לסטודנטים שסיימו שנה א' בהצטיינות במסלולי הלימוד בביולוגיה. תנאי קבלה: הצלחה בכל מקצועות החובה של השנה הראשונה 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. 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. 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:

מקצועות יסוד וחובה	99.0 נק'
מקצועות בחירה מומלצים	17.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית: 6 נק' העשרה, 2 נק'	8.0 נק'
סה"כ לתואר ראשון	124.0 נק'

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
104003 חדו"א 1	4	2	-	6
104019 אלגברה לינארית	3.5	1	-	-
124120 יסודות הכימיה	4	2	-	-
134058 ביולוגיה 1	3	-	-	-
134133 אבולוציה	2	-	-	2
394807 חינוך גופני	-	2	-	-
	16	7	8	20.5

324031 * אנגלית בסיסית
324032 * אנגלית למתקדמים א'

סמסטר 2

104004 חדו"א 2	4	2	-	7
114077 פיסיקה 1 ל' *	4	2	-	8
124122 מעבדה ביסודות הכימיה**	-	-	5	-
125801 כימיה אורגנית	4	2	-	-
134020 גנטיקה כללית	3	1	-	5
134019 מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה	2	1	-	3
274219 ביוסטטיסטיקה	1	2	-	-
	18	10	5	23

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 1מ' (114071).
** המעבדה מתקיימת בהיקף של 5 שעות שבועיות במשך 7 שבועות.

סמסטר 3

114078 פיסיקה 2 ל' *	5	2	-	-
124510 כימיה פיסיקלית לרפואנים	3	2	-	-
134111 זואולוגיה	3	-	-	-
134134 מעבדה בעולם החי (1)	-	5	-	-
134113 מסלולים מטבוליים	3	1	-	3
134142 מעבדה בגנטיקה מולקולרית	1	5	5	2.5
134082 ביולוגיה מולקולרית	2	1	-	5
134049 פרויקט מחקר בביולוגיה**	-	12	8	4.0
394807 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	17	8	20	13

* 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).
** הקורס ניתן בפועל בסמסטר קיץ בין סמסטר 2 ל-3.

סמסטר 4

134040 פיזיולוגיה מולקולרית של הצמח	3	-	-	-
134144 מעבדה בפיזיולוגיה של הצמח	1	5	-	-
134128 ביולוגיה של התא	3	1	-	4
134117 פיזיולוגיה	3	1	-	-
134119 בקרת הביטוי הגנטי	2	1	-	-
134143 מעבדה בביוכימיה ומטבוליזם	1	5	-	-
134121 מיקרוביולוגיה ווירולוגיה	3	-	-	-
324033 אנגלית טכנית – מתקדמים ב' (2)	4	-	-	3
	20	3	10	7

סמסטר 5*

234127 מבוא למחשב Matlab (3) או	2	2	-	4.0
234112 מבוא למחשב (שפת C) (3)	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 לתארים מתקדמים

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 לביולוגיה 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 ביולוגי. 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 בביולוגיה.

שטחי ההתמחות והמחקר הם :

- ביוכימיה וביופיסיקה
- ביולוגיה מולקולרית בצמחים ובבעלי חיים
- ביולוגיה של התא
- ביולוגיה התפתחותית
- גנטיקה מולקולרית והנדסה גנטית
- וירולוגיה מולקולרית
- חקר סרטן
- אקולוגיה מיקרוביאלית
- אקולוגיה פיזיולוגית
- פיזיולוגיה של הצמח
- אימונולוגיה מולקולרית
- ביוטכנולוגיה
- ביואינפורמטיקה
- ביולוגיה 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 שיערך בועדת הקבלה של הפקולטה.

2. מציאת מנחה מבין חברי הסגל בפקולטה (על המועמד למצוא מנחה לפני ההרשמה).

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 בביולוגיה".

סטודנטים מצטיינים יוכלו לעבור במהלך השתלמותם למסלול ישיר לדוקטורט.

הסביבתיים, החברתיים - תרבותיים, הכלכליים, הפסיכולוגיים והמשפטיים הקשורים בהתערבות האדם בסביבה הפיזית.

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 בארכיטקטורה" - B.Arch.**
2. **מסלול לתואר "מוסמך באדריכלות נוף" - B.L.A.**

1. המסלול לארכיטקטורה

תוכנית ההוראה במסלול זה מבוססת על גישה כוללת לתכנון הסביבה הפיזית הבנויה והטבעית של האדם, על כל הדרוש ליצירת תנאים נאותים לקיומו ולהתפתחותו כפרט בחברה.

לימודי ההסמכה מיועדים להקנות לבוגר ידע עיוני ומקצועי רחב ככל האפשר, הדרוש להבנתו, לניתוחו ולפתרון של בעיות תכנון מורכבות 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. מרבית המקצועות העיוניים בהמשך הלימודים עוסקים בביקורת הארכיטקטורה וביניתוח הקשרים ההדדיים בין צרכי האדם והחברה ותכונות הסביבה הפיזית. המקצועות המעשיים נוגעים למגוון עשיר של תחומי עיסוק של הארכיטקט בכל שלבי התכנון: מזיהוי הבעיה וניסוחה דרך פיתוח פתרונות חלופיים ועד ליישומם של הפתרונות המועדף. מקצועות אלה עוסקים במערכות השונות של התכנון וברמות פירוט מתאימות. חלק גדול מן המקצועות המעשיים מתבטא בפרוייקטים תכנוניים. פרוייקטים אלו מיועדים לפתח את יכולת היצירה של הסטודנטים ולהכשירם לעבודת צוות.

נושאי הפרוייקטים התכנוניים מבטאים את תחומי העיסוק של הארכיטקט. אלו כוללים: תכנון בניינים וקבוצות בניינים (בשיטות בניה המקובלות והמתועשות), תכנון מקטעים עירוניים, ישובים, ערים חדשות ופעולות שיקום והחיא. בקצה השני של הקשת ניתן למצוא: פרטי בניין, עיצוב פנים וריהוט, ועיצוב המוצר.

משך הלימודים במסלול לארכיטקטורה 10 סמסטרים ועל הסטודנט לצבור במהלכם 200 נקודות.

מבנה תוכנית הלימודים: 1+2+2

המבנה הבסיסי של תוכנית הלימודים הוא: שנה א' - שנה ב' - שנה ג' ביסוס הידע והשלמת עיקר חטיבת מקצועות החובה. שנים ד'-ה' העמקת הידע המקצועי והתמחות.

תחומי ההתמחות העיקריים של חברי הסגל:

תכנון פיס: ארכיטקטורה של מבנים, עיצוב פנים וריהוט, עיצוב המוצר, עיצוב עירוני, תכנון נוף ומשאבים טבעיים.

מקצועות רקע לתכנון ועיצוב: עיצוב בסיסי, יחסי אדם-סביבה, אקלים ואנרגיה, שימושי מחשב בתכנון פיס ו ארכיטקטורה דיגיטאלית, מורפולוגיה של המבנה, תחיקת הבנייה, היבטים כלכליים, סוציולוגיים ופסיכולוגיים בתכנון.

טכנולוגיה של הבנייה: מבנה ופרטי בניין, חומרי בניין, קונסטרוקציות, בנייה מתועשת, מבנים מרחביים, מוצרים

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
קלעי יהודה

פרופסור אורח מיוחד
קאלאטראווה סנטיאגו

פרופסורים
אסיף שמאי*
ערבות איריס
קלעי יהודה

פרופסורים חברים

אוקסמן רבקה
אלון מוזס טל
ביטרמן נעמי
הירש איציק**
ליסובסקי נורית
נצן-שיפטן אלונה
פרנקל אמנון
צ'מנסקי דניאל
קלוש רחל
קליין-מוריה יעל**
קפלוטו יצחק גדי
רוזנברג אליסה***
שורץ גבי**

פרופסורים משנים

אורנשטיין דניאל
ג'בארין יוסף
גרובמן יעקב יאשה
יזיאורו אברהם

פורטמן מישל
פישר גבירצמן דפנה
פלאוט פנינה
שוורץ אסף

מרצים

אהרון מירב
איזנברג אפרת
אלואיל יעל
בהר דוד

חברי הוראה בכירים

בליך בילו
שושן דני

עמית הוראה בכיר

טיבי אריאל****
קרני אייל

פרופסורים אמריטי

אוקסמן רוברט
אלתמן רחל
בורט מיכאל
גולדשמידט גבראלה
הרברט גילברט
כרמון נעמי
עמיר שאול
צ'רצמן ארזה
שפר דניאל
שביב עדנה

* פרופ' אורח

** פרופ' ח' בחצי משרה

*** פרופ' ח' אורח

**** עמית הוראה בכיר בחצי משרה

תאור היחידה

הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים נוסדה בשנת 1924, כאשר הטכניון פתח לראשונה שעריו, 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; ארכיטקטורה ובינוי ערים, תכנון ערים ואזורים ועיצוב תעשייתי - בלימודי מוסמכים. עם כ- 800 הסטודנטים אשר רשומים בפקולטה בכל זמן נתון, (מהם כ- 300 בלימודי מוסמכים), מהווה הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים מוסד יוקרתי וייחודי להשכלה גבוהה ולהכשרת אדריכלים, אדריכלי נוף ומתכנני ערים ואזורים בישראל.

הפקולטה שמרה תמיד על רמה גבוהה מאוד, 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 ולצורכי החברה. על כן, תכנית הלימודים מדגישה לא רק את ההיבטים העיצוביים של האדריכלות, אדריכלות הנוף ותכנון הערים והאזורים, אלא גם את ההיבטים

המסלול לארכיטקטורה

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 200 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	144.0 נק'
מקצועות בחירה	56.0 נק'

להלן החלוקה המומלצת של עומס הנקודות לפי סמסטרים:

להלן החלוקה המומלצת של עומס הנקודות לפי סמסטרים:

סמסטר	מקצועות חובה (נקודות)	מקצועות בחירה (כולל בחירה מחייבת) (נקודות)	סה"כ (נקודות)
1	19.0	-	19.0
2	22.0	-	22.0
3	21.5	-	21.5
4	18.0	-	18.0
5	16.0	6.0	22.0
6	15.5	7.5	23.0
7	11.5	8.5	20.0
8	10.5	10.0	20.5
9	5.0	14.0	19.0
10	5.0	10.0	15.0
סה"כ	144.0	55.0	200.0

הערות

1. ההרשמה ללימודים בכל סמסטר תכלול עד 23 נקודות. הרשמה בין 23-26 נקודות תתאפשר רק לסטודנטים בעלי ממוצע מצטבר של 90 ומעלה - באישור מרכז לימודי הסמכה.

2. לא תותר השתתפות בלימוד מקצועות הניתנים בשעות חופפות לפי מערכת השעות.

3. לא תורשה הרשמה למקצועות אשר לגביהם קיים מקצוע קדם לפני קבלת ציון חיובי במקצוע הקדם.

4. תכנון כולל ומקצועות הסטודי

4.1 לא יורשה לימוד שני מקצועות תכנון-כולל בו זמנית בסמסטר אחד.
4.2 את כל מקצועות החובה בתכנון כולל ניתן ללמוד לכל היותר פעמיים.
4.3 לא יותר מועד ב' במקצועות הסטודי, אך יתאפשר מעמד של "לא השלים". מעמד זה יינתן במקרים מיוחדים, בהסכמת מרכז/ת הקורס ובאישור מרכז/ת לימודי הסמכה, רק לאחר שיוסדר האופן שבו ישלים הסטודנט את המטלות ויקבל ציון, לפני שיוכל להמשיך ללמוד את שאר מקצועות הסטודי בשרשרת. בכל מקרה, לא ניתן לדחות את מסירת הפרויקט מעבר ל-6 שבועות לאחר ההגשה של הקורס. בתום 6 שבועות הציון יהפוך ל"נכשל".

4.4 ניתן לערער על ציון בסטודי. הערער יידון על ידי צוות שיפוט אשר יורכב משלושה מורים שלא היו שותפים להוראה. יש לערער תוך שבוע מקבלת הציון. לא יועלו ציונים לאחר פרסומם ללא נוהל הערעורים.

4.5 קיימת חובת נוכחות של 100% במקצועות הסטודי.

4.6 ההרשמה לפרויקט גמר תתאפשר רק לאחר קבלת ציון חיובי בכל מקצועות החובה.

5. מתוך מכסת הנקודות המיועדות בתוכנית הלימודים למקצועות בחירה, ראשי סטודנט ללמוד בהיקף של עד 10 נקודות ("בחירה חופשית") מקצועות מפקולטות אחרות בטכניון או באוניברסיטה אחרת (אלה האחרונים באישור מרכז לימודי הסמכה של הפקולטה ובתאום עם מזכירות לימודי הסמכה של הפקולטה ומזכירות לימודי הסמכה של הטכניון).

ואביזרי בנייה, מערכות שירות בניין, טכנולוגיה של בקרה אקלימית וסביבתית (מערכות עירוניות).

תיאוריה, היסטוריה וביקורת של ארכיטקטורה ובינוי ערים:
תולדות הארכיטקטורה בזמן העתיק ובעת החדשה, תיאוריות וזרמים בארכיטקטורה המודרנית, ביקורת הארכיטקטורה, תולדות הארכיטקטורה בישראל במאה העשרים.

2. המסלול לאדריכלות נוף

תוכנית ההוראה של מסלול זה חותרת לאיזון בין פיתוח הסביבה הבנויה לבין שימור הסביבה הטבעית. התוכנית מבוססת על גישה מקיפה וכוללנית לתכנון ולעיצוב הסביבה הטבעית.

תוכנית הלימודים כוללת (לצד המקצועות המשותפים לשני המסלולים) מקצועות מיוחדים באדריכלות נוף, כמו: ביולוגיה, אגרונמיה, אקולוגיה וכו' ופרייקטי תכנון ייעודיים.

ההכשרה המקצועית באדריכלות נוף מבוססת על הקניית ידע בחמישה תחומים עיקריים:

תכנון ועיצוב, הכרת הצומח והשימוש בו בתכנון, הבנת המרכיבים האקולוגיים של הנוף, תיאוריה והיסטוריה של אדריכלות הנוף וניהול משאבים טבעיים.

דגש מיוחד מושם על פיתוח כושרו של הסטודנט בפתרון בעיות תכנון פסי בעזרת פרויקטים תכנוניים.

משך הלימודים במסלול זה 8 סמסטרים ועל הסטודנט לצבור 160 נקודות.

תוכנית הלימודים

מקרא

ה'- הרצאה, ת'- תרגיל, פ'- פרויקט, מ'- מעבדה, נק'- נקודות

שיבוץ המקצועות המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת/פ'	מ'	נק'	סמסטר 1
10	-	5.0	מבוא לתכנון	205661
2	-	2.0	מבוא לארכי' ותולדות התרבות	205002
2	3	3.5	מבוא למבנה ופרטי בניין	205425
2	3	3.5	גיאומטריה תיאורית	205812
1	4	3.0	עיצוב בסיסי 1	205883
3	-	2.0	כתיבה אקדמית בעברית	324695
11	20	19.0	סה"כ	

ה'	ת/פ'	מ'	נק'	סמסטר 2
1	10	5.0	מבוא לתכנון ארכיטקטוני	205652
3	-	3.0	תולדות הארכיטקטורה של העולם העתיק	205090
3	2	4.0	מבוא לתורת המבנה	205457
1	4	3.0	עיצוב בסיסי 2	205884
2	2	3.0	נושאים במתמטיקה לתלמידי ארכיטקטורה	104277
3	-	3.0	אנגלית טכנית - מתקדמים ב'	324033
-	2	1.0	חינוך גופני	394800
13	20	22	סה"כ	

ה'	ת/פ'	מ'	נק'	סמסטר 3
-	10	5.0	תכנון כולל 1	205653
2	2	3.0	מבוא לעיצוב עירוני	205257
3	-	3.0	תולדות הארכי' בימי הביניים והעת החדשה	205091
1	3	2.5	מבוא לעיצוב פנים וריהוט 1	205251
2	2	3.0	תכן מבנים רכיבים קווים	205453
1	2	2.0	מאור וחשמל	205501
3	-	3.0	מכניקה וגלים	114014
12	19	21.5	סה"כ	

ה'	ת/פ'	מ'	נק'	סמסטר 4
-	10	5.0	תכנון כולל 3	205655
3	-	3.0	מקורותיה והתפתחותה של הארכיטקטורה המודרנית	205092
2.5	2	3.0	חומרים ותהליכים 1	014517
2	3	3.5	מבנה ופרטי בניין 1	205421
2	3	3.5	מבוא למחשב לדיגום ולתצוגה	205921
9.5	16	18.0	סה"כ חובה	
18.0			סה"כ	
* מעבדה פעם בשבועיים				

ה'	ת/פ'	מ'	נק'	סמסטר 5
-	10	5.0	תכנון כולל 2	205654
2	2	4.0	היסטוריה ותיאוריה של אדריכלות ממחמ"ע ועד ימינו	205104
2	2	3.0	אקלים אנרגיה וארכיטקטורה	205492
2	2	3.0	תכן מבנים-רכיבים משטחיים	205454
6	16	1.0	חינוך גופני	394800
6	16	16.0	סה"כ חובה	
1.0			בחירה מחייבת	
5.0			בחירה חופשית	
22.0			סה"כ	

6. באישור מרכז לימודי הסמכה של הפקולטה רשאי סטודנט ללמוד בפקולטות אחרות בטכניון, בהיקף של 10 נקודות (בנוסף לאלה שבסעיף 5), מקצועות בחירה טכניים או עיוניים הקשורים בארכיטקטורה ובינוי ערים או בתכנון נוף.

7. במסגרת נקודות בחירה מוצעת קבוצה של פרויקטים מיוחדים. מתוכם יוכל סטודנט לבחור לא יותר מ- 10 נקודות. חריגה מתקנה זו טעונה אישור מרכז לימודי הסמכה.

8. הסטודנטים חייבים להשלים לימוד המקצועות: אנגלית בסיסית (324031), אנגלית טכנית-מתקדמים ב' (324033), עד תום הסמסטר הרביעי.

את לימוד מקצועות החינוך הגופני (394800, 394801) יש להשלים עד תום הסמסטר השמיני.

9. 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 לוועדת ההוראה של הפקולטה 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.

10. 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 5 לעיל). במקרים מיוחדים זכותה של הפקולטה להכיר במקצועות אלו כמקצועות בחירה פקולטיים. הדבר ייעשה באישורו של מרכז לימודי הסמכה.

11. סטודנט מלימודי הסמכה שצבר 120 נקודות, רשאי ללמוד מקצועות של לימודי מוסמכים פתוחים להסמכה. הרשמה למקצועות אלו תתאפשר רק באישור מורה המקצוע.

205110	תולדות הארכיטקטורה במאות 17-19	2	-	-	2.0
205112	נושאים בארכיטקטורה של הצלבנים בא"י	3	-	-	3.0
205113	ובלבנט - סמינר	3	-	-	3.0
205114	נושאים נבחרים באדריכלות בת זמננו	2	-	-	2.0
205115	אדריכלות מודרנית: בין פונקציונליזם לאקספרסיוניזם	2	-	-	2.0
205160	המוזיאון המודרני: מהקוביה הלבנה לקוביה השחורה	2	-	-	2.0
205161	ניתוח גישות מרכזיות בעיצוב עירוני במאה ה-20	3	-	-	3.0
205255	טיפולוגיות מגורים ומורפולוגיה עירונית	3	-	-	3.0
205256	רקמות אורבניות בישראל	2	-	-	2.0
204002	התפתחות עיצוב עירוני בבניה ציבורית	3	-	-	3.0
204090	נוף וסביבה	2	-	-	2.0
204091	תולדות אדריכלות נוף 1	3	-	-	3.0
204715	תולדות אדריכלות נוף 2	2	-	1	2.5
205096	אדריכלות נוף בישראל	2	-	1	2.5
205099	מבוא לתולדות האמנות	2	-	-	2.0
205099	פרקים נבחרים בתולדות האמנות	2	-	-	2.0

טכנולוגיה ויישום

ה'	ת/פ'	מ'	נק'
205063	מורפולוגיה של המבנה א'	2	2
205064	מורפולוגיה של המבנה ב'	1	3
205071	מורפולוגיה 1	2	2
205068	מורפולוגיה 2	2	1
205404	מבנה ופרטי בניין 4	1	3
205424	מבוא לבנייה מתועשת	1	3
205456	ניהול פרויקט בנייה	2	2
014510	חומרים ותהליכים 2	2	-
014606	תכנון וניהול הביצוע 1	2	1
205715	נושאים בטכנולוגית בניה	1	2
205716	נושאים בטכנולוגית בניה	2	2

אנרגיה, בקרת הסביבה, בטיחות

ה'	ת/פ'	מ'	נק'
205481	בקרת סביב - אקוסטיקה - תכנון	-	4
205483	בקרת הסביב - מיזוג אוויר - תכנון	-	4
205485	בקרת הסביב - מאור - תכנון	-	4
205487	בקרת הסביב - מערכות תברואה וחומים - תכנון	-	4
205489	בקרת הסביב - תכנון אקלימי - תכנון	-	4
205490	בטיחות בבניינים	2	1
205491	קלימטולוגיה השטחים הפתוחים	2	1
205494	מיקרו אקלים בעיר בעזרת צמחייה	3	-
205636	סמינר בתכנון סולרי ביאוקלימי	2	1

עיצוב בסיסי, עיצוב פנים ועיצוב תעשייתי, ייצוג חזותי קבוצה א':

ה'	ת/פ'	מ'	נק'
205406	עיצוב תעשייתי 1	1	2
205407	עיצוב תעשייתי 2	1	2
205627	עיצוב פנים וריהוט 2	-	4
205626	עיצוב פנים וריהוט 1	-	4
205815	פרספקטיבה	2	3
205816	מערכות תיב"ס לשרטוט ודיגום בתכנון אדריכלי	2	3

קבוצה ב':

205885	עיצוב בסיסי 3	4	3.0
205873	עיצוב בסיסי 4	-	4
205877	עיצוב בסיסי 5	-	4
205874	אמנות ניסויית 1	-	3
205875	אמנות ניסויית 2	-	3

ה'	ת/פ'	מ'	נק'
205657	תכנון כולל 5	-	10
205105	אדריכלות בישראל: המאה העשרים (ואחת)	2	2
205422	מבנה ופרטי בניין 2	2	3
205455	תכן מבנים כולל	2	2

סה"כ חובה

15.5	6	19	-
2.0			
5.5			
23.0			

בחירה מחייבת
בחירה חופשית
סה"כ

ה'	ת/פ'	מ'	נק'
205656	תכנון כולל 4	-	10
205423	מבנה ופרטי בניין 3	2	3
205505	תברואה ¹	2	2
205508	בטיחות בבניינים ושינוע	1	1
	סה"כ חובה	5	16
	בחירה חופשית		8.5
	סה"כ		20.0

¹ נלמד חצי סמסטר (7 פגישות)

ה'	ת/פ'	מ'	נק'
205658	תכנון כולל 6 ²	-	10
205506	מיזוג אוויר ³	2	2
205507	אקוסטיקה ³	2	2
205301	תחיקת התכנון	2	1
	סה"כ חובה	6	15
	בחירה חופשית		10.0
	סה"כ		20.5

² ניתן לקחת במקום מקצוע זה אה המקצוע

205635	תכנון בניינים סולרים ביאוקלימים	-	10

³ נלמד חצי סמסטר (7 פגישות)

ה'	ת/פ'	מ'	נק'
205659	תכנון כולל 7	-	10
	סה"כ חובה	10	-
	בחירה חופשית		14.0
	סה"כ		19.0

ה'	ת/פ'	מ'	נק'
205660	תכנון כולל 8	-	10
	סה"כ חובה	10	-
	בחירה חופשית		10.0
	סה"כ		15.0

מקצועות בחירה מחייבת במסלול לארכיטקטורה

ה'- הרצאה, ת'- תרגיל, פ'- פרויקט, מ'- מעבדה, נק'- נקודות

ה'	ת/פ'	מ'	נק'
205152	היבטים חברתיים של תכנון עירוני	2	-
205154	פסיכולוגיה למתכנן	2	-
205571	שיקולים כלכליים בבנייה	2	-
207342	גיאוגרפיה עירונית ואזורית	2	-

* יש להשלים 2 מקצועות לימוד מתוך הנ"ל

מקצועות בחירה, לימודי הסמכה, ארכיטקטורה

ה'- הרצאה, ת'- תרגיל, פ'- פרויקט, מ'- מעבדה, נק'- נקודות

ה'	ת/פ'	מ'	נק'
205111	נושאים בארכיטקטורה של התקופה המודרנית	2	-
205097	מבוא לשימור אתרים ובניינים	3	-
205098	תיעוד בניינים ואתרים היסטוריים	1	3

204950	רישום נופים	-	4	-	2.0
205813	הבעה גראפית	1	2	-	2.0
205814	רישום אדריכלי	1	2	-	2.0
הערה: מתוך קבוצה ב' ניתן לבחור מקסימום 10 נקודות					
תכנון אזורי ועירוני					
014506	מערכות עירוניות 4	2	2	-	3.0
014704	מערכות עירוניות 3	2	2	-	3.0
205250	תכנון ישובים כפריים	2	1	-	2.5
205253	תכנון אזורי - מבוא	2	1	-	2.5
205254	היבטים נבחרים בתכנון תחבורה	2	2	-	3.0
כלכלה ונדל"ן					
205258	מבוא לנדל"ן	3	-	-	3.0
תכנון נוף					
074017	יסודות תורת הקרקע	2	2	-	2.5
204001	נושאים נבחרים באדריכלות נוף	-	4	-	2.0
204092	סמינר בתיאוריות של העידן החדש באדריכלות נוף	2	2	-	3.0
204093	סמינר בתיאור ושימור גנים היסטוריים	2	2	-	3.0
204150	מבוא לאקולוגיה של הנוף	2	2	-	3.0
204151	ניהול שמורות טבע	2	2	-	2.0
204152	הכרת נופים	2	1	-	2.5
204201	צמחייה בנוף 1	2	3	-	3.5
204202	צמחייה בנוף 2	1	4	-	3.0
204609	צמחייה בנוף 3	1	3	-	2.5
204611	צמחייה בנוף 4	1	3	-	2.5
204650	הנוף כמשאב חזותי	2	1	-	2.5
204651	תכנון יערות וייעור	2	-	-	2.0
204653	סוגיות בייצור נוף עירוני	2	1	-	2.5
204654	מערכות עירוניות: תשתיות ונוף	2	1	-	2.5
205201	נוף ותרבות	2	1	-	2.5
205628	תכנון נוף אזורי	1	3	-	2.5
205631	תכנון נוף עירוני	1	3	-	2.5
204652	ייצוג נוף	1	2	-	2.0
014404	מבוא לגיאומכניקה	3	1	-	3.0
205151	מבוא לאקואנליזה	2	3	-	3.0
014873	מפות ומיפוי	2	1	1	3.0
תחיקה ומימסד					
205300	תחיקת הבנייה	2	-	-	2.0
205302	מימסד תכנוני	2	1	-	2.5
סימולציה ופרוגרמה בתכנון אדריכלי					
205030	משחקי סימולציה בתכנון עירוני	2	2	-	3.0
205031	שימושי תורת הגרפים בתכנון	2	1	-	2.5
205032	פיתוח ויישום הפרוגרמה בתכנון	2	1	-	2.5
פרויקטים מיוחדים					
205616	פרויקט מיוחד א'1	-	10	-	5.0
205617	פרויקט מיוחד ב'1	-	10	-	5.0
205618	פרויקט מיוחד א'2	-	8	-	4.0
205619	פרויקט מיוחד ב'2	-	8	-	4.0
205620	פרויקט מיוחד א'3	-	6	-	3.0
205621	פרויקט מיוחד ב'3	-	6	-	3.0
205622	פרויקט מיוחד ג'3	-	6	-	3.0
205638	פרויקט מיוחד ד'3	-	6	-	3.0
205623	פרויקט מיוחד א'4	-	4	-	2.0
205624	פרויקט מיוחד ב'4	-	4	-	2.0
205625	פרויקט מיוחד ג'4	-	4	-	2.0
נושאים מיוחדים					
205690	נושאים מיוחדים בארכ' 1 א'	3	-	-	3.0
205691	נושאים מיוחדים בארכ' 1 ב'	3	-	-	3.0
205692	נושאים מיוחדים בארכ' 1 ג'	3	-	-	3.0
205693	נושאים מיוחדים בארכ' 2 א'	2	-	-	2.0
205694	נושאים מיוחדים בארכ' 2 ב'	2	-	-	2.0
205695	נושאים מיוחדים בארכ' 2 ג'	2	-	-	2.0
205696	נושאים מיוחדים בארכ' 3 א'	1	-	-	1.0
205697	נושאים מיוחדים בארכ' 3 ב'	1	-	-	1.0
205698	נושאים מיוחדים בארכ' 3 ג'	1	-	-	1.0
205699	נושאים מיוחדים בארכ' 3 ד'	1	-	-	1.0
205700	נושאים בתכנון כולל	1	2	-	2.0
205703	נושאים בתכנון כולל	1	2	-	2.0
205706	נושאים בהיסטוריה ותיאוריה בארכ'	2	-	-	2.0
205711	נושאים תכנוניים במדעי החברה	2	-	-	2.0
205713	נושאים בעיצוב	2	-	-	2.0
205714	נושאים בעיצוב	1	4	-	3.0
205715	נושאים בטכנולוגיית הבנייה	2	-	-	2.0
205718	נושאים במיחשוב ארכיטקטוני	1	2	-	2.0
205720	נושאים מיוחדים בארכ' 3 ג'	1	-	-	1.0
205721	נושאים מיוחדים בארכ' 3 ד'	1	-	-	1.0
205980	נושאים נבחרים בארכיטקטורה	-	-	-	2.0
205981	סיור לימודי	-	-	-	2.0
הערה: מתוך קבוצת ה" פרויקטים מיוחדים" ניתן לבחור מקסימום 10 נקודות					
מקצועות בחירה מלימודים כלליים					
324219	מבוא לתולדות יפן המסורתית	2	-	-	1.5
324333	פילוסופיה של המדע	2	2	-	1.5
324356	תגליות מדעיות המשנות את פני המאה	2	-	-	1.0
324375	מבוא לתורת ההגיון (לוגיקה)	2	2	-	1.5
324502	אמנות ותרבות סין	2	-	-	1.5
324503	מבוא לאמנות מודרנית	2	-	-	1.5
324510	יסודות באמנות הודו	2	-	-	1.5
324516	יסודות באומנות יפן	2	-	-	1.5
324561	אמנות המאה ה-20	2	-	-	1.5
324566	דמות האדם באמנות המודרנית	2	-	-	1.5
324891	ארכיאולוגיה נוצרית ומוסלמית	2	-	-	1.5
מקצועות לימודי מוסמכים הפתוחים ללימודי הסמכה המסלול לארכיטקטורה					
מקצועות של לימודי מוסמכים אשר מספרם מתחיל בספרות , 206 207 פתוחים מיועדים אך ורק לסטודנטים אשר צברו 120 נקודות לפחות.					
ה'- הרצאה, ת'- תרגיל, ס'- סמינר, פ'- פרויקט, נק'- נקודות					
היסטוריה, תיאוריה ניתוח וביקורת					
206041	סמינר בהערכת סביבות	3	-	-	3.0
206050	העיר הנמל והים – היבטים אורבאניים ותרבותיים	3	-	-	3.0
206070	התפתחות יחסי פילוסופיה – ארכיטקטורה	2	1	-	2.5
206080	קריאה תרבותית של המרחב העירוני	3	-	-	3.0
206095	הפוליטיקה של האדריכלות הישראלית	3	-	-	3.0
206096	סוגיות באדריכלות: זיכרון והנצחה	2	-	-	2.0
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 בארכ'	3	-	-	3.0
206145	סמינר בתיאוריות וזרמים במאה ה-20	3	-	-	3.0
206150	גישות לחינוך והוראת התכנן בארכיטקטורה	2	2	-	3.0
206160	אדריכלים בולטים במאה ה-20	3	-	-	3.0
206170	דיון ביקורתי בשיכון הציבורי בישראל	3	-	-	3.0
206400	אקואנליזה – תיאוריה וטכניקות מחקר	2	2	-	3.0
206401	מגורים- אוטופיה ומציאות	2	-	-	2.0
206405	המקום הפוסט פטריארכאלי	1	6	-	4.0
206710	סמינר בהיבטים קוגניטיביים של תהליך התכנון	3	-	-	3.0
206720	סמינר בתיכ"צ (תכנון/עיצוב)	3	-	-	3.0

נק'	מ'	ת/פ'	ה'
3.0	-	-	3
206985	תוכניות שימור וממשק של מרקמים היסטוריים		
206990	ניתוח מקרי מבחן של שימור אתרים ומרקמים		
גורמי אנוש בעיצוב ובתכנון			
206180	תורת הצבע	2	2
206815	עיצוב תעשייתי והנדסת אנוש ברפואה	-	3
206818	היבטים פסיכולוגיים של יחסי אדם-סביבה	-	2
נושאים נבחרים ופרויקטים מיוחדים			
206816	נושאים נבחרים בעיצוב תעשייתי	1	1
206913	נושאים נבחרים בארכיטקטורה	-	3
206914	נושאים נבחרים בארכיטקטורה	-	2
206915	נושאים נבחרים בארכיטקטורה	-	3
206916	נושאים נבחרים בארכיטקטורה	-	4
206931	נושאים נבחרים בעיצוב עירוני	2	2
206991	נושאים נבחרים בשימור	-	3
206992	נושאים נבחרים בשימור	-	2
206993	פרויקט מיוחד בשימור	6	-
206994	פרויקט מיוחד בשימור	6	-
206995	סיור לימודי בחו"ל	-	3

המסלול לתכנון ערים ואזורים

המקצועות המסומנים בכוכבית (*) פתוחים לתלמידי הסמכה רק באישור מורה המקצוע

תיאוריות, שיטות ואולפני תכנון

ה'	ת'	ס/פ' נק'
3	-	-
207001	תיאוריות התכנון(*)	
207004	התמודדות עם קונפליקטים בתכנון	2
207040	שיטות כמותיות בתכנון 1(*)	2
207044	שיתוף הציבור בתכנון	-
207065	יישומי תורת המשחקים במקרקעין	-
207420	מגורים: תכנון ועיצוב	-
207440	תכנון עם הקהילה מושגים וכלים	2
207700	אולפן 1: תכנון עירוני(*)	4
207701	אולפן 2: תכנון שכונתי(*)	4

207020	שיטות תכנון מתקדמות GIS	2	2
207070	תכנון שימושי קרקע: עקרונות וכימות	-	3
207080	תכנון אזורי ומטרופוליני – סוגיות נבחרות	-	2
207809	חשיבה כמותית וסטטיסטיקה בתכנון עירוני	2	2
207813	חשיבה כלכלית למתכננים	2	2
207935	תיירות בת-קיימא	-	2
207940	מימוש אג'נדה 21 ברשויות מקומיות	-	3
207945	פתוח בר קיימא קהילתי	3	3
207955	משאבים ותהליכים סביבתיים	-	3

היבטים מנהליים ומשפטיים בתכנון

207406	מדיניות קרקעית ויזם הפיתוח הפרטי	-	3
207410	דיני איכות הסביבה	-	3
207806	מבוא להיבטים משפטיים ומנהליים בתכנון(*)	-	3

היבטים סביבתיים

ה'	ת/פ' מ'	נק'
3	-	-
207090	תכנון סביבתי	
207273	סמינר בניתוח מערכת אקולוגית של אזור	3
207274	סדנה: ניתוח נתונים של הסביבה הטבעית	3

נק'	מ'	ת/פ'	ה'
3	-	-	3.0
206730	המאבק על המרחב - אדריכלות, תכנון – גבולות גיאוגרפיים ותרבותיים		
206820	היסטורית העיצוב התעשייתי 1	3	3.0
206825	היסטוריה ותיאוריה בעיצוב תעשייתי 2	3	3.0
206912	חקר אירוע בבינוי ערים בן זמננו	3	3.0
206920	תולד" ארכ' בא"י מהעת העתיקה עד המאה ה-18	3	3.0
206930	חלל פנים – היבטים רעיוניים והיסטוריים	3	3.0
206940	סוגיות פילוסופיות בהקשר ארכיטקטוני	3	3.0
206951	סמינר בהיסטוריה של האדריכלות בישראל	3	3.0

טכנולוגיה, בקרות הסביב ושיקולי אנרגיה בתכנון

206045	מבני פלדה – השלכות ארכיטקטוניות	2	2
206046	תכן רעיוני של מבנים	2	3/0
206500	סמינר בתכנון כולל בבנייה מתועשת	3	3.0
206560	אקוסטיקה מתקדמת	2	2.0
206501	סמינר בתיעוש הבנייה	3	3.0
206561	תאורה בארכיטקטורה	3	3.0
206562	חידושים במערכות בקרת הסביב בבניין	3	3.0
206563	סמינר בתכנון מבנים סולריים פסיביים	2	2
206564	אספקטים אקלימיים בתכנון הבנייה	2	1
206570	סמינר בהערכת תכנון ארכיטקטוני בר-קיימא	3	3.0
206574	מודלים ממוחשבים לתכנון ארכיטקטוני בר-קיימא	2	2
206740	מבני בד קלי משקל – היבטים אדריכליים	2	2
206745	מבנים פריסים – היבטים אדריכליים	2	2
206945	ייצוב מבנים היסטוריים	3	3.0
206946	טכנולוגיה של שימור מתכת ועץ	3	3.0
206947	שיטות בידוד ואיטום מסורתיות ומודרניות	1	1
206996	טכנולוגיה של שימור אבן	1	1
206997	טכנולוגיה של שימור טיח	1	1
206998	בלייה ופתולוגיה	1	1
206999	שיטות ניקוי	1	1

שיטות כמותיות ושימושי מחשב

206042	סמינר מודלים מתמטיים וגיאומטריים בארכ'	3	-
206060	מדיה אינטראקטיבית בתכנון	2	2
206402	יישומי בינה מלאכותית בתכנון	3	3.0
206805	תכן דיגיטאלי	3	3.0
206810	מחשובו של ידע ארכיטקטוני צורני	2	1
206811	דיגום ותצוגה בעזרת מחשב	1	2
206830	תכנון ועיצוב המרחב הוירטואלי	3	3.0
206910	תכנון בעזרת מחשב 1	2	2
206911	תכנון בעזרת מחשב 2	2	2
207930	מערכות מידע ממוחשבות בארכיטקטורה	2	2

שימור מבנים ואתרים

206142	שימור ופיתוח אתרים	1	2
206955	היסטוריה ופילוסופיה של השימור ואמנות השימור	3	3.0
206960	תיעוד היסטורי ושיטות מדידה ואבחון	3	3.0
206965	היבטים ציבוריים וחברתיים של השימור	1	1
206970	היבטים משפטיים של שימור היסטורי	1	1
206975	היבטים כלכליים של שימור	1	1

המסלול לאדריכלות נוף

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 160 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	122.5 נק'
מקצועות בחירה	37.5 נק'

להלן החלוקה המומלצת של עומס הנקודות לפי סמסטרים:

סמסטר	מקצועות חובה	מקצועות בחירה	סה"כ (נקודות)
1	21.0		21.0
2	21.5		21.5
3	22.5		22.5
4	19.5	2.0	21.5
5	12.0	8.5 (4+4.5)	20.5
6	10.5	11.0 (5.0+6.0)	21.5
7	10.5	6.5	17.0
8	5.0	9.5	14.5
סה"כ	122.5	37.5	160.0

הערות לקטלוג הלימודים - המסלול לאדריכלות נוף

- ההרשמה ללימודים בכל סמסטר תכלול עד 23 נקודות. הרשמה בין 23-26 נקודות תורשה לסטודנטים בעלי ממוצע מצטבר של 90 ומעלה - באישור היועץ האקדמי של המסלול לאדריכלות נוף.
- לא תותר השתתפות בלימוד מקצועות הניתנים בשעות חופפות לפי מערכת השעות.
- לא תורשה הרשמה למקצועות אשר לגביהם קיים מקצוע קדם לפני קבלת ציון חיובי במקצוע קדם, אלא בקבלת אישור היועץ האקדמי של המסלול לאדריכלות נוף.
- תכנון נוף ומקצועות הסטודיו:

- לא יורשה לימוד שני מקצועות תכנון- בו זמנית בסמסטר אחד.
- את כל מקצועות החובה בתכנון נוף ניתן ללמוד לכל היותר פעמיים.
- לא יותר מועד ב' במקצועות הסטודיו, אך יתאפשר מעמד של "לא השלים". מעמד זה יינתן במקרים מיוחדים, בהסכמת מרכז/ת הקורס ובאישור סגן הדיקן לענייני הוראה, 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 לשלושה חדשים לאחר ההגשה של הקורס. בתום שלושה חודשים ה"לא השלים" יהפוך ל"נכשל".

- ניתן לערער על ציון בסטודיו. הערער יידון על ידי צוות שיפוט אשר יורכב משלושה מורים, בהם מורה שלימד את הסטודיו ושנים שלא היו שותפים להוראה. יש לערער תוך שבוע מקבלת הציון. לא יועלו ציונים לאחר פרסומם ללא נוהל הערעורים.

- קיימת חובת נוכחות של 100% בסטודיו. סטודנט שנעדר יותר מ-5 פעמים לא יוכל להגיש את הפרויקט ויצטרך להירשם אליו מחדש.

- ההרשמה לפרויקט גמר תתאפשר רק לאחר קבלת ציון חיובי בכל מקצועות החובה.

- מתוך מכסת הנקודות המיועדות בתוכנית הלימודים למקצועות בחירה, רשאי סטודנט ללמוד בהיקף של עד 8 נקודות ("בחירה חופשית") מקצועות מפקולטות אחרות בטכניון או באוניברסיטה אחרת.

- אלה האחרונים באישור סגן הדיקן לענייני הוראה בפקולטה ובתאום עם מזכירות לימודי הסמכה של הפקולטה ומזכירות לימודי הסמכה של הטכניון.

- באישור סגן הדיקן לענייני הוראה בפקולטה רשאי סטודנט ללמוד בפקולטות אחרות בטכניון, בהיקף של עד 8 נקודות (בנוסף לאלה שבסעיף 5), מקצועות בחירה טכניים או עיוניים הקשורים בארכיטקטורה ובינוי ערים או בתכנון נוף.

- במסגרת נקודות בחירת חובה מוצעות 3 קבוצות של מקצועות. על הסטודנט לבחור מתוכם לפחות ארבעה מקצועות (כמפורט).

207407	סמינר בתכנון וניהול מדיניות סביבתית	2	2	-	3.0
207408	תסקירי השפעה על הסביבה	2	2	-	3.0
207560	איכות הסביבה בתכנון	2	-	-	2.0

היבטים כלכליים

207630	כלכלה עירונית ואזורית 1(*)	2	2	-	3.0
207050	מימון נדל"ן	3	-	-	3.0
207632	כלכלת הסביבה (למתכננים)	2	-	-	2.0
207804	כלכלה למתכננים (מבוא)	2	2	-	3.0
207055	נושאים נבחרים בכלכלת מקרקעין	3	3	-	3.0
207808	מצעים (פרוגרמות) של תכניות כלכליות מרחביות	2	2	-	3.0

היבטים חברתיים ופסיכולוגיים

207002	תכנון חברתי	3	-	-	3.0
207201	סוגיות בסוציולוגיה עירונית	2	-	-	2.0
207914	תכנון עבור ילדים	3	-	-	3.0

פיתוח כפרי ואזורי

207807	תכנון ופיתוח בישובים הערביים	3	-	-	3.0

נושאים מיוחדים

207004	התמודדות עם קונפליקטים בתכנון	2	2	-	3.0
207010	שיקום עירוני	3	-	-	3.0
207075	דמות העיר	3	-	-	3.0
207270	סדנא בתכנון נופש בחיק הטבע	2	2	-	3.0
207342	גיאוגרפיה עירונית ואזורית	2	-	-	2.0
207343	יסודות העיצוב העירוני	3	-	-	3.0
207344	דיוור: היבטים חברתיים וכלכליים	3	-	-	3.0
207912	נושאים נבחרים בתכנון עיר ואזורים 1	2	-	-	2.0
207913	נושאים נבחרים בתכנון עיר ואזורים 2	2	-	-	2.0

המסלול לעיצוב תעשייתי

ה'	נק'	ס'/'ת'		
206820	היסטוריה ותיאוריה	עיצוב תעשייתי 1	3	-
206825	היסטוריה ותיאוריה	עיצוב תעשייתי 2	3	-
206180	תורת הצבע		2	2
206720	סמינר ביצוג בתיכ"צוב		3	-
206815	עיצוב תעשייתי והנדסת אנוש ברפואה		3	-
206816	נושאים נבחרים בעיצוב תעשייתי		1.5	-
206818	היבטים פסיכולוגיים של אדם וסביבה		2	-
206830	תכנון ועיצוב המרחב הוירטואלי		3	-

8. הסטודנטים חייבים להשלים לימוד המקצועות: אנגלית בסיסית (324031), אנגלית טכנית-מתקדמים ב' (324033), עד תום הסמסטר הרביעי.

9. 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-10 שבועות לאחר יום הלימודים האחרון של הסמסטר. מועד זה הינו סופי ומחייב את כל התלמידים והמורים בלימודי הסמכה בפקולטה. במקרים חריגים מאד ניתן לפנות בבקשה מיוחדת, מלוות בהמלצת המורה לזעזע ההוראה של הפקולטה 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.

10. סטודנט מלימודי הסמכה שצבר 100 נקודות, רשאי ללמוד מקצועות של לימודי מוסמכים, הפתוחים להסמכה. הרשמה למקצוע כזה תעשה רק באישור מרצה המקצוע.

תוכנית הלימודים

ה'- הרצאה, ת'- תרגיל, פ'- פרויקט, מ'- מעבדה, נק'- נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

5.0	-	10				תכנון נוף 40	204623	סמסטר 5
4.0	-	4	2			מבנה ופרטי גנים 3 - פרויקט מסכם	204403	
3.0	1	1	2			מפות ומיפוי	014873	

12.0	1	15	4			סכ"ה חובה		
נק'	ה'	ת'פ'	מ'					
4.0						מקצועות בחירה מחייבת מנ-א, נ-ב, נ-ג		
2.5						מקצועות בחירה חופשית		
20.5						סה"כ		

5.0	-	10				תכנון נוף 50	204624	סמסטר 6
2.5	-	3	1			צמחייה בנוף 4	204611	
3.0			3			עקרונות אקולוגים בתכנון	207041	
10.5	-	13	4			סכ"ה חובה		
5.0						מקצועות בחירה מחייבת מנ-א, נ-ב, נ-ג		
6.0						מקצועות בחירה חופשית		
21.5						סה"כ		

5.0	-	10				תכנון נוף 60	204625	סמסטר 7
2.0		2	1			תכנון 70א'	204626	
2.5	-	1	2			תחיקת התכנון	205301	
1.0	-	2	-			חינוך גופני	394800	
10.5	-	15	3			סה"כ חובה		
6.5						מקצועות בחירה		
17.0						סה"כ		

5.0	-	10				תכנון נוף 70ב'	204627	סמסטר 8
5.0	-	10				סכ"ה חובה		
9.5						מקצועות בחירה חופשית		
14.5						סה"כ		

מקצועות בחירה - אדריכלות נוף קבוצה נ-א' תכנון וסביבה יש לבחור ב-2 מקצועות לפחות

2.5	-	1	2			הנוף כמשאב חזותי	207030	
3.0	-	2	2			הבטים נבחרים בתכ' תחבורה	205254	
2.0	-	-	2			היבטים משפטיים בנחול איכות סביבה	205303	
2.0	-	2	1			שיקולים כלכליים בבניה	205571	

קבוצה נ-ב' תכנון וחברה - יש לבחור במקצוע אחד לפחות

2.0	-	-	2			הבטים חברתיים של תכנון עירוני	205152	
2.0	-	-	2			פסיכולוגיה למתכנן	205145	

קבוצה נ-ג' תיאוריה והיסטוריה. יש לבחור במקצוע אחד לפחות

2.5	-	1	2			אדריכלות נוף בישראל	204715	
2.0			2			תיאוריות באדריכלות הנוף העכשווית	207460	

קבוצה נ-ד' מקצועות בחירה באדריכלות נוף

3.0	-	2	2			סמינר בתיאוריות של העידן החדש בא"י	204092	
2.5	-	1	2			אדריכלות נוף בישראל	204715	
3.0	-	2	2			סמינר בתיעוד ושימור גנים היסטוריים	204093	
2.0	-	-	2			ניהול שמורות טבע	204151	
2.5	-	1	2			הכרת נופים	204152	
2.0	-	-	2			אחזקת שטחים פתוחים	204540	
2.5	-	1	2			נוף כמשאב חזותי	204650	
2.0	-	2	1			ייצוג נוף	204652	
2.0	-	-	2			תכנון יערות וייעור	204651	
2.0	-	2	1			ייצוג נוף	204652	
2.0		4				רישום נופים	204950	

				סמסטר 1	
ה'	ת'פ'	מ'	נק'		
	10	-	5.0	מבוא לתכנון	205661
1	4	-	3.0	עיצוב בסיסי 1	205883
2	3	-	3.5	מבוא למבנה ופרטי בניין	205425
2	3	-	3.5	גיאומטריה תיאורית	205812
2	-	-	2.0	מבוא לאדריכלות נוף	204000
			2.0	מבוא לארכי' ותולדות התרבות האנושית	205002
			2.0	כתיבה אקדמית בעברית	324695
11	20	-	21	סה"כ	

סמסטר 2					
5.0	-	10		תכנון נוף 10	204620
3.0	-	4	1	עיצוב בסיסי 2	205884
3.0		2	2	נושאים במתמטיקה לתלמידי ארכי'	104277
3.0		4	1	מבנה ופרטי גנים 1	204400
3.0	-	2	2	מבוא לאקולוגיה של הנוף	204150
1.0	-	2	-	חינוך גופני	394800
3.5	-	3	2	צמחייה בנוף 1	204203

21.5		25	9							סה"כ

סמסטר 3				
5.0	-	10	תכנון נוף 20	204621
3.0	-	-	3 תולדות אדריכלות נוף 1	204090
3.0	-	4	1 צמחייה בנוף 2	204202
3.0	-	2	2 תורת המבנה לאדריכלי נוף	204406
3.0			3 מכניקה וגלים	114014
2.5	-	1	2 יסודות תורת הקרקע	014960
3.0		2	2 מבוא לעיצוב עירוני	205257
22.5		17	14 סה"כ	

סמסטר 4										
5.0	-	10							תכנון נוף 30	204622
3.0	-	4	1						מבנה ופרטי גנים 2	204401
2.5	-	1	2						תולדות אדריכלות נוף 2	204091
2.5		3	1						צמחייה בנוף 3	204609
3.5	-	3	2						מבוא למחשב דיגום ותצוגה	205921
3.0		2	2						אנגלית טכנית-מתקדמים ב'	324033

19.5										סכ"ה חובה
2.0										מקצועות בחירה חופשית
21.5	1	22	10							סה"כ

לימודים לתארים מתקדמים

בפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים חמישה מסלולי לימוד לקראת תואר גבוה:

- א. ארכיטקטורה
- ב. ארכיטקטורה - בינוי ערים
- ג. תכנון ערים ואזורים
- ד. עיצוב תעשייתי
- ה. אדריכלות נוף

המסלול לארכיטקטורה

תחומי ההתמחות העיקריים של המסלול הם: תכנון ארכיטקטוני ובינוי ערים, תכנון בר קיימא ושיקולי אנרגיה בארכיטקטורה ובבינוי ערים, טכנולוגיה ותיעוש הבניה, תיאוריה היסטורית וביקורת של ארכיטקטורה ובינוי ערים, מחשוב תהליך התכנון וארכיטקטורה דיגיטאלית, יחסי אדם-סביבה, חשיבה וחינוך בתחומי התכנון, שימור מבנים ואתרים.

במסלול לארכיטקטורה קיימים מספר מסלולי לימוד לקבלת תואר שני ושלישי:

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 לימודים ללא תזה, לתואר "מגיסטר לארכיטקטורה ובינוי ערים 1" המהווה תואר מקצועי

מסלול לימודים ללא תזה, לתואר "מגיסטר לארכיטקטורה ובינוי ערים 2"

מסלול לתואר "דוקטור לפילוסופיה" בארכיטקטורה
מסלול לתואר "דוקטור לפילוסופיה" בלימודי הסביבה

לימודים לתואר "מגיסטר למדעים בארכיטקטורה"

מטרת הלימודים בתוכנית זו היא להקנות ידע מקצועי מתקדם ויכולת מחקר בתחומים נבחרים של הארכיטקטורה והעיצוב העירוני. התוכנית מיועדת לבעלי תואר ראשון בארכיטקטורה מהטכניון (או בעלי תואר ראשון שווה ערך) ומציעה מבחר מקצועות בתחומי העניין שלהלן:

1. היסטוריה ותרבות
2. תיאוריה, ביקורת והגות
3. עיצוב עירוני
4. מחשוב בתכנון ועיצוב
5. טכנולוגיה
6. אקלים, אנרגיה ובקורת הסביב
7. שימור מבנים ואתרים
8. אדם וחברה

בדרך כלל תוטלנה על הסטודנט בנתיב מחקר או פרויקט 24 נקודות מתקדמים (32 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 בהכוונת 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.

204653	סוגיות בייצור נוף עירוני	2	1	-	2.5
204654	מערכות עירוניות: תשתיות ונוף	2	1	-	2.5
204722	סיור לימודי באדריכלות נוף (1)	-	2	-	1.0
204723	סיור לימודי באדריכלות נוף (2)	-	2	-	1.0
204724	סיור לימודי באדריכלות נוף (3)	-	2	-	1.0
204725	סיור לימודי באדריכלות נוף (4)	-	2	-	1.0
207450	המרחב הישראלי קריאה ביקורתית	2	2	-	3.0
207460	תיאוריות באדריכלות הנוף העכשווית	2	-	-	2.0
207455	סוגיות באקולוגיה של הנוף הישראלי	2	-	-	2.0

קבוצה נ-ה' נושאים נבחרים ופרויקטים מיוחדים

204701	פרויקט/נושא מיוחד באדרי' נוף 11א'	-	8	-	5.0
204702	פרויקט/נושא מיוחד באדרי' נוף 11ב'	-	8	-	5.0
204706	פרויקט/נושא מיוחד באדרי' נוף 22א'	-	6	-	4.0
204707	פרויקט/נושא מיוחד באדרי' נוף 22ב'	-	6	-	4.0
204711	פרויקט/נושא מיוחד באדרי' נוף 33א'	-	5	-	3.0
204712	פרויקט/נושא מיוחד באדרי' נוף 33ב'	-	5	-	3.0
204714	פרויקט/נושא מיוחד באדרי' נוף 55א'	1	3	-	2.5
204716	פרויקט/נושא מיוחד באדרי' נוף 44א'	-	4	-	2.0
204717	פרויקט/נושא מיוחד באדרי' נוף 44ב'	-	4	-	2.0
204718	פרויקט/נושא מיוחד באדרי' נוף 66א'	-	2	-	1.0
204719	פרויקט/נושא מיוחד באדרי' נוף 66ב'	-	2	-	1.0
204720	פרויקט/נושא מיוחד באדרי' נוף 55ב'	2	1	-	2.5
204721	פרויקט/נושא מיוחד באדרי' נוף 33ג'	1	2	-	2.0

בנוסף: כל המקצועות (חובה ובחירה) בלימודי הסמכה במסלול לארכיטקטורה (כולל מקצועות לימודי מוסמכים הפתוחים ללימודי הסמכה) ומקצועות לימודי מוסמכים במסלול לתכנון ערים ואזורים הפתוחים ללימודי הסמכה מתאימים כמקצועות בחירה חופשית במסלול לאדריכלות נוף.

תנאי קבלה

לתוכנית הלימודים "מגיסטר למדעים בארכיטקטורה" יכולים להגיש מועמדות בוגרי תואר ראשון בארכיטקטורה במסלול חמש-שנתי, אשר ממוצע הישגיהם בלימודי התואר הראשון 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"

יכולים להגיש מועמדות בעלי תואר ראשון באדריכלות, נוף, בהנדסה או במדעים, בעלי הישגים גבוהים מאד (ממוצע מעל 85) המעוניינים לעסוק במחקר המשיק לתחומם ולארכיטקטורה ו/או עיצוב עירוני.

דרישות הלימוד

הלומדים לקראת תואר זה 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).

השלמות

בוגרי תואר ארבע-שנתי נדרשים להשלמות בלימודי הסמכה בארכיטקטורה בהיקף של 10 נקודות לפחות. בוגרי תואר שלוש-שנתי נדרשים להשלמות כנ"ל בהיקף של 20 נקודות לפחות. בוגרי אדריכלות נוף נדרשים להשלמות בהיקף של 6 נקודות. ייתכנו דרישות השלמה נוספות בהתאם לרקע של המועמד.

לימודים לתואר "מגיסטר לארכיטקטורה ובינוי ערים 1"

תכנית זו מיועדת לבעלי תואר ראשון לא מקצועי בתחום כלשהו, ומאפשרת לקבל תואר שני המהווה גם תואר מקצועי. התכנית תיפתח בסמסטר חורף בלבד.

דרישות קבלה

רשאים להתקבל בעלי תואר ראשון תלת או ארבע שנתי ממוסד מוכר, בתחומי אמנות, עיצוב, הנדסה, מדעים מדויקים, מדעי הטבע, מדעי החברה והרוח, בהתאם לדרישות בית הספר לתארים מתקדמים. קבלת המועמדים תהיה על סמך ציונים ובחינה מיוחדת לארכיטקטורה. יש לברר את מועד בחינת הכניסה לארכיטקטורה במזכירות תארים מתקדמים בפקולטה בטל. 04-8294285.

משך הלימודים

משך הלימודים יהיה כחמש שנים, ובהיקף של 200 נקודות על פי החלוקה הבאה: מקצועות השלמה בהיקף 160 נקודות כולל כל מקצועות החובה בלימודי תואר BArch ומקצועות בחירה.

40 נקודות נוספות תהיינה מתוך מקצועות תארים מתקדמים, על פי הכללים שהוגדרו עבור "מגיסטר לארכיטקטורה ובינוי ערים 2".

בשלב הראשון ילמדו הסטודנטים שיתקבלו לבית הספר לתארים מתקדמים במסגרת "לימודים לא לתואר".

לימודים לתואר "מגיסטר לארכיטקטורה ובינוי ערים 2"

תכנית זו מיועדת לבעלי תואר ראשון מקצועי 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

בוגרי תואר ארבע-שנתי בארכיטקטורה נדרשים להשלמות בהיקף של 10 נקודות לפחות.

ייתכנו דרישות השלמה נוספות בהתאם לרקע של המועמד.

התמחות בשימור מבנים ואתרים

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:

- ההיסטוריה של האדריכלות מהמאה ה-19 ועד ימינו תוך שימת דגש על מאפייני טכנולוגיות הבנייה המסורתיות והמודרניות.
- מקצועות תיאורטיים מתחום השימור: היסטוריה ופילוסופיה של השימור, תיעוד מבנים ואתרים, היבטים ציבוריים וחברתיים, היבטים משפטיים וכלכליים, תירות וניתוח תכנוני שימור וממשק של מרקמים היסטוריים.
- מקצועות טכנולוגיים מתחום השימור: בלייה ופתולוגיה, טכנולוגיה של שימור אבן וטיח, שיטות ניקוי, ייצוב מבנים היסטוריים ושיטות בידוד ואיטום.

דרישות הלימוד

ללומדים 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.

התמחות בארכיטקטורה ירוקה

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.

המסלול לארכיטקטורה – בינוי ערים

מטרת תכנית לימודים זו היא להקנות לארכיטקטים הכשרה והתמחות מקצועיים בבינוי ערים. התוכנית מיועדת לפתח את יכולת התכנון והעיצוב העירוני בהדגשת ההיבטים הארכיטקטוניים והפיסיים ובכל קני המידה הרלוונטיים לבינוי ערים.

לימודים לתואר "מגיסטר למדעים בארכיטקטורה – בינוי ערים"

א. 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,

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

לימודים לתואר "מגיסטר למדעים בתכנון ערים ואזורים"

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. בוגרי 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. בוגרים אחרים נקלטו באוניברסיטאות ובמכוני מחקר. מכיוון שההכשרה במסלול מקנה כלים שימושיים לקבלת החלטות מסוגים שונים, ניתן למצוא בוגרים 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).

יחסי אדם-סביבה, שימושי מחשב בבינוי ערים וחקר אירועים בבינוי ערים.

ב. יישומים תכנוניים של הידע העיוני במסגרת פרויקטים, אשר יכללו במהלך ההשתלמות בהיקף רחב.

תנאי הקבלה

לתוכנית הלימודים "מגיסטר למדעים בארכיטקטורה - בינוי ערים" מתקבלים בעלי תואר ראשון בארכיטקטורה במסלול חמש-שנתי, אשר רמת הישגיהם בלימודים, לרבות במקצוע העיצוב הארכיטקטוני, היא טובה. מתקבלים גם מועמדים שהם ארכיטקטים בעלי ניסיון אשר יכולים להציג את איכות עבודתם בפני ועדת קבלה פקולטתית.

דרישות הלימוד

מספר הנקודות הנדרש הוא 46 נקודות (10 נקודות במקצועות ליבה + 36 נקודות), בהתאם לנתיב הלימוד על פי החלוקה כדלקמן:

10 נקודות מקצועות ליבה (חובה)

4 נקודות – פרויקט בעיצוב עירוני (208705 - חובה)

12 נקודות בחירה לבוחרים בנתיב תזה מחקרית/פרויקט תזה

20 נקודות בחירה לבוחרים בנתיב עבודת גמר/פרויקט גמר

מקצועות הליבה הינם:

206931 – גישות עכשוויות לעיצוב עירוני

207045 – הכנה לתהליך מחקר

207342 – גיאוגרפיה עירונית

207343 – יסודות העיצוב העירוני

סטודנטים אשר למדו את מקצועות הליבה במסגרת התואר הראשון, ידרשו ללמוד רק 36 נקודות.

לימודים לתואר דוקטור

(במסלול לארכיטקטורה ובמסלול לארכיטקטורה - בינוי ערים)

תואר זה מציין הישגי ידע ברמה גבוהה וכושר 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 מחקרי שקול, 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 דוקטורט.

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 מחקרי בהישגים גבוהים, מתחומים שונים, המעוניינים לעסוק במחקר המשיק לתחומם הם ולתחום הסביבה (ראה בהמשך).

לימודים לתואר "מגיסטר לתכנון ערים ואזורים"

כל האמור לעיל ביחס למהות התכנית ותנאי הקבלה לתואר "מגיסטר למדעים בתכנון ערים ואזורים" חל גם על התיב ללא תזה לתואר "מגיסטר לתכנון ערים ואזורים" אלא שבמקום תזה יחויבו סטודנטים בתיב 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 בדירור 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 מציין הישג לימודי ברמת הצטיינות וכושל 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 בהשתלמות 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 לעסוק בהמשך בתחומיהם, אך לערוך מחקר בנושא המחקר 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.

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 הולמים לעבוד בשיטות 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.

בוגרי 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"

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 ו/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.

המסלול לאדריכלות נוף

1. 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 מחקרניים ומקצועיים חדשים. התכנית המוצעת מדגישה הכשרת כוח אדם מתמחה, והכשרה מחקרית בתחום אדריכלות הנוף.

2. 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 שיהוו 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 הנתבים המקבילים בתכנית התואר השני בארכיטקטורה בפקולטה, ותשאף ליצירת שיתופי פעולה עם תכניות ללימודי תרבות וגיאוגרפיה מחוץ לטכניון).

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 הנתבים המקבילים בתכנית התואר השני בארכיטקטורה, עם המסלול לתכנון ערים ואזורים בפקולטה ועם הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית בטכניון).

3. מבנה התכנית

3.1 קהל היעד והדרישה ללימודים

התכנית מיועדת לבוגרי המסלול לאדריכלות נוף בעלי תואר B.L.A. ולסטודנטים בוגרי 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'

ולהעמיק את קשרי החלפת הידע בין האקדמיה לתעשייה.

בשני הנתבים 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 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 בוגרי תואר שני מחקרי 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 בהשתלמותם לתואר מגיסטר.
- ציון ממוצע 90 לפחות במקצועות התואר השני, וציון 90 לפחות בתזת הגמר.
- שתי המלצות לפחות, ממרצים מהטכניון או מאוניברסיטאות אחרות, או מומחים במקצוע, רצוי בעלי תואר אקדמי גבוה. אחד הממליצים יהיה המנחה בתזת 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.

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>

המחלקה לחינוך למדע וטכנולוגיה

בוגרי/ות הטכניון מוזמנים ללמוד תואר 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.

פרטים נוספים ניתן למצוא באתר המחלקה:

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

תעודת הוראה (לא במסגרת תואר ראשון)

בוגרי/ות תואר ראשון במדעים או בהנדסה במוסד אקדמי מוכר יכולים ללמוד לימודי תעודת הוראה באחת מהמגמות הקיימות במחלקה בתנאי שממוצע התואר הראשון שלהם הוא לפחות 70.

ההרשמה ללימודים נעשית ביחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ. את תוכניות הלימוד ניתן לקבל במזכירות המחלקה.

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;
 - בוגרי/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).

לפרטים נוספים, נא לפנות:

- מזכירות לימודי הסמכה במחלקה לחינוך למדע וטכנולוגיה, טל. 04-8292169, מייל: ndalia@technion.ac.il
- מזכירות לימודים לתארים מתקדמים במחלקה לחינוך למדע וטכנולוגיה, טל. 04-8293108, מייל: shikmak@dp.technion.ac.il

חברי הסגל האקדמי

ראש המחלקה
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

גרו אהרון
הד-מצויינים עינת

פרופסורים אמריטי

וקס שלמה
לזרוביץ ראובן
לירון אורי
מובשוביץ-הדר נצה

חברות סגל גמלאים

זסלבסקי אורית
מור מיכאל

בוגרי ובוגרות המחלקה משתלבים כמורים מובילים ורכזי תכניות במערכת החינוך, כמרצים וחוקרים במוסדות להשכלה גבוהה, כמפתחי/ות חומרי לימוד והדרכה, ובתעשיית ההיי-טק במגוון תפקידים. הסטודנטים במחלקה לומדים מתמטיקה, מדע והנדסה עם סטודנטים מהפקולטות האחרות בטכניון ורוכשים ידע רחב, מעמיק ועדכני בתחומים הללו. בנוסף, הסטודנטים לומדים במחלקה מגוון קורסים בפסיכולוגיה, פילוסופיה, חינוך, דידיקטיקה והתנסות בהוראה.

לימודים לתארים מתקדמים (מגיסטר ודוקטור) הסטודנטים רוכשים ידע וניסיון בפיתוח קוריקולרי ומחקר חינוכי. המחלקה 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 המחלקה 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 המחלקה.
- סטודנטים בטכניון ובוגרי/ות הטכניון, הלומדים תואר ראשון נוסף במחלקה לחינוך למדע וטכנולוגיה, מקבלים מלגת שכ"ל.

סטודנטים הלומדים לתואר ראשון בפקולטות השונות בטכניון מוזמנים ללמוד תואר ראשון נוסף במחלקה במקביל ללימודיהם בפקולטה שלהם. חלים עליהם כל הכללים הטכניים לגבי תכנית זו (תקנה 3.2.2).

ניתן להתחיל בצבירת הנקודות לתואר ראשון נוסף במחלקה בכל שלב של הלימודים. ההרשמה ללימודי תואר ראשון נוסף נעשית במזכירות לימודי הסמכה לאחר צבירת 72 נקודות לתואר הראשון.

מגמת ההתמחות משנית ביזמות

סטודנטים מכל המסלולים יכולים ללמוד במקביל ללימודיהם במגמת ההתמחות המשנית ביזמות כמותאר להלן.

הסביבה העסקית הדינמית יוצרת הזדמנויות הולכות וגדלות לחברות הזנק (Start-Up) שמקימים יזמים טכנולוגיים. ניתן לזהות קווים מנחים עיקריים בתהליך שעוברים יזמים 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 היא הכנת תכנית למסחר טכנולוגיה. המגמה פתוחה לסטודנטים בלימודי הסמכה במחלקה החל מסמסטר 5 ללימודים שצברו לפחות 90 נקודות.

- מגמת ההתמחות כוללת ארבעה קורסים.

- על מנת להשלים את המגמה יש ללמוד את 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, בתכנית בה נדרשות 155 נק' יש ללמוד לפחות 160.5 נק').

- המעקב והבקרה אחרי הרישום למגמה והשלמת הדרישות בה יהיו באחריות מזכירות לימודי הסמכה של המחלקה.

- לסטודנט שמסיים את ההתמחות תוענק תעודה חתומה על ידי דיקן לימודי הסמכה המאשרת כי השלים בהצלחה את המגמה המשנית.

תוכנית ההתמחות המשנית כוללת ארבעה קורסים:

- א. פרויקט ביזמות: הכנת תוכנית עסקית מלאה למחזור

טכנולוגיה (094815) – 3 נק'

שלושת הקורסים הבאים מהווים קדם לפרויקט:

- ב. שיווק למיזמים טכנולוגיים (094816) 2 נק'

- ג. היבטים משפטיים ופיננסיים ביזמות טכנולוגית (094814) 2.5 נק'

- ד. קורס אחד ממקצועות הבחירה הבאים המוצעים על ידי יחידות אקדמיות שונות. בשלב הראשון מוצעים המקצועות הבאים:

- יזמות בהנדסת אלקטרוניקה, מחשבים ותקשורת (045000) 2 נק'

- יזמות בביוטכנולוגיה (066525) 2 נק'

- יזמות ופיתוח טכנולוגיות רפואיות (274346) 2 נק'

- ניהול חדשנות בארגונים (096817) 2 נק'

- יזמות חברתית (096807) 3.5 נק'

- מדע בתקשורת: תיאוריה ומעשה (216117) 2 נק'

- פרויקט שנתי בהנדסת תוכנה – שלב א' (234311) 3 נק'

- יזמות בהנדסה ביורפואית (336543) 2 נק'

- חדשנות פתוחה בהנדסה כימית (056393) 2 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-מכונות
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 במחלקה לחינוך למדע וטכנולוגיה. הקורסים הנלמדים במחלקה 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'-הוצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, פ'-פרויקט, נק'-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
214096	2	-	-	2.0
214103	2	2	-	3.0
מתמטיקה				
104018	4	2	-	5.0
או				
104195	4	3	-	5.5
104016	3	1	-	5.0
או				
104019	3	2	-	4.5
או				
104167	4	2	-	5.0
כללי				
מקצועות מדעיים (מתוך נספח א')	-	-	-	3.0
מקצוע בחירה	-	-	-	1.0-1.5
חינוך גופני	-	2	-	1.0
סה"כ				19.0-20.0

סמסטר 2					סמסטר 5				
ה'	ת'	מ'	נ'	חינוך	ה'	ת'	מ'	נ'	חינוך
214097	מבוא לפסיכולוגיה חברתית	2	-	2.0	214208	דרכי הוראת המתמטיקה בחט"ע ב'	2	2	3.0
214112	למידה והנחיה בסביבות מתוקשבות א'	2	1	2.0	214209	דרכי הוראת המתמטיקה בחט"ע א'	2	2	3.0
214907	עולמות זוטא – למידה בסביבות ממוחשבות	1	2	2.0	214110	פילוסופיה של החינוך	-	2	2.0
214200	בעיות נבחרות במתמטיקה א'	2	-	2.0	214233	התנסות בהוראת המתמטיקה בחט"ב	-	6	2.0
214199	בעיות נבחרות במתמטיקה ב'	2	-	2.0	214234	התנסות בהוראת המתמטיקה בחט"ע	-	6	2.0
104022	חדו"א 2 מ"2	4	2	5.0	214122	סדנת רפלקציה על נתנסות בהוראה	-	2	1.0
104281	חשבון אינפיניטסימלי 2	4	2	5.0	214227	הערכה בחינוך מתמטי	1	2	2.5
104290	תורת הקבוצות	3	1	3.5	מקצוע בחירה מרשימה א'	-	-	-	2.0
104114	יסודות הגיאומטריה (עדיף) ⁽¹⁾	3	1	3.5	214213	מבוא לתורת המספרים למורים (עדיף)	-	3	3.0
324033	אנגלית טכנית-מתקדמים ב	4	-	3.0	106397	תורת המספרים	-	3	3.0
394901	חינוך גופני	1.0	-	1.0	מקצועות בחירה מרשימה ב'	-	-	-	5.0-6.0
סה"כ					סה"כ				
21.5-22.0					20.5-21.5				
סמסטר 3					סמסטר 6				
ה'	ת'	מ'	נ'	חינוך	ה'	ת'	מ'	נ'	חינוך
214098	מבוא לפסיכולוגיה וקוגניטיבית	2	-	2.0	214208	דרכי הוראת המתמטיקה בחט"ע ב'	2	2	3.0
214200	בעיות נבחרות במתמטיקה א'	2	-	2.0	214209	דרכי הוראת המתמטיקה בחט"ע א'	2	2	3.0
214199	בעיות נבחרות במתמטיקה ב'	2	-	2.0	מקצוע בחירה מרשימה א'	-	-	-	2.0
214206	הוראת האלגברה בחט"ב (ז'-ט')	2	2	3.0	מקצועות בחירה מרשימה ב'	-	-	-	6.0-8.0
214207	הוראת הגיאומטריה בחט"ב (ז'-ט')	2	2	3.0	כללי	-	-	-	-
104134	אלגברה מודרנית ח'	2	1	2.5	094423	מבוא לסטטיסטיקה	3	1	3.5
104172	מבוא לחברות	2	1	2.5	או	-	-	-	-
104122	תורת הפונקציות 1	3	1	3.5	094480	מבוא לסטטיסטיקה והסתברות	2	1	3.5
104221	פונקציות מרוכבות והתמרות אינטגרליות	3	2	4.0	מקצועות מדעים (מתוך נספח א')	2	-	-	2.5
234111	מבוא למדעי המחשב	2	2	4.0	מקצועות בחירה	-	-	-	3.0
234112	מבוא למחשב – שפת C (עדיף)	2	2	4.0	סה"כ	-	-	-	-
סה"כ					סה"כ				
19.5-22.5					20.0-22.0				
סמסטר 4					סמסטר 7				
ה'	ת'	מ'	נ'	חינוך	ה'	ת'	מ'	נ'	חינוך
214206	הוראת האלגברה בחט"ב (ז'-ט')	2	2	2.0	214233	התנסות בהוראת המתמטיקה בחט"ב	-	6	2.0
214207	הוראת הגיאומטריה בחט"ב (ז'-ט')	2	2	2.0	או	-	-	-	-
214907	עולמות זוטא – למידה בסביבות ממוחשבות	1	2	2.0	214234	התנסות בהוראת המתמטיקה בחט"ע	-	6	2.0
214112	למידה והנחיה בסביבות מתוקשבות א'	2	1	2.0	מקצוע בחירה מרשימה א'	-	-	-	2.0
104034	מבוא להסתברות ח'	2	1	3.5	מקצועות בחירה מרשימה ב'	-	-	-	6.0-9.0
104222	תורת ההסתברות	3	1	3.5	כללי	-	-	-	-
094412	הסתברות מ'	3	2	4.0	מקצועות בחירה	-	-	-	6.0-7.0
104142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	3	1	3.5	סה"כ	-	-	-	-
מקצוע בחירה מרשימה ב'	-	-	-	2.5-3.0	סה"כ				
כללי	-	-	-	-	18.0-22.0				
מקצועות מדעיים (מתוך נספח א')	-	-	-	4.0	סה"כ				
מקצועות בחירה	-	-	-	1.5	17.0-22.5				
סה"כ					סה"כ				
20.0-22.0					סה"כ				
סמסטר 8					סמסטר 8				
ה'	ת'	מ'	נ'	חינוך	ה'	ת'	מ'	נ'	חינוך
114051	פיסיקה 1	2	1	2.5	מקצועות מדעיים (מתוך נספח א')	-	-	-	2.0-3.5
114052	פיסיקה 2	3	1	3.5	מקצועות בחירה	-	-	-	15.0-19.0
114054	פיסיקה 3	3	1	3.5	סה"כ	-	-	-	17.0-22.5
114081	מעבדה לפיסיקה 1	-	3	1.5	סה"כ				
114082	מעבדה לפיסיקה 2	-	3	1.5	18.0-22.0				
124801	כימיה אורגנית 1ב'	2	1	2.5	סה"כ				
125001	כימיה כללית	2	2	3.0	סה"כ				
או	-	-	-	-	סה"כ				
125011	כימיה כללית + מעבדה ⁽¹⁾	2	2	3.5	סה"כ				
134058	ביולוגיה 1	3	-	3.0	סה"כ				
134111	זואולוגיה	3	-	3.0	סה"כ				

נספח א': (מקצועות מדעיים)

יש ללמוד כחובה מקצועות במדעי הטבע בהיקף של 12.0 נקודות מנספח א' (חשוב לשים לב למקצועות קדם ולהכלה וחפיפה בין המקצועות שבנספח א').

(ניתן ללמוד מקצועות מדעיים אשר אינם מופיעים בטבלה, באישור היועץ).

ה'	ת'	מ'	נ'
2	1	-	2.5
3	1	-	3.5
3	1	-	3.5
-	-	3	1.5
-	-	3	1.5
2	1	-	2.5
2	2	-	3.0
2	2	2	3.5
3	-	-	3.0
3	-	-	3.0

085201 מבוא להנדסת אוירונטיקה וחלל 2 - - 2.0
(א) 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
2.0	מדע בתקשורת – תיאוריה ופרקטיקה	216117
2.0	שיטות הוראה במוזיאוני 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'

3.0	מיומנויות ושיטות הוראה	214103
2.0	בעיות נבחרות במתמטיקה א	214199
	או	
2.0	בעיות נבחרות במתמטיקה ב	214200
3.0	הוראת האלגברה בחט"ב (ז'-ט')	214206
3.0	הוראת הגיאומטריה בחט"ב (ז'-ט')	214207
3.0	דרכי הוראת המתמטיקה בחט"ב ב'	214208
3.0	דרכי הוראת המתמטיקה בחט"ב א'	214209
2.0	התנסות בהוראת המתמטיקה בחט"ב	214233
2.0	התנסות בהוראת המתמטיקה בחט"ב	214234
1.0	סדנת רפלקציה על התנסות בהוראה	214122

רשימה ב'

	יש לקחת 3 מתוך 4 הקורסים הבאים:	
2.0	מבוא לפסיכולוגיה התפתחותית	214096
2.0	מבוא לפסיכולוגיה חברתית	214097
2.0	מבוא לפסיכולוגיה קוגניטיבית	214098
2.0	פילוסופיה של החינוך	214110

רשימה ג'

2.5	הערכה בחינוך מתמטי	214227
2.0	סדנא מתקדמת להוראת המתמטיקה	216112
2.0	תהליכים בפתרון בעיות: מחקר ויישום	216113
2.0	נושאים חינוכיים במתמטיקה ובמדעי המחשב	216122
2.0	היבטים חינוכיים בהתפתחות המתמטיקה	216123
2.0	הוכחות והנמקות בלימוד המתמטיקה	216132
2.0	מחקר בחינוך מתמטי-השלכותיו להוראה	216133
2.0	טיפוח מציאות במתמטיקה	216141
2.0	היבטים חינוכיים בהתפתחות המתמטיקה	216143
2.0	מודלים להנעה בלמידת המתמטיקה *	218100
2.0	ניתוח תכניות לימודים במתמטיקה 1 *	218106
2.0	תיאוריות למידה ותכנון לימודים	218120

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	נק'
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
216134	מודלים כהנעה בלימוד המתמטיקה ¹	2.0
216141	טיפוח מציאות במתמטיקה 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	נק'
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
104223	משוואות דיפרנציאליות חלקיות וטורי פוריה	4.0
104228	משוואות דיפרנציאליות חלקיות ח'	3.0
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 אינפיניטסימלי 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	נק'
094223	מבנה נתונים ואלגוריתמים	3.0
234118	ארגון ותכנות המחשב	3.5
234122	מבוא לתכנות מערכות	3.0
234218	מבני נתונים 1	3.0

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
2	-	-	2.0	חינוך מבוא לפסיכולוגיה חברתית 214097
4	2	-	5.0	כללי חדו"א 2 104004
2	1	-	2.5	מבוא להנדסת חומרים 314453
2	2	2	4.0	מבוא למחשב-שפת C 234112
-	2	-	1.0	חינוך גופני 394900
3	1	-	3.5	פיסיקה פיסיקה 1 מ' 114071
13	8	2	20.0	מקצועות בחירה חופשית

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
2	-	-	2.0	חינוך מבוא לפסיכולוגיה קוגניטיבית 214098
2	2	-	3.0	מיומנויות ושיטות הוראה 214103
3	1	-	2.5	כללי משוואות דיפרנציאליות רגילות 104131
4	2	-	5.0	פיסיקה 2 מ' 114075
-	-	3	1.5	מעבדה לפיסיקה 1 מ' 114020
5	5	3	21.0	מקצועות בחירה חופשית

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4
2	-	-	2.0	חינוך פילוסופיה של החינוך 214110
1	2	3	3.0	דרכי הוראת מדע-טכנולוגיה 214607
2	-	-	2.0	בחינת הביניים למידה והנחייה בסביבות מתוקשבות א' (1) 214112
3	2	-	4.0	כללי פונקציות מרוכבות והתמרות איינטגרליות 104221
2	2	-	2.5	משוואות דיפרנציאליות חלקיות ח' 104218
2	1	-	2.5	תרמודינמיקה סטטיסטית 124413
4	-	-	0.0	בטיחות במעבדות חשמל 044102
-	-	3	1.5	פיסיקה מעבדה לפיסיקה 2 מ' 114021
16	7	6	20.0	מקצועות בחירה חופשית

(1) "במקום למידה והנחייה בסביבות מתוקשבות א' ניתן לקחת את הקורס "הרשת כסביבה לימודית" 216101.

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5
2	2	-	3.0	חינוך דרכי הוראת הפיסיקה / אופטיקה וחשמל 214301
1	2	-	2.0	היבטים טכנולוגיים בהוראת מו"ט 214609
3	1	-	3.5	כללי מבוא להנדסת חשמל 044109
3	-	-	3.0	ביולוגיה 1 134058
3	1	-	3.5	תורת הקוונטים ויישומיה בכימיה 124408
3	1	-	3.5	פיסיקה גלים 114086
-	-	3	1.5	מעבדה לפיסיקה 3 114035
16	7	3	20.0	מקצועות בחירה חופשית

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 6
2	2	-	3.0	חינוך דרכי הוראת הפיסיקה / מכניקה וגלים 214302
3	1	-	3.5	כללי מבוא להסתברות וסטטיסטיקה 094480
15	8	-	18	פיסיקה

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	
106397	תורת המספרים		3.0	
106156	לוגיקה מתמטית		3.0	
106173	תורת המשחקים		3.0	
234246	אלגוריתמים בתורת הגרפים		3.0	
094480	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה		3.5	
094423	מבוא לסטטיסטיקה		3.5	
104114	יסודות הגיאומטריה		3.5	

הערה: במקרים מסוימים, ועדת הקבלה רשאית לדרוש השלמת קורסים שלא נלמדו בתואר הראשון של המועמד(ת). ההשלמות תהינה 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 הפרוט הבא:

109.0 נק'	מקצועות חובה
36.0 נק'	מקצועות בחירה מומלצת
10.0 נק'	מקצועות בחירה חופשית:
6.0 נק'	העשרה
4.0 נק'	בחירה חופשית

הערות:

- השיבוץ מבוסס על כך שסטודנט מתחיל את הלימודים בסמסטר חורף.
- עבור סטודנטים שמתחילים את לימודיהם בסמסטר אביב, המקצוע "מבוא למחשב-שפת C" יהיה בסמסטר הראשון. המקצוע "כימיה כללית" יהיה בסמסטר השני.
- סטודנט שנדרש להשלים מקצועות יסוד באנגלית, אנגלית בסיסית (324031) /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 ליעוץ.

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, פ'-פרויקט, נק'-נקודות

מקצועות החובה – השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
חינוך	2	-	-	2.0
כללי	4	2	-	5.0
חדו"א 1	3	2	-	4.0
אלגברה לינארית 1	2	2	-	3.0
כימיה כללית	4	-	-	3.0
אנגלית טכנית מתקדמים ב	-	2	-	1.0
חינוך גופני	15	8	-	18

(1) ניתן לקחת קורס זה במקום "תרמודינמיקה סטטיסטית" 124413. הפרש הנקודות ייחשב כנקודות בחירה בקבוצה ב' (פיסיקה).

קבוצה ג' – מדעים (אחרים) וטכנולוגיה	
034014	מעבר חום
035142	טכנולוגיות האנרגיה
035151	קרינה גרעינית בהנדסה וברפואה
035153	פיסיקה של כורים גרעיניים
044105	תורת המעגלים החשמליים
044130	אותות ומערכות
046332	מערכות ראייה ושמיעה
094423	מבוא לסטטיסטיקה
104034	מבוא להסתברות ח'
104191	מכניקת הרצף
104290	תורת הקבוצות
104192	מבוא למתמטיקה שימושית
197008	נושאים נבחרים במתמטיקה שימושית
336537	ביופיסיקה וניורופיזיולוגיה למהנדסים
334303	המח והמחשב
336325	אולטרא סאונד ברפואה – עקרונות ויישום
336502	עקרונות הדמיה ברפואה ⁽¹⁾
⁽¹⁾ מומלץ ללמוד אחרי הקורס "אותות ומערכות" 044130	

מסלול תואר ראשון נוסף בהוראת פיזיקה

הלימודים לתואר ראשון נוסף בהוראת פיזיקה (הכולל תעודת הוראה) פתוחים 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		26 נקודות מרשימה א'
מקצועות בחירה		10 נקודות מרשימה ב'
רשימה א'		
214096	מבוא לפסיכולוגיה התפתחותית	2.0
214097	מבוא לפסיכולוגיה חברתית	2.0
214098	מבוא לפסיכולוגיה קוגניטיבית	2.0
214110	פילוסופיה של החינוך	2.0
קורסי חובה בהיקף של 16 נק':		
214103	מיומנויות ושיטות הוראה	3.0
214122	סדנת רפלקציה על התנסות בהוראה	1.0
214301	דרכי הוראת הפיסיקה אופטיקה וחשמל	3.0
214302	דרכי הוראת הפיסיקה מכניקה וגלים	3.0
214303	התנסות בהוראת הפיסיקה	2.0
214304	בעיות נבחרות בפיסיקה ובהוראתן 1	2.0
214305	בעיות נבחרות בפיסיקה ובהוראתן 2	2.0
214607	דרכי הוראת מדע-טכנולוגיה בחטיבת הביניים	3.0
214609	היבטים טכנולוגיים בהוראת מדע טכנולוגיה	2.0
רשימה ב'		
044109	מבוא להנדסת חשמל	3.5
116029	מבוא לביופיסיקה	3.5
114210	אופטיקה	3.5
116354	אסטרופיסיקה וקוסמולוגיה	2.0
134058	ביולוגיה 1	3.0
214907	עולמות זוטא-למידה בסביבה ממוחשבת	2.0
334303	המח והמחשב	2.0
216101	הרשת כסביבה לימודית	2.0
214701	דרכי הוראת הטכנולוגיה-מכניקה הנדסית	3.0
214708	בעיות נבחרות בהנדסת חשמל	2.0

115203	פיסיקה קוונטית 1	4	2	-	5.0
	מקצועות בחירה מומלצת	8.0			
	מקצועות בחירה חופשית	2.0			
סה"כ		9	5	-	21.5

סמסטר 7		ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
חינוך						
214122	סדנת רפלקציה על התנסות בהוראה ¹	-	-		2	1.0
214303	התנסות בהוראת הפיסיקה	-	-	6	6	2.0
214304	בעיות נבחרות בפיסיקה 1	2	-	-	-	2.0
	מקצועות בחירה מומלצת	-	-	-	-	9.0
	מקצועות בחירה חופשית	-	-	-	-	2.0
סה"כ		2	-	6	8	16.0

¹ את הקורס יש לקחת בצמוד לקורס "התנסות בהוראת פיסיקה" או לכל היותר בסמסטר שלאחר מכן.

סמסטר 8		ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
חינוך						
214305	בעיות נבחרות בפיסיקה 2	2	-	-	-	2.0
216126	סדנת התנסות במדע בליווי מחקר פעולה	2	2	-	-	3.0
	מקצועות בחירה מומלצת					11.5
	מקצועות בחירה חופשית					2.0
סה"כ		4	2	-	-	18.5

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 במחלקה 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 במחלקה

קבוצה ב' – פיסיקה
חשוב לשים לב למקצועות קדם ולהכללה וחפיפה בין המקצועות שברשימה.

114017	תכנון מערכות אופטיות	2.5
114034	מעבדה לפיסיקה 2 מפ'	3.0
114027	מעבדה לפיסיקה 5	4.5
או		
114250	מעבדה לפיסיקה 5	3.0
114028	מעבדה לפיסיקה 6	4.5
או		
114251	מעבדה לפיסיקה 6	3.0
114101	מכניקה אנליטית	4.0
116105	שיטות סטטיסטיות ונומרייות בפיסיקה	2.5
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	פרוייקט	4.5
114245	תורה אלקטרומגנטית	4.0
114253	אלקט' ומכשור בפיסיקה ניסויית	3.5
115204	פיסיקה קוונטית 2	5.0
116001	פיסיקה של האינפרא אדום	2.5
116003	פיסקה של לייזרים	3.5
116028	סמינר בפרקים נבחרים בפיסיקה (חורף)	2.0
116029	מבוא לביו פיסיקה	3.0
116030	סמינר בפרקים נבחרים בפיסיקה (אביב)	2.0
116110	פיסיקה של האטמוספירה	2.0
118121	פיסיקת כוכבים	2.5
117010	שיטות ניסיוניות במצב מוצק	2.0
117016	פיסיקת הפלסמה	2.5
314007	מבנה ותכונות של חומרים הנדסיים 1 ח'	2.5
116004	פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים	3.5

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 נק'
מקצועות בחירה מומלצת	33.0 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.
- על הסטודנט ללמוד את כל מקצועות החובה לשם קבלת תעודת הוראה (ניתן לקבל את הרשימה במחלקה).
- 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⁾				
כימיה				
124117	2	1	2	3.0
יסודות הכימיה א' ⁽²⁾				
מדע				
134058	3	-	-	3.0
ביולוגיה 1				
כללי				
104003	4	2	-	5.0
חדו"א 1				
394901	-	2	-	1.0
חינוך גופני				
מקצועות בחירה				
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⁾				
כימיה				
124118	2	1	2	3.0
יסודות הכימיה ב' ⁽²⁾				
125801	4	2	-	5.0
כימיה אורגנית 1 (אביב)				
או				
124708	4	2	-	5.0
כימיה אורגנית 1 מ' (חורף)				
כללי				
104004	4	2	-	5.0
חדו"א 2				
324033	4	-	-	3.0
אנגלית טכנית מתקדמים ב				
394901	-	2	-	1.0
חינוך גופני				
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				
2.5				
מקצועות בחירה				
סה"כ	13	8	-	17.0

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	נק'
חינוך				
214407	-	-	3	1.0
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				
6.0				
מקצועות בחירה				
סה"כ	7	4	10	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 ואנוימולוגיה				
סביבה				
014968	2	-	2	2.5
אקולוגיה למהנדסים				
כימיה				
124415	3	2	-	4.0
כימיה פיסיקלית-תרמודינמיקה כימית				
054350	2	1	-	2.5
פולימרים 1				
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				
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				
סה"כ	11	4	15	21.0

סמסטר 7	ה'	ת'	מ'	נק'
חינוך				
214122	-	2	-	1.0
סדנת רפלקציה של התנסות בהוראה ⁽¹⁾				
214403	-	-	6	2.0
התנסות בהוראת כימיה-מו"טב				
214408	2	2	-	3.0
דרכי הוראת מדע-טכנולוגיה בחט"ע				
כימיה				
124408	3	1	-	3.5
תורת הקוונטים ויישומיה בכימיה				

קבוצה ג': מקצועות בחירה מומלצת – סביבה (יש לבחור 4 נקודות לפחות מקבוצה ג')

014309	טכנולוגית מים ושפים	2.5
014313	מיקרוביולוגיה סביבתית ואפידמיולוגיה	3.0
014326	טכנולוגיות טיפול בפסולת מוצקה	2.5
014956	מבוא לכימיה של הקרקע	2.5
014959	אבטחת איכות הסביבה	2.5
015001	סביבה וצמחים	2.0
016302	זיהום אויר	2.5
017001	מערכות אקולוגיות	2.5
064611	טוקסילוגיה סביבתית	2.0
134014	הכרת החי והצומח א'	2.5
134015	הכרת החי והצומח ב'	2.5

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 ללמודים לתואר ראשון בתכנית בביכימיה 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 (27.5 – 28 נק')

קורסי חינוך משותפים (12-11.5 נק')

יש לקחת שניים מתוך שלשת הקורסים בפסיכולוגיה

214096	מבוא לפסיכולוגיה התפתחותית	2.0
214097	מבוא לפסיכולוגיה חברתית	2.0
214098	מבוא לפסיכולוגיה קוגניטיבית	2.0
יש לקחת לפחות אחד משני הקורסים הבאים:		
216126	סדנת התנסות במדע בליווי מחקר פעולה	3.0
216128	שיטות הערכה בהוראת מדע	2.5

214103	מיומנויות ושיטות הוראה	3.0
214110	פילוסופיה של החינוך	2.0

פדגוגיה ומתודיקה בהוראת המקצוע (13 נק')

214401	דרכי הוראת כימיה 1	3.0
214402	דרכי הוראת כימיה 2	3.0
214407	הוראת מעבדות חקר בכימיה	1.0
214607	דרכי הוראת מדע-טכנולוגיה בחט"ב	3.0
216400	סוגיות מתקדמות בהוראת הכימיה	3.0

התנסות מעשית (3 נק')

214403	התנסות בהוראת כימיה	2.0
214122	סדנת רפלקציה על התנסות בהוראה *	1.0
• יש לקחת את הקורס בצמוד לקורס התנסות בהוראת כימיה או לכל היותר בסמסטר שלאחר מכן.		

מקצועות בחירה 8-8.5 (נק')

214094	קליניקה חינוכית – מדעית 1	1.5
214095	קליניקה חינוכית – מדעית 2	1.5
214112	למידה והנחייה בסביבות מתוקשבות א	2.0
214115	למידה בהי-טק, אקדמיה ומגזר ציבורי	2.0
214116	חשיפה למחקר בחינוך מדעי טכנולוגי	1.0
214400	מבוא לחינוך סביבתי *	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	מדע בתקשורת: תיאוריה ומעשה	2.0
216126	סדנת התנסות במדע בליווי מחקר פעולה	3.0
216127	שיטות הוראה במוזיאוני מדע וטכנולוגיה	2.0
216128	שיטות הערכה בהוראת מדע	2.5

מקצועות בחירה	-	-	-	-	7.5
סה"כ	5	5	6	6	17.0
(1) יש לקחת בצמוד לקורס "התנסות בהוראת כימיה" או לכל היותר בסמסטר שלאחר מכן.					

סמסטר 8	ה'	ת'	מ'	נק'
214112	למידה והנחייה בסביבות מתוקשבות א'	2	-	2.0
216126	סדנת התנסות במדע בליווי מחקר פעולה	2	-	3.0
216150	פרויקט אישי במחקר חינוכי	-	-	2.0

כללי

מקצועות בחירה	-	-	-	10.0
סה"כ	4	2	-	17.0

מקצועות בחירה מומלצת

קבוצה א': רשימת בחירה מומלצת – כימיה

(יש לבחור 8 נקודות לפחות מקבוצה א')

054307	תהליכי הפרדה 1	3.5
054351	פולימרים 2	2.5
054354	תהליכים נבחרים בתעשייה כימית	2.5
054465	חומרים מרוכבים בהנדסה כימית	2.5
124213	כימיה אנליטית 2 מורחב	1.5
124214	מעבדה כימיה אנליטית 2 מורחב	2.0
124305	כימיה אי אורגנית	2.5
124416	אלקטרומגנטיות וחומר	2.5
124417	ספקטרוסקופיה מולקולרית	3.5
124703	מבנה ופעילות בכימיה אורגנית	2.5
124902	מעבדה בכימיה אורגנית 2	2.5
126200	כימיה אי אורגנית מתקדמת	3.0
126300	מעבדה בכימיה אי-אורגנית מתקדמת	1.5
126700	כימיה אורגנית מתקדמת	3.0
126901	מעבדה בכימיה אורגנית מתקדמת	3.0
127205	קביעת מבנה גבישי ומולקולרי	2.0
127418	כימיה של מוליחים למחצה	2.0
127438	מולקולות סימטריה בכימיה	4.0

קבוצה ב': מקצועות בחירה מומלצת – חינוך מדעי

(יש לבחור 12 נקודות לפחות מקבוצה ב')

214094	קליניקה חינוכית – מדעית 1	1.5
214095	קליניקה חינוכית – מדעית 2	1.5
214115	למידה בהי-טק, אקדמיה ומגזר ציבורי	2.0
214116	חשיפה למחקר בחינוך מדעי טכנולוגי	1.0
214216	דרכי הוראת מדעי הסביבה 1	3.0
214400	מבוא לחינוך סביבתי ¹	2.0
214509	פרויקט חקר בביולוגיה	1.0
214609	היבטים טכנולוגיים במדע וטכנולוגיה	2.0
214907	עולמות זוטא-למידה בסביבות ממוחשבות	2.0
216101	הרשת כסביבה לימודית	2.0
216117	מדע בתקשורת: תיאוריה ופרקטיקה	2.0
216127	שיטות הוראה במוזיאוני מדע	2.0
216131	חינוך מדעי בסביבה חוץ כיתתית ¹	2.0
216200	סוגיות מתקדמות בהוראת מוט"ב-סביבה	3.0
216318	סמינר בגישת מדע-טכנולוגיה-חברה	2.0
216319	שילוב מודלים בהוראת המדעים	2.0
216500	סוגיות מתקדמות בהוראת ביולוגיה	3.0
218113	הערכת פרויקטים חינוכיים	2.0
218116	התפתחויות בהוראת הביולוגיה	2.0
218120	תאוריות למידה ותכנון לימודים	2.0
218134	פרויקט פיתוח תכניות לימודים בכימיה	3.0
218313	סוגיות בהדרכת מורים למדעים	2.0
218321	ניתוח תכניות לימודים בכימיה	2.0
324397	סוגיות בפילוסופיה של מדעי החיים	1.5
324402	מוצא החיים – היבט פילוסופי מדעי	1.5
¹ הקורס כולל חובת השתתפות ביום סיור אחד.		

134058	ביולוגיה 1	3	-	-	3.0
כללי					
104090	מתמטיקה למדעי החיים	4	2	-	5.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
סה"כ		15	6	-	18.0

¹ יש לקחת 2 מתוך הקורסים בפסיכולוגיה ופילוסופיה של החינוך

סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	נק'	
חינוך					
214098	מבוא לפסיכולוגיה	2	-	-	2.0
	קוגניטיבית ⁽¹⁾				
ביולוגיה					
134019	מבוא לביוכימיה	2	1	-	2.5
	ואנזימולוגיה				
134020	גנטיקה כללית	3	1	-	3.5
כללי					
125801	כימיה אורגנית 1	4	2	-	5.0
	או				
124708	כימיה אורגנית 1 מ'	4	2	-	5.0
324033	אנגלית טכנית מתקדמים ב	4	-	-	3.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
סה"כ		15	6	-	17.0

¹ יש לקחת 2 מתוך הקורסים בפסיכולוגיה ופילוסופיה של החינוך

סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	נק'	
חינוך					
214103	מיומנויות ושיטות הוראה	2	2	-	3.0
214110	פילוסופיה של החינוך ⁽¹⁾	2	-	-	2.0
ביולוגיה					
134082	ביולוגיה מולקולארית	2	1	-	2.5
134133	אבולוציה	2	-	-	2.0
134113	מסלולים מטבוליים	3	1	-	3.5
כללי					
234112	מבוא למחשב שפת C	2	2	2	4.0
	או				
234127	מבוא למחשב שפת מטלאב	2	2	2	4.0
114248	פיסיקה 1 ר'	3	1	-	3.5
סה"כ		16	7	2	20.5

¹ יש לקחת 2 מתוך הקורסים בפסיכולוגיה ופילוסופיה של החינוך

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	נק'	
חינוך					
214607	דרכי הוראת מדע-טכנולוגיה בחט"ב	2	2	-	3.0
214509	הוראת פרויקט חקר בביולוגיה	-	-	3	1.0
ביולוגיה					
134128	ביולוגיה של התא	4	-	-	3.5
סביבה					
016302	זיהום אויר	2	1	-	2.5
כללי					
114249	פיסיקה 2 ר'	3	1	-	3.5
274219	ביוסטטיסטיקה	2	-	-	2.0
סה"כ		13	4	3	15.5

סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	נק'	
סביבה					
014968	אקולוגיה למהנדסים	2	-	2	2.5
014304	הטכנולוגיה והגנת הסביבה	2	1	-	2.5
ביולוגיה					
134111	זואולוגיה	3	-	-	3.0
סה"כ		7	1	2	8.0

סמסטר 6	ה'	ת'	מ'	נק'	
ביולוגיה					
134117	פיסילוגיה	3	1	-	3.5
134040	פיסילוגיה מולקולארית של הצמח	3	-	-	3.0
134121	מיקרוביולוגיה ווירולוגיה	3	-	-	3.0
חינוך					
214400	מבוא לחינוך סביבתי ⁽¹⁾	2	-	-	2.0

216131	חינוך מדעי בסביבה חוץ כיתנית	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
	חובת השתתפות ביום סיור אחד	

ניתן לבחור קורסי בחירה נוספים מקורסים הניתנים במחלקה 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 פרטי 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-כיתנית. 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:

- 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 במחלקה).
- סטודנט המעוניין גם בתעודת הוראה במדעי הסביבה צריך לקחת את קורס ההתנסות במדעי הסביבה.
- כל רישום לקורס שאינו מופיע בתכנית שלהלן חייב להיעשות דרך יועצת המסלול. יש להגיש בקשה מנומקת בכתב על גבי טופס בקשת סטודנט.
- 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'	
חינוך					
214096	מבוא לפסיכולוגיה	2	-	-	2.0
	התפתחותית ⁽¹⁾				
214097	מבוא לפסיכולוגיה חברתית	2	-	-	2.0
כימיה					
124120	יסודות הכימיה	4	2	-	5.0

ביולוגיה

קבוצה ה': מקצועות בחירה מומלצת – ניתן לבחור מבין כל המקצועות במחלקה 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.

2.0	134037	ביולוגיה של חרקים
2.5	136105	ביולוגיה מולקולארית ותאית של ההתפתחות
2.0	134130	הורמונים והתנהגות בבעלי חיים
2.5	134119	בקרת הביטוי הגנטי
2.0	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
2.5	234525	מבוא לביואינפורמטיקה מ'
3.0	136088	גנטיקה מולקולרית של האדם
2.0	136016	פרקים בנוירוביולוגיה
3.0	136202	מודלים לאקוסיסטמות אקוויטיות *
2.0	136014	פיתוח תרופות ביולוגיות מודרניות
3.0	136023	פיזיולוגיה של חסרי חוליות
2.0	136090	עקרונות ההכרה המולקולארית בין חלבונים וחומצות גרעין
2.5	136031	אבולוציה של הגנום
2.0	136033	מנגנונים בהתפתחות וגדילת הצמח
2.0	136034	פוטוביולוגיה
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 ממש הפקולטות הבאות: **ביולוגיה, הנדסה 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 2 מתוך הקורסים בפסיכולוגיה ופילוסופיה של החינוך

2.0	214096	מבוא לפסיכולוגיה התפתחותית
2.0	214097	מבוא לפסיכולוגיה חברתית
2.0	214098	מבוא לפסיכולוגיה קוגניטיבית
2.0	214110	פילוסופיה של החינוך

3.0	214103	מיומנויות ושיטות הוראה
2.0	214112	למידה והנחייה בסביבות מתוקשבות א'
1.0	214122	סדנת רפלקציה על התנסות בהוראה
(את הקורס יש לקחת בצמוד לקורס "התנסות בהוראת ביולוגיה-סיבה" או לכל היותר בסמסטר שלאחר מכן)		
2.0	214500	התנסות בהוראת ביולוגיה
3.0	214501	דרכי הוראת ביולוגיה 1
3.0	214502	דרכי הוראת ביולוגיה 2
1.0	214509	הוראת פרויקט חקר בביולוגיה
3.0	214607	הוראת מדע וטכנולוגיה לחטיבת ביניים
3.0	216126	סדנת התנסות במדע בליווי מחקר פעולה
2.5	216128	שיטות הערכה בהוראת מדע
3.0	216500	סוגיות מתקדמות בהוראת ביולוגיה

מקצועות בחירה

3.0	214216	דרכי הוראת סביבה 1
2.0	214400	מבוא לחינוך סביבתי
(הקורס כולל חובת השתתפות ביום סיור אחד)		
3.0	214401	דרכי הוראת כימיה 1

216128	שיטות הערכה בהוראת מדע	2	1	-	2.5

סה"כ
הקורס כולל חובת השתתפות ביום סיור אחד.

סמסטר 7 חינוך	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
214122	-	-	-	2	1.0
סדנת רפלקציה של התנסות בהוראה ^(**)					
214501	2	2	-	-	3.0
214216	2	2	-	-	3.0
214500	-	-	6	6	2.0
214112	2	-	-	-	2.0
למידה והנחייה בסביבות מתוקשבות א' ^(***)					

סה"כ
^(**) יש לקחת בצמוד לקורס "התנסות בהוראת ביולוגיה-סיבה" או לכל היותר בסמסטר שלאחר מכן.
^(***) במקום "למידה והנחייה בסביבות מתוקשבות א'" ניתן לקחת את הקורס "הרשת כסביבה לימודית" 216101

סמסטר 8 חינוך	ה'	ת'	מ'	נק'
214502	2	2	-	3.0
216500	2	2	-	3.0
סוגיות מתקדמות בהוראת ביולוגיה				
216200	2	2	-	3.0
סוגיות מתקדמות בהוראת מדעי הסביבה מוט"ב				
216116	2	-	-	2.0
התפתחויות בהוראת הביולוגיה				
סה"כ	6	6	-	11.0

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	אימונולוגיה 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': אוריינות 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

מוצקה, איכות מים, תכנון סביבתי, כלכלה סביבתית, ווירולוגיה ואפידמיולוגיה, הכרת החי והצומח.

2. קורסי השלמה הנדרשים ייקבעו באון פרטני על ידי יועצת המסלול.

3. יש לעבור את קורסי ההשלמה בציון של 70 ומעלה.

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 טכנאים והנדסאים. תוכנית הלימודים במסלול מורכבת ממקצועות יסוד, קורסים בפקולטה למדעי המחשב וקורסים במחלקה לחינוך למדע וטכנולוגיה. הקורסים הנלמדים במחלקה לחינוך למדע וטכנולוגיה הם קורסים פדגוגיים כלליים וקורסים הממוקדים בהוראת מדעי המחשב. מבנה זה של תוכנית 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	101.5 - 99.5 נק'
מקצועות בחירה מומלצת	43.5 - 45.5 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. על סטודנט הנדרש 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 כמה קורסים אלטרנטיביים. על הסטודנטים לבדוק בכל מקרה את הקדם של הקורסים ולבדוק את היתכנות שרשראות הלימוד שבהן יבחרו. במקרה של חריגה מהתכנית המומלצת חובה לפנות ליעוץ.

4. הרישום לקורסי בחירה מהפקולטה למדעי המחשב מותנה בקיום מקומות פנויים.

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה	ת	מ'	נק'
214096	2	-	-	2.0
214907	1	2	-	2.0
104018	4	2	-	5.0
104003	4	2	-	5.0
104167	4	2	-	5.0
324033	4	-	-	3.0
394901	-	2	-	1.0
מקצועות בחירה	-	-	-	2.0
סה"כ	15	8	-	20.0

(1) חדו"א 1 – 104003, מגביל את אפשרות הלימוד בהמשך.

סמסטר 2	ה	ת	מ'	נק'
214097	2	-	-	2.0
234111	2	2	2	4.0
104022	4	2	-	5.0

216116	התפתחויות בהוראת הביולוגיה	2.0
216117	מדע בתקשורת: תיאוריה ופרקטיקה	2.0
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:

1. 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.

2. קורסי השלמה הנדרשים ייקבעו באון פרטני על ידי יועצת המסלול.

3. יש לעבור את קורסי ההשלמה בציון של 70 ומעלה.

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 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
214216	דרכי הוראת סביבה 1	3.0
214500	התנסות בהוראת ביולוגיה-סביבה	2.0
214607	דרכי הוראת מדע וטכנולוגיה לחטיבת ביניים	3.0
216126	סדנת התנסות במדע בליווי מחקר פעולה	3.0
216128	שיטות הערכה בהוראת מדע	2.5
216200	סוגיות מתקדמות בהוראת סביבה	3.0

מקצועות בחירה

214126	סדנת התנסות במדע בליווי מחקר פעולה	3.0
214400	מבוא לחינוך סביבתי	2.0
214907	(הקורס כולל חובת השתתפות ביום סיור אחד)	
216116	עולמות זוטא-למידה בסביבה ממוחשבת	2.0
216117	התפתחויות בהוראת הביולוגיה	2.0
216128	מדע בתקשורת: תיאוריה ופרקטיקה	2.0
216131	שיטות הערכה בהוראת מדע	2.5
216318	חינוך בלתי פורמלי במדע וטכנולוגיה	2.0
216400	סמינר בגישת מדע-טכנולוגיה-חברה	2.0
	סוגיות בהוראת כימיה-סביבה	3.0

הערות:

1. כדי לקבל תואר ראשון נוסף בהוראת סביבה יש ללמוד קורסים הבאים, או קורסים הדומים להם מבחינת תכניהם: אקולוגיה, זיהום אוויר, פסולת

מדעי המחשב				
214912	מודלים חישוביים לפרחי	2	2	3.0
או	הוראה			
236353	אוטומטים ושפות פורמליות	2	1	3.0
הערה: על סטודנטים הלומדים 236353 ללמוד את הקורס תורת הקבוצות.				
094222	אפיון וניתוח מערכות מידע	3	2	3.5
או				
094240	ניהול מסדי נתונים	3	2	3.5
	מקצועות מדעיים (מנספח א')			3.0
	מקצועות בחירה			5.5
סה"כ				
		8	5-6	4
				20.0

סמסטר 7				
חינוך				
214122	סדנת רפלקציה על התנסות	-	-	2
	בהוראה ⁽¹⁾			
214903	התנסות בהוראת מדעי המחשב	-	6	2.0
214112	למידה והנחייה בסביבות מתוקשבות א' ⁽²⁾	-	6	2.0
214911	פרדיגמות תכנותיות לפרחי	2	2	3.0
או	הוראה			
234319	שפות תכנות	2	1	3.0
	מקצועות בחירה			12.0
סה"כ				
		4	12	14
				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				
216126	סדנת התנסות במדע בלווי מחקר פעולה			3.0
	מקצועות בחירה			12.0
סה"כ				
				15.0#

נספח א': (מקצועות מדעיים)

יש ללמוד כחובה מקצועות במדע בלווי מחקר פעולה של 12.0 נקודות מנספח א'. חשוב לשלם לב למקצועות קדם ולהכלה וחפיפה בין המקצועות.

נק'	ה'	ת'	מ'	נק'
014968	אקולוגיה למהנדסים	2	-	2.5
114051	פיסיקה 1	2	1	2.5
114052	פיסיקה 2	3	1	3.5
114054	פיסיקה 3	3	1	3.5
114073	פיסיקה ח3	3	1	3.5
114081	מעבדה לפיסיקה 1	-	3	1.5
114082	מעבדה לפיסיקה 2	-	3	1.5
116130	מבוא לאסטרונומיה	2	-	2.0
	וקוסמולוגיה			
125001	כימיה כללית	2	2	3.0
125011	כימיה כללית+מעבדה	2	2	3.5
125101	כימיה אנליטית 1	1	1	1.5
	למהנדסים			
125102	מעבדה כימיה אנליטית 1	-	5	2.0
	למהנדסים			
134054	התנהגות בע"ח	3	-	3.0
134058	ביולוגיה 1	3	-	3.0

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 המכיל מקצוע 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 במחלקה לחינוך למדע וטכנולוגיה.

או	104004	חדו"א 2 ⁽²⁾	4	2	-	5.0
	394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		מקצועות מדעיים מנספח א'				4.0
		מקצוע בחירה				4.0
סה"כ						
			8	6	2	20.0

(2) חדו"א 2 – 104004, מגביל את אפשרות הלימוד בהמשך.

סמסטר 3						
חינוך						
214103	מיומנויות ושיטות הוראה	2	2	-	-	2.0
214110	פילוסופיה של החינוך	2	-	-	-	2.0
מדעי המחשב						
234141	קומבינטוריקה למ"מ	2	1	-	-	3.0
או						
094344	מתמטיקה דיסקרטית ת'	2	1	-	-	3.0
234122	מבוא לתכנות מערכות	2	2	-	-	3.0
או						
094219	הנדסת תוכנה	3	2	-	-	3.5
234118	ארגון ותכנון המחשב	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
		-				
		11				

סמסטר 4						
חינוך						
214098	מבוא לפסיכולוגיה	2	-	-	-	2.0
	קוגניטיבית					
מדעי המחשב						
234218	מבני נתונים 1	2	1	1	-	3.0
הערה: במקום המקצועות "מבני נתונים 1" ו"אלגוריתמים 1" ניתן ללמוד את המקצוע "מבני נתונים ואלגוריתמים" (094223).						
כללי						
104134	אלגברה מודרנית ח'	2	1	-	-	2.5
104131	משוואות דיפר' רגילות ח'	2	1	-	-	2.5
	מקצועות מדעיים (מנספח א')					3.0
	מקצועות בחירה					7.5
סה"כ						
		9	5	1		20.0

סמסטר 5						
חינוך						
214901	דרכי הוראת מדעי המחשב	2	2	-	-	3.0
3 – י"ל						
מדעי המחשב						
234247	אלגוריתמים 1	2	1	-	-	3.0
234145	מערכות ספרתיות	2	-	1	-	3.0
או						
044145	מערכות ספרתיות	2	1	-	-	3.0
כללי						
094412	הסתברות מ'	3	2	-	-	4.0
או						
094431	שיטות סטטיסטיות	2	1	-	-	2.5
	בהנדסה					
או						
104034	מבוא להסתברות ח'	3	1	-	-	3.5
	מקצועות בחירה					7.0-8.5
סה"כ						
		8-9	5-7	1		20.0

סמסטר 6						
חינוך						
214902	דרכי הוראת מדעי המחשב	2	2	-	-	3.0
5 – י"ל						
214908	בעיות נבחרות במדעי המחשב 1	1	2	-	-	2.0

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
2	-	-	2.0	חינוך מבוא לפסיכולוגיה התפתחותית 214096
4	2	-	5.0	כללי חדו"א 1 מ/2 104018
4	2	-	5.0	אלגברה 1 מ' 104016
2	2	-	3.0	כימיה כללית 125011
4	-	-	3.0	אנגלית טכנית מתקדמים ב 324033
-	2	-	1.0	חינוך גופני 394800
16	8	-	19.0	סה"כ

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
3	2	-	4.0	מכניקת מוצקים 1 034028
2	2	-	3.0	מבוא לשרטוט הנדסי 034042
2	2	1	3.5	מבוא להנדסת חומרים מ' 1 314533
-	-	3	0.5	כללי מעבדה בכימיה 125013
4	2	-	5.0	חדו"א 2 מ/2 104022
2	2	2	4.0	מבוא למחשב או 234111
2	2	2	4.0	מבוא למחשב C 234112
-	2	-	1.0	חינוך גופני 394800
13	12	6	21.0	סה"כ

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
2	-	-	2.0	חינוך מבוא לפסיכולוגיה חברתית 214097
2	2	-	3.0	מיומנויות ושיטות הוראה 214103
3	2	-	4.0	מכניקת מוצקים 2 034029
2	1	4	3.5	תהליכי יצור 034030
2	2	-	3.0	אנליזה נומרית מ' 034033
2	-	2	2.5	שרטוט הנדסי ממוחשב 034043
2	1	-	2.5	כללי משוואות דיפרנציאליות רגילות ח' 104131
15	8	6	20.5	סה"כ

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4
2	-	-	2.0	חינוך מבוא לפסיכולוגיה קוגניטיבית 214098
2	2	-	3.0	הוראת טכנולוגיה בחט"ע 214608
3	2	-	4.0	מכניקת תרמודינאמיקה 1 034035
2	1	-	2.5	מבוא למכטרוניקה 034022
3	-	2	3.5	כללי מבוא להסתברות וסטטיסטיקה 094480
2	1	-	2.5	פיסיקה 1 114051
14	6	2	20.0	מקצועות בחירה סה"כ

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5
2	2	-	3.0	חינוך דרכי הוראת הטכנו-מכניקה הנדסית 214701
2	-	-	2.0	בעיות נבחרות במכניקה הנדסית 214704
2	2	-	3.0	מכניקת תכן מכני 1 034015
3	2	-	4.0	מערכות לינאריות מ' 034032

רשימה ב':

234107	אנליזה נומרית 1	4.0
334303	המח והמחשב	2.0

כל מקצועות הפקולטה למדעי המחשב שמספרם 234200 ומעלה ;
כל מקצועות שמופיעים ברשימה ב' של המסלול הכללי בפקולטה למדעי המחשב;
כל מקצועות הפקולטה להנדסת חשמל מקבוצות 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	22 נקודות	מרשימה א'
מקצועות בחירה	8 נקודות	מרשימה ב'
מקצועות בחירה	6 נקודות	מרשימה ג'
רשימה א'		
214096	מבוא לפסיכולוגיה התפתחותית	2.0
214097	מבוא לפסיכולוגיה חברתית	2.0
214098	מבוא לפסיכולוגיה קוגניטיבית	2.0
214103	מיומנויות ושיטות הוראה	3.0
214110	פילוסופיה של החינוך	2.0
214122	סדנת רפלקציה על התנסות בהוראה	1.0
214901	דרכי הוראת מדעי המחשב – 3 יח"ל	3.0
214902	דרכי הוראת מדעי המחשב – 5 יח"ל	3.0
214903	התנסות בהוראת מדעי המחשב	2.0
214908	בעיות נבחרות במדעי המחשב 1 (או 2)	2.0

רשימה ב':

מקצועות המחלקה לחינוך למדע וטכנולוגיה.

רשימה ג':

מקצועות מתקדמים (סמינריונים, קורסי נושאים מתקדמים, קורסי פרויקטים) בפקולטה למדעי המחשב.

5. תוכנית לימודים במגמת הוראת

טכנולוגיה-מכונות

מסלול הוראת טכנולוגיה-מכונות מכשיר את הסטודנטים הלומדים בו להוראה במגמת מכונות של החינוך הטכנולוגי. תוכנית הלימודים במסלול מורכבת ממקצועות יסוד, קורסים בפקולטה להנדסת מכונות וקורסים במחלקה לחינוך למדע וטכנולוגיה. הקורסים הנלמדים במחלקה 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, וכהן 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:

- השיבוץ מבוסס על כך שסטודנט מתחיל את הלימודים בסמסטר חורף.
- סטודנט שנדרש להשלים מקצועות יסוד באנגלית, אנגלית בסיסית (324031) ואו 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 הקורסי

034013	תורת הזרימה 1	3	2	-	4.0	036026	קינמטיקה דינמיקה ובקרה של רובוטים	2.5
כללי						044099	מעבדה בהנדסת חשמל	1.0
114052	פיסיקה 2	3	1	-	3.5	044109	מבוא להנדסת חשמל	3.5
סה"כ		15	9	-	19.5	044145	מערכות ספרתיות	3.0
						314312	מבוא לחומרים פולימריים	2.5

סמסטר 6					מקצועות בחינוך מדעי		נק'	
חינוך					ה'	ת'	מ'	נק'
214702	דרכי הוראת הטכנולוגיה - תכן ויצור	2	2	-	214112	למידה והנחייה בסביבות מתוקשבות א'	2.0	
216144	סוגיות מתקדמות בהוראת תכן ויצור	2	2	-	214115	למידה בהי-טק, אקדמיה ומגזר ציבורי	2.0	
					214607	דרכי הוראת מדע-טכנולוגיה בחט"ב	3.0	
					216110	הוראת מדעים זיקה להוראת הטכנולוגיה	2.0	
					216113	תהליכים בפתרון בעיות מחקר ויישום	2.0	
					216127	שיטות הוראה במוזיאוני מדע	2.0	
114054	פיסיקה 3	3	1	-	216143	סוגיות באתנו-מתמטיקה	2.0	
114081	מעבדה לפיסיקה 1	-	-	3	218109	פתוח מערכות למידה בטכנולוגיה ובהנדסה	2.0	
	מקצועות בחירה							7.5
סה"כ					7	5	3	18.0
					מקצועות כלליים			

סמסטר 7				
ה'	ת'	מ'	נק'	
חינוך				
2	-	-	2.0	פילוסופיה של החינוך
-	-	6	2.0	התנסות בהוראת הטכנולוגיה-מכוונת
-	2	-	1.0	סדנת רפלקציה על התנסות בהוראה
				מקצועות בחירה
				סה"כ
2	2	10.5		
15.5				

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
1.5	מדע וערכים	324396
2.0	סמינר בנוו מדעים ונטכנולוגיה	648001

מסלול תואר ראשון נוסף בהוראת טכנולוגיה-מכוונת

לימודי תואר ראשון נוסף בהוראת טכנולוגיה-מכוונת (הכולל תעודת הור פתוחים בפני סטדנטים/בוגרים מחמש הפקולטות הנדסיות :

מסלול תואר ראשון נוסף בהוראת טכנולוגיה-מכוונת

לימודי תואר ראשון נוסף בהוראת טכנולוגיה-מכוונת (הכולל תעודת הוראה) פתוחים בפני סטודנטים/בוגרים מחמש הפקולטות הנדסיות:
הנדסת מכוונת, 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.

רשימה ב' הן שונות לכל אחת מהפקולטות הנדסיות.

רשימה א'	
יש לקחת 2 מתוך 3 הקורסים הבאים:	
2.0	מבוא לפסיכולוגיה התפתחותית
2.0	מבוא לפסיכולוגיה חברתית
2.0	מבוא לפסיכולוגיה קוגניטיבית

3.0	מיומנויות ושיטות הוראה
2.0	פילוסופיה של החינוך
1.0	סדנת רפלקציה על התנסות בהוראה
(יש לקחת את הקורס בצמוד לקורס התנסות בהוראת טכנו'מכוונת או לכל היותר בסמסטר שלאחריו)	
3.0	הוראת טכנולוגיה בחטי"ע
3.0	דרכי הוראת הטכנולוגיה - מכניקה הנדסית
3.0	דרכי הוראת הטכנולוגיה - תכן ויצור
2.0	התנסות בהוראת הטכנולוגיה - מכוונת
3.0	סוגיות מתקדמות בהוראת תכן ויצור

רשימה ב' לסטודנטים מהפקולטה להנדסת מכוונת

035008	אוטומציה תעשיתית	2.5
035010	קינמטיקה של מכניזמים	2.5
035022	אלמנטים סופיים לאנליזה הנדסית	3.0
035026	מבוא יצירתי להנדסת מכוונת	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

סמסטר 8	ה'	ת'	מ'	נק'	מכוונת
034371	פרויקט תכן לייצור	1	-	2	
	מקצועות בחירה				
סה"כ		1	-	2	

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 בחינוך מדעי. שאר מקצועות הבחירה המומלצת יילקחו מרשימת המקצועות הכלליים.

מקצועות הנדסיים	נק'
034010 דינמיקה	5.0
034011 תורת הרטט	2.5
034014 מעבר חום	2.5
034034 הנע חשמלי	2.5
034044 מבוא לשיטות ניסוי	2.5
034205 תכן מערכות הידראוליות ופנאומטיות 1	3.0
035001 מבוא לרובוטיקה	2.5
035022 אלמנטים סופיים לאנליזה הנדסית	3.0
035026 מבוא יצירתי להנדסת מכונות	2.5
035033 מבוא למערכות משולבות חיישנים	3.0
035041 מכניקת מיקרו מערכות	3.5
035091 תרמודינמיקה 2	3.5
035188 תורת הבקרה	3.5
036001 שיטות אנליטיות בהנדסת מכונות 1	2.5

מקצועות הנדסיים יישומיים	נק'
034339	פרויקט ברובוטיקה 1
034404	מעבדה מתקדמת בתיב"ס
034405	מעבדה מתקדמת לעיבודים פלסטיים
034410	מעבדה מתקדמת לאנרגיה
034413	מעבדה למערכות ייצור
035003	מערכות תיב"ס 1
035008	אוטומציה תעשיתית
035124	אנליזת תהליכי עיבוד
035146	מנועי שריפה פנימית

6. תוכנית לימודים במגמת הוראת אלקטרוניקה-חשמל

המגמה נועדה להכשיר מורים לחשמל ואלקטרוניקה בבתי הספר התיכוניים ובמכללות לטכנאים והנדסאים. ההכשרה מתמקדת הן בתכנים דיסציפלינאריים והן בתכנים פדגוגיים. בתחום הדיסציפלינארי, 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 במחלקה 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	121.5 נק'
מקצועות בחירה מומלצת	23.5 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.
- 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 חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
חינוך				
מבוא לפסיכולוגיה התפתחותית	2	-	-	2.0
כללי				
חדו"א 1 מ	4	2	-	5.0
אלגברה 1 מ'	4	2	-	5.0
מבוא למדעי המחשב	2	2	2	4.0
אנגלית טכנית מתקדמים ב	4	-	-	3.0
	16	6	2	19.0

סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	נק'
חינוך				
מבוא לפסיכולוגיה חברתית	2	-	-	2.0
פילוסופיה של החינוך	2	-	-	2.0
כללי				
חדו"א 2 מ	4	2	-	5.0
משוואות דיפ. רגילות/ח	2	1	-	2.5
פיסיקה 1 מ'	3	1	-	3.5
חינוך גופני	-	2	-	1.0
מקצועות בחירה מומלצת	-	-	-	3.0
	13	6	-	19.0

סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	נק'
חינוך				
מבוא לפסיכולוגיה קוגניטיבית	2	-	-	2.0
מיומנויות ושיטות הוראה	2	2	-	3.0
הנדסת חשמל				
מערכות ספרתיות	2	1	-	3.0
או				
מערכות ספרתיות	2	1	-	3.0

רשימה ב' לסטודנטים מהפקולטה להנדסה אזרחית

014106	מבוא לדינמיקת מבנים	3.0
014107	מבוא לתורת האלסטיות	2.5
014114	עקרי תכן מבנים	2.5
014125	מבני פלדה 1	3.5
014139	שיטות מחשב באנליזת מבנים	2.5
014208	עיקרי תכן (הספקת מים)	2.5
014409	גיאומכניקה	4.0
014513	בניה במתכות	2.5
014609	מיכון ואוטומציה בבנייה	2.5
014610	שיטות ביצוע בבנייה	2.5
014714	תכן מתקני תעבורה	2.5
015002	מבוא להנדסת מכונות שדה ועבירות	2.5
015017	ציוד מערכות ושיטות בעבודות עפר	2.5
016144	מבוא לאלמנטים סופיים	2.5
016203	הנדסת מערכות משאבי מים 1	2.5
016213	הנדסה הידראולית	2.5
016505	בניה בעץ	2.0
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 להנדסה אזרחית המתמחים במערכות מיכון, חישה ובקרה

014972	משאבות ומערכות שאיבה	2.5
015017	ציוד מערכות ושיטות בעבודות עפר	2.5
017004	תכן מערכות בקרה	3.0
035001	מבוא לרובוטקה	2.5
036026	קינמטיקה דינמיקה ובקרה של רובוטים	2.5
074040	ציוד ושיטות בעבודות עפר	2.5
074044	פרויקט בחלקי מכונות	2.0
074071	דיווח טכני	1.0
074159	טרקטורים ועבירות רכב	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
086576	תורת האלסטיות	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
216144	סוגיות מתקדמות בהוראת תכן ויצור	3.0

רשימה ב' לסטודנטים מהפקולטה להנדסת תעשייה וניהול המתמחים במערכות ייצור ושרות

014103	מבוא למכניקה הנדסית	4.0
094155	מערכות שינוע ואחסנה	2.5
095111	הנדסת מערכות ייצור	3.5
096130	ארגונומיה תעשייתית	3.0
097131	תיכון ארגונומי	3.5
097151	תכנון מיקום ומערך של מתקנים	3.5
097163	תיכון ותכנות עבודות רובוטים	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

מקצועות בחירה מומלצת

על הסטודנט לבחור מקצועות בהיקף של 6.0 נק' מקבוצה 1 ומקצועות בהיקף של 17.5 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 פסיקה/אופטיקה חשמל
3.0	214302	דרכי הוראת פסיקה/מכניקה וגלים
3.0	214408	דרכי הוראת מדע-טכנולוגיה בחט"ע
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
2.0	216117	מדע בתקשורת – תיאוריה ופרקטיקה
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

2.5	044162	מעבדה בהנדסת חשמל 2
3.0	044164	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	פסיקה של מצב מוצק
3.0	046187	תכן מעגלים אנלוגיים
3.0	046188	מעגלים אלקטרוניים לאותות מעורבים
3.0	046189	תכן מסננים אקטיביים
3.0	046225	עקרונות פסיקליים 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	ליזרים 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 אלקטרומכניות

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
3.0	046250	אלקטרואופטיקה 2
3.0	046342	מבוא לתקשורת בסיבים אופטיים
3.0	046773	התקני מוליכים למחצה אלקטרו-אופטיים
3.5	114210	אופטיקה

044102	בטיחות במעבדות חשמל (*)	-	-	-	-
כללי					
114075	פסיקה 2 ממ	4	2	-	5.0
114081	מעבדה לפסיקה 1	-	-	3	1.5
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
	מקצועות בחירה מומלצת	10	7	3	18.5

(*) 4 שעות הרצאה באופן חד פעמי במהלך הסמסטר

סמסטר 4

ה'	ת'	מ'	נ'	חינוך	
2	-	-	2.0	214708	בעיות נבחרות בהנדסת חשמל
3	1	-	4.0	044105	תורת המעגלים החשמליים
3	1	-	3.5	104034	מבוא להסתברות ח'
3	2	-	4.0	104223	משוואות דיפרנציאליות חלקיות וטורי פורייה
3	2	4.0		104221	פונקציות מורכבות והתמרות אינטגרליות
3	1	-	3.5	114073	פסיקה 3 ח'
17	7	-	21.0		

סמסטר 5

ה'	ת'	מ'	נ'	חינוך	
2	2	-	3.0	214601	דרכי הוראת טכנולוגיה-חשמל ואלקט'
3	1	-	3.5	044127	יסודות התקני מוליכים למחצה
3	1	-	4.0	044130	אותות ומערכות
8	4	-	19.5		מקצועות בחירה מומלצת

סמסטר 6

ה'	ת'	מ'	נ'	חינוך	
2	2	-	3.0	214602	דרכי הור' טכנולוגיה-חשמל ואלקט'
1	2	3	3.0	214607	דרכי הוראת מדע-טכנולוגיה בחט"ב
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
11	7	3	19.0		מקצועות בחירה מומלצת

סמסטר 7

ה'	ת'	מ'	פ'	נ'	חינוך	
-	-	3	2	1.0	214122	סדנת רפלקציה על התנסות בהוראה
-	-	6	6	2.0	214603	התנסות בהוראת אלקטרוניקה
2	-	-	-	2.0	214605	בעיות נבחרות בהנדסת אלקטרוניקה
-	-	4	-	3.0	044160	מעבדה בהנדסת חשמל 1
2	-	13	8	14.5		מקצועות בחירה מומלצת

סמסטר 8

ה'	ת'	מ'	נ'	חינוך	
2			2.0	214112	למידה והנחייה בסביבות מתוקשבות א' ⁽¹⁾
2	2	-	3.0	216126	סדנת התנסות במדע בליווי מחקר פעולה
2	1		2.5	216128	שיטות הערכה בהוראת מדע
-	-	4	4.0	044167	פרויקט א'
2	1	-	3.0	044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
8	4	4	14.5		

⁽¹⁾ במקום "למידה והנחייה בסביבות מתוקשבות א'" ניתן לקחת את

הקורס "הרשת כסביבה לימודית 216101"

			קבוצה 5: תקשורת		
2.0	למידה והנחייה בסביבות מתוקשבות א'	214112	3.5	שדות אלקטרומגנטיים	044140
1.0	סדנת רפקלציה על התנסות בהוראה ⁽⁴⁾	214122	3.0	גלים ומערכות מופלגות	044148
3.0	דרכי הוראת הטכנולוגיה-חשמל ואלקטרוניקה 1	214601	3.0	אותות אקראיים	044202
3.0	דרכי הוראת הטכנולוגיה-חשמל ואלקטרוניקה 2	214602	3.0	טכניקות קליטה ושידור	044214
2.0	התנסות בהוראת אלקטרוניקה	214603	3.0	מבוא לעיבוד אותות אקראיים	046201
2.0	בעיות נבחרות בהנדסת אלקטרוניקה	214605	3.0	תקשורת אנלוגית	046204
3.0	דרכי הוראת מדע וטכנולוגיה בחט"ב	214607	3.0	מבוא לתורת הקידוד בתקשורת	046205
2.0	בעיות נבחרות בהנדסת חשמל	214708	3.0	מבוא לתקשורת ספרתית	046206
3.0	סדנת התנסות במדע בליווי מחקר פעולה	216126	3.0	טכניקות תקשורת מודרניות	046208
2.5	שיטות הערכה בהוראת מדע	216128	3.0	מיקרוגלים	046216
			3.0	אנטנות וקרינה	046256
			3.0	מבוא לקריפטוגרפיה	046270
1.5	קורסים מקבוצה 1 - מקצועות בחינוך למדע		3.0	תורת האינפורמציה	046733
			3.0	יסודות תהליכים אקראיים	046868
			3.0	מבוא לתורת הצפינה	236309
			קבוצה 6: בקרה		
			2.5	מבוא לרובוטיקה	035001
			4.0	מערכות בקרה 1	044191
			3.0	מערכות בקרה 2	044192
			2.0	מעבדה לבקרה לינארית	044193
			3.0	מערכות לומדות	046195
			3.0	בקרה לא ליניארית	046196
			3.0	מבוא לאופטימיזציה	236330
			קבוצה 7: מחשבים ורשתות מחשבים		
			3.0	מבוא למערכות תוכנה	044101
			3.0	מבוא למבני נתונים ואלגוריתמים	044268
			3.0	רשתות מחשבים ואינטרנט 1	044334
			3.0	הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות	046001
			3.0	תכן וניתוח אלגוריתמים	046002
			3.0	רשתות מחשבים ואינטרנט 2	046005
			3.5	מבנה מערכות הפעלה	046209
			3.0	שיטות הידור (קומפילציה)	046266
			3.0	מבנה מחשבים	046267
			3.0	תכנות ותכן מונחה עצמים	046271
			3.0	מערכות מבוזרות: עקרונות	046272
			3.0	תכנות פונקציונאלי מבוזר	046273
			3.0	מעבדי רשת מהירים	046336
			3.0	ארכיטקטורות מתקדמות של מערכות מיקרו-מעבדים	046853
			3.0	כלים לניתוח מערכות מחשבים	046925
			3.0	אלגוריתמים מבוזרים ושימושיהם ברשתות תקשורת	046952
			3.0	גרפיקה ממוחשבת	046345
			3.0	רשתות מהירות	046993
			3.0	ארגון ותכנון המחשב	234118
			3.0	אנליזה נומרית 1	234167
			קבוצה 8: אותות ומערכות ביולוגיים		
			3.0	רשתות עצביות ביולוגיות	046041
			3.0	מבוא לאותות ומערכות ביולוגיים	046326
			3.0	מערכות ראייה ושמיעה	046332
			3.0	מבוא לדימוי רפואי	046831
			2.0	נושאים בביולוגיה	134127

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

לימודים לתארים מתקדמים

במסגרת לימודי תארים מתקדמים במחלקה לחינוך למדע וטכנולוגיה ניתן להשתלם לקראת התארים "מגיסטר למדעים בהוראת הטכנולוגיה והמדעים", "מגיסטר למדעים", "מגיסטר להוראת הטכנולוגיה והמדעים" (ללא תזה) ו"דוקטור לפילוסופיה".

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 המועמד להיות בעל תעודת הוראה (הניתנת להשלמה במקביל), וכן 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 ממועמד שלא למד מקצועות אלה לקראת התואר הראשון.

בוגר תואר ראשון ארבע-שנתי שאין לו תעודת הוראה יוכל להתקבל ללימודים לקראת תואר מגיסטר כסטודנט במעמד "משלים", אולם יהיה עליו להמציא אישור על קבלת תעודת הוראה תוך ארבעה סמסטרים מתחילת ההשתלמות. בוגר תואר תלת-שנתי יחויב בהשלמות בנוסף לתעודת ההוראה. תכנית ההשלמות תיקבע לכל מועמד על ידי הוועדה לתארים מתקדמים.

דרישות הלימוד

- מחקר ולימוד מקצועות בהיקף 16-20 נקודות כמפורט בחוברת לתארים מתקדמים של המחלקה לחינוך למדע וטכנולוגיה (נמצאת באתר המחלקה).
- לימוד מקצועות בהיקף של 4 נקודות לפחות, בשטח שבהוראתו מתמחה הסטודנט (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 המחלקתי במשך ארבעה סמסטרים.
- השלמות במידת הנדרש.
- כל דרישות בית הספר לתארים מתקדמים, כולל כתיבת תזה.

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 המחלקה לחינוך למדע וטכנולוגיה (נמצאת באתר המחלקה). בעלי תואר תלת-שנתי יחויבו בהשלמות בהתאם לתקנות.
- לימוד מקצועות בהיקף של 4 נקודות לפחות, בשטח שבהוראתו מתמחה הסטודנט (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 המחלקתי במשך ארבעה סמסטרים.
- כל דרישות בית הספר לתארים מתקדמים.

מגיסטר למדעים (ללא ציון שם הפקולטה)

לסטודנטים בוגרי תואר תלת שנתי או ארבע שנתי (כנ"ל), במסלול עם תזה, שאינם חייבים בתעודת הוראה. סטודנטים אלו יחויבו ללמוד קורסים בחינוך מדעי בהיקף של 12 נקודות. חובותיהם האחרים ככתוב בסעיף "מגיסטר למדעים בהוראת הטכנולוגיה והמדעים"

לימודים לתואר דוקטור לפילוסופיה (PhD)

התכנית מיועדת לבעלי תואר שני במקצועות המדעים המדויקים, במקצועות ההנדסיים ובמקצועות החינוך והפסיכולוגיה.

תנאי הקבלה

יכולים להתקבל מועמדים בעלי תואר שני עם תזה, אשר ציונם 85 ומעלה, בהוראת המדעים 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 מהמועמד השלמות בלימודי הסמכה ובתארים מתקדמים.

תידרש השלמה במקצועות הסטטיסטיקה מכל מועמד שלא למד מקצועות אלה לקראת התואר הראשון והשני.

דרישות הלימוד

פירוט הדרישות מופיע בחוברת לתארים מתקדמים של המחלקה לחינוך למדע וטכנולוגיה (נמצאת באתר המחלקה). הדרישות כוללות (בנוסף להשלמות, אם נדרשות):

- מחקר ולימוד מקצועות בהיקף 8-12 נק', שיקבעו לפי הרקע הלימודי של הסטודנט
- 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 המחלקתי במשך שישה סמסטרים.
- השלמות במידת הנדרש.
- כל הדרישות של בית הספר לתארים מתקדמים, כולל כתיבת תזה.

מסלול מיוחד לדוקטורט

למסלול זה יכולים להגיש מועמדות בוגרי תואר ראשון ארבע-שנתי בעלי ממוצע מצטבר 90 ומעלה או מצטייני נשיא הטכניון בארבעת הסמסטרים האחרונים ללימודיהם. המועמדים חייבים לעמוד בכל תנאי הקבלה הנוספים של היחידה לגבי מועמדים לתואר שני. על המשתלמים במסלול זה לצבור 30 נקודות בקורסים לתארים מתקדמים הכוללים את חובות הלימוד לתואר מגיסטר עם תזה ואת הדרישות במסלול הרגיל לתואר דוקטור. בחינת המועמדות תתקיים 18 חודשים מתחילת ההשתלמות.

מידע נוסף

מזכירות תארים מתקדמים במחלקה לחינוך למדע וטכנולוגיה,

טל. 04-8293108

אתר המחלקה באינטרנט <http://edu.technion.ac.il>

הפקולטה למדעי המחשב

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
יבנה עירד

פרופסורים
אונגרש מריס
איתי אלון
אלבר גרשון
אלעד מיכאל
ביהם אלי
ברוקשטיין אלפרד
ברעם יורם
בשותי נאדר
גוטסמן חיים

גייגר דן
גרימברג ארנה
זקס שמואל
יבנה עירד
ישי יובל

כהן ראובן
לינדנבאום מיכאל
מורן שלמה
מקובסקי יוהן
מקוביץ שאול
נאור ספי

סידי אברהם
עטיה חגית
עציון טובי
פינטר רון
קושלבץ איל
קימל רון

קמינסקי מיכאל
רוט רוני
רז דני

ריבלין אהוד
שוסטר אסף
שכנאי הדס
שמואלי עודד

פרופסורים חברים
אל-יניב רן
בן-ששון אלי

בר-יהודה ראובן
ברקת גיל
גיל יוסף
יהב ערן
מור טל
סרברו נתי
פטרנק ארז
פישר אלדר
פרידמן רועי
קימלפלד בני
שלומי תומר

פרופסורי משנה
אילון ניר
בן-חן מירלה
יעקובי איתן
עציון יואב
צנזור-הלל קרן
צפירי דן
קנזה ירון

פרופסורים אמריטי
גינצבורג אברהם
היימן מיכאל
כוכבי צבי
כ"ץ שמואל
למפל אברהם
פז עזריה
פרנסיז נסים

פרופסור חבר בגמלאות
ליטמן עמי
קנטרוביץ אליעזר

פרופסורים אורחים מיוחדים
פרל יהודה
קרפ ריצ'רד

פרופסור אורח
מנדלסון אבי

תאור היחידה

הפקולטה למדעי המחשב מקיימת תוכניות לימודים לתואר ראשון במדעי המחשב, בהנדסת תוכנה, בהנדסת מערכות מידע, בהנדסת מחשבים, במדעי המחשב עם התמקדות בביואינפורמטיקה, תוכנית לתואר כפול במתמטיקה ובמדעי המחשב, תוכנית לתואר כפול בפיסיקה ובמדעי המחשב, ותוכניות לתארים מתקדמים לתארי מגיסטר ודוקטור. מטרת הפקולטה היא לחנך מדענים ומהנדסים מעולים, להעניק להם ידע בסיסי רב ומעמיק וכושר 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.

בפקולטה מתקיימת פעילות הוראה ומחקר עניפה במגוון רחב של נושאים: תורת החישוביות, אלגוריתמים וסיבוכיות, צפינה וקריפטוגרפיה, למידה חישובית, בינה מלאכותית, עיבוד שפות

טבעיות (כולל עברית), ראייה ממוחשבת, עיבוד תמונות, גרפיקה ממוחשבת, גאומטריה חישובית, רובוטיקה 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, ביואינפורמטיקה, עיבוד אינפורמציה קוונטית, מסדי נתונים, תכנות מקבילי ומבוזר, רשתות מיון וניתוב, תכנון גאומטרי, מתמטיקה שימושית, אנליזה נומרית, אופטימיזציה, והתמחויות ישומיות - הנדסיות ומדעיות.

הפקולטה שוכנת בבנין חדש ומשוכלל המתוכנן לנוחיות הסגל והסטודנטים, הכולל שני אודיטוריוםים ושבע כיתות מולטימדיה, ספריה ובה מגוון ספרים וירחונים עדכניים בנושאי מדעי המחשב, ומעבדות מתקדמות 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, ביואינפורמטיקה 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 בביואינפורמטיקה, תוכנית לתואר כפול במתמטיקה ובמדעי המחשב, ותוכנית לתואר כפול בפיסיקה ובמדעי המחשב. המסלולים להנדסת מערכות מידע ולהנדסת מחשבים מקנים לבוגריהם תואר מהנדס.

תוכנית הלימודים כוללת מגוון רחב של נושאים: תורת החישוביות, אלגוריתמים וסיבוכיות, צפינה וקריפטוגרפיה, בינה מלאכותית, עיבוד שפות טבעיות (כולל עברית), ראייה ממוחשבת, רובוטיקה 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, ביואינפורמטיקה, אנליזה נומרית, אופטימיזציה, והתמחויות ישומיות - 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 בביואינפורמטיקה מקצועות החובה כוללים גם מקצועות מהפקולטה לביוולוגיה, ובמסלולים לתואר כפול במתמטיקה ובמדעי המחשב ובפיסיקה ובמדעי המחשב כוללים קורסים מתקדמים במתמטיקה ובפיסיקה. ברובד זה מקבילים 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 לתואר כפול במתמטיקה ובמדעי המחשב ובפיסיקה ובמדעי המחשב הינם מסלולי קבלה אליהם יש להרשם בעת ההרשמה לטכניון. בחירת מסלול הלימודים, מבין שאר המסלולים המוצעים על ידי הפקולטה, מבוצעת בדרך כלל בסוף הסמסטר השני, אולם ניתן

לבצעה 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, 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.

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 ביאוינפורמטיקה. מטרת המסלול היא להכשיר בוגרים שיוכלו להשתלב ולהוביל תעשיות ביאוינפורמטיקה, 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.

המסלול לתואר כפול במתמטיקה ובמדעי המחשב

מסלול לשני תארים תלת-שנתיים (B.Sc. + B.Sc. במתמטיקה) במדעי המחשב, המיועד לסטודנטים בעלי סכם גבוה במיוחד, בשיתוף עם הפקולטה למתמטיקה. 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 מאופציות התואר הנוסף בכך שהוא מהווה מסלול הרשמה נפרד ולומדים בו על פי תוכנית קבועה מראש. מבחינה אקדמית, ההבדלים האלה מתבטאים בתוכנית לימודים עשירה ומעמיקה יותר.

המסלול לתואר כפול בפיסיקה ובמדעי המחשב

תוכנית לימודים ארבע-שנתית המקנה שני תארים (תלת-שנתיים B.Sc. בפיסיקה + B.Sc. במדעי המחשב) בשיתוף עם הפקולטה לפיסיקה. המסלול מיועד לסטודנטים בעלי סכם 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, אשר בו לומדים על פי תוכנית קבועה מראש הניתנת ללימוד בארבע שנים.

תוכניות מצויינות

מגמת מצויינות "לפידים" למסלולים הארבע שנתיים

תוכנית מצויינות, בתמיכה ומעורבות של חברות מובילות בתעשייה, מיועדת להכשיר בוגרים מצטיינים במדעי המחשב, בעלי מנהיגות וכישורים יוצאי דופן בתחום היזמות והניהול, אשר עתידים להשתלב בתעשייה בתפקידים מובילים. על המשתתפים בתוכנית לעמוד בכל דרישות הלימודים באחד ממסלולי הלימודים (כולל תארים כפולים), ללמוד קורסים אחדים בתחום היזמות והניהול, וכן להשתתף בפעילויות בחסות חברות היי-טק מובילות. הסטודנטים בתוכנית זכאים לתנאים מיוחדים, ובפרט ליווי של חבר סגל, חדרי לימוד יעודיים, פטור משכר לימוד ומלגת מחיה.

מגמת מצויינות להנדסת תוכנה מוגברת ותוכנית "פסגות" לעתודאים מצטיינים

תוכנית מצויינות בהנדסת תוכנה שמטרתה העיקרית להכשיר את מובילי המחקר והפיתוח העתידיים בתעשייה עתירת הטכנולוגיה ובמערכת הבטחון. המשתתפים בתוכנית מסיימים את כל דרישות הלימודים לתואר מוסמך בהנדסת תוכנה ורוב הקורסים הנדרשים לתואר שני (מגיטר) במהלך ארבע שנות הלימוד.

סמ"ה – סטודנטים מצטיינים במדעי המחשב

בכל שנה, סטודנטים מצטיינים לתואר ראשון, בעלי ממוצע הציונים הגבוה ביותר בפקולטה, מקבלים מלגת הצטיינות ומשרד מצויד במחשב אישי, המעניקים להם עבודה בתנאים נוחים, ואפשרות ללמוד ולבצע מחקר.

לימודים לתארים מתקדמים

בוגרי תואר ראשון במדעי המחשב או תחומים קרובים, בעלי השגים גבוהים, יוכלו להמשיך בלימודים לקראת תואר שני (מגיטר) 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 המסלול לתואר כפול במתמטיקה ובמדעי המחשב יוכלו להמשיך בלימודיהם גם בפקולטה למתמטיקה, ובוגרי המסלול לתואר כפול בפיסיקה ובמדעי המחשב יוכלו להמשיך בלימודיהם גם בפקולטה לפיסיקה.

לשם העמקה מתמטית מומלץ במסגרת תואר ראשון ללמוד את סדרת הקורסים המורחבת באינפי' ואלגברה מודרנית, קורסים נוספים בסדרת הקורס המתמטי הנוסף, 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.

תוכנית הלימודים

1. תוכנית לימודים במסלול כללי ארבע-שנתי

הנדסאים ממגמות מחשבים או תוכנה או אלקטרוניקה-מחשבים זכאים לפטורים כמפורט 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 155.5 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	90.5 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 מכליל 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'
חשבון אינפיניטסימלי מ'	4	3	-	5.5
אלגברה א'	4	2	-	5.0
מבוא למדעי המחשב מ' *	2	2	2	4.0
234145				
או מערכות ספרתיות	2	1	-	3.0
044145				
אנגלית טכנית – מתקדמים ב'	4	-	-	3.0
324033				
חינוך גופני	-	2	-	1.0
394901				
	16	10	2	21.5

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

חשבון אינפיניטסימלי מ'	4	2	-	5.0
פיסיקה מ'	3	1	-	3.5
ארגון ותכנות המחשב	2	1	1	3.0
מבוא לתכנות מערכות	2	2	-	3.0
קומבינטוריקה למדעי המחשב	2	1	-	3.0
חינוך גופני	-	2	-	1.0
394901				
	13	9	1	18.5

סמסטר 3

הסתברות מ'	3	2	-	4.0
אלגברה מודרנית ח' *	2	1	-	2.5
מקצוע מדעי **				3.0/5.0

ה'	ת'	מ'	נק'
2	1	1	3.0
2	1	-	3.0
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

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
				2.5/4.0
				3.0/5.0
2	2	3	6	4.5
2	1	-	-	3.0
2	1	-	-	3.0
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

+ כל עוד ניתן, קורס זה נחשב כקורס מתמטי נוסף רק לסטודנטים הלומדים פיסיקה 3ח' (114073), או פיסיקה קוונטית 1 (115203) או מכניקה אנליטית (114101).
++ נא לשים לב לקדמים של קורס זה.

** ראה מקצועות מדעיים להלן

ה'	ת'	מ'	נק'
3	2	-	4.0
2	1	-	3.0
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	פיסיקה 2ממ	5.0
114052	פיסיקה 2	3.5
114073	פיסיקה 3ח'	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 השרשרות הבאות:

1. שרשרת פיסיקה	נק'
פיסיקה 2ממ 114075	5.0

נק'	
3.0	מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית 236990
	המקצועות המחייבים הם: 236309 או 236506

נק'	
3.0	2. שרשרת ביולוגיה 134058
3.5	ביולוגיה 1 גנטיקה כללית * 134020

* הקורס גנטיקה כללית פתוח לרישום כלל טכניוני רק פעם בשנה

נק'	
3.0	5. פיתוח מערכות תוכנה
3.0	234319 שפות תכנות
3.0	236321 שיטות בהנדסת תוכנה
3.0	236342 מבוא לאימות תוכנה
3.0	236347 ניתוח וסינתזה של תוכנה
3.0	236363 מערכות מסד נתונים
3.0	236368 מפרטים פורמליים למערכות מורכבות
3.0	236369 ניהול מידע ברשת האינטרנט
4.0	236376 הנדסת מערכות הפעלה
3.0	236700 תיכון תוכנה
3.0	236703 תכנות מונחה עצמים
2.0	236712 הנדסת תוכנה אגילית
2.0	236780 אלגוריתמים לניהול זכרון דינמי
	המקצוע המחייב הוא: 234319

נק'	
5.0	3. שרשרת כימיה
5.0	124120 יסודות הכימיה
	125801 כימיה אורגנית
	או
4.0	124510 כימיה פיסיקלית

מקצועות בחירה

על הסטודנט ללמוד 55 נקודות בחירה כדלקמן. ישלים 3 קבוצות התמחות שונות מתוך 12 הקבוצות המוגדרות להלן. השלמת 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

נק'	
3.0	6. תקשורת ומערכות מבוזרות
3.0	236334 מבוא לרשתות מחשבים
3.0	236341 תקשורת באינטרנט
3.0	236350 הגנה במערכות מתוכנות
3.0	236351 מערכות מבוזרות
3.0	236357 אלגוריתמים מבוזרים א'
3.0	236369 ניהול מידע ברשת האינטרנט
3.0	236370 תכנות מקבילי ומבוזר
3.0	236510 מימוש מערכות מסדי נתונים
3.0	236755 אלגוריתמים מבוזרים ב'
	המקצועות המחייבים הם: 236334 או 236370

נק'	
3.0	1. סיבוכיות של חישובים
3.0	236309 מבוא לתורת הצפינה
3.0	236313 תורת הסיבוכיות
3.0	236315 שיטות אלגבריות במדעי המחשב
3.0	236359 אלגוריתמים 2
3.0	236374 שיטות הסתברותיות ואלגוריתמים
2.0	236508 קריפטוגרפיה וסיבוכיות
2.0	236518 סיבוכיות תקשורת
2.0	236521 אלגוריתמי קירוב
2.0	236760 למידה חישובית
	המקצוע המחייב הוא: 236313

נק'	
3.0	7. מערכות מיחשוב
3.0	234322 מערכות קבצים
3.0	236334 מבוא לרשתות מחשבים
3.0	236347 ניתוח וסינתזה של תוכנה
3.0	236350 הגנה במערכות מתוכנות
4.0	236354 תכנון מעגלי VLSI
3.0	236363 מערכות מסד נתונים
3.0	236369 ניהול מידע ברשת האינטרנט
4.0	236376 הנדסת מערכות הפעלה
3.0	236510 מימוש מערכות מסדי נתונים
3.0	236699 אלגוריתמים מקבילים לרשתות קבועות-קשר
2.0	236780 אלגוריתמים לניהול זכרון דינמי
	המקצוע המחייב הוא: 236363

נק'	
3.0	2. תורת האלגוריתמים
3.0	236312 מבני נתונים 2
3.0	236315 שיטות אלגבריות במדעי המחשב
3.0	236357 אלגוריתמים מבוזרים א'
3.0	236359 אלגוריתמים 2
2.0	236521 אלגוריתמי קירוב
3.0	236715 שיטות בניתוח של אלגוריתמים
3.0	236719 גאומטריה חישובית
3.0	236755 אלגוריתמים מבוזרים ב'
2.0	236760 למידה חישובית
2.0	238739 גאומטריה אלגוריתמית דיסקרטית

נק'	
3.0	8. ראייה ורובוטיקה
3.0	234299 שיטות מתמטיות לישומי מחשב
3.0	236327 עיבוד תמונות ואותות במחשב
3.0	236330 מבוא לאופטימיזציה
3.0	236372 רשתות בייאסיניות
2.0	236860 עיבוד תמונות דיגיטלי
3.0	236861 ראייה חישובית גאומטרית
2.0	236862 ייצוגים דלילים ויתירים ויישומיהם בעיבוד אותות ותמונות
3.0	236873 ראייה ממוחשבת
3.0	236875 זיהוי ראייתי
3.0	236927 מבוא לרובוטיקה
3.5	104177 גאומטריה דיפרנציאלית
	המקצוע המחייב הוא: 236327

נק'	
3.0	3. לוגיקה ויישומיה
3.0	236304 לוגיקה למדעי המחשב 2
3.0	236331 גדירות וחישוביות
3.0	236342 מבוא לאימות תוכנה
3.0	236345 אימות אוטומטי של מערכות תוכנה וחומרה
3.0	236356 תאוריה של מערכות מסד נתונים
3.0	236368 מפרטים פורמליים למערכות מורכבות

נק'	
3.0	9. גאומטריה וגרפיקה
3.0	234299 שיטות מתמטיות לישומי מחשב
3.0	234325 גרפיקה ממוחשבת 1
3.0	236324 גרפיקה ממוחשבת 2
3.0	236329 עיבוד ספרתי של גאומטריה
3.0	236373 סינטזה של תמונות
3.0	236716 מודלים גאומטריים במערכות תיב"ם
3.0	236719 גאומטריה חישובית

נק'	
3.0	4. קריפטולוגיה, צפינה ואינפורמציה
3.0	236309 מבוא לתורת הצפינה
3.0	236350 הגנה במערכות מתוכנות
3.0	236500 קריפטואנליזה
3.0	236506 קריפטולוגיה מודרנית
2.0	236508 קריפטוגרפיה וסיבוכיות
3.0	236514 סדרות ספרתיות בתקשורת ומערכות מחשב
2.0	236520 קידוד במערכות אחסון מידע

נק'		נק'	
3.0	אלגברה לינארית נומרית	3.5	104177 גאומטריה דיפרנציאלית
3.0	שיטות בהנדסת תוכנה	2.0	238739 גאומטריה אלגוריתמית דיסקרטית
3.0	פרויקט בעיבוד נתונים מ'		המקצוע המחייב הוא : 234325
3.0	גרפיקה ממוחשבת 2		
3.0	עבוד תמונות ואותות במחשב		10. למידה ובינה מלאכותית
3.0	פרויקט בגרפיקה ממוחשבת מ'	3.0	236299 מבוא לעיבוד שפות טבעיות
3.0	עבוד ספרתי של גאומטריה	3.0	236372 רשתות בייסיאניות
3.0	מבוא לאופטימיזציה	3.0	236501 מבוא לבינה מלאכותית
3.0	גדירות וחישוביות	3.0	236756 מבוא למערכות לומדות
3.0	מבוא לרשתות מחשבים	2.0	236760 למידה חישובית
3.0	פתרון נומרי של משוואות דיפ. חלקיות	3.0	236941 מבוא לרשתות עצביות
2.0	החשת התכנסות של תהליכים איטרטיבים	3.5	094423 מבוא לסטטיסטיקה
3.0	פרויקט בתקשורת מחשבים		המקצוע המחייב הוא : 236501
3.0	תקשורת באינטרנט		
3.0	מבוא לאימות תוכנה		11. פיסיקה חישובית וחישוב מדעי
3.0	אימות אוטומטי של מערכות תוכנה וחומרה	3.0	234299 שיטות מתמטיות לישומי מחשב
3.0	פרויקט באימות תוכניות בעזרת מחשב	3.0	236320 אלגברה לינארית נומרית
3.0	ניתוח וסינתזה של תוכנה	3.0	236330 מבוא לאופטימיזציה
3.0	מבוא לממשקי אדם-מחשב	3.0	236336 פתרון נומרי של משוואות דיפרנציאליות חלקיות
3.0	פרויקט באבטחת מידע	2.0	236339 החשת התכנסות של תהליכים איטרטיבים
3.0	הגנה במערכות מתוכנות	2.0	236790 שיטות רב-סריג
3.0	מערכות מבוזרות		המקצועות המחייבים הם : 234299 או 236320
4.0	תכנון מעגלי VLSI		
3.0	תאוריה של מערכות מסד נתונים		12. ביואינפורמטיקה
3.0	אלגוריתמים מבוזרים א'	2.5	234525 מבוא לביואינפורמטיקה
2.0	נושאים מתקדמים באלגוריתמים מבוזרים	3.0	236522 אלגוריתמים בביולוגיה חישובית
3.0	אלגוריתמים 2	3.5	094423 מבוא לסטטיסטיקה
3.0	פרויקט בקומפילציה מ'	3.0	125001 כימיה כללית
3.0	מערכות מסד נתונים	5.0	125801 כימיה אורגנית
3.0	פרויקט במערכות הפעלה מ'	2.5	134019 מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה
3.0	מפרטים פורמליים למערכות מורכבות	3.5	134020 גנטיקה כללית
3.0	ניהול מידע ברשת האינטרנט	3.0	134058 ביולוגיה 1
3.0	תכנות מקבילי ומבוזר	2.5	134082 ביולוגיה מולקולרית
3.0	רשתות בייסיאניות		המקצועות המחייבים הם : 236522 ו- 094423
3.0	סינתזה של תמונות		הערה : מלבד קורס אחד, קורסי הביולוגיה והכימיה בקבוצת התמחות זו
3.0	שיטות הסתברותיות ואלגוריתמים		יחשבו כחירה במסגרת רשימה ב'.
3.0	טכנולוגית מנועי חיפוש		
4.0	הנדסת מערכות הפעלה		
4.0	פרויקט ב-VLSI ב'		
3.0	קריפטואנליזה	נק'	
3.0	מבוא לבינה מלאכותית	3.0	234270 ניהול פרויקטי תוכנה
3.0	פרויקט בבינה מלאכותית	3.0	234299 שיטות מתמטיות לישומי מחשב
3.0	פרויקט בתוכנה	3.0	234301 פרויקט בעיבוד נתונים ה'
3.0	קריפטולוגיה מודרנית	3.0	234302 פרויקט בקומפילציה ה'
2.0	קריפטוגרפיה וסיבוכיות	3.0	234303 פרויקט במערכות הפעלה ה'
3.0	נושאים מתקדמים במבנה מחשבים	3.0	234304 פרויקט בבינה מלאכותית ה'
3.0	מימוש מערכות מסדי נתונים	4.0	234306 פרויקט ב-VLSI א'
3.0	סדרות ספרתיות בתקשורת ומערכות מחשב	3.0	234313 פרויקט תעשייתי
2.0	נושאים מתקדמים בתורת הצפינה	3.0	234319 שפות תכנות
2.0	סיבוכיות תקשורת	3.0	234322 מערכות קבצים
2.0	קידוד במערכות אחסון מידע	3.0	234325 גרפיקה ממוחשבת 1
2.0	אלגוריתמי קירוב	3.0	234326 פרויקט בגרפיקה ממוחשבת ה'
3.0	אלגוריתמים בביולוגיה חישובית	4.0	234329 פרויקט בעיבוד וניתוח תמונות
2.5	מבוא לביואינפורמטיקה	2.5	234525 מבוא לביואינפורמטיקה
3.0	פרויקט בביואינפורמטיקה	2.0	234900 סדנה בתכנות תחרותי
3.0	נושאים מתקדמים בקריפטולוגיה	3.0	236299 מבוא לעיבוד שפות טבעיות
2.0	הבטחת איכות תוכנה	3.0	236303 פרויקט בעיבוד שפות טבעיות
3.0	אלגוריתמים מקבילים לרשתות קבועות-קשר	3.0	236304 לוגיקה למדעי המחשב 2
3.0	תיכון תוכנה	3.0	236305 פרויקט בתכן לוגי מ'
3.0	תכנות מונחה עצמים	2.0	236307 גרפים מרחיבים ושימושים
2.0	הנדסת תוכנה אגילית	3.0	236308 אלגברה של תורת הגרפים ומבנים קומבינטוריים
3.0	שיטות בניתוח של אלגוריתמים	3.0	236309 מבוא לתורת הצפינה
3.0	מודלים גאומטריים במערכות תיב"ס	3.0	236310 תורת השפות הפורמליות
3.0	גאומטריה חישובית	3.0	236311 סיבוכיות של חישובים אלגבריים
3.0	פרויקט בגאומטריה חישובית	3.0	236312 מבני נתונים 2
3.0	פרויקט במערכות נבונות	3.0	236313 תורת הסיבוכיות
3.0	אלגוריתמים מבוזרים ב'	3.0	236315 שיטות אלגבריות במדעי המחשב

נק'		
3.5	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	104142
3.0	מבוא לתורת המספרים	104154
3.5	פונקציות ממשיות	104165
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 ב'	124503
2.5	כימיה אורגנית ב'	124801
5.0	כימיה אורגנית	125801
2.5	מבוא לביוכימיה ואנימולוגיה	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 לעיל 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 118.0 נקודות לפי הפירוט הבא:

נק'	מקצועות חובה
87.5 נק'	מקצועות בחירה
22.5 נק'	מקצועות בחירה חופשית
2.0 נק'	מקצועות בחירת העשרה
6.0 נק'	

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.

נק'		
3.0	מבוא למערכות לומדות	236756
3.0	פרויקט במערכות לומדות	236757
2.0	למידה חישובית	236760
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 ראיתי	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 התכני 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 דטרמיניסטים בחקר ביצועים	094313
3.5	מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים	094314
3.5	מערכות דינמיות לינאריות	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 השיתופיים	097317
3.5	תורת הפונקציות 1	104122
2.5	משוואות דיפרנציאליות רגילות ת'	104135

ה'	ת'	מ'	נק'
2	1	-	3.0
-	2	-	1.0
15	10	1	21.0

* ניתן לדחות מקצוע זה לסמסטר 3 ולדחות את המקצוע המדעי בהתאם.

סמסטר 3			
094412	הסתברות מ'	3	2
234218	מקצוע מדעי **	1	2
234262	מבני נתונים 1	1	2
234293	תכן לוגי	1	2
234319	לוגיקה ותורת הקבוצות למ"מ	2	3
	שפות תכנות	2	1
		2	3.0
		20/22	

** 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.

סמסטר 4			
234322	מערכות קבצים	2	1
234247	אלגוריתמים 1	2	1
234123	מערכות הפעלה	2	3
234267	מבנה מחשבים ספרתיים	2	1
236353	אוטומטים ושפות פורמליות	2	1
236703	תכנות מונחה עצמים	2	2
		2	3.0
		12	8
		5	6
		19.5	

לסטודנטים אשר התחילו לימודיהם בסמסטר חורף:

סמסטר 5			
3.0/5.0	מקצוע מדעי **		
234107	אנליזה נומרית 1	3	2
236321	שיטות בהנדסת תוכנה	2	1
236342	מבוא לאימות תוכנה	2	1
236343	תורת החישוביות	2	1
236360	תורת הקומפילציה	2	1
236370	תכנות מקבילי ומבוזר	2	1
		2	3.0
		22/24	

** ראה הערה לעיל עבור הדרישה למקצועות מדעיים.

סמסטר 6			
236334	מבוא לרשתות מחשבים	2	1
		2	1
		3.0	

מומלץ לקחת פרויקט בסמסטר 6

סמסטר 7			
234311	פרויקט שנתי בהנדסת תוכנה -	2	4
	שלב א'	2	4
		2	3.0

סמסטר 8			
234312	פרויקט שנתי בהנדסת תוכנה -	2	6
	שלב ב'	2	6
		2	3.5

לסטודנטים אשר התחילו לימודיהם בסמסטר אביב:

היות וחלק מהקורסים ניתנים רק פעם בשנה, ילמדו בסמסטר 6 את הקורס 236342 מבוא לאימות תוכנה. כמו כן יקחו את הפרויקט השנתי שלב א' 234311 ובסמסטר 6 ואת שלב ב' 234312 בסמסטר 7.

**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.

סמסטר 5			
234107	אנליזה נומרית 1	3	2
236343	תורת החישוביות	2	1
236360	תורת הקומפילציה	2	1
		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 ויכול להצטרף למסלול.

הנדסאים ממגמות 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 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	נק'
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

סמסטר 1			
104031	חשבון אינפיניטסימלי 1מ'	4	3
104167	אלגברה א'	4	2
234114	מבוא למדעי המחשב מ' *	2	2
234145		2	3.0
או	מערכות ספרתיות	2	1
044145		4	-
324033	אנגלית טכנית - מתקדמים ב'	4	-
394901	חינוך גופני	2	1.0
		16	10
		21.5	

* חובה ללמוד קורס זה כבר בסמסטר הראשון ללימודים

סמסטר 2			
104032	חשבון אינפיניטסימלי 2מ'	4	2
104134	אלגברה מודרנית ח' *	2	1
114071	פיסיקה 1מ'	3	1
234118	ארגון ותכנות המחשב	2	1
234122	מבוא לתכנות מערכות	2	2

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
236347	ניתוח וסינתזה של תוכנה
236350	הגנה במערכות מתוכנתות
236363	מערכות מסדי נתונים
236368	מפרטים פורמליים למערכות מורכבות
236501	מבוא לבניה מלאכותית
236700	תיכון תוכנה

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 תכנות. 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:

- קבלה למגמה אפשרית בסמסטר הראשון לבעלי סכם גבוה במיוחד כפי שיקבע מעת לעת. קבלה למגמה מבטיחה גם קבלה למסלול להנדסת תוכנה.
- קבלה למגמה אפשרית לכל אורך הלימודים במדעי המחשב ותואר שני רק לסטודנטים בעלי ממוצע מצטבר של 90 ומעלה, במקצועות שאינם כוללים מקצועות בחירה חופשית.
- המשך הלימודים במגמה דורש ממוצע של 83 לפחות בכל תקופת הלימודים.
- מומלץ ללמוד קורס מדעי נוסף או אנליזה נומרית 1 בסמסטר 4.
- מומלץ שמקצועות הבחירה יילמדו החל מסמסטר 5 ומקצועות מתקדמים בסמסטרים 7-8.
- מומלץ להשלים את מירב מקצועות הליבה של המסלול להנדסת תוכנה כבחירה.
- מסטודנטים 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.
- 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).
- סטודנטים העומדים בתנאי הקבלה של תואר שני יוכלו להרשם לתואר שני כבר לאחר תום שלוש שנות לימוד.
- ההתמחות בתואר שני של בוגרי התוכנית יכולה להיות בכל נושא הנחקר בפקולטה.
- כבוגר המגמה יוכר אך ורק מי שהתקבל אליה והשלים את לימודיו במסגרתה תוך 5 שנות לימוד.
- לכבוגרי המגמה תוענק תעודת בוגר המגמה מטעם הפקולטה.

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. התכנית 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 ההשגים 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'	מערך
3.0	מערך ספרותיות
6.0	בחירה פקולטית
4.0	בחירה חופשית
13.0	סה"כ

פטור מותנה בעמידה בבחינה בציון 65 לפחות:

סטודנט ראשי לגשת לבחינת הפטור בכל אחד מהמקצועות פעם אחת בלבד.

נק'	מערך
4.0	מבוא למדעי המחשב מ'
3.0	ארגון ותכנון המחשב (את"מ)
3.0	מערכות קבצים
10.0	סה"כ

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 160 נקודות לפי הפירוט הבא:

נק'	מקצועות חובה
112.0	פרוייקטים
נק'	מקצועות בחירה
30.0	מקצועות בחירה חופשית
4.0	מקצועות בחירת העשרה
6.0	מקצועות בחירת העשרה

** 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'	
5.0	114075 פיסיקה 2ממ
3.5	114052 פיסיקה 2
3.5	114073 פיסיקה 3ח'
3.0	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
3.0	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
4.0	או 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.

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 (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 (234329), פרויקט בעיבוד שפות טבעיות (236303), פרויקט בתקשורת מחשבים (236340), פרויקט באימונת תוכניות בעזרת מחשב (236346), פרויקט באבטחת מידע (236349), פרויקט בתכנות מקבילי ומבוזר (236371), פרויקט בתכנות מתקדם א' (236503), פרויקט בתכנות מתקדם ב' (236512), פרויקט בתוכנה (236504), פרויקט בגיאומטריה חישובית (236729), פרויקט במערכות מחשבים (236828), פרויקט במערכות לומדות (236757), פרויקט בחישוב קוונטי בתמ"ג (236991).

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
104167 אלגברה א'	4	2	-	5.0
234114 מבוא למדעי המחשב מ' *	2	2	2	4.0
234145 מערכות ספרתיות	2	1	-	3.0
044145 אנגלית טכנית – מתקדמים ב'	4	-	-	3.0
324033 חינוך גופני	-	2	-	1.0
394901	16	10	2	21.5

* חובה ללמוד קורס זה כבר בסמסטר הראשון ללימודים.

סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	נק'
104032 חשבון אינפיניטסימלי 2מ'	4	2	-	5.0
114071 פיסיקה 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 למהנדסים	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 2 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 דטרמיניסטים בחקב"צ	3	1	-	3.5
094323 מערכות דינמיות לינאריות	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'
094423 מבוא לסטטיסטיקה	3	1	-	-	3.5
094314 מודלים סטוכסטיים בחקב"צ	3	1	-	-	3.5
236363 מערכות מסדי נתונים	2	1	-	-	3.0
או 094240 ניהול מסדי נתונים *	3	-	2	-	3.5
234247 אלגוריתמים 1	2	1	-	-	3.0
234123 מערכות הפעלה	2	2	3	6	4.5
מקצוע מדעי **	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'
096411 שיטות לכריית נתונים ובינה עסקית	3	1	-	3.5
094222 אפיון וניתוח מערכות מידע	3	-	2	3.5
234322 מערכות קבצים	2	1	-	3.0
236334 מבוא לרשתות מחשבים	2	1	-	3.0
	10	3	2	13.0

סמסטר 6	ה'	ת'	מ'	נק'
236343 תורת החישוביות	2	1	-	3.0
096262 אחזור מידע	3	1	-	3.5
094564 מבוא לניהול פיננסי	2	1	-	2.5
097209 למידה חישובית ואופטימיזציה מקוונת *	3	1	-	3.5
או ** 236756 מבוא למערכות לומדות	2	1	2	3.0
	9	4	-	12.0

* חצי נקודה על חשבון מקצועות הבחירה.

מקצועות בחירה

על הסטודנט להשלים 30.0 נקודות בחירה כדלקמן. יש להשלים 2 קבוצות התמחות מתוך 5 הקבוצות המוגדרות להלן. השלמת 2 קבוצות התמחות פירושה לימוד שמונה מקצועות שונים, ארבעה מקצועות מכל קבוצה וקיום דרישת המקצועות המהימנים בקבוצות הנבחרות, אם יש כאלה. נדרש ללמוד 21 נקודות לפחות משהי 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-30.0 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 ותקשורת

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
236370	תכנות מקבילי ומבוזר	2	1	-	-	3.0
236341	תקשורת באינטרנט	2	2	-	3.0	3.0
236351	מערכות מבוזרות	2	1	-	2	3.0
236375	טכנולוגיית מנועי חיפוש	2	1	-	1	3.0

המקצועות המהימנים: 236341, 236369.

2. מערכות מידע מבוזרות

236370	תכנות מקבילי ומבוזר	2	1	-	-	3.0
236351	מערכות מבוזרות	2	1	-	2	3.0
096220	מערכות עיבוד מאורעות	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
097211	פרוטוקולי רשת עמידים בתקלות	3	1	-	-	3.5
097210	בינה מלאכותית בסביבות מבוזרות ואי-ודאיות	2	1	-	-	2.5
097230	מתודולוגיות לפיתוח מערכות מידע	2	1	-	-	2.5

המקצועות המהימנים: 096224, 096250.

3. 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	1	-	2	3.0
236508	קריפטוגרפיה וסיבוכיות	2	-	-	-	2.0
236514	סדרות ספרתיות בתקשורת ומערכות מחשב	2	1	-	1	3.0
236510	מימוש מערכות מסדי נתונים	2	1	-	-	3.0
236520	קידוד במערכות אחסון מידע	2	-	-	-	2.0
236353	אוטומטים ושפות פורמליות	2	1	-	2	3.0
096575	משחקים לא שיתופיים	3	1	-	-	3.5

המקצוע המהימני: 236350.

4. היסק ולמידה חישובית

096210	יסודות בינה מלאכותית וישומיה	3	1	-	-	3.5
096208	בינה מלאכותית ומערכות אוטונומיות	3	1	-	-	3.5
096227	מערכות מרובות סוכנים	3	1	-	-	3.5
097333	שיטות היררכיות	2	1	-	-	2.5
236372	רשתות ביסיסאניות	2	1	-	-	3.0
236501	מבוא לבינה מלאכותית	2	1	-	-	3.0
236760	למידה חישובית	2	-	-	-	2.0

096265	אלגוריתמים בלוגיקה	3	-	-	-	3.0
236356	תיאוריה של מערכות מסד נתונים	2	1	-	-	3.0
236941	מבוא לרשתות עצביות	2	1	-	-	3.0
096617	חשיבה וקבלת החלטות	2	1	-	-	2.5

אין מקצוע מחייב.

5. חקר ביצועים ותורת המשחקים

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	תכנות בשלמים ואופטימיזציה קומבינטורית	2	1	-	-	2.5
096310	תהליכים אקראיים ושימושים	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.

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", ובכפפות 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 111-113 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 היחידות האם, לאחר התייעצות בועדת המסלול להנדסת מחשבים.

ה'	ת'	מ'	נק'
2	1	-	3.0
4	-	-	3.0
-	2	-	1.0
16	10	2	21.5

* סטודנטים של הנדסת חשמל יקחו "אלגברה 1 מורחב" 104016.

סטודנטים של מדעי המחשב יקחו "אלגברה א'" 104167.

** 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 2 ⁽¹⁾	4	2
104134	אלגברה מודרנית ח'	2	1
114071	פיסיקה 1	3	1
234118	ארגון ותכנות המחשב	2	1
234122	מבוא לתכנות מערכות	2	-
234141	קומבינטוריקה למדעי המחשב	2	1
394901	חינוך גופני	-	2
21.0	15	10	1

סמסטר 3			
114075	פיסיקה 2	4	2
094412	הסתברות מ' *	3	2
104034	מבוא להסתברות ח' *	3	1
104285	משוואות דיפרנציאליות א' ⁽¹⁾	3	1
104033	אנליזה וקטורית ⁽²⁾	2	1
104221	פונקציות מרוכבות והתמורות אינטגרליות	3	2
234218	מבני נתונים 1	2	1
22.0	17	9	1

* סטודנטים של מדעי המחשב יקחו "הסתברות מ'" 094412.

סטודנטים של הנדסת חשמל יקחו "מבוא להסתברות ח'" 104034.

(1) במקום שלושת הקורסים: 104032 חשבון אינפיניטסימלי 2, 104285 משוואות דיפרנציאליות וקטוריות, סטודנטים של הנדסת חשמל ילמדו: 104013 חדו"א 2, 104035 מד"ר ואינפי 2 ח'.

סמסטר 4			
044105	תורת המעגלים החשמליים	3	1
104223	משוואות דיפרנציאליות חלקיות וטוריות	3	2
234247	אלגוריתמים 1	2	1
114073	פיסיקה 3	3	1
234262	תכן לוגי *	2	1
044125	יסודות התקני מל"מ	4	1
22.0	17	7	-

* סטודנטים של הנדסת חשמל רשאים ללמוד את המקצוע "תכן לוגי ומבוא למחשבים" 044262.

סמסטר 5			
044147	מעגלי מיתוג אלקטרוניים	3	1
044130	אותות ומערכות	3	1
234123	מערכות הפעלה או פ'	2	3
046209	מבנה מערכות הפעלה -1	2	2
046210	מעבדה במערכות הפעלה	-	-
234267	מבנה מחשבים ספרתיים *	2	1
15.5	10	5	3

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:

נק'	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 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.

נק'	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'	מקצועות חובה
111-113	מקצועות ליבה
9.0-11.0	מקצועות בחירה פקולטית
24.0-28.0	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

סמסטר 1			
044102	בטיחות במעבדות חשמל	4	3
104031	חשבון אינפיניטסימלי 1	4	2
104016	אלגברה 1 מורחב *	4	2
104167	אלגברה א' *	4	2
234114	מבוא למדעי המחשב מ' **	2	2
234117	מבוא למדעי המחשב ח' **	2	2

† 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.

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
מבני נתונים 2	236312
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

סמסטר 6	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
מעבדה להנדסת חשמל ח1	-	-	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		6.5/6 3/14
					7
* כל מקצועות הפרויקט בפקולטה למדעי המחשב (פרט לאלו שהסילבוס מגדיר כ "לא מוכר לצורך מילוי דרישות הפרויקטים לתואר").					

7 סמסטר

פרויקט ב'	-	-	4	-	4.0
או					
פרויקט במערכות תוכנה	-	-	4	-	3.0
או					
פרויקט במדעי המחשב *	2/-	1/-			14-3/4.0
					3.5/
					3.0
	2/-	1/-	4	-	4.0
					3
					3.0 14/

* 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	044142
3.0	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	044198
3.0	אותות אקראיים	044202
3.0	מבוא לרשתות מחשבים	236334
	או	
3.0	רשתות מחשבים ואינטרנט 1	044334
4.0	לוגיקה ותורת הקבוצות למדעי המחשב	234293
3.0	תורת החישוביות	236343
3.0	אוטומטים ושפות פורמליות	236353

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 מיוני 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

או	046345	גרפיקה ממוחשבת
236360	או	או
236363	234325	גרפיקה ממוחשבת 1
236370	046197	שיטות חישוביות באופטימיזציה
236376	או	או
236703	104193	תורת האופטימיזציה
או	או	או
046271	236330	מבוא לאופטימיזציה
046001	046201	מבוא לעיבוד אותות אקראיים
או	046332	מערכות ראייה ושמיעה
236351	046745	עיבוד ספרתי של אותות
236700	046746	אלגוריתמים וישומים בראייה ממוחשבת
236780	או	או
236790	236873	ראייה ממוחשבת
046272	236373	סינתזה של תמונות
046273	236861	ראייה 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	או
236330	מבוא לאופטימיזציה
או	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	או
236360	תורת הקומפילציה
236368	מפרטים פורמליים למערכות מורכבות
236780	אלגוריתמים לניהול זכרון דינמי
	המקצוע המחייב הוא : 236353.

6. המסלול למדעי המחשב עם התמקדות בביאוינפורמטיקה

(בשיתוף עם הפקולטה לבילוגיה)

התקדמותה המטאורית של הביולוגיה המודרנית מתאפשרת עקב שימוש הולך וגובר בשיטות חישוביות ואלגוריתמים חדשניים. פענוח רצף הגנום האנושי גורם למהפכה הן בהבנת האבולוציה והביולוגיה של האדם והן בהבנת מחלות ופיתוח תרופות ואמצעים לאבחנה מוקדמת.

מטרת המסלול היא להכשיר בוגרים שיוכלו להשתלב ולהוביל תעשיות ביאוינפורמטיקה, וכן בוגרים שיוכלו להמשיך ללימודים מתקדמים בביולוגיה מולקולרית ותאית ובמדעי המחשב ללא דרישות נוספות.

בתום לימודיהם יקבלו בוגרי התוכנית את התואר "מוסמך למדעים במדעי המחשב עם התמקדות בביאוינפורמטיקה".

5. מערכות נבונות

046345	גרפיקה ממוחשבת
או	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	ראייה חישובית גאומטרית
236873	ראייה ממוחשבת
או	או
046746	אלגוריתמים וישומים בראייה 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	או
236354	תכנון מעגלי VLSI
046129	פיסיקה של מצב מוצק
044140	שדות אלקטרומגנטיים
044148	גלים ומערכות מופלות
046187	תכן מעגלים אלווגיים
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 קבצים
236321	שיטות בהנדסת תוכנה
046197	שיטות חישוביות באופטימיזציה
או	או
236330	מבוא לאופטימיזציה
או	או
104193	תורת האופטימיזציה
236339	החשת התכנסות של תהליכים איטרטיביים
236350	הגנה במערכות מתוכנות
046266	שיטות הידור (קומפילציה)

תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 157.0 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	114.0-115.0 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
104167 אלגברה א'	4	2	-	5.0
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	10	2	21.5

* 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 גנטיקה 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	3	6	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 ב'1	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 דנ"א	2	-	-	2.0
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	5.5

מקצועות בחירה

על הסטודנט לקחת 15-23 נק' מרשימה א' של המסלול הכללי הארבע-שנתי במדעי המחשב או מרשימת המקצועות להלן.

נק'	סיווג ואישכול בזיהוי תבניות ביולוגיות	336501
2.5	אותות ומערכות	044130
4.0	אותות אקראיים	044202
3.0	מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים	094314
3.5	מערכות דינמיות לינאריות	094323
3.0	שטות לכריית נתונים ובינה עסקית	096411
2.5	תכנון ניסויים וניתוחם	096475

על הסטודנט לקחת 10-18 נק' מרשימת המקצועות להלן.

נק'		
3.0	אימונולוגיה בסיסית	276413
3.0	מבוא למערכות חישה	277006
2.5	מעבדה בביוכימיה ומטבוליזם	134143
4.0	פרויקט מחקר בביולוגיה *	134049
2.5	ביולוגיה של ההתפתחות	136105
2.0	אנדוקרינולוגיה	134055
2.0	מעבדה מתקדמת בביולוגיה	134088
2.0	מעבדה בהנדסה גנטית	134122
2.0	הביולוגיה של מחלת הסרטן	134129
2.0	הורמונים והתנהגות בבעלי חיים	134130
2.0	היבטים בשמירת טבע וסביבה	134135
2.5	ביופיסיקה מולקולרית	134136
2.0	תאי גזע	134137
2.0	פוטוביולוגיה	134139
2.0	יוביקוויטין ומחזור חלבונים	134140
2.0	פיתוח תרופות ביולוגיות מודרניות	136014
2.0	פרקים בנוירוביולוגיה	136016
2.5	אבולוצית הגנום	136031
2.0	מנגנונים בהתפתחות וגדילת הצמח	136033
2.0	ביולוגיה מערכתית	136032
3.0	אבולוציה כללית ומולקולרית	136066
2.0	אפיגנטיקה	136030
3.0	גנטיקה מולקולרית של האדם	136088
3.0	מיקרוביולוגיה ווירולוגיה	134121
3.5	פיזיולוגיה	134117
3.0	פיזיולוגיה מולקולרית של הצמח	134040

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

סמסטר 3

3	2	-	4.0	חשבון אינפיניטסימלי 3	104282
3	1	-	3.5	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	104142
3	-	-	3.0	לוגיקה מתמטית *	106156
2	1	1	3.0	מבני נתונים 1	234218
2	1	-	3.0	תכן לוגי	234262
3	1	-	3.5	פיסיקה מ'	114071
-	2	-	1.0	חינוך גופני	394901
13	7/8	1	17.5/18		

* למתחילים באביב

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

* למתחילים באביב

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5	
3	1	-	3.5	104122	תורת הפונקציות 1
3	1	-	3.5	104222	תורת ההסתברות
3	-	-	3.0	104192	מבוא למתמטיקה שימושית
2	1	-	3.0	236343	תורת החישוביות
2	1	-	3.0	236360	תורת הקומפילציה
			5.0		מקצוע מדעי **
			21.0		

** על הסטודנט לבחור מקצוע מדעי אחד או שניים, כך שתושלם אחת השרשרות להלן. נקודות מעבר ל- 5 יחשבו כבחירה פקולטית:

1. שרשרת פיסיקה
114075 פיסיקה 2ממ
5.0 נק'

2. שרשרת ביולוגיה
134058 ביולוגיה 1
134020 גנטיקה כללית *
* הקורס גנטיקה כללית פתוח לרישום כלל טכניוני רק פעם בשנה

3. שרשרת כימיה
124120 יסודות הכימיה
125801 כימיה אורגנית
או
124510 כימיה פיסיקלית
4.0 נק'

ה'	ת'	מ'	נק'
3	1	-	3.5
3	1	-	3.5
3	2	-	4.0
6	2/3	-	7/7.5

נק'	מקצועות חובה
1.5	מעבדה בפיזיולוגיה של הצמח
2.0	מדעי התרופה
2.0	מטבוליזם ומחלות באדם
2.0	עקרונות המבנה וההכרה של תפקוד של DNA
2.5	כימיה ביואורגנית של אנזימים
2.0	שיטות פיסיקליות לאפיון ביומולקולות
2.0	וירולוגיה מולקולרית
2.5	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות
2.5	אקולוגיה למהנדסים

* מותנה במציאת מנחה, השלמת 75 נק' לפחות וממוצע מצטבר של 80 לפחות, כולל הבנוס מטעם הפקולטה לביולוגיה, כמפורט בפרשיות הלימודים עבור קורס זה.

7. תוכנית לימודים לתואר כפול במתמטיקה ובמדעי המחשב

(בשיתוף עם הפקולטה למתמטיקה)

הפקולטות למתמטיקה ולמדעי המחשב מציעות מסלול לשני תארים תלת-שנתיים המיועד לסטודנטים בעלי סכס גבוה במיוחד, הנבדל מאופציית התואר הנוסף בכך שהוא מהווה מסלול הרשמה נפרד ולומדים בו על פי תוכנית קבועה מראש. מבחינה אקדמית, ההבדלים האלה מתבטאים בתוכנית לימודים עשירה ומעמיקה יותר. הבוגרים יקבלו בסיום לימודיהם את התארים "בוגר למדעים במתמטיקה" (B.Sc.) ו"בוגר למדעים במדעי המחשב" (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 השגים, יהיו אחידים ובלתי תלויים ביחידת האם אליה עובר הסטודנט (מתמטיקה 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 שני התארים, יש לצבור 152 נקודות לפי הפירוט הבא:

נק'	מקצועות חובה
110.5-111.0	מקצועות בחירה
33.0-33.5	מקצועות בחירה חופשית
2.0	מקצועות בחירה העשרה
6.0	

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, פ'-פרויקט, נק'-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	נק'
4	3	-	5.5
4	2	-	5.0
2	2	2	4.0
2	1	-	3.0
4	-	-	3.0
-	2	-	1.0
16	10	2	21.5

* בסמסטר בו מקצוע זה לא ניתן, אפשר לקחת במקומו את המקצוע 044145

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

סמסטר 7

מקצועות בחירה

ה'	ת'	מ'	נק'
2	1	1	3.0
2	-	2	3.0
2	-	1	3.0
4	-	-	3.0
-	2	-	1.0
14	4	8	19.5

234118	ארגון ותכנות המחשב
234122	מבוא לתכנות מערכות
234141	קומבינטוריקה למדעי המחשב
324033	אנגלית טכנית – מתקדמים ב'
394901	חינוך גופני

מקצועות בחירה

ניתן לבחור מקצועות מתוך רשימת כל מקצועות החובה והבחירה הניתנים ע"י הפקולטה למתמטיקה או הפקולטה למדעי המחשב, שאינם מוכללים 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 לתואר כפול בפיסיקה ובמדעי המחשב

(בשיתוף עם הפקולטה לפיסיקה)

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
3	1	-	-	3.5
4	-	-	-	5.0
2	2	3	6	4.5
2	1	-	-	3.0
2	1	2	-	3.0
13	7	5	6	19.0

104285	משוואות דיפרנציאליות רגילות א'
114076	פיסיקה 2'
234123	מערכות הפעלה
234247	אלגוריתמים 1
236353	אוטומטים ושפות פורמליות

הפקולטות לפיסיקה ולמדעי המחשב מציעות מסלול המקנה שני תארים תלת-שנתיים והמיועד 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 התארים "בוגר למדעים בפיסיקה" (B.Sc.) ו"בוגר למדעים במדעי המחשב" (B.Sc.).

קבלת סטודנטים

1. התוכנית מיועדת למספר מוגבל של סטודנטים מצטיינים, ובכל מקרה לפחות ברמת הקבלה של כל אחת משתי הפקולטות.
2. קבלת סטודנטים למסלול תהיה רק בסמסטר חורף.
3. סטודנט ישתייך לאחת משתי הפקולטות על פי בחירתו. פקולטה זו תקרא "יחידת האם".
4. הקריטריונים למעבר הסטודנט למסלול על סמך השגים, יהיו אחידים ובלתי תלויים ביחידת האם אליה עובר הסטודנט (פיסיקה או מדעי המחשב).
5. מובטח לסטודנט במסלול, אשר מצבו האקדמי תקין, שיוכל לעבור בכל עת למסלול לימודים אחר של כל אחת משתי הפקולטות.

על מנת להשלים את הדרישות לשני התארים, יש לצבור 162 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	128.5 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

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
4	-	-	-	044102 בטיחות במעבדות חשמל *
4	3	-	5.5	104031 חשבון אינפיניטסימלי 1מ'
4	2	-	5.0	104167 אלגברה א'
2	2	2	4.0	234114 מבוא למדעי המחשב מ'
2	1	-	3.0	234145 מערכות ספרתיות
4	2	-	5.0	044145 פיסיקה 1פ'
16	10	2	22.5	

* חד פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד

סמסטר 2

104032	חשבון אינפיניטסימלי 2מ'	4	2	-	5.0
114020	מעבדה לפיסיקה 1מ'	-	-	3	1.5

סמסטר 3

094412	הסתברות מ'	3	2	-	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		

סמסטר 4

104285	משוואות דיפרנציאליות רגילות א'	3	1	-	3.5
114076	פיסיקה 2'	4	-	-	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	6	19.0	

סמסטר 5

104223	משוואות דיפרנציאליות חלקיות וטורי פוריה	3	2	-	4.0
104215	פונקציות מרוכבות א'	2	1	-	2.5
114021	מעבדה לפיסיקה 2מ'	-	-	3	1.5
114101	מכניקה אנליטית	3	2	-	4.0
114086	גלים	3	1	-	3.5
11	6	3	15.5		

סמסטר 6

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		

סמסטר 7

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		

סמסטר 8

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 1מ"פ ולפחות 3 נק' מתוך רשימה 2מ"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.

הבהרות:	נק'
1. מספר המקומות מוגבל והם מיועדים בעיקר לסטודנטים חדשים בעלי נתונים גבוהים במיוחד, ומיעוטם, במידת האפשר, לסטודנטים בשנתם הראשונה. הקבלה לתוכנית על סמך תהליך מיון יעודי.	3.5 3.5 2.5
2. המשך הלימודים בתוכנית דורש ממוצע של 86 לפחות וצבירה של 18 נקודות או יותר בכל סמסטר, בכל תקופת הלימודים.	3.0 3.5 3.5
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.	

רשימה 1מ"פ	נק'
114210 אופטיקה (סמסטר ב)	3.5
116029 מבוא לביופיסיקה (סמסטר א)	3.5
116031 תורת האינפורמציה הקוונטית או	2.5
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	נק'
114250 מעבדה לפיסיקה 5ת'	3.0
או	
114252 פרויקט ת' (בפקולטה לפיסיקה)	3.0
116217 פיסיקה של מצב מוצק (סמסטר א)	3.5
114037 מעבדה לפיסיקה 4מח' (סמסטר ב)	1.5
הערה: מעבדה לפיסיקה 4מח' היא חובה למי שבחר מצב מוצק.	
לא ניתן ללמוד מעבדה לפיסיקה 4מח' ללא מצב מוצק.	

10. מגמות חוץ-פקולטיות

10.1 מגמת התמחות משנית ביזמות

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 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 תעודת תחומה 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 נ"ז
- יזמות ופיתוח טכנולוגיות רפואיות (274346) 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 ביו-רפואית (336543) 2 נ"ז
- חדשנות פתוחה בהנדסת כימית (056393) 2 נ"ז

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).

9. מגמת מצוינות "לפידים" למסלולים הארבע-שנתיים

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 לתואר מוסמך באחת התוכניות הארבע שנתיות או באחת מתוכניות התואר הכפול, ולפחות ארבעה קורסים בתחום היזמות והניהול. כמו כן, עליהם להשתתף בפעילויות מיוחדות של התוכנית, ובכלל זה סיור לימודי בתעשייה במשך שבועיים 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 וכושר 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
- ביודינאמיקה

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, ביודינאמיקה ועיבוד אינפורמציה קוונטית.

2. ניתן למלא חובת שני פרויקטים ע"י לקיחת פרויקט בסמסטר מסוים והמשכת הפרויקט בסמסטר העוקב במסגרת הקורס 236504 - פרויקט בתוכנה. במקרה זה ינתן ציון פרויקט גם לאחר הסמסטר הראשון. ואולם, אי אפשר לקחת את הקורס פרויקט בתוכנה יותר מאשר פעם אחת.

3. סטודנט בלימודי הסמכה יכול להרשם 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 הפקולטה למדעי המחשב:
- גב' ירדנה קולט, טל' 04-8294342
- אתר האינטרנט של הפקולטה למדעי המחשב: www.cs.technion.ac.il

הפקולטה שוכנת בבנין חדש ומשוכלל המתוכנן לנוחיות הסגל והסטודנטים, הכולל שני אודיטוריוםים ושבע כיתות בהם מותקן ציוד מולטימדיה, וספרייה 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. השגים 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. על סטודנטים שנקבעה להם תוכנית השלמה להשלים גם את תוכנית ההשלמה. 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
איצקוביץ יוסף
ביאר רפאל
ביטרמן חיים
בינה עפר
ברגמן ראובן
ברנר בנימין
גילהר עמוס
גפשוטיין ליאור
הרשקו אברהם
וולסקר הרמן
וינבר יוסף
זיו נועם
חודר מרדכי
ירינצקי דוד
ישראל אורה

לביא פרץ
לוי אנדרו
מלמד דורון
מרום שמעון
נויפלד גרא
סקורצקי קרל
עציוני עמוס
פילר גיורא
פרלמן אדו
פרת הלל
צ'חנובר אהרון
קליין אהוד
קריין נתן
קרינאלי אדי
רנרט גד
שילר גיקי
שלו אליעזר

פרופסור מן המניין קליני

אהרון-פרץ יהודית
גייטיני דיאנה
הר-שי ירון
נתיב עופר

פרופסור חבר

אהרנהיים עמי
אהרונסון דורון
אוליבן אריה
אורין אמיר
איזנברג אילון
אנגלנדר סימון
אנקרי סרג'י
בלומנפלד זאב
בנגל אייל
בן שחר דורית
גוסטרוינד יורם
גייר אורנה
גראלנק מרק
הופמן אהרון
הרשקו דן
זיו גיל
זלצברג עדי
זעורר מנשה
חאיק טוני
חוברס יהודה
חלק מרדכי
טובי אליאס
כץ ישעיהו

לרנר אהרון
מילר אריאל
מכטיי אלי
מנדל חנה
נגלר רפי
סוחטניק איגור
סוסטיאל ז'אן
סילבר הנרי
עבאסי זייד
עודה מאג'ד
פירובסקי מיכאל
פליגלמן משה
פרנק דייל
קורניצר דניאל
קליינברג תמר
רוגין אריאל
רוזנשיין אורי
רוזניק אברהם
שולטהיים טום
שילר יצחק
שקד יובל

פרופסור חבר קליני

אמנון יהורם
אולמן יהודה
אוסלנדר רון
אורן מאיר
אייזנבנד דרור
אלפסי ריקרדו
אנגל אהובה
אפלבוים רון
אפרת משה
בדר דוד
בולוס מונדר
בורכוביץ צבי
בלומנטל איתן
בלור שרגא
בן-הרוש מרים
בנטור ידידיה
בנטור לאה
בן יוסף רמי
בן יצחק עופר
בסט-אנסון לאל
ברוך יעקב
בר יוסף גדי
בריק ריבה
גולדהמר אהוד
גולדשטיין ישראל
גולדשר דורית
גולץ אבישי
גורן רון
גרויסמן גבריאל
גרזוזי חנא
גרינשפון אלכסנדר
גרשוני-ברוך רות
דגני שמעון
דואק אילנה
דירנפלד מרתה
דן אלדד
דרוגן אריה
הלון דוד
הלחמי ישראל
המרמן חיים
וולשטיין רונת
ווינר פלתיאל
וינר זאב
טיאסנו דב
לביא עופר
לביא אלכסנדרה
לבנשטיין ליאור
לוי ישי
לונץ מיכל

לורבר אברהם
מדר ראובן
מוגלינר ג'ורג'
מוריסנסון בת'
מייזל שמחה
מירון דן
מרטיק שמעון
ניטצקי סמי
ניקולסקי יבגניה
סבו אדמונד
סרוגו יצחק
עזאם זאהר
עימאד מחול
עסליה אחמד
פוטסמן ישראל
פיזוב ראובן
פירמן צבי
פלד נתן
צוקרמן אלימלך
צימר איתן
צלניק נתנאל
קוגלמן אמיר
קופלמן דורון
קורן אריאל
קידר זוהר
קלוגר יהורם
קסיס עימאד
קסל אהרון
קריבוי נורברטו
רוזן נמרוד
רוזנר יצחק
רוטשילד אבי
רחמיאל עדי
רייסנר שמעון
ריצנר מיכאל
רקובר ירדנה
שאלו רון
שוטן אברהם
שוראקי פייר
שחאדה נעים
שחר אלי
שטהל שלום
שטיין אבי
שירן אבינועם
שלו סתוית
שצ'ופק אביגדור
תירוש עמנואל

פרופסור משנה

אביטל אבי
אברמוב יורם
בולוטין גיל
בנהר מורן
בן יוסף תמר
ברק עומרי
בר שלום רחל
בשארט נאיל
דרדיקמן דורי
הרשברג רות
חסון פלג
יבלונסקי דבורה
כהן שי
לוינזון עודד
לסיק יהונתן
מגן דניאלה
נדיר יונה
סטנהיל אריאל
סרוגי אריאל
פאינרו עופר
פירשטיין רובי-שלום
קאהן איתמר

קהת יצחק
קוראנט אסתי
קפלן מריאל
קרנן אמיר
רהט מיכל
רובינשטיין רונן
רולס אסיה
שן-אור שי
שריג גלית

פרופסור משנה קליני

אבו חטום אוסאמה
אבולנעאג' עימאד
אביבי עירית
אדיר יוחאי
אורי נחמה
אורן אילנה
אידלמן מרק
אלנבונן אדריאן
אשכנזי איתמר
בלביר אלכסנדרה
בלומן סרגיו
בלונדהיים אורנה
בלונדיים דוד
בן אריה ערן
בן ישראל יהושע
בראון אייל
בראון יולנדה
ברוורמן יצחק
בר סלע גיל
ברק מיכל
ברקוביץ דרורה
בשארה בשארה
גולדפרכט מרגלית
גורנברג מיגואל
גרינוולד אילן
דואק סימון
הורוביץ יוסף
הלף אליזבט
ודס זהבה
וולדבסקי יבגני
וולר בועז
וייסמן אמיר
וייסמן דן
טלמן גרגורי
יגלה מרדכי
יפה רונן
כהן-כרם רענן
כרכבי חאלד
לובן דוד
לורבר מרגלית
ליסק אריה
לכטר ישי
מאזן אליאס
מוטלק דיאב
מושקוביץ בועז
מחאג'נה אחמד
מחאג'נה מוחמד
מטר איברהים
נורמן דורון
נחום זהר
נצר אבירם
סוירי גיל
סולימן מחמוד
סלובודין גלב
סליבא וליד
סלים אריד
סמולקין טטיאנה
סמרי מוסטפא
עבד אל ראוף זינה
פולמן יורם

פוסטובסקי סרגיי
פלד אבי
פלד אלי
פרימרמן אהרון
צוקרמן צילה
קול שחר
קופלמן יעל
קריינין אנטולי
קרמר אילנה
רוזנבאום חנה
רוזנברג נחום
רותם מנחם
ריסקין אריה
ריסקין-משיח
שלומית
שביט איתי
שוורץ מיגל
שוחט מיכאל
שולט עידו
שחר אדוארדו
שטיין עמוס
שטיינר צבי
שיף אלעד
שמעוני צבי
שפיגל רונן
שפירא חן
שרים אלון
שריף דאוד
תורג'מן יואב

מרצה

בלוססקי רון
דנקמפ ירון
הרשקוביץ דב
זיגדון הדר
נימר סמוניה
עאסלי רביע
שילקורן מרק
שמיר אלון

מרצה קליני

אגוזי דנה
אטיאס דינה
אילביצקי ענת
אלדור לירון
בדארנה סמיח
בור נעם
בלוך בועז
במברגר אלן
בקר אלכסנדר
ברגמן יוסף
בריסקו דניאל
גולדשטיין לי
גולן דני
גורדין אריה
גורלינק לודמילה
גיבל אנטולי
גלרנטר-יניב ליאת
גניזי יעקב
גספר תמר
גרופר מוטי
דורי גיא
הופמן רון
הורוביץ נתנאל
וולפסון סימון
וטרמן מתתיהו
זיסמן דבי
חזן ביביאנה
חזן דוד
חרדאק אמיליה
חרמש עירית
טוב נווה

יאנובסקי בוריס
ישי אברהם
כארס טוני
כהן עובד
לוריא יעל
מילמן עוזיאל
מקל מיכל
מרמס דורון
נאיל אליאס
נויברגר עמי
ניבן מרק
ניצן אורנה
נכטיגל אליסיה
סיגל ילנה
סיגלר אפרים
סכראן ווהיב
סלומנוב אנה
סקרן נאסר
סרוקה גדעון
עבאדי סובחי
עופר עמוס
עפרן ישי
פוגלמן יעקב
פיינר בנימין
פרסון בנימין
קאופמן יובל
קאסס איאס
קאסס סמיר
קליין קרמר עדי
קרנר ארתור
רביד שרית
רוזין אלכסנדר
רז-פסטר איילת
רטנר יעל
ריינס טובה
ריספלר שמואל
שחאדה-משעור רנין
שחור-מיוחס יעל
שטיינברג מיכל
שליזנר אילנה
שני-אדיר איילת
תדמור תמר

פרופסור אמריטוס

בזיל לואיס
ברוק ג'רלד
בתר אורי
גביש משה
הירשוביץ ברנרד
ולודבסקי ישראל
זילברמן מיכאל
יודעים מוסה
ינקו תאודור
לה-ריוט דרק
פיינסוד משה
פינברג ג'ון
פלטני יורם
פריי מיכאל
קראוס מיכאל
רובינזון אליעזר
רואו יעקב

לימודי הסמכה

מטרת הלימודים בפקולטה לרפואה היא הכשרת רופאים שיהיו בעלי השכלה מקיפה במדעי היסוד ומדעי החיים, ובסיס מוצק במדעים הקדם-קליניים והקליניים.

מהלך הלימודים:

השלב הראשון כולל את החטיבה הפרה-קלינית. שלב זה מתפרש על פני שישה סמסטרים (3 שנות לימוד) אשר בסופו 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. ההוראה מתקיימת בקמפוס נווה שאנן ובקמפוס בת-גלים. שנה א' תלמד לאורך כל השנה בקמפוס נווה שאנן.

השלב השני כולל את החטיבה הקלינית. שלב זה מתפרש על פני שלוש שנים. בראשיתו יינתן קורס שילוב מערכות, המבוסס על הקניית מיומנויות קליניות ושילוב הפתולוגיה והפרמקולוגיה בקליניקה של מחלות על-פי מערכות הגוף. הלימודים הקליניים כוללים את כל ענפי הרפואה בבתי חולים ובקהילה והם נערכים במחלקות בבתי החולים ובמרפאות קהילתיות. ההוראה כוללת לימוד קליני ליד מיטת החולה, ביקורים מודרכים, סמינריונים, הרצאות וקריאה מודרכת. הלימודים מתנהלים בסבב של קבוצות קטנות בין המחלקות השונות. (ראה תקנון לימודים קליני)

נהלים אקדמיים חטיבה פרה קלינית:

- השתתפות בתרגילים, מעבדות, סדנאות, סיורים ובהוראה הקלינית בבתי החולים ובמרפאות הינם חובה. **סטודנט שנעדר מפעילות חובה ללא אישור לא יורשה לגשת למבחן הסופי בקורס.**
- סטודנט לא יורשה ללמוד מקצוע מבלי שלמד ועבר את מקצועות הקדם הנדרשים. בקשות חריגות יידונו ע"י הועדה ליעוץ ומעקב סטודנטים.
- סטודנט עם רקע אקדמי רשאי להגיש בקשה לפטור מקורסים על סמך לימודים קודמים. בקשות לפטור תוגשנה לרכזת הסטודנטים לא יאוחר משלושה שבועות לאחר תחילת הסמסטר שבו הקורס נלמד. **בקשה שתוגש לאחר מועד זה לא תיבחן.**
- סטודנט בשנים הפרה קליניות שנכשל במקצוע חובה אחד יפנה ליועץ האקדמי **תוך שבועיים מפרסום ציון סופי** כדי לדון בעניינו. סטודנט אשר נכשל בשני מקצועות חובה בסמסטר - שנת לימודיו תפוצל. **סטודנט שלא ניגש לבחינה בקורס חובה אליו הוא רשום יחשב הדבר כנשלון.**
- סטודנט יוכל לחזור על שנת לימודים פעם אחת בלבד במהלך לימודיו הפרה-קליניים.
- סטודנט המעוניין לשפר ציון יוכל לחזור פעם אחת על שני מקצועות חובה לכל היותר במהלך לימודיו הפרה קליניים.

7. 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 בתואר הראשון BSc פחות מ 75 ושיעור ההצלחות פחות מ 0.66.

הממוצע המצטבר ושיעור ההצלחות לקביעת תנאי המעבר לחטיבה הקלינית יתבססו על הציון שהתקבל ברישום הראשון למקצוע, פרט לשני מקצועות חובה לכל היותר שבהם תוכר חזרה אחת על המקצוע במטרה לתקן כישלון או לשפר ציון. הציון במקצועות שנלמדו שנית יחליף את הציון המקורי במקצוע. לגבי מקצועות בחירה, יכנס לממוצע המצטבר אך ורק הציון של הרישום הראשון.

- במקרים חריגים תוכל הועדה ליעוץ ומעקב סטודנטים לקבוע תכנית אישית מחייבת לסטודנט שלא עמד בקריטריונים למעבר לחטיבה הקלינית.

- סטודנט שלא יוכל להמשיך לימודיו לתואר MD כמפורט לעיל יוכל להמשיך את לימודיו לתואר BSc על פני הנהלים האקדמיים הטכניונים.

מערכת לימודים ולוח בחינות:

- מועדי ב' של בחינות סמסטר אביב בשנה ג' במקצועות חובה לתלמידי רפואה 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 מדעי המעבדה הרפואית ותלמידי מוסמכים המשתתפים בקורסים אלה.
- בפקולטה לרפואה התוכנית תואר "בוגר במדעי הרפואה" נלמדת בהיקף של עד 32 נ"ז בסמסטר וכיוצא בזאת מספר הבחינות בסמסטר עולה על 7 בחלק מהסמסטרים.
- לוח הבחינות ומערכת הלימודים יפורסמו לסטודנטים בהתאם לנהלי ומועדי הטכניון, בעת רישום הסטודנטים לקורסים. (יתכן ולוח הבחינות יהיה שונה מלוח הבחינות הטכניוני)

לימודים לקראת תואר ראשון נוסף הכולל תעודת הוראה

במקביל ללימודים לקראת תואר ראשון בפקולטה, קיימת אפשרות ללימודי תואר ראשון נוסף (הכולל תעודת הוראה) במחלקה לחינוך למדע וטכנולוגיה. לימודי התואר הראשון הנוסף הם באחת משבע מגמות ההתמחות הבאות: הוראת מתמטיקה, הוראת פיסיקה, הוראת כימיה, הוראת ביולוגיה, הוראת מדעי המחשב, הוראת טכנולוגיה-מכונות, הוראת אלקטרוניקה-חשמל. משרד החינוך מעניק למקבלי תואר זה רישיון הוראה בבתי ספר על יסודיים בתחום ההתמחות. על לימודים אלה חלות כל התקנות הטכניוניות לגבי תואר ראשון נוסף. פרטים בפרק "המחלקה לחינוך למדע וטכנולוגיה".

תקנון לימודים בשנים הקליניות (שנים ד' ה' ו')

הלימודים בשנים הקליניות יתקיימו במחלקות בתי החולים המסונפים לפקולטה לרפואה בטכניון.
סטודנט אשר לא סיים את חיסונו לא יוכל להתחיל את לימודיו.

מהלך הלימודים:

שנה ד' כוללת את קורס שילוב מערכות ורפואה פנימית.
שנה ה' כוללת סבבים בכירורגיה, ילדים, נשים, פסיכיאטריה, נוירולוגיה ומקצועות "על פנימית" ו"על כירורגיה".
שנה ו' כוללת סבבים בפנימית, ילדים, כירורגיה, רפואת משפחה וקורסים נוספים: טראומה, החייאת ילדים ויסודות מנהל רפואי.
הפקולטה רשאית לערוך שינויים בתוכנית ההוראה או במבנה הקבוצות.
על התלמיד ללמוד במסגרת הקבוצה אליה שובץ ולהגיע למרכז הרפואי בזמן ובמקום שנקבעו לו.
הלימודים יהיו בהתאם לשעות הפעילות המקובלות במחלקה.
תלמיד יבצע תורנות אחת בשבוע על פי דרישות המחלקה.
תוכנית לימוד מפורטת תימסר לתלמיד ביום בואו למחלקה.

1. תנאים כלליים

- 1.1 סטודנט יוכל להתחיל את לימודיו הקליניים רק לאחר שסיים ועמד בהצלחה בבחינות בכל המקצועות הפרה-קליניים (בציון ממוצע של 75 ושעור הצלחות מעל 0.66)
- 1.2 סטודנט שנכשל בקורס שילוב מערכות (274425) לא יוכל להמשיך לימודיו ויהיה עליו לחזור שנה לאחר מכן על כל הקורס. ציון מעבר במקצועים בקורס האינטגרטיבי הינו 65, ציון מעבר בחלק הפתולוגי הינו 65.
- סטודנט חייב לעבור 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.
- 1.3 כישלון בסבב קליני: סטודנט אשר נכשל במחלקת חובה אחת, יובא עניינו לדיון בועדת יעוץ ומעקב, אשר תחליט אם לאפשר לו לחזור על הסבב או לחייבו לחזור על שנת לימודים. אם נכשל הסטודנט ב-2 מחלקות חובה ויותר, יופסקו לימודיו ויהיה עליו לחזור על שנת הלימודים. סטודנט יכול לחזור על שנת לימודים פעם אחת בלבד.

כישלון בסבב קליני יכול להיות גם על בסיס של הערכה התנהגותית ומקצועית.
במקרים חריגים תוכל הועדה ליעוץ ומעקב לסטודנטים לקבוע תכנית מחייבת לסטודנט שלא עמד בקריטריונים הנ"ל.

- 1.4 סטודנט יוכל לגשת לבחינת הגמר במקצוע קליני רק לאחר שעמד בהצלחה בקרקרשפים. הציון בסבב ייקבע לפי הערכת השתתפותו של הסטודנט בעבודה במחלקה, בסמינריונים, בדיונים בבחנים או קולקוים, שיינתנו בעת שהותו במחלקה.
על הסטודנט לעמוד בהצלחה הן בהערכת עבודתו במחלקה והן במבחן המסכם או הקולקוים (70) של הסבב באותו מקצוע.
ציון מעבר בשנים הקליניות בכל מטלה בסבב הקליני הוא 70.
נכשל הסטודנט בחלק המעשי (הערכתו בסבב) עליו לחזור על כל הסבב הקליני.
בקורסים בהם קיימת בחינה מסכמת בסוף הסבב - נכשל סטודנט במבחן הסופי- עליו לחזור על המבחן.
נכשל סטודנט פעם שניה במבחן - חייב לחזור על הסבב במלואו (עבודה מעשית + בחינה).
סטודנט שנכשל בבחינות הגמר שנה ה' - פסיכיאטריה ונשים (ארצי) ונוירולוגיה (גמר פקולטי) וקיבל ציון עובר בסבב במקצועות אלה, יוכל להמשיך לימודיו בשנה שישית כאשר עליו להשלים את הבחינות עד לקבלת התואר.

חופשות וימי עיון

- ימי החופשה וימי העיון יפורסמו בתחילת כל שנת הלימודים (המועדים שונים מהמועדים לתלמידי תואר ראשון בטכניון).

2. כללי התנהגות

- 2.1 סטודנט חייב להתנהג בהתאם לכללי ההתנהגות החלים על תלמידי המוסד ומפורטים בתקנון האקדמי.
- 2.2 הסטודנט חייב להתנהל כלפי חוליו, מוריו, חבריו והסגל הרפואי על פי הכללים להם התחייב באמנת הכבוד ובשבועת הרופא.

- 2.3 הסטודנט חייב בהופעה מסודרת ולבוש הולם בכל מגע עם חולים ובכל תפקיד.
- 2.4 הסטודנט חייב לדייק בהופעתו לכל פעילויות ההוראה.
- 2.5 הפרת כללי התנהגות תדווח על ידי המורה, צוות העובדים, ועד הכיתה או הגורם הנפגע ותועבר לטיפול הפקולטה או/ו לועדת משמעת בהתאם למקרה.

3. נוכחות והשתתפות

- 3.1 קיימת חובת נוכחות בכל הסבבים והקורסים הקליניים. כמו כן, הסטודנט נדרש לבצע כל פעילות ומטלה שהוגדרה כחובה על ידי המחלקה.
- 3.2 תלמיד שנעדר יותר מיום אחד ללא אישור מהפקולטה, ידווח מנהל המחלקה על כך לפקולטה. הפקולטה תהיה רשאית להפסיק את לימודי התלמיד בסבב הקליני וידווח לתלמיד ציון נכשל.
- 3.3 לא תאושרנה בקשות להעדרות מסבבים וקורסים קליניים, פרט למקרים חריגים כמו: מילואים, חופשת לידה או אשפוז. תלמיד שנאלץ להעדר מהלימודים, מסיבות מוצדקות, יקבל על כך אישור ממנהל המחלקה ומהפקולטה. (במקרה של מחלה, יש להודיע על כך לרכזת הסטודנטים ולהציג אישור מרופא תוך שבועיים ממועד ההעדרות)
עבודה אינה נחשבת סיבה מוצדקת להיעדרות כל שהיא.
נעדר התלמיד למעלה מ-10% ממשך סבב ו/או קורס קליני, גם אם ההעדרות הייתה מוצדקת, חייב התלמיד לחזור על הסבב ו/או הקורס ולא יוכל לגשת למבחן המסכם או לקולקוים בסוף המחלקה.
- 3.4 סטודנט לא יבצע סבב קליני ארוך פעמיים באותה מחלקה.
- 3.5 סטודנט יקבל פנקסי נוכחות במחלקות הבחירה בעל-פנימית ועל-כירורגיה ובאחריותו להחתים את מנהל המחלקה ביום הראשון וביום הסיום של הסבב - יש להחזיר את הפנקס המקורי חתום למזכירות ההוראה. ציון ינתן רק לאחר החזרת הפנקס. במקרה של אובדן הפנקס יש לקבל פנקס חדש ולשחזר את כל החתימות.
- 3.6 סטודנטית בהריון ואישה המניקה את ילדיה (עד שהילד/ה בן/בת שנה) תוכל משבוע 20 להרינונה להיות פטורה מתורנויות ולצמצם את שעות נוכחותה במחלקה.
לשם הסדרת האישורים הנדרשים, הסטודנטית מתבקשת לפנות לרכזת הסטודנטים.

4. הערכה ובחינות בשנים קליניות

בחינות קליניות בע"פ, בכתב וקולקוים יתקיימו במהלך הסבבים. ניתן לקיים בחינות בכתב, מבדקים ובחינות קליניות בעל פה גם בימי שישי.

4.1 הערכה בסבבים הקליניים

- ציון המעבר בסבבים הקליניים הוא 70.
- הציון בסבבים הקליניים ייקבע על פי מחוון הערכה עליו הוחלט בחוג המקצועי המתאים (פנימית/ ילדים/ כירורגיה וכו').
- ברוב הסבבים הקליניים יחולקו פנקסי מטלות בתחילת הסבב ובהם המשימות שעל הסטודנט למלא. באחריות הסטודנט להשלים את המשימות ולהחתים את מנהל המחלקה / המדריך האחראי בסיום הסבב.
- כישלון בסבב קליני יכול להיות גם על בסיס של הערכה התנהגותית ומקצועית

4.2 בחינות מבוא לסבב

במידה והחליט החוג לערוך בחינת מבוא, הבחינה תערך במהלך השבוע הראשון לסבב, ולכל המאוחר ביום א' הראשון שלאחריו.
ציון סף בבחינה המבוא הוא 60.
סטודנט שנכשל בבחינה יידרש לעבור מועד ב' (שמתכונתה תקבע על ידי יו"ר החוג) כדי שיוכל להמשיך את לימודיו בסבב.

4.3 מבחנים במהלך הסבב

- בסבבים בהם יתקיימו מבחנים שבועיים ינתן הודעה על כך בתחילת הסבב. כמו כן, הסטודנטים יקבלו בתחילת הסבב את עמודי הקריאה הרלוונטיים, נושאי המבחנים ומועדיהם.
- ציון "עובר" לכל המבחנים בסבבים הקליניים הינו ממוצע 70

- סטודנט רשאי לדרוש בדיקה חוזרת של מבחנו במקרה של חשש לטעות טכנית בבדיקת המבחן. לא יתקבל ערעור על אי-התאמה בין רישום במחברת המבחן לבין הרישום ע"ג טופס התשובות. הרישום על-גבי טופס התשובות הוא המחייב.
- נוהל ערעור בבחינות ארציות (ראה נספח - כפוף לנוהל הארצי).

4.8 נוהל ערעור על בחינה בע"פ

רק סטודנט שניכשל בבחינה יהיה זכאי לעיין בהערכותיו ולהגיש ערעור. הערעור יעשה תוך שבוע מיום פרסום הציונים ופעם אחת בלבד.

4.9 בחינות גמר ארציות

נהלי בחינות הגמר הארציות – מחייבות את כל הפקולטות לרפואה בארץ (ראה נספח)

שנה ד' הנחיות לקורס שילוב מערכות (קורס אינטגרטיבי 274425)

קורס השילוב הנו קורס חובה ומהווה חלק אינטגרלי מהלימודים הקליניים. הנוכחות בכל הפעילויות הקשורות בקורס היא חובה.

הקורס מחולק ל-3 חלקים:

- הרצאות בפקולטה: מבואות ומערכות אשר ילמדו ב-3 מקבצים.
- מבוא לרפואה קלינית (מר"ק), במחלקות הפנימיות:

 - בדיקה גופנית (שבועיים תחילת לימודי המר"ק, 30: 17-30: 13)
 - לימודים קליניים במחלקות (30: 17-30: 13) בהתאם למערכת החלוקה בקליניקה.
 - שבוע קליני מרוכז במסגרת המר"ק (יום מלא).

חלק א' – מבואות ולימוד המערכות

לימוד המבואות מתקיים במהלך המקבץ הראשון בהתאם לתכנית המבוא, והבחינה עליו הינה במקבץ הראשון.

לימוד המערכות מתחלק ל-3 מקבצים. תכנית מפורטת של כל מערכת תנתן לפני כל קורס.

בסיום כל מקבץ תינתן חופשת לימודים, שבסיומה יתקיים מבחן בכתב המסכם מקבץ זה.

המבחנים יתקיימו במתכונת של שאלות אמריקאיות וייתכן - CIP (Comprehensive Integrative Puzzle) - החומר בפתולוגיה יתקיים גם הוא במתכונת של שאלות אמריקאיות וייתכן גם שילוב CIP, סליידים ותמונות - הסברים מפורטים יינתנו ע"י מרכזי המערכות לפני המבחן ו/או בתחילת הקורס.

חובה לעבור בהצלחה כל מקבץ בנפרד, ציון המעבר של כל מקבץ הוא 65. בנוסף בתוך כל מקבץ על הסטודנט לעבור בציון 65 את חלק המבחן העוסק בפתולוגיה.

מועדי ב' לנכשלים לכל מקבץ בנפרד, יתקיימו עם סיום הקורס האנטגרטיבי ויסתיימו לפני תחילת הסבב בפנימית.

מועד ב' מיועד לתיקון כישלון בלבד והציון האחרון הוא הציון הקובע.

חובת הגעה למועד א'-סטודנט אשר נבצר ממנו להגיע מסיבות מוצדקות, חייב להודיע לרכזת הסטודנטים, בכל סיבה אחרת יש לקבל אישור מהיועצת הקלינית או מאחראי הקורס האינטגרטיבי. נכשלים במקבץ הכללי יבחנו במועד ב' בכל המקבץ כולל חלק הפתולוגיה, נכשלים בפתולוגיה בלבד יבחנו במועד ב' בחלק הפתולוגיה בלבד.

חלק ב' ג' – מבוא לרפואה קלינית (בדיקה גופנית, לימודים קליניים ושבוע קליני מרוכז)

הבדיקה הגופנית: יתקיים בחן מעשי על הבדיקה הגופנית המלאה לאחר 4-5 שבועות הראשונים של הקורס.

הצלחה בבחן מעשי (ציון 70 הנו ציון המעבר!) הינה תנאי להמשך הלימודים בקורס.

מועד ב' לבחן המעשי לתיקון כישלון בלבד, יתקיים שבוע לאחר פרסום ציוני מועד א'. אין מועד ב' לשיפור ציון.

- סטודנט שנכשל יידרש לעבור מועד ב' שיכלול את כל נושאי הבחנים שהיו במהלך הסבב.
- חובה על הסטודנט לגשת למועד א' אלא במקרה של מניעה חמורה. במקרה זה עליו להודיע לרכזת הסטודנטים מוקדם ככל האפשר על העדרותו.
- נוהל ערעורים- ניתן לערער על בחינה עד 3 ימים מיום הבחינה. (יום הבחינה נספר)

4.4 בחינות בסיום סבב

- סטודנט יוכל לגשת לבחינת סיום הסבב רק לאחר שעמד בהצלחה בכל דרישות הסבב.
- הפקולטה ממליצה ומעודדת קיום הערכה אחידה (בכל המחלקות המלמדות).
- מתכונת הבחינה בסיום הסבב בכל מקצוע קליני תקבע על ידי מרכז המקצוע.
- הסטודנטים יתודרכו ויקבלו את כל המידע הקשור להכנה לבחינות בתחילת הסבב.

4.5 בחינות מתכונת

- הפקולטה לרפואה של הטכניון מקיימת בחינות "מתכונת" כהכנה לבחינות הגמר הארציות.
- לאחר בחינת המתכונת יתקיים לרוב תדריך.
- חובה על הסטודנט לגשת לבחינה ולענות על השאלות נכון ככל שיוכל. על סטודנט לאשר מראש למול רכזת הסטודנטים על העדרות מהבחינה ועליו להמציא אישור מתאים על כך.
- אין מועד ב' לבחינות אלו.

4.6 בחינות גמר בעל-פה (מבחן מרובה תחנות קליניות -ממת"ק)

- במקצועות הגמר - פנימית, ילדים וכירורגיה מתקיימת בחינת גמר בעל פה.
- במסגרת המבחן יוערכו ביצועיו של כל סטודנט על ידי ששה בוחנים עצמאיים לפחות.
- 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 מאוני (כדרישות הטכניון).
- סטודנט שניכשל בבחינת הגמר בעל פה יידרש לעבור מועד ב'.
- מתכונת סופית של הבחינה תקבע על ידי יו"ר החוג הרלבנטי.
- סטודנט שייכשל במועד ב' בבחינות הגמר בעל פה יידרש לחזור על הסבב הקצר באותו מקצוע.
- זכאי לערער על בחינה בעל פה רק סטודנט שנכשל בבחינה, הערעור יוגש תוך שבוע מיום פרסום הציונים.
- מתכונת בחינת מועד ב' תקבע על ידי יו"ר החוג הרלוונטי.

4.7 נוהל ערעור על בחינה בכתב

- רק סטודנט שנכשל במבחן (למרות האמור בנוהל הבחינות הטכניוני) רשאי לעיין בטופס המבחן שלו ולהגיש ערעור.
- הערעור יעשה תוך שבוע מיום פרסום הציונים ופעם אחת בלבד.
- משך זמן ערעור הוא מחצית מזמן הבחינה.
- חל איסור על העתקת שאלות מהמבחן או/ו כל רישום אחר הקשור למבחן במהלך העיון בו.
- הערעור יוגש בכתב על גבי טופס המיועד לכך. הסטודנט יפרט את המקורות שעליהם הוא מסתמך (ספרות מקצועית מקובלת - למעט כזו שהמרה/מורה הסתייג ממנה במהלך ההוראה).
- הערעורים יועברו בצורה מרוכזת למרכז המתאים אשר יענה על הערעור בכתב ובצורה מנומקת.
- אין לדון עם המורה על הערעור. תשובת המורה המנומקת בכתב היא סופית. לא יתקבלו ערעורים נוספים.
- קיבל המורה את הערעור, תחול החלטתו על כלל הסטודנטים.
- לא יתקון ציון של סטודנט מ"עבר" ל"נכשל" בעקבות ערעורים.
- החלטת מרכז המקצוע תימסר לסטודנט תוך 14 ימים מהגשת הערעור.

לימודים קליניים במחלקות (מבוא לרפואה קלינית – מר"ק) יתקיימו במקביל לקורס האינטגרטיבי פעמיים בשבוע אח"צ, בהתאם למערכת, ויסתיימו בשבוע הקליני המרוכז שיינתן במחלקות הפנימיות.

העדרות מהלימודים הקליניים במחלקות מותנית באישור מתאים, ולא תעלה על 10% מהמר"ק. במסגרת המר"ק יש להגיש 12 קבלות חולים (אנמנזה+בדיקה גופנית) מלאות לאתר הקורס והגשת גיליון מטלות וזאת עד סוף השבוע הקליני המרוכז, סטודנט אשר לא יגיש את הקבלות וגיליון המטלות ייחשב הדבר כאי מעבר הסבב. בסיום המר"ק תתקיים בחינת OSCE, היכולה להיות ממוחשבת. ציון המעבר בבחינת ה- OSCE הוא 70. לא ניתן להשלים את הקורס מבלי לעמוד בהצלחה בבחינה זו. מועד ב' בבחינת ה- OSCE יתאפשר במתכונת בחינה בעל פה ע"י 2 רופאים או בחינת OSCE ממוחשבת.

הציון הסופי בקורס שילוב מערכות (אינטגרטיבי+מר"ק) יהיה ממוצע ציוני כל הבחנים (בכתב ובע"פ) ציון המעבר הוא 70.

סטודנט שנכשל במועד ב' (או במועד א' ולא ניגש למועד ב') בחלק כלשהו בקורס - ציונו הכללי בקורס יהיה נכשל.

יש לעבור את כל חלקי הקורס בציון כולל 70, ומעבר זה הנו תנאי להתחלת הסבב בפנימיות. **כישלון בסבב קליני יכול להיות גם על בסיס של הערכה התנהגותית ומקצועית** (בכישלון בשני מדדים) כישלון באחד מחלקי מהקורס דינו חזרה על שנה ד' מתחילתה.

כישלון חוזר בשנה ד' יוביל להמלצה להפסקת לימודים לתואר MD.

שנה ד' - רפואה פנימית

הנוכחות היא **חובה**.

רפואה פנימית - ברפואה פנימית יתקיים סבב קליני בן 12 שבועות ("קלקרשיפ").

במהלך הסבב הקליני תתקיים בחינה ("אמריקאית") בתחילת כל שבוע. לקראת הבחינה השבועית הסטודנטים יקבלו רשימת עמודים מספר הריסון אשר יהיה עליהם לקרוא. הבחינות השבועיות תהיינה זהות לכל המחלקות. **ציון המעבר בממוצע הבחינות יהיה 70.** במידה וממוצע הבחנים לא יהיה 70 יהיה על הסטודנט להיבחן במועד ב' על כל נושאי הבחנים ולא רק על הבחנים שבהם ניכשל. במקביל, בכל קבוצה יתקיימו יומיים של לימודי פרמקולוגיה קלינית. הנוכחות בימים אלה הינה חובה **היעדרות ממנה לא תאפשר לגשת לבחינת המסכמת.**

בסוף הסבב תתקיים בחינה מסכמת קלינית זהה לכל המחלקות הפנימיות. **ציון המעבר בבחינה יהיה 70.** הציון המסכם של הסבב בפנימית יהיה מורכב ממכלול הערכות בסבב (קבלות, מבחני יום א', הערכת מחלקה, בחינה מסכמת) מחוץ הערכה יפורסם בתחילת הסבב.

ציון המעבר בכל חלק בסבב הקליני יהיה 70. יש לעבור כל חלק בנפרד. בסבב פנימית בשנה ד' לא יתקיים יום ב' מקוצר.

*לתשומת הלב - כישלון בסבב קליני יכול להיות גם על בסיס של הערכה התנהגותית ומקצועית (חלק ב' הערכת סטודנט סבב קליני)

מקצועות על פנימית - במהלך הלימודים הקליניים, סטודנט חייב לבחור במקצועות בחירה/חובה.

סטודנט יקבל פנקסי נוכחות במחלקות הבחירה בעל פנימית. באחריות הסטודנט להחתים את מנהל המחלקה ביום הראשון וביום הסיום. נוכחות חובה וציון המעבר הוא 70.

יש להעביר את הפנקס המקורי החתום למזכירות ההוראה, ציון ינתן רק לאחר החזרת הפנקס.

סטודנט שנכשל במחלקת בחירה יחזור על אותה מחלקה במלואה.

הציון במקצועות העל פנימית /על כירורגיה יינתן על פי מעקב / בחינה או קולוקויום. **ציון המעבר הוא 70.**

שנה ה'

בשנה זו יבצע הסטודנט סבבים במקצועות הבאים: **כירורגיה** - אורכו של הסבב ששה שבועות. סבב זה מהווה קדם לכל מקצועות ה"על כירורגיים".

ילדים - משך הסבב בילדים הוא שבוע מבוא+שבעה שבועות במחלקה. שבוע המבוא הינו חלק אינטגרלי מהסבב ולכן הנוכחות בו הינה חובה.

נשים - משך הסבב ששה שבועות.

פסיכיאטריה - משך הסבב חמישה שבועות.

נוירולוגיה - משך הסבב ארבעה שבועות.

כמו כן יבצעו הסטודנטים במהלך שנה זו מקצועות "על פנימית" ו"על כירורגיה" ע"פ שיבוץ שינתן להם מראש ע"י מזכירות הפקולטה.

במהלך השנה החמישית יבחנו הסטודנטים בבחינת גמר פנימית בנוירולוגיה, ציון מעבר 60.

בסוף שנה ה' ייבחנו הסטודנטים בבחינות גמר ארציות בגניקולוגיה ופסיכיאטריה.

נהלי הבחינות הם כלל ארצי וניתן לקרוא אותם תחת הסעיף: "נהלי בחינות ארציות".

שנה ו'

בשנה זו ילמדו הסטודנטים את המקצועות הבאים: **פנימית** - ארבעה שבועות, **ילדים** - שלשה שבועות, **כירורגיה** - שבועיים **ורפואת המשפחה** - ארבעה שבועות.

הסבב ברפואת המשפחה הינו בלימוד יחידי.

במהלך השנה השישית ילמדו הסטודנטים מקצועות "על פנימית" ו"על כירורגיה" בהתאם לשיבוץ שינתן להם מראש ע"י מזכירות הפקולטה.

במהלך השנה השישית ילמדו הסטודנטים קורסים מרוכזים בפקולטה. בכל הקורסים חובת נוכחות מלאה (100%).

ציון המעבר בקורסים אלה הוא 60.

הקורסים הם:

1. **קורס טראומה** - הקורס יינתן במשך שבעה ימים.
2. **קורס בהחייאת ילדים** - הקורס יתקיים בשתי קבוצות. משך הלימוד של כל קבוצה הוא יומיים.
3. **קורס ביסודות המינהל הרפואי** - הקורס ימשך שלושה ימים.

בסוף שנה שישיית יתקיימו שלש בחינות גמר ארציות: פנימית, ילדים וכירורגיה.

ציון מעבר בבחינות אלה הוא 60. (ראה נהלי בחינות גמר ארציות)

מקצועות "על פנימית" ו"על כירורגיה"

במהלך השנים הקליניות יהיה על הסטודנט ללמוד מקצועות חובה/בחירה בעל פנימית ועל כירורגיה.

מקצועות החובה בעל פנימית הם: **אונקולוגיה**-שבוע, **הדמיה**-שבועיים, **קרדיולוגיה**-שבועיים ו**גריאטריה**-שבועיים.

מקצועות החובה בעל כירורגיה הם: **הרדמה וטיפול נימרץ**-שבועיים, **אורטופדיה**-שבועיים, **ראש צוואר** (א.א.ג.)- שבועיים ו**עייניים**-שבוע.

הסטודנט ישובץ במהלך השנים רביעית, חמישית ושישית למקצועות "העל" השונים.

השיבוץ יעשה ע"י מזכירות הפקולטה, כך שהסטודנט יסיים את כל מקצועות החובה שהוא אמור ללמוד.

במהלך השיבוץ ינסו להתחשב בבקשות השיבוץ של הסטודנט. אך יש להדגיש שניתן לעשות זאת רק במסגרת האילוצים השונים. הסבבים יתקיימו במחלקות בתי החולים המסונפים לפקולטה.

כל בקשה לשינוי בשיבוץ הסטודנט, **חייב** להיות בתיאום עם מזכירות הפקולטה. סטודנט לא יוכל לשנות שיבוץ על דעת עצמו.

כל סטודנט יקבל פנקסי נוכחות ובאחריות הסטודנט להחתים את מנהל המחלקה ביום הראשון וביום הסיום.

יש להעביר את הפנקס המקורי החתום למזכירות ההוראה ציון ינתן רק לאחר החזרת הפנקס.

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 (274346) 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

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 לימודי 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.

הציון במקצועות אלו יינתן על פי מעקב / בחינה או קולוקויום. **ציון המעבר הוא 70.**
סטודנט שנכשל במחלקת בחירה יחזור על אותה מחלקה במלואה.

מספר דגשים:

1. הנוכחות בכל הסבבים הינה חובה. כל היעדרות, גם אם חלקית תעשה אך ורק בתיאום ובאישור המחלקה תוך תיאום מול רכזת הסטודנטים, ובכל מקרה החיסור לא יוכל להיות מעבר ל-10% מזמן הסבב.

חיסור שאינו באישור או חיסור באישור (מסיבות מוצדקות כגון: מחלה, מילואים) אשר אורכו יעלה על 10% מזמן הסבב יאלץ את הסטודנט לחזור על הסבב.

על הסטודנט לסיים את כל חובותיו האקדמיות על מנת להיות זכאי לגשת לבחינות הגמר.

עבודות גמר מחקריות (עג"מ)

במהלך הלימודים, יבצע התלמיד עבודת גמר (כעבודת מחקר, בתחום קליני, פרה קליני או בתחום מדעי היסוד ברפואה) המהווה חלק מהדרישות לקבלת התואר (M.D.). ניתן להתחיל את העבודה בכל שלבי הלימודים, אולם מומלץ להתחיל מוקדם שכן ניתן להתחיל סטאז' לאחר קבלת ציון סופי על עבודת גמר ואישורה ע"י יו"ר הועדה לעבודות גמר מחקריות.

טקס חלוקת תארי דוקטור לרפואה מתקיים אחת לשנה בתחילת חודש יוני. יכללו בטקס אך ורק בוגרים אשר יסיימו סטאז' וקיבלו ציון על עבודת גמר מחקרית עד לתאריך 30.04 בכל שנה. סטודנט שסיים לאחר המועד ישתתף בטקס של שנה עוקבת.

תקנון עבודות הגמר מופיע באתר הפקולטה.

הסטאז' (שנה אחת)

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 מטלות הלימודים ועבודת גמר מחקרית מאושרת (עם ציון) וכרוכה.

הדרישות לקבלת תואר M.D. הן:

6 שנות לימוד, עמידה בבחינות הגמר בתום הלימודים הקליניים, אישור רשמי להשלמת עבודת גמר, אישור רשמי להשלמת שנת סטאז' (שהיא השנה השביעית ללימודים). מילוי חובות אלו מזכה את הסטודנט בתעודת "דוקטור לרפואה" וקבלת רשיון קבוע לעסוק ברפואה בישראל מטעם משרד הבריאות.

מגמת התמחות משנית ביזמות

הסביבה העסקית הדינמית יוצרת הזדמנויות הולכות וגדלות לחברות הזנק (Start-Up) שמקיימים 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 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

תוכנית לימודים לתואר בוגר למדעים במדעי הרפואה – מגמת רפואה

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 157 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה
מקצועות בחירה פקולטית : 147 נק'
מקצועות בחירה חופשית : 6 נק'
4 נק'

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, ע"ב-עבודות בית, נק'-נקודות

שנה ב' - סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
274149 בקטריולוגיה כללית	2	-	-	2.0
274150 הבסיס המולקולרי לסרטן	2	-	-	2.0
274151 וירולוגיה	2.5	-	-	2.5
274152 פיזיולוגיה תאית	3	1	-	3.5
274153 אימונולוגיה בסיסית	3	-	-	3.0
274154 ביולוגיה התפתחותית	3	-	-	3.0
274155 אבולוציה	2	-	-	2.0
274232 פסיכולוגיה לרפואנים	2	-	-	1.5
274235 להיות רופא-חשיפה למקצוע הרפואה (4)	-	2	-	1.0
274156 פתוגנים ואוקריוטים	2	-	-	2.0
22.5				
2.0				
24.5				

בחירה

שנה ג' - סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
274240 מורפולוגיה האדם	7	1	3	8.5
276310 ביוכימיה קלינית	4	-	-	4.0
274237 מעבדה בביוכימיה קלינית	-	1	2	1.0
274142 להיות רופא-חשיפה למקצוע הרפואה (5)	-	-	1	0.5
274157 נוירופיזיולוגיה מערכתית	3	-	-	3.0
274158 נוירואנטומיה	1	1	-	1.5
274159 בקטריולוגיה רפואית ומעבדה	2	-	3	2.5
274318 אפידמיולוגיה	2	-	-	2.0
274160 אימונולוגיה קלינית	1	-	3	2.0
274161 אנדוקרינולוגיה- פיזיולוגיה ופתופיזיולוגיה	2	-	-	2.0
27.0				
0.0				
27.0				

בחירה

סה"כ

שנה ג' - סמסטר 6	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
274352 תזונה קלינית	2	-	-	2.0
274162 פיזיולוגיה של מערכות הגוף	7	2	3	8.0
274349 פתולוגיה כללית	4	3	1	4.5
274163 המטבוליזם-פיזיולוגיה ופתופיזיולוגיה	2	-	3	2.5
274143 להיות רופא-חשיפה למקצוע הרפואה (6)	-	-	1	0.5
274164 פרמקולוגיה בסיסית	3	2	-	4.0
274114 אנטומיה 2	4	3	4	4.5
26.0				
2.0				
28.0				

בחירה

מקצועות בחירה

נק'	תואר
2.0	תולדות הרפואה
2.0	רפואה והלכה
2.0	מיניות האדם
2.0	מבוא לרפואה דחופה ב'
2.0	מבוא לרפואה דחופה ג'
2.0	אבולוציה רפואית
2.0	חקר מנגנוני עיבוד כאב
2.0	טיפולים ביולוגיים למחלות דלקתיות
2.0	אודיולוגיה 1
2.0	התמודדות הרופאים עם אלימות במשפחה
2.0	שואה ורפואה
2.0	ספרות ורפואה
2.0	אנטומיה כירורגית של גפיים
3.0	רפואת שינה
2.0	השתרשות העובר
2.0	פתוגנזה של מחלות זיהומיות
2.0	מנגנונים מולקולריים של דלקת
2.0	רדיקלים חופשיים בביולוגיה ורפואה
2.0	תכנון מחקר עני"מ

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

שנה א' - סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
104090 מתמטיקה למדעי החיים	4	2	-	5.0
114077 פיסיקה 1	4	2	8	2.5
124120 יסודות הכימיה	4	2	-	5.0
134058 ביולוגיה 1	3	-	-	3.0
274138 מדעי הרפואה-ניתוח ואותות ומערכות א	3	2	-	4.0
274140 להיות רופא-חשיפה למקצוע הרפואה (1)	-	2	-	1.0
274144 מבוא לרפואה דחופה	1	-	3	ללא ניקוד
394901 חינוך גופני	-	2	-	1.0
324031 אנגלית בסיסית	5	-	-	0.0
21.5				
2.0				
23.5				

בחירה

שנה א' - סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
096617 חשיבה וקבלת החלטות	2	1	-	2.5
114078 פיסיקה 2	5	2	-	3.5
125801 כימיה אורגנית	4	2	-	5.0
134020 גנטיקה כללית	3	1	5	3.5
274219 ביוסטטיסטיקה	1	2	-	2.0
274139 מדעי הרפואה-ניתוח ואותות 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

שנה ב' - סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
124503 כימיה פיסיקלית 1 ב	2	1	-	2.5
274145 ביוכימיה כללית	4	1	-	4.5
274146 גנטיקה של האדם	2	1	-	2.5
274147 ביולוגיה מולקולרית ומגנוני בקרה מולקולריים	4	-	-	4.0
274148 ביולוגיה של התא	2	1	-	2.5
274353 שיטות מתקדמות בביוסטטיסטיקה	2	1	-	2.0
095140 תכנון פרויקטים וניהולם	3	1	-	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	-	-	2.0
24.5				
2.0				
26.5				

בחירה

מערכת שנה רביעית

22 שבועות 22 נק'	274425	שילוב מערכות
12 שבועות 6 נק'	274503	רפואה פנימית ח'

אלקטיב בפנימית - 2 שבועות מתוך הרשימה הר"מ

2 שבועות ללא זיכוי בנק'	274514	קרדיולוגיה
2 שבועות ללא זיכוי בנק'	275500	הדמיה רפואית
1 שבועות ללא זיכוי בנק'	275501	אונקולוגיה
1 שבועות ללא זיכוי בנק'	275502	אימונולוגיה ואלרגיה
1 שבועות ללא זיכוי בנק'	275503	ראומטולוגיה
1 שבועות ללא זיכוי בנק'	275504	מחלות זיהומיות
1 שבועות ללא זיכוי בנק'	275505	מחלות ריאה
1 שבועות ללא זיכוי בנק'	275506	גסטרואנטרולוגיה
1 שבועות ללא זיכוי בנק'	275507	המטולוגיה קלינית
2 שבועות ללא זיכוי בנק'	275508	נפרולוגיה
1 שבועות ללא זיכוי בנק'	275509	אנדוקרינולוגיה
2 שבועות ללא זיכוי בנק'	275510	מחלות עור ומין
2 שבועות ללא זיכוי בנק'	275524	בחירה חופשית קלינית 1
36 שבועות		סה"כ

מערכת שנה חמישית

7 שבועות 7.0 נק'	274526	כירורגיה ח'
4 שבועות 3.0 נק'	274530	נוירולוגיה
5 שבועות 6.0 נק'	274531	פסיכיאטריה
7 שבועות 7.0 נק'	274532	רפואת נשים ומיילדות
8 שבועות 7.0 נק'	274533	רפואת ילדים ח'
2.0 נק'	274715	נוירולוגיה בחינת גמר
3.0 נק'	274725	פסיכיאטריה – מבחן גמר
4.0 נק'	274728	רפואת נשים ומיילדות - מבחן גמר

אלקטיב בפנימית - 4 שבועות מתוך הרשימה הר"מ (להוציא המקצועות שנלקחו בשנה ד')

2 שבועות ללא זיכוי בנק'	275500	הדמיה רפואית
1 שבועות ללא זיכוי בנק'	275501	אונקולוגיה
1 שבועות ללא זיכוי בנק'	275502	אימונולוגיה ואלרגיה
1 שבועות ללא זיכוי בנק'	275503	ראומטולוגיה
1 שבועות ללא זיכוי בנק'	275504	מחלות זיהומיות
1 שבועות ללא זיכוי בנק'	275505	מחלות ריאה
1 שבועות ללא זיכוי בנק'	275506	גסטרואנטרולוגיה
1 שבועות ללא זיכוי בנק'	275507	המטולוגיה קלינית
2 שבועות ללא זיכוי בנק'	275508	נפרולוגיה
1 שבועות ללא זיכוי בנק'	275509	אנדוקרינולוגיה
2 שבועות ללא זיכוי בנק'	275510	מחלות עור ומין
2 שבועות ללא זיכוי בנק'	274514	קרדיולוגיה

אלקטיב בכירורגיה - 4 שבועות מתוך הרשימה הר"מ:

1 שבועות ללא זיכוי בנק'	275603	רפואת עיניים
2 שבועות ללא זיכוי בנק'	275604	אורטופדיה וטראומטולוגיה
2 שבועות ללא זיכוי בנק'	275605	כיר. חזה ולב ח'
2 שבועות ללא זיכוי בנק'	275606	אורולוגיה ח'
1 שבועות ללא זיכוי בנק'	275607	כיר. פלסטית ח'
1 שבועות ללא זיכוי בנק'	275609	כיר. ילדים ח'
1 שבועות ללא זיכוי בנק'	275611	כירורגית כלי דם
1 שבועות ללא זיכוי בנק'	275620	נוירוכירורגיה
2 שבועות ללא זיכוי בנק'	275621	ראש צוואר (א.א.ג. +פה ולסת)
2 שבועות ללא זיכוי בנק'	275622	הרדמה כאב וטיפול נמרץ

משותף למקצועות על פנימית ועל כירורגיה

1 שבועות ללא זיכוי בנק'	275522	ניהול הטיפול בכאב כרוני
1 שבועות ללא זיכוי בנק'	275523	רפואה דחופה
2 שבועות ללא זיכוי בנק'	275524	בחירה חופשית קלינית 1
2 שבועות ללא זיכוי בנק'	275525	בחירה חופשית קלינית 2
4 שבועות ללא זיכוי בנק'	275526	בחירה חופשית קלינית 3
1 שבועות ללא זיכוי בנק'	275528	בחירה חופשית קלינית 4
1 שבועות ללא זיכוי בנק'	275529	רפואה פליאטיבית
40 שבועות		סה"כ

2.0	277210	בריאות הציבור
2.0	277316	רצפטורים ומה שמעבר להם
2.0	277319	פיסיופולוגיה של מערכת הראיה
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 בפיסיופולוגיה

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
2.0	276424	פרקים נבחרים בפרמקולוגיה
3.0	276011	פיסיופולוגיה של מערכות הגוף למהנדסים

ריכוז נקודות לפי סמסטרים

סמסטר	נקודות חובה	נקודות בחירה	סה"כ
1	21.5	2.0	23.5
2	25.5	2.0	27.5
3	24.5	2.0	26.5
4	22.5	2.0	24.5
5	27.0	0.0	27.0
6	26.0	2.0	28.0

מערכת שנה שישית

רפואת משפחה	274604
קורס החייאת ילדים	274606
קורס החייאה - מתקדמים	274607
טראומה (רפואה דחופה) כולל קורס A.T.L.S.	274617
יטודות במינהל רפואי	274631
רפואת ילדים 2	274632
רפואה פנימית 2 ת'	274633
כירורגיה כללית	275610
4 שבועות 4.0 נק'	
2 ימים 1.0 נק'	
3 ימים 3.0 נק'	
4 שבועות 4.0 נק'	
2 שבועות ללא זיכוי בנק'	

אלקטיב בפנימית - 6 שבועות בחירה מתוך המקצועות המפורטים ברשימה (להוציא המקצועות שנלקחו בשנה ד', ה')

הדמיה רפואית	275500
אונקולוגיה	275501
אימונולוגיה ואלרגיה	275502
ראומטולוגיה	275503
מחלות זיהומיות	275504
מחלות ריאה	275505
גסטרואנטרולוגיה	275506
המטולוגיה קלינית	275507
נפרולוגיה	275508
אנדוקרינולוגיה	275509
מחלות עור ומין	275510
קרדיולוגיה	274514
גריאטריה	274634
2 שבועות ללא זיכוי בנק'	
1 שבועות ללא זיכוי בנק'	
1 שבועות ללא זיכוי בנק'	
1 שבועות ללא זיכוי בנק'	
1 שבועות ללא זיכוי בנק'	
1 שבועות ללא זיכוי בנק'	
1 שבועות ללא זיכוי בנק'	
2 שבועות ללא זיכוי בנק'	
2 שבועות ללא זיכוי בנק'	
2 שבועות ללא זיכוי בנק'	

אלקטיב בכירורגיה בחירה של 5 שבועות מתוך המקצועות המפורטים ברשימה (להוציא המקצועות שנלקחו בשנה ה')

רפואת עיניים	275603
אורטופדיה וטראומטולוגיה	275604
כיר. חזה ולב ח'	275605
אורולוגיה ח'	275606
כיר. פלסטית ח'	275607
כיר. ילדים ח'	275609
כירורגית כלי דם	275611
נוירוכירורגיה	275620
ראש צוואר (א.א.ג. ופה ולסת)	275621
הרדמה כאב וטיפול נמרץ	275622
1 שבועות ללא זיכוי בנק'	
2 שבועות ללא זיכוי בנק'	
2 שבועות ללא זיכוי בנק'	
2 שבועות ללא זיכוי בנק'	
1 שבועות ללא זיכוי בנק'	
1 שבועות ללא זיכוי בנק'	
1 שבועות ללא זיכוי בנק'	
2 שבועות ללא זיכוי בנק'	
2 שבועות ללא זיכוי בנק'	

משותף למקצועות על פנימית ועל כירורגיה

ניהול הטיפול בכאב כרוני	275522
רפואה דחופה	275523
בחירה חופשית קלינית 1	275524
בחירה חופשית קלינית 2	275525
בחירה חופשית קלינית 3	275526
בחירה חופשית קלינית 4	275528
רפואה פליאטיבית	275529
1 שבועות ללא זיכוי בנק'	
1 שבועות ללא זיכוי בנק'	
2 שבועות ללא זיכוי בנק'	
2 שבועות ללא זיכוי בנק'	
4 שבועות ללא זיכוי בנק'	
1 שבועות ללא זיכוי בנק'	
1 שבועות ללא זיכוי בנק'	

סה"כ 27 שבועות

274704	בחירת גמר ברפואה פנימית בע"פ	נק'
274726	בחירת גמר בכירורגיה בכתב	3.0
274727	בחירת גמר בכירורגיה בע"פ	10.0
274729	בחירת גמר ברפואת ילדים בכתב	2.0
274730	בחירת גמר ברפואת ילדים בע"פ	5.0
274731	בחירת גמר ברפואה פנימית בכתב	2.0
		12.0

ריכוז נקודות לפי שנים

שנה ד'	שנה ה'	שנה ו'	בחירת גמר
28.0	39.0	17.0	34.0
28.0	39.0	17.0	34.0

118.0 נק'

על מנת להשלים את התואר MD יש לצבור 275 נקודות.

תוכנית אמריקאית TeAMS

התוכנית מיועדת לסטודנטים אשר סיימו בהצלחה תואר ראשון בארה"ב וכן השלימו בהצלחה בארה"ב את לימודי pre-med ומבחן ה-MCAT.

הסטודנטים בתוכנית ילמדו במסגרת הפקולטה לרפואה בטכניון בתוכנית 4 שנתית אשר במסגרתה ילמדו 4 סמסטרים פרה-קליניים ושנתיים קליניות.

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 א' + ב'

שנה א' - סמסטר 1

שנה א' - סמסטר 1			
ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
3	0.5	-	4
3	-	3	4
התא-ת"א 274112			
אנטומיה ואמבריולוגיה של האדם 274135			
ת"א			
ביופיסיקה ומדעי העצב ת"א 274124			
ביוכימיה 1 ת"א 274126			
ביוסטטיסטיקה ת"א 274345			
בריאות הציבור ת"א 274319			
מדעי ההתנהגות 274136			
24			
24			
סה"כ			

סה"כ

שנה א' - סמסטר 2

4	-	1	1	3	פיסיוולוגיה 1 ת"א	274214
4	-	3	-	3	היסטולוגיה ת"א	274216
1	2	3	-	-	החייאה בסיסית	274119
4	-	3	-	3	אנטומיה 2 ת"א	274217
4	-	-	1	3	פיסיוולוגיה 2 ת"א	274228
3	-	-	-	3	אנדוקרינולוגיה ת"א	274229
3	-	-	-	3	תורשת האדם ת"א	274300
3.5	-	-	1	3	ביוכימיה 2 ת"א	274303

בחירה

סה"כ

שנה ב' - סמסטר 3

4	-	-	2	3	פתולוגיה כללית ת"א	274306
1	-	3	-	-	פתולוגיה כללית מ' ת"א	274307
5	-	3	-	4	אימונולוגיה ומעבדה	274310
6	4	-	2	5	בסיס הפרמקולוגיה	274355
5	2	1	-	4.5	מיקרוביולוגיה ת"א	274239
5	-	9	2	1	מבוא לרפואה קלינית 1 ת"א	274321

בחירה

סה"כ

שנה ב' - סמסטר 4

2.5	3	3	-	2	המטולוגיה	274309
5.5	-	-	2	4.5	פתולוגיה ספציפית ת"א	274341
1	-	3	-	-	פתולוגיה ספציפית מ' ת"א	274342
5	-	9	2	1	מבוא לרפואה קלינית 2 ת"א	274343
14						
-					בחירה	
14					סה"כ	

בחירה

סה"כ

ריכוז שנים פרה קליניות:

על מנת להשלים את השנים הפרה קליניות של התוכנית יש לצבור 90.5 נקודות.

90.5 נק'

סה"כ נקודות חובה:

רפיו בעיסוק

(תכנית משותפת לטכניון ואוניברסיטת חיפה)

רפיו בעיסוק הוא אחד ממקצועות הבריאות. כמקצוע בן־תחומי 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 הרפיו בעיסוק. תכנית הלימודים משלבת לימודים תיאורטיים ומעשיים ממדעי החברה וההתנהגות, ממדעי הרפואה ומרפיו 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 הרפיו בעיסוק מכוונים להבנה ויישום של הידע התיאורטי והמעשי בתהליכי אבחון, טיפול ומניעה.

תכנית הלימודים בחוג לרפיו בעיסוק כוללת 8 סמסטרים המתפרשים על - פני 3.5 שנים.

לבוגרים יוענק התואר "בוגר ברפיו 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/occupa-applicants-ba>

סיעוד

(משותף לטכניון ואוניברסיטת חיפה)

הלימודים מיועדים לסטודנטים המבקשים לרכוש מקצוע ובמקביל לרכוש ראייה רב-מערכתית של מערכת הבריאות. בתכנית הלימודים הייחודית בחוג לסיעוד מודגשים גישה רב-תחומית, חשיבה ביקורתית, יצירתיות ופיתוח הפוטנציאל של הסטודנט לשם הכשרתו להתמודדות עם אתגרים עכשוויים שמעמידה מערכת הבריאות.

משך הלימודים: ארבע שנים 8 סמסטרים.

לבוגרים יוענק התואר "בוגר למדעים בסיעוד". ההרשמה לחוג במזכירות ההרשמה - אוניברסיטת חיפה.

פרטים נוספים ב"מדריך לנרשמים" של אוניברסיטת חיפה או במזכירות החוג באוניברסיטת חיפה.

קורסי חובה שנים ג' + ד' (שנים קליניות)

שנה ג'	שבועות	נקודות
274534	רפואה פנימית	9 שבועות נק'
274523	רפואת כירורגיה כללית	6 שבועות נק'
274509	רפואת נשים ומיילדות	6 שבועות נק'
274536	רפואת ילדים	6 שבועות נק'
274604	רפואת משפחה וקהילה	4 שבועות נק'
274601	נוירולוגיה	3 שבועות נק'
274602	פסיכיאטריה	5 שבועות נק'
סה"כ	39 שבועות	39 נק'

שנה ד'	שבועות	נקודות
274529	בחירה קלינית מתקדמת	12 שבועות נק'
274656	בחירה פקולטת קלינית ת"א	6 שבועות נק'
274724	עבודת מחקר	0 נק'
סה"כ נקודות חובה	18 שבועות	18 נק'

קורסי בחירה מיני סטאז' (1 מתוך 4)

274636	רפואה פנימית 2 ת"א	3 שבועות נק'
274641	מיני סטאז' נשים 1 ת"א	3 שבועות נק'
274637	רפואת ילדים 2 ת"א	3 שבועות נק'
274638	רפואת כירורגיה 2 ת"א	3 שבועות נק'
סה"כ נקודות בחירה	3 שבועות	3 נק'

קורסי בחירה מיני סטאז' (1 מתוך 4)

274621	רפואה פנימית 2 ת"א	4 שבועות נק'
274640	מיני סטאז' נשים 2 ת"א	4 שבועות נק'
274622	רפואת ילדים 2 ת"א	4 שבועות נק'
274623	רפואת כירורגיה 2 ת"א	4 שבועות נק'
סה"כ נקודות בחירה	4 שבועות	4 נק'

בחירת קורסי על פנימית ועל

כירורגיה:

274644	על כירורגיה 1	2 שבועות נק'
274645	על כירורגיה 2	2 שבועות נק'
274656	על פנימית 1	2 שבועות נק'
274647	על פנימית 2	2 שבועות נק'
סה"כ נקודות בחירה	8 שבועות	8 נק'
סה"כ נקודות שנה	33 שבועות	33 נק'

אלקטיב בפנימית - 4 שבועות

מתוך הרשימה הר"מ

275511	קרדיולוגיה	2 שבועות זיכוי בנק'
275515	דימות רפואית	2 שבועות זיכוי בנק'
275516	אונקולוגיה	2 שבועות זיכוי בנק'
275521	אימונולוגיה ואלרגיה	2 שבועות זיכוי בנק'
275517	ראומטולוגיה	2 שבועות זיכוי בנק'
275518	מחלות זיהומיות	2 שבועות זיכוי בנק'
275520	מחלות ריאה	2 שבועות זיכוי בנק'
275514	גסטרואנטרולוגיה	2 שבועות זיכוי בנק'
275513	המטולוגיה קלינית	2 שבועות זיכוי בנק'
275512	כליות	2 שבועות זיכוי בנק'
275519	אנדוקרינולוגיה	2 שבועות זיכוי בנק'
274603	מחלות עור ומין	2 שבועות זיכוי בנק'

אלקטיב בכירורגיה - 4 שבועות

מתוך הרשימה הר"מ:

274524	אורטופדיה וטראומטולוגיה	2 שבועות זיכוי בנק'
275624	כירורגיה ילדים	2 שבועות זיכוי בנק'
274614	א.א.ג.	2 שבועות זיכוי בנק'
274616	רפואת עיניים	2 שבועות זיכוי בנק'
275623	נוירוכירורגיה	2 שבועות זיכוי בנק'
275612	הרדמה וכאב	2 שבועות זיכוי בנק'
275613	ט. נמרץ כללי	2 שבועות זיכוי בנק'
275614	כירורגיה כלי דם	2 שבועות זיכוי בנק'
275615	כירורגית חזה ולב	2 שבועות זיכוי בנק'
275616	אורולוגיה	2 שבועות זיכוי בנק'
275617	כירורגיה פלסטית	2 שבועות זיכוי בנק'
275618	כירורגית פה ולסת	2 שבועות זיכוי בנק'

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 162.5 נקודות.

המסלול לתואר כפול

הנדסה ביורפואית - רפואה

מסלול לימודים משותף לפקולטה להנדסה ביורפואית ולפקולטה לרפואה בטכניון. התכנית מיועדת לסטודנטים מצטיינים, אשר בנוסף להכשרתם כמהנדסים מעוניינים להשתלב בלימודי הרפואה. מסלול יחודי זה מקנה תואר משולב: מוסמך למדעים B.Sc. בהנדסה ביורפואית, תואר "בוגר" (B.Sc.) ברפואה ותואר ברפואה MD וזאת לאחר 7 שנות לימוד.

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 והמשאבים 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 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 סכם גבוה שלא התקבלו לרפואה ומעוניינים בתואר הכפול.

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 מבחן מו"ר וההישגים בשנתיים הראשונות, עם דגש על מקצועות מתחום מדעי החיים ורפואה.
- בשנה השלישית והרביעית לומדים אנטומיה ומשלימים את כל המקצועות הנדרשים בתוכנית לצורך סגירת התואר הראשון בביורפואה ורפואה.¹ במקביל ילמדו מקצועות לתואר בהנדסה ביורפואית.
- לאחר סיום כל המקצועות הנלמדים ברפואה בשנים הפרה-קליניות ובביורפואה יהיה ניתן לעבור לשלושת השנים הקליניות (אחרונות) ברפואה וזאת בהתאם לתקנון המעבר לחטיבה הקלינית.
- סטודנטים שלא יתקבלו לרפואה יסיימו תואר בהנדסה ביורפואית והקורסים העודפים שלמדו יחשבו לקורסי מגמה.

תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר בהנדסה ביורפואית ואת הלימודים הפרה-קליניים ברפואה יש לצבור 206.0 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	189.0 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	2	-	5.0	אלגברה 1מ' 104016
4	2	-	5.0	חדו"א 1מ' 104018
2	2	2	4.0	מבוא למחשב שפת C 234112
4	-	-	0.0	בטיחות במעבדות חשמל 044702
-	2	-	1.0	חינוך גופני 394800
4	2	-	5.0	יסודות הכימיה 124120
3	-	-	3.0	ביולוגיה 1 134058
1	-	3	0.0	מבוא לרפואה דחופה 274144
				23.0

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
2	1	-	2.5	מד"ר ת' 104135
4	3	-	5.5	חדו"א 2ת' 104013
3	1	-	3.5	פיסיקה 1 מ' 114071
4	-	-	3.0	אנגלית טכנית מתקדמים ב' 324033
-	2	-	1.0	חינוך גופני 394800
2	1	-	2.5	חשיבה וקבלת החלטות 096617
4	2	-	5.0	כימיה אורגנית 125801
3	1	-	3.5	גנטיקה כללית 134020
				26.5

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
3	2	-	4.0	פונקציות מרוכבות והתמרות אינטג' 104221
3	2	-	4.0	מד"ח וטורי פורייה 104223
3	1	-	3.5	פיסיקה 2 114052
2	1	-	2.5	כימיה פיסיקלית 1ב' 124503
4	1	-	4.5	ביוכימיה כללית 274145
2	1	-	2.5	גנטיקה של האדם 274146
4	-	-	4.0	ביולוגיה מולקולרית ומנגנוני בקרה 274147
2	1	-	2.5	מולקולריים 274148
				27.5

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4
3	1	-	4.0	תורת המעגלים החשמליים 044105
-	-	3	1.0	מעבדה בפיסיקה 1 ח' 114032
3	2	-	4.0	יסודות הביומכניקה 334222
2	1	-	2.5	יסודות של חומרים רפואיים 334221
2	-	-	2.0	בקטריוולוגיה כללית 274149
2	-	-	2.0	הבסיס המולקולרי לסרטן 274150
3	-	-	3.0	אימונולוגיה בסיסית 274153
3	1	-	3.5	פיסיוולוגיה תאית 274157
2	-	-	1.5	פסיכולוגיה לרפואנים 274232
				23.5

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5
3	1	-	4.0	אותות ומערכות 044130
2	2	-	3.0	יסודות תכן ביו-חשמלי 335011
2	2	-	3.0	תופעות מעבר במערכות פסיכולוגיות 336403
7	1	3	8.5	מורפולוגיה האדם 274240
4	-	-	4.0	ביוכימיה קלינית 276310
-	1	2	1.0	מעבדה בביוכימיה קלינית 274237

לימודים לתארים מתקדמים

בפקולטה לרפואה מסלולים להשתלמות לתארים MSc ו- PhD במדעי הרפואה. פרשיות הלימודים כוללות קורסים פרוגרסיביים, 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
- נוירוביולוגיה
- פרמקולוגיה
- ביולוגיה מולקולרית

לימודים לתואר מגיסטר

תנאי הקבלה

מתקבלים בוגרי תואר ראשון (תלת-שנתי או ארבע-שנתי) בפקולטות שתחום עיסוקן מדעי החיים. 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 הוועדה לתארים מתקדמים בפקולטה	16 נק'

לימודים לתואר מגיסטר ללא תזה בייעוץ גנטי

מטרת המסלול היא להקנות למשתלם ידע עדכני בגנטיקה רפואית, בהבנה של מנגנונים מולקולאריים של מחלות -מרמת הגן ועד

274157	נירופיזיולוגיה מערכתית	3	-	-	3.0
274158	נירואנטומיה	1	1	-	1.5
28.0					
סמסטר 6					
בהנדסה ביורפואית					
335009	מכניקת זורמים ביולוגיים	2	2	-	3.0
335010	תכן ביומכני בסיסי	2	2	-	3.0
336533	יסודות אופטיקה ופוטוניקה	2	2	-	3.0
ברפואה					
274114	אנטומיה 2	4	-	3	4.5
274151	וירולוגיה	2.5	-	-	2.5
274156	פתוגנים אאוקריוטים	2	-	-	2.0
274162	פיזיולוגיה של מערכות הגוף	7	2	3	8.0
26.0					

סמסטר 7					
בהנדסה ביורפואית					
335001	מעבדה בהנדסה ביורפואית 1	-	-	4	2.0
335014	פרויקט בהנדסה ביורפואית 1	-	-	9	4.0
קורסי בחירה בהנדסה ביורפואית *					
ברפואה					
274159	בקטריולוגיה רפואית ומעבדה	2	-	3	2.5
274160	אימונולוגיה קלינית	1	-	3	2.0
274161	אנדוקרינולוגיה-פיזיולוגיה	2	-	-	2.0
ופתופיזיולוגיה					
274318	אפידמיולוגיה	2	-	-	2.0
274320	אתיקה ומשפט	2	-	-	2.0
26.5					

סמסטר 8					
בהנדסה ביורפואית					
335002	מעבדה בהנדסה ביורפואית 2	-	-	4	2.0
334015	פרויקט בהנדסה ביורפואית 2	-	-	9	3.0
קורסי בחירה בהנדסה ביורפואית *					
ברפואה					
274349	פתולוגיה כללית	4	-	3	4.5
274163	המטולוגיה- פיזיולוגיה ופתופיזיולוגיה	2	-	3	2.5
274164	פרמקולוגיה בסיסית	3	2	-	4.0
274352	תזונה קלינית	2	-	-	2.0
25.0					

* 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).

מידע נוסף

מזכירות תארים מתקדמים בפקולטה, טל. 04-8295374
musmach@tx.technion.ac.il

אתר הפקולטה לרפואה
www.md.technion.ac.il

לחלבון, בטכנולוגיות ביולוגיות לאבחון וטיפול במחלות בתחומים שונים, בהערכת סיכונים להישנות של מצבי מחלה במשפחות, ובפענוח תוצאות של בדיקות אבחנתיות עם המלצות רלבנטיות להתערבות טיפולית.

המסלול נפתח כל שנתיים. בשנה"ל תשע"ה המסלול לא 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.

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).

261

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.



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 וביוטכנולוגיה.

הרובד השני של תוכנית הלימודים כולל מקצועות חובה בהנדסת חומרים, שבהם מקבל הסטודנט בסיס מדעי לכל אחד משטחי העיסוק של הנדסת חומרים וקורסים מתקדמים בביוטכנולוגיה.

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 בביוטכנולוגיה כגון: ביוטכנולוגיה 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 לביוטכנולוגיה) 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.

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,

תוכנית לימודים משולבת לתואר ראשון כפול בהנדסת חומרים ובפיסיקה

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'	-	-	6	1.5
חינוך גופני	-	2	-	1.0
	14	8	9	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'
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 לנוממדע ונוטכנולוגיה	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	1	-	2.5
ניתוח כשלונות ומניעתם	2	-	-	2.0
חומרים לסמפרטורות גבוהות	2	-	-	2.0
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
יישומי מחשב בהנדסת חומרים	2	-	-	2.0
מגעים ומטלירציה להתקני מיקרואלקטרוניקה	2	-	-	2.0

מקצועות בחירה (פיסיקה)

יש לבחור לפחות 2 קורסים מתוך 4 הקורסים המסומנים ב(**)

נק'	מ'	ת'	ה'	**
3.5	-	1	3	116004 פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים
4.5	8	-	-	114027 מעבדה לפיסיקה 5
1.5	3	-	-	114037 מעבדה לפיסיקה 4 מח' (1)
2.5	-	1	2	116105 שיטות סטטיסטיות ונומריות בפיסיקה
**				
3.5	-	1	3	114210 אופטיקה
1.0	-	-	2	114226 דו"ח סגל מחקר סתיו
1.0	-	-	2	114227 דו"ח סגל מחקר אביב
3.0	6	-	-	114250 מעבדה לפיסיקה 5 ת'
3.0	-	-	3	115021 על מוליכות ועל נוזליות
3.5	-	1	3	116003 פיסיקה של לייזרים
2.5	-	1	2	116026 תורת שדות קלאסית
3.5	-	1	3	116027 פיסיקה של זורמים
2.0	-	-	2	116028 סמינר בפרקים נבחרים בפיסיקה-חורף
**				
3.5	-	1	3	116029 מבוא לביופיסיקה
2.0	-	-	2	116030 סמינר בפרקים נבחרים בפיסיקה-אביב
**				
3.5	-	1	3	116354 אסטרופיסיקה וקוסמולוגיה
3.0	-	-	3	116140 מצב מוצק 2
2.0	-	-	2	117010 שיטות נסיוניות במצב מוצק
3.5	-	1	3	117015 פיסיקה של אטומים ומולקולות
2.5	-	1	2	117016 פיסיקת הפלסמה
2.5	-	1	2	117018 פיסיקה של מוליכים למחצה
3.5	-	1	3	118120 אלקטרודינמיקה
2.5	-	1	2	118121 פיסיקת הכוכבים
3.5	-	1	3	118122 תורת הקוונטים 3
3.5	-	1	3	118123 מבוא לפיסיקת החלקיקים
3.5	-	1	3	118125 שיטות מתמטיות בפיסיקה : גישות אנליטיות
3.5	-	1	3	118124 שיטות מתמטיות בפיסיקה : חבורות
2.5	-	1	2	118127 מגנטיות
3.5	-	1	3	118129 מכניקה סטטיסטית 2
3.5	-	1	3	118130 מבוא ליחסות כללית

(1) יש ללמוד בצמוד או אחרי 116217 "פיסיקה של מצב מוצק"

מקצועות בחירה (פקולטות אחרות)

3.0	-	2	2	034033 אנליזה נומרית
2.5	-	1	2	035124 אנליזה תהליכי עיבוד
3.0	-	-	3	036065 אלקטרו ומגנטו מכניקה לשפעול וחישה
1.0	2	-	-	044100 מעבדה להנדסת חשמל
3.5	-	1	2	044103 הנדסת חשמל 1
3.5	-	1	3	044109 מבוא להנדסת חשמל
3.5	4	-	1	044238 מעבדת תהליכים במיקרואלקטרוניקה
				046773 התקני מוליכים למחצה
3.0	-	1	2	אלקטרואופטיים
2.5	6	-	-	054369 מעבדה להנדסת פולימרים
2.0	-	-	2	056166 תופעות שטח וקולואידים
3.5	-	1	3	094591 מבוא לכלכלה
3.5	-	1	3	124417 כימיה פיסיקלית-ספקטרוסקופיה מולקולרית
3.0	-	-	3	127403 כימיה פיסיקלית של השטח
2.0	-	-	2	134127 נושאים בביולוגיה מודרנית

מקצועות בחירה חופשית מומלצת

314100 עקרונות ודרכי למידה בהנדסת חומרים 1
(הקורס מיועד לסטודנטים בסמסטר ראשון בלבד).

תוכנית לימודים משולבת לתואר ראשון כפול בהנדסת חומרים ובכימיה

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'
104019 אלגברה ליניארית מ' (1)	3.5	2	-	4.5
104018 חדו"א 1 מ'	4	2	-	5.0
114051 פסיקה 1 (2)	2	1	-	2.5
124117 יסודות הכימיה א'(*)	2	2	1	3.0
234112 מבוא למחשב שפת C	2	2	2	4.0
או 234127 "מבוא למחשב Matlab"				
324033 אנגלית טכנית מתקדמים ב'	4	-	-	3.0
	17.5	9	3	22.0

בסמסטר זה מומלץ להרשם לקורס 314100 "עקרונות ודרכי למידה בהנדסת חומרים" במסגרת נקודות הבחירה החופשית. (*) המעבדה התקיים במרכז שלוש פעמים בסמסטר.

סמסטר 2

104022 חדו"א 2 מ'	4	2	-	5.0
104131 משוואות דיפרנציאליות רגילות ח'	2	1	-	2.5
114052 פסיקה 2 (3)	3	1	-	3.5
114081 מעבדה לפסיקה 1	-	-	3	1.5
124118 יסודות כימיה ב' (**)	2	2	1	3.0
124220 כימיה אנליטית 1 מ'	2.5	1	-	3.0
314011 מבנה ותכונות חומרים הנדסיים	3	2	-	4.0
	16.5	9	4	22.5

(**) המעבדה התקיים במרכז שלוש פעמים בסמסטר.

סמסטר 3

094481 מבוא לסטטיסטיקה והסתברות	3	2	-	4.0
104228 משוואות דיפרנציאליות חלקיות מ'	2	2	-	3.0
124212 מעבדה כימיה אנליטית 1 מורחב	-	-	5	2.0
124708 כימיה אורגנית 1 מ'	4	2	-	5.0
124400 כימיה קוונטית 1	4	2	-	5.0
314009 מעבדה בחומרים הנדסיים ח'	-	-	4	1.5
394800 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	13	10	9	21.5

סמסטר 4

124413 תרמודינמיקה סטטיסטית	2	1	-	2.5
124414 כימיה פיסיקלית- קינטיקה כימית	2	1	-	2.5
124711 כימיה אורגנית 2	3	2	-	4.0
124911 מעבדה כימיה אורגנית 1 מ'	-	-	8	3.0
315003 תרמודינמיקה של חומרים	3	2	-	4.0
315051 דיפוזיה במוצקים	2	1	-	2.5
394800 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	12	9	8	19.5

סמסטר 5

124416 אלקטרומגנטיות וחומר	2	1	-	2.5
127427 מצב מוצק מורחב	3	1	-	3.5
314003 מבוא למכניקת המוצקים	2	1	-	2.5
314006 אפיון מבנה והרכב חומרים	3	2	-	4.0
315037 תכונות ושימושים של חומרים מתכתיים	2	1	-	2.5
315052 קינטיקת טרנספורמציות בחומרים	2	1	-	2.5
	14	7	-	17.5

סמסטר 6

124213 כימיה אנליטית 2 מורחב	1	1	-	1.5
124417 כימיה פיסיקלית- ספקטרוסקופיה מולקולרית	3	1	-	3.5
314311 חומרים קרמיים ורפרקטוריים	2	1	-	2.5
314312 מבוא לחומרים פולימריים	2	1	-	2.5
315008 התנהגות מכנית של חומרים	3	1	-	3.5
315030 תכונות חומרים אלקטרוניים	2	1	-	2.5
315039 מעבר תנע חום ומסה	3	2	-	4.0
	16	7	1	20

סמסטר 7

124305 כימיה אי אורגנית (4)	2	1	-	2.5
124608 מעבדה כימיה פיסיקלית להנ.חומרים	-	-	6	2.5
134127 נושאים בביולוגיה מודרנית	2	-	-	2.0
314532 קורסיה 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).
- (4) מומלץ לקחת את הקורס 124300 "כימיה ביו אי אורגנית" (5.0 נקודות). הפרש הניקוד בין הקורסים ייחשב כניקוד לבחירה פקולטית בכימיה.

מקצועות בחירה (הנדסת חומרים)

על הסטודנט לבחור לפחות 11.5 נקודות לפחות 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

2.0	חידושים בכימיה אורגנית סינתטית	127716	2.5	-	1	2	חומרים אופטיים	315044
2.0	מבוא לכימיה של פולימרים	127724	3.5	-	1	3	תהליכי ייצור במיקרואלקטרוניקה	315045
2.0	תרכובות אורגנומתכתיות בסנתזה אורגנית	127727	2.0	-	-	2	אריזות לרכיבי VLSI מתקדמות	315046
2.0	יסודות הקבוצה הראשית בכימיה אורגנית	127728	2.5	-	1	2	ביומינרליזציה וחומרים ביולוגיים	315048
2.5	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות	127730	2.0	-	-	2	ניתוח כשלונות ומניעתם	315054
2.5	כימיה וביוכימיה של פחמימות	127731	2.0	-	-	2	חומרים לטמפרטורות גבוהות	315055
2.0	קטליזה הומוגנית	127735	2.5	-	1	2	הנדסת חומרים מרוכבים	315242
2.0	תרכובות ניטרו	127736	2.5	-	1	2	מבנה והתנהגות של פולימרים	315721
3.5	כימיה אורגנית 3 מורחב	127738	2.0	-	-	2	יסודות הקריסטלוגרפיה	316240
2.0	כימיה ביוכימית	127739	2.0	-	-	2	התמצקות וטכנולוגית היציקה	316424
(1) מותנה במציאת מנחה. השלמת 75 נק' לפחות וממוצע מצטבר של 80 לפחות.			2.0	-	-	2	תכונות חומרים מוצקים יוניים	317000
			2.0	-	-	2	יישומי מחשב בהנדסת חומרים	317531
			2.0	-	-	2	מגעים ומטליזציה להתקני מיקרואלקטרוניקה	317627

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	אנליזת 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
-	-	6	2.5	054369	אלקטרואופטיים
2	-	-	2.0	056166	מעבדה להנדסת פולימרים
3	1	-	3.5	094591	תופעות שטח וקולואידים
2	1	-	2.5	104214	מבוא לכלכלה
					טורי פורייה והתמרות אינטגרליות

מקצועות בחירה חופשית מומלצת

314100	עקרונות ודרכי למידה בהנדסת חומרים 1	-	-	1.0

(הקורס מיועד לסטודנטים בסמסטר ראשון בלבד).

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
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)
124703	מבנה ופעילות כימיה אורגנית
124902	מעבדה כימיה אורגנית 2
124910	מעבדה אורגנית פיסיקלית (2)
*126200	כימיה אי-אורגנית מתקדמת 2
*126601	כימיה פיסיקלית מתקדמת עיונית
*126602	כימיה פיסיקלית מתקדמת ניסיונית
126603	כימיה חישובית יישומית 3
*126700	כימיה אורגנית מתקדמת
126701	או כימיה אורגנית מתקדמת 2
126703	או כימיה אורגנית מתקדמת 3
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
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
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

תוכנית לימודים לתואר ראשון משולב בהנדסת חומרים ובביוולוגיה

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 181.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות יסוד וחובה	151.5 נק'
מקצועות בחירה פקולטית	20 נק'
מקצועות בחירה חופשית- 6 נק' העשרה	10.0 נק'
4 נק' בחירה חופשית	
סה"כ	181.5 נק'

ה'- הרצאה, ת'- תרגיל, מ'- מעבדה, נק'- נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
אלגברה לינארית מ'	3.5	2	-	4.5
חדו"א 1 מ'	4	2	-	5.0
פיסיקה 1 (1)	2	1	-	2.5
יסודות הכימיה	4	2	-	5.0
ביוולוגיה 1	3	-	-	3.0

בסמסטר זה מומלץ להרשם לקורס 314100 "עקרונות ודרכי למידה בהנדסת חומרים" במסגרת נקודות הבחירה החופשית.

סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	נק'
חדו"א 2 מ'	4	2	-	5.0
משוואות דיפרנציאליות רגילות ח'	2	1	-	2.5
פיסיקה 2 (2)	3	1	-	3.5
כימיה אורגנית	4	2	-	5.0
מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה	2	1	3	2.5
מבנה ותכונות חומרים הנדסיים	3	2	-	4.0
סה"כ	18	9	3	22.5

סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	נק'
מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	3	2	-	4.0
משוואות דיפרנציאליות חלקיות מ'	2	2	-	3.0
כימיה פיסיקלית לרפואנים	3	2	-	4.0
גנטיקה כללית	3	1	-	3.5
ביוולוגיה מולקולרית	2	1	-	2.5
מסלולים מטבולים	3	1	-	3.5
מעבדה בחומרים הנדסיים ח'	-	-	4	1.5

16 9 4 22

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	נק'
מעבדה ביסודות הכימיה	-	-	5	1.0
פיזיולוגיה	3	1	-	3.5
מיקרוביולוגיה ווירולוגיה	3	-	-	3.0
ביוולוגיה של התא	3	1	-	3.5
תרמודינמיקה של חומרים	3	2	-	4.0
דיפוזיה במוצקים	2	1	-	2.5
אנגלית טכנית מתקדמים ב'	4	-	-	3.0
חינוך גופני	-	2	-	1.0
סה"כ	18	7	5	21.5

סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	נק'
כימיה קוונטית 1	4	2	-	5.0
מעבדה בגנטיקה מולקולרית	1	-	5	2.5
מבוא למכניקת המוצקים	2	1	-	2.5
אפיון מבנה והרכב חומרים	3	2	-	4.0
מבוא לביוחומרים	2	1	-	2.5
תכונות ושימושים של חומרים מתכתיים	2	1	-	2.5
קינטיקת טרנספורמציות בחומרים	2	1	-	2.5
סה"כ	16	8	5	21.5

ה'	ת'	מ'	נק'		סמסטר 6
2	1	-	2.5	תרמודינמיקה סטטיסטית	124413
1	-	5	2.5	מעבדה בביוכימיה ומטבוליזם	134143
2	1	-	2.5	חומרים קרמיים ורפראקטוריים	314311
2	1		2.5	תכונות ושימושים של חומרים פולימרים	314312
3	1	-	3.5	התנהגות מכנית של חומרים	315008
3	2		4.0	מעבר תנע חום ומסה	315039
2			1.0	חינוך גופני	394800
13	7	6	18.5		

סמסטר 7	ה'	ת'	מ'	נק'
מצב מוצק לכימאים (מצומצם)	2	1	-	2.5
זואולוגיה	3	-	-	3.0
אימונולוגיה בסיסית	3	-	-	3.0
אלקטרוכימיה, קורוזיה ושיטות הגנה	2	1	-	2.5
מבוא למחשב שפת C או 234127	2	1	-	2.5
"מבוא למחשב-Matlab"	2	2	2	4.0
מעבדת חומרים מתקדמת 1 ח'	-	-	4	2.0
סה"כ	15	4	6	17.0

סמסטר 8	ה'	ת'	מ'	נק'
תכונות חומרים אלקטרוניים	2	1	-	2.5
מעבדת חומרים מתקדמת 2 ח'	-	-	4	2.0
סה"כ	2	1	4	4.5

סמסטר 9	ה'	ת'	מ'	נק'
פרויקט מתקדם בהנדסת חומרים	-	-	8	4.0
סה"כ	-	-	8	4.0

- (1) לחסרי סיווג בפיסיקה מכניקה יינתן הקורס "פיסיקה 1ל'"
(114077).
- (2) לחסרי סיווג בפיסיקה חשמל יינתן הקורס "פיסיקה 2ל'"
(114078).

מקצועות בחירה פקולטית

על הסטודנט לבחור לפחות 20 נקודות מהן לפחות 10.0 נקודות מרשימה א' ולפחות 10.0 נקודות מרשימה ב'.

רשימה א': מקצועות בחירה מהנדסת חומרים יש לבחור לפחות קורס אחד מרשימה א'

רשימה א'	ה'	ת'	מ'	נק'
ביומנרליזציה חומרים ביולוגיים	2	1	-	2.5
חומרים בהנדסה ביו רפואית	2	-	-	2.0

רשימה א'

רשימה א'	ה'	ת'	מ'	נק'
נושאים מתקדמים בהנדסת חומרים	2	1	-	2.5
נושאים מתקדמים בהנדסת חומרים	2	-	-	2.0
עבוד 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 להנדסת חומרים	2	1	-	2.5
תהליכי גימור וציפויים	2	1	-	2.5
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	2	-	-	2.0
קרמיים	2	-	-	2.0
פרויקט בחירה בהנדסת חומרים	-	-	6	3.0

2.0	-	-	2	תופעות שטח וקולואידים	056166	2.5	-	1	2	חומרים למערכות מיקרו-אלקטרומכניות	315038
1.5	4	-	-	מעבדה במיקרוביולוגיה (5)	064413	2.0	-	-	2	מבוא למדעי הזכוכית	315040
2.0	-	-	2	טוקסולוגיה סביבתית	064611	2.5	-	1	2	תופעות אופטיות בחומרים	315041
2.0	-	-	2	שיטות פיסיקליות לאפיון ביומולקולות	066327	2.0	-	-	2	מבוא לננומדע וננוטכנולוגיה	315042
2.5	-	1	2	ניתוח תהליכים בתעשייה הביוטכנולוגי	066520	2.0	-	-	2	כשל הנדסי ושגיאות אנוש	315043
2.5	1	-	2	עקרונות של בדיקות לא הורסות	074072	2.5	-	1	2	חומרים אופטיים	315044
2.5	-	1	3	מבוא לכלכלה	094591	3.5	-	1	3	תהליכי ייצור במיקרואלקטרוניקה	315045
3.5	-	1	3	סטטיסטיקה תעשייתית (6)	096414	2.0	-	-	2	אריזות לרכיבי VLSI מתקדמות	315046
2.5	-	1	2	טורי פורייה והתמרות אינטגרלית	104214	2.0	-	-	2	תכונות חומרים מוצקים יוניים	317000
2.0	5	-	-	מעבדה בכימיה אנליטית 1 מורחב	124212	2.0	-	-	2	ניתוח כשלונות ומניעתם	315054
2.5	-	1	2	קינטיקה כימית וכימית השטח	124414	2.0	-	-	2	חומרים לטמפרטורות גבוהות	315055
2.5	-	1	2	אלקטרומגנטיות וחומר	124416	2.5	-	1	2	הנדסת חומרים מרוכבים	315242
3.5	-	1	3	ספקטרוסקופיה מולקולרית	124417	2.5	-	1	2	מבנה והתנהגות של פולימרים	315721
2.5	6	-	-	מעבדה בכימיה אורגנית לב"מ	124909	2.0	-	-	2	יסודות הקריסטלוגרפיה	316240
3.0	8	-	-	מעבדה כימיה אורגנית 1	124911	2.0	-	-	2	התמצקות וטכנולוגית היציקה	316424
2.0	-	-	2	כימיה ביואורגנית של אנזימים	127718	2.0	-	-	2	יישומי מחשב בהנדסת חומרים	317531
2.5	-	1	2	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות	127730	2.0	-	-	2	מגעים ומטליזציה להתקני מיקרואלקטרוניקה	317627
2.5	-	1	2	מבוא לביואינפורמטיקה	236523						
2.0	-	-	2	פרקים נבחרים בפרמקולוגיה	276424						

רשימה ב': מקצועות בחירה מביוולוגיה

יש לבחור לפחות קורס אחד מכל רשימות ב1 ו-ב2

רשימה ב1

2.0	-	1	2	אבולוציה	134133
2.5	-	1	2	ביוולוגיה של התפתחות	136105
2.5	-	1	2	ביו-פיסיקה מולקולרית	134136

רשימה ב2

2.0	-	-	2	אנדוקרינולוגיה	134055
2.0	-	-	2	פרקים נבחרים בנוירוביוולוגיה	136016

רשימה ב3

2.0	-	-	2	וירולוגיה מולקולרית	134039
3.0	-	-	3	פיזיולוגיה מולקולרית של הצמח	134040
4.0	12	-	-	פרויקט מחקר בביוולוגיה (3)	134049
2.0	4	-	-	מעבדה מתקדמת בביוולוגיה (3)	134088
2.5	-	1	2	בקרת הביטוי הגנטי	134119
2.0	-	-	2	סמינר בביוולוגיה	134123
2.0	-	-	2	הביוולוגיה של מחלת הסרטן	134129
1.0	5	-	1	מעבדה בפיזיולוגיה של הצמח	134131
1.5	5	-	-	מעבדה בעולם החי	134134
2.0	-	-	2	ביוטכנולוגיה מולקולרית מתקדמת	136014
2.0	-	-	2	מחזור התא	136021
2.0	-	-	2	מנגנונים בהתפתחות וגדילת הצמח	136033
2.0	-	-	2	פוטוביוולוגיה	136034
3.0	-	-	3	גנטיקה מולקולרית של האדם	136088
2.0	-	-	2	עקרונות המבנה וההכרה של תפקוד דנ"א	136090
2.0	-	-	2	מקרומוולקולות לביואינפורמטיקה	136093
2.5	-	1	2	ביופיסיקה מולקולרית	134136
3.0	-	2	2	גישות מחקר בביוולוגיה מבנית	134148

רשימה ג': מקצועות בחירה מפקולטות אחרות

3.0	-	2	2	אנליזה נומרית	034033
2.5	-	1	2	אנליזת תהליכי עיבוד	035124
3.0	-	-	3	אלקטרו ומגנטו מכניקה לשפעול וחישה	036065
1.0	2	-	-	מעבדה להנדסת חשמל	044100
3.5	-	1	3	מבוא להנדסת חשמל	044109
				התקני מוליכים למחצה	046773
3.0	-	1	2	אלקטרואופטיים	
2.5	6	-	-	מעבדה להנדסת פולימרים	054369

לימודים לתארים מתקדמים

בוגרי תואר ראשון	נקודות מתקדמים	נקודות השלמה	הערות
4 שנות, הנדסת חומרים או פקולטה אחרת בה נלמדו מקצועות הרלוונטיים להשתלמות	16	בהתאם לצורך	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)	

"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 תואר ME אשר יהיו מעוניינים לעבור לנתיב מחקר לקראת התואר "מגיסטר למדעים בהנדסת חומרים", יידרשו לבצע מחקר על פי קביעת הוועדה היחידתית לתארים מתקדמים, ובהתאם 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.

לימודים לתואר דוקטור

ההשתלמות לקראת תואר דוקטור לפילוסופיה (PhD) מיועדת לסטודנטים מצטיינים בעלי זיקה למחקר בשטח של מדעי החומרים והנדסת חומרים.

לסטודנטים מצטיינים בלימודי הסמכה מוצע מסלול מיוחד לדוקטורט, בו משך ההשתלמות קצר יותר והמלגה למשתלם גבוהה יותר.

לסטודנטים מצטיינים בלימודים ובמחקר, בתואר מגיסטר, יתאפשר מעבר ישיר לדוקטורט. מסלול זה מאפשר קיצור משך ההשתלמות הכוללת.

המנחה ונושא המחקר יקבעו בהמלצת הוועדה הפקולטית ובאישור דיקן ביה"ס לתארים מתקדמים, לפי תחום ההתעניינות של הסטודנט ודרישות הפקולטה.

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.

במסגרת תארים מתקדמים מציעה הפקולטה תכניות לימודים לתארים מגיסטר ודוקטור במדעי החומרים והנדסת חומרים.

תחומי ההתמחות בפקולטה כוללים: חומרים אלקטרוניים, ננו-חומרים, מטלורגיה פיסיקאלית, חומרים קרמיים, פולימרים וחומרים פלסטיים, חומרים מרוכבים, קורוזיה ואלקטרוכימיה, חומרים לתחום האנרגיה.

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 והתמצקות מהירה
- מטלורגיה האבקות
- תהליכים מטלורגיים
- תכונות אופטיות, חשמליות ודיאלקטריות
- תרכובות בין מתכתיות
- חומרים קרמיים
- ננוגבישים
- פולימרים
- שכבות דקות
- ציפויים
- קורוזיה ותופעות שטח
- חומרים לתחום האנרגיה
- אפיון חומרים

הפקולטה מצוידת במכשור מודרני לחקר חומרים באמצעות: דיפרקציה קרני-X, מיקרוסקופיה אופטית, מיקרוסקופית אלקטרונית חודרת, מיקרוסקופית אלקטרונית אנליטית, מיקרוסקופית כוח-אטומי וננואינדנטציה, אנליזה תרמית דיפרנציאלית וקלורימטריה, דיאלטומטריה, 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 ציון ממוצע גבוה בלימודי הסמכה, אולם ועדת תארים מתקדמים היחידתית תיקח בחשבון, בכל מקרה, את הרקע האקדמי וניסיונו המקצועי של המועמד. כמו-כן, קבלה סופית מותנית במציאת מנחה.

"מגיסטר למדעים בהנדסת חומרים" (MSc)

דרישות הלימוד

המנחה ייקבע בהמלצת הוועדה היחידתית ובאישור דיקן ביה"ס לתארים מתקדמים, לפי תחום ההתעניינות של הסטודנט ודרישות הפקולטה.

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.

החלטת הוועדה הפקולטית תתבסס על תעודות, קורות חיים, הישגים מקצועיים, מכתבי המלצה והמלצת ועדה אשר תראיין את המועמד לפני הדיון הסופי בבקשתו.

דרישות הלימוד

- לימוד מקצועות מתקדמים בהיקף של 8 נקודות לפחות, לפי המלצת ועדת תארים מתקדמים והוועדה המראיית 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 שנה מתחילת ההשתלמות.
- 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

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>

המחלקה ללימודים הומניסטיים ואמנויות

חברי הסגל האקדמי

ראש המחלקה לב אפרים	עמית הוראה בכיר גרשגורן אהרון דרור טובה פלטילי רחל
פרופסור חבר לב אפרים	עמית הוראה מרגלית חוה
חבר הוראה בכיר האן-מיכאלי בריגיטה ילנבסקי מריה	

4. אמנויות ביצועיות

בנוסף ללימודים עיוניים בתולדות האמנות והביקורת, קיימות במחלקה מסגרות המאפשרות לסטודנטים לממש את כישורונותיהם ואת הפוטנציאל היצירתי שלהם. מחלקתנו מציעה מגוון רחב של קורסים באמנויות ביצועיות: דרמה, נגינה בתזמורת, שירה במקלה, 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 בהיקף 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 בגביע ניצחון רבים מדי שנה.



במחלקה חמש יחידות הוראה ומחקר:

1. היחידה ללימודי מדעי הרוח והחברה

המגמה היא לפתח 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 המחלקה 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 המחלקה, בהיקף 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 במשק 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.

לימודים לתארים מתקדמים

משתלמים בתארים מתקדמים נדרשים להוכיח ידיעת שפות בהתאם לנאמר בתקנות האקדמיות (סעיף 26.06 לגבי משתלמים למגיסטר וסעיף 34.03 לגבי משתלמים לדוקטור).

אנגלית מורחבת (לתארים מתקדמים) - ניתן לגשת לבחינה זו, בהתאם למועדים המתפרסמים - ללא צורך להשתתף בקורס. המחלקה 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 המחלקה ללימודים הומניסטיים ואמנויות.

עברית מצומצמת ועברית מורחבת - סטודנטים שרכשו את השכלתם בחו"ל, שאינם תיירים, חייבים לעמוד בבחינות ברמה מצומצמת ומורחבת. סטודנטים מחו"ל, השוהים בארץ רק למטרות לימודיהם בטכניון, מוזמנים להשתתף בקורס בעברית למתחילים ב', המוצע על ידי המחלקה.

כתיבה אקדמית באנגלית למסטרנטים: משתלמים לתואר מגיסטר עם תזה רשאים ללמוד את המקצוע "כתיבה אקדמית באנגלית למסטרנטים". הרישום למקצוע זה הוא בנפרד, כשבועיים לפני תחילת הסמסטר, ומתבצע במזכירות המחלקה 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: משתלמים לתואר דוקטור נדרשים ללמוד את המקצוע "כתיבה אקדמית באנגלית לדוקטורנטים". הרישום למקצוע זה הוא בנפרד, כשבועיים לפני תחילת הסמסטר, ומתבצע במזכירות המחלקה ללימודים הומניסטיים ואמנויות. ההשתתפות בקורס מותנית בהשלמת החובות באנגלית מורחבת ובעמידה בבחינת מיון בתחילת הסמסטר. מקצוע זה מחייב השתתפות בקורס במשך כל הסמסטר.

להלן פירוט הקורסים בשפות:

- 328000 - עברית מצומצמת
- 328001 - עברית מורחבת
- 328003 - עברית למתחילים ב'
- 328011 - אנגלית מורחבת
- 328049 - כתיבה אקדמית באנגלית למסטרנטים
- 328050 - כתיבה אקדמית באנגלית לדוקטורנטים

מידע נוסף

מזכירות המחלקה ללימודים הומניסטיים ואמנויות,

טל' 04-8293507

אתר האינטרנט של המחלקה ללימודים הומניסטיים ואמנויות:

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

הפקולטה להנדסה ביו-רפואית

תארים

תואר ראשון (B.Sc.) - מוסמך למדעים בהנדסה ביו-רפואית
תואר זה מקנה את הזכות לרישום בספר המהנדסים ואת הבסיס להמשך השתלמות לתארים גבוהים. משך הלימודים לקבלת התואר הראשון הוא כ- 4 שנים.

תואר ראשון כפול (B.Sc.) - מוסמך למדעים בהנדסה ביו-רפואית ופיסיקה
מסלול משותף לפקולטה להנדסה ביו-רפואית ולפקולטה לפיסיקה. משך הלימודים לקבלת התואר הראשון הכפול הוא כ- 4 שנים.

תואר כפול (B.Sc.) - מוסמך למדעים בהנדסה ביו-רפואית, תואר "בוגר" (B.Sc.) ברפואה ותואר MD ברפואה.
מסלול משותף לפקולטה להנדסה ביו-רפואית ולפקולטה לרפואה בטכניון. משך הלימודים לקבלת התואר הכפול הוא כ- 7 שנים בלבד (ללא סטאז').

תואר שני (M.Sc.) - מגיסטר למדעים
ההשתלמות לתואר השני מיועדת להרחיב ולהעמיק את הידע וההתמחות בהנדסה ביו-רפואית. להשתלמות זו מתקבלים גם בוגרי פקולטות אחרות. הפקולטה להנדסה ביו-רפואית מעניקה תואר מגיסטר למדעים בהנדסה ביו-רפואית, תואר מגיסטר למדעים וכן תואר מגיסטר להנדסה (M.E.) המוקנה ללא כתיבת תזה.

תואר שלישי (Ph.D.) - דוקטור לפילוסופיה
ההשתלמות לתואר דוקטור מיועדת להכשיר את המשתלם להיות חוקר מדעי עצמאי. במהלך ההשתלמות מבוצע מחקר יסודי בהיקף נרחב.

לימודי הסמכה

תכנית הלימודים מקנה לסטודנט רקע בסיסי ומעמיק במדעי יסוד וידע רחב בהנדסה (הנדסת חשמל, מחשבים, מכונות וכד'), במדעי החיים והרפואה. תשתית השכלתית מגוונת זו, המשולבת בהתמחות במספר נושאים, מאפשרת לבוגר לתפוס מקום מרכזי בתחומי פעילות שונים בתעשיית ההיי-טק על תחומיה השונים, במכוני מחקר ביו-רפואי, בבתי חולים פרטיים וציבוריים ובארגוני בריאות ממשלתיים ובינלאומיים.

תכנית הלימודים מורכבת מקורסי חובה וממגוון רחב של קורסי בחירה במגמות. קורסי החובה הם במדעי היסוד (מתמטיקה, פיסיקה, כימיה ומחשבים), במדעי החיים (אנטומיה, ביוכימיה, ביולוגיה של התא ופיסיוולוגיה), במקצועות הנדסיים המיועדים לתת בסיס הנדסי רחב (אותות ומערכות, תכן חשמלי, יסודות המכניקה, תכן מכני, ביו-חומרים, תופעות מעבר ויסודות אופטיקה. כמו כן, נכללים במקצועות החובה הפקולטתיים מקצועות שמטרתם להעניק לסטודנט נסיון מעשי ומעבדתי ולעודד את היצירתיות, ביניהם 4 קורסי מעבדה בהנדסה ביו-רפואית ו- 2 קורסי פרויקט בתעשייה, בהם מיישם הסטודנט ידע הנדסי שרכש בתכן של מכשור ומערכות ביו-רפואיות. 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 הביו-רפואית.

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה לנדסברג אמיר	פרופסורי משנה ויס דפנה יניב יעל קורין נתנאל שניטמן גיוזואה דניאל ראמוז
פרופסורים ביאר רפאל * ברוקשטיין אלפרד * דרבן דוד * מלך עמית מרמור אברהם * פרת הלל *	פרופסורים אמריטי אדם דן גת יצחק לוטן נח לניר יורם מזרחי יוסף מרודס אליס
פרופסורים חבריים אזהרי חיים גור משה ילין דביר לבנברג שולמית לנדסברג אמיר סליקטר דרור קימל איתן שהם שי	* בהשתייכות משנית

תאור היחידה

הפקולטה להנדסה ביו-רפואית 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 הביו-רפואית הינה בין המובילות ברמתה ובקצב גידולה. מגוון הפעילויות של התעשייה הביו-רפואית 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 הביו-רפואית בארץ ובעולם היא עתירת ידע, מוטת ייצוא ומאופיינת בחדשנות, תחכום וחיפוש מתמיד אחר אתגרים חדשים.

החל משנה"ל תש"ס 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 ביו-רפואית משתלבים בצורה מרשימה בתעשייה הביו-רפואית וכן בתעשיות אחרות. הבוגרים מאיישים תפקידי מפתח בקבוצות פיתוח, בייצור, בשיווק וביישום מוצרים בשרותי הבריאות וכן בחברות הזנק (Startup) רבות בתעשייה הביו-רפואית המתפתחת כיום בקצב מהיר ביותר.

בנוסף לתעשייה הביו-רפואית קיימת פעילות ענפה במכוני מחקר ומוסדות אקדמיים בנושאים הדורשים ידע במספר תחומים הנדסיים וביולוגיים-רפואיים.

תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 160.0 נקודות

לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	113.5 נק'
מקצועות בחירה במסלול הפקולטי	36.5 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'
אלגברה 1 מ'	4	2	-	5.0
חדו"א 1 מ'	4	2	-	5.0
כימיה כללית	2	2	-	3.0
מבוא למחשב שפת C	2	2	2	4.0
חינוך גופני	-	2	-	1.0
* בטיחות במעבדות חשמל	4	-	-	0.0
				18.0

* חובה להרשם למקצוע זה. ההרצאות תנתנה חד פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם הנחיות שיפורסמו בנפרד.

בסמסטר זה מומלץ לקחת קורס "מגמות" 334021 (נק' 1.0) במסגרת בחירה חופשית

סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	נק'
מד"ר ת'	2	1	-	2.5
חדו"א 2 ת'	4	3	-	5.5
פיסיקה 1 מ'	3	1	-	3.5
ביולוגיה 1	3	-	-	3.0
כימיה אורגנית 1 ב'	2	1	-	2.5
אנגלית טכנית מתקדמים ב'	3	-	-	3.0
				20.0

סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	נק'
פונקציות מרוכבות והתמרות אינטגרל'	3	2	-	4.0
מד"ח וטורי פורייה	3	2	-	4.0
פיסיקה 2	3	1	-	3.5
מעבדה בפיסיקה 1 ח'	-	-	3	1.0
מבוא לאנטומיה מיקרו' ומאקרו'	2	-	-	2.0
מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה	2	1	-	2.5
כימיה פיסיקלית 1 ב'	2	1	-	2.5
חינוך גופני	-	2	-	1.0
				20.5

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	נק'
ביופיסיקה ונוירופיסיולוגיה למהנדסים	2	2	-	3.0
תהליכים ביולוגיים	2	1	-	2.5
יסודות של חומרים רפואיים	2	1	-	2.5
מכניקת זורמים ביולוגיים	2	2	-	3.0
יסודות הביומכניקה	3	2	-	4.0
תורת המעגלים החשמליים	3	1	-	4.0
				19.0

בסמסטר זה מומלץ לקחת קורס "מפגשים" 334331 (נק' 1.0) במסגרת בחירה פקולטית

קבלה

אופיה הרב-תחומי של ההנדסה הביו-רפואית מתאים במיוחד למועמדים בעלי התעניינות רחבת אופקים ורצון לשלב ידע בתחומים שונים של מדעים מדויקים ורפואה. במקרים רבים מגשר המהנדס הביו-רפואי בין עולם ההנדסה לבין עולם הרפואה. אי לכך חייב המהנדס הביו-רפואי להיות בעל כושר לשלב חשיבה אנליטית עם יכולת אינטגרטיבית, בתוספת מידה ניכרת של סקרנות, מקוריות מחשבתית ויצירתיות.

מעבדות ועזרי למידה

לפקולטה להנדסה ביו-רפואית שורה של מעבדות מחקר ועזרי למידה מתקדמים, אשר עומדים לרשות הסטודנטים בנוסף לספריה פקולטית, חוות מחשבים ובתי מלאכה:

- מעבדה לביופיסיקה של מולקולות בודדות וננו-ביוטכנולוגיה פרופ' עמית מלר

- מעבדה לביו-זורמים פרופ' מ' ג'וזואה שניטמן

- מעבדה לקרדיוולוגיה מולקולרית, תאית, ומערכתית פרופ' י' אמיר לנדסברג

- מעבדה להתמיינות תאי גזע והנדסת רקמות פרופ' י' שולמית לבנברג

- מעבדה להנדסת רקמות פרופ' י' דרור סליקטר

- מעבדה להנדסת ממשקים עצביים פרופ' י' שי שהם

- מעבדה לדימויות רפואית פרופ' י' חיים אזהרי

- מעבדה למערכות ביו-אנרגטיות וביו-חשמליות פרופ' י' יעל יניב

- מעבדה לעבוד והדמיית אותות ותמונות באולטרסאונד פרופ' דן אדם

- מעבדה למיקרוסירקולציה פרופ' מ' נתנאל קורין

- מעבדה לאולטרסאונד טיפולי וביומכניקה של התא פרופ' י' איתן קימל

- מעבדה לביו-מיקרו-ריאולוגיה פרופ' מ' דפנה ויס

- מעבדה לאופטיקה ביו-רפואית פרופ' י' דביר ילין

- מעבדה למערכות אנלוגיות מבוססות DNA פרופ' מ' דניאל ראמז

094481 מבוא להסתברות ולסטטיסטיקה
104034 מבוא להסתברות ח'

ה'	ת'	מ'	נק'		
2	1	-	2.5	תופעות ביו-חשמליות	336020 *
2	1	-	2.5	יישומי אופטיקה ביו-רפואית	336023 *
2	1	-	2.5	שיטות באנליזה של אותות ביולוגיים	336208 *
2	1	-	2.5	עקרונות הדמיה	336502 *
2	2	-	3.0	מבוא לבקרה במערכות ביו-רפואיות	336522 *
3	1	-	3.5	מבוא להסתברות ח'	104034 #
3	2	-	4.0	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	094481 #
3	1	-	3.5	מבוא לסטטיסטיקה	094423
2	1	-	2.5	אולטראסאונד ברפואה	336325
2	1	-	2.5	ניתוח נתונים ושערוך פרמטרים	336326
2	-	-	2.0	עקרונות תהודה מגנטית	336504
3	1	-	3.5	עקרונות הנדסיים של המערכת הקרדיוסקולרית	336521
2	1	-	2.5	מכשור רפואי, סטנדרטים ובטיחות	336523
2	1	-	2.5	תכן מכשור רפואי ממוחשב	336540
2	2	-	3.0	אנליזה נומרית מ'	034033
2	1	-	3.0	מבוא למערכות תכנה	044101
2	1	-	3.0	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	044198
2	1	-	3.0	אותות אקראיים	044202
2	1	-	3.0	שיטות חישוביות באופטימיזציה	046197
2	1	-	3.0	עיבוד וניתוח תמונות	046200
2	1	-	3.0	מבוא לעיבוד אותות אקראיים	046201
2	1	-	3.0	מערכות ראייה ושמיעה	046332
2	1	-	3.0	רשתות עצביות ביולוגיות	046041

במגמה זו חובה ללמוד -

לפחות 2 מהקורסים המסומנים ב- *

336021 נגד-חלקיקים בבילוגיה, מכניקה וריאולוגיה
336518 מעבר חום במערכות ביולוגיות
336522 מבוא לבקרה במערכות ביו-רפואיות
ואחד מהקורסים הבאים :
336539 זרימה במערכות הנשימה
336541 זרימה במערכת הקרדיווסקולרית

094481 מבוא להסתברות וסטטיסטיקה
104034 מבוא להסתברות ח'

ה'	ת'	מ'	נק'	
2	1	-	2.5	336021 * ננו-חלקיקים בביולוגיה, מכניקה וריאולוגיה
2	2	-	3.0	336522 * מבוא לבקרה במערכות ביו-רפואיות
2	1	-	2.5	336541 * זרימה במערכת הקרדיווסקולרית
3	1	-	3.5	104034 # מבוא להסתברות ח'
3	2	-	4.0	094481 # מבוא להסתברות וסטטיסטיקה
3	1	-	3.5	094423 מבוא לסטטיסטיקה
2	1	-	2.5	336326 ניתוח נתונים ושערוך פרמטרים
2	1	-	2.5	336509 ביומכניקה של רקמות
2	1	-	2.5	336517 ביו-הנדסה של התא
2	1	-	2.5	336520 שתלים אורטופדיים ותחליפי רקמה
3	1	-	3.5	336521 עקרונות הנדסיים של המערכת הקרדיווסקולרית
2	1	-	2.5	336539 זרימה במערכת הנשימה
2	1	-	2.5	336540 תכן מכשור רפואי ממוחשב

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5
2	2	-	3.0	276011 פיסילוגייה של מערכות הגוף למהנדסים
2	1	-	2.5	336022 מתא לרקמה
3	1	-	4.0	044130 אותות ומערכות
2	2	-	3.0	337403 תופעות מעבר במערכות פיסילוגיות
2	2	-	3.0	335011 יסודות תכן ביו-חשמלי
			15.5	

ה'	ת'	מ'	נ'ק'	סמסטר 6
2	2	-	3.0	336533 יסודות אופטיקה ופוטוניקה
2	2	-	3.0	335010 תכן ביומכני בסיסי
-	-	4	2.0	335001 מעבדה בהנדסה ביו-רפואית 1
1	-	2	1.5	335016 פרויקט קליני-הנדסי
				קורסי בחירה פקולטיים
9.5				

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 7
-	-	4	2.0	מעבדה בהנדסה ביו-רפואית 2 335002
-	-	9	4.0	פרויקט בהנדסה ביו-רפואית 1 334014
קורסי בחירה פקולטיים				

ה'	ת'	מ'	נק'		סמסטר 8
-	-	4	2.0	מעבדה בהנדסה ביו-רפואית 3	335003
-	-	9	3.0	פרויקט בהנדסה ביו-רפואית 2	335015
				קורסי בחירה פקולטיים	
			5.0		

חלק מהקורסים ניתנים אחת לשנה ומהווים חלק משרשרת, לכן מומלץ מאד 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 36.5 נק'.

על הסטודנט ללמוד 2 מגמות לפחות, 5 קורסים בכל מגמה.

לפחות 9 מקורסי הבחירה יהיו מהפקולטה.

חלק מהקורסים יוכרו ביותר ממגמה אחת

קורסי הבחירה כוללים קורסי התנסות במעבדה מתקדמת, קורס מעבדה בהנדסה ביו-רפואית 4 וקורס ביזמות. קורסי המעבדה המתקדמת מתקיימים במעבדות החוקרים, בתאום עם החוקר ובאישור מרכז לימודי הסמכה. קורס מעבדה מתקדמת אחד יוכר כבחירה פסולטית והשני כבחירה חופשית.

2.0	6	-	-	מעבדה מותקדמת בה. ביו-רפואית 1	334019
2.0	6	-	-	מעבדה מותקדמת בה. ביו-רפואית 2	334020
2.0	4	-	-	מעבדה בהנדסה ביו-רפואית 4	335004
2.0	-	1	2	קורס יזמות	336543

מגמת הדמיה ואותות רפואיים

במגמה זו חובה ללמוד -

לפחות 2 מהקורסים המסומנים ב-*

336020 תופעות ביו-חשמליות
336023 יישומי אופטיקה ביו-רפואית
336208 שיטות באנליזה של אותות ביולוגיים
336502 עקרונות הדמיה
336522 מבוא לבקרה במערכות ביו-רפואיות

תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר בהנדסה ביורפואית ואת הלימודים הפרה-קליניים ברפואה יש לצבור 206.0 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	189.0 נק'
מקצועות בחירה במסלול הפקולטי	17.0 נק'

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'- הרצאה, ת'- תרגיל, מ'- מעבדה, נק'- נקודות

סמסטר 1				
ה'	ת'	מ'	נק'	
בהנדסה ביורפואית				
4	2	-	5.0	אלגברה 1
4	2	-	5.0	חדו"א 1
2	2	2	4.0	מבוא למחשב שפת C
4	-	-	0.0	בטיחות במעבדות חשמל
-	2	-	1.0	חינוך גופני
ברפואה				
4	2	-	5.0	יסודות הכימיה
3	-	-	3.0	ביולוגיה 1
1	-	3	0.0	מבוא לרפואה דחופה
23.0				

סמסטר 2				
ה'	ת'	מ'	נק'	
בהנדסה ביורפואית				
2	1	-	2.5	מד"ר ת'
4	3	-	5.5	חדו"א 2
3	1	-	3.5	פיסיקה 1
4	-	-	3.0	אנגלית טכנית מתקדמים ב'
-	2	-	1.0	חינוך גופני
ברפואה				
2	1	-	2.5	חשיבה וקבלת החלטות
4	2	-	5.0	כימיה אורגנית
3	1	-	3.5	גנטיקה כללית
26.5				

סמסטר 3				
ה'	ת'	מ'	נק'	
בהנדסה ביורפואית				
3	2	-	4.0	פונקציות מרוכבות והתמרות אינטג'
3	2	-	4.0	מד"ח וטורי פורייה
3	1	-	3.5	פיסיקה 2
ברפואה				
2	1	-	2.5	כימיה פיסיקלית 1
4	1	-	4.5	ביוכימיה כללית
2	1	-	2.5	גנטיקה של האדם
4	-	-	4.0	ביולוגיה מולקולרית ומנגנוני בקרה מולקולריים
2	1	-	2.5	ביולוגיה של התא
27.5				

סמסטר 4				
ה'	ת'	מ'	נק'	
בהנדסה ביורפואית				
3	1	-	4.0	תורת המעגלים החשמליים
-	-	3	1.0	מעבדה בפיסיקה 1
3	2	-	4.0	יסודות הביומכניקה
2	1	-	2.5	יסודות של חומרים רפואיים
ברפואה				
2	-	-	2.0	בקטריולוגיה כללית
2	-	-	2.0	הבסיס המולקולרי לסרטן
3	-	-	3.0	אימונולוגיה בסיסית
3	1	-	3.5	פיסיולוגיה תאית
2	-	-	1.5	פסיכולוגיה לרפואנים
23.5				

המסלול לתואר כפול

הנדסה ביורפואית - רפואה

מסלול לימודים משותף לפקולטה להנדסה ביורפואית ולפקולטה לרפואה בטכניון. התכנית מיועדת לסטודנטים מצטיינים, אשר בנוסף להכשרתם כמהנדסים מעוניינים להשתלב בלימודי הרפואה. מסלול יחודי זה מקנה תואר משולב: מוסמך למדעים B.Sc. בהנדסה ביורפואית, תואר "בוגר" (B.Sc.) ברפואה ותואר ברפואה MD וזאת לאחר 7 שנות לימוד.

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 ההיזק 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 שלא התקבלו לרפואה ומעוניינים בתואר הכפול.

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 מבחן מו"ר וההישגים בשנתיים הראשונות, עם דגש על מקצועות מתחום מדעי החיים ורפואה.
- בשנה השלישית והרביעית לומדים אנטומיה ומשלימים את כל המקצועות הנדרשים בתוכנית לצורך סגירת התואר הראשון בביורפואה ורפואה.¹ במקביל ילמדו מקצועות לתואר בהנדסה ביורפואית.
- לאחר סיום כל המקצועות הנלמדים ברפואה בשנים הפרה-קליניות ובביורפואה יהיה ניתן לעבור לשלושת השנים הקליניות (אחרונות) ברפואה וזאת בהתאם לתקנון המעבר לחטיבה הקלינית.
- סטודנטים שלא יתקבלו לרפואה יסיימו תואר בהנדסה ביורפואית והקורסים העודפים שלמדו יחשבו לקורסי מגמה.

המסלול לתואר כפול הנדסה ביו-רפואית - פיסיקה

מסלול הלימודים המשותף לפקולטה להנדסה ביו-רפואית ולפקולטה לפיסיקה בטכניון הינו תכנית חדשנית המיועדת למספר מצומצם של סטודנטים מצטיינים*, המעוניינים לפתח ידע מדעי וטכנולוגי בתחומי ההנדסה הביו-רפואית בשילוב עם ידע והבנה פיסיקליים עמוקים יותר של תופעות וכלי מחקר מודרניים בהנדסה ביו-רפואית. מסלול ייחודי זה מקנה תואר כפול: מוסמך למדעים B.Sc. בהנדסה ביו-רפואית ו- מוסמך למדעים B.Sc. בפיסיקה, במסלול הנמשך כ- 4 שנים. בנוסף להכשרה בהנדסה הביו-רפואית, המסלול כולל קורסי חובה רחבים במכניקה אנליטית ובפיסיקה קוונטית, סטטיסטיקה ואלקטרו-מגנטית ואפשרויות בחירה רבות בין קורסים רלוונטיים הן בפיסיקה והן בהנדסה ביו-רפואית.

מטרת המסלול היא להכשיר מהנדסים/מדענים אשר יהיו בעלי ידע מעמיק הן בהנדסה הביו-רפואית והן בפיסיקה. ראייה משולבת-רחבה כזו נדרשת כיום במידה גוברת בחזית הפיתוח של מכשור ביו-רפואי המסתמך על תופעות פיסיקליות מורכבות, למשל בתחומי האופטיקה הביו-רפואית, הדימות הגרעיני והמגנטי והננו-רפואה. כמו-כן, נושאי מחקר ביו-רפואיים מתקדמים רבים מסתמכים כיום במידה רבה מאוד על כלים ניסיוניים ותיאורטיים מתקדמים שפותחו במקור בפיסיקה, ומסתמכים על ידע פיסיקלי והנדסי מתקדם.

*יתכנו חפיפות בין קורסים בתכנית ו/או בין בחינות. על הסטודנטים יהיה לדאוג להשלמות בהתאם.

תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 178.0 נקודות

לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	140.0 נק'
מקצועות בחירה במסלול הפקולטי	28.0 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	2	-	5.0	אלגברה 1 מ'
4	3	-	5.5	אינפי 1 מ'
4	2	-	5.0	פיסיקה 1 פ'
2	2	-	3.0	כימיה כללית
2	2	2	4.0	מבוא למחשב שפת C
2	-	-	0.0	בטיחות במעבדות חשמל * 044102
22.5				

* חובה להרשם למקצוע זה. ההרצאות תינתנה חד פעמי במהלך

הסמסטר בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד

יוכר גם 234111 מבוא למדעי המחשב (4.0 נק')

בסמסטר זה מומלץ לקחת קורס "מגמות"

334021 (1.0) במסגרת בחירה חופשית

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
3	-	-	3.0	ביולוגיה 1
4	2	-	5.0	מד"ר ואינפי 2 מ'
4	3	-	5.5	חדו"א 2 ת'
4	2	-	5.0	פיסיקה 2 פ'
-	-	3	1.0	מעבדה בפיסיקה 1 ח'
2	1	-	2.5	כימיה אורגנית 1 ב'
3	-	-	3.0	אנגלית טכנית מתקדמים ב'
25.0				

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5
3	1	-	4.0	בהנדסה ביו-רפואית
2	2	-	3.0	אותות ומערכות
2	2	-	3.0	יסודות תכן ביו-חשמלי
				תופעות מעבר במערכות פסיולוגיות
7	1	3	8.5	ברפואה
4	-	-	4.0	מורפולוגיה האדם
-	1	2	1.0	ביוכימיה קלינית
3	-	-	3.0	מעבדה בביוכימיה קלינית
1	1	-	1.5	נירופיזיולוגיה מערכתית
				ניורואנטומיה
28.0				

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 6
2	2	-	3.0	בהנדסה ביו-רפואית
2	2	-	3.0	מכניקת זורמים ביולוגיים
2	2	-	3.0	תכן ביומכני בסיסי
				יסודות אופטיקה ופוטוניקה
4	-	3	4.5	ברפואה
2.5	-	-	2.5	אנטומיה 2
2	-	-	2.0	וירולוגיה
7	2	3	8.0	פתוגנים ואוקריוטים
				פיזיולוגיה של מערכות הגוף
26.0				

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 7
-	-	4	2.0	בהנדסה ביו-רפואית
-	-	9	4.0	מעבדה בהנדסה ביו-רפואית 1
			10.0	פרויקט בהנדסה ביו-רפואית 1
				קורסי בחירה בהנדסה ביו-רפואית *
2	-	3	2.5	ברפואה
1	-	3	2.0	בקטריו-לוגיה רפואית ומעבדה
2	-	-	2.0	אימונולוגיה קלינית
2	-	-	2.0	אנדוקרינולוגיה-פיזיולוגיה
				ופתופיזיולוגיה
2	-	-	2.0	אפידמיולוגיה
2	-	-	2.0	אתיקה ומשפט
26.5				

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 8
-	-	4	2.0	בהנדסה ביו-רפואית
-	-	9	3.0	מעבדה בהנדסה ביו-רפואית 2
			7.0	פרויקט בהנדסה ביו-רפואית 2
				קורסי בחירה בהנדסה ביו-רפואית *
4	-	3	4.5	ברפואה
2	-	3	2.5	פתולוגיה כללית
3	2	-	4.0	המטולוגיה- פיזיולוגיה ופתופיזיולוגיה
2	-	-	2.0	פרמקולוגיה בסיסית
2	-	-	2.0	תזונה קלינית
25.0				

* קורסי בחירה בהנדסה ביו-רפואית:

- על הסטודנט ללמוד 17.0 נקודות בחירה ולהשלים לפחות מגמה 1 מתכנית הלימודים של הפקולטה להנדסה ביו-רפואית.

- על הסטודנט ללמוד סטטיסטיקה באחד מהקורסים הבאים: מבוא להסתברות וסטטיסטיקה (094481) או מבוא לסטטיסטיקה (094423) או ביוסטטיסטיקה (274219).

& 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 ביו-רפואית -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

ה'	ת'	מ'	נק'		סמסטר 3
2	-	-	2.0	מבוא לאנטומיה מיקרו' ומאקרו'	274001
3	1	-	3.5	מבוא להסתברות ח'	104034
3	2	-	4.0	מד"ח וטורי פוריה	104223
3	2	-	4.0	פונקציות מרוכבות והתמרות אינט'	104221
2	1	-	2.5	מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה	134019
-	-	3	1.0	מעבדה לפיסיקה 2 מח'	114030
3	2	-	4.0	מכניקה אנליטית	114101
3	1	-	3.5	גלים	114086

24.5

ה'	ת'	מ'	נק'		סמסטר 4
2	2	-	3.0	ביופיסיקה ונוירופיסיולוגיה למהנדסים	336537
2	1	-	2.5	תהליכים ביולוגיים	336004
2	2	-	3.0	מכניקת זורמים ביולוגיים	335009
3	2	-	4.0	יסודות הביומכניקה	334222
3	1	-	4.0	תורת המעגלים החשמליים	044105
4	2	-	5.0	פיסיקה קוונטית 1	115203
-	-	3	1.5	מעבדה לפיסיקה 3	114035

23.0

בסמסטר זה מומלץ לקחת קורס "מפגשים"
334331 (1.0 נק') במסגרת בחירה פקולטית

ה'	ת'	מ'	נק'		סמסטר 5
4	2	-	5.0	פיסיקה קוונטית 2	115204
3	1	-	4.0	אותות ומערכות	044130
2	2	-	3.0	פיסיולוגיה של מערכות הגוף למהנדסים	276011
2	2	-	3.0	תופעות מעבר במערכות פיסיולוגיות	337403
2	2	-	3.0	יסודות תכן ביו-חשמלי	335011
-	-	-	1.0	חינוך גופני	394800

19.0

ה'	ת'	מ'	נק'		סמסטר 6
4	2	-	5.0	אלקטרומגנטיות ואלקטרו דינמיקה	114246
4	2	-	5.0	פיסיקה סטטיסטית ותרמית	114036
2	2	-	3.0	תכן ביומכני בסיסי	335010
-	-	4	2.0	מעבדה בהנדסה ביו-רפואית 1	335001
-	-	-	1.0	חינוך גופני	394800

16.0

ה'	ת'	מ'	נק'		סמסטר 7
-	-	4	2.0	מעבדה בהנדסה ביו-רפואית 2	335002
-	-	9	3.0	פרויקט בהנדסה ביו-רפואית 1	335014

5.0

ה'	ת'	מ'	נק'		סמסטר 8
-	-	4	2.0	מעבדה בהנדסה ביו-רפואית 3	335003
-	-	9	3.0	פרויקט בהנדסה ביו-רפואית 2	335015

5.0

קורסי בחירה פקולטית

יש לצבור 28.0 נק':

1-2 מהקורסים מקבוצה א' - הבחירה בפיסיקה
ו-2 קורסים מקבוצה ב' - הבחירה בהנדסה ביו-רפואית
ובנוסף יש לסיים לפחות מגמה אחת מהבחירה בהנדסה
ביו-רפואית עפ"י כללי המגמה.

בחירה בפיסיקה - קבוצה א':

ה'	ת'	מ'	נק'	
3	1	-	3.5	פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים & 116004
3	1	-	3.5	*פיסיקה של מצב מוצק & 116217
-	-	3	1.5	*מעבדה לפיסיקה 4 מח' 114037
3	1	-	3.5	מבוא לביופיסיקה 116029
3	1	-	3.5	אסטרו פיסיקה וקוסמולוגיה 116354

לימודים לתארים מתקדמים

ביו-חומרים וביוטכנולוגיה

- הנדסת רקמות
- שימוש בתאי גזע
- ריאקטורים אנזימטיים ומערכות לשחרור מבוקר של תרופות
- אלקטרוניקה מולקולרית, מערכות לוגיות ופולימרים מוליכים
- שתלים קומפטבייליים
- הנדסה ביוכימית
- איברים מלאכותיים לתמיכה במטבוליזם וטיפול בדם
- הפרדה וטיהור של מוצרים ביוטכנולוגיים
- תחליפים לדם ולפלסמת הדם

המערכת הקרדיו-וסקולרית

- צימוד חשמלי מכני בשריר הלב
- בקרת התמרת אנרגיה כימית למכאנית בלב
- אלקטרופיסיולוגיה והיווצרות אריתמיות
- יישומי אלקטרו-אופטיקה בחקר השריר
- זיהוי וטיפול בהפרעות חשמליות
- כשל מכני של הלב ומתקני עזר ללב הכושל
- אנליזה וסימולציה תלת ממדית של תפקוד הלב
- מיפוי תלת-ממדי של מהירויות זרימת הדם בעורקים
- זרימה כלילית – מיפוי, אבחון וטיפול בטרשת עורקים
- מיפוי פוטנציאלים על פני הגוף
- אלקטרוקרדיוגרפיה - הבעיה הישירה והבעיה ההפוכה
- זרימה במערכות הגוף (מחזור הדם, עצמות, מפרקים, ריאה)
- ביומכניקה של מערכת מחזור הדם
- מיקרוצירקולציה
- מדידות פולשניות ובלתי פולשניות למדידות זרימת דם

לימודים לתואר מגיסטר ודוקטור

תנאי הקבלה ודרישות הלימוד

תנאי הקבלה ללימודים בפקולטה להנדסה ביו-רפואית 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 והוועדה ללימודים מתקדמים ובתנאי שהמועמד נמצא מתאים והוגדר נושא מחקר.

תואר מגיסטר למדעים בהנדסה ביו-רפואית (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".

הפקולטה להנדסה ביו-רפואית היא יחידה רב-תחומית, בה עוסקים ביישום של שיטות הנדסיות וידע טכנולוגי בשטחי הרפואה השונים. במחלקה 13 חברי סגל בזמן מלא, 6 חברי סגל בהשתייכות משנית ו-5 פרופ' אמריטוס. המחלקה מהווה ישות טכניונית עצמאית בתחומי ההוראה והמחקר.

הפקולטה להנדסה ביו-רפואית מציעה תכניות השתלמות לתואר מגיסטר ולתואר דוקטור, לסטודנטים המעוניינים לשלב שיטות מחקר, פיתוח ותכן הנדסיים, עם מדעי הרפואה, הביולוגיה והביוטכנולוגיה. הפקולטה מציעה קורסים ושטחי מחקר מגוונים ועכשוויים בתחומים עיוניים וניסויים. בפקולטה מעבדות מתקדמות בשטחים השונים ומערכות מחשבים מצוידות היטב. תוכניות ההשתלמות מיועדות לבוגרי תואר ראשון/שני בפקולטות ההנדסיות, בפקולטות למדעים (מדעי המחשב, פיסיקה, מתמטיקה וכימיה) ולבוגרי פקולטות למדעי החיים (ביולוגיה ומדעי הרפואה) שהשיגוהם בלימודי התואר הראשון/והשני גבוהים.

התארים המוענקים ע"י היחידה הם:

מגיסטר למדעים בהנדסה ביו-רפואית (MSc)

מגיסטר להנדסה בהנדסה ביו-רפואית (ME ללא תזה)

מגיסטר למדעים (MSc)

דוקטור לפילוסופיה (PhD)

שטחי המחקר העיקריים:

ביומכניקה ואורטופדיה

- ביומכניקה מולקולארית ותאית
- מכניקה ומבנה של תאים, רקמות ואברים
- דינאמיקת מערכות השלד והשרירים, חקר תנועה והליכה
- משוב תחושת
- הנדסה שיקומית: גפיים ומפרקים מלאכותיים
- הפעלת שרירים משותקים באמצעות גירוי חשמלי פונקציונלי
- מבנה ותפקוד רקמות סחוסיות נורמליות ובמצבי מחלה
- פולי-אלקטרוניטיים ומעבר של נוזלים ומומסים - מטבוליטים
- מטבוליזם ומעבר מסה
- ביו-ראולוגיה
- זרימות ביולוגיות ומיקרו-זורמים

אותות ומערכות ביולוגיים והדמיה רפואית

- הדמיה רפואית (אולטרה-סאונד, PET, CT, MRI)
- עיבוד תמונות רפואיות
- טיפולים מונחי הדמיה
- זיהוי תבניות וסיווג תבניות בסינגלים ותמונות רפואיות
- ניתוח אותות ופירושים הפיסיולוגי
- אלקטרופיסיולוגיה, פוטנציאלים מעוררים
- סימולציה של תהליכי ראה
- מודלוציה של אותות ביולוגיים
- עיבוד דיבור במחלות נוירולוגיות
- מערכות מיקרו לניטור פעילות הגוף
- Lab on Chip למחקר ודיאגנוזה קלינית
- ביופיסיקה של מולקולה בודדת וננו-ביוטכנולוגיה
- מערכות בקרה פיזיולוגיות ובקרה תוך תאית
- ממשקים עצביים
- ביופוטוניקה

כלל להיות בעל תואר שני והישגיו בלימודים ובמחקר חייבים להיות טובים מאוד. כמו כן, החלטת הועדה הפקולטית ללימודים לתארים מתקדמים תתבסס על תעודות, קורות חיים, הישגים מקצועיים, מכתבי המלצה מקצועיים והמלצת ועדה מראיית.

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 ביו-רפואית, 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 ביו-רפואית 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 ביו-רפואית, לפי המכסה המתוארת בטבלה.

מקצועות ההשלמה במדעי החיים 11-10.5 נקודות:

2.0	מבוא לאנטומיה מיקרו ומאקרו	274001
3-2.5	אור (1-3 נק')	134058
	יסודות הביוכימיה והאנימולוגיה (2.5 נק')	134067
	אור	
	מבוא לתהליכים ביולוגיים (2.5 נק')	336004
3.0	ביופיסיקה ונוירופיסיולוגיה למהנדסים	336537
3.0	פיסיולוגיה של מערכות הגוף	276011

על הסטודנט המשלים לקבל ממוצע ציונים במקצועות ההשלמה מעל 80, כאשר בכל מקצוע הציון יהיה מעל 75. בתקופת ההשלמות הסטודנט יהיה במעמד של "סטודנט משלים". רק לאחר סיום ההשלמות יעבור למעמד של "סטודנט מן המניין".

ב. **בוגר פקולטה מדעית בתואר תלת-שנתי**, בעל ציון ממוצע מעל 84 שהוחלט לקבלו יחויב בהתאם לתוכנית לימודים 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 לתוכנית לימודי ההשלמה 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 מההגשת 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 בהנדסה ביו-רפואית (ME)

תנאי הקבלה

תנאי הקבלה למגיסטר בהנדסה (ME) זהים לתנאי הקבלה למגיסטר למדעים (MSc).

דרישות הלימוד

צבירה של 40 נקודות לימוד והגשת פרויקט 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 ביו-רפואית מיועדת לסטודנטים מצטיינים בעלי זיקה למחקר בשטח של הנדסה ביו-רפואית. המועמד חייב בדרך

טבלת דרישות ההשלמה – הנדסה ביו-רפואית

לימודים לקראת התואר	רקע אקדמי קודם	מספר נקודות השלמה	הערות
PhD	MSc בהנדסה	10.5-11	מקצועות מדעי החיים
	MD	15	מקצועות בהנדסה ביו-רפואית בלבד
	MSc במדעים מדויקים	15	עד 11 נקודות במדעי החיים
	MSc במדעי החיים	15	עד 5 נקודות במדעי החיים
מגיסטר למדעים בהנדסה ביו-רפואית או מגיסטר להנדסה ביו-רפואית	הנדסה	10.5-11	מקצועות מדעי החיים
	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
מגיסטר למדעים	לפי הצורך, עד למכסה של MSc בהנדסה ביו-רפואית		

מידע נוסף

מזכירות תארים מתקדמים בפקולטה להנדסה ביו-רפואית
 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
- תיב"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.

נושאי 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 ובהנדסה, 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, פיסיקה, 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
טיפול במים.

הטכניון רואה בפיתוח המחקר וההוראה בננוטכנולוגיה
ונומדעים 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 מרכז של מקצועות
לימוד ומחקר לתזת מגיסטר ודוקטורט, 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,
פיסיקה, 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:
א. 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-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?".

056140		X	מערכות קולואידיות (ננו-מערכות)	
056166		X	תופעות שטח	
056378		X	תרמודינמיקה סטטיסטית	
056383		X	נוזלים מרוכבים	
056390	X	X	חומרים מולקולאריים	
056391	X	X	חיישנים מבוססי ננו(ביו) חומרים	
058129		X	מבנה ותכונות של פולימרים	
058172		X	תרמודינמיקה של פולימרים	
058173		X	שיטות פיזיקליות לאפיון פולימרים	
058181		X	קביעת מבנה באמצעות פיזור קרינה	
054413		X	פולימרים ויישומיהם בביוטכנולוגיה	
642380		X	מבנה ותכונות חומרים ביולוגיים ומזון	
066328		X	מיקרו וננו אנקפסולציה במזון	
066525		X	יזמות בביוטכנולוגיה	
066518		X	ביוקטליזה שימושית	
066329		X	אמולסיות במזון ובביוטכנולוגיה	
066524		X	ביוטכנולוגיה של פפטידים אנטימיקרוביאליים	
336528		X	שחרור מבוקר של תרופות	
336531		X	עקרונות של חיישנים ביוכימיים בהנדסה ביו-רפואית	
336021		X	ננו-חלקיקים בביולוגיה, מכניקה וריאולוגיה	
315018		X	חומרים בהנדסה ביורפואית	
336538		X	ביופיסיקה ובינהנדסה של מולקולות	
138021		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)	

° תקציר בן עמוד אחד של נושא המחקר המיועד לדוקטורט.

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, nanoprog@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

מס' קורס	שם הקורס	ניתן בסמסטר	
648012	תרמודינמיקה סטאטיסטית לננו מדעים	א	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

ובאישור מרכז התוכנית) אשר ישלימו ל- 25 נקודות לימוד סה"כ.

- 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-מכניקה ופוטוניקה
036038	תהליכי מעבר בפן ביני	X	X	X
temp: 036066 No final number	זרימה והסעה בהתקנים ממוזערים	X	X	
036071	ביומכניקה של תאים ומולקולות	X		
336021	ננוחלקיקים בביולוגיה, מכניקה וריאולוגיה	X	X	
056120	מיקרוסקופיית אלקטרוניים	X	X	

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	X
336534	שיטות במיקרוסקופיה אופטית ביורפואית	X		X	X
038731	מעבר חום בקרינה	X	X	X	X
036070	ננואופטיקה ומבנים אופטיים מחזוריים	X		X	X
038800	שיטות אנליזה ומידול במיקרו מערכות	X	X	X	X
36048	רטט לא לינארי	X	X	X	X
036076	אלקטרונימטיקה בננו ומיקרו זרימה	X		X	X
056390	חומרים מולקולאריים	X	X	X	X
056391	חיישנים מבוססי (ננו)ביו חומרים	X	X	X	X
318243	עיצוב ננומטרי של חומרים עשויי פחמן	X	X	X	X
318320	תרמודינמיקה וקינטיקה של משטחי ביניים	X	X	X	X
126601	כימיה פיסיקאלית עיונית מתקדמת	X	X	X	X
126602	כימיה פיסיקאלית ניסיונית מתקדמת	X	X	X	X
49047	מבוא לאלקטרוניקה מולקולרית	X	X	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	X
038800	שיטות אנליזה ומידול במיקרו מערכות	X	X	X	X
38731	מעבר חום בקרינה	X	X	X	X
36048	רטט לא לינארי	X	X	X	X
temp: 036066 No final number	זרימה והסעה בהתקנים ממוזערים	X	X	X	X
temp: 036066 No final number	שיטות חישוב בננומכניקה של חומרים	X	X	X	X
056120	מיקרוסקופיית אלקטרוניים	X	X	X	X
056140	מערכות קולואידיות (ננו-מערכות)	X	X	X	X
056166	תופעות שטח	X	X	X	X
056378	תרמודינמיקה סטטיסטית	X	X	X	X
056383	נוזלים מרוכבים	X	X	X	X
056390	חומרים מולקולאריים	X	X	X	X
056391	חיישנים מבוססי (ננו)ביו חומרים	X	X	X	X
058129	מבנה ותכונות של פולימרים	X	X	X	X
058172	תרמודינמיקה של פולימרים	X	X	X	X
058173	שיטות פיזיקליות לאפיון פולימרים	X	X	X	X
058181	קביעת מבנה באמצעות פיזור קרינה	X	X	X	X
054413	פולימרים ויישומיהם בביוטכנולוגיה	X	X	X	X
064238	מבנה ותכונות חומרים ביולוגיים ומזון	X	X	X	X
066328	מיקרו וננו אנקפסולציה במזון	X	X	X	X
066518	ביוקטליזה שימושית	X	X	X	X
066329	אמולסיות במזון ובביוטכנולוגיה	X	X	X	X
066524	ביוטכנולוגיה של פפטידים אנטימיקרוביאליים	X	X	X	X
336528	שחרור מבוקר של תרופות	X	X	X	X
336531	עקרונות של חיישנים ביוכימיים בהנדסה ביו-רפואית	X	X	X	X
336021	ננו-חלקיקים בביולוגיה, מכניקה וריאולוגיה	X	X	X	X
315018	חומרים בהנדסה ביורפואית	X	X	X	X
336538	ביופיסיקה וביוהנדסה של מולקולות	X	X	X	X
138021	מכונות ביומולקולאריות	X	X	X	X
318243	עיצוב ננומטרי של חומרים עשויי פחמן	X	X	X	X
318320	תרמודינמיקה וקינטיקה של משטחי ביניים	X	X	X	X
126601	כימיה פיסיקאלית עיונית מתקדמת	X	X	X	X

התכנית הבין-יחידתית להנדסת פולימרים

יו"ר הוועדה הבין-יחידתית

פרופ' מיכאל סילברסטיין – מדע והנדסה של חומרים

חברי הוועדה

פרופ"ח אולג גנדלמן - הנדסת מכונות

פרופ' יכין כהן - הנדסה כימית

פרופ"מ אסתר סגל - הנדסת ביוטכנולוגיה ומזון

פרופ' מוריס אייזן - כימיה

פרופ"מ דפנה ויס - הנדסה ביו-רפואית

נקודות השלמה	נקודות מתקדמים	בוגרי תואר ראשון
	16	4 שנותי, הנדסה או פקולטה אחרת בה נלמדו מקצועות הרלוונטיים להשתלמות
בהתאם להחלטת הוועדה (כ-10)	16-20	4 שנותי אחר
בהתאם להחלטת הוועדה (כ-30)	18	3 שנותי

סטודנט אשר יבצע עבודת גמר במקום 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 מרשימות מקצועות היסוד ובנוסף עד 16 נקודות מרשימות 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 (מוצק 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.

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 מפוזרת 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 מרשימות 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.

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.

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 לעבודות מחקר מקורית המקדמת את הידע בשטח ההשתלמות. הצעת המחקר תיכתב ע"י המועמד בצורה עצמאית, תוך 11 חודשים מתחילת ההשתלמות.
- 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

מזכירות התכנית הבין-יחידתית להנדסת פולימרים,

טל: 04-8294593/3845, 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 אוירונאוטיקה 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 אוירונאוטיקה 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

318235	תורת הדפורמציה הפלסטית או	2.0	ד
318236	תורת השבר	2.0	ד
038746	תכונות מכניות של חומרים הנדסיים	2.0	ד

התכנית הבין-יחידתית ל"תכן וניהול הייצור"

תכנית בין-יחידתית בהשתתפות היחידות הבאות:
הנדסת מכונות, הנדסת אוירונאוטיקה וחלל, הנדסת תעשייה וניהול, מדע והנדסה של חומרים.

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 תונות	3.0
038703	תכן ואנליזה של ניסויים	2.0
038794	מבחי 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 נבונים	3.0
097163	תכנון ותכנות עבודות רובוטים	2.5
096326	מבוא לתורת השיבוץ	3.5
097120	נושאים נבחרים בהנדסת תעשייה	2.5
097121	נושאים מתקדמים בהנדסת תעשייה	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

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, חנה מלר, טל: meller@tx.technion.ac.il 04-8293189

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 לתעשייה 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 ומעריך 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 קונסטטואלי למהנדסי אויר חלל	3.0	ג

מידע נוסף

מזכירות התכנית הבין-יחידתית
חנה מלר, טל. 04-8293189.
meller@tx.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 ודיוור 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.

לימוד מקצועות נוספים הדרושים להשתלמות יקבע על ידי המנחה/ים.

הצעת המחקר לתואר מגיסטר

תאשר 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

מזכירת התכנית הבין-יחידתית, טל. 04-8293197

Tasp.grad@technion.ac.il

התכנית הבין-יחידתית לרובוטיקה ומערכות אוטונומיות

תכנית בין-יחידתית בהשתתפות היחידות הבאות: הנדסה אזרחית וסביבתית, הנדסת מכונות, הנדסת חשמל, הנדסת אורובוטניקה וחלל, מדעי המחשב, רפואה, הנדסה ביו-רפואית חינוך למדע וטכנולוגיה.

מערכות אוטונומיות צפויות להוות את אחד הצעדים הגדולים הבאים בהנדסה. מערכות אוטונומיות כוללת איחוד של מגוון רחב של מערכות עם חיישנים, מחשבים ואמצעי תקשורת. מערכות אוטונומיות לוקחות חלק ומשפיעות על כל שטחי ההנדסה. מטרת התכנית היא לרכז את היכולות בטכניון בהוראה, במחקר ובפיתוח של מערכות אוטונומיות, המסוגלות לבצע משימות, כולל תגובות בצורה דינמית לתנאים משתנים ואירועים לא צפויים המתרחשים בעולם האמיתי. דוגמאות למערכות אוטונומיות כוללות כלי טייס, כלי תחבורה יבשתיים וימיים ללא מפעיל אנושי, כלים ומערכות עזר רפואיות, מערכות השגחה ופיקוח ומערכות סוכנים עצמאיות בתחומים שונים.

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 על ידי ועדת הקבלה של התכנית, שתקבע את דרישות הקבלה. **על הסטודנט למגיסטר במסלול מחקר/פרויקט למצוא מנחה/ים לעבודת המחקר/פרויקט תוך סמסטר, ולהגיש תיאור תמציתי לוועדת תארים מתקדמים של התכנית לאישור.** אי קיום התנאי יגרור הפסקת ההשתלמות והמלגות.

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 שנתי עם תזה, במסלול מחקר/פרויקט, ו- 40 נקודות במסלול ללא תזה.

מספר הנקודות לבוגרי מסלולים תלת שנתיים במסלול מחקר/פרויקט יהיה 30 + 6 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/F511%20courses.html.mht>

התכנית הבין-יחידתית לאנרגיה

תכנית בין-יחידתית בהשתתפות היחידות הבאות: הנדסה אזרחית וסביבתית, הנדסת מכונות, הנדסת חשמל, הנדסה כימית, הנדסת ביוטכנולוגיה ומזון, הנדסת אירונטיקה וחלל, פיסיקה, כימיה, ביולוגיה, ארכיטקטורה ובינוי ערים, מדע והנדסה של חומרים, הנדסה ביו-רפואית.

המחזור במקורות אנרגיה הינו אחד האתגרים הגדולים ביותר העומדים בפני האנושות המודרנית. כיום ישנה הסכמה כי הפתרון לאנרגיה ממקורות פוסליים (פחם, נפט וגז), בקצב הולך וגדל מהווה סכנה מוחשית לטבע ולהתפתחות האנושות. 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 לקידומו 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). 4. שימור אנרגיה (פרויקטים חוסכי אנרגיה כגון חיכוך מופחת, תהליכי שריפה אפקטיביים, מבנים חוסכי אנרגיה). 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 וביצוע עבודת מחקר. בנוסף תידרשנה נקודות השלמה במידת הצורך.

תנאי הקבלה

כאיות 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) ע"י ועדת התכנית.** נושאי המחקר חייבים לשלב היבטים מדעיים/הנדסיים באנרגיה. יתקבלו לתוכנית מועמדים מצטיינים בוגרי טכניון/אוניברסיטה בעלי תואר ראשון, ממוסד אקדמי מוכר, בהנדסה או במדעים מדויקים, באישור ועדת הקבלה. על כל הסטודנטים להגיש שתי המלצות ממרצים, ולעבור סדרת ראיונות אישיים.

מועמד בעל ניסיון תעסוקתי רלוונטי רב (כחמש שנים) יוכל להגיש בקשה מנומקת ומפורטת בצירוף קורות חיים ושתי 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 קורסי החובה של התכנית (בהיקף 4 נק'), קורס אחד מתוך רשימת בחירה בשיטות מחקר כמותיות (בהיקף 3 נק' לפחות), ולפחות קורס בחירה אחד מתוך רשימת קורסי הבחירה הייעודיים לתכנית (בהיקף 2 נק'). ניתן להשלים את יתרת הנקודות הנדרשות ע"י קורסי בחירה מתוך הקורסים לתארים מתקדמים הקיימים בפקולטות השונות, בהתאם לתכנית הלימודים המתפרסמת. סטודנט בעל תואר ראשון תלת שנתי מחוייב גם להשלים לפחות ארבעה קורסים מתוך קורסי הבחירה הייעודיים לתכנית ומתוך מגוון קורסי בחירה רלוונטים הקיימים בפקולטות המשתתפות בתכנית, אשר אושרו כמקצועות בחירה. עבור סטודנטים בעלי תואר ראשון תלת שנתי הנדרשים בקורסי השלמה: עד 10 נקודות השלמה מקורסי תואר ראשון יכללו ב- 30 הנקודות האקדמיות הנדרשות לסיום התואר. רשימת מקצועות הבחירה המלאה נמצאת באתר האינטרנט של ביה"ס לתארים מתקדמים. הרישום לכל המקצועות יהיה מותנה בהמלצת 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'

לימודים לתואר דוקטור

תנאי הקבלה

ההשתלמות לקראת התואר "דוקטור לפילוסופיה" (PhD) מיועדת לבעלי תואר שני בהנדסה או במדעים מדויקים שהשיגוהם הקודמים בלימודים ובמחקר היו טובים מאד ויבדקו לגופו של עניין. בנוסף להישגים אקדמיים קודמים נאותים

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 לגיאופיסיקה 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'

מידע נוסף

מזכירות התכנית הבין-יחידתית לאנרגיה, טל. 077-8871882
gtep@tx.technion.ac.il, gtep.technion.ac.il

ובכפוף לדרישות ביה"ס לתארים מתקדמים, על המועמד להיות בעל יכולת מוכחת לבצוע מחקר עצמאי. לאחר הגשת הצעת מחקר מקדמית ושלושה ראיונות אישיים עם המועמד הועדה הבין-יחידתית תבחן את הישגיו ותיקבע האם המועמד יתקבל ובאילו תנאים. **מועמד לתואר דוקטור ימצא מנחה מיועד לפני הגשת בקשת הקבלה.** במקרים מיוחדים (למשל, כשהמועמד בא מחו"ל) יסייע מרכז הועדה הבין-יחידתית במציאת מנחה. כמו כן, על המועמד להגיש שתי המלצות ממרצים, ולעבור סדרת ראיונות אישיים.

דרישות הלימוד

- עמידה בתנאים המיוחדים שהטילה הועדה 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 מועדה 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, אשר מצטיינים בלימודים ובמחקר, יוכלו לעבור למסלול ישיר לתואר דוקטור, בהתאם להמלצת הועדה 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 ביה"ס לתארים מתקדמים (סעיפים 32.05 ו- 34.02 בתקנות).

התמחות בהנדסת גז טבעי ונפט (NG&PE)

לימודים לתואר מגיסטר להנדסה בהנדסת אנרגיה (ME) (לא 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) (לא תזה), בתכנית להנדסת גז טבעי ונפט היא להכשיר את כח האדם המקצועי לתחומי הנדסת הגז והנפט השונים. תכנית זו מכירה בחשיבות הלאומית בפיתוח תשתיות מחקר בתחום, ופועלת להקמת מרכז מחקר לאומי במגוון הנושאים הקשורים בהנדסת גז טבעי ונפט. מרכז מחקר זה יפעל בשיתוף פעולה עם גופים ממשלתיים וגופי תעשייה, יקיים מחקר בנושאים הקשורים לתעשיית הגז והנפט, וישמש מקור לפיתוחים חדשניים. כמובן, על בסיס זה, יובטח המשך החינוך של מהנדסי הגז והנפט לעתיד הרחוק. תכנית הלימודים במגמת הגז הטבעי והנפט תתקיים במסגרת התכנית הבין-יחידתית ללימודי אנרגיה בטכניון. בתכנית זו יוענק התואר "מגיסטר להנדסה בהנדסת אנרגיה (ME) (לא תזה)".

התכנית מיועדת לבוגרי תואר ראשון בהנדסת אווירונאוטיקה 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, 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

התכנית הבין-יחידתית למגיסטר להנדסה (ME כללי)

מידע נוסף

מזכירות 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.

התכנית הבין-יחידתית להנדסה עירונית

מידע נוסף

מזכירת התכנית בחיפה, טל. 04-8295153

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 תשתית עירונית, 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.

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
4 5 3 1 2 א+ג קמ 3.5
מקצועות קדם: 1049361 115881
מקצועות צמודים: 064981
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 324633
מקצועות מוכלים: 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 שנייה 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'') 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 "ו-" ביניהם. פירושו של סימן "ו-" 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

2.5 5 - 3 -

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

3.0 4 - 2 2

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

3.0 4 - 2 2

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

1.5 4 - 2 1

מקצועות קדם: 014104

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מעבדה פקולטית בסיסית למכניקת מוצקים: תכונות חומרים, מדידי עבור, מאמצים משולבים, בעיות בכפיפה, פוטואלסטיות, קריסה.

014006 מבוא לשיטות נומריות

3.0 5 - 2 2

מקצועות קדם: (104004 ו- 234112)

מקצועות צמודים: 104213, 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

3.0 1 1 - 2

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

3.0 4 - 2 2

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, כולל מידול D 3, שימוש בכלי תכנה מתאימים.

014009 מב. להנ. אזרחית-הכרת המקצוע

0.0 4 - 2 2

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

2.5 2 2 2

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

1.5 2 - 2

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 5 2 - 2

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 ב 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 ב 4.0

מקצועות קדם: 014103

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 015008

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 014136

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא. מאמץ ועיבור במשיכה ולחיצה. פיתול חתכים שונים, כפיפת קורות אלסטיות והומוגניות. גזירה בשעת כפיפה, מרכז הגזירה. טרנספורמצית המאמץ והעיבור, שקיעות בעזרת המשוואה הדיפרנציאלית של הקו האלסטי, פתרון מבנים בלתי מסוימים. מושגים ראשוניים של קריסה אלסטית.

014107 מבוא לתורת האלסטיות

2 3 - 5 + א ב 2.5

מקצועות קדם: 014105 (א) או 014131 (א) או 014145 (א) או 104131

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 036069

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

וקטורים וטנסורים. דפורמציה, עיוותים. מאמצים, משוואות שיווי משקל. חוקים קונסטיטטיביים של אלסטיות. בעית ערך-שפה באלסטיות. תורת הפלטות. קריטריונים של חוזק וכשל.

014108 סטטיקת מבנים

2 3 - 5 + א ב 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

לא ינתן השנה

2 3 - 5 + א ב 2.5

מקצועות קדם: 014106 (א) או 014127

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

אפקטים של כלי נשק: חדירה, שיחון, פיצוץ, עומסים, חום, קרינה. דינמיקה של מבנים: עקרונות התגובה לאימפקט, 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 ב 2.5

מקצועות קדם: 014141 (א) או 014143 (א) או 014411 (א) או 014149 (א)

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 ב 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 ב 3.5

מקצועות קדם: 014008 (א) או 014108 (א) או 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. תקורות 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

3 5 - 1 + א ב 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 ב 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. תקורות. המעטפת. פתחים. חומרים וצבעים. המערכות האינטגרטיביות של המבנה. ארכיטקטורה עם ארכיטקטים.

014130 מעבדת מבנים

לא ינתן השנה

2 3 - 5 + א ב 2.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הכרת ציוד מדידה לכוחות ועיבורים 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 5 7 2 - - -

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 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. 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 שעתיים 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 - 5 א 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 2

2 4 - 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 ובלי 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 ספקטרלית. מערכות רציפות ואפיון פרמטרים מודליים. מערכות אקווילונטיות - מעבר ממערכות רציפות ובדידות למערכות אקווילונטיות.

014147 בניית המהנדס 1

2 3 - 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 להציג, לתאר, להשוות ולשפוט באופן בקורתי מערכות מבניות ליישומים שונים כגון אולמות בעלי מפתחים גדולים, בניינים רבי קומות, ברכות ומגדלי מים, מבנים מרחביים, 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 - 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 2

3 3 - 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), 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 1

3 3 - 5 א 4.5

מקצועות קדם: (014008 ו- 014105 ו- 014108 ו- 014108 ו- 014109 ו- 104131) או (014008 ו- 014105 ו- 014108 ו- 014108 ו- 014143 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 ועתירי חוזק) יציבות, הקשחת מבני פלדה.

014151 נושא אישי בהנדסת מבנים למצטיינים

2 5 - 2 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. הרישום 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. ניתן לבצע את הפרויקט בזוגות.

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 יידרש 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, עקרונות תכן, אנרגיה סגולית, עומק קריטי. מעברים בתעלות, חתכי בקרה, זנק 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 114051 או 014104 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 ומיונם, חוק דארסי, קרוב דפאזי, 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 114051 או 014104 או 114077**מקצועות צמודים: 104218, 104213, 104131****מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074133, 054203, 014955****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הידרוסטטיקה, חוקי השימור של מערכות ונפחי בקרה, משוואות שימור המסה, משוואות הרציפות, חוק שימור התנע וכוחות על גופים, שיטות ניתוח זרימה, ערבוליות, מבוא לזרימה פוטנציאלית, מאמצים בזורמים, זרימה צמיגה. זורם צמיג ניוטוני, משוואות NAVIER-STOKES. תנאי שפה. זרימה בצינור, זרימה למינית וזרימה טורבולנטית, שדה המהירות, תאוצה, קווי זרם וקווי מסלול. שכבות גבול.

014300 סמינריון בהנ. סביבתית ומשאבי מים

2 - - 2 א+ב 1.5

מקצועות קדם: 014322 או 014315**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 סיכומיו 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 014212 או 014212 או 014212**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 מעבדת הנדסה סביבתית

2 - - 2 א 2.5

מקצועות קדם: 014315 או 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 בבקרת איכות 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

3 - - 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 P-N, S, C, N בהקשר המיקרוביאלי ואספקטים של גאומיקרוביולוגיה. הערכת הסיכון התברואי משתיה 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

1 2 - - ב 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, כמויות, 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 ופלסמולזה. טכנולוגיות, תכנון ותפעול. בוצות שפכים: הגדרות וטכנולוגיות טיפול.

014327 כימיה של המים

1 2 3 - ב 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 יתן השנה

2 - - ב 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 - - ב 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

1 2 - - ב 2.0

מקצועות קדם: 014104

מקצועות צמודים: 014211

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מינרלים וסלעים עיקריים, עיקרי הסטרטיגרפיה, 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

1 2 - - ב 2.5

מקצועות קדם: (124120 או 125011)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014322,014323,014959,074103

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 (שקוף) וטיפול ביולוגי. השבת קולחים, פסולת מוצקה. איכות אויר.

014318 הסביבה בעידן הטכנולוגי

2 - - א 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 014304

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

הקורס מיועד לכלל הסטודנטים בטכניון ומטרתו להקנות ידע בסיסי בנושאי הסביבה בארץ ובעולם: מקורות מים, טיפול בשפכים, פסולת מוצקה ומיחזור, התחממות גלובלית, זיהום אויר, בנייה ירוקה, כלכלת סביבה, תחיקה ומדיניות, מאבקים סביבתיים, תסקירי השפעה על הסביבה, מיקרוביולוגיה ואפידמיולוגיה, חקלאות אורגנית ובת קיימא, משבר המגוון הביולוגי, תחלואה ותעשייה, משבר האנרגיה. למסלול להנדסת הסביבה - מאושר כקורס בחירה חופשית.

014321 טוקסיקולוגיה סביבתית

2 - - - א 2.0

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 הנזק לקיומה. מנגנוני הגנה רקמתיים ותאיים להגנה מפני פעולת מזהמים סביבתיים ונטרול רעילותם. הבנת תהליכים מסרונים מבחינה גנטית, ביוכימית וקלינית. סיווג מסרונים. השפעת מתכות, כימיקלים אורגאניים, דשנים וחומרי הדברה על הסביבה והאדם. תרכובות כימיות ופיזורן באוויר, באדמה ובמים. חלקיקים זעירים וננו-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

1 2 - - א 2.5

מקצועות קדם: (054131 ו- 125001 או 054131 ו- 124120 או 054131 ו- 125011)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014316,014959,074103

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 - - ב 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 + א 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 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 בניה (1)

2 - 2 - 5 א 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 ייתן בסיום הפרויקט 014504.**

פרויקט מעבדתי לפי בחירת הסטודנט מרשימת נושאים שתיתן 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 בניה (2)

2 - 2 - 5 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 1 1 - 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 פוזולניים 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 ואשפחה, בקרת איכות, קיימות. בדיקת חומרים ומשמעותה. תכן תערובות בטון, הכנתו במעבדה ובדיקת תכונותיהן.

הערה: תרגילי המעבדה ניתנים אחת לשבועיים.

014506 טכנולוגיה מתקדמת של בטון

1 1 1 - 4 + א 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 ובתעשייה. פתרון בעיה ספציפית בטכנולוגיה של בטון במעבדה כולל: סקר ספרותי, ביקור באתרי בנייה ובתי חרושת במידת הצורך, עיבוד תוכנית ניסויים, בדיקות מוקדמות, תכן תערובות 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 1 - - 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 מיגון מפני רעשים חיצוניים. תקנים, תקנות והסדרים אקוסטיים חוקיים אחרים. שימושים אקוסטיים נוספים למדידות ולתהליכים.

014513 בניה במתכות-חומרים וטכנולוגיה

2 - 1 - 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 בריתוך 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 - 1 - 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 בבנינים וגורמים המשפיעים עליה: מיקום, כיוון, בידוד, הצללה, פתחים. שימוש באנרגית השמש, הסתננות ואיזורור.

014517 חומרים ותהליכים 1

3 - 1 - 1 ב 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205060, 014509

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 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 הטרי והקשוי. תכן תערובת בטון. בקרת איכות הבטון. בטון למטרות מיוחדות - בטון חזותי. בטון טרום. טכנולוגיה הערה: מעבדה בת שתיים ניתנת אחת לשבועיים. ההרצאות מתקיימות במשך 12 שבועות. 2 בחנים תקפים ניתנים במהלך הסמסטר.

014600 סמינריון בניהול הבניה

2 - 2 - 2 א 1.5

מקצועות קדם: (014600 ו- 014609 ו- 014610)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

לימוד עצמי של נושא בתחום ניהול הבניה באמצעות ספרות, ראיונות וסיוורים. מתן הרצאה על הנושא והגשת דו"ח מסכם בכתב.

014601 פרויקט בניהול הבניה

2 - 2 - 2 א 5 + 2.5

מקצועות קדם: (014600 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, יזום ובדיקת כדאיות של מפעל הנדסי או פיתוח פתרון אוטומטי לבעיה הנדסית.

014603 כלכלה הנדסית

2 - 1 - 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 - 2 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 התייעוש. התאמת תוכניות אדריכליות לתייעוש. חלוקת המבנה לרכיבים מתועשים. עקרונות התכנון הקונסטרוקטיבי באלמנטים טרומיים מבטון מזויין ומבטון דרוך. בדיקת יציבות המבנה המורכב מאלמנטים טרומיים. תכנון הבידוד התרמי. תכנון המבנה לעמידות אש. תכנון הבידוד האקוסטי של אלמנטי הבניין. תכנון מערכת התפרים ואיטום בפני חדירת מים של המעטפת. הערה: הפרויקט מבוצע ע"י צוות של שלושה סטודנטים. הקורס כולל סיור שהשתפות בו היא חובה.

014606 מבוא לניהול הבניה

2 - 2 - 2 א 2 + 3.0

מקצועות קדם: 014603

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. המרכז והחזרה, עקרונות חישוב כמויות. תכנון לוח זמנים בשיטת הרשת, תכנון לוח זמנים בפרויקט קווי ובפרויקט מחזורי. תחשיב עלות הבניה. בחירת ציוד בבניה, עקרונות בטיחות בבניה, ניהול איכות בבניה.

014609 מיכון בבניה

2 - 1 - 2 ב 2.5

מקצועות קדם: (014603 ו- 014606 ו- 014610)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא לציוד בבניה, סיווג ציוד בבניה, 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 - 1 - 2 א 4 + 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 - 1 - 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. מאפייני ענף הבניה, מבנים ארגוניים, הליכי מיון וגיוס, תקשורת, עבודת צוות. שיטות מוטיבציה, הכשרה, הערכת עובדים, יחסי עבודה.

014614 תכנון ובקרה של פרויקטי בניה

2 - 2 - 2 א 4 + 2.5

מקצועות קדם: 014606

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 095141, 014617

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

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, תזרימי עלויות ותזרימי מזומנים, בקרת לויז ובקרה תקציבית.

014615 מבוא לניהול פיננסי בבניה

2 - 1 - 2 ב 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, עריכת דוחות פיננסיים בחברת בניה, ניתוח דוחות פיננסיים, מקורות לגיוס ההון.

014616 ביצוע פרויקטים, ניהול ומנהיגות

2 - 1 - 2 א 2 + 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 מנהל פרויקטים בשלב הביצוע. תקשורת ופתרון בעיות. מנהיגות למנהיגות. מודלים של מנהיגות. פיתוח מנהלי פרויקטים.

014617 תכנון ובקרה של פרויקט בנייה

2 - 2 - 4 א 3.0

מקצועות קדם: 014606**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 014614**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תזמון, תקצוב ובקרה של פרויקט בנייה בשילוב טכניקות עבודה ממוחשבות. הדגשת תהליכים של קבלת החלטות על בסיס בדיקת חלופות. נושאי הדיון כוללים: ניהול פרויקטים מקוון, תזמון, כתבי כמויות, אומדני עלות, תחשיב עלויות, ניהול תקציב, תזרימי עלויות ותזרימי מזומנים, בקרת ליווי ובקרה תקציבית.

014700 סמינריון בתחבורה

2 - 2 - 2 א 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 - 5 א 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 ממצה 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 - 4 א 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 ויציאת 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 - 4 א 1.5

מקצועות קדם: 014707**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

חקירה של פעולת צומת לא מרומוזר, אסוף נתונים והערכה של צומת מרומוזר, תכנון תוכניות רמזורים באמצעות תוכנת ענבר, זרימת תנועה ותפעול תחבורה ציבורית.

014707 הנדסת תנועה

2 - 1 - 4 א 2.5

מקצועות קדם: 014730

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 מרומוזרים, צמתים מרומוזרים, תכנון רמזורים, קיבולת של צמתים.

014708 תכן ותפעול דרכים

2 - 1 - 4 א 3.0

מקצועות קדם: 014730**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים):** 014729**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תכנית צמתים, קבולת ורמת שרות בצמתים לא מרומוזרים, 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

1 - 2 - 2 א 2.0

מקצועות קדם: (014409 ו- 014730) או (014409 ו- 014730 ו- 014731) או 014718**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

חקירת שתית ואיפיון הנדסי של חומרי המיסעה. בדיקת חומרי מבנה: יחסי צפיפות רטיבות. מת"ק, גבולות אטרברג, משקל יחסי פחיסות ואלונגציה, שחיקות לוס אנגילס ושווה ערך חול, הרכבת פרקציות לחומרים גרנולריים. בדיקת תערובת אספלט בשיטת מרשל ובשיטת 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 - 4 א 2.5

מקצועות קדם: (014730 ו- 014731) או 014718**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

הערה: המעקב גם עפ"י תרגילים ובחינת סמסטר. מודול השיבה של שתיות וחומרים גרנולריים, משתנים סביבתיים, מודול סטטי ודינמי של תערובות אספלטיות, חלוקת מאמצים בעזרת מודלים תצורה שכבתיים, מאפייני הרס במיסעות גמישות, תכנון רציונאלי של מיסעות גמישות, בעיות תפיחה בתשתיות חרסותיות.

014713 מעבדה בתכנון תחבורה

1 - 1 - 4 א 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-צדעים.

014714 תכן מתקני תעבורה

לא ינתן השנה

2 - 1 - 5 א 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 - 4 א 2.5

מקצועות קדם: 014730**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 014711, 016702, 019712**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 בכון רכבת.

014717 תחבורה אווירית

2 - 1 - 4 א 2.5

מקצועות קדם: (014730 ו- 014731) או 014718**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 014715, 016701, 017701, 018701**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 - 3 א 2.5

מקצועות קדם: (014104 ו- 014841)

מקצועות צמודים: 014409

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014730, 014704

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 014705

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הערה: מיועד לסטודנטים במסלול להנדסה אזרחית-הנדסת מבנים ובמסלול הנדסה אזרחית-ניהול ובנייה בלבד. סיווג דרכים וחתי רוחב טיפוסיים. תיכנון גיאומטרי: התואי האופקי והגבהות והתואי האנכי. תכנון מגרשי חנייה, רמפות ובניינים ותקני חניה, עקרונות חישוב ותכנון עבודות עפר. חומרי מבנה ותכונותיהם. גורמי תנועה, חלוקת מאמצים במיסעות גמישות וקשיחות. איפיון חומרי תשתית ותכנון עובי מבנה.

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 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.

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 ו- 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 שתית וניתוח בדיקות, תכן מבנה המיסעה, פתרון בעיות גיאומטריים. הכנת דו"ח טכני מפורט.

014725 מבוא לתחבורה מסילתית

2 - 1 - 4 א 2.5

מקצועות קדם: (014730 ו- 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 התואי והתחנות. תכן מתקנים שונים בתואי ותקני תכן בין לאומיים.

014728 תכנון תשתיות תחבורה

לא ינתן השנה

2 - 1 - 4 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 - נ"צ, מ"צ, מ"צ, מסילות ומרכזי תחבורה. מערכות להסעת המונים. מערכת החנייה. ניהול תנועה, תשתיות שונות בייזכות הדרך". תהליך התכנון הסטטוטורי וההנדסי. יישום פרויקט תחבורה.

014729 גיאומטריה של דרכים ומסילות

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: תואי אופקי ואנכי, עקרונות תכן תחנות.

014730 מבוא להנדסת תחבורה

2 - 1 - 3 א 2.5

מקצועות צמודים: 014841

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014718, 014705, 014704

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, פילוג 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

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תפקידים, צרכים ודרישות תכנוניות. סוגים, הגדרות וכינויים. סקירת שלבי ביצוע מסעה אספלטית. נזקים במסעות. חומרי מסעה. משתנים סביבתיים. הטרדות תנועה. מבוא למכניקת מסעות. גישות בתכן מסעות.

014814 חשבון תאום 1

3 - 2 - 5 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.

014841 יסודות המיפוי והמדידה 1

2 2 1 - 4 א + 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) וחשיפה מרחוק, נושאים בסיסים בתורת השגיאות. התיאודולט 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 - 5 א + 4.0

מקצועות קדם: 014841**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 לפניס 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 - 6 א 4.0

מקצועות קדם: (014814 ו- 014842)**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 לפניס ולאחור במרחב בעזרת תצלומים. עקרונות הראיה המרחבית. אוריינטציה הדדית ומוחלטת של מודל פוטוגרמטרי. שרשר מודלים טריאנגולציה האווירית. תכנון סיסט צילום.

014845 מבוא למיפוי ממוחשב

2 2 - 4 א + 3.0

מקצועות קדם: 234112**מקצועות צמודים: 014841****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבוא לתיכנות בנושאי מיפוי. תכנות מונחה עצמים למידע גיאוגרפי. התמרות מישוריות. מבני נתונים במיפוי. ישויות מרחביות ופעולות בסיסיות ביניהן. מושגי יסוד. מבוא לאלגוריתמים בתחום הגרפיקה הממוחשבת.

014846 מסדי נתונים גיאומטריים

2 2 - 5 א 3.0

מקצועות קדם: 014841**מקצועות צמודים: 014845****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 2 - - 5 א 4.0

מקצועות קדם: 014841**מקצועות צמודים: 014842****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מערכות קואורדינטות ארציות ואסטרונומיות. החוקים על פיהם מתנהלים במרחב גורמי השמים והאדמה. תנועת האדמה והכוכבים בתלות בגורם הזמן. מערכות 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 2 - - 5 א 4.0

מקצועות קדם: (014842 ו- 014844)**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 וסטריאוגרפי.

014851 רשתות בקרה גיאודטיות

2 2 3 - 5 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 2 3 - 4 א 3.0

מקצועות קדם: 014851**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מערכת לוייני 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 בשיוור אופטי בתעשייה.

014855 עבוד תמונה לצורכי מיפוי

2 2 - - 4 א 3.0

מקצועות קדם: (014814 ו- 014845)**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 בזיהוי תבניות בתמונות, יסודות בראיה הממוחשבת.

014856 מודלים ספרתיים של פני השטח

2 2 - - 4 א 3.0

מקצועות קדם: 014847**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

נתונים תלת ממדיים של השטח: שיטות קלט. נתונים מוסדרים ולא מוסדרים, אי רציפות טופוגרפית, מידע אורבני מרחבי, אינטרפולציה של נתונים תלת ממדיים ושל הטופוגרפיה, ניתוח הטופוגרפיה, קווי ראייה ואזורי ראייה, טכניקות לבחירת נראות, עיבוד של קווי גובה, תקנות המודדים בישראל לתחום התלת ממד.

014857 מערכות מידע גיאוגרפי 1

3.0 ב 4 1 2 1 2

מקצועות קדם: 014847

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- 2D ו-3D. אירגון נתונים כשכבות, גיאומטריה, שדות וטופוגרפיה. ניתוח איכות, בקרת איכות, תקנים ומאטה דאטה. שליפת מידע באמצעות שאלות, הפקת מידע, חקירת מידע וביצוע ניתוחים מרחביים. ניתוח רשתות, זמן ודינמיקה בממ"ג. הצגת המידע בצורת מפות ודיווחות. ייצוג ויישומים של פני השטח בסביבת ממ"ג. עקרונות של מימוש ויישום פרויקט באמצעות ממ"ג בדגש על סביבה הנדסית.

014858 פוטוגרמטריה 2

3.0 ב 3 2 1 2

מקצועות קדם: 014843

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

מודלים מתקדמים לפתרון תצלומים, כיוול מצלמות. מודלים לינאריים בפוטוגרמטריה. פוטוגרמטריה מבוססת קווים. מיפוי תלת ממדי מבוסס תצלומים. יישור תמונות, קווי ונקודות מגוון השימוש בהם.

014859 מיפוי ימי

3.0 ב 4 - - 2 2

מקצועות קדם: (014842 ו- 014844 ו- 014863)

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

3.0 ב 6 2 1 2

מקצועות קדם: 014853

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

פתרון תצלומים משולב אילוצים גיאומטריים, ניתוח דיוק ואיכות פתרון. טריאנגולציה אווירית של רצפים ובלוקים. שימוש ב- GPS קינמטי מוטס ובמערכות אינרציאליות בטריואנגולציה אווירית. חילוף שגיאות שיטתיות בטריואנגולציה אווירית. פתרון בלוק תצלומים ברשת חופשית.

014863 מחנה מדידות 1

2.0 ג - - 6 - -

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

2.5 ג - - 8 - -

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, טרילטריזציה, מדידות GPS ואיוון מדויק. חישובים, תאום וניתוחי שגיאה. הערה: המקצוע ניתן במשך שבועיים וחצי באופן רצוף במהלך סמסטר קיץ.

014866 סמינר במיפוי וגיאומטריה

1.5 א+ב 2 - 2 -

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 והגיאומטריה. הסטודנט משתלם בנושא בחירתו באופן עצמאי, אוסף נתונים ומידע מתוך הספרות ומגיש את סיכומו בצורת הרצאה ובכתב.

014867 פרויקט בגיאודזיה ומדידות 1

2.5 א+ב 5 2 - - -

מקצועות קדם: (014850 ו- 014851)

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 לווייניות, 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

2.5 א+ב 6 2 - - -

מקצועות קדם: (014850 ו- 014852)

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

2.5 א+ב 6 2 - - -

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.

תכנון וביצוע פרויקט באחד משטחי המיפוי הספרתי: כרטוגרפיה ומיפוי ממוחשב, פוטוגרמטריה וחישה מרחוק, מערכות מידע גיאוגרפי. הפרויקט יכלול בחירת נושא והגדרת מטרות, לימוד חומר רקע, הכרת ציוד ותוכנה רלבנטיים, בחינת אלטרנטיבות למימוש, תכנון שלבי הביצוע, ביצוע העבודה המעשית באמצעות מחשב (ובשטח בהתאם לצורך). סיכום מהלך הפרויקט והסקת מסקנות יוגשו בדיווח מסודר.

014872 מבוא למערכות מידע גיאוגרפי למהנדס

3.0 ב 4 - - 2 2

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 וויזואלית בהנדסה. יישומי ממ"ג הנדסיים. צפייה ותשואה של נתונים הנדסיים. פיתוח וניהול של מסדי נתונים מרחביים. קליטת נתונים ובקרת איכות. השימוש בנתוני 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

3.0 ב 4 - 2 1 2

מקצועות קדם: 104277

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014881

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכילים): 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 לפענוח וקריאת תצ"א. ראייה סטריאוסקופית. העברת נתונים מתצ"א למפה. ציוד המדידה ושיטות בסיסיות למדידה. עקרונות ההתוויה. מעקב אחר ביצוע חתכים לאורך ולרוחב. חישוב שטחים ונפחים.

014874 מבוא לחישה מרחוק

3.0 א 4 - - 2 2

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. כיוול רדיומטרי של הדמאות. מיון מולטיספקטראלי: דיאגרמות פיזור ומטריצת הקו-ואריאנס. מיון מונחה ובולתי מונחה מערכות חישה: מסלולי הקפה, שיטות סריקה וצילום. הרזולוציה, הספקטרלית והרדיומטרית. תיקונים גיאומטריים.

014875 פרויקט בתעשיה בגיאודזיה ומדידות

- - 2 5 א+ב 5.0

מקצועות קדם: (014850 ו- 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 בתעשיה במיפוי ספרתי

- - 2 5 א+ב 5.0

מקצועות קדם: (014856 ו- 014857 ו- 014858)

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 כהליך תקשורת, סוגי מידע למיפוי, עקרונות הממ"ג, סימבוליזציה, קישור בין טבלאות נושאיות ואובייקטים כרטוגרפיים, הכללה, דיוק 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. טופולוגית 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 עתיות. 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 - - 2 5 ב

מקצועות קדם: (014842 ו- 014843) או 205657

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 מצבי, מיפוי פוטוגרמטרי, מיפוי תלת-ממדי מבוסס סריקות לייזר. בחירת שיטות מדידה והתאמתן לצורכי התיעוד. התנסות במדידת אתר מורשת והפקת תוצרים.

014881 יסודות המיפוי והמדידה 1

2 2 2 4 א 3.5

מקצועות קדם: 014008

מקצועות צמודים: 104004

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 016826, 014873, 014841

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

צורת הארץ. מערכות קואורדינטות גיאודטיות. גיאודזיה גבוהה ונמוכה. מקורות מידע גיאודטיים: מדידות קרקעיות, צילומי אוויר, לווינים (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 ושימוש קרקע. זכויות בנייה. יסודות שמאות מקרקעין. רכישה, חכירה ושכירות. רכישות כפוינות. 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 - - 1.5 ב

מקצועות קדם: (014829 או 014842 או 014863)

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 מתוכניות מתאר, שינון חוק התכנון והבניה ותקנות המודדים הקשורים לעבודת השדה של המודד.

014884 קדסטר 1

2 2 2 5 ב 3.0

מקצועות קדם: (014829 או 014842 או 014863)

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. אחד 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 עורך תצפיות בקדסטר, התמרות בין רשתות ותפירת גושים. ניתוח צילומים לצרכי קדסטר, קביעת דרכי מעבר וזיקות הנאה. בקרת איכות ובקורת תל"ר. רישום תשריטי שיתוף ותל"ר בטאבו. חישוב שטחי דירות: חוקי עזר לקביעת ארנונה, הגדרה ודיווח של שטחים בנויים בדירות מגורים בשומות מקרקעין.

014886 מחנה מדידות קדסטרליות

- - 6 - 5 2.0 א

מקצועות קדם: (014829 או 014863)

מקצועות 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.

014932 טרקטורים ועבירות כלי רכב

1 1 1 - 4 ב 3.0

מקצועות קדם: 014103

מקצועות 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.

014933 סמינריון מתקדם בהנדסה חקלאית

1 - 3 א+ב קמ 1.0

מקצועות 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- 044099) או (094480 ו- 044099)

מקצועות 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. דיאגרמות 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

2 - 7 א+ב 2.5

מקצועות קדם: (015018 או 074044)

מקצועות 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 ופוטנטיים, 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

2 - 7 א+ב 2.5

מקצועות קדם: (014936 או 074153)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074154

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

קורס המשך 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 מכליל תיק שרטוטים מפורט בצד חישובים, אנליזות וסימולציות.

014940 תופעות מעבר במערכות טבעיות

2 - 2 א - 3.0

מקצועות קדם: (014211 או 014214 או 054203)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074145, 014925

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מכניקת זורמים ומעבר חום ומסה ידונו בהקשר לתהליכים 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.

014917 עקרונות הנדסת איכות

1 2 - 4 ב 2.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 096120, 095411, 074073

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מאפייני מוצר ושרות. תקני איכות בינלאומיים. שרשרת ספקים ולקוחות. תפיסה גלובלית להסמכה והתעדה. איכות כוללת. ניהול מערכת איכות. תפקיד הגוף השלישי. עלויות איכות ברכש, בשיווק, במפרט, בתיכון, בייצור, בשינוע, אריזה, החסנה. מדדים כמותיים - בקרת איכות סטטיסטית. בקרת ציוד. מערכות ניהול משולבות ומבדקי איכות.

014919 הנדסת בקרת איכות ביצור

לא ניתן השנה

1 2 - 5 ב 2.5

מקצועות קדם: 094431

מקצועות 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 ואבחונם, ניתוח סיבה - תוצאה, ניתוח יציבות תהליך, מדיניות איכות תחת אילוצים הנדסיים.

014924 פרויקט באבטחת איכות ואמינות

2 - 5 א+ב 2.0

מקצועות קדם: (014917 ו- 014918 ו- 014919) או (074073 ו- 074075 ו- 074076)

מקצועות 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: (114052 ו- 104131)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074146

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מספרים ופונקציות קומפלקסים, התמרות לפלס ופזריה, אלגברה לינארית, מבוא למידול מערכות דינמיות בהנדסה אזרחית. מרחב המצב, פתרון משוואות המצב בציר הזמן. אינטגרל הקונבולוציה. פונקציית תמסורת. תירגולים "מטלב" (מעבדה בחוות המחשבים). מערכת לינארית בעלת קלט אחד ופלט אחד בחוג פתוח וסגור. שיטות בקרה P, PI, PID. משפט הערך ההתחלתי והסופי. מבוא ליציבות.

014927 מבוא לבקרה 2

2 1 2 - 5 ב 2.5

מקצועות קדם: 014926

מקצועות 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 ROUTH, ROOTLOCUS וקריטריון ניקויסט. תגובות תדירות ודיאגרמות BODE ו-NYQUIST ו-NICHOLS. עודף מופע ועודף הגבר. רגישות. תכנון בקרים מסדר גבוה. משוב מצב ומשעך מצב. דוגמאות בקרה של מערכות בהנדסה אזרחית.

014929 פרויקט בבקרה

2 - 5 א+ב 2.0

מקצועות קדם: 015019

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074155

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 סימולטיבי. במידת הניתן ימומש הבקר באופן מעבדתי. העבודה תדווח כפרויקט הנדסי.

014941 הנדסת ניקוז עילי ותת קרקעי

1 - 1 - 3.5

מקצועות קדם: (014205 ו- 014212) או 014213**מקצועות 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 וישירה) ותת-קרקעית (הוכחות וארנסט). הידרואוליקה- בתעלות, במעברי מים וצנרת ניקוז תת קרקעית. שרטוט טכני של מבנים ואדריכלות של מערכות ניקוז תת קרקעיות. לימוד התוכנות HEC-RAS-HY 8- סיוור בשטח ובמפעל צנרת, פרויקט גמר- כולל כתב כמויות ועלויות.

014942 הנדסה הידרולית ומאגרים

1 - 1 - 3.5

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, מגלים ומשככי אנרגיה, ניתוח הילוך גאות, מיחתור, יציבות מדרונות, חלחול והפסדים ממאגרים, שיטות איטום, עבודות עפר.

014943 מעבדה לבקרה

6 - 6 - 2.0

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 PI, P, PI של המערכת המעבדתית בקרה דיגיטלית P, PI, בקרה מסדר גבוה ומשוב מכל המצבים של המערכת המעבדתית. מימוש של פילטר ע"ש קלמן.

014952 סקר קרקעות - מערכות מידע

2 - 2 - 3.5

מקצועות קדם: 014956**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 074022**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבוא לתהליכי היווצרות קרקעות והשפעת הגורמים יוצרי הקרקע על התפתחותה: חומר האב, האקלים, התבליט, הגורם הביזי והשפעת האדם. דגש מיוחד על השפעת האדם על דלדול קרקעות בישראל ובמספר דוגמאות מרחבי העולם. המקור, המין 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 במ"ג (מערכות מידע גיאוגרפיות) ככלי ליצירת שכבות מידע למפת קרקע, לשימושי קרקע ולתכנון שטחים. דרישות הקורס כוללות גם השתתפות בשני סידורים (5 שעות כל סידור על פי רוב בימי שישי).

014954 מבוא לפסיקה של אטמוספירה

1 - 1 - 3.5

מקצועות קדם: 014211**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, חתך רוח לוגריתמי, מערכות מזג אוויר, אקלים א"י.

014956 מבוא לכימיה של הקרקע

2 - 2 - 4.5

מקצועות קדם: (124120 או 125011 או 014319 ו- 014320) או 125001**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 125013**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכלילים):** 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

2 - 2 - 3.5

מקצועות קדם: (014205 ו- 014957) או (014205 ו- 014977)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 074019**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

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 צנור 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, מיקור-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, חידור לקרקע בהשקיה ממכונת והדשיה.

014966 פרויקט בהנדסה סביבתית 2

5 - 5 - 2.5

מקצועות קדם: (014301 או 064010 או 074130)**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 - 2 - 2.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074143**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

אקולוגיה של מערכות: האקוסיסטמה כמערכת תרמודינמית, מארג המזון, ייצור ראשוני, אנרגטיקה 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 הארדי-ווינברג, מוטציות וברירה טבעית, סחף גנטי ותהליכי אקראי. אקולוגיה מרחבית. משבר המגוון הביולוגי.

014969 פרויקט בהנדסת מים, קרקע וסביבה 1

5 - 5 - 2.5

מקצועות קדם: (014603 ו- 014950 ו- 014958) או (014975 ו- 016212)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 074149**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מטרת הקורס היא התנסות בתכנון כללי של פרויקט בהנדסה חקלאית בתחום הנדסת מים וקרקע. הפרויקט יעסוק בתכן של מערכות אקולוגיות, חקלאיות וסביבתיות תוך יישום עקרונות הנדסת מים קרקע וסביבה. דוגמאות לפרויקטים הם מערכות הובלה וטיפול במים, שימור קרקע, הסדרת נחלים, שיקום מערכות אקולוגיות, ניקוז, השקיה, תכן מאגרים והגנה מפני שיטפונות. הפרויקט כולל סקר מידע ומצאי, מיפוי, ריכוז מידע ייעודי לפרויקט, ניתוח כלכלי, השוואת חלופות והצגת קווי התכנון הכללי של הפרויקט.

014970 פרויקט בהנדסת מים, קרקע וסביבה 2

5 - 5 - 2.5

מקצועות קדם: (014969 או 074149)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 074150**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

תכנון מפורט של החלופה שנבחרה בפרויקט בהנדסת מים, קרקע וסביבה 1. העבודה תתרכז בתכן מפורט, שרטוט פרטים, חישובים, כתב כמויות, ניתוח כלכלי (תוכנית עסקית) מפורטת והנחיות לבניה.

014972 משאבות ומערכות שאיבה

1 2 - - ב 2.5

מקצועות קדם: (014205 ו- 015007)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 076813,074160

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הכרת משאבות "הדחק". (POSITIVE DISPLACEMENT PUMPS). לימוד עקרון 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 והאביזרים שבסביבתה. שיקולים כלכליים בבחירה ובשימוש במשאבות, שימוש בממיר תדר.

014973 טכנולוגיה של בקרת זיהום-אוויר

לא ינתן השנה

2 2 - - ב 2.5

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 איזור. מינדפים, מבנה וזרימת אוויר בתוכם. זרימת אוויר ליד פתחי ניקה. סילוני אוויר. חישוב תעלות של מערכת איזור. מפרחים- מבנה, מאפיינים וקריטריונים לבחירה. מנקי אוויר, עקרונות פעולתם ותיכנונם. דוגמאות של חישוב ותכנון של מערכות וציד בקרת זיהום אוויר.

014977 מבוא לתהליכי זרימה וזיהום בקרקע

2 1 2 - 5 א 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, תאחיזת מים, הידרוסטטיקה של מים בקרקע, חוק דרסי, מוליכות הידראולית, משוואות המאזן של זרימה רוויה ולא רוויה, חידור, תנועת מלחים ומומסים, שיטות חישוב ומדידה.

015001 סביבה וצמחים

2 4 - - ב 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. הורמונים צמחיים. מצבי עקה. רעייה, טפילות וטריפה. הדדיות בין צמחים לבעלי חיים. טיוב סביבתי בעזרת צמחים (PHYTOREMEDIATION). דלק מצמחים (BIOFULE). תגובות הצומח לשינויי אקלים.

015007 מכניקה יישומית 1

2 3 - - ב 4.0

מקצועות קדם: (104006 ו- 114051) או (104006 ו- 114077)

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. שקול כוחות ומומנטים, צמדים, דיאגרמת גוף חופשי, שווי משקל של מערכות במישור ובמרחב, מסבכים ומסגרות, חיכוך, גלגלות, 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.

015009 שרטוט הנדסי בהנ. חקלאית

לא ינתן השנה

2 3 - - ב 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104908,084155,074134,034004

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

עקרונות הגיאומטריה התיאורית: מישורי הטלה, היטל נקודות, ישרים, מישורים ועקומים. אקסונומטריה. תיאור גופים בהיטלים ובאיזומטריה, חתכים חדירות ופריסות. שרטוט טכני ממוחשב: הלימוד יעשה באמצעות תוכנה מסחרית, יצירת מודל תלת מימדי ב-WIRE-FRAME וב-SOLID, שרטוט חלקים, מתן מידות, שרטוט הכרבה ומיכלולים, משטחים והכנת תיק יצור, שרטוט מתווים (סקיצות) ביד חופשית, תקנים וקריאות שרטוטים.

015011 דינמיקה

2 3 - - ב 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 4 - - ב 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.

015013 מכניקת קרקע

לא ינתן השנה

2 1 2 - 4 א 3.0

מקצועות קדם: (014103 או 015007 או 074131)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074018,014409

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

בעיות מכניקת קרקע בהנדסה חקלאית, מיון וסיווג קרקעות, זרימת מים בקרקע, לחצים אפקטיביים בקרקע, פילוג המאמצים בקרקע, קונסולידציה, חוזק לגזירה של קרקע, יציבות מבני עפר, לחץ אקטיבי ולחץ פסיבי, תסבולת קרקע, אינטראקציה בין כלי וקרקע, אינטראקציה בין מכונה וקרקע. תתקיימה מעבדות בנושאים: מיון הסתכלות של קרקעות גבולות אטרברגר, יחסי צפיפות-רטיבות, הידוק קרקעות חרסיות, הידוק קרקעות חוליות, לחיצה כלואה ולא כלואה, גזירה ישירה, גזירה מרחבת.

015017 ציוד מערכות ושיטות בעבודות עפר

2 2 - - ב 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 במיקור 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 וניהול. חוקי המכרזים לפרויקטים של עבודות עפר. עקרונות הבטיחות בהפעלת ציוד מכאני הנדסי.

015018 פרויקט בחלקי מכונות

3 - - 10 א+ ב 2.0

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, מצמידים, בסיס.

015019 מבוא לבקרה

4.0 א 1 2 3

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 במטבל. 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, ROOT. תגובת תדירות דיאגרמות BODE NICHOLS, קריטריון יציבות של NYQUIST, עודף הגבר ועודף מופע, רגישות, LOOP SHAPING. דוגמאות בקרה של מערכות חקלאיות ותהליכים בטבע.

015902 שימושי אלמנטים סופיים

3.0 א - - 2 2

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

3.0 א 3 - - 3

מקצועות צמודים: 125011, 124114**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 134058, 015005**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

קורס מבוא לביולוגיה של האורגניזם השלם. הבסיס המולקולרי והתאי של חיידיקים, צמחים ובעלי חיים. אוטורופיה והטרורופיה. צמחים כיצורים ראשוניים בשרשרת המזון. פוטוסינטזה, נשימה וביו-אנרגטיקה. רבייה מינית וא-מינית בחיידקים, צמחים ובעלי חיים. מנגנונים בסיסיים של גדילה והתפתחות. מבנה ותפקוד של רקמות ואיברים נבחרים. ללא מעבדות.

016111 בטון דרוך

3.0 א 5 1 - 1 2

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 (טרם + בטון באתר). פרויקט של אלמנט דרוך.

016124 מבנים מרחביים

3.0 א 5 1 - 1 2

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 (הפירבולואיד פרבולי), כיפות מיכלים.

016142 הנדסת רעידות אדמה

3.0 א 6 - - 2 2

מקצועות קדם: 014109 או 014125 או 014140 או 014143 או 014150

(014123 ו- 014411)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא לסיסמולוגיה הנדסית, שיקולים גיאוטכניים בתכן מבנים לרעידות אדמה, ספקטרום התגובה (לא ליניארי), פילוסופית 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 סייסמי של מבנים.

016143 מבני בטון 3

לא ינתן השנה

3.0 5 - - 2 2

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 אקוויולנטי, 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) - זיונים קצרים.

016144 מבוא לאלמנטים סופיים

2.5 א 3 - - 1 2

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

2.5 א 4 - - 1 2

מקצועות קדם: 014004 ו- 014205 ו- 014212 ו- 014315 או 014004 ו-

014205 ו- 014212 ו- 014323 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

3.0 א 5 - - 2 2

מקצועות קדם: 014006 ו- 014977 או 054374 ו- 014977**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מקורות זיהום של קרקעות ומי התהום. מיון מזהמים. מזהמים מסוים ובלתי מסוים. תופעות פיזיקליות באזור הרווי והלא רווי. חוקי זרימת מזהמים בלתי מסוים. מנגנוני פיזור מזהמים מסוים: 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

2.5 א 5 - - 1 2

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, משוואת 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. ניקוי קרקעות.

016206 מכניקת זורמים סביבתית

2 2 - - א קמ 3.0

מקצועות קדם: 014211

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכללים): 106101

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכלילים): 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 נפח בקרה, משוואות שימור, קירוב בסינסק. זרימה צמיגה: משוואות נאויה-סטוקס, אופי המשוואות, פתרונות מדויקים ונומריים. תיאוריית הזרימה הפוטנציאלית: שימושי תורת הפונקציות, שיטות פתרון אנליטיות ונומריות. מבוא לזרימה טורבולנטית: משוואות שימור ממוצעות, דיפוזיה טורבולנטית, אנלוגיית רנולדס. שכבות גבול: תיאורית שכבת הגבול, שכבות גבול למינריות וטורבולנטיות, שימושים למעבר חום ודיפוזיה. זרימות אופייניות בנושאי הנדסת הסביבה ומשאבי מים: זרימות במובילים, זרימות אטמוספירות, זרימות ימיות ואוקייניות, זרימות בסביבה נקבובית.

016208 הנדסה ימית

2 2 - - 5 ב קמ 3.0

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

2 2 - - 5 ב קמ 3.0

מקצועות קדם: 016208

מקצועות זהים: 014210

התפתחות הנמלים והספנות, עקרונות ושיטות תכן, נתוני תכן, תכנון תנוחה כללית, מודלים הידרואליים (פיסיקליים ונומריים), שוברי גלים, ניתוב אניות, תעלת גישה ומעגל סיבוב, כלים ושיטות חפירה ימית ויבוש, מבנה רציפים, תחזוקת מבנים נמליים, שינוע מטענים, סוגי מטענים, ציוד פריקה וטעינה, תפוקת ותפוסת מנגשים.

016210 גלי מים

2 2 - - א קמ 3.0

מקצועות קדם: 014205

משוואות היסוד וקורביהן, פתרונות עבור גלים קטנים, אנרגיה ותנע של גלים, גלים על זרמים ופועלת הגלים, גלי אניה, רפרקציה ודיפרקציה, גלים במים רדודים וגלי-חוף.

016211 הידרולוגיה של נגר על קרקעי

2 2 - - 5 ב קמ 3.0

מקצועות קדם: 014205 ו- 014212

מקצועות זהים: 019217

הגדרת תחום ההתנקזות כמערכת. סקירת התהליכים ההידרולוגיים בתחום ההתנקזות. כושר חידור. הגדרה של גשם עודף ושל נגר על קרקעי. השימוש בהידרוגרמת יחידה רגעית. 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.

016212 הנדסת ניקוז עילי

2 2 - - 5 א קמ 3.0

מקצועות קדם: 014205 ו- 014212

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014941

מקצועות זהים: 014206

נושאים: הסדרת נחלים - עקרונות ותכנון. קביעת ספיקות תכן, תכנון. הגנה בפני שטפונות על ידי הסדרת הזרימה וויסות. סוללות הגנה ומפעלים משולבים (רב - תכליתיים). ניקוז מיתקנים וניקוז כבישים, ניקוז עירוני - עקרונות ופתרונות, מאגרי ויסות, תכנון משמר נגר בעיר ומחוצה לה הכולל שימוש בטכניקות וויסות שטפונות.

016213 הנדסה הידראולית

2 2 - - 5 ב קמ 3.0

מקצועות קדם: 014205

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

היבטים ישומיים של הנדסת מים, מאזני מים, סכימות זרימה ועקומות התנגדות ככלי חיוני בתכנון מערכות הידראוליות, שיקולי כלכלה הנדסית, תכנון קוי צנורות, בריכות, משאבות, קידוחים ותחנות שאיבה במפעלי מים וביוב. הטיית מים ומנהרות. סקירת סכרים, מגלים ומשככי אנרגיה תוך הצגת נקודות תורפה ופתרונות.

016214 מכניקת זורמים חישובית סביבתית

2 2 - - 4 ב קמ 3.0

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, שיטות נפחים סופיים, איברי הולכה והסעה, משוואת הרציפות וחישוב איבר הלחץ - שיטות SIMPLER ו- SIMPLE, מודלים טורבולנטיים, פזה דיסקרטית - גישה לגרנגיית ואולירית ובניית רשתות.

016215 מיקרוביולוגיה ימית

לא ינתן השנה

3 2 1 - 4 3.0

מקצועות קדם: 014313 ו- 134067

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הערה: הרישום לקורס באמצעות אתר המכון: WWW.IUI-EILAT.AC.IL

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 הפיסיולוגי. תהליכים אוקיאוגרפיים, יצרנות ראשונית ושניונית. רגולציה של הפיסיולוגיה המיקרוביאלית והסתגלות לעקות סביבתיות. הקשר עם שינויים גלובאליים והשפעת האדם על מערכות ימיות.

016216 לימנולוגיה ואיכות מים-תהליכים פיזיקאליים, כימיים

בכנרת

לא ינתן השנה

2 - - - 2.0

מקצועות קדם: 014320 ו- 016329 ו- 017022

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים: המאפיינים הפיזיקאליים, הכימיים והביולוגיים של הסביבה המימית במאגרי מים מתוקים, (FRESH WATER) תוך התמקדות באגם הכנרת כמערכת מודל. מושגי היסוד של הלימנולוגיה ויחסי הגומלין בין התהליכים הפיזיקאליים, הגיאוכימיים והביולוגיים בגופי מים. שינויים עונתיים ורב-שנתיים בגופי מים, שימור הסביבה המימית, לימנולוגיה יישומית וממשק אגמים.

016217 ביוגיאוכימיה של נוטריאנטים בים הפתוח

לא ינתן השנה

2 2 - - 2.0

מקצועות קדם: 016329 או 064419

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים: היבטים אוקיאוגרפיים, כימיים וביולוגיים של נוטריאנטים - מחזור ביוגיאוכימי בים, מופעים פיזיקו-כימיים במים טבעיים, פרופילי עומק ויחסי רדפילד כמדדים לניצול/מגבלת נוטריאנטים, מנגנוני קצבי קליטת נוטריאנטים בפיטופלנקטון, תפקיד ביולוגי ומנגנוני אגירה. העבודה המעשית תכלול הפלגה שבמהלכה נאפיין את הגורמים הפיסיקליים והכימיים המשפיעים על הפיטופלנקטון במפרץ אילת ונאסוף מים לניסויי אינקובציה. בניסויים אלו נבחן את תגובת הפלנקטון להעשרה בנוטריאנטים שונים. דגש ינתן על מדידת קצבי קליטת נוטריאנטים באמצעות סמנים רדיואקטיביים.

016218 התמודדות מיקרואורגניזמים עם סביבתם

לא ינתן השנה

2.0 - - - 2

מקצועות קדם: (014313 ו- 064419 ו- 134019)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים: היבטים אקולוגיים: הרכב האוכלוסיות בגופי מים, ביופילמים במערכות אקולוגיות- גישות פיזיולוגיות ומסה-גנומיות, QUORUM SENSING, כמותקסס ופוטוקסס בחיידקים פוטוסינתטיים, מיקרואורגניזמים במערכות סימביוטיות. רגולציה של תהליכים תאיים: מנגנונים בסיסיים לקליטת אותות סביבתיים ותגובה, רגולציית ביטוי גנים בתגובה לשינויים בריכוז CO₂ בסביבה, אקלימציה לריכוז CO₂ משתנים. השלכות אפשריות של שינויי אקלים, האם הסתגלות לעקה סביבתית אחת מאפשרת תגובה יתר לעקות אחרות. רגולציית ביטוי גנים פוטוסינתטיים על ידי מצב החיזור בתא, נזקי קרינת אור נראה ו-UV אמצעי התמודדות ותיקון, שעונים ביולוגיים באורגניזמים פרוקריוטיים, תגובה והסתגלות לעוצמות הארה משתנות בסביבה ומנגנוני הגנה מעקות חמצוניות. היבטים ביוטכנולוגיים: ביו-אנרגיה, מקורות ובקרת ייצור מימן.

016219 מידול תהליכים הידרולוגיים בתת הקרקע

לא ינתן השנה

2.0 - - - 2

מקצועות קדם: (014006 ו- 016204 או (014006 ו- 016205 או (014006

ו- 017012)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים: מידול תופעות זרימה והסעה בתת הקרקע תוך שימוש בכלים מתקדמים. שיטות הפרשים סופיים ואלמנטים סופיים, בחירת גישת מידול, תכנון המודל, כיוול אימות וחזיון, הכרת ממשק המשתמש, פותרים נומריים ומידול תנועת מומסים.

016220 נושאים באוקינגרפיה פיסיקלית

2.0 - - - 2

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: אוקינגרפיה פיזיקלית עוסקת בתיאור המים (טמפרטורה, מליחות) ודינמיקה שלהם (זרמים, גלים, גאות ושפל). הפיזיקה של האוקינוסים והשפעתה על תפקיד האוקינוסים במערכת האקלים, חזיון הזרמים והגלים. הקורס יכולל חצי יום הפלגה להדגמת איסוף וכן ניסוי מעבדה במיכל מים מסתובב.

016221 נושאים מתקדמים באוקינגרפיה פיזיקלית

לא ינתן השנה

2.0 - - - 2

מקצועות קדם: 016206

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

אוקינגרפיה פיזיקלית עוסקת בתיאור המים (טמפרטורה, מליחות וכו') ובדינמיקה שלהם, זרמים, גלים, גאות ושפל. הבנת הפיזיקה של האוקינוסים במערכת האקלים, לחיזוי הזרמים והגלים ועוד. הקורס יכולל יום הפלגה להדגמת איסוף וניתוח נתונים. קורס זה הינו המשך לקורס הבסיסי באוקינגרפיה פיזיקלית.

016302 זיהום אויר

2.5 - - - 1 2

מקצועות זהים: 019314

מזהמי אויר ראשוניים - מקורות ואפקטים, אירוסולים - תכונות פיסיקליות וכימיות. מזהמים שניוניים, ריאקציות פוטוכימיות, הווצרות 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

2.0 - - - 2 1

מקצועות קדם: 016302

מקצועות זהים: 019316

עקרונות הדגימה והאנליזה של מזהמי אויר גזאיים וחלקיקיים, ובעיקר קביעת אבק מרחף באויר, דרגת ההשחרה, תכולת חלקיקי גפרת, עופרת, ניטרטים וכלורידים. קביעת ריכוזי גפרית 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

2.0 - - - 4

מקצועות קדם: 125801 או (064419 ו- 134019)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

פירוק מיקרוביאלי של מזהמים אורגניים סינטטיים, מושגים והגדרות, הסרת רעילות וביורמדיאציה, פירוק מיקרוביאלי צמוד גידול. מטבוליזם של תרכובות אורגניות רעילות: פירוק, טרנספורמציה ומינרליזציה, דטוקסיפיקציה ואקטיבציה. קינטיקת הפירוק הביולוגי. השפעת ההרכב הכימי על פירוק ביולוגי וסיבות לשיירותיות: תרכובות מתכלות, שירותיות וקשות פירוק. כימודינמיקה. גורמים המשפיעים על פירוק ביולוגי של תרכובות רעילות: רעילות, הסתגלות והשראה, זמינות ביולוגית, הגברה ביולוגית וגורמים אביוטיים. חזיון הפירוק הביולוגי של מזהמים סביבתיים, תגובות פירוק: אנזימים קטבולים ומסלולים ביוכימיים עיקריים של פירוק תרכובות סינטטיות אליפטות, טבעתיות וארומטיות. 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

לא ינתן השנה

3.0 - 1 1 2

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-פילטציה, ננופילטציה 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 נטולי פליטות.

016329 הידרוביולוגיה

2.0 - - - 3

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מונחים בסיסיים בפיזיקה, כימיה וביולוגיה של מים. אספקטים כלליים של לימנולוגיה ואוקינגרפיה. תהליכי ייצור ראשוני ושרשרות מזון בגופי מים. פיזיולוגיה כללית של יצורי מים שונים. אצות וחשיבותן לאדם. מעגלים כימיים בגופי מים שונים. תהליכי יטורופיקציה באגמים ובמפרצים. זיהום מים והשפעתו על הסביבה.

016336 בקרת זיהום אויר

2.0 - - - 3

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, ערכת אינבטר של פליטות מזהמים. רכב מנועי בנוזן ודיוזל, 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 ובלעיה.

016403 מבוא למכניקת הסלע

2.5 - 2 - 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

2.0 - - - 3

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 וכלנסאות.

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, איזורים 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 באנרגיה השמש.

016503 קיים של חומרי בנייה ומבנים

2 - - - ב קמ 2.0

מקצועות קדם: 014505

מקצועות צמודים: 014123

תהליכי קורוזיה בחומרים צמנטיים, בחומרים פולימריים ובמתכות, ותלותם בתנאי הסביבה, קורוזיה של פלדה בבטון. שיקולים בתכנון למניעת בעיות קיים. הגנה על מבנים ותיקון נזקי קורוזיה.

016504 אבטחת איכות ובקרת איכות בבנייה

2 - - - 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 והכללים 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 הבניה.

016505 בנייה בעץ - חומרים וטכנולוגיה

2 - - - א 2.0

מקצועות קדם: 014505

מקצועות זהים: 018505

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מבנה עץ ותכונותיו המכניות והפיזיקליות (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, מיוק פסולות במערכות צמנטיות, הערכת מחזור חיים משיקויים 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 מתועשות, טפסות מיוחדות, טפסות לגשרים, טפסות למנהרות.

016620 מערכות מכניות וחשמליות לבנינים

לא ינתן השנה

2 - - - 3 א 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 206567

מקצועות זהים: 018620

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

מערכות מיוזג אויר: יסודות תורת האויר הלה, חישובי עומס, שיטות מיוזג אויר, חישוב תעלות, תחזוקה ובטיחות. מערכות תברואה: עקרונות זרימה מאולצת בצינורות, עקרונות זרימה גרויטציונית בצנורות, מערכת הספקת מים חמים/ קרים, 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.

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

2 - - - ב 2.5

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 מישקים, נזקים אופייניים, עקרונות וגישות בתכנון.

016801 חשבון תאום 2

2 - - - 3 א 2.5

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 - - - 4 א 3.0

מקצועות קדם: (014833 ו- 014835)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 018821, 018817

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 014857

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

שלוש נותנים וקטוריים ורסטריאליים. שלוש שכבות מידע מסוג אחיד וממקורות שונים (למשל מידע טופוגרפי), אחד שכבות מידע מסוגים שונים (נתוני מיקום ונתונים נושאים, מפות קדסטר ותוכניות מיתאר). אלגוריתמים ליישום הסתירות בין מידע ממקורות שונים. תיאום שכבות מידע באזורי גבול בין מפות. חיתוך בין שכבות מידע.

016815 פוטוגרמטריה ספרתית

2 - - - 6 א 2.5

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 הקניימ. התאמות בין תצלומים ספרתיים: קורלציות של רמות אפור, התאמות פרטים, התאמה סימבולית. אילוצים גיאומטריים ואסטרטגיות להתאמה.

016816 גיאודזיה פיסיקלית 1

לא יתן 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 גרביטריות. אנומליות כובד. אינטגרלים לחישוב גליות הגיאואיד וסטיות האנך. תיקונים אורתומטריים באיון דייק.

016817 עיבוד תמונה מתקדם למיפוי

2 2 - 1 4 ב 2.5

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 - 4 א 3.0

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 איוון, מבוא לקדסטר אנליטי ותלת-מימד.

016819 מיפוי ימי מתקדם

2 2 - 4 א 3.0

מקצועות קדם: 014859**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תורת המדידה הימית, תקן המיפוי הבינלאומי, מערכת מיפוי רב-אלומה (מולטי-ביס), 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 ספקטרליות של קרקע, צומח ומים. חישה מרחוק של איזורים ים תיכוניים.

016826 מיפוי ומדידה

2 2 - 4 ב 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014881**מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים):** 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, לוינים (GPS) וחישה מרחוק, בקרה אופקית, אנכית, ותלת מימדית, מיפוי פלנימטרי וטופוגרפי (GIS), מכשירי מדידה גיאודטיים, חישוב שטחים ונפחים, פקודת המדידות 1929 ותקנות המודדים (מדידות ומיפוי) 1998.

016827 מיסוי מקרקעין

3 - 4 א 3.0

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 חוזי חכירה לדורות, דמי הסכמה, דמי היתר.

016828 עקרונות בהערכת שווי מקרקעין

2 3 - 4 א 4.0

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 2 - 3 א 3.0

מקצועות קדם: (014856 ו- 014858)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מודלי גרפיקה תלת-מימדית וסביבות עבודה תלת-מימדיות מודרניות. ייצוג מידע תלת-ממדי ומודלים היררכיים עבור מידע גיאומרחבי. 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 מערכות מידע גיאוגרפי 2

2 2 - 5 ב 2.5

מקצועות קדם: 014857**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

כריית מידע מרחבי, ממי" ONLINE, קבלת החלטות מרחביות באמצעות GIS, שיטות ניתוח להשגת מטרה אחת, מבוא לשיטות ניתוח להשגת מספר מטרות ביחד, מודלים מתמטיים ומודלים של הדמיה, אוטומאטיות תאים, מודלים מבוססי סוכנים.

016832 ניווט ומערכות אינרציאליות

2 2 - 5 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 - 5 ב 2.5

מקצועות קדם: 014857**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מערכות מידע גיאוגרפיות מבוססות לשירותים מבוססי מיקום, מבנה אפליקציה מבוססת מיקום, ארכיטקטורת יישום גיאוגרפי ברשת האינטרנט, צד השרת ביישום הגיאוגרפי, צד הלקוח ביישום הגיאוגרפי.

016834 סדנה בפיתוח מערכות מידע גיאוגרפי

2 2 - 5 א 2.5

מקצועות קדם: 014857**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

עקרונות שפת סקריפט, שימוש בספריות קיימות לסטטיסטיקה/פונקיות גיאוגרפיות, קורסורים וגישות 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.

017008 כימיה של הקרקע, אגרוכימיקלים וזיהום

2 - - - 2.0 ב 2

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 נייכות וזמינות חומרי הזנה וזרחנים, מנגנוני זיהום, יחסי גומלין שורש-אגרוכימיקלים, גישות להקטנת נזקי זיהום מאגרוכימיקלים.

017009 שימוש במים מליחים וקולחין

1 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 דינמיקה של רכב

1 2 - - - ב 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 משואות ניוטון אוילר, משואות לגראנז', עקרון דילאמבר, דינמיקה של צמיג, זחל, מערכת מתלה ורכב שדה, מכניקה של תגובת הקרקע, תגובת גוף המפעיל, רישום משואות התנועה ומודלים לרכב בשדה, שיטות נומריות לפתרון, סימולצית תנועה ומעבר מכשולים, אופטימיזציה של מערכת המתלה, שיטות לבדיקה ניסויית.

017012 פיזיקה של סביבה נקבובית

1 2 - - - 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 משואות ריצרדס, מודלים של עקום תאחיה ומקדם המוליכות בתנאי אי-רוויה, פיתוח של חוקי דרסי, משואות ברינקמן ומשוואת פורשהיימר, ניתוח תופעת האינפלטרציה ע"י השוואה בין מודלים אנליטיים ופתרונות נומריים, דינמיקה של חזיתות והתמתן בולצמן, ניסוח משואות תנועת המומסים, התאדות, תנועת גזים ואדים.

017013 הנדסת השקיה 2

לא ניתן השנה

1 2 - - - ב 6 קמ 3.0

מקצועות קדם: (014958 ו- 014975) או (014958 ו- 074014) או (074014 ו- 014975)

מקצועות זהים: (074019 ו- 074014)

מקצועות זהים: 076402

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

השקית כובד. השקיה מתנייעת, שיטות תכנון אופטימליות (תכנות לינארי, דינמי) פותר רשת. בקרה ואוטומציה.

017019 תכנון ואנליזה באמצעות מחשב בהנדסה חקלאית

1 2 - - - ב 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, אנליזה מאמצים ותכן דינמי של המודלים הגיאומטריים, מבוא לשיטת האלמנט הסופי, שימוש באלמנטים שונים בבעיות רצף, אופטימיזצית התכן. הדגמות בנושאי תכן חלקי מכוונות. יחסי כלי קרקע, חומרי אריזה והתנהגות חומרים צמחיים תחת עומס. תירגול באמצעות תוכנה מסחרית ANSYS.

017001 מערכות אקולוגיות

1 2 - - - ב 4.0

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 מתמטיים באקולוגיה. בחירת שטחים לשימור. דרכי ניהול ומימשיק מערכות אקולוגיות.

017002 תכונות פיסיקליות של מוצרים טבעיים

1 2 - - - א 3.5

מקצועות קדם: 015007

מקצועות צמודים: 114052

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 076231

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

אפיין פיסיקלי (גודל, נפח, צורה, משקל סגולי, שטח פנים), תכונות אלסטיות (יחסי כוח-עיוור, מאמץ עיבור, מאמצי מגע, כשל מכני, הולם אלסטי ותנודות אלסטיות) תכונות ויסקואלסטיות (זחילה, תפוגה, התנהגות דינמית, מודלים ויסקואלסטיים), תכונות אירי- והידרודינמיות, תכונות אופטיות (בלעה, החזרה והעברה), חיכוך, תכונות שונות אחרות (חשמליות, אקוסטיות קרינות), שימושים שונים ליישום המידע על תכונות פיסיקליות, מכשור ייעודי ושימושים במחשב לחקר תכונות פיסיקליות, הדגמות בניסוי מעבדה.

017003 מערכות ובקרה

1 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 ניידיים ובקרה עמומה. הכרה ותכונות ארכיטקטורות לרובוטים ניידיים, ארכיטקטורת SUBSUMPTION, בקרה היברידית ומערכות מבוססות התנהגויות. בקרת מערכות נבונות מפוקחות מפעיל אנושי. תרגילים עם LEGO MINDSTORM.

017004 תכן מערכות בקרה

לא ניתן השנה

1 2 - - - ב 4.0

מקצועות קדם: (015019 או 044191 או 054314 או 084730) או 034020

מקצועות זהים: 076818

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

חזרה על שיטות תכן קלסיות לפי BODE-NICHOLS תכן לפי שיטת הורוביץ במערכות SISO ו-CASCADED מודלים זיהוי אי ודאות במערכות בקרה. תכן מערכות לא לינאריות. תכן מערכות MIMO. יישומים מעשיים ועבודת גמר.

017005 חישת מיקרוגלים בחקלאות ובסביבה

1 2 - - - ב 4 קמ 2.5

מקצועות זהים: 076913

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

עקרונות המכ"ם: משואות 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, פונקצית רב משמעות. חישה אקטיבית של משטחים מחוספסים, צמחיה, עננים וזיהומים. חישה פסיבית: מבוא לרדיומטריה ולחישת אטמוספירה, מים וקרקע. ינתנו מספר מעבדות להדגמת טכנולוגיות מיקרוגלים בחישת קרקע ובחומר צמחי.

017006 עקרונות חישה במערכות טבעיות

1 2 - - - א 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, חיישנים, מיקום, עיבור, תנודות, טמפרטורה, קרינה, פיזו-חשמלי, WAVES SENSORS SURFACE ACOUSTIC. מעבדות עם מיקרו-בקר BASIC STAMP.

017021 שיטות נומריות בהנדסה חקלאית

לא יתן השנה

3 - - 4 3.0

מקצועות קדם: 014006

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 086172,038727

מקצועות זהים: 076825

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

חזרה על משוואות דיפרנציאליות רגילות, תנאי התחלה ותנאי שפה. שיטות הפרשים סופיים לפתרון משוואות דיפרנציאליות חלקיות, חקירה, דיוק, יציבות והתכנסות הפתרונות. התמרות לפלס ופוריה בשיטות נומריות. מבוא לשיטות האלמנטים הסופיים. שימושים במבחן נושאים בתחום ההנדסה החקלאית.

017022 תהליכים ביולוגיים בהנדסת סביבתית

2.5 4 - - 1 2

מקצועות קדם: 014322

מקצועות זהים: 076905

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

אנרגטיקה וגידול מיקרוביאלי, ראקציות ביולוגיות המיושמות בטכנולוגיות להרחקת מזהמים: ניטרופיקציה, דניטרופיקציה, הרחקת זרחן, תהליכים אנאירובים, בריכות טיפול, "אגנים ירוקים".

017023 ניתוח סיכונים הסתברותי

לא יתן השנה

2.5 4 - - 1 2

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 והביוטכנולוגית. 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

3.0 1 - 2 1 2

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.אס), 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.

017032 מערכות הנדסיות חקלאיות 2

לא יתן השנה

2.5 4 - - 1 2

מקצועות קדם: 074014

מקצועות זהים: 076432

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

שימושים במערכות חקלאיות של תכנות דינמי, תורת התורים והמלאי, תורת המשחקים.

017033 מבוא לכומטריה

2.5 4 - - 2 2

מקצועות קדם: 014935 ו- 094480 ו- 234112 או 094480 ו- 234112 (234112)

מקצועות קדם: 014935 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 אולטרה סגול, פלואורסנציה. מבוא לשפת תכנות MATLAB. שיטות כימומטריות PCA, PLS, PARAFAC, רב מימדי, אנליזת WAVELET רשתות עצביות. יסוס השיטות הנלמדות ב-MATLAB עבור מספר דוגמאות קשורות לסביבה קרקע, חקלאות ומזון.

017034 הנדסת רכב, מערכות וביצועים

2 1 2 - - 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 למסרת, מכאניקה של גלגלים פניאומאטי, בילום, היגוי, מערכות ריתום, מערכות בטיחות ותאמה הנדסית בין מערכות הרכב. חיזוי תכונות נסיעת הרכב על ומחוץ לדרך. מערכות היגוי לפלטפורמות שונות אמצעי הנעה היברידיים. שיקולים בתכנון רכב. בחינה ניסויית של תכונות הרכב. במסגרת הקורס יתורגלו נושאים באופן תיאורטי ומעשי

017036 מבוא לחקלאות מדייקת

2 1 2 - - 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). מוניתור 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 GOO. 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 יתן 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 מתחום הנדסת המבנים: מקדמי בטחון, דינמיקת מבנים והנדסת רעידות אדמה.

018101 תכן בנינים רבי-קומות 1

2 - - - - 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 יתן השנה

2 - - - - 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 יתן 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 יתן השנה

2.0 - - - 2

מקצועות קדם: 014113

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

פילוג מאמצים ועוותים בקרקע. פתרונות אלסטיים של פלמנט ובוסנסק. שיטות מקורבות. חישוב מאמצי מגע, מומנטים וכוחות גזירה לפי שיטות גורבונוב-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 יתן השנה

2.0 - - - 2

מקצועות קדם: 014113

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

יחסי קשיחות ומאמצי מגע בין מבנה לקרקע. שקיעות דיפרנציאליות בסיסיות, טבעיות ומרוסנות. ריסון שקיעות ורדיסטרובוציה 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

2.0 - - - 2 ב קמ

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 קונקרדנטי. מערכות טרומיות דרוכות: השפעת הטופינג על השקיעות לאורך זמן, אזורי אי-הדבקה, הצטמקות דיפרנציאלית, מבנים נמשכים מאלמנטים טרומיים. חישוב תסבולת לשבר בהתחשב בסדקה וחוקי חומר לא-ליניאריים. מבנים דרוכים מכבלים לא מודבקים: עקרונות תכן: תסבולת לשבר, תסבולת לחדירה, פרטי ביצוע. דריכה של מיכלים מים: אנליזה ועקרונות חישוב, השפעות טרמיות, חישוב הפסדים, חישוב מאמצים, חישוב רוחב סדק, איזורי עיגון, תכן הקיר ופרטי ביצוע שיטת STRUT AND TEI במערכות דרוכות.

018117 אנליזה ותכן מבנים לא-ליניאריים

לא יתן השנה

2.0 - - - 4 קמ

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 ליניארית של מסגרות וממברנות: פרטורבציות משוואות שווי משקל, מטריצות קשיחות גיאומטריות, שימושי מחשב. תכן מבני כבלים ומבני יריעה. מסגרות ועמודי קורה תלת-מימדיות. אפקטים לא ליניאריים והתמרות מרחביות.

018121 עקרונות היציבות של מבנים

2.0 - - - 2 א

מקצועות קדם: 014105

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא: תופעת הקריסה והסברה הפיסיקלי. התנהגות לא-ליניארית, קריסת מבנה עמודים, קורות, מסגרות, פלטות, מודלים לייצוג תופעת קריסה. התנהגות לא ליניארית. שיטות פתרון, גלרקין, ריץ. הפרשים ואלמנטים סופיים. קריסה צידית וקריסה בפיתול.

018126 מבנים טרומיים מבטון מזוין

לא יתן השנה

2.0 - - - 2 קמ

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 יתן השנה

3.0 - - - 1

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-ושיזו). נסוחים אינקרמנטליים לקראת אנליזה לא ליניארית (גאומטרית) של בעיות במכניקת מבנים.

018130 סמינר מתקדם בהנדסת מבנים

5.0 - - - 5 א+ב קמ

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. ניתוח 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

2.0 - - - 4 א

מקצועות קדם: 014141

מקצועות קדם: 019138

מקצועות קדם: 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 יתן השנה

2.0 - - - 2

מקצועות קדם: (014125 ו- 014139)

מקצועות קדם: 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

2.0 - - - 4 א

מקצועות קדם: 014142

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים: תגובה, מדדי נזק ושיטות אנליזה של מבנים כניעים בעמסה 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, שיטת האופיינים (קרקטריסטיקות), תופעות מעבר הנגרמות מפעולת משאבות, דוגמאות שימושיות: תחנות כח, קווי צינורות ארוכים וכו', תופעות מעבר עם כניסת ויצירת גזים, שיטות לבקרת תופעות מעבר, תאי איזון, תופעות מעבר בזרימה בתעלות.

018310 סמינר מתקדם בהנדסת סביבה ומים

2 - - - 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 וסוכרומטריה. תהליכי ביופילמים: קינטיקה, מעבר ותופעות שטח, אקולוגיה פיזיולוגית במעי ביופילמים. מידול ביופילמים ממעי מעורבות, חד-אוכלוסיה 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 ההידרולוגיה 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 לחלול 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, מכניזם החתירה, תכנון מסננות, כוחות לחלול, יציבות מדרונות - עקרונות כלליים, גלישת מדרונות בתנאי זרימה שונים, שיטות שונות לחישוב יציבות כולל שימוש במחשב. חוזק משתייר 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 בנטויים. סוגי תמיכות לקירות והשפעתם על פילוג המאמצים על הקיר, תזוזות ליד חפירות וקירות תומכים, יציבות כללית, תופעת קימור, מבנים תת-קרקעיים, בחירת פרמטרי הקרקע למטרות תכנון.

018420 מכניקת הקרקע מתקדמת

2 - - - 1 א 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 012408, 012406**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

העקרון של מאמצים אפקטיביים 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

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). חקירה הנדסית בנושא נבחר בשטח גיאוטכניקה. החקירה תכלול: 1. הגדרת הבעיה. 2. ביצוע סקר ספרותי ביקורתי ואיסוף ניתונים קיימים. 3. נתוח 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 ינתן 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 ינתן 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 רגילה. בטון חם. אשפוז 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 בצוע וטכנולוגיה של עבודות בטון

לא ינתן 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 מות, יציקות בתוך מים, תבניות מתרוממות, בטון מובא. אחזקה מונעת, שיטות, תיקונים, בקרה, אבטחת טיב ומפרטים.

018507 סמינר מתקדם במדעי הבנייה

2 - - - 5 א+ב קמ 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 ינתן השנה

2 - - - 3 קמ 2.0

מקצועות קדם: 014123**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

פרוייקטים 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 - - 6 א קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

אחריותו המקצועית והחוקית של המהנדס, עקרונות משפטיים בענין חוזים בהדגשה על חווי 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 ותורפות משפטיות אחרות, תהליך משפטי ומנהלי לאישור תכניות לפי חוקי התכנון, היתרי בניה. אחריות לנזיקין באתר כלפי עובדים וצד ג'. יישוב סכסוכים מקצועיים על ידי בית המשפט ובוררות.

018617 ניהול וביצוע של פרויקטי בניה תת-קרקעיים

2 - - 4 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 וכרייה, שיטות לפינוי החפורת, שיטות תימוך, היבטי ביצוע יחודיים, דחיקת צינורות, מיקרו-מינהור, שיטות תימוך תעלות, כלונסאות, שיטות פגיומים, שיטות עיגון וייצוב קרקע, ניתוח פרויקטים של בנייה תת-קרקעית.

018621 סדנא במחשוב מתקדם בבניה

לא ינתן השנה

2 1 - - 6 2.0

מקצועות קדם: 234112

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

המקצוע יכול להרצאות רקע והכנת פרויקט עצמאי של סטודנטים ב 2-3 נושאי מחשוב מתקדם, הצגתו, ודיון עליו. נושאי הפרויקטים יהיו תיב"מ, מערכות מוחמה ורובוטיקה בבנייה.

018622 ייזום והפעלת פרויקטים

לא ינתן השנה

2 - - 6 2.0

מקצועות קדם: 014606

מקצועות קדם: 019624

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

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

5 - - 6 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 בדו"ח מפורט ובמתן הרצאה בנושא בפני סטודנטים וחברי סגל.

018624 סדנא בייזום פרויקטים הנדסיים

לא ינתן השנה

2 - - 6 2.0

מקצועות קדם: 014603

מקצועות צמודים: 014603

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

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 קדם: 014604

מקצועות קדם: 016600

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

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 ועלותו, החלטות השקעה בתנאי סיכון, בחינת הכדאיות של פרויקטים ציבוריים.

018601 ניהול חברת בנייה

לא ינתן השנה

2 1 - - 4 2.5

מקצועות קדם: 014606

מקצועות קדם: 014611

מקצועות קדם: 016601

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תשומות ותפוקות הבנייה במשך הישראל, סוגי חברות בנייה, תפקידי ניהול בחברת בנייה, עקרונות הארגון של חברות בנייה, מערכות מידע ובקרה בחברות בנייה, תכנון איסטרטגי בחברות בניה, מדידת התפוקה בחברות בנייה.

018602 שיטות המחשב בניהול הבנייה

לא ינתן השנה

2 1 - - 6 2.5

מקצועות קדם: (014606 ו- 014614 ו- 234112) או (014606 ו- 014614 ו- 234112)

מקצועות קדם: 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 קדם: 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 קדם: 016604

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

האיכות כנכס ארגוני אסטרטגי. הרחבת מושג האיכות וניתוח כלכלי שלה במושגים של פריז, 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. "בניית" (CONSTRUCTABILITY) - עקרונות וניתוח אירועים. פרויקטים אישיים והצגות סמינריוניות.

018611 כלכלה הנדסית בבניה

לא ינתן השנה

2 - - 6 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. ס"ה ההוצאות כפונקציה של צפיפות. השימוש בתכנות לינארי להשוואה כלכלית של אלטרנטיבות תכנון. ניתוח כלכלי של

הסטודנט יבצע, במסגרת הסדנא את כל השלבים של יזום 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 2.0

מקצועות קדם: 014614

מקצועות זהים: 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 זה 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 חזיון כבישי בטון.

018703 סמינר מתקדם בהנדסת תחבורה ודרכים

5 - - - 5 א+ב קמ 5.0

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים במסלול "מגיסטר בהנדסה" בלבד (ללא תיזה).

חקירה הנדסית בנושא נבחר הקשור בהנדסת תחבורה ודרכים החקירה תכלול הגדרת הבעיה והכנת התכנית לחקירה, בצוע סקר ספרותי בקורות מקדים. אסוף נתונים קיימים נתון הנתונים תוך העזרות במודלים קיימים במחשב. סכום החקירה וממצאיה, הסקת מסקנות והמלצות וכוונת מחקר עתידית. החקירה תוצג בדוח הנדסי מפורט ובמתן הרצאה בנושא בפני סטודנטים וחברי סגל. המקצוע מיועד למסלול "מגיסטר בהנדסה" (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 אסוף 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 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, ומימושים. מחסור במשאבי תנועה, יחסי רוב ומיעוט, סיכונים וסיכויים תחבורתיים, איזונים ובלמים, ראיות.

018706 תכנון תחבורה מבוסס פעילויות

2 - - - 4 ב 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 אקונומטריים מתקדמים של ביקוש בדיד: פרוביט ולוגיט קרנל. אמידת מודלים בעזרת סימולציה, מקסימיזציה נומרית ושיטת הנראות המקסימלית בסימולציה.

018709 מודלים בסימולציה 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 קמ 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 תיכוני, חישה מרחוק של תהליכי מדבור, שימושי מיקרוגלים (הדמאות מכ"מ) בחישה מרחוק, חישה מרחוק של האטמוספירה, זיהוי שינויים טמפורליים באמצעות הדמאות לוויין, תשתיות גיאודטיות ומאגרי מידע גיאוגרפיים והדמאותיים.

018812 חשבון תאום 3

2 - - - 4 א קמ 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 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 - - - 4 א 3.0

מקצועות קדם: 018824

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מדידות LIDAR, DSM 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 ספקטרלית, ניתוח צורני, חילוץ אוטומטי של פרטים מתוך DSM.

018817 עיבוד מידע גיאו-מרחבי

2 - - - 4 א 3.0

מקצועות קדם: 014857

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 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 תיכ"מ עם מ"מ"ג, חידושים בממ"ג באינטרנט.

018818 שיטות מתקדמות להרכשת תמונות

לא ינתן השנה

2 - - - 3 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 להערכה, מצלמות אלקטרוניות מבוססות CCD, שיטות כיול מעבדה וכיול עצמי של מערכות אופטיות ואלקטרו-אופטיות.

018819 חישה מרחוק רב מימדית

לא ינתן השנה

2 - 2 - 3 2.5

מקצועות קדם: 016820

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

עיבודי תמונה מתקדמים, חילוץ וזיהוי אובייקטים בשיטות מורפולוגיות ומולטי-ספקטרליות, חישה מרחוק היפר-ספקטרלית: שיטות ANALYSIS PRINCIPLE COMPONENTS ושיטות CLUSTERING, פיענוח תמונה באמצעות מערכות עצביות מלאכותיות, מערכות מומחה כולל FUZZY LOGIC, כריית ידע.

018820 נושאים מודרניים בכרטוגרפיה ספרתית

2 - 1 - 3 2.5

מקצועות קדם: 018824

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ניתוח דיוקים של שאילתות-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 קוגניטיבי.

018821 סדנה יישומית ב-G.I. א.אס

לא ינתן השנה

1 - 3 - 2 2.0

מקצועות קדם: 018817

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 016803

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

גישות בפיתוח מערכות מידע גיאוגרפיות, התאמה ומיזוג של מידע מבוזר, שילוב מידע ממקורות שונים, היטלים והתמרות לא-לינאריות, 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 - 1 - 3 2.5

מקצועות קדם: 014846

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 044268

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבנה נתונים מתקדמים לייצוג מידע מרחבי: עצים, גרפים, ערמות, אלגוריתמים גיאומטריים חישוביים וחקר סיבוכיותם. מבנה נתונים טופולוגיים. יישומים של מבנה נתונים במערכות GIS

018823 גיאודזיה לווינית

לא ינתן השנה

2 - - - 2 2.0

מקצועות קדם: 014848

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מודלים ושיטות בעיבוד מדידות GPS. עקרונות לפתרון ה-AMBIGUITY. פתרון שלם של EPOCH בודד. רשתות בקרה המבוססות על תחנות GPS קבועות, תחנות מדומות ומערכות זמן אמת.

018824 כרטוגרפיה ספרתית

2 - - - 3 3.0

מקצועות קדם: 014844

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יחסים מרחביים-טופולוגיה, קשרים ויחסים, כוונים ומרחקים, היררכיה, הכללה -וקטורית (קו, שטח, פרקטלים), רסטריה, מידע, שמות-מיקום אוטומטי של טקסט ארגון והשמת טקסט, אלגוריתמיקה בגיאומטריה חישובית-חיתוך קווים, יחסי פוליגונים, מודל רשת, ניתוחי מסלול.

018825 ניתוח ספקטראלי בגיאודזיה

2 - - - 2 2.0

מקצועות קדם: 016801

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורלציות בין נעלמים, משמעותן והטיפול בהן. רמת פתירות הנעלמים. בעיות בלתי פתירות ורגולריזציה של טיכונוב.

018826 סמינר מתקדם בלימודי מקרקעין

- - - 10 - א 5.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

טיפול וניתוח בעיות כלליות בשומות מקרקעין. הכנת שומה מלאה (איסוף מידע תכנוני, משפטי, פיסי 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 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מסנני ניווט, שיטות מדויקות לאתחול יחידת מדידה אינרציאלית, מערכות לווייניות ושילובן במערכות ניווט אינרציאליות, היתוך מידע עם מדידים ומידע חיצוני, ניווט הולכי-רגל, ניווט נטול גיירוסקופ, ניווט תת-מימי.

019001 יסודות מתמטיים למהנדסים

2 - - - א 3.0

מקצועות קדם: 104131

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

חזרה על אלגברה לינארית, מטריצות חיוביות, משוואות שווי משקל: בדידות ורציפות. ערכים עצמיים ופונקציות עצמיות. משוואת לפלאס. שיטות אנליטיות: סדרות פורייה, קונבולוציות, התמרות פורייה, משתנים מורכבים והעתקות קונפורמיות.

019002 משוואות דיפרנציאליות

לא ינתן השנה

2 - - - 3 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 - - - א 3.0

מקצועות קדם: 014006

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 036015

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

פתרון בעיות הנדסיות בשיטות האלמנטים הסופיים ואלמנטי גבול. פונקציות בסיס. שיטת גלרין, 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 - - - ב 3.0

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.

0190006 שיטות כמותיות במערכות הנדסה וניהול

3 - - - - 3.0 ב

מקצועות קדם: 014004**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תכנות לינארי מתקדם (סימפלס 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).

0190007 פרקים נבחרים בסטטיסטיקה

2 - 2 - - א+ ב 3.0

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-לינאריים).

0190052 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.

0190053 סמינר במיכון חקלאי

1 - - - - א קמ 1.0

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.

0190054 סמינר בבעיות מתקדמות בהנדסה חקלאית

2 - - - - א+ ב קמ 1.0

מקצועות זהים: 078406**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

לפי נושא נבחר.

0190056 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.

0190057 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.

0190058 נושאים מתקדמים בהנדסת מים קרקע וסביבה

2 - - - - 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 והוועדה ללימודי מוסמכים לפני הסמסטר בו ינתן הקורס.

0190059 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 ועקות מליחות, מתכות רעילות, גזים רעילים, גשם חומצי, קסנוביוטיקה. שוני בעמידות לעקות סביבתיות. תיקון נזקי סביבה עם צמחים.

0190060 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. בצוע 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 הוועדה ללימודי מוסמכים, תוך חודש ממועד הרישום לקורס. הפרויקט יסוכם בדו"ח שיבחן ע"י המנחה ובהרצאה סמינריות.

0190061 נושאים מתקדמים במיכון חקלאי

2 - - - - 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 והוועדה ללימודי מוסמכים לפני הסמסטר בו ינתן הקורס.

0190062 מודלים וסימולציה של מערכות טבעיות

2 - - - - ב 3.0

מקצועות קדם: (014006 או 054374)**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 - - - - 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 משוואת איירי, הפתרון בעזרת פולינומים ופונקציות טריגונומטריות. טבלות אלסטיות דקות - המשוואה הביהרמונית. טבלות מלבניות - פתרונות נביה ולוי.

019136 תכן אופטימלי של מבנים

2 - - - - 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 יתן השנה

2 - - - 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 - - - קמ 2.0

מקצועות קדם: 016144

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

עקרונות וריאציוניים. הנחת שדה הזזות. אלמנטים איזופרמטיים. 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 - - - א קמ 2.0

מקצועות קדם: 014105

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 012134

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תזויות, מהירויות ותאוצות יחסיות ומוחלטות. משוואות לגרנז' עבור מערכות דיסקרטיות. מערכות רציפות חופשיות ומאולצות: קורות ופלטות. השפעת הריסון. משוואת הגלים בבעיות חד ממדיות. פתרונות נומריים, מבוא לשיטת האופייניים. שימוש בשיטות וריאציוניות לפתרון תנודות של קורות, עם ובל השפעת כוח הגזירה. עקרון המילטון. שיטת ריילי רץ. יישום מחשבים בפתרון בעיות מעשיות.

019143 תכנון מבנים לרעידת אדמה

לא יתן השנה

2 - - - קמ 2.0

מקצועות קדם: (014109 ו- 014127 ו- 019141)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

תכונות 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 אנטיסיסמי. תכנון אנטיסיסמי של מבנים, סקירה של מספר רעידות אדמה. השפעת גומלין בין קרקע ומבנה. יישום מחשבים בתכנון. פרויקט בתכנון אנטיסיסמי של מבנה מורכב.

019145 נושאים נבחרים בבטון מזוין

לא יתן השנה

2 - - - קמ 2.0

מקצועות קדם: 014127

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

ההנחות התיאורטיות בתפיסת התכנון לפי מצבים גבוליים: קשרים קונסטיטוטיביים 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 יתן השנה

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 יתן המקצוע.

019149 מכניקה של חומרים רכים

2 - - - א 3

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מכניקת רצף בסיסית: טנסורים, קינמטיקה, מאמצים, שיווי משקל. חוקים קונסטיטוטיביים: 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 - - - א 4

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 - - - א 3

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 אקוירים, סילוק שפכים ושימוש חוזר, מערכות אזוריות משולבות, תפעול מאגרים, תכן ותפעול מערכות חלוקה. כל סטודנט יבצע במהלך הסמסטר פרויקט (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 הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו יתן המקצוע.

019309 טיפול במים ושפכים 1

3 - - - 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 - - - א 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 חימוץ. 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 הקרבוניטית, קינטיקה, מסיסות וקומפלקסציה, תהליכי חמצון-חיזור במים ובשפכים, נושאים בכימיה אורגנית סביבתית, פוטוכימיה, מבנה האטמוספירה, כימיה טרופוספרית וסטרטוספרית ("החור באוזון"), עקרונות ושימושים בשיטות אנליטיות אינסטרומנטליות בכימיה סביבתית.

019319 מיקרוביולוגיה של הסביבה

2 - 3 - - 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 מיקר-אורגניזמים במים ושפכים.

019323 מטאורולוגיה של זהם אוויר

לא ינתן השנה

2 - - - 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 ופיזור, אנליזה ממדית. ארובות כפתרון לזיהום האוויר. קלימטולוגיה של זיהום אוויר, אקלים העיר, שטיפת מזהמים באטמוספירה, מדידות מטאורולוגיות.

019326 טיפול בפסולת מוצקת

2 - - - 2.0 ב קמ

מקצועות קדם: (124801 או 125801)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 076911,017024,014326****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, קומפוסציה, 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

2 - - 2 א קמ

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 - - - 2.0 ב

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 אטמוספריים. התפלגות חלקיקים בטרופוספירה ובסטרטוספירה. שיטות לדגימה ואנליזה של חלקיקים. מחקרים חדשים בנושא אידוסולים.

019337 טפול במים ושפכים בתעשייה

2 - - - 2.0 א

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

2 - - 1 2.5 ב

מקצועות קדם: (014003 ו-104006)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

שיטות כמותיות לקבלת החלטות באקולוגיה ובסביבה. כלים המבוססים על תיאוריית ההחלטה "פעיר ידע" (INFO-GAP) ושיטות הסתברותיות. יישומים לטיפול במים, לזיהום אוויר, לבחירת שטחים ולשימור.

019340 נושאים מתקדמים בהנדסת הסביבה

2 - - - 2 א+ב קמ

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 - - - 2 א+ב קמ

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 ינתן השנה

2 - - 2 קמ

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 גזירה דרך חתך קרקע, תגובת אתר התנהגות של יסודות רדודים, יסודות עמוקים וקירות תומכים, יציבות מדרונות.

019425 תורת הפלסטיות במכניקת הקרקע

לא ינתן השנה

2 - - - 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

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 קווזי-לינאריים ויסקו-אלסטיות ומודלים ראולוגיים 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 ינתן השנה

2 - - - 2 קמ

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 ינתן השנה

2 - - 2 קמ

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, נזקים אנכיים, שריון קרקע, מודלים של רצף אקוילנטי ושיטות שיווי משקל גבולי.

019430 ביסוס

לא ינתן השנה

2 - - 2 קמ

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.

101511 תאורה טבעית ומלאכותית בבנינים

לא יתן השנה

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, כיווניות 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 הסביבה החזותי (VISUAL ENVIRONMENT) כחלק מעיצוב הפנים והארכיטקטורה של הבנין, מחיר האור.

101512 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. המערכת 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 אגרגט הידבקות בין העיסה לאגרגט. תכונות מכניות, קורוזיה כימית וקיימות של בטון.

101513 פרקים נבחרים בתורת הבטון

לא יתן השנה

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. כבד. הערכת טיב הבטון במבנה באמצעים ושיטות חדישות.

101516 חומרים פלסטיים בבניה

לא יתן השנה

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 ויסקואלסטיות. איטום על ידי חומרים פלסטיים, דבקים, קצפים, צנורות ואביזרי בניה מחומרים פלסטיים. ריצוף בחומרים פלסטיים קיימות עמידות באש.

101517 חמרי בניה מרוכבים

לא יתן השנה

2 - - - קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

חומרים מרוכבים: גיאומטרית הפאות ותכונות הפאות, התנהגות פן הבינים, תכונות אלסטיות, התנהגות בשבר, סוגי סיבים, הגיאומטריה שלהם ותכונותיהם. מערכות משוריינות וסיבים, חומרים פלסטיים משוריינים, חומרי מליטה משוריינים בסיסים. בטונים פולימריים, שימושים בהנדסה אזרחית.

101518 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 בניה, מעבר קול דרך קירות, פתחים, חריצים, סדקים, מעבר קול דרך רצפות, תופעת האיגוף וגשרי הקול, פרטים טכניים של אלמנטי בניה-חלונות, דלתות, טיפול אקוסטי במזגנים, הסקה, פירי אשפה, חדרי מדרגות וכד'. התקנים הקשורים באקוסטיקת הבניה. תכנון אקוסטי של אולמות.

019519 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 בניה, מחצבות, איצטדיונים. שימוש בתאוריות פיזיקליות לניתוח התקדמות קול בתעלות ומשתקי קול, תאורית ההרחפה האקוסטית.

019520 נושאים מתקדמים במדעי הבניה

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.

019521 נושאים מתקדמים במדעי הבניה

2 - - - ב קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

019523 אנרגיה בבנינים

2 - - - א 4 קמ 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: מגזר הבניה ומשק האנרגיה. בניה 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 אמיסיביות - 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.

019606 ניתוח כלכלי של פרויקטים ציבוריים

לא יתן השנה

2 - - - 6 קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

בעיות כלכלת הרווחה. קריטריונים של יעילות ושוויונות. שערך התשומות, התפוקות ושיעור ההיוון בפרויקטים ציבוריים. החלטות רב-קריטריוניות. בעיות מיוחדות בניתוח כלכלי של פרויקטים בהנדסה אזרחית.

019608 חקר עבודה ושיפור שיטות בבניה

לא יתן השנה

2 - - - 6 קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

פירון העבודה בבניה, הגורמים המאפיינים את הייצור, שיטות חקר זמן, שיפור שיטות בבניה, איזון 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 קמ 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 ובבניה

2 - - - 4 ב 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 ינתן המקצוע.

019623 פיתוח ידע ומנהלים בעולם הפרויקטים

2 - - - 4 ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

ידע מפורש ובלתי מפורש, המנהל הרפלקטיבי, הניהול כהתמחות מבוססת מידע, 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 ב 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 018622**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

ניהול של פרויקטי בניה משלב היזום עד שלב התכנון המפורט: הגדרת תכולת הפרויקט, שיטות לקבלת החלטות, תכנון בתנאי אי-ודאות, סביבת הפרויקט ובעלי עניין, צורות ארגוניות, שיטת התקשרות, 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 - - - 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 בניין: מידול פרמטרי ומונחה עצמים, מידול כוונת המתכנן, ויזואליזציה, אנליזות הנדסיות, פירוט לייצור וייצור ממוכן, שיתוף מודלים ושרתי מודלים, התקשרות פרויקט משולב (IPD). סטודנטים ישתתפו בצוותים רב-מקצועיים להכנת פרויקט לאורך מחזור החיים של הבניה, מתכן קונספטואלי עד ייצור ב-CNC.

019702 תכן מתקדם של מיסעות כפיפות

2 - - - 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 תכניה לאור נסיון של AASHO ואחרים פילוג מאמצים בתוך שכבת. אפיון חומרי המיסעה מההיבטים של התנהגות אלסטית, התעיפות ודפורמציה משתיירת. שיטות תכניה לאור תורת האלסטיות ושיטות חיזוי ביצועי המיסעה. הערכת חוזק מיסעות ותחזוקתן.

019704 מעבדה לחמרי מבנה דרכים 1

2 - - - 2 א 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 - - - 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 - - - 2 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 בזיון נמשך. מיסעות מבטון סיבי. ייצוב חומרי מיסעה. שיטות להערכת מיסעות. שימור אנרגיה וסביבה בסלילה. מערכת ניהול מיסעות.

019709 ניתוח רשתות תחבורה

2 - - - 2 א 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 נפח-עכבה. ניסוחים של בעיית שיווי משקל דטרמיניסטי. בעיית שיווי משקל סטוכסטי. מודלים של בחירת מסלולים. אלגוריתמים לפתרון בעיית הצבה דטרמיניסטית וסטוכסטית.

019710 מודלים לניתוח ביקושים

2 - - - 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 - - - 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 - - - 2 א 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.

019814 יישומים מתקדמים בפיזיקה 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 בפיזיקה אנליטית
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 הפיזיקה אנליטית 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 המשוחרר למערכות מידע גיאוגרפיות.

019816 גיאודזיה פסיקלית 2
לא ינתן השנה
2 2 - - 2.0
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 פיסית, שיטות מודרניות לקביעת צורת כדור הארץ, שיטות "חלליות" בגיאודזיה פסיקלית.

019817 מודלים מתמטיים של סנסורים
2 1 - - 3 ב קמ 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 - - - 2.0 קמ
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
 תכונות הנדסיות של סלעים לחץ הסלע במנהרות. קימור, חוזק יסודות, בעיות לחול, יציבות מדרונות.

019717 בטיחות במערכת התעבורה
2 - - - - 2.0
מקצועות קדם: (014003 ו- 014707)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
 פיזור התאונות ברשת הדרמים, שעורי תאונות, שיטות לחקירת יעילותן של שיפורים הנדסיים, השפעה בטיחותית של המאפיינים הגיאומטריים של הדרך, עוצמת התעבורה ומהירות הנסיעה, שיקולים בטיחותיים בתכנון צמתים, נקודות ניגוד, אמדים לחשיפות ושיעורי תאונות בצמתים, בטיחות הולכי רגל שיקולים כלכליים.

019718 בקרת תנועה
2 - - - - 2.0 ב קמ
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
 צומת לא מרומזר: עכובים, קבולת, תימור. צומת מרומזר בודד: עכובים, קבולת, שמוש בגלאים, שיטות תכנון שונות לרמזורים קצובי זמן, איסטרטגיות בקרה לרמזורים מופעלי תנועה. רשתות רמזורים: גל ירוק, אופטימיזציה בזמן לא אמיתי, אופטימיזציה בזמן אמיתי, תכנון מחשב.

019719 הנדסת אנוש במערכת התעבורה 1
2 - - - - 2.0 ב קמ
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 כבישיות לחוסר התאמה בין דרישות הדרך והתנועה לבין יכולת המפעילים והמשתמשים במערכת התחבורה. תכנון להגנת הנהג, הנוסעים והולכי הרגל.

019721 כלכלת תחבורה
2 - - - - 2.0 א קמ
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 - - - - 2.0 ב קמ
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 באיים, תיקוני הסתברויות). מערכת אדם מכונה (זמן תגובה, שיפוט פסיכו-פיזי, מערכת בקרה של נהג רכב, מודל אי-ודאות עבור הנהג). תיאורית המכונת העוקבת (יציבות 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 - - - - 2.0 א+ב קמ
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
 הסילבוס ייקבע ע"י המורה באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

019726 נושאים מתקדמים בהנדסת דרכים
2 - - - - 2.0 א+ב קמ
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 - - - - 2.0 א+ב קמ
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
 הסילבוס ייקבע ע"י המורה באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

(03) הנדסת מכונות**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 לגלי שיניים ישרות, משופעות, חלזוניות וקוניות, מיסבים בעלי אלמנטים מתגלגלים. מיסבים הידרודינמיים. מצמדים ובלמים.

034018 פרויקט תכן מכני 2**2 3 - - 2 א 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 מובא למכטרוניקה**2 1 - - 3 א 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 לערור 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 3 - - 4 א 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 3 - - 4 א 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 יצור**2 1 3 - - 3.5 א 3.0****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 היצור. הקורס כולל שימוש במכונות כלים במסגרת שיעורי מעבדה (תהליכים עיבוד שבבי). שימוש במכשירי מדידה, והכרת התהליכי תכנון וייצור בעזרת מחשב.

034010 דינמיקה**4 4 - - 5 א 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. מתקן, תנועה מישורית טהורה, תנועה מרחבית, איזון דינמי, משוואות טוילר, תופעות גירוסקופיות.

034011 תורת הרטט**2 1 - - 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 חכוך: קולוני, ויסקווי, פרופורציוני לתזוזה. אלוך: כח, תנועה, אי - איזון. מערכות בעלות דרגת חופש אחת: תדירות עצמית, רטט חופשי, רטט מאולץ. הרמוני ולא הרמוני. רטט עם חכוך: 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**3 2 - - 5 א 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. משוואת ברנולי. קינמטיקה: קווי מסלול, קווי זרם וקווי חלקיק. תאור דיפרנציאלי: משוואת הרציפות, משוואות התנע, משוואת האנרגיה. זורמים ניוטוניים: משוואות נווה-סטוקס, תנאי שפה. פתרונות מדויקים. זרימה למינרית וטרבולנטית בצינור. משוואת אוילר, זרימה פוטנציאלית. אנליזה ממדית וחוקי דמויות. משוואות שכבת הגבול, פתרון לזרימה למינרית, כוחות גזירה וגרר.

034015 תכן מכני 1**2 2 - - 5 א 3.0****מקצועות קדם: (034029 ו- 034030 ו- 034036 ו- 314533) או (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 התעייפות. מחברים: ברגים, אטמים, סימור, פינים, וכי'. מחברים קבועים: ריתוך.

קפיצים.

אמצעי הנעה: ברגי הנעה, גלים.

034032 מערכות ליניאריות מ'

2 3 - - 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, ליניאריזציה, פונקציות של מטריצות, פתרון משוואות מצב בציר הזמן, אופני תנועה, תגובת הלם, שחזור תנאי התחלה, מערכות דיגמה. 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 לינאריות: א. שיטות ישירות - פירוק LU, שיטת תומס, אי-יציבות הפתרון. ב. שיטות איטרטיביות, שיטת האצה. 2. מערכות של משוואות אלגבריות לא לינאריות. 3. אינטרפולציה לגרנג'י. 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 2 - - 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, אפין מכני, עקרונות בבחירת מנוע. בקרת מיקום ומהירות של מנועי זרם ישר וזרם חילופין.

034035 תרמודינמיקה 1

2 3 - - 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 קרור. תערובות גזים.

034039 מעבדה בשיטות ניסוי

4 - - א+ב 1.5

מקצועות קדם: 034038 או 034044

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 035027

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

מידת טמפרטורה, עיבורים, תונדות, מדידת כוח ופיתול, מדי לחץ, מדידת מהירות וספיקה, מדידת תזווה, גודל, כוח, הספק מכני.

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 דינאמיים. מג"ש - מיקום גיאומטרי של שורשים. אותות ומערכות בתחום התדר. דרישות בתחום התדר. קריטריון ניקוויסט 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 ותכנונית. 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 - - 3 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 בתיכ"ם פרמטרי אסוציאטיבי. מבוא לכוונת תכן. עקרונות מידול חלקים תלת-ממדיים בתיכ"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- 034014 ו- 034029 ו- 034040 ו- 094480)

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, היסטוריס. 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 תזווה, גודל, כוח, הספק מכני. כתיבה טכנית.

034045 מבוא להחלטות כלכליות למהנדסים

2 2 - - 3 ב 2.5

מקצועות קדם: (034032 ו- 094480)

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-ודאות. נלמד ניתוח חסינות של פערי-ידע וכלים הסתברותיים להערכת סיכון.

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, בקרת של תמסורות - הידרוסטטיות, מבנה ויעילות מצברים, חוזק מיכלי לחץ גבוה. צנרת ואבזורים: 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 בחרים ושסתומים, ביצועים סטטיים ודינמיים של שסתומי סרוו הידראולים ופנאומטיים. מבנה וביצועים של וסתני 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 - 3 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 בטרבו-מכונות בלבד ואינו נוגע בהיבטים של תכן מכני).

034211 תכן טורבו-מכונות ומנועי סילון 2

לא יתן השנה

2 2 - 3 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. תכן 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 בטרבו - 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 ב 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 בטרבו מכונות 1

2 2 - 4 ב 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.

034310 פרויקט בטרבו מכונות 2

2 2 - 4 א 2.0

מקצועות קדם: 034309

מקצועות צמודים: 034211

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

המשך הפרויקט בטרבו מכונות 1.

034311 פרויקט אדריכלות ימית 1

2 2 - 3 א 2.5

מקצועות קדם: 035060

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 תפוזות, ספינות דיג ומיכליות להובלת גז נוזלי. הקורס כולל פרויקט תכן.

034312 פרויקט אדריכלות ימית 2

2 2 - 3 א 2.5

מקצועות קדם: 034311

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

המשך הפרויקט תכנון אניות 1.

034315 פרויקט מתקני כח וחם 1

2 2 - 4 א 2.0

מקצועות צמודים: 035141

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

פרויקט הנדסי המבוסס על החומר הנלמד במתקני כח וחם.

034316 פרויקט מתקני כח וחם 2

2 2 - 4 א 2.0

מקצועות קדם: 034315

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

המשך הפרויקט מתקני כח וחם 1.

034317 פרויקט תכן מיזוג אויר וקרור 1

2 2 - 4 א 2.0

מקצועות צמודים: 035143

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

מטרת הפרויקט לאמן את הסטודנט בפרטי תכן מערכת בקרת סביבה (מיזוג אויר, הסקה, איוורור, קירור וכו'). פרויקט הנדסי המבוסס על החומר הנלמד ב-035143.

034318 פרויקט תכן מיזוג אויר וקרור 2

2 2 - 4 א 2.0

מקצועות קדם: 034317

מקצועות צמודים: 035144

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

המשך פרויקט תכן מיזוג אויר וקרור 1.

034319 פרויקט מנועי בוכנה 1

2 2 - 4 א 2.0

מקצועות צמודים: 035146

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

פרויקט הנדסי המבוסס על החומר הנלמד ב-035146.

034320 פרויקט מנועי בוכנה 2

2 2 - 4 א 2.0

מקצועות קדם: 034319

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

המשך פרויקט מכונות בוכנה 1.

034325 פרויקט מיוחד בהנדסת מכונות 1

2 2 - 4 א+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+ב

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+ב

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+ב

מקצועות קדם: 034331

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

המשך פרויקט הנדסת שריפה 1.

034337 פרויקט תיב"ם 1

- - - 2.0 א+ב

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+ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

המשך פרויקט תיב"ם 1.

034339 פרויקט ברובטיקה 1

- - - 2.0 א+ב

מקצועות צמודים: 035001

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

פרויקטים שונים במערכות בקרה, קינמטיקה, דינמיקה, חיישנים ושימושים של רובוטים.

034340 פרויקט ברובטיקה 2

- - - 2.0 א+ב

מקצועות קדם: 034339

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

המשך פרויקט ברובטיקה 1.

034349 פרויקט במכטרוניקה 1

- - - 2.0 א+ב

מקצועות קדם: 035032

מקצועות צמודים: 034015

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

פרויקט הנדסי המשובל במקצועות המכטרוניקה. בפרויקט יתוכננו רכיבים או מערכות המשלבות אלמנטים של מכניקה, מדידה, הפעלה אלקטרונית, בקרה ועיבוד אותות.

034350 פרויקט במכטרוניקה 2

- - - 2.0 א+ב

מקצועות קדם: 034349

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

המשך הפרויקט במכטרוניקה 1.

034353 פרויקט תכן מוצר חדש 1

- - - 3.0 א+ב

מקצועות קדם: 034015

מקצועות צמודים: 034016

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

ביצוע פרויקט הנדסי מקיף, החל מהגדרת הצורך והמפרט, דרך תכן קונספטואלי ומפורט, ועד לבניית 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 בדיווח 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

- - - 3.0 א+ב

מקצועות קדם: 034353

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

המשך פרויקט תכן מקיף 1.

034355 פרויקט מחקרי בהנדסת מכונות 1

- - - 3.0 א+ב

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 יכול ללימוד 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 הפקולטית.

034356 פרויקט מחקרי בהנדסת מכונות 2

- - - 4.0 א+ב

מקצועות קדם: (034014 ו- 034022 ו- 034040 ו- 034355) או (034022 ו- 034040 ו- 034041 ו- 034355)

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 יכול ללימוד 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 הפקולטית.

034361 פרויקט בבקרה 1

- - - 2.0 א+ב

מקצועות קדם: 035188

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

פרויקט הנדסי בתכן ואנליזה של מערכות בקרה.

034362 פרויקט בבקרה 2

- - - 2.0 א+ב

מקצועות קדם: 034361

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

המשך פרויקט בבקרה 1.

034363 פרויקט במכניקה 1

- - - 2.0 א+ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

פרויקט הנדסי המבוסס על החומר הנלמד באנליזה של מבנים.

034364 פרויקט במכניקה 2

- - - 2.0 א+ב

מקצועות קדם: 034363

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

המשך פרויקט במכניקה 1.

034371 פרויקט תכן לייצור

- - - 2.5 א+ב

מקצועות קדם: (034015 ו- 034029 ו- 034030 ו- 034037) או (034015 ו- 034029 ו- 034030 ו- 034043)

מקצועות קדם: 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: אפיונות, קביעת חומרים, תהליכים ומתקני ייצור והרכבה. הפרויקט יכול ללימוד עצמי של פתרון עקרוני לבעיה, ותכן מפורט המבוסס בשרטוט הרכבה ממוחשב, אנליזה ואופטימיזציה של המבנה. תכן החלקים לייצור יכול ללמוד 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 ב 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 - ב 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 - ב 2.0

מקצועות קדם: 035047

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 - ב 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 היבטי 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 ראיה.

034404 מעבדה מתקדמת בתיב"ם

- - 2 - 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, שמוש. תיכון מערכת מיכנית בתרגיל סיכום. רובוט.

034405 מעבדה מתקדמת לעבודים פלסטיים

לא ינתן השנה

- - 4 - 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 ושיאפה 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 - 3 א 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. בדיקות 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 הנעה 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 - 2.5

מקצועות קדם: (034014 ו- 034039)

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.

035001 מבוא לרובוטיקה

1 2 - - 4 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 בדינמיקה של רובוטים. חיישנים לרובוטים.

035023 קרוז ונהול תרמי של רכיבים אלקטרו.

לא יתן השנה

2.5 - - 1 2

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 של צלעות ופיני קרוז, אופטימיזציה של שכבות מודבקות, שיטות מספריות, תכנון מסחריות.

035026 מבוא יצירתי להנדסת מכונות

2.5 - 3 - 1 2

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 פיזיקליים וכלים מתמטיים הרלוונטיים 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 יתן השנה

3.0 - - 1 2

מקצועות קדם: 034032 או (034022 ו- 034032 ו- 034040)

מקצועות צמודים: 034034

מקצועות קדם: 035193

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

סקירה הקדמה ודוגמאות. מבנה מערכות זמן אמת. תכנות מיקרו-בקר בשפות אסמבלי ו-C (השימוש במהלך כל הקורס). מודלים של מערכות זמן-אמת. ממשקים למערכות זמן-אמת. סקירה לעומת פסיקות לקלט/ פלט. חיישנים ומפעלים. תכן מערכות משולבות. דוגמאות מפורטות במהלך הקורס. תרגילי מעבדה על גבי מערכות משובצות מיקרו-מעבד ותכנות ב-C ובשפת אסמבלי.

035033 מבוא למערכות משולבות חיישנים

3.0 - - 2 2

מקצועות קדם: 034022

מקצועות צמודים: 034034

מקצועות קדם: 035009 (נוסף(מוכללים):

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מפרטים של מערכות מדידה, שגיאות ודיוקים. עקרונות החיישנים - אלקטרונומגנטיים, פיאזואלקטריים תרמואלקטריים, התנגדותיים, קבוליים, השראתיים. חיישנים למדידת כוח, תאוצה, לחץ וכו'. מיקרו חיישנים. ממשקים לחיישנים אנלוגיים וספרתיים. דגימה ואיסוף נתונים, עבוד נתונים וסנן. הקטנת הפרעות ורעשים. מדידות מרחביות.

035034 כשל חמרים

2.5 - 4 - 1 2

מקצועות קדם: (034029 ו- 314533)

מקצועות קדם: 086533

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הגדרת הכשל, כשל בעומס יתר, שבר ליניארי 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 פרקטוגרפי, ניתוח מקרי כשל. מעבדות: קביעת נוקשות לשבר. ניתוח פרקטוגרפי של מנגנוני כשל.

035035 תורת הזרימה 2

2.5 - 3 - 1 2

מקצועות קדם: 034013

מקצועות קדם: 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 בצנור ושכבת גבול טורבולנטית. זרימה דחיסה חד מימדית. קונוס מך וגלי הלם ניצבים.

035003 מערכות תיב"מ 1

2.2 - 4 - 3.0

מקצועות קדם: (234111 או 234112)

מקצועות קדם: 234325, 046345

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

עקרונות הגרפיקה האינטרטיבית (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

2.5 - 3 - 1 2

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 משוב. 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

2.5 - 3 - 1 2

מקצועות קדם: 034010

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הגדרות יסוד במכניזמים. דרגות חופש במכניזמים מורכבים. העברת תנועה ומכניזמים אקוילנטים. 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

2.5 - 4 - 1 2

מקצועות קדם: 034033

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

סכימות הפרשים סופיים (מפורשות וסתומות) לפתרון משוואות פרבוליות ואלפיות: קונסיסטיות, יציבות והתכנסות, פתרון בעיות בתחומים מורכבים באמצעות מיפוי אנליטי ונומרי. פתרון משוואות הפרבוליות בשיטת האופייניים ובסכימות הפרשים סופיים (מפורשות וסתומות). יישום לפתרון נומרי של בעיות בתחומי הנדסת מכונות: תורת הזרימה, מעבר חום ומסה, תורת האלסטיות.

035018 מבוא לאמינות של מערכות מכניות

2.5 - - 1 2

מקצועות קדם: (094480 ו- 034032)

מקצועות קדם: 035031, 035030 (נוסף(מוכללים):

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מושגים של אמינות מבוססים על הסתברות, על סטטיסטיקה, ועל תורת פער-ידע וחסיונות. אמינות של רכיבים ומערכות מכנים סטטיים ודינמיים. תכן אמיני. מודלים הסתברותיים לכשל. בקרת איכות. מבחני קבלה סטטיסטיים.

035022 אלמנטים סופיים לאנליזה הנדסית

3.0 - 6 - 2.2

מקצועות קדם: (034014 ו- 034015 ו- 034033 ו- 104218) או (034015 ו- 034033 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 הפיזיקלי וניסוחו המתמטי (מימד הבעיה, התנהגות חומרית, ותנאי גבול). בדיקת נכונות ואמינות הפתרון הנומרי. בעיית ערכים עצמיים. הרחבה לבעיות תנאי התחלה-שפה (מש' פרבוליות). פרויקט תכן ממוחשב במכניקת מוצקים ומעבר חם (בעיות דו-תלת-מימדיות תוך שמוש מושכל בתכנון מחשב מקצועיות).

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 פוריה, סינון. אנליזה ספקטרלית. זיהוי מערכות לינאריות. עבוד אותות מבוססי מודל. דיאגנוסטיקה של מערכות. אנליזה ספקטרלית של תנודות. זיהוי מקורות, מדידות וסינונים. זיהוי פרמטרים מכניים.

035040 הנדסת מיקרומערכות**לא ינתן השנה**

1 2 - - 2.5

מקצועות קדם: (034010 ו- 034022 ו- 034032 ו- 035033)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבוא למיקרומערכות-עקרונות בהנדסה בסקלת המיקרו. שיקולים בבחירת נקודת עבודה למיקרומערכת על פי מודלים פיסיקליים. שיקולים בבחירת שיטות עירור וחישה על פי עקרונות פיסיקליים והשפעות הדדיות. טכניקות עיבוד אות ורעש במיקרומערכות. המודל המערכת: ניתוח משולב דינמיקה, חוזק, מנגנוני עירור וחישה להערכת ביצועי מיקרומערכת. שיקולי זיווד ועלות ומימשים למיקרומערכות. מיקרומערכות מודרניות ומגמות עתידיות.

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). אלקטרוסטטיקה: משואות שדה. חומרים דיאלקטרים. אנרגיה אלקטרוסטטית. סטטיקה של מיקרומערכות: קורות ופלטות אלקטרו-מכניות. מאמצים שוריים. 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 ומדדי ריסון במיקרומערכות. אי-לינאריות, יציבות ולינאריות.

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. משואות שיווי משקל דיפרנציאליות. הטרחות ותנאי שפה. אנרגיית עיבורים ועבודת כוחות חיצוניים. משואות קונסטיטוטיות. משואות ההתאמה. פתרונות אנליטיים ונומריים של בעיות נבחרות בתורת האלסטיות.

035044 הידרוסטטיקה של אוניות

3 - - - א 3.0

מקצועות קדם: (034033 ו- 034028)**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

2 2 - - א 3.0

מקצועות קדם: (034014 ו- 034035)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

קריאוגניקה כדיסציפלינה (כרונולוגיה, ענפים עיקריים, יישומים הנדסיים), ניזול גזים (בהתפשטות איונטלפית ואיונטרופית, שרשרת מנזלים, אופטימיזציה), מקררים מיניאטוריים מסוג ג'אול-תומסון(רב-דרגתי, קירור מהיר, מערכות אוטונומיות, חיישני 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**

1 2 - - 2.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 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 פרויקטי פיתוח הנדסיים ודרך ניהולם. הבנת המשמעויות של מחזור חיי פרויקט וכדאיות ההשקעה בפרויקט. שימוש בתוכנת ניהול פרויקטים לביצוע עבודת גמר מסטריאלית מקיפה והצגתה.

035047 אנרגיה מתחדשת ובת קיימא

1 2 - - א 2.5

מקצועות קדם: (034013 ו- 034014 ו- 035091) או (034013 ו- 034041 ו- 035091)**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.

035048 תכן משולב באנליזה

2 2 - - א 3.0

מקצועות קדם: (034010 ו- 034011 ו- 034015 ו- 034028) או (034010 ו- 034015 ו- 034016 ו- 034028)**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים):** 035037**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

עקרונות התכן המכני בשילוב אנליזות מתחומי הדינמיקה, החוזק, הקינמטיקה והרטט. 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 - - - א 3.0

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 דזל, כולל מחזורי עבודה ומאפייני פעולה. התאמה בין מנוע למדחף ומערכת העברת כוח כולל מערכות הנעה משולבות. בחירת מערכות הנעה. עקרונות הנעה חשמלית/היברידיות ומאפייני פעולה. עקרונות תחזוקת מערכות מכאניות. עקרונות מערכות זורמים ומשאבות.

035050 תכנון מערכות אופטיות

1 3 - - ב 3.5

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, דימות, אברציות מונוכרומטיות, אברציות כרומטיות, תכונות מערכת אופטית, חומרים אופטיים, מקורות אור, גלאים, שיטות מדידה לאפיון מערכות אופטיות, דוגמאות למערכות אופטיות בסיסיות.

035051 תכן אופטומכני

2 3 - - ב 4.0

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 תרמיות ופתרונם, אילוצי מערכת, עיוותים עקב משקל עצמי, אלמנטים סופיים להרכב אופטו מכני.

035052 אופטיקה לינארית ויישומים 1

3 3.5 - - ב

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.

035061 הידרודינמיקה של אוניות

3 3.0 - - ב

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 (קוויטצייה). 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 3 - - ב 2.5

מקצועות צמודים: 034029**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

שיטות אנליזה במבנים: עבודה וירטואלית, אנרגיה פוטנציאלית, אנרגיה משלימה, משפט קסטליני, 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 3 - - א 2.5

מקצועות קדם: (034029 ו- 035044)**מקצועות צמודים:** 035060**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 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 ספינה, אנליזה של מתקנים מבחינת אי ההפיקיות והעבודה המקסימלית.

035092 תכנון תרמוהידראולי של כורים גרעיני

לא ינתן השנה

2 1 - - ב 2.5

מקצועות קדם: (034014 ו- 035150)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 306008**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הסעה ומפלי עומד בזרימה חד-דו-פזית. פרוסי שטף חום וטמפרטורה בכורים. פרוס טמפרטורה וטמפרטורה מכסימלית במוטות דלק. רתיחה ושטף חום מכסימלי מותר. מקדם תעלה חמה. מקדם מוט חם. יציבות זרימה בתעלות. מצבי מעבר מתוכננים ובלתי מתוכננים. אבוד זורם משבר גדול. אבוד זורם משבר קטן. זרימה ומעבר חום בליבה פגומה. הרטבה מחדש של ליבה.

035123 מבוא למערכות ייצור 1

2 1 - - א 2.5

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 אנליזה תהליכי עבוד

2 1 - - א 2.5

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: שיטות העבודה האידיאלית, שיטות החסם התחתון, שיטות החסם העליון, שיטות 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). ופרויקטון תכנוני מסכם הכולל סיתתזה של החומר הנלמד

035141 מתקני כח וחם

2 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, מאדי 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-קרוור, מגדלי קרוור, החסנת דלק, מערכות צנורות. כלכלה של מתקני כוח וחום: הוצאות בנייה, חישוב ההוצאות לחשמל, לקיטור ומים ממוותקים.

035142 טכנולוגית האנרגיה

לא ינתן השנה

2 3 - - ב 2.5

מקצועות קדם: 034014**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 3 - - ב 2.5

מקצועות קדם: 034013**מקצועות צמודים:** 034014**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. פיסיולוגיה של נוחות תרמית. שיקולים כלכליים. מערכות בקרה וויסות. שימושי אנרגית השמש.

035144 תכן מערכות מיזוג אוויר וקירור 2

2 - - 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 קרור, צנרת ואביזרים. חישובי עומס קירור. ביולוגיה של שימור ואחסון מזון. מערכות בקרה. קורוזיה במערכות קירור.

035146 מנועי שריפה פנימית

2 - - 1 א 2.5

מקצועות קדם: 034014 או 034041**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מחזוריים תרמודינמיים אידיאליים ומעשיים. נצילות. קריטריונים לתיכון זרימת אוויר. טעינת יתר. אספקת דלק. הצתה. שריפה וזימון. מעבר חום בחלקי המנוע. סיכה וקרור המנוע. מערכות שימון. מערכות קרור. מערכות בקרה. מנועים בעלי תנועה סובבת (וונקל).

035147 סמינר מיוחד בהנדסת מכונות 1

1 - - 1 א + ב קמ 1.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

מטרת המקצוע לחנך את הסטודנט בלימוד עצמי של נושא, תמצותו, ניתוח ודיווח עליו בכתב. באישור מרכז לימודי הסמכה.

035177 תכן ואנליזה של חומרים מרוכבים

לא ינתן השנה

2 - - 3 א 2.5

מקצועות קדם: 034029**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

סיווג חומרים מרוכבים מבניים ויישומיהם. התנהגות אלסטית של שכבה חד כוונתית. מאמצים וחוזק של ליווחים מחומרים משורייני סיבים - גישה מקרוסקופית. השפעות טמפרטורה ורטיבות על ההתנהגות המכנית. בדיקות ואפיון מכני. גישות בתיכון מבניים מחומרים מרוכבים.

035179 נושאים מיוחדים בהנדסת מכונות

לא ינתן השנה

2 - - 3 א 2.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**035188 תורת הבקרה**

3 - - 1 א + ב 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 פולינומאליות, ניתנות לבקרה / השגה וניתנות לשיחזור (ר/ב), מימושים מינימליים, יציבות, קריטריונים ליציבות (ר/ב).

משוב - מערכות SISO: דיאגרמות משבצות, זרימת סיגנלים, יציבות וסיבתיות החוג הסגור, תגובת תדר של החוג הסגור, מעלי M ו-N, דיאגרמת ניקולס, רגישות, רובסטיות של יציבות. תכן בקרים: דרישות ושיקולי תכן, בקרי תכון, שיטות ואלגוריתמי תכן. בקרים תעשייתיים: PID, מז"ם, בקרת קסקדה, בקרת היוון קדימה, בקרת מערכות לא-מינימום פאזה, בקרת מודל פנימי. משוב - מערכות MIMO (מרחב המצב): משוב מצב, משערים מסדר מלא, משוב מצב + משעך, תכן משערים 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.

035189 שימוש המחשב בתורת הזרימה

לא ינתן השנה

2 - - 4 א 2.5

מקצועות קדם: 034013 ו- 034033**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

טיפול בעזרת שיטות נומריות בבעיות זרימה הנדסיות כגון: זרימה פנימית בטורבינות גז, זרימה חיצונית סביב טילים, זרימה חד-ממדית בנחיר של מנוע רקטי וזרימה במיסיבי גז ומרסנים.

יצוג הבעיות ע"י פירוקן לבעיות מודל פשוטות הכוללות מודלים לשכבות גבול, זרימות פוטנציאליות וזרימות זוחלות וישום של שיטות נומריות לפתרון. בדיקת נכונות ואמינות התוצאות המתקבלות. ניתוח התוצאות הפיסיקליות והצגתם הגרפית.

036001 שיטות אנליטיות בהנדסת מכונות 1

3 - - 3 א 4.0

מקצועות קדם: 104131 ו- 104218**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

פונקציות אנליטיות של משתנה מרוכב. התמרות קונפורמיות ופתרון של משוואת לפלס. משפט שאריות, עקרון ארגוננט. 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 משוואת 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 א 3.0

מקצועות קדם: 036001**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

פונקציות מיוחדות ופתרון של משוואת מעבר חום ומשוואת גלים. התמרות אינטגרליות, התמרת לפלס, התמרת פוריה. שיטות ווריאציוניות, כופלי לגרנז'. בעיות עם נתאי שפה משתנים ונתאי 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 ולפלס בעזרת התמרות אינטגרליות.

036003 מבוא למכניקת הרצף

3 - - - 4 א 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. אינווריאנטיות בהוספת תנועת גוף קשיח. משוואות קונסטיטוטיות של מוצקים אלסטיים, נוזלים צמיגים, מוצקים אלסטו-פלסטיים, לינארציה.

036004 מכניקת השבירה

3 - - - 4 א 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 שבר פריך (BRITTLE) שבר משיך (DUCTILE) מקדם עצמת המאמץ כקריטריון 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 הולנומיות, תנועה במערכות מואצות, דינמיקה של גוף קשיח, משוואות לגרנז' עבור קוואזי-קואורדינטות ויישומים.

036006 גלי מאמצים במוצקים

לא יתן השנה

2.5 4 - - 1 2

מקצועות קדם: (034029 או 036003 או 104228)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

גלים בתווך אינסופי. החזרה והעברה בשפות. גלים בתווך סופי מוטות, קורות וטבלאות. פתרונות מקורבים ומשוואות פוחמ-קרי. גלים בתווך עם ריסון ויסקואלסטי. שיטות מעבדה לבדיקת תכונות דינמיות של מוצקים.

036007 תנודות במבנים

3.0 4 - - 3

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 ורייל-ריץ). תנודות מחזוריות ופעמונות קוויז-מחזוריות (פתרונות מדויקים, מקורבים ונומריים). יציבות תנודות וחקירה פרמטרית (קשיחות, ריסון ואילוץ דינמיים). אנליזה ספקטרלית ומבוא לתנודות אקראיות.

036008 זרימה דחיסה

2.5 4 - - 1 2

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 ורייל. גלי הלם: גלי הלם ניצבים ומשופעים. תנאי שפה. החזרה. דחיסה והתפשטות על ידי סיבוב. תאורית הפיתוח בגלי הלם חלשים. פוטנציאל המהירות: כנפיים 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

3.0 4 - - - 3

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 ותערובות בינאריות. דיסיפציה צמיגה. צימוד בין מעבר חום למעבר מסה בזרימה. שכבות גבול תרמית מסית בהסעה. עיבוי ואידוי על טיפות ופילמים.

036010 תורת הסיכה ההידרודינמית

3.0 3 - - 3

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

3.0 6 - - 3

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, מיינמיות. 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

3.0 4 - - 3

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 ליניארי אופטימלי (LQ). משוואות ריקטי ותכונותיה. בעית ה - LQG. בקרה אופטימלית במימד קבוע.

036014 עבודים פלסטיים של מתכות

3.0 4 - - 3

מקצועות קדם: (035124 או 034029)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

משוואות היסוד בפלסטיות, פתרון בעיות של כבישה (FORGING), שיחול וכו' 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 וכו'. 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

לא יתן השנה

3.0 - - - 3

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 אופיני של תוכניות מחשב ועיבוד ממוחשב של נתונים ותוצאות. הערכות שגיאה. שיטות אלמנטים גבוליים, רצועות סופיות ואלמנטים ספקטרליים.

036020 גאומטריה חישובית ומודלים לתיב"ם 1

2.5 4 - - 1 2

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 LIMING) של חתכים קוניים. אינטרפולציה ותכנון באמצעות חתכים. יסודות גאומטריה דיפרנציאלית, משוואות FRENET-SERRET. המטריצות היסודיות: הראשונה והשנייה. תכנון של עקומות (D-3) פרמטריות מרוכבות ומשטחים. (ניצוגי: BEZIER, FERGUSON, SPLINES וטלאי COON). חתכים קוניים כמשוואות פרמטריות ראינוליות.

036026 קינמטיקה דינמיקה ובקרה של רובוטים

2.5 4 - - 1 2

מקצועות קדם: (035001 ו-035188)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

משוואות קינמטיות ישירות והפוכות ופתרון, היעקוביאן, מבנה סינגולרי, משוואות לגרנז', סימולציה סימבולית, משוואות התנועה ומצב לינאריות מקובלות מדויקת. רגישות בקרה לינארית בקרת MAX-MIN עקיבה.

036027 דינמיקה של מבנים ימיים

3.0 3 - - 3

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 - - - 3.0

מקצועות קדם: (034016 ו-034029)**מקצועות זהים:** 038752**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הנושאים: המידול התיאורטי של מגע, אדהזיה וחיכוך בין משטחים אמיתיים. הקורס מבוסס על קריאת מאמרים קלאסיים ועדכניים מהספרות הטריבולוגית.

036032 מכניקת זורמים אנליטית

3 - - - 3.0 א

מקצועות קדם: 034013**מקצועות זהים:** 038503**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

משוואות היסוד במכניקת הזורמים: שמור מסה, משוואת ניה-סטוקס, משוואת האנרגיה. דוגמאות לפתרונות מדויקים. זרימה פוטנציאלית, שיטות פתרון שונות, זרימות על פני גופים שטוחים.

036035 מבוא להנדסת שריפה

לא ינתן השנה

3 - - - 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 אויר.

036038 תהליכי מעבר בפן ביני

3 - - - 2 ב 3.0

מקצועות קדם: 034013**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבוא. מתח פנים, משוואת לפלס-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 מרגנוני. זרימה ויציבות של קרום נוזלי דק.

036039 בקרת מבנים ומערכות מיכניות

לא ינתן השנה

3 - - - 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

3.0 - 1 - 5 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 הקונסטראינטי השיטתי של מוצר חדש, כולל: ניתוח צרכים וניהול הערך ללקוח. טכניקות בית האכיות, 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 - - - 3.0 א

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 JEFECOTT, מרכז עצמי, ייצוג קומפלכסי של תנודות רטוריים, קורדינטות אינרציאליות וסובבות. תנודה חופשית, פרסציה קדמית ואחורית, חוסר איזון, תגובה מאולצת, מיסבים בעלי קשיחות אסימטרית. דיאגרמת CAMPBLEE, מפגש סדרי סיבוב שונים בתדר טבעי. ריסון פנימי לעומת חיזוני, 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 ב 3.0 קמ

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 גיאומטריה חישובית ומודלים בתיבם 2

לא ינתן השנה

2.5 3 - - 1

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 שערון ובקרה של תהליכים אקראיים

לא ינתן השנה

3 - - - 3.0

מקצועות קדם: 035188**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מערכות סטטיות: משתנים אקראיים, בעיית הריבועים הפחותים, שערון סטטי. מערכות בדידות: סדרות אקראיות, שערון מצב-מסנן קלמן, החלקה וחזוי, בקרה אופטימלית. מערכות רציפות: תהליכים אקראיים, מסנן קלמן, מסנן וינר, מקרים סינגולריים, שערון במימד קבוע, בקרה אופטימלית - בעית ה-LQG.

036048 אנליזה של רטט לא לינארי

לא ינתן השנה

3 - - - 5 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. ביפורקציות. מערכות הנדסיות בעלות רבוי דרגות חופש (אינטראקציה מודלית). מערכות בעלות ערוץ עצמי (רטט עקב זרימה). מערכות רציפות (קריסה דינמית).

036049 רשתות עצביות לבקרה ודיאגנוסטיקה

2.5 3 - - 1

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 כשערון פרמטרים. הקשר לשיטות אדפטיביות בבקרה, לעיבוד אותות ולסיווג. איפיונים ייחודיים לרשתות עצביות. לימוד עם מנחה, לימוד בעזרת חיזוקים ולימוד עצמי. רשתות לבקרה ובעית המנחה המרוחק. רשתות סיווג לדיאגנוסטיקה ובעית הייצוג.

036050 מערכות בקרה לא-לינאריות

3 - - - א קמ 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 יציבות 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

1 2 - - 3 קמ 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: (034029 ו-034010)

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-וודאות. תכנון והחלטה אסטרטגיים בתנאי אי-וודאות חמורים. מבחני השערה סטטיסטיים לקבלה. מבחני ביצועים ובדיקות סביבתיות. מבחני משך חיים. איבחון כשל. שיטת טגוצ'י. זמינות ותחזוקתיות. תקנים.

036055 אופטיקה לינארית ויישומים 2

1 2 - - 3 א קמ 2.5

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-קונבנציונליים, סינון מודים, הדמאה תרמית, מדעי הצבע.

036057 שיטות פער-ידע להערכת סיכון ואמינות

3 - - - 3 א קמ 3.0

מקצועות קדם: (014004 ו-094480) או (014606 ו-094480) או (034032 ו-094480)

או (094480 ו-094506)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

החלטות אסטרטגיות בתנאי אי-וודאות בניית, בתכן ובאישור של מערכות מורכבות. הערכה ובקרה של אמינות וסיכונים. אמינות וסיכונים בפרויקטים. פרוגנוזות להחלטה עם פערי ידע. יישומיות עם מידע חלקי. איזון בין חסינות להזדמנות. התפתחות של העדפות בעזרת ניתוח אי-וודאות. תמורות (OFFS-TRADE) עם שיפוט ערכי וקריטריונים מרובים. למידה וערך של מידע. החלטות עם אי-וודאויות משולבות.

036058 מיקרומכניקה של מוצקים 1

3 - - - 3 א+ב 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 וחוק.

036061 מערכות זורם-חלקיקים

3 - - - 4 ב 3.0

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 א 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

לא יתן השנה

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

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאי מחקר מתקדמים במדעי ההנדסה בתחום מחקר ומומחיותו של המרצה. הסילבוס יקבע ע"י המרצה באשור הועדה ללמודי מוסמכים לפני תחילת הסמסטר בו ניתן הקורס.

036065 אלקטרו ומגנטו מכניקה לשפעול וחישה

3 - - - 5 ב 3.0

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 וחישה, אלקטרוסטטיקה ומגנטוסטטיקה בואקום ובתווך, פיזיאלקטריות, 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 וחישה.

036066 נושאים מתקדמים בהנדסת מכונות 5

לא יתן השנה

2 - - - 4 ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאי מחקר מתקדמים במדעי ההנדסה מתחום מחקר ומומחיותו של המרצה. הסילבוס יקבע ע"י המרצה באשור הועדה ללימודי מוסמכים לפני תחילת הסמסטר בו ניתן המקצוע.

036067 נושאים מתקדמים בהנדסת מכונות 6

2 - - - 3 ב קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאי מחקר מתקדמים במדעי ההנדסה מתחום מחקר ומומחיותו של המרצה. הסילבוס יקבע ע"י המרצה באישור הועדה ללימודי מוסמכים לפני תחילת הסמסטר בו ניתן המקצוע.

036068 תכן תרמוהידראולי של כורים גרעיניים

לא יתן השנה

3 - - - 3.0

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 ברתירה, מקדם בטחון לשטף חום קריטי, הסעה ומפל לחץ בזרימה חד-פאזית ודו-פאזית, זרימה דו-פאזית קריטית, בטיחות כורים גרעיניים, תקלת אבוד קור, הרטבה מחדש של ליבה.

036069 תרמואלסטיות

לא יתן השנה

3 - - - 3.0

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 קונסטיטוביות 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

2.5 - - 3 א

מקצועות קדם: (035198 ו- 114210)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

אופטיקה שדה קרוב, מגבלת הרזולוציה 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

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

לא יתן השנה

3 - - - 3.0

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

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

לא יתן השנה

3 - - - 3.0

מקצועות קדם: (035035 ו- 034013)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

נושאים: מושגי יסוד באירודינמיקה, 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 ונומרייות.

036075 נושאים מתקדמים בהנדסת מכונות 9

3 - - - 3.0

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 אלקטרוניקה בננו-ומיקרו-זרימה

3 - - - 3.0

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 יתן 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 - - 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 מערכת טיפול בגזי פליטה שונות, כלים מתקדמים לסימולציה תכן, מערכות טיפול בגזי פליטה וניתוח ביצועיהן.

036080 מערכות הנעת רכב מתקדמות

1.2 - - 2.5

מקצועות קדם: (035146 או 036075)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבוא למערכות הנעת רכב מתקדמות, יסודות צריכת אנרגיה של רכב, 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 הידרואליים, 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 לסימולציה תכן מערכת הנעה וניתוח ביצועיה.

036081 עקרונות תכן ויצור מיקרו-מערכות אלקטרומכניות

2 - - 4 א

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 אופטיקה, אלקטרוניקה וחומרים מגיבים. התאמת התכן בעזרת מחשב לתכן תהליכי מיקרו עיבוד. מידול מערכות מיקרו-מכניות ועקרונות זיווד.

036082 עקרונות מנועי שריפה פנימית

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 - - - 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 בריבוי תורות אי-ודאות. רציונליות.

036084 טריבולוגיה בביולוגיה וביוניקה

לא ינתן השנה

3 - - - ב 3.0

מקצועות קדם: (035024 או 036085)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הנדסה של הטבע כמקור ידע לפיתוח טכנולוגיה אנושית. שיטות לימוד של מערכות ביולוגיות. תפקידים, תכונות ומבנה של משטחים ביולוגיים. תפקידים, סוגים ועקרונות פעולה של מערכות חיבור ביולוגיות. עצירה, הכוונה והקלה של תנועה יחסית במגע ביולוגי. התמודדות עם נזק הנגרם למשטחים ביולוגיים. עקרונות של הנדסה ביונית.

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: חפסות, מאמצים שיוניים, אנרגיית פני שטח. מגע: סוגים, מגע אמיתי, מכניקה מגע, אדהזיה. חיכוך: חוקים, סוגים ורכיבים, פיזור אנרגיה, השפעת גורמים שונים. סיכה: סוגים, תפקידים ומשטחים. בלאי: חמצוני, אברזיבי, אדהזיבי, התעייפות פני שטח, פרינג, ארוזיה. שיטות: אבחון בעיות, אמצעי ניסוי, הפחתת חיכוך ובלאי כאמצעי חסכון באנרגיה והגדלת אורך חיים של רכיבים מכניים.

036086 זרימה ותופעות מעבר בהתקנים מיקרון

1 - 1 - 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 ושימוש 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 ואיזוטופורזה.

036087 דינמיקה היברידית במערכות מכניות

3 - - - 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 אילוצי חיכוך. קינמטיקה של מגע וכוחות מגע, חיכוך קולוני, סטטיקה-שיטות גרפיות, ניסוח דינמיקה עם אילוצים 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 אילוצי 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 כמערכת 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 - - - 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 ותרמויות 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 מערכת 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.

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 ואוסיין). משוואות שכבת הגבול, פתרונות מדויקים: פלטה ישרה, זרימת סילון, תעלה מתכנסת ומתבדרת. פתרונות מקורבים: שיטה אינטגרלית, זרימה אקססימטרית, שכבת גבול בזרימה דחיסה, זרימה טורבולנטית ושיטות פתרון שונות.

038703 תכן ואנליזה של ניסויים

2 - - - - א קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

שיטת הניסוי. ריבועים פחותים - לינארים ולא לינארים. שיטות BAYES. תוכנית מחשב REGRESS. שיטות לא פרמטריות לעבוד נתונים. חיפוש משתנים רלבנטיים על ידי שיטת התאים. פולינומים אורתוגונליים. רכיבים עקריים. שיטת החזוי לתכן של ניסויים.

038709 בקרת תהליכי דגימה

לא יתן השנה

3 - - - 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 האליסינג. 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 לניל. הקשר למימוש מינימלי. 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. מוזמיים (DTC). תכנון קונבנציונלי בתחום התדר (מישור W). בקרת צעד אחד קדימה. משוב מצב. משערכים מסדר מלא ומופחת. עקרון ההפרדה. בקרת זמן אוטומטלי. בקרת שכוך בזמן סופי. מיקום קטבים כניסה- יציאה (מישור התדר). מערכות רבות קצבי דגימה - אנליזה וסינתזה. נתון השפעות הקונטינציה. בקרת מודל פנימי. מבוא ליציבות מערכות דגימה לא - לינאריות (ציפקין, גיורי ולי, פונקציה מתארת).

038712 מעבר חום - הולכה

לא יתן השנה

2 - 2 - 3 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 לאווייל. פתרונות למצב תמידי ולא תמידי. משפט דוהמל. טמפרטורה מורכבת. שיטות אינטגרליות ופתרונות מקורבים אחרים.

038715 תרמודינמיקה מתקדמת 1

2 - 1 - א קמ 2.5

מקצועות קדם: 034035**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

פיתוח אבסוליטי 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 הטרונות. תערובות ותמיסות. ריאקציות כימיות ושווי-משקל כימי.

038717 מעבר חום - הסעה

לא יתן 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 למיניות. בעית בלסיס-פולהאוזן. שכבות גבול מחסות. מעבר חום בסילונים. מעבר חום באיזור של נקודת סטגנציה. מודלים של טורבולנציה אמפיריים למחצה. מודל K-EPSILON. שכבת עירוב. הסעה טבעית לאורך לוח ובסילונים. אידוי - נוסחת קנודסן. רתיחה - בועות ופילמים. עיבוי על לוח.

038727 שיטות נומריות בהנדסת מכונות

לא יתן השנה

2 - - 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 פולינומיאליים. 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

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

לא יתן השנה

2 - - - - קמ 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

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 קמ 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

בקרה ליניארית: יציבות יחסית והפוליון 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

3 - - - - א קמ 3.0

מקצועות קדם: (035013 או 086172)**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 ברובוטיקה

2 - - - - א קמ 2.0

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, מיסגר כח ומיסגר 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 - - - 4 קמ 3.0

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 וזרם.

038789 סמינריון/פרויקט מתקדם בהנ. מכונות

- - - 7 - א+ב קמ 5.0

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 מנחה. 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

לא ינתן השנה

3 - - - 3 קמ 3.0

מקצועות קדם: 036003**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

שמוש בטנסורים בקואורדינטות עקומות. קינמטיקה, חוקי מאזן ומשוואות מבנה לחומר אלסטי לא-ליניארי לקליפות, קורות ונקודות.

038793 נושאים מתקדמים בהנדסת מכונות 1

לא ינתן השנה

2 - - - 2 קמ 2.5

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 ינתן השנה

3 - - - 3 קמ 3.0

מקצועות קדם: 036041**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

טכניקות לניתוח ולהערכה של תכן קונספט, 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 בפיתוח טכנולוגיה חדשה. עבודת צוות.

038797 נושאים מתקדמים בהנדסת מכונות 2

לא ינתן השנה

3 - - - 3 קמ 3.0

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 ינתן השנה

3 - - - 3 קמ 3.0

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 קמ 3.0

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. משפולי לוחות ומסרק. שפעול בעזרת מספר מקורות מתח/מטען. שיטות פתרון. אקטואציה תרמואלסטית: עקרונות פעולה, משוואות שדה, יציבות תרמו אלקטרודינאמית, שפעול סטאטי ודינאמי. אקטואציה פייזואלקטריט: עקרונות פעולה, משוואות שדה, מודלים מקורבים.

038801 מודלים של דינמיקה לא ליניארית

לא ינתן השנה

3 - - - 3 קמ 3.0

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, בעית פיזור הפוכה, תופעות מעבר). ניתוח מתמטי ישולב עם דוגמאות של יסומים שונים מתחומי הנדסה ופיזיקה.

038802 שיטות ניסוי במיקרו-זרימה

לא ינתן השנה

2 - 3 - 3.0

מקצועות קדם: (104131 ו- 104218 ו- 104228)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

אפיין 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 ינתן השנה

3 - - - 3 קמ 1.5

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 קמ 3.0

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. הטרוגניזם האופייני לחומר רב גבישי. חומר רב פאזי רציף. מודלים של נזק. שיטות נומריות ופתרונות לתיאור דפורמציות וכשל.

038806 השהיות בבקרה ובשערוך

3 - - - 3 קמ 3.0

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-HINF) טיפול באי-ודאויות בהשהיות, מערכות עם מידע מוקדם, ניצול השהיות בבקרה (קרה חוזרת, עיצוב כניסות, בקרי PID)

(04) הנדסת חשמל**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 3 - - 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, המסטר 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 (ניתן/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(מוכלים): 044105****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבוא להתמרת לפלס, 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 2 - - 8 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 4 - - 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.

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 תיאורטית 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

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

1 2 - - 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

1 2 - - 4 א+ב 1.5

מקצועות קדם: (044102 ו-044109)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 044100****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

הניסויים הנערכים במעבדת 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 2 - - 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, פונקציות לפונקציות, מודולים, מימוש מבני נתונים (רשימות מקושרות, מחשנית, 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.

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 - - 10 ב 3.0

מקצועות קדם: (044142 ו- 044191)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ממירים עם ובל 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 - - 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. מגנטוקוויסטטיקה. זרימה סטטיסטית. מוליכים וחומרים דיאלקטריים. חומרים מגנטיים.

044142 מעגלים אלקטרוניים לינאריים

1 3 - - 6 א+ב 4.0

מקצועות קדם: (044127 ו- 044130) או (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 - - 6 א 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 שביטול, עקרונות הרגרציה 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 - - 6 א+ב 4.0

מקצועות קדם: (044127 ו- 044145) או (044127 ו- 234145) או (044125 ו- 044145)

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 דודה 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-C-MOS N-MOS. מעגלים גנרטיביים: SCHMITT, מולטיביברטור חד יציב ואל-יציב. תאי זכרון סטטיים ודינמיים. רענון וזכרונות מסוגים RAM, ROM, PROM.

044148 גלים ומערכות מפולגות

1 2 - - 6 א+ב 3.0

מקצועות קדם: (044140 או 114245)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקדמה, משוואות 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 - - 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 פרוייקט: בניה והפעלה של מערכת דגימה ושיחזור. - בניסויים מושם דגש על גישה מערכתית והכרת תהליך הפיתוח של מערכת אלקטרונית שלמה.

044160 מעבדה בהנדסת חשמל 1

4 - - 4 א+ב 3.0

מקצועות קדם: 044102

מקצועות צמודים: 044147,044142

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 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 פרוייקט: בניה והפעלה של מערכת דגימה ושיחזור. - בניסויים מושם דגש על גישה מערכתית והכרת תהליך הפיתוח של מערכת אלקטרונית שלמה.

044162 מעבדה בהנדסת חשמל 2

4 - - 4 א 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 בקולטה. כל ניסוי מורכב משתי פגישות של 4 שעות כל אחת. כמו כן יש לבצע מטלות הכנה וסיכום בהתאם לנדרש.

044164 מעבדה בהנדסת חשמל 3

4 - - 4 א 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 בקולטה. 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: (044102 ו- 044160) או (044102 ו- 044151)**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 ודיווח. 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 ודיווח. ההדרכות יינתנו בשעתיים שבועיות שיוקצו בלוח השעות של הסמסטר השישי.

044169 פרויקט ב

- - - 4 - א+ב+ג 4.0

מקצועות קדם: (044102 ו- 044160) או (044102 ו- 044151)**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 ודיווח. 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 ודיווח. 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 בתעשיה

- - - 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 אשר חבר הסגל הביע נכונות להנחות, ויהיה חייב בהגשת דו"ח ראשון בהנדסת חשמל.

044184 נושאים מתקדמים למצטיינים

- - - 2 - א+ב 2.0

מקצועות קדם: (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 הניאומטרי של השורשים. שגיאות המצב המתמיד. בקרי PID. תכן רשתות תיקון בתחום התדר ובגישת מיקום השורשים. מגבלות תכן. מימוש בקרים ספרתיים. מערכות מצב: קונטרולבליות, אובזרובליות, מינימאליות, צורות קנוניות, הצבת קטבים.

044192 מערכות בקרה 2

1 2 - - א+ב 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

1 2 - - א+ב 2.0

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

1 3 - - א+ב 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. גנרטור 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

1 2 - - א+ב 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

1 2 - - א+ב 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 פסיקליים במערכות, מקורות רעש ברשתות חשמליות. תהליכי מרקוב.

044214 טכניקות קליטה ושידור

3 - - א 5.0

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 וגריעת-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 פגיש. 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

1 2 - - א 4.0

מקצועות קדם: (044125 או 044127)

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 בפוטנציאל השטח ורמת פרמי (משוואת פואסון). קבל MOS לא אידאלי, מחסור שער, פונקצית עבודה, מטענים ומלכודות בתחמוצת. אפייני V C בתחומי הפעלה שונים. מודל גרניצה 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. הנחתת הניידות (UNIVERSAL MOBILITY) ורוויית מהירות (VELOCITY SATURATION). תעלה קצרה: התקצרות התעלה (CLM) ותלות VT באורך (DIBL). תופעות אלקטרוניים חמים - BTBT ו: IMPACT IONIZATION. זרם בשער ובעיות אמינות SNAPBACK, LATCHUP TDDDB. 4. הנדסת התקני MOS: תהליך CMOS סטנדרטי. אופטימיזציה של טרנזיסטור MOS. 5. מעבדות: השתתפות חובה: מדידת מוליכות ואפקט הול (ניסוי ון-דר-פא), ניסוי היינס שוקלי, מדידה ואפיון קבל MOS, מדידה ואפיון טרנזיסטור MOS.

044239 תהליכים במיקרואלקטרוניקה

2 4 - - א+ב 3.5

מקצועות קדם: (044125 או 044127)

מקצועות קדם: 046238

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תהליכים פוטוליתוגרפיים, 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

1 2 - - א+ב 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 ושפר בצוים. שיטות תקשורת, עורקי תקשורת, תקשורת טורית. ב. מבוא למחשבים: ארכיטקטורת מחשב סידרת, 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 אמיתי. תמיכה בפסיקות בחומרה ותכנה. תמיכה בקלט/פלט בחומרה ותכנה.

044265 פרויקט במערכות תכנה

4 - - א+ב 3.0

מקצועות קדם: (044101 או 234122)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ביצוע פרויקט בנושאי תכנה שונים.

044268 מבוא למבני נתונים ואלגוריתמים

1 2 - - א+ב 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 - - - 5 ב 3.0

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 מטרנזיסטור MOS בודד ומשני טרנזיסטורים, 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**

2 - - 1 - 8 ב 3.0

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

2 - - 1 - 5 א+ב 3.0

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: TCP, UDP, רשתות חשוכות ומושגים חשובים ברשתות: רשתות אלחוטיות, רשתות תורים, הוגנות.

044339 אלקטרואופטיקה 1

2 - - 1 - 5 א+ב 3.0

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 - - 5 ב 2.0

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 ושילובם ביום ומיצוב של מוצרים וחברות בתחום תוך שימוש בדוגמאות אקטואליות לסטודנטים.

045001 פרויקט מבוא בהנדסת חשמל

2 - - 2 א+ב 1.0

מקצועות קדם: 044145**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

בקורס זה, הניתן במסגרת תכנית "התחלה טובה", הסטודנטים ייחשפו למהות העבודה ההנדסית ויתנסו בפתרון בעיות הנדסיות, תוך כדי עבודת צוות. הסטודנטים יתכננו פרויקטון שיקנה להם כלים הדרושים לעבודת מהנדס. בנוסף, הקורס ישמש כ"מפת דרכים" להמשך הלימודים.

045003 קורס בנושא מיוחד 4

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 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 - - - 2.0

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 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

2 - - - 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 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**

2 - - 1 - 8 ב 3.0

מקצועות קדם: (046101 או 044101) או (236364 או 044101)**ו- (234123 או 234122) או (234123 ו- 046209) או (234122 ו- 234122) או (236364 ו- 236351)****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 מבזר: WEB, JAVA, BEANS, DCOM CORBA, JAVA RMI, REFLECTION, ENTERPRISE. מקבילות: סינכרוניזציה, מניעה הדדית DEADLOCK (מרכזי, מבזר). תהליכונים. טרנזקציות אטומיות (מרכזי, מבזר). PC, ZPL, 2. סוכנים ניידים ברשת, תשתיות לקוד נייד.

046002 תכן וניתוח אלגוריתמים

2 - - 8 ב 3.0

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 כיסוי וצביעה. מחלקות P ו-NP, רדוקציות פולינומיות, NP - שלמות אלגוריתמית קירוב. שיטות אלגוריתמיות מתקדמות נוספות.

046003 נושאים מתקדמים 1**לא ינתן השנה**

1 - - - 1.0

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 14 שעות הרצאה ברצף של שבוע. נושא הקורס ומועדו יפורסמו בהתאם לצורך ולזמינות המרצה המתאים.

046004 נושאים מתקדמים 2

2 - - - ב 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

2 - - - ב 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, WEB, DNS, HTTP AND, יישומי P2P. שכבת ההובלה: UDP, TCP, בקרת זרימה, בקרת צפיפות ב-TCP. שכבת הרשת: קווים וירטואליים, IP, כתובות IPv4. ניתוב: עקרונות ואלגוריתמים, CT, PIF, PI, LINK STATE, CT, PIF, PI, DISTANCE VECTOR, BELLMAN-FORD, ניתוב אופטימלי, ניתוב באינטרנט, BGP, OSPF, RIP. נושאים מתקדמים ברשתות כגון: רשתות וירטואליות ברשתות מרכזי מידע, רשתות מוגדרות ותוכנה (SDN).

046006 נושאים מתקדמים 3

2 - - - 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.

046012 מבוא לרכיבים וחומרים אורגניים**לא ינתן השנה**

2 - - - ב 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 (אקסיוטונים) וחשמליים. מנגנוני העברת אנרגיה ומנגנוני הולכה.

046021 רשתות תורים**לא ינתן השנה**

2 - - - ב 3.0

מקצועות קדם: 044202**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

ניתוח תור M/M/1 הילוך שיכור, פקטוריוציית וינר-הופף, G/M, M/G/1 ונוסחת פולצ'ק-חינצין. רשתות תורים ברסיביליות וברסיביליות למחצה. רשתות ג'קסון. רשתות קלי. חוק המספרים הגדולים הפונקציונלי ומשפט הגבול המרכזי הפונקציונלי. העתקת סקורוחוד חד מימדית. העתקת סקורוחוד רב מימדית ושימושהו 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. אסימפטוטית סטיות גדולות. קצב התכנסות לשווי משקל.

046041 רשתות עצביות ביולוגיות-חשובות, עיבוד מידע**ולמידה****לא ינתן השנה**

2 - - - ב 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**לא ינתן השנה**

2 - - - ב 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 - - - ב 3.0

מקצועות קדם: (046241 או 114203 או 124408)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 127428, 127427, 116217****מקצועות זהים: 044129****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תאוריית דרודה למתכות. תאוריית סומרפלד למתכות. סריגי גביש. הסריג ההופכי. דיפרקציית 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 - - - ב 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 בנוכחות השהיה בעניבה, תוך משוב 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 - - - ב 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, AND-HOLD, DAC, SAMPLE, 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

2 - - - א 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 - - - ב 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 ורובוטיקה. 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: פרסטרונים רב-שכבתיים, פונקציות בסיס רדיאליות. עצי החלטה. יסודות בתורת הלמידה: הגישה הביסיאנית, מרחבי השערות. הפחתת מימדיות בעזרת מיצוי רכיבים עיקריים. סיווג בשיטות וקטורי 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 א 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 כללי, 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 - - 1 א 3.0

מקצועות קדם: 044202**מקצועות צמודים:** 044198**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הגדרה ודוגמאות של בעיות השערוך, מושגים בסיסיים בשערוך פרמטרים, שערוך פרמטר אקראי וטרמיניסטי 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 יאדיטיבי. שילוב צפינה וקידוד (TRELLIS CODED MODULATION), 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 לכן. 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 וישומם 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: CPM, CPBFSK, GMSK, CODED.

046209 מבנה מערכות הפעלה

2 2 - - 1 א+ב 3.5

מקצועות קדם: (234122 ו-234262) או (044101 ו-044262) או 044262**ו-234122)****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 (קואורדינציה) 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

046241 מכניקה קוונטית
1 2 - - 3.0 ב
מקצועות קדם: (044140 ו- 114073)
מקצועות צמודים: 114016
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 115203, 114203
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 115203
מקצועות זהים: 124408
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
 הנושאים: יסודות המכניקה האנליטית, לגרניאן 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 - - 3.0 ב
מקצועות קדם: (104034 ו- 114073)
מקצועות צמודים: 044202
מקצועות זהים: 114016
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
 תורה קינטית ופלוג מסוול, 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 - - 3.0 ב
מקצועות קדם: 044140
מקצועות צמודים: 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 קירחה 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 צמודים: 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 - - א 3.0
מקצועות קדם: 044339
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
 התפשטות אור במבנים מחזוריים, דיספרסיה, התפשטות פולסים בתווכים דיספרסיביים, אפקט אקוסטו-אופטי ומגנטו-אופטי, מבוא לאופטיקה לא לינארית, התפשטות גלים בתווכים לא לינאריים, ערוג גלים והכפלות תדר, סוליטונים אופטיים, שימושים באופטיקה לא לינארית.

046256 אנטנות וקרינה
1 2 - - 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.

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-ב. 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) או (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 המחסור של צומת PN. קוואי 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 (114217 ו- 044129) או (044129 ו- 115203) או (114217 ו- 115203) או (046241 ו- 046129) או (046129 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, אהרונב - בוהם), 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 צמודים: 044231
מקצועות זהים: 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 BV RDSON ועקרונות פריצתה", "צמחות-על", RESURF, מערכות POWER-RF משולבות CMOS. מנגנוני כשל SOA. סיכוך רעשים נעילה (LATCHUP) ESD בפלטפורמות התקני הספק משולבות עם מעגלים אנלוגיים ודיגיטליים.

046237 מעגלים משולבים - מבוא ל-וי.ל.סי.
1 2 - - א+ב 3.0
מקצועות קדם: 044147
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 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 בטכנולוגיית 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 3 - - ב 3.0
מקצועות קדם: 046012 או (046225 ו- 125001) או (046225 ו- 124114) או (044231 ו- 125001) או (044231 ו- 124114)
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 046233
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 סולריים.

046266 שיטות הידור (קומפילציה)

2 - 1 - 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 מכוון ע"י תחביר. טבלת סמלים, ארגון בזמן ריצה. יצירת קוד. אופטימיזציה מקומית וגלובלית.

046267 מבנה מחשבים

2 - 1 - 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 למיקבול ביצוע תוכניות: צתינו, OUT OF ORDER EXECUTION, חיזוי קפיצות וביצוע ספקולטיבי של פקודות, פריסת לולאות וצינון בתוכנה, SUPERSCALAR, VLIW, MULTI-THREADING, ריבוי ליבות. קלט/פלט: מערכת האיחסון, תקשורת ופסיקות. התפר חומרה - מערכת הפעלה. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט ידע: 1. להכיר את יחידות המחשב ושיטות לתינון. 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

2 - 1 - 8 א 3.0

מקצועות קדם: 046267 או 234267

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 מצונו, מיקרו ארכיטקטורות מסוג IN ORDER, וזרונות מטמון (BLOCKING VS. NON BLOCKING). 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

2 - 1 - 8 א 3.0

מקצועות קדם: (044101 ו- 044268) או (044101 ו- 234218) או (234122 ו- 044268)

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

2 - 1 - 8 א 3.0

מקצועות קדם: (044268 ו- 046209) או (046209 ו- 234218) או (044268 ו- 234123)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 236703

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים בתכנון מערכות מבוזרות והעקרונות העומדים בבסיסן תוך הדגשת אמינות, ומיקוד על מודלים של העברת הודעות. הנושאים העיקריים שילמדו הם: בעיית הקונצנזוס, גלאי נפילות, שידור אטומי, שכלול בעזרת מכונית מצבים, תקשורת קבוצתית, מערכות קואורום ומערכת "שותף - לשותף" (TO-PEER). (PEER)

046273 תכנות פונקציונאלי מבוזר

לא ינתן השנה

2 - 1 - 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 ותחשיב למדה- פונקציות, רקורסיה, שרורך עצל. טיפוסים דינמיים. מודל CSP לתכנות מבוזרות. ניתוח נכונות תוכנה. מודל- שרת לקוח. שמירת מידע קבוע (PERSISTENT). עמידה בנפילות וטכניקות שכלול. מודלים נוספים לתכנות מבוזר: MAP-REDUCE, ממשק MPI להעברת הודעות וסנכרון עם מחסומים (BARRIERS, חישובי STREAMING).

046274 נושאים נבחרים בהנדסת מחשבים

2 - 1 - 8 א 3.0

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 והועדה בפקולטה, במועד בו יינתן הקורס.

046326 מבוא לאותות ומערכות ביולוגיים

2 - 1 - 8 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. נושאי 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 הודגיקן-האקסלי לעירור של תא חשמלי, ופישוטם המאפשרים ניתוח מתמטי מפורט של התנהגות תאי-עצב מעוררים. אלמנטים אקראיים בתאי-עצב.

046332 מערכות ראייה ושמיעה

2 - 1 - 8 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 ראייה ושמיעה: מבנה ואופן פעולת העין והאוזן. מנגנונים פיסילוגיים המשמשים לקידוד, לעיבוד והעברת אותות במערכת הראייה. 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 הראייה. מבנה תמונות והיבטים טכנולוגיים (ראייה ממוחשבת).

046336 מעבדי רשת מהירים

2 - 1 - 8 א 3.0

מקצועות קדם: (044334 ו- 046267) או (044334 ו- 234267) או (046267 ו- 236334)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 236334

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 בסיבים אופטיים

2 - 1 - 8 א 3.0

מקצועות קדם: 044148

מקצועות זהים: 046341

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

התפשטות גלים בסיבים אופטיים, תכונות לינאריות ולא לינאריות של סיבים, אותות מרובבי אורך גל, WDM, הגברה אופטית ורעש, פרקים מתורת הגילוי של אותות אופטיים.

046345 גרפיקה ממוחשבת

1 - 2 - 3.0 ב

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. צפינת מקורות. הגדרת האינפורמציה ההדדית. משפט עבוד הנתונים. שיטת הסדרות הטיפוסיות. פונקציית קצב-עוות ושימושים למקורות אנלוגיים ודיסקרטיים. קצב האינפורמציה וקבול הערוץ. משפט הצפינה. צפינה משולבת מקור-ערוץ ומשפט ההפרדה.

046743 עיבוד אותות מרחבי

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 טיב של מערכים. מעצבי אלומה אופטימליים, MAXIMUM SNR, הפרדת מקורות וביטול הדהודים באותות. איכון מקורות, שרורך כיוון ההגעה ושרורך הפרש זמני הגעה. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל: 1. לתכנן מעצב אלומה אופטימלי לסינון מרחבי במערך קולטים. 2. לשפר ולחלץ אותות הנקלטים במערכי קולטים. 3. לתכנן מסנן LCMV להפחתת רעשים וביטול הדהודים. 4. ליישם אלגוריתם לביטול רעש מסתגל. 5. ליישם אלגוריתם להפרדת מקורות ביטול הדהוד של אותות. 6. לשערך כיוון הגעה והפרש זמני הגעה של אותות.

046745 עיבוד 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. שרורך לא פרמטרי של ספקטרום הספק- פריודוגרמות. 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: אנליזת זמן-תדר, אנליזה מרובת רזולוציות. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט ידע: 1. קוונטיזציה ומודל לרעש קוונטיזציה. 2. שגיאות חשיוב (נקודה קבועה ונקודה צפה) במסננים ספרתיים. 3. מניעת גלישה והבטחת יציבות במסננים ספרתיים. 4. שיערוך לא פרמטרי של ספקטרום הספק - פריודוגרמות. 5. מערכות דצימציה ואינטרפולציה, מימוש פוליפאזה, מימוש מרובות 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. אנליזת WAVELET, אנליזה מרובת רזולוציות.

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 - 3.0 א

מקצועות קדם: (044125 או 044127)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מקורות קרינה: קרינת גוף שחור, קרינה ספונטנית ומאולצת. גלאים אלקטרו-אופטיים: בליעת קרינה, גלאים לקרינה, מדד לביצועי גלאי קרינה (יחס אות-רעש), גלאי פוטומוולדי, גלאי פוטו-וולטאי, פוטו-דיודה דיודה PIN, תאי שמש, פוטורזיסטור, 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 (X-RAY, CT, ULTRASOUND, MRI, PET). היתרונות והחסרונות של כל שיטה, סוגי העקרונות הפיסיקלים 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 - 3.0 ב

מקצועות קדם: (044339 ו- 046241) או (044339 ו- 115203) או (046241 ו- 114210)**מקצועות זהים:** 048851**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

יסודות הפיזיקה של לייזר. סקירת מרכיבים עיקריים של לייזר המל"מ, תכונותיו ושימויו. טיפול מפורט באינטראקציה של שדות אלקטרומגנטיים עם מל"מ, תהליכים קרינתיים ולא קרינתיים ומנגנוני ההגבר בתנאי הזרקת. במסגרת זו נדון בלייזרים נפחיים (BULK) ולייזרים של מבנים קוונטיים. קבלת משוואות הקצב עבור לייזר המל"מ ופתרון במצב עמיד. טיפול מפורט במבנים האופטיים בלייזר המל"מ - מהודים, מוליכי גל דיאלקטריים דו-ממדיים, הולכת הגבר, מראות ומהודים 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

1 - 2 - 8 א 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 משאבים המבוססת על אינפורמציה דינמית (משתנה בזמן), שינויים במבנה הדינמי 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 ספרתיות 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 ספרתיות - רעשי אספקות, SSN, INTERSYMBOL INTERFERENCE, ניהול תקצוב רעשים, אספקת מתחים מרמת השבב ועד רמת התיבה, הפצת שעון מרמת השבב עד רמת הכרטיס המודפס, שיטות איתות (SIGNALING), טכניקות מדידה, TDR, עזרי תכן ממוחשבים (CAD).

046868 יסודות תהליכים אקראיים

2 - 3 - 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 דרזן-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 הגנרטור, תהליכי קפיצה, תהליכים סמי מרקוביים.

046880 תכן בעזרת מחשב של וי.אל.אס.אי

2 - 8 - 3.0

מקצועות קדם: 044268 ו- 046237 או 234247 ו- 044268 או 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

2 - 8 - 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. דיאגרמות סמית. פרמטרי S' קווי. תמסורת. תכנון של רשתות הגבר הספק. יציבות. תכן של מגברי CMOS בתדר רדיו. מגבר רחב סרט ומגבר מכונן. מקורות רעש. מגבר רעש נמוך. עיוות. עקרונות המקסר. מיקסרים פאסיביים ואקטיביים.

046918 אלגוריתמים לעריכת ובדיקת מעגלי וי.אל.אס.אי

2 - 8 - 3.0

מקצועות קדם: 044268 או 046237 או 234247 או 236354**מקצועות זהים:** 048918**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הירארכיה של תיכון פסי, בעיות סינתזה ואנליזה, מיקום וחיווט. חיוט אספקות ושעונים. בעיות בטכנולוגיות תת-מיקרונית. כוון 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 פסי של VLSI, ייצוגי מערכת, אלגוריתמים/יוריסטיקות ומבני נתונים. 2. ירכוש תובנות על אוטומציה של תכנון פסי. 3. יכתוב ויבדוק קוד במסגרת מטלות הבית.

046925 כלים לניתוח מערכות מחשבים

2 - 8 - 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 M/M/1, משפט LITTLE. 7-8. תהליכי התחדשות ופרדוקס שארית החיים. 9-10. מערכת M/G/1. 11. מערכת G/M/1. 12-13. רשתות תורים.

046968 מיקרו-עיבוד ומיקרו-מערכות אלקטרומכניות

2 - 8 - 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, פסיקה 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

לא ינתן השנה

2 - 3 - 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 יפורסמו בהתאם לצורך ולזמינות המרצה המתאים.

047006 נושאים מתקדמים 6

2 - 8 - 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.

048703 נושאים מתקדמים בתקשורת ואינפורמציה 1

2 - 8 - 2.0

מקצועות קדם: 046733 או 048733**קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.**

תסקרנה התפתחויות בשנים האחרונות בתחום סילוק רעשים מהיבטים של תורת האינפורמציה.

048704 נושאים מתקדמים בתקשורת ואינפורמציה 2

לא ינתן השנה

2 - 8 - 2.0

מקצועות קדם: 046733 או 048733**מקצועות זהים:** 049054**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תסקרנה ההתפתחויות בשנים האחרונות בתקשורת בערוצים צרי סרט.

048711 מעבדה באלקטרואופטיקה 1

2 - 8 - 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 - 8 - 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

2 - - - א 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 - - - ב 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

4 - - - א+ב 2.0

מקצועות קדם: (046332 או 046332 או 048820)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 048803****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

אנליזה של מערכות פיסולוגיות. פיתוח שיטות לזיהוי תבניות אותות למטרות אבחון מחלות (EEG, ECG, EMG, ERG) אותות תנועת העין). תכנון ובניית מכשור הדרוש במחקר פיסולוגי 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 - - - ב קמ 2.0

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.

048756 אופטימיזציה דינאמית

לא ינתן השנה

2 - - - ב 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 סינולריות. 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 - - - ב 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 לינאריות 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 - - - ב 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 בינוימית ואמזן ביצועים תוך שימוש בטכניקות חסימה לפי צירוף. שוויון לינארי ושוויון משוב- החלטה. אלגוריתמים רקורסיביים לכווןן מקדמי הגבר המשוון.

048790 תכונות אופטיות של מוליכים למחצה

לא ינתן השנה

2 - - - ב קמ 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 לינארית, לייזרים של בורות קוונטיים.

048811 רעש בהתקנים אלקטרוניים

לא ינתן השנה

2 - - - ב קמ 2.0

מקצועות קדם: (044127 ו- 044202)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבוא: פילוגים סטטיסטיים, משפטי הצפיפות ההספק הספקטורלית, משוואת FLUCTUATION - DISSIPATION RELATION, הקשר LANGEVIN, הוכחות שונות, רעש ברד, רעש גרציה - 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 לינאריות, ספרת רעש, טכניקות אפיון, טכניקות להקטנת רעש $1/F$ במגברים.

048813 אלקטרוניקה טכנית מתקדמת 1

לא ינתן השנה

2 - - - ב 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 הלם בנוכחות חמר פרומגנטי, התפשטות גלי הלם בנוכחות חמר על-מוליך, התקני תמסרת על-מוליכים, דיאלקטריים וסיביים. יסודות הסכך.

048815 נושאים מתקדמים בתורת הגלים 2

לא ינתן השנה

2 - - - ב 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 אלקטרונימיקה טכנית מתקדמת 2

לא ינתן השנה

- - - 2 - קמ 2.0

מקצועות קדם: (044140 או 044148)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

אופי הקורס בחלקו סמינרי. יקבעו מדי פעם נושאים לפי התעניינות הסטודנט. התפשטות גלים בתוך נע, התפשטות גלים מישוריים בתוך הומוגני אנאיזוטרופי גלים מישוריים בתוך 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 תלכונה מתחומי יישום שונים כגון: תורת האנטנות, תורת הפיזור, מכ"ם, סונר, אופטיקה וגיאופיסיקה הערה: התחום בין 048823 ו-048824 עשוי להיות שונה מהמתואר.

048825 שערון וזיהוי במערכות דינמיות

לא ינתן השנה

- - - 2 - קמ 2.0

מקצועות קדם: 044202

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**הערה: קורסים מומלצים: 044191 או 046201**

מושגי יסוד בשערון סטטיסטי. ייצוג מערכות סטוכסטיות. מסנן וינר. שערון המצב במערכות לינאריות: מסנן קלמן, משוואת ריקטי, תכונות במצב מתמיד, החלקה וחזיון. מסנן קלמן מוכלל למערכות לא לינאריות. מסנני חלקיקים, שימוש במודלים מרובים. מבוא לזיהוי מערכות. מודלים מרקוביים דיסקרטיים (HIDDEN MARKOV MODELS). אלגוריתם EM לשערון משותף של מצב ופרמטרים. שימושים בתחומי ניווט, עקיבה, עיבוד אותות, זיהוי דיבור, ראייה ממוחשבת ורשתות נייטרונים.

048831 נושאים מתקדמים בעבוד אותות 1

- - - 2 - א קמ 2.0

מקצועות זהים: 046831, 049035

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 ינתן השנה

- - - 2 - קמ 2.0

מקצועות קדם: 044192

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מערכות לינאריות דינמיות: קונטרולביליות, אובזרווביליות, צורות קאנוניות, משוב מצב, מיקום קטבים, בקר המבוסס על משחזר מצב, תורת המימוש. יציבות פנימית פרוק דו-ראשוני. טרנספורמציה לינארית שיברית, פרמטריזציה של בקרים מייצבים. בקרה אופטימלית LQR, LQG, LTR2, H: מקדמי בטחון ליציבות, תורת ההפרדה. מבוא לעמידות ביציבות ונורמות H.

048840 הנדסת חשמל רלטיביסטית

לא ינתן השנה

- - - 2 - קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יסודות: אלקטרונימיקה ארבע-מימדית. משוואות השדה בריק. משוואות מינקובסקי. התפשטות גלים בתוך נע: וקטור ההתפשטות ומשטחים נורמליים. מהירות החבורה. שבירה. החזרה מלאה בנוכחות תווך נע. קרינה בתוך נע: פונקצית 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 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 יעסוק גם בבסיס למשתלמים המעוניינים לבצע עבודת מחקר או דוקטור.

048848 נושאים מתקדמים באלקטרו-אופטיקה 1

לא ינתן השנה

- - - 2 - קמ 2.0

מקצועות זהים: 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

לא ינתן השנה

- - 3 - 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 ללא זיכוי נוסף: 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, כימוי. 3. התמרות (LOEVE, DCT, DFT). 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

לא ינתן השנה

- - - 2 - 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 יעסוק גם בבסיס למשתמשים המעוניינים לבצע עבודת מחקר 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 יתן 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 יתן השנה

2 - - - קמ 2.0

מקצועות זהים: 049012

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס מתקדם באלקטרואופטיקה העוסק בנושאי מחקר מתחום מחקר 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. 1. לתואר מגיסטר: רשאי לקחת את המקצוע רק סטודנט הנמצא בשלבים הראשונים של גיבוש נושא מחקר ואשר אין לו עדיין מנחה קבוע. המקצוע יוכל להלקח סמסטר אחד בלבד והסטודנט יזוכה בנקודה אחת. 2. לתואר דוקטור: רשאי לקחת את המקצוע הנ"ל רק סטודנט משלים הנמצא בשלבי גיבוש נושא. המקצוע יוכל להלקח סמסטר אחד בלבד והסטודנט יזוכה בנקודה אחת.

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. 1. לתואר מגיסטר: רשאי לקחת את המקצוע רק סטודנט הנמצא בשלבים הראשונים של גיבוש נושא מחקר ואשר אין לו עדיין מנחה קבוע. המקצוע יוכל להלקח סמסטר אחד בלבד והסטודנט יזוכה בנקודה אחת. 2. לתואר דוקטור: רשאי לקחת את המקצוע הנ"ל רק סטודנט משלים הנמצא בשלבי גיבוש נושא. המקצוע יוכל להלקח סמסטר אחד בלבד והסטודנט יזוכה בנקודה אחת.

048873 ראייה ממוחשבת

לא יתן השנה

2 - - - קמ 2.0

מקצועות קדם: (046200 או 046332)

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 של אזורים: מאפיינים גאומטריים, מאפייני בהירות, מאפייני מרקם. ה. סיווג והכרת צורות. ו. מיצוי מידע תלת-מימדי מתמונות ע"י שמוש בשקולים גיאומטריים פוטומטריים ואחרים.

048874 ארכיטקטורות מחשבים מקביליים

2 - - - ב קמ 2.0

מקצועות קדם: 046266 או 046247 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 מתכניות סדרתיות.

048876 נושאים ברשתות תקשורת בין מחשבים 3

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 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 חמרה (HARDWARE) ו/או מערכות תכנה.

048878 ארכיטקטורות וי.ל.סי.

לא יתן 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 רוב מעבדים, מערכים של מעבדים ושימושיהם, ארכיטקטורות לשימושים מיוחדים, שאלות אמיונות ו-YIELD.

048879 סמינר בארכיטקטורות וי.ל.סי.

2 - - - א 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.

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.

קישור וסופסטיביליות לא לינאריים (בעיקר תיאור מקרוסקופי) התפשטות גלים ומשוואות הגל הצמודות בתוך לא לינארי, ערו-הרמוניה שניה וגבוהות יותר באופטיקה. בעית תיאור הפאזה ופערות 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.

048908 נושאים מתקדמים במיקרואלקטרוניקה 2

לא יתן 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 ובקר את השיטות הבאות: 1. סקירה של תכנון ו-2. H LTR LQG LQR. / LQG - H2 וסינתזה U - H עם אילוצים: 3. L וסינתזה 1 L 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 יתנתנו סמינרים בנושאים שונים מתחום המחקר של המרצה.

048926 נושאים מתקדמים בעבוד תמונות

2 - - - - א קמ 2.0

מקצועות זהים: 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)

לא ינתן השנה

2 - - - - קמ 2.0

מקצועות קדם: (044198 או 044202)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הנושאים שידונו בקורס זה הם: אלגוריתמים אדפטיביים עבור מסננים עם תגובת הולם באורך סופי. אלגוריתמים ב-SLR ומבנה ה-ECITTAL וסינון אדפטיבי במישור התדר. דגש יושם על אלגוריתמים ה-SML ניתוח ביצועי ותנאים להתכנסותו כאשר התוצאות שיוצגו הן הן החדישות 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 ללא זיכוי נוסף: 049039

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס מתקדם באלקטרואופטיקה העוסק בנושאי מחקר מתחום מחקרו של המרצה.

048933 מעבדה לתקשורת

2 - - - - 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 ושילובם בערוצים סינרטיים 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 - - - - א 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 ומדדים לביצועיהם במובן תוחלת אנסמבל. 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 חריטונוב. משפט הצלעות. משפט קבוצת האפס תכן של מערכות לינאריות רובוסטיות ביחס לאי-ודאות של המודל, בעזרת משווא מצב או משווא 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 הזרקה 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 ספקטרליות. ב. ייצור הבזקי אור קצרים (PICOSECOND) בעזרת לייזרי הזרקה. 1. שיטות יצור הבזקי אור קצרים (GAIN SWITCHING) PICOSECOND ו-LOCKING-MODE. 2. אפיון ומדידה של הבזקי אור קצרים.

048939 נושאים מתקדמים בעבוד אותות 3

2 - - - - א קמ 2.0

מקצועות זהים: 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 זהים: 049044,049043

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: (046868 או 048868)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מקצוע קדם מומלץ: 108324. הגדרת תנודות רחבות משיווי משקל (תרשיים). משפט קרמר במימד אחד וב-N מימדים. טרנספורם לזינדר. משפט שילדר. משפט קרמר אבסטרקטי. משפט סנוב. תרשיים עבור תהליכי מרקוב. תרשיים ברמה 3. שימושים: בעיות היציאה מתחום. איבוד נעילה בחוגי עקיבה רועשים. משפטי צפינה. משפט שנון מקמילן. שימושים בבדיקת השערות יוניברסלית ובתורת האינפורמציה.

048949 פרקים בתקשורת ספרתית 3

לא יתן 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 גאוזי עם הפרעה בינסימנית, חסמים לביצועים של אלגוריתם ויטריבי בבניות 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 גאוזי. מערכת קליטה ישירה. מקלטי הטרודין והומודין. פלוקטואציות מופע בליזרים, איתות הסט מופע הפרשי ואיתות הסט תדר רב-מצבי. מבוא לתקשורת אופטית מקודדת.

048955 קדוד ספרתי של אותות דבור ותמונות

לא יתן השנה

2 - - - - קמ 2.0

מקצועות קדם: 046745

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הערה: מקצועות קדם מומלצים: 048733, 046201.

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 וסינטזה 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 יתן 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. HEMT, MESFET, והתקנים של בורות קוונטיים.

048959 נושאים מתקדמים ברשתות עצביות

לא יתן השנה

2 - - - - קמ 2.0

מקצועות 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

לא יתן השנה

2 - - - - קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

קורס מתקדם בנושאים שונים הקשורים בתכנון ויישום מערכות חישוב. הקורס ימשך גם כבסיס למשתלמים המעוניינים לבצע עבודת מגיסטר או דוקטור בתחום.

048962 נושאים ברשתות תקשורת בין מחשבים 4

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 ימשך גם כבסיס למשתלמים המעוניינים לבצע עבודת מגיסטר או דוקטור.

048963 מערכות תקשורת פורסות ספקטרום

לא יתן 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 חסינותם בפני הפרעות מסוגים שונים. פרקי הקורס העיקריים הינם: מבוא וסקירה הסטורית של מערכות תקשורת פורסות ספקטרום, מושגים בסיסיים ומודלי מערכת, ניתוח חסינות 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 חסינות 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 יתן השנה

2 - - - - קמ 2.0

מקצועות קדם: 044198

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

אנליזה פורייה - חזרה והרחבות. מחברים לינאריים. אותות לא סטציונריים 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 בדידה ותורת המסגרות (FRAME THEORY). מסגרות WAVELETS ומסגרות גאבור. בסיס HAAR. בסיס WAVELETS אורתונורמליים ו-MULTIRESOLUTION. 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 אינוריאנטיות להזזה. הצגות WAVELETS והצגות אדפטיביות דו-מימדיות.

048966 מעבדה במיקרואלקטרוניקה

2 - - - - 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

2 - - - - 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 שיוצגו. הפרויקטים יהיו הן בתחום של חמרה מיוחדת לרשתות מחשבים והן בתחום של חקר אלגוריתמים ותכנה לתקשורת מחשבים באמצעות הציוד שבמעבדה. המעבדה יכולה להיות שלב ראשון לגבוש נושא מחקר בתחום.

048972 נושאים מתקדמים בראיה, מבנה תמונות וראיה

2 - - - - קמ 2.0

מקצועות קדם: 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) 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

- - - 4 ב קמ 2.0

מקצועות קדם: 044148

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

דינמיקה של אלקטרונים (יצירתם והובלתם). אינטראקציה של אלקטרונים עם גלים במשטר קומפטון בהגבר נמוך, אינטראקציה עם גלים מהירים ואיטיים. גלי מטען מרחבי. משטר קומפטון בהגבר גבוה. אפנון אלומה על ידי מהירים: הקלייטטרון. מבני גל איטי: דיאלקטרי ומחזורי, משפט FLOQUET. מגבר גל נע ומתנד גל חוזר. לייזר של אלקטרונים חופשיים. גירטרון. מגניקון.

048979 נושאים מתקדמים בהסתברות ותהליכים אקראיים

- - - 4 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

- - - 4 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

- - - 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

- - - 4 2.0

מקצועות קדם: 046200

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 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 ויוואלי של סרטוני וידאו, אפקטים ויוואלים בסרטים חיפוש במאגרי מידע ויוואלים (כגון YOU TUBE). זיהוי מאפיינים בוידאו, חישוב תנועה, מוזאיקות של וידאו, סיתזה של וידאו, זיהוי עצמים, זיהוי אנשים וזיהוי הפעולות שהם מבצעים.

048990 סמינריון 1

- - - 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 תיזה). במסגרת זו יעשו פרויקטים כגון: סקירת ספרות מקפת, סימולציות בהיקף גדול, כתיבת תכנה מתאימה.

048991 סמינריון 2

- - - 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 תיזה). במסגרת זו יעשו פרויקטים כגון: סקירת ספרות מקפת, סימולציות בהיקף גדול, כתיבת תכנה מתאימה.

048993 שיטות אופטימיזציה בקומפילרים

לא ינתן השנה

- - - 4 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. 9. שיטות MEMORY DISAMBIGUATION. INSTRUCTION

048995 זיהוי תבניות

לא ינתן השנה

- - - 4 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

לא ינתן השנה

- - - 4 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 פתוחים וסגורים. בעיות פיזור והתפשטות. פונקציות גרין. תופעות מעבר. מבנים דו-תלת-מימדיים. מערכות בעלות מספר סופי של תאים זהים. קרינה של אלקטרונים הנעים במבנים מחזוריים.

049003 ויזואליזציה ואנימציה

לא ינתן השנה

- - - 4 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 ושימושים באנימציה, תכנון מסלול, גילוי התנגשויות, מטה-מורפוזיס, חלוקת משטחים, אנימציה של פנים.

049004 למידה ע"י חיזוקים ובקרה מסתגלת

לא ינתן השנה

- - - 4 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 מרקוביים 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 נומרים 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 מבוזרת ויישומים באבטחת מידע ורשתות תקשורת.

049011 נושאים מתקדמים במחשוב 2

- - - 2 א 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 יעמש גם כבסיס למשתלמים המעוניינים לבצע עבודת מגיסטר או דוקטור בתחום.

049014 נושאים מתקדמים בהסתברות ותהליכים אקראיים 2**לא ינתן השנה**

- - - 2 א 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 א 4 קמ 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, שערך 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 א 4 קמ 2.0

מקצועות קדם: 046968**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מודלים של מיקרומערכות בתחומים הבאים: מכני (סטטי ודינמי), תרמי, אלקטרואופטי, פלאידי, אלקטרוסטטי ומגנטי. מודלים לרעש ב-MEMS: רעש חשמלי (גונוסון גרציה-רקומביניציה F, KTC, 1/), תרמו-מכני וטמפרטורה. שיטות נומריות ו-MEMSCAD: שימוש בשיטת אלמנטים סופיים ובחבילות תוכנה מסחריות. דוגמאות ל-MEMS: מצלמת IR, CMOS, חישובים אינרציאליים, מיקרומערכות של חישובים כימיים וביוולוגים. סיכום דרישות מערכתיות לביצועים ומדדי ביצועים.

049017 נושאים מתקדמים במחשוב 3

- - - 2 א 4 ב קמ 2.0

מקצועות זהים: 049026**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הערה: הקורס יעמש 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**לא ינתן השנה**

- - - 2 א 4 קמ 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 רץ של קודים לינאריים**לא ינתן השנה**

- - - 2 א 4 קמ 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 רץ וקשה. דיאגרמת טרלס 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 א 4 קמ 2.0

מקצועות קדם: 049024**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

קורס מתקדם באלקטרואופטיקה העוסק בנושאי מחקר מתחומי של המרצה.

049023 תקשורת סולרית ואלחוטית**לא ינתן השנה**

- - - 2 א 4 קמ 2.0

מקצועות קדם: 046206**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

דגש הקורס יהיה על PHYSICAL INTERFACE של מערכות תקשורת סולרית ואלחוטית. נושאי הקורס: מבוא לתקשורת סולרית, ערוץ עם דעיכות, שיטות שונות (DIVERSITY TECHNIQUES) במרחב (MIMO, BLAST) בזמן ובתדר: שיטות גישה למערכות מרובות משתמשים (FDMA, TDMA) ובמיוחד דגש על WCDMA, (CDMA) ו-OFDM, ממשק הרדיו (RADIO INTERFACE) של דור ראשון, שני ושלישי של מערכות סולריות עם מבט לעתיד - דור רביעי OFDM UWB.

049024 התפשטות הבזקי אור בסיבים ובתווכים בעלי פיזור גבוה**לא ינתן השנה**

- - - 2 א 4 קמ 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 ב קמ 2.0

מקצועות זהים: 049017

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תורת הידע במערכות מבוזרות ושימושיה בתכן, בניית תוכניות מחשב מבוזרות 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

לא ינתן השנה

2 - - - 4 ב קמ 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 גישות. ערוץ גאוס מרובה גישות. 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. בעית WYNER-ZIV. אופציונלי: דואליות בין בעיות קידוד עם מידע צד וקידוד מקור עם מידע צד.

049028 עיבוד תמונות מורפולוגי

לא ינתן השנה

2 - - - 4 ב קמ 2.0

מקצועות קדם: 046200

מקצועות זהים: 048926

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מורפולוגיה מתמטית - הגדרות ומטביציה, 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 ב קמ 2.0

מקצועות קדם: 044198

מקצועות צמודים: 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 ב קמ 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 רלבנטים (SAN, OBJECT STORE), מערכות ופרוטוקולי תקשורת רלבנטים (SAN, ISCSI, INFINIBAND), הקשר בין צרכי פונקציות אחסון עיקריות לארכיטקטורות השונות.

049031 מודלים ואופטימיזציה של קווי חיבור בוי.ל.ס.י.

2 - - - 4 ב קמ 2.0

מקצועות קדם: (046880 ו- 046864)

מקצועות זהים: 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 לשיהוי. שימוש בחוצצים לאופטימיזציה של מהירות בקווים ובעצי חיבורים. חישובים וקירובים של רעש ספרתי וצימוד בין קווים ברמת השבב. אנליזה סטטית של שיהוי ושל רעש במסלולים לוגיים. ניתוב אוטומטי: מינימיזציה של אורך קווים, מסלולים והשהיות. השראות קווי חיבור בשבבים. הפצת אותות שעון. אספקת מתחים. רשת תקשורת על שבב.

049032 נושאים מתקדמים בתקשורת ואינפורמציה 4

לא ינתן השנה

2 - - - 4 ב קמ 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 ב קמ 2.0

מקצועות קדם: 044198

מקצועות זהים: 048939

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מרחבי הילברט, מכפלות פנימיות, טרנספורמציות לינאריות, בסיסי ריס (BASES RIESZ), הטלות אורתוגונליות ומלכוסנות (OBLIQUE PROJECTIONS) תורת המסגרות (FRAME THEORY). הצגת אותות במרחבי הילברט כללים, שחזור אופטימלי של אותות במרחבים כלליים, שחזור עקבי של אות ממדידות נתונות, דגימת יתר באמצעות מסגרות מלכוסנות (OBLIQUE FRAMES). שיטות אינטרפולציה אופטימליות. הצגה גאומטרית של הדגימה והשחזור באמצעות הטלות מלכוסנות.

049034 מערכות דימות לראייה ממוחשבת

לא ינתן השנה

2 - - - 4 ב קמ 2.0

מקצועות קדם: 046200 או 114210 או 236873

מקצועות זהים: 048972

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הנושאים: האפקטים הפיזיקליים המתרחשים בסצינה ובמערכת ההדמייה, חישנים 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-ידאוו ומוזיאקות של תמונות, הדמייה מולטי-ספקטרלית, ראייה בתנאי תאורה כלליים ולא ידועים, ראייה דרך תווך מפוזר, ניצול האופי הגלי של האור, מיקרוסקופיה אופטית, עקיבה.

049035 עיבוד אותות דיבור בסביבה רועשת

2 - - - 4 ב קמ 2.0

מקצועות קדם: (044198 ו- 044202)

מקצועות זהים: 048831

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 ב 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 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 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

2 - - - 4 ב 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 לגלגל-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 לסיון וניתוב פוטוני). פלסמוניקה-הולכת אור במבנים ננו מתכתיים.

049043 דחיסת מידע אוניברסלית

לא ינתן השנה

2 - - - 4 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

לא ינתן השנה

2 - - - 4 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 פונקציית קצב-עוות, יצוגים חלופיים לפונקציית קצב-עוות, אלגוריתם ARIMOTO- BLAHUT. פונקציית קצב-עוות למקורות עם זיכרון: המקור הגאוס, חסמים על פונקציית 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 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

2 - - - 3 א 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 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 במוליכי גלים מתכתיים ודיאלקטריים. שיטת המומנטים. שיטת המקורות הפיקטיביים. התכנסות ויציבות הפתרון הנומרי. היבטי סיבוכיות וגישות להאצת פתרונות. שיטות פרטורבציה. שיטות קירוב ואראצינויות.

049050 נושאים מתקדמים בנו אלקטרוניקה 1

2 - - - 4 ב 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 ב 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 להוות שלב ראשון בגיבוש נושא מחקר בתחום הלמידה.

049054 פיסיקה סטטיסטית ותורת האינפורמציה

2 - - - 3 א 2.0

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-שיטות נקודת האוכף, שימוש בהתמרות הפוכות, שיטת הרפליקות: מערכות מרובות חלקיקים עם אינטראקציות ומעברי פאזה: אנלוגיות במערכות תקשורת מקודדות: מודל האנרגיות האקראיות ומעברי פאזה במערכות מקודדות: מערכי שגיאה מנקודות ראות של פיסיקה סטטיסטית: נושאים אופציונאליים נוספים.

049055 ננו-פוטוניקה

2 - - - 4 ב 2.0

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, דיספרסיה ויחסי קרמרס-קרוניג, מערכות מחזוריות ומשפט בלוך, גבישים פוטוניים, פלזמונים משטחיים, 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-ניראות, אינטראקציית אור-חומר בסקלה ננומטרית.

0490056 נושאים בראיה ממוחשבת: ניתוח צורה

2 - - - 4 א 2.0

מקצועות זהים: 049051**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מחקרים עדכניים בתחום ניתוח צורה בתלת מימד. כגון: דמיון, סגמנטציה, חילוץ האזורים החשובים, הבנת אוספי צורות, השלמת צורה ומציאת עקומות מאפיינות.

0490057 תכן זכרונות בלתי נדיפים משולבים**לא ינתן השנה**

2 - - - 3 ב 2.0

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.

0490058 למידה ממוחשבת לבעיות מורכבות

2 - - - 3 ב 2.0

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 שלקטיבית.

0490059 תורת הגרפים ושימושיה בהנדסת מחשבים

2 - - - 2 ב 2.0

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 בקדקודים, טרנזיטיביות בקשתות, מסלולי ומחזורי המילטון, טרנספוזיציה. גרפים ומטריצות: שכנות ומפגש, ווקטורים עצמיים, דרגה, גרפים סימטריים. גרפים מישוריים: עקומי גיורדן, 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 מסות, צביעת צלעות. התאמות: התאמות מקסימליות, גרפים דו צדדיים, התאמה מושלמת, אלגוריתמי התאמה.

0490060 היבטים מערכתיים של רשתות תקשורת

2 - - - 4 א 2.0

מקצועות קדם: (046005 ו- 044334)**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 אלחוטיות/סלולריות, 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.

0490061 צפני קיטוב

2 - - - 4 ב 2.0

מקצועות קדם: 046733**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

קיטוב ערוץ, פענוח ביטול עוקב, אקספוננטי שגיאה, אלגוריתמי בניית קודים, הרחבות למטריצת הקיטוב המקורית, דחיסה בעזרת קיטוב ונושאים נוספים. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יוכל לתכנן, להצפין ולפענח קוד קיטוב.

0490062 דימויות ושחזור תלת-מימדי

2 - - - 2 ב 2.0

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.

0490063 מידע בהתקני איחסון

2 - - - 2 א 2.0

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.

(05) הנדסה כימית**054131 מבוא להנדסה כימית וביוכימית**

2 - 2 - 6 א ב 4.0

מקצועות קדם: (124114 או 124120)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 054130, 054120, 054110, 054100

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 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: התעשייה הכימית בישראל, מבוא לביוטכנולוגיה ולייצור ביוכימיקלים. דייקנות ודייק, יחידות. 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 - 2 א 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 שייששו במשך הלימודים לתואר מהנדס. קורס זה משמש גם ימפת 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 - 2 - 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 (מכילים): 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 לגרנז' ואוילר. תיאורית הטרנספורט של ריינולדס. קווי זרימה. ערבוליות. קצב דיפוזמיה. 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 א 3.0

מקצועות קדם: (054131 ו- 104004 ו- 114051) או (054131 ו- 104004 ו- 114077)

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 קרנ. אנטרופיה וחישובי אנטרופיה. מערכות פתוחות. שיווי משקל בין פאזות. חום סגולי. פוטנציאלים תרמודינמיים ואנרגיה חופשית. קשרי מקסוול. מכוונות ומשאבות חום. מחזוריים מעשיים.

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 - 1 - 3 א ב 3.5

מקצועות קדם: (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 ובשלבנים במערכות גז-נוזל: ספיגה, זיקוק והלחה, במערכות נוזל-נוזל: מיצוי, במערכות מוצק-פלואיד: יבוש וגביוש. מבוא לתהליכי הפרדה במערכות רב-מרכיביות.

054306 עקרונות הנדסה כימית 2 מ'

2 - 2 - 4 א 4.0

מקצועות קדם: (054203 ו- 104213) או (054203 ו- 104131)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 315039, 085320

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 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 ומאלוצת. מתאמים למקדמי מעבר חום בהסעה. אנליות למעבר תנע וחום. מחלפי חום. מעבר חום בקרינה. מאזן אנרגיה דיפרנציאלי כללי. שכבת הגבול התרמית. מנגנוני מעבר חומר. מאזני חומר דיפרנציאליים. מעבר חומר בדיפוזיה מולקולרית במצב תמידי ואי-תמידי. מעבר חומר בהסעה. אנליות למעבר תנע, חום וחומר. שכבת גבול ריכוזית.

054307 תהליכי הפרדה 1 בה. כימית וביוכימית

1 - 1 - 4 א 3.5

מקצועות קדם: 054203

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 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 נקובי. 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. אפיון גודל חלקיקים. ניפוח, טחינה וגריסה. ערבוב נוזלים ומוצקים. אידוי, חישוב מאיידים חד-ורב-דרגיים. מבוא לגיבוש. מאפייני סינון של חומרים ביולוגיים, שבירת תאים, מבוא לתהליכי ממברנות.

054308 תהליכי הפרדה 2 להנדסה ביוכימית

1 - 1 - 3 א ב 3.5

מקצועות קדם: (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 ובשלבנים במערכות גז-נוזל: ספיגה וזיקוק, במערכות נוזל-נוזל: מיצוי, במערכות מוצק-פלואיד: ספיגה, כרומטוגרפיה, שיקוע וגביוש. מבוא לתהליכי הפרדה במערכות רב-מרכיביות. שיטת זיקה ביולוגיות.

054310 מעבדה להנדסה כימית 1

- 3 - 10 א ב 2.5

מקצועות קדם: (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 בקני"מ 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 3.0

מקצועות קדם: (054205 ו- 104213) או (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 ובקרי 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 3.0

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 ובבלתי אידיאליות, מקדמי פעילות, תמיסות אלקטרוליטים, שינוי משקל כימי, חישוב הרכבים בשינוי משקל.

054330 מעבדה לסימולציה בהנדסת תהליכים

2 - 2 - 6 ב 1.0

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 - 1 - 4 א 2.5

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 - 1 - 4 ב 2.5

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.

054354 תהליכים נבחרים בתעשייה הכימית

2 - 1 - 2 ב 2.5

מקצועות קדם: 054307

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

מקורות אינפורמציה, התעשייה הכימית בעולם, התעשייה הכימית בישראל, אנרגיה ודלקים, מים, סביבה, מיחזור, נפט ופטרולימיה בישראל, אשלגן ומוצרי, ברום ומוצרי, מגנסיום ותולדותיו, דשנים ופוספטים, תהליכים קריוגניים. הדגש יהיה על הבטים כימיים, הנדסיים וכלכליים של תהליכים חשובים בתעשייה הכימית בישראל. במסגרת הקורס ישתתפו הסטודנטים בדיונים פעילים בכיתה.

054364 עבודה בתעשייה 2

- - - 40 - א+ ב 1.0

מקצועות קדם: 054251

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

הציון במקצוע עובר/נכשל

עבודה במפעל לפי המתכונות המצויות במקצוע "עבודה בתעשייה 1"

המקצוע מוצע לסטודנטים שצברו לפחות 120 נק' זכות.

054367 פרויקט מחקר 1

- - - 8 - א+ ב 2.5

מקצועות קדם: 054203

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

הסטודנט יבצע מחקר נסויי או עיוני באחד משטחי ההנדסה הכימית בהנחת חבר סגל בכיר. על הסטודנט להגיש דו"ח על העבודה. הערה: המקצוע פתוח לסטודנטים מצטיינים בלבד.

054368 פרויקט מחקר 2

- - - 8 - א+ ב 2.5

מקצועות קדם: 054367

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

הסטודנט יבצע מחקר נסויי או עיוני באחד משטחי ההנדסה הכימית בהנחת 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

- - - 4 ב 2.5

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 משורייני, 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 וקלורימטריה), איפיון תכונות מכניות, שיטות עיבוד: שיחול (אקצטרוזיצ), הזרקה, ועוד.

054371 סיכון סביבתי ובטיחות בתעש. כימית

2 - 1 - 3 ב 2.5

מקצועות קדם: 054402

מקצועות זהים: 056380

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הסתברות הכשל בתעשייה 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 בתעשייה הכימית. התקדמות ענן רעיל או נפיץ. הערכת סיכונים בתלות במזג האוויר בתנאים דינמיים.

054373 מבוא לכימיה של מצב מוצק למהנדסים

2 - 1 - 4 א 2.5

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 ונוטכנולוגיות. 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.

054374 אנליזות תהליכים בשיטות נומריות מ'

2 - 2 - 4 ב 3.0

מקצועות קדם: (054130 ו- 104213) או (054130 ו- 104131)

מקצועות צמודים: 104219

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 הנומית המתאימה ביותר, לישמה ולפרש נכון את הפתרון הנומרי המתקבל. הנושאים הנלמדים: משוואות אלגבריות לינאריות, קירובים פולינומים (הפרשים סופיים, אינטרפולציה, אינטגרציה), משוואות אלגבריות 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 יתן השנה

3 - 1 - 3.5

מקצועות קדם: (054306 ו-114052)

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 054365

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא, מושגי יסוד ורקע: מבנים גבישיים, פסי אנרגיה, צפיפות מצבים ורמת פרמי, ניידות 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

3 - 10 - 2.5

מקצועות קדם: (054310 ו-054308) או (054310 ו-054308)

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

4 - 1 - 2.5

מקצועות קדם: 054308 או 054305

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 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 בנייתו כלכלי ובתיכון. קבלת ההחלטות בתנאי אי-ודאות וסיכון.

054402 תכנון וניתוח תהליכים מ'

4 - 1 - 2.5

מקצועות קדם: (034306 ו-054215 ו-054305 ו-054307 ו-054315 ו-054330

או (054408 ו-054215 ו-054306 ו-054307 ו-054308 ו-054315 ו-054330 ו-054408)

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 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, סינתזה אבולוציונית. סקירה של שיטות אופטימיזציה. סימולציה, תיכון בעזרת מחשב. ניתוח של מספר תהליכים.

054406 מחקר גמר 1

8 - 0 - 3.0

מקצועות קדם: (054305 או 054308)

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 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

8 - 0 - 3.0

מקצועות קדם: 054406

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

הסטודנט ישלם 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 - 3.5

מקצועות קדם: (054203 ו-054215 ו-124114) או (014211 ו-054215 ו-124114)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 054403

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 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, הבוכנת, והבחוש. ניתוח השפעות גודל ריאקטור וחלוקת תוצרי תגובות במערכות אזורטרמיות.

054409 עקרונות תכן ריאקטורים

2 - 1 - 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, בוכנת, בחוש ובוכנת עם סחרור: פעולה אוטותרמית, מסלול טמפרטורה אופטימלי, שיקולי יציבות. מודלים לתיאור ריאקטור ריאלי, פילוג זמני שהיה. מערכות הטרוגניות: משוואת הקצב הגלובלית, תהליכי מעבר חום וחומר בתגובות קטליטיות פלואיד - מוצק, מקדמי אפקטיביות, מבוא לבחינת התיכון.

054410 תיכון מפעלים מ'

2 - 5 - 3.5

מקצועות קדם: 054402

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 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, מחלפי חום, ציוד שינוע, זיקוק, מערכות נוזל-מוצק ושרותי תעשייה. פרויקט מסכם בקבוצות הכולל: תזרימי תהליך ותזרימים מכניים, מאזני חום וחומר ומפרטי הציוד העקרי.

054412 הנדסה ביוכימית

3 - 1 - 3.5

מקצועות קדם: 054408

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 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 והיצע וביקוש ועיכוב במשלב 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

2 - 1 - 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 התהליכי ההפרדה כגון מיצוי דו-פאזי, ממברנות וחומרים סופחים לכרומוטוגרפיה, וטכנולוגיות מתקדמות כגון בניית מתגים מ"פולימרים חכמים".

054414 תכן מערכות לבקרת תהליכים

לא יתן השנה

4.0 5 - - 2 3

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

3.0 - - - ב 3

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 תכון אינטגרטיבי של תהליכים כימיים

4.0 2 5 - - 3

מקצועות קדם: (054215 ו- 054306 ו- 054307 ו- 054315 ו- 054330 ו- 054408)

או (054215 ו- 054307 ו- 054308 ו- 054315 ו- 054330)

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 "הכיתה ההפוכה".

054420 מעבדה להנדסה כימית 2 בכ'

1.5 4 - 5 א

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 פעולת יסוד המבוססות על תהליכי מעבר חומר. ב. עקרונות הנדסת ריאקטורים כימיים.

054451 מודלים מתימטיים בהנדסה כימית

2.5 4 - 1 2

מקצועות קדם: (054306 ו- 054315 ו- 054374)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מבוא למודלים, הגדרת השאלה / מטרה ותהליך הגדרת המודל. הערכת סדר גודל, אנליזת מימדים, הפשטה, סיווג מודלים (דוגמאות). מבוא לשיטות פתרון מודלים (דוגמאות). פרויקטים והצגתם.

054452 בעיות סביבתיות-זיהום אויר

2.5 3 - 1 2

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. הווצרות מזהמים בתהליכי שריפה. סילוק מזהמים מתהליכים שונים.

054461 מעבדה לבקרת תהליכים

לא יתן השנה

3.0 - - 4 1

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 משוב בחוג יחיד ובקרת קסקדה. בקרה מקדימה ובקרת המודל הפנימי (IMC) בקרת תהליך רב משתנים.

054470 פרויקט מיוחד

1.0 - - - א+ב 1

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

2.0 - - - א 2

מקצועות קדם: (054315 ו- 054408)

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

לא יתן השנה

2.0 - - - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

קורס סמינריני שמטרתו הכרת שיטות מחקר המתבססות על אלקטרוני בעלי אנרגיה גבוהה לצורך קביעת מיקרובנה 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 יתן 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 - 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, ננופילטציה, אולטרה-פילטציה, מיקרופילטציה, הפרדת גזים, פרופורציה. תכנון ציוד לתהליך ממברנלי. שימושים תעשייתיים וסביבתיים.

056146 נושאים הנדסיים נבחרים

2.0 - - - ב 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס מתקדם שנועד ללימוד מעמיק בנושאים הנדסיים. סילבוס מפורט יקבע בשנה בה יתן הקורס.

056383 נוזלים מורכבים
לא יתן השנה
 2 - - - 2.0 5
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 הנוסקופיות ומבנה המולקולות, וטכניקות במחקר נוזלים מורכבים.

056384 ביו-הפרדות בהנדסה כימית
לא יתן השנה
 1 2 - - 2.5 4
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
לא יתן השנה
 2 - - - 2.0
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 יתן הקורס.

056387 מבוא לביופיסיקה למהנדסים כימיים
לא יתן השנה
 2 - - 2.0 5
מקצועות קדם: (054215 או 104219)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 116029,046326
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
 מעבר חומר דרך קרום התא: דיפוזיה, אלקטרודיפוזיה, מעבר באמצעות נשאים, מעבר יונים. קינטיקה של אנזימים ושל תהליכים דינמיים אחרים בתא. מודלים דטרמיניסטיים וסטוכסטיים לריאקציות ביוכימיות. ניתוח במישור הפאזות של משוואות דיפרנציאליות לא-ליניאריות. אקסטביליות חשמלית: מודלים מתמטיים של תאי עצב. תעלות יוניות בקרום הניתנים לעירור חשמלי. מודלים סטטיסטיים של פעילות חשמלית. קידוד ומעבר אינפורמציה במערכות חושיות: מעבר אותות במערכת הראייה. תורת האינפורמציה ושימושה בחקר הקוד העצבי.

056388 מבוא לסימולציות מולקולריות
לא יתן השנה
 2 - - 2.0 6
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 יתן השנה
 2 - - 2.0 6
מקצועות קדם: (054203 ו- 054306 ו- 104219)
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.

056166 תופעות שטח
לא יתן השנה
 2 - - - 2.0
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 וקלוין, מתח פנים של תמיסות, הרטבה על משטחים - שיוי משקל, היסטוריס, דינמיקה, הרטבה במצע קבובי.

056375 בעיות סביבתיות בתעשייה הכימית
1 2 - 5 א 2.5
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.

056378 תרמודינמיקה סטטיסטית בהנדסה כימית
לא יתן השנה
 2 - - 2.0 4
מקצועות קדם: (035091 או 315003)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 648012
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
 מבוא למכניקה קלאסית וסטטיסטית. חבורות. סטטיסטיקת בולצמן, פרמי-דירק ובזוה-איינשטיין. פונקצית החלוקה הקלאסית. גזים אידיאליים וריאליים. נוזלים. פונקציות קורלציה. נושאים נבחרים כגון: אמולסיות, גבישים נוזליים, פולימרים, ריאקציות כימיות.

056379 מעבדה לתהליכי ממברנות
2 - 4 - - 2.0 ב
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 פילטציה, ננופילטציה, מיקרופילטציה, הפרדת גזים ופרפורציה.

056380 בטיחות סביבתית בהנדסה כימית
1 2 - - 2.5 ב
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 במזג האויר בתנאים דינמיים.

056381 שיטות נומריות מתקדמות בהנדסה כימית
לא יתן השנה
 1 2 - - 2.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
 מבוא למשוואות דיפרנציאליות חלקיות. הפרשים סופיים: משוואות פרבוליות ואליפטיים, לינאריות ולא-לינאריות. שיטות מפורשות וסתומות, דיוק ויציבות. דוגמאות מתופעות מעבר. אלמנטים סופיים: ניסוח ואריציוני ושיטת GALERKIN. אלמנטים חד רוב מימדיים, מפיזי איזופרמטרי. פתרון משוואות אליפטיים ופרבוליות, לינאריות ולא-לינאריות. דוגמאות מתופעות מעבר.

056390 חומרים מולקולאריים

לא ינתן השנה

2 - - 3 2.0

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 וחיישניות. דוגמאות של כימית אורח/מארח (כולל מבנים ננו-מרכיבים), תבניות כימיות, קטליזה על-מולקולארית, חמרים מולקולאריים אופטואלקטרוניים ומגנטים ואסטרטגיות חדשניות לאספקה תרופתית סלקטיבית.

056391 חיישנים מבוססי ננו- (ביו) חומרים

2.5 - 1 - 3 ב 2

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).

056392 ניהול פרויקטים להנדסת תהליכים

לא ינתן השנה

2.5 - - 1 2

מקצועות קדם: (054308 ו- 094480) או (014003 ו- 054308) או (054308 ו- 094480)

מקצועות קדם: (054305 ו- 014003)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים: התהליכים העיקריים בניהול פרויקטים ע"פ המכון לניהול פרויקטים (ניהול תכולה, זמן, אינטגרציה ועלות). תהליך ניהול פרויקטים והתנסות מעשית בהכנת פרויקט. דגש מיוחד יושם על ניהול פרויקט בהנדסת תהליכים.

056393 חדשנות פתוחה בהנדסה כימית

2.0 - - 3 ב 2

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 - - 3 א 2

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-מערכות 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 ושימושם 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

2 - - 6 ב 4.0

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: דגימה, סינון והתמרות Z. שיטות תכן מערכות בקרה דיסקרטיות. (MODEL PREDICTIVE CONTROL) MPC (ן-DYNAMIC MATRIX CONTROL) DMC. יישומים בתהליכים פטרוכימיים, בביוטכנולוגיה ובייצור התקנים מבוססי מל"מ. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל: 1. ליצור מודל לינארי אמפירי למערכת דינמית נתונה מערכת של נתוני קלט פלט. 2. להגדיר את הפרמטרים, מבנה וכוונת של מערכת בקרת (SISO (SINGLE INPUT SINGLE OUTPUT המתאימה ביותר - בהינתן מודל לינארי המתאר את המערכת (בדידה ורציפה) 3. להגדיר את הזיווג המתאים ביותר למערכת בקרה מבוזרת למערכת OUTPUT MIMO (MULTIPLE INPUT MULTIPLE, בדידה ורציפה) ד. להגדיר ולכוון MPC למערכת MIMO.

058127 תופעות מעבר-זרימת פלואידים

2.5 - - 4 א 2

מקצועות קדם: 054305

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 106101

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

טנזורים קרטזיים. עוי. מאמץ. משוואות קונסטיטטיביות. 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 - - 4 א 2

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. משוואת WLF. אלסטיות הגומי. אלסטומרים תרמופלסטיים. תכונות מיכניות ופיסיקליות של פולימרים. תיאור ההתנהגות של פולימרים נבחרים.

058143 תופעת מעבר - חום וחומר

2.5 - - 4 ב 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

פנומנולוגיה של דפוזיה, מקדמי דפוזיה והולכה, מעבר חום וחומר חד-רוב-ממדי, דפוזיה בתמיסות מרוכזות, תווך 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 - - 4 ב 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

עקרונות תרמודינמיקה קלאסית וסטטיסטית. פונקציות מצב. האנטרופיה - משמעות וחישוב. אנרגיות חופשיות ועבודה מקסימלית. פונקציות. שווי משקל גז נוזל במערכות רב מרכיביות אידיאליות ולא אידיאליות.

058145 תכנון ראקטורים מתקדם

1 2 - - 4 ב 2.5

מקצועות קדם: 054403**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

סטוכיומטריה 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 - - - 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 ינתן הקורס.

058162 עבוד פולימרים

לא ינתן השנה

2 - - - 0

מקצועות קדם: 050132**מקצועות זהים:** 058180**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

סקירה היסטורית. עקרונות הנדסיים של עיבוד פולימרים. פעולות היסוד של עיבוד פולימרים (הובלת מוצקים, התכה, שאיבה, ערבוב ואידוי). בניית מודלים תיאורטיים למכונות עיבוד. שיחול. הזרקה. עיצוב משני (ניפוח יריעות, ניפוח בקבוקים ועיצוב בחום). גילול.

058172 תרמודינמיקה של פולימרים

לא ינתן השנה

2 - - - 0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

שילוב גישות של תרמודינמיקה קלאסית, מכניקה סטטיסטית ותאוריות חוקי-חוקה 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 - - - 0 א

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

אפיון משקל מולקולרי ופילוגו. (שיטות ישירות וכרומטוגרפיה). זהו כימי וסטראוכימי, 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 א+ ב 6.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס מיועד למסלול מגיסטר להנדסה. במסגרתו תבוצע עבודת גמר סמינריונית. העבודה יכולה להיות מחקר מעבדתי, פרויקט תכנון או סקר ספרות בקורת.

058176 סמינר בהנדסה כימית

לא ינתן השנה

- - - 1 - 0.5

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

1 3 - - 4 א 3.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכללים): 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 שטורם-לאווייל. 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, חישוביים 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 - - - 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 - - - 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 וקרמיקות סול-גיל).

058182 מערכות דינמיות במדעי החיים והנדסה

1 2 - - 3 ב 2.5

מקצועות קדם: (104131 או 104135 או 104213 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 - - - 0 ב 2.0

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, גילים, ממברנות, חומרים אדהיביים וטכנולוגיות מתקדמות כגון בניית מתגים מ"פולימרים חכמים". ייצוג לסטודנטים דוגמאות מהספרות המדעית העדכנית.

(06) הנדסת ביוטכנולוגיה ומזון**058184 מעבדה לאיפיון פולימרים**

- - 6 - - 2.0

מקצועות קדם: (054351 או 127724 או 315721)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 054369****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

נושאים: שיטות איפיון לעבודה במעבדה: צמיגות תמיסות מהולות ואפיון משקל מולקולרי, צמיגות בגזירה של תמיסות מרוכזות, צמיגות היתך פולימרי, גיבוש פולימר במיקרוסקופ אור נראה וקלורимטריה, דיפרקצית קרני X, תכונות מכניות במתיחה, צילוב פולימר תוך גזירת ההיתך, עיבוד פולימר ע"י שיחול.

058185 מצב מוצק בהנדסה כימית למוסמכים

- - 4 - - 2.0

מקצועות קדם: (054215 ו-114052)**מקצועות זהים: 054373****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מבנה גבישים. תכונות סימטריה. קריסטלוגרפיה ודיפרקצית קרני X. קשרים במוצקים. פגמים במוצקים וסטייה מסטוכיומטריה. תמיסות מוצקות. דיאגרמות פאזות. תכונות חשמליות. דוגמאות של התקני מצב מוצק פשוטים. שיטות הכנה.

064001 עבודת גמר 1

- - 8 - - 4 + א 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 4.0

מקצועות קדם: 064001**מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכילים): 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 - - 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 - - 8.0

מקצועות קדם: 064238**מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכילים): 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 הפרוייקט 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 1.0 קמ

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 תערובת 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 תעשיית המזון. יערכו סיורים במפעלי מזון שונים תוך שימת דגש על הבעיות הספציפיות של כל תעשייה מבחינה כלכלית, ביקורת איכות וחסיקה. הקורס ילווה בשורה של הראאות 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 או 104213)

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: (064117 ו- 064106)

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 - 4 - 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: אינקיבציות 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 - 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 - 4 ב 2.0

מקצועות קדם: 064322

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

פרקים נבחרים בטכנולוגיה ובמדעי המזון כגון: חלבונים סויה למאכל אדם, טכנולוגיה של מוצרי חלב מוחמצים, רטבים ואמולסיות, טכנולוגיה של קפה, טכנולוגיה של תה, תחיקה ותקינה במזון, אפיון, 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 במסגרת המקצוע 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 - - א 2.0

מקצועות קדם: 064522

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

מטרת הקורס: הכרת ציוד ותהליכי עיבוד מזון. מבוא, קבלת חומרי גלם, הקטנת גודל, מדידת כמויות, מינון, ערבוב, שינוע זורמים, אחסון נוזלים, מוצקים ואבקות, טיפולי חום, אקסטרוזיה, הפרדה ריכוז ואידוי, קירור: הקפאה, ייבוש, וריכוז באמצעות הקפאה, שינוע מוצקים, אריזה, ניקוי וחיטוי, פיתוח מוצרים, אוטומציה ובקרת תהליכים ואבטחת איכות.

064238 מבנה ותכונות מזון וחומרים ביולוג.

1 3 - - 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 במזון במוצרים ביולוגיים ובמזון. 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.מזון וביוט'.מ'

2 2 - - א 3.0

מקצועות קדם: (064209)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס יעסוק בהיבטים מתקדמים של הנדסה וטכנולוגיה במערכות ביולוגיות: אינקיטביזם מיקרואורגניזמים ואנזימים. טכניקות אפיון ומדידה מתקדמות. טכנולוגיות עיקור מתקדמות (חימום אומי, לחץ הידרוסטטי, PEF, גלי הלם). מיצוי סופרקריטי. ממברנות. אקסטרקציה. בקרה. שיקולים בפיתוח תהליך. פרוייקט פיתוח מוצר ותכנון תהליך. הערה: המקצוע מיועד לסטודנטים משלימים או בלימודים מתקדמים.

064322 כימיה של מזון

3 3 - - ב 3.0

מקצועות קדם: (125801 ו- 134019 ו- 134113)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ליפידים במזון: מבנה, תכונות ושימושים במזון, תגובות, היבטים תזונתיים, ליפידים מובנים. חימצון שמנים, אנטיאוקסידנטים וקרוטנואידים. סוכרים: תכונות, נגזרות. רב סוכרים וסיבים תזונתיים: מבנה, תכונות ושימושים במזון. השחמת מייארד והיבטים בריאותיים שלה, השחמה אנזימטית. חומצות אמינו, פפטידים, חלבונים במערכות מזון, שימוש באנזימים בתעשיית המזון, פעילות מים והשפעתה על קינטיקה של תגובות במזון.

064324 אנליזה של מזון

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 מזון. סטנדרטים ביצור מזון והגופים המפקחים בארץ ובעולם. מושגים: GMP, HACCP, ISO, תוויות מזון. ספקטרוסקופיה ופולרימטריה - רקע ושימושים באנליזה מזון. גז כרומטוגרף, ספקטרומטריה מסות, כרומטוגרפית נוזלים - רקע תאורטי של כל שיטה ושימושים באנליזה מזון. שיטות אימונולוגיות לאנליזה של מזון. תוספי מזון ותוספי תזונה. אלרגנים במזון.

064325 מעבדה בביוכימיה וכימיה של מזון

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 חלבוני 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:מזון וחומרים ביולוגיים

1 5 - 5 א 2.0

מקצועות קדם: (064322 ו- 064325)

מקצועות צמודים: 064324

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 064307, 064309

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

שיטות שונות לקביעת רטיבות במזון. קביעת כמות ואיכות של שמנים במזון: ערך פרוקסיד, מספר יוד, אלדהידים נדיפים, הרכב חומצות שומן ע"י גז כרומטוגרף וספקטרומטריה מסות. קביעת חומרי שימור בעזרת HPLC. בדיקת זיוף בגבינות ובבשר ע"י שיטות אימונולוגיות. קביעת כמות חלבון במזון בשיטת קלדל ושיטה ספקטרוסקופית. קביעת קפאין ונוגדי חימצון במשקאות.

064330 בקרת ואבטחת איכות במזון ותרופות

2 - - - ב 2.0

מקצועות קדם: (064324 ו- 094480)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

עקרונות הדגימה הסטטיסטית, התפלגויות סטטיסטיות היפרגאומטרית, בינומית ופואסונית, עקום אפיון תפעולי. דגימה בודדת וכפולה, דגימה מרובה, סיכוי יצור וסיכוי 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 חיסוי והגיינה. סימון מוצרי מזון ופארמה- תקנים בישראל ובעולם ואלידציה. ביקורות ותיעוד.

064405 מיקרוביולוגיה של מזון

3 3 - 4 ב 4.0

מקצועות קדם: (064413 ו- 064419)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 064415, 064414

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מיקרואורגניזמים במזון ומים. מיקרוביולוגיה חיובית - תסיסה ע"י שמרים. תסיסה ע"י חיידקים לקטיים. מיקרוביולוגיה שלילית - היבטים מיקרוביאליים של שימור וקילקול מזון. איפיון וקביעת מיקרואורגניזם במזון ומים. מקי"א גורמי מחלה במזון ובמים. תקנים ותקנות, שמירה על איכות מיקרוביאלית של מוצרי מזון במפעל.

064413 מעבדה במיקרוביולוגיה

2 2 - 4 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 מזון, השפעת גורמים כימו-פיזיקליים 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: 134121, 134057, 064409

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תאים פרוקריוטים מבנה ותפקיד, השפעת גורמים כימופיזיקליים על גידול וקיום מיקרואורגניזמים ופתוח 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 (134019 ו- 134113)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 136083, 134132

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

עקרונות בסיסיים בגנטיקה של חיידקים (אופרונים, הקטוז והטרופופון), אנזימים מממרי DNA, פלסמידים, ספריות DNA, טכנולוגיות הספן, ריצוף DNA, הליכה לאורך כרומוזום, אמפליפיקציה של DNA, מוטגנזה מכוונת, מערכות ביטוי בפרוקריוטים ואאוקריוטים, מערכי DNA, RNA לא מקודד, בעיח טרנסגניים, שיבוט בע"ח, מבוא לריפוי גנטי, מבוא לביוטכנולוגיה סינתטית, מבוא לביוטכנולוגיה מבנית, הליכי רגולציה בביוטכנולוגיה.

064612 תזונה נסיונית (מעבדה)

1 - 6 - - 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 האינקורפורציה של אצטאט מסומן בתנאי IN VIVO לפרקציות השומניות באיברים הנ"ל ובפלסמה.

066112 איוד וייבוש בעיבוד מזון

לא ינתן השנה

2 - - - ב 2.0

מקצועות קדם: 068112

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

רכוז ע"י איוד: מעבר חם וחומר. מבנה מאיידים ומערכות נלוות. השבת ארומה, משק אנרגיה. ייבוש: מנגנונים, קצב ייבוש, יבוש מוצקים ונוזלים. אבקות: תכונות פיסיקליות, דחיסות, זרימות, התמוססות. טכנולוגיה של אבקות: יצור, ערבול.

066217 אריזת מזון, תרופות ומוצרים ביולוגיים

1 - 1 - 1 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 ביולוגיים. 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

לא ינתן השנה

2 - - - ב 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

1 - 4 - 4 ב 2.5

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 רדיקליות חופשיים - חמצון שומנים. שיקולי יציבות בתכנון דרישות האריזה מודלים של גידול מיקרוביאלי במוצרי מזון. הערכה וחיזוי מוצרים של חיי מדף.

064508 מעבדה בביוטכנולוגיה

2 - 4 - - א 3.5

מקצועות קדם: (064507 ו- 064509)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מנגנוני רגולציה בחיידקים: תופעה הדיאוקסי הרכב המקרומולקולות בתא כפונקציה של מצע הגידול. מוטגנזה בעזרת מוטגנים כימיים ובידוד חיידקים אוקסטרופים. הפקה וטרנספורמציה של פלסמידים רקומביננטים. הפעלת פרמנטורים - מדידת מעבר חמצן, הפקה וניקוי של חלבון רקומביננטי.

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.

גידול מיקרוביאלי: תיאור כימי, שיטות מדידה, קינטיקה, קבלת תוצרים. תאוריה וישום של תרבות רציפה. פרודקטיבות בתהליך רציף ומנתי. מעבר חמצן בראקטורים ביולוגיים: שיטות מדידה והקשר בין הספק וקבוע מעבר החמצן, עיקור וגידול של ריאקטורים ביולוגיים. אנזימים וריאקטורים אנזימטיים. ריאקטורים לתאים אנימלים. ניתוח פרמנטציות: חומצות אמינו, אנטיביוטיקות.

064522 מבוא להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון

1 - 2 - - ב 2.0

מקצועות צמודים: 134058

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 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 ביוכימיקליים, 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 ה-DNA וה-RNA, שימור ורה-ארגון של DNA גנומי, שיכפול DNA, מוטאציות ותיקון ב-DNA, מנגנוני רקומבינציה הומולוגית, טרנספוזונים, סיתתה של RNA בפרוקריוטיים ויקריוטים, רגולציה של תעתוק ועיבוד RNA. סיתתה של חלבון, קיפול חלבון ומודיפיקציות לאחר התרגום, הקוד הגנטי, השלכות ביוטכנולוגיות.

064603 תזונה

2 - 4 - - א 3.0

מקצועות קדם: 064322

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ויסות צריכת המזון. מערכת העיכול: מבנה ותפקוד. חלבונים: הערכת התצורות, חומצות אמינו הכרחיות. ערך תזונתי ושיטות לקביעתו. מטבוליזם של חומצות אמינו. הפחמימות בתזונה: בקרה הורמונלית, ליקויים מטבוליים. שומנים: חומצות שומן הכרחיות, עיכול, ספיגה וחימצון, כולסטרול, ליפופרוטאינים. אנרגטיקה, אנרגיה, בקרה. הקשר בין חלבונים, שומנים, פחמימות והתצורות האנרגטיות במטבוליזם ובהרכב התפריט.

064611 טוקסיקולוגיה סביבתית

2 - - - א 2.0

מקצועות קדם: (064419 ו- 134019)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014321

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

חומרים רעילים: ממקור טבעי, מזהמים תעשייתיים וחקלאיים, שאריות במזון (חומרי הדברה, תרופות וטרינריות, חומרים שמקורם באריות וטוקסינים מיקרוביאליים). השפעות פיסיולוגיות ומטבוליזם של רעלים, שיטות ושיקולים סטטיסטיים בהערכת הסיכונים הפוטנציאליים הנובעים מנוכחות גורמים רעילים בסביבה וקביעת הבטיחות בשימוש. מנגנוני ביטול הרעילות. מוטגניזם וקרינוגניזם.

066243 אבקות - מדע וטכנולוגיה

1 - - - 2.5

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 וזרימה, 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 - - - - 2.0

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 - - - - 2.0

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 הממוננות 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 לתעשיית המזון והתרופות. 4. יבינו את חשיבות המחקר לפיתוח חומרים חדשים בתעשיית המזון והתרופות.

066329 אמוולסיות במזון ובביוטכנולוגיה

2 - 1 - - 2.5

מקצועות קדם: (064238 ו-124414)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הנושאים: מאפייני אמוולסיות, מאפייני טיפות האמוולסיה, שיטות אמוולטיפקציה, 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 - - - - 2.0

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 אמיניות, טוקסינים מיקרוביאליים, ויטמינים, אנטיביוטיקות, פוליאולים (ממתקים), ביופוליומרים אורגניים ומתכלים, ביודלקים, אנומים.

066418 מקרוביולוגיה של פתוגנים

2 - - - 2.0

מקצועות קדם: (064507 או 064509 או 064405 ו-064419 ו-134082)**ו-134121****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

פזיולוגיה 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 אנטיביוטיקליים ורכישת עמידות. מודלים מתמטיים להערכת סיכון.

066505 תהליכי הפרדה והשבה בביוטכנולוגיה

2 - - 2.5

מקצועות קדם: 064117**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

עקרונות תהליכי הפרדה, דרישות מיוחדות של התעשייה הביוטכנולוגית הכנת החומר להפרדה. שבירת תאים, ייצוב. סינון וצנטריפוגציה. תהליכי שיקוע. מיצוי במימסים. ספיחה, כרומטוגרפיה וחלוף יונים תהליכי ממברנה. אלקטרופורזה, אלקטרודיאליזה ומיקוד איוואלקטרי. זיקוק וזיקוק מולקולרי. אידוי, ייבוש וליופיליזציה. היבטים כלכליים.

066513 ביוטכנולוגיה של תאים אנימליים

2 - - - - 2.0

מקצועות קדם: (064419 ו-064507 ו-136083)**מקצועות קדם: 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 בתרחף. ייצור ביוכימיקליים בתאים אנימליים.

066516 מעבדה בביוטכנולוגיה מולקולרית

2 - 1 1 6 2.0

מקצועות קדם: (064419 ו-064507 ו-276413)**מקצועות קדם: 068516****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הפקת DNA, אנוימי רסטרקציה, הכנת תאי חיידקים קומפוטנטים בשיטת קלציום או הלם חשמלי, שיבוט, אנליזה של שבטים, הפקת DNA ו-RNA, אאוקוריטי, אנליזה SOUTHERN, אנליזה NORTHERN, ביטוי יתר של חלבונים בחיידקים, אנליזה WESTERN, אנליזה PCR.

066517 טכנולוגיות גנטיות מתקדמות

2 - 3 - 3.0

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 - - 4 2.0

מקצועות קדם: 336529**מקצועות קדם: 068521****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

פולימרים להנדסת רקמות וסיתתזה של אלה המשמשים להנדסת רקמות, פולימרים סינתטיים 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 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.

068509 תהליכי יסוד בביוטכנולוגיה

3 - - - - א 3.0

מקצועות קדם: 064419

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 064509

מקצועות זהים: 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. פרודקטיבות בתהליך רציף ומנתי. מעבר חמצן בראקטורים ביולוגים: שיטות מדידה והקשר בין הספק וקבוע מעבר החמצן, עיקור וגמלון של ריאקטורים ביולוגים. ניתוח פרמנטציות: אנטיביוטיקות אנזימם, חומצות אורגניות ויטמנים פולסכירידים חלבונים רקומביננטים ותאים אנימלים.

066525 יזמות בביוטכנולוגיה

2 - - 1 3 ב 2.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 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 ב 2.5

מקצועות קדם: (064507 או 134082 או 134132)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מבוא לביולוגיה סינתטית אשר יורכב משילוב של הרצאות, לימוד מדוגמאות, ופרויקט שיבנה במהלך הסמסטר. המטרה תהיה לפתח פתרון חדשני לאתגרים ביוטכנולוגיים באמצעות כלים של ביולוגיה סינתטית. התלמידים ילמדו כלים ניסיוניים וכמותיים אשר יאפשרו להם להרכיב אפליקציה ביולוגית חדשה מ"חלקים" ביולוגיים טבעיים או מהונדסים כגון גנים, תאים, פרומוטרים וכו'.

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, נוטרסיאוטקלים, תוספי מזון ותזונה

2 - - 3 א 2.0

מקצועות קדם: 064322

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

מזון פונקציונלי, נוטרסיאוטקלים 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 נוטרסיאוטקלים, מבנה ואופן פעילותם הביולוגית, השפעתם על מערכות שונות בגוף ויישומיהם במזון. שונות גנטית, תחיקה ורגולציה בישראל ובעולם.

068006 פרויקט מיוחד

1 - - 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 סמינריונית בנושא הקשור במחקר מעבדתי, או בפרויקט תכנון או בסקר ספרות בקורתי.

068238 מבנה ותכונות מזון וחומרים ביולוגיים

3 - 1 ב 3.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 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 וגיבוש: הקפאה, מעבר זכוכיתי, פולימרים: סוגי פולימרים בביוטכנולוגיה ומזון, סוגי קשר, קונפורמציות, קונפגורציות, פיזיקה בסיסית של פולימרים, תרמודינמיקה של תמיסות פולימרים, ריאולוגיה ומבנה פולימיזציה וגילציה: תפיחה והתכווצות גלים, התארגנות עצמית: יציבות מערכות קולואידיות.

(08) הנדסת אוירונטיקה וחלל**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 פיטו-סטטית. כוחות אווירודינאמיים, דחף וצריכת דלק של מנועי סילון ושל מנועי מדחף. ניתוח ביצועים של מטוס: טיסה ישירה ואופקית, טווח ושהייה, גלישה, טיפוס, פניה, המראה ונחיתה. מעטפת טיסה. אנרגיה סגולית כמשתנה מצב.

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.**

לינארציחה של משוואות התנועה של מטוס כגוף קשיח. מומנטים אווירודינמיים. ניהוג ויציבות סטטית בעילרוד, 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 תיכון של מערכת ניהוג וסימולציה של מצבי טיסה.

084225 דינמיקה

2 3 - - 4 א 4.0

מקצועות קדם: (084505 ו- 104009 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 אווירודינמיקה 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 אווירודינמיקה דחיסה

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 איזותרופית. 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.

084142 הנדסת מערכות אוויר-חלל

1 2 - - 3 א 3.0

מקצועות קדם: 104034**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.

084153 שיטות ניסוי בהנדסה אווירונטית

1 2 - 5 א+ב 1.5

מקצועות קדם: (084311 ו- 044109)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 084151****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תכנון ניסויים, רכישת ואנליזת מידע, שיטות סטטיסטיות, דוחות מעבדה, שיטות ניסוי ומדידה, כיוול מכשור המדידה, מקורות שגיאה, אנליזת אי-ודאויות, מדידה של: טמפרטורה, לחץ, מאמץ ועיבור, ספיקה נפחית, הולכת חום בחומר, מקדם מעבר חום, מעבר חום בקרינה. הדמיות זרימה, צמדים תרמיים, מדידת טמפרטורה בעזרת נגדים, מדידי לחץ, מדידי עיבור, שדוגרפיה ושיטת שלירן, הדמאה תרמית.

084154 שיטות ניסוי בהנדסה אווירונטית

1 3 - 6 א 2.5

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 אווירונטיקה וחלל.

084155 שרטוט הנדסי ממוחשב

1 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 תקנית. סקיצות ידניות. בניית גיאומטריה תלת ממדית במחשב (הדגם הדיגיטאלי) והפקת שרטוטים ממנה. הגדרת היטלים - תקן ANSI ותקן ISO. סקירה של שיטות ותהליכי ייצור והמשמעות לגבי השרטוט. שיטות תקניות למתן מידות ונחיר לייצור. שימוש בדגם הדיגיטלי למטרות אחרות - אנליזות. תרגול באמצעות תוכנת תיב"מ מסחרית.

084156 שיטות ניסוי מתקדמות בהאוויר וחלל

1 2 - - 6 א 2.5

מקצועות קדם: 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

1 2 - - 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. מכוונות חום: מחזור אוטו, דיזל, ברייטון. תערובות גזים. הולכת חום.

084314 זרימה צמיגה ומעבר חום

1 1 3 - - 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 למיניריות 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 תמידית, הסעת חם, משוואת האנרגיה, שכבות גבול תרמיות, אנלוגיית ריינולדס, מבוא לקרינה, ניסויי מעבדה.

084401 אמצעי הנעה - מנועי סילון

2 2 3 - - א 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. כוונסים. מדחסים ציריים: דיאגרמת 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 3 - - א 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 אידיאלית, תורת הנחיר, יסודות הקינטיקה הכימית, תרמוכימיה, הודפים כימיים, רקטות הודף מוצק, רקטות הודף נוזלי, שיטות ומערכות הנעה חדישות. ניסויי מעבדה: ניסוי סטטי של מנוע כלאיים, שינוי רקטות מודל.

084505 מכניקת המוצקים

3 1 7 - - 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, שיווי משקל סטטי, מערכות כוחות, מומנטים וצמד כוחות, שקולי כוחות ומומנטים, מסבכים, שיטות הצמטים והחתיכים, מסגרות ומכונות, מהלכי כוחות גזירה, כוחות ציריים ומומנטים בקורות, מושג המאמץ, מאמצים ציריים, עיבור, דיאגרמת מאמץ-עיבור, חוק הוק, מאמצים מותרים, מקדם בטחון, בעיות לא מסוימות סטטית, פיתול של גל, מאמצי כפיפה בקורות, מאמצי גזירה כתוצאה מכפיפה בקורות, מאמצים משולבים בקורות, שקיעות בכפיפת קורות, קריסת אוילר, טרנספורמציה של מאמצים ועיבורים, קריטריוני כשל, יישומים במבנים אוויר-חלל.

084512 אנליזה ויישומי מחשב במבנים אוויר.

2 1 6 - - א 3.0

מקצועות קדם: (084513 ו- 084225)**מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכלים):** 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 וונן, פתול חתכים דקי דופן פתוחים וסגורים, עיקוש, גזירה עקב כפיפה, מרכז גזירה.

084513 יסודות המבנה האווירונטי

3 1 8 - - 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, התאמה, חוקי חומר, חומרים מרוכבים, סופרפוזיציה, עקרון סן וונט, בעיות דו-מימדיות, מבוא למכניקת השבר, משפטי אנרגיה, שיטות קירוב, תורת הטבלות, קריסה וכשל טבלות, יישומי אוויר-חלל.

084636 פרויקט בתכן מכני של רכיבים

2 - - - א 1.0

מקצועות קדם: (084513 ו- 084640)**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 - - א 4.0

מקצועות קדם: (084155 ו- 084505 ו- 314200)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 084637, 084638**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 ובסדורים בתעשייה.

084651 פרויקט תכן 51

2 1 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

2 1 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

2 1 4 - - א 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 ללימודיו בוחר כל סטודנט בפרויקט תכן דו-סמסטריאלי. הפרויקט יהיה בתחום הנדסת אוירונטיקה וחלל ויעסוק בנושאים הקשורים לכלי טייס ולוינים 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 סינטזה של ידע בתחומים שונים וידרוש עמידה במפרט קבוע מראש ובמעטפת בצועים נתונה. הפרויקט כולל תכן ראשוני עד להקפאת התכנון, שיבוצע 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 ומעבודה 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

2 1 4 - - א 3.0

מקצועות קדם: 084653**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 084668, 084666, 084664, 084662**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

ראה 084653.

084730 מערכות דינמיות

1 2 - - 3 א+ב 2.5

מקצועות קדם: (104131 ו- 104215 ו- 114051)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 084737,084711,034032

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

סיווג מערכות דינמיות, שימוש בהתמרות לפלס, פונקציות תמסורת, תגובה להלם, תגובת תדירות, עקומי בודה, משתני מצב, מטריצת המעבר, ערכים עצמיים וקטורים עצמיים והרמוניות טבעיות, טרנספורמציה קנונית, קונטרולאביליות ואובזרבאביליות, הגדרת יציבות. בדיקת יציבות לפי ראוט-הורוביץ.

084735 תורת הבקרה

1 1 3 - 7 א+ב 3.5

מקצועות קדם: 084730

מקצועות קדם: 084738,084731,034040

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מערכות משוּב ומפרטים, מקדמי שגיאה, בקר נגזרת ובקר אינטגרלי, קריטריון היציבות של ניקויסט ושל בודה, שיטת ליאפונוב, שיטת ROOT LOCUS כולל ZERO-ANGLE, ROOT CONTOUR, רשתות תיקון, ווסט אופטימלי לינארי על בסיס מחיר רבועי (LQR), אופטימיזציה בשיטת ליאפונוב, משחזרי מצב, הצבת קטבים. תרגילי מעבדה.

084737 מערכות דינמיות

1 1 2 - - א 3.0

מקצועות קדם: (104131 ו- 104215 ו- 114051)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 084730

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

אפיון של מערכות דינמיות, אפליקציה של התמרה לפלס, תגובת הלט, תגובת מדרגה, תגובת התדר, ייצוג על ידי פונקצית תמסורת, דיאגרמות בודה, מערכות לא מיינימום פאזה, לינאריזציה, ייצוגים במרחב המצב, מטריצת המעבר, האסקפוננט המטריצי, טרנספורמציות קנוניות, יציבות ליאפונוב, קריטריון היציבות של ראוט-הורוביץ, בקירות וצפיות. ניסויי מעבדה.

084738 תורת הבקרה

1 1 2 - - א 3.0

מקצועות קדם: (084730 או 084737)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 084735

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מערכות משוּב ויתרון, ביצועי מצב מתמיד-סוג המערכת ומקדמי שגיאה, בקר יחסי-נגזרת-אינטגרלי (PID), שיטת (RL) ROOT LOCUS, כולל -ANGLE RL, ZERO ו- ROOT CONTOUR, תכן בקרים בשיטת RL, קריטריון היציבות של ניקויסט, שולי יציבות, תכן בקרים ורשתות תיקון בתחום התדר (BODE), הצבת קטבים. ניסויי מעבדה.

084913 יסודות הנדסת חלל

1 2 - - א 2.5

מקצועות קדם: 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 - - א+ב 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 - - א+ב 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

ראה 085101.

085103 תעופה ספורטיבית 3

1 2 - - א+ב 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

ראה 085101.

085104 תעופה ספורטיבית 4

1 2 - - א+ב 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

ראה 085101.

085105 תכן, בנייה והטסה של כלי טיס 1

1 4 - - ב 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 - - ב 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 אוירונוטית מ

2 2 - - 6 א+ב 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 קלסיות לפתרון משוואות אלגבריות, ומערכת משוואות אלגבריות, אינטרפולציה, גזירה ואינטגרציה, החלקת והתאמת עקומות ופתרון משוואות דיפרנציאליות (כולל מערכות מד"ר). כדי לאפשר יישום מעשי ילמדו נושאים רלוונטיים על מערכות הפעלה, גרפיקה ואלגברה סימבולית.

085156 פרויקט ניסוי

1 3 - 4 א+ב+ג 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 א+ב 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-תת על-ושגי קוליות. הנעה, בקרה, ומבנים באטמוספירה ובחלל. יציבות וניהוג. כלי טייס כמערכת.

085220 מעבדה במכניקת הטיס

1 2 1 5 א 2.5

מקצועות קדם: (084221 ו- 084220)

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 אוירודינמיים של מטוס קל (כגון צנחן 172), בהמשך, בהערכה של ביצועי טיסה ותכונות טיסה שלו. הפרויקטים הניסויים יוקדשו לאימות ההערכות התיאורטיות בניסויי טיסה.

085305 מעבדה באוירודינמיקה

2 - 2 - 3 א+ב 2.5

מקצועות קדם: 084153**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 084156****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

א. הרצאות הדגמות - מנהרת רוח, מדי מהירות בשיטת התייל החם, המחשת זרימה, שימוש במחשב, מאזניים, תיקוני מנהרה, בדיקות דינמיות, מכשור מיוחד. ב. ניסויי מעבדה - 3 ניסויי מעבדה בהנחיית מנחה וניסוי עצמאי שבמסגרתו ידרש הסטודנט לתכנן את הניסוי.

085326 סדנא לאוירודינמיקה חישובית

2 - 2 - 1.0 ב

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 אוירודינמיקה חישובית. הסדנא תנתן בצמוד למקצוע אוירודינמיקה 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, בצוים, הפסדים. תכנון המנוע ומטען ההודף. הרכב, שיטות יצור, תכנות וביצועים של הודפים דו בסיסיים ומרוכבים וניטרמיים. שיטות בדיקה של הודפים מוצקים. מנגנון הבעירה. הודפים מוצקים לחלל. בעירה אירוזיבית, הדלקה וכבוי. פיקוח על הדחף. מאיצים מוצקים ללא נחיר. שיטות ומתקני ניסוי.

085405 מעבדה בהנעה ושריפה

2 - 2 - 3 א+ב 2.5

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 2.5

מקצועות קדם: (084153 ו- 084512)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 084156****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

אנליזת מאמצים ניסויית, עומסים ותפסנים, בקרת ניסויים, 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 ופענוחן כולל מסקנות, כשהסטודנט משתתף בתכנון הניסוי ובהכנתו.

085531 יציבות מבני אויר-חלל

3 - - - 6 א 3.0

מקצועות קדם: 084513**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 084516****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקריסה כהסתעפות ליניארית. הפרעות רוחביות. אקצנטריות עמידה. אי מושלמות. כח עוקב. ריילי ריץ. גלרקין. 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 מבנים

2 - - - 4 אחת לשנה 2.0

מקצועות קדם: 084513**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 038742****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

יסודות תורת הפלסטיות. דוגמאות פשוטות ממבנים אוירונטיים. בעיות עם סימטריה סיבובית. פתול וכפיפה. רכוזי מאמצים וסדקים - ביקור 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 עם שימושים לחימום אוירודינמי.

085677 פרויקט בייצור ואחזקת כלי טיס 1

- - - 8 - ב 3.0

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 ניסויית במעבדה.

085678 פרויקט בייצור ואחזקת כלי טיס 2

- - - 8 - א 3.0

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.

085691 מבוא לתכן מכני של לוויין

3 - - - 6 א 3.0

מקצועות קדם: (084512 ו- 084636 ו- 084913)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

מבנה הלוויין. מעבר חום בחלל ובלוויין. מודל תרמי ללוויין. בקרה תרמית פסיבית ואקטיבית. חליפות חלל. סביבת רכב החלל. תכן מכני וחשמלי. אלוצי משקל, נפח ואנרגיה. מבנים ומכניקה. רטט ותהודה. תכן לעלות. מערכות הנעה. בחינת שיטות הנעה, תכן מנועים. נסויי סביבה, סימולציות, תהליכי ייצור. אבטחת איכות.

085695 תכן ראשוני של מטוסים

3 - - - - א 3.0

מקצועות קדם: 084220**מקצועות צמודים: 084221****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

השלבים המוקדמים בתכן מטוסים: דרישות לקוח, תכן קונספטואלי ותכן ראשוני. תקנות אורחות וצבאיות (FAR, JAR, MIL, SPEC). קביעה ראשונית של גדלים (SIZING), הערכת משקל, ביצועים ומחיר. התאמת גודל מטוס (TRADE OFFS) למשימות וביצועים. אלטרנטיבות. קונפיגורציות מטוס (OUT LAY) ותוכן מרחב פנימי. טכנולוגיות חדישות ונושאים יחודיים המשפיעים על תכן ראשוני.

085705 מעבדה בבקרה

- - - 4 - א+ב 2.5

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 מדידים ביישומי אוויר-חלל

3 - - - - ב 3.0

מקצועות קדם: 084735**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מערכות מדידה, הגדרות יסוד, שגיאות מדידה ופיצוי, מדידות בחוג סגור, מאפייני מדידות. מסנן משלים. סיבונים אינרציאליים ואופטיים, סיבון אנכי וכווני, מדי תאוצה, הגדרת זוויות כלי הטיס והחללית בעזרת מערכות ותומות. מכשור תא הטיס ותצוגות. שימוש במכ"מ דופלר. שיטות אופטיות לשערוך תנועה. ניווט רדיו ובקרת תעבורה אווירית.

086201 בליסטיקה חיצונית ודינמיקת קליעים.

לא יתן השנה

3 - - - 6 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 קוריוולס. 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 ואוירודינמיקה 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 האוירודינמיים הפועלים על אלמנט להב, מערכות הצירים המשמשות לחישוב הכוחות האוירודינמיים 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 יתן השנה

3 - - - 6 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 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 זיד של מערכת דגומה תוך התחשבות באופן שחזור האות (ZOH, FOH) וכיו"ב. 4. לפתח בקרי בדידים אקוילולנטים לבקרים רציפים ולנתח את השפעת הדגימה. 5. לתכנן בקרים בדידים בשיטת מיקום קטבים ובתחום התדר - מישור W. 6. לנתח מערכות בדידות במישור המצב. 7. לבצע תכן בקרים ספרתיים במישור המצב: הצנת קטבים, פיתוח משערכים, LQR.

086222 ניתוח מערכות משובצות מחשב ותוכנתן

3 - - - 4 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 ANALYSIS AND MODELING (ECSAM (EMBEDDED COMPUTER SYSTEMS). 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 יתן השנה

3 - - - 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.

085801 סמינריון בנושא זרימה

2 - - 3 א 1.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

סמינריון בתחום הזרימה. המקצוע מיועד לסטודנטים בהנדסת אוירונטיקה וחלל שצברו 120 נק' ומעלה. הסטודנטים מכינים חיבורי סיכום בנושא הסמינריון ומציגים אותו בע"פ ובכתב.

085802 סמינריון בנושא מבנים

2 - - 3 א 1.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

סמינריון בתחום המבנים. המקצוע מיועד לסטודנטים בהנדסת אוירונטיקה וחלל שצברו 120 נק' ומעלה. הסטודנטים מכינים חיבורי סיכום בנושא הסמינריון ומציגים אותו בע"פ ובכתב.

085804 סמינר - נושאים נבחרים בבקרה

2 - - 3 א 1.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

עריכת ספר ספרות נרחב, למצוא-להבין-לתמצת מידע בנושאים מדעיים, הגשת נושא מדעי בצורה קשיחה ובעל פה, והצגתו בצורה יעילה, מצגות טכניון ומדעיות, הכנת סיכום-הקדמה-דו"ח-מאמר, ניסוח נכון בהתאם לסגנון מסויים, הראאות מדעיות בנושאים נבחרים, יסודות תורת הבקרה, מחקרים עכשוויים בנושאי בקרה, שיקולי בקרה בתחומים שונים.

085805 סמינריון בנושא חלל

2 - - 3 א 1.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

סמינריון בתחום החלל. המקצוע מיועד לסטודנטים בהנדסת אוירונטיקה וחלל שצברו 120 נק' ומעלה. הסטודנטים מכינים חיבורי סיכום בנושא הסמינריון ומציגים אותו בע"פ ובכתב.

085806 סמינריון בנושא תכן

2 - - 3 א 1.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

סמינריון בתחום התכן. המקצוע מיועד לסטודנטים בהנדסת אוירונטיקה וחלל שצברו 120 נק' ומעלה. הסטודנטים מכינים חיבורי סיכום בנושא הסמינריון ומציגים אותו בע"פ ובכתב.

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 דיקן. הציון יקבע ע"פ הדוח והמעקב במשך הסמסטר.

086172 שיטות נומריות בהנדסה אוירונטית

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 קלסיות לפתרון משוואות דיפרנציאליות חלקיות מסוג פרבולי, אליפטי והיפרבולי. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטים יכירו: פיתוח, אנליזה ויישום שיטות הפרשים סופיים נומריות קלסיות לפתרון משוואות דיפרנציאליות חלקיות מסוג פרבולי, אליפטי והיפרבולי.

086234 סדנה בנושאים נבחרים בהנדסת מערכות

2.0 - - - - 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 - - - 6 א

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 - - - 6

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, בעיות מבנה, תאור טורבינות קיימות. מערכות הקשורות להפקת אנרגיה הרוח - המגדל, הגנרטורים, אמצעים לאגירת אנרגיה. חישובי ביצועי טורבינה במיקום מסויים והערכת כלכליותה. פוטנציאל הרוח בישראל.

086287 מכניקת גופים בחלל

3.0 - - - - 3 א

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 אופטימליים בין מסלולים. מסע בין פלנטרי. משפט למברט. שיווי פרמטרי המסלול וקביעתם מתוך מדידות. משוואות היל. מפגש בין חלליות. פרטורבציות כלליות במישור המסלול ובניצב למישור המסלול, השפעת פחיסות כדור הארץ. השפעת הגרר האטמוספירי. מסלולים הליסטיים-כרוניים. מסלולים יציבי פריגיה. השפעת השמש והירח על תנועת לווינים ארציים. בעיות שלשת הגופים. שיווי לווין למסלול. גרדיאנט הכובד.

086289 בקרת מערכות רבות קלט ופלט**לא ינתן השנה**

3.0 - - - 6

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, צפיות, 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 משעריים. בעיית LQR, משוואת ריקטי אלגברית. שימושים ודוגמאות למערכות אורונטיות. תוצאות למידה: עם סיום הקורס הסטודנטים יוכלו: 1. לנתח מערכות MIMO בעזרת מטריצות תמסורת ובמישור המצב. 2. לנתח ברירות, סטאביליזציות, צפיות ודטקטאביליות של מערכות MIMO. 3. עבור מערכות לא בקירות ולא צפיות, 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 לווינים

3.0 - - - 2 ב

מקצועות קדם: (084735 ו-086287) או (084735 ו-086923)**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 לווינים: דחף רציף ופולסים, בקרת זמן החצייה של מסלולים מסונכרני שמש, בקרת התיב הקרקעי, בקרת מערכי לווינים, בקרה אוטונומית של מקבץ לווינים, יירוט ומפגש, הנחיית למברט.

086320 מעבר חום בהנדסת אוירונטיקה וחלל

3.0 - - - 2 א

מקצועות קדם: 084314**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

נושאים: משוואות מעבר חום. חוק פורייה ובעיות מתקדמות בהולכת חום. עקרונות ההסעה המאולצת. 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 - - - 5 קמ

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הסילבוס ייקבע ע"י המורה באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

086376 אוירודינמיקה חישובית

3.0 - - - 6 א

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, קואורדינטות עקומות. שיטות הפרשים סופיים: FORM, DELTA, שיטות לפתרון משוואות המודל, יציבות והתכנסות. שיטות נפחים סופיים. מערכות משוואות: יעקוביאנים, קרקטריסטיקות. תנאי גבול. שיטות לפתרון משוואות אוילר. שיטות פיצול השטף. משוואות NAVIER-STOKES הממוצעות: מבוא, חישוב איברי הצמיגות.

086380 מבוא לשכבות גבול**לא ינתן השנה**

3.0 - - - 6

מקצועות קדם: 084314**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 088312, 081408****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

המשוואות השליטות, סוגי שכבות גבול, סימילריות בשכבות גבול, זרימה צמיגה חד מימדית, שכבות גבול בלתי דחיסות, זרימות פלקר-סקאן, שכבות גבול טורבולנטיות. זרימות צינור ותעלה, ושכבות גבול דחיסות. טרנספורמציות פון-מינס, מנגלר, הוורט, דורודינטיצין סילונים ושובלים.

086389 אוירודינמיקה של גופים וכנפיים

3.0 - - - 6 א+ב

מקצועות קדם: 084312**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

חישוב זרימה על גוף תמיך במהירויות תת-קוליות ועל-קוליות בעזרת פירוסי מקורות, פירוסי דיפולים, קרוב מונק. גרר גלים של גוף תמיך, גופים בעלי גרר מינימלי, חוק השטחים, עילוי ומומנט עלרוד של גופים. תורת הכנף התמירה, חישוב זרימה ועילוי של כנף בעזרת העתקות קונפורמיות, כוח היניקה של שפת התקפה. גרר מושרה. כנף עם ערבולי שפת ההתקפה, עילוי של תצורות כנף-גוף.

086390 מבוא לאורואקוסטיקה

3.0 - - - 3 ב

מקצועות קדם: (084312 ו-084314)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

נושאים: משוואת האקוסטיקה הלינארית, השדה האקוסטי של מקור נקודתי, פונקציות גרין בתוך בלתי מוגבל, פיתוח מולטיפולי של השדה האקוסטי, אנלוגיות לייטהיל, משוואת קרל, השדה האקוסטי של גופים קומפקטיים ולא קומפקטיים, משוואת הלמהולץ, משפט ההדדיות, פונקציות גרין קומפקטיות, משוואת הערבול האקוסטית, אינטראקציה ערבול-כנף ורעש שפת זרימה, השפעת גמישות מבנה על השדה האקוסטי.

086414 מנועי מנח סילון

3 - - - ב קמ 3.0

מקצועות קדם: (084314 ו- 084402)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מנוע המנח, עקרון פעולתו וביצועיו. מושאת הדחף. הגדרות כלליות. השוואה למערכות הנעה אחרות. מחזור הפעולה. הצגה תרמודינמית. ניתוח תאורטי של הביצועים של מנח אידיאלי. מקדם הדחף. פונקציות ספיקה. כוונסים. גלי הלם. תאי שריפה. תהליך השריפה. גל בעירה. מהירות הבעירה. ייצוב הבעירה. תאימות כונס/נחיר. דלקים למנועי מנח. התכנון הקומפקטי. מנח אינטגרלי. מנוע מנח רקטי. מנוע מנח עם דלק מוצק. מנח 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 יתן המקצוע.

086478 תהליכי שריפה

3 - - - ב קמ 3.0

מקצועות קדם: 084402

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הגדרת תופעות בעירה ומיון, הכימיה והתרמוכימיה של דלקים, טמפרטורות להבה, הצתה ופיצוץ. להבה למינרית וטורבולנטית, ערבוב טורבולנטי בסילון, ייצוב להבות ע"י גופים כהים. הצתה מאולצת. ניפוף. חומרי נפץ וגלי הדף. שרפת דלקים מוצקים. כיבוי שרפות. זיהום אוויר מתהליכי שרפה.

086480 יסודות אוויר-תרמיים של טורבו-מכונות

3 - - - ב 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 בסיסי בנושאי יסוד כגון אווירודינמיקה, 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 - - - ב 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 איד. שריפת דלק. קרור קרום, נגיחה והזעה בתאי שריפה. מעבר אחורי. טורבינה ונחיר פליטה וקטורי 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. אינטראקציה הזרימה המציפה עם הסילון המוטוה וסופרצירקולציה.

086484 שיטות מדידה מתקדמות בזרימה והנעה

לא יתן השנה

3 - - - 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 קמ 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הסילבוס ייקבע ע"י המורה באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו יתן המקצוע.

086574 אלמנטים סופיים בהנדסה אווירונטית

3 - - - ב א 3.0

מקצועות קדם: 084513

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

שיטת האלמנטים הסופיים לבעיות לינאריות סטטיות במבנים ובמעבר חום. ניסוח ואריאציות ועבודה וירטואלית, ניסוח גלובלי וברמת האלמנט, פעולות במטריצות, משפחות של אלמנטים סופיים, אינטגרציה נומרית, התכנסות, אספקטים תכנותיים, בעיות ערכים עצמיים - תנודות וקריסה של מבנים. תוצאות למידה: לאחר סיום של הקורס הסטודנט ידע: 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 וטעויות מסוגים שונים. 6. להעריך כמותית את שגיאת האלמנטים הסופיים ואת קצב ההתכנסות.

086576 תורת האלסטיות

לא יתן השנה

3 - - - ב 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 קרטזיות 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

3 - - - 4 א 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 אווירודינמיים על מטוס מתמך, חישוב תגובה מבנית. שיקולי אוויראלסטיות בתהליך התכן. אנליזה משקלים ומעטפת מרכז כובד. סקירה של אנליזה ואופטימיזציה מבנית בכלים של אלמנטים סופיים ושימוש בתוכנה מסחרית.

086640 תמיכה כוללת במוצר למע. אוויר חלל

2 - - - - ב 2.0

מקצועות קדם: 084142

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מרכיבי התכנון, יסודות הנדסת תחזוקה, ניתוחי הנדסת תחזוקה, גיבוש מדיניות אחזקה למערכת, נ.ת.ת: ניתוחי תמיכה תחזוקתית LSA, ניתוחי רמות אחזקה LORA, ניתוחי הנדסת אחזקה MEA, הכנת תוכנית תכנון לפרויקט ILSP, ציוד בדיקה, ציוד תפעול ותחזוקה, רכש והצטיידות ראשונית ואופטימלית בחלפים, אומדן עלות מחזור חיים LCC, תמיכה בשירות המבצע, שירות לקוחות, הוצאה מהשירות.

086670 תכן קונספטואלי למהנדסי אויר-חלל

3 - - - 6 ב 3.0

מקצועות קדם: 036041 (מוכלים): נוסף**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 וקביעות. 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 כיאות. 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 מדף במערכות לביצועים אופטימליים. לבצע רפלקציה (התבוננות פנימית) לגבי תהליכי תכן שבהם השתמש.

086721 נושאים נבחרים בבקרה תעופתית 1**לא ינתן השנה**

3 - - - 4 ב 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 ב 3.0

מקצועות קדם: 084735**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תורת הגרפים, תורת הגרפים האלגברית והספקטרלית, פרוטוקול הקונצנוס (מכוון, לא מכוון, מיתוג אקראי), רשתות חישה יחסיים (בקרת מבנה, שערך מבזור), ניתוח של מערכות מרושתות (יצירתיות, קצב התכנסות והערך העצמי של הציוד, FIEDLER, ביצוע H ו-2, בקירות, צפיות), מודלים לא לינאריים (מודל KURAMOTO, מערכות פסיביות מחוברות), שמירת קשירות ומקסימיזציה, תצורות קשיחות לבקרה ולקליזציה, תכן גרפי למערכות מרושתות, אפליקציות, שמירת מבנה של קוואדרטורים, קונצנוס 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 ספקטראליות 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**לא ינתן השנה**

3 - - - 9 ב 3.0

מקצועות קדם: (084730 ו-104034)**מקצועות קדם:** 084734, 044202 נוסף**מקצועות קדם:** 084733 (מוכלים): נוסף**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

פונקציה אופיינית. וקטור גאוזי. תהליכים אקראיים בזמן בדיד (תהליך IID, ברנולי, מניה בינומי) ובזמן רציף (תהליך פואסון, תהליך וינר) פונקציות אוטוקורלציה וקווריאנס. תהליכי סכום. תהליך גאוזי. 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 ב 3.0

מקצועות קדם: 086733**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מבוא ועקרונות דיגיטל. עבוד אותות סטציונריים: צפיפות ספקטראלית, קורלציה, קפסטרם, מעטפת אותות, עבוד רב ערוצי. שיטות דיגיטל ועיבוד 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 ורטורים). יישומים למערכות אויר חלל.

086755 בקרה אוטומטית של כלי טיס

1 - - - 6 א קמ 3.0

מקצועות קדם: 084735**מקצועות קדם:** 084736 נוסף: זיכוי**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

משואות התנועה הלא ליניאריות בשש דרגות חופש. ליניארציה וקרוברים. מודלים ופונקציות תמסורת אורכיים ורוחביים. סקירה של מיכשור אוירונאוטי. 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 א 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 מיירטים.

086760 עקרונות הנחיה וביות

3 - - - 6 א 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 ושבירת כיפה. ניהוג אוירודינמי וניהוג סילוני, השפעת התצורה האוירודינמית 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 תרחיש רדיפה בסיסיים כדוגמת רדיפת כלב, הנחית קו 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 לקו ראייה, רדיפת מהירות, ניווט יחסי טהור ואמיתי. 5. לנתח את היציבות של חוג ההנחיה תחת הנחת הליניארציה. 6. לנתח את השפעת חוג הניהוג ובקרת הטיסה על ביצועי ההנחיה.

086777 יסודות תורת השערוך

3 - - - 9 א 3.0

מקצועות קדם: 086733**מקצועות קדם:** 088757 (מוכלים): נוסף**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 סטציונאריים ומשתנים בזמן. דוגמאות לשערוך ולזהוי במערכות אויר-חלל.

086800 יסודות הזרימה השגיא-קולית**לא ינתן השנה**

3 - - - 3 ב 3.0

מקצועות קדם: (084312 ו-084314)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקדמה. זרימה שגיא קולית בלתי צמיגה, משואות גלי הלם ומניפות התפשטות, חישוב כוחות אוירודינמיים בשיטות מקורבות, חוקי דמיות. זרימה שגיא-קולית צמיגה, משואות שכבת הגבול, מעבר שגיא קולי, חמום אוירודינמי, אינטראקציות צמיגיות. מבוא לזרימה חמה, זרימה בשווי משקל, קפואה, ללא שווי משקל.

086901 מבוא למערכות מבנים "נבונים"

3 - - - 6 א 3.0

מקצועות קדם: (084512 ו- 084225)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

חומרים "נבונים", מבנים "נבונים", ריסון אקטיבי ופסיבי, אפקטים פיזואלקטריים, חומרים בעלי זיכרון, נוזלים אלקטרו-ראולוגיים, תורת הליווח הקלאסית של חומרים מרוכבים, תורות מסדר גבוה יותר, מבנה אנאליטורפי בעל שכבות פיזואלקטריות משוואות תנועה של קורות, מפעילים וחיישנים, מודל דינמי בקרה מפולגת להקטנת רמת תנודות, יישומים מעבדתיים.

086920 הנעה חשמלית בחלל

3 - - - 5 א 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 א 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

3 - - - 6 ב קמ 3.0

מקצועות קדם: 084913

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מערכות צירים, זמן ותאריך. מכניקה קפלריאנית. משוואות לגרנז'. משוואות גאוס. הסוגריים של לגרנז' ופאסון. המשפט הבסיסי של המיצוע. בקירות ובקרת משוואות של מעברי מסלול רציפים. הפרעות כבידה מסדר גבוה. מסלולי הילה. מעברים מכדור הארץ למסלולי הילה. מכניקה אנליטית ויישומיה בחלל. משוואות אוילר-לגרנז' והמילטון. יישומים למכניקת מסלולים ודינמיקה של לוויין קשיח.

087532 תורת היציבות של מבנים

לא ינתן השנה

3 - - - 6 א 3.0

מקצועות קדם: (084512 ו- 084225)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מושג אי 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 אוירונטית, עם דגש על הנהגות לאחר קריסה.

088103 מתמטיקה שמושית בהנדסה אוירונטית 1

3 - - - 6 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 אוירונטית 2

לא ינתן השנה

3 - - - 6 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 אוירונטית. תורת האוריאציות, האוריאציה הראשונה והשנייה, משוואות אוילר-לגרנז', אילוצים, עקרונות ואוריאציות במכניקה, שיטות מקורבות, אלמנטים סופיים, בעיות ערכים עצמיים ויחס RAYLEIGH, עקרון ה-MINMAX.

088200 מבוא לתורת המערכות המלאכותיות

3 - - - 4 א 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 - - - 3 שתי 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 הנחית טילים

לא ינתן השנה

2 - - - 2 א 2.0

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

הציון במקצוע עובר/נכשל

ניסוח בעית ההנחיה הדטרמיניסטית והסטוכסטית. אנליזה של חוקי ההנחיה הקלאסיים (כניווט יחסי) בגישה דטרמיניסטית וסטוכסטית, התחמקות מיטבית מטילים. אופטימיזציה של חוקי הנחיה בגישה דטרמיניסטית וסטוכסטית. שמוש בתורת המשחקים לפיתוח חוקי הנחיה לטילים. תוצאות למידה: לאחר סיום מוצלח של הקורס הסטודנטים יוכלו: 1. לבנות מודל ליניארי של חוג ההנחיה, כולל הפרעות חיצוניות כגון תמרון מטרה, רעשי מדידה שונים והפרעות שונות דטרמיניסטיות וסטוכסטיות. 2. לבנות סימולציות מונטה קרלו לחישוב ביצועי חוג ההנחיה תחת הפרעות סטוכסטיות. 3. לבצע אנליזה של תקציב השגיאות בחוג ההנחיה בעזרת מודל/ סימולציות 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 ביצועי הביות. 6. לפתח חוקי רדיפה והתחמקות בסיסיים בעזרת גישת הבקרה האופטימלית ותורת המשחקים.

088242 אוירואלסטיות 2

לא ינתן השנה

3 - - - 6 קמ 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קביעת התכונות הדינמיות של מטוס עם כוחות אוירודינמיים בלתי סטציונריים. פרפר - אנליזה ושיטות למניעת פרפר. אוירודינמיקה לא סטציונרית.

088311 אוירודינמיקה 1

לא ינתן השנה

3 - - - 6 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 ושגיאות קוליות. זרימה ניוטונית עם התיקון של בוזמן. זרימה שגיאות קוליות סביב יתדות וקונוסים. שיטות הדמיות לפתרון בעיות בזרימה דחיסה.

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 ויציבות. שכבות גבול בזרימה על קולית. אי יציבות לא-אדיאבטית. מבנה של גלי הלם. אינטראקציה של גלי הלם עם שכבת גבול.

088318 תורת הכנף

לא יתן השנה

3 - - - קמ 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תורת משטח העילוי בטיסה תת-קולית. המשוואה האינטגרלית, שיטות אריח וסריג מערבולות. תורת הכנף התמירה. כנפים סופיות בטיסה על קולית, פתרונות עיי פירוס מקורות ודיפולים. שיטת אברד. כנף על קולית מתוודדת.

088320 אוירו-והדרו-דינאמיקה של הנעה בטבע

3 - - - א 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 מיטביות ביחס לרוח, הפלגה של אוניית מלחמה ספרדית. טיסה עם כנף מנפנפת, 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 הפיסקלי 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-לניארית של הפרות קטנות, תנאי השפה המתאימים. פתרון נומרי בהפרשים סופיים למשוואות הפוטנציאל, כולל שיטות רילקסציה של הפרשים-התלויים באופי הזרימה. פתרונות אוילר אסימפטוטיים בזמן. טכניקת "התכנון ההפוך". אי-תמידיות של 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

2 - - - א 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 ומשוואת האנרגיה. פילוג גדלים של טיפיות תרסיס כפונקציה של זמן ומרחק בתהליכי אידי ושריפה. מודלים מתמטיים בשיטות דיסקרטיות, סטטיסטיקות, בשיטת רצף ובשיטת תחכים.

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, חוזי הביצועים. רקטות נווליות: מנגנון הבעירה, חוזי הביצועים, יציבות וקומפטיביליות. מנועים חדשים. פקוח על גודל וקטור הדחף וכוונו. שמושים של הנעה כימית למחקר החלל. שיטות נסיוניות.

088422 הנעה רקטית וסילוניות 2

לא יתן השנה

3 - - - קמ 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 ג'ל

3 - - - א 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 התיקסוטרופי. ריסוס זורמים לא ניוטוניים. הצתה ובעירה של טיפות דלק במצב ג'ל ללא ועם מתכות. בעירת דלקים במצב ג'ל במנועים רקטיים ובמנועי מגח סילון.

088504 בעיות שפה והתחלה בשיטת אלמנט סופי

3 - - - א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

אלמנטים סופיים, עבור בעיות תלויות בזמן (פרבוליות והפרבוליות). מודלים באנליזה של מעבר חום ואלסטודינמיקה. סמי-דיסקריטיזציה ואלמנטים סופיים בזמן. אלמנטים סופיים עבור בעיות לא-לינאריות במכניקת הרצף, מעבר חום וזרימה. משפטים אנרגטיים והתכנסות. שגיאות חישוביות. בעיות דיוק ויציבות. שיטות מעורבות, שיטות היברידיים ושיטות קנס. שיטת אלמנט השפה.

088510 הידוד(אינטרקציה)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-לינאריות: תנודות כתוצאה מתנועה ותנודות כתוצאה מאי-יציבות: מקרים במספרי רינולדס 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 - - - קמ 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מערכות דינמיות והגדרת בעית הבקרה האופטימלית. פונקציונלים ובעיות אקסטרמום. גישה וריאציונית. תנאים לאופטימליות. תנאי גבול. עקרון המכסימום של פונטריאגין. תכנות דינמי. גישות באופטימיזציה של מסלולים.

088757 שיטות לזהוי 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. משערכי ריבועים פחותים. עקרון הניצבות. תכונות סטטיסטיות והתכנסות של משערכים. חסמי קרמר-ראו לפרמטרים קבועים ולפרמטרים אקראיים. משעריך הסבירות המירבית. משעריך מינימום שגיאה ריבועית ממוצעת. משעריך הסתברות מאוחרת מירבית. מסנן קלמן. מסנן קלמן מורחב. שימוש במסנן קלמן מורחב לשערוך פרמטרים סטציונאריים ומשתנים בזמן. שערוך פרמטרים ומצב במערכת דינמית בגישת הסבירות המירבית. שערוך אדפטיבי. דוגמאות טיפוסיות לשערוך וזהוי במערכות תעופתיות.

088794 יסודות בהנדסת מערכות

2 - - - 3 שנה 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

מבוא להנדסת מערכת, כלי יסוד בהנדסת מערכות. מידול וסימולציה מונטה-קרלו של מערכות. הנדסת מערכת במחזור חיי מוצר. הנדסות תומכות: אמינות ותחזוקתיות.

088795 בקרה למהנדסי מערכות

3 - - - 2 שנה 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 שנה 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

לא ינתן השנה

3 - - - 9 קמ 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.

088759 נושאים מתקדמים בהנחית טילים

לא ינתן השנה

3 - - - 6 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 לינאריים בעזרת גישת המערכת הצמודה. 3. לפתח חוקי הנחיה אופטימליים לינאריים. 4. לפתח חוקי הנחיה לינאריים ריבועיים או עם בקרים חסומים. 4. לסנתז חוקי התחמקות אופטימליים מטילים מונחים בעזרת בקרה אופטימלית ושיטת המערכת הצמודה. 6. להוריד סדר שלל בעיית הנחיה לינארית בעזרת התמרת TERMINAL PROJECTION.

088770 אופטימיזציית מסלולים ותכנות דינמי

לא ינתן השנה

3 - - - 3 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 מכוון ובלתי מכוון. בעיית הסוכן הנוסע. בעיית הציוות. שיטות תיקון התווית כולל אלגוריתמי דייקסטרה ובלמן-פורד. אלגוריתמי A* וסיעוף וחסם. אלגוריתם חיפוש שלם. בעיות רב קריטריוניות. אופטימליות פרטו. יישומים לבעיות ציוות משימות והנחיה אויריות. 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 - - - 0 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 אוירודינמי ועמסים אוירודינמיים, גופי חדירה מתמרנים. דינמיקה של גוף חדירה, מקדמים אוירודינמיים היפרסוניים, בעיות דינמיות בחדירה, יירוט טילים בליסטיים.

088780 יציבות הידרודינמית ותרמית של שכבות גבול

לא ינתן השנה

3 - - - 0 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, שיטת הסקלות המרובות, אינטראקציה בין גלים, אי יציבות מישנית, השכבה הקריטית, יציבות מוסעת ויציבות מוחלטת, יציבות מקומית ויציבות גלובלית.

088785 פרויקט סיום

- - - 12 שנה 6.0

מקצועות קדם: (086172 או 086755 או 088103 או 088104 או 088311 או 088312)

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 בקורסי או סינתזה בין כמה שטחים.

(09) הנדסת תעשייה וניהול**094142 תפעול מער' ייצור ושרות**

3 1 - - - א 3.5

מקצועות קדם: 094139 ו- 094141 ו- 094334**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

סווג 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 - - - ב 2.5

מקצועות קדם: 094139**מקצועות קדם:** 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 - - - - 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 - - - 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 דרושים 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 - - - - 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**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.

094100 מבוא להנדסת תעשייה ושילוב מערכות

2 1 3 - - א 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 094188, 094190, 094194**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 תכן 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 - - - 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 - - - א+ב 3.5

מקצועות קדם: 094313 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 - - - 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 המשמעותיות לתכנון לתכנון מערכות הנדסיות הנגזרות מיכולת התפיסה, עיבוד האינפורמציה, הזכירה, קבלת ההחלטות והתגובה של המפעיל האנושי. יוקנו כלים ושיטות עבודה לאופטימיזציה של מנשקים, והגברת הידידיות של המערכת.

094141 תכן המוצר ומערכות ייצור ושירות

3 1 - - - א 3.5

מקצועות קדם: 094100**מקצועות צמודים:** 094411, 094313**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס יכלול את הנושאים הבאים: תהליך תכן קונספטואלי, בחירת חומרים, צרכי הלקוח, הכרה וכתובת מפרט טכני, תכן לאמינות ותחזוקתיות, תכן לעלות, אנליות מנגנוני כשל, אופטימיזציה, חשיבה המצאתית, הנדסה משולבת, תהליך בקרת התכן. הקורס ילווה בפרויקט קבוצתי (5-6 סטודנטים).

094194 נושאים מתקדמים לסט' מצטיינים פקול

2.0 - - 5 - ב

מקצועות קדם: 094423

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 094100

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 במסמטר נוסף.

094195 פרויקט תכן 1

3.5 - - 7 6 - א+ב

מקצועות קדם: 094189

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

3.5 - - 7 6 - א+ב

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

3.5 - - 7 6 - א+ב

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

3.5 - - 5 - א+ב

מקצועות קדם: (094142 ו- 094139)

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

3.5 - - 7 6 - א

מקצועות קדם: 094197

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

סטודנטים יבצעו פרויקט אינטגרטיבי בהנחיית אנשי סגל. הפרויקטים מיועדים לתקוף בעיות אמת בתעשייה או בשירותים וידרשו עבודת שדה בהיקף יחסית גדול.

094210 מבוא לטכנולוגיות מחשב

3.5 - - 1 - 3

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

3.5 - - 2 - 3

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 לתכנון ותכנות מונחה עצמים ולימוד שפת תכנות מונחית עצמים (C++ או JAVA).

094222 אפיון וניתוח מערכות מידע

3.5 - - 2 - 3

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

3.5 - - 1 - 3

מקצועות קדם: (094344 ו- 234122) או (044101 ו- 094344) או (094219)

(094344 ו-)

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

3.5 - - 7 - 2

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

3.5 - - 2 - 3

מקצועות קדם: (094219 ו- 094344) או (234111 ו- 094344) או (234112 ו- 094344)

(234218 ו- 094223) או (234112 ו- 094344) או (234112 ו- 094344)

(234218 ו-)

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 מידעלא יתן השנה
2 - - - 10 3.5**מקצועות קדם: 094222****קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.**

הסמינר מיועד לסטודנטים מתקדמים ומטרתו להציג בפני המשתתפים בעיות מחקריות בעלי היבט יישומי בתחומי טכנולוגיה 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 טכנולוגיה המידע, כגון: היבטים ניהוליים של מערכות תקשורת, או תכן ומימוש מסדי נתונים במערכות מבוזרות.

094257 ניהול ובקרה של מערכות מידע

לא יתן השנה

3 - - - 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 בפרויקטים, הערכה ובחירה של חלופות, ניתוחי עלות-תועלת.

094287 נושאים נבחרים במערכות מידע

לא יתן השנה

2 - - - 4 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 טכנולוגיה המחשב המודרנית, מערכות תומכות החלטה, ניהול מסדי נתונים, מערכות אדם מחשב, תורת משחקים, בדיקות תכנה, ראייה ממוחשבת.

094313 מודלים דטרמיניסטיים בחקר ביצועים

1 - - - 4 א+ב 3.5

מקצועות קדם: (104009 ו- 234111) או (104167 ו- 234111)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 096390, 096609, 094380****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכללים): 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

1 - - - 4 א+ב 3.5

מקצועות קדם: (094344 ו- 094411 ו- 104009 ו- 234111) או (094344 ו- 094412)**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 מרקוביים וכו').

094323 מערכות דינמיות לינאריות

1 - - - 3 א+ב 3.5

מקצועות קדם: (104009 ו- 104020) או (104013 ו- 104167)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104213, 104135, 104131, 044130, 034032, 034019, 104285****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכללים): 044194, 044190****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תופעות דינמיות, מערכות דינמיות רבות משתנים, משוואות הפרשים ומשוואות דיפרנציאליות עם מקדמים קבועים כמתארות מערכות דינמיות בדידות ורציפות. התמרת Z. דיאגרמת בלוקים ופונקציית תמסורת, היוון חוזר ובקרה. שימוש בתורה לנסוח מודלים משטחי ההנדסה, הכלכלה ומדעי החברה.

094325 סמינר בחקר ביצועים

2 - - - 10 ב 3.5

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

1 - - - 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 א+ב 3.0

מקצועות קדם: (094314 ו- 094344 ו- 094423)**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכללים): 094335****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מושגי יסוד בסימולציה, הגרלת משתנים, נתוח הקלט, תהליך ניתוח סימולטבי, גישות למידול, בעיות סימולציה דינמית, שיטות להקטנת השונות, תכנון ריצות סימולציה, שיטות ניקוד ואופטימיזציה בעזרת סימולציה. המעבדה ניתנת במרוכז (5+3 ש"ש) בשלושה שבועות הראשונים בכל סמסטר.

094344 מתמטיקה דיסקרטית ת'

2 - - - 6 א+ב 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 234141, 234144, 234293, 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'

3 - - - 5 א+ב 4.0

מקצועות קדם: 104014 או 104020**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 094412, 094491, 094492, 104034, 104222****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכללים): 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, התפלגות 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, התמורות ושימושיהן בתורת ההסתברות, סכום של משתנים מקריים, חוק המספרים הגדולים, משפט הגבול המרכזי ושימוש לקרובים.

094501 מבוא לכלכלה - מיקרו

2 1 - - - א 2.5

מקצועות קדם: 095500, 094592 נוסף: 094593

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 094593

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 094594, 094591

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מהותם של ביקוש והיצע ויישומם. יסודות הביקוש - תורת הצרכן. יסודות ההיצע - פונקצית ייצור, פונקצית הוצאות. תחרות משוכללת. שיווי-משקל כללי. קבלת החלטות במונופול, מיסים וסובסידיות.

094503 מיקרו לכלכלה

3 2 6 - - - א 3.5

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 פונקצית הביקוש, השפעת התחלופה וההכנסה. מדדי כמויות ומחירים. היצע העבודה של צרכן. תצורות לאורך זמן. עודף הצרכן. תיבת אדגוורת.

094504 מיקרו לכלכלה 2

3 1 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: שווי"מ בתחרות לא משוכללת. מוצרים ציבוריים והשפעות חיצוניות.

094506 מיקרו לכלכלה 3: ארגון תעשייתי

3 1 - - - א 3.5

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 מנגנונים.

094511 מבוא לכלכלה - מאקרו

2 1 - - - ב 2.5

מקצועות קדם: 094501

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 094594, 094591

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

חשבונאות לאומית. מקורות ושימושים: התמ"ג ומרכיביו. הוצאות הכנסות וערך מוסף. מודל קיינס. פונקצית תצרוכת והמכפיל הפשוט. שוק ההון. פונקצית השקעה. שוק הכסף. היצע וביקוש לכסף. אינפלציה. התערבות הממשלה להשגת תעסוקה מלאה וציבות מחירים. המודל המשולב. שוק המט"ח. הערה: הקורס מיועד לסטודנטים בתכנית לכלכלה וניהול.

094513 מאקרו לכלכלה

3 1 - - - א 3.5

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 לכלכלה דינמית

3 1 - - - 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.

094412 הסתברות מ

3 2 - - - א 5 + ב 4.0

מקצועות קדם: (104014 או 104020)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104034, 094492, 094491, 094411, 104222

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 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'

3 2 - - - א 8 + ב 4.0

מקצועות קדם: (094411 או 094412 או 104014 או 104020 או 104022 או 104034)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104222

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

3 1 - - - א 4 + ב 3.5

מקצועות קדם: (094411 או 094412 או 104034)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 094490

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 094429, 094480, 094493

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. גרסיה לינארית פשוטה ומרובה.

094480 מבוא להסתברות וסטטיסטיקה

3 2 - - - א 4 + ב 3.5

מקצועות קדם: (104004 או 104091)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 094490, 094492, 094493, 014003

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 094411, 094412, 094423, 094431, 104024

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תכנון ניסויים ומחקרים תצפיתיים: גורמים מתערבים. סטטיסטיקה תיאורית: היסטוגרמה, ציורי קופסא, מדדי מיקום ופיזור, גרסיה 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 לגרסיה.

094481 מבוא להסתברות וסטטיסטיקה

3 2 - - - א 4.0

מקצועות קדם: (104004 או 104011 או 104022 או 104091)

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 094417

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

החלק הראשון של הקורס מציג מושגים בסיסיים בתורת 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, גרסיה לינארית פשוטה.

094515 כלכלת ישראל

1 2 - - 5 א 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 פסקלית 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. ארביטרוז'.

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 ושימושי. תקצוב הון באי ודאות. יעילות שוק ההון.

094568 נושאים בבנקאות

1 2 - - 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 בשוקי ניירות ערך, מודלי תמחור, תיקי השקעות וניהול סיכונים. הקורס מתחיל בשוקי מניות, ניתוח תוחלת-שונות 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 - - 2 א 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): 094511, 094501****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 ושער האינפלציה.

094592 כלכלה למדעי ההתנהגות והניהול

1 2 - - 3 ב 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): 094511, 094501****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 בחשבונות לאומיים, תוצר מקומי גולמי (תמ"ג), המודל הקיינסיאני, שוק הכסף ומודל L-M-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.

094825 בקרת עלויות
1 2 - - - ב 2.5
מקצועות קדם: (094821 ו- 094822)
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 ובשיטת BASED COSTING ACTIVITY, מדידת עלויות איכות וניתוחי רווחיות, קיבולת הוצאות הייצור.

094831 עקרונות השווק
1 2 - - - ב 2.5
מקצועות קדם: (094323 ו- 094423 ו- 094591)
מקצועות קדם: (098831, 094833 נוסף: 098831)
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, הלכוחות והמתחרים על אסטרטגיית השיווק.

094832 ארועים בשווק מתקדם
1 2 - - - ב 2.5
מקצועות קדם: 094831
מקצועות קדם: (094834 נוסף: 094831)
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
1 3 - - - א 3.5
מקצועות קדם: (094323 ו- 094423 ו- 094591)
מקצועות קדם: (094831 נוסף: 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 שירותים ושיווק ללקוחות עסקיים. החומר התיאורטי ישולב בניתוח דוגמאות מהמציאות השיווקית בישראל ובעולם.

094834 ארועים בשווק מתקדם
3 - - - - א 3.0
מקצועות קדם: 094831
מקצועות קדם: (094832 נוסף: 094831)
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 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 פירות, 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 סיתתה של כישורים אנליטיים. תהליכי קבלת החלטות עם ידע בתחומי ניהול הייצור. פיקוח על המלאי, חשבונאות, תמחיר ושיווק.

094616 נהול משאבי אנוש ויחסי עבודה
1 2 - - - ב 2.5
מקצועות קדם: 094607
מקצועות קדם: (098692 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 - - - ב 3.0
מקצועות קדם: (094822 ו- 094825)
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 ברוניצה בטכניון.

094816 שיווק למיזמים טכנולוגיים
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
2 - - - ב 3.5
מקצועות קדם: 094591
מקצועות קדם: (096812, 096811 נוסף: (מוכלים: 096812, 094811, 094810
מקצועות קדם: (094812, 094811, 094810 נוסף: (מוכלים: 094812, 094811, 094810
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
1 2 - - - 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.

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, CAP, CNC, CAD/CAM, וכיו"ב) במסגרת מערכות ייצור משולבות מחשב (CIM), ובבעיות האינטגרציה, בקרה וניהול של מערכות אלו. הערה: במעבדה יתקיימו 10 מפגשים בני שעותיים.

095112 מדידת ביצועים ושיפור שיטות

3 - 1 - א 3.5

מקצועות קדם: (094141 ו-094423)**מקצועות צמודים: 094140****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. יילמדו 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 שעותיים.

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 - ב 3.5

מקצועות קדם: 095140**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הסמינר יציג בפני הסטודנטים נושאי מחקר עדכניים בתחומים של מעי 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: 234270, 095141, 035046****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: 234270, 095140, 035046, 014614****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.

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, ראייה וזיהוי, AGVS, AS/RS, CAD/CAM, CNC, וכיו"ב) והפעלתן המשולבת במסגרת מערכות ייצור משולבות מחשב (CIM).

095210 סמינר במע' מידע והנ. ידע

3 - 10 - א 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 שידונו בסמינר.

095411 עקרונות הנדסת איכות

2 - 3 - א 2.5

מקצועות קדם: (094480 ו-104004) או (104004 ו-104034) או (094423 ו-104004)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: (104011 ו-104034) או (104011 ו-094423)****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, בתיכון, בייצור, בשינוע, באריזה והחסנה. מדדים כמותיים - בקרת איכות סטטיסטית. בקרת ציוד, העדה והסמכה. QFD.

095412 יסודות אמינות מערכות

2 - 3 - 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 פסיקליים של אמינות, מודלים סטטיים ודינאמיים של אמינות, הזדקנות והתעייפות באמינות, בחינות ובדיקות לאמינות, שיפור אמינות, אמינות בתכנון, ייצור ותחזוקה, אופטימיזציה של אמינות.

095413 הנדסת בקרת איכות

2 - 3 - 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 ואבחונם, ניתוח סיבה-תוצאה, ניתוח יציבות תהליך, מדיניות איכות תחת אילוצים הנדסיים.

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 (איזון, 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.

095536 כלכלת עבודה

2 1 - - 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 כלכלי. ביקוש לעבודה בדרג המפעל בשווקים משוכללים. היצע העבודה ברמת הפרט. השתתפות מצרפית בכח העבודה והשתתפות עובדים משניים. נייכות 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

2 1 - - 3 א+ב 2.5

מקצועות קדם: 094423

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 099636, 099690

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 095604, 095677

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 הדישות המחקריות הבסיסיות, הממצאים הניסויים הקלאסיים והגישות התיאורטיות המקובלות במדעי ההתנהגות והחברה. נסקור מודלים שמבאים התנהגויות ברמת הקבוצה והפרט. נדון גם באפשרות של שינוי התנהגות אנושית באמצעות אימון ותמריצים הציון יקבע על בסיס מבחן סיום ופרויקט.

095618 ביצועי אנוש

2 2 - - 3 א+ב 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

2 3 - - 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

2 - - - 2.0

מקצועות קדם: 095605

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 099694

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 - - - 2.0

מקצועות קדם: 094616

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

המקצוע יעסוק בנושאים שונים בהם מתמקד המחקר בתחום משאבי אנוש ויצוגי בפני הסטודנטים את החידושים התאורטיים, המחקריים והיישומיים שבתחום זה. נושאי המקצוע ייקבעו על ידי המורה האחראי.

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 הסביבה, בקרת בטיחות במהלך התפעול. ניתוח סיכונים הסתברות. גורמי סיכון בתעשייה, כגון: הכימית והביאוטכנולוגית.

095416 מערכות מדידה

3 5 1 4 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, הרכיב של יחידות, עקיבות, מערך כוול, 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, תגובה 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

2 5 1 - - 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, אפיונם ואופטימיזציה שלהם, עיבוד תוצאות מדידה לגדלים ברי משמעות לצורך החלטה, מידול של הערכת אי הודאות במדידה, ניהול הכיול והעקיבות, תואמות עם תקנים כגון: ISO 17025, 9000, 1400. 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, כוול, 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.

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.

095678 פרק. נבחר. בגישה הסוציולו. לניהול

1 - - 1 א + ב 1.0

מקצועות קדם: 095605**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 094607, 094606, 094610****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: (035173 או 094113 או 094115 או (094117 ו- 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 כביס לסיכונים

3 - 1 - 3.5 א

מקצועות קדם: 094423**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מאפיינים הסתברותיים של מדידות, דגימה, אי-ודאות וניהול אי-ודאות, מדידות תעשייתיות, מערכות מדידה ומודלים, מודלים דינמיים של בקרת תהליכים סטטיסטית, גישה בייסיאנית למדידות ופערות תוצאות, התפלגויות שגיאיות, מידע ואנטרופיה במדידות, גישה הסתברותית לאופטימיזציה במדידות, מדידות כתהליך ייצור מידע, כיול 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 ובבקר תצורה, חריגות, טעויות אנוש נפוצות וטיפולן, מטרולוגיה, מבחני סיבה ומבחני קבלה, כלכלת האיכות, דוגמאות ואירועים.

096121 הנדסת אמינות

3 - 1 - 3 א 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 קמ

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 (למשנתים 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. פרדיגמות להחלטה בתנאי אי-ודאות חמורה, המרות בין חסינות, הישרדות והצלחה גורפת. הערכת סיכונים הסתברותית ושילובה בשיטות פער ידע.

096208 בינה מלאכותית ומערכות אוטונומיות

3 - - 1 ב 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-ודאות איכותית וסטוכסטית. יישומי התכנון הממוכן במערכות תוכנה וחומרה אוטונומיות.

096210 יסודות בינה מלאכותית וישומיה

3 - - 1 א 3.5

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 - - 5 ב 3.5 קמ

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**לא ינתן השנה**

3 - - 3 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

2 - 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 מבוזר

3 - 1 - 3 ב 3.5

מקצועות קדם: (094240 או 236363)

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 096225

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים בניהול מידע מבוזר (כגון, תכן ביווריות, עיבוד ואופטימיזציה שאילתות מבוזרות וניהול תנועות מבוזרות). סוגיות אמינות מידע מבוזר 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 מבוזרת. 3. לתכנן פרוטוקול התאוששות מתקלות בניהול טרנזקציות מבוזרות 4. לממש אלגוריתמי שילוב נתונים. 5. לתכנן ולבצע ניסויים בסביבת שילוב נתונים. שילוב נתונים.

096226 חישוב, תורת המשחקים וכלכלה

לא ינתן השנה

2 - 1 - 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 חזקה ורציונליות חסומה.

096227 מערכות מרובות סוכנים

לא ינתן השנה

3 - 1 - 3 ב 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

2 - 1 - 2 ב 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) (CONSTRAINTS) 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

2 - 1 - 2 ב 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 - 1 - 4 ב 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 לגיון תוצאות חיפוש, הגישה האקסיומטית לאחזור מידע, למידת פונקציות דירוג, מודלי אחזור המבוססים על תורת האינפורמציה, גישת הסיכון-סיכוי, מיווג 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 RISK REWARD. 3. תכנון אלגוריתם DIVERSIFICATION לבעיית ה-RISK REWARD לטובת EM. דוגמה 2: הסטודנטים ידעו לתכנן אלגוריתם RISK REWARD לבעיית ה-DIVERSIFICATION של תוצאות מנועי חיפוש.

096240 תכן מערכות זמן אמת

לא ינתן השנה

2 - 1 - 2 קמ 2.5

מקצועות קדם: 234247

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים אופייניים למערכות זמן אמת ומערכות משובצות 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 מבוזרות

3 - 1 - 3 ב 3.5

מקצועות קדם: (094222 ו- 234247)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ריכוז ובזזור ברמות הארגון ומערכות המידע. ארכיטקטורות של מערכות מידע מבוזרות. מסדי נתונים מבוזרים. היבטי תקשורת מודל שרת/לקוח ויישומיו. ניתוחי אירועים שבמרכזם מערכות מידע. טכניקות ואלגוריתמים.

096260 נושאים מתקדמים במערכות מידע

3 - 1 - 6 א+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

לא ינתן השנה

2 - 1 - 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

3 - 1 - 3 א 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

2 - 1 - 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, בניית תכנית הבחינה, שאלון וראיון, ביצוע וניתוח התוצאות. כמו-כן ידונו מדדים אובייקטיביים וסובייקטיביים לנוחות השימוש.

096264 תיכון ועיצוב מנשקי משתמש-מחשב

לא ינתן השנה

2 - 1 - 5 קמ 2.5

מקצועות קדם: (095605 ו- 096600)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא כללי לתחום מנשקי משתמש-מחשב, בהיבט השימוש ובהיבט תהליכי התיכון והעיצוב. התמקדות בהבנת יסודות מנשקי משתמש ושימושם בתיכון המנשק. זאת במגוון פלטפורמות (כגון, המחשב האישי, מערכות משובצות מחשב, הטלפון הסלולרי), ובמגוון נושאים (כגון, מנשקים קוליים, הצגת נתונים מרובים ועוד).

096265 אלגוריתמים בלוגיקה

3 - 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 הספקיות של נוסחאות פסוקיות (SAT) ושל מערכות אילוצים ליניאריות. הקורס מתחיל מלימוד של לוגיקה פסוקית ולוגיקה מסדר ראשון.

096266 חווית משתמש במערכות אינטראקטיביות

3 - 1 - 3 ב 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 ושימושיים

2 - 1 - 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 ינתן השנה**

2 - 1 - 2.5

מקצועות קדם: (094314 או 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

3 - 1 - 5 א+ב קמ 3.5

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.

096326 מבוא לתזמון**לא ינתן השנה**

3 - 1 - 3.5 א

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 וחסום, שיטות יוריסטיות ומטה-יוריסטיות, אלגוריתמים פסאודופולינימיאליים ואפרוקסימציות. בעיות השגמת זמני יעד.

096327 מודלים לא לינאריים בחקר ביצועים

3 - 1 - 3 ב קמ 3.5

מקצועות קדם: (094313 או 104004 או 094313 או 104020 או 094313) ו-1

(104014 או 094313) ו-1 (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

3 - 1 - 3 ב 3.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס יעסוק בגישה מתמטית לקבלת החלטות תחת אי ודאות ובישומים של מודל זה. ניתוב ברשתות, ניהול השקעות, סינון רעש בעיבוד אותות ועוד. הקורס יציג יישוה בין הגישה הסטטיסטית ובין הגישה של תורת המשחקים לקבלת החלטות. בנוסף, נדגיש את נושא היעילות החישובית שהינו קריטי לאפליקציות.

096400 נושאים נבחרים בסטטיסטיקה והסתברות**לא ינתן השנה**

3 - 1 - 3 קמ 3.5

מקצועות קדם: (094423 או 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

2 - 1 - 2 א קמ 2.5

מקצועות קדם: (094423 או 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**

2 - 1 - 2.5 ב 3

מקצועות קדם: (094423 או 094480 או 098430)**מקצועות קדם:** (094416 או 094414)**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 וחירויות 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 - 6 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

1 3 - - א 3.5

מקצועות קדם: (094423 או 094480)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 098419**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכללים):** 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 CPK, דגימת קבלה: לפיתכונות 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 N2 ו-N-K, 2, גושים.

096420 רגרסיה ותכנון ניסויים**לא ינתן השנה**

1 2 - - א 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 וחזיון**לא ינתן השנה**

1 2 - - א 2.5

מקצועות קדם: (094314 ו- 096410)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

סטוציוניות, אוטו-קורלציה, תהליכים אוטו-רגרסיים וממוצעים נעים. אמידת פרמטרים. משוואות יול-וולקר ואמידה ע"י נראות מקסימלית, חיזוי, הצגה ספקטרלית, אמידת הספקטרום.

096430 מודלים סטטיסטיים באמינות**לא ינתן השנה**

1 2 - - א 2.5

מקצועות קדם: 094480**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 096465**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

סקר על תורת האמינות ומבחני 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 וחזיון בנושאי אמינות.

096444 מודלים לינאריים מוכללים בניתוח נתונים**לא ינתן השנה**

1 2 - - א 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**

1 2 - - א 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, ידע מושגים הסתברותיים, סטוכסטיים וסטטיסטיים הקשורים לאמינות מערכות, כגון: פילוגי אורך חיים, מודלים סטוכסטיים של תקלות, מצב מופע של תקלות ופונקציות 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

1 2 - - א 2.5

מקצועות קדם: 096410**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

במקצוע זה יוצגו ניסויים מתוכננים נוספים לאלה שידונו במקצוע הקדם, סטטיסטיקה תעשייתית (096414). הנושאים יכללו: הסדרה N 3 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 - - א 5 קמ 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכללים): 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. פונקציות 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 הכללי. מושגים בסיסיים בניהול פיננסי.

096502 מימון חברות

1 2 - - א 5 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, מיוזגים ורכישות ומצוקות פיננסיות.

096505 כלכלת אי וודאות

1 3 - - 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 וודאות. 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**לא ינתן השנה**

1 3 - - א 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, נתחי זמן קצר וארוך, סטטיקה השוואתית והשאת רווחים. הדואליות שבין מזער הוצאות והשאת תפוקה. בקוש נגזר לגורמי ייצור. תורת הצרכן: גישה אקסיומטית לתורת הצרכן, פונקציות בקוש ופונקציות תועלת עקיפה, משואות סלוקצק, העדפה נגלית, הכנסה כגורם אנגדוגני, צריכת תכונות במקום מוצרים, עודף הצרכן.

096527 צמיחה כלכלית**לא ינתן השנה**

1 2 - - א 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 HICKS ו-SOLOW, 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

לא יתן השנה

3 1 - - 4 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 יתן השנה

2 1 - - 5 קמ 2.5

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 בתורות הייצור והרווחה החברתית. משפטי המיזור המפרד ושימושים בשווי משקל כללי: מושגי הקמירות והקעירות ושימושיהם במודלים כלכליים, משפטי נקודת שבת ויישומיהם.

096536 כלכלת עבודה

לא יתן השנה

3 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

לא יתן השנה

3 1 - - 5 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 יתן השנה

2 1 - - 5 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

2 1 - - 5 קמ 2.5

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 (לדוגמא: היבטים כלכליים של זיהום אויר ומים, קביעת היקף השטחים הפתוחים), יכשל שוק, קביעת כמותם האופטימלית, תמריצים כלכליים לפתרון יכשל השוק (מסים, סובסידיות ומכסות). שיטות כלכליות להערכת התועלת/העלות משינויים באיכות הסביבה.

096555 כלכלת סקטור ציבורי

2 1 - - 5 ב 2.5

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

2 1 - - 5 קמ 2.5

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 ויישומיהם באסטרטגיות דינמיות לניטרול סיכונים וארביטרג.

096567 כלכלת מיקום

לא יתן השנה

2 1 - - 5 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 יתן השנה

2 1 - - 5 2.5

מקצועות קדם: 094503 או 096555

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ניתוח פרוייקטים 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: (094323 ו- 094411)

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 ושווי משקל. משחקים עם מידע לא מלא ותכנון מנגנונים. תורת תוחלת התועלת והיחס לסיכון ולשווי משקל באיסטרטגיות מעורבות. משחקים רב-שלביים: משחקים עם מידע מלא, משחקים עם מידע כמעט מלא ומשחקים חוזרים.

096572 נושאים מתקדמים בתורת המשחקים

2 1 - - 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 ויישומים בכלכלה.

096573 תורת המכרזים

2 1 - - 5 ב 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 יתן השנה

2 1 - - 5 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.

096589 אקונומטריקה למתקדמים

3 1 - - - א קמ 3.5

מקצועות קדם: 098581

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.

096590 תאוריה מאקרו כלכלית

לא ינתן השנה

3 - - - א קמ 3.0

מקצועות קדם: 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

3 1 - - - א+ב 3.5

מקצועות קדם: 095605

מקצועות קדם: 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 ואילווצים 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

3 1 - - - א 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

2 1 - - - א 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

2 1 - - - א קמ 2.5

מקצועות קדם: 095606, 094313

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

שימושים מרכזיים של מודלים כמותיים וחישוביים במדעי ההתנהגות: תהליך פיתוח המודלים הקלאסיים, חוקי סטיבנס, פכנר וובר, תיאוריית הפרוספקט ומודל רסקולה-וגנר. פיתוח לומדות תוך השענות על המודל של התלמיד.

096616 אסטרטגית משאבי אנוש

לא ינתן השנה

3 - - - א קמ 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 בכדי לשפר ביצועים. השקעות בהון אנושי: הדרכות ופיתוח אישי. יחסי עובדים אסטרטגיים.

096575 משחקים לא-שיתופיים

3 1 - - - א קמ 3.5

מקצועות קדם: (094323 ו- 094411) או (094412 ו- 094412)

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.גי, 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 - - - א 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 המרגינליסטית וכן התפתחות התיאוריה הכלכלית במחצית הראשונה של המאה ה-20.

096580 נושאים נבחרים בהנדסה פיננסית

לא ינתן השנה

2 - - - א קמ 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 הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

096581 נושאים נבחרים בכלכלה

לא ינתן השנה

2 1 - - - א 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 הוועדה 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 ייקבעו ע"י המורה האחראי.

096586 אקונומטריקה

3 1 - - - א קמ 3.5

מקצועות קדם: (094423 ו- 094504)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 094586

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

רגרסיה מרובה, אומדנים, בינוי, מבחני השערות, אומדני נראות מקסימלית לרגרסיה משתנה דמי והטרנסדקסיות, מתאם סדרתי, טעויות במשתנים ורספסיפיקציה, משוואות סימולטניות.

096588 אקונומטריקה פיננסית

לא ינתן השנה

3 1 - - - א קמ 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. תחזיות תשואה לנכסים פיננסיים, יעילות ומבנה השוק, ניתוח אירועים, מודלים רבי-פקטורים, יחסים לטווח ארוך ומודלים לא ליניאריים של שוונות.

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 (הפרת של המודל הנורמטיבי), או מנקודת ראות חברתית (דילמות חברתיות).

096620 הנדסת גורמי אנוש

1 3 - - 5 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

1 2 - - 5 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 באבחון 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): 096694

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

1 2 - - 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 וזמינות נתוני חקר שווקים, תצפיות, סוציומטריה, מדווחים, ניסויים. סקרים: דגימה, שאלונים, מבנה אינדקס, ניתוח. נושאים מיוחדים בחקר שווקים: נתוח שוק, פרסום, מוצרים חדשים, התאמת מותגים לפלחי שוק.

096807 יזמות חברתית

1 3 - - 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 המורכבות ביישום מודלים אלה. 3. יכיר מיומנים חברתיים שיפיתחו במהלך הקורס. 4. יכיר מושגי מפתח וכלים (כגון: AND BENCHMARKING, LEAN CANVAS, THE SERVICE PROFIT CHAIN, METHODODOLOGY, LEAN CANVAS, THE NEW COOPERATIVE THE LEAN STARTUP, THE THREE BOTTOM LINE, THE

096808 נושאים נבחרים בניהול

לא ינתן השנה

1 2 - - - קמ 2.5

מקצועות קדם: 095605

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 ינתן המקצוע.

096809 נושאים מתקדמים בניהול

לא ינתן השנה

1 3 - - - קמ 3.5

מקצועות קדם: 095605

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 למסחור טכנולוגי

לא ינתן השנה

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 ליזמות וחדשנות ע"ש ברוניצה בטכניון.

096814 היבטים משפטיים ומימוניים ביזמות

לא ינתן השנה

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

1 3 - - - 2 א+ב 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 518008, 095815, 045000

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

השילבים השונים בתהליך היזמות. מסחור פטנטים והקמת חברה חדשה. קניין רוחני מנקודת מבט אסטרטגית וחוקית. הנחיות בסיסיות בחיפוש והגשת פטנטים. הכרות עם תעשיית ההיי-טק בישראל ופיתוח עסקי בטכניון. פיתוח תוכנית עסקית.

096816 שיווק למיזמים טכנולוגיים

לא ינתן 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. מיומנים טכנולוגיים עומדים בפני האתגר של שיווק מוצר חדש לשוק חדש, כל זאת במגבלות של גודל, תקציב וניסיון. קורס זה יסקר נושאים הקשורים לשיווק מוצרים חדשניים בסביבה ייחודית זו.

096817 ניהול ויזום חדשנות בארגונים

1 2 - - - 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 5 1 - 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 מיוגון 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 - 1 - 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 ינתן השנה

2 5 - 1 - 2

מקצועות קדם: 094142

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הגורמים המשפיעים על תיכון מערכות הרכבה. גורמים טכנולוגיים לרבות איוון (זמנים דטרמיניסטיים וסטוכסטיים), שבוץ, כושר החסנת ביניים, אמצעי שנוע וכלים. גורמי אנוש לרבות עקומת למידה. הרכבה אוטומטית ורובוטית.

097120 נושאים נבחרים בהנדסת תעשייה

לא ינתן השנה

2 5 3 - 1 - 2

מקצועות קדם: 094313

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס יעסוק בבעיות שונות בהן מתמקד המחקר בתחומים שונים של ניהול הייצור ויצוג בפני הסטודנטים תרומות עדכניות בשטחים אלו. נושאי הקורס ייקבעו על ידי מורה האחראי.

097121 נושאים מתקדמים בהנדסת תעשייה

3 5 1 - 1 - 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 ינתן המקצוע.

097122 ניהול אמינות

3 5 1 - 1 - א קמ 3.5

מקצועות קדם: (096414 או 094423)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מהימנות ואמינות - מונחים וביטויים סטטיסטיים למדידתה. 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 והמשמש בשלבי החיים של המוצר.

097129 פריון ומדידתו

לא ינתן השנה

2 0 - - - 2

מקצועות זהים: 098129

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מושגי יסוד בתחום מדידת הפריון: בסיסי ההשוואה, מדדים חלקיים וכלכליים, הרמה הלאומית (והשוואות בינ"ל), הרמה הענפית ורמת המפעל. דרכי המדידה והשקול של תפוקות ותשומות. גישות למדידת פריון העבודה ופריון הייצור: הגישה החשבונאית, הגישה הכלכלית, הגישה ההנדסית. פונקציות ייצור ופונקציות מעטפת. פרויקט במדידת פריון.

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 ויעדי האסטרטגיים, תפישות ומודלים של תפקודים ותהליכים עסקיים, מידול ארגונים ותזרימי עבודה (WORKFLOW) בארגונים באמצעות מתודולוגית עצמים-תהליכים (OPM) תוך שימוש בכלי תוכנה למידול קונספטואלי. מנגנונים ותהליכי קבלת החלטות במערכות ניהול דרישות חומרים (MRP), יישום והטמעה של מערכות ERP.

097131 תיכון ארגונומי

3 5 1 - 1 - ב קמ 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 5 1 - 1 - ב קמ 3.5

מקצועות קדם: 094139

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מודלים מתקדמים לניהול שרשראות אספקה. היבטים דטרמיניסטיים 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

לא ינתן השנה

3 5 4 - 1 - 3

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 5 4 - 1 - 3

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 בנייתו 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 5 1 - 1 - 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

2.5 - - 1 2

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 נכון, יישומי בינה מלאכותית ברובוטים, תכנות תאים רובוטים משולבים.

097209 למידה חישובית ואופטימיזציה מקוונת

3.5 - 1 3

מקצועות קדם: (094223 או 094314) ו- (094411 ו-094223)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מושגים בסיסיים בלמידה חישובית, חסמי הכללה, אופטימיזציה בבעיות למידה, מודל המומחים, שיטת המשקלות הכפליים, בעיית הסיווג (קלסיפיקציה), אלגוריתם הפרספטרון, אופטימיזציה קמורה מקוונת ומזעור חרטה במשחקים.

097210 בינה מלאכותית בסביבות מבוזרות ואי-ודאיות

לא ינתן השנה

2.5 6 - - 1 2

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 שיילמדו: תכנון מלווה למידה, הצגת ידע ותכנון במערכות רבות משתתפים, הצגות של אמונה, משא ומתן ועסקאות, רשתות חזויות וארכיטקטורות לוח, למידה משותפת ומערכות אבולוציוניות.

097211 פרוטוקולי רשת עמידים בתקלות

3.5 - 1 3

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 שזוהו והתאוששויות של צמתים, פרוטוקולים לעדכון טופולוגיה ולהתאמה של מבנים מבוזרים (כגון עצים), לטופולוגיה משתנה. טיפול בתקלות חמורות ושיטות לזיהוי תקלות על ידי ייצוב עצמי.

097230 מתודולוגיות לפיתוח מערכות מידע

לא ינתן השנה

2.5 - 1 2

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 לתכן ומתכן למימוש. כלי הנדסת תוכנה בעזרת מחשב ושימוש בהם, ניתוח ארועים של פיתוח מערכות מידע בתעשייה.

097240 ניתוח אירועים בהנדסת מערכות מידע

לא ינתן השנה

2.5 - 2 2

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 והמינהל הציבורי. כל אירוע מנותח והלקחים ממנו נלמדים.

097250 בקרת רשתות תקשורת

לא ינתן השנה

2.5 - - 1 2

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 שימושים ברשתות.

097260 נושאים נבחרים בטכנולוגיות מידע

לא ינתן השנה

2.5 - - 1 2

מקצועות קדם: 094222

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הקורס יתמקד, בכל סמסטר בו יינתן, בנושא מסויים 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

3.0 4 - - 3

מקצועות קדם: 094313

מקצועות קדם: 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 פרטו ומושגי פתרון אחרים, תכונות לא-קמור: תנאי אופטימליות, אופטימיזציה קונית.

097317 תורת המשחקים השיתופיים

2.5 - - 1 2

מקצועות קדם: (094412 ו-104009)

מקצועות קדם: 094313

מקצועות קדם: 106173

מקצועות קדם: 094317

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

משחקי זוגיים. משחקים בצורת פונקציה אופיינית. משחקים בצורה אסטרטגית. תורת התועלת. משחקי מקוח. פונקציית רווחה חברתית ומשפט ARROW.

097324 שיטות אופטימיזציה

לא ינתן השנה

2.5 - - 1 2

מקצועות קדם: 094313

מקצועות קדם: 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-ליניארית: משפט אופטימליות דואליות, שיטות חישוב קלאסיות, שיטת ניוטון, קנס ומחסום. שיטות נקודת-פנים לתכנות ליניארי.

097328 נושאים מתקדמים בחקר ביצועים

3.5 - - 1 3

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.

097465 ניתוח רב משתני
לא יתן השנה
1 3 - - 3.5
מקצועות קדם: 096410
מקצועות זהים: 098459
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
המקצוע יטפל 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 - - 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, שערך אופציות בעזרת משפט GIRSANOV, ניגורי ריבית, מודל HJM, קירובים נומריים, בחירת תיק השקעות אופטימלי בשווקים דינמיים.

097520 ניהול סיכונים ריבית
2 - - 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 ותודותיות של אג"ח, מודל BLACK AND SCHOLES עבור אג"ח, ניהול סיכונים נכסים - התחייבויות, מודלים בינומים של מבנה זמן של שערי ריבית, המודלים של HO AND LEE ו- HJM, תמחור וגידור נגזרים על נירות ערך עם DEFAULT.

097616 בחירת עובדים והשמתם
3 - - 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 יתן השנה
2 - - 3 3.0
מקצועות קדם: (095618 ו- 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 ראייה, תצוגות אנלוגיות אלפא נומריות ותמונתיות. תצוגות מואצות, מנבאות, תצוגות היסטוריה, תצוגות אודיטוריות ודיבור. בקרים סטטיים ודינמיים, אמצעי קלט פלט למחשב.

097657 אירגונים ויזמות
לא יתן השנה
1 2 - - 5 קמ 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 יתן השנה
2 - - 2 2.0
מקצועות קדם: 094616
מקצועות קדם: 099760
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הקורס יתח 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.

097329 אלגוריתמים הסתברותיים
לא יתן השנה
2 3 - - 2.5
מקצועות קדם: (094411 או 094112)
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, היריסטיקות, MCMC, מרטינגליים, בעיות מניה הכוללת SAT ו- מחזוריים המילטוניים.

097330 נושאים נבחרים בחקר ביצועים
2 - - 5 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 יתן השנה
2 1 - - 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 היריסטיות
לא יתן השנה
2 1 - - 5 קמ 2.5
מקצועות קדם: (094412 ו- 094313 ו- 094423)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הקדמה לשיטות היריסטיות: חיפוש באיזור השכן, חיפוש מקרי, חיפוש בשיתות הגרפים, אלגוריתמים גנטיים, שיטת אנטרופיה, סיבוכיות חישובית של האלגוריתמים של חיפוש מקומי, שיטות אופטימיזציה ומונטה קרלו מבוססות של שרשרות מרקוב, אלגוריתמים של מטרופוליס, ניתוח אירועים ושימושים.

097334 תכנות בשלמים ואופטימיזציה קומבינטורית
2 1 - - 2.5
מקצועות קדם: (094313 ו- 094344 ו- 104167)
מקצועות זהים: 098334
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
א. נושאי אופטימיזציה דיסקרטית, שימושיהם, מורכבותם החישובית, הבעיות הכרוכות בהם והשיטות לפתרונן המדויק והמקורב. ב. מבוא קצר לתורת הגרפים ולתורת הסיבוכיות של אלגוריתמים, הכולל תיאור של שיטות אלגוריתמיות חדשניות, המבוססות על קבוצות מבחן ועל בסיס GROBNER ובסיסי LOVASZ. ג. הדגמת השיטות בעזרת בעיות מעשיות כגון: זרימה, ניתוב, סוכן נוסע וסדרור.

097353 חקר ביצועים בבעיות צבאיות
לא יתן השנה
2 - - 2 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 יתן השנה
2 1 - - 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.

098113 מחקר בהנדסת תעשייהלא יתן השנה
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 בכתה בנושאים בספרות המקצועית האחרונה בהנדסת תעשייה וניהול הייצור.

098120 סמינר מתקדם בהנדסת תעשייה וניהול

- - - 10 - שנת 5.0

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

המשתלם 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 מערכותלא יתן השנה
3 - - - 3.0**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הנושא נדון מהשלב ההתחלתי של ההחלטה הניהולית ועד לשלבי הסיום הממשי של הפרוייקט. 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 החדשנותלא יתן 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 מופ"ח, חיזוי טכנולוגי, העברת טכנולוגיה.

098130 סמינר שטח בהנדסת תעשייהלא יתן 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 הביזמני במערכות אדם-מכונהלא יתן השנה
2 - - - 2.0**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הבסיס הביזמני לארגון, 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 פיסיולוגיות בבסיס 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 כמותיות לבניית מודל המפעיל האנושי במערכת. יידונו השלכות לפיתוח מערכות תצוגה ובקרה, מערכות תמוכות מחשב ומערכות בקרה ידניות.

098168 גישות קיברנטיות למערכות ייצורלא יתן 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: סוגי ושיחזור עפ"י הטלה אורטוגונית ומטריצות דו-כיוונית, פרצפטורן חד ורב שכבתי עם אלגוריתמים ללימוד, רשת נאורונים של קוהנטן, המינג והופפלד, אלגוריתמים גנטיים, מכוונות 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 עסקיםלא יתן השנה
2 - - - 2.0**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 098720, 098734****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 מרוב ולעיבוד בתקשורת. שגרות שרות. שפות תכנות, מערכות אינטראקטיביות. מסדי נתונים- מבני נתונים, שיטות. גישה, שיטות שליפה, 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 מכוונות, תמחיר.

098212 יסודות תיאורטיים של מערכות מידעלא יתן 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 מידעלא יתן השנה
2 - - - 2.0 קמ**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 מערכותלא יתן 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.

098343 סמינר באופטימיזציה
לא ינתן השנה
- - - 2 - קמ 2.0
מקצועות קדם: 098312
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ייסקרו מאמרים מהספרות השוטפת באופטימיזציה עם דגש על נושאים מתוך הרשימה בקורס, "אופטימיזציה מתקדמת".

098361 סמינר תזה
- - - 1 - שנתי 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.

098410 סמינר משתלמים
- - - 1 - א+ב קמ 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 - - 4 ב 3.5
מקצועות קדם: (094314 ו- 108324)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
שרשרת מרקוב בזמן בדיד, תהליכים רגנרטיביים, תורת החידוש, מרטינגליים, תהליכי נקודה, שרשרות מרקוב בזמן רציף, תנועת BROWNE.

098414 תיאוריה סטטיסטית
3 - - 4 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 והכללויות. מספיקות. אמידה: נראות מירבית, ריבועים פחותים, גישה בייסיאנית ולפי תורת ההחלטות. בדיקת השערות ויישומיה. תיאוריה אסימפטוטית.

098416 תורת ההסתברות
לא ינתן השנה
3 - - - 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 (BOOTSTRAPPING CROSS-VALIDATION, JACKKNIFING, הסקה עמידה ואמידה אי-פרמטרית) וקלאסיות ויישומיהן לסיווג ורגרסיה, ניתוח הקבצה, הורדת מימד. יהיה שימוש בתוכנות סטטיסטיות מודרניות כגון S - PLUS.

098311 אופטימיזציה 1
1 3 - - 4 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 שיוויונות. משפטי מינימקס ושימושים לתורת המשחקים. מבוא לבעיות רב קריטריוניות, פתרונות פרט ומושגי פתרון אחרים, תכנות לא-קמור: תנאי אופטימליות, דואליות על-ידי לגרנז'יאנים מוכללים.

098312 אופטימיזציה 2
1 2 - - - 3.0 ב
מקצועות קדם: 098311
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא כללי על אלגוריתמים, התכנסות, קצב התכנסות, מינימוזציה חד-משתנית - שיטות המבוססות על לגרנז'יאנים מוכללים, מבוא לבעיות בקנה מידה גדול. אופטימיזציה של רשתות: יסודות באופטימיזציה קומבינטורית.

098313 ניתוח ותכנון מערכות 1
2 - - 1 - 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
2 - - - 3.0 קמ
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 סטוכסטיים
לא ינתן השנה
1 2 - - 2.5 קמ
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ייסקרו מאמרים מהספרות השוטפת בנושאי מערכות שרות סטוכסטיים (תורים, מלאי, אגירה וכו').

098331 תכנות לינארי וקומבינטורי
1 3 - - 4 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 "סעיף וחסום", הפרדת בנדרס 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
2 - - - 2.0 קמ
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.

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, מרטינגללים, תהליכים סטוכסטיים וגאוסיים, משפטים ארגודיים, תהליכי לוי, תנועת בראון ותהליכי דיפוזיה, התכנסות חלשה.

098425 סמינר בסדרות עתיות

לא ינתן השנה

2.0 - - - קמ

מקצועות קדם: 096425

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

שימושים, ספקטרום דו-משתני, תהליכים לא סטוכסטיים. הנושאים יוצגו על-ידי הסטודנטים לפי מאמרים בספרות.

098435 סמינר בהסתברות ותהליכים סטוכסטיים

3 - - 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 - - - קמ 3.0

מקצועות קדם: 098414

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הנושאים ייבחרו בהתאם לענייניו של המרצה והתלמידים ויכללו חידושים מהספרות הסטטיסטית המעודכנת.

098444 סטטיסטי הסדר

לא ינתן השנה

3 - - - קמ 3.0

מקצועות קדם: (094412 ו-094423)

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 - - - קמ 5

מקצועות קדם: (098414 או 098424)

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 - - קמ 2.0

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, תכונות מרקוב החזקה, תהליכי מרקוב עם אורך חיים סופי, תהליכי הנט, תהליכים עם אינקרמנטים סטוכסטיים בלתי-תלויים, תהליכי קפיצה רגולריים. פונקציות אקססיוניות, פונקציונלים מולטיפיקטיביים ותת-תהליכים, פונקציונלים אדיטיביים, שינויי זמן אקראיים, פונקציונליים אדיטיביים לא רציפים, מערכת לוי.

098459 רגרסיה

3 - - - קמ 3.5

מקצועות קדם: 094423

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 098456, 098429, 096420

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.

098460 יישומי ניתוח רב-משתני

3 - - - קמ 3.5

מקצועות קדם: 098459

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

שיטות קלסיות 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 ומאשר.

098501 תאוריה מיקרו כלכלית 1

לא ינתן השנה

3 - - - קמ 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, נתוחי זמן קצר וארוך, סטטיקה השוואתית והשאת רווחים. הדואליות שבין מזעור הוצאות והשאת תפוקה. בקוש נגזר לגורמי ייצור. תורת הצרכן: גישה אקסיומטית לתורת הצרכן, פונקציות בקוש ופונקציות תועלת עקיפה, משוואת סלוקצקי, העדפה נגלית, הכנסה כגורם אנגדוגני, צריכת תכונות במקום מוצרים, עודף הצרכן.

098506 תורת המשחקים

לא ינתן השנה

2 - - - - קמ 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, ויישומיהם בכלכלה.

098510 סמינר מחקר בכלכלה

לא ינתן השנה

2 - - - - קמ 2.0

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 נתון החדשנות שבעבודות אלה, הן במובן התוכני והן בגישת המחקר, ויסקרו השפעותיהן.

098511 תאוריה מקרו כלכלית

לא ינתן השנה

3 - - - - קמ 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 יתן 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 תדרי רדיו וזכויות לקידוחי נפט. ניתוח שווי המשקל המתאימים בהנחות חליפיות על מידת שגאת הסיכון של המשתתפים, המידע שבידיהם והתפלגות ערך הזכייה במכרז בין המתחרים.

098541 כלכלת משאבי אנוש

לא יתן השנה

2 - - - 2.0

מקצועות קדם: (094503 או 094504 או 095536)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

098555 כלכלת אינפורמציה

לא יתן 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 איסטרגיים ולא איסטרגיים של שווי משקל בתנאי אינפורמציה חלקית וישומים בתחומי הבטוח, שווקים פיננסיים ותחרות לא משוכללת.

098562 ניתוח תיקי השקעות

לא יתן 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 יתן 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, ני"ע וכו'). התנהגות שערי הרבית. מעורבות הממשל.

098564 תאורית מימון

לא יתן 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 דיורנדנה והחלטות פיננסיות אחרות. תאוריה ובדיקות אמפיריות ליעילות שוק ניירות הערך.

098568 סמינר מתקדם בכלכלה 1

לא יתן השנה

3 - - - 5 קמ 3.0

מקצועות קדם: (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 יתן 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.

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.

098572 נושאים נבחרים בכלכלה 2

לא יתן השנה

3 - - - 4.0

מקצועות קדם: (094313 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.

098573 נושאים מתקדמים בתורת המימון

לא יתן 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 יתן השנה

3 - - - 1.5

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 - - - 1.5 א

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 יתן השנה

3 - - - 5 קמ 3.0

מקצועות קדם: 098148 (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 יתן 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 - - - - 2 קמ

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הממשלה במערכת יחסי עבודה. ניתוח של גישות שונות של מדיניות ממשלות 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 - - - - 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 הפירון של עובדי-ידע. עקרונות רכישת ידע מתממשת, 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 - - - - 2 א

מקצועות קדם: (095678 או 096600 או 098760)**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, תכנון מבניות, עצמה, קבלת החלטות, יעילות אירגונית, מחזור החיים הארגוני, תרבות אירגונית, חדשנות.

098618 נושאים בארגונים מורכבים**לא יתן השנה**

2 - - - - 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 - - - - 2.5 קמ

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 וייבדקו ההשלכות לגבי אוכלוסית המוצא והיעד.

098622 כח העבודה: הבטים חברתיים ודמוגרפיים**לא יתן השנה**

2 - - - - 2.5 קמ

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 פירון ומוביליות חברתית - גיאוגרפית על גודל והרכב של כוח העבודה בישראל.

098624 הנחיית קבוצות**לא יתן השנה**

2 - - - - 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 שינוי והפעלה בקבוצה. הקורס יערך במתכונת של שילוב הוראה, והתנסות פעילה בהנחיה במסגרת הקבוצה.

098652 פיתוח קריירות בארגונים**לא יתן השנה**

2 - - - - 5 קמ

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 - - - - 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 - - - - 5 קמ

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 - - - - 5 א קמ

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 - - - - 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, החזרה, ניתוח עיסוקים, הערכה, תגמולים, הדרכה, פיתוח מנהלים ופיתוח ארגוני. שיטות כמותיות לניהול כח-אדם.

098694 מטה קוגניציה

2 1 5 - - - 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 למנהלים

לא ינתן השנה

3 - - - 4 1.5

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 ארגוני

לא 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 - - - 4 א 1.5

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 בינלאומית

לא ינתן השנה

2 1 3 - - - 1.5

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 פרויקטים

לא ינתן השנה

3 - - - 4 1.5

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 א 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

לא ינתן השנה

2 - - - 1.5 2

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

3 - - - 4 א 1.5

מקצועות קדם: 098760

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 098762

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.

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: (098720 או 098734)

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 (צניעת הפרט, חוק וכו').

098722 נושאים נבחרים בניהול מערכות מידע למנהלים

לא ינתן השנה

4 - - - 5 א 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 א 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 דיגיטליים, קהילות וירטואליות, מידע כמוצר: קניין רוחני, אמצעי סחר ושיווק 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 א 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 א 1.5

מקצועות קדם: 098752

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 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 ומודי ביצוע.

098729 אסטרטגית התאגיד

3 - - - 4 א 1.5

מקצועות קדם: (098737 או 098782)

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 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 א 1.0

מקצועות קדם: (098730 או 098740)

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

3 - - - 4 א+ב 1.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 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 מרכיבי 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.

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 המחירים (רטרופקטיבי, 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 בסין

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.

הבנה מעמיקה בהסטוריה, באידאולוגיה ובמערכות הניהול של עסקים סיניים והשלכותם על המשקיע הזר ועל השותף. ידונו יכולות מעשיות בשיטות משא ומתן, בחירת שותף, משמעת, החלטות על מיקום העסק, נושאים בענייני חוץ, שיתוף פעולה עם משרדי ממשלה ברמות שונות, ניהול כוח העבודה הסיני והורדת המתח הקיים בין הצדדים בקונפליקט.

098742 שיטות סטטיסטיות לחיזוי עיסקי

2 - - - 4 אחת לשנה 1.0

מקצועות קדם: (09423 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: יזום 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.

איפיון ניהול תהליכי החדשנות לגבי חברות, יזמים וקרנות הון-סיכון. תעשייה בטחונות וציבורית, אקדמיה, שיטות לעידוד החדשנות, להערכה ולבחירה של מוצרים חדשניים, להכנת הצעה טכנית למוצר והתארגנות ניהולית.

098745 סמינר במינהל עסקים

15 - - - 15 א+ב 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.

098733 הערכת שווי ומימון מיזמים חדשים

לא ינתן השנה

3 - - - 4 א 1.5

מקצועות קדם: 098752

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 098798

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 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 וממ, מהו הערך המוערך של החברה ומהו מבנה ההון הנכון.

098734 טכנולוגיות ואסטרטגיות מידע

3 - - - 4 א+ב 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 עיסקית 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.

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 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.

098737 אסטרטגיה תחרותית

3 - - - 4 א 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 עיסקיים 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.

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, תיאוריות SYMLOG להבניית תהליכים קבוצתיים, מאפיינים קבוצתיים ועילות 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 - - - 4 ב 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 חיצוני מאקרו-כלכלי והמחזור העסקי, הכלכלה העולמית.

098752 מבוא לניהול פיננסי**לא ינתן השנה**

4 - - - 5 ב 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: היוון תזרים מזומנים, הערכת מניות ואג"ח, החלטות מימון והשקעות בתנאי אי-ודאות.

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 הגשת 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 המקרו - 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 ב 2.0

מקצועות קדם: 098760**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 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.

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 ב 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 ב 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.
 הקנית 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 עסקית, דיני עידוד מיחדים.

098777 אירועים בחשבונאות פיננסית וניהולית
 לא ינתן השנה
 2 - - 4 ב 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 ב 2.0
מקצועות קדם: (098728 ו- 098771)
מקצועות קדם: 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 וארביטראג'. תמחיר בעזרת ארביטראג'.

098763 ניהול בינתרבותי
 4 - - 5 א 2.0
מקצועות קדם: 098760
מקצועות קדם: 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 ב 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 ארגוני, תכנון אסטרטגי, מנהיגות ארגונית, פוליטיקה ומבני-כח פנימיים וחיצוניים, תרבות ארגונית כגורם שינוי, יצירתיות ברמת הפרט והקבוצה, תוצאות-לואי חיוביות ושליליות.

098766 ניהול צוותי מחקר ופיתוח
 לא ינתן השנה
 2 - - 4 ב 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 ב 2.0
מקצועות קדם: (098719 ו- 098762)
מקצועות קדם: 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 ב 2.0
מקצועות קדם: 098752
מקצועות קדם: 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 קדם: 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.

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 עיסקיים 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

4 - - - 2.0 5 א

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

2 - - - 1.5 1

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

3 - - - 1.5 5

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 מתמקדת בהצגת אירועים משפטיים המשלבים את הנושאים זה בזה. המשתתפים נדרשים להכין עבודה מקיפה על נושא שלא נלמד במסגרת הקורס.

098788 יזמות ופיתוח עסקי

4 - - - 2.0 5 א

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

2 - - - 1.0 4

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 שווקים

המושמות 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 4

מקצועות קדם: (098782 או 098737)

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 מאפייני העיקריים

של המודיעין התחרותי ושימושו כאמצעי ניהולי בחברות מובילות בעולם.

098793 נושאים נבחרים במימון

4 - - - 2.0 5

מקצועות קדם: (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 5

מקצועות קדם: (098782 או 098737)

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 4

מקצועות קדם: (098740 או 098760)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 098831

מקצועות 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 ופיתוח עסקי

3 - - - 1.5 4

מקצועות קדם: (098751 ו-098752 ו-098781 ו-098783 ו-098798)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 518008

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 098853

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 098788

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA

בלבד.

תהליך זיהוי ופיתוחו של רעיון עסקי עד לגיבושו לנייר עבודה. בקורס יידונו

המידע והנתונים הדרושים, וכן יוגדרו הכלים לעיבודם להכנת דו"ח קדם

פרויקט (PRE-FEASIBILITY REPORT). החומר התיאורטי והשיטות

הטכניות ייושמו בפרויקט מעשי ברמה התואמת את הדרישות המקובלות של

מועצות מנהלים.

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

יזמות אסטרטגיות גלובליות מתוך בחינת האתגרים האסטרטגיים הגלובליים

עמם 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 ללא זיכוי נוסף: 099777,099776

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 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 4

מקצועות זהים: 098788

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

תהליך זיהוי ופיתוחו של רעיון עסקי עד לגיבושו לנייר עבודה. בקורס יידונו

המידע והנתונים הדרושים, וכן יוגדרו הכלים לעיבודם להכנת דו"ח קדם

פרויקט (PRE-FEASIBILITY REPORT). החומר התיאורטי והשיטות

הטכניות ייושמו בפרויקט מעשי ברמה התואמת את הדרישות המקובלות של

מועצות מנהלים.

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 בנייתו ארועים מהתעשייה הישראלית והעולמית.

098870 הבדלי תרבות בהתנהגות ארגונית

לא יתן השנה

2.5 3 - - 1 2

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 יתן השנה

2.5 - - 1 2

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 יתן השנה

2.0 5 - - 2

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 יתן השנה

2.0 - - - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

עקרונות איתור גורמי סיכון, הערכה ובקרה של סיכונים. שיטות עריכה של סיוור בטיחות ("סקר סיכונים"), גישת MORT, שימוש ברשימות תיוג, ניתוח בטיחות של מטלה (JOB SAFETY ANALYSIS), היתרי עבודה (WORK PERMITS), שיטות וכלים לשליטה ובקרת סיכונים (RISK CONTROL): ניתוח שינויים, אמצעי טיפול בסיכונים, ניתוח הגנות (BARRIER ANALYSIS).

099601 סמינר מתקדם במחקר פסיכולוגי

2.0 - - - 2 א קמ

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 יתן השנה

2.0 - - - 2

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 וחיווק הקשר בינה לבין רמת הביצוע.

099611 השפעת לחץ על יעילות ביצוע

לא יתן השנה

2.0 - - - 2

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, יתרכזו 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 יתן השנה

6.0 4 12 - - -

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 יתן השנה

2.0 - - - 2

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 הפיסית של הקבוצות. הסביבה האישית של קבוצות. הסביבה החברתית של הקבוצות. הרכב ומבנה סביבת המשימות, בעיות, יישומים ותחזיות.

099624 סמינר מחקר אישי

לא יתן השנה

2.0 - - - 3 קמ

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 יתן השנה

2.0 - - - 2 קמ

מקצועות קדם: (095605 או 098603)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ניתוח מגבלותיו של המפעיל האנושי בתפקידו 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

2.0 - - - 2

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

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קורס זה ניתן בקריאה מודרכת בלבד.

099631 שיטות אימון לכשרים פסיכומטוריים

2 - - - - 2.0

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 יסקרו: 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 בנושאים 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 ו-098743)**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 עסקיים, יצירה וחלוקת ערך בשת"פ, שת"פ עם מתחרים, ניהול משא ומתן ושליטה בשת"פ, ניהול פורטפוליו ורשתות שת"פ.

099750 סדנה בחזנות עסקית

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

3 - - - 5 א 1.5

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 - - - 2 א 1.5

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: (098759 ו-098759)**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

2 - - - 4 א 1.0

מקצועות קדם: 098760**מקצועות קדם:** (098601 ו-098601)**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.

099762 יישומים ארגוניים של תורת משחקים

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 והמציעים 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 ינתן הקורס.

099766 מנהיגות ותהליכים קבוצתיים

4 - - - 5 ב 2.0

מקצועות קדם: 098760**מקצועות קדם:** (098746 ו-098746)**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 מ"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 מיוצבו האסטרטגי של הארגון בתחרות העולמית. הפרויקט יכלול: 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. בנית 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 אחר.

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 שערי 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, 098735, 098776
מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 098737
מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 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 - ב 5.0
מקצועות קדם: (098737 או 098782)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 099777, 098735, 098801, 099775
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
 יישום ידע בתאוריות ובכלים מתחומי 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: 099776, 098735, 098801, 099775
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, עקמונות תשואה, מחירי ספוט ושערי פרווד, סיכונים אשראי, סוכנויות דירוג אשראי, הסתברות לחדלות פירעון, נגזרות (חוזים עתידיים ו-FRA), אופציות על ריביות, עסקאות סוof, נגזרות אשראי (CDO, CDS), 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 מיישם 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 העיסוקיות.

099781 ניהול של העברת טכנולוגיה בינלאומית

לא יתן השנה

2 - - - 1.0 3

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, תמחיר של טכנולוגיה, השפעת ההעברה הטכנולוגית על הקונה, כישורי משא-ומתן ומודיעין תחרותי.

099782 אסטרטגיה לחברות רב-לאומיות

4 - - - 2.0 4

מקצועות קדם: (098737 ו-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 יתן השנה

3 - - - 1.5 4

מקצועות קדם: 094831 או (098783 ו-098798)

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

4 - - - 2.0 5

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 098732

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 מרכיבי 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 יתן השנה

3 - - - 1.5 4

מקצועות קדם: (098783 ו-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 ו-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 עתירי-ידע

3 - - - 1.5 4

מקצועות קדם: (098783 או 098798)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA

בלבד.

מאפיינים של מוצרים עתירי ידע, טיפוח יחסים עם לקוחות, ניתוח שווקים, פיתוח מוצרים חדשים, ניהול צינורות הפצה בינלאומיים, שרות ללקוח, אסטרטגיה, הכנת תבנית שיווקית ותקשורת שיווקית.

099790 ניהול מחקר ופיתוח

4 - - - 2.0 6

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 4

מקצועות קדם: (098737 ו-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 בטחונית וציבורית, אקדמיה, שיטות לעידוד החדשנות, להערכה ולבחירה של מוצרים חדשניים, להכנת הצעה טכנית למוצר והתארגנות ניהולית.

099795 מדיניות מוצרים

לא יתן השנה

3 - - - 1.5 4

מקצועות קדם: (098737 ו-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 יתן השנה

3 - - - 1.5 4

מקצועות קדם: (094831 או 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 ותחרותי. הדגש על שימוש בשיטות אנליטיות בניסוח ובפתרון בעיות ניהוליות בתחום המחירים.

099797 נושאים נבחרים במנהל עסקים 1

2 - - - 1.0

מקצועות קדם: (098783 ו-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 ו-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.

099852 נושאים נבחרים בניהול תעשייתי

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 תעשייתי 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 ינתן, 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: (098737 או 098782)

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 ושיווק בתוך ומחוץ לארגון.

099862 משפט עיסקי

4 - - - ב 4 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים: עקרון חופש החוזים - דיני כריתת חוזה, עקרון תום הלב, פגמים בכריתת חוזה, פרשנות חוזים, סוגי חיובים בחוזה ותרופות בשל הפרת חוזה. עקרונות יסוד בדיני 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.

(10) מתמטיקה**104012 חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי ת1'**

3 4 - - א 5.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104003, 104010, 104017, 104018, 104031, 104087, 104090, 104093, 104195

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, חקירת פונקציה, פונקציה קדומה ושיטות אינטגרציה - אינטגרל מסויים ותכונותיו, פונקציות אינטגרליות, משפטים יסודיים של החשבון האינטגרלי, הגדרת פונקציה בצורת אינטגרל. אינטגרל מוכלל. מבוא לטורים של מספרים חיוביים בלבד.

104013 חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי ת2'

3 4 - - א 5.5

מקצועות קדם: (104012 או 104031)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104014, 104032, 104033, 104092, 104281, 104022, 104020, 104004, 104001 (מוכללים): 104002, 104022, 104020, 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 ללא זיכוי נוסף: 104167

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכללים): 104005, 104006, 104009, 104019, 104009, 104006, 104005

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

שדות, מספרים מרוכבים. וקטורים ב- R^3 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, מרחבי מכפלה פנימית, (מושגים בסיסיים).

104017 חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי ת1'

2 4 - - א+ב 5.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104003, 104010, 104012, 104018, 104031, 104087, 104090, 104093, 104195

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכללים): 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 ושימושה. חקירת פונקציות. האינטגרל הלא מסויים: פונקציות קדומות ושיטות אינטגרציה. האינטגרל המסויים של רימן, אינטגרל מוכלל עם פונקציה ששואפת לאינסוף ותחום אינסופי. הערה: הקורס נבדל מהקורס 104003 בהעמקה נוספת תיאורטית ויישומית כאחד.

104018 חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי ת1'

2 4 - - א+ב 5.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104010, 104012, 104017, 104031, 104087, 104090, 104093, 104195

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכללים): 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 מסויים ותכונותיו, פונקציות אינטגרליות, משפטים יסודיים של החשבון האינטגרלי, הגדרת פונקציה בצורת אינטגרל. טורים מספריים. סדרות פונקציות, טורי פונקציות וטורי חזקות. הערה: הקורס נבדל מהקורס 104003 בהעמקה נוספת תיאורטית ויישומית כאחד.

104001 שיטות בחשבון אינטגרלי

1 - - - א 1.0

מקצועות צמודים: 104195**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104014****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכללים): 104004, 104013, 104020, 104022****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 וקטוריים משמרים. (מיועד למסלול מתמטיקה - פיסיקה בלבד כדי לאפשר לימוד מהיר של מקצועות הפיסיקה).

104003 חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1

2 4 - - א+ב 5.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104012, 104017, 104031, 104087, 104090, 104093, 104195

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכללים): 104010, 104017, 104018**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

המספרים הממשיים. פונקציה ממשיה 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 מסויים ותכונותיו, פונקציות אינטגרליות, משפטים יסודיים של החשבון האינטגרלי, אינטגרל מוכלל. סדרות וטורים אינסופיים של מספרים ממשיים. טורי חזקות.

104004 חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2

2 4 - - א+ב 7.0

מקצועות קדם: (104003 או 104012 או 104017 או 104018 או 104031)**מקצועות צמודים: 104005**

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104020, 104032, 104033, 104090, 104091, 104092, 104282, 104281, 104094, 104093

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכללים): 104001**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכללים): 104011, 104013, 104014, 104020, 104022****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

וקטורים, מכפלה סקלרית ווקטורית. גיאומטריה במרחב. תכונות יסודיות של פונקציות ממשיה 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

2 3 - - א 4.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104009, 104087**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכללים): 104005****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכללים): 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 לינארית ת1'

2 3 - - א 4.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104005, 104006, 104167**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכללים): 104016****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

שדות. מספרים מרוכבים. פולינומים ושוורשיהם. 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.

104019 אלגברה ליניארית מ'

2 4 - - - ב 4.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104167

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 104006

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 104016

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הערה: סך כל שעות הרצאה בשבוע - 3.5 שעות. שדות. מספרים מרוכבים. פולינומים ושורשים. 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: (104017 או 104018)

מקצועות צמודים: 104167, 104016, 104009

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104092, 104091, 104032, 104022, 104011, 104004

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 מספריים, טורי חזקות, גיאומטריה אנליטית במרחב, פונקציות בכמה משתנים, רציפות ודיפרנציאביליות, נגזרות חלקיות, פונקציות סתומות ומערכות סתומות, טיילור בכמה משתנים, אקסטרמומים עם ובלי אילוצים, כופלי לגרנז', אינטגרל כפול ומשולש, חישוב שטח ונפח. הקורס נבדל מהקורס 104004 בהעמקה נוספת תיאורטית ויישומית כאחד.

104022 חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2מ'

2 4 - - - א+ב 5.0

מקצועות קדם: (104010 או 104012 או 104017 או 104018)

מקצועות צמודים: 104167, 104016, 104009

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104092, 104091, 104033, 104032, 104020, 104011

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: 104281 + 104282. וקטורים וגיאומטריה מרחבית. תכונות יסודיות של פונקציות ממשיכות 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

1 3 - - - א 3.5

מקצועות קדם: 104285

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104223

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 04220, 104219, 104218, 104216, 104213

104228, 1

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

משוואות לינאריות וקוואזי-לינאריות מסדר ראשון - פתרון בעית התחלה באמצעות שיטת הקווים האופייניים. משוואת 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-קובלסקי (ללא הוכחה), הדוגמה של האנס לוי (ללא הוכחה), פונקציות הרמוניות: תכונות הממוצע ועיקרון המכסימום, פונקציית 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, משוואת הגלים במימד N: שיטת הממוצעים הספריים, הפתרון במימד 3, הפתרון במימד 2.

104031 חשבון אינפיניטסימלי 1מ'

3 4 - - - א 5.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104087, 104018, 104017, 104012, 104010, 104003

104195, 104093, 104090

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

שדה המספרים הממשיים. גבולות של סדרות ושל פונקציות ממשיכות 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 2מ'

2 4 - - - ב 5.0

מקצועות קדם: 104031 או 104195

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104022, 104020, 104014, 104013, 104011, 104004

104094, 104093, 104092, 104091, 104035

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.

104034 מבוא להסתברות ח'

1 3 - - - א+ב 3.5

מקצועות קדם: (104013 או 104014 או 104020 או 104022 או 104281)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104222, 094412, 094411

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' 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 2'

2 4 - - - ב 5.0

מקצועות קדם: (104031 ו- 104167) או (104167 ו- 104195) או (104167 ו- 104016)

מקצועות קדם: (104031 ו- 104016) או (104016 ו- 104195)

מקצועות צמודים: 104013

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104281, 104032

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 104135, 104131

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. אינטגרלים מוכללים. טורי מספרים. טורי פונקציות והתכנסות במידה שווה. טורי חזקות. פתרון משוואות דיפרנציאליות בעזרת טורי חזקות.

104090 מתמטיקה למדעי החיים

2 4 - - - א 5.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104018, 104017, 104012, 104010, 104004, 104003

104195, 104094, 104093, 104087, 104031

104285, 104281

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 - - - 3.0

מקצועות קדם: (104006 או 104009 או 104016 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. תכתי קונוס. העתקה פרויקטיבית בין מישורים.

104112 גיאומטריה וסימטריה

3 - - - 3.0

מקצועות קדם: (104171 ו- 104172 ו- 104281) או (104020 ו- 104134) או

(104014 ו- 104134) או (104134 ו- 104281) או (104222 ו- 104135) או

(104172 ו- 104173 ו- 104281) או (104013 ו- 104134)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

שיקופים וסיבובים במישור ובמרחב, חבורת התנועות הצפידות במישור ובמרחב (חבורת האויזומטריות האוקלידיות). מבנה החבורה האורתוגונלית $O(3)$ והחבורה האוניטרית $U(2)$. שדות וקטוריים על הספירה, יוצרים אינפיניטיסימליים, 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 - 3.5

מקצועות קדם: (104006 או 104009 או 104016 או 104019 או 104167)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

אכסיומות המקבילות ומבוא קצר לגיאומטריות הספרית וההיפרבולית. גיאומטריה פרויקטיבית במישור. אכסיומות, דואליות. משפט 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 - 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 ואוויין), זרימות של מספרי ריינולדס גבוהים (שכבות גבול). כפיפה של קורות, פיתול. תופעות ריכוז מאמצים, גלים בתווך אלסטי.

104120 מבוא לתורת הקירובים

3 - - - 3.0

מקצועות קדם: (104012 או 104017 או 104018 או 104031 או 104281)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

משפט וירשטראס, משפטי קיום של קירוב טוב ביותר ומשפטי ג'קסון, אינטרפולציה. הקירוב הטוב ביותר בנורמה של ציבישף, אפיון ויחידות. מערכות ציבישף. משפטי מרקוב וברנשטיין בקשר לחסמים על נגזרות. הקירוב הטוב ביותר בנורמות ריבועים והטילים. קירוב בממוצע, אפיון ויחידות. נושאים נבחרים.

104122 תורת הפונקציות 1

3 - 1 - 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 ליוביל. 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 + 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(מכלילים):** 104285, 104135, 104035**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מקצועות קדם: אחד מהמקצועות (104017, 104018, 104003) ואחד מהמקצועות (104016, 104167, 104006, 104009, 104281, 104012). 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, השוואת 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 + 2.5

מקצועות קדם: (104016 או 104167)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 104279, 104172**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

המספרים השלמים ותכונותיהם. יחסי שקילות. מבוא לתורת החבורות. תתי חבורות: משפט לגרנז' ושימושי. תת חבורות נורמליות וחבורות מנה. משפט ההומומורפיזם ושימושי. מבוא לתורת החוגים. חוג השאריות מודולו N ושימושי להצפנה ציבורית. אידאלים, חוגי מנה וההומומורפיזם 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 + 2.5

מקצועות קדם: (104012 ו- 104016) או (104012 ו- 104167)**מקצועות צמודים:** 104014**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 104213, 094323**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים):** 104131**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכלילים):** 104285, 104035**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, השוואת מקדמים, וריאציה של פרמטרים. מערכות של משוואות, מערכות אי-הומוגניות. יסודות התיאוריה האיכותית: מושג היציבות, מישור הפאזות. פתרון בעזרת טורי חזקות.

104142 מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים

3 - - - 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 (בנד). קומפקטיות, קומפקטיות סדרתיות, מספר לבג וחסיומות כליל. קומפקטיות. קומפקטיות במרחבים מטריים מקומית, משפט ארצלה-אסקולי, קומפקטיפיקציה חד-נקודתית. קשירות: קשירות מסילתית, מרכיבים קשירים. משפט טיכונוף. בסיס, למת יוריסון ומשפט טיצה, מרחב האוסדורף קומפקטי. נושאים נוספים למשל: משפט סטון-וירשטראס, משפט לינדלף, קומפקטיפיקציות.

104144 טופולוגיה

3 - - - 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 (לדוגמא: משפט נקודת השבת של בראואר במימד 2, המשפט היסודי של האלגברה, משפט בורסוק-אולם). משפט ואן-קאמפן ושימושי (לדוגמא: החבורה היסודית של משטחים וגרפים) מרחב כיסוי. מיון של משטחים, המאפיין של אוילר. הגיאומטריה של משטחים (ספרית, אוקלידית, היפרבולית).

104157 מבוא לתורת המספרים

1 3 - - - 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 דיופנטיות.

104165 פונקציות ממשיות

1 3 - - 5 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-לג. אינטגרציה על מרחב כללי ביחס למידה 0 - סופית. משפטי התכנסות, הקשר בין איטגרל לבג ואיטגרל רימן ב-2R. משפט פוביני. המרחב ב-1L, תכונות בסיסיות ושלמות. הפונקציה המקסימלית של HARDY LITTLEWOOD ב-2R ומשפטי הגזירה. פונקציות רציפות בהחלט ב-2R והקשר למשפט היסודי של החשבון האינטגרלי.

104167 אלגברה א

2 4 - 3 א+ 5.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104009, 104019, 104087, 104016**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכללים):** 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 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 מטריצת מיצגת של אופרטור לינארי ודמיון מטריצות. דטרמיננטים. ערכים עצמיים ווקטורים עצמיים. לכסון אופרטורים ומטריצות.

104172 מבוא לחבורות

1 2 - - 4 א+ 2.5

מקצועות קדם: 104167**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 104134**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכללים):** 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.

104173 אלגברה לינארית ב'

1 3 - - א 3.5

מקצועות קדם: 104167**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכללים):** 104171**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

חזרה על סכומים ישרים ומטריצת מיצגת. המטריצת הצמודה. תתי מרחבים שמורים וצמצום של אופרטור לינארי. הפולינום המינימלי והוכחת משפט קיילי המיילטון. משפט הפרוק הפרימרי. אופרטורים נילפוטנטיים ואינדקס הנילפוטנטיות. צורת גיורדן ודמיון מטריצות מעל C. מרחבי מכפלה פנימית. המשלים הניצב ותהליך גרס-שמידט. האופרטור הצמוד. אופרטורים צמודים לעצמם. הטלות אורתוגונליות. אופרטורים אוניטריים ואיזומטריות. אופרטורים נורמליים. משפט הפרוק הספקטרי ורכסון אורתוגונלי. אופרטורים חיוביים ומשפט הפרוק הפולרי. פונקציונליים לינאריים והמרחב הדואלי. תבניות בילינאריות ותבניות ריבועיות. חפיפת מטריצות. מכפלה טנזורית.

104177 גיאומטריה דיפרנציאלית

1 3 - - 5 ב 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, עקמומיות גאוס, המשפט הנפלא של גאוס. גאודטיים, קואורדינטות גאודטיות, למת גאוס. עקמומיות גאודטיות, משפט גאוס-בונה.

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.

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.

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.

104184 סמינר באלגברה להסמכה 2

2 - - - - א 2.0

מקצועות קדם: 104279**קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.**

לימוד פרקים נבחרים באלגברה.

104185 סמינר לסטודנט בהסמכה 1

2 - - - 4 א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

דיון בבעיות מכל שטחי המתמטיקה.

104186 חידות ומתמטיקה 1

2 - - - - א+ ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הערה: ההרשמה במזכירות לימודי הסמכה של הפקולטה למתמטיקה, באישור המרצה בלבד. בקורס תוצגנה חידות מתקדמות במתמטיקה במגוון נושאים, ביניהם אי שיוויונים, קומבינטוריקה, תורת המספרים ותורת המשחקים.

104187 חידות ומתמטיקה 2

2 - - - - שני 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**הציון במקצוע עובר/נכשל**

הערה: ההרשמה במזכירות לימודי הסמכה של הפקולטה למתמטיקה, באישור המרצה בלבד. בקורס תוצגנה חידות מתקדמות במתמטיקה במגוון נושאים: פולינומים, קומבינטוריקה, הסתברות וגיאומטריה.

104191 מכניקת הרצף

2 3 - - 6 א 4.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 116027**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

טנסורים ודיאדות (בעיקר קרטזיות), חוקי טרנספורמציה. אלגברה, נגזרת, רצף, קינמטיקה, תיאורים: חומרי, אוילר, לאגראנז' ויחסי מהירות, תאוצה, קווי מסלול וזרם. נגזרת חומרית. חוקי שימור (מאון) של מסה, תנע קווי וזוויתי. משפט הרציפות. משוואות מאון אינטגרליות, דיפרנציאליות ומשוואות קפיצה. מאמץ, תנודה, עיוני וזרימה. משוואות שווי-משקל (קושי-אוילר) תרמוסטטיקה, החוק הראשון והשני של התרמודינמיקה, אנטרופיה, גז אידיאלי, השפעות הטרוגניות ותנועה, מאון אנרגיה. משוואות קונסטיטוביות: זורם אידיאלי וצמיג, הקשר בין מאמץ לתנועה. משוואות אוילר, משפט ברנולי, משוואות נבייר-סטוקס, תנאי שפה ותנאי התחלה. דמיות. אלסטיות לינארית (חוק הוק), תנאי שפה ותנאי התחלה. אנרגיה ועקרון עבודה נדמית (וירטואלית) (גוף ויסקואלסטי פלסטי וריאולוגי).

104192 מבוא למתמטיקה שמושית

3 - - 6 א + ב 3.0

מקצועות קדם: (104282 ו- 104285) או (104011 ו- 104285) או (104014 ו- 104285) או (104135 ו- 104282) או (104022 ו- 104135) או (104014 ו- 104135) או (104131 ו- 104282) או (104020 ו- 104135) או (104014 ו- 104131)

מקצועות צמודים: 104215, 104122

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

בנית 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, תרונות מחזוריים, (הסתעפויות), מבוא לטורי פורייה, טורי פורייה בדידים, התמרת פורייה מהירה, (מבוא לשיטות ספקטרליות בעיבוד אותות).

104193 תורת האופטימיזציה

3 - - 6 א + ב 3.5

מקצועות קדם: (104167 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 שני 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

3 - - 6 א + ב 5.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104003, 104010, 104012, 104017, 104018, 104031, 104087, 104090, 104093

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 - - 4 א + ב 2.5

מקצועות קדם: (104004 או 104013 או 104014 או 104020 או 104022 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 - - 4 א + ב 2.5

מקצועות קדם: (104004 ו- 104131) או (104004 ו- 104135) או (104020 ו- 104131) או (104285 ו- 104004) או (104285 ו- 104020) או (104135 ו- 104022) או (104131 ו- 104013) או (104135 ו- 104285)

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 104213, 104216, 104219

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 104220, 104223, 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, משוואת 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

2 - - 4 א + ב 4.0

מקצועות קדם: (104013 או 104014 או 104020 או 104022 או 104281 או 104013)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104122, 104214, 234299

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 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, קונוולוציה ופונקצית דלתא, שימושים למשוואות דיפרנציאליות חלקיות, התמרת לפלס, תכונותיה והתמרה ההפוכה, שימושים לעיבוד אותות, התמרת Z ושימושיה.

104222 תורת ההסתברות

3 - - 8 א + ב 3.5

מקצועות קדם: 104281

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 094411, 094412, 094417, 104034

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 הבדיד 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, הילוכים מקריים.

104223 מד"ח וטורי פוריה

2 - - 4 א + ב 4.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104030, 104214, 234299

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 104218, 104220, 104228

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

דרישות קדם: (104013 או 104014 או 104020 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, משפטי גזירה ואינטגרציה, שיטת הפרדת משתנים, משוואת החום והגלים בקטע סופי, משוואת לפלס ופואסון, עקרון המקסימום ותכונות פונקציות הרמוניות.

104228 משוואות דיפרנציאליות חלקיות מ'

2 2 - - א 3.0

מקצועות קדם: (104004 ו-104131) או (104004 ו-104135) או (104020 ו-104131) או (104020 ו-104285) או (104004 ו-104285) או (104020 ו-104135) או (104022 ו-104131) או (104013 ו-104135) או (104285)

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 104223,104030

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

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 3 - - א 8 ב 4.0

מקצועות קדם: (104282 ו-104285) או (104014 ו-104135) או (104013 ו-104135)

(104035 ו-104013)

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 3 - - א 4 ב 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 וחסבורות 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)

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-בנך במרחב הילברט ומשפט ריס, משפט סטון-וירשטראס. טורי פוריה, התמרות פוריה ולפלס, אופרטורים אינטגרליים, אופרטורים צמודים לעצמם ואופרטורים קומפקטיים, המשפטים הספקטורליים, משפט מינימום-מקסימום, משפט הילברט-שמידט ומשפט מרסר. פונקציות של אופרטורים קומפקטיים.

104277 נושאים במתמטיקה לתלמידי ארכיטקט.

2 2 - - א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

גרפים וגרפים מישוריים. דואליות בגרפים מישוריים. נוסחת אוילר ושימושה. שילוש, 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 2 - - 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 ושוורשים של פולינום. תחומים ראשיים. שדות. שדות ראשוניים. הרחבות אלגבריות וסופיות של שדות. שדות סופיים.

104280 מודולים, חוגים וחסבורות

3 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 גירדן וצורה קנונית רציונלית של מטריצות. פרוק לתת-מרכיבים ציקליים אינווריאנטיים. משפט הבסיס של חבורות אביליות נוצרות סופית. פעולת חבורה על קבוצה. משפט סילו. סדרות הרכב.

104281 חשבון אינפי 2

4 2 - - א 8 ב 5.0

מקצועות קדם: 104195

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104014,104013,104011,104004,104022,104020,104091,104090,104035,104032

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 3 - - א 8 ב 4.0

מקצועות קדם: (104171 ו-104281) או (104173 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. אקסטרימום עם אילוצים וכופלי לגרנז. אינטגרל מרובה לפי רימן, כולל אינטגרל מוכלל. העיקוביאן ונוסחת חילוף המשתנה באינטגרל מרובה. האינטגרל הקווי ושימושו. 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 3.5

מקצועות קדם: 104281

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 שילמדו 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)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 104213, 104090, 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 שטורם, פתרון משוואות בעזרת טורים. בעית שטורם ליובל 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 צורן, 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 החמדה. קדוד חסר רעש ואלגוריתם הופמן. אלגוריתמי חפוש 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. דרוקציה 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 וסומביליות של טורי פורייה, הפונקציה הצמודה ומרחבי הרדי, אינטרפולציה של אופרטורים ומשפט האוסדורף-ינג, טרנספורם פורייה.

106100 תורת החבורות הקומבינטורית

3 - - - 4 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, CALCUCUS, FOX, מכפלה חופשית, תהליך שיכתוב של רידמסטר שרייר הרחבות HNN, חבורות עם יחס אחד.

106101 מבוא למכניקת זורמים

3 - - - 3 ב 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 058127, 016206**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 כווניות, דמיות דינמית, זרימות סיכה: קרוב שכבה דקה, זרימות סטוקס: סימטריה, הפיכות, אינווריאנטים, פונקצית גרין, פרדוקסים, סימטריה טנסורית, הצגה אינטגרלית.

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. כרעות, רקורסיביות, התיזה של צירף.

106170 אלגברה הומומולוגית

3 - - - 4 ב 3.0

מקצועות קדם: (104279 ו- 104280)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הומומולוגיה של קומפלקסים. קוהומומולוגיה של חבורות, לחוגים ואלגבראות. מימד הומומולוגי של חוגים ואלגבראות.

106173 תורת המשחקים

3 - - - 4 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 ינתן השנה**

3 - - - 4 א 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 (10416 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 וקרסון. התבנית של קלינג. אלגבראות פשוטות למחצה. פרוק למרחבי שרשים. מערכות שרשים. מיון אלגבראות פשוטות מעל C.

106307 חבורות ואלגבראות לי

לא ינתן השנה

3 - - - 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 ונילפוטנטיות, אלגבראות לי פשוטות למחצה, הצגות של אלגבראות לי, מיון האלגבראות הפשוטות במציין 0.

106308 חבורות אלגבריות לינאריות

לא ינתן השנה

3 - - - 3 ב 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 - - - 3 ב 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 וזרימה על שדות וקטוריים אינווריאנטיים, חבורות חד פרמטריות. בניית אלגברת לי יריעות גזירות ושדות וקטורים, הגדרות ודוגמאות של חבורות לי וזרימה 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 - - - 3 ב 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 - - - 3 קמ 3.0

מקצועות קדם: 104286

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תורת רמזי: משפט רמזי הכללי, משפטי ון-דר-ורדן, הינדמן. בעיות אכסטרמליות בגרפים והיפרגרפים: משפט טורן, שפרנר, ארדש-קוראה קוסקל-קטונה. תורת המטראדידים: משפטי רדו (לטרנסורסלים) ואדמונדס. שימושים לעצים פורשים ומשפטי דואליות. משפטי מיינום מקסימום ושימוש בתכונות לינארי ובמטראדידים לקבלת משפטי קניג, מנגר ודילורט.

106330 גאומטריה אלגברית

לא ינתן השנה

3 - - - 5 ב 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 - - - 3 ב 3.0

מקצועות קדם: (104276 ו- 104282 ו- 104285)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

במקצוע יתנו נושאים שונים של אנליזה לא-לינארית.

106344 נושאים נבחרים בחבורות טופולוגיות

לא ינתן השנה

3 - - - 3 קמ 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**106347 מספרים אלגבריים**

3 - - - 3 א 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 - - - 3 א 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 - - - 3 ב קמ 3.0

מקצועות קדם: (104177 ו- 106723)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

שדות טנזוריים, תבניות דיפרנציאליות, יריעות רימניות, קשרים, הזהה מקבילה, פיתול ועיקום, קווים גיאודטיים, משפט הופ-רינוב, שדות יעקובי, משפט הדמר-קרסון, תת יריעות.

106351 שיטות נומריות במשוואות דיפרנציאליות

לא ינתן השנה

3 - - - 5 ב 3.0

מקצועות קדם: (104283 ו- 104287)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 190151

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

שיטות ההפרשים הסופיים למשוואות פרבוליות והיפרבוליות ויציבותן. קווים אופייניים למשוואות ומערכות היפרבוליות. שיטות תפוגה ושיטות הכוונים המתחלפים למשוואות אליפטיות. מטריצות מונוטוניות. שיטת האלמנטים הסופיים.

106353 סמינר במטריצות 1

לא ינתן השנה

2 - - - 2 ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

106365 העתקות קואזי-רגולריות

לא יתן השנה

3.0 - - - 3

מקצועות קדם: 104142**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

הקדמה לתורת העתקות הקואזי רגולריות, הגדרות, תכונות יסודיות, תכונות מטריכות וטופולוגיות.

106372 פרקים נבחרים בקומבינטוריקה 1

2.0 - - - 2

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 פנטריאן. אידיאלים סגורים באלגבראות

106374 שיטות טופולוגיות בקומבינטוריקה

3.0 - - 3 א

מקצועות קדם: 104286**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

קומפלקסים סימפליציאליים וקשירות, משפטי נקודת שבת ושימושיהם ליווים, משפט בורסוק ושימושי לחסמים תחתונים על צביעה, חמקנות של תכונות גרפים, משפטי הלי וקרתאודורי טופולוגיים.

106375 שיטות אלגבריות בקומבינטוריקה

3.0 - - 4 א

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

3.0 - - 3 ב

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

3.0 - - 5 ב

מקצועות קדם: (104142 או 104165)**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

מידה ואינטגרציה מופשטת. מידות בורל רגולריות. מרחבי לבג ומרחבי פונקציות רציפות. משפטי ההצגה של ריס. רציפות בהחלט ומשפט רדון-ניקודים. מידות מכפלה, משפט פוביני.

106380 אלגברה מודרנית 1

3.0 - - 5 א

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 נת, חוגי ארטיך. חוגי הערכה דיסקרטיים ותחומי דדקינד. השלמות של חוגים. תורת המימד.

106381 אלגברה מודרנית 2

לא יתן השנה

3.0 - - - 3

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-ארטיך, רדיקל גיקובסון, חוגי ארטיך פשוטים למחצה. אלגבראות מעל שדות: אלגבראות פשוטות מרכזיות ואלגבראות חילוק מממד סופי. מכפלות טנסוריות של אלגבראות. משפטי פרוכניוס, שקולס-נטר, ודרבורן. משפט המרכז הכפול. שדות פיצול. מכפלות משולבות ואלגבראות ציקליות. אלגבראות סימבוליות. חבורת בראוור של שדה.

106383 טופולוגיה אלגברית

3.0 - - 5 א

מקצועות קדם: (104142 ו-104168) או (104142 ו-104171 ו-104172)**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

סימפלקסים וקומפלקסים סימפליציאליים. קרוב סימפליציאלי. הומוטופיה. חבורות הומולוגיה וקוהומולוגיה סימפליציאליות. שימושים: משפטי בראוור, ליפשיץ, הופך ואחרים. חבורות הומולוגיה וקוהומולוגיה של ציף, הומולוגיה וקוהומולוגיה סינגולריות.

106384 סמינר בטופולוגיה 1

לא יתן השנה

2.0 - - - 2 קמ

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

2.0 - - 2 קמ

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

2.0 - - - 2

מקצועות קדם: 104276**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

בסיסים במרחבי בנך. אופרטורים ותורה ספקטרלית.

106387 סמינר באנליזה פונקציונלית 2

לא יתן השנה

2.0 - - 5

מקצועות קדם: 104276

בסיסים במרחבי בנך. אופרטורים ותורה ספקטרלית.

106388 פרקים במשוואות דיפרנציאליות 1

2.0 - - 3 א

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

2.0 - - 3

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 - - - 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 הזיהוי. טופולוגיות חלשות. אפיון של מרחבים נורמליים בעזרת כיסויים. מרחבים רגולריים בשלמות. אקסיומות כיסוי. העתקים של מרחבים מטריים לתוך מרחבים אפיניים. טופולוגיות מוגדרות בעזרת משפחות של פסאודומטריות. 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 - - - 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 המטריצות

לא יתן השנה

3 - - - 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 גרשנור. נורמות של וקטורים ומטריצות. מטריצות אי-שליליות, משפט פרו-פרוביניוס. מטריצות סטוכסטיות כפולות, משפט קינג-פרוביניוס ומשפט בירקהוף. הוכחת השערת ון-דר-ורדן לפרמנטים.

106394 חשבון וריאציות

3 - - - 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 השנייה, תורת המילטון-יעקובי, בעיות בבקרה אוטומטית.

106395 תורת הפונקציות 2

3 - - - 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 ויישרטרס. משפט העתקה של רימן. נוסחת שווארץ-כריסטופל. פונקציות הרמוניות. בעית דיריכלה. המידה ההרמונית. פונקציות אליפטיות. משפט המונודרומיה. משפט פיקר.

106396 תורת הגרפים

לא יתן השנה

3 - - - 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, מנגר, דילוורת ורמזי. גרפים כיווניים גרפים מישוריים. 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 - - - 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 - - - 3.0

מקצועות קדם: 106383**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

1. תורת הקוהומונולוגיה: מכפלות הספל והקובע, חוג הקוהומונולוגיה, נוסחת קונט, משפט המקדמים האוניברסלים, דואליות של פואנקרה ואלכסנדר. 2. תורת ההומוטופיה: חבורות ההומוטופיה, משפט הורייבץ, הומוטופיה של די סיים, משפט וייטהד ותאוריית המניעה.

106400 משוואות אינטגרליות

לא יתן השנה

3 - - - 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 - - - 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 סינגולאריות של יריעות - סקירה כללית. קוהומונולוגיות דה ראם. למת פואנקרה. תורות קוהומונולוגיה אחרות ליריעות (צ'י, 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 בהומונולוגיות.

106402 נושאים נבחרים בתורת הקירובים

לא יתן השנה

3 - - - 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 - - - 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**106404 סמינר באלגברה 1**

2 - - - 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 ינתן השנה**

2 - - - - א 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 ינתן השנה**

2 - - - - א 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 במשוואות דיפרנציאליות חלקיות 2**לא ינתן השנה**

2 - - - - א 2.0

מקצועות קדם: 104030**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.****106411 תורת החבורות****לא ינתן השנה**

3 - - - - 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 - - - - 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 - - - - 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 - - - - 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"ר

4 - - - - א 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 מטפס אליפטי, ובעיות התחלה עבור משוואות דיפרנציאליות חלקיות

מטפס היפרבולי ופרבולי. במסגרת הקורס נעסוק גם במשוואות סקלריות וגם

במערכות, כאשר הכוונה היא לטפל גם במקרה הלינארי וגם במקרה הלא-

לינארי.

106420 שיטות במשוואות דיפרנציאליות רגילות**לא ינתן השנה**

3 - - - - קמ 3.0

מקצועות קדם: 104285**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****106422 סמינר בדיסטריבוציות****לא ינתן השנה**

2 - - - - א 2.0

מקצועות קדם: 104165**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

נושאים נבחרים בדיסטריבוציות.

106423 גיאומטריה קומבינטורית**לא ינתן השנה**

3 - - - - א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים נבחרים בגיאומטריה קומבינטורית.

106424 שיטות במשוואות דיפרנציאליות לא לינאריות**לא ינתן השנה**

3 - - - - 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 - - - - א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים נבחרים.

106426 סמינר באופרטורים**לא ינתן השנה**

2 - - - - א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים נבחרים.

106427 סמינר בגיאומטריה**לא ינתן השנה**

2 - - - - א 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**

- - - - קמ 2.0

מקצועות קדם: 104276**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

נושאים נבחרים באנליזה לא לינארית ושימושים.

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 סטוכסטיות.

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 קרסנוסלסקי ורבינוביץ. נקודות קריטיות ומשפטי קיום של נקודות קריטיות. התורה האלמנטרית של אופרטורים מונוטוניים.

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 מבוסס.

106432 הצגות של החבורה הסימטרית

לא יתן השנה

3 - - - 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 - - - 3 ב קמ 3.0

מקצועות קדם: 104276

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

פרקים נבחרים באנליזה פונקציונלית ובשימושיה.

106434 סטטיסטיקה מתמטית

לא יתן השנה

3 - - - 1 3.5

מקצועות קדם: (104034 או 104222)

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

לא יתן השנה

3 - - - 3 3.0

מקצועות קדם: 104276

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

פרקים נבחרים בתורת האופרטורים הליניארים והלא-ליניאריים ובשימושיה.

106500 מערכות דינמיות

לא יתן השנה

3 - - - 1 3.5 4

מקצועות קדם: 104285

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מושגים בסיסיים - זרימות וזרימות למחצה, קבוצות אינוורנטיות, 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 האינוורנטיות של LA SALLE, משוואות גבולות. מידות אינוורנטיות ותורה ארגודית.

106501 הבסיס המתמטי להערכת סיכויי מימון

לא יתן השנה

3 - - - 1 3.5 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 לסוגיו. תכניות פנסיה. הערכת הוצאות בתוכנית במונחי ריבית. פרמיות, רוזבות, ערך פדיון וערך מסולק של תכניות.

106702 פרקים נבחרים באלגברה

לא יתן השנה

3 - - - 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 מצייך 0, תבניות בילינאריות המצורפות. 3. מבוא להצגות מודולריות.

106716 פרקים נבחרים בקומבינטוריקה

3 - - - 3 א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

106723 יריעות דיפרנציאליות

3 - - - 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 נזורים, אלגבראות חיצוניות. חלוקת יחידה ושימושים, גזירה חיצונית.

106725 אלגברה מולטילינארית

לא יתן השנה

3 - - - 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 סימטריות של טנזורים, טרנספורמציה מושרית, אלגברה טנזורית.

106742 פרקים נבחרים בתורת ההסתברות

לא יתן השנה

3 - - - 3 קמ 3.0

מקצועות קדם: 104222

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

106800 נושאים בתורה הארגודית

3 - - - 3 א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים נבחרים בתורה ארגודית ושימושיה.

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 ושמושיהן.

106802 נושאים בתורת ההצגות

3 - - - א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים נבחרים בתורת ההצגות ושמושיהן.

106803 נושאים בגאומטריה

3 - - - ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים נבחרים בגאומטריה ושמושיהן.

106916 בעיות וריאציה

לא יתן השנה

3 - - - 3.0

מקצועות קדם: 104165**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

טפול בבעיות אכסטרמליות 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'. סבורדינציה. 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 שוויונים 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 L2 עבור האופרטור משפטי קיום ורגולריות. תכונות לוקליות של פונקציות הולומורפיות: חוג הנבטים של פונקציות הולומורפיות, משפט ההכנה של ווירשטרס. אלומות (SHEAVES), רזולבנטות, קוהומולוגיה. אלומות אנליטיות קוהרנטיות על יריעות שטיין.

106925 נושאים נבחרים בחבורות אלגבריות

3 - - - ב 3.0

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 - - - ב 3.0

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 - - - ב 3.0

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 - - - ב 3.0

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

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.

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 - - - ב 3.0

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 - - - ב 3.0

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 - - - ב 3.0

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

לא יתן השנה

3 - - - 3.0

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 - - קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

נושאים באנליזה אשר יקבעו מחדש בכל פעם שהקורס יוצע.

108504 הצגות של חבורות
לא ינתן השנה
3 - - - א 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 - - - א 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

108724 מרחבי אינטרפולציה ושימושים
לא ינתן השנה
3 - - - א 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 - - - א 2.0
מקצועות קדם: 104286
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

108739 תורת הקשרים
לא ינתן השנה
3 - - - א 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
התורה הקלסית של קשרים. סינגולריות של היפר-משטחים קומפלקסיים, מערכות דינמיות, תורת תרסון של דיפאומורפיזמים של משטחים.

108911 נושאים נבחרים בטופולוגיה
לא ינתן השנה
3 - - - א 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 - - - א 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 ואינטרדיסציפלינריים. הנושאים בהם יטופלו בסדנא יהיו שונים כל פעם שהסדנא תינתן.

106942 אנליזה פונקציונלית
3 - - - א 3.0
מקצועות קדם: 104276
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מרחבי בנך, המרחב הצמוד, משפט BAIRE ומשפט ההתקפה הפתוחה, משפט אוורבך הלמה של ריס, משפט האן-בנך, רפלקסיביות, התכנסות חלשה, משפט הגרף הסגור. אפיון, (KJC), משפט אלאוגלו, קריין-מילמן. מטריזביליות של טורולוגיות חלשות, אלגבראות בנך, ספקטרום, אידיאלים, חשבון הולמורפי, אלגברה (XJC) אלגבראות בנך אבליות, העתקת גלפנד.

106950 נושאים נבחרים בתורת המשחקים
3 - - - א 6 א 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הסילבוס יקבע בכל פעם שהקורס ינתן.

106960 מערכות דינמיות 1 דינמיקה המלטונית
לא ינתן השנה
3 - - - א 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
משוואות המכניקה הקלסית, פורמליזם של לגרנז' והמילטון. גיאומטריה סימפלקטית. טרנספורמציות קנוניות ופונקציות יוצרות. שיטת המילטון יעקובי, מערכות אינטגרליות, סטוכסטיזציה ויסודות KAM.

106970 מערכות דינמיות 2 תורה היפרבולית
לא ינתן השנה
3 - - - א 3.0
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
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 מטריים. סדרות וטורים במרחבים מטריים. השלמה של מרחב מטרי. רציפות, קומפקטיות וקשירות. אינטגרל רימן-סטילטס. מידת לבג, אינטגרל לבג ומשפטי התכנסות. משפט ASCOLI-ARZELA ומשפט סטון - וירשטראס.

108327 אנליזה פונקציונלית להנדסת חשמל
2 - - - א 3 ב 2.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מרחבים נורמים. מרחבי הילברט. אופרטורים לינאריים. אופרטורים צמודים. אלמנטים של תורה ספקטרלית במרחבי הילברט. שימושים.

108371 אנליזה הרמונית מופשטת
לא ינתן השנה
3 - - - א 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

108376 מתמטיקה למדעי החברה 1
לא ינתן השנה
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
2 - - - א 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מושגי יסוד בחשבון דיפרנציאלי. שימושים. חשבון אינטגרלי. שימושים.

108940 נושאים נבחרים במש' דפ' חלק' 2

לא ינתן השנה

3 - - - 5 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הסילבוס יקבע בכל פעם שהקורס ינתן.

109001 דיסטריבוציות, התמרת פוריה ושימושיהם

לא ינתן השנה

3 - - - 3 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 - - - 4 ב 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 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, SEIDEL, JACOBI, A.S.I. S.O.R. GAUSS משוואות הפרבוליות, משוואות הגלים. שיטות מפורשות וסתומות. שיטת האופייניים.

196005 תנודות בלתי לינאריות

לא ינתן השנה

2 1 - - - 3 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ויבראציות לינאריות, תאורית פלוקה, מערכות אוטונומיות דו-מימדיות, תנודות חפשיים 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 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 - - - 6 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 הידראוליים) 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 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. קונובולוציה. קרובים באמצעות פונקציות חלקות. טרנספורם פוריה של דיסטריבוציות. נגזרות חלשות ומרחבי סובולב. משפטי שיכון, 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 בעיית בקרה, מושג הקונטרולביליות, בקרה אוטומטית סקירה של משוואות דיפרנציאליות לינאריות, מושג האובזרוביליות אופרטור משחזר, קונטרולביליות ודואליות, פונקציות העברה עיקרון ה-BANG-BANG יציבות אסימפטוטית ומשוואות ליאפונוב המטריצית, ייצוב דרך משוב 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 דיפרנציאלית והאלגברית. עקרון המכסימום של פונטריאגין: ניסוח עקרון המכסימום עבור מערכות אוטונומיות, דוגמאות, גישה היוריסטית של תכנון דינמי, הוכחת עקרון המכסימום.

196105 אופרטורים ליניארים 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 - - - אחת לשנה 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

לא ינתן השנה

3 - - - 5 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 ייקבעו 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 סמינריות 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 סמינריות 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 הפיזה הסטציונרית, שימושים בהתמרות אינטגרליות ושימושים לפונקציות מיוחדות. משוואות דיפרנציאליות רגילות, שיטת ליוויל-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 - - - 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 פוטנציאלית, טמפרטורה פוטנציאלית. הקירוב ההידרוסטטי והקירוב הגיאוסטרופי. משפט טילור פראדמן. 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 לינאריות ויציבות.

פסיקה (11)**198005 פרקים מתקדמים בגלי זורמים**

לא יתן 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 ובחילוץ 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 יתן 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 יתן השנה

3 - - - 5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

רקע היסטורי ומוטיבציה, חבורת לי התלויה בפרמטר אחד, יסוּם לבעית שכבת גבול. משוואות רגילות, חבורות לי, משוואות אפניות, אינורטיות. פתרון משוואות בליזוס תומס פרמי ומשוואות ממברנה רדודה. משוואות חלקיות, פתרון דמיות כללי של משוואת החום, משוואת הגלים, משוואת פוקר-פלנק ומשוואת הדיפוזיה של סמולוחובסקי. יצירת פתרונות חדשים. אנליזה ממדית - משפט פאי של בקינגהם עם שימושים. טרנספורמציות מגע.

198008 נושאים נבחרים במתמטיקה שימושית

3 - - - 3.0 ב

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 יתן השנה

3 - - - 3.0 קמ

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.

114010 תגליות מדעיות 1

2 - - - 1.0 ב

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 ב

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 - - - 3.0 א

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 114071

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 14052,114051,114004,114003,114002

114053,1

114073,114072,114071,114065,114054

114249,114248,114099,114075,114074

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 לפיסיקה 1מ'

3 - - 1 א+ב 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 לפיסיקה 2מ

3 - - 1 א+ב 1.5

מקצועות קדם: (044102 ו-114020) או (114076 ו-044102) או (114075 ו-044102) או (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, איפנון, התנהגות לא-ליניארית).

114035 מעבדה לפסיקה 3 - גלים

1.5 א - - 3 - -

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 פיזיקליים שונים. אינטרפרומטר מייכלסון, מאד-זנדר, ניסוי שני סדקים, גל-בו, ספקטרוסקופיה אטומית, פיזור בראג.

114036 פסיקה סטטיסטית ותרמית

5.0 ב - - 2 4

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 אידיאלי). מכניקה סטטיסטית קוונטית (גזים אידיאליים של פרמיונים ובוזונים, קרינת גוף שחור, עיבוי בוז-איינשטיין). תורת השדה הממוצע ומעברי פזה. הפרטנציאלים התרמודינמיים והשימוש בהם (כולל יחסי מקסוול ופונקציות תגובה). משוואת מצב, מעברי פזה, דיאגרמות פזה ושינוי משקל בין פזות. מחזוריים תרמודינמיים (מחזור קרנו, נצילות).

114037 מעבדה לפסיקה 4 מח'

1.5 א - - 3 - -

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-וולטא), ניסויים בפסיקה גרעינית.

114051 פסיקה 1

2.5 א - - 4 ב + א 1.5

מקצועות קדם: 113013

מקצועות צמודים: 104010,104003

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 114077

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכילים): 114064,114014,114003,114001

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 114074,114071

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

*** מקצועות קדם: בחינת סוג בפסיקה חלק א' - מכניקה או פטור ממנה. *** המקצוע מכלל 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, טרנספורמציה גלילאית, מערכות מואצות. ב. תורת היחסות הפרטית: מדידת מהירות האור ותכונותיה, עקרון היחסות, טרנספורמציה לורנץ, זמן עצמי, תופעת דופלר יחסותית, אנרגיה ותנע יחסותיים, פיזור, יצירה והתפרקות של חלקיקים.

114052 פסיקה 2

3.5 א - - 4 ב + א 1.5

מקצועות קדם: (114051 ו- 113014) או (114071 ו- 113014) או (113014 ו- 114077)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 114078

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכילים): 114064,114014,114004,114002

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 114076,114075,114072

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

*** מקצועות קדם: בחינת סוג 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, השראות, תכונות מגנטיות של חומר, משוואות מקסוול. גלים: 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 הוייגנס: עקיפה והתאבכות, פיזור בראג. גלים אלקטרומגנטיים בריק, קיטוב.

114027 מעבדה לפסיקה 5

4.5 א - - 8 ב + א 8

מקצועות קדם: (114035 ו- 114036 ו- 115203)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 114026

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכילים): 114250

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

** השתתפות בהרצאות בטיחות בלייזר - תנאי הכרחי להשתתפות במעבדה. ** ביצוע שלושה ניסויים מתוך השטחים של פסיקה גרעינית, אופטיקה ומצב מוצק.

114028 מעבדה לפסיקה 6

4.5 א - - 8 ב + א 8

מקצועות קדם: (114250 או 114027)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 114029

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכילים): 114251

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

** השתתפות בהרצאות בטיחות בלייזר - תנאי הכרחי להשתתפות במעבדה. ** ביצוע שלושה ניסויים מתוך השטחים של פסיקה גרעינית, אופטיקה ומצב מוצק.

114030 מעבדה לפסיקה 2 מח'

1.0 א - - 2 ב + א 1.0

מקצועות קדם: (114020 ו- 044102) או (114075 ו- 114073)

מקצועות צמודים: 114073

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכילים): 114082,114033

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 114034,114021,114019

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ניסויים בשטח הבליסטיקה של אלקטרונים בשדות אלקטרומגנטיים. מעגלים חשמליים בזרם חלופין (תנודות מרוסנות, זמן תהודה, אפנון והתנהגות לא ליניארית). הקף המעבדה 2/3 מהחומר הנדרש במעבדה לפסיקה 2מ'.

114032 מעבדה לפסיקה 1 מח'

1.0 א - - 3 ב + א 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 2 מח'

1.0 א - - 3 ב + א 1.0

מקצועות קדם: (114032 ו- 044102) או (114052 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.

ניסויים בגלי קול ובפסיקה מודרנית, בליסטיקה של אלקטרונים בשדות אלקטרומגנטיים, תהודה במערכת חשמלית.

114034 מעבדה לפסיקה 2מפ'

3.0 א - - 3 ב + א 3.0

מקצועות קדם: (114020 ו- 044102) או (114075 ו- 114020 ו- 114076)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 114019

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכילים): 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.

114054 פיסיקה 3

1 - 3 - - א + ב 3.5

מקצועות קדם: (114052 או 114075)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 114053

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 114014, 114065, 114099

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכלילים): 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, פונקציה 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 ואנרגיה 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 פיסיקה 1

1 - 3 - - א + ב 3.5

מקצועות קדם: 113013

מקצועות צמודים: 104010, 104012, 104195

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 114064, 114074

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 114001, 114003, 114014, 114051, 114077

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכלילים): 114014, 114248

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מקצועות קדם: בחינת סיווג בפיסיקה חלק א' - מכניקה או פטור ממנה.
מכניקה קלאסית - חוקי ניוטון. דינמיקה של חלקיק. טרנספורמציה גליליי. תאור תנועה במערכות לא-אינרציאליות. חוקי השימור של האנרגיה, התנע הקי 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 פיסיקה 3

1 - 3 - - א + ב 3.5

מקצועות קדם: (114075 או 104131) או (114076 או 104131) או (104135)

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 114014, 114053, 114099

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכלילים): 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 פיסיקה 1

2 - 4 - - א 5.0

מקצועות קדם: 113013

מקצועות צמודים: 104010, 104012, 104195

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 114071

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 114003, 114014, 114051, 114077, 114248

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מקצוע קדם: בחינת סיווג בפיסיקה חלק א' - מכניקה או פטור ממנה. חוקי ניוטון, טרנספורמציות גליליי. 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 פיסיקה 2

2 - 4 - - א + ב 5.0

מקצועות קדם: (113014 או 114071)

מקצועות צמודים: 104011, 104014

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 114072, 114076

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 114002, 114004, 114014, 114052, 114078

114249, 1

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

***מקצועות קדם: בחינת סיווג בפיסיקה חלק ב' - חשמל או פטור ממנה. אלקטרוסטטיקה, שדה ופוטנציאל חשמליים, הזרם החשמלי, השדות המלווים מטען נע, שדה מגנטי, השראות, משוואות מקסוול ופתרונם, מעגלי זרם חילופין, שדות בחומר.

114076 פיסיקה 2

2 - 4 - - ב 5.0

מקצועות קדם: (113014 או 114071) או (114074)

מקצועות צמודים: 104014

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 114075

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 114052, 114078, 114249

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 פיסיקה 1

2 - 4 - - א + ב 2.5

מקצועות צמודים: 104003, 104010, 104012

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 114051

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 114003

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכלילים): 114071, 114074

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

המקצוע 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, טרנספורמציה גלילאית, 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 פיסיקה 2

2 - 5 - - א + ב 3.5

מקצועות קדם: (114051 או 114071 או 114077)

מקצועות צמודים: 104004

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 114052

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 114004

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכלילים): 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 מקסוול. 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 לפיסיקה 1

3 - - א + ב 1.5

מקצועות קדם: (114051 או 114071)

מקצועות צמודים: 114052, 114075

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 114032

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכלילים): 114018, 114020

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הערכת דיוק מדידה וחישוב שגיאות, תנועה קוית, תנועה מחזורית, כוח ואנרגיה פוטנציאלית, תנע זוויתי ומומנטי התמד, תהודה מכנית, פעימות.

114210 אופטיקה

3 - - 1 4 ב 3.5

מקצועות קדם: (114073 או 115203 או 124400 או 124408)

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 קיראה-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. ליזרים: עקרונות יסודיים, מהודים אופטיים. תורת ההדמיה, כושר הפרדה, הולוגרפיה.

114226 דו"ח סגל מחקר סתי

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

4.5 - - 10 א ב 4.5

מקצועות צמודים: 115211

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 114228

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכילים): 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 אלקטרומוגנטיות ואלקטרודינמיקה

2 - - 12 ב 5.0

מקצועות קדם: (114076 או 114101 או 114075 או 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 למונוליפולים. אלקטרוסטטיקה בחומר, מגנטוסטטיקה, מומנט מגנטי, מגנטוסטטיקה בחומר, השראות, משוואות מקסוול, פוטנציאלים סקלריים וקטוריים, אנליזה טנזורית, משוואות מקסוול בכתבי יחסות, טנזור תנע אנרגיה וחוקי שימור, פונקציות גרין למשוואות הגלים, קרינה א"מ, פוטנציאל לינרד-ווקרט, קרוב דיפול, תגובה קרינתית, הפעולה של השדה הא"מ.

114250 מעבדה לפיסיקה ת5

3.0 - 6 - א ב 3.0

מקצועות קדם: (114035 או 114036 או 115203)

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכילים): 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 ת6

3.0 - 6 - א ב 3.0

מקצועות קדם: (114027 או 114250)

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכילים): 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 ת5.

114082 מעבדה לפיסיקה 2

3 - - 1 א ב 1.5

מקצועות קדם: (044102 או 114052 או 114081 או 044102 או 114075 או 114081)

מקצועות צמודים: 114053, 114073, 124408

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכילים): 114033

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכילים): 114019, 114021, 114030, 114034

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

ניסויים בחשמל, בגלים (אור וקול) ובפיסיקה מודרנית.

114086 גלים

3.5 - 4 א ב 3.5

מקצועות קדם: (104135 או 114076 או 104135 או 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 הוינגס, סריג דיפרקציה, קרינה, אינדקס שבירה, חוק סנל, מבוא למכניקת קוונטים.

114101 מכניקה אנליטית

2 - 3 א ב 4.0

מקצועות קדם: (104013 או 104135 או 114076 או 104013 או 104135 או 114075)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

סקירת המכניקה הניוטונית, עקרונות וריאציה ומשוואת לגרנג', חוקי שימור, כוח מרכזי והתנועה של שני חלקיקים, פיזור, תנועת גוף קשיח, סיבובים, זווית אוילר, טנסור ההתמדה, תנועת הסיבוב, תנודות קטנות, מציאת אופני התנודה כבעיה של ערכים עצמיים, הפורמליזם הקוונטי, ההמילטוניאן, טרנספורמציות קוונטיות, סוגרי פואסון, משפט ליוביל. משוואת המילטון יעקובי.

114102 מרחבי זמן וחורים שחורים

2 - 3 א ב 2.0

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 במרחב-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 בפיסיקה. **השתתפות בהרצאת בטיחות בלייזר - תנאי הכרחי להשתתפות במעבדה.** 1. מדידה אינטרפרומטרית של חזית גל, וניתוח ממוחשב. 2. ספקטרוסקופית פליטה ברזולוציה גבוהה (PEROT-FABRY). 3. ספקטרוסקופית פורייה (FOURIER) באינפרא-אדום. 4. חקירת רזולוציה מרחבית במערכות דימות (פונקציות 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

2.0 - 4 - א ב 2.0

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 נסיון 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.

114252 פרויקט ת

- - - 8 6 א + ב 3.0

מקצועות קדם: 115211**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 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 הניסיוני למכניקת הקוונטים (אפקט פוטואלקטרי, פיזור ברג, פיזור קומפטון, ניסוי דוידסון-גירמו, קווים ספקטרליים, 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). הפרמליזם של דירק, התפתחות מצבים לפי שרדינגר. מושג הספיין, ניסוי שטרן-גרלך, חלקיקים זהים. תורת ההפרעות הבלתי תלויה בזמן.

115204 פיסיקה קוונטית 2

2 4 - - 8 א 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 (צמיד ספיין מסילה, המבנה הדק והעל דק, אפקט זימן). המערכה המחזורית (כללי הונד, אכלוס רמות), קשר כימי ומולקולת המימן, אטום ההליום. חלקיקים בשדה מגנטי (רמות לנדא, אפקט אהרונוב-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, EPR, BELL).

116003 פיסיקה של לייזרים

3 5 - 1 א 3.5

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 ושימושי לניתוח ספקטרום. אינטראקציה של אור ותווך רוונטי. פליטה ספונטנית. מעברים מאולצים. בליעה והגבר. הרחבה הומוגנית ואי-הומוגנית. רווית ההגבר. יחסי קרמרס-קרונינג. תיאורית הלייזר. לייזרים בעלי 3 ו-4 רמות אנרגיה. משוואות קצב. לייזר חד-אופני ורב-אופני. פולסים קצרים בלייזר ונעילת אופנים.

116004 פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים

3 6 - 1 ב 3.5

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. פיסיקת חלקיקים וקוסמולוגיה.

116027 פיסיקה של זורמים

3 4 - - 1 ב 3.5

מקצועות קדם: 115211**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104191****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבוא לפיסיקה של זורמים: העקרונות העומדים בבסיס המצב הנוזלי ותופעות מעבר של חום, מסה ותנע. דינמיקה ומשוואות התנועה של נוזלים, חוקי שימור וגדלים אינטגרליים. אי יציבות והתפתחות תופעות הטורבולנציה.

116028 סמינר בפרקים נבחרים בפיסיקה חורף

לא ינתן השנה

2 - - 4 קמ 2.0

מקצועות קדם: 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 4 - - 1 א 3.5

מקצועות קדם: 115211**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 056387****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הפיסיקה העומדת בבסיס תאים ביולוגיים, כוחות הבין-מולקולריים והביופיסיקה של אבני הבנין: חלבונים וקרומום. תופעות מעבר במערכות ביולוגיות, קינטיקה של אנזימים ויציבת תבניות מסודרות מאי הסדר המולקולרי. תהליכים חשמליים: מתעלות יונים לתאי עצב ורשתות עצביות.

116030 סמינר בפרקים נבחרים בפיסיקה-אביב

2 - - - 2 ב 2.0

מקצועות קדם: 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

3 4 - - 1 ב 3.5

מקצועות קדם: (114073 או 115203)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 236990****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

קיוביטים, שערים קוונטים, טלפורטציה, אלגוריתם דויתש, פרוק שמידט, מצבים מעורבים, פעולות קוונטיות, מצבים שזורים, אלגוריתם גרובר, אלגוריתם שור, מפתח קוונטי, אינפורמציה ואנטרופיה, ערוץ קוונטי, תיקוני שגיאות.

116105 שיטות סטטיסטיות ונומריות בפיסיקה

לא ינתן השנה

2 - - - 2 ב 2.5

מקצועות קדם: 114073**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 114103****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תורת ההסתברות: קומבינטוריקה, הסתברות מותנית, משפט BAYES, משתנים אקראיים בדידים ורציפים, חוק המספרים הגדולים. התפלגויות בסיסיות: בינום, פואסון, גאוס, ברייט-ויגנר, חי ושימושיהם בפיסיקה. שגיאות: סטטיסטיות וסיסטמטיות, משפט הגבול המרכזי. תורת הדגימה: מעריכים, חי בריבוע, נראות מקסימלית. הפרדת אות מרקע בניסוי פיסיקלי. שיטות סימולציה (מונטה קרלו) מתקדמות.

רשתות נוירונים מלאכותיות בבעיות פיסיקליות. אופטימיזציה של אות ורעש. אינטגרציה נומרית. בחינת השערות והסקת חוקים פיסיקליים מתוך נתונים.

116161 נושאים בפיסיקה תיאורטית 1

לא ינתן השנה

3 - - - 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 - - - 4 3.0

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 א 3.5

מקצועות קדם: (115203 ו- 115211)**מקצועות צמודים: 115204****מקצועות ללא זיכוי נוסף: 114217, 046224, 046129, 044129****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

נושאים: שריגים וגבישים, שריג הופכי, עקיפת קרני X, פונונים, משפט בלוך,

קרוב אלקטרונים כמעט חופשיים וקרוב אלקטרונים קשורים, דינמיקה של

אלקטרונים, חום סגולי, מתכות, מוליכים למחצה, מגנטיות.

116321 ביו-פסיקה של התא

3 - - - 3 ב 3.0

מקצועות קדם: 115211**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבוא לתא הביולוגי: מרכיבים, מבנה ודינמיקה. כוחות בימודולריים

ואינטראקציות. שיטות ניסיוניות בביופסיקה: מיקרוסקופיית אור ואלקטרוניים,

מדידת כוחות. ביומכניקה ויצירת כוחות בתא. שלד התא: מבנה, תכונות

מכאניות ויצירת כוחות ע"י פלמור. מנועים מולקולריים: מודלים, התנהגות

קולקטיבית, פעילות השריר. תנועת תאים, תנועת תאים המבוססת על פלמור.

116354 אסטרופסיקה וקוסמולוגיה

3 - - - 1 ב 3.5

מקצועות קדם: (115203 ו- 115211)**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. שביל החלב וגלקסיות אחרות.

מרכזי גלקסיות פעילים וחורים שחורים מסיביים. ציורי גלקסיות, מסה אפלה

ומבנה היקום בסקלה גדולה. תיאורית המפץ הגדול וחידת האנרגיה האפלה.

117001 תורת המיתרים למתחילים

3 - - - 3 ב 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

נמבו-גוט, משוואות התנועה, סימטריות וחוקי שימור, משתני חרוט האור.

מיתרים קוונטיים: המיתר הפתוח, המיתר הסגור. יריעות דיריכלה ומטענים,

מיתרים וחורים שחורים, דואליות.

117002 אי לינאריות וכאוס

לא יתן השנה

3 - - - 4 3.0

מקצועות קדם: (114101 ו- 115211)**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 3.0

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

לא יתן השנה

2 - - - 2 2.0

מקצועות קדם: 116217**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

שיטות מדידה מגנטיות: מדידת מיגנט, רוזנס גרעיני או אלקטרוני ופיזור

ניוטרוניים. 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 - - - 4 3.5

מקצועות קדם: (114217 ו- 115203 ו- 115204 ו- 115211)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

דיפוזיה קוונטית - דיפוסית 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 מינהור אנומליה של צפיפות המצבים. תרמודינמיקה: זירמי התמד

במתכות רגילות.

117010 שיטות ניסיוניות במצב מוצק 1

2 - - - 1 ב 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, מדידת תובלה חשמלית

ומגנטית, מדידות אופטיות של תהליכים מהירים (PSEC), שיפור היחס אור

לרעש, טכניקות ריק וטמפרטורות נמוכות ופיזור נייטרונים.

117015 פסיקה של אטומים ומולקולות

3 - - - 4 א 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 פשבך, עיבוי בוז - אינשטיין, משוואת

גרוס - פיטיאבסקי ובוגוליובוב דה-ז'אן, ספקטרום העירורים של בוגוליובוב,

סוליטונים, מערבולות מקוונטות.

117016 פסיקה הפלסמה

לא יתן השנה

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 שחיפה של חלקיקים טעונים בפלזמה. גלים ותנודות בפלזמה. מקורות

פלזמה. אבחוני פלזמה.

117018 פסיקה של מוליכים למחצה

2 - - - 4 ב 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 מל"מים.

דיספרסיה ומסה אפקטיבית. סטטיסטיקת נושאי המטען, תובלה חשמלית,

נושאי מטען בעודף והולכה אמפיפולרית. צומת P-N, טרנזיסטור ביפולרי

וטרנזיסטור אפקט שדה. תכונות אופטיות ודיודות לייזר.

117021 על-מוליכות ועל-נוזליות

לא ינתן השנה

3 - - - 3 קמ

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 גיוספסון ומוליכי-על בטמפרטורות גבוהות.

117066 אופטיקה מתקדמת

לא ינתן השנה

3 - - - 3.0 4

מקצועות קדם: 114210

מקצועות זהים: 118066, 118131

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 מדידת הפזה ופתרונה. פת BERRY. תורת הקוהרנטיות: סינתזת באסטרונמיה, ספקטרוסקופיית FOURIER. אופטיקה קוונטית: פלוקטואציות וקורלציות, נסויים בפוטונים שזורים.

117090 אסטרופיסיקה תצפיתית

2 - 1 - 2 ב קמ

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 באסטרונומיה.

117098 כאוס המילטוניאני: קלסי וקוונטי

לא ינתן השנה

3 - - - 3.0 4

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, מפרקים, מערכות אינטגרליות, תורת הפרעות המילטוניאנית, היווצרות כאוס (פואנקרה-בירקהוף), אפיון 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

לא ינתן השנה

3 - 1 - 3.5 4

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 - - - 2.0

מקצועות קדם: 114204

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הסילבוס יקבע לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

118018 תיאורית מערכות רבות גופים

3 - - - 4 ב קמ

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 ואריאציוניות. תופעות קוונטיות מאקרוסקופיות, כגון: על-נוזליות, אנטיפרומגנטיות קוונטית ומתכות עם קורלציות חזקות.

118024 תופעות קריטיות

3 - - - 4 ב קמ

מקצועות קדם: 118129

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ההתנהגות האוניברסלית במעברי פאזה רציפים. תופעות קריטיות, הרעיונות של חבורת הרנומליזציה באמצעות מודל איזינג החד-מימדי, רנומליזציה במרחב הממשי וגישות תאורטיות של שדות (כולל פיתוח באפסילון). הטכניקות ויישומן למודלים: XY, הייזנברג ומעברי פאזה קוונטים.

118041 נושאים מתקדמים באינטראקציות חלשות

לא ינתן השנה

2 - - - 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 - - - 3.0 קמ

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תאוריות כיל 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 - - - 2.5 קמ

מקצועות קדם: 118051

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

סימטריה קירלית ושבירתה ואלגברת הזרמים. כרומודינמיקה קוונטית וחבורת הרנומליזציה. תורות המאחדות את האינטראקציות. מודלים בפיסיקה החלקיקים.

118076 מעבדה מתקדמת

8 - - - 4.0 א+ב

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 פיסיקלית 7. ביצוע של שני ניסויים, תוך הרחבה ופיתוח מתוך הרשימה המצורפת, בתנאי שהניסוי לא בוצע במסגרת מעבדה פיסיקלית 6: אפקט מוסבאור. זמן מחצית חיים של רמה גרעינית מעוררת. קורלציות זיטיות בקרינה גרעינית. מדידת פרמטרים של לייזר CO₂. ניסויים בהולוגרפיה ואופטיקה מתקדמת. אקטיבציה בנויטרונים. תכונות של גבישי KDP. הכרת המאיץ. עקיפת קרני רנטגן. תכונות גאזים (PVT) ספקטרומטר פורייה. נקודה קריטית בנוזלים. הליום 4. ספקטרוסקופיה מולקולרית.

118081 תורת הכבידה

לא ינתן השנה

3 - - - 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 פיסיקה גלקטית 1

2 - - - א 2.0

מקצועות קדם: (115203 או 116130)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבנה ואוכלוסיות הכוכבים בגלקסיות. דינמיקה של מערכות כוכבים. דינמיקה 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 פונקציה המעטפת, מבנים קוואנטיים, מצבים קשורים של נושאי מטען. אקסיתונים. בליעה ופליטה אופטית. אפקטי שטרק, זימן, לנדאו. גז אלקטרוני דו מימדי, אינטראקציות אלקטרון-פונון. דפורמצית פרליד, פיאזואלקטריים.

118090 אסטרופיסיקה של אנרגיות גבוהות

לא ינתן השנה

2 - - - קמ 2.5

מקצועות קדם: (115203 או 116130)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 116104

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 בפיסיקה

2 - - - א 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 בפיסיקה מודרנית

לא ינתן השנה

2 - - - א 2.0

מקצועות קדם: 046241

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס יכלול מושגים עיוניים בסיסיים ומתמטיים בשטחים שונים בפיסיקה המצב המוצק, במכניקה סטטיסטית ובאלקטרודינמיקה ואופטיקה קוונטית.

118094 פיסיקה 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 בפיסיקה. 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 גלכסיות.

118101 מבוא לתורת המיתרים א'

לא ינתן השנה

3 - - - א 3.0

מקצועות קדם: (117007 או 118082)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

המיתר הבונוני. תורת שדות קונפורמית, קוונטיזציה של המיתר, תורת ההפרעות, אמפליטודות פיזור, קומפקטיפיקציה, דואליות מרחבית, יריעות דיריכלה.

118102 מבוא לתורת המיתרים ב'

לא ינתן השנה

3 - - - א 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-יא, תורות גרביטציות-על, תורת המיתרים מעבר לתורת ההפרעות, תורת "אם".

118103 מבוא לחומר מעובה

3 - - - א 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 - - - א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הסילבוס יקבע לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

118106 נושאים נבחרים בשיטות-מתמטיות בפיסיקה

החלקיקים היסודיים

2 - - - א 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 - - - א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הסילבוס יקבע לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

118108 נושאים נבחרים בסימטריות בפיסיקה החלקיקים

היסודיים.

לא ינתן השנה

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 - - - 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הסילבוס יקבע לפי תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

118111 נושאים נבחרים באסטרופיסיקה

לא ינתן השנה

2 - - - 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 - - - 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סילבוס יקבע לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

118113 מכניקה סטטיסטית של פולימרים

לא ינתן השנה

2 - - - 2.0 קמ

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. גילים. דינמיקה של שרשרת בודדת או בממסים טובים. זרימת תמיסות פולימרים - זרימה לא-ניוטונית. תנועת שרשרת בגיל-מודל הרפטיצה.

118114 נושאים נבחרים בפיסיקה עיונית

לא ינתן השנה

2 - - - 2.0 קמ

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מטרת הקורס, להראות כיצד אותם המושגים מופיעים בשטחים שונים בפיסיקה.

118115 נושאים מתקדמים בפיסיקה כוכבים

לא ינתן השנה

2 - - - 2.0 4

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 - - - 2.0 קמ

מקצועות קדם: (116130 ו- 114203)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מבנה התווך הבינוכבי. תהליכי ינון, תהליכי חימום וקירור, אבחון ע"י קווי פליטה וקרנית רצף. קווי בליעה. אבק בינוכבי. דינמיקת גז. עננים מולקולריים ויצירת כוכבים.

118117 אופטיקה וחומרים לא-ליניאריים

3 - - - 3.0 ב

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 פוטורפקטיבי, מאגר מידע הולוגרפי.

118120 אלקטרודינמיקה

3 - - - 3.5 א

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 - - - 2.5 4

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 - - - 3.5 א

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 - - - 3.5 ב

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 אנלס

לא ינתן השנה

3 - - - 3.5 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 - - - 3.0 א

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 התנגשונית ודינמית. ריאקציות גרעיניות ויצירת יסודות כבדים: חתך פעולה לריאקציות

118128 פסיקה של מצב מוצק מתקדם

3 - 5 א 3.5

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 - 6 א 3.5

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 דיסיפטית והגעה לשיווי משקל. תגובה לינארית.

118130 מבוא ליחסות כללית

3 - 5 א 3.5

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 האקויליבריום, טנסורים, גאומטריה רימנית, הזזה מקבילה ונגזרת קווריאנטית, הקו הגאודטי, טנסור רימן, מרחב עקום, משוואות התנועה. פתרון שורצשילד, השוואה עם הנסיון, מושגים של הקוסמולוגיה היחסותית. גלי כבידה. סטייה גאודטית וכוחות גאות.

118132 תורת השדות הקוונטית 1

3 - 5 א 3.5

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, רומליזציה ושברת סימטריה ספונטנית.

118133 תורת השדות הקוונטית 2

3 - 3 א 3.0

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 כיול ינג-מילס. הקדמה ל-QCD. שברת סימטריה והקדמה לסופרסימטריה. מבוא לחומים יחסותיים. נושאים נבחרים.

118135 פסיקה סטטיסטית מחוץ לשיווי משקל

לא ינתן השנה

2 - 3 א 2.0

מקצועות קדם: 118129

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

בעיות וטכניקות בפסיקה 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. חבורת הרנורמליזציה.

118136 אופטיקה אולטרה מהירה

לא ינתן השנה

3 - 4 א 3.0

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 מדידות, שעונים אופטיים, ספקטרוסקופיה אולטרה מהירה, יצירה של קרני X קוהרנטיות ושל פולסי אטו-שניות.

118137 אינטראקציה בין פוטונים ואטומים

3 - 4 א 3.5

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 ואונר-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 א 3.5

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 בפסיקה מתמטית

לא ינתן השנה

3 - 3 א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

סילבוס יקבע לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

118140 נוש. נבחרים בפסיקה אטומית, מולקולרית ופסיקה

אופטית

3 - 3 א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

סילבוס יקבע לפני תחילת הסמסטר בו יילמד המקצוע.

118141 נושאים נבחרים בפיזיקה וחומר רך

3 - 3 א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הסילבוס יקבע לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

(12) כימיה**124122 מעבדה ביסודות הכימיה**

- - 5 - 4 א 1.0

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

- - 5 - 3 א+ 2.0

מקצועות קדם: 124220**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 125105,125102**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

ינתנו 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. גרבימטריה וקומפלקסומטריה. אלקטרורגרבימטריה, קולומטריה. ניסויים לבדיקות מים.

124213 כימיה אנליטית 2 (מורחב)

1 - 2 ב 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 קומפלקסים, טיטרציות פוטומטריות, אנליזה שלשהבת ופזמה, פלאורומטריה. שיטות הפרדה אנליטיות: מיצוי, כרומטוגרפית גז-נוזל ונוזל-נוזל, מחליפי יונים. אלקטרואנליזה: אלקטרורגרבימטריה, קולומטריה בזרם ומתח מבוקר, פולרוגרפיה בזרם ישר ופעמיות, וולטאמטריה ציקלית, אמפרומטריה.

124214 מעבדה בכימיה אנליטית 2 מורחב

- - 6 - 3 א+ 2.0

מקצועות קדם: (124213 ו- 125102) או (124212 ו- 124213)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 124217,124103**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

ספקטרופוטומטריה: קביעת ריכוזים, אנליזה של תערובות. פלאורוסנציה: אנליזה של כינים במשקאות, אנליזה של אספירין. בליעה ופליטת אטומים. כרומטוגרפית גזים: סדרות הומולוגיות, אנליזה של לימוןן. גז כרומטוגרפיה עם גלאי ספקטרוסקופית מאסות (MS-GC). כרומטוגרפית נוזל HPLC. וולטמטריה ציקלית.

124220 כימיה אנליטית 1 (מורחב)

2 - 5 ב 3.0

מקצועות קדם: (124114 ו- 124122) או (124120 ו- 124122) או (124114 ו- 124114)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 124117 או 124115**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים):** 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 ליניארית. גבולות זיהוי-שינוי-משקל כימי. אנליזות גרבימטריות ותהליכים לשיקוע אנליטי. תאור מתמטי של טיטרציות שיקוע, חומצה-בסיס, חמצון-חיזור וקומפלקסומטריה. חישוב הדיוק היחסי של טיטרציה. אנליזה קיילדל. תמיסות מנן: 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.

124106 כימיה 2מפ'

2 - 4 - 6 א 2.5

מקצועות קדם: (115203 ו- 125011) או (115203 ו- 125001)**מקצועות צמודים:** 114211**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים):** 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 גיאול - תומסון, עבוי, שווי משקל בין פאזות ושווי 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, שווי-משקל כימי בספיחה, איזותרמות ספיחה אלמנטריות. לנגמיר ו-BET. (בנוסף מתקיימות חמש מעבדות בזמנים שיקבעו במהלך הסמסטר. כל מעבדה נערכת 4 שעות).

124117 יסודות הכימיה א'

2 1 1 - 4 א 3.0

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'

2 1 1 - 4 ב 3.0

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 מקסוול 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 גלויני ומשוואת נרנסט למתח התא.

124120 יסודות הכימיה

4 2 - - א 5.0

מקצועות קדם: (124114 או 124115 או 124117)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 124118,124117,124105,124014,124001**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים):** 124115,124114,124104,124051,124002

1,124116,

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. שווי משקל כימי. חומצות ובסיסים. אלקטרוכימיה.

124416 אלקטרומגנטיות וחומר

2 - 1 - 4 א 2.5

מקצועות קדם: (104004 ו- 114052)**מקצועות צמודים:** 124415, 124400, 127427**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 124412**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

אנאליזה וקטורית בסיסית, השדה האלקטרומגנטי ומשוואות מקסוול בואקום דיאלקטרי. אלקטרסטטיקה של מטענים נקודתיים-אנרגית קוהזיה של גבישים יוניים. מוליטפולים חשמליים, אינטראקציות בין-מולקולריות: אינטראקציה דיפול-דיפול. הקטבה (פולריזביליות) מולקולרית חשמלית, קיטוב חשמלי בחומרים דיאלקטריים, וקטורי הפולריזציה והעתק החשמליים. החזרה של גלים אלקטרומגנטיים ממתכת ומהיונוספירה, תדירות הפלסמה. תרמודינמיקה של תמיסות אלקטרוליטיות-תאריית דבי-היקל. נוזלים דיאלקטריים-נוסחת קלאוזיוס-מוסטי. מוצקים דיאלקטריים- פראלקטריות ופיזואלקטריות. מגנטו-סטטיקה, פוטנציאל וקטורי. מומנט מגנטי, אינטראקציה דיפולרית מגנטית, פרצסיה בשדה מגנטי, פרמגנטיות. תנועה ציקלוטרונית, דיאמגנטיות.

124417 כימיה פיס-ספקטרוסקופיה מולקולרית

3 - 1 - 6 ב 3.5

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.**

בלעיה ופליטה מאולצת, כללי ברירה, מקדמי איינשטיין ופליטה ספונטנית. ספקטרום רוטצי וויברציה של מולקולות דואטומיות ופוליאטומיות (אינפרא אדום ורמאן). ספקטרום אלקטרוני ומבנה יברוני-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 - 1 - 4 א 2.5

מקצועות קדם: (104003 ו- 104004 ו- 124120) או (104003 ו- 104004 ו- 104004 ו- 124114)**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים):** 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

3 - 2 - 4 א 4.0

מקצועות קדם: (104090 ו- 104091 ו- 125001) או (104090 ו- 104091 ו- 104091 ו- 125011)**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים):** 124412, 124411, 124503, 124504, 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. קינטיקה 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: (054215 או 124415)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 124607**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים):** 124610, 124608, 124604**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים):** 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 ופוטנציומטריה, קינטיקה כימית, ספקטרופוטמטריה וכימית השטח.

124605 מע. בכימיה פיסיקלית 2 לכימאים

- 6 - 3 א 2.5

מקצועות קדם: (124408 ו- 124413 ו- 124414 ו- 124415 ו- 124417 ו- 124610)**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים):** (124601 ו- 124417 ו- 124415 ו- 124414 ו- 124413 ו- 124415 ו- 124417 ו- 124610) או (124400 ו- 124413 ו- 124414 ו- 124415 ו- 124417 ו- 124610) או (124400 ו- 124413 ו- 124414 ו- 124415 ו- 124417 ו- 124610)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 124607**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים):** 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 מע. בכימיה פיסיקלית להנ. חומרים

- 6 - 2 א 2.5

מקצועות קדם: (124400 ו- 124413 ו- 124414 ו- 124414 ו- 127427)**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים):** 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 נסיונות 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 3.0

מקצועות קדם: (124408 ו- 124414 ו- 124415)**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים):** 124601, 124604, 124607**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

לימוד שיטות מדידה ודרכי עבודה מעבדתית לשם חקירה נסויית של חוקים ותופעות בתחומי הכימיה פיסיקלית. עריכת נסיונות בשטחי תרמודינמיקה, אלקטרוכימיה, קינטיקה כימית. תהליכי שטח וספקטרוסקופיה בתחומי האינפרא-אדום, הנראה והאולטרה-סגול.

124610 מעבדה כימיה פיסיקלית 1

- 8 - 4 א 3.0

מקצועות קדם: 124415**מקצועות צמודים:** 124414**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים):** 124601, 124604, 124607**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 ופוטנציומטריה, קינטיקה כימית, ספקטרופוטמטריה וכימית השטח.

124703 מבנה ופעילות בכימיה אורגנית

1 2 - - 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 חפשיית (כגון משוואת המט). גופי ביניים פעילים בכימיה אורגנית כגון: יוני קרבונים, קרבניונים, וקרבנים ותפקידם בסינתזה אורגנית.

124708 כימיה אורגנית מורחב 1

2 4 - - 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(מכילים):** 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, דיאסטראואיזומרים, אלקיל הלדים, 1NS, 2E, E. כהלים ואתרים. אלקנים. תהודה מגנטית גרעינית. אלקנים וניטרילים. אלהידים, קטונים, תגובות אלקטרופיליות ארומטיות, צימוד וארומטיות.

124711 כימיה אורגנית 2'

2 3 - - 6 ב 4.0

מקצועות קדם: (124708 או 124801 או 125801)**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים):** 125802,124710,124709**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

התמרות אלקטרופיליות ארומטיות, הלדים ארומטיים, אמינים, התמרות נוקליאופיליות ארומטיות, פנולים, כינונים, פחמים ארומטיים פוליציקליים, חומרים דיפונקציונליים. חומצות אמיניות וחלבונים. ספקטרום אינפרא אדום, סוכרים, חומרים הטרוציקליים, ספקטרומטריה מסות.

124801 כימיה אורגנית 1ב

1 2 - - 3 ב 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(מכילים):** 125801,124708,124701**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

פחמינים רוויים ובלתי רוויים. כהלים, פנולים ואתרים, אלקיל-הלדים, חומצות אורגניות, אסטרים ולפידים. נגזרות של חומצות קרבוקסיליות.

124902 מעבדה בכימיה אורגנית 2

- - 6 - 3 א+ב 2.5

מקצועות קדם: (124711 ו- 124911)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 124906,124907,124909**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים):** 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(מכילים):** 124901**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

סינתזות אורגניות פשוטות המבוססות על ההצאות 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: 124117,124118**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים):** 125011,124104,124051,124002**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים):** 124116,1,24115,124114,124011,124010,124001

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 האידיאליים, 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**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים):** 124122**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

תדריך בטיחות, כלי מדידה ודיוק מדידה, תגובות שריפה (בונז) קביעת ריכוז נעלם ע"י טיטרציה, קביעת מי גבש בנחושת-סולפאט. שיווי משקל כימי ועיקרון ל-שטליה. קביעת שקולת אבץ (ZN) בשיטת הדחייה (חוק הגזים האידיאליים). ספקטרום פליטה/בליעה אטומי. זהות יסודות בלהבה. חוקי הבליעה, דיאגרמות פזות מצבי הצבירה. מדידת אנתלפיה האידוי. מחליפי יונים. חומצות ובסיסים עקומי אלוציה.

125101 כימיה אנליטית 1 למהנדסים

1 1 - - 4 ב 1.5

מקצועות קדם: (125011 או 124120 או 124114 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, גרסיה לינארית, רמת ודאות, שיווי משקל כימי ופתרון כללי של משוואות שיווי משקל. חומצות ובסיסים, תמיסות מגו: משוואת ברנסטד הכללית. אלקטרוכימיה וחימצון-חיזור. תיאור מתמטי של טיטרציות. טיטרציות בסיס חומצה וטיטרציות שיקוע. חישוב הדיוק היחסי של טיטרציה, אנליזה, KJELDAHL, קומפלסומטריה. יסודות האלקטרו-אנליזה, פוטנציאומטריה, קולומטריה ואלקטרוגרבימטריה. אנליזה גרבימטרית ותהליכים לשיקוע אנליטי.

125102 מעבדה כימיה אנליטית 1 למהנדסים

- - 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 מעבדה כימיה אנליטית 1 להנ.ביוכימית

- - 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 מס' 125102.

125801 כימיה אורגנית

2 4 - - 5.0 ב

מקצועות קדם: (124114 או 124120 או 125001 או 125011)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 124705

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 124701, 124708, 124801, 124802, 124807, 124809, 125802

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכלים): 124706, 124708, 124709, 124710

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

פחמימנים רוויים ובלתי רוויים, כהלים ואתרים, אלקיל-הלידים, חומצות אורגניות, אסטרים וליפידים, סטראוכימיה, נגזרות של חומצות קרבוקסיליות. אמינים, חומצות אמיניות, חלבונים, אלדהידים וקטונים, כימיה של סוכרים, ארומטיות ותגובות הבנוי, תגובות דחיסה שונות לבנית מולקולות.

125802 כימיה אורגנית רב"מ

2 4 - - 5.0 ב

מקצועות קדם: (124114 או 124120 או 125001 או 125011)

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 124710, 124711

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכלים): 124708, 124709, 124801, 125801

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

היברידזציה, הקשר הכימי, אפיניות אלקטרונית, אנרגיה יינון, מומנט דיפול. אלקאנים וציקלואלקאנים. הלוגניזציה רדיקלית. סטראוכימיה. מרכזים כיראליים. אנטיאומרים, דיאסטראומרים, 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 קרבוקסיליות ונגזרות של חומצות קרבוקסיליות, אמידים וקשר פפטידי. חומצות אמיניות, שיטות הכנה, קבוצות הגנה, סינתזה ודגרידציה של פפטידים. פחמימות. ארומטיות וכימיה של תרכובות ארומטיות.

126200 כימיה אי אורגנית מתקדמת 2

3 - - 5.0 ב

מקצועות קדם: 124300

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

כימיה של בורנים, התורה האיזולובלית של הופמן, כימיה של קבוצות XI, IV, III, קומפלקסים קרביים 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 - - 2.0 ב

מקצועות קדם: 124214

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הכרת שיטות אנליטיות מתקדמות בניטור סביבתי, שיטות דיגמה, שיטות מדידה בתחום ה-PPB. שיטות אלקטרואנליטיות וספקטרופוטומטריות לאנליזה של סולפטים, ניטריטים 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 - - 3.0 ב

מקצועות קדם: (124300 או 124305)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

פיתוח מיומנויות עבודה בכימיה אי-אורגנית וכימיה אורגנומתכתית מתקדמת. טכנולוגיות ואקום ושלדן. הנסויים יתקיימו באוירה אינרטית ובתאי כפפות.

126304 ביולוגיה מבנית

2 - - 2.0 ב

מקצועות קדם: (124415 או 134019)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134138, 134148

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכלים): 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 ניוטרונים, קריסטלוגרפיה בזמנים קצרים. NMR, שיטות ספקטרוסקופיות, יצירת קומפלקסים, הקשר בין מבנה לתפקוד. נושאים נבחרים בביולוגיה מבנית.

126600 מעבדה מתקדמת בכימיה פיסיקלית

8 - - 5.0 ב

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 ליזור:הכפלת תדרים, פוטו יוניזציה, וגבישים אופטיים. 2. שליטה ובקרה קוונטית קוהרנטית על תהליכים כימיים באמצעות פולסי ליזור קצרים. 3. תרמודינמיקה של משטחים ושכבות גבול, ספיחה פיסיקלית וכימית, קטליזה, חקר משטחים. 4. דינמיקה וקניטיקה 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 תמ"ג במצב מוצק. 3. אפיון מקרומולקולרי ברזולוציה אטומית. 4. שיטות גילוי רגישות למדידת אותות.

126603 כימיה חישובית יישומית

1 - 5 - 3.0 ב

מקצועות קדם: (046241 או 115203 או 124114 או 124115 או 124117 או 124120 או 124400 או 125001)

מקצועות קדם: 124408 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. אנליזת הקשר הכימי, מציאת קונפורמציות מולקולריות, חישוב מצבי מעבר וקואורדינטות תגובה, חישוב ספקטרום IR ו-NMR. חישוב מצבים מעוררים אלקטרוניים.

126700 כימיה אורגנית מתקדמת

3 - - 5.0 ב

מקצועות קדם: 124703

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ניתנים שני נושאים מתוך השלושה המוצעים. 1. סטראוכימיה: כירליות, קונפורמציה במערכות אציקליות ובציקלהקסאן. סטראוכימיה ומנגנון בריאקציה 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, אנרגיה השמש. 3. כללי ודוורוד-הופמן: אורביטלים מולקולריים של מולקולות אורגניות, סימטריה, דיאגרמות קורלציה, כללי סימטריה וארומטיות ויישומם לתגובות אלקטרוציקליות, ציקלואדיציה ושחלופים סיגמאטרופיים (לידונו תגובות תרמיות ופוטוכימיות).

126901 מעבדה מתקדמת בכימיה אורגנית

8 - - 3.0 ב

מקצועות קדם: 124902

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

נושאים בכימיה אורגנית מודרנית: כימיה אורגנו-מתכתית, סינתזה אסימטרית, כימיה חישובית, נוגנים קטליטיים, סינתזה של רב-סוכרים. דרישות: פרייקט שיוצג בפני הכיתה.

126902 מעבדה בכימיה אורגנית ופיסיקלית

- - 8 - 4 + 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 וביוסינתזה של פורפירינים והחדרת מתכות לתוכם. המבנה האלקטרוני וספקטרוסקופיה של נגזרות נויטרליות, 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 דיפרקציה קרני אקס

2 - - 4 א 2.0

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 פטרסון, שיטת ההתמרה האזינומרפית, שיטות פתרון ישירות. שיפור המבנה בשיטת הריבועים המזעריים.

127206 כימיה אנליטית באמצעות לייזרים**לא ינתן השנה**

2 - - 3 2.0

מקצועות קדם: 124213 או 124214 או 124730**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

אנליזה פלורסנציה מושרית לייזר, ספקטרוסקופיה פלסמה מושרית לייזר, ספקטרוסקופיה דעיכת מהוד, גלאים על בסיס לייזרי דיודה, אנליזה יוניזציה ב-פוטונית מושרית לייזר, שיטות בספקטרוסקופיה רמאן, אנליזה פוטואקוסטית, LIDAR, נידוף לייזר ל-ICPMS, שימוש בלייזר בספקטרומטריה 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 מושרת פלסמה: מתודולוגיה, יתרונות, מגבלות ושימושים תעשייתיים ומחקריים.

127403 כימיה פיסיקלית של השטח**לא ינתן השנה**

3 - - 6 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. אינטרקציה של גזים עם פני מוצקים. ספיחה כימית. ספיחה פיסיקלית. איוטרומות 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 ניסיוניות, 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 ומאלוצה, קירוב בורן-אופנהיימר, עקרון פרנק-קונדון, דיאגרמת יבלונסקי, סימון מצבים מעוררים, פלאורסצנציה, מצב הטריפלט, פוספורסצנציה, תהליכים לא קורניים, 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 האלבריה 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 יתן השנה**

2.0 5 - - - 2

מקצועות קדם: (124417 ו- 124416 ו- 124417) או (124417 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 במדיום מוצק ושקוף. סופר מבנים של ננוגבישים. תכונות אופטיות ומגנטיות של ננוגבישים ואפן מדידתם.

127419 כימיה גרעינית**לא יתן השנה**

2.5 4 - - 1 2

מקצועות קדם: 114052**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבנה הגרעין, מסה ואנרגיה קשר, רדיואקטיביות, ריאקציות גרעיניות, ביקוע וחיזור, קרינת גרעינית, אינטראקציה של קרינות (אלקטרונים, יונים חיוביים, נייטרונים וגאמא) עם חומר ונזקי קרינה, גילוי ומדידת קרינות, תהליכים גרעיניים בגיאולוגיה, באסטרונומיה ולשורות הכימיה, בעיות כימיות באנרגיה גרעינית, בטוחות קרינה.

127421 שיטות נסיוניות מתקדמות בפיסיקה כימית

3.0 - - - ב קמ 3

מקצועות קדם: (124417 ו- 124416)**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 בכימי**לא יתן השנה**

3.0 5 - - 2 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

פורמליזם: אופרטורי ההתפתחות בזמן עבור המילטוניאנים בלתי תלויים בזמן והתלויים בזמן. פונקציות גרין, משוואת Lippman-Schwinger, מטריצת המעבר T מטריצת פיזור S, עבור פזור ראקטיבי ושאניו ראקטיבי. קרוב בורן. שמות לריאקציות כימיות ראקטיביות: קביעת ההסתברות להתרחשות 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: פזור נייטרונים ממוצקים, דיפרקציה נייטרונים, פיזור אי אלסטי של נייטרונים וחקר תנודות שריג (פונונים) במוצקים: פונקציות קורלציה, פליטת לא-רע, גורם DEBYE-WALLER, פיזור אלומות מולקולריות מפני מוצקים: עקיפה, תופעת הקשת RAINBOW, לכידה סלקטיבית.

127424 שיטות ושימושים מתקדמים בתהודה מגנטית גרעינית**לא יתן השנה**

3.0 6 - - 2 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

1. הקדמה: גישה קלאסית וקוונטית: וקטור המגנטיזציה, מטריצת הצפיפות, אופרטור ההתפתחות בזמן. עקרונות יסוד של PULSED-NMR, הספקטרום, אינטראקציות 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. אפיון מבנה שכבות ביניים ושכבות גבול, אפיון מבנה חומרים זכוכיתיים, אפיון מערכות ביולוגיות.

127425 מאה גישות לפתרון משוואות שרדינגר**לא יתן השנה**

3.0 3 - - 2 2

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 פולינומיאליים (טילור, פדה, לנשו, צ'ביצ'ב, ניוטון) לזמנים קצרים ולזמנים ארוכים, אינטגרלי מסלול של פיינמן. המילטוניאנים תלויים בזמן: שיטות מאגנוס, פלוקה ושיטת T, T'. הצגת האינטראקציה. בעיות פיזור והצגות לא הרמטיות. משוואות שרדינגר אי-הומוגניות. המשוואה הרב-מימדית: הצגות דלילות, שיטות קירוב. משוואות שרדינגר לא לינאריות.

127427 מצב מוצק לכימאים (מורחב)

3.5 5 - - 1 3

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 - גז 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 האינטרניסי. סטטיסטיקה של נושאי מטען, רמות סיגים, תכונות אופטיות - אקסיונים. דינמיקת סריג-פונונים. קיבול חום, תכונות אופטיות של גבישים יוניים.

127428 מצב מוצק לכימאים (מצומצם)**לא יתן השנה**

2.5 4 - - 1 2

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 מקרוסקופי של משטחים. שיטות נסיוניות לחקר משטחים: דיפרקציה וספקטרוסקופיה אלקטרונית. מיקרוסקופית סריקה. ספיחה, ריאקציות על פני השטח וקטליזה הטרוגנית.

127430 אופטואלקטרוניקה ואלקטרוניקה מולקולרית**לא יתן השנה**

3.0 4 - - 3

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 ליניארית: תופעות לא לינאריות. סדרים שונים של הסוספטיביליות החשמלית. יצירת הרמוניות, בליעה רב-פוטונית, פיזור רמן מאולץ, תיכוד עצמי של קרני לייזר. ערבוב ארבעה גלים. דו-יציבות אופטית. תלות התכונות האופטיות הלא לינאריות במבנה החומר. משפחות שונות של חומרים לא לינאריים חדשים. שימושים בספקטרוסקופיה ובפוטוכימיה: ספקטרוסקופיה בהפרדה גבוהה, תהליכים כימיים אולטרה מהירים, תופעות קוהרנטיות. שימושים שונים במתג אופטי: אלמנטים אופטיים לוגיים. מאפננים אופטיים. אופטיקה משולבת וזכרונות אופטיים.

127432 שיטות נסיוניות בפולסי לייזר קצרים**לא יתן השנה**

2.0 2 - - 2

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) אינטראקציה קצרה של אור וחומר. (4) ספקטרוסקופיה מהירה. (5) פולסי אטו-שניות.

127433 שיטות נסיוניות במדעי השטח

2 - - - 4 ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

שיטות נסיוניות במדעי השטח, טכנולוגיות וואקום, ספקטרוסקופיה ויונית (AES, HREELS, EELS, UPS, XPS) דיפרקציה אלקטרוניים איטיים (ISS) תהליכי שטח מאולצים על ידי אלקטרוניים פוטונים ויונים בעלי אנרגיה (LEED) נמוכה (PSP, ESP, ISP), מיקרוסקופית סריקה (STM, SPM) ו-AFM, שיטות מס ספקטרוטריות לחקר קינטיקה של תהליכי שטח (TPD). מחקרים מדעיים ונסיוניים של תהליכי שטח.

127434 דינמיקה, דיפוזיה וחיכוך על פני שטח

לא יתן השנה

3 - - - 6 ב 3.0

מקצועות קדם: (124413 או 125001 או 125011 או 315003)**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 מנהור סורק, מיקרוסקופ שדה מיינן, פיזור אטומים ומולקולות, נידוף טרמי, מדידות של תנועה מחוץ לשיווי משקל.

127435 תופעות הרזוננס בטבע

3 - - - 6 ב 3.0

מקצועות קדם: (115204 או 124400 או 124408)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

נושאים: תאור קוונטי לתופעת הדעיכה של מצבים היציבים לכאורה עם יישומים בכימיה, בפיסיקה ובהנדסה. תופעת הרזוננס בתחומים שונים בפיסיקה, 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 הקומפלקסיות, יתרונות החישוב של רזוננסים באמצעות מכניקה קוונטית לא הרמיטית, שיטות חישוב ואלגוריתמים לקבלת אנרגיות זמני 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

לא יתן השנה

2 - - - 4 ב 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, משוואת LANGEVIN ו-FOKKER-PLANCK תהליכי קפיצה ומשוואת מסטר. משאבות סטוכסטיות, רצפים תרמיים. תורת רשת עבור מצבים עמידים. יצירת אנטרופיה. משפטי פלוקטואציה, היחסים של JARZYNSKI, CROOKS. מודלים פשוטים של מכונות מולקולריות. תרמודינמיקה של מכונות קטנות - כח עוצר, יעילות בהספק מקסימלי.

127437 פוטוקטליזה

2 - - - 4 א 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 מארוקס, שיטות נסיוניות לרוויות, דיון מונחה בספרות עדכנית עם דגש על אפליקציות.

127438 סימטריה ושימושיה בכימיה

3 - - - 2 ב 4.0

מקצועות קדם: (124114 או 124400 או 124114) או (124408 או 124115) או (124115) ו-**מקצועות קדם: (124400 או 124115) ו- (124408)****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

לא יתן השנה

2 - - - 6 ב 2.5

מקצועות קדם: (124415 או 124510 או 134019)**מקצועות קדם: (124408 או 134139)****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

האינטראקציה בין אור לביומולקולות. האבולוציה של מערכות פוטוכימיות ביולוגיות. תהליכים פוטופיסיקליים ופוטוכימיים. המבנה האלקטרוני של כרומופורים ביולוגיים והשפעת הסביבה. בליעת אור, העברת אנרגיה ואלקטרוניים. פוטוסינתזה ברזולוציה אטומית. תהליכי ראייה והעברת אותות תלוי אור. אנרגיה סולארית שימושית ופוטוסינתזה מלאכותית.

127442 כימיה ופיסיקה במערכות קטנות

3 - - - 4 א 3.0

מקצועות קדם: (648002 נוסף: 124400 או 124408)**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 מורכבים. שיטות גידול של ננו-גבישים (שיטות קולואידיות, התזה ונידוף). שיטות אפיון מבני וכימי (XRD של ננו-גבישים) (SEM, TEM, AFM). שיטות אפיון של תכונות אופטיות ואופטו-אלקטרוניות. לימוד תכונות פיסיקליות: צפיפות מצבים, אקסיונים, 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

3 - - - 3 א 3.0

מקצועות קדם: (124400 או 124408) או (115203 או 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 ליובל. מבוא לתרמודינמיקה קוונטית. התפלגות פרמי דיראק. קוויזציה שניה של אופרטור האינטראקציה. מודלים דיסקרטים של מוצקים. דינמיקה קוונטית. מערכות קוונטיות פתוחות. הקרוב המאקרובי 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 יתן השנה

2 - - - 4 ב 2.5

מקצועות קדם: 124114 או 124115 או 125001**מקצועות זהים: 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, היברידיזציה. שינוי סימטריה על ידי התמרה או שדות חיצוניים.

127707 סטראוכימיה

לא יתן השנה

2.0 3 - - - 2

מקצועות קדם: 124703**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

קביעות מבניות: קואורדינציות פנימיות, קונפיגורציה, קונפורמציה, מודלים מולקולריים. סטראואיזומרים: כיראליות, אנטיזומרים, דיאסטראומרים. סימטריה: אלמנט סימטריה, אופרטור סימטריה, חבורת סימטריה, סימטריה ממוצעת, סימטריה ותכונות מולקולריות. קונפיגורציה: קונפיגורציה יחסית וקונפיגורציה אבסולוטית, שיטות לקביעת הקונפיגורציה האבסולוטית. הפרדה של סטראואיזומרים. פרוסטראואיזומריה ופרוכיראליות: הומוטופיות, הטרוטופיות, דיאסטראוטופיות. הטרוטופיות וספקטרוסקופיות תמ"ג. תכונות כיראופטיות. כיראליות של מולקולות חסרות מרכזים כיראליים.

127708 כימיה אורגנית פיסיקלית

לא יתן השנה

2.0 3 - - - 2

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 מתמר והפרדתם, אפקטים איזוטופיים, קטליזה חומצית ובסיסית, משוואות ברונסטד, משוואות סווי-סקוט, אדוארדס ושלייר, אפקטי ממס, ניתוח מנגנון תגובות שונות תוך שימוש בקריטריונים שנלמדו בקורס.

127710 אורביטלים מולקולריים בכימיה אורגנית

2.0 4 - - - 2

מקצועות קדם: (124400 ו- 124703) או (124408 ו- 124703)**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

אורביטלים אטומיים, 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 יתן השנה

2.0 3 - - - 2

מקצועות קדם: 124703**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

סקירה כללית על תוצרי הקרנה של תרכובות אורגניות: התגובות האפשריות תסוגנה לפי תהליכים פוטוכימיים שונים כגון הוצאת מימן, סיפוח ציקלי, טאוטומריה של קשרי ערכיות וכו', יודגש יישום תגובות פוטוכימיות בסנתזה, יידונו הבעיות הנסיוניות הכרוכות במחקרים פוטוכימיים וכן שיטות פיסיקליות שונות המנוצלות בחקר מנגנוני תגובות וקביעת מבנה התוצרים.

127718 כימיה ביו-אורגנית של אנזימים

לא יתן השנה

2.0 2 - - - 2

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 בביולוגיה, 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 בראקציות אנזימטיות. מבנה ומנגנון של אנזימים נבחרים (דהידרוגנז, פרוטאז, אלדולז, איזומראז) מנגנוני הפעלה של האנזימים במערכת המטאבולית של החומצה השיקמית (DHQ) סינתז וכו' (מוטז).

127724 מבוא לכימיה של פולימרים

לא יתן השנה

2.0 4 - - - 2

מקצועות קדם: (124414 ו- 124711)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מושגי יסוד והגדרות, סוגי פולימרים, מבנה וסטראוכימיה, 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, ריאנטים 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

2.0 4 - - - 2

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 בסנתזה אורגנית

לא יתן השנה

2.0 4 - - - 2

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) בסנתזה אורגנית. דגש מיוחד יושם על היציבות הקונפיגורציונית של חומרים אורגנומתכתיים SP 3 ועל סינתזה ופעילות של ריאנטים אורגנומתכתיים המותמרים בקבוצות פונקציונליות.

127728 יסודות הקבוצה הראשית בכימיה אורגנית סינתטית

לא יתן השנה

2.0 3 - - - 2

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), בזרחן (זרחן כיראלי, ילידים, פוספונטים, שימוש בזרחן טרילונטי למציאת העודף האנטימרי), בסיליקון (היווצרות קשרים פחמן-סיליקון, חימצון, שימוש ליצירת אולפינים, שיחלוף ברוק), בבדיל (יצירת קשרי פחמן-בדיל, כיראלי, ריאקציות צימוד) וגפרית (תילולים, תיאותרים, תיוטאצטים, סולפקסידים, סולפקסימאנים).

127729 סינתזה סטראוסלקטיבית

2.0 4 - - - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

בחינת עקרונות הסטראוכימיה והדגמתם באמצעות תהליכים שונים לסינתזה אסימטרית. לאחר סקירה של ההיבטים הכלליים של קביעת הסטראוכימיה היחסית והאבסולוטית יבחנו ההיבטים הדיאסטראוסלקטיביים והאנטיסלקטיביים ביצירת קשרי פחמן-פחמן, פחמן-מימן, פחמן-חמצן ופחמן-חנקן.

127730 קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות

2.5 4 - - - 2

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 ינתן לשיטות המבוססות על תהודה מגנטית גרעינית, ספקטרוסקופית מסות, ספקטרוסקופיה באור אולטרא סגול ובאור אינפרא אדום ושיטות כיראופטיות.

127731 כימיה וביוכימיה של פחמימות

לא יתן השנה

2 - 1 - 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 LEOIR ו- NON-LEOIR. גליקוזיל טרנספרזות 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 לאנטיביוטיים II כתרופות למניעת יתר לחץ דם. כימיה ביו אורגנית הקשורה בחומצות גרעין. פסוראלנים ותפקודם בתור קומפלקסים עם חומצות גרעין. גילוקרצינים ואקרידין כחומרים סלקטיביים לחומצות גרעין.

127735 נושאים נבחרים בקטליזה הומוגנית

לא יתן השנה

2 - 4 - 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: ציקלופורנציה, 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 - 3 - 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 סטראוכימיה במערכות מקרוציקליות, תגובות דומינו רדיקליות, קטיוניות ואלקטרוציקליות. גילוי ופיתוח תרופות, תגליות בביוכימיה וברפואה.

127738 כימיה אורגנית 3 מורחב

3 - 3 - 3.5

מקצועות קדם: 124711

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

סיפור למערכות מצומדות, שימוש בצורונים אורגנומתכתיים, שליטה בסטראוכימיה, קשרים כפולים, תגובות אלמינציה, סטראוכימיה של אנולטים, כומוסלקטיביות, תגובות אלקילציה, סטראוסלקטיביות במולקולות ציקליות, תגובות פריצקליות, סינתזה וראקטיביות של קרבנים, כימיה הטרוציקלית, יסודות הקבוצה הראשית ותרכובות ארומטיות.

127739 נושאים נבחרים בכימיה ביומימטית

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. מכונות מולקולריות. קטליזה ביומימטית.

128001 נושאים מתקדמים בכימיה 1

2 - - - - א+ב 1.0

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

2 - - - - א+ב 1.0

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 - - - - א+ב 1.0

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 - - - - א+ב 1.0

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.

128005 נושאים מתקדמים בכימיה תיאורטית 1

לא יתן השנה

2 - 4 - 2.0

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 - 3 - 2.0

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 - 4 - 2.0

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 - - - - ב 2.0

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 ינתן השנה

3 - - - 3 קמ 3.0

מקצועות קדם: 124414

תגובות מונו-ובי-מולקולריות, תורות RRKM (KASSEL, MARCUS), RICE, RAMSPERGER, (ART) RICE, RAMSPERGER, (RRK), (ABSOLUTE RATE THEORY), תורת SLATER, משטחים פרטנציאליים, חישובי MONTE CARLO, מעברי אנרגיה בתגובות כימיות, שיטות ניסיוניות בקינטיקה כימית: קרן מולקולרית, לייזרים וכו'.

128423 מבוא לחבורות קוונטיות

לא ינתן השנה

2 - - - 2.0 4

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

בזווים 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 ינתן השנה

3 - - - 3.0

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 נויטרונים וספקטרוסקופית פוטונים במוצקים, דינמיקה של ספינים גרעיניים במתכות ומוליכים למחצה, פיזור סילונים מולקולריים על-קוליים מפני מוצקים, ספקטרוסקופיית אובדן אנרגיה של אלומות אלקטרוניים מפני גבישים ונו-גבישים, מיקרוסקופיית פליטת-שדה ומינהור אלקטרוני של פני מוצקים.

128429 שיטות נסיוניות מתקדמות בתהודה מגנטית

לא ינתן השנה

2 - - - 2.0 3

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 הקונוונציונלית, שיטות "לא קונבציונליות" שונות לגילוי האות (אופטית, כח, שיטות ישירות) - יכולות ומגבלות. שיטות דימות בתהודה מגנטית בדגש על היבטים נסיוניים. סלילי גרדיינט וסדרות פולסים לדימות. היבטים נסיוניים של מדידת דיפוזיה בעזרת תהודה מגנטית.

128713 סמינר בכימיה אורגנית ואי-אורגנית

2 - - - 2.0 א+ב

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 בביוכימיה מבנית

2 - - - 2.0 ב 4

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 הביוכימיה המבנית: הבסיס הכימי של מבנים מקרומולקולריים, מנגנוני קיפול חלבונים, שיטות לקביעת מבנה: שיטות דיפרקציה של קרני X, אלקטרוניים, ניוטרונים וקריסטלוגרפיה בזמנים קצרים, NMR, שיטות ספקטרוסקופיות ואימוניות, יצירת קומפלקסים, הקשר בין מבנה לתפקוד.

128717 נושאים מתקדמים בכימיה אורגנית 1

לא ינתן השנה

2 - - - 2.0 3

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 - - - 2.0 2

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.

(13) ביולוגיה**134039 וירולוגיה מולקולרית**

2.0 - - - 4 א

מקצועות קדם: (134082 ו- 134121) או (1064419 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 הלסטי. נלמד על מאפייני הוירוס, ושיטות מחקר בסיסיות. נדון במנגנוני ההגנה של המאסכן ובתוצאות האבולוציוניות של יחסי הגומלין בין וירוסים ומאסכניהם. נשתמש בדוגמאות מוירוסים אנימליים ווירוסים המדביקים חידקים (בקטריופגים) בעלי גנומים של DNA ו- RNA.

134040 פיזיולוגיה מולקולרית של הצמח

3.0 - - - 3 ב

מקצועות קדם: (134019 ו- 134113) או (134067 ו- 134113)**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 אבצית, אתילן. מטבוליזם, פוטוסינתזה, שלבי האור, מעגל קליון, תהליכים פוטוביולוגיים, פוטוטרופיזם, פוטופריידים, פריחה, הבשלת פירות והזדקנות.

134049 פרויקט מחקר בביולוגיה

4.0 - 12 - 8 א+ב

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 ינתן השנה**

3.0 - 2 - 1 א

מקצועות קדם: 134111**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 136107, 134130**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

2.0 - - - 4 א

מקצועות קדם: 134128 או 134116**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 274328, 136044**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 גלילה. בלוטת המגן. תפקידי המערכת האנדוקרינית בריביה. בלוטת האדרנל וסטרואידוגנזה. הלבבל וסוכרת.

134058 ביולוגיה 1

3.0 - - - 3 א+ב

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134017, 134010, 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 ומסלוליה, 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 ועבוד ר.נ.א., הצופן הגנטי והתרגום, טכנולוגיית הד.נ.א. והגנומיקה. התא הפרוקריוטי, קרום התא-מבנה ותפקוד, עקרונות המטבוליזם ומחזור האנרגיה. יסודות הסיסטמטיקה, הטקסונומיה, והפילוגנזה. התא האאוקריוטי-אברוני התא, מחזור התא, מיטוזה ומיוזה, מהתא לרקמה, תאי גזע והתמיינות. יסודות האבולוציה.

134014 הכרת החי והצומח א'

2.5 - 4 - 1 א

מקצועות קדם: (134058 ו- 134111 ו- 134118)**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'

2.5 - 4 - 1 א

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

2.5 - 1 - 3 א+ב

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, הנדסת ביוטכנולוגיה ומזון והוראת המדעים בלבד. המ בנה 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 רביעוני: 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

3.5 - 1 - 5 א+ב

מקצועות קדם: 134058 או 134127**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 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, שחלוק 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

2.0 - - - 4 א

מקצועות קדם: 134111**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

החרקים כקבוצה הדומיננטית ביבשה. רבגוניות במורפולוגיה ובמחזורי חיים. מבנה החרק, תעופה ונדידה. ההיבט האקולוגי: מפרקים, הרביורים ומאביקים. החשיבות הכלכלית והרפואית של החרקים כמזיקים וכמעבירי מחלות לאדם ולבהמות. 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.

134071 ביולוגיה של אלמוגים

3 2 1 - 3.0 ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס עוסק באספקטים טקסונומיים, ביולוגיים ואקולוגיים של אלמוגים בוגי שונים, כולל אבולוציה וטקסונומיה של אלמוגי אבן, גיאולוגיה השונית ופלאו-אקלים של מפרץ אילת, ובתהליכים המשפיעים על מבנה האוכלוסיות ומצב השונות. ידוע גם שונות מלאכותיות והשפעות אנתרופוגניות.

134072 פוטוסינתזה ימית

3 2 1 - 3.0 ב

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 הסביבתיים ולגאות ושפל.

134073 סימביוזה נסויית בשונות האלמוגים

3 2 1 - 3.0 ב

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 הביוטופ כמו, נבית השלד הגירני באלמוגים, מחזורי החמצן, הפחמן הדו-חמצני, התרכובות החנקניות והאורגניות ותהליכי זרימת האנרגיה במערכות סימביוטיות.

134074 מבוא לאקטולוגיה באילת

3 2 1 - 3.0 ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס עוסק באנטומיה, מורפולוגיה, גנטיקה, אקולוגיה ופיזיולוגיה של דגים המייצגים את האקטיופאונה האזורית. יודגשו תהליכים הזואוגיאוגרפיים שעיצבו את אוכלוסיות הדגים בארץ וידועו השלכותיהם על החקלאות הימית, פרוטולוגיה, שונות מלאכותיות ודיג מסחרי והשפעת זיהום הים על הרכב האוכלוסיות.

134075 התנהגות בע"ח ימיים

3 2 1 - 3.0 א

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 ובשונות האלמוגים.

134076 הכרת המערכת הימית של מפרץ אילת

3 2 1 - 3.0 א

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבואות לאוקיאוגרפיה פיסיקלית ביולוגית וכימית (כללי וים סוף). ביולוגיה ואקולוגיה של פייטופלנקטון וזואופלנקטון. ביולוגיה ואקולוגיה של אלמוגים ושל שונות האלמוגים. מטבוליים של שונות האלמוגים. השפעות האדם על הסביבה הימית במפרץ אילת. הפצה התיישבות וגיוס בע"ח ימיים. היבטים בהתפתחות הסימביוזה בין אלמוגים לאצות שיתופיות. יחסי שונות-פלנקטון. ביולוגיה של ספוגים. ביולוגיה ואקולוגיה של דגי ים סוף. אור וראייה בים. סיוור במצפה התת ימי ובשונות. הפלגת מחקר. פרויקט מחקר מונחה.

134082 ביולוגיה מולקולרית

2 5 - 1 - 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(מוכללים):** 274010**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

חומצות גרעין: אבני הבניין, מבנה הדנ"א, מבנה הכרומטין בתאים אאוקריוטיים ואריות הדנ"א. שכולל דנ"א, תיקון ורקומבינציה- מנגנונים ואנזימים המעורבים בתהליך. תעתוק - מנגנון ואלמנטים בסיסיים בציס ובטרנס המשתתפים בתהליך (פרומוטור, רנ"א פולימריז). עיבוד ושחרור רנ"א. תרגום- הקוד הגנטי, מבנה הריבוזום, TRN. שלבי התרגום - התחלה, הארכת החלבון וסיום.

134088 מעבדה מתקדמת בביולוגיה

2 4 - 2 - 3.0 א

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מקצועות קדם: קורסים בסיסיים בהתאם לנושא העבודה. תכנון ועריכת ניסויים מעבדה עצמאיים בשטחי הביולוגיה השונים בהנחיה ישירה של חבר סגל. ההרשמה למקצוע מותנית במציאת מדריך/מנחה. מיועד לסטודנטים מתקדמים בהסמכה.

134111 זואולוגיה

3 - 2 - 3.0 א

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. מיתרנים וחוליתנים - מוצא ותכונות יסוד, התפתחות צירי הגוף, מערכת סינון והובלת המזון, מערכות מין ושתן, מערכת הדם. האמפיוקוסוס כדוגמא. 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

3 1 - 3.5 א

מקצועות קדם: (125801 ו- 134019) או (125801 ו- 134067) או (124708 ו- 134019) או (124708 ו- 134067)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134004, 134028**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכללים):** 134048, 134044**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

קטבוליים ואנבוליים, המסלול המטבולי. מנגנוני בקרה הפועלים במסלולים מטבולים. תיאור המסלולים המרכזיים במטבוליות התא: גליקוליזה, מעגל החומצה הציתרית, זירחון חימצוני ופוטוסינתזה, מסלול הפנטוז פוספאט, גלוקונאוגנזה. מארגי אנרגיה מטבולית: גליקוגן וחומצות שומן והבקרה ההורמונלית על יצירתם ופירוקם. מטבוליים במצבי עקה: רעב ומחלת הסוכרת. המטבוליים של פוספוליפידים, כולסטרול, חומצות אמינו ונוקלאוטידים. אינטגרציה של המטבוליים התאי.

134114 מעבדה בביוכימיה ומטבוליות

2 5 - 1 - 2.0 א

מקצועות קדם: (125801 ו- 134019) או (124708 ו- 134019)**מקצועות צמודים:** 134113**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 134045**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכללים):** 134143**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הפרדה ואפיון 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, גליקוליזה ונשימה, ביואנרגטיקה, אנליזה והפרדה של ליפידים.

134117 פיזיולוגיה

3 1 - 3.5 ב

מקצועות קדם: (134082 ו- 134111 ו- 134113)**מקצועות צמודים:** 134116**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 136086**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

פיסולוגיה של התא: מבנה ותפקוד של משאבות, נשאים ותעלות. פיסולוגיה 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 ואינהיביטורים, 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

2 1 - 2.5 ב

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 - 5 - 5 ב 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 ובקטריופגים. נושאי המעבדה הם: אנליזה גנטית של דגמי הורשה - הורשה אוטוזומלית ותאחיזה למין, רקומבינציה מיוטית, קומפלמנטציה, בקרה על ביטוי גנים, מהות המוטציה, גנטיקה של אוכלוסיות, ושימוש בשיטות מולקולארית לבחינת מוטנטים (הפקת DNA, הרצה בג'ל, ו-PCR)

134121 מיקרוביולוגיה ווירולוגיה

3 - - - - ב 3.0

מקצועות קדם: (134113 ו- 134082)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 134057, 064419, 064409**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

הקורס מקנה עקרונות יסוד במיקרוביולוגיה כללית. נושאי הקורס הם: מיקרוביולוגיה באספקט היסטורי, חידושים ושיטות במאה העשרים ואחת, תאים פרוקריוטים - מבנה ותפקוד, השפעת גורמים כימופיסיקליים על גידול וקיום, מיקרואורגניזמים ופיתוח מנגנוני עמידות, שונות מטבולית והשתלבות במחזור החומרים בטבע, אקולוגיה מיקרוביאלית. מבנה, תפקוד ומסלולי הדבקה של וירוסים ובקטריופאגים. העברת חומר גנטי בחיידקים, ספרות בקטריאלית, אבולוציה וסיסטמטיקה של מיקרואורגניזמים, מושגי יסוד בתורת החיסון, מבוא למיקרוביולוגיה קלינית.

134122 מעבדה בהנדסה גנטית

2 - 5 - 3 ב 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 - 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 - 4 א 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134126, 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 - 4 ב 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134126, 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 - 4 ב 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134123, 134124, 134125**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: 134010, 134058, 134066**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

מיועד ל: כימיה, הנ. כימית, הנ. חומרים, הנ. מכונות. 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 התאי. 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 - - 6 ב 3.5

מקצועות קדם: (134082 ו- 134113)**מקצועות צמודים:** 134119**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 134029, 134053, 134116**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים):** 134056**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

ממברנת-מבנה ותפקוד (ריענון). איברוני התא האאוקריוטי: הרכיבול האנדופלסמטי-טרנסלוקציה תוך תרגום, בקרת איכות ופירוק חלבונים פגומים במערכת היוביקואיטין, הגולג'י ומערך האנדוזומים, מנגנוני הטרנספורט הוויסוקולרי. טרנספורט אחר-תרגומי לגרעין התא ולמיטוכונדריה. שלד התא-חלבונים השלד ותפקודם בתא, תאים קוטביים. מתא לרקמה: תאחיזה בין תאים לבין עצמים - צמתים בין תאים. המטריקס החוץ-תאי ותפקידו בעיון 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)**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

הקורס ידון בהיבטים תאיים, מיקרוביביניים ומוליקולריים 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 לאימונונולוגיה 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 פרצפיות מינית במוח ובתנהגות, התנהגות הורית, מקצבים ביולוגיים, תקשורת כימית, הורמונים ותוקפנות, הורמונים וסטרס, סלקציה טבעית מול מינית.

134131 מעבדה בפיזיולוגיה של הצמח

1 - 5 - 1 ב 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 בנביטה, 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)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 136083,064507

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

כלים בסיסיים: אנומיים 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

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ההוכחות לקיום אבולוציה של החיים. היווצרות השונות של חיידקים, ארכאיה ואיאוקריוטים, 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- אמפיוקוסס 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 וסיביבה

2 - - - 2 א 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 והסיביבה, 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 א 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 בביולוגיה. אנומיים פרוסיביים כמנועים מולקולריים. שיטות למניפולציות חד-מולקולריות ושימושיהן.

134137 תאי גזע

2 - - - 2 א 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 ואפיונם. יסקרו תהליכי התמיינות של תאי גזע לתאים משלושת שורות הנבט ולגזרותיהם בדרכים שונות ושימושם למטרות ריפוי בהנדסת רקמות ובטיפול תאי. כמו כן ילמד תהליך קבלת תאי גזע עובריים מתאים סומטים ומה הם תאי גזע סרטניים.

134138 גישות מחקר בביולוגיה מבנית

2 - - - 2 א 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 אלקטרונית 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 א 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. פיטוכרום וקלטי אור כחול (אספקטים פוטוביולוגיים).

134140 יוביקוויטין ומחזור חלבונים

2 - - - 3 א 2.0

מקצועות קדם: (134113 ו- 134128) או (134019 ו- 336004 ו- 336022) או

(274238 ו- 274134)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

בקרר 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 תלוית אנרגיה. מעורבות בויסות שעתוק, שלמות הגנום, בקרת מחזור התא, סרטן, מוות תאי, נזירונים, רגנרציה של נזירונים, מחלות ניווניות והתגובה החיסונית.

134141 גישות חישוביות במדעי החיים

2 - - - 2 א 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 א 2.5

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, רקומבינציה 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 א 2.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 134114

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הפרדה ואפיון 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, גליקוליזה ונשימה, ביורגנטיקה, אנליזה והפרדה של ליפידים.

134144 מעבדה בפיזיולוגיה של הצמח

5 - - - 1

מקצועות קדם: 134131**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

בקרת יצירת עמילאז בנביטה, 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.

134145 מדעי התרופה

2 - - - 2

מקצועות קדם: 134019 ו- 134058 ו- 134082 או 134058 ו- 134019**134082****מקצועות קדם:** 276424**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

הקניית מושגי יסוד בפרמקולוגיה ע"י הגדרת החומרים הנחשבים כתרופות ולימוד מנגנונים מולקולריים של פעולתם. שלבי הרגולציה של פיתוח תרופות. איפיון ומדידת רעילות. עקרונות הפרמקוקינטיקה, פרמקודינמיקה ופרמקוגנטיקה. הכרת תהליכים נוירופרמקולוגיים במערכת העצבים, פעילות הנוירורגסמיטורים והרצפטורים השונים, תרופות משפעות ומעכבות. לימוד חשיבה פרמקולוגית בשמוש קבוצות התרופות העקרויות. התמכרות וגמילה מתרופות וסמים.

134147 מטבוליזם ומחלות באדם

2 - - - 2

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, רעב, סכרת, השמנת יתר והיפרליפידמיה, ובמנגנוני אטרופיה והיחלשות של שרירים המאפיינים את המחלות השונות.

134148 גישות מחקר בביולוגיה מבנית

2 - 1 - 3.0

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.

136014 פיתוח תרופות ביולוגיות חדשניות

2 - - - 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

2 - - 2

מקצועות קדם: 134019 ו- 134082 ו- 134113 ו- 134116 או 134019 ו- 134082**134113 ו- 134128****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 לחלבונים G, מנגנונים תאיים של למידה וזכרון, מחלות נוירולוגיות בעלי חיים טרנסגניים כמודל למחלות נוירולוגיות, מערכות חישה.

136021 מחזור התא**לא יתן השנה**

2 - - 2

מקצועות קדם: 134019 ו- 134020 ו- 134113 או 134020 ו- 134113**134019 ו- 134020****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

סקירה כללית של מחזור התא - זיהוי ואיפיון המנוע של מחזור התא (ציקלינים וקינאזות תלויות ציקלינים), המעבר בין G2 למטפזה - 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 ממטפזה לשלב האנפזה במיטוזה ומיטוזה, בקרת איכות הדנ"א והכישור, גורל התא בתגובה למצבי לחץ וסרטון.

136022 מסלולי חישה במיקרואורגניזמים**לא יתן השנה**

2 - - 2

מקצועות קדם: 064419 או 134121 או 274331**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מנגנוני חישה 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 בנוירוספורה. פוטורופזיס בפיקומיסיס. גילוי מספר החיידקים השכנים. היסטדין קינאזות במיקרואורגניזמים כגלאי סיגנלים.

136023 פיזיולוגיה של חסרי-חוליות

2 - 2 - 3.0

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.

136030 אפיגנטיקה**לא יתן השנה**

2 - 5 - 2.0

מקצועות קדם: 134116 ו- 134119 או 134128**מקצועות קדם:** 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 שבשורה הבקרה האפיגנטית, ובתפקיד האפיגנטיקה בתהליכים חשובים כמו שיבוט בע"ח, התפתחות העובר והוולד ומחלת הסרטן. בנוסף יידונו נושאים קרובים השנויים במחלוקת כמו אבולוציה שאינה דרויניסטית (למקראינית).

136031 אבולוציה הגנום**לא יתן השנה**

2 - 4 - 2.5

מקצועות קדם: 134082**מקצועות קדם:** 138036**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

השינויים האבולוציוניים ברצף הגנומי. הנושאים: גנטיקה של אוכלוסיות, שעונים מולקולאריים, פילוגנטיקה ועץ החיים, תיאוריית המוטציה הניטרלית, אבולוציה דרך שכפול ברמות גנטיות שונות, העברת גנים אופקית, DNA אנוכי, אבולוציה של רגולציה גנטית.

136032 ביולוגיה מערכתית**לא יתן השנה**

2 - - 3

מקצועות קדם: 134119**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

נושאים: גילוי של רשתות גנים, אנליזת רשתות בעזרת תורת הגרפים, מבנה ותפקוד של רשתות גנים בהתפתחות תוך התייחסות לדוגמאות בזבובים, נמטודות וקיפודי ים, מודלים לתכונות מערכת (כגון מודולריות ורובסטיות) מודלים של אבולוציה מורפולוגית על ידי שינויים במערכת הגנטית.

136033 מנגנונים בהתפתחות וגדילת הצמח

לא יתן 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 יתן 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. ראיה: רדופסין והעברת אותות, גנטיקה וגנומיקה של ראית 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 יתן השנה

1 - 4 5 1 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 יתן 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 ובי' של צמחים

לא יתן 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 יתן השנה

2 - - 4 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 ושמושם בהנדסה גנטית. מפוי ושבוט של דניא. סימון של גילים של דניא. היברידיזציה. אנליזה של דניא. גנומי. ווקטורים עיקריים: פלסמידים ופאגים. ספריות דניא. ווקטורים של בטי. קביעת רצף של דניא. סנטז כימי של דניא. הנדסת חלבון. הנדסה גנטית ותעשיה. הנדסה גנטית של עכברים וחיות. הנדסה גנטית ברפואה. הנדסה גנטית של צמחים.

136088 גנטיקה מולקולרית של האדם

3 - - 4 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 לתופעת ה-IMPRINTING, להרחבה של TRINUCLEOTIDE REPEATS, מחלות מולטיפקטוריות, מיטוכונדריות, 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 יתן 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 דניא ותכונות פיסיקליות. התמונה המודרנית של דניא. כפוף וגמישות של דניא. אינטראקציות חלבון-דניא, שיטות בחירה במבנה ושיטות קומבינטוריות לחקר מבנה דניא ואינטראקציות דניא-חלבון. שיטות חישוביות לחקר מבנה דניא ואינטראקציות חלבון דניא. התנסות באנליזה מבנית ושיטות הדגמה של מבנים.

136093 מבנה ותפקוד של מקרומולקולות לביואינפורמטיקה

לא יתן השנה

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 2.0

מקצועות צמודים: 136083, 136010**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

מניפולציות בהתבטאות גנים רקומביננטים. מוטגנזה מכוונת. הנדסת חלבון. ייצור כימיקלים ותרכופות. פיתוח חיסונים חדשים וחדשנים. דרך רקומביננציה, אימנולוגיה ודיאגנוסטיקה מבוססת על ד.נ.א. ניצול פסולת ביולוגית. הדברה מיקרוביולוגית של מזיקים. הנדסה גנטית בצמחים.

136105 ביולוגיה מולקולרית ותאית של התפתחות

2 - - 2 2.5

מקצועות קדם: (134082 ו- 134128)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 134069**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקדמה. גסטוגנזה. CLEAVAGE ורב-תאיות. גסטרוגנזה. ניירולציה, אקטודרמיט, מזודרמיס ואנדודרמיס. קיבוע כוונים התפתחותיים ע"י הציטופלסמה והגרעין. יחסי גומלין בין תאים ורקמות בהתפתחות. בקרה התפתחותית על התבטאות גנים. בקרה ברמת השעתוק, העיבוד והתרגום, קשרי גומלין בין תאים. יצירת תבניות וצורות. הורמונים ותפקידם בהתפתחות. התפתחות עובר הדרוזופילה. קביעת מין, אבולוציה והתפתחות.

136200 איזוטופים יציבים במערכת האוקיאנוגרפית

2 1 3 - - 3

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 האטמוספירית המומסת והאורגנית), חנקן (של מערכת הפחמן האורגנית). יבוצעו דגימות בים ומדידות איזוטופיות במעבדה.

136201 מבוא לאיכטילולוגיה באילת

3.0 א 4 - 3 2 1

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 אקוויטיות

3.0 ב 1 - 3 2 1

מקצועות קדם: 136007**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מידול תהליכים פיסיקלים, כימים וביולוגיים המתרחשים באגמים ובאוקיינוסים והעמוש במודלים ככלי נהולי של גופי מים. ייסקרו התהליכים המשפיעים על מערכות אקולוגיות אקוויטיות וביטויים במערכת המודלים, והשימוש בהם.

136203 פוטוסינטזה ימית

3.0 ב 1 - 3 2 1

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

3.0 ב 1 - 3 2 1

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

היבטים טקסונומיים, ביולוגיים ואקולוגיים של אלמוגים בוני שונות, כולל אבולוציה וטקסונומיה של אלמוגי אבן, גיאולוגיה השונות ופליאו - אקלים של מפרץ אילת, ותהליכים המשפיעים על מבנה האוכלוסיות ומצב השונות, שוניות מלאכותיות והשפעות אנתרופוגניות.

136205 מיקרוביולוגיה ימית

3.0 א 1 - 3 2 1

מקצועות קדם: (136007 או 134076 או 136007)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מעמדו של עולם המקור בעולם המקור. נושאים: שיטות דיגום, בידוד והעשרה וזיהוי וכימות מיקרואורגניזמים במים פתוחים ובבריכות מלוחות, כלים מולקולריים לאפיון שונות האוכלוסיות וקביעת מצבן הפיזיולוגי. תהליכים אוקיאוגרפיים, יצרנות ראשונית ושניונית, מנגנוני ויסות והסתגלות לעקות סביבתיות והקשר לשוניים גלובליים והשפעת האדם על מערכות ימיות.

136206 הכרת הפלנקטון

3.0 א 3 - 3 2 1

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-שונות. שיטות לדיגום פלנקטון והכנתו לבדיקה במעבדה. שיטות אקוסיטיות מתקדמות לחקר הזואופלנקטון.

136207 התנהגות וחושם של בעלי חיים בשונות האלמוגים

3.0 ב 3 - 3 2 1

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

שילוב של גישות אתולוגיות קלאסיות, ניורואולוגיה, אקולוגיה התנהגותית, אקולוגיה חושית ושימוש במודלים לבחינת נושאים נבחרים בהתנהגות בעלי-חיים ימיים.

136208 סימביוזה נסויית בשונות האלמוגים

3.0 ב 1 - 3 2 1

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. יבחנו תהליכים בבנייתו ובקימומו השוטף של הביוטופ כגון, בניית השלד הגירני באלמוגים, מחזורי החמצון, הפחמן הדו חמצני, התרכובות החנקניות והאורגניות ותהליכי זרימת האנרגיה במערכת סימביוטיות.

138001 סקס חיים והתפתחות

2.0 ב 2 - - - 2

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

3.0 א 2 - - - 3

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 גרורות ופולשנות של תאים סרטניים. כמו כן יעסוק הקורס בסיבות להתפתחות עמידות לתרופות של גידולים סרטניים, ובגישות מולקולריות חדשות לריפוי סרטן.

138005 כלים בביואינפורמטיקה מבנית

2.0 ב 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 בביואינפורמטיים לביצוע משימות כגון ויזואליזציה של מבנים, חיזוי של פעילות, מידול מבנים ועוד.

138006 העולם המודרני של הרנ"א

2.0 ב 3 - - - 2

מקצועות קדם: (064523 או 134016 או 134119)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

התהליכים השונים בהם מעורבות מולקולות רנ"א בתאים אאוקריוטים 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 קטליטי, 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 הדינאמי של מעטפת הגרעין. מודלים של NUCLEAR PORE ASSEMBLY.

138018 פרוטאומיקה

לא יתן השנה

3.0 3 - 3 - 2

מקצועות קדם: (134019 ו- 134082 ו- 134113 ו- 134114) או (064325 ו- 064523)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

חלבונים ופפטידים, כרומטוגרפיה ואלטרופוריה, 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 הפרוטאומטיות.

138019 ממברנות ביולוגיות - מעבדה

לא יתן השנה

5 - - 3.0

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

2 - - 3 א 2.0

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 מכונות ביולוגיות המשתתפות לדוגמא: ברפליקציה של DNA התכונות שרירים, הסעת אורגנלים, מעבר ממברנלי, קיפול חלבונים, ודגדגציה של חלבונים.

138022 הפרעות בתקשורת הורמונלית

לא יתן השנה

2 - - 2.0

מקצועות קדם: 277450 נוסף:

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 ותירוקסין. הפרעות בפעילות הורמון הלפטיק. האוקוגן GSP. מוטציות ברצפטורים ל-LH ו-TSH המובילים ליתר- או תת-פעילות הורמונלית. הפרעות בפעילות הורמונים המווסתים סידן: PTH וויטמין D. נסות כתוצאה ממוטציות ברצפטור להורמון הגדילה. נוגדנים עצמיים כנגד רצפטורים להורמונים. דסנסיטיזציה להורמונים.

138023 אקולוגיה מיקרוביאלית

לא יתן השנה

2 - - 3.0

מקצועות קדם: (134121 או 064419)

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 והפכתה 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. מתנגנים. מתנגננה הפוכה בסדימנטים ימיים. אוהבי יובש. אוהבי קור. ארכאה בבתי גידול קרים. פוטוסינתזה חיידקית. חיידקים פוטוטרופים חדשים. מנגנונים חדשים לקצירת אנרגיה אור.

138027 פריזטולוגיה מולקולרית

2 - - 3 ב 2.0

מקצועות קדם: (134029 ו- 276413) או (134116 ו- 276413)

מקצועות זהים: 136018

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מטרת הקורס היא לדון, ברמות הפסיולוגית 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 למאכסנו והשפעתם על תהליכי התמיינות בטפילים חוץ ותוך תאיים.

138028 אבולוציה התפתחותית

לא יתן השנה

2 - - 3.0

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 - - - א+ב 1.0

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 - - - א 2.0

מקצועות קדם: (134020 ו- 134119 ו- 134128)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים: הרשת התאית של P53. המבנה של P53, שפעול ודיכוי תעתוק ע"י P53. שפעול ע"י שינויים שלאחר תרגום. ווסתים של P53. פעילות נוגדת סרטן של P53. פעילות אונקוגנית של מוטציות ב-P53. פעילות חוץ סרטנית של P53: מערכת החיסון, רבייה, מטבוליזם, הזדקנות. P63 ו-P73 והאיזופורמים שלהם.

138031 אפיגנטיקה

לא יתן השנה

2 - - 2.0

מקצועות קדם: (134116 ו- 134119) או (134119 ו- 134128)

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 שגל 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 הנוקלאוסומים 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 - - 1.2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים: שימושים של סטטיסטיקה ואלגוריתמיקה בניתוח מידע ותוצאות מדידה בביולוגיה ואספקטים חישוביים של תכנון ניסוי וניתוח התוצאות. יישום והפעלת שיטות קיימות במחקרים.

138033 תהליכים מכניים בביוכימיה

2 - - - ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים: שיטות ספקטרוסקופיות כוח של מולקולות יחידות. השפעת הכוח על תרמודינמיקה וקניטיקה. פתיחה מכנית של קיפול במולקולות ביולוגיות. מכנו-כימיה של מנועים מולקולריים.

138034 התגובה התאית לנזקים ב-דנ"א

2 - - - א 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-דנ"א תוך הדגשים על ההיבטים הבאים: חישת הנזק ב-דנ"א ואתחול תהליך התגובה לנזק, שינויים במחזור התא כתגובה לנזק, שינויים אפיגנטיים וחשיבותם בגילוי ותיוק הנזק, מנגנונים מולקולריים, שבר דו-גדילי ב-דנ"א, התפקיד התאי של חלבוני BRCA1/BRCA2 ומעורבותם בהיווצרות וריפוי מחלת הסרטן.

138035 קריסטלוגרפיה של מקרומולקולות

לא יתן השנה

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 גיאומטריה 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

2 - - 3 א 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 ניסיוניות בחומצות גרעין

3 - 6 - 2 ב 5.0

מקצועות קדם: (134020 ו- 134082 ו- 134119)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

טכניקות ניסיוניות 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 א 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 לכידה 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 מגוון החלבונים השונים בעזרת אלקטרופוריה, 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 וישומים. מושגים בסיסיים במיקרוסקופיית אור, אופטיקה, פלורסנציה ופילטרים, פרמטרים של תמונה דיגיטלית ועיבוד תמונה. אפליקציות מתקדמות של מיקרוסקופיית אופטית ואלקטרונית במדעי החיים וביולוגיה 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 והדמייתם תחת מיקרוסקופ ולהעריך איזו שיטה טובה יותר למחקר. 5. לנתח את התוצאות שהתקבלו מהמיקרוסקופים בעזרת תוכנות אנליזה מתקדמות.

138048 ביוסטרוקטורה

1 - 4 - - 2.0

מקצועות קדם: (134006 ו- 134020 או (134128 ו- 134020) או (134116 ו- 134020)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מיקרוסקופ קונפוקאלי ומיקרוסקופ אלקטרוני סורק, מבנה ושימושים בביולוגיה. הכנת דגמים להסתכלות. מיקום מרכיבי תא באמצעות שיטות אימונה היסטולוגיות. הסתכלות בדגמים שונים כחידוקים, תאי יונקים, יצורים וצמחים עילאיים.

138050 סמינריון במדע וחברה

לא יתן השנה

2 - - 2 1.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הקורס יכלול הרצאות מבווא והרצאות סמינריות של המשתתפים, בנושאים חדשניים בביולוגיה של התא. הרישום לקורס יעשה אצל האחראי לקורס.

138051 סמינריון בביולוגיה של התא 2

לא יתן השנה

2 - - 2 1.0

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 קמ 1.0

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 לנושא 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 מגיסטר.

138060 עבודת מחקר 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

- - - - 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 - - 5 3.0

מקצועות קדם: (134016 או 134082)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

בקרת הכפלת ד.נ.א של כרומוסומים ופלסמידים בחידוקים 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.

(20) ארכיטקטורה ובינוי ערים

138081 פרקים נבחרים בגנטיקה של אוקריוטים

לא ינתן השנה

3 - - - קמ 3.0

מקצועות קדם: 134020

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

רקומבינציה ומודלים לרקומבינציה, סגרגציה מיטוטית ומיוטית, הבקרה הגנטית על התבטאות גנים ברמת השעתוק והתרגום. אינטרוקונברסיה והמוטלית בשמר, הבקרה על הזוג ומחזור התא בשמר.

138094 תהודה מגנטית ושיטות איפיון מבני חלבונים

לא ינתן 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), רב ממדי, NMR בפעימות. יישומים להבנת אינטראקציות חלבון-חלבון, שינויי מבנה, תנודות פנים - חלבון, קביעת אפיניות והתקשרות בין מולקולות וחלבונים.

138108 בידוד ואיפיון חלבונים

לא ינתן השנה

1 - 3 - 2.0

מקצועות קדם: (134019 ו- 134082 ו- 134113 ו- 134114) או (064325 ו- 064523 ו- 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 וחד-ממדית, זיהוי וכימות של חלבונים מודיפיקציות בחלבונים בעזרת ספקטרומטריית מסות, מעקב אחר פעילות אנזימטית, שימוש בביו-אינפורמטיקה לפרויקטומיקה.

138117 מנגנון הטרנספורט של חלבונים בתא

2 - - - 4 א 2.0

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.

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 עיסוקו 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 ותהליכים 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.

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 הברוק הצרפתי. לימוד נופים, פארקים וגנים תוך בחינת ההיבטים התיאורטיים וההיסטוריים של התקופה וניתוח דוגמאות מייצגות.

204091 תולדות אדריכלות נוף 2

2 - 1 - 3 ב 2.5

מקצועות קדם: 204090

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

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, ודוגמאות מייצגות.

204092 סמינר בתאוריות של העידן החדש באדריכלות נוף

2 - 2 - 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 - 3 - 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 - 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, מחזוריים 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 תנועת השימור בעולם, עקרונות ניהול שמורות צומח, בע"ח ואתרים אחרים, קריטריונים ליעוד שטחים כשמורות, מדיניות שימור הטבע בארץ ובעולם.

204152 הכרת נופים

2 - 1 - - 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 לסיוור.

204202 צמחיה בנוף 2:יסודות תכנון בצמחיה

4 1 - 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, חזיוניים ועיצוביים. התנסות בשלבי התכנון של אתר מוגדר, פרטי או ציבורי, בקנה מידה מצומצם, ובו מורכבות של שימושים, מיקום ואקלים מאתגרים. הארת נושאים נבחרים באמצעות תרגילי תכנון ממוקדים. מפגש עם קבוצות צמחים וצמחים נוספים, הקשורים אל נושאי התכנון.

204203 צמחיה בנוף 1:צמחיה כשפת תכנון

3 2 - - 3.5 א

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, גנניות, אקולוגיות ואגרנטיות. כולל סיורים משלימים.

204400 מבנה ופרטי גנים 1

4 - 6 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 תכניות עבודה, מפרטים וכתבי כמויות.

204401 מבנה ופרטי גנים 2

4 - 6 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

4 - 6 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 לפתוח אתר 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): 205452,205451

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 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

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, הפונקציונליים 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

3 1 - - 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, הפונקציונליים 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

5.0 - - - 10 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 פסי כללי לשטחים לא בנויים. הפרויקט יתבצע כעבודה אינדיווידואלית של הסטודנט.

204621 תכנון נוף

5.0 - - - 10 א

מקצועות קדם: 204620

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקניית כלים ויכולת התמודדות עם תכנון אתר. ההנחה 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.

204651 תכנון יערות ויעור 2 - - - א 2.0 מקצועות קדם: (204620 או 205652) קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית. תולדות הייעור ויעדיו, 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.	204622 תכנון נוף 30 5.0 - - - א 10 10 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.
204652 ייצוג נוף 2 1 - - - א 3.0 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.	204623 תכנון נוף 40 5.0 - - - א 10 10 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 ויישומם, פיתוח קריטריונים למיקום פעילויות, תכנון ועיצוב נוף של העיר.
204653 סוגיות בייצוג נוף עירוני 2 1 - - - א 2.5 מקצועות קדם: (204622 או 205257) קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר. הקורס ידון בתפיסות יסוד של תהליכי ייצור הנוף העירוני, יתח 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.	204624 תכנון נוף 50 5.0 - - - א 10 10 מקצועות קדם: 204623 קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר. תכנון פיסית 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.
204654 מערכות עירוניות: תשתיות ונוף 2 1 - - - א 2.5 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 מוטה מיקרואקלים, טכנולוגיות מתחדשות לעיצוב רגיש למים, שיקום נופים מופרים וקרקעות חומות. הלימוד יעשה דרך ניתוח מקרי בוחן.	204625 תכנון נוף 60 5.0 - - - א 10 10 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 נחרים והכנת תכנית שימושית קרקע ראשונית לאזור.
204701 פרויקט/נושא מיוחד באדר. נוף-11 5.0 - - - א 8 8 מקצועות קדם: 204622 קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר. בעיה מיוחדת בתכנון נוף. הפרטים יקבעו בהתאם לנושא. נושא א'.	204626 תכנון נוף 70 א' 2.0 - - - א 5 2 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.
204702 פרויקט/נושא מיוחד באדר. נוף - 11 5.0 - - - א 8 8 מקצועות קדם: 204622 קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר. בעיה מיוחדת בתכנון נוף. הפרטים יקבעו בהתאם לנושא. נושא ב'.	204627 תכנון נוף 70 ב' 5.0 - - - א 10 10 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.
204706 פרויקט/נושא מיוחד באדר. נוף-22 4.0 - - - א 6 6 מקצועות קדם: 204622 קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר. בעיה מיוחדת בתכנון נוף. הפרטים יקבעו בהתאם לנושא. נושא א'.	204650 הנוף כמשאב חזותי 2.5 - - - א 2 2 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.

204711 פרויקט/נושא מיוחד באדר.נוף - 33א'

2.0 - - - 5 5 א+ב 3.0

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'

2.0 - - - 5 5 א+ב 3.0

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 - - - 4 3 א+ב 2.5

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 - - - 4 2 א 2.5

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 משקים. 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 - - - 4 4 א+ב 2.0

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 - - - 4 4 א+ב 2.0

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 - - - 2 2 א+ב 1.0

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 - - - 2 2 א+ב 1.0

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'.

204720 נושאים נבחרים/פרויקט מיוחד באדריכלות נוף 55 ב'

2.5 - - - 3 1 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 33א'

2.0 - - - 2 1 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

1.0 - - - 2 2 א 1.0

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

1.0 - - - 2 2 א 1.0

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

1.0 - - - 2 2 א 1.0

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

1.0 - - - 2 2 א 1.0

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

2.0 - - - 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 לרישום בשדה תוך מתן אפשרות להתבוננות במגוון הנופים ובפרטים של הסביבה הטבעית והבנויה.

205001 מבוא לתכנון הסביבה

1.0 - - - - 1 א 1.0

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 מב.לארכ' ותולדות התרבות האנושית

2.0 - - - - 2 א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

סקירת תולדות התרבות והארכיטקטורה מהזמן העתיק ועד ימינו. הצגה ודיון על תקופות ויצירות מרכזיות כחלק מתולדות התרבות האנושית.

205029 שיטות וכלים להערכת והתאמת המרחב

2.0 - - - - 2 א 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 יתן השנה

2 5 - - 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 4 - - 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 מטרצה לגרף. עיבוד גרפים מכוונים ובעיות של רשתות זרימה. פרט. שימוש בתורת הגרפים לפתרון בעיות של מערכים מרובי תאים.

205032 פיתוח ויישום פרוגרמה בתכנון

2 3 - - 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 הסיביבה 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 2 - - 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 תחתן) חי וצומח, חזות (ניצפות מהאתר ואל האתר) ונגישות. אלה יבחנו בראיית המגבלות המרחביות המוטלות על האתר ועל פיתוחו ובקונטקסט האורבאני-עיצובי, כלכלי, חברתי, סביבתי, תרבותי ומשפטי.

205060 חומרים לבניה 1

2 2 - - 2.0

מקצועות קדם: 014517 נוסף:

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

סקירה כללית של חומרים שונים לשימוש בבניה. 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 3 - - 3.0

מקצועות קדם: 205071

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

2 3 - - 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 הפיסיות-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 5 - - 2.5

מקצועות קדם: 205071

מקצועות קדם: 205066 נוסף:

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 רגולריים (רשתות, פאונים, משטחים) בתכנון. סטרוקטורות קלות, מורפולוגיה מרחבית בהנדסה ובאמנות. שימושי תורת הגרפים בתכנון, קלסיפיקציה מורפולוגית של אינוטר בנוי. צורות-יסוד בארכיטקטורה: הטרנספורמציה מבנייה עגולה לבנייה אורתוגונלית - השתנות והשתמרות צורות בבנייה למגורים, בבנייה "סימבולית" ובבנייה "טכנולוגית".

205071 מורפולוגיה 1

2 2 - - 3.0

מקצועות קדם: 205067 נוסף:

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 סימטריה: בפס, במישור ובמרחב. רשתות וריצופים. פאונים (פוליהדרה) סופיים (ישרי-פאות ועקומי-פאות). משטחים ומעטפות בעלי גושים שונים. אריזות צפופות ודלילות במרחב. פיאונים (פוליהדרה) אינסופיים. מבוא למורפולוגיה ארכיטקטונית וגיאומטרית בארכיטקטורה. נושאים נוספים: פרקטלים. מידות ופרופורציות.

205090 תולדות הארכיטקטורה של העולם העתיק

3 4 - - 3.0

מקצועות קדם: 205652

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הארכיטקטורה של העולם העתיק מהתחלית עד שקיעת הקיסרות הרומית. הגדרות, התחמות 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 ובסליקי. תיאטראות ומרחצאות, בית וחצר, תרבות המגורים. בנייה המוסדות. המחוקקים, מועצות ובית הכנסת. המהפכה הנוצרית והכנסיות הרומיות. חומרים וקונסטרוקציות, בעיות הצורות ה"קלאסיות" עידונים חזותיים. רעיונות קונסטטטיים ומורכבות חללית. מאזן השוואתי של הארכיטקטורה של העולם העתיק ומורשת תרבות המערב.

205091 תולדות הארכ' בימי הביניים והעת החדשה

3 4 - - 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 וים-תיכונית ויישויות חדשות במערב. ארכיטקטורה של האיסלם המערבי והנצרות. אתרים ובניינים קונסטנטיניים, אומאיאדיים וצלביניים בארץ (סיר). הכנסיות הביזנטיות. הרומנסק. העיר האיטלקית בימה"ב. הקתדרלה הגותית והארכיטקטורה הגותית המאוחרת. מהפכות העת החדשה, ההומניסמוס ותרבות הרנסנס. התמורות בתפיסות החלל. המנייריסטים. הברוק: בית, כיכר ורחוב. סיכום ביניים על סף המהפכות המדעיות והתעשייתיות.

205092 מקורותיה והתפתחותה של הארכ' המודרנית

3 4 - - 3.0

מקצועות קדם: 205091

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.

205110 תולדות הארכיטקטורה במאות 17-19

לא יתן השנה

2 - - - 4 2.0

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 והנאו-קלאסיציזם, 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 - - - 3 3.0

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 לדוגמא: 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 - - - 3 3.0

מקצועות קדם: 205091

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

היכרות עם הארכיטקטורה הצלבנית על רקע ימי-הביניים: צליניות, מסעי הצלב, ארכיטקטורה אירופית ומקומית. בעיות זהות של הארכיטקטורה הצלבנית ב"שמורה 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 בימי"ב, ומקומה של הארכיטקטורה הצלבנית על רקע זה. במהלך הקורס יושלבו שני סיורים.

205113 נושאים נבחרים באדריכלות בת זמננו

3 - - - 2 3.0

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 - - - 2 2.0

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 האקספרסיוניסטיים והאורגניים בארט-נובו, בבאוהאוס וביצירות של מנדלסון, אלטו ורייט. הוא בוחן את תרומתם החשובה של לה קורבוזיה ומיס ואן דר רוהה לפיתוח אסתטיקת המכונה ולהגדרת מאפייניה של התנועה המודרנית ומסיים בביקורתו של בקמינסטר פולר על הנחות היסוד של אדריכלי הסגנון הבינלאומי.

205093 תולדות תכנון ערים

2 - - - 2 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

סקירה של רעיונות תכנוניים 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 מבוא לתולדות האומנות

2 - - - 3 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

מבוא כללי לתולדות האומנות, תוך ניתוח אספקטים חברתיים, מדיניים ודתיים של התקופות השונות.

205097 מבוא לשימור בניינים ואתרים

3 - - - 3 3.0

מקצועות קדם: 205654

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 - - 3 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 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.

205104 הסט' ותיאוריה של אדר' מלח"ע-כיום

3 2 - - 4 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 הדריכלות 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 ואידיאולוגיות. הקורס כולל תרגילי קריאה ועבודת חקר בניית פרויקטים.

205105 אדריכלות בישראל:המאה העשרים ואחת

3 2 - - 4 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.

205115 המוזיאון המודרני

לא יתן השנה

3 - - - 3.0 2

מקצועות קדם: 205092**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

המוזיאון במאה העשרים שונה מהמוזיאונים הציבוריים הראשונים בתוכן, בעיצוב ובצורה. ה"קופסה הלבנה", שבה החלל ניטרלי וסטריילי, ששימשה מקור השפעה לעיצוב מוזיאונים החל ממחצית 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 לאקואנליזה

לא יתן השנה

2 - 3 - 3.0 4

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

לימוד יסודות התיאוריה ושיטות החקירה של האקואנליזה. פיתוח המודעות לתפקוד המרכיבים האדריכליים ביצירת המשמעות של מקומות. תרגול השימוש בכלי מחקר אקואנליטיים.

205152 היבטים חברתיים של תכנון עירוני

2 - - - 3 א+ב 2.0

מקצועות קדם: 205654**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205150****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מטרת הקורס: לעורר מודעות ולהקנות ידע ביחס לשאלות חברתיות המושפעות ומשפיעות על תכנון אדריכלי. נושאי הלימוד: סוציולוגיה של החברה הפוסט תעשייתית. סוציולוגיה של החברה הישראלית. תכנון חברתי של שכונה: בחינה ערכית ובחינה מעשית. תהליכי חידוש ועדכון דירות. שיקום שכונות בעולם ובישראל.

205154 פסיכולוגיה למתכנן

2 - - - 3 א+ב 2.0

מקצועות קדם: 205654**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205153****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

פעולת הגומלין בין האדם והסביבה הפיסית. ההשלכות לתכנון של תהליכים ומושגים פסיכולוגיים בסיסיים. הצרכים הסביבתיים של קבוצות שונות של משתמשים.

205155 פרויקט באקואנליזה 1

לא יתן השנה

1 - - - 3.0 4

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 - - - 3.0 3

מקצועות קדם: 205252**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

2 - - - 3.0 5 1

מקצועות קדם: (205654 או 204622)**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 כיצירות 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.

205200 מבוא לאקולוגיה של הנוף

3 1 - - - 3.0 ב

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 209270**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

תורת האקוסיסטמות, ביו - וטכנו אקוסיסטמות, הנוף והאקוסיסטמה האנושית הכוללת, זרימת אנרגיה, מחזורים ביואוקיימיים והשפעת האדם עליהם, ויסות קיברנטי באוכלוסיות ובמערכות אקולוגיות, איכות הסביבה וזיהום סביבתי, סוגיות בתכנון השימור והמימשק של נופים ושטחים פתוחים.

205201 נוף ותרבות

2 1 - - - 2.5 ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הכרת התפתחות נופים בתרבויות שונות. תאור הכוחות העיקריים הפועלים על הנוף - החל מהכוחות האביוטיים והביויטיים 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 יתן השנה

2 1 - - - 2.5 3

מקצועות קדם: 205655**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

המגזר הכפרי בישראל מבנהו הצרכני והיצרני ומרכיביו - מהמערכת האזורית 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

1 3 - - - 2.5 א

מקצועות קדם: 205652**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. הכסא בן זמננו. מקורות, אבחנות, סוגים פרטי מבנה, ניתוח ודוגמאות נבחרות. ביות בחלל הפנימי. ריהוט נסיוני. החלל כפונקציה של ריהוט.

205252 מבוא לבינוי ערים

לא יתן השנה

2 1 - - - 2.5 3

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, שירותים, תחבורה. מסקנות תכנוניות בקשר לתפרוסת המרחבית של יעודי הקרקע. פרוגרמות לתכנון המבנה העירוני.

205253 תכנון אזורי (מבוא)

לא יתן השנה

2 1 - - - 2.5 3

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 4 - - - 3.0 ב

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 וההתקנים 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 - - - 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", "קניימ אנושי", "ניאו-אורבניזם" וכיו"ב. יידונו תיאוריות אדריכליות ואורבניות, אשר הינן רלוונטיות להבנת המרקמים הנדונים.

205256 התפ' עיצוב עירוני בבניה ציבורית

3 - - - 4 ב 3.0

מקצועות קדם: 205654**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

לקורס 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 הציוני והחברתי והאספקט העיוני שהתבסס על תקדימים מחו"ל.

205257 מבוא לעיצוב עירוני

2 - - 4 א 3.0

מקצועות צמודים: 205655**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

לימוד המערכות המרחביות והפסיכיות 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 בניית השקעות בנדל"ן, כיצד נקבעים המחירים בשוק הנדל"ן, משכנתאות, בחירה בין בעלות לשכירות והתנהגות לא רציונלית 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 לתכניות, כולל שמירת קרקע חקלאית. היתרי בניה והקלות. גמישות בתכניות ושיקול דעת רשויות התכנון. תהליך אישור תכניות ותוצאותיו, אמצעי ביצוע, עברות ועונשים.

205302 מימסד תכנון

לא ינתן השנה

2 - - 1 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 הנוזיקין ואיכות הסביבה, החוק למניעת מפגעים, היבטים משפטיים של רעש, ריח וזיהום אויר, חומרים מסוכנים ופסולת מסוכנת, נושא זיהום הים והחופים, מניעת זיהום הים, מיחזור, שמירת הנקיון, תכנון ובניה ואיכות הסביבה.

205404 מבנה ופרטי בנין 4

1 - - 3 א 2.5

מקצועות קדם: (205423 או 205656)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מחיצות מחומרים קלים, מחיצות ניידות, תקרות מונמכות ציפוי פנים וגמר מחומרים קלים. תפרי התפשטות ברכיבי פנים. דגש על יצירתיות בפיתוחים טכנולוגיים. פיתוח מערכות ורכיבי מבנה מתקדמים.

205406 עיצוב תעשייתי 1

1 - - 3 א 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 א 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.

205421 מבנה ופרטי בניין 1

2 - - 3 א 3.5

מקצועות קדם: (014517 או 205425 או 205457)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205401****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

שלד הבנין: 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 גליים, גליונות מתכת, ארגזי רוח, גמלונים ואיורור הגג).

205422 מבנה ופרטי בניין 2

2 - - 3 א 3.5

מקצועות קדם: 205421**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 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 הסביבה, קיים וחוזק. עקרונות נגרות הבניין (עץ תכונותיו ועיבודו, חלונות, דלתות).

205423 מבנה ופרטי בניין 3

2 - - 3 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 ינתן 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 לתפקדיהם. מושגי יסוד בשרטוט ארכיטקטוני. הסטודנטים יתנסו בפיתוח פרט ארכיטקטוני ובמעקב אחרי ביצוע מערכת מבנית בשטח.

205450 מבוא להנדסה אדריכלית

2 2 - 4 א 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014133**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקשרים ויחסי הגומלין בין תכן אדריכלי לבין מדע, כלכלה וענפי ההנדסה 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 - 4 א 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014133**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכלילים):** 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 - 4 א 3.0

מקצועות קדם: 205451**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 014134**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכלילים):** 205457, 204406**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

העקרונות הבסיסיים בשטח הנדסת מבנים והקשר ביניהם לבין ענפי ההנדסה השונים בעבודת האדריכל. מושגי יסוד - כוחות ושווי משקל, עומסים וכוחות פנימיים. שינוי צורה. התנהגות חומרים הנדסיים. מושגי יסוד הנדסיים - הרס (חוק, 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 - 4 א 3.0

מקצועות קדם: 205457**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 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, סיום ואי סיום 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 - 4 א 3.0

מקצועות קדם: 205453**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 014135**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מערכות מישוריות המורכבות ממטות 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 - 4 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 - 4 א 3.0

מקצועות קדם: 205452**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 014606**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(מכלילים): 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.

205480 בקרת הסביב - אקוסטיקה

2 2 - 2 א 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 פניות מבנים. פרטים אקוסטיים בבניין. תכנון אקוסטי של מבנים. מניעת רעש בתכנון אורבני. חזרה ודוגמאות.

205481 בקרת הסביב אקוסטיקה-תכנון

לא יתן השנה

2.0 - 4 - -

מקצועות קדם: (205480 או 205507)

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 - 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 יתן השנה

2.0 - 4 - -

מקצועות קדם: (205482 או 205506)

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 - 2.5

מקצועות קדם: (114014 או 205661)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205501

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

תכנון מנגנון הראייה וקליטת הסביב החזותי. פילוג ההארה ומעריך הצבעים בחלל המואר. האור הטבעי, תכנון וניצולו להארת בניינים. אור השמש הישיר, הצללה.

דרישות אנוש. מקורות האור, תכנון 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

2.0 - 4 - 2.5

מקצועות קדם: (205484 או 205501)

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 יתן השנה

2 - 2 - 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 יתן השנה

2.0 - 4 - -

מקצועות קדם: (205486 או 205505)

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 בקרת הסביב תכנון אקלימי-תכנון

לא יתן השנה

2.0 - 4 - -

מקצועות קדם: 205492

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

יישום של היבטים שונים בתחום תכנון אקלימי על פי פרויקט שביצע הסטודנט בעבר. בדיקת השלכתם של היבטים אלה על התכנון - בעיות תאום, חישוב ותכנון מפורט של מתקנים.

205490 בטיחות בבניינים

לא יתן השנה

1 2 - - 2.5

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 יחידות 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 ושלילוט. בנייה בטוחות: מקלות - עקרונות, תחיקה, פתרונות בסיסיים.

205491 קלימטולוגיה השטחים הפתוחים

1 2 - - 3 + 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, אנרגיה וארכיטקטורה

2 2 - - 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 בבניינים בקיץ ובחורף, בהשקעה מינימלית של אנרגיה מתכלה. חישובי מעבר חום בבניין: הולכה, הסעה, קרינה קצרת גל וארוכת גל. מאזן אנרגיה בבניין. תנאים להשגת נוחות תרמית. תכנון אקלימי-אנרגטי: בידוד ואיטום המבנה, הצללה, בנייה כבדה וקלה, הפנייה, צבע, פרופורציות, איורור טבעי, קרינה ארוכת גל לשמים, איור, ריבוד תרמי. נתוני אקלים לתכנון מבנים בישראל. הדגש יושם על הבנת העקרונות הפיסיקליים, תוך הקניית כלי תכנון איכותיים וכמותיים בצורה ידנית ובעזרת מחשב.

205493 אקלים אנרגיה ונוף

2 2 - - 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 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, איורור טבעי, קרינה ארוכת גל לרקיע, איור, ריבוד תרמי. אנליות הנתונים האקלימיים של השטח הפתוח ומשמעות התכנון האקלימי-אנרגטי הנכון הנובע מכך. הקורס ילווה בתרגילים קצרים ובניתוח פרויקט תכנוני 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.

205501 בקרת הסביב - מאור וחשמל

1 2 - - א 2.0

מקצועות קדם: (114014 או 205652)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205484****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, 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 סטטיסטיים). 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: (114014 ו- 205656)**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 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 ומקלות.

205541 גיאוגרפיה עירונית ואזורית

לא ינתן השנה

2 - - - א 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 207342, 205540**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תפיסות בגיאוגרפיה עירונית ואזורית, והשתנותן במהלך השנים מהגישה הסביבתית, ועד הגישה הניהולית והפוסט מודרנית. השפעותיהן של הגישות על המערכות העירוניות והאזוריות. ניתוח התהליכים העוברים על מערכות אלה. הגדרת מושגי יסוד והדגמות מהעולם וישראל. בדיון מושם דגש על משמעות הנושאים בתכנון ערים ואזורים.

205571 שיקולים כלכליים בבנייה

1 2 - - א+ב 2.0

מקצועות קדם: (204622 או 205655)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205570****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

מטרת הקורס: להקנות לסטודנטים ידע כללי על תפקוד המשק הלאומי והעירוני בהקשר לעבודתם היומיומית של ארכיטקטים, וכן ידע של שיטות ניתוח כלכלי בתהליכי התכנון הארכיטקטוני והבנייה. הקורס יכלול: הכרת מבנה משק הבנייה ותפקודו, מיקום לדיר, מימון בנייה, הרכב הוצאות בניין, דגמי עיצוב והוצאות בנייה ותפעול בבניינים, שוק קרקע, אב-טיפוס של ניתוח פרוייקט, תפעול פרוייקטים, ניהולם ומעקב אחריהם.

205616 פרויקט מיוחד א'

- - - 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'

- - - 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 ב'.

205618 פרויקט מיוחד א'

- - - 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'

- - - 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'

- - - 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'

- - - 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'

- - - א+ב 3.0

מקצועות קדם: 205656**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

בעיה מיוחדת בתכנון ארכיטקטוני. נושא ג'.

205630 תכנון בניינים סולריים ביואקלימיים

לא ינתן השנה

3 - - 8 8 7.5

מקצועות קדם: 205657

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

תכנון בניינים המיישמים גישות לניצול אנרגיית 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 וחשובים 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 ינתן השנה

1 - - 3 3 2.5

מקצועות קדם: (205201 או 205200 או 204152)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

יסודות כלליים בתכנון נוף עירוני ובתכנון גנים: ניתוח היסטורי ביקורתי של עיצוב הנוף העירוני, על שטחי הפתוחים בהתאם לדרישות המשתנות בזמנים ומקומות שונים, יחסי גומלין בין האדם והסביבה העירונית, בעית הפנאי ותכנון הנופש לאוכלוסיה העירונית, תפקיד הצומח בתכנון הסביבה העירונית.

205634 תכנון בניינים סולריים-ביואקלימיים 1

לא ינתן 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, איורור טבעי. יושם דגש על בחירת חומרי מעטפת הבניין ועל פיתוח מערכות סולריות פסיביות לחימום ולקירור ושילובן במבנה. הקורס ילווה בהרצאות, תרגילים ותכנוניים 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

- - - 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 אנרגיית השמש ברמות שונות: בנייה ביו-אקלימית, שימור אנרגיה, מערכות סולריות פסיביות לחימום ולקירור, איורור 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

1 2 - - - 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 ותכנוניים 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 ד3

- - - 6 - 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

בעיה מיוחדת בתכנון ארכיטקטוני נושא ד'.

205623 פרויקט מיוחד א4

- - - 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 ב4

- - - 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 ג4

- - - 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 - - 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.

פרויקט: 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 - - 4 א+ב 2.5

מקצועות קדם: 205251

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

תכנון מערכים חלליים-ריהוטיים 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 ינתן 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 ובקורתי 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 ינתן 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 וכ"ו 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.

205652 מבוא לתכנון ארכיטקטוני

- - - 10 - ב 5.0

מקצועות קדם: 205661**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 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

- - - 10 - א 5.0

מקצועות קדם: 205652**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 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

- - - 10 - ב 5.0

מקצועות קדם: 205653**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 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 לשוב כפרי, 3. מרכז מסחרי שכונתי, 4. מעונות לסטודנטים). שיטת העברה: התנסות בפועל בתכנון פתרון לבעיה בליווי הרצאות וסיוור. 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

- - - 10 - א 5.0

מקצועות קדם: 205654**מקצועות צמודים: 205252****מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205645****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

- - - 10 - ב 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. שכון ציבורי, 2. התחדשות של שכונה עירונית). שיטת העברה: התנסות בפועל בתכנון פתרון לבעיה, בליווי הרצאות לפי הצורך. דרישות מהסטודנט: פתרון 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

- - - 10 - א 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 תכניות ומפרטים ותעודם 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

- - - 10 - ב 5.0

מקצועות קדם: 205657**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205648, 205635****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

תכנון בניין ציבור או קומפלקס בניינים המשלבים פעילויות מורכבות המשולבות זו בזו. האתר ממוקם בסביבה מיוחדת המקרינה על המבנה ומושפעת ממנו. נושאים לדוגמא: מוזיאון, תיאטרון, מרכז מוסיקה ואומנויות, בית-אבות, בית מלון, מרכז מסחרי, מרכז קונגרסים ותערוכות. שטח הבנייה: 8,000 מ"ר. מטרת המקצוע: לימוד ויישום תהליך תכנון של בניין ציבורי גדול ומורכב, תוך התמקדות ופרוט של אחת מת-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 תזית 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 וגיבוש 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: 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.

205710 נושאים בהיסטוריה ותיאוריה בארכיטקטורה

2 2 - - - א+ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
נושאים מתחום תולדות הארכיטקטורה, ותיאוריה של הארכיטקטורה. הסילבוס ייקבע ע"י מורה המקצוע באישור הדיקן, לפני תחילת הסמסטר בו יינתן המקצוע.

205711 נושאים תכנוניים במדעי החברה

2 2 - - - א+ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
נושאים מתחום מדעי החברה (סוציולוגיה, פסיכולוגיה, כלכלה) בהקשר לתכנון פיס. הסילבוס ייקבע ע"י מורה המקצוע באישור הדיקן, לפני תחילת הסמסטר בו יינתן המקצוע.

205712 נושאים תכנוניים במדעי החברה

3 3 - - - א+ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
נושאים מתחום מדעי החברה (סוציולוגיה, פסיכולוגיה, כלכלה) בהקשר לתכנון פיס. הסילבוס ייקבע ע"י מורה המקצוע באישור הדיקן, לפני תחילת הסמסטר בו יינתן המקצוע.

205713 נושאים בעיצוב

2 2 - - - א+ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
נושאים שונים הקשורים לתחום העיצוב (פנים וריהוט, תעשייתי, מוצר, עירוני). הסילבוס ייקבע ע"י מורה המקצוע באישור הדיקן, לפני תחילת הסמסטר בו יינתן המקצוע.

205714 נושאים בעיצוב

1 4 - - - א+ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
נושאים שונים הקשורים לתחום העיצוב (פנים וריהוט, תעשייתי, מוצר, עירוני). הסילבוס ייקבע ע"י מורה המקצוע באישור הדיקן, לפני תחילת הסמסטר בו יינתן המקצוע.

205715 נושאים בטכנולוגיית בנייה

2 2 - - - א+ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
נושאים שונים הקשורים להיבטים של טכנולוגיית הבנייה. הסילבוס ייקבע ע"י מורה המקצוע באישור הדיקן, לפני תחילת הסמסטר בו יינתן המקצוע.

205716 נושאים בטכנולוגיית בנייה

2 2 - - - א+ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
נושאים שונים הקשורים להיבטים של טכנולוגיית הבנייה. הסילבוס ייקבע ע"י מורה המקצוע באישור הדיקן, לפני תחילת הסמסטר בו יינתן המקצוע.

205717 נושאים במיחשוב ארכיטקטוני

1 1 - - - א+ב 1.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
נושאים שונים הקשורים לשימושי מחשב בארכיטקטורה. הסילבוס ייקבע ע"י מורה המקצוע באישור הדיקן, לפני תחילת הסמסטר בו יינתן מקצוע.

205718 נושאים במיחשוב ארכיטקטוני

2 2 - - - א+ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
נושאים שונים הקשורים לשימושי מחשב בארכיטקטורה. הסילבוס ייקבע ע"י מורה המקצוע באישור הדיקן, לפני תחילת הסמסטר בו יינתן המקצוע.

205719 נושאים במיחשוב ארכיטקטוני

1 4 - - - א+ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
נושאים שונים הקשורים לשימושי מחשב בארכיטקטורה. הסילבוס ייקבע ע"י מורה המקצוע באישור הדיקן, לפני תחילת הסמסטר בו יינתן המקצוע.

205720 נושאים מיוחדים בארכיטקטורה ג3

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 ד3

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.

205800 מכניקה

לא ינתן השנה

1 4 - - - 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 והתעיפות החומר. הטרחה ע"י עומסי נוזלים וכוח.

205812 גיאומטריה תאורית

2 3 - - - א 3.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205811, 104904

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 מישורניים ועקומים. חדירות, תאור משטחים "מסורגלים" שימושיים בארכיטקטורה. צללים בהיטלים אורטוגרפיים 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

1 2 - - - א 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 205641

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
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

1 3 - - - 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

2 3 - - - ב 3.0

מקצועות קדם: 205812

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 גזוז, 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

2 3 - - - א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
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.

205921 מבוא למחשב לדיגום ותצוגה

3 2 - - - ב 3.5

מקצועות קדם: 205812**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 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 מישוריים ועקומים. ישויות בסיסיות ויצירת ישויות מורכבות ע"י פעולות בולאניות. טרנספורמציות סימטריות. צל עצמי וצל הדדי. הגדרת מקור אור. שיטות להצגת צבע. תצוגה במישור. תכנון, חזיתות ותחכים. שכלונות. אובייקטים או מפת תווים ותבניות לשמירתם. גלינות ממחשבים, פעולות על בסיסי נתונים והצגה גרפית של נתונים כמותיים. הדגש יושם על עקרונות ועל הקניית מיומנות בשימוש במחשב.

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 בהנחית 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

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 ימשך כחודש ימים.

206041 סמינר בהערכת סביבות**לא ינתן השנה**

3 - - - 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

בדיקת בעיות תיאורטיות וגישות 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 הפרויקטים ישתנו משנה לשנה ויותאמו לשטח התענינות הסטודנטים.

206045 מבני פלדה - השלכות ארכיטקטוניות**לא ינתן השנה**

2 2 - - 3.0 4

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 2 - - 3.0 6

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 הראשונים של הפרויקט והשפעתן על התכן הסופי של המבנה והפרויקט 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.

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.

205883 עיצוב בסיסי 1

1 - - - א 4 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205880**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

1 - - - א 4 ב 3.0

מקצועות קדם: 205883**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205881****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

1 - - - א 4 ב 3.0

מקצועות קדם: 205884**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205882****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מטרה: 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, וידויטיף, הסרטה).

206050 העיר, הנמל והים בעבר ובהווה-היבטים אורבניים**ותרבותיים****לא ינתן השנה****3 - - - 3.0 6****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

השיעור עוסק באופיין, בהתפתחותן ובגורלן של ערים ימיות בעידן העתיק ובזמננו, עם דגש על אגן הים התיכון. הדיון כולל מרכיבים גיאוגרפיים, תכנוניים - אורבאניים 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 ינתן השנה****2 - - - 3.0 6****מקצועות קדם: 207930****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הבסיס התיאורטי והטכנולוגי המתקדמות לתכן אינטראקטיבי. ההיבטים של המחשה ויזואלית וייצוג דינמי אינטראקטיבי על הרשת אשר יכלול, 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****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****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****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****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****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****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****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****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 - - - 2.5****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****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****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****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****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****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****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, מאותגרים באמצעות תיאוריות עדכניות מתחום לימודי התרבות.

206095 הפוליטיקה של האדריכלות הישראלית: מודרניזם, לאומיות**3 - - - 3.0****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 בהבניית 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****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הנושאים המרכזיים: א. דרכים להנצחת הזיכרון - משימוש בדפוסים היסטוריים (אובליסקים ופירמידות) ועד דפוסי 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 2.0

מקצועות קדם: 207045

מקצועות צמודים: 205659

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

בניית עמדה מושגית ותכנונית המאתגרת ומחדשת את העשייה הארכיטקטונית העכשווית. בניית מתודולוגיה מחקרית ותכנונית והבנת היחס ביניהם, פירוט המניפסט של הפרויקט, פיתוח תזה ממחקר מפורט ועד תיאור התכנון הארכיטקטוני.

206140 פרקים נבחרים בתולדות הארכיטקטורה

3 - - - 4 א 3.0

מקצועות קדם: 205091

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

שלבי מעבר ותהליכי תמורה בטיפוסי בנין ובחללים עירוניים בהתפתחותם ההיסטורית מהעת העתיקה וימי הביניים עד המאה השמונה-עשרה. סוגיות רצף והישרדות. נושאי התך 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 - - - 4 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 וקונצפטים ארכיטקטוניים בהתהוותם. מבחר מתולדות ההלכה והבקורת של הארכיטקטורה.

206144 סמינר בתיאוריות של העידן החדש בארכיטקטורה

3 - - - 4 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 בתיאוריות וזרמים במאה ה- 20

3 - - - 4 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, התייחסות לתיאוריות 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 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 קורבוזייה, 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 וכתיבת עבודה סופית.

206180 תורת הצבע

2 2 - - 4 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 - - - 4 ב 2.0

מקצועות קדם: 205092

הרקע ההסטורי להתנגשות 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 - - - 4 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 6 - - 4 ב 4.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

עיצוב מקומות אנושיים בעלי דפוסי 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 מערכות מקומות לפי בחירתם.

206500 סמינר בתכנון כולל בבניה מתועשת

3 - - - 4 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.

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 - - - ב 3.0

מקצועות קדם: 205484**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

הקרינה הנראית: דרישות אנוש לאור יום ולאור שמש בתוך המבנה. הסביבה, 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 ספקטראלי. שילוב התאורה הטבעית והמלאכותית בסביבה החזותית. 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 הסביבה בבנין

3 - - - ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

סדרת הרצאות על שילוב הארכיטקטוני של המערכות לבקרת הסביבה על רקע התמורות והחידושים בטכנולוגיה ובמדעי הבנייה. נושאי ההרצאות: היישום של טכנולוגיות חדישות. 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 קמ 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 המתחשבת לאקלים, איורור טבעי, הצללה, קרור פאסיבי של בנינים. ההרצאות תלווה בהדגמות וניתוח פתרונות שנעשו בעולם בשנים האחרונות, בתרגילים תכנוניים להבנת הנושאים מבחינה פסיקלית ותכנונית ובפרויקט סמסטריאלי או עבודה סמינריונית.

206564 אספקטים אקלימיים בתכנון הבניה

2 - - - ב 1 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 - - - ב 6 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 למטרת הקניית כלים עבור המתכנן לשילוב שיקולים אקלימיים וסביבתיים בתכנון נופי של מרחב עירוני.

206567 בקרת הסביבה ומערכות בנין

2 - - - ב 4 4.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 016620**קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.**

מערכות בנין לבקרת הסביבה. מערכות מיזוג אויר, אנרגיה, מים וביוב, איכות אויר, חשמל ואקוסטיקה. עקרונות פעולה ושילוב המערכות בבנין. הקשר בין מערכות המבנה למרכיביו האחרים והשילוב ביניהם. היבטים של חיסכון באנרגיה ומשאבים מתכלים בראיית מחזורי חיים ועקרונות הקיימות.

206570 סמינר בהערכת תכנון ארכיטקטוני בר-קיימא

3 - - - א 4 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

סקירת סטנדרטים מובילים בארץ ובעולם לתכנון פרויקטים ארכיטקטוניים ברי-קיימא. סטנדרטים לשימוש באנרגיה מתכלה בבנינים, לפליטת גזי חממה, ולצמצום משאבים מתכלים. הערכה מחודשת של תכנון ותהליכי בנייה סטנדרטיים בשימוש בשיטות ידידותיות לסביבה.

206571 מודלים ממוחשבים לתכנון ארכיטקטוני בר-קיימא

2 - - - א 4 אחת לשנה 3.0

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

1 - - - ב 4.0

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

1 - - - ב 4.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

סוגיות בארכיטקטורה ירוקה בקני מידה שונים: אורבאני, בנייני, פרטי מעטפת הבנין ומערכות הבקרה. הנושאים: אנרגיה ונוחות תרמית ואורית, אתר בר קיימא וקרקע, מים וביוב, חומרים, משאבים ופסולת ואיכות סביבת אויר הפנים. יישום תקן 5281 - בניינים שפגיעתם בסביבה פחותה ("בניינים ירוקים") ו/או תקנים ירוקים אחרים, (כגון ENERGY - ENVIRONMENTAL DESIGN LEED- LEADING IN).

206710 סמינר בהיבטים קוגניטיביים של תהליכי תכנון ארכיטקטוני

3 - - - ב 3.0

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 - - - ב 3.0

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 ולישיוניים 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 וחיזוני. 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 - - - ב 6 3.0

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 וחידוד ההבדלים בין ייצוג פורמלאי לבלתי פורמלאי ולייצוגים אחרים. הסטודנט יידרש למקרה בוחר בתחום יחסי הכוח במרחב העירוני בישראל.

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 פרוז (פתוח) וחזרה. הנושאים: גישות וטכניקות פריסה, מנגנוני תנועה, חידושים ופריקטים ארכיטקטוניים בני זמננו, שימושים ארכיטקטוניים ורעיונות לשימוש מודרני בבניינים.

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 - 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 סטרוקטורות ידע צורני הכולל: אלמנטים ארכיטקטוניים והליכים: צורות מורכבות ועקרונות קומפוזיציה, סכימות-על, שפות, ודקדוק צורני. סוג אמצעים ממוחשבים לאופרציות צורניות בתכנון. תאור מדוקדק של צורה בתהליכי יצירה ממוחשבת. תהליכים צורניים בעדון: באמוץ וביצירת התכנון. בעיות של עבוד צורני במחשוב התכנון. תרגול ופרייקט בגרפיקה ממוחשבת דו ותלת מימדית של תכנון אדריכלי, יפתחו מיומנות ודגום. ייצוג והפעלת ידע צורני בתכנון ארכיטקטוני.

206811 דיגום ותצוגה בעזרת מחשב

2.5 - - 3 2 1

מקצועות קדם: 205921

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 שירוצו 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: מפורזת, רחוקה, נקודתית מרוכזת. זווית מקור האור ומרחקו. החזרות: מפורזת וישירה. הצללת גופים: הארה אחידה, הצללת GOURAUD, PHONG, RAY TRACING, RADIOSITY. מודלים להגדרת צבע במחשב: עקרונות הגדרת חומרים: תכונות החזרת אור, חספוס, מפיפי טקסטורות, יצירת מבטים, סצנות, אנימציות ומציאות מדומה.

206812 הדפסת חומרים וטכנולוגיות ייצור

3.0 - - - 2 2

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.

206814 נושאים נבחרים בעיצוב רפואי וחברתי

1.0 - - - - 1

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 מהסקטור הפרטי והציבורי, מנהלי עיצוב בתעשייה ומעצבים וחוקרים מובילים באקדמיה.

206815 עיצוב תעשייתי והנדסת אנוש ברפואה

3.0 - - - - 3

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

היבטים עיצוביים והנדסת אנוש בסביבה הרפואית הקשורים לטכנולוגיה רפואית, שיטות לחקירה ואיפיון סביבת בתי חולים 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

1.5 - - 3 א 1 1

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת 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

2.0 - - - - 2

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 והאריזות, ספורט, יישומים צבאיים וקיימות. ההשפעות ההדדיות בין עיצוב/ארכיטקטורה לנווטכנולוגיה, זליגה ובעיות אתיות.

206818 היבט. פיסולוג. של יחסי אדם-סביבה

2.0 - - - - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

ההיבטים הפיסולוגיים של אדם וסביבה באורניטציה של עיצוב/ארכיטקטורה/תכנון. הנושאים: עקרונות הומאוסטזיס ומדדים תפקודיים-פיסולוגיים ככלי הערכה ומחקר (מדדים קרדיוסקולריים, מוטוריים, נשימה, תפקוד המערכת האוטונומית). חושים: ראייה (ראיית לילה, עיוורון צבעים, בעיות ראייה, ראייה במים), שמיעה, מישוש, טעם, ריח, חסר חושי וגריה רב-חושי. תפקוד האדם בסביבות חריגות: משק חום (היפותרמיה, עומס חום), תפקוד בסביבה מיימית, בלחצים גבוהים ונמוכים ובמצבי עקה. היבטים פאטופיסולוגיים של אוכלוסיות מיוחדות: זקנים, חולים, נכים, נשים וילדים.

206820 היסטורית העיצוב התעשייתי 1

3.0 - - - - 3

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

2.0 - - - - א+ 2

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

2.5 - - - - א+ 2

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 - - - א+ב 3.0

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 - - - ב 3.0

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 וכד'), שינויים בתפיסת תחום העיצוב והמעצב, אבולוציה של מוצרים.

206827 עיצוב, טכנולוגיה וחדשנות 1

1 - 1 - 3 א 1.5

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, טכנולוגית 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 ב 1.5

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, טכנולוגית 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 הוירטואלי

3 - - - ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

המרחב הוירטואלי משמש כהרחבה וכתחליף למרחב הפיסי. הנושאים: מקורות תיאורטיים וטכנולוגיים של התופעה ויסודותיה המושגיים. מושגים מתחום המדיה דיגיטלית, התכנון והעיצוב הפיסי, מאפיינים בסיסיים בתכנון המרחב הוירטואלי ויישומם.

206835 פרפורמליזם - ביצועים באדריכלות דיגיטאלית

3 - - - ב 3.0

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 שטיפולגיות 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 מהפיכה פרידגמטית הסותרת את שיטות העיצוב וההבעה המסורתיות.

206840 שיטות ייצור מבוססות מחשב באדריכלות

2 - 2 - 3 ב 3.0

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. (מכונות כרסום הנשלטות ע"י מחשב, מדפסות תלת מימדיות וחותכי לייזר) והתוכנות הקשורות לכלים אלה.

206841 תכן פרמטרי באדריכלות

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 תכנונית. 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 בציוד גרפי אינטראקטיבי. שימושים של מחשב בארכיטקטורה ובתכנון: עיבוד נתונים, מודולריזציה וממדי המבנה, אספקטים מורפולוגיים. גרפיקה דו-תלת ממדית, עיצוב. הקורס ילווה בתרגילים ובפרויקט בהיקף קטן שיוצרו על המחשב.

206911 תכנון בעזרת מחשב 2

2 - 2 - 3 ב 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"ס. הקורס ילווה בתרגילים קצרים של הצבת מודלים, תכנותים ויישומם בתכנות תיב"ס ובפרויקט בהיקף בינוני בתחום של ארכיטקטורה ובינוי ערים.

206912 חקרי ארוע בבנוי ערים בן זמננו

3 - - - ב קמ 3.0

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 בבניוי ערים. הארועים ימקדו עיון וביקורת, המכוונים לקדם בקיאות ויצירתיות בתכנון.

206913 נושאים נבחרים בארכיטקטורה 1

3 - - - א+ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הסילבוס יקבע ע"י המורה באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

206914 נושאים נבחרים בארכיטקטורה 2

3 - - - א+ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הסילבוס יקבע ע"י המורה באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

206915 נושאים נבחרים בארכיטקטורה 3

3 - - - א+ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסילבוס ייקבע על ידי המורה באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן הקורס.

206916 נושאים נבחרים בארכיטקטורה 4

2 - - - א+ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסילבוס יקבע על ידי מורה באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

206955 היסטוריה ופילוסופיה של השימור ואמנות השימור

3 - - - 6 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 - - - 4 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 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 - - - 4 א 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מבט כללי על ההיבטים המשפטיים והארגוניים בתהליכי השימור המקומיים. הגנה על אתרים ארכיולוגיים, 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 - - - 4 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 ומסויימים. דרכים למימון עבודות השימור והיבטים כלכליים של אחזקת מבנים. שיטות הערכה לבחינת השפעות השימור.

206980 תיירות באתרי מורשת

3 - - - 6 ב 3.0

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 ולחזיון הזהות המקומית.

206983 סוגיות אתיות בשימור

3 - - - 4 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 ואותנטיות בשימור. גישות בספרות אדריכלית ותכנונית ובאמנות. בחינת התנהלותם של רשויות, מגזרים חברתיים וגופים כלכליים המעורבים במעשה השימור, על רקע סוגיות תיאורטיות ואתיות בינלאומיות.

206920 תולדות הארכי' בא"י מהעת העתיקה עד המאה

השמונה-עשרה

3 - - - 6 ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסוגיות העיקריות של תולדות הארכיטקטורה בארץ בהתבססות על מימצאים ארכיולוגיים, תוך הדגשת הפלורליזם התרבותי והאופי האקלקטי של היצירה הבניינית באזור, על רקע מכלול תולדות הארכיטקטורה. נושאים נבחרים: הנוף הארכיולוגי. 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: הכנסיה - מזרח ומערב, הארכיטקטורה הצלבנית. בתי הכנסת בעת העתיקה, בימי הביניים ולאחריהם. התקופה העותמאנית - המשכיות וחדוש.

206930 חלל פנים - היבטים רעיוניים והיסטוריים

3 - - - 6 ב 3.0

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 ריאל, אשליות חזותיות בחלל, דפוסית תכנון ורהוט עבור סיטואציות קבוצתיות באולמות כנסת ומועצה ובחדרי סעודה ומשנה. רצף ותמורה בחללי מגורים. הרהיט: סוגיות צורה וחלל.

206931 נושאים נבחרים בעיצוב עירוני

2 - - - 2 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 בניה (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 וחזקת 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 - - - 4 ב 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

אבחון חסיבות לנזקי רטיבות, שיטות טיפול ברטיבות קפילארית, עיבוי וחדירות מים אחרות, איטום גגות, מרתפים ומרפסות.

206951 סמינר בהיסטוריה של האדריכלות בישראל

3 - - - 6 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).

206985 תוכניות שימור וממשק של מרקמים היסטוריים

3 - - - 6 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 דוגמה מהעולם, ולהציגה בכיתה.

206987 נושאים נבחרים בשימור 3

2 - - - 4 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 - - - 5 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 - - - 5 ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

ניתוח אתרים המציגים דילמות שונות בשימור: נושאים פרוגרמטיים, ציבוריים, תחיקתיים וכלכליים מהיבט השימוש באתרים לאורך זמן.

206991 נושאים נבחרים בשימור 1

3 - - - 4 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 - - - 4 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 - - - 4 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 - - 6 ב 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

תכונות פיזיות 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 - - 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 התרכובות 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 השכיחים בשוק המסחר.

206998 בלייה בלייה ופתולוגיה

1 - - 6 ב 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

בלייה כתוצאה מפעולת איתני הטבע: א. פעילות כימית - זיהום אור, 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 - - 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, מוזאיקה.

207001 תיאוריות התכנון

3 - - - 4 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 - - - 4 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. דפוסי הגשת שירותים חברתיים בישראל: שירותי דיור, חינוך, בריאות, סעד והבטחת הכנסה.

207004 התמודדות עם קונפליקטים בתכנון

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 יישומות 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 בטכנולוגיה 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, איכותיותו 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 - - 4 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 3 - - 4 ב 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.

207042 אספקטים מרחביים של מדיניות פתוח

לא ינתן השנה

3 3 - - 4 ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מטרת המקצוע היא להקנות מושגי יסוד בתכנון אזורי. הנושאים העיקריים יהיו: גורם המרחב בתכנון הלאומי, אי-שוויון אזורי, גלעין ושוליים. מטרת הפיתוח הלאומי המרחבי, יעילות לעומת שוויוניות, תנאים להתערבות הממשלה בפיתוח המרחבי. מערכות ישובים (מדרגי ערים, השדה העירוני), השפעת אמצעי הקומוניקציה והפצת החידושים. האזור כיחידת תכנון מרחבי, חלוקת המדינה לאזורים, גזירת תכניות אזוריות מהתכנון הלאומי. אסטרטגיות פיתוח בארצות מפותחות ובארצות מתפתחות, אמצעים לביצוע מדיניות הפיתוח. דוגמאות של ארועי תכנון ופיתוח: בארצות מפותחות, בארצות מתפתחות ובישראל.

207044 סמינר בשתוף הצבור בתכנון

3 3 - - 4 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 לשיתוף 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 2 - - 4 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 משוב הדדי בין הסטודנטים.

207047 משחקי סימולציה בתכנון עירוני

3 3 - - 4 ב 3.0

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 - - 6 ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים: כלי המימון המרכזיים העומדים לרשות היוזמים 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 - - 4 ב 3.0

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 דלא ניידי

3 3 - - 4 ב 3.0

מקצועות קדם: 207804

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, שיעור נכסים ומנוף פיננסי. ג. הנושא המרכזי עוסק במודלים תאורטיים ואמפיריים של שוק המקרקעין בהתבסס על נתונים וממצאים מישראל. פרקיו הם: קרקע לא בנויה ושוויה המשתנה לאורך זמן. תהליך שני 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 - - 6 ב 3.0

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 הדיור, בשוק הבניה בפיתוח עירוני ואחרים).

207070 תכנון שימושי קרקע: עקרונות וכימות

3 3 - - 4 א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

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 - - - 6 ב 3.0

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, ומוכרן 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 ב 3.0

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 וג'נטריפיקציה, 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 - - - 6 ב 2.0

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, ידונו 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 ב 3.0

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 - - - 4 א 2.0

מקצועות זהים: 208090**קביעת הציון עפ"י הגשת 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, אמונת 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 - - - 4 א 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 205541**מקצועות זהים: 209342****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 בפתוח 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 תפיסותיות של העיר, היבטים מורפולוגיים בנתוח המערכת העירונית, אתיקה של עיצוב עירוני. התפתחות מושגים בעיצוב עירוני. סוגיות תכנון בעיצוב עירוני בן-זמננו.

207344 דיור: 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 הדיור ותפקודו. נושאי הלימוד: שוק הדיור - גורמי ביקוש והיצע. תפקודו של משק הדיור: יעילות כלכלית והוגנות חברתית. סוגי דיור והתאמתם לדיירים. מעורבות ממשלתית בשוק הדיור בארץ ובעולם. בעיות נבחרות בניהול מדיניות דיור.

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 פרטיות, מקרקעי ישראל וזכויות חכירה, מדיניות שימושי קרקע חקלאית, הפקעות: היחס להשבתה מתכנון וזקי 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 סמינר תכנון ונהול מדיניות סביבתית

2 - - - 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 והמסודיים הדרושים להפעלת תכניות בקרת איכות הסביבה ולהכנת תסקירי השפעה. הרצאות, דיונים, קריאה בבליוגרפיה והכנת תסקירי השפעה לתכנית מוצעת.

207410 דיני איכות הסביבה

3 - - - 4 ב 3.0

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

מבוא להיבטים משפטיים של הגנת איכות הסביבה בישראל ובעולם. דיני מטרים. 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 האיזור.

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 כנושא מרכזי בארכיטקטורה ובתכנון של המאה ה-20. הקורס משלב היבטים פסיכיים של תכנון דיוור: דפוסי התישבות, מערכי שכונות וסביבות מגורים, טיפוס דיוור, עם היבטים של מדיניות שיכון: 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 ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס מיועד לסטודנטים ללא הכשרה ארכיטקטונית קודמת, ומטרתו הקניית מושגים מרחביים-גורפיים דו ותלת ממדיים. הסטודנט יאומן ויוכשר לחולל ולשפר 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 ב 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 ייצורה. הקורס כולל עבודה מעשית עם ארגונים קהילתיים בפרויקטים בנושאי תכנון, התומכים בקהילה ומסייעים לעבודת הארגונים.

207450 המרחב הישראלי: קריאה ביקורתית

2 - 2 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 להתבוננות של הקורס, ביניהם: ערים, קיבוצים, אתרי זכרון ומורשת, גנים לאומיים ונופים חקלאיים.

207455 סוגיות באקולוגיה של הנוף בישראל

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 אקוסיסטמות ואוכלוסיות, דינמיקה של הנוף: שינויים בתבניות נוף ובתהליכים לאורך ציר הזמן. שיטות ומודלים לאיתור, ניתוח והדמיה של השינויים בנוף כבסיס לתכנון ולממשק של מערכות נופיות-אקולוגיות בישראל.

207460 תאוריות באדריכלות הנוף העכשווית

2 - - - 4 ב 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 הציון, קיימות ואדריכלות הנוף, נופי תרבות ושימור מורשת, עירוניות נופית, שפה וייצוג, יחסי הגומלין בין אדריכלות לאדריכלות הנוף, אתיקה ואסטיטיקה.

207461 עיצוב בר-קיימא והעיר

2 - - - 1 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 ורגיולוים, אקולוגיה ותכנון, היחס בין טכנולוגיות מתחדשות וצורת העיר בארץ ובעולם.

207462 נושאים נבחרים באדריכלות נוף 1

3 - - - 4 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

2 - - 3 ב 4.0

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 - - - 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 - - - 2 א+ב קמ 2.0

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 יינתן המקצוע.

207467 נושאים נבחרים באדריכלות נוף 6

2 - - - 2 א+ב קמ 2.0

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 יינתן המקצוע.

207560 איכות הסביבה בתכנון

2 - - - 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, פילוג, פיצול והצבת, מודלים דיסאגרטיביים של ביקוש, הערכת פרויקט איסוף נתונים ועיבודם, טכנולוגיות שונות של תחבורה עירונית.

207601 סמינר בתכנון התשתית העירונית

3 - - - - 3.0 ב

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 - - - - 2.0 ב

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, נופ וכיו"ב. פתרונות כלכליים ואדמיניסטרטיביים לבקרת הזיהום צמיחה כלכלית, גידול האוכלוסיה ואיכות הסביבה.

207700 אולפן 1: עירוני

4 - 4 - 6 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

4 - 4 - 6 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 המתאימות לתכנון. באולפן מושם דגש על תכנון פיסיו בקניין שכונתי, ועל ניתוח של תהליכים אורבניים.

207702 אולפן 3: אזורי

לא ינתן השנה

4 - 4 - 6 ב 4.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

האולפן יעסוק בתכנון כולל של אזור. הדגש יושם על תכנון הפתוח של מערכת ישובים כפרית, ניצול המשאבים הטבעיים האזוריים ושילובם בתהליכי פיתוח כפרי.

207800 חשיבה כמותית וסטטיסטיקה בתכנון

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, גרסיה רב-שנתית ליניארית, מודלים רבי-משוואות.

207804 חשיבה כלכלית למתכננים

2 - 6 - 3.0 ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מושגי יסוד בכלכלה. החשיבה הכלכלית ומגבלותיה בהתייחסות מיוחדת לתחום התכנון העירוני והאזורי. בעיית המחסור, 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 הצבורי 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 ואישורן, 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 - - - - 3.0 א

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הערבים בישראל כחברה מתפתחת, גורמי הרקע והיווצרות המרקמים הפסיים ביישובים. תהליכי שינוי דמוגרפיים, חברתיים וכלכליים בישראל. התמורות הפיטיות 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 - - - - 3.0 ב

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 - - - - 2.0 ב

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 דינאמיים מרחביים של התפתחות עירונית ושל מערכות אקולוגיות במיוחד בשולי הערים.

207820 מבוא לסוגיות בארכיטקטורה המודרנית

3 - - - - 3.0 ב

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+ 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: טיפוסים תקרות, 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 מזוהמות, תכנון שכונות מקיימות ומודלים חדשים ליצירת שטחים פתוחים עירוניים.

207900 נושאים מתקדמים בתכנון ערים ואזורים 1

3 - - - א+ 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 2

3 - - - א+ 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.

207940 מימוש אג'נדה 21 ברשויות מקומיות

3 - - - - א+ב 3.0

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 - - - - א+ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

עלית המודעות הסביבתית 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 - - - - א+ב 3.0

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 למוסדות 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 הסביבה החופית והימית

3 - - - - א+ב 3.0

מקצועות קדם: 207090

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

מדיניות חופית וימית: תהליכים פיזיים חופיים, שימושי חוף וים, פיתוח נמלי-ים, שיטות ניהול 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 משאבים ותהליכים סביבתיים

3 - - - - א+ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

חשיבותם של השיקולים הסביבתיים בתכנון עירוני ואזורי. הנושאים: מערכת ההידרולוגית ואספקת מים באיכות ובכמות, השפעת האדם על מערכות מחזוריות של מינרלים בטבע, פסולת, איכות אוויר, רעש, התפקיד האקולוגי והסביבתי של שטחים פתוחים, הפגיעה במגוון המינים. עקרונות מתחום הפיסיקה, הכימיה והביולוגיה הנדרשים להבנת סוגיות סביבתיות.

208000 סמינר בתכנון ארכיטקטוני

3 - - - - א+ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

חקירת נושא נבחר תוך ניסוח וניתוח בעיה תכנונית ספציפית וסינתזה רעיונית בלוית הצעות פתרון מעשיות.

208001 גישה מערכתית בארכיטקטורה

3 - - - - א+ב 3.0

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.

207902 נוש מתקדמים בתכנון ערים ואזורים 3

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 - - - - א+ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

מטרת הקורס לאמן את הסטודנט בשימושי 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 1

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

2 - - - - א+ב 2.0

הסילבוס ייקבע על ידי המורה באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

207914 תכנון עבור ילדים

3 - - - - א+ב 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 3

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 4

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.

207930 מערכות מידע ממוחשבות בארכיטקטורה

2 - - - - א+ב 3.0

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 - - - - א+ב 2.0

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.

208100 מורפולוגיה של המבנה

2 - - 2 ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

המשך פיתוח ההיכרות עם מערכים גיאומטריים מחזוריים - רשתות, משטחים ומעטפות פוליהדרליות, והקניית כלים לניתוחן והבנתן. ראייה הירארכית וקלאסיפיקציה של המערכים הני"ל, 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 - - 10 ב 5.0

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 תיזת הפתרון המוצע. ניתוח חלופות תכנוניות ובחירת הפתרון המועדף. מטרת המקצוע: להביא לביטוי את יכולתו של הסטודנט לערוך סיתזה 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 הפרויקט ובהקף 2000 מילים. המשך התכנון המפורט יעשה במסגרת המקצוע תכנון כולל מורחב ב'. התכנון יבוצע בעבודה אינדיבידואלית. ציון על סמך מעקב במשך הסמסטר והגשת הפרויקט.

208202 תכנון כולל מורחב ב'

10 - 10 ב 15 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 וגיווש הפתרון הנבחר ופרוטו בקני מידה מהאורבני לבנייני. מטרת 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 לפרויקט, 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 הפרויקט ובהקף של 2000 מילים. התכנון יבוצע בעבודה אינדיבידואלית.

208300 תהליכים ושיטות בעיצוב

12 - 3 ב 2.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

עזרי-חיפוש מתודולוגיים, ייצוג ידע, שיטות אנליטיות ויורסטיות של פתרון בעיות, טיפול באילוצים, קבלת החלטות, ניבוי תפקוד והערכה. מודלים מרשימים ותאוריים של תהליכי עיצוב, היבטים קוגניטיביים של תהליכי עיצוב, שכיחה תכנונית, בעיות שאינן מוגדרות היטב, למידה, נסיון ומומחיות, ידע סמוי, חשיבה ויוזמאלית, יצירתיות, שיטות תעוד ומחקר של תהליכים בזמן ההתרחשות.

208310 סטודיו עיצוב תעשייתי 1

12 - 4 ב 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

12 - - 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. ההנחה תתבצע במסגרת שתקבע על ידי המנחה ודרישות ההגשה תקבענה בהתאם לנושא הפרויקט.

208313 פרויקט אישי בעיצוב תעשייתי 2

12 - - 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. ההנחה תתבצע במסגרת שתקבע על ידי המנחה ודרישות ההגשה תקבענה בהתאם לנושא הפרויקט.

208320 סטודיו עיצוב תעשייתי 2

12 - - 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

12 - - 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 וידרוש השתתפות בתרגילי משחק תפקידים. ידרש ביצוע מיני פרויקט.

208335 ניהול פרויקט מו"פ לעיצוב תעשייתי

12 - - 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: מהזדמנות טכנולוגית או רעיון שיווקי מקורי ועד לפרויקט של פיתוח מוצר עיסקי. מתודולוגיה להטמעת שיקולים מערכתיים ושיקולי עיצוב המוצר בתהליכי התכן של פרטי המוצר החדשני. אבטחת איכות הפיתוח - עמידות, הנדסה משולבת. ניהול המעבר מפיתוח לייצור.

208342 היבטים משפטיים בעיצוב תעשייתי

12 - - 1 ב 1.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכללים): 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, המחאת זכויות, בעיות משפטיות מיוחדות לתעשייה.

208343 קניין רוחני בעיצוב רפואי ופרה-רפואי

12 - - 1 ב 1.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכללים): 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.

208355 שיטות מחקר למתכננים ולמעצבים

1 2 - - 4 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 מטרתה, 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 - - - 3 ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מערכות במצב הטרחה חד-מאמצי, מבנים מתוחים מכבלים, מבנים מתוחים מיירעות, מבנים מנופחים, מבנים לחוצים בנויים לפי קו תמיכה, מערכות במצב הטרחה דו-מאמצי, מבני מוטות מרחביים שטוחים, מבני מוטות ספיריים (כפות), כפות גיאודטיות, מבני למלות, מערכות במצב כפיפה, מסגרות וקשתות. פלטות פתורות לפי קוים איזוסטטיים, מערכות במצב ממברני, קליפות בעלות צורה בלתי קונבנציונלית.

208600 תכנון אדריכלי בעזרת מחשב

3 - - - 3 ב 3.0

מקצועות קדם: 206910

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

עקרונות תכנות 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 - 4 - 3 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 - 4 - 3 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, וסיתנה בצורת מערכת כוללת של הצעות תכנון.

208702 פרויקט בבני ערים

2 3 - - 4 ב 4.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הכנת פתרון פסי לפיתוח מיקטע עירוני המתבסס על תאוריות ושיטות בבני ערים, עם דגש על עיצובו התלת-ממדי. המיקטע יכלול מיגוון תפקודים עירוניים. בשלב הניתוח יאובחנו תפקודים, מבנה פסי והתנסות אנושית. בשלב זה יוכן מצע פרוגרמתי לפיתוח המיקטע. יושם דגש על עיבוד אמצעים לניתוח והצגת הבעיה והפתרון.

208703 תולדות תכנון ובינוי ערים

3 - - - 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 בבני 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 דפוס 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.

208345 פרויקט מיוחד בעיצוב תעשייתי 1

3 - - - 3 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

2 1 - - 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

2 1 - - 6 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 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

2 1 - 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 הנדסיים בהם ידון הקורס כוללים סגסוגות של מתכות וביניהן סגסוגות ברזליות, אלומיניום, נחושת ומתכת יקרות. בנוסף תילמדנה תכונות פולימרים וחומרים קרמיים. במסגרת הקורס יכללו סיורים בתעשיות שונות. תכנים: מבנה החומר ופגמי מבנה - מתכות, פולימרים, חומרים קרמיים וזכוכית. תכונות מכניות - מנגנוני מעוות וחיזוק, שבר פריד ומשיך והתעייפות. שיטות עיבוד - מתכות, פולימרים וחומרים קרמיים. השפעת הסביבה על חומרים - קורוזיה והרס פולימרים. ציפויים - להגנה ולגמור דקורטיבי.

208351 תקשורת שיווקית ויזואלית

2 1 - 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. תיחוס חזותי, אפקטים גרפיים, סביבת מכירה, מותגים, צבע ודימוי. ניתוח כשלים בתקשורת שיווקית. דרישות: השתתפות פעילה ורצופה והגשת עבודה סמינריונית.

208352 עיצוב למטרות שיווקיות

2 1 - - 3 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 - - 6 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.

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 ובדינאים 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 - - - 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.

209001 סמינר מתקדם בתאורית התכנון

2 - - - ב 2.0

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.

209002 סמינר בתאוריות המחקר

2 - - - ב 2.0

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.

209003 סמינר לדוקטורנטים בתכנון ערים

2 - - - ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

כתיבה, הצגה, דיון וביקורת של מחקר אקדמי בתחום התכנון. הסמינר יתמקד במחקרים מובילים בתחום התכנון המשמשים בתכנון עירוני (כגון: כלכלה, סוציולוגיה, פסיכולוגיה, לימודי מדיניות ומשפט).

209005 שיקום עירוני

3 - - - ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מטרת הקורס היא להבין תהליכי שינוי עירוני, להכיר תכניות לשיקום שכונות ומרכזים עירוניים במדינות מפותחות, ולהעריך מפעלי שיקום שבוצעו ומבוצעים בישראל. נושאי הלימוד העיקריים: גורמים חברתיים, כלכליים, פסיכיים ומנהליים לשינוי במעמדם של איזורים עירוניים. תכניות שיקום והחיה במדינות מערביות: סקירה והערכה. שיטות לבחירת אזורי שיקום. תכניות להחייאת מרכזי ערים בישראל. פרויקט השיקום- התכנית הלאומית לשיקום חברתי ופסיכי של שכונות מצוקה בישראל: עבר, הווה ועתיד.

209008 תכנון חברתי

3 - - - ב 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. דפוסים להגשת שירותים חברתיים בישראל: שירותי דיוור, חינוך, בריאות, סעד והבטחת הכנסה.

209010 שיטות תכנון מתקדמות (יישומי בינה מלאכותית בתכנון ערים)

2 - - - ב 3.0

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.

209030 נושאים נבחרים בכלכלת מקרקעין

3 - - - ב 3.0

מקצועות קדם: 205571**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

מטרת המקצוע לחשוף את הסטודנט לספרות עכשווית בכלכלת מקרקעין. ילמדו וידונו בכיתה סידרת נושאים וביניהם: תהליך וינר/איטו - מודל סטוכסטי של מחירי קרקע, תורת הצפיות הרציונלית ובוועות ספקולטיביות בשוק מקרקעין, תאוריה הדונית של ערכי דירות ושוקים סמויים של תכונות נכסי מקרקעין. הציון יקבע על סמך בקיאות במטלות הקריאה ועבודה סמינריות.

209031 נושאים מתקדמים בתכנון ערים ואזורים 4

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.

209032 נושאים מתקדמים בתכנון ערים ואזורים 5

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.

209033 נושאים מתקדמים בתכנון ערים ואזורים 6

2 - - - א+ ב 2.0

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.

209034 נושאים מתקדמים בתכנון ערים ואזורים 7

2 - - - א+ ב 2.0

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.

209035 נושאים מתקדמים בתכנון ערים ואזורים 8

2 - - - 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.

209036 נושאים מתקדמים בתכנון ערים ואזורים 9

2 - - - 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.

209040 שיטות כמותיות בתכנון 2

2 2 - - 3.0 ב

מקצועות קדם: 207040

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תכנות מתמטי וישרומי בהקצאת גורמי יצור כולל שימושי קרקע: תכנות לינארי- משפטי הדואליות, מחירי צל וישומם בתכנון, תכנות לא-לינארי-תנאי קא-טאקר, תכנות בשלמים, תכנות גיאומטרי, תכנות דינמי - שרשרת מרקוב בתכנון, יעילות ההשקעה בשירותים ציבוריים, טכניקות של סדרות ותיאום בין פעילויות שונות, זרימה ברשתות, שיטת התואי האופטימלי וישומי בתכנון, תהליכי סימולציה.

209041 הערכת תכניות

2 2 - - 3.0 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-ודאות, לוח מאזן בתכנון, נתוח השגת יעדים. הערכת תוכניות בהתאם למסגרות לקבלת החלטות.

209042 תורת המשחקים וההחלטות בתכנון

2 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 הביזיאנית ותורת ההחלטות.

209043 סמינר במודלים מורכבים של מבנה עיר

2 2 - - 2.0 ב קמ

מקצועות קדם: (207040 או 207630)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

ניתוח התיאוריות והמבנה של מודלים מורכבים: מודלים נורמטיביים, מודלים פריקטיביים ומודלים של סימולציה. מודלים של הקצאה פעילויות מגורים, תעשיות ומסחר, הגורם הדינמי ובעית שווי המשקל הכללי במודלים אורבניים.

209050 כלכלה עירונית

2 2 - 3.0 א

מקצועות קדם: 207630

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים: קביעות בסיסיות בכלכלה עירונית, התפיסה הכלכלית של ערים, הסברים לקיומן של ערים, נגישות וכלכלת תחבורה, מבנה מרחבי של ערים, דינאמיקה מרחבית ובזוור, תיאוריות של צמיחה עירונית, דיור עירוני ועוני, מורכבות וערים.

209100 סוציולוגיה למתכננים

2 2 - - 2.0 ב

מקצועות קדם: 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 ריבויים ופערים חברתיים. גישות לניתוח אורח החיים העירוני. תכנון שכונת מגורים: היבטים נורמטיביים וממצאים אמפיריים.

209150 דיני שלטון מקומי למתכננים

3 - - - 4 3.0 ב

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 - - - 2.0 א

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 - - - 4 3.0 ב

מקצועות קדם: 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 רב-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 - - - 2.0 ב

מקצועות קדם: 205200

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תורת האקוסטיסמות, ביו-וטכנו אקוסטיסמות, הנוף והאקוסטיסמה האנושית הכוללת, זרימת אנרגיה, מחזוריים 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 - - - 1.0 ב קמ

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 יינתן המקצוע.

209272 נושאים מתקדמים באדריכלות נוף 2

1 - - - 1.0 ב קמ

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 יינתן המקצוע.

209300 סמינר מתקדם בתכנון ערים ואזורים

1 - - 2 2.0 ב

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסמינר מיועד ללומדים בנתיב ללא תזה. הסמינר נועד להדריך את הסטודנט בהגשת סמינר/פרוייקט גמר, הכולל: הגדרת הבעיה, ביצוע סקר ספרות ביקורתית, 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.

(21) חינוך למדע וטכנולוגיה

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 המחקר 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 ואוסף 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 תשלובות פעילויות, מודלים של מיקום פעילויות במרחב, מודלים של שמושי קרקע ותחבורה, ניתוח השפעות וכדאיות, הערכה של פרויקטים עירוניים ואזוריים.

209700 אולפן 4: תכנון מטרופוליטני

- - - 4 - ב 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 צורך שיקולי ריכוז ובזור 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 ובהנחית אחד ממורי המסלול. העבודה תתייחס לנתוח בעיה מרכזית בתחום מחקרו של הסטודנט.

210119 חידושים בהוראת הפיסיקה

לא ינתן השנה

2 1 2 - 4 - 3.0

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 המחדשת דרכי הוראה בתחום מצומצם של הוראת הפיסיקה.

214094 קליניקה חינוכית - מדעית 1

- - - 3 - א+ב 1.5

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 - א+ב 1.5

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 - א 2.0

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 - א 2.0

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 - ב 2.0

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 והתניות זיכרון, פתרון בעיות, רציונליות, לקויות למידה.

214125 סדנה להנחיית חונכים

1 - 1 - 2 - 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הקורס יעסוק במימדים שונים של חונכות ודרכי יישומם 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 פר"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 - 2 - 2 - 2.0

מקצועות קדם: (104213 ו- 234111) או (104213 ו- 234112) או 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 אובייקטים 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 - 2 - 2 - 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 214211, 214205

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 ההסטריות של המקצוע.

214200 בעיות נבחרות במתמטיקה א'

2 - 2 - 2 - 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 214210, 214204

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

פתרון בעיות לא אלגוריתמיות כבסיס להוראת מתמטיקה. דגש על גישות הויריסטיות לפתרון בעיות. דיון בתהליכי הפתרון, בניתוח ובדיקה של השערות, ובמקורות ליצירת 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 - 3.0

מקצועות קדם: 104010 או 104195

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הגברת ההנעה ללמידת אלגברה ופיתוח החשיבה המיתמטית בתחום האלגברה בגישה אינדוקטיבית ודדוקטיבית. קריאה וכתובה של אלגברה. שימוש באלגוריתמים. גישה לא אלגוריתמית לפתרון בעיות אלגבריות. שימוש במחשבו ובמחשב ללימוד האלגברה. השפעת ההתפתחות ההיסטורית של האלגברה על תכנית הוראה. הערכת הישגים ואבחון 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 - 3.0

מקצועות קדם: 104110 או 104114

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

דרכים לפיתוח החשיבה הגיאומטרית בגישה אינדוקטיבית ודדוקטיבית. פתרון בעיות חישוב, הוכחה ובניה בגיאומטריה. קריאה וכתובה בגיאומטריה. השפעת ההתפתחות ההיסטורית של הגיאומטריה על תכנית הוראה. שילוב המחשב בהוראת הגיאומטריה. הערכת הישגים ואבחון קשיים בגיאומטריה. אירגון כיתה הטרוגנית ללימודי גיאומטריה. מאמרים הדנים בהוראת הגיאומטריה בחטה"ב.

214103 מיומנויות ושיטות הוראה

2 - 2 - 3 - 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 214113

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 214108, 214109

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 - 4 - 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 מתוקשבות א'

2 - 2 - 2 - 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

יתרונות הסביבה המתוקשבת ללמידה פעילה, ללמידה שיתופית, ללמידת חקר וללמידה סביב תוצר. שימוש בעקרונות עיצוב לבניית פעילויות מתוקשבות: מתן פיגורמים ללמידה, יצירת מרכיבי הערכה מעצבת ומסכמת. התנסות בהנחייה והערכה של פעילויות מתוקשבות.

214114 שלוב חינוך לערכים בהוראת המדעים

2 - 2 - 2 - 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 - 2 - 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 הלימוד, רובוטקה, ניהול פרויקטים, עבודת צוות, למידה מרחוק, יצירתיות, תקשורת המדע, למידה באמצעות פרויקטים.

214116 חשיפה למחקר בחינוך מדעי טכנולוגי

2 - 2 - 2 - 1.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מטרת הקורס היא לחשוף סטודנטים הנמצאים בשלבים מתקדמים של לימודיהם לתורא ראשון, למחקרים מובילים בהוראת הטכנולוגיה והמדעים המבוצעים בארץ ובעולם.

214122 סדנת רפלקציה על התנסות בהוראה

2 - 2 - 2 - 1.0

מקצועות צמודים: 214203, 214303, 214403, 214500, 214603, 214703, 214903

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכלילים): 214224, 214223

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס מורכב ממפגשים רפלקטיביים שבועיים בני שתיים, 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.

214208 דרכי הוראת המתמטיקה בחט"ע 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 הוראת: 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 בחט"ע א'

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 הוראת: 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 - 3 ב 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104157, 104154

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא: מהי תורת המספרים. קבוצת המספרים השלמים, תכונותיה הבסיסיות, התחלקות מספרים שלמים. קונגורואנציות ליניאריות, מערכיות וריבועיות: תכונותיהן ופתרונן. שאריות ריבועיות וסימני לז'נדר. פונקציות חשבוניות. מספרים מיוחדים (מרוסן, משוכללים, נאהבים, פיבונצ'י). משוואות דיאופנטיות: ליניאריות וריבועיות. תבניות ריבועיות בשני משתנים. התפלגות מספרים ראשוניים. יישומי תורת המספרים להצפנת מידע.

214214 מבוא לטופולוגיה למורי מתמטיקה

2 1 - 5 א 2.5

מקצועות קדם: 104010

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104275

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

2 3 - 3 א 1.0

מקצועות צמודים: 214607, 214502, 214501, 214409, 214402, 214401

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 חט"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 - 2 א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

דיון שיטתי בתכונות הלימודים של החטיבה העליונה לשלוש יחידות לימוד בנושאי הלימוד: מושגי יסוד, איכות אויר, איכות מים ופסולת מוצקה. ניתוח מדעי ודיקטטי 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 2 - 2 ב 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 214502

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

דיון שיטתי בתכונות הלימודים 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 פתרון 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 6 - 6 א 2.0

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 בבית הספר 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

2 9 - 6 א 3.0

מקצועות קדם: 214206 או 214207

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכללים): 214233, 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. דפי הסבר מפורטים על דרישות הקורס נמצאים במזכירות המחלקה. 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

2 9 - 6 א 3.0

מקצועות קדם: 214208 או 214209

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכללים): 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. דפי הסבר מפורטים על דרישות הקורס נמצאים במזכירות המחלקה. 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 5 - 2 א 2.5

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 תיכללנה השיטות הבאות: מבחנים, הערכה באמצעות תיק עבודות, הערכה של מטרות בסיוע מחשב, הערכה של משימות פתוחות.

214305 בעיות נבחרות בפיסיקה 2

2 - - - 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 - - - ב 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 - - - 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 - - - א 3.0

דיון שיטתי בתכניות הלימודים של החטיבה העליונה לשלוש 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 - - - א 3.0

דיון שיטתי בתכניות הלימודים של החטיבה העליונה לשלוש 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 לטיפוח 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 - - - 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. דפי הסבר מפורטים על דרישות הקורס נמצאים במזכירות המחלקה.

214407 הוראת מעבדות חקר בכימיה

3 - - - א 1.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס יכלול התנסות בתכנון שיעור כימיה במעבדה לתלמידים בחטה"ב או בחטה"ע. בנוסף, הקורס יכלול התנסות בפועל בביצוע מעבדות חקר בזוגות וכתבית פרויקט חקר.

214233 התנסות בהוראת מתמטיקה בחט"ב ז-ט

2 - - - ב 2.0

מקצועות קדם: (214103 ו- 214206) או (214103 ו- 214207)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 214203

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 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 ישנה 4-6 שעות בכל שבוע בין כותלי חטיבת בנינים ויתנסה בהוראה של 5-6 רציפים 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-י"ב

2 - - - א 2.0

מקצועות קדם: (214103 ו- 214208) או (214103 ו- 214209)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 214203

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 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 ישנה 4-6 שעות בכל שבוע בין כותלי בית ספר תיכון ויתנסה בהוראה של 5-6 רציפים של השיעורים. הציון מבוסס על הערכת מורה המקצוע בטכניון, על ציוני המעקב של המורה המאמן, ועל שיעור מבחן בנוכחות שניהם.

214301 דרכי הוראת הפיסיקה/אופטיקה וחשמל

2 - - - ב 3.0

מקצועות קדם: 114071

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

המטרות והתכנים של למידה והוראה של אופטיקה וחשמל בביה"ס התיכון. הדרכים והאמצעים השונים להוראת הפיסיקה: דיונים, פתרון בעיות, ניסויי הדגמה, עבודת חקר במעבדה, סימולציות, סביבות מציאות מדומה ואינטרנט, נתוח ממוחשב בזמן אמת, דרכי הערכה, נתוח ודיון במבנה שיעורי דוגמא.

214302 דרכי הוראת הפיסיקה/מכניקה וגלים

2 - - - א 3.0

מקצועות קדם: 114071

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

דיון מקיף בהוראת נושאים ומושגים פיסיקליים בתחום המכניקה האלקטרומגנטית ופיסיקה מודרנית. תכנון וביצוע של ניסויי הדגמה, סימולציות ועבודת חקר במעבדה, מציאות מדומה ואינטרנט, מחשב בכיתה ובמעבדה, תפקידה המורה בכיתה ממוחשבת, דרכי הערכה, נתוח ודיון במבנה שיעורי דוגמא.

214303 התנסות בהוראת הפיסיקה

2 - - - א 2.0

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 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. דפי הסבר מפורטים על דרישות הקורס נמצאים במזכירות המחלקה.

214304 בעיות נבחרות בפיסיקה 1

2 - - - 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.

214408 דרכי הוראת מדע-טכנולוגיה בחט"ע

2 2 - - 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 הים, קרינה מייננת, אנרגיה, אבולוציה.

214409 דרכי הוראת מדע-טכנולוגיה בחט"ע**לא יתן השנה**

2 1 - - 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.

214500 התנסות בהוראת הביולוגיה והסביבה

2 6 - - 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 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. דפי הסבר מפורטים על דרישות הקורס נמצאים במזכירות המחלקה.

214501 דרכי הוראת ביולוגיה 1

2 2 - - 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

2 2 - - 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 214217

תכנית הלימודים בביולוגיה לחטיבה העליונה (המשך), ארגון המעבדה-שילוב הלמידה בכיתה ובמעבדה, ביצוע מעבדות חקר ו"ביו-סיוור", שימושי מחשב, והוראה מתוקשבת, מפות מושגים, הערכת הישגים: מבחנים, הערכה אוטנטית, וכתיבת מחוונים.

214509 הוראת פרויקט חקר בביולוגיה

3 - - 1.0

מקצועות צמודים: 214409, 214501, 214502, 214607

קורס זה יש לקחת באותו סמסטר עם אחד הקורסים הצמודים לו. הקורס יכול להתנסות בתכנון שיעור ביולוגיה לתלמידים בחט"ב או בחט"ע. בנוסף, הקורס יכול להתנסות בפועל בהוראת מדע לקבוצת תלמידים שתיגע 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

2 2 - - 3.0

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

2 2 - - 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הקניית ידע תיאורטי אודות הוראה ולמידה התנסותית בחשמל ואלקטרוניקה. הכרת תוכנית הלימודים התיכונית (ניסויים ופרוייקטונים) בחשמל ואלקטרוניקה. תכנון, הוראה והערכת מערך למידה התנסותית במעבדת חשמל ואלקטרוניקה.

214603 התנסות בהוראת האלקטרוניקה

2 6 - - 2.0

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 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. דפי הסבר מפורטים על דרישות הקורס נמצאים במזכירות המחלקה.

214605 בעיות נבחרות בהנדסת אלקטרוניקה**לא יתן השנה**

2 - - - 2.0

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 יתן השנה**

2 - - - 2.0

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 מקרוב של פעולת ההגבר, ניצול משקף התנודות כאמצעי דידקטי באלקטרוניקה. עקרונות מגבר הפרש ומתנד, בעיות במיקרופרוססורים ורובוטיקה. יסודות תיב"מ באלקטרוניקה.

214607 דרכי הוראת מדע-טכנולוגיה בחט"ב (ז-ט)

2 2 - - 3.0

מקצועות קדם: 134010 או 134058**מקצועות צמודים: 214097****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מתן כלים תכניים ודידקטים להוראת המקצוע מדע-טכנולוגיה בחט"ב, תוך התמקדות בגישה האינטגרטיבית המאפיינת את אוכלוסיית 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 בחט"ע (י-יב)

2 2 - - 3.0

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 ועיבוד, 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 1 - 4 ב 2.0

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 - מטרות, מבנה, תיאור סכימטי, תפקוד והשפעה. משוב, וויסות ובקרה. מהצורך אל המוצר - הגדרת צרכים, תהליכי תכנון, עיצוב המוצר. רובוטקה ואוטומציה. התנסות בהכנה ויישום מערכי למידה של מערכות טכנולוגיות שונות.

214701 דרכי הור' טכנולוגיה-מכניקה הנדסית

2 2 - 4 א 3.0

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

2 2 - 4 ב 3.0

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 2 - 6 ב 2.0

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 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. דפי הסבר מפורטים על דרישות הקורס נמצאים במזכירות המחלקה.

214704 בעיות נבחרות במכניקה הנדסית

2 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 והמקף. 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 - 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 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 שליש עד חצי שנה. ד. תכנון, פיתוח, הרצה והערכה של ניסוי מעבדתי לתלמיד שיקלו רקע רעיוני, מהלך הניסוי, עבוד תוצאות, מסקנות ואפשרויות הרחבה. ה. נושא אחר, הדומה באופיו ובהיקפו לני"ל 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 או ראש המחלקה.

214707 פרויקט מיוחד בחינוך טכנולוגי

2 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 לני"ל, שייבחר על ידי הסטודנט ויאושר על ידי המרצה. הערה: הקורס יכול להילקח ע"י הסטודנט באחד משני הסמסטרים האחרונים ללימודיו, ובאישור מרכז לימודי הסמכה או ראש המחלקה.

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 2 - 6 ב 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. דפי הסבר מפורטים על דרישות הקורס נמצאים במזכירות המחלקה.

214907 עולמות זוטא-למידה בסביבות ממוחשבות

2 1 - - 3 א+ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מטרת הקורס היא להכיר שיטות הוראה ולמידה קונסטרוקטיביות, ודרכים ליישומן באמצעות סביבות ממוחשבות. נושאי הקורס יילמדו על-ידי התנסות בסביבה המשלבת מולטימדיה עם שפת תכנות. ועל-ידי דיונים בקבוצות ובכיתה לניתוח ולהמשגת תכני ההתנסות. תכני הקורס יכללו נושאים מתחום המתמטיקה והמדעים, מדעי המחשב, הפסיכולוגיה והחינוך. יידונו גם הבעיות הכרוכות ביישום השיטה הלכה למעשה.

214908 בעיות נבחרות במדעי המחשב 1

לא ינתן השנה

2 1 - - 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 ראיות מדעי המחשב כדיסציפלינה בעלת פוטנציאל להבנה של תהליכי חשיבה ולמידה.

214909 בעיות במדעי המחשב 2-כישורים רכים

2 1 - - 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 משגב. 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 ינתן השנה

2 1 - - 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

2 2 - - א 3.0

מקצועות קדם: (234218 ו- 234118)**מקצועות צמודים: 214901****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 יילמד תוך דגש על למידה פעילה של הסטודנטים.

214912 מודלים חישוביים לפרחי הוראה

2 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 P, NP, בעיות NP-COMplete. הקורס יילמד תוך דגש על למידה פעילה של הסטודנטים.

216101 הרשת כסביבה לימודית

2 - - 2 אחת לשנה 2.0

מקצועות זהים: 218146**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

תיכנות כאמצעי להעלאת השערות ובדיקתן. שגיאות פרוצדורליות ("BUGS") ותפקידן בתהליך הלמידה. המחשב כמגשר בין חשיבה אינטואיטיבית וחשיבה פורמלית. תפקיד המורה בסביבה 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 כדיסציפלינה 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: (214203 ו- 214208 ו- 214209)**מקצועות זהים: 218112****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

המשתתפים יעסקו בניתוח 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 לסייע בידי המשתתפים לגבש תפיסה תיאורטית של מעשה החינוך המתמטי.

216113 תהליכים בפתרון בעיות מחקר ויישום

2 - - - 2 אחת לשנה קמ 2.0

מקצועות קדם: (214097 או 214098)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

הליכים קוגניטיביים בפתרון בעיות. הקשיים בתירוגם לשפה סימבולית. גישות הוריסטיות לפתרון בעיות. הקשיים בחינוך בני אדם לפתרון בעיות. שיטות הוראה שיש בהן כדי לאפשר חינוך לפתרון בעיות. ציוני דרך בתולדות המחקר בפתרון בעיות. ההשקפה הקונסטרוקטיבית וחשיבותה בהבנת התהליך של פתרון בעיות.

216116 התפתחויות בהוראת הביולוגיה

2 - - 3 א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

התפתחויות חדשות בהוראת הביולוגיה: שילוב בעיות ביואתיות תוך שימוש בטעינות כתהליך וכתוצר של ההוראה, שילוב מקורות לא פורמאליים בהוראה, שילוב כלים של מדע אותנטי להמחשת מהות המחקר המדעי הדיסציפלינארי, 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 מדע בתקשורת תיאוריה ומעשה

2 - - - 2 א 2.0

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 1 - - 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 א 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 המתימטיקה 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 ויחסי 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 בביוספרה ופיתוח בר-קימה, 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 - 1 - 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 תיכללה השיטות הבאות: הערכה דיאגנוסטית, הערכת ביצוע, הערכה באמצעות תיק עבודות, הערכה של מטלות בסיוע מחשב, הערכה של משימות פתוחות.

216126 סדנת התנסות במדע בלוי מחקר פעולה

2 - 2 - 3 א 3.0

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 שישמשו למחקר פעולה, אותו יבצע הסטודנט.

216127 שיטות הוראה במוזיאוני מדע

1 - 2 - 2 א 2.0

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 מדעתי, המוזיאון הלאומי למדע.

216128 שיטות הערכה בהוראת המדע

2 - 1 - 3 ב 2.5

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 בהנחית פרויקטים בטכנולוגיה

2 - 7 - 3 ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

השתתפות בהנחית 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

1 - 2 - 3 א 2.0

מקצועות קדם: (214301 או 214400 או 214401 או 214409 או 214501 או 214601)

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 ללמידה פורמאלית. בסיוורים ננתח מאפייני תוכן של סביבות לימוד שונות ודרכי הוראה.

216132 הוכחות והנמקות בלימוד המתמטיקה

2 - - - 4 א 2.0

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 - - - 3 א 2.0

מקצועות קדם: (214209 או 214203 ו- 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 וישומן 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.

216134 מודלים להנעה בלמידת המתמטיקה

2 - - - 3 א 2.0

מקצועות זהים: 218100

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

דוגמאות שימוש במודלים מתמטיים קיימים להנעת התפתחות תורות מתמטיות, בעיקר לגוריתמים, 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 - - - 3 א 2.0

מקצועות קדם: (214199 או 214200 או 214209)

מקצועות זהים: 218140

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

המחקר בתחום טיפוח מצוינות מצביע על צרכים מיוחדים של תלמידים מוכשרים במתמטיקה ועל מכלול של גורמים שיש לקחת בחשבון בתכנון ויישום תכניות לטיפוח מצוינות 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 מצוינות במדעים ובטכנולוגיה

2 - - - 3 א 2.0

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 המצוינות מצביעים על צרכים ומאפיינים מיוחדים של תלמידים מוכשרים ועל מכלול של גורמים שיש לקחת בחשבון בתכנון תכניות לטיפוח מצוינות וביישומן. הנושאים: הגדרה, מדיניות טיפוח מצוינות, פיתוח תוכניות לימוד, הכשרת מורים לתלמידים מצוינים ומחקרים בנושא בהתייחס לתחומי מדע וטכנולוגיה שונים.

216143 סוגיות באתנומטמטיקה

2 1 - 1 - 2 0

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

2 2 - 2 - 3 0

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 - 2 0

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.

216200 סוגיות מתקדמות בהוראת סביבה-מוט"ב

2 2 - - - 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 ומחוץ לכיתה (אקוטופ וסדנה סביבתית) ובטיפול מיומנויות חשיבה של תלמידים אשר "לא מתמחים במדעים" (מוט"ב).

216318 סמינר בגישת מדע-טכנולוגיה-חברה

2 0 - - - 2 0

מקצועות קדם: (214409 או 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 0 - - 2 - 2

מקצועות קדם: (214304 או 214404 או 214405 או 214505 או 214607)**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 ומחשבים הנמצאים בשימוש בתחומי הידע השונים. הסטודנטים יעסקו ביצירת מודלים והשוואתם למודלים הקיימים תוך הדגשת יתרונותיהם ומגבלותיהם. הסמינר יכלול סקירת ספרות ודיונים בפורום מתקשב.

216320 התפתחויות בהוראת הכימיה

2 0 - - - 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 - - - 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 מרמט הנו למיקרואלקטרונים, כימיה אורגנית, סביבה). מיומנות למידה: שאלת חקר, תכנון ניסוי, העלאת השערה, הסקת מסקנה, התפתחות תיאורית, קריאה וניתוח של מאמרים מדעיים, מיומנויות גרפיות ומודלים, קשיי למידה ומושגים מוטעים, הערכת הישגים בכימיה.

216500 סוגיות מתקדמות בהוראת הביולוגיה

2 2 - - - 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 ומחוץ לה, באמצעות: קריאה וניתוח ספרות מדעית ראשונית, שלוב מדע אוטנטי, עבודה ביוטופ, בידע.

218000 אתיקה של המחקר

0 0 - 2 - 2 - 2 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 ראוי במחקר ותקנון ניגוד עניינים במחקר של הטכניון.

218101 סמינר מחקר בחינוך במדע 1

2 0 - - 2 - 2

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 0 - - - 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 וחיצוני ואמינות של מחקרים. דגימה ודרכי איסוף נתונים.

218105 התפתחויות בהוראת בעיות בפיסיקה

3 0 - - 3 - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ניתוח התפתחויות בהוראת בעיות בפיסיקה שחלו במשך המאה העשרים. חידושים אחרונים בסוגי הבעיות, וכן במטרות ושיטות 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 0 - - 2 - 2

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 - - אחת לשנה 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 218330

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

נושאים: תיאוריות למידה (כגון: קונסטרוקטיביזם, קונסטרוקטיוניזם והתאוריה הסוציורבטית) 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 - - - 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 - - - ב 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 - - - אחת לשנה 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 - - - 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 במורים.

218129 סוגיות בהדרכת מורים למתמטיקה

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, 218131, 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: 218135, 218134, 218132, 218131, 216150, 218136, 218137

218139, 218148, 218139, 218137

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 - אחת לשנה 3.0

מקצועות קדם: 218120

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 218135, 218133, 218132, 218131, 218139, 218137

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: 218135, 218133, 218132, 218131, 216150, 218136, 218137

218139, 218148, 218137

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 - אחת לשנה 3.0

מקצועות קדם: 218120

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 218135, 218133, 218132, 218131, 216150, 218137, 218148

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: 218135, 218134, 218133, 218132, 218131, 216150, 218136, 218137

218139, 218114, 218148, 218136

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: 218135, 218134, 218148, 218131, 218132, 218133, 218137, 218136, 218135

218137, 218136, 218135

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 - אחת לשנה 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 - אחת לשנה 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 תעשיה 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 - אחת לשנה 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

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 זהויות 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 2 - ב 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, עצמון כתוצאה מפסגת כד"א בריו, ב-1992 הוא אחד מן התחומים בהם חינוך מדעי משיק לחינוך חברתי וערכי. נושאים: תיאוריות פיתוח שהשפיעו על חינוך לקיימות ומושגים המאפיינים את התחום (כגון, חברת בר קיימא, טביעת רגל אקולוגית, צדק חברתי וסביבתי). מקומו של החינוך לקיימות ויחסיו עם "חינוך סביבתי" בארץ ובעולם.

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. כמוכן 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 והנזיל במחקר. השלכות ההשקפות הנזיל 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 4 - א 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

- - - 4 - אחת לשנה 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 8 - ב 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 תכנית לימודים בכימיה

- - - 2 - אחת לשנה 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נתוח תכנית לימודים בכימיה לאור הנסיון המצטבר במחקרים בהוראת המדעים. בהסתמך על ממצאי המחקרים ינתחו יחידות לימוד בהוראת הכימיה.

218322 שיטות מחקר איכותניות בחינוך

- - - 1 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 2 - ב 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 המהנכים. בסמינר ידונו תורות פסיכואנליטיות קלאסיות ומודרניות בהשוואה לגישות חברתיות, התנהגותיות וקוגניטיביות, תוך עמידה על תהליכי למידה. עכשוויות.

218324 למידה ברשת תיאוריה ומעשה

- - - 2 4 - אחת לשנה 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

חשיפת המשתלמים לפעילות הי-טק שקשורה בטכנולוגיות עדכניות ללמידה מרחוק. היכרות עם צרכים של מערכת החינוך והתעשייה בתחום, ועם שאלות המו"פ הנגזרות. למשל: פיתוח מתודולוגיות לייצוג ידע ברשת, בניית תוכניות לימודים לא ליניאריות, מיבחון, ביצוע מטלות שיתופיות, מבני אתרים ללמידה במדע וטכנולוגיה.

522

234117 מבוא למדעי המחשב ח'

2 2 2 - - א + ב + ג 4.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 234102, 234104, 234109, 234111, 234112, 234114, 234127

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 תכנות מלמעה למטה. תכנות מבני. כתיבה ובדיקה מלמטה למעלה. ניפוי שגיאות. תכנון הדפסות ביקורת. הוכחת נכונות חלקית ושלמה של תוכניות. מדדים ליעילות האלגוריתם: סיבוכיות זמן וזכרון. סיבוכיות פולינומיאלית ואקספוננציאלית. דוגמאות לאלגוריתמים אקראיים. בעיות שלא ניתנות להכרעה. מחסנית. תור. יצוגים של ביטויים אריתמטיים ומימוש חישובם באמצעות מחסנית. רקורסיה ומימוש. חיפוש לעומק. מיון יעיל.

234118 ארגון ותכנות המחשב

2 1 1 - 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 מען. הסתעפויות וחוגים. דגלי בקרה. מחסנית. שגרות. מנגנוני העברת פרמטרים. רקורסיה. פסיקות קלט פלט ופסיקות יזומות ע"י המתכנת. מבנה האסמבלר. קישור וטעינה.

234122 מבוא לתכנות מערכות

2 2 - - א + ב 5 3.0

מקצועות קדם: (234114 או 234118)**מקצועות צמודים: 234118****מקצועות ללא זיכוי נוסף: 094219, 094220, 234121, 044101****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

השלמות שפת C: רשומות, רשימות מקושרות, 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 ל- C++.

234123 מערכות הפעלה

2 2 3 2 6 א + ב 4.5

מקצועות קדם: (234118 ו- 234218)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 046209, 046210, 234119, 234120, 236364****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.

234127 מבוא למחשב בשפת מטלאב

2 2 2 - - א 4.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 234111, 234112, 234114, 234117, 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), תהניות, חוגים (לולאות), פונקציות, רקורסיה, 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 - 6 - א + ב 3.0

מקצועות קדם: (104012 ו- 104167) או (104167 ו- 104195) או (104031 ו- 104167)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 044114, 094344, 104286, 234144, 234246****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

עקרונות ספירה בסיסיים, הבינום של ניוטון, עקרון ההכלה וההפרדה, רקורסיה 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 ספרתיות

2 1 - - 5 ב 3.0

מקצועות צמודים: 104016, 104167**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 044145****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

פעולות לוגיות, אלגברה בוליאנית, מערכות צרופים ומימושן באמצעים שונים. שיטות מינימיזציה: אלמנטים לוגיים אלקטרוניים. צפנים שונים. אנליזה ותכנון של מערכות עקיבות סינכרוניות ואסינכרוניות. אלמנטים של זיכרון. מונים ורגיסטרים. דוגמאות תכנון של מערכות ספרתיות של פיקוד ובקרה. שיטות לפישוט מערכות עקיבות. מגבלות פעולתן של מערכות עקיבות.

234218 מבני נתונים 1

2 1 1 - 6 - א + ב 3.0

מקצועות קדם: (234122 ו- 234141) 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 דיגיטלים (TRIES). מיון וחיפוש. עצים וגרפים וייצוגיהם. הקצאת זכרון, ערבול, איסוף אשפה.

234230 השתלמות עצמית 1

2 0 - - 6 - 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 בהנחיית חבר סגל הפקולטה ובאישור מרכז לימודי הסמכה בפקולטה.

234231 השתלמות עצמית 2

2 0 - - 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 בהנחיית חבר סגל הפקולטה ובאישור מרכז לימודי הסמכה בפקולטה.

234247 אלגוריתמים 1

2 1 - - 5 א + ב 3.0

מקצועות קדם: (234141 ו- 234218)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 044268, 046002, 094223, 104287, 104291, 234246****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 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 משרפים, 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, תחכים, התאמת מחרוזות, בעיות גיאומטריות ואלגבריות. הקורס מיועד לסטודנטים של מדעי המחשב.

234262 תכן לוגי

2 1 - - 6 - א + ב 3.0

מקצועות קדם: 044145 או 234145**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-נתונים. המתודולוגיה הסיסטולית. PIPELINE. תכנון מעבד. אריטמטיקה מהירה.

234267 מבנה מחשבים ספרתיים

2 - 3 - א 3.0

מקצועות קדם: (234118 ו- 234262)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 234123

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 234267, 234248

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

עקרונות כלליים במבנה מחשבים, תהליכים בעלומות 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. היררכית הזכרון: פתרונות 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 - 7 1 א 3.0

מקצועות קדם: 236321

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 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 ולו"ז, 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 קמ 0.5

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 קמ 1.0

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 (104415 ו- 234114)

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 הוכחה, משפטי שלמות ונאותות, משפטי קומפקטיות ושימושיהם. הקורס מיועד לסטודנטים של מדעי המחשב.

234299 שיטות מתמטיות ליישומי מחשב

לא ינתן השנה

2 - 3 - א 3.0

מקצועות קדם: (104014 ו- 104016) או (104014 ו- 104167) או (104013 ו- 104016)

ו- (104016) או (104013 ו- 104167) או (104016 ו- 104032) או (104032 ו- 104016)

או (104281 ו- 104167) או (104281 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 לגרנז'. 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 ואליפטיות.

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 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, בהנחית המרצה. חומר רקע בנושאי הפרויקט יועבר בתחילת הקורס.

234302 פרויקט בקומפילציה ה'

לא ינתן השנה

2 - 3 - א 3.0

מקצועות קדם: 236360

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 236361

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

בקורס זה יכתב קומפילר לשפה מסוימת. הסטודנטים יעבדו יחדים או בצוותים בפקיח 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 מערכות הפעלה, ניהול זכרון, מערכת הקבצים, זימון תהליכים, DRIVERS, DEVICE, תוכנות שרת/לקוח מרובות חוטים, וכו'. דגש יושם על רמתם הגבוהה של הפרויקטים.

234304 פרויקט בבינה מלאכותית ה'

2 - 3 - א 3.0

מקצועות קדם: 236501

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 236502

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

קורס זה כולל פרויקט גדול בבינה מלאכותית. הסטודנטים יעבדו יחדים או בצוותים בהנחיה צמודה של אסיסטנט.

234305 פרויקט בתכן לוגי ה'

לא ינתן השנה

2 - 3 - א 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 תכן לוגי של מערכות חישוב שונות, הסימולציה שלהן וגם אימותן הפורמלי. בכל התרגילים האלה יעזר הסטודנט במערכות ממוחשבות מתקדמות.

234306 פרויקט ב- וי.אל.אס.אי. א'

לא ינתן השנה

2 - 8 - א 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.

234307 פר. שנתי בהנדסת תוכנה-ניתוח ותכן**לא יתן השנה****1 - - 2 1.5****מקצועות קדם: 236321****מקצועות ללא זיכוי נוסף: 236704,234311****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

קורס זה אינו נחשב כפרויקט לענין קיום דרישות הפרויקטים לתואר. קורס זה יחד עם הקורס פרויקט שנתי בהנדסת תוכנה-שלב מימוש (234308) 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 הדרישות. תכן על, תכן מפורט ובניית אב-טיפוס ראשוני. על הסטודנטים הנרשמים לקורס להרשם גם לקורס 234308 בסמסטר העוקב, בו מתבצע המימוש. הציון יקבע על פי דו"חות ביניים, דו"ח מסכם ואיכות אב-טיפוס.

234308 פר. שנתי בהנדסת תוכנה - שלב מימוש**לא יתן השנה****1 - - 2 3.5****מקצועות קדם: 234307****מקצועות ללא זיכוי נוסף: 236705,234312****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

קורס זה נחשב כפרויקט לענין קיום דרישות הפרויקטים לתואר. מימוש מלא של הפרויקט שתוכנן בקורס המקדים 234307. קביעת הציון על סמך טיב הפרויקט, בדיקות נכונות, איכות הקוד ודו"חות ביניים.

234309 פרויקט שנתי כללי - שלב א'**לא יתן השנה****1 - - 2 1.5****מקצועות קדם: 234218****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הערה: קורס זה אינו נחשב כפרויקט לענין קיום דרישות הפרויקטים לתואר. קורס זה יחד עם הקורס פרויקט שנתי כללי-שלב ב' 234310 מהווים יחידה אחת המוקדשת לתכנון ומימוש פרויקט תוכנה גדול שיתבצע במשך שני סמסטרים עוקבים. בקורס זה נעשית הכנה הכוללת, לפי דרישות המנחה, קריאת מאמר, הכרת מערכת תוכנה, השמשת תוכנה או חומרה, הכנת דו"ח המתאר את מטרת הפרויקט, שלבי הצפויים, תאור המוצר המפותח ובדיקותיו, או פעילויות נדרשות אחרות. על הסטודנטים הנרשמים לקורס זה להרשם גם לקורס 234310 בסמסטר העוקב בו הפרויקט ממומש, נבדק ומתועד. הציון יתן רק בתום השלמת הדרישות גם במקצוע 234310.

234310 פרויקט שנתי כללי-שלב ב'**לא יתן השנה****1 - - 2 3.5****מקצועות קדם: 234309****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הערה: קורס זה נחשב כפרויקט לענין קיום דרישות הפרויקטים לתואר. מימוש מלא של הפרויקט שתוכנן בקורס המקדים 234309.

234311 פרויקט שנתי בהנדסת תוכנה-שלב א'**2 - - 2 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 הדרישות. 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 - - 2 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**- - - 3.0 א 8 6****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**1 2 - - 5 א+ ב 3.0****מקצועות קדם: 234122****מקצועות צמודים: 234218****מקצועות ללא זיכוי נוסף: 236319****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

יתוארו מושגים סמנטיים בסיסיים העומדים ביסודן של שפות תכנות ויינתן ניתוח השוואתי של שימושים בהקשר של שלוש פריגמות תכנוניות עיקריות: ציוויית (אימפרטיבית) פונקציונלית ולוגית. המושגים הנדונים הינם: ערכים, ביטויים, טיפוסים ומערכות טיפוסים (כולל סוגים שונים של פולימורפיזם), זיכרון, כבילה, הוראות, ניתוב בקרה, כימוס (כולל מנגנון ה- GENERICS), הפשטה של נתונים, בקרה ופרוצדורות. שלוש הפרדיגמות מודגמות באמצעות שפות התכנות PASCAL, ML, PROLOG ודוגמאות נוספות ממגוון של שפות אחרות.

234322 מערכות קבצים**1 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.**

זכרון משני: סרטים ודיסקטים, מאפיינים, גישה. מערכות מרובות דיסקים (RAID). קבצים סדרתיים: מיון, תזמון חוצצים. מבני נתונים: עצי B, טבלאות ערובל. זמני ביצוע. ריבוי מפתחות. מסדי נתונים רלציוניים: הגדרת הפעולות ומימושן. בקרת מקביליות: סדרתיות, מנעולים, נעילה דו-שלבית. התאוששות: התחייבות, יומן, אלגוריתמי UNDO, REDO.

234325 גרפיקה ממוחשבת 1**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 או 236873)****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

קורס זה מיועד לביצוע פרויקט רחב בהיקפו בנושאים של ראייה ממוחשבת ועיבוד תמונות. הסטודנטים יעבדו בצוותים קטנים (2) בהנחיה צמודה של אסיסטנטים ובפקוח סגל בכיר.

234523 מבוא לביואינפורמטיקה

לא יתן השנה

2.0 - - - 2

מקצועות קדם: (134058 ו- 234111) או (134058 ו- 234112) או (134058) או (234114 ו- 134127) או (234111 ו- 134127) או (234112 ו- 134127) או (234114 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 (לדוגמא 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 לאחסון, 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.

234525 מבוא לביואינפורמטיקה מ'

לא יתן השנה

2.5 - - - 1 2

מקצועות קדם: (134058 ו- 234111) או (134058 ו- 234112) או (134058) או (234114 ו- 134127) או (234111 ו- 134127) או (234112 ו- 134127) או (234114 ו- 134127)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 236523, 234525**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

בקורס ילמדו מספר כלים מרכזיים ושיטות גישה לבסיסי נתונים בתחום הביואינפורמטיקה. יושם דגש על שימוש בכלים קיימים, במיוחד אלה הזמינים דרך האינטרנט (לדוגמא 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 לאחסון, 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. הערה: קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ופריקט סיום.

234900 סדנה בתכנות תחרותי

2.0 - - - 4 ב 2

מקצועות קדם: 234247**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

בסדנה ילמדו עקרונות ושיטות תכנות עבור תחרויות תכנות בינלאומיות. הצוותים יתרכזו בהכנה ולמידה של פתרונות לבעיות. הצוותים יתנסו באימוני זמן-אמת המדמים תחרות, ויכינו סקירה לפי נושאים של קבוצה של בעיות. הסדנה תכלול תאוריה ופרקטיקה של נושאים מרכזיים במתמטיקה ומדעי המחשב, עם דגש על מבני נתונים ואלגוריתמים.

236299 מבוא לעיבוד שפות טבעיות

3.0 - 1 3 ב 2

מקצועות קדם: 236353**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מטרת המערכות לעיבוד שפה טבעית ושימוש בשיטות מבוססות קורפוס. השלבים בעיבוד שפה טבעית: מהגל האקוסטי להבנה. מבוא להבנת דיבור, מורפולוגיה: FINITE STATE TRANSDUCER, אנליזה מורפולוגית של עברית. תיוג חלקי דיבר: מודל מרקוב חבוי, למידה מבוססת טרנספורמציות, בחירת הניתוח הנכון בקונטקסט בעברית. תחביר שפה טבעית: דקדוק ישויות ודקדוק תלויות. למידת עצי תחביר מבנק עצים. בחירת המובן של מילה. התאמת קורפוסים דו-לשוניים, תרגום אוטומטי. בעיית דלילות הנתונים ושיטות החלקה.

236303 פרויקט בעיבוד שפות טבעיות

3.0 - - 5 3 א 2

מקצועות קדם: 236299**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

בקורס זה עוסקים הסטודנטים בפרויקטים של תכנות מחשב לפתרון בעיות בלשוניות, במיוחד מתחום העברית. העבודה נעשית לעיתים בצוותים של שניים או שלושה סטודנטים בהנחה וביעוץ של המורה והאסיסטנט. הנושאים הם מתחומי התחביר, המורפולוגיה והסמנטיקה של העברית, אך המעוניינים יוכלו לעסוק בנושאים דומים בשפות אחרות, או בבעיות של תרגום בעזרת מחשב.

236304 לוגיקה למדעי המחשב 2

לא יתן השנה

3.0 5 - - 1 2

מקצועות קדם: (234293 ו- 236343)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס עוסק בשלושה נושאים: משפטי אי השלמות של גדל, כולל הכרות עם מערכת אכסיומטית לתורת המספרים, יסודות תורת הרקורסיה והתזה של צירף. תורת הקבוצות: יסודות אכסיומטיים וקומבינטוריים והצגת התחום כבסיס לפיתוח המתמטיקה. לוגיקה מודאלית: מודלים של קריפקה, משפטי שלמות, דיון בענפים בעלי השלכות למדעי המחשב: לוגיקות זמן, ידיעה ועוד.

236305 פרויקט בתכן לוגי מ'

לא יתן השנה

3.0 6 3 - - 2

מקצועות קדם: 234262**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

בקורס זה יתרגל הסטודנט תכן לוגי של מערכות חישוב שונות, הסימולציה שלהן וגם אימותן הפורמלי. בכל התרגילים האלה יעזר הסטודנט במערכות ממוחשבות מתקדמות.

236307 גרפים מרחיבים ושימושיהם

לא יתן השנה

2.0 4 - - - 2

מקצועות קדם: (094412 ו- 104167 ו- 234141) או (104167 ו- 104222 ו- 104286) או (094412 ו- 104167 ו- 104286) או (104167 ו- 104222 ו- 234141)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים: הקשר בין הרחבה לערכים עצמיים. בניית מפורשות. שימושים גופים מרחיבים בתורת הקודים, דה-רנדומיזציה והוכחת קושי של בעיות קרוב.

236308 אלגברה של תורת הגרפים ומבנים קומבינטוריים

לא יתן השנה

3.0 - 1 - 1 2

מקצועות קדם: (104134 ו- 234141) או (104172 ו- 104279 ו- 234141) או (104134 ו- 104286) או (104172 ו- 104279 ו- 104286)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ערכים עצמיים של גרפים, אוטומורפיזמים של גרפים, משפט FEIT-HIGMAN רבועים לטיניים, מבני בלוקים, מערכים אורתוגונליים, גאומטריות פרויקטיביות ואפניות, פולינומים מוכללים, גרפים רגולרים בעלי היקף נתון, צפנים מושלמים בגרפים, גרפי HAMMING ו- JOHNSON, גרפי (DELTA, D), גרפי TANNER.

236309 מבוא לתורת הצפינה

3.0 - - 5 א 2

מקצועות קדם: (104134 או 104279)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 046207****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מושגי יסוד: תיקון שגיאות, גילוי שגיאות ותיקון מחיקות. קודים לינאריים. קודי HAMMING. מבוא לתורת השדות הסופיים. קודי REED-SOLOMON, קודי BCH וקודי ALTERNANT. אלגוריתמי פענוח. חסמים על הפרמטרים של קודים לתיקון שגיאות.

236310 תורת השפות הפורמליות

3.0 5 - - 1 2

מקצועות קדם: (236343 ו- 236353)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

דקדוקים ושפות פורמליות, היררכיות השפות של חומסקי, דקדוקים מטיפוס 0, השפות הניתנות למנייה רקורסיבית ומכונות טיורינג, שפות בעלות הקשר ואוטומטים חסומים לינאריים, שפת חסרות הקשר - אפיונים, משפטי הומומורפיזם ותת משפחות, אוטומטי מחסנית - מודלים שונים, בעיות הכרעה ואי-הכרעה בשפות, תכונות סגירות, סיבוכיות זמן ומקום של מכונות טיורינג המזהות שפות, חסמים לסיבוכיות הזמן והמקום של משפחות שונות של השפות, סיבוכיות של בעיות שונות בתורת השפות.

236311 סיבוכיות של חישובים אלגבריים

2 - 1 - 5 א 3.0

מקצועות קדם: (104134 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 מקביליים.

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 (SPRAY TREES), עצים דינמיים, פונקציות ערבול (HASH) אוניברסליות ומושלמות ומבני נתונים משמרים (PERSISTENT). מוצגים מבני נתונים רנדומלים 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 מקביליים. 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 - 8 א 3.0

מקצועות קדם: 234107

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נורמות של ווקטורים 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 לווה 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 - 1 א 3.0

מקצועות קדם: (104013 או 104014 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 א 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 א 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 - 3 - 3.0

מקצועות קדם: (104013 ו-104167) או (104014 ו-104167) או (104032 ו-104281)

מקצועות קדם: (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 יתן 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 - - 3.0 א+ב

מקצועות קדם: (094412 ו- 234247) או (104034 ו- 234247)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 044334

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

רשתות PACKET SWITCHING לעומת רשתות CIRCUIT SWITCHING. מודל השכבות, קודים לגילוי ולתיקון שגיאות, פרוטוקול ARQ לשכת הקו, תורת התורים, תת השכבה לבקרת הגישה לערוצים משותפים, רשתות ETHERNET, רשתות סולולריות, רשתות אלחוטיות, ערוצי SONET ורשתות טבעת, גישור רשתות מקומיות, מבוא לאינטרנט ולפרוטוקולי TCP/IP.

236336 פתרון נומרי של משוואות דיפרנציאליות חלקיות

לא יתן השנה

1 2 - - 3.0 קמ

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 איטרטיביים

2 3 - - 2.0 א

מקצועות קדם: (104013 ו- 104134) או (104014 ו- 104134) או (104032

ו- 104134) או (104134 ו- 104281) או (104013 ו- 104167) או (104014 ו-

104167) או (104032 ו- 104167) או (104167 ו- 104281)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נדון בשיטות החשת התכנסות של סדרות וקטורים, בעיקר סדרות אשר מתקבלות מפתרון איטרטיבי של מערכת ליניאריות ולא ליניאריות גדולות. השיטות שונות בהן הינן שיטות CHEBYSHEV וגרדיאנטים צמודים ושיטות פולינומיאליות שפנתחו לאחרונה. נבחן את תכונות ההתכנסות וההחשה של שיטות אלה ונדון בקשרים שקיימים בין שיטות פולינומיאליות 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 - - 3.0 א+ב

מקצועות קדם: 236334

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מטרת הפרויקט ללמד את הסטודנטים פרוטוקולי תקשורת ולאפשר להם להנתנות במחקר ובפיתוח של פרוטוקולים אלה. הסטודנטים יבצעו פרויקט מקיף בתחום רשתות תקשורת מחשבים והאינטרנט. הפרויקט יבוצע בד"כ על פלטפורמות WINDOWS-NT ו-UNIX.

236341 תקשורת באינטרנט

2 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 וחינוני. 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 קריפיקה. 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 - - 3.0 א+ב 6

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 - - 3.0 ב

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 יתן 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 - - 3.0 א+ב

מקצועות קדם: 236350

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

במסגרת קורס זה הסטודנטים יתכננו, יממשו ויתעדו פרויקטים שונים בנושא 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 אלחוטית (WEP וחולשותיה), פרוטוקולי אבטחה ברשתות: IPSEC ו-TLS/SSL, 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 הקונסוזס וגילו נפילות. (3) שיכפול ותקשורת קבוצתית. (4) עסקות מבוזרות 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

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- 094412) או (236343 ו- 104034)**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**

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 מסוימת. 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'

2 - 3 - 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. הסטודנטים יתעמקו בנושאים נבחרים מחומר הקורס, ובפרט: גרעין מערכות הפעלה, ניהול זכרון, מערכת הקבצים, זימון תהליכים, DRIVERS, DEVICE, 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 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 התהליכים. הקורס כולל תרגילים של כתיבת מפרטים.

236369 ניהול מידע ברשת האינטרנט

1 - 1 - 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 - 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, סיוס 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 - 1 - 6 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 - 1 - 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

1 - 1 - 6 א 3.0

מקצועות קדם: (094412 ו- 234247 ו- 236343) או (104034 ו- 234247 ו- 236343)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 097329**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

שיטות הסתברותיות בקומבינטוריקה וישומיהן האלגוריתמים. נושאים: השיטה הבסיסית - חוק בייס ואיחוד מאורעות. לינאריות התוחלת - שימוש בסיסי והגרלות עם תיקונים. למת הבידוד. משפטי ריכוז - המומנט השני, חסימת

סטיות גדולות ומרטינגלים. הלמה הלוקלית. קורלציות. מבוא להילוכים מקריים, קשר לרשתות חשמליות והוכחות התכנסות.

236375 טכנולוגית מנועי חיפוש

לא ינתן השנה

1 - 1 - 3.0

מקצועות קדם: (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 ב 4.0

מקצועות קדם: 234123 או (046209 ו- 046210)**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 (SWITCHING), בפסיקות (INTERRUPTS), בתקשורת בין תהליכים (CONTEXT, 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.

236500 קריפטאנליזה

לא ינתן השנה

1 - 1 - 4 3.0

מקצועות קדם: 236506**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

נדון בבחינת חוזקן של שיטות קריפטוגרפיות ובנסיגות 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, CHANNEL ATTACKS-SIDE.

236501 מבוא לבניה מלאכותית

1 - 1 - 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 בבניה מלאכותית

3 - - 2 א+ב 3.0

מקצועות קדם: 236501

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 234304

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס זה כולל פרויקט גדול בבניה מלאכותית. הסטודנטים יעבדו יחדים או בצוותים בהנחיה צמודה של אסיסטנט.

236503 פרויקט בתכנות מתקדם א'

3 - - 2 א+ב 3.0

מקצועות קדם: 234123

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קריאה מודרכת וכתובת תכנית. ביצוע פרויקט מתקדם בתכנות.

236504 פרויקט בתוכנה

3 - - 2 א+ב 3.0

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 (רי' פרוט הסילבוס בפרוט פרשית הלימודים המתאימה לכל פרויקט מהנ"ל).

236506 קריפטולוגיה מודרנית

3 - 2 1 2 א 3.0

מקצועות קדם: 094412 או 104134 או 236343 או 104134 ו-1

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 ושומר. התחביויות הדדיות. קריפטאנליזה דיפרנציאלית.

236508 קריפטוגרפיה וסיבוכיות

2 - - - 2 א 2.0

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 יתן השנה

3 - - 1 2 א 3.0

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 ברב 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 יתן השנה

3 - - 1 2 א 3.0

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 שאילות. פתרונות בהקשרים של מערכות מרכזיות ומערכות מבוזרות. דוגמאות תוצגנה ממערכות מסחריות קיימות, מערכות ניסיוניות וספרות עכשווית.

236512 פרויקט בתכנות מתקדם ב'

3 - - 2 א+ב 3.0

מקצועות קדם: 234247 ו-234293 ו-236353

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

המטרה היא להעמיק את ההבנה בהנדסת תוכנה. הגישה לפיתוח כוללת לימוד וניתוח הנושא הנבחר. תכנון, מימוש ואימות הפתרון במחשב. הערכת התכנית הנוצרת וכתובת תעוד מפורט.

236514 סדרות ספרתיות בתקשורת ומערכות מחשב

לא יתן השנה

3 - 1 - 2 א 3.0

מקצועות קדם: 104134 ו-234141 או 104134 ו-104286 או 044114

ו-104134 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 יתן השנה

2 - - - 2 א 2.0

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 א 2.0

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 ויחסים, 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 - - - 2 א 2.0

מקצועות קדם: 094412 ו-234145 או 104034 ו-234145 או 044145 ו-094412

או 044145 ו-104034

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 כני"ל. שיטות פנח למקודדי ערוץ. שילוב של קידוד ערוצים מוגבלי-קלט עם קודים לתיקון שגיאות.

236521 אלגוריתמי קירוב

2 - - - 2 א 2.0

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 קירוב כגון: סכימות קרוב וסכימות קרוב פולינומיות מלאות (FPAS). נדון בקשת רחבה של טכניקות לקרוב בעיות באופטימיזציה קומבינטורית.

236522 אלגוריתמים בביולוגיה חישובית

3 - - 1 2 א 3.0

מקצועות קדם: 234247 ו-104034 או 234247

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

רקע ביולוגי. רקע אלגוריתמי: אלגוריתמי קרוב, היוריסטיקות חיפוש. דמיון בין מחרוזות: תכנות דינמי, היוריסטיקות מהירות יותר, התאמת מספר רב של מחרוזות. עצי תרשה: שיטות מבוססות תכונות, שיטות מבוססות מרחקים, בנית עצים מתתי עצים מושרים. מיפוי בעזרת היברידי קרינה: שערוכי הסתברויות מרביות, שרשרות מרקוב סמויות, אלגוריתמים מעשים המשתמשים בדרוקציה 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

לא יתן השנה

2.5 2 - 1 2

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, בניית עצים פילוגנטיים, הקשרים גנטיים.

236524 פרויקט בביואינפורמטיקה

2.3 - 2 3 + א 3.0

מקצועות קדם: (236522 ו- 236523) או (234523 ו- 236522) או (134020 ו- 134058 ו- 234218) או (234525 ו- 236522)

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

הסטודנטים יתכננו, יממשו ויצגו פרויקטים שונים בנושאי ביואינפורמטיקה. הפרויקטים יוצגו על בסיס מאמרים מן הספרות השוטפת, ויכללו מימוש כלים, הרצתם של נתונים סינטטיים (סימולציות), ולבסוף הרצתם על נתונים גנומיים-ביולוגיים. רשימת הפרויקטים המוצעים תפורסם בתחילת הסמסטר. הסטודנטים יעבדו בזוגות בהנחיה צמודה.

236601 נושאים מתקדמים במדעי המחשב 1

2.0 - 2 3 + א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

דרישת קדם: נקבע בהתאם לנושא הקורס. יוצגו תוצאות חדשות וכיווני מחקר נוכחיים בנושאים הנמצאים בחזית המחקר במדעי המחשב.

236602 נושאים מתקדמים במדעי המחשב 2

2.0 - 2 3 + א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

דרישות קדם: נקבע בהתאם לנושא הקורס. יוצגו תוצאות חדשות וכיווני מחקר נוכחיים בנושאים הנמצאים בחזית המחקר במדעי המחשב.

236603 נושאים מתקדמים במדעי המחשב 3

2.0 - 2 3 + א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

דרישות קדם: נקבע בהתאם לנושא הקורס. יוצגו תוצאות חדשות וכיווני מחקר נוכחיים בנושאים הנמצאים בחזית המחקר במדעי המחשב.

236604 נושאים מתקדמים במדעי המחשב 4

2.0 - 2 3 + א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

דרישת קדם: נקבע בהתאם לנושא הקורס. יוצגו תוצאות חדשות וכיווני מחקר נוכחיים בנושאים הנמצאים בחזית המחקר במדעי המחשב.

236605 נושאים מתקדמים במדעי המחשב 5

2.0 - 2 3 + א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יוצגו תוצאות חדשות וכיווני מחקר נוכחיים בנושאים הנמצאים בחזית המחקר במדעי המחשב.

236606 נושאים מתקדמים במדעי המחשב 6

2.0 - 2 3 + א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

במסגרת הקורס יוצגו תוצאות חדשות וכיווני מחקר נוכחיים בנושאים הנמצאים בחזית המחקר במדעי המחשב.

236607 נושאים מתקדמים במדעי המחשב 7

2.0 - 2 3 + א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

במסגרת הקורס יוצגו תוצאות חדשות וכיווני מחקר נוכחיים בנושאים הנמצאים בחזית המחקר במדעי המחשב.

236608 נושאים מתקדמים במדעי המחשב 8

2.0 - 2 3 + א 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

2.0 - 2 3 + א 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

2.0 - 2 3 + א 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

2.0 - 2 3 + א 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 יתן השנה

2.0 - 2 3 + א 3.0

מקצועות קדם: (046270 או 236506)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יוצגו תוצאות חדשות וכיווני מחקר נוכחיים בקריפטולוגיה ובקריפטואנליזה של צפנים.

236613 נושאים מתקדמים בקריפטולוגיה ה'

2.0 - 2 3 + א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יוצגו תוצאות חדשות וכיווני מחקר נוכחיים בקריפטולוגיה.

236620 נושאים מתקדמים באלגוריתמים ה'

2.0 - 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 יתן השנה

2.0 - 2 3 + א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יוצגו תוצאות חדשות וכיווני מחקר נוכחיים באלגוריתמים.

236624 נושאים מתקדמים בשיטות אימות פורמליות ה'

לא יתן השנה

2.0 - 2 3 + א 2.0

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 יתן השנה

2.0 - 2 3 + א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יוצגו תוצאות חדשות וכיווני מחקר נוכחיים בשיטות אימות פורמליות.

236698 הבטחת איכות תוכנה

2 - - - 4 א 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 הארגוני (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. מבחני תוכנה: אימות ובדיקות תוקף, מבחני 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 ינתן השנה**

2 1 - 4 א 3.0

מקצועות קדם: (234262 ו- 234247)**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). אריתמטיקה של מטריצות על גריד. מערכות סיסטוליות וטרנספורמציה ה-RETIMING. ניתוח חבילות. רשת הפרפר ורשת בנש. דימוי של רשת אחת ע"י רשת אחרת. שיכון של גרפים. גרפים אוניברסליים. מיון השוואתי, מיון מתעלם (OBLIVIOUS) ועקרון ה-1-0. רשת המיון של BATCHER.

236700 תיכון תוכנה

2 1 - 6 א 3.0

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 א+ 3.0

מקצועות קדם: 234319**מקצועות קדם: 046271****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

גישה השוואתית לתכנות מונחה עצמים בשפות שונות. מושג העצם. מחלקות ומתודות, טיפוסי נתונים מופשטים, תורשה חד-כיוונית ורב-כיוונית. שימוש לצורך מימוש ממשקי משתמש. כתיבת תכניות בשפות תמ"ע שונות כולל JAVA, SMALLTALK ו-C++.

236712 הנדסת תוכנה אגילית

2 2 - 3 א 2.0

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 ינתן השנה**

2 1 - - 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 השיויון. לוגיקה מסדר גבוה. נהלים שאינם מבוססים על רזולוציה. שימושים במערכות אוטומטיות למתן תשובות. בקרת רובוטים ובינה אוטומטית של תכניות.

236715 שיטות בניתוח אלגוריתמים**לא ינתן השנה**

2 1 - 3 א 3.0

מקצועות קדם: (236343 ו- 094412) או (236343 ו- 104034)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

טכניקות מרכזיות בניתוח ביצועי אלגוריתמים והכלים המתמטיים שבבסיסן. אנליזת המקרה הגרוע, אנליזה משוערכת, תחרותית והסתברותית וסוגי הבעיות עבורן פותחו. תוצאות מתורת המשחקים והשימוש בהן באנליזה של אלגוריתמים.

236716 מודלים גאומטריים במערכות תיב"מ

2 1 - 8 א 3.0

מקצועות קדם: 234218**מקצועות קדם: 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

2 1 - 4 א 3.0

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 ופילוש דלונגי 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 ינתן השנה**

2 1 - 6 א 3.0

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 2 - 3 א+ 3.0

מקצועות קדם: (236327 או 236373 או 236501 או 236716 או 236860 או 236861)**מקצועות קדם: 236873 או 236927****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

קורס זה מיועד לביצוע פרויקט גדול בהקפו בנושאים של רובוטקה, 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 - 4 א 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 הבינטיים), הסכמה מקורבת, סנכרון שעונים ושעונים לוגיים, בעיות הפצה (AND MULTICAST AND BROADCAST), סנכרון ללא מנעולים.

236756 מבוא למערכות לומדות

2 1 2 - - א 3.0

מקצועות קדם: 236501**מקצועות זהים:** 046195**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

שיטות לסיווג וניתוח מערכות לומדות. למידה למטרת רכישה אוטומטית של בסיסי ידע: סיווג אינדוקטיבי ודדוקטיבי של דוגמאות. למידה לשיפור ביצועים של פותר בעיות. גילוי תגליות. אלגוריתמים גנטיים. מנגנוני סינון במערכות לומדות.

236757 פרויקט במערכות לומדות

2 - - א 3 + 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 יחדים או בקבוצות, בהנחה ויעוץ של האסיסטנט והמורה.

236760 למידה חשבונית

לא יתן 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 ו-ONLINE. אלגוריתמים של למידה: WINNOWER, PERCEPTRON וכו'. מודל למידה PAC, משפט VC-DIMENSION OCCAM ו-BOOSTING.

236780 אלגוריתמים לניהול זיכרון דינמי

2 - - - א 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 המכוניים, אלגוריתמי דחיסת אובייקטים, אלגוריתמי דורות, אלגוריתם הרכבת, אלגוריתמים הפועלים בצעדים קטנים, אלגוריתמים תוך-כדי-ריצה, אלגוריתמים מקביליים, אלגוריתמים לזמן אמת, איסוף מבנים מעגליים עבור ספירת מכוניים, אלגוריתמים למערכות מבוזרות, שיטות הקצאה דינמית, אלגוריתמים המתחשבים בהתנהגות המטמון.

236790 שיטות רב-סריג

2 - - - א 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 השיאה ע"י רלקסציה, אלגוריתמים עידון הסריג, דו-סריג רב-סריג, ניתוח התכנסות באמצעות אנליזה פורייה, אליפטיות ו-H אליפטיות, בעיות אי-לינאריות ואנאליזטורופיות, טכניקות מתקדמות, גישה אלגברית, שימושים.

236800 סמינר בהנדסת תוכנה

2 - - - א 6 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 יתן גם על בסיס השתתפות והצגת נושא.

236801 סמינר במדעי המחשב 1

2 - - - א 4 + 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 - - - א 4 + 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 - - - א 4 + 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 - - - א 4 + 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 - - - א 4 + 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 - - - א 4 + 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 - - - א 4 + 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 - - - א 4 + 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 יתן 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 יתן 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 יתן השנה**

2 - - - 2.0 3

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 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 יתן השנה**

2 - - - 2.0 3

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 יתן השנה**

2 - - - 2.0 3

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 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 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 יתן השנה**

2 - - - 2.0 3

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 יתן השנה**

2 - - - 2.0 3

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 יתן השנה**

2 - - - 2.0 3

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 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 יתן 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**לא יתן השנה**

2 - - - 2.0 3

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**לא יתן השנה**

2 - - - 2.0 3

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

- - - 3 6 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 יתן השנה**

1 - 1 6 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. דיגיטה ושחזור של תמונה בסריגים אפניים, תיאור תופעת הקיפול. קוונטיזציה סקלרית ווקטורית, קוונטיזציה בשילוב משוב שגיאה לשיקולים חזותיים, טיפול בתמונות צבע. שיפור תמונות בפעולות נקודה, מסננים ליניאריים ולא ליניאריים, ניקוי רעש, שיפור חדות, גילוי שפות. שחזור תמונה - יסודות, שערך סטטיסטי מבוסס ML ו-MAP, פונקציות הסתברות לתמונות, שימוש בדוגמאות כתחליף. התמרות ליניאריות ושאינן ליניאריות בדו-מימד. ייצוגים פירמידליים לתמונות. מבוא לתורת האינפורמציה, יתירות בתמונות, דחיסת תמונות ללא אובדן ועם אובדן. טומוגרפיה חישובית - התמרת ראדון והיפוכה, שיטות אלגבריות לשחזור מהיטלים. טיפול בסרטי וידאו - שערך תנועה, ניקוי רעש בסרט, דחיסת וידאו.

236861 ראייה חישובית גאומטרית

1 2 - 6 א 3.0

מקצועות קדם: (104014 ו- 234247) או (044198 ו- 104014) או (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 יישומים כגון שחזור 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 - - - 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 שערות למודל מבוסס דלילות, שיטות ללימוד מילונים (MOD ו K-SVD), דחיסת תמונות פנים, ניקוי רעש - שיטות שונות וקשריהן, חישה דחוסה.

236873 ראייה ממוחשבת

1 2 - 6 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: (236873 או 236327)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס כולל ביצוע פרויקט הבוחן נושא מראה ממוחשבת. המשתתפים יתנסו בניתוח תמונות בעזרת מחשב ויבצעו פרויקט בנושא. בהרצאה ידון החומר התאורטי העדכני וינתן סיוע לביצוע הפרויקטים.

236875 זיהוי ראייתי**לא ינתן השנה**

1 2 - 4 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 פונקציות, יישומים.

236918 אלגוריתמים לעריכת מעגלים משולבים**לא ינתן השנה**

2 - - - א 2.0

מקצועות קדם: (234247 ו- 236354) או (046237 ו- 234247)**מקצועות זהים:** 048918**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מודלים ושפות 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

1 2 - - 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

1 2 - - א 3.0

מקצועות קדם: (094412 או 104034)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

רשתות עצביות כמודלים חישוביים. הפרספטון. פרידות של קבוצת נתונים. מימוש פונקציות בולאניות באמצעות רשתות רב שכבתיות. סווג נתונים. בעית ההכללה. קרוב פונקציות רציפות באמצעות רשתות עצביות. שיטות לימוד ואחסון נתונים. שערון 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 - - - 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 - - - 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.

236990 מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית

1 2 - 3 א 3.0

מקצועות קדם: (114073 או 115203 או 124400) או (114052 ו- 234262) או (104122 ו- 114052)**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 - QUANTUM BIT), 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 וגרבור. 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 - 3 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, מימוש, 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.

(27) רפואה**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): 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. אפיון, רקמת חיבור, סחוס, עצב, שריר, תאי דם, עצבים ובלוטות הפרשה. איברים ומערכות עור, נשימה, עכול, לב וכלי דם והפרשה. בלוטות הפרשה פנימית 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 פנימית, חושי הראיה, שמיעה, ריח וטעם.

274020 פיסיוולוגיה לריפוי בעסוק

לא ינתן השנה

4 1 2 - 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 ביופיסקליים בתאי עצב ושריר ומנגנוני וויסות ביונקים.

274023 נויורואטומי.נוירופיזיולוג. 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 ונוירופתולוגיה 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, נוירומוסקולריות וזהומיות. אפילפסיה, הפרעות במצב ההכרה. גדולים וחבלות במערכת העצבים המרכזית וההיקפית. אבחון נוירולוגי. נוירופרמקולוגיה.

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.**

נוירומבריוולוגיה. נוירואנטומיה 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 נוירולוגית - התפתחותית.

274026 אורטופדיה לרפ"ע

לא ינתן השנה

2 - - 1 א 2.0

מקצועות קדם: (274020 או 274023)**מקצועות צמודים:** 274028, 274024, 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. סכיזופרניה. תסמונת מוחית אורגנית. נוירוזות. 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, נוירומוסקולריות, 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 חמצון 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 - - - 1.0

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

הקורס מתמקד בהמטולוגיה בסיסית, -יצורתייה(המטופיזיס), תפקוד תאי הדם 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 ושוו"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 אנזימיתית (KM, VMAX). חומצות גרעין - מבנה ותפקיד. הכפלת ה-DNA, שיעתוק ה-RNA, DNA, לטוגיו (TRNA, MRNA). בקרת השעתוק, הקוד הגנטי, תרגום החלבון בתא. פחמימות - מבנה ותפקיד. גליקוליזה, מעגל החומצה הציטרית, פוספורילציה אוקסידטיבית, יצירת ופירוק גליקוגן, גלוקוניאוגנזה. מעגל הפוטו פוספט. ליפידים - חומצות שומניות, כולסטרול, טריגליצרידים, פוספוליפידים - הרקב, 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, נירולפטיות, 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 ליזוזומליות. 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 וניירוכירורגיה. 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 1 - 4 ב 3.5

מקצועות קדם: (134006 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 3 - 5 ב 3.5

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, ורבייה).

274072 רפואה מעבדתית

3 1 2 - 2 ב 3.5

מקצועות קדם: (274070 ו- 274328 ו- 274340 ו- 276413)**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 - - - א 3.0

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

- - 3 - 2 א 1.0

מקצועות קדם: (134006 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: ELISA, HLA, PCR, סוג ותיאום רקמות, FACS, ואימונופולואורסנסיה.

274075 מיומנויות מדעי המעבדה הקלינית

- - 35 - א 12.0

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 - - - 3 2.0

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.

274107 התא ומרכיביו - 2

לא יתן השנה

3 1 1 - - 3.5

מקצועות קדם: (274108 או 274134)**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 274105****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכלים): 274137****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

חלוקת התא, מיוזה ומיטוזה, שיטות מחקר: שימוש בחומרים רדיואקטיביים בביולוגיה מודרנית, אנזימי רסטריקציה, הפרדת DNA ו-RNA בשדה שמלי, וקטורי ביטוי, PCR ברפואה ובמדע הבסיס, מדע מסלולים מטבוליים בתא, סינתזת חלבונים והכוונתם, אינטראקציות בין תאים, סיגנלים תאיים, התמרה סרטנית, הבסיס המולקולרי של ההתמרה הסרטנית, פרוטאונקוגנים ואונקוגנים, TUMOR SUPPRESSOR GENES, תמותת תאים מתוכנתת. תמותת תאים.

274109 מבוא לרפואה דחופה

לא יתן השנה

1 - 3 - 2 2.0

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

- - 3 - 2 1.0

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.

274111 חשיפה למערכת הרפואית 1

לא יתן השנה

- 3 - 0.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274132, 274128**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

קורס זה מהווה חולייה ראשונה בשרשרת של קורסים החושפים את הסטודנט לרפואה למערכת הרפואית בשנים הפרה קליניות. בקורס זה ניתנת לסטודנט האפשרות להתוודע בדרך בלתי אמצעית למקום עבודתו העתידי בבית החולים. הלימודים בקורס כוללים שילוב בין הרצאות לכל כיתה ומפגשים בקבוצות סטונות במחלקות השונות.

274112 התא מבנה ותפקוד ת"א

4.0 א 4 - 3

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 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 ומיוזה, מחזור התא ובקרתו, תהליכי העברת המידע הגנטי, אנדוציטוזה ואקסוציטוזה, צמתיים בין תאים. יחידה ב' - מתא לאורגניזם: החומר החוץ תאי, פקטורי גדילה, מנגנוני העברת אותות, תקשורת בין תאית, גנים וסרטר, יצירת גרורות, אנגיוגנזיס, אפופטוסיס, פעילות תרופות אנטי סרטניות.

274113 אנטומיה 1

לא יתן השנה

4.0 4 - 3 - 3

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274135, 274125, 274117**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 274240****קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

מבוא לאנטומיה של מערכות השונות בגוף האדם - מערכות השלד והמפרקים, השרירים ומחזור 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.

274114 אנטומיה 2

4.5 א 4 - 3 - 4

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274118**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 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 והעצבים 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 החייה בסיסית ת"א

1.0 3 - - ב

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 המחייבים טפול ראשוני להצלחת חיים. עקרונות ההחייאה הבסיסיים ומיומנות בסיסית בטפול בנפגעים ובהחייאה.

274121 קורס מחשב לרפואנים

לא יתן השנה

3.0 2 - - 2

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-ורב-מימדיים), תהניות, חוגים (לולאות), פונקציות, רקורסיה, 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

2.0 א - - - 2

מקצועות צמודים: 274112**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274202, 274135****קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

מיועד עבור סטודנטים בתוכנית TEAMS. קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. מנגנונים כללים באמבריולוגיה, התפתחות האמבריונית בחודשיים הראשונים, ההתפתחות הפיטלית, מומים מולדים, התפתחות מעי ספציפיות, מעי העצבים, מערכות הפנים והצואר, מערכות ההפרשה והשתן, התפתחות מערכת הלב וכלי הדם, מעי השלד והשרירים, השלייה ותפקידיה, מנגנונים מולקולריים בהתפתחות המעי השונות.

274124 ביופיסיקה ומדעי העצב ת"א

5.5 א 5 - - 6

מקצועות צמודים: 274112**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 274219****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 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, אקסיטביליות, העברה סינפטית, נירומודולציה, עקרונות ארגון המח, 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

4.0 3 - 3 - 3

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 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 ומחזור 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

3.5 א 4 - - 1

מקצועות צמודים: 274112**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 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, המגולובין והמחלות הקשורות בו.

274127 מבוא לפסיכולוגיה ת"א

2.0 א 2 - - 2

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 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

1.0 א 4 - - 4

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 יועצת, 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 - - - - 2.0 א

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: SPECT/CT, PET/CT.

274130 אתיקה ומשפט רפואי לרפואני ת"א

2 - - - - 2.0 א

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 רפוא-חולה, רפוא-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 ולהן השלכות מעשיות בעבודת הרופא. היבטים אלה ילמדו במשולב עם הבסיס המוסרי לעבודת הרופא.

274131 להיות רופא-חשיפה למקצוע הרפואה 1

לא יתן השנה

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, חוויית האשפוז ועבודת הרופא. בנוסף יילמדו מושגי יסוד בתקשורת ויחסי רפוא 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 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.

274134 התא ומרכיביו-1

לא יתן השנה

1 - 4 - 4.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274104, 274108, 274112**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 274137****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

התא כיחידת חיים, הגדרת מבנים פנימיים ותפקוד, ההרכב הכימי של התא, תאים פרוקריוטים ואאוקריוטים, שיטות מחקר, מיקרוסקופ האור, מיקרוסקופ פלואורסצנטי, מיקרוסקופ אלקטרוני, הפרדת תאים, תרבויות רקמה, פרקציונציה של תאים, הפרדת חלבונים בשדה חשמלי, ממברנת התא, מבנה וטרנספורט, השלד התא, הגרעין, אירגון ומבנה הכרומוזום, דחיסת DNA בגרעין והכפלתו, הגרעין, מחזור החיים של התא, נקודות בקרה מחזור התא. מעגלים אינרגטים.

274135 אנטומיה ואמברולוגיה ת"א

3 - 3 - 4.0 א

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274113, 274123, 274125, 274202**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס מיועד לסטודנטים בתוכנית TEAMS. בקורס ישולבו מבואות באנטומיה כללית של גוף האדם ויסודות באמברולוגיה. מעבדות הוראה באנטומיה יערכו בתיאום עם הרצאות בנושאי אנטומיה של המערכת הקרדיו-וסקולרית, מערכת העיכול והמערכת הגניטו-אורנית וכן עם הרצאות בנושאי אמברולוגיה התפתחותית של מערכות אלו.

274136 מדעי התנהגות ומקצועיות רפואית ת"א

2 - - - - 2.0 ב

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

1 - 4 - 4.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 274107, 274134**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, סינטזת חלבונים והפרשתם, שלד התא, מחזור התא, מיטוזה ומיוזה. חלק שני - הקשר בין התא לסביבתו - קשרים בין תאיים, חומר חוץ תאי, התמיינות וסרטן, אפופטוזיס ופולאריות תאית.

274138 מדעי הרפואה: ניתוח אותות ומערכות א

2 - - - 4.0 א

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

2 - - - 4.0 א

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, מיצוע. תכנות מבני: חיפוש וסוג. מושג המערכת, זיהוי מערכת. מושגים בבקרה ומשוב. פרדיקציה וסימולציה.

274140 להיות רופא-חשיפה למקצוע הרפואה 1

2 - - 1.0 א

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, חוויית האשפוז ועבודת הרופא. בנוסף יילמדו מושגי יסוד בתקשורת ויחסי רפוא 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 א

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 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

1 - 3 - 0.0 א

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**הציון במקצוע עובר/נכשל**

הקניית ידע בסיסי תאורטי ומעשי, של הכרת מצבים המחייבים טפול ראשוני להצלחת חיים. עקרונות ההחייאה הבסיסיים ומיומנות בסיסית בטפול בנפעים ובהחייאה. נושאי הקורס: 1. הבנת מצב הדורש החייאה ומושגי יסוד. 2. החייאה בסיסית במבוגרים, ילדים ותינוקות תוך שימוש במכשירי החייאה. 3. טראומה - החייאה בסיסית. 4. הכרת עקרונות הגישה לאירוע רב נפעים.

274202 אמבריולוגיה של האדם

לא יתן השנה

3 - 1 - 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274135, 274123

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 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 הספציפית: המערכת הקרדיו-וסקולרית מערכת הרבייה וההפרשה, מערכת העצבים והמוח. הקשתות הפרונטליות והתפתחות הפנים, מערכת השלד מערכת העיכול, התפתחות גלגל העין והאוזן, מבנה השליה ותפקידיה.

274203 היסטולוגיה ח

לא יתן השנה

2 - 2 - 3.5

מקצועות קדם: 274107

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 278407

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 274216

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 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, לבלב, אברי נשימה, עור, כליות ואברים לימפטיים.

274204 היסטולוגיה 2

לא יתן השנה

2 - 3 - 2.0

מקצועות קדם: 274203

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 274216

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 276200

מקצועות זהים: 276204

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

היסטולוגיה של מערכת האנדוקרינית ומערכת הרבייה: היפופיזה, בלוטת המגן, הפרהתיוראיד, הלבלב, יותרת הכליה, אשך, דרכי הזרע ובלוטות עוזר, פיך, שחלה, רחם, נרתיק, שליה, ושיד. אברי החוש: עין, אזן, רצפטורים. חוט שדרה, מוח. אברי הפה: לשון, שיניים, בלוטות.

274213 ביופיסיקה של תהליכים פיסיולוגיים

לא יתן השנה

3 - 2 - 5.0

מקצועות קדם: (114249 ו-124510)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 277000, 274236

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 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.

274214 פיס. של מע' נשימה, לב, ומחזור דם ת"א

1 - 1 - 4.0

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 להמודינמיקה, מכניקה של שריר הלב, קולות הלב, מחזור הדם, המערכת הקורונרית, מחזור דם היקפי, בקרה עצבית והורמונלית של מחזורי הדם, לחץ דם עורקי ומרכיביו, אלקטרופיזיולוגיה של שריר הלב, השפעות של טרנסמיטורים, השפעות יוני סידן ואשלגן, מכניקה של הנשימה, שיחלוף גזים בריאות, העברת CO₂ בדם, בקרה של הנשימה.

274215 גנטיקה מולקולרית ותורשת האדם

לא יתן השנה

3 - 1 - 3.5

מקצועות קדם: 274107

מקצועות צמודים: 274226

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274223

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 134086

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

גנטיקה מולקולרית. הנדסה גנטית. אנוימי רסטריקציה. היברדיזציה. קביעת רצף בסיסים ב-DNA. וקטורים. טרנספורמציה. שיבוט גנים. סיפריות גנים. גלאים מולקולריים. תאחיזה גנטית. תורשה מנדלית. תורשה מולטיפקטוראלית. סיכונים והסתברויות. נישואי קרבה. גנטיקה של אוכלוסיות. מיפוי גנטי. גנטיקה ביוכימית. אברציות כרומוזומליות. קביעת המין. כרומוזומים וסרטן. גליפורים. עיון גנטי. אבחון טרום לידתי.

274216 היסטולוגיה ת"א

3 - 3 - 4.0

מקצועות קדם: 274112

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 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) ומעי של איברים (שלד, קרדיוסקולרית, נשימה עיכול, עור, הפרשה, אנדוקרינית ורבייה).

274217 אנטומיה 2 ת"א

3 - 3 - 4.0

מקצועות קדם: 274125

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 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 והעצבוב שלהם. ההרצאות תכלולנה גם אנטומיה של פני השטח, אנטומיה של גפיים והבנת תפקודי הגפיים וקבוצות השרירים והעצבים האחראים על תנועותיהם הגפיים. מעבדות מעשיות מתקיימות בחדר דיסקציה.

274218 נורואנטומיה: המוח ומע' העצבים

3 - 3 - 2.5

מקצועות קדם: (274117 ו-274118)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 278001

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 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 קרינאליים II - XII המערכה הלימבית והמערכה הרטוקולרית. המערכה האקסטררה פירמידלית.

274219 ביוסטטיסטיקה

1 - 2 - 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 278305, 094493

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 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

- 4 - 1.0

מקצועות קדם: 274111**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274234, 274235, 274347****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

1 4 - - 4.5

מקצועות קדם: (274107 או 274137)**מקצועות צמודים: 274226****מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274215, 134020****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 274300****קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

תורשה מנדלית. תורשה רב-גורמית. תאחיזה גנטית. חישובי סיכונים והסתברויות. נישואי קירבה. שכחות אללים באוכלוסיות. מחלות מטבוליות. תורשה מיטוכונדראלית. ריפוי בגנים. סטיות כרומוסומליות באדם. קביעת המין. הכלאה פלורסצנטית באתר (FISH). כרומוסומים וסרן. 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 - - 5.0

מקצועות קדם: (274107 ו- 125802)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274238****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 274126****קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

חלבונים: מבנה ותפקוד. קולן, המוגלובין, חומצות גרעין: DNA, RNA, שכפול שיעתוק ותרגום. אנזימים - מנגנוני פעולה ובקרה. פחמימות: גליקוליזה, מעגל ה'ח' הציתרית, 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 יתן השנה

1 2 - 3 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.**

אלקטרופורזה של חלבונים, תגובות אנזימטיות, אלקטרופורזה של DNA, גליקוליזה ומעגל קריבס, מטבוליזם של שומנים.

274228 פסיכולוגיה של מערכות השתן והעיכול ת"א

1 3 - - 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 בפרון, 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, נוירואנדוקרינולוגיה: היפותלמוס והיפופיזיה, הורמון הגדילה, פרולקטין, מטבוליזם של סידן, עצם ומינרלים, בלוטת התריס, יתרת הכליה, הורמוני הפנקריאס (הלבלב), מערכת הרבייה בזכר, מערכת הרבייה בנקבה.

274230 אימונולוגיה

4 - 3 - 5.0

מקצועות קדם: (274223 ו- 274238 ו- 274240) או (274223 ו- 274226 ו- 274238)**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, היבריזומה, דלקת, רשת אידיטיפי, סבילות, אוטואימוניות, זיהום וחסירות, השתלות, רגישות יתר, אימונולוגיה התפתחותית, אימונולוגיה של רביה, מצבי חסר ראשוניים ושניוניים, AIDS, טיפול משלים, סרטן, מערכת סקרטורי, הציר הנוירואנדוקריני.

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 לנתח ולהבין סוגיות מרכזיות בהם עוסק מקצוע הרפואה. הסמסטר הראשון יוקדש ללימוד ההתנהגות האנושית.

274234 להיות רופא-חשיפה למקצוע הרפואה 3

2 - - 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, הבדד 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 - - 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

1 1 3 - 5 ב 4.0

מקצועות קדם: (114249 ו- 124510)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 277000, 274213**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים):** 274124**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

לימוד שימוש בכלים ומושגים מתמטיים פיסיקליים והנדסיים בביוכימיה ורפואה. עקרונות השפעת הסביבה הפיסיקלית על החי. תופעות פיסיולוגיות כלליות שניתנות לתאור מדויק כגון: תפקוד קרומים, פעימות רקמות אקסטרטיליות ורקמות קונטרקטיליות. הדגמות של העקרונות המשמשים למדידה ניסויית של השפעת הסביבה הפיסיקלית על החי ותופעות פיסיולוגיות כלליות שניתנות מדויק.

274237 מעבדה בביוכימיה קלינית

1 2 1 - 2 ב 1.0

מקצועות קדם: 274238**מקצועות צמודים:** 276310**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 274311**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקניית ידע ניסיוני בשטחי הלימוד העיוניים הנלמדים באותו המקצוע. יבוצעו ניסויים לבדיקת מנגנוני הורסות ההורמונליים של המטבוליזם ומצבים פתופיסיולוגיים שונים של המטבוליזם. יומחזו בדיקות ביוכימיות שונות המשמשות לאבחון מחלות.

274238 ביוכימיה כללית לרפואנים

2 5 - 4 א 6.0

מקצועות קדם: (125802 ו- 274107) או (125802 ו- 274137)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 274227, 274226**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

חלבונים - מבנה ותיפקוד, קולגן והמוגלובין, אנזימים, מטבוליזם של חומצות אמינו. חומצות גרעין - שיעתוק, תרגום, הצופן הגנטי. פחמימות - גליקוליזה, מעגל קרבס, זירחון חימצוני, גליקוגן, גלקוקוניאוגנזה. נתיב הפנטוז-פוספט. ליפידים-מטבוליזם של חומצות שומניות (פירוק ויצירה), טריגליצרידים, פוספוליפידים, כולסטרול, ליפופרוטאינים, ויטמינים.

274239 מיקרוביולוגיה ת"א

5 1 - 1 א 5.0

מקצועות קדם: (274112 ו- 274126 ו- 274303)**מקצועות צמודים:** 274310**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים):** 274313, 274314, 274315, 274316**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס מורכב מ-4 חלקים: בקטריוLOGIA, וירולוגיה, מיקולוגיה, פריזיטולוגיה. בקורס הסטודנט לומד לאפיין את המיקרואורגניזמים למיניהם כגון: תכונות בסיסיות, מטבוליזם, גנטיקה, פקטורי אלומות, מנגנוני פעולה של חומרים אנטימיקרוביאליים, אתיולוגיה ואפידמיולוגיה של מחלות זיהומיות, זיהוי מעבדתי, אמצעי טיפול ומניעה. כמו כן תתבונן ויחסי הגומלין מיקרואורגניזם - מאכסן. מיקרים קליניים.

274240 הקורס המשובל למורפולוגיה של האדם

7 3 1 - 3 א 8.5

מקצועות קדם: 274107 או 274137**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים):** 274113, 274202, 276200**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מטרת הקורס להקנות ידע מעמיק באנטומיה, היסטולוגיה ואמבריולוגיה 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 וההדמית, עם דגש על רלוונטיות קלינית. הקורס יכלול מעבדות נתיחה, אמבריולוגיה והיסטולוגיה.

274300 תורשת האדם ת"א

3 3 3 - 3 ב 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 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 לידתי, ריפוי גנטי.

274303 ביוכימיה כללית וקלינית 2 ת"א

3 3 - - - ב 3.5

מקצועות קדם: (274112 ו- 274126)**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים):** 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 הצטריית, פוספורילציה אוקסידטיבית) ויצירת אנרגיה תאית, מטבוליזם השומנים (חומצות שומניות, טריגליצרידים, פוספוליפידים, כולסטרול), טרשת העורקים, סכרת- בקרה הורמונלית (אינסולין, אפינפרין, גלוקגון), מטבוליזם.

274306 פתולוגיה כללית ת"א

3 2 - 4 א 4.0

מקצועות קדם: (274125 ו- 274214 ו- 274216 ו- 274217 ו- 274228)**מקצועות צמודים:** 274310, 274307**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 274308**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

מיועד עבור סטודנטים בתוכנית TEAMS. קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. הסתגלות תאית, נזק תאי, מוות תאי, הצטברות תוך תאית, הסתיידות פתולוגית, דלקת חריפה וכרונית, תיקון וחידוש רקמות, הפרעות המודינמיות, מחלות גנטיות, גידולים, מחלות זיהומיות, פתולוגיה סביבתית ותעסוקתית, מחלות ילדות, הפרעות מערכת החיסון.

274307 פתולוגיה כללית מעבדה ת"א

3 3 - - א 1.0

מקצועות קדם: (274125 ו- 274214 ו- 274216 ו- 274217 ו- 274228)**מקצועות צמודים:** 274310**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים):** 274405**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

מיועד עבור סטודנטים בתוכנית TEAMS. קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. הסתגלות תאית, נזק תאי, מוות תאי, הצטברות תוך תאית, הסתיידות פתולוגית, דלקת חריפה וכרונית, תיקון וחידוש רקמות, הפרעות המודינמיות, מחלות גנטיות, גידולים, מחלות זיהומיות, פתולוגיה סביבתית ותעסוקתית, מחלות ילדות, הפרעות מערכת החיסון.

274308 פתולוגיה כללית

לא יתן השנה

3 3 - 6 א 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 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.

274309 המטולוגיה ת"א

2 1 - 3 א 2.5

מקצועות קדם: (274230 ו- 276310)**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים):** 274354, 274340**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. פיסיולוגיה ופתולוגיה של מרכיבי הדם. המטופואזיס ומנגנוני יסות יצירת תאי דם. מערכת מונונוקלארית פגוציטרית. מערכת לימפטית. המוגלובין: מבנה ותפקיד. HEME מטבוליזם, פורפיריות. מטבוליזם הברזל, ויטמין B12 וחומצה פולית. אנמיות: נורמוציטריות, מגלובלסטיות, הפוכרומיות, המולטיות והמוגלובינופסיות. מטבוליזם האנרגיה ומשק המים והאלקטרוליטים. אימונוהמטולוגיה: סוגי דם, אנמיה אימונוהמולטית. לוקוציטים: פיסיולוגיה ופתולוגיה. לאוקמיה תסמונת מיאלופרוליפרטיבית אימונוגלובולין. יצירה, מבנה ותפקיד. מחלות מערכת תאי פלסמה. מנגנון קרישה והמוסטזיס. אבחון הפרעות בקרישה תורשתית ונרכשת.

274310 אימונולוגיה בסיסית ואימונולוגיה ת"א

4 - 3 - א 5.0

מקצועות קדם: (274112 ו- 274303)**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכילים):** 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 הסתגלותי, מערכת לימפית, נוגדנים, גנטיקה של הרב גוניות, איזוטיפ, אלופי, היברידומות, עכברים טרנסגנים, משלים, תגובות אנטיגן-נוגדן, האתר העיקרי לסווג רקמות, התפתחות לימפוציטים B, ציטוקינים ומפוציטים T, אקטיבציה של תאים דנדריטים-רצפטורי TOLL, ציטוקינים ומפוציטים, דנדריטים ומאקרופאגים, יחסי גומלין בין תאים, מולקולות עזר, רגישות יתר מיידית, חסרים מולדים ונרכשים, אימונולוגיה של השתלות, אימונוסופרסיה, תנגודת לזיהומים, אימונולוגיה של איידס, מערכת החיסון של הילוד.

274311 מעבדה בביכמיה קלינית**לא ינתן השנה**

1.5 3 - 3 1 -

מקצועות קדם: 274227**מקצועות צמודים:** 276310**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 274237**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכילים):** 274303**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקניית ידע ניסיוני 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.

274312 מיקרוביולוגיה 1 בקטריוולוגיה

3 - 1 - א 3.5

מקצועות קדם: (274323 ו- 274324)**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכילים):** 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 - מיקרוביולוגיה. 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 ינתן השנה**

2.0 - - - 2

מקצועות קדם: (274323 ו- 274324)**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים):** 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 אינפלקציות 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 אנטיבירליות. אבחנה וירולוגית מעבדתית.

274314 פריזיטולוגיה ת"א

1 - - - א + 1.0

מקצועות קדם: (274323 ו- 274324) או (274323 ו- 274348)**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים):** 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. כימותרפיה ואימונולוגיה 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 זהוי שקופיות ותכשירים מיקרוסקופיים.

274315 בקטריוולוגיה ת"א**לא ינתן השנה**

3 - 1 - א 3.0

מקצועות קדם: (274112 ו- 274303)**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים):** 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 ינתן השנה**

1.0 - - - 1

מקצועות קדם: (274112 ו- 274303)**מקצועות צמודים:** 274315, 274310**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכילים):** 274350**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים):** 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 פיטרייות, דרכי הדבקה, תגובת מאכסן, אבחנה וטיפול, מנגנוני פעולה של חומרים אנטיפונגליים.

274317 מעגל החיים - מלידה לזיקנה (לרפואנים בלבד)**לא ינתן 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 ב 2 - - - 2

מקצועות קדם: 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 שרתי בריאות.

274319 בריאות ציבור ושיטות אפידמ. ת"א

2.0 - - - 2

מקצועות קדם: 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 א 2 - - - 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

1 2 א 5.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכלים): 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 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, שחלוק הגזים הראתי, העברת CO2 בדם, בקרה של הנשימה.

274324 פיסיוולוגיה 2 - מערכות ויסות**לא ינתן השנה**

2 3 א 3.5

מקצועות קדם: 274002 או (274117 ו- 274118 ו- 274213)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 277004, 274348****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכלים): 274228****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס יעסוק בתפקידי הכליה הרבות סינון גלומרולרי והפרשת חומרים ע"י הכליה. בנוסף לכך הקורס יקנה ידע אודות בקרת ההימודינמיקה של הכליה ומנגנוני טרנספורט בנפרון, וכן מאזן הנוזלים והמליחים ומאזן חומצי-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 הקרדיוסקולרית והכליה עקב העמסת נוזלים ושוק באדם.

274325 מדעי העצב**לא ינתן השנה**

4 - - - 4.0

מקצועות קדם: (274218 ו- 274213)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 277001****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכלים): 274124****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכלים): 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)

1.0 - 2 - -

מקצועות קדם: 274235**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכלים): 274329****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מטרת הקורס היא להכיר ולהבין את ההשפעה שיש לחברה ותרבות על בריאות, חולי, הרפוא והרפואה. הסטודנט יבחן את הטייתו החברתיות והתרבותיות 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 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)

1.0 - 2 - -

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274329**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מטרת הקורס היא להכיר ולהבין את ההשפעה שיש לחברה ותרבות על בריאות, חולי, הרפוא והרפואה. הסטודנט יבחן את הטייתו החברתיות והתרבותיות 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 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 אנדוקרינולוגיה פיסיוולוגיה ופתופיזיולוגיה

3 - - - 3.0

מקצועות קדם: (274240 או 276200 או 276310)**מקצועות צמודים: 274324, 274323****מקצועות ללא זיכוי נוסף: 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, דנסטיטיזציה. האפקטים ורגולציה הייצור של: הורמונים היפותלמיים והורמוני ההיפופיזה הקדמית והאחורית. הורמוני האדרנל (קורטקס ומדולה), התיוראיד והלבלב. הורמונים מווסתי משק הסידן. הפרוסטנואידים. אנדוקרינולוגיה של הרבייה בזכר ובנקבה. דוגמאות להפרעות אנדוקריניות.

274331 בקטריולוגיה

4 - 3 א 5.0

מקצועות קדם: (274137 ו- 274223 ו- 274230) או (274107 ו- 274223 ו- 274230)**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכלים): 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 - מיקרוביולוגית. יושם דגש על ההיבטים 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 - - - 3.0

מקצועות קדם: (274230 ו- 274238) או (274226 ו- 274230)**מקצועות צמודים: 274331****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית בלבד.**

סינתזה של המרכיבים השונים של הגוף ויחסי הגומלין עם התא המאכסן. פתוגנוזיס 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 אנטיירליות. אבחנה וירולוגית מעבדתית.

274333 מיקולוגיה**לא ינתן השנה**

2 - 1 א 2.0

מקצועות קדם: (274230 ו- 276310)**מקצועות צמודים: 274331****מקצועות ללא זיכוי נוסף: 278020, 274350****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכלים): 274316****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 פנגליים שיטחיים, ותת עוריים. 3. זיהומים סיסטמיים ראשוניים הנגרמים על ידי פטריות דו - מורפיות.

4. המיקוזות האופרטוניסטיות - המשמעות הקלינית וגורמי מחלה.

5. החומרים האנטיפונגליים ומנגנוני פעולתם.

6. שיטות מעבדתיות וזיהוי במיקולוגיה.

274343 מבוא לרפואה קלינית 2 ת"א

1 2 9 - 1 ב 5.0

מקצועות קדם: 274321**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים):** 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, ראומטולוגיה, מחלות ריאה וכליה בנוסף לניירולוגיה, רפואת נשים (גניקולוגיה ומיילדות). כ"כ הקורס כולל הוראת הבדיקה הגופנית הפתולוגית.

274344 אפידמיולוגיה ת"א**לא ינתן השנה**

2 - - 2 ב 4.0

מקצועות קדם: 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, פרונטות.

274345 שיטות מחקר וביסטטיסטיקה ת"א

2 2 - - 3 ב 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

2 - - 2 ב 2.0

מקצועות קדם: 276004**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. מפת דרכים ליום, 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-מבלונים לסטנטים מצופי תרופה ויותר, סימולטורים, כירורגיה בפולשנות מוערת-מניחותי ענק למשחקי מחשב. פולשנית-קטנה וחכמה, הדמיה רפואית לא פולשנית-הכוונה מדויקת ומוקדמת, מיפוי להתערבויות.

274348 פיסיוולוגיה 2 - מערכות ויסות

3 1 3 - 4 ב 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(מכילים):** 274228**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס יעסוק בתפקידי הכליה לרבות סינון גלומרולרי והפרשת חומרים ע"י הכליה. בנוסף לכך הקורס יקנה ידע אודות בקרת ההימודינמיקה של הכליה ומנגנוני טרנספורט בנפרון, וכן מאזן הנוזלים והמלחים ומאזן חומצי-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.

274334 מבוא לתזונה קלינית**לא ינתן השנה**

1 - - 2 ב 1.0

מקצועות קדם: (274107 ו- 274323 ו- 274324 ו- 276310)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 274352**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 ובבריאה. בין הנושאים שיידונו: מטבוליזם ורכיבי תזונה, הערכה תזונתית, תזונה התינוק, תת-תזונה, השמנה וסיבוכי השמנה, טרשת עורקים ותמיכה תזונתית על סוגיה השונים

274337 פרמקולוגיה בסיסית**לא ינתן השנה**

3 2 - - 4 ב 4.0

מקצועות קדם: (274323 ו- 274324 ו- 274325 ו- 276310)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 278414, 274355, 274351**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים):** 276424**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

פרמקוקינטיקה, פרמקודינמיקה, פרמקולוגיה של מערכת העצבים האוטונומית, היסטמין, סרטונין, פרוסטגלנדינים, נוגדי קרישה, משככי כאבים אופיאטים ולא אופיאטים, תרופות אנטי-דלקתיות, מבוא לאנטיביוטיקה.

274340 המטולוגיה**לא ינתן השנה**

2 1 - - 3 ב 3.0

מקצועות קדם: (274108 ו- 274230) או (274107 ו- 274108 ו- 274230)**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים):** 274309**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים):** 274354**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

המטופיזיס, מחזור חיי האריתרוציט, אנמיות היפוכרומיות, מטבוליזם של HEME, פורפיריות, אנמיות המוליטיות: פגמים ממברנליים, הפרעות מטבוליות, הפרעות בתפקוד הטחול. אנמיות מגלובלסטיות: חסר קובלמין, חסר חומצה פולית. המוגלובין מבנה ותפקוד, המוגלובינופתיות. הכדורית הלבנה - פיזיולוגיה, פתולוגיה. מנגנוני ממאירות המטולוגיות, לויקמיה, השתלת מח עצם, קבוצות דם, אימונוהמטולוגיה, מבנה המערכת ההמוסטטית - טסיות, מערכת גורמי הקרישה, פיברינוליזיס, תרומבוזיס.

274341 פתולוגיה ספציפית ת"א

5 2 - - 4 ב 5.5

מקצועות קדם: (274306 ו- 274307)**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

3 - - 3 ב 1.0

מקצועות קדם: (274306 ו- 274307)**מקצועות צמודים:** 274341**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 274405**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.

274349 פתולוגיה כללית

3 - 3 - 6 ב 4.5

מקצועות קדם: (274323 ו- 274324 ו- 274348 ו- 276200) או (274240 ו- 274323)

274348 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 שניוניים 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 ב 1.5

מקצועות קדם: (274230 ו- 276310)

מקצועות צמודים: 274331

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 278020, 274333

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 274316

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 הנגרמים על ידי פטריות דו - מורפיות.

4. המיקוזות האופרטוניטיות - המשמעות הקלינית וגורמי מחלה.

5. החומרים האנטיפונגליים ומנגנוני פעולתם.

6. שיטות מעבדתיות וזיהוי במיקולוגיה.

274351 פרמקולוגיה בסיסית

3 - 2 - 4 ב 4.5

מקצועות קדם: (274323 ו- 274325 ו- 274348 ו- 276310)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 278414, 274355, 274337

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 276424

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

פרמקוקינטיקה, פרמקודינמיקה, פרמקולוגיה של מערכת העצבים האוטונומית, היסטמין, סרטינוין, פרוסטגלנדינים, נוגדי קרישה, משכחי כאבים אופיאטים ולא אופיאטים, תרופות אנטי - דלקתיות, מבוא לאנטיביוטיקה.

274352 מבוא לתזונה קלינית

2 - - 3 ב 2.0

מקצועות קדם: (274107 ו- 274323 ו- 274348 ו- 276310) או (274137 ו- 274323)

274348 ו- (276310)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274334

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 ובבריא. בין הנושאים שיידונו: מטבוליזם ורכיבי תזונה, הערכה תזונתית, תזונה התינוק, תת-תזונה, השמנה וסיבוכי השמנה, טרשת עורקים ותמיכה תזונתית על סוגיה השונים.

274353 שיטות מתקדמות בביוסטטיסטיקה

2 - 1 - 2 א 2.0

מקצועות קדם: 274219

מקצועות זהים: 278488

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

בקורס יילמדו הנושאים הבאים: רגרסיה לינארית רבת משתנים, רגרסיה לוגיסטית, ניתוח שונות והשוואות מרובות, ניתוח שרידות ושיטות אפרמטריות. בקורס יינתן דגש על ניתוח מאמרים ומחקרים בתחום הרפואה ויהיה שימוש בתוכנה סטטיסטית.

274354 המטולוגיה פיזיולוגיה ופתופיזיולוגיה

3 - 2 - 3 ב 4.0

מקצועות קדם: (274107 ו- 274230) או (274137 ו- 274230)

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 274340, 274309

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

המטופיזיול, מיקרו-סביבה המטופיזיטית, 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 ממאירות המטולוגיה, הפגיעה במערכת החיסון במחלות ממאירות. קבוצות דם, אימונוהמטולוגיה, מבנה המערכת ההמוסטטית - טסיות, מערכת גורמי הקרישה, נוגדי קרישה טבעיים, המערכת הפיברינוליטית, דימום, תרומבוזיס, ביולוגיה וסקולרית.

274355 פרמקולוגיה בסיסית ת"א

5 - 2 - - א 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: 278413, 274408, 274407, 274351, 274337

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 פיזור ופעולתן של תרופות בגוף, פרמקו-גנומיקה, טוקסיקולוגיה בסיסית, תרופות שפועלות על המערכת העצבית האוטונומית, הרצונית (NMJ) והמרכזית, המערכת הקרדיוסקולרית, דלקת, מחלות ניר-דגנרטיביות וכאב.

274401 מבוא לרפואה קלינית 1 ח

4 - 4 - 8 א 5.5

מקצועות קדם: 274308

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 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 הפתופיזיולוגיה של המערכות השונות בגוף האדם תוך דוגמאות של תמונה קלינית של המחלות השונות. ההרצאות ינתנו ע"י מומחים קליניים. בחלק המעשי - התלמידים יחולקו לקבוצות במחלקות הקליניות. ההוראה תוקדש לעקרונות לקיחת האנמזה ומיומנות הבדיקה הגופנית. יושם דגש על הטכניקה בביצוע הפעולות הללו והקשר בין הרופא והחולה.

274403 אלקטרוקרדיוגרפיה

1 - 2 - 2 ב 1.5

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 שנדון הבסיס האנטומי-פיזיולוגי ולאחר העברת מידע על המורפולוגיה של ה-א.ק.ג. התקין ומדידת המרווחים הרטיניים 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

4 - - 8 ב 4.0

מקצועות קדם: 274308

מקצועות צמודים: 274405

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 274341

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 מוזאני, יעברו על השינויים המיקרוסקופיים של אותן נתיחות וילמדו את הקשר בין הממצאים הקליניים והמורפולוגיים.

274405 מעבדה בפתולוגיה ספציפית

- 5 - 2 ב 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274342

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 הקולגן, מערכת המין של הגבר והאישה. לאחר שהסטודנט רכז 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

- 2 - 2 ב 2.5

מקצועות קדם: (274308 ו- 274404)

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 274341

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 הקולגן. מערכת המין של הגבר והאישה. לאחר שהסטודנט רכז 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 - 1 - 3 א 3.0

מקצועות קדם: (274323 ו- 274324 ו- 274325 ו- 276310)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274355

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. פרמקוקינטיקה, פרמקודינמיקה פרמקוגנומיקה, מערכת העצבים האוטונומית, היסטמין, סרטונין, אנגיוטנסין, ברדיקינין, אנדולין, ניטריק אוקסיד, פרוסטגלנדינים, משככי כאבים אפיאטטים ולא אפיאטטים, תקופות להרדמה מקומית, חוסמי תעלות סידן, תרופות אינטרופיות, בקרה אוטונומית של פעילות הלב, תרופות להרדמה כללית.

274408 פרמקולוגיה 2 ת"א

3 - - - 3 ב 3.0

מקצועות קדם: (274328 ו- 274407)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 278413, 274355

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. נוירורנסמיטרים במערכת העצבים המרכזית, תרופות אנטיאפילפטיות, תרופות למחלות נוירוגנרטיביות, תרופות אנטיפסיכוטיות, נוגדי דיכאון, נוגדי חרדה, תרופות היפנוטיות, התמכרות לסמים, פרמקולוגיה אנדוקרינית, היפופיזה, יותרת הכליה, בלוטת התריס, הלב, השחלה, כימוטרפיה במחלות הסרטן.

274421 מבוא לרפואה קלינית 2 ח

1 - 8 - 3 ב 4.0

מקצועות קדם: 274401

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 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 וכיו.

274425 שילוב מערכות פרה-קליניקה -קליניקה

- 20 - - 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 יילמדו 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 הפרופיסיורמקולוגיה 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 (דפוסי התנהגות) רפואי. השבוע האחרון של הקורס יהיה שבוע קליני מרוכז.

274503 רפואה פנימית 1

- 34 - - א 6.0

מקצועות קדם: 274425

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274500, 274527, 274534

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

התלמיד משתתף בכל פעילויות המחלקה כולל תורנויות. המידע הכלול בתולדות המחלה, הבדיקה הפיסיקלית ובדיקות עזר יישמשו עתה בסיס לחמישה שלבי פעולה: 1. זיהוי הרמזים לפיהם ניתן לקבוע את כל הבעיות. 2. ניסוח ורשימה מלאה של 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. במשך תקופת השהות בפנימית תעשה רוטציה במחלקות הבאות - מחלות זיהומיות, אונקולוגיה, אנדוקרינולוגיה, גסטרואנטרולוגיה, המטולוגיה, נפרולוגיה, רוימטולוגיה, רדיולוגיה, קרדיולוגיה ופולמונולוגיה. התלמיד ילמד לזהות ממצאים חולניים וידע לפרש משמעותם בתסמונות קליניות שכיחות, מבחינת אבחנה מבדלת, אטיולוגיה ועקרונות הטיפול כולל תופעות לוואי. הוא יפגין יכולת להשתמש בספרות מקצועית ובתחום 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 הסופי בבחינת גמר ברפואה פנימית.

274507 רפואת ילדים ח1

- 3 - - א 2.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274528, 274533

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 מאושפזים ובחדר קבלה - תורנות, הצגות חולים ונושאים על ידי התלמיד, ביקורים בחדרי ילודים.

274508 רפואת נשים ומילדות ח'

- 5 - - א+ב 7.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274517, 274532

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 274716

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תכנית 7 ש'ב'. 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 ילדות וביחידה להריון בסיכון גבוה, צפיה בניתוחים קיסריים ולידות מכשור. 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 בסיס הקרקשי)

(25) ובחינה סופית בסוף השנה (50%). הסטודנטים מתבקשים להשתתף בתורנויות (25). תנאי לתחילת הקרקשי מעבר בחינה במחלקה על החומר שנלמד (5-6). במבוא. ציון מעבר של הקרקשי-70.

274509 רפואת נשים ומילדות ת"א

- 5 - - 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. במיילדות: השתתפות בקבלת לידות, ביקורים במחלקת יולדות וביחידה להריון בסיכון גבוה, צפייה בניתוחים קיסריים ולידות מכשור. צפייה בבדיקות אולטרהסאונד ובטכניקות שונות לאבחון טרום לידתי. בגניקולוגיה: ביקורים מודרכים, קבלת חולות, צפייה 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 הקרקשיים.

274510 כירורגיה 1 ת'

- 5 - - א+ב 0.0

מקצועות המושך: 274610**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

המקצועות: כירורגיה כללית, כירורגית כלי הדם, כירורגיה דחופה ועקרונות בנוירוכירורגיה. 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 והבלב, הטחול, השד, בלוטות האנדוקריניות, בקעים למיניהם וכלי דם היקפיים (עורקים וורידים). כמו כן, הקניית עקרונות בנושא טראומה של הגולגולת.

274511 אורטופדיה וטראומטולוגיה

- 5 - - א+ב 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 והשבירים לסוגיהם. הטיפולים בשינויים הניווניים במערכת השלד כולל החלפת פרקים.

274512 כירורגיה ילדים

- 5 - - א+ב 0.0

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'

- 5 - - א+ב 0.0

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 ונוירוכירורגיה. השתתפות בכל הפעילויות השוטפות והמדעיות של המחלקה. הסטודנט לומד את הפתופיסיולוגיה, אבחון והביטוי הקליני של המחלות הדורשות ניתוח, ואת ההוראות לניתוח. ההכנה לניתוח והטיפול אחריו, הסיבוכים האפשריים, מניעתם והטיפול בהם.

274514 קרדיולוגיה קלינית

- 6 - - א+ב 0.0

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 נוירולוגיה ונוירוכירורגיה

- 5 - - א+ב 4.0

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 בנוירולוגיה הינה להקנות גישה וידע בנוירולוגיה קלינית הנחוצים לרופא הכללי. לפני הקרקשיים ניתנות הרצאות פרונטליות. משך הקרקשיים הינו 4 שבועות מהן יבלה הסטודנט שבוע במחלקה הנוירוכירורגית. משך השהות במחלקות יבדוק הסטודנט חולים מאושפדים ובמרפאות ויציגם, יעבוד בחדר המיון וישתתף בפעילות השוטפת במחלקה. בתום הקרקשיים יהיה קולוקויום שיהווה חלק של הציון הסופי בנוירולוגיה.

274516 נוירולוגיה ונוירוכירורגיה ח

- 2 - - א 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274515**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 275620****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מטרת הקורס בנוירולוגיה הינה להקנות גישה וידע בנוירולוגיה קלינית הנחוצים לרופא הכללי. לפני הקרקשיים ניתנות הרצאות פרונטליות. משך הקרקשיים הינו 4 שבועות מהן יבלה הסטודנט שבוע במחלקה הנוירוכירורגית. משך השהות במחלקות יבדוק הסטודנט חולים מאושפדים ובמרפאות ויציגם, יעבוד בחדר המיון וישתתף בפעילות השוטפת במחלקה. בתום הקרקשיים יהיה קולוקויום שיהווה חלק של הציון הסופי בנוירולוגיה.

274517 רפואת נשים ומילדות

- 4 - - א 4.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274532,274509,274508**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 מרכז המהווה מבוא לקרקשיים. החשיפה הקלינית כוללת התנסות במילדות, גניקולוגיה ופוריות. במיילדות: השתתפות בקבלת לידות, ביקורים במחלקת יולדות וביחידה להריון בסיכון גבוה, צפייה בניתוחים קיסריים ולידות מכשור. צפייה בבדיקות אולטרהסאונד ובטכניקות שונות לאבחון טרום לידתי. בגניקולוגיה: ביקורים מודרכים, קבלת חולות, צפייה 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 הקרקשיים (25), בחינה סופית בסוף השנה (5).

(50). הסטודנטים מתבקשים להשתתף בתורניות(5-6). תנאי לתחילת הקרקשיים מעבר בחינה במחלקה על החומר הנלמד במבוא. ציון מעבר של הקרקשיים-70.

274518 פסיכיאטריה

- 5 - - א+ב 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274602,274531**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקניית ידע ומיומנות בתחומי הפסיכיאטריה הקלינית ובראיות 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 נוירולוגיה

- 5 - - א+ב 2.0

מקצועות קדם: 274502**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274530,274515****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מטרת הקורס בנוירולוגיה הינה להקנות גישה וידע בנוירולוגיה קלינית הנחוצים לרופא הכללי. משך הקרקשיים הינו 3 שבועות, במשך השהות במחלקות יבדוק הסטודנט חולים מאושפדים ובמרפאות ויציגם, יעבוד בחדר המיון וישתתף בפעילות השוטפת במחלקה. בתום הקרקשיים יהיה קולוקויום שיכלול בחינה על הבדיקה הנוירולוגית ועל נתוח מקרים.

274525 כירורגיה ילדים (ט)

1 - - - א 1.0

מקצועות קדם: 275624, 274512 נוסף: 275624, 274512**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

הגישה לתינוק/ילד מנותח. הכירורגיה של עוותים מלידה. גידולים בגיל הילדות. מאון נוזלים אלקטרוליטים וחמצני-בסיסי בכירורגיה ילדים. בקעים של דופן הבטן כולל בקעים סרעפתיים. השתתפות מלאה בכל פעילויות המחלקה, כולל קבלת חולה.

274526 כירורגיה ח'

17 - - א 7.0

מקצועות קדם: 274523, 274513 נוסף: 274523, 274513**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

המקצועות יכללו: כירורגיה כללית, כירורגיה כלי הדם. כירורגיה דחופה, כירורגיה ילדים ונירוכירורגיה. השתתפות בכל הפעילויות השוטפות והמדעיות של המחלקה. הסטודנט לומד את הפתופיסיולוגיה, אבחון והטיפול הקליני של המחלות הדורשות ניתוח, ואת ההוראות לניתוח. ההכנה לניתוח והטיפול אחריו, הסיכונים האפשריים, מניעתם והטיפול בהם.

274527 רפואה פנימית ת"א

7 - - א+ב 12.0

מקצועות קדם: (274321 ו- 274343)**מקצועות קדם:** 274534, 274521, 274503 נוסף: 274534, 274521, 274503**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

יועד עבור סטודנטים בתוכנית TEAMS. מטרת הקורס בפנימית היא להקנות את הידע והמיומנויות הרלוונטיים 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 הפיסיקלית ובדיקות עזר ישמשו עתה בסיס לחמישה שלבי פעולה: 2. 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, ויבחנו בע"פ בסוף הקלרקשיפ.

274528 רפואת ילדים ת"א

6 - - א+ב 8.0

מקצועות קדם: 274533, 274522, 274507 נוסף: 274533, 274522, 274507**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.

274529 בחירה קלינית מתקדמת ת"א

34 - - א+ב 12.0

מקצועות קדם: (274506 ו- 274523 ו- 274527 ו- 274528 ו- 274601 ו- 274602)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

הקורס מיועד לסטודנטים שנה רביעית בתוכנית האמריקאית החדשה. על הסטודנטים לבצע 12 שבועות בחירה של רטציות קליניות. ניתן לבצע את הרטציות בארה"ב ו/או בישראל בכל מחלקה קלינית שיבחר הסטודנט, בתנאי שהינה מחלקה הוראה מוסמכת המסונפת לבית חולים אקדמי. הסטודנטים יידרשו לעמוד בכל דרישות המחלקה והרטיציה. הקורס מאפשר לסטודנטים חשיפה קלינית רחבה יותר, גם בארה"ב, היכרות עם מערכת הבריאות בארה"ב ויכולת לאפשר לסטודנט בחירה של המחלקות בעתיד וכחכנה לקראת תהליך ההתמחויות בארה"ב.

274521 רפואה פנימית 1 (ט)

5 - - - א 19.0

מקצועות קדם: (274401 ו- 274421)**מקצועות קדם:** 274534, 274527, 274500 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 ועריכת תוכנית ראשונית לפתרון כל בעיה ובעיה. 4. מעקב אחר החולה לפי הבעיות והצעות נוספות לפתרונות. 5. סיום לפי הבעיות והוצאת מסקנות בהתייחסות לאבחנה, טיפול ופרוגנוזה. התלמיד ילמד לזהות ממצאים חולניים וידע לפרש משמעותם בתסמונות קליניות שכיחות, מבחינת אבחנה מבדלת, אטיולוגיה ועקרונות הטיפול כולל תופעות לוואי. הוא יפגין יכולת להשתמש בספרות מקצועית. בתחום המעבדה ובדיקות העזר, ידע לפרט בדיקות דם כימיות, המטבוליות, אימונולוגיות ואנדוקרינולוגיות. ידע לפענח א.ק.ג., תפקודי נשימה משטחי מח עצם ודם ובדיקות רנטגן בהתאם לסילבוס. ידע לבצע בדיקות שתן ודם סמוי בצואה. עליו להבין המגבלות בבדיקות עזר אלו, להכיר בסיכונים בבצוע בדיקות מיוחדות. בנוסף יקבלו הסטודנטים הרצאות בנושאים נבחרים שאינם מועברים בעבודתם הרגילה במחלקות.

274522 רפואת ילדים 1 (ט)

5 - - - א 7.0

מקצועות קדם: 274536, 274528, 274505 נוסף: 274536, 274528, 274505**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

רכישת ידע יסודי של 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) ובדיקה 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, שעורים, סמינריונים, הרצאות, עבודה עם חולים מאושפדים ובחדר קבלה - תורנות, הצגות חולים ונושאים על-ידי התלמיד, ביקורים בחדרי ילודים וביקורים אחרים. בתקופה זאת, דגש על גדילה והתפתחות, רכישת מיומנות האנמנזה והבדיקה, וידע יסודי על מחלות ילדים שכיחות. מקצוע המשך למקצוע זה הינו: רפואת ילדים 2 (ט).

274523 רפואת כירורגיה כללית ת"א

17 ב - - א 6.0

מקצועות קדם: (274130 ו- 274214 ו- 274217 ו- 274228 ו- 274341 ו- 274342 ו- 274343 ו- 274408 ו- 274527)**מקצועות קדם:** 274526 נוסף: 274526**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

מיועד עבור סטודנטים בתוכנית TEAMS. מטרת הקורס בכירורגיה היא להקנות את הידע והמיומנויות הרלוונטיים למחלות הכירורגיה של האברים והמערכות השונות, הנחוצים לתפקוד אופטימלי של הרופא הכללי המצוין. הדגש בהוראה יהיה על הוראה ליד מיטת החולה, כשהסטודנטים משתתפים בעבודה במחלקה, בחדר המיון, בחדר הניתוח ובמרפאות השונות ומשתתפים בתורניות. הסטודנטים יידרשו להכנת סמינריון, להציג חולים, ויבחנו בבחינה בעל פה בסוף הקלרקשיפ.

274524 אורטופדיה וטראומטולוגיה ת"א

4 - - א 2.0

מקצועות קדם: 274511 נוסף: 274511**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. הטיפולם בשינויים הניווניים במערכת השלד כולל החלפת פרקים.

274530 נוירולוגיה

3 - 11 - א 3.0

מקצועות קדם: 274503**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 274519**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מטרת הקורס בנוירולוגיה הינה להקנות גישה וידע בנוירולוגיה קלינית הנחוצים לרופא הכללי. משך הקלרקשיפ הינו 3 שבועות, במשך השנה במחלקות יבדוק הסטודנט חולים מאושפדים ובמרפאות ויציגם, יעבוד בחדר המיון וישתתף בפעילות השוטפת במחלקה. בתום הקלרקשיפ יהיה קולוקיום שיכלול בחינה על הבדיקה הנוירולוגית ועל נתון מקרים.

274531 פסיכיאטריה

6 - 14 - א+ב 6.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274602, 274518**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 שתוכנה 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.

274532 רפואת נשים ומילדות

7 - 17 - א+ב 7.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274508, 274509, 274517**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תכנית 7 ש' בהוראה ניתנת במחלקות באמצעות הרצאות, סמינריונים, דיונים והדרכה קלינית. בתחילת שנת הלימודים מתקיים שבוע הרצאות מרכזי המהווה מבוא לקלרקשיפ. 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 במרפאת פוריות וביחידה להפריה חוץ גופית. הציון מתבסס על הערכת המחלקה (25), בחינה בע"פ בסיום הקלרקשיפ (25), בחינה סופית בסוף השנה ()

(50). הסטודנטים מתבקשים להשתתף בתורניות (5-6). תנאי לתחילת הקלרקשיפ מעבר בחינה במחלקה על החומר הנלמד במבוא. ציון מעבר של הקלרקשיפ-70.

274533 רפואת ילדים ח1

7 - 20 - א+ב 7.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274506, 274507, 274528**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

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 ילדים.

274534 רפואה פנימית ת"א

6 - 26 - א+ב 9.0

מקצועות קדם: (274321 ו-274343)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 274503, 274521, 274527**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 ופרגנוזה. הסטודנטים משתתפים בפעילויות ובכל עבודות המחלקה, בחדר המיון ובמרפאות השונות ומשתתפים בתורניות. הסטודנטים יידרשו להכנת סמינריון, להציג חולים, וייבחנו בע"פ בסוף הקלרקשיפ.

274536 רפואת ילדים ת"א

6 - 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)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

הקורס מיועד לסטודנטים שנה רביעית בתכנית האמריקאית החדשה. על הסטודנטים לבצע 3 שבועות בחירה של רטציות קליניות. ניתן לבצע את הרטציות בישראל בכל מחלקה קלינית שיבחר הסטודנט, בתנאי שהינה מחלקת הוראה מאושרת להוראה בפקולטה לרפואה בטכניון. הסטודנטים יידרשו לעמוד בכל דרישות המחלקה והרטציה.

274600 רפואה פנימית 2

5 - - א+ב 0.0

מקצועות קדם: (274500 או 274502)**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 ומעבדתיים וישומם. 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 ביהוי 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 ישנית ללא זיכוי בנקודות.

274601 נוירולוגיה ת"א

9 - - א+ב 3.0

מקצועות קדם: (274500 או 274505)

קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. קביעת הציון ע"פ מעקב במשך העבודה, קולוקיום בסוף הקלרקשיפ ובחינה סופית בכתב. תקופת הלימוד הקליני נמשכת 3 שבועות. על הסטודנטים להתכונן לכניסה למחלקה מפרקים נבחרים בהריון 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: 274518, 274531**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים):** 274717, 274725**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. הקניית ידע ומיומנות בתחומי הפסיכיאטריה הקלינית ובריאות הנפש הנחוצים לרופאים כלליים. ההתנסות המעשית תעשה במסגרת המחלקה הפסיכיאטרית ברמב"ם ו/או מחלקות אחרות שתוכנה 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.

274603 מחלות עור ומין ת"א

- - 6 - - א+ב 0.0

מקצועות קדם: 274500**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. הקניית ידע בסיסי במקצוע הדרמטולוגיה בכוונה לאפשר לסטודנט להכיר את מחלות העור ומחלות המין הנפוצות מבחינה תיאורטית ומעשית, כולל הרקע הפתולוגי האפידמיולוגי והפיזיולוגי 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 2

- - 5 - - א+ב 0.0

מקצועות קדם: 274505**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274622, 274629, 274632, 274637****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 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 מאושפדים ובחדר קבלה תורנות, הצגות חולים ונושאים על-ידי התלמיד, ביקורים בחדרי יילודים. הקלקרשפ בשנה הששית מאפשרת ביסוס וגיבוש הידע הנלמד בשנה החמישית ושילוב הידיעות בנושא רפואת ילדים שנרכשו על ידי התלמיד במסגרת המקצועות האחרים.

274606 החייה 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 ותירגול הגישה הטיפולית המהירה, כולל אבטחת נתיב אויר, הנשמה, החייאת נוזלים, החייאת לב-ריאות, ייצוב לאחר החייה.

274607 קורס החייה מתקדמת

1 2 - - א 1.0

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

- - 5 - - א+ב 1.0

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 והחייה

- - 5 - - א+ב 1.0

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 והחייה. 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 2

- - 5 - - א+ב 0.0

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 ולב

- - 5 - - א+ב 0.0

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 מחלקתיות, התייעצות וניתוחים.

274612 כירורגיה פלסטית

- - 5 - - א+ב 0.0

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 ישהו במחלקה קבוצות 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 משוחרת. ב. כוויית. ג. גידולי עור.

274613 אורולוגיה

- - 5 - - א+ב 0.0

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 מדיציפליניות אחרות. הכרת טיפולים בתופעות המחלתיות בעיקר הטיפוליים הניתוחיים והטיפולים דרך השופכה.

274614 מחלות אף אוזן גרון ת"א

- - 6 - - א+ב 2.0

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 ניורולוגית.

קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית.

274615 כירורגיה פה ולסתות

- 5 - - א + ב 1.0

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

- 6 - - א + ב 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 מדריך והשתתפות בכל פעילויות המחלקה. קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית.

274617 טראומה

- 4 - - ב 3.0

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)

- 5 - - א 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 כוללניים של אוכלוסיות מוגדרות. הסטודנטים מעורבים בעבודה היומיומית בתחומי הפרט, המשפחה והקהילה. בנוסף, שבוע לפחות של התנסות קלינית במתקני אשפוז גריאטריים וחשיפה נוספת לשרותים גריאטריים אמבולטוריים.

274619 גריאטריה

- 5 - - ב 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 הקרקשפ ילמד הסטודנט את היחודיות והשוני בגישה הגריאטרית אל החולה הזקן, בהערכת החולה ובמטרות ההתערבות 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 - - א 4.0

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 תורנויות. בגמר תקופת הלימודים: א. יפגינו הסטודנטים יכולת מקיפה באיסוף פיענוח נתונים אנמנסטיים, גופניים ומעבדתיים ורישום. 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 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.

274622 רפואת ילדים 2 (ת"א)

- 11 - - א 4.0

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 לצרכי 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 סמינריים, הרצאות, עבודה עם חולים מאושפזים ובחדר קבלה תורנות, הצגות חולים ונושאים על-ידי התלמיד, ביקורים בחדרי ילודים, הקרקשפ 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 - - א 4.0

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 - - ב 1.0

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

- 5 - - א 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 תורנויות. בגמר תקופת הלימודים א. יפגין הסטודנט יכולת מקיפה באיסוף ופיענוח נתונים אנמנסטיים, גופניים ומעבדתיים ורישום. 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.

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

- - 9 - א+ב 3.0

מקצועות קדם: (274321 ו- 274343 ו- 274527 ו- 274534)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274600, 274621, 274628, 274633****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 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).

274637 רפואת ילדים 2 ת"א

- - 9 - א+ב 3.0

מקצועות קדם: (274522 או 274528)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274605, 274622, 274632****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 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.

274638 רפואת כירורגיה 2 ת"א

- - 9 - א+ב 3.0

מקצועות קדם: 274523**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274623, 275610****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 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.

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 הרוטינית ויכין חומר רקע מהספרות על החולות במחלקה.

274631 יסודות במינהל רפואי

1 - - - א 1.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274630**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

הקורס יקנה ידע והבנה בסיסיים בסוגיות עיקריות בניהול מערכות בריאות. ילמדו מבנה ותפקוד 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 תפקודו של הרופא כפרט וכמקצוען.

274632 רפואת ילדים 2

3 - 9 - א+ב 3.0

מקצועות קדם: (274507 או 274533)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274605, 274629, 274637****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 גילה והתפתחות וידעיות בשטחים אלה, רכישת ידע ונסיון בלקיחת אנמנזה של הילד (כולל משפחתו וסביבתו) ובבדיקה פיסיקלית (כולל גילה 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 השנה הששית מאפשרת ביסוס וגיבוש הידע הנלמד בשנה החמישית ושילוב הידיעות בנושא רפואת ילדים שנרכשו על ידי התלמיד במסגרת המקצועות האחרים.

274633 רפואה פנימית 2ת'

4 - 11 - א+ב 4.0

מקצועות קדם: 274503**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274600, 274621, 274628, 274636****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

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 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, 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 הקלקרשיפ ילמד הסטודנט את היחודיות והשוני בגישה הגיראטרית 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).

274641 קורס מיני-סטאז'נשים 1 ת"א

- - 9 - - א+ב 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 הרוטינית 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

- - 5 - - שנתי 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**

- - 5 - - שנתי 2.0

מקצועות קדם: (274505 או 274500)**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

- - 17 - - א+ב 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 בתוכנית 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**

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**

- - 5 - - ב 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 הציון בנשים ומיילדות.**

274720 בחינת גמר ברפואת פסיכיאטריה-ת"א

2 - - - - א+ב 2.0

מקצועות קדם: 274602**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכלים):** 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

- - - - 5 - א+ב 0.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274635**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מטרת 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(מכלים):** 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: (274526 ו- 275610)**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

- - - - 8 - א 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 נפוליאון 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 והפריית חוץ גופיות. החולה הסופני וניתוק מכשור רפואי, מחויבות הרופא ומשאבים מוגבלים. מיניות והלכה.

275203 מיניות האדם - הנורמלי והאבנורמלי

לא ניתן השנה

2 - - - - ב 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 ומגנטי היפגעות בטרומה, פגיעות ראש, חזה ובטן, הלם המורגי, עצירת שטפי דם ופתיחת וריד פריפרי, חילוף נפגע מרכז. 5. טיפול באירוע עם מספר נפגעים וטיפול באירוע רב נפגעים.

275209 מבוא לרפואה דחופה ג'-החיאה בסיסית ברמת חובש**מד"א**

2 - 2 - - - 2.0

מקצועות קדם: (274109 ו- 275208)

1. חזרה על החייאת הבוגר והילד. 2. אנמזה 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.

275211 אבולוציה רפואית

2 - - - - 2.0

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

מהי אבולוציה רפואית. רקע היסטורי, מסע הביגל, פרסום מוצא המינים. מה מספרים המאובנים. היסטוריית החיים, אבולוציה והשמה, אבו-דבו. התפתחות האגן הנשי ודיסטוציה בלידה, איברים וסטיגמאליים ואטבאים, "תכנון גרוע". המיקרוביום האנושי, עמידות חיידקים לאנטיביוטיקה. קו-אבולוציה שיתופי פעולה. היפוטזה ברק, "גנים חסכניים", האטה בגדילה התוך רחמית. אבולוציה וסרטן. אבולוציה כנגד תכנון תבוני/ בריאתנות.

275212 מנגנוני עיבוד כאב כמודל למחקר קליני

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 הוראת 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 תיאוריית בקרת השער של וול ומלזק. -שיטות מחקר כאב קליני המבוססות על: א. פסיכופיזיקה. ב. נוירופיזיולוגיה, הדמיה וקישוריות עצבית. ג. נוירורנסמיטורים. ד. גנטיקה. ה. ביופסיכוסוציולוגיה. -חקר אוכלוסיות בריאות כנגד פתולוגיות.

275302 טיפולים ביולוגים למחלות דלקתיות

2 - - - - 2.0

מקצועות קדם: 274230**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 276002****קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

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 ביולוגים. טיפולים ביולוגים הפוגעים בתפקוד תאי B במחלות שונות. תאי T רגולטורים, תאי מטרה לטיפול ביולוגים. טיפולים ביולוגים בהפטיטיס C. מניפולציות מולקולאריות להפעלה של מערכת החיסון במחלות הסרטן. MS - טיפולים ביולוגים במחלות אוטואימוניות של מערכת העצבים. אסטמה - טיפולים חדשים המערים את מערכת החיסון. הטיפול האנטי ציטוקיני במחלות מעי דלקתיות. הטיפול בפוטותרפיה במחלות עור שונות.

275310 אודיולוגיה 1

2 - - - - 2.0

מקצועות קדם: (274218 או 274325)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

אנטומיה של הנתבי 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 הוסטיבולארית (שיווי משקל ומנגנוניו). המבחנים הוסטיבולאריים ואלקטרוניסטגמוגרפיה. עקרונות ההשתלה השבלולית. הטייטוס: בירור וטיפול. (רב הנושאים מלווים בהדגמות וכן בעבודת 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. שעור 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 ההשומה 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.

275437 אנטומיה כירורגית של הגפיים

2 - - - - 2.0

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

דיסקציה על גוויות ע"י הסטודנטים, ולאחר לימוד האנטומיה הסיסטמטית, הדגמה של המבנים האנטומיים על פני השטח, על סטודנט אחד לכל קבוצה.

275500 הדמיה רפואית

- - 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 והתיאורגול יכללו נושאים בהדמיית חזה, ילדים, אונקולוגיה, כלי דם, נוירורדיולוגיה, מוסקולסקלטלית, טראומה ומצבים דחופים אחרים. הרטציה הקלינית תכלול רנטגן כללי, פלואורוסקופיה, אנגיו-פלשני, US, CT, ו-MRI.

275507 המטולוגיה קלינית
 - - - 3 - - 0.0
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, המופיזיס, ממאירויות המטולוגיות, אימונוהמטולוגיה והפרעות המוסטטיות וטרומבוטיות.

275508 נפרולוגיה
 - - - 6 - - 0.0
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 בדיאליזה והן באשפוז או במרפאה ולעדכן אותם בהיבטים הקליניים, המעבדתיים והטיפוליים. 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
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 ושימוש 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 והיפרליפידמיה, שיטות לאבחון וטיפול.

275510 מחלות עור ומין
 - - - 6 - - א+ב 0.0
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
 - - - 6 - - א+ב 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
 - - - 6 - - א+ב 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 בדיאליזה והן באשפוז או במרפאה ולעדכן אותם בהיבטים הקליניים, המעבדתיים והטיפוליים. 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.

275501 אונקולוגיה
 - - - 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
 - - - 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 וגישת 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
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
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
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 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.

275506 גסטרואנטרולוגיה
 - - - 3 - - 0.0
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.

275513 המטולוגיה קלינית ת"א

- 6 - - א+ב 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, המופיזיס, ממאירויות, המטולוגיות, אימונוהמטולוגיה והפרעות המוסטיות וטרומבוטיות.

275514 גסטרואנטרולוגיה-עיכול ת"א

- 6 - - א+ב 2.0

מקצועות קדם: 274527**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 275506****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

הרטיצה בגסטרואנטרולוגיה והפתולוגיה תחשוף את הסטודנט למחלות, תלונות ופרוצדורות אבחנתיות רבות במערכת העיכול. הסטודנט יקבל, יבדוק ויצג חולים מהמחלקות ומרפאות חוץ ויצפה בבדיקות אנדוסקופיות שונות ומוגונות. בתום הקורס הסטודנט יכיר היטב את המחלות העיקריות של דרכי העיכול ואת הגישות האבחנתיות והטיפוליות בה.

275515 דימות רפואית ת"א

- 6 - - א+ב 2.0

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, מוסקולסקלטלית, טראומה ומצבים דחופים אחרים. הרטיצה הקלינית תכלול רנטגן כללי, פלואורוסקופיה, אנגיו-פלואורוסקופיה, US, CT, ו-MRI.

275516 אונקולוגיה ת"א

- 6 - - א+ב 2.0

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

- 6 - - א+ב 2.0

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 אדמנית 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

- 6 - - א+ב 2.0

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

- 6 - - א+ב 2.0

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 והיפרליפידמיה, שיטות לאבחון וטיפול.

275520 מחלות ריאה ת"א

- 6 - - א+ב 2.0

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 האבחנתיים השונים ברפואת הריאות כגון תפקודי נשימה, גזים בדם, צלומי חזה, טומוגרפיה ממוחשבת של הריאות וברונכוסקופיות. תתבצע קריאה עצמית של נבחרים ברפואת ריאות ודין בקבוצות קטנות.

275521 אימונולוגיה קלינית ואלרגיה ת"א

- 6 - - א+ב 2.0

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

- 3 - - א 0.0

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 הצהרים ישתתפו בסמינר מחלקתי שהם יכינו בעצמם על נושא כאב כרוני. נושאים חשובים יכללו: אנמנזה בכאב, לימוד בדיקה פיזיקאלית ונירולוגית מוסקולוסקלטלית ובניית תכנית יכלול אבחנתית וטיפולית. יושם דגש על הכרת החולה הסובל מכאב כרוני וניהול הטיפול בו.

275523 רפואה דחופה

- 3 - - א+ב 0.0

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 הספתי. גישה לפצוע רב מערכת. גישה לכאב בטן. גישה לתינוק החולה. החייאת תינוק פצוע.

275524 בחירה חופשית קלינית 1

- 6 - - א+ב 0.0

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.

275600 הרדמה וכאב

- - - 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. החייאה - 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.

275601 טפול נמרץ כללי

- - - 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 עד 4 סטודנטים לכל רופא בכיר. 2. ההוראה התיאורית 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.

275602 מחלות אף-אוזן-גרון

- - - 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 - - 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 ולמשמעותיות תוצאות הבדיקות המבוצעות ע"י הרופא המומחה. הסטודנטים יעבדו במחלקת העיניים ובמרפאה במשך שבועיים בהם יבדקו חולים בהדרכת מרדכי.

275604 אורטופדיה וטראומטולוגיה

- - - 6 - - 0.0

מקצועות קדם: 274513**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

הקניית ידע בבדיקה פיסיקלית ואורטופדית 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. הטיפוליים בשינויים הניווניים במערכת השלד כולל החלפת פרקים.

275525 בחירה חופשית קלינית 2

- - - 6 - - 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 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.

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 - - 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 אנמזה מכוונת סימפטומים (אונקולוגיה, פנימית). עקרונות טיפול בכאב - הכרת תרופות, המרות בין אופיאטים, התערבויות פולשניות לכאב. תסמיני מערכת העיכול - אנורקסיה, קחקחיה, 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.

275605 כירורגית חזה ולב

- - - 6 - - 0.0 ב

מקצועות קדם: 274513**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 275615****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

הקנית 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 - - 0.0 ב

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 - - 0.0 ב

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 ישוה במחלקה קבוצות 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 משוחרת. ב. כוויות. ג. גידולי עור.

275608 כירורגית פה ולסתות

- - - 5 - - 0.0 ב

מקצועות קדם: 274513**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 275618****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

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.

275609 כירורגית ילדים

- - - 3 - - 0.0 ב

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 - - 0.0 ב

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 - - 0.0 א

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 275624, 275614**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

- - - 6 - - 2.0 ב

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

- - - 6 - - 2.0 ב

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 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.

275614 כירורגית כלי דם ת"א

- - - 6 - - 2.0 ב

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

- - - 6 - - 2.0 ב

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 מחלקתיות, התיעצות וניתוחים.

275616 אורולוגיה ת"א

- - - 6 - - 2.0 ב

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 לשופכהכולל 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 כיורוגיה פלסטית

- - 6 - - ב 2.0

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. כיורוגיה סלסטית משחזרת. ב. כוויות. ג. גידולי עור.

275618 כיורוגיה פה ולסת ת"א

- - 6 - - ב 2.0

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 כיורוגיות אמבולטוריות.

275620 נוירוכירורגיה

- - 3 - - א 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 עיש וחוט שידרה. 8. בדיקה וגישה קלינית לחולה מחוסר הכרה. 9. בדיקות הדמיה בנוירוכירורגיה.

275621 מחלות א.א.ג, צואר, פה ולסתות

- - 6 - - א 0.0

מקצועות קדם: 274510**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.****הציון במקצוע עובר/נכשל**

הרנטגן תקנה לסטודנטים בסיס קליני למחלות אף, אוזן וגרון, כיורוגית ראש וצוואר וכירורגית פה ולסתות כולל מומים, חבלות, מחלות זיהומיות, גידולים וגישות טיפוליות שונות תרופתיות וכירורגיות.

275622 הרדמה, כאב וטיפול נמרץ

- - 6 - - א 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 אויר. 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

- - 6 - - א 2.0

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 עיש וחוט שידרה. 8. בדיקה וגישה קלינית לחולה מחוסר הכרה. 9. בדיקות הדמיה בנוירוכירורגיה.

275624 כיורוגיה ילדים ת"א

- - 6 - - א 2.0

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 קבלת חולה.

276000 בטיחות במעבדות מחקר 1

- - - 0.0 א

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

- - - 3.0 א

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 והיפוגרמות, 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**לא ינתן השנה**

- - - 2.0 א

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 המערבים את מערכת החיסון. הטיפול האנטי ציטוקיני במחלות מעי דלקתיות. הטיפול בפוטורפיה במחלות עור שונות.

276003 השתרשות העובר-מנגנונים מולקולריים

- - - 2.0 א

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**לא ינתן השנה**

- - - 2.0 א

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274346,518008**קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.**

מפת דרכים ליום, נכסים אינטלקטואליים- מרעיון לפטנטים, התהליך הרגולטורי, ניסויים בבבעלי חיים- עקרונות ומודלים, מחקרים קליניים- מניסוי התכונות למחקרים רנדומאליים, גיוס כספים- מלאכים, חממות והון סיכון. התערבויות קרדיואסקולריות- מבלונים לסטנטים מצופי תרופה ויותר, סימולטורים, כיורוגיה בפולשנות מזערית- מניתוחי ענק למשחקי מחשב. פולשנית- קטנה וחכמה, הדמיה רפואית לא פולשנית- הכוונה מדויקת ומוקדמת, מיפוי להתערבויות.

276010 ביופיסיקה ונוירופיסיולוגיה למהנדסים

לא ינתן 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 אקסטרטביליים, האימפולס העיצבי, העברה סינפטית, נוירורנסמיטרים, נוירודולטורים, 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: (274137 או 274107)

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 278407, 276204, 274204, 274203

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

5.5 1 - - 5

מקצועות קדם: (274213 או 274236 או 277000)

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 274325, 274218

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 והמשמעויות הפונקציונליות של קשרים אלה.

276207 אנטומיה 1: אברים פנימיים

לא ינתן השנה

5.0 4 - - 2 4

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 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 ינתן 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 האחרים 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 4 - - 6 - 4

מקצועות קדם: (274238 או 274226)

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. תזונת האדם.

276413 אימונולוגיה בסיסית

3.0 4 - - 3

מקצועות קדם: (134019 או 134028) או (134029 ו- 134044) או (134048 ו- 064507)

מקצועות זהים: 276308, 274230

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

מבוא לחסינות טבעית ונרכשת. נוגדנים: קבוצות ותת קבוצות - מבנה ותפקיד. גנטיקה וביוסינתזה של נוגדנים. אידיאופ, אלופ, אוטופ 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. נדית 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 התמימות 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 כונוי המחקר החדשים והמרכזיים לשם הבנת המנגנונים. הסטודנט יתבקש לתת הרצאה סמינריונית.

276418 מערכות מודל גנטיות במחקר ביולוגי

2 - - 2 2 א 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 א 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, איקסנואידים, אנזימים פרוטאוליטיים, רדיקלים חופשיים וציטוקינים. רזולוציה 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 הדלקתי.

276424 פרקים נבחרים בפרמקולוגיה

2 - - 2 3 א 2.0

מקצועות קדם: (134145 ו- 274351)**מקצועות קדם:** (274337 ו- 274351)**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 שילוף נירורטנסמיטרים- שמוש בתרופות לטיפול במחלת דכאון, סכיזופרניה- רגולציה של רצפטורים להורמונים והשפעת תרופות ברצפטורים להורמונים.

276431 רדיקלים חופשיים בביולוגיה ורפואה

לא יתן השנה

2 - - 2 2 א 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 נירודגנרטיביות, נזקי חמצון בריאה ובהרעלות. רדיקלים חופשיים כמוזיקים סביבתיים.

276450 אנדוקרינולוגיה

3 - - 3 4 א 3.0

מקצועות קדם: (274328 ו- 274351)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

עקרונות המערכת האנדוקרינית. רצפטורים, חלבונים G, שליחים משניים פרוטאין קינזות, רגולציה הגנום. מנגנוני משוב, דסנסיטיזציה. האפקטים ורגולציה הייצור של: הורמונים היפותלמיים והורמוני ההיפופיזה הקדמית והאחורית, הורמוני האדרנל (קורטקס ומדולה), התיוראיד והבלב. הורמונים מווסתי משק הסיידן. הפרוסטנואידים. אנדוקרינולוגיה של הרבייה בזכר ובנקבה. דוגמאות להפרעות אנדוקריניות.

276451 פסיכולוגיה וסוציולוגיה 1 לרפואנים

2 - - 2 1 א 1.5

מקצועות קדם: (274232 ו- 274351)**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 א 4.0

מקצועות קדם: (114249 ו- 124510)**מקצועות קדם:** (274236 ו- 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 1 3 4 א קמ 4.5

מקצועות קדם: (274213 או 277000)**מקצועות קדם:** (274323 ו- 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, שילוף הגזים הראתי, העברת CO₂ בדם, בקרה של הנשימה.

277004 פיסיולוגיה של מערכות וסות

3 1 3 4 א קמ 4.0

מקצועות קדם: (274213 או 277000)**מקצועות קדם:** (274324 ו- 274348)**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 הסיקולציה, שטף דם ושוק, רספירומטריה, וויסות של חילופי גזים, מאזן נוזלים ואלקטרוליטים, מערכת העצבים המרכזית והאוטונומית, רישום וניתוח ביופוטנציאלים כגון האלקטרורקדיוגרם.

277006 מבוא למערכות חישה

3 - - - 3 א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא - תאי עצב במנוחה, מערכת העצבים. נירופיסיולוגיה - 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 - - - 2 1 א 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 יתן השנה

2 - - - 2 1 א 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 א 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. סטרואידוגניס וההפרעות השכיחות. סקסולוגיה והגורם הנפשי. ברור פונקציונלי.

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 ומהיר - ההבדלים ביניהם. הבסיס היוני של פוטנציאל הפעולה. זרם הנתרן והתפשטות פוטנציאל הפעולה בלב. זרם הסידן - תפקידו ביצירת ההתכווצות. זרמים החוצה. הפרעות קצב - מנגנונים אפשריים.

277316 רצפטורים ומה שמעבר להם

לא ינתן השנה

2 - - - 2.0

מקצועות קדם: (276310 או 276450)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסוגים השונים של רצפטורים להורמונים. מנגנוני העברת הסיגנל העיקריים ומרכיביהם (חלבוני G הטרנזדוקציה ומונומריים, נוקלאוטידים ציקליים, פוספוליפוז, פרוטאין קינזות ופוספוזות). השפעת הורמונים על ביטוי גנים. איקונואידים (פרוטגלנדינים, לאוקוטריאנים ותרומבוקסין): 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 - - - 2.0

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.

277426 ליפופרוטאינים - וטרשת עורקים

לא ינתן השנה

2 - - - א קמ 2.0

מקצועות קדם: (134006 או 274226)

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. היפרליפופרוטאינמיות וטיפול. חימצון ליפידים וליפופרוטאינים ותפקיד האנטיאקסידנטים בטרשת העורקים.

277430 סמינרים במחקר אנדוקריני עדכני

1 - - - א+ב 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 פריפריים 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 חדיש. כל סטודנט יתבקש להגיש שתי עבודות בכתב בהתבסס על מחקרים שהוצגו, לפי בחירתו ועל סקירה רלוונטית מהספרות.

277450 תקשורת הורמונלית

2 - - - א 2.0

מקצועות קדם: ללא זיכוי נוסף: 138022

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

מנגנוני פעולה של הורמונים. מבנה וספציפיות של רצפטורים להורמונים. אגוניסטים ואנטגוניסטים להורמונים סטרואידים. דסנסיטיזציה. 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 - - - 2.0

מקצועות קדם: (274215 או 274226)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הבסיס הקליני, הביוכימי והגנטי של מחלות תורשתיות, הומוציסטינוזיה וטרומבוזיס, מטבוליזם ויטמינים: ויטמין B12, חסר ביוטינידז, מחלות מיטוכונדראליות, פראוקסיוזומים ביוגנזה ואדרנולויקודיסטרופי, היפראומגמיה היפוגליקמיה. טיפול. ייעוץ גנטי. איבחון טרום-לידתי.

277490 מנגנוני התמיינות בהתפתחות העוברית

לא ינתן השנה

1 - - - 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 ושלייליים המשפיעים על התמיינות התאים. השפעה של הולכת אותות על פעילותם של גורמי שעתוק המעורבים בהתמיינות התאים.

278005 פרקים באימונולוגיה מודרנית

2 - - - 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 - - - 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 - - - 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 קדם: 274350, 274333 נוסף:

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הנושאים העיקריים שידונו בקורס: 1. התכונות הייחודיות המאפיינות שמרים ופטיות 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 האופרטיניסיות - המשמעות הקלינית וגורמי מחלה. 5. החומרים האנטיפונגליים ומנגנוני פעולתם. 6. שיטות מעבדתיות וזיהוי במיקולוגיה.

278021 מנגנוני בקרה בהתפתחות גידולים ממאירים

לא יתן 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 גרורות.

278022 גורמי אלימות בפרזיטים

2 - - - - 2.0 ב

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

גורמי האלימות המבקרים את הפתוגניות של פרזיטים אאוקריוטים והמנגנונים שמשמשים פרזיטים אלה, כדי לתקוף את מערכת החיסון ברמה מולקולרית של המאכסן.

278023 בקרת הביטוי הגנטי מחיידק לאדם

3 - - - 3.0 א

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 השתוק, התרגום והאיכות המפקחים עליהם במערכות פרוקריוטיות ואאוקריוטיות. בקרת אאוקריוטיות ייחודיות (שחבור RNA). יושם דגש על הצימוד שהתגלה לאחרונה בין מנגנוני הבקרה השונים ועל מעורבות בקרת הביטוי הגנטי ביכולת התאר להגיב למצבי סביבה משתנים.

278025 הולכת אותות תוך תאיים

3 - - - 4 ב 3.0

מקצועות קדם: (134006 או 134044 או 134048 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 הורמונים והתנהגות

2 - - - 1 ב 2.0

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

הורמוני מין: השפעות בעובר ובלידה על התנהגות וכישורים: זכרים לעומת נקבות, תוקפנות ומרכיב הטסטוסטרון, הנטיה למונוגמיה והורות: תלות בזופרסין ואוקסיטוסיין. השפעות האסטרונים במוח וההשלכות בתקופת הבלות. מצבי לחץ: חשיבות הקורטיזול והקטכולאמינים. השפעת האנדורפינים בכאב ובמצבי רוח. פיגור שכלי, הפרעת קשב וריכוז כתוצאה מחסר בפעילות הורמוני התירואיד.

278029 סוגיות עכשוויות באימונולוגיה

לא יתן השנה

2 - - - - 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 התמרות ממאירות ובמחלות אוטואימוניות ודרכי התערבות מכוונות וממוקדות.

278031 מיקרוסקופיה מעשית

2 2 - - א 3.0

מקצועות קדם: 278030**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הכרת מרכיבי מיקרוסקופ האור, כיוון קולר, שיטות שונות ליצירת ניגודי פאזה. 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 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 - - - 3 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

3 - - - 3 ב 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 נוירולוגיים. שימושים אודיולוגיים. שימושים נוירוכירורגיים. הדגמות ותרגילי מעבדה.

278303 פוטנציאלים מעוררים והתנהגות

3 - - - 3 ב 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, CNV300, פוטנציאלים קדם-מוטוריים. מתאמים לעיבוד אינפורמציה, מתאמים לזכרון, מתאמים לקשב.

278305 ביוסטטיסטיקה

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 רגרסיה. עיבוד תוצאות מניסויים קליניים ומעבדתיים. תרגול במחשב של תוכנות סטטיסטיות מקומיות וקריאה ופענוח של פלטי מחשב.

278306 עקרונות בניסויים הומניים בבעלי חיים

2 - - - - א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**הציון במקצוע עובר/נכשל**

השקפות ורוחות 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

- - 6 1 - 2.0

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

מעבדת מחקר בתחום מדעי המוח - נירופיסילוגיה. נושאי המעבדה:

1. שיטות המחקר במעבדה (אלקטרופיסיולוגיה, דימות, מיקרוסקופיה, רישום מרובה אלקטרודות וכו').

2. מודלים ניסויים (תרבות תאים, חתכי מוח, התנהגות ופיסיולוגיה של חיות שלמות וכו').

3. תכנון וביצוע ניסויים בחקר אדפטציה, למידה, תפקודים מוטורים ועיבוד סנצורי.

278308 חשיבה לא שיגרנית ופריצות דרך במדעי המוח

לא ינתן השנה

- - - 4 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

אופני חשיבה לא שגרנית כמפתח לפריצות דרך וחידושים במדעי המוח. נקודת ראייה היסטורית של מחקרים ותיאוריות המהוות ציון דרך, ושינוי שינוי את אופן החשיבה שקדמה להן. הסטודנטים יבחרו ויצגו מהמאמרים האחרונים תיאוריות מעוררות שמאגרות את הדעה הרווחת בתחום.

278401 רצפטורים לניורטרנסמיטרים במוח

1 - 2 - ב קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

תאוריות של תגובה בין רצפטור ותורפה. אנליזה האינטראקציה בין ליגנד ורצפטור. מחקרים חדשים על הרצפטורים הבאים: רצפטורים לגאבא בנוזליאופינים, דופמין, אופייאטים ומוסקרינים.

278408 מבוא לאנטומיה מיקרוסקופית ומאקרוסקופית

2 - - - - א 2.0

מקצועות קדם: 274001 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 - - - א 3.0

מקצועות קדם: 134029**מקצועות זהים: 274202****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

התפתחות העובר האנושי - סקירה כללית. התקופה האמבריונית והתפתחות המימים 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.

278414 פרמקולוגיה - הקדמה ומערכת אוטונומית

3 - 2 - א+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 כולינסטרז, גירויי וחסימה בגנגליונים, בלוק נירומוסקולרי חומרים אדרנגיים.

278415 סמינר באימונולוגיה 1

- - - א 3 1.0

מקצועות קדם: (276308 או 276413)**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 1.0

מקצועות קדם: (276308 או 276413)**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 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 לבנוזיאופינים. הבסיס המולקולרי לפעולת תרופות נגד דיכאון וסכיזופרניה. תרופות המשפיעות על הסידן התוך-תאי. קולטנים לפרולקטין וציטוקינים ותרופות הפועלות עליהם.

278419 נושאים עדכניים במדעי הרפואה

- - - א+ב 1.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הרצאות על מחקרים חדשים בשטח הביולוגיה המולקולרית, אימונולוגיה, ביולוגיה של התא, פרמקולוגיה, פיסיולוגיה וכו'. כל סטודנט יתבקש להגיש עבודה אחת בכל סמסטר. הנוכחות חובה.

278420 אפידמיולוגיה

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 ויילוד. אפידמיולוגיה של שרותי בריאות. אפידמיולוגיה קלינית.

278430 נושאים מתקדמים במערכות מעוררות

2 - - - 2 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים בפיזיולוגיה של מערכות אקסיטביליות, קלט - פלט, מודולציות ותבניות פעילות.

278445 הבסיס הביולוגי של הפרעות נירופסיכיאטריות

2 - - - 2 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

המטבוליזם של מונואמינים, GABA וחומצות אמינו-אקסיטטוריות במח ומעורבותן בהפרעות נירופסיכיאטריות: סכיזופרניה, הפרעות אפקטיביות והפרעות חרדה. תהליכי זיכרון ולמידה וכיצד הם קשורים למחלת האלצהיימר. גנטיקה של הפרעות פסיכיאטריות. היבטים נירואנדוקרינים של הפרעות פסיכיאטריות.

278450 מבוא ליישומי מחשב במחקר רפואי

2 - - - 4 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 - פיזיולוגיה ופתולוגיה

לא ינתן 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 שתימלדנה 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 ינתן השנה

2 - - 4 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 ונירורפרמקולוגיים, מערכות פעולה פונקציונליות לתיפקודים תחושיים, מוטוריים וקוגניטיביים, תובנות כלליות לגבי פעולת המוח.

278463 נושאים עדכניים במחלות ניוון עצבי

לא ינתן השנה

2 - - 3 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים: גורמי מחלה ביוכימיים ברמה תאית וטיפוליים חדשניים במספר מחלות נירודגנרטיביות (אלצהיימר, פרקינסון, ALS, וטרשת נפוצה). מבנה ותפקוד מערכת העצבים המרכזית, מסלולי הנירורטרנסמיטרים העיקריים, טרנספורטרים, רצפטורים לנירורטרנסמיטרים. מחלות פרקינסון ואלצהיימר מבחינה קלינית, טיפולים תרופתיים. פתולוגיה מולקולרית של המחלות, חלבונים המעורבים בתהליך הנירודגנרציה. צורות גנטיות של מחלת פרקינסון, הגנים ותוצריהם החלבוניים המעורבים במחלות אלו. תרופות המונעות מפני נזק ניורוני, שיטות לבדיקת הגנה עצבית (NEUROPROTECTION), גישות שונות לפיתוח תכשירים פרוטקטיביים. הקורס בנוי מהרצאות של מרצים מוזמנים המתמחים בחקר מחלות נירודגנרטיביות (חלק 1), ובהצגות סטודנטים על נושאים נבחרים מתוך חומר זה (חלק 2).

278464 סמינר- נושאים נבחרים בגנטיקה רפואית

לא ינתן השנה

2 - - - 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 איתיים, מחלות נירודגנריות עם הרחבת רצפים, חסר כרומוסומי זעיר, מחלות אינפלמטוריות ו-FMF.

278465 ייעוץ גנטי לממצאים חריגים בבדיקות עלשמע של

העובר

לא ינתן השנה

2 - - - 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, הכליה, 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 - - - 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 וציור 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 ב 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 שיתן 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 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 שיתן 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 רציבית, אחוזה ב-X, מיטוכונדראלית 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 תאחיה גנטית, בדיקות ביוכימיות. העברת בשורה מרה.

278470 ייעוץ גנטי קליני ומעבדתי 2

- - 18 - 6 ב 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 רציבית, דומיננטיות, אחוזה ב-X, מיטוכונדראלית 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 תאחיה גנטית, בדיקות ביוכימיות. העברת בשורה מרה.

278471 עקרונות וישומים של מיון תאים על בסיס צבע

פלאורסצנטי

1 2 3 - - 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 DNA, RNA ו- CELL CYCLE. בחירת צבעים וקומפנסציה. בטיחות (לייזרים, פטוגנים ובעיות (AEROSOL SORTING. עקרונות ויישומים, אנליזה 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 - - - 2.0 א

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, המוסטויס 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 א

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 סרטנים. 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 א

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, מבנהו ואופן הכפלתו. ניסויים להגדרת ולפענוח הקוד הגנטי, מנגנוני ביטוי גנים, זיהוי mRNA בקטריאלי קו-לינארי לגן וגילוי האופי המקוטע של גנים אויקריוטים.

278475 בקרת הביטוי הגנטי בהתפתחות ובסרטן**לא ינתן השנה**

2 - - - 2.0 א

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**לא ינתן השנה**

1 2 3.0 א

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 מולקולרים

1 - - - 1.0 א

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים: המנגנונים המולקולרים המעורבים בהשמנת יתר וסוכרת מסוג 2. מחקרים חדשים באידימילוגיה, גנטיקה ופתופיזיולוגיה של מחלות אלו, במודלים של חיות ובני אדם.

278479 מודלים התנהגותיים במחקר פסיכוביולוגי**לא ינתן השנה**

2 - - - 2.0 א

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 הרלוונטיים להפרעות פסיכיאטריות. שיטות שונות לצירת עכברי נוקאאוס ועכברים טרנסגניים, באפיון פנוטיפי התנהגותי.

278480 אימונוהמטולוגיה - מבט אחר על תאי הדם**לא ינתן השנה**

2 - - - 2.0 א

מקצועות קדם: 274230

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

בקורס יסקרו אנטיגנים ייחודיים לשלוש קבוצות תאי הדם: כדוריות אדומות, טסיות ותאים לבנים, הנוגדנים הנוצרים כנגדם כתוצאה מעירוי מוצרי דם, הריון או השתלה, התופעות הקליניות הנגרמות כתוצאה מנוגדנים אלה והדרכים המעבדתיות לזיהויים. כמו כן יסקרו פונקציות ייחודיות לתאי הדם השונים ושימושים חדשניים בהם לטיפול במגוון מצבים קליניים.

278481 מנגנונים מולקולרים של תאי גזע

2 - - - 2.0 א

מקצועות קדם: (274107 ו- 274108 ו- 274226) או (134058 ו- 134082 ו- 134128)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת 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 - - - 2.0 א

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 פיתוח, מנגנוני פעולתן ויעילותן, תוך התמקדות במעכבי קינאזות, נוגדנים מונוקלונליים, מעכבי מסלול ה- RAS, מדכאי מערכת החיסון ומודו טורים של מערכת החיסון.

278483 נושאים בגנטיקה של האדם

2 - - - 2.0 א

מקצועות קדם: (136088 או 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 ההזדקנות ועוד.

278484 התנהגות, למידה וזיכרון בחיות מודל ובאדם

3 - - - 3.0 א

מקצועות קדם: 276203

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

התנהגות בע"ח- מהתנייה פשוטה ללמידה מורכבת. מנגנונים מולקולרים של למידה וזיכרון, למידה פרוצדורלית (קורטיקלית), זיכרון עבודה והקורטקס הפרה- פרונטלי, למידה מורכבת וההיפוקמפוס, זיכרון סמנטי ואפיוזי, למידה רגשית והמערכת הלימבית, למידת פרס ותהליכי קבלת החלטות (הגרעינים הבוליים אקומבנס וקורטקס פרה- פרונטלי).

278485 יחסי גומלין בין נגיפים למערכת החיסון

2 - - - 2.0 א

מקצועות קדם: (274230 ו- 274331 ו- 274332 ו- 274350)

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

הדרכים בהן נגיפים מתחמקים/תוקפים מערכות הגנה (מערכת ההגנה הפיזית, מערכת החיסון הטבעית והנרכשת), מנגנוני המענה של מערכת החיסון, נגיפים מייצגים המדביקים את מערכות הנשימה והעיכול, מועברים בזמן הלידה או במגע אינטימי, נגיף הצהבת- C.

278486 מורפוגנזה במערכות רב תאיות

2 - - - 2.0 א

מקצועות קדם: 134128

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

תפקיד המורפוגנזה בהתפתחות, נדידת תאים כבדדים ובקבוצה, פולריות וקביעת הצורה התאית והרקמתית, יצירת צינורות, החומר החוץ- תאי, אינטראקציות והשראות בין רקמתיות, מוות תאי מתוכנן. חיות מודל: זבובים, עכברים ודגים.

(31) מדע והנדסה של חומרים

314003 מבוא למכניקת המוצקים

2 - - - 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 3 - - - 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 ותכונות חומרים. אנליזה מבנה קריסטלוגרפי: מרכב ממשי ומרכב הופכי, דיפרקציה קרני-X ודיפרקציה אלקטרונית. מיקרוסקופיה אופטית: עקרון יצירת הדמות, רזולוציה וקונטרסט, קונטרסט פאזה. מיקרוסקופיה אלקטרונית: עקרונות יצירת דמות, רזולוציה וקונטרסט במיקרוסקופיה אלקטרונית, חודרת, סורקת, יוניט. אנליזה הרכב חומרים: ספקטרוסקופיה קרני-X, אלקטרוני אוזיה לאנליזה פני השטח.

314009 מעבדה בחומרים הנדסיים ח'

3 - - - א 4 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, מטלוגרפיה אופטית, גורמי פריכות, התעייפות. הכרת חומרים הנדסיים והכרת תהליכים: דיאגרמת פאזות, פולימרים, אלסטומרים, חיסום והרפיה, זיקון.

314011 מבנה ותכונות של חומרים הנדסיים

2 3 - - - א 6 4.0

מקצועות קדם: (124115 או 124117 או 124120 או 125001)

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכללים): 14200,314008,314007,314002,314001,314221,3

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 חיוזוק. החלמה, גיבוש מחדש וגידול גרעינים. תופעות כשל מכני. דיאגרמת פאזות, מעברי פאזה. קורוזיה. חומרים פולימרים ומרוכבים. תכונות חשמליות.

314100 עקרונות ודרכי למידה בה. חומרים

1 - - - - א 1.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הציון במקצוע עובר/נכשל

הגדרת המקצוע הנדסת חומרים, תחומי הנדסת חומרים: מטלוגרפיה, 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 - - - א+ 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 - - - 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.

278487 ביולוגיה אוראלית מצבי בריאות וחולי אבחון טיפול

ומניעה

2 - - - - 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. תזונה 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

לא ינתן השנה

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 מערכות בחיה השלמה כולל במערכות אופטיות לזיהוי סיגנלים פלורוסנטים ולומינסטים באופן לא פולשני, אולטרסאונד ומערכות (MRI) (RESONANCE IMAGING) MAGNETIC.

278491 מנגנוני עיבוד כאב כמודל למחקר של מערכת העצבים

2 - - - - א 4 2.0

מקצועות קדם: (274108 ו- 274219) או (274108 ו- 278305) או (274134 ו- 274219)

ו- (274219) או (274134 ו- 278305) או (274137 ו- 274219) או (278305 ו- 278305)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

אנטומיה 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, נייורופיזיולוגיה, הדמיה וקישוריות עצבית, נייורטרנסמיטורים, 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.

278492 נייורוביולוגיה תהליכי קשב: ממודלים בבע"ח למחקר קליני

קליני

3 - - - - א 4 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מודלים בבע"ח לסוגי הקשב השונים, אספקטים נייורואנטומיים ואלקטרופיזיולוגיים של תפקודי קשב, הפרמקולוגיה של מערכת הקשב, התרומה הסביבתית והגנטית להפרעות קשב, המחקר התיאורטי 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.

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 א 2.5

מקצועות קדם: 125001

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 314733, 314535, 314530, 314101, 084622

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 314533, 314013, 314011, 314010

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 גניפה. גורמי פריכות, חסינות השבר. זחילה והתעייפות. דיאגרמות שיווי משקל בינאריות. דיאגרמת שיווי משקל ברזל-פחמן. מנגנוני חיזוק בפלדות, עקומות TTT וכשר חיסום, מנגנוני חיזוק בסגסוגות אלומיניום תעופתי. חומרים מתכתיים בתעשיית התעופה והחלל: פלדות, פלדות נתך ופלדות בלתי מחלדות. סגסוגות אלומיניום, נתכי טיטניום וסגסוגות מגנזיום, חומרים לטמפרטורות גבוהות. חומרים קרמיים. פולימרים וחומרים מרוכבים.

314221 מבוא להנדסת חומרים ברפואה

לא ינתן השנה

2 - - 1 2.5

מקצועות קדם: 125011

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 334221

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 14013, 314011, 314010, 314008, 314007

314533, 3

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 גריפיט לשבר פריך. זחילה והתעייפות בחומרים. הקשר הכימי ותכונות פיזיקליות. המבנה הגבישי ומיקרומבנה החומר, שיטות לאפיון פני השטח, מיקרוסקופיה אופטית, SEM. שיטת אפיון פני שטח AES, AFM, דיאגרמת הפאזות. 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 חמים, חידושים וכיווני התפתחות בעתיד.

314306 עבוד חומרים בעזרת קרני לייזר

2 - 1 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 - 1 3 2.5

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, חיטול 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, יצור ועיצוב מוצרי זכוכית, חומרים פלסטיים ומרוכבים.

314310 בחירת חומרים

לא ינתן השנה

2 - 1 3 2.5

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 לתהליך הייצור לשימוש. בחירת חומרים מתכתיים לפי קריטריונים שונים כגון: דרישות חוזק, שימוש בסביבה אגרסיבית, עמידה בבלאי, שמוש תעופתי, שמוש בטמפרטורות גבוהות ונמוכות. בחירת חומרים לא מתכתיים וחומרים מרוכבים, עקרונות בדיקות לא הורסות, מחירים ותחליפים.

314311 חומרים קרמיים ורפרקטורים

2 - - 3 ב 2.5

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. 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. תכונות תרמיות.

314312 מבוא לחומרים פולימריים

2 - - 3 ב 2.5

מקצועות קדם: (124801 ו- 314011) או (124708 ו- 314011) או (124801 ו- 314533)

מקצועות צמודים: 315039, 084314

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הגדרות, מנגנוני ותהליכי פילמור, משקלים מולקולריים, פולימרים אמורפיים וגבישיים, אפיונים תרמיים, ויסקואלסטיות, תכונות מכניות, ראולוגיה, עיבוד, בחירת חומרים פולימריים.

314316 תהליכי חיבור של חומרים

לא ינתן השנה

2 - - 3 ב 2.5

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 ואינוך. 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.

314533 מבוא להנדסת חומרים מ'1

1 2 2 - - ב 3.5

מקצועות קדם: 125001**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 314221,314733,314530,314101****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 314535,314221,314200****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכלילים): 314011,314008****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

סוגי הקשרים בין האטומים. מבנה גבישי. פגמים נקודתיים, קווים ומישוריים בחומר. מערכות החלקה. עקומות מאמץ-עבור הנדסית ואמיתית. מאמץ הכניעה, הקשיית מעוותים, התארכות, האנרגיה האלסטית והפלסטית. השפעת הטמפרטורה וקצב העיבוד. נגיפה. תיאורית גריפיט לשבר פריך. חסינות השבר. זחילה. התעייפות. השפעת הטמפרטורה ומאמץ. דיאגרמת הפאזות. המסיסות. חוק המנוף. התפתחות המיקרומבנה בקירור. דיאגרמת ברזל-פחמן ודיאגרמת TTT. תהליך הזיקון. חומרים קרמיים. פולימרים. קורוזיה והתנהגות סביבתית של חומרים.

314535 מבוא להנדסת חומרים

1 2 - - - א+ב 2.5

מקצועות קדם: 125001**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 334221,314733,314200,314101****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 314221****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכלילים): 314533,314011,314008,314007****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבוא, סוגי קשרים, מבנה גבישי ופגמים במיקרומבנה. תכונות מכניות: עקומת מאמץ-עבור, תכונות אלסטיות ופלסטיות, שבר משיך ופריך, גורמי פריכות, תאורית גריפיט לשבר פריך, חסינות השבר התעייפות מכנית, זחילה, דיאגרמות הפאזות. סנסוגות ברזליות (דיאגרמת ברזל-פחמן ו-TTT סנסוגות אל-ברזליות. זיקון, חומרים קרמיים. פולימרים.

315001 מעבדת חומרים מתקדמת ח1

- - 4 - 4 ב 2.0

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, דיפרקצית קרני-X, מיקרוסקופית כח אטומי.

315002 מעבדת חומרים מתקדמת ח2

- - 4 - 4 א 2.0

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

3 2 - - - ב 4.0

מקצועות קדם: 314011**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 314314,114213****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 1 2 - - - ב 3.5

מקצועות קדם: (314003 ו- 314011) או (314003 ו- 314533)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

אנאליזותרופיה 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. חוק סטטיסטי של חומרים. תופעות התעייפות.

314317 טיפול תרמי של מתכות

לא ניתן השנה

1 2 - - - 2.5

מקצועות קדם: 314309**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

אנליזה תרמית, שיטות למדידת טמפרטורה לגילוי שינויי פאזות. קינטיקות של טרנספורמציות איזותרמיות, 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 יצקה. ציפוי דיפוזיוני ומטליזציה. טיפול תרמי של פלדות מסוגסוגות, פלדות כלים. פלדות מראגניג וסגסוגות עילאיות. טיפול תרמי של סגסוגות עילאיות. עקרונות בחירת חומרים.

314322 פרויקט בטכנולוגיה של חומרים 1

לא ניתן השנה

- - 4 - 3 2.0

מקצועות קדם: 314309**מקצועות צמודים: 314317,314316****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

פרויקט בנושא טכנולוגיה חומרים כמו יצקה, ריתוך, טיפול תרמי ועיבוד פלסטי של מתכות, סגסוגות ביצקה מהירה.

314323 פרויקט בטכנולוגיה של חומרים 2

לא ניתן השנה

- - 4 - 3 2.0

מקצועות קדם: 314322**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

פרויקט בנושא טכנולוגיה חומרים כמו יצקה, ריתוך, טיפול תרמי ועיבוד פלסטי של מתכות, סגסוגות ביצקה מהירה.

314326 פרויקט במדעי החומרים 1

לא ניתן השנה

- - 4 - 3 2.0

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 חדשות לבדיקות מבנה של חומרים ובדיקות ללא הרס.

314327 פרויקט במדעי החומרים 2

לא ניתן השנה

- - 4 - 3 2.0

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 חדשות לבדיקות מבנה של חומרים ובדיקות ללא הרס.

314532 אלקטרוכימיה, קורוזיה ושיטות הגנה

1 2 - - - א 2.5

מקצועות קדם: (314200 או 314011)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 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, גימון (PITTING), קורוזיה בין גרעינית, קורוזיות מאמצים. שיטות למניעת קורוזיה: שיטות אלקטרוכימיות, הגנה קתודית ואנודית, טיפול בפני השטח: פסיבציה. טיפול בסביבה הקורוזיבית: אינהיביטורים, סילוק חמצן, בחירת חומרים ותכנון הנדסי מאספקט הקורוזיה.

315012 בחירת חומרים מתקדמת

1 2 - - 3 א 2.5

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 1 - - 6 ב 2.5

מקצועות קדם: 315030

מקצועות ללא זיכוי נוסף(מכילים): 044127,044126,044125

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 בתחמוצת, דיודה תלוית שער. נגדים (נגדי דיפוזיה, פוליסיליקון), אפיון ומידול. קבלים (קבלים תלוי-מתח, MIM, MFCS) אפיון ומידול, צמתים, שבירת צומת, MOSVAR, השפעות תהליך, טרנזיסטורים - MOSFETS, משוואות הזרם, תופעות-תעלה-קצרה, HOT-E, CLM.

315017 תהליכי גימור וציפויים

2 1 - - 3 ב 2.5

מקצועות קדם: 314532

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יסודות אלקטרוכימיים ותרמודינמיים של תהליכי ציפוי. יסודות פיסיקליים ומטלורגיים של תהליכי ציפוי. אפליקציות של ציפויים במיקרואלקטרוניקה. ציפויי נחושת, ניקל, כסף, בדיל, כרום וזהב.

315018 חומרים בהנדסה ביורפואית

2 - - 3 ב 2.0

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 וסשתומי לב, מפרקים מלאכותיים ושיטות הקיבוע שלהם, צמנט אקרילי, חומרים קרמיים בעלי אקטיביות ביולוגית, זכוכיות ביולוגיות.

315021 מטלורגית אבקות

לא ינתן השנה

2 1 - - 3 ב 2.5

מקצועות קדם: 314309

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ייצור אבקות מתכתיים. אבקות המתקבלות ע"י קרוור מהיר. שיטות כימיות וסגסוג מכני. אפיון ובדיקות של אבקות. ערבוב ודחיסה של אבקות מתכתיים. סינטור-מנגנונים ותיאוריות. סינטור מתכות. סינטור באמצעות פאזה נוזלית. סינטור של מתק"ש. כבישה חמה. כבישה איזוסטטית חמה. חישוב אבקות. סינטור קר. איחוי אבקות באמצעות שיטות דינמיות. מטלורגית האבקות של חומרים מרוכבים. אספקטים כלכליים של מטלורגית האבקות.

315022 עצוב פלסטי של חומרים

לא ינתן השנה

2 1 - - 4 ב 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. חישוב. כבישה איזוסטטית. עירגול בקור ובחום. שיחול. משיכה. עיצוב לוחות מתכות. לחצנות. כפוף. חומרים לכלים עבור עיבוד פלסטי של מתכות.

315025 פרויקט מתקדם בחומרים 2

3.0 - - 6 א+ב

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 בפוסטר 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

2 1 - - 6 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, אלקטרוניס חמים, אפקטי קרינה והתקני זכרון. סטטיסטיקה של אמינות: התפלגות אקספוננציאלית, ווייבול, 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

2 1 - - 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 ומוביליות, 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

2 1 - - 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

2 1 - - 3 ב 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 ובוריידים. חומרים מרוכבים קרמיים, חיזוק בגרזרים, זיפים וסיבים. שכבות דקות וציפויים. עמידות בבילאי 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 - - - - 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, אריזות האבקות ואחידות, תהליכי טחינה וערבוב, תהליכי עיצוב יבשים, פלסטיים ותרסיים, יציקה, הזרקה, שיחול, יציקת שכבות, כבישה צירית ואיזוסטטית, עיצוב גוף ירוק, עיצוב בפלימור 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

3 - - - 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 בפוסטר באירוע כלל פקולטי ולהגיש דו"ח מסכם.

315037 תכונות ושימושים של חומרים מתכתיים

2 - - 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. יצוקת ברזל.

315038 חומרים למערכות מיקרו-אלקטרומכניות

2 - - 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 (PVD), 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**לא ינתן השנה**

2 - - 4.0

מקצועות קדם: 315051

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 054306, 054303, 035035, 034041, 034014, 034013
315029

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא, מעבר תנע - פלואידים, פלואידים סטטיים, פלואידים דינמיים: שיטת לגרנזי ואוילר, קווי זרימה, גישת נפח בקרה, זרימה למינירית, זרימה פואסויל, גישה דיפרנציאלית, נאויה סטוקס, ברנולי, אנליזת מימדים. זרימה צמיגה: מספר ריינולדס, גרר, שכבת גבול. מעבר חום - הולכה, הסעה, קרינה. מצב עמיד ובלתי עמיד. מספר פרנטל. שכבת גבול. מעבר מסה - דיפוזיה. מצב עמיד ובלתי עמיד. מעבר מסה בהסעה. מספר שמידט.

315040 מבוא למדע הזכוכית**לא ינתן השנה**

2 - - - 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 - - - 2.5

מקצועות קדם: (114217 או 116217 או 127427)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

בליעה במוצקים. אקסיסונוים. 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

2 - - - 2.0

מקצועות קדם: (114217 או 116217 או 127427)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבוא, מיון ננוחומרים, קוהזיה, אנרגיית שטח, ייצור ננוחומרים, ליתוגרפיה וננוליתוגרפיה, אפיון ננוחומרים - מיקרוסקופית סריקה ומיקרוסקופית אלקטרונית, תכונות ננוחומרים (מבנה פסים, תכונות חשמליות ואופטיות, תכונות מכניות), ננוציוריות פחמן, גרפין, ננוחומרים של מוליכים למחצה, שימושים של ננוחומרים.

315043 כשל הנדסי ושגיאות אנוש

2 - - - 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 - - 2.5

מקצועות קדם: (114217 או 114245 או 124414 או 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-תרמו-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 יצור במיקרואלקטרוניקה

3 - - - 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 מואצת, 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 - - - 2.0

מקצועות קדם: (114071 או 314011 או 315030 או 114051 או 314011 ו-)**(315030 או 114074 או 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 WIRE-BOND ו-FLIP-CHIP יחד עם טכנולוגיות חדשות ומתפתחות כמו אריזות SCALE- ו-HYBRID PACKAGE. הקורס מציג את שיטות המידול התרמי, המכני והחשמלי של האריזות.

315048 ביומינרליזציה וחומרים ביולוגיים

2 - - - 2.5

מקצועות קדם: (314006 או 315003 או 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.

315051 דיפוזיה במוצקים

2 - 1 - 2

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 - 1 - 2

מקצועות קדם: (315003 ו- 315051)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הכח המניע לטרנספורמציות במוצקים. אנרגיית גיבס ופוטנציאל כימי. שיווי משקל גבישי, הרכב ושינויים מורפולוגיים. מעברים מסיביים. מעברים דיפוזיוניים. קינטיקה פנומנולוגית. מעברים פולימורפיים. נוקלאציה הומוגנית והטרוגנית. השפעת שינוי נפח. התבדלות מתמסות מוצקות. התבדלות קוהרנטית ולא קוהרנטית. מבנה WIDMANNSTATTEN. פרוק ספינדלי. תופעת ה-COARSENING. פאזות מסטביליות. מעברים סלולריים ואוטקטואדיים. החלמה וגיוש מחדש, גידול גרעינים. מעברים ללא דיפוזיה, טרנספורמציה מרטנסיטית.

315054 נתוח כשלונות ומניעתם

לא יתן השנה

2 - 0 - 0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

היבטים הנדסיים של תופעות השבר. מקורות להוצרות כשלונות. ניתוח מעשי של כשלונות. יסודות מכניקת השבר וקשיחות. המעבר משבר פריך למשיך. מנגנוני כשלון והשפעות הסביבה. זיהוי סוג כשלון. הסיבות לכשלונות שונים. כשלון מוצרים של תהליכים תעשייתיים ראשיים (נתוח מקרים). כשלון מרכיבים ומכלולים (נתוח מקרים).

315055 חומרים לטמפרטורות גבוהות

לא יתן השנה

2 - 1 - 3

מקצועות קדם: 314011

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

השפעת הטמפרטורה על חומרים הנדסיים. ניסויי החילה ומנגנוני החילה. פלדות לטמפרטורות גבוהות, סגסוגות טיטניום. סגסוגות עילאיות. סגסוגות רפרקטוריות. חורים קרמיים, פולימרים וחומרים מרוכבים לטמפרטורות גבוהות.

315242 הנדסת חומרים מרוכבים

2 - 1 - 5

מקצועות קדם: (314011 או 314533)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 315241**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הצגת סוגים שונים של חומרים מרוכבים ויישומים. מיקרומכניקה: קבועים אלסטיים, חוזק, מקדמי התפשטות. סיבים: סוגים ותכונות מכניות. מטריצות: דגש על סוגי מטריצות פולימריות, גיאומטריות שריון. מקרומכניקה: תכונות אלסטיות של למינה ותכונות אלסטיות של למינט. תהליכי ייצור: כבישה, אוטוקלב, ליפוף סיבים, פולטרוזיה. שיקולי תכן בחומרים מרוכבים. שיטות אפיון ובדיקה: שיטות הרסניות. בדיקה ללא הרס.

315721 מבנה והתנהגות של פולימרים

2 - 1 - 5

מקצועות קדם: 314312

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קונפיגורציה וקונפורמציה של שרשראות. תמיסות והפרדה לפאזות, אלסטיות הגומי, ויסקואלסטיות מתקדמת, כיווניות מועדפת, סופרפוזיציה של זמן ומטמפרטורה, מנגנוני דפורמציה וחיווך, גבישים נוזליים, קופילמור, סגסוגות ותערובות פולימריות, ירוק: ביפולימרים, דגרדציה, קיימות מבנים הירארכיים בפולימרים.

316240 יסודות הקריסטלוגרפיה

לא יתן השנה

2 - 0 - 0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 127105

מקצועות זהים: 318240**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

עקרי התאוריה של סימטריה, מבנים גבישיים עקריים, המבנה של גבישים במציאות, גאומטרית השריג ושריג הפיך, אנליזת מבנה של גבישים.

316424 התמצקות טכנולוגית יציקה

לא יתן השנה

2 - 0 - 0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תאוריה של גידול בחומרים חד-פאזיים ובמערות ד-פאזיות, קשר עם מבנה סופי. תופעות לוואי כגון סגרגציה. תאוריה של גידול דנדריטי. התמצקות אוטקטית ופריטקית. השפעת זיהומים על גידול. גורמים הידרודינמיים. התמצקות מהירה. חישובים של התמצקות. שימוש במחשב. חישובים על סגרגציה. מבנה של פלדה יצוקה, ברזל יצוק, נתכי אלומיניום.

317000 תכונות חומרים מוצקים יוניים

לא יתן השנה

2 - 3 - 0

מקצועות קדם: (044127 ו- 114217 ו- 117018) או (044127 ו- 117018 ו- 127427)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 318000, 315000**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבנה והרכב של גבישים יוניים, פגמים נקודתיים, סימון קרוגר-וינק, שיווי משקל של פגמים יוניים ואלקטרוניים, חוק המסות, דיפוזיה, מוליכות יונית ואלקטרונית, פני שטח ומשטחי ביניים, אינטראקציה בין הפגמים והסביבה. יישומים: ממברנות, חיישני חמצן, תאי דלק, חיישני גזים.

317531 יישומי המחשב בהנדסת חומרים

לא יתן השנה

2 - 0 - 0

מקצועות זהים: 318531

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

אינטגרציה נומרית השתלת יאונים. התאמת עקום לתוצאות ניסיונות נתוח עקום מאמץ מעוות. פתרון אוסף משוואות לינאריות - חשוב דיאגרמת פאזות. בעיות עם תנאי התחלה, משוואה דיפרנציאלית שלמה, אינטרפולציות. משוואה דיפרנציאלית מסדר שני: פתרון אנליטי - מקור חום נקודתי רגעי, פתרון בהפרשים סופיים - משוואות מעבר חום בטיפול תרמי ובהתמצקות, פתרון באלמנטים סופיים, שיטות סטטיסטיות - נתוח סטטיסטי של גניפה וקושיות.

317627 מגעים ומטליזציה להתקני מיקרואלקטרוניקה

2 - 0 - 0

מקצועות זהים: 318627, 318628

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תכונות חשמליות של שכבות מתכתיות דקות ואיפיון. מגע מתכת/מוליך למחצה - תכונות חשמליות. שיטות לקביעת גובה מחסום שוטקי. שיטות לאיפיון מגעים אוהמיים. אינטראקציה מתכת - סיליקון, יצירת סיליסיידים. מגעים אוהמיים בהתקנים. מטליזציה שער (GATE METALLIZATION) בהתקני MOS. טכנולוגיות אלומיניום: LINER/BARRIER, PLUG FILLING, סגסוגות AL. טכנולוגיות נחושת: K, S:02 INTERMETAL DIELECTRICS, FILLING, BARRIER/SEED, DAMASCENE. LOW

318000 תכונות חומרים מוצקים יוניים

לא יתן השנה

2 - 3 - 0

מקצועות קדם: (044127 ו- 114217 ו- 117018) או (044127 ו- 117018 ו- 127427)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 317000, 315000**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבנה והרכב של גבישים יוניים, פגמים נקודתיים, סימון קרוגר-וינק, שיווי משקל של פגמים יוניים ואלקטרוניים, חוק המסות, דיפוזיה, מוליכות יונית ואלקטרונית, פני שטח ומשטחי ביניים, אינטראקציה בין הפגמים והסביבה. יישומים: ממברנות, חיישני חמצן, תאי דלק, חיישני גזים.

318119 סמינר מתקדם בהנדסת חומרים

2 - - - 12 ב א+ 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

לא ינתן השנה

2 - - - 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 - - - 2.0 א

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

2 - - - 2.0 ב

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 - - - 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

לא ינתן השנה

2 - - - 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא, אפיון פני השטח בעזרת אלומת אלקטרונים, דיפרקציה אלקטרונית מהשטח - LEED, REEHR. ספקטרוסקופיה אופטית. EELS: ספקטרוסקופיה אבדי אנרגיה של אלקטרונים. חקירת פני השטח בעזרת אלומת יונים - פיזור יונים, פיזור רתרפורד, תעול (CHANNELING), התזת (SPUTTERING) SIMS - ספקטרומטריה מסות של יונים משניים. חקירת פני השטח בעזרת פוטונים: XPS - ספקטרוסקופיה פוטואלקטרונית הנוצרים עקב הקרנה בקרני-X, UPS ספקטרוסקופיה פוטואלקטרונית הנוצרים עקב הקרנה באור אולטרה-סגול. מיקרוסקופיה פני השטח ברזולוציה אטומית: AFM - מיקרוסקופיה כוח אטומי, STM - מיקרוסקופיה מנהור (TUNNELING) סורקת.

318235 תורת דפורמציה פלסטית

לא ינתן השנה

2 - - - 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 - - - 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 התהליכי התקדמות הסדק.

318242 אנליזת מאמצים בשכבות דקות ובהתקנים מיקרוניים

לא ינתן השנה

2 - - - 2.0 3

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 - - - 2.0 3

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: פולירינים וננו-צינוריות של פחמן - מבנה ותכונות, טכנולוגיות גידול, ושימושים.

318244 חומרים לסנסורים

לא ינתן השנה

2 - - - 2.0 3

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

חומרים אנושי, סנסורים ומערכות הפעלה. אפיוני סנסורים: דיוק, רזולוציה, רגישות, זמן תגובה. עקרונות פיזיקליים של חיישנים: התנגדות חשמלית, קיבוליות, מנגנונים, 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 - - - 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 ROUG). תנועת משטחי ביניים. נדירות גבולות גרעינים בתמיסות מוצקות. תיאוריית גרירת מומס, נדירות גבולות גרעינים בסגסוגות דו-פאזיות, תיאוריית גרירת ZENER. תרומת אנ-איזוטרופיה 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 ינתן השנה

2 - - - 3 קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

גישת גיבש לתרמודינמיקה של משטחי ביניים. אנרגיית עורך במשטח ביניים. מודלים תרמודינמיים למשטחי ביניים. פוטנציאל כימי ואקטיביות לאלמנטים בשכבות ביניים. הרכב שכבות ביניים. קוים שווי סגרגציה. דיפוזיה בגבולות גרעינים. מודל פיישר: משוואות בסיסיות ופתרון. הערכת דיפוזיביות בגבולות גרעינים מתוך נתונים ניסיוניים. השפעת הסגרגציה על דיפוזיה בגבולות גרעינים. דיפוזיה בגבולות בין פאזות. דיפוזיה בשכבות דקות. דיפוזיה ראקטיבית במשטחי ביניים. דיפוזיית פני שטח. משוואה MULLINS. אי-יציבות משטחי ביניים.

318321 נושאים מתקדמים בתרמודינמיקה

2.0 - - - 2

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 יציבותו. 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, רלקסציה, דוגמאות.

318322 מטלורגית אבקות ותאורית הסינטור

לא יתן השנה

2.0 - - - 2

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 (מת"ש). כבישה חמה וכבישה איזוסטטית חמה השפעת לחץ על תהליכי סינטור חישול אבקות וסינטור קר. אחיזי דינמי ותהליכים אדיאבטיים באבקות. ייצור חומרים מרוכבים מתכתיים בשיטת אבקות.

318336 מעברי פאזה במתכות ובסגסוגות מוצקות

2.0 - - - 2

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

2.0 - - - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

חוקי פיק, תנאי גבול, שיטות מתמטיות בדיפוזיה. מכניזמים אטומים, תנועה אקראית ומקדם קורלציה. שיטות ניסיוניות. דיפוזיה במתכות טהורות. דיפוזיה בתכנים. אפקט קירקנדל, משטחי ביניים בדיפוזיה, דיפוזיה בגבולות הגרעינים. השפעת שדה מעוותים ושדה חשמלי על דיפוזיה. דיפוזיה במוליכים למחצה, מעגלים אינטגרליים.

318422 חומרים מרוכבים מתקדמים

2.0 - - - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תכונות של מטריצות פולימריות (תרמוסטיות ותרמופלסטיות) מתכתיים 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

2.0 - - - 2

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 מפרמין.

318525 מיקרוסקופית אלקטרונית חודרת

2.0 - - - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא, מבנה מיקרוסקופ אלקטרוני חודר, יתרונות, חסרונות, מיגבלות. טכניקות להכנת דגמים. אופן יצירת דמויות ומירמקי דיפרקציה אלקטרונית. יסודות קריסטלוגרפיה הכרחיים לפיענוח דיפרקציה אלקטרונית. תאוריה קינמטית של דיפרקציה אלקטרונית. איפיון וזיהוי מיקרומבנה באמצעות דיפרקציה 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 דיפרקציה קרני-איקס

2.0 - - - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 127105
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, בניית אוולד, משוואות לאוה וחוץ 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 כויל. 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

2.0 - - - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סימטריה מרחב וזמן וחוקי שימור. שימור קוואנטיזציה. כדור אולד. שטח דיספרסיה. ROCKING CURVES. אפקט PENDULOSUNG. כבוי. גלים עומדים של קרני-X. דיפרקטומטרים רב גבישיים. החזרה גמורה. הגיאומטריה של דיפרקציה לחיכה. שימושים למבנים שכתיים.

318529 מיקרוסקופית אלקטרונית סורקת אנליטית

2.0 - - - 2

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

לא יתן השנה

2.0 - - - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

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 אלקטרוסטאטיים וכוחות מגנטיים. מיקרוסקופיה אופטית קצרת טווח סורקת. עקרונות נאנואינדנטציה רגישת עומק. מגע בין שני מוצקים (בעיית הרץ). שיטת אוליבר-פרהר. נאנוליטוגרפיה. מדידות תכונות מכניות של שכבות דקות. נאנוטריבולוגיה.

318600 חומרים דיאלקטרים: מבנה, תכונות ויישומים

2 - - - 3 א קמ 2.0

מקצועות קדם: (314007 או 314008 או 314200 או 314533 או 314535)

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

מנגנוני קיטוב, תאוריות מעבר מקיטוב מיקרוסקופי לקיטוב מקרוסקופי, פרמיטיביות קומפלקסיות, רלקסציה, רוזנס, חוזק דיאלקטרי, חומרים דיאלקטרים לינארים ולא לינארים, 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 פרואלקטריזציה. תחומים פרואלקטרים, פגמים, הפיכות פולריזציה חומרים פרואלקטרים מסוג פרובסקיט. מעבר סדר אי-סדר, חומרים פרואלקטרים: מוליכים למחצה ופולימרים. פיירואלקטריזציה, שיטות איפיון של תכונות פרואלקטריזציה ופיירואלקטריזציה. 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-פולימוריות, צפיפות אריזה, מילוי לא מחזק ומחזק, השפעת מילוי על תכונות מכניות של החומר המורכב. ריאולוגיה של פריפולימרים ושל תרכיבים, פאזות 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

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, מיקרוסקופיה 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, ערוב 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 ואומנויות

320104 יס. מדע אינטג.-מרחב, סימטריה ב'
 - - - 2 ב 2.0

מקצועות קדם: (104010 ו- 104011 ו- 104131 ו- 104167 ו- 114074 ו- 114076) או (104131 ו- 104167 ו- 104195 ו- 104281 ו- 114074 ו- 114076)
מקצועות צמודים: 320098, 320097
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

קורס המשך של: היבטים פסיקליים, כימיים, הנדסיים, מתמטיים וביולוגיים של דינמיקה-לא לינארית במרחב ובזמן, יצירת תבניות ודינאמיקת שבירת סימטריה, רשתות, סינכרון, תנועה, סימטריה וחוקי שימור, ריצוף ואריזה. המושגים יודגמו במערכות הטרוגניות מהבחינה המבנית. כלים לניתוח סטטיסטי של תופעות זמן-מרחב, זיהוי של מתאמים ותבניות זמן-מרחב, בניית מודלים לתיאור תבניות וחקירתם.

320200 מעבדת מחקר כללית
 - - - 9 א + ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הערה: מיועד לסטודנטים מחילופי סטודנטים.
 מיועד לסטודנטים מחילופי סטודנטים.

324031 אנגלית בסיסית
 - - - 6 א + ב 0.0

מקצועות קדם: 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 קדם: 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 לתלמיד 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 קדם: 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 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 (סמיכות, נטיית שמות עצם ביחיד וברבים, מספרים, גזירת שמות תואר משמות עצם, שמות פעולה, דיבור ישיר ועקיף).

320061 מתקשב כימיה (מכינה)
 - - - - א + ב + ג 0.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

320062 מתקשב 5 יחידות מתמטיקה (מכינה)
 - - - - א + ב + ג 0.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

320097 יסודות מדע אינטגרטיבי-אקראיות, זמן
 - - - 2 א 2.0

מקצועות קדם: (104010 ו- 104011 ו- 104131 ו- 104167 ו- 104195 ו- 104281 ו- 114074 ו- 114076) או (104131 ו- 104167 ו- 104195 ו- 104281 ו- 114074 ו- 114076)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

יידונו ויודגמו היבטים פסיקליים, כימיים, הנדסיים, מתמטיים וביולוגיים של אקראיות, פלוקטואציות, אינפורמציה, דינמיקה-לא לינארית, דינמיקה של אוכלוסיות ואדפטציה. המושגים יודגמו במערכות מעורבות היטב (ללא מרחב). כלים לניתוח סטטיסטי במישור הזמן והתדר, זיהוי של מתאמים ותבניות זמן, בניית מודלים לתיאור דינמיקה בזמן וחקירתם.

320098 יסוד. מדע אינטגרטיבי-מרחב, סימטריה
 - - - 2 א 2.0

מקצועות קדם: (104010 ו- 104011 ו- 104131 ו- 104167 ו- 104195 ו- 104281 ו- 114074 ו- 114076) או (104131 ו- 104167 ו- 104195 ו- 104281 ו- 114074 ו- 114076)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

יידונו ויודגמו היבטים פסיקליים, כימיים, הנדסיים, מתמטיים וביולוגיים של: דינמיקה-לא לינארית במרחב ובזמן, יצירת תבניות ודינאמיקת שבירת סימטריה, רשתות, סינכרון, תנועה, סימטריה וחוקי שימור, ריצוף ואריזה. המושגים יודגמו במערכות הטרוגניות מהבחינה המבנית. כלים לניתוח סטטיסטי של תופעות זמן-מרחב, זיהוי של מתאמים ותבניות זמן-מרחב, בניית מודלים לתיאור תבניות וחקירתם.

320101 פעילות חברתית 1
 - - - - א + ב 1.0

מקצועות קדם: 214095, 214094 (מוכלים):
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

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 נקודת זיכוי אחת מתוך נקודות הבחירה החופשית לתואר. זיכוי זה יינתן לכל היותר פעמיים במהלך לימודי הסטודנט לתואר.

320102 פעילות חברתית 2
 - - - - א + ב 1.0

מקצועות קדם: 214095, 214094 (מוכלים):
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

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 נקודת זיכוי אחת מתוך נקודות הבחירה החופשית לתואר. זיכוי זה יינתן לכל היותר פעמיים במהלך לימודי הסטודנט לתואר.

320103 יסודות מדע אינטגרטיבי-אקראיות וזמן ב'
 - - - 2 א 2.0

מקצועות קדם: (104010 ו- 104011 ו- 104131 ו- 104167 ו- 104195 ו- 104281 ו- 114074 ו- 114076) או (104131 ו- 104167 ו- 104195 ו- 104281 ו- 114074 ו- 114076)
מקצועות צמודים: 320098, 320097
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

קורס המשך של: היבטים פסיקליים, כימיים, הנדסיים, מתמטיים וביולוגיים של: אקראיות, פלוקטואציות, אינפורמציה, דינמיקה-לא לינארית, דינמיקה של אוכלוסיות ואדפטציה. המושגים יודגמו במערכות מעורבות היטב (ללא מרחב). כלים לניתוח סטטיסטי במישור הזמן והתדר, זיהוי של מתאמים ותבניות זמן, בניית מודלים לתיאור דינמיקה בזמן וחקירתם.

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 וחידור של מסמכים רפואיים דוגמת רישום תולדות מחלה, קבלה לבית חולים, מכתבי שחרור, הפניה לרופא מקצועי וכדומה.

324065 עברית לביה"ס הבינלאומי 2

6 - - - - א 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 - - - - א 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 - - - - א 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 - - - - ב 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 - - - - א 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 - - - - א 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.

324052 עברית 2

6 - - - - ב+א 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 ההבעה 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.

324053 עברית 3

4 - - - - ב 3.0

מקצועות המשך: 324055

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 324052

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תוכנית הלימודים כוללת: שיפור ההבעה 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.

324055 פרקים נבחרים בתולדות ישראל

2 - - - - ב+א 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.

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 מרוכז 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 הכללי(שמות עצם, מילות יחס, מילות קישור, פעלים וצירופי לשון) והקניית תבניות לשון ונושאים לשוניים נוספים כגון: סמיכות, שם המספר, שמות תואר, שמות פעולה, דיבור ישיר ועקיף.

324063 עברית לרפואה - רמה בינונית 3

5 - - - - ב+א 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 רפואה וטיפול התקשורת המילולית ובמיוחד התקשורת בתחום הרפואה.

324118 ראשית העולם במקרא

לא יתן השנה

2 - - - 1.5 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הסיפורים על בריאת העולם, גן עדן, המבול וכו' (בראשית א'-י"א) הם מאושרים 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 1.5

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

2 - - - 2 א 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 אמוזג.

324155 מחשבת ישראל 2

לא יתן השנה

2 - - - 1.5 2

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 משה.

324163 מחשבת ישראל 4

2 - - - 2 א+ב 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 רצוניות או כפויות. תשובה פרטית וכללית ומשמעותה האמיתית. אחדות בעולם. האהבה והחסד. מלחמות ושלוש (בעולם ובאידאות).

324167 בית המדרש 3

2 - - - 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, הרי"ף, הרמב"ם ונושאי כליהם). הילכות איסור והיתר במזון היהודי לאור ההתפתחות בתהליכי עיבוד המזון ומוצרי בתקופתו. 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+ב 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תורה שבעל פה ומשמעותה, המשנתה 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 יתן השנה

2 - - - 1.5 2

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 מהיו המיסטיקאי היהודי, תלמיד חכם וצדיק, או מהפכן ואנארכיסט.

324172 זרמים ותת זרמים בפסיקת ההלכה-התפתחויות פיל'

והיס

2 - - - 2 א 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס יסקור את פסיקת ההלכה למן יסודותיה עד לפסיקה המודרנית, וזאת על ידי מעקב אחר מקרי בוחן מתחום דיני הניזקין והמשפחה. מבין 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 1.5

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, מונגמיה 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 מהם ולשם מה. קודש וחול בישראל. שכל ורגש. נסתר ונגלה (הקבלה) רוח הקודש ונבואה.

324185 בית המדרש 1

4 - - - 2 א 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

דרישות קדם: שליטה בדף של תלמוד עפ"י ראשונים. (רש"י, תוספות, הרי"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, הרי"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 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 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

דרישות קדם: שליטה בדף של תלמוד ע"מ ראשונים (רש"י, תוספות, הרי"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, הרי"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 יתן 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, נסיונות המדינות הערביות לגבש את זהותן הלאומית תוך התמודדות עם בעיות המיעוטים בארצותיהן.

324217 חברה ומודרניזציה במזרח התיכון של ימינו

לא יתן השנה

2 - - - 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

חברה ומודרניזציה במזרח התיכון: הקורס ידון בחברה המזרחית תכונות ובתהליכי השינוי שחלו בה בהשפעת המפגש עם המערב והמודרניזציה. הקורס יתמקד בתחומים הבאים: המפגש עם המערב, תמורות בחברה המסורתית, הכפר, הבדואים והעיר, תנועות דמוגרפיות, גידול אוכלוסין, מגמות הגירה והשלכותיהם הפוליטיות, אורבניזציה, השינויים במעמד האישה והמשפחה, החינוך ומגמות התפתחותו.

324218 חברה ואמנות בישראל

2 - - - 2 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 - - - א 1.5

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 הויזואלית ששרד.

324227 אלתור ג'אז למתחילים

1 - - - א 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 גאז תוך האזנה מודרכת לנגני ג'אז שונים.

324228 נגינה ואלתור בהרכב ג'אז-למתקדמים

1 - - - א 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 - - - א+ 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מטרת הקורס: הכרת ההשפעות התרבותיות, החברתיות והמוסיקליות שתרמו להוצאתה של מוזיקת הג'אז והבנת המבנים הבסיסיים והחוקים המלווים ההרמוניים והריטמיים שעליהם מושתתים אלתורי הג'אז, תוך האזנה מודרכת להקלטות המייצגות את התקופות, הסגנונות והאמנים העיקריים במוזיקת הג'אז.

324230 היבטים סוציו-אידיאולוגיים בתאטרון

לא יתן 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 בדומה 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 ומירקם, 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 תאורטיות בתקשורת האמנותית, מסטגיסלסטיק ועד בארבה, עם תרגילים וסציונות קצרות אשר מטרתן פיתוח המודעות החברתית והאישית. גילום דמויות שונות יעשירו את יכולת התקשורת הבין-אישית ויתרום 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 "הגיונות על הפילוסופיה הראשונית": מושג המתודה והספק המתודולוגי, קריטריון הוודאות, דואליזם מטאפיזי, בעיית הטעות, מושג האלוהים בשיטתו המדעית שך דקרט, המורשת הקרטזיאנית במדע המודרני (ראליזם מדעי, הטבע כמכאניזם, בעיית גוף ונפש).

324239 פסיכולוגיה של המוזיקה

2 - - - א 1.5

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

2 - - - א 1.5

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, כתהליך 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

2 - - - - א+ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס יסקור את התפתחות הרפואה והרוקחות החל מהפריהיסטוריה, עבור דרך התרבויות הקדומות (מצרים, תניני 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 - - - - א+ב 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 - - - - א 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 וזכויות לאנשים עם מוגבלות.

324293 תובנות יסוד בפילוסופיה של הרמב"ם

2 - - - - א 1.5

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. נתגל קריאה בספרים תוך שימת לב לגבי הדרך הראויה לקריאתו ולפתרון סודותיו. נעסוק בנושאי מנהיגות ופרט, סוגיית הטוב והרע בעולם והפולמוס של הרמב"ם.

324294 יסודות ההגות היהודית בעת החדשה

2 - - - - א 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

סוגיות יסוד במחשבת ישראל, בין הנושאים שנידונים: עם ישראל ויעודו, אנטשמיות, אופן ההסתכלות על תהליכים היסטוריים ארוכי טווח. מעמד הר סיני, תפקידה של ההלכה ואופן התהוותה, כוחם של מנהגים. משמעותה של התנועה הציונית והשוואה. יחסים בחברה בישראל, צדק חברתי ביהדות. ניפגש עם הוגי דעות מתקופות שונות מימי המשנה והקבלה ועד ימינו.

324295 הגות יהודית בימי הביניים

2 - - - - ב 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 וההשכלות 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 - - - - ב 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 נדון בהמצאות ותגליות בסין העתיקה. תוצאות למידה: היכרות עם חברה חדשה ותרבותה, כולל ערכים חדשים, הבנה, הערכה וכבוד לתרבות זו.

324300 פילוסופיה מהי

2 - - - - א 2 1.5

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 ונתמודד 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

לא יתן השנה

2 - - - - 2.0

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

לא יתן השנה

2 - - - - 1.5

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 - - - - א 3.0

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 פרוייקט, משא ומתן מקצועי, כתיבת דו"חות, הצגת מחקר והתכתבות. הערה: דרישות הקדם הן פטור מאנגלית או ציון 75 באנגלית טכנית.

324386 מדע בדיוני בקולנוע

לא יתן השנה

3 - - - - ב 2.0

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

לא יתן השנה

2 - - - - 1.5

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 - - - - א 1.5

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

לא ינתן השנה

2 - - - - א 1.5

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 ליסנקו על הביולוגיה והחקלאות הסובייטיות. ההתנגדות של אידיאולוגיות חברתיות לפסיכולוגיה הביולוגית.

324397 סוגיות בפילוסופיה של מדעי החיים

2 - - - - א+ב 1.5

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

לא ינתן השנה

2 - - - - א 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס יתמקד בשאלה האם החיים התהוו כתוצאה מתהליכים טבעיים, דטרמיניסטיים, 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

לא ינתן השנה

3 - - - - א 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 324688

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

השפה היוזואלית - אלמנטים בהרכב הקולנוע. ההשפעה הפסיכולוגית אמוציונלית של כל אלמנט. הטכניקה של ראיית סרט. מהו אלמנט סינימטי. 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

לא ינתן השנה

2 - - - - א 1.5

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 בנושא שיחה

לא ינתן השנה

1 - - - - א+ב 1.5

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 - - - - א+ב 1.5

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.

324422 מבוא היסטורי למוסיקה 1

2 - - - - א 1.5

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 - - - - א 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.

324481 רישום למתחילים

1 - - - - א 2.0

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 מיידי בתחום הטכנולוגיה ובסיס ללימודי אמנות מתקדמים (ציור וכו').

324482 רישום ביד חופשית למתקדמים

לא ינתן השנה

1 - - - - א 2.0

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

1 - - - - א 2.0

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 ינתן השנה

2 - - - - א 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 - - - - א+ב 1.5

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 ההיסטורית והאינטלקטואלית ומושגים ונושאים כמו הנפש, טבע האדם, והאנושיות, אשר בהם התמקדו הדיונים הפילוסופיים.

324494 מבוא היסטורי למוסיקה 2

2 - - - - א 1.5

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 - - - - א 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 ינתן השנה**

2 - - - - א 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 ויונתחו קטעי מוסיקה, ביניהם הקלטות נדירות מתחילת המאה העשרים. נצפה בקטעי וידאו של מנצחים.

324497 אנסמבל ווקלי קאמרי 1

2 - - - - א 1.5

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

רכישת ידע תיאורטי ומעשי לביצוע מוסיקה ווקלית בקבוצה קאמרית: פיתוח קול אינדיבידואלי, סולפג', לימוד פרטואר והכנת הופעות. מתקבלים סטודנטים אך ורק עם נסיון שירה במקהלה, יידע בתווים חובה. מותנה בבחינה מעשית בזמרה.

324502 היסטוריה ותרבות סין

2 - - - - א 1.5

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 נתחת אל העולם. תוכנית הקורס מספקת רקע היסטורי שמאפשר לראות את ההמשכיות ואת השינוי בתהליך של סין המודרנית.

324503 מבוא לאמנות מודרנית**לא ינתן השנה**

2 - - - - א 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, רנאר, 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 ינתן השנה**

2 - - - - א 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 ובהתפתחויות של תפיסה רנסנסית באמנותם של ציירים גדולים: דירר, הולבין, ברייגל, אל גרקו.

324510 יסודות באמנות הודו

2 - - - - א+ב 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, איקונוגראפיה של צלמים הינדואיסטים, ארכיטקטורה וציור. השפעות זרות: מסופוטמיה, הליניזם ואיסלם. אתרים היסטוריים.

324516 יסודות באמנות יפן

2 - - - - א 1.5

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 - - - - א 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 ינתן השנה**

2 - - - - א 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 ינתן השנה**

2 - - - - א 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: צרפתי, איטלקי, גרמני וכו'.

324529 פרקים נבחרים בתולדות האמנות 1

2 - - - - א 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**324538 מרחב ומקום בקולנוע הישראלי****לא ינתן השנה**

2 - - - - א 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

תאור נופי הארץ ומשמעותם האומנותית בקולנוע העלילתי הישראלי כפי שהוא מוצג בטלוויזיה ובסרטים מתקופות ומזינים שונים.

324549 גדולי המוסיקה 1**לא ינתן השנה**

2 - - - - א 1.5

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 ינתן השנה**

2 - - - - א 1.5

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 הנגטיבי המנוסח ע"י הדאדא והמעבר אל הלא-רציונאלי, הסוריאליסטי. נדון ביצירותיהם של אמנים המזהים עם תנועות אלו: פיקאסו, מאטיס, ברנקוזי, מור, מונדריאן מגריט ועוד.

324567 סדנת צילום: שפה וכלים

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 - - - - א 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.

324597 סדנת תיאטרון למתקדמים 3

לא ינתן השנה

2 - - - 1.5

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 סינים, 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.

324604 גרמנית 3

3 - - - 2 א 2.0

מקצועות קדם: 324603

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

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, בכתיבה ובדקדוק.

324606 גרמנית 5

3 - - - 2 א+ב 2.0

מקצועות קדם: 324605

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

324607 גרמנית 6

3 - - - 2 א 2.0

מקצועות קדם: 324606

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

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.

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.

324580 יפנית 2

2 - - - 1.5 א+ב

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 קנגיים מרכזיים (כ-100 סימונים), המשך רכישת יכולת שיחה בסיסית.

324581 הדרמה הישראלית

לא ינתן השנה

2 - - - 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

לקורס שני חלקים מרכזיים: מרכיב תיאורטי - מבוא לדרמה ולתיאטרון, הקניית מושגי יסוד לניתוח מחזות, באמצעות צפייה וקריאה במבחר מחזות מתוך הדרמה העולמית: מרכיב יישומי - יישום המבוא התיאורטי על מבחר מחזות מהדרמה הישראלית, בהקשרם החברתי - פוליטי.

324587 מי מפחד מהנוח לזין

לא ינתן השנה

2 - - - 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

חונך לזין (1943-1999) שהחל את דרכו כ"סטיריקן של ביבים", נתפס היום, לאחר מותו כמחזאי הישראלי החשוב והמשפיע ביותר במאה ה-20. במהלך הקורס נקרא בטקסטים הדרמטיים של לזין, ננתח את הדיאלוגים שלו, נחקה אחר מאפייני עולמו הייחודי ונסה להבין את סוד קיומו המיוחד.

324588 עבודת הבימוי של פיטר ברוק

לא ינתן השנה

2 - - - 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

מבוא לעבודתו המעשית ותפיסותיו 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 תיאטרונם עם הצגת "מהבארטה" בירושלים, 1989.

324589 המרכיבים ההכרחיים לכתיבה הדרמטית

לא ינתן השנה

2 - - - 1.5

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 ינתן השנה

2 - - - 1.5

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, 394584, 394581.

324593 סדנת תיאטרון למתקדמים 2

לא ינתן השנה

2 - - - 1.5

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.

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.

324621 רוסית למתחילים 1

3 - - - 2 א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקניית יסודות השפה.

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.

324626 ערבית (כשפה זרה) 1

3 - - - 2 א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

לשון העתונות, הטלוויזיה והרדיו.

324627 ערבית (כשפה זרה) 2**לא ינתן השנה**

2 - - - 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקניית שליטה בשפה המדוברת ברמה בסיסית (המשך למתחילים 1).

324628 ערבית ספרותית**לא ינתן השנה**

2 - - - 1.5

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.

324630 איטלקית למתחילים 1

2 - - - 2 א 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקניית יסודות הלשון.

324631 איטלקית למתקדמים

2 - - - 2 א+ ב 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקניית יסודות הלשון (המשך למתחילים 1).

324632 איטלקית לבינוניים 1**לא ינתן השנה**

2 - - - 1.5

מקצועות קדם: (324630 ו- 324631)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

איטלקית לבינוניים 1 - אין שינוי.

324634 אידיש**לא ינתן השנה**

2 - - - 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקניית יסודות השפה, קריאה בטקסטים.

324648 איך נכתוב**לא ינתן השנה**

2 - - - 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

שיפור הכתיבה הטכנית, הקניית תקנים מקובלים בכתיבת דוחות, יומני-מעבדה, תקצירים וכיו"ב. יודגשו ההיבטים הבולטים בכתיבה מדעית.

324671 שיחה והבעה בע"פ באנגלית**לא ינתן השנה**

2 - - - 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, הגיונות אינטלקטואליים וכדומה. הסטודנטים ידרשו להכין נושאים לדיון וללמוד אוצר מלים חדש שיוגש בשיעורים.

יתקבלו רק סטודנטים אשר סיימו אנגלית טכנית.

324675 ספרדית למתחילים

2 - - - 2 א 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקניית יסודות השפה הספרדית.

324679 ספרדית ברמה בינונית

2 - - - 2 א 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקניית השפה הספרדית ברמה בינונית.

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.

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 בסינית 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 ימשיך להיות על שפת הדיבור ויחד עם זאת נתגל ברמה מצומצמת, גם קריאה וכתביה.

324695 כתיבה אקדמית בעברית

3 - - - 2 א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מטרת הקורס להקנות לסטודנטים מיומנויות בקריאת מאמרים מדעיים ובכתיבת עבודות אקדמיות, תוך כדי ניתוח טקסטים רלוונטיים למקצוע התמחותם. הקורס יתמקד בארגון נכון של הטקסטים, נהלי כתיבה אקדמית ושימוש בשפה תקינה.

324726 הסתגלות למצבי לחץ

2 - - - 2 א 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס נועד להציג תיאוריות מרכזיות בחקר מצבי לחץ. דגש יושם על מושגים ותיאוריות הרלבנטיים לתיפקוד אופטימלי במסגרות לימודיות אקדמיות. במסגרת הקורס יוצגו ויתורגלו שיטות לפיתוח חשיבה פונקציונלית, שיטות לתיכנון וניהול זמן, ושיטות הרפיה לשיפור הריכוז והזכרון. הערה: על מנת להפיק את מירב התועלת בזמן הלימודים מומלץ ללמוד את המקצוע בשנת הלימודים הראשונה.

324730 תקשורת בינלאומית ברדיו אינטרנט

2 - - - 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 במדיניות התיקשורת הבינלאומית, והשפעתן על התיקשורת המקומית והבינלאומית במאה ה-21. הלמידה תעשה באמצעות הרצאות, ובאמצעות התנסות אישית וקבוצתית - בשידורי רדיו באופן הרדיו של הטכניון.

324737 יסודות המשפט בישראל

לא ינתן השנה

2 - - - 2 ב 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 - - - 2 א 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס ידון בסוגיות נבחרות בדיני פטנטים ובדיני עבודה.

324780 פרקים בדיעת הארץ

לא ינתן השנה

2 - - - 2 ב 1.5

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

הרקע הפיסי להתפתחות הנוף הנוכחי - גיאולוגיה, אקלים וגיאומורפולוגיה בקוויים כלליים. ניתוח של מספר אזורים גיאוגרפיים נבחרים מהיבטים פיסיים ואנושיים - היסטוריים.

324792 תולדות האיסלם

2 - - - 1 א 1.5

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

הקורס עוקב אחר ההיסטוריה והתפתחות של דת האיסלם מראשיתו ועד ימינו.

324798 סוגיות נבחרות בחברה הישראלית

לא ינתן השנה

2 - - - 2 ב 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

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, סטיה ועבריינות, משק ותעסוקה.

324857 הסכסוך הישראלי-ערבי

לא ינתן השנה

2 - - - 2 ב 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס ידון בשרשי הסכסוך היהודי-ערבי בארץ ישראל ובהתפתחותו בתקופת המנדט הבריטי. הקמת מדינת ישראל, מלחמת 1948, והווצרות בעית הפליטים הערבים הפלסטינים. מדינות ערב, הקמת אש"ף וארגוני הגרילה הפלסטיניים. מלחמות 1956, 1967, 1973. הסכסוך במערכת היחסים המדינית המזרח תיכונית והכלל עולמית. ממלחמת לבנון לשירות מודיד. נסיונות ליישוב הסכסוך והסכמי שלום.

324861 פוליטיקה ואידאולוגיה

2 - - - 2 א+ב 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

כללי המשחק של הפוליטיקה, טכניקות שלטוניות, השימוש הפוליטי-מעשי של אידאולוגיות וערכים. האם ניתן לדון בפוליטיקה בדרך לא אידאולוגית. תאוריה פוליטית ופוליטיקה מעשית. ההבדל בין מדע-הפוליטיקה לבין פוליטיקה מעשית.

324863 ארץ ישראל בראי הארכיאולוגיה

לא ינתן השנה

2 - - - 2 ב 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 ככנען - פריחה וחורבן. תקופת המלוכה.

324864 יזמות 1

2 - - - 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.

324868 לוחמה פסיכול:מתעמולה ללוחמת מידע

2 - - - 2 א 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הלוחמה הפסיכולוגית כמרכיב מרכזי בניהול עימותים. הקורס יחשוף את מרכיבי התחום לאורך לאורך השנים ויתמקד במלחמות המאה ה-20. ינותחו מוצרי תעמולה כגון: כרוזים, פוסטרים, סרטים, קריקטורות ועוד.

324873 יזמות 2

לא ינתן השנה

2 - - - 2 ב 1.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הציון במקצוע עובר/נכשל

324877 סוגיות נבחרות בפטנטים ודיני עבודה

2 - - - 2 ב 1.5

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

דיני פטנטים:מהו פטנט. בקשת פטנט. הזכות בפטנט והפרתה. הליך רישום בינלאומי. סעדים משפטיים. זכויות בקניין רוחני. דיני עבודה: יחסי עובד מעביד וסוגי העסקה. חוזה עבודה אישי. תנאי עבודה. חוקי שוויון ואיסור אפליה. הטרה מיינית במקום העבודה. סיום יחסי עבודה. חובת השימוע. פיטורים והתפטרות וחוק פיצויי פיטורים.

324884 פרקים בהיסטוריה של א"י

2 - - - 2 ב 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס מדגיש את התפתחות מדינת ישראל, משלהי מלחמת העצמאות ועד מלחמת יום הכיפורים. נסקור את ההיבטים הצבאיים: תקופת פעולות הגמול, מלחמת סיני, מלחמת ששת הימים ומלחמת יום הכיפורים, וכן היבטים חברתיים וסוציולוגיים אחדים.

324891 ארכיאולוגיה נוצרית מוסלמית

לא ינתן השנה

2 - - - 2 ב 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מטרת הקורס לפתח הסתכלות והבנה של האמנות הנוצרית-מוסלמית בארץ-ישראל בין המאות הרביעית ועד התשע-עשרה.

הקורס יתרכז בשרידים הבולטים של התרבויות הללו (כפר נחום, ביהכ"י בבית-אלפא, המסגד הלבן ובריכת הקשתות ברמלה, ועוד). במהלך הקורס תערך השוואה בין ארץ-ישראל והמרכזים העיקריים של התרבויות הנוצרית והמוסלמית בעולם.

324898 אתיקה

2 - - - - א 1.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 324395**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

קורס זה מהווה שער לדיון אתי ולהבנת דילמות אתיות בהקשרים מדעיים. בפתח הקורס נסקור תיאוריות מוסר מרכזיות, נבהיר משמעותה של דילמה אתית ויוצגו דרכים להתמודדות עמה. חלקו השני של הקורס ידון בהקשר המורכב בין אתיקה למדע ונבחן סוגיות אתיות מרכזיות בהקשרים של מחקר בדנ"א, מחקר בבע"ח, פעילות שיבוט, איסוף וניתוח מידע גנטי ומחקר ננו-טכנולוגי.

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 בחמשת העשורים האחרונים. המשרורים 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 אורבאנית, 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, תרבות 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 שצמחה 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 בהתפתחותה 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, ובהתפתחות 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 - - - - 2.0 ב

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 והיוסד של פרלמנטים, מסעי הצלב, כל אלו תהליכים ומוסדות שהתפתחו בימי הביניים ועיצבו את מושגי היסוד של תרבות המערב.

324913 ארה"ב והקהילה היהודית

2 - - - - 2.0 ב

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 - - - - 2.0 ב

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 ואסיאנדר). נבחן את אופן הבניה של תורה מדעית ושימושה: ניבוי והסבר.

324915 האדם וחיות הבית

2 - - - - 2.0 ב

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 - - - - 2.0 ב

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 - - - - 2.0 ב

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 - - - - 2.0 ב

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, גרוססקה, דפורמציה, הזרה, הומור שחור וכו'. יידונו טקסטים מייצגים עם דגש מיוחד על הספרות הסורית המודרנית.

324919 הולדת תרבות המערב-מהמבול עד מוחמד

2 - - - - 2.0 ב

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

הקורס סוקר ממעוף הציפור את תולדות תרבות המערב, מאיראן ועד האוקיינוס האטלנטי, מהמהפכה החקלאית, דרך המצאת הכתב (שחר ההיסטוריה), עליית האימפריות הקדומות, תרבויות יוון ורומא, ועליית הדתות המונותיאסטיטיות. מטרת הקורס היא לערוך היכרות עם העולם העתיק, לראות כיצד התפתחו בו הרעיונות והמוסדות המרכזיים, ולשאול כיצד משפיעים כל אלה עלינו היום.

324920 יחסי מדינות ערב ובינם לבין ישראל

2 - - - - 2.0 א

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 - - - - 2.0 א

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 לאורך הפשוט בעיקר בכיסוי, אך גם בביראות ואפילו בחירות ובאשורו. בקורס יוצג הסבר לקשיים העומדים בפני האזרח בפענוח טקסט משפטי ויוצעו דרכים להבנת חושים, הסכמים וכתבי-אישום.

324922 תקשורת: העברת מסרים "בין-השורות"

2 - - - - 2.0 א

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

הקורס יעסוק באמצעים לשוניים המאפשרים לבני-אדם להחזיר 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 - - - - 2.0 א

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 - - - - 2.0 א

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 שכתבו לאורך השנים מימי טרום המדינה ועד ימינו בצמחים היסטוריים מרכזיים תוך בחינת תפקידה של הספרות בהקשר זה.

324925 שגוען, אובססיה וטירוף בספרות

2 - - - - 2.0 א

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

לשגוען 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 השגוען 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 החייאת 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 הטורבדורים, אהבת החצר, שירי הלאוטה האלזבתני, השיר האמנותי הגרמני ומסורת הזמר-יוצר (סינגרסונגרייטר) בן זמננו.

324928 מבט על התלמוד והמדרש

2.0 א - - - - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

בקורס יינתן מבט פנורמי על ספרות התלמוד. בקורס ניפגש עם מאפייניה היסודיים של ספרות זאת בשני שלבים. תחילה באמצעות סיפורים קטנים, אנקדוטליים לכאורה, הפזורים בה. בהמשך נעין 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 צליינות צילומית:הארץ בעין המצלמה

2.0 א - - - - 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 ומאזרחות הברית. הסוגיה המרכזית לדיון תעסוק במסרים שביקשו הצלמים להעביר באמצעות צילומיהם ועד כמה היו אלה עדות אמיתית למתרחש במרחב או שמה בראו מציאות אלטרנטיבית "מגויסת" שהתאימה לתפישת עולמם ולמטרותיהם.

324930 אלוהי הפילוסופים

2.0 א - - - - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

למושג האלוהים נודעה חשיבות מיוחדת במטאפיזיקת 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 א - - - - 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 א - - - - 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 וביטויה באמנות

2.0 א - - - - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס יעסוק בתמורות התרבותיות שעברה אירופה במאות 15-14 ובביטוין באמנות תוך התמקדות באמנות איטלקית. הקורס יבהיר דרך דיון באמנות מדוע הוגדר הרנסנס כ"גילוי העולם וגילוי האדם". בין הנושאים שידונו בקורס: פלאטוניזם ואריסטוטליות והשפעתם על האמנות, צמיחת ההומניזם באיטליה וביטויו באמנות, "האמנות החדשה" של ארצות השפלה.

324934 ממודרניות למרדנות:אמנות המאה ה-16

2.0 א - - - - 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס יעסוק בתמורות שעברה אירופה המאה ה-16 ובביטוין 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 שידונו בקורס: רפאל, מיכאלאנג'לו, טיציאן.

324935 מרידות היהודים בעולם העתיק

2.0 א - - - - 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 שדונו 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 ווחי היום הפוליטיים בישראל.

324936 לשונות המזרח התיכון

2.0 א - - - - 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 האלגטאית ואחרות - קבוצת הלשונות ההודו אירופאיות. הקורס יעסוק בהיסטוריה של השפות החיות והמתות באזור, איפיון ותרבותן.

324937 משמעות החיים: סוגיות פילוסופיות

2.0 א - - - - 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 ורלטיביזם, משמעות החיים ומזל, דרכים למציאת והגברת משמעות החיים.

324939 "האביב הערבי" - מבט היסטורי חברתי

2.0 א - - - - 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 תהליכים 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 א - - - - 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 הלקוחים ממחקר הפולקלור. הסטודנטים ידעו לפרש מעשיות עממיות תוך התייחסות להיבטים הקשורים בחלומות של בני אדם.

324941 תפיסות המוות בתרבויות העולם

2 - - - - 2.0 ב

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 - - - - 2.0 ב

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 וישומן של התיאוריות בנייתן מעמדם ואופיים של המקומות הקדושים ליהדות, נצרות ואיסלם בארץ ישראל.

324944 התקשורת בעידן המידע

2 - - - - 2.0 ב

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 - - - - 2.0 ב

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 - - - - 2.0 ב

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 שסביבו 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.

324950 שפות העולם: מסע לשוני-תרבותי

2 - - - - 2.0 ב

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 הלשוניות השונות בעולם על מאפייניהן וייחודן, בליווי הקלטות ממחקר-שדה לשוני, סרטים ומפות. קורס בינתחומי המשלב בין לשון, היסטוריה ותרבות.

328000 עברית מצומצמת

8 - - - - 0.0 א+ב

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 - - - - 0.0 א+ב

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 ינתן 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 - - - - 0.0 א+ב

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 - - - - 0.0 א+ב

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 שעתיים בשבוע וכן פגישות אישיות עם כל סטודנט.

328050 כתיבה אקדמית באנגלית לדוקטורנטים

4 - - - - 0.0 א+ב

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 שעתיים בשבוע וכן פגישות אישיות שבהן מתרכזים בבעיות הספציפיות בכתיבתו של כל תלמיד.

394580 פיתוח קול

2 - - - - 1.5 א

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 394587

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

יסודות המוסיקה הווקלית ופיתוח קול.

394581 חוג לדרמה

לא ינתן השנה

2 - - - - 1.5 א

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ביצוע תרגילי משחק בשני מימדים: האישי והקולקטיבי. באמצעותם ילמדו המשתתפים על עצמם, על קבוצתם ויפתחו את דימונם. היצירתיות האישית והקבוצתית מבוססת על רגישות הדדית ומיומנות טכנית נרכשת. הקשבה וכבוד הדדי הכרחיים לקבוצה הבונה את ההצגה של עצמה. ידע מוקדם, בתחום התיאטרון, איננו הכרחי. מתקבלים רק על סמך בחינה מעשית.

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 - - - 2.0

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 - - - א 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 394580**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

לימוד שירה אמנותית במקהלה אורטורית. ידע בסולפי ורפרטואר סגנוני מגוון כולל הבאת יצירות לביצוע. מתקבלים על סמך בחינה מעשית. חובה להשתתף החל מהשיעור הראשון. במבחנים - חובה להכין קטע שירה רצוי ידע בתווים.

394589 משחק ובימוי בתיאטרון

לא ינתן השנה

1 - 3 - - 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

1 - 3 - - ב 2.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

לימוד אמנות המוסיקה והשירה בשיטה משולבת של תיאוריה והמחשה. תיאוריה, הרמוניה, קונטרפונקט הסטוריה, סולפי, 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, 394900, 394901, 394902

הציון ייקבע עפ"י מעקב והערכה במשך הסמסטר ו/או מבחני מיומנות. תאוריה ותירגול מיומנויות במגוון רחב של מקצועות ספורט המחולקים לענפי אב. להלן פרוט הענפים: התעמלות כללית בנים-בנות, שחיה, כדורסל, כדורעף, כדורעף חופים, כדורגל, קטרגל, כדוריד, כדור מים, רוגבי, בייסבול, טניס, טניס שולחן, סקווש, בדמינטון, התעמלות מכשירים, אתלטיקה קלה, ניווט ספורטיבי, פיתוח כושר גופני, איגרוף, הישרדות והגנה עצמית, גידוד, קרטה, סיוף, שייט, שחמט, רכיבה על אפניים, קליעה למטרה באקדח ורובה אויר, ריקודי עם, סלסה, באולינג, קפארה, נינג'יצו, אייקידו, טייקוונדו, התעמלות אירוביות, התעמלות לפי שיטת פלדנקרייז, מחול גז, בלט ואקוהלטון. מרבית המקצועות ניתנים גם לבנות. כל סטודנט חייב לצבור במהלך לימודיו לפחות 2 נקודות מתוך הרשימה הנ"ל. סטודנט אינו ראוי להרשם ליותר מהמקצוע ספורט אחד באותו סמסטר, או לקחת בנוסף נבחרת ספורט.

394801 חינוך גופני - התעמלות כללית בנות

2 - - - א+ב 1.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 394800, 394802, 394803, 394804, 394805, 394806,

394807, 394808, 394900, 394901, 394902

הציון ייקבע עפ"י מעקב והערכה במשך הסמסטר ו/או מבחני מיומנות.

394802 חינוך גופני - שחיה

2 - - - א+ב 1.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 394800, 394801, 394803, 394804, 394805, 394806,

394807, 394808, 394900, 394901, 394902

הציון ייקבע עפ"י מעקב והערכה במשך הסמסטר ו/או מבחני מיומנות.

394803 חינוך גופני - משחקי כדור

2 - - - א+ב 1.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 394800, 394801, 394802, 394804, 394805, 394806,

394807, 394808, 394900, 394901, 394902

הציון ייקבע עפ"י מעקב והערכה במשך הסמסטר ו/או מבחני מיומנות.

394804 חינוך גופני - משחקי מחבט

2 - - - א+ב 1.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 394800, 394801, 394802, 394803, 394805, 394806,

394807, 394808, 394900, 394901, 394902

הציון ייקבע עפ"י מעקב והערכה במשך הסמסטר ו/או מבחני מיומנות.

394805 ח"ג-התעמלות מכשירים ואתלטיקה קלה

2 - - - א+ב 1.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 394800, 394801, 394802, 394803, 394804, 394806,

394807, 394808, 394900, 394901, 394902

הציון ייקבע עפ"י מעקב והערכה במשך הסמסטר ו/או מבחני מיומנות.

394806 חינוך גופני - הגנה עצמית

2 - - - א+ב 1.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 394800, 394801, 394802, 394803, 394804, 394805,

394807, 394808, 394900, 394901, 394902

הציון ייקבע עפ"י מעקב והערכה במשך הסמסטר ו/או מבחני מיומנות.

394808 חינוך גופני-מיועד לסטודנטים חדשים

2 - - - א+ב 1.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 394801, 394802, 394803, 394804, 394805, 394806,

394807, 394900, 394901, 394902

הציון ייקבע עפ"י מעקב והערכה במשך הסמסטר ו/או מבחני מיומנות.

394820 חינוך גופני - תנועה ומחול

2 - - - א 1.0

הציון ייקבע עפ"י מעקב והערכה במשך הסמסטר ו/או מבחני מיומנות.

394902 נבחרות ספורט

4 - - - א+ב 1.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 394800, 394801, 394802, 394803, 394804, 394805,

394806, 394807, 394808

הציון ייקבע עפ"י מעקב והערכה במשך הסמסטר ו/או מבחני מיומנות. הרישום לנבחרת מתבצע באמצעות המאמן לאחר בחינת רמתו של המועמד, בשלושת השבועות הראשונים בכל סמסטר ולפי לוח זמנים המופיע במערכת.

סטודנט שהתקבל לאחת הנבחרות או החוגים למתקדמים חייב לבטל מיידית את רישומו למקצוע ספורט אחר, אחרת לא ייקלט רישומו. הנבחרות מתקיימות בענפי ספורט רבים. ביניהם: רוגבי, גידוד, סיוף, שייט, קליעה למטרה ברובה אויר ואקדח, ניווט, באולינג, להקת מחול ייצוגית בנוסף למקצועות רגילים כגון משחקי כדור, משחקי מחבט, אתלטיקה קלה, שחיה, שחמט ועוד. נדרשת רמת מיומנות מתאימה והשתתפות בתחרויות.

אין סטודנט ראוי להרשם ליותר מאחד ממקצועות החינוך הגופני והנבחרות באותו סמסטר.

(33) הנדסה ביו-רפואית**334009 מכניקת זורמים ביולוגיים**

לא יתן השנה

4.0 6 - 2 3

מקצועות קדם: (104014 ו- 104135 ו- 274001) או (104013 ו- 104135 ו- 274001)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 336527,335009**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 (נוזל-סטוקס) זרימות ניוטוניות ולא ניוטוניות.

334010 תכן ביומכני בסיסי

לא יתן השנה

4.0 4 - 2 3

מקצועות קדם: (034028 ו- 274001 ו- 335334) או (084505 ו- 274001 ו- 335334)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 335010,034015**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, 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 הידרואוליות ופנאומטיות. דוגמאות: תכן תמסורת ומערכת הנע לכסא גלגלים ממונע ולמערכות הדמיה דינמיות.

334011 יסודות תכן ביו-חשמלי

לא יתן השנה

4.0 4 - 2 3

מקצועות קדם: (044105 ו- 044130)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 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 ביי-פולרי, FET ו- CMOS. תכן מעגלים ומגברים לינאריים ע"י מעגלי תמורה ושיטות תכן. דפי מפרט, שימושים סטנדרטיים ומיוחדים לציוד 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 יתן השנה

2.0 4 - 4 - -

מקצועות קדם: (084505 ו- 334009 ו- 334011 ו- 335334) או (034028 ו- 334009 ו- 334011)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 335002,335001**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, כרומוטוגרפיה, 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

2.0 4 - 4 - -

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. חישובי מתח (EEG, EMG, ECG), דגימה ועיבוד אותות, מערכות משוב ובקרה, יציבה ותנועה, מכניקה של רקמות, רקמות אקסטיביליות (עצב שריר), ביו-חומרים, הדמיה רפואית. שבועיים 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

4.0 4 - 12 - -

מקצועות קדם: (334010 ו- 334011)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 335014**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

פרויקט 1 נעשה בקבוצות סטודנטים. כל קבוצה בוחרת נושא מתוך רשימת פרויקטים המפורסמת בראשית הסמסטר. הפרויקט עוסק בתכן 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 תכן ראשוני. בסוף הסמסטר תוצג מצגת ותוגש עבודה כתובה על הפרויקט.

334016 פרויקט קליני-הנדסי

לא יתן השנה

2.0 4 - 3 - 1

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

2.0 4 - 6 - -

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 הסל האחראי על המעבדה. בסוף הסמסטר יסכם הסטודנט את פעילותו במעבדה ויגיש דו"ח כתוב וסמינר.

334020 מעבדה מתקדמת בהנ. ביו-רפואית 2

2.0 4 - 6 - -

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 הסל האחראי על המעבדה. בסוף הסמסטר יסכם הסטודנט את פעילותו במעבדה ויגיש דו"ח כתוב וסמינר.

334021 מגמות בהנדסה ביו-רפואית

1.0 4 - - - - 1

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.

334221 יסודות של חומרים רפואיים

2 - 1 - 4 - 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 התעייפות ביו-חומרים - אתגרים באפיון 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 ינתן 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

2 - 4 - 2.0

מקצועות קדם: 334011 או 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 וכתובת דו"ח מסכם.

335002 מעבדה בהנדסה ביו-רפואית 2

2 - 4 - 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 מתמקדת באחד מהתחומים: אותות והדמיה, ביומכניקה וזרימה או רקמות וביוחומרים. 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 וכתובת דו"ח מסכם.

335003 מעבדה בהנדסה ביו-רפואית 3

2 - 4 - 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 מתמקדת באחד מהתחומים: אותות והדמיה, ביומכניקה וזרימה או רקמות וביוחומרים. 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 וכתובת דו"ח מסכם.

335004 מעבדה בהנדסה ביו-רפואית 4

2 - 4 - 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 מתמקדת באחד מהתחומים: אותות והדמיה, ביומכניקה וזרימה או רקמות וביוחומרים. 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 וכתובת דו"ח מסכם.

335009 מכניקה זורמים ביולוגיים

2 - 4 - 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 - 4 - 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

2 - 4 - 3.0

מקצועות קדם: 044105**מקצועות צמודים:** 044130**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 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 בי-פולרי, FET ו- CMOS. תכן מעגלים ומגברים לינאריים ע"י מעגלי תמורה ושיטות תכן. דפי מפרט, שימושים סטנדרטיים ומיוחדים לציוד רפואי. תכן של מערכות מדידה רפואית, התאמת אימפדנסים ושיפור יחס אות לרעש, שיקולי תכן.

335015 פרויקט בהנדסה ביו-רפואית 2

2 - 9 - 3.0

מקצועות קדם: 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 מבוא לביומכניקה של התנועה

לא ינתן השנה

2 - 3 - 4 ב 4.0

מקצועות קדם: (104014 ו- 104135 ו- 274001)**מקצועות ללא זיכוי נוסף:** 334018, 334010, 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. משואת ניוטון-אווילר ולגרנזי למערכת רב-חולייתית. מומנטים וכוחות במפרקים. מערכות בלתי מסויימות. תנודות חד-ציריות ויישום לאימפדנס הביומכני.

336004 תהליכים ביולוגיים

1 - 2 - 3 ב 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

1 - 2 - 3 א 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 הודגקין-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. אלקטרופורציה - 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 וכימיות פני-שטח, תאימות ביולוגית. ננו-חלקיקים כנשאים וכמטרת לטיפול רפואי. 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 ומגעים בין תאים. המטריקס החוץ תאי. קולטנים והעברת אותות בתקשורת בין תאים. התחדשות ומוות תאים ברקמות. התמיינות תאים ורקמות בהתפתחות העוברית.

336023 יישומי אופטיקה בביו-רפואה

1 - 2 - 4 ב 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 בביו-רפואה, טיפול פוטו-דינאמי, עירור עצבי, מיקרוסקופית תלת-מימד, סופר-רזולוציה, קוהרנטיות באופטיקה, מיקרוסקופיה לא-ליניארית, טומוגרפיה אופטית קוהרנטית, מיקרוסקופיה אופטית קוהרנטית, אנדוסקופיה רפואית, אנדוסקופיה מיינאטורית, אנדוסקופיה באמצעות קידוד ספקטראלי.

336208 שיטות באנליזה של אותות ביולוגיים

2 - 3 - 4 א 3.0

מקצועות קדם: 044202**מקצועות זהים:** 338208**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

אפיון ואנליזה של אותות רציפים או דגימים ע"י סינון, אוטוקורלציה, ספקטרום הספק וכו'. דוגמאות מאלקטרוקרדיוגרפיה, אלקטרואנצפלוגרפיה, אלקטרומיוגרפיה. אפיון של עבוד של תהליכים נקודתיים. סטטיסטיקה של מאורעות ושל אינטרולים, אינטראקציה בין מאורעות ובין אינטרולים למאורעות. דוגמאות מאותות נירופיסיולוגיים. זיהוי פולסים בשיטת TEMPLATE MATCHING, דוגמאות מנירופיסיולוגיה.

336214 נתוח תהליכים במערכת הראיה

לא ינתן השנה

1 - 2 - 3 ב 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 אוכלוסיות 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 - 3 - 4 ב 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 ואפיון ברפואה.

336326 נתוח נתונים ושערוך פרמטרים בהנדסה ביו רפואית

לא ינתן השנה

1 - 2 - 4 ב 2.5

מקצועות קדם: 104034**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מודלים וסווגם, שיערוך 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 בביוטכנולוגיה וביוטכנולוגיה

לא יתן השנה

2.5 4 - - 1 2

מקצועות קדם: 336542**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

1. ביוטכנולוגיה כמערך ביולוגי - כימופסיקלי - הנדסי משולב. תחומי יישום.
2. ריאקציה אנזימטית כתהליך יסוד בביוטכנולוגיה. תהליכים רב-שלביים.
3. ביוריאקטורים: יסודות תכנון והפעלה.
4. אנזימים מקובעים: הכנה ואפיון.
5. אינאקטיבציה של ביוקטליזטורים: מנגנונים ודרכי מניעה.
6. פיקוח ובקרה של תהליכים ביוטכנולוגיים. גלאים ביוכימיים.
7. הפרדת תוצרים מביומאסה.

336501 סיווג ואישיכול בזיהוי תבניות ביולוגיות

לא יתן השנה

2.5 4 - - 1 2

מקצועות קדם: 044202**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

בעית זיהוי תבניות של אותות ביולוגיים. סיווג ואישיכול. למידה מודרכת ולמידה בלתי מודרכת. סוגי נתונים, נירמול ואינדקסים של קירבה. אישיכול הירארכי ואישיכול לפי חלוקה של אותות ביולוגיים. אישיכול מעורפל, ותקפות האישיכול. נתון נתונים מקרדילוגיה, EEG, מערכת העצבים המרכזית (ראיה) וכו'.

336502 עקרונות הדמיה ברפואה

2.5 4 - - 1 2

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-איוטופים. מצלמת גמא, SPECT, PET. הדמיה באמצעות אולטרסאונד. הדמיה באמצעות תהודה מגנטית גרעינית MRI.

336504 עקרונות תהודה מגנטית בהדמיה רפואית

2.5 4 - - 1 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, הדמיות מהירות, תהליכי הדמיה ופרוטוקולי פולסים, סימון ומודולציה מרחבית של מנגנוניציה ושימושיהם בקרדילוגיה, חמרי ניגוד בהדמיה רפואית, עקרונות תכנון ומבנה חומרה, יישומים ברפואה.

336506 ביומכניקה שיקומית

לא יתן השנה

2.5 4 - - 1 2

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 במפרקים 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.

336508 ביופיסיקה של רקמות חיבור

לא יתן השנה

2.0 - - - 2

מקצועות קדם: 334009**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

אנליזת הסביבה הפיסיקלית של תאים ברקמות שונות: עצם, סחוס פרקי, דיסק בין-חולית, כלי דם. תפקוד המטריצה החוץ-תאית בקביעת אופי הכוחות וגודלם, ובמעבר של גירויים בגוף החי. השפעת הסביבה הפיסיקלית על המטבוליות של התא, בתנאים בריאים ופתולוגיים. מושגים המשמשים להערכת הקשר בין הסביבה המכנית לבין תגובת התא.

336509 ביומכניקה של רקמות

לא יתן השנה

2.5 4 - - 1 2

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 אנאליטית בעצם. אלסטיות אי-לינארית בדפורמציות גדולות, משוואות קונסטיטוטיות לרקמות, יחסי מבנה-תפקוד ברקמות, ניתוח מאמצים. מודלים ויסקואלסטים, ויסקואלסטיות לינארית, קוואזי-לינארית ואי-לינארית ברקמות, התנית קדם. מכנת סחוס ודיסק כחומרים רב-פאזיים תופחים.

336517 ביו הנדסה של התא

לא יתן השנה

2.5 4 - - 1 2

מקצועות קדם: 274001**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

סוגי תאים, מבנה התא, הסביבה המכנית של תאים ניחים 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 מכנו-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

לא יתן השנה

3.0 4 - - 2 2

מקצועות קדם: 104220 ו- 274001 ו- 336403**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

החוק הראשון של התרמודינמיקה, חולכת 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. כיורוגיה בעזרת הקפאה. הסטודנטים משתתפים בפיתוח מודלים בשיעורי הבית ובסקר ספרות ודוחות.

336520 שתלים אורתופדיים ותחליפי רקמה

2.5 4 - - 1 2

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 וקיצוע 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 הקרדיווסקולרית

3.5 4 - - 1 3

מקצועות קדם: 334009 ו- 336522**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

שיטות מחקר של המערכת הקרדיווסקולרית. אקסטיבליות: יוניות, צימוד בין תאי. צימוד חשמלי-מכני. דינמיקה ואנרגטיקה של הסרכומר. 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

3.0 4 - - 2 2

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. תיאוריות ליאפונוב. מערכות בקרה אדפטיביות. בקרה אדפטיבית 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

1 - 4 א - 2.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

בטיחות וסטנדרטים, תכנון ללא תקלות, זיהוי סיכונים בטיחותיים, תהליכי הערכת תאומות, בחירת רכיבים, מפרטי בניה, בטיחות ובדיקות EMC, מבדקי קרינה וחיסון. שיקולי המשתמש והנבדק בתהליך התכנון, השפעת תהליכי אישור FDA ו-EC על שיקולי התכנון. סטנדרטי ביצועי שתלים רפואיים ISO-TC-150 והערכת תאומות ביולוגיות של התקנים רפואיים ISO-TC-194. סיווג התקנים רפואיים. תרגול שיטות תכנון עפ"י שיקולי הבטיחות השונים.

336526 איברים מטבוליים מלאכותיים

לא ינתן השנה

2 - 2 - 2.0

מקצועות קדם: 336004**מקצועות צמודים: 336403****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

אברים מטבוליים מלאכותיים הם מערכות טיפוליות המיועדות לתמוך בתפקודים מטבוליים הכושלים עקב מחלות, או שאינם קיימים כתוצאה מפגמים גנטיים מולדים. מסלולים מטבוליים לסילוק רעלים מהדם. מערכות מושתלות וחיצוניות לגוף. מערכות ספיחה וריאקציה. ביוראקטורים אנזימטיים: קיבוע אנזימים, מגבלות דיפוזיה, השפעת ליגנדים ומעכבים, מודלים אנליטיים, מערכות מומחה. הגישה עליה מבוססת מערכות אלו מיושמת גם בתכנון ובבניה ובהפעלת מערכות "נבונות" לשחרור מבוקר של תרופות, הפועלות בהתאם לחמרת המחלה.

336527 מבוא למערכת מחזור הדם

לא ינתן השנה

2 - 2 - 3.0

מקצועות קדם: (046326 או 274002 או 276011)**מקצועות ללא זיכוי נוסף: 334009****מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכללים): 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. אלקרודיודגרים. 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

1 - 4 א - 2.5

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 וטרום-תרופות: תכנון מולקולרי, מינון וריכוז בדם. קופולימרים וצמדים פולימר-תרופה. מיקרו-חלקיקים וננו-חלקיקים נושאי תרופות. היבטים אנזימטיים. פרמקוקינטיקה והתפלגות תרופות בגוף. הכוונת תרופות. מערכות ההפעלה: מושגים ועקרונות. מנגנוני פעולה. מערכות הפועלות תחת בקרה פיזיולוגית. היבטים הנדסיים, יישומים.

336529 הנדסת רקמות ותחליפים ביולוגיים

1 - 4 ב - 2.5

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. ביחומרים: פיגומים- ביולוגיים ממקור סינטטי 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 ינתן השנה

1 - 2 - 2.5

מקצועות קדם: (276011 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 ושחלוף גזים בדרכי האוויר ובבועיות 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 ינתן השנה

1 - 3 - 2.5

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. מדידה חד פעמית או רציפה. מדידה איכותית ו/או כמותית. סטיות במדידה ובתוצאה של החישה. 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 - 2 - 3.0

מקצועות קדם: (104214 ו- 114052) או (104223 ו- 114052)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

קרינה אלקטרומגנטית, אופטיקה גיאומטרית, שבירת אור, אינטראקציה אור-רקמה, מודלי אטומים ומולקולות, פיזור ובלעיה בחומר ביולוגי, פלואורסנציה, טיפול פוטו-דינאמי, לייזרים בביורפואה, ניתוחי לייזר, אופטיקת פורייה, קירובי פרנלופראנהופר, רכיבים אופטיים, דימות, מיקרוסקופיה, מיקרוסקופ קונפוקלי, תכנון מערכת אופטית, ניגודיות בחומר ביולוגי, ננו חלקיקים בביופוטוניקה, סיבים אופטיים, אנדוסקופיה רפואית באמצעות סיב בודד.

336535 אולטראסאונד טיפולי

לא ינתן השנה

1 - 2 - 2.5

מקצועות קדם: 334009**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

נושאים: דינמיקה של בועות וקויטציה, תופעות מסדר שני, לחץ קרינה וזרימות תמידיות מושרות אולטראסאונד, אולטראסאונד בעוצמה גבוהה ואי לינאריות, גלי הלם. שיטות למיקוד האלומה. השפעות על רקמות ותאים. יישומים.

336537 ביופיסיקה וניורופיסיולוגיה למהנדסים

2 - 2 - 3.0

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 אקסיתביליים, האימפולס העיצבי, משוואות הודג'קין-הקסלי, סימולציה של פוטנציאל הפעולה, העברה סינפטית, ניורטרנסמיטרים, ניורומודולטורים, 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 ביופיסיקה ובינהנדסה של מולקולות

1 - 4 א - 2.5

מקצועות קדם: (124503 ו- 336004)**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

מבוא, סקירה של הפיסיקה הביולוגית של התא, שיטות לגילוי מולקולות בודדות במבחנה, יישומים של גילוי מולקולות בודדות בביופיסיקה, גילוי של מולקולות בודדות בתא חי, ננו-ביוטכנולוגיה וגילוי של מולקולות בודדות ויישומים לרפואה D.N.A.

336539 זרימה במערכת הנשימה ומתן תרופות בשאיפה

2.5 - 1 - 4 ב 2

מקצועות קדם: 014211 או 016206 או 034013 או 084303 או 084311 או 334009 (104014 ו- 104135)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

זרימת אוויר במערכת הנשימה ויחסות 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 ממדית ושערוך פרמטרים לצורך הבנה פיזיקלית של זרימה ומעבר חלקיקים בריאות.

336540 תכן מיכשור רפואי ממוחשב

2.5 - 1 - 4 ב 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 הקרדיוסקולרית וסירקולציה של הדם

2.5 - 1 - 4 ב 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 הקרדיוסקולרית 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 בתוכנת COMSOL MULTIPHYSICS לביצוע סימולציות של זרימת דם.

336542 שיטות באנליזה של ביומולקולות

לא ניתן השנה

2.5 - 1 - 4 ב 2

מקצועות קדם: 336004

מקצועות קדם: 336405**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תהליכי הפרדה של חומרים פעילים ביולוגית: הבסיס הכימי-פיזיקלי להפרדה, תהליכים כרומטוגרפיים - עקרונות, תיאוריה ושימושים. אינטראקציות ליגנד-רצפטור: מודל הקישור, שיטות לקביעת זיקת קישור, דיאליזה שיווי משקל, שיקוע ותיאוריית השריג, אימונודיפוזיה. עקרונות ושיטות אנליטיות באיפיון, בזיהוי וכימות של חלבונים: אלקטרופורזה, ספקטרוסקופיית מאסות, בסיסי נתונים. קיבוע אנזימים. שיטות הכנה ואיפיון. שימושים של פלואורסנציה בביוטכנולוגיה, שיטות אימוניות, כימיה של סימון נוגדנים, ציטומטריית הזרימה (FACS). תוצאות למידה: הסטודנט יכיר עקרונות ותהליכים בהפרדה ואנליזה של ביומולקולות ככלי מחקר, דיאגנוסטי ומעשי, 1. הכוללים: 1. הכרת שיטות הפרדה ואנליזה המבוססות על כרומטוגרפיה, אלקטרופורזה ו-ELISA, 2. הכרת שיטות להפקת נוגדנים ולחישוב קבועי קישור. 3. הכרת סוגי שיטות 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

2.0 - - - 2

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 מיזם טכנולוגי מול קהל. תוצאות למידה - הסטודנטים יוכשרו בצוותים בני 2-3 אנשים לקידום מיזם טכנולוגי רפואי אותו יציגו בסיים הקורס לצוות בוחנים ומשקיעים מתעשיית המכשור הרפואי וההון סיכון, על בסיס הכלים והתובנות שרכשו בקורס, ובכלל זה תכנית עסקית של המיזם בשנים הראשונות לפעילותו.

337403 תופעות מעבר במערכות פיזיולוגיות

2.2 - - 3 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.

338319 פרויקט מתקדם בהנדסה רפואית

לא ניתן השנה

6.0 - 10 - -

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 סימניריונית.

338328 שיטות מתקדמות של אולטראסאונד ברפואה

לא ניתן השנה

2.0 - 3 - 2

מקצועות קדם: (044130 ו- 336325)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

פיזור בחומר הטרונגי: סטטיסטיקות של "חברבורות" (SPECKLES), שיטות להערכת תכונותיהן, גודלן ושיטות לסינון 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-לינארי: תופעות ועיוותים לא-לינאריים, פיזור באלומה ממוקדת, פיזור מחומרי ניגוד, שיטות טיפול (HIFUS) ומדידת עיוותים לא-לינאריים.

338401 ביוחמרים

2.0 - - 3 א 2

מקצועות קדם: (124708 או 124801 או 125801)

מקצועות זהים: 336401**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**

1. חומרים בעלי ענן רפואי: פולימרים, חומרים קרמיים, מתכות, היבטים כימיים וכימי-פיסיקליים. 2. חומרים מכניים חדשים ברפואה: חומרים נקוביים, חומרים מרוכבים. 3. התנהגות החומרים בתאים 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 ביוכימית לעיבוד מידע: מתגים, שערים לוגיים, רשתות עצביות.

338500 סימנר מתקדם בהנדסה רפואית וביולוגית

2.0 - - 2 א+ב 1.0

מקצועות זהים: 336500**קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.**

הצגת נושא בהנדסה רפואית וניתוח גישות ניסיוניות ושפורסמו בספרות מדעית שוטפת. הסטודנט משתלם בנושא באופן עצמאי ומגיש את סיכומו בצורת הרצאה בע"פ ודו"ח בכתב.

338515 הצימוד החשמלי-מכני בשרירי הלב והשלד

2.0 - - 2 ב 2

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 יחסי כוח-מהירות של השריר. בקרת התמרת האנרגיה הכימית. לאנרגיה מכנית התכוונות המכנית של שריר לב כושל. השוני במבנה, בבקרה ובתפקוד. של סוגי שריר שונים. הבקרה העצבית וההומורלית.

(64) ננומדעים ונוטכנולוגיה

338534 שיטות במיקרוסקופיה אופטית ביו-רפ

2 - - 3 ב 2.0

מקצועות קדם: 336533

מקצועות צמודים: 278031, 278030, 136034

מקצועות זהים: 336534

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

מיקרוסקופיה פלואורסנטית מתקדמת, מיקרוסקופית תלת-מימד, סופר-רזולוציה בהדמיה ביורפואית, אופטיקה לא-ליניארית, מיקרוסקופית סריקת לייזר, מיקרוסקופית לא-ליניארית, מיקרוסקופית לייזר ללא סריקה, טכניקות עיבוד תמונה.

338536 שיטות במדעי העצב

2 - 1 - 3 ב 2.5

מקצועות קדם: 276010 או 274325 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.

648001 סמינר בננומדעים ונוטכנולוגיה

2 - - - 2 ב 2.0

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 - - 4 ב 3.5

מקצועות קדם: 127442

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נקודות וחוסים קוונטים - פתרון משוואת שרדינגר בלי ועם אינטראקציה קולומבית, חישוב ספקטרום ופונקציות גל בגבול הבליסטי ובגבול הדיפוזיבי, אינטראקציות אלקטרון-אלקטרון וקוהרנטיות אלקטרונית, שיחלוף ותופעות ספין, סטטיסטיקה של רמות אנרגיה, תכונות טרנספורט, תכונות אופטיות - אקסיוטונים וביאקסיוטונים, צימוד בין נושאי מטען ופונונים. ייצור וסניתיזה של נקודות וחוסים קוונטים - הגדרה אלקטרוסטטית, טכניקות הקשורות למיקרואלקטרוניקה, סינתזה כימית ושיטות קולואידליות, חוסים ונקודות מתכתיות, C60, שפופרות פחמן, פולימרים מוליכים. מדודות חשמליות, אופטיות, ומגנטיות של חוסים ונקודות קוונטיות. התקנים: לייזרים, דיודות וגלאים המבוססים על נקודות קוונטיות, חוסים מוליכים, טרנזיסטורים חד אלקטרוניים, מיתוג מבוסס ספין. בנייה עצמית של מבנים מורכבים.

648003 שיטות אפיון בננומדעים ונוטכנולוגיה

2 - - 4 אחת לשנה 2.5

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 פזר קרינה. מיקרוסקופית אלקטרונית סורקת - יצירת דמויות ע"י אלקטרוניים מישניים ואלקטרוניים מתפזרים לאחר, כושר הפרדה גבוה, דיפרקציה 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. דיפרקציה קרני X - זיהוי פאזות. פיזור קרני X וניוטונים בזווית קטנות. פרופילי הרכב עומק - ספקטרוסקופיות אוגיה וקרני X. אנליזת קשרים כימיים-ספקטרוסקופית אינפרא אדום.

648004 תופעות מעבר וזרימה במדעים ננומטריים

לא ינתן השנה

3 - - - 4 ב 3.0

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, וכיו) אינן ישימות בהכרח. מטרת הקורס להציג את העקרונות הפיסיקליים, שיטות החישוב והסימולציה בניית 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 ינתן השנה

2 - - - 2 ב 2.0

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.

648006 מעבדה בננומדעים ונוטכנולוגיה

- 6 - - אחת לשנה 3.0

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 בזוויות קטנות. פוטולומיניסציה של ננו-חלקיקים. ספקטרומטריה מסות של מולקולות גדולות.

648007 פרויקט מחקר בננוטכנולוגיה

- 8 - 6 א 2.5

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 בקורתי.

648008 נושאים בנו מדעים ונו טכנולוגיה

- 1 - - - ב 1.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**הציון במקצוע עובר/נכשל**

הרצאות בנושאים מתקדמים בנו מדעים ונו טכנולוגיה ע"י פרופסורים אורחים מאוניברסיטאות בעלות שם בעולם. הסילבוס ימסר באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו יתן המקצוע. ההרצאות ינתנו במסגרת כנס שנמשך שבוע ימים. חובת נוכחות בלפחות מ-90 אחוז מההרצאות.

648009 נושאים בנו מדעים ונו טכנולוגיה

- 1 - - - ב 1.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.**הציון במקצוע עובר/נכשל**

הרצאות בנושאים מתקדמים בנו מדעים ונו טכנולוגיה ע"י פרופסורים אורחים מאוניברסיטאות בעלות שם בעולם. הסילבוס ימסר באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו יתן המקצוע. ההרצאות ינתנו במסגרת כנס שנמשך שבוע ימים וחובת השתתפות של לפחות 90 אחוז מההרצאות.

648010 מכניקת קוונטים בננומדעים ונוטכנולוגיה

- 2 - - א 2.5

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 הביונוטכנולוגיה

- 3 - 3 א 3.5

מקצועות קדם: (114052 או 125801 או 134058 או 134128)**קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

מבוא לביונוטכנולוגיה וסקירה של נוביחומרים: ביומולקולות, מבנה ופעולה של התא, השפעת גודל ננומטרי על תכונות והתארגנות עצמית. שיטות הכנה ואיפיון 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, ביוננוחיישים, מעבדה על שבב, ביו תיבנות, מכשירים אנאורגניים תואמים ביולוגית, ננומבנים חלבוניים: ננומונעים ביונקים ובחידקים, ננו הדפסה של DNA, RNA וחלבונים, ננוטכנולוגיה בהנדסת רקמות.

648012 תרמודינמיקה סטטיסטית בננומדעים ונוטכנולוגיה

- 2 - - - ב 2.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 056378**מקצועות ללא זיכוי נוסף(מוכלים): 124413,115211****קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

מבוא לתרמודינמיקה סטטיסטית קלאסית וקוואנטית. צברי גיבס, סטטיסטיקה בולצמנית, סטטיסטיקה פרמי- דירק ובוזה- 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.

(85) הנדסת פולימרים**858120 סמינר מתקדם בהנדסת פולימרים**

6.0 - - - א+ב

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 ריאולוגיית פולימרים

2.0 - - - א 2

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

משוואות מכניקת הזרמים. טנזור המאמצים וקצבי העיבורים. הנוזל הניוטוני. תופעות לא ניוטוניות. משוואות קונסטיטוטיות. זרימה לא ניוטונית. מדידה נסיונית של צמיגות ומאמצים נורמליים. זרימת התארכות. הפסדי כניסה. התנפחות סילון וזרם. 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 קונסטיטוטיות 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

2.0 - - - א+ב 2

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.

(510) אנרגיה**516101 מבוא לגיאולוגיה למהנדסי נפט**

2.0 - - - א 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, 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

2.0 - - - א 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 (סימסי, א"מ), ורישום לוגים של בארות, עם התמקדות בגז טבעי, נפט ותעשיית התשתיות.

518001 טכנולוגיות לאנרגיה נקיה

לא ינתן השנה

2.0 - - - א 2

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

נושאים, כללי: אתגר האנרגיה, דלקים טבעיים, מבוא לאנרגיות מתחדשות: אנרגיית שמש, רוח, גאות/תרמית, זרמי נהרות, ימים ואוקיינוסים. ניצול תרמי ופוטולטאי 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 פוטולטאים, לכידת אור והפקת אנרגיה, מעבר מטען, מוגבלות תרמודינמית, מבנה אלקטרוני של התקן, דיון בהתקנים מדור 3-1 ננו מבנים וחומרים ותרומתם ל-PV. ביו-דלקים: הפקת אנרגיה מתגובות של ביו-דלקים, הזנה של ביו-דלקים, הפקת של אתנול, ביו-דיול, מקורות שמן.

518002 סמינר באתגרים לאומיים וגלובליים באנרגיה

2.0 - - - א 5 ב 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 ינתן השנה

2.0 - - - א 3

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 אופטימאלית, 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

לא ינתן השנה

2.0 - - - א 2

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

מבוא: מדע פני שטח וקטליזה, מדע: ספיחה, אנרגטיות ומנגנון, קטליזה: מבנה, איפיון, מחקר קינטי, יישומים: דלקים ממקורות מתחדשים (ביו-דלקים ודיול), הפקת מימן (באווירה יבשה וקטור, חימצון דה-הידרוגנזה), אגירת אנרגיה ולכידת פחמן דו-חמצני, קטליזה בתאי דלק.

518005 אנרגיה סולרית ופוטו-וולטאים**לא ינתן השנה****2 - - - 2.0 3****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 ינתן השנה****2 - - - 2.0 3****קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.**

עקרונות בסיסיים של ביו-דלקים. ביו-אנרגיה, הזנה ממוחזרת, יתכונות ההפקה של ביו-דלקים, סוגי ביו-מסה, אנזימולוגיה תהליכית, כימיה ופיסיקה של פחמימנים וליגו-צלולוז, המרה ביו-כימית של ביו-מסה, הפקת ביו-דיול, 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**2 - - - 2.0 א****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 ינתן השנה****2 - - - 2.0 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 סק, הזדמנויות ואתגרים, חסמים להצלחה. הרעיון היוזם, 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 פער, 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 ומדיניות ממשלתית ומדיניות ממשלתית תומכת, בסיס לתכנית הפיננסית, מבנה הפיננסים במזון אנרגיה, מבנה הדיווחים הנדרשים, בניית תכנית פיננסית. תכנית פיננסית.

518103 גיאולוגיה של גז טבעי ונפט**4 - - - 2.0 א****מקצועות קדם: 516101****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

ניתוח אנגים, 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**4 - - - 2.0 א****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 ורפוינות, סגסוגות שפותחו במיוחד לקידוחים, אחסון וטרנספורמציה. קורוזיה בשרשרת הגז הטבעי והנפט, ההשפעות של קורוזיה ודליפות על הסביבה, תקני API, ANSI, ASME, ISO ויישומם.

518105 תרמודינמיקה וקינטיקה כימית**4 - - - 2.5 א****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 מאידיאליות, 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**לא ינתן השנה****4 - - - 2.5****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

תיאוריה ופרקטיקה בתכנון השלמות של בדיקות, השלמות בקרקע הים, צינורות, הקצב היעיל ביותר - MER, תכנון מצערות, 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**לא ינתן השנה****4 - - - 2.0****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, חדירויות 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**4 - - - 2.5 ב****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

הקורס עוסק בהיבטים הטכניים, תהליכי העבודה וההחלטות הטכניות החשובות הכרוכות בפיתוח והפעלת שדות גז ימיים. הקורס סוקר את מחזור החיים של שדה גז ימי מזיהוי הפרוספקט והשגת גישת חיפוש ורישיון הפקה בלעדי, דרך הגילוי, ההערכה, הוכחת המסחוריות, התכנון הרעיוני, ההנדסה ופיתוח הפרוייקט, הרצה והתחלת ההפקה, תקופת נקודת המפנה בהפקה, הירידה בהפקה, וההפקה הסופית, השבתת ההפקה, נטישת השדה והוצאת המתקנים משימוש.

518109 פעולות קידוח 1**4 - - - 2.5 ב****קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.**

מבוא לטכניקות והנדסת קידוחים, תכנון מתקני קידוח, תכנון צינורות סטרינג, מקדחים, הידראוליקה, מערכות נוזלים, תכנון הדיפוזן, 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**4 - - - 2.0 ב****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, שיפוע כפול, קידוח במים עמוקים, נוזלי קידוח, הידראוליקה של קידוחים, צינורות זקופים בלחץ גבוה, חיזוי לחץ נקבובי ולחץ שבר, נוהלי תכנון והפעלת דיפוזן במים עמוקים, חיזוק במלט במים עמוקים, שליטה על בארות במים עמוקים.

518111 זרימה בתווך נקבובי

4 - - - ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מושגים באיוון 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

4 - - - ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מאגרי גז, תכנון 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

לא ינתן השנה

4 - - - ב 2.0

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 ציוד 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

לא ינתן השנה

4 - - - ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מערכות לעיבוד גז, התכנון הפיזיקלי 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 CO₂ ו-H₂S, הפרדה וספיחה, שינויי אנרגיה כלליים 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

4 - - - ב 2.0

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 (מדידות נפח ואיוון 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

לא ינתן השנה

5.0 - 10 - -

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

פרויקט אישי או קבוצתי ומטרתו לשלב את הנושאים שנלמדו בקורסים. אפשרות אחת 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 שסופק על ידי חברת אנרגיה. הפרויקט יכלול מסמך של כ-50 עמודים ויכלול התייחסויות לגיאולוגיה, הנדסה, כלכלה ותהליכי ההפקה.

518117 משפט וכלכלה של גז טבעי ונפט

לא ינתן השנה

4 - - - ב 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 ינתן השנה

4 - - - ב 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 סייסימיים

לא ינתן השנה

4 - - - ב 2.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

לימוד מתודי של יסודות הפענוח הסייסמי, בדגש על פענוח סטרטיגרפי ופענוח סטרוקטורלי. סטרטיגרפי: מערכות השקעה אופייניות בסביבה הימית, רצפים סדימנטריים, אי התאמות ומשמעותן במרחב ובזמן, פציאסים והופעתם במידע הסייסמי, דפוסי נחלים קבורים והתפתחותם לאורך הזמן. סטרוקטורלי: מערכות שבירה 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, אנגים לאורך העתקי תזוזה אופקית.

518120 בקרת הסביבה והנדסת גז ונפט

לא ינתן השנה

4 - - - ב 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. תכנון ובקרה של הגנת הסביבה, הבראה ושיוקם אתרים מזהמים, תקנות סביבתיות, הגנת החי והצומח.

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 ועדת סגל – סטודנטים כלל טכניונית**
7. **נוהלי בחינות גמר ארציות – הפקולטות לרפואה באר-שבע, חיפה, תל-אביב וירושלים**
8. **האתיקה של המחקר המדעי: ערכים וכללי יסוד**
9. **קוד התנהלות ראויה במחקר**
10. **תקנון ניגוד עניינים במחקר**

תקנון משמעותי לסטודנטים

כפי שאושר ע"י ועדת הקבע ללימודי הסמכה ומוסמכים ביום 21.11.04

3. כללי משמעות

הסטודנטים חייבים למלא אחר כללי המשמעות הבאים:

- 3.1 להקפיד על כבוד הטכניון ומוסדותיו, הסגל האקדמי, הטכני והמינהלי ועל כבוד ציבור הסטודנטים, ולהתנהג בצורה הולמת.
- 3.2 למלא בנאמנות את כל החובות הלימודיות והאחרות כפי שהן חלות על הסטודנטים לפי חוקת הטכניון, תקנונו ונהליו.
- 3.3 לציית להוראות אנשי סגל הטכניון בשעת מילוי תפקידיהם.
- 3.4 לשמור על רכוש הטכניון על כל צורותיו ועל הנקיין והסדר בחצרי הטכניון.

לשם אכיפת עקרונות אלה תופעל מערכת שיפוט משמעותי מפורט להלן.

4. עבירות משמעותיות

סטודנט עבר עבירה משמעותית אם עשה אחת מאלו:

- 4.1 לא ציית להוראות איש הטכניון שניתנו במסגרת מילוי תפקידו, או סירב להזדהות בפני איש הטכניון במסגרת מילוי תפקידו.
- 4.2 הפר תקנה, הוראה או נוהל, ובכלל זה תקנה, הוראה או נוהל המתייחסים לשימוש במתקני הטכניון או רכוש או לכללי ההתנהגות בחצרי.
- 4.3 גנב, גרם נזק או פגע בכל דרך אחרת: ברכוש הטכניון ו/או ברכוש איש הטכניון ו/או ברכוש אורח הטכניון ו/או בציד, ברכוש או בטובין כלשהם של כל בית מסחר או עסק הנמצא בחצרי הטכניון.
- 4.4 פגע בכבוד הטכניון ו/או בכבודו של איש הטכניון או בכבוד איש מאורחי הטכניון, במעמדם כאנשי הטכניון או אורחיו.
- 4.5 פגע בגופו של איש הטכניון או בגופו של אורח הטכניון או תקף איש טכניון או אורח הטכניון בעת שהיה בחצרי הטכניון או בעת מילוי תפקידו.
- 4.6 שיבש או הפריע לסדרי הוראה או מחקר בטכניון או לכל פעילות אחרת, המתנהלת בחצרי הטכניון, למעט פעולות אגודת הסטודנטים שנעשו באישור.
- 4.7 השתמש ברכוש הטכניון לצרכים פרטיים.
- 4.8 פרץ לרכוש הטכניון או מתקניו, או השיג את גבולו בכל דרך אחרת.
- 4.9 עשה מעשה שיש בו משום הטרדה ו/או התנכלות מינית, כהגדרתם בנוהל הטכניון למניעת הטרדה מינית כפי שיתוקן מעת לעת ו/או הפר נוהל זה בכל דרך אחרת.
- הליך הטיפול בעבירה זו יהיה עפ"י נוהל הטכניון למניעת הטרדה מינית.
- 4.10 הפר חובה לימודית המוטלת עליו בטכניון, ובכלל זה:
 - א. עשה מעשה על מנת לשפר ציון בבחינה, בוחן, עבודה, פרויקט או כל מטלה לימודית אחרת, או על מנת להשיג יתרון אקדמי, עבורו או עבור סטודנט אחר, בהונאה או בדרך בלתי כשרה אחרת.
 - ב. היה ברשותו חומר לימודי או ציוד אסור בעת בחינה או בוחן, בין אם השתמש בו במהלך הבחינה או הבוחן ובין אם לא.
 - ג. סייע לסטודנט אחר או הסתייע באחר בעת בחינה או בוחן או בביצוע מטלה לימודית אישית אחרת, שבה לא הותר להסתייע באחר.
 - ד. העתיק מאחר, או איפשר במכוון לאחר להעתיק ממנו בבוחן, בחינה, עבודה, פרויקט או כל מטלה לימודית אחרת.
 - ה. קשר קשר ו/או השתתף בקשר או בנסיון לבצע כל אחת מן הפעולות הנזכרות בסעיף זה.
- 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 (אלא אם כן

1. הגדרת מונחים

למונחים הבאים יהיה המובן כדלקמן:

- 1.1 "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 משמעותי עצמאי):
 - א. נרשם ללימודים בטכניון לרבות מי שנמצא בהליכי קבלה ובקשתו טרם נדחתה.
 - ב. סטודנט בחופשת לימודים, סטודנט בהפסקת לימודים.
 - ג. סטודנט שסיים את חוק לימודיו אך טרם הוענק לו התואר.
- 1.3 "איש הטכניון" - חבר סגל אקדמי, עובד מינהלי או טכני או סטודנט בטכניון, לרבות כל אדם הפועל מטעם הטכניון.
- 1.4 "רכוש הטכניון" - רכוש השייך לטכניון או מוחזק או מופעל על ידו, לרבות הרכוש המוחזק או נמצא ברשותו של איש הטכניון שעה שהוא נמצא בתחום הטכניון.
- 1.5 "עבירה משמעותית" - כל מעשה או מחדל מאלה המפורטים בסעיפים השונים של פרק 4 להלן.
- 1.6 "חצרי הטכניון" - כל השטחים שבשליטת ו/או בחזקת הטכניון ו/או בניהולו, ו/או שטחים שמתנהלת בהם פעילות לימודית של הטכניון.
- 1.7 "אורח הטכניון" - כל אדם הנמצא בחצרי הטכניון לפי הזמנת הטכניון או איש הטכניון.
- 1.8 "תובע" - מי שמונה ע"י דיקן לימודי הסמכה לשמש כתובע לענין תקנון זה.

2. כללי

- 2.1 כאשר הטאשם הוא סטודנט מתארים מתקדמים, או תלמיד במסגרת היחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ או תלמיד במרכז לחינוך קדם-אקדמי יותאם התקנון כלהלן:

בכל מקום בו כתוב "דיקן לימודי הסמכה" יש לקרוא "דיקן בית הספר לתארים מתקדמים" או "דיקן היחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ" או "ראש המרכז לחינוך קדם-אקדמי" בהתאמה.

בכל מקום בו כתוב "אגודת הסטודנטים" יש לקרוא "ארגון הסטודנטים לתארים גבוהים".

בכל מקום בו כתוב "מקצוע" יש לקרוא מקצוע לימוד, או מחקר/ פרויקט / עבודת גמר לתואר גבוה, לפי העניין.
- 2.2 תלונה כנגד חבר הסגל האקדמי הזוטר (כגון מורה נלווה או מורה משנה נלווה או מורה משנה נלווה עוזר), הנאשם בעבירה שקשורה בעיקר לתפקודו כחבר סגל, תטופל במסגרת הליכי המשמעות של הסגל האקדמי. במקרה של חילוקי דעות באשר למסגרת הטיפול בתלונה כנ"ל תועבר המחלוקת ליו"ר הסנט שיכריע בעניין סופית.

ג. החנה כלי רכב בתוך חצרי הטכניון במקום אסור לחניה או במגרש חניה מוגבל או במקום המיועד לרכב נכים, מבלי שהיה מצויד בתוויית חניה מתאימה לאותו מקום.

4.16. עבד בעבודות נוספות בטכניון, או מחוץ לטכניון, בניגוד לתנאים לקבלת המלגה, לרבות הפר אחד מן התנאים לקבלת מלגה, ללא אישור מדיקן ביה"ס לתארים מתקדמים או רשות מוסמכת אחרת, לפי הענין.

4.17. הורשע בפלילים בפסק סופי במעשה שיש לו זיקה ללימודיו בטכניון.

4.18. הפר את כללי המשמעת לפי תקנון זה ו/או התנהג בצורה שאינה הולמת סטודנט בטכניון ומעשהו אינו בגדר אחת העבירות המנויות בפרק זה.

5. רשויות השיפוט המשמעתית

ואלו הן רשויות השיפוט המשמעתית:

5.1. דן יחיד.

5.2. בית-הדין המשמעתית.

5.3. בית-הדין לערעורים.

6. הרכב חבר השופטים

6.1. חבר השופטים יורכב כדלקמן:

א. 14 פרופסורים, פרופסורים אמריטוסים או פרופסור מן המניין קליני או חברי-סגל בדרגת פרופסור חבר לביה"ד המשמעתית, ו- 7 פרופסורים, פרופסורים אמריטוסים או חברי-סגל בדרגת פרופסור חבר לביה"ד לערעורים, שיתמנו לתפקיד זה על ידי הוועדה המרכזת באישור המליאה האקדמית, לתקופה של שנתיים עם אפשרות למינוי מחדש.

ב. 14 סטודנטים יתמנו לתפקיד זה ע"י נשיא הטכניון: 7 סטודנטים בלימודי הסמכה שיתמנו לפי המלצת אגודת הסטודנטים, בכפוף לבדיקת התאמתם לתפקיד ע"י דיקן לימודי הסמכה בתיאום עם היחידות האקדמיות; 7 סטודנטים מתארים מתקדמים שיתמנו לפי המלצת אגודת הסטודנטים*, בכפוף לבדיקת התאמתם לתפקיד ע"י דיקן ביה"ס לתארים מתקדמים בתיאום עם היחידות האקדמיות.

ג. מינויו של סטודנט יהיה לשנה אחת, עם אפשרות למינוי חדש.
ד. פרופסור, פרופסור אמריטוס או פרופסור מן המניין קליני או פרופסור חבר לא יוכל להיות בו-זמנית בעל מינוי לבית הדין המשמעתית ולבית הדין לערעורים.
ה. רשאי שופט לסיים דיון משמעת בו יושב, גם אם הסתיימה תקופת המינוי שלו.

6.2. המליאה האקדמית, לפי המלצת הוועדה המרכזת, תמנה מתוך השופטים חברי הסגל את יו"ר בית-הדין המשמעתית ואת יו"ר בית-הדין לערעורים, ואת ממלאי מקומם.

6.3. מזכיר לימודי הסמכה או מי שימונה על ידו, ישמש מזכיר בית הדין, ויעזור ליו"ר בית-הדין המשמעתית וליו"ר בית-הדין לערעורים בכל העניינים המינהליים הקשורים בהפעלה תקינה של בית הדין.

6.4. הנשיא רשאי, לבקשת יו"ר בית-הדין המשמעתית או יו"ר ביה"ד לערעורים, למנות אד הוק ובמידת הצורך שופט/ים נוסף/ים לחבר השופטים מקרב השופטים (פרופסור, פרופסור אמריטוס או פרופסור מן המניין קליני או פרופסור חבר) אשר נמנו עם חבר השופטים למשך תקופה כל שהיא במהלך עשר השנים הקודמות למועד מינוי זה. המינוי יכול שיהיה לתקופה מסוימת או לצורך דיון משמעת מסוים.

7. דן יחיד

7.1. שופט מתוך חברי-הסגל בחבר השופטים של בית-הדין המשמעתית מוסמך לדון בכל עבירה כדן יחיד אם יתקיימו כל התנאים הבאים:

א. כתב האישום הועבר אליו על ידי יו"ר בית-הדין המשמעתית לשם שיפוט כדן יחיד.

התקבלה בקשה מנומקת לסרב להעיד מטעמי קרבה משפחתית, כמוגדר בסעיף 215 לתקנות האקדמיות), או עשה דבר (או נמנע מלעשות דבר) מתוך כוונה לשבש את ההליך המשמעתית ו/או להביא לידי עיוות דין - בין אם בהעלמת ראיות, סיכול הזמנת עד, הטרדת עד, הדחת עד לעדות שקר ובין אם בכל דרך אחרת.

4.13

"ספריה" לענין תקנון זה לרבות ספריה ממוחשבת, ספרית וידאו, או קבצי מידע השמורים בכל שיטה או אמצעי אחר.

א. הוציא ללא רשות ספר או חומר אחר השייך לאחת מספריות הטכניון.

ב. ביצע פעולה, הפוגעת בזכותם של אחרים להשתמש בספר או בכל חומר אחר השייך לספריות הטכניון, בניגוד לתקנון או לנוהלי ספריות הטכניון.

ג. השחית ספר או כל חומר אחר השייך לספריות הטכניון, תלש דפים או הרחיק כל חלק מהם.

ד. ביצע פעולה הפוגעת בזכויות היוצרים בחומרים המאוחסנים בספריה, לרבות העתקה לא מורשית (בין אם על ידי צילום ובין אם על ידי העתקה באמצעות מחשב או בכל דרך אחרת).

4.14. בסעיף זה "הרשאה" היא – קבלת רשות אישית ממרכז המחשבים בטכניון או ממנהל רשת מחשבים מסוימת בטכניון, להשתמש במחשב מסוים או ברשת מחשבים מסוימת בכפוף להוראות הגוף המוסמך לכך.

א. חדר ללא הרשאה למחשב הטכניון ישירות ממסוף, או דרך מודם או בכל דרך אחרת, אם על ידי שימוש בסיסמת כניסה שלא היה מורשה לה ואם בכל דרך אחרת.

ב. חדר לקבצים מסוימים ללא הרשאה להיכנס לאותם קבצים.

ג. גרם נזק, ביצע מחיקה, ביצע שינוי או כל פעולה אחרת בקבצים או בהוראות מחשב, במזיד או ביודעין, תוך שימוש בהרשאה או שלא בהרשאה.

ד. השתמש במחשב הטכניון ממסוף אשר לא הורשה במפורש להשתמש בו, גם אם הורשה להשתמש במחשב.

ה. עשה מעשה במחשב הטכניון לצרכים פרטיים, לרבות העתקת תוכנות, 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.

ו. הפר זכויות יוצרים תוך שימוש במחשב הטכניון.

ז. חדר דרך מחשב הטכניון, על ידי שימוש ללא הרשאה ברשת המחשבים, למחשב אחר.

ח. עשה שימוש במידע, או מסר מידע, שהושג ללא הרשאה באחת הדרכים המנויות לעיל.

ט. מסר סיסמת כניסה, שנמסרה לו ולשימוש בלבד, לאדם אחר, מבלי שקיבל רשות מפורשת לכך ממרכז המחשבים, או ממנהל המערכת אליה מתייחסת סיסמת הכניסה.

המוסר סיסמת כניסה כאמור, ייחשב שותף לכל עבירה שעשה מקבל הסיסמה בעקבות כניסתו למחשב באמצעות הסיסמה, אלא אם יקבע בית הדין אחרת.

י. הפיץ באינטרנט או בדואר אלקטרוני דברי שיטנה, גזענות, הסתה, תועבה או דברים הפוגעים בכבוד הטכניון או בכבוד מי מאנשי הטכניון, ובלבד שההפצה היא ברשת הטכניון, באתרי הטכניון, באמצעות ציוד של הטכניון, או בכל אופן אחר הקשור במישרין או בעקיפין לרשת המחשבים של הטכניון.

4.15

א. הסיע כלי רכב בניגוד להוראות כל תמרור או שלט, קבוע או זמני, שהצבתו בחצרי הטכניון אושרה על ידי קצין הבטחון של הטכניון או מי מטעמו, או הסיע כלי רכב בניגוד להוראות הקב"ט או מי מטעמו.

ב. הסיע כלי רכב בתוך חצרי הטכניון, בצורה מסוכנת להולכי רגל או לכלי רכב אחרים או לרכוש הטכניון.

ב. לנאשם אין הרשעה משמעותית קודמת.

7.2 יו"ר בית-הדין המשמעותי רשאי, על-פי בקשת דן יחיד או לבקשה מנומקת של הסטודנט, להעביר את הדיון לבית-הדין המשמעותי.

7.3 דן יחיד יהיה מוסמך להטיל על הנאשם שיימצא אשם בדיון בפניו את העונשים המפורטים בסעיפים 10.1, 10.2, 10.3, 10.4, 10.8 (לתקופה קצובה), 10.9, 10.10, 10.11, 10.12, ו-10.13.

8. הליכי אישום

בפרק זה, מקום בו נאמר "בית הדין", הכוונה היא גם לדן יחיד, וזאת כאשר ההליך הוא בפני דן יחיד – אלא אם נקבע במפורש הסדר מיוחד לגבי הליך בפני דן יחיד.

8.1 הודעה על חשד של ביצוע עבירה תימסר תוך זמן סביר על ידי איש הטכניון, אשר בנוכחותו בוצעה או אשר הידיעה עליה הגיעה אליו, לתובע, עם העתק לראש היחידה האקדמית בה לומד הסטודנט אליו נוגע העניין.

8.2 התובע יבדוק תוך זמן סביר את החומר הרלוונטי, ויהיה רשאי להחליט על העמדת הסטודנט החשוד לדיון. החליט על העמדה לדיון, ינסח כתב-אישום שיכלול את פרטי העבירה, לרבות המקום והזמן בהם נעברה, את הסעיף מתוך פרק 4 על פיו מוגש האישום ואת עדי התביעה ו/או מסמכים הבאים לסמוך את האישום אם יהיו כאלו.

התובע רשאי לערוך שינויים ברשימת עדי-התביעה והמסמכים, ובלבד שיוודע על-כך למזכיר בית-הדין המשמעותי ולנאשם עד שבועיים לפני המועד שנקבע לשמיעת המשפט.

העתק כתב האישום יישלח לראש היחידה האקדמית בה לומד הסטודנט, ולראש היחידה אליה משתייך המתלונן.

8.3 השתתפות בלתי סבירה, שהביאה לקבלת החלטה על הגשת כתב אישום זמן ניכר לאחר ביצוע העבירה ו/או לאחר מתן ההודעה על ביצוע העבירה, תהיה שיקול ענייני לעניין ההחלטה הסופית אם להגיש כתב אישום, להרשעה ולמידת העונש.

החלטה על הגשת כתב אישום למעלה משנה לאחר ביצוע העבירה, טעונה את אישור דיון לימודי הסמכה.

8.4 ניתן להגיש כתב אישום אחד נגד מספר נאשמים, אם כל אחד מהם היה צד לעבירות שבכתב האישום 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 לשפוטו של צד אחר.

ואולם, בית הדין רשאי, בכל שלב שלפני הכרעת הדיון, לצוות על הפרדת משפטו של נאשם פלוני שהואשם עם אחרים.

8.5 בהתאם לאופי וחומרת העבירה ימליץ התובע בפני יו"ר בית-הדין המשמעותי אם יתקיים משפט על ידי שופט כדן יחיד או בפני בית דין בהרכב של שלושה שופטים. כמו כן יוכל התובע להמליץ בפני יו"ר בית-הדין המשמעותי על עסקת טיעון.

8.6 הנאשם יהיה רשאי להיות מיוצג בפני בית הדין על ידי איש הטכניון (להלן "הסניגור"). במקרה של משפט על ידי דן יחיד לא יופיע תובע או סניגור.

8.7 התובע רשאי להגיע להסכמה עם הנאשם לגבי עסקת טיעון, ובתנאי שבמסגרת ההסכמה על העסקה יצהיר הנאשם בכתב כי הוא מודע לזכותו להיוועץ בסניגור. הסכמה זו תובא לאישור יו"ר בית-הדין המשמעותי לפחות שלושה ימי עבודה לפני המועד שנקבע למשפט. אישור יו"ר בית-הדין המשמעותי את עסקת הטיעון, תקבל העסקה תוקף של פסק דין ללא אפשרות ערעור. (פסק דין הוא הכרעת הדיון (בה מוחלט על הרשעה או זיכוי) וגזר הדיון (בו נקבע העונש במקרה של הרשעה)). לא אישור יו"ר בית-הדין המשמעותי את העסקה, יועבר המקרה לדיון בפני בית הדין המשמעותי לפי סעיף 8.5.

8.8 עם הבאת כתב האישום לידיעתו, יקבע יו"ר בית-הדין המשמעותי את השופט אשר ידון באישום כדן יחיד, בכפוף לתנאים המפורטים בפרק 7, או יקבע את הרכב מושב בית הדין המשמעותי הדן בתלונה האמורה, ובו שלושה שופטים: שני פרופסורים (לרבות פרופסור אמריטוס ופרופסור חבר), וסטודנט

אחד. כמו-כן יקבע את אחד מהפרופסורים כאב בית הדין של המושב האמור.

השופט הסטודנט יהיה משתלם לתואר גבוה אם הנאשם הוא סטודנט מתארים מתקדמים, ויהיה סטודנט בלימודי הסמכה אם הנאשם הוא סטודנט בלימודי הסמכה או במרכז לחינוך קדם-אקדמי; בכל מקרה אחר יחליט יו"ר בית-הדין המשמעותי על פי נסיבות הענין.

לא ימש כדן יחיד או כחבר במושב בית הדין אדם שהוא מורו של הנאשם, או הינו מהיחידות אליהן משתייכים הנאשם או המתלונן.

8.9 לאחר קביעת השופט או הרכב מושב בית הדין יתאם מזכיר בית הדין את מקום קיום המשפט ואת מועדו, במקרה של דן יחיד תוך שלושה שבועות ואילו במקרה של בית דין לא יאוחר מחודשיים מתאריך הגשת כתב האישום, למעט בחופשות הקיץ בהן לא תתקיימה ישיבות של בית הדין.

8.10 התובע ימסור למזכיר בית הדין את המסמכים ואת שמות העדים שהוא מבקש לזמן לדיון עד 14 יום לפני המועד שנקבע לשמיעת המשפט, והנאשם ימסור למזכיר בית הדין את המסמכים ואת שמות העדים שהוא מבקש לזמן לדיון עד 7 ימים לפני המועד שנקבע לשמיעת המשפט. מזכיר בית הדין ידאג להזמנת העדים למשפט. שני הצדדים יוכלו להוסיף ראיות, לרבות עדים, ומסמכים, באישור בית הדין. בית הדין רשאי להזמין עדים נוספים כראות עיניו.

8.11 מזכיר בית הדין ימציא לצדדים בדואר רשום או יתן בידם כתב אישום והזמנה למשפט, לפחות 14 יום לפני מועד המשפט. להזמנה לנאשם יצורף גם העתק התקנון המשמעותי. הנאשם יהיה רשאי לעיין בחומר הראיות ולקבל העתק ממנו.

8.12 כל איש הטכניון חייב להיענות להזמנה להופיע כעד.

8.13 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.

8.14 לכל משפט בפני הרכב בית הדין יזמין מזכיר בית הדין כמשקיפים את ראש היחידה אליה משתייך הנאשם, את נציג אגודת הסטודנטים ואת דיון הסטודנטים, הרשאים להשתתף בכל דיון כמשקיפים. אין השתתפותם של המשקיפים חובה והעדרם אינו פוסל את הדיון.

8.15 דיוני בית הדין, למעט דיון בפני דן יחיד, יתנהלו בדלתיים פתוחות, אלא אם יחליט בית הדין אחרת.

8.16 לא הופיע הנאשם לדיון כפי שנקבע בהזמנה שנשלחה לו, מסיבות מוצדקות, ידחה בית הדין את הדיון לתאריך אחר, אלא אם כן ויתר הנאשם על כך מראש. במקרה של דחייה תישלח הודעה לנאשם לכתובתו האחרונה הרשומה בטכניון או תינתן בידו. לא הופיע לדיון שני, יערך הדיון בהעדרו, אלא אם כן יחליט בית הדין על דחייה נוספת.

8.17 מזכיר בית הדין ידאג לכך שיתנהל פרטיכל מכל דיון אשר ישקף את מהלכו. פרטיכל הדיון בבית הדין יהיה טעון אישור אב בית הדין אחרי הערות הסניגור והתובע. במקרה של דיון בפני דן יחיד, יערך הפרטיכל על-ידי השופט בטופס מתאים.

9. סדרי בית הדין

בפרק זה, מקום בו נאמר "בית הדין", הכוונה היא גם לדן יחיד, וזאת כאשר ההליך הוא בפני דן יחיד – אלא אם נקבע במפורש הסדר מיוחד לגבי הליך בפני דן יחיד.

9.1 מזכיר בית הדין יציג את הנוכחים.

9.2 התובע יקרא את כתב האישום.

9.3 בית הדין ישאל את הנאשם אם הוא מודה באשמה.

9.4 לאחר תשובת הנאשם יהיה רשאי התובע להציג את ראיותיו. הנאשם יהיה זכאי לחקור את עדי התביעה. לאחר מכן יהיה הנאשם רשאי להציג את ראיותיו. התובע יהיה זכאי לחקור את הנאשם ואת עדי ההגנה.

לא ייחקר 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 כחיוק לראיות כנגדו.

כל צד יהיה רשאי בתורו להגיש מסמכים שונים כראיה.

9.5 התובע והנאשם ישמיעו את סיכומיהם בזה הסדר.

9.6 בית הדין ייתן את הכרעת הדין וינמקה.

9.7 נמצא הנאשם אשם - ישא התובע בדרישה לעונש, ולנאשם תינתן אפשרות להביא עדי אופי ולטעון טענותיו לענין העונש. בית הדין יגזור את עונשו של הנאשם מתוך העונשים המפורטים בפרק 10 להלן.

9.8 בקביעת גזר הדין יתחשב בית הדין, בין השאר, בחומרת העבירה, בתוצאותיה, במידת הזדון של ביצועה, בתכנון או בספונטניות של הביצוע, בהרשעות קודמות של הנאשם, ובשיקולים של מדיניות ענישה.

9.9 הכרעת הדין וגזר הדין יינתנו פה אחד או ברוב דעות, בצירוף נימוקים.

9.10 הכרעת הדין וגזר הדין ייקראו באוזני הנאשם. בנוסף על כך יימסר לו העתק פסק הדין ביד או בדואר רשום.

9.11 גזר הדין יקבל תוקף לאחר 14 יום מתאריך מסירתו לנאשם ביד או בדואר רשום, אלא אם כן הוגש במשך זמן זה ערעור. במקרה זה תידחה ההוצאה לפועל עד להחלטה בערעור.

9.12 העתקי פסק הדין יומצאו 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.

9.13 בית-הדין אינו קשור בסדרי נוהל פורמליים. מהלך המשפט ייקבע לפי מיטב הבנתו של אב 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 ככל שייראה לו צורך.

9.14 פרטי העבירה ופסק הדין יפורסמו בכל מקרה. בדרך כלל, יצווה בית הדין גם על פרסום שם הנאשם, אלא אם קיימות נסיבות מיוחדות לאי פרסום השם. ואולם, פסק דין שיש עליו זכות ערעור לא יפורסם, אלא לאחר שנשתיים הערעור או שעבר המועד החוקי להגשתו.

9.15 לאחר שהוגש כתב אישום נגד סטודנט הנמצא בהליכי סיום לימודיו, ישהה דיקן לימודי הסמכה את כל ההליכים 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 החובות (כגון קנס כספי או עבודת שירות) עקב משפטו.

10. העונשים

בפרק זה, מקום בו נאמר "בית הדין", הכוונה היא גם לדן יחיד, וזאת כאשר ההליך הוא בפני דן יחיד – אלא אם נקבע במפורש הסדר מיוחד לגבי הליך בפני דן יחיד.

ואלה העונשים על עבירות משמעותיות:

10.1 נזיפה.

10.2 קביעת ציון "0" בבחינה, בבוחן, בעבודה, בפרויקט, במעבדה, בתרגיל, או במשימה לימודית אחרת.

10.3 קביעת ציון "0" במקצוע.

10.4 ביטול הזכות לקבלת: פרס לימודים, מילגות לימודים, דיור במעונות, שימוש במתקני הספורט, רשות להכנסת רכב לטכניון, השתתפות בחילופי סטודנטים במסגרת איאסט"א, שליחות להשתלמות בחו"ל במסגרת המרכז לחילופי סטודנטים, וכיו"ב היתרים, הטבות או זכויות יתר, או כל צירוף של הנ"ל ולתקופה שתיקבע ע"י בית-הדין.

10.5 ביטול לימודי הסטודנט בטכניון, לרבות מקצועות בהם קבל פטור מלימודים, החל מן הסמסטר שבו נעברה העבירה, כולם או חלקם.

10.6 הרחקת הסטודנט מלימודים בטכניון למספר קצוב של סמסטרים, אחד או יותר. בכלל זה, הרחקת מלימודים בסמסטר בו נגזר הדין.

10.7 הרחקת הסטודנט מלימודים בטכניון לצמיתות.

10.8 איסור כניסה לתחום הטכניון או לחלקו לתקופה קצובה או לצמיתות.

10.9 עבודות שרות, כגון: שמירה, סיוע בספרייה, מעבדות או מתקני הספורט. משך העבודה ומועדיה יקבעו בגזר הדין ויתואמו עם הגוף המקבל את עבודת השרות.

10.10 פיצוי בגין נזק חומרי שנגרם לרכוש הטכניון ו/או לאיש הטכניון, עד פי 5 מערך הנזק שנגרם. (ר' גם סעיף 10.22)

10.11 בעבירות לפי סעיף 4.13 (ג) יוטל עונש מינימלי של קנס כספי בגובה פי 3 מערך הפריט או הספר - ובכל מקרה לא יותר מפי 5 מערך הפריט או הספר - אלא אם יקבע בית-הדין, מטעמים מיוחדים שיירשמו, כי אין להטיל את עונש המינימום הנ"ל. (ר' גם סעיף 10.22).

10.12 קנס כספי בשיעור שלא יעלה על מחצית שכר לימוד שנתי של סטודנט מן המניין (להלן: שכ"ל) כאשר הדיון הוא בפני בית-דין, או שליש שכ"ל כאשר הדיון הוא בפני דן יחיד (ר' גם סעיף 10.22). לא יוטל קנס כספי על עבירה על-פי סעיף 4.10.

10.13 החזרת המלגות, או כל חלק מהן, אשר הסטודנט קיבל מביה"ס לתארים מתקדמים או מרשות מוסמכת אחרת.

10.14 כל עונש או דרישה לביצוע פעולה שיימצאו על-ידי בית-הדין סבירים ומתאימים בנסיבות העניין.

הוראות כלליות לעניין הטלת העונשים:

10.15 נמצא סטודנט אשם 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 הנקוב בסעיפים 10.3 ו-10.6, אלא אם יקבע בית-הדין, מטעמים מיוחדים שיירשמו, כי אין להטיל את עונש המינימום הנ"ל.

10.16 את העונשים המפורטים בסעיפים 10.4, 10.5, 10.6, 10.9, 10.12 ו-10.13 ניתן להטיל בפועל או על תנאי.

10.17 העונשים 10.5, 10.6 ו-10.7 יחולו על לימודי הסטודנט בכל מסגרת שהיא, חוץ או פנים טכניונית, אלא אם כן ציין בית-הדין אחרת.

10.18 בסמכות בית-הדין להשית על נאשם אחד או יותר מהעונשים המפורטים בפרק זה.

10.19 סטודנט שהורשע והוטל עליו עונש כמפורט בסעיפים 10.5, 10.6 או 10.7, לא ייכלל ברשימת מצטייני דיקן או מצטייני נשיא בסמסטר או בסמסטרים כפי שנפסק בגזר-הדין, גם אם הישגיו בלימודים מזכים אותו בכך.

10.20 בתקופת הרחקה מלימודים לא יהיה ניתן לצבור נקודות, לצורך לימודים בטכניון, ע"י לימודים בכל מסגרת שהיא, חוץ או פנים טכניונית.

10.21 נגרם נזק לטכניון בצורה כלשהי על ידי המעשה שבו הורשע הנאשם, רשאי בית-הדין או שופט דן יחיד להטיל על הנאשם, בנוסף לכל עונש גם ביצוע פעולה מסוימת ו/או לשאת בתשלום מסוים לשם תיקון המעוות, בכלל זה לקבוע מועדים לביצוע הפעולה ו/או התשלום. הוטל על הנאשם תשלום כלשהו, יהווה הדבר חוב של הנאשם לטכניון, ודינו כדין שכן לימוד.

הערה: אין תקנון זה סותר את הכלל, כי מוסדות הטכניון הנוגעים בדבר, רשאים לגבות תמורה מלאה או חלקית מסטודנט או מקבוצת סטודנטים על נזק שנגרם על ידיהם לרכוש הטכניון, למעבדות וכד', בלי להזדקק לבית-הדין.

10.22 בכל מקרה בו הושת קנס כספי, ישולם הקנס תוך 30 ימים מיום מתן גזר-הדין, אלא אם יצוין במפורש אחרת בגזר-הדין. הקנס יהיה צמוד למודד המחירים לצרכן מתום 30 ימים ממועד מתן גזר-הדין ועד למועד הפירעון בפועל. בית-הדין רשאי להורות כי הקנס ישולם בתשלומים כפי שיקבע.

11. ערעור

11.1 התובע או הנאשם רשאים להגיש ערעור על פסק הדין בתוך 14 ימים מיום המצאת פסק הדין. ניתן גזר הדין בנפרד מהכרעת הדין, יהיה המועד להגשת ערעור 14 ימים ממועד המצאת גזר הדין.

מועד ההמצאה הינו מועד ההקראה אם ניתנה ההחלטה בנוכחות הצדדים, או יומיים לאחר מועד שליחתה בדואר רשום לכתובת הנאשם כפי שהיא רשומה בטכניון – אם ניתנה שלא בפניו.

11.2 הערעור המנומק יוגש בכתב בשני עותקים למזכיר בית הדין שיעביר עותק ממנו לצד האחר תוך 7 ימים מיום קבלתו.

11.3 בית-הדין לערעורים יישב בהרכב של שלושה שופטים. יו"ר בית-הדין לערעורים ירכיב את מושב בית הדין לערעורים כקבוע בסעיף 8.8 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 8.14.

11.4 בדרך כלל ידון בית-הדין לערעורים על סמך החומר שהיה לענין בית-הדין המשמעותי ולא יוכל צד להביא ראיות נוספות אלא לאחר שיקבל רשות מבית-הדין לערעורים לכך. בית-הדין לערעורים מיוזמתו רשאי אף הוא להזמין כל עד שיראה בעניינו כדרוש.

11.5 בית-הדין לערעורים אינו קשור בסדרי נוהל פורמליים. מהלך המשפט ייקבע לפי מיטב הבנתו של אב 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 ככל שייראה לו צורך.

11.6 דיוני בית-הדין לערעורים יהיו בפני הצדדים וכל צד יהיה רשאי להביא בפני בית-הדין את טיעוניו. הצד המערער ראשון והמשיב לאחריו.

11.7 בסמכות בית-הדין לערעורים לאשר את פסק הדין, לבטלו או לשנותו, להקל בעונש או להחמיר בו וכל זאת במסגרת העונשים הקבועים בפרק 10 לעיל.

11.8 החלטות בית-הדין לערעורים תינתנה פה אחד או ברוב דעות, ובצירוף נימוקים.

11.9 פסק הדין בערעור יכול להינתן בנוכחות הצדדים ויכול להינתן מאוחר יותר על ידי משלוחו לצדדים בדואר רשום.

11.10 העתקי פסק הדין יומצאו 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.

11.11 פסק הדין של בית-הדין לערעורים הוא סופי, וכנס לתוקפו מיד עם מסירתו ביד או בדואר רשום לנאשם, פרט למקרה בו נגזר על הנאשם עונש של הרחקה מהטכניון לצמיתות או איסור כניסה לצמיתות.

12. דיון משמעותי חוזר

12.1 יו"ר בית-הדין המשמעותי רשאי, לבקשת תובע, דיקן לימודי הסמכה או מי שהורשע בדין משמעותי, להורות על עריכת דיון משמעותי חוזר.

12.2 לא יורה יו"ר בית-הדין המשמעותי על עריכת דיון משמעותי חוזר, אלא אם מתקיימים כל התנאים הבאים:

- התגלו עובדות או נסיבות חדשות אשר לא היו ידועות, ולא ניתן היה להשיגן, במהלך הדיון המשמעותי.
- יש בעובדות או בנסיבות חדשות אלו כדי לשנות לכאורה את תוצאות הדיון המשמעותי.
- השארת תוצאות הדיון המשמעותי על כן תגרום למורשע נזק של ממש.
- במועד הגשת הבקשה המורשע הינו סטודנט הטכניון, או לא חלפו שנים-עשר חודש ממועד סיום לימודיו בטכניון.
- ואולם, רשאי יו"ר הסנט, במקרים מיוחדים ובהחלטה מנומקת, להתיר הגשת בקשה לעריכת דיון משמעותי חוזר אף אם חלפו שנים-עשר חודש ממועד סיום לימודיו של המורשע בטכניון.

12.3 החלטתו של יו"ר בית-הדין המשמעותי בבקשה לעריכת דיון משמעותי חוזר, ושל יו"ר הסנט בבקשה להתיר הגשת בקשה לעריכת דיון חוזר, תהיה סופית.

13. חנינה

13.1 במקרה של הרחקה לצמיתות או איסור כניסה לצמיתות יושהה ביצוע גזר הדין לתקופה של 14 יום לאחר הודעת גזר הדין לנאשם, שיהיה רשאי תוך אותה תקופה להגיש בקשת חנינה לנשיא הטכניון. הוגשה בקשה כנ"ל, יכנס גזר הדין לתוקף עם קבלת תשובת הנשיא ובהתאם לתשובה. לא הוגשה בקשת חנינה במועד האמור יהפך גזר הדין לסופי בתום התקופה של 14 יום מיום הכרזתו כנ"ל.

13.2 הורחק הנאשם מהטכניון לצמיתות, יהיה רשאי לפנות לנשיא הטכניון לאחר שלוש שנים מיום שהורחק, בבקשה לאפשר לו חידוש לימודיו בטכניון. הנשיא, לאחר התייעצות עם דיקן לימודי הסמכה, יהיה רשאי להתיר לנאשם את חידוש לימודיו.

התנאים לחידוש הלימודים ייקבעו ע"י דיקן לימודי הסמכה.

14. הוראות כלליות

14.1 התקנון המשמעותי לא בא לגרוע או להתערב באחריות או חובה של סטודנט כלשהו לפי כל דין במדינת ישראל אלא להוסיף עליהן.

14.2 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.

14.3 אין בתקנון זה כדי לגרוע מסמכויותי האקדמיות של המורה.

15. החלטות ביניים

15.1 משהוגש כתב האישום ויו"ר בית-הדין המשמעותי קבע הרכב לבית-הדין, רשאי בית-הדין - בהרכבו המלא או על-ידי אב בית הדין לבדו - על פי בקשה או ביוזמתו, לתת החלטת ביניים. החלטת ביניים תינתן במקרה בו קיים חשש להפרעה בשגרת הפעילות בטכניון ו/או לפגיעה בסדר הציבורי בשטח הטכניון ו/או לפגיעה פיזית או אחרת בפרט או פרטים בטכניון ו/או במקרים מיוחדים אחרים, הדורשים - מטעמים שיירשמו - נקיטה בצעד זה.

15.2 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.

15.3 קודם למתן החלטת ביניים תתקבל תגובת הנאשם, אולם אם הנסיבות מחייבות זאת תתקבל החלטה גם בלי קבלת תגובתו.

15.4 הנאשם רשאי, עם שינוי בנסיבות, לפנות בכל עת לבית-הדין ולבקש ביטול החלטת ביניים או שינויה.

15.5 החלטת ביניים תינתן לזמן קצוב או עד למועד כניסת פסק הדין לתוקף, ויכולה לכלול תנאים מפסיקים. החלטת ביניים שניתנה על-ידי ההרכב יכולה להסמיך את אב בית הדין לבטלה, לחדשה או לשנותה בנסיבות שיירשמו.

15.6 תוקף החלטת ביניים יפוג עם תום הזמן הקצוב בהחלטה או עם כניסת פסק הדין לתוקפו או עם הפסקת ההליך המשמעותי- המוקדם מבין שלושת המועדים.

15.7 ניתנה החלטת ביניים - ייעשה מאמץ לסיים את הדיון המשמעותי תוך 45 יום (למעט חופשת הקיץ).

15.8 בסעיף זה "בית-הדין המשמעותי" - לרבות דן יחיד לפי פרק 6 לתקנון.

15.9 סעיפים 15.8 - 15.1, יחולו בשינויים המחויבים גם על הליך ערעור לפי פרק 11 לתקנון.

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 נגדו בהליך משמעתי 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 לימודיו 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 משמעתי לסטודנטים - לגבי נילון שהינו סטודנט.

14. "רשויות" - כפי שהן קבועות בכל אחד מתקנוני המשמעת.

15. הטרדה מינית והתנכלות - עבירות משמעטיות

עבירת הטרדה מינית ו/או התנכלות מצד חבר סגל, עובד או סטודנט, או כלפי אחד מאלה מהווה עבירה משמעטית 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 משמעתי 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.

20.3 התלונה תוגש בכתב או בעל-פה. הוגשה התלונה בעל-פה, ירשום נציב הקבילות את תוכנה. המתלון 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 הקרבן - 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 למתלון ו/או לקורבן בכתב.

22.1.2 סבר הנציב כי התלונה הוגשה שלא בתום לב, רשאי הוא להמליץ על העמדתו לדין של המתלון.

22.1.3 היה וכתוצאה מהחקירה או במהלכה ישוכנע המתלון 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 והשתייכותו 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 מירוצ 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:

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 המשמעתי

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 ההטרדה 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 פיצויי 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 בגינם וחובתו של הטכניון להפעיל אמצעים קולקטיביים ומניעתיים, על מנת למנוע מקרים של הטרדה מינית בטכניון.

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 לפניהן, 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, התשס"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 2'ג: התאמות עקב טיפולי פוריות, היריון, לידה, אימוץ או קבלת ילד כהורה מיועד או כהורה במשפחת אומנה

(תיקון מס' 4)
תשע"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)
תשע"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 ללימודי הסמכה ולתארים מתקדמים בתאריכים: 24.7.2012, 25.11.2012)

נספחים:

נספח א'-בקשה להתאמות עקב טיפולי פוריות, הריון, לידה, אימוץ או קבלת ילד למשמורת או אומנה
נספח ב'-אישור בדבר היעדרות 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 ונשים כאחד ולשון נקבה גם לשון זכר במשמע ולהפך.

2. מטרה:

- 2.1. הטכניון מכיר בחשיבות העקרונות 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 יוכשרו 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 רכזת 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 והוראה קלינית וכיוב'.
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, 6.10.2, 6.10.1, 6.10.2, 7.1.2 להלן.
3.12. **"תקופת השתלמות":** מספר הסמסטרים המקורי המוקצב ללימודים לתואר.
3.13.1. **"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. דיקן 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 (למשתלמת 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 נשוא 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 וכיוב'.
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.
- 5.3. בקשת סטודנטית תידון על ידי רכזת ההתאמות בתוך זמן סביר ובכל מקרה לא יאוחר מאשר תוך 10 ימי עבודה ממועד המצאת כל הדרוש.
- 5.4. 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.
- 5.5. 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.
- 5.6. סטודנטית שחוזרת ללימודיה לאחר תקופת היעדרות בשל אירוע מזכה חייבת לדווח על חזרתה ללימודים לרכזת ההתאמות ולמזכירות לימודי הסמכה/ביה"ס לתארים מתקדמים (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 המזכות, מכל סיבה, לא יעלה על 30%.
- 6.2. **זחיית 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 מאוחר יותר, בתיאום עם המרצה האחראי, בכפוף לאמור להלן.
 - 6.4.2. ככל שניתן, תשלם 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 בפקולטה, 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 תשלים 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 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 בטכניון, או מועד אחר שיאושר על ידי דיקן לימודי הסמכה 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 בהריון 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 בהריון 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 שתחדש הסטודנטית את לימודיה, תוארך תקופת זכאותה למלגה, לתקופה השווה לתקופת היעדרותה בשל האירוע המזכה, בכפוף להוראות ס"ק 6.9.4 להלן, 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 של סטודנטית לאחר לידה שנעדר מבחינה שנערכה במהלך שלושה שבועות מיום הלידה, יהיה זכאי למועד בחינה נוסף במסגרת המועדים המקובלים 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 ונשים כאחד ולשון נקבה גם לשון זכר במשמע ולהפך.

- את הבקשה המודפסת והחתומה יש למסור לגבי שורץ שולי בלשכת דיקן הסטודנטים בבניין פישבך בימים א'-ה' בין השעות 13:00-10:00 או לשלוח לכתובת: hatamot@tx.technion.ac.il
- בקשה שתועבר ללא האישורים המתאימים לא תטופל.
- התשובות תישלחנה בדואר האלקטרוני.
- חברות סגל הוראה זכאיות להגיש תביעת דמי לידה למוסד לביטוח לאומי באמצעות טפסים הנמצאים באתר של ביטוח לאומי.

לכבוד

רכזת התאמות

לשכת דיקן הסטודנטים - טכניון

אני הח"מ _____ מספר ת.ז. _____
לומדת לתואר _____ בסמסטר _____ מתוך _____ סמסטרים שהוקצבו להשתלמותי
בפקולטה/מחלקה _____
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 כחורה מיועד או כחורה 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/תקופות 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:

הנני מבקשת את ההתאמה/ההתאמות 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 הלימודים/ההשתלמות 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)

- ההסבר על הארכת תקופת הזכאות למלגה מפורט בסעיפים 6.9.2-6.9.3 בנוהל

משתלמות בביה"ס לתארים מתקדמים 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 מלימודים בשל אירוע מזכה, מחייבת אותי בדיווח בכתב על חזרתי ללימודים (לפעילות אקדמית מלאה). הדיווח יוגש לרכזת ההתאמות ולמזכירת תארים מתקדמים ביחידה האקדמית בהתאם להוראת סעיף 5.7 בנוהל. אי דיווח עלול לגרום להפסקת קבלת מלגה.

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.

שם פרטי ומשפחה	תאריך	חתימה

נספח ב'

אישור בדבר היעדרות 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 ונשים כאחד ולשון נקבה גם לשון זכר במשמע ולהפך.

• משתלמות בבית"ס לתארים מתקדמים – יש להעביר עותק מהאישור למזכירות תארים מתקדמים ביחידה האקדמית.

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. _____ טל. נייד _____

הלומדת לתואר _____ בפקולטה / מחלקה _____

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 בנהל.

לפיכך זכאית הסטודנטית להתאמה/התאמות כדלקמן:

☐	היעדרות משיעורים (סעיף 6.1 בנהל)
☐	דחיית לימודים (סעיף 6.2 בנהל)
☐	מטלות (סעיף 6.3 בנהל)
☐	הכשרה מעשית (סעיף 6.4 בנהל)
☐	התאמות בבחינה (סעיף 6.5 בנהל)
☐	היעדרות מבחינה ו/או מטלה המהווה דרישה מוקדמת (סעיף 6.6 בנהל)
☐	הארכת לימודים (סעיף 6.7 בנהל) – נא להקיף בעיגול: סמסטר אחד / שני סמסטרים
☐	חניה בקמפוס (סעיף 6.8 בנהל)
☐	מלגה למחקר (סעיף 6.9 בנהל)
☐	התאמות לבני זוג (סעיף 6.10 בנהל)
☐	פרסים ומענקי הצטיינות (סעיף 6.11 בנהל)
☐	כרטיסי צילום (סעיף 6.12 בנהל)

תאריך	חתימת רכזת התאמות - לשכת דיקן הסטודנטים

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 למזכירות 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 מזכירות 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 הסתייגות יימסר לנבחן ע"י המשגיח/ה, עפ"י בקשתו, ויוחזר עם שאלון הבחינה. חל איסור להוציא טופס הסתייגות 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.
- יד. 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 מחוייבת 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 מכשור 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 הפיסית 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.

* 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 ראווה במחקר

כפי שאושר על ידי הסנט בישיבתו מיום 25.3.2012

1. מבוא

הטכניון שואף למצוינות במחקר. לצד המצוינות נדרשת הקפדה על התנהלות ראווה של מחקר. התנהלות ראווה 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 ראווה במחקר על חברי הקהילה המדעית חייבת להיעשות בראש וראשונה על ידי חברי הסגל האקדמי המשמשים דוגמה אישית בהוראה, בהדרכה ובניהול תוכניות מחקר בכל הרמות. על אף זאת, הטכניון אימץ כללי התנהלות ראווה 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 ראווה 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 המחקרי. 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 המתברים החתומים על הפרסום ושלם 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. שהמתברים 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 ובהנחלים 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 מנ"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 הכרעה, 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 ומהם 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.

* * *