קטלוג הלימודים

תשס"ח 2007-2008

הטכניון
מכון טכנולוגי לישראל
TECHNION-ISRAEL INSTITUTE OF TECHNOLOGY

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

כתובת אתר לימודי מוסמכים 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 32000
טל' 04-8322970

עריכה: עדנה אדלר - מזכיר לימודי הסמכה, יהודית גולן - מזכיר ביה"ס ללימודי מוסמכים
הפקה ממוחשבת: מוטי רוזנברג, רותי רוזנטל, יוסי טקץ (ענ"מ)
הקלדת פרשיות הלימוד: טלי כץ, לבנה בן-שבת
הפקת פרשיות הלימוד: יחידת הדפוס, הטכניון
עריכה גרפית: מילוא שור
עיצוב השער: גסטליט חיפה
הדפסה: יחידת הדפוס, הטכניון

הקדמה

מאז כינונו בשנת 1924, הכשיר הטכניון כ-58,000 בוגרי תואר ראשון בהנדסה, מדעים, ארכיטקטורה, רפואה והוראה. רק בשנת 1956 נוסד בית הספר ללימודי מוסמכים, אשר במשך יובל שנות פעילותו הכשיר כ-14,000 בעלי תואר שני (כולל מנהל עסקים) וכ-3,500 בעלי תואר דוקטור בתחומים הנ"ל.

כיום מוכר הטכניון בעולם כאחת האוניברסיטאות המובילות בהכשרת מדענים ומהנדסים, בוגרי הטכניון תופסים עמדות מרכזיות במשק הישראלי. הם מובילים את המחקר הבסיסי והיישומי במוסדות להשכלה גבוהה ובתעשיות המדע. 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 כ-9000 סטודנטים ב-50 המסלולים לתואר ראשון, וכ-3,500 סטודנטים ב-30 המסלולים לתארים מתקדמים, במסגרת בית הספר ללימודי מוסמכים ע"ש ג'ייקובס.

הטכניון רואה חשיבות רבה בלימודים לתארים גבוהים ומקדיש מאמצים ומשאבים רבים לבית הספר ללימודי מוסמכים ולתלמידיו. כמחצית המשתלמים לתואר שני ומרבית המשתלמים לדוקטורט נהנים ממלגות נדיבות המאפשרות להם להשקיע את מלוא זמנם בלימודים. סטודנטים רבים משלבים עבודה בתעשיה ובמקומות אחרים עם לימודים לתואר גבוה. הטכניון רואה חשיבות רבה בערוץ זה המקדם את הרמה המקצועית בתעשיה ובמשק ומהווה ערוץ לתקשורת דו-כיוונית בינם לבין הטכניון.

קטלוג זה הנו משותף ללימודי הסמכה ולימודי מוסמכים. הקטלוג נותן תמונה מלאה של תכניות הלימודים בטכניון, תקנוניו, ויחידות העזר לסטודנט. הוא 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' אלן פינקוס
דיקן לימודי הסמכה

פרופ' משה שפיטלני
דיקן ביה"ס ללימודי מוסמכים
ע"ש ג'ייקובס

לוח השנה האקדמית - לימודי הסמכה

סמסטר חורף הסמסטר כולל 70 ימי הוראה

ט' בחשון	21.10.07	יום הכוון וטקס פתיחת שנת הלימודים תשס"ח.
י' בחשון	**22.10.07**	**פתיחת שנת הלימודים תשס"ח.**
י"ב בחשון	24.10.07	עצרת זיכרון ליצחק רבין ז"ל. הפסקת למודים בין 13:30 - 12:30.
י' בטבת	19.12.07	צום י' בטבת. אין לקיים בחינות או בחנים.
כ"ב בשבט	29.1.08	יום אחרון ללימודי סמסטר חורף.
כ"ז בשבט - כ"א באדר א'	3.2 - 27.2.08	בחינות סמסטר חורף - מועד ראשון.
כ"ט באדר א' - כ"ג באדר ב'	6.3 - 30.3.08	בחינות סמסטר חורף - מועד שני.

סמסטר אביב הסמסטר כולל 70 ימי הוראה

כ"ט באדר א'	6.3.08	יום הכוון וטקס פתיחת סמסטר אביב.
ב' באדר ב'	9.3.08	פתיחת סמסטר אביב.
י"ג באדר ב'	20.3.08	תענית אסתר - אין לקיים בחינות או בחנים.
י"ד באדר ב'	21.3.08	פורים - המוסד סגור.
ט"ו - כ' בניסן	20.4 - 25.4.08	פסח - המוסד סגור.
כ"ה בניסן	30.4.08	ערב יום השואה - אין לקיים בחנים אחה"צ.
כ"ו בניסן	1.5.08	עצרת ליום השואה והגבורה. הפסקת לימודים 12:30 - 14:30 - אין לקיים בחנים.
א' באייר	6.5.08	ערב יום הזכרון לחללי מערכות ישראל סיום לימודים בשעה 18:30. אין לקיים בחנים.
ב' באייר	7.5.08	יום זיכרון לחללי מערכות ישראל - הפסקת לימודים 12:30 - 14:30.
ג' באייר	8.5.08	יום העצמאות - המוסד סגור.
ה' בסיון	8.6.08	ערב חג השבועות - אין לימודים.
ו' בסיון	9.6.08	חג שבועות - המוסד סגור.
כ"ג סיון	26.6.08	יום אחרון ללימודי סמסטר אביב.
כ"ז בסיון - כ"ב בתמוז	30.6 - 25.7.08	בחינות סמסטר אביב - מועד ראשון.
ט"ו אלול - י"ד בתשרי	15.9 - 13.10.08	בחינות סמסטר אביב - מועד שני.
י"ז בתמוז	20.7.08	צום י"ז בתמוז - אין לקיים בחינות.

סמסטר קיץ הסמסטר כולל 35 ימי הוראה

כ"ד בתמוז	27.7.08	פתיחת סמסטר קיץ.
ט' באב	10.8.08	צום ט' באב - אין לימודים.
י"ד באלול	14.9.08	יום אחרון ללימודי סמסטר קיץ.
כ"ט באלול	29.9.08	ערב ראש השנה - אין לקיים בחינות.
א' - ב' בתשרי תשס"ט	30.9 - 1.10.08	ראש השנה - המוסד סגור.
ג' בתשרי	2.10.08	צום גדליהו - אין לקיים בחינות.
ט"ו באלול - י"ד בתשרי	15.9 - 13.10.08	בחינות סמסטר קיץ - מועד ראשון
ט' - י' בתשרי	8 - 9.10.08	ערב יום כיפור ויום כיפור - המוסד סגור.
י"ד - כ' בתשרי	13 - 19.10.08	ערב סוכות, סוכות, חוה"מ סוכות.
כ"א - כ"ב בתשרי	20 - 21.10.08	הושענא רבה שמחת תורה, המוסד סגור.
כ"ז תשרי	26.10.08	יום הכוון וטקס פתיחת שנת הלימודים תשס"ט.
כ"ח תשרי	**27.10.08**	**פתיחת שנה"ל תשס"ט.**

לוח השנה האקדמית - לימודי מוסמכים

סמסטר חורף תשס"ח		
תחילת הלימודים		22.10.07
דחייה או ביטול התחלת לימודים - ללא חיוב שכ"ל	עד	22.10.07
חיוב ב-1/3 שכ"ל	עד	30.11.07
חיוב ב-2/3 שכ"ל	עד	31.12.07
הרשמה למקצועות	עד	22.10.07
הוספה וביטול מקצועות	עד	19.11.07
בקשה לחופשה/הפסקה (לסטודנט ותיק) - ללא חיוב שכ"ל	עד	05.11.07
חיוב ב-1/3 שכ"ל	עד	30.11.07
חיוב ב-2/3 שכ"ל	עד	31.12.07
בקשת הלוואה	עד	22.11.07
יום אחרון ללימודים בסמסטר חורף		29.01.08
סמסטר אביב תשס"ח		
הרשמה לסמסטר אביב תשס"ח	עד	30.11.07
תחילת הלימודים		09.03.08
דחייה או ביטול התחלת לימודים - ללא חיוב שכ"ל	עד	23.03.08
חיוב ב-1/3 שכ"ל	עד	15.04.08
חיוב ב-2/3 שכ"ל	עד	31.05.08
הרשמה למקצועות	עד	09.03.08
הוספה וביטול מקצועות	עד	06.04.08
בקשה לחופשה/הפסקה (לסטודנט ותיק) - ללא חיוב שכ"ל	עד	23.03.08
חיוב ב-1/3 שכ"ל	עד	15.04.08
חיוב ב-2/3 שכ"ל	עד	31.05.08
בקשת הלוואה	עד	09.04.08
הגשת בקשה למלגה לסמסטר א' תשס"ט	עד	30.04.08
הגשת בקשה למעונות לסמסטר א' תשס"ט	עד	30.04.08
הגשת בקשה למלגת קיץ תשס"ח	עד	31.05.08
יום אחרון ללימודים בסמסטר אביב		26.06.08
סמסטר קיץ תשס"ח		
תחילת הלימודים		27.07.08
יום אחרון ללימודים בסמסטר קיץ		14.09.08
מועדי החופשות והבחינות הן בהתאם ללוח השנה האקדמית בלימודי הסמכה		
טקסי הענקת תארים		
טקס הענקת תארי דוקטור		22.05.08
טקס הענקת תארי מגיסטר		12.06.08

תוכן העניינים

חלק א' - כללי

תעודת המוסד וחזון הטכניון 8
תולדות הטכניון 9
קרית הטכניון 10
המבנה הארגוני של הטכניון 11
בעלי תפקידים בטכניון 11
היחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ 13
המרכז לחינוך קדם אקדמי 13
הספריות בטכניון 14
מחקר 15
מרכז המחשבים ע"ש טאוב 15
לשכת דיקן הסטודנטים 16
אגודת הסטודנטים בטכניון (אס"ט) 19

חלק ב' - לימודי הסמכה ומסלולי לימוד

מסלולי הרשמה ומסלולי לימוד לתואר ראשון 24
מסלול מלא"ד 26
תנאי קבלה ללימודי תואר ראשון בטכניון 26
מהלך הלימודים 26
תקנות ונהלים בלימודי הסמכה 27

חלק ג' - לימודי מוסמכים

דרישות לימודיות וניסוח התארים המוענקים 36
מידע כללי, רישום 38
בוגרי מכללות 39
בוגרי אוניברסיטאות מחו"ל 39
שכר לימוד 39
מלגות 40
מעונות 41
הלוואות 42
בקשות לשינוי פעילות 42
מקצועות לימוד 42
מבחנים באנגלית 43
טיפול בתלונות סטודנטים 44
שונות 44
ארגון הסטודנטים לתארים גבוהים (אסת"ג) 45
תקנות לימודי מוסמכים 47

חלק ד' - היחידות האקדמיות

הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית 60
הפקולטה להנדסת מכונות 90
הפקולטה להנדסת חשמל 102
הפקולטה להנדסה כימית 119
הפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון 129
הפקולטה להנדסת אוירונוטיקה וחלל 135
הפקולטה להנדסת תעשיה וניהול 140
הפקולטה למתמטיקה 151
הפקולטה לפיסיקה 163
הפקולטה לכימיה 172
הפקולטה לביולוגיה 180
הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים 187
המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים 199
הפקולטה למדעי המחשב 215
הפקולטה לרפואה 232
הפקולטה להנדסת חומרים 240
המחלקה ללימודים הומניסטיים ואמנויות 247
הפקולטה להנדסה ביו-רפואית 249
התכנית הבין-יחידתית למתמטיקה שימושית 258
התכנית הבין-יחידתית לביוטכנולוגיה 259
התכנית הבין-יחידתית לננו-מדעים וננו-טכנולוגיה 260
התכנית הבין-יחידתית להנדסת פולימרים 262
התכנית הבין-יחידתית להנדסת מערכות 263
התכנית הבין-יחידתית להנדסת תכן וייצור 264
התכנית הבין-יחידתית למגיסטר להנדסה כללי 265

חלק ה' - פרשיות הלימודים

מדריך לפרשיות הלימודים 268
הנדסה אזרחית וסביבתית 269
הנדסת מכונות 302
הנדסת חשמל 319
הנדסה כימית 340
הנדסת ביוטכנולוגיה ומזון 348
הנדסת אוירונוטיקה וחלל 353
הנדסת תעשיה וניהול 365
מתמטיקה 401
מתמטיקה שימושית 414
פיסיקה 416
כימיה 427
ביולוגיה 438
ארכיטקטורה ובינוי ערים 449
הוראת הטכנולוגיה והמדעים 475
מדעי המחשב 486
רפואה 503
הנדסת חומרים 530
לימודים הומניסטיים ואמנויות 539
הנדסה ביו-רפואית 553
ננו-מדעים וננו-טכנולוגיה 558
הנדסת פולימרים 559

נספחים

תקנון משמעתי לסטודנטים 562
האתיקה של המחקר המדעי: ערכים וכללי יסוד 567
נוהל למניעת הטרדה מינית 568
חוק זכויות הסטודנט 571

חלק א'

כללי

תעודת המוסד וחזון הטכניון

תולדות הטכניון

קרית 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)

תעודות המוסד

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

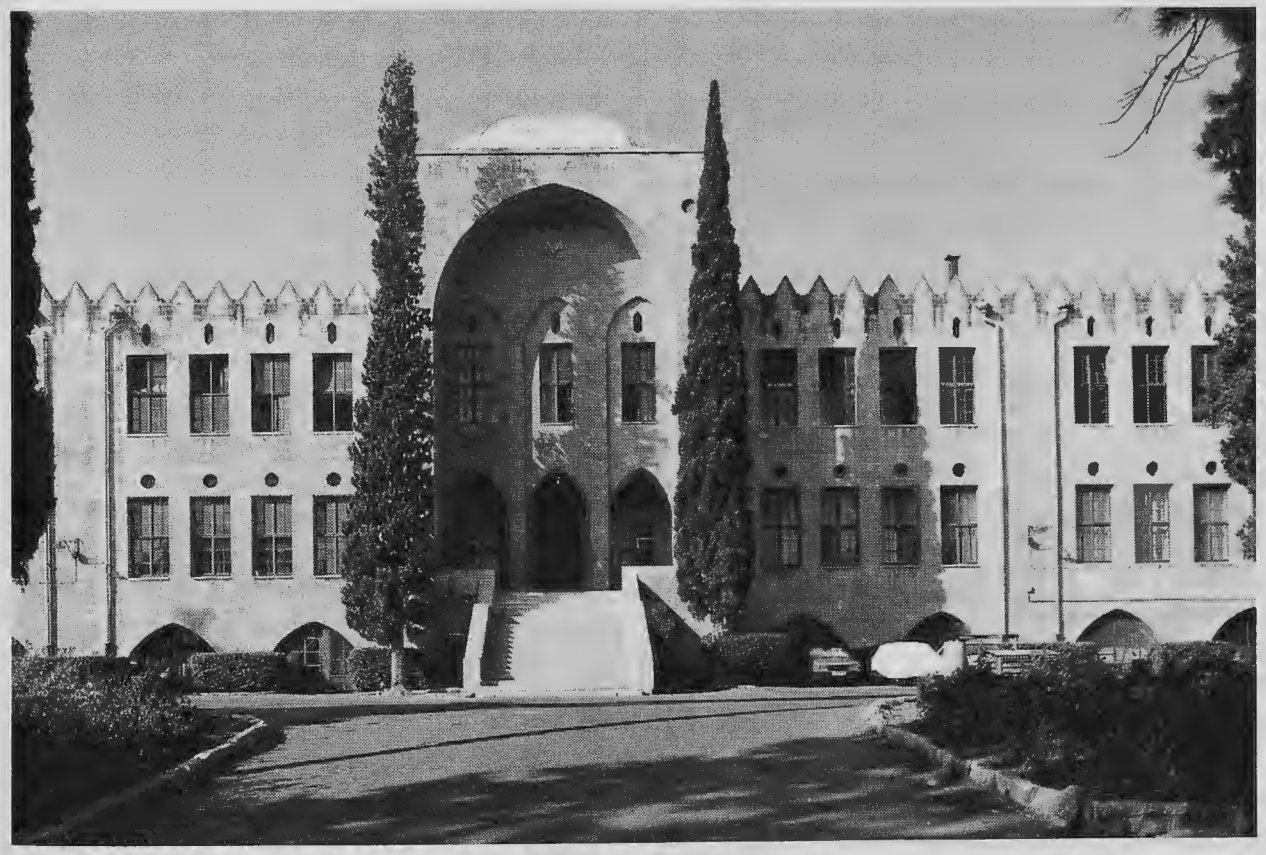
להקנות לסטודנטים של המוסד ערכי חינוך כללים; המוסד יעשה למען התעודות הנזכרות מבלי להפלות איש...

לשרת את מדינת ישראל ואת משקה הן במתן עצה, הן במחקר והן בדרכים מתאימות אחרות, ולשרת את אוכלוסיית המדינה על-ידי עריכת סידרת לימודים והרצאות, הוצאת ספרים ופעולות אחרות מעין אלו בשטחים שצויינו לעיל...

מתוך החוקה של הטכניון - מכון טכנולוגי לישראל

חזון הטכניון

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



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 שעתידים 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 הועדה, 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" (Hilfsvevin der deutsehen 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 לוין 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 הפילנטרופ האמריקאי ג'ייקוב שץ. יהודים אמריקאים נוספים כמו סיירוס 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 שנודע 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 הבנין 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 חיזוק 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 תעשיה 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.

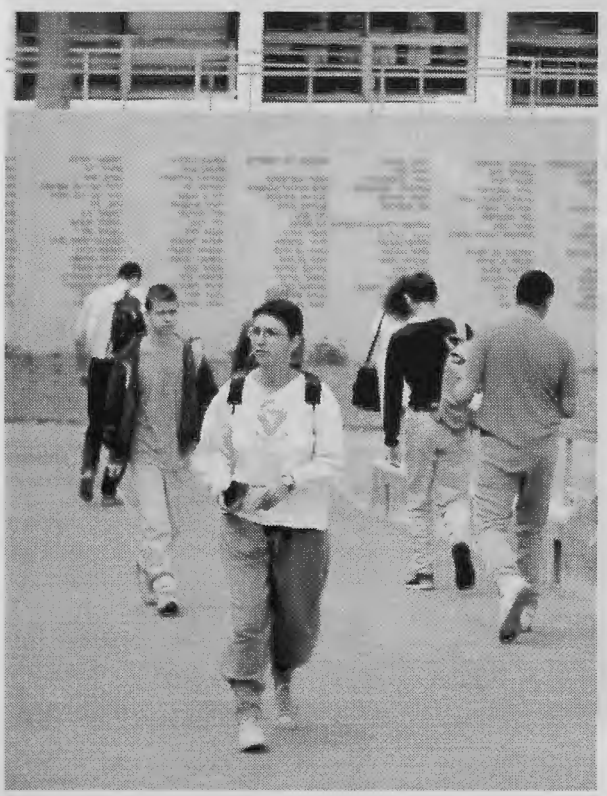
ראי"ל דורי היה נשיא הטכניון במשך 14 שנים, למעט שנה אחת במהלכה כיהן פרופסור דוד גינצבורג כנשיא בפועל. בשנת 1965 היה אלכסנדר גולדברג לנשיא, וכיהן תקופה של 8 שנים. שנים אלו הצטיינו בגידול מואץ של הטכניון, פתיחת הפקולטה לרפואה ע"ש רפפורט והפקולטה למדעי המחשב. בשנים אלו הוחלפה שיטת הלימודים הישנה בשיטת הצבירה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

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



קרית הטכניון

קרית הטכניון ממוקמת בשטח בן 1350 דונם על הכרמל בצמוד לנווה שאנן. האתר נבחר על ידי דוד בן גוריון ז"ל, ראש הממשלה דאז, ואבן הפינה נורתה ב-1953.

את האמצעים להקמת הקריה גייסו אגודות דורשי הטכניון בארץ ובעולם, בעיקר בארה"ב ובריטניה, וממשלת ישראל אשר השתתפה במקביל למימון הבנייה. נבנו למעלה מ-100 בניינים: ביניהם בניין הספריה המרכזית על שם אלישר, בית העצרת על שם צ'רצ'יל, בית הסנט בו שוכנות היחידות המינהליות המרכזיות ובית הסטודנט על שם שיין המשמש את פעילויות אגודת הסטודנטים. עם השנים נוספו מרכז ספורט ושתי בריכות שחייה, בית הכנסת "אוהל אהרון", אולם קולנוע. מרכז מידע לסטודנטים, מעונות לסטודנטים, אמפיתאטרון ע"ש קלנר (1500 מקומות), מרכז הסגל ע"ש לאו וג'וליה פורשהיימר ובצמוד לו משכנו של מוסד שמואל נאמן למחקר מתקדם בניין טאוב למדעי המחשב ובניין רבין של הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית, וכמובן בניינים ליחידות אקדמיות ומכוני מחקר ומעבדות.

בקמפוס בקרית הטכניון לומדים למעלה מ-12,500 סטודנטים. ב-18 פקולטות ומחלקות. כן מצויים בקריה מבנים למעבדות, מכוני מחקר, מתקני ניסוי ומרכז מחשבים.

בנוסף לכך, קיימים בקריה שירותים שונים לרווחת השוהים בה כגון: הסעה למגרשי חניה ותחבורה ציבורית, שרותי הסעה, חנות "מכלול", דואר, בנק, טלפונים ציבוריים ושירותי רפואה.

בבת גלים, סמוך לבית החולים רמב"ם, נבנה בניין הפקולטה לרפואה, ע"ש ברוך ורות רפפורט, ובו מתרכזת פעילותם של מדעני הפקולטה והמכון למחקר במדעי הרפואה ע"ש משפחת רפפורט.

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 הסמכה, דיקן בית הספר ללימודי מוסמכים, דיקן היחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ, נציגי הסגל האקדמי, ארגוני העובדים והסטודנטים וכן נציגי מוסדות ורגונים 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. הסנט אחראי על לימודי הסמכה, לימודי מוסמכים ולימודי המשך, הסנט מאשר מינויים והעלאתם בדרגה של חברי הסגל האקדמי, 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 ללימודי הסמכה ומוסמכים, ועדת הקבע לתארי 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), הוועדה הכלל טכניונית המשותפת לסגל האקדמי ולסטודנטים, 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 ללימודי הסמכה ומוסמכים 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).

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

בעלי תפקידים בטכניון

הקורטוריון - נושאי התפקידים:

יושב ראש כבוד
אינג' עוזיה גליל
השופט משה לנדוי
מר הנרי טאוב

יושב ראש
מר לורנס ג'קייר

משנים ליו"ר
אלוף (מיל.) עמוס חורב
מר נורמן זיידן

סגן ליו"ר
מר מרטין קלנר

גזבר הקורטוריון
אינג' יצחק (אדי) שטרייפלר - שביט

גזבר משנה
אינג' יצחק בן-דב

מזכיר הקורטוריון
מר שמעון ארבל

הוועד המנהל

מר יורם אלסטר - יו"ר	אלוף (מיל.) עמוס חורב
אינג' שאול איבצן	מר חיים ירון
גב' רות אלון	פרופ' צבי כוכבי
פרופ' רחל אלתרמן	ד"ר שלמה מרקל
פרופ' יצחק אפלויג	אלוף (מיל.) שלמה ענבר
ד"ר זאב בונן	פרופ' פאול פייגין
אינג' יצחק בן-דב	פרופ' זלמן פלמור
אינג' עוזיה גליל	גב' רינה פרידור
מר לורנס ג'קייר	פרופ' אוריאל רוטבלום
פרופ' שמעון הבר	מר שמואל רותם
פרופ' יהושע זאבי	ד"ר יעקב רזון
ד"ר יורם זבה	ד"ר מקס ו. רייס
פרופ' יוסף זינגר	אינג' יצחק שטרייפלר-שביט

הנהלה

נשיא	פרופ' יצחק אפלויג
משנה בכיר לנשיא	פרופ' פאול פייגין
משנה לנשיא לעניינים אקדמיים	פרופ' משה סידי
משנה לנשיא למחקר	פרופ' משה איזנברג
משנה לנשיא ומנכ"ל	פרופ' צבי כוכבי
סגן נשיא לקשרי חוץ ופיתוח משאבים	פרופ' פרץ לביא

דיקנים כלל טכניונים

דיקן לימודי הסמכה	פרופ' אלן פינקוס
דיקן ביה"ס ללימודי מוסמכים	פרופ' משה שפיטלני
דיקן היחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ	פרופ' שמאי שפייזר
דיקן הסטודנטים	פרופ' שמעון הבר

ראשי היחידות האקדמיות

דיקן הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית	פרופ׳ ארנון בנטור
דיקן הפקולטה להנדסת מכונות	פרופ׳ מיכאל שפירא
דיקן הפקולטה להנדסת חומרים	פרופ׳ אמיל זולוטיאבקו
דיקן הפקולטה להנדסת חשמל	פרופ׳ ישראל צִידון
דיקן הפקולטה להנדסה כימית	פרופ׳ יכין כהן
דיקן הפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון	פרופ׳ יובל שהם
דיקן הפקולטה להנדסת אוירונוטיקה וחלל	פרופ׳ עמרי רנד
דיקן הפקולטה להנדסת תעשיה וניהול	פרופ׳ בועז גולני
דיקן הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים	פרופ׳ ירח דויטשר
דיקן הפקולטה לרפואה	פרופ׳ אדו פרלמן
דיקן הפקולטה למתמטיקה	פרופ׳ ברוך סולל
דיקן הפקולטה לפיסיקה	פרופ׳ יוסף אברון
דיקן הפקולטה לכימיה	פרופ׳ מנחם כפתורי
דיקן הפקולטה לביולוגיה	פרופ׳ יורם רייטר
דיקן הפקולטה למדעי המחשב	פרופ׳ עודד שמואלי
דיקן הפקולטה להנדסה ביו-רפואית	פרופ׳ יוסף מזרחי
ראש המח׳ להוראת הטכנולוגיה והמדעים	פרופ׳ אברהם ברמן
ראש המח׳ ללימודים הומניסטיים ואמנויות	פרופ׳ שרלוט שפירא

בעלי תפקידים נוספים

סגן המשנה הבכיר לנשיא	פרופ׳ משה שיינטוך
סגן המשנה הבכיר לנשיא לקשרי חוץ אקדמיים	פרופ׳ יגאל קומם
סגן המשנה לנשיא לעניינים אקדמיים	פרופ׳ זלמן פלמור
סגן מנכ״ל למערכות מידע	פרופ׳ אדם שורץ
סגן מנכ״ל לענייני בטיחות	פרופ׳ יעקב ליפשיץ
ראש המרכז לחינוך קדם אקדמי	פרופ״ח ש. גפשטיין
ראש תוכנית המצויינים	פרופ׳ אלפרד ברוקשטיין
מנהלת הספרייה המרכזית ע״ש אלישר	ד״ר נורית רויטברג

ראשי אגפים

משנה למנכ״ל	מר אלחנן אופנהיימר
ראש אגף בינוי ותחזוקה	אינג׳ דן אורדן
ראש אגף נכסים והשקעות	מר ירון איל
ראש אגף משאבי אנוש	גב׳ שרה קנטי
ראש אגף קשרי ציבור ופיתוח משאבים	מר שמעון ארבל
מבקרת הטכניון	גב׳ אפרת רז

נשיא הטכניון, פרופסור יצחק אפלויג (משמאל) ודיקן לימודי הסמכה, פרופ׳ אלן פינקוס (במרכז) מעניקים תעודות ״בוגר הטכניון״

היחידה ללימודי המשך ולימודי 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 מגונות 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 והתעשיה.

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

היחידה פועלת בקמפוס הטכניון בחיפה, וכן בשלוחת 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 עפי״ר בשעות 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 המנין 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 המשמעתי, 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 משולב במכינת המרכז קורס הכנה לבחינת המיון של הטכניון בארכיטקטורה.

אוכלוסיית הלומדים במרכז מורכבת מהקבוצות הבאות:

1. ישראלים

א. בעלי תעודת בגרות מלאה המעוניינים לשפר את הישגיהם, ובעלי ציון פסיכומטרי של 500 ומעלה.

ב. בעלי תעודת בגרות חלקית, המעוניינים להשלים את תעודת הבגרות במסגרת המכינה, ובעלי ציון פסיכומטרי של 550 ומעלה.

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

2. עולים

בעלי תעודת בגרות מלאה מחו״ל המעוניינים ללמוד בטכניון חייבים בתעודת מכינה במקצועות מתמטיקה, פיזיקה, אנגלית ועברית.

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 ובפיסיקה ואף לשפרן, להם מציע המרכז קורסי קדם במתמטיקה ובפיזיקה בן 50 שעות לימוד כל קורס. כמו כן מציע המרכז לסטודנטים אלה קורסים להשלמות בפיסיקה, הכוללים את הפרקים מכניקה, חשמל ומגנטיות, וזאת כהכנה למבחן הסיווג במקצוע זה.

תלמידים לאחר שירות צבאי יכולים להגיש בקשה למלגה מטעם משרד הבטחון והאגודה לקידום החינוך. המלגה תינתן עפ״י זכאות. בנוסף לכך מוקצים מעונות לתלמידים הזקוקים להם עפ״י זכאות.

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

לכל התלמידים ניתנים שעורי חונכות אחה״צ כתגבור.

לפרטים נא להתקשר לטל׳ 04-8294536/7.

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

אינטרנט:

www.mechina.technion.ac.il

הספריות בטכניון

מערכת הספריות בטכניון מורכבת מהספרייה המרכזית וספריות היחידות האקדמיות. בספריות יש למעלה ממיליון כרכים וכ-9500 כתבי-עת שוטפים, רובם מתקבלים באופן אלקטרוני בלבד.

אוספי הספריות הינם בתחומים הבאים:

הנדסה, ארכיטקטורה, מדעים מדוייקים, מדעי החיים ורפואה.

לספריות הטכניון אתר באינטרנט דרכו קיימת גישה לקטלוג המרכזי, למגוון מאגרי מידע לחיפושי ספרות, לכתבי-עת אלקטרוניים ולטקסטים אלקטרוניים נוספים. הוראות שימוש מפורטות באתר הספריה שכתובתו:

http://library.technion.ac.il

בקטלוג המרכזי מופיעים האוספים של כל ספריות הטכניון: ספרים, כתבי-עת, עבודות גמר, דוחו"ת, תדפיסים, פטנטים ותקנים.

מחשבים: בכל הספריות מחשבים לשימושי ספרייה ולמידה. בספריה המרכזית גם תקשורת אלחוטית למחשבים נישאים.

מדפסות מרכזית: בספריה המרכזית מדפסות מרכזיות הפועלת באמצעות כרטיס חכם, **כולל מדפסת בצבע.**

צילום: בספריות צילום בשירות עצמי באמצעות כרטיס חכם.

ספרי לימוד: אוסף גדול של ספרי לימוד נמצא בספריה המרכזית לעיון ולהשאלה.

עותקים של ספרי הלימוד נמצאים גם בספריות היחידתיות.

השאלה: הסטודנטים, העובדים וחברי הסגל זכאים לקבל שירותי השאלה בכל ספריות הטכניון. קוראי חוץ יכולים לקבל שירותי השאלה, לאחר פתיחת כרטיס קורא בספריה המרכזית. בספריות היחידתיות קיימות הגבלות על השאלת הספרים השימושיים באותה הפקולטה.

הרצאות מוקלטות: אוסף ממוחשב של הרצאות שצולמו בזמן השיעורים במקצועות שונים, והכולל את החומר הנלמד בסמסטר, ניתן לצפייה באמצעות רשת הטכניון. בנוסף, בספריה האורקולית ובספריה המרכזית הוקצו מחשבים מיוחדים למטרה זו.

הספרייה המרכזית ע"ש אלישר

מזכירות	8292507/2503
מחלקת ההשאלה	8292504/2521
יעץ	8292520/2513

הספריות היחידתיות

הספריה האור-קולית	8292019
בנין אולמן, אגף מ. קרסו	
הנדסה אזרחית וסביבתית	8292731
ארכיטקטורה ובינוי ערים	8294010
הנדסת מכונות	8292082
הנדסת תעשייה וניהול	8292038
הוראת הטכנולוגיה והמדעים	8293109
הנדסת חומרים	8294569
הנדסת חשמל	8294773
מתמטיקה	8294283
הנדסה ביו-רפואית	8294126
הנדסת אוירונאוטיקה וחלל	8292310
הנדסה כימית והנדסת ביוטכנולוגיה ומזון	8293075
כימיה וביולוגיה	8293734
המכון לחקר התחבורה	8292385
רפואה	8295351
פיסיקה	8293535
מדעי המחשב	8294773

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 ומתוחכמים, 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 תעשיה.

המחקר מבוצע 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, בשמם 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. פעילות זו מבוצעת במוסד הטכניון עצמו ובחברות בנות שהן בבעלות מוסד הטכניון למו"פ בע"מ.

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

מוסד שמואל נאמן למחקר מתקדם במדע וטכנולוגיה
המכון למחקר במדעי הרפואה ע"ש משפחת רפפורט

פרוייקטי 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 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 אוירונוטי
המרכז למחקר לבטיחות בעבודה והנדסת אנוש
המרכז למו"פ בחינוך טכנולוגי ומדעי והכשרה מקצועית

מרכז סמולר לפרוטיאומיקה

מרכז המחשבים ע"ש טאוב

הטכניון מעמיד לרשות תלמידיו והסגל שירותי תקשוב מתקדמים כיאה למוסד טכנולוגי מוביל. מרכז המחשבים ע"ש טאוב מספק שירותי מחשוב מקיפים לטכניון ומלוה 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 תקשוב 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 בחיוג ובקווי ADSL לרשת. חלק ניכר מחדרי המעונות (ובעתיד כולם) מצויידים 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.

מרכז המחשבים אחראי על קביעת סטנדרטים לציוד תקשורת, מחשוב מבוזר ותשתיות בקמפוס.

מחשב מבוזר

המחשוב המבוזר 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 ורוכש רשיונות כלל קמפוסים למערכות הפעלה, לתוכנות משרד, לקומפיילרים, 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 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 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 נובל, שרתי NT ו-Win2000. מופעל שרת Citrix המאפשר להרצת תוכנות PC מכל פלטפורמה.

אולמות ציבוריים

בבניין אולמן, ובאזור המעונות מותקנות לרשת הסטודנטים חוות מחשבי PC חדישות למגוון צרכי הוראה. זאת בנוסף לחוות המחשבים הפזורות בכל הבניינים בקמפוס אשר מצוידות במחשבים עדכניים המקושרים לרשתות מקומיות ודרכן לרשת התקשורת המרכזית.

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. הלשכה מפעילה 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 בלחץ נפשי.

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

היחידה לתרבות וחברה - ממונה על קידום פעולות תרבות וחברה בקרב הסטודנטים.

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

היחידה לסיוע

משרדי היחידה נמצאים בבנין פישבך - כניסה מהמדרוב סמוך לאולמן.

שעות קבלה: ימים א'-ה' שעות 10:00-13:00.

מלגות ומענקי סיוע

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

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

מלגות כ"א טכנולוגי - סטודנטים המשתתפים בפרוייקט לקידום כח-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.

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 (חסיון מובטח).

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

היחידה לקידום סטודנטים

צוות היחידה לקידום סטודנטים עוסק במתן ייעוץ חינוכי הקשור לארגון למידה והקנית 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, יחוייבו לעבור איבחון חדש על חשבונם ע"י מאבחן מטעם הטכניון.

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

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

סטודנטים המעוניינים בייעוץ מתבקשים לפנות לקביעת ראיון לחדר 410, 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. צוות היחידה מעמיד לרשות הסטודנטים לתואר ראשון/תארים מתקדמים, מהנדסים ובוגרים מגוון פעילויות ושרותים:

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.

ניתן לקבל חוברת הדרכה ביחידה.

הרצאות - אורח של מומחים מהתעשיה וההייטק.

סדנאות/הדרכות - לקבלת משרה.

סיורים לחברות/מפעלים - ברחבי הארץ.

איאסט"א- I.A.E.S.T.E - הנו ארגון בינלאומי לחילופי סטודנטים להכשרה טכנית. ישראל חברה בארגון משנת 1951, כיום חברות בארגון למעלה מ-86 מדינות. היחידה מרכזת את פעילות איאסט"א בישראל, מטפלת בכל הקשור לחילופי סטודנטים ישראליים עם סטודנטים מחו"ל. החילופים מתבצעים בחודשי הקיץ למשך כ-8 שבועות, באוניברסיטאות או אצל מעסיקים שונים. ההרשמה בחודש נובמבר בכל שנה. רשאים להגיש מועמדותם סטודנטים בתואר ראשון בעלי ממוצע ציונים של לפחות 70 שצברו עד לתאריך ההרשמה, בתוכנית תלת שנתית 36 נקודות, ו-72 נקודות במסלול ארבע שנתי.

היחידה ממוקמת בבנין פישבך כניסה מהמדרחוב סמוך לאולמן.

קבלת קהל בימים א'-ה', בין השעות 10:00-12:00 או בתאום מראש בטל': 4240/ 8292536 פקס: 8325646.

taasuka@tx.technion.ac.il , iaeste@tx.technion.ac.il ,

www.admin.technion.ac.il/iaeste

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 לזרוז 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.

נוהל טיפול בתלונות סטודנטים

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

1. נושאים אקדמיים ופקולטיים
מומלץ לפנות למזכירות לימודי הסמכה/מוסמכים בפקולטה אשר תנתב את התלונה לגורם מתאים (מרצה הקורס, מרכז לימודי הסמכה/מוסמכים, 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/מוסמכים (רצוי בכתב בצרוף מסמכים מסייעים), שיזמין את הסטודנט לשיחה אישית לפי הצורך ורוח הבקשה.

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

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

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

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

2. כל סטודנט מן המנין יכול לפנות לנציב בכל נושא שבו הוא חש כי נגרם לו עוול, להוציא נושאים שנדונו בוועדות משמעת ובבית דין סנט 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 חסיון השם.

5. הנציב מקבל סטודנטים במשרדו של דיקן הסטודנטים בבנין פישבך, יש להרשם מראש אצל מזכירת דיקן הסטודנטים.

סטודנטים בלימודי הסמכה המשרתים במילואים

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

א. כללי

סטודנטים בלימודי הסמכה חייבים לדווח ולהמציא אישור לקצינת הקישור ביחידתם על היותם סטודנטים.

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

1. סטודנט המקבל צו קריאה לשרות מילואים מעל 21 יום, ומבקש לקצר את משך התקופה ל- 21 יום, חייב לפנות לק. קישור ביחידתו בדרישה לתיקון הצו.

2. סטודנטים המעוניינים לבטל או לקצר את השרות (מתחת ל21- יום) מתבקשים להגיש בקשת ולת"ם בלשכת דיקן הסטודנטים - מדור ולת"ם.

ב. נוהלי ולת"ם

1. להלן טבלת משכי השרות במילואים של הסטודנטים:

שנה אקדמית - 1 באוקטובר עד 31 ביולי

מסגרת לימודית	תקופת השרות ברצף מקסימלי	סה"כ ימי שרות 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-45 יום לפני מועד היציאה לשרות.

אין לעכב את טופס הגשת הבקשה גם אם אין תאריכי בחינות.

3. תשובות לבקשות ניתן לקבל כשלושה שבועות לפני מועד היציאה.

4. ערעור על החלטת הולת"ם ניתן להגיש תוך 7 ימים מיום החלטת הולת"ם.

5. יש להגיש בקשות הנוגעות אך ורק לתחום האקדמי. בקשות מטעמים כלכליים ובקשות אישיות יופנו ישירות ליחידה.

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

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

בקשות ולת"ם ניתן להגיש אצל רכזת ולת"ם בלשכת דיקן הסטודנטים, בנין פישבך כניסה מהמדרחוב סמוך לאולמן בשעות 10:00 עד 13:00, ימים א'-ה'.

ג. סיוע כספי

1. סמסטר קיץ - סטודנט ששרת במהלך שנה אקדמית (1.10 - 31.7) זכאי להגיש בקשה לפטור אצל רכזת וולת"ם. סטודנט ששרת בתקופה זו 22 יום ומעלה, זכאי לפטור מתשלום שכ"ל עבור קורס אחד. סטודנט ששרת 30 יום ומעלה זכאי ל- 2 קורסים.

2. **מילגת שכ"ל עבור סמסטר תשיעי** - סטודנט הלומד במסלול 4 שנתי ששרת במהלך תקופת לימודיו 160 יום ומעלה ונזקק לסמסטר נוסף (סמסטר תשיעי), זכאי לקבל מילגה המכסה את גובה שכ"ל של הסמסטר התשיעי (מנין סמסטרים אינו כולל סמסטר קיץ).

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

3. סטודנט היוצא לשרות מילואים של 14 יום ומעלה נהנה מתוספת נקודות זכאות בבקשה למילגת סיוע ולדיור במעונות.

ד. סיוע בהשלמת חומר לימודי

1. השתתפות בצילומי הרצאות - לסטודנטים שחזרו משרות מילואים והפסידו 10 ימי לימודים ומעלה, ההשתתפות עד למקסימום של 200 צילומים (עבור 30 ימי שרות ברצף ומעלה). תלושי צילום ניתן לקבל אצל רכזת ולת"ם.

2. **שעורי עזר פרטניים** - לסטודנטים שחזרו משרות מילואים העולה על 10 ימי לימודים. השעורים ניתנים על ידי חוננים (סטודנטים מצטיינים) לפי דרישת הסטודנט, באמצעות היחידה לקידום סטודנטים, אולמן 401, ימים א'-ה' 14:00 - 10:30.

3. ניתן לצפות בקורסים מצולמים מכל מחשב באתר www://video.technion.ac.il

4. קלטות לצפיה ניתנות בוידאומטים, בבנין אולמן. יום מילואים מזכה בקלטת.

ה. תקנות אקדמיות

בטכניון תקנות אקדמיות שנועדו לסטודנטים המשרתים במילואים. נא עיין בתקנה 2.3.3 בתקנון הלימודים חלק ב' - "תקנות ונוהלים בלימודי הסמכה".

ו. ייעוץ אקדמי

1. ניתן להוועץ במורה המקצוע עוד לפני היציאה לשרות מילואים על מנת לבדוק כיצד ניתן להתגבר על פערי לימוד.

2. רצוי שהסטודנט החוזר משרות מילואים ממושך יוועץ 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, ייעוץ בנושא צמצום פערי לימוד. סטודנטים המשרתים במילואים זכאים לקבל שעורי עזר פרטניים מסטודנטים מצטיינים ללא תשלום. היחידה נמצאת בבניין אולמן חדר 401, ימים א'-ה' בין השעות 14:00 - 10:30.

4. סטודנט החוזר משרות מילואים ממושך ונתקל בבעיה עם המערכת הטכניונית ולא הצליח להתגבר עליה, מוזמן לשיחה עם דיקן הסטודנטים.

אגודת הסטודנטים בטכניון (אס"ט)

www.asat.org.il

ראה גם ב"מדריך שימושי לסטודנט"

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 לועידה ,להנהלה ולנשיאות.

משרדי האגודה ממוקמים בבניין אולמן קומה 3. סטודנט/ית, הנתקל/ת בבעיה מכל תחום שהוא, יכול לפנות למשרד המתאים ולקבל ייעוץ והדרכה לפתרון בעייתו.

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

קבלת קהל בימי א' עד ה' בין השעות 45 :16- 30 :08.

הגופים הנבחרים

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

נציגות האגודה בקורטוריון, במליאה האקדמית ובסנט - לאגודה שני נציגים מתמנים בקורטוריון ונציג אחד במליאה האקדמית ובסנט כמשקיף ללא זכות הצבעה.

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 – הועידה .

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.

הועידה הינה הגוף המחוקק ובעל הסמכות העליונה באגודה. מורכבת מסך כל חברי ועדי הפקולטות ומתכנסת לפחות פעמיים בשנה לבחירת יו"ר וסיו"ר האגודה, אישור תקנון ומאזנים תקציביים ולעניינים שונים.

ההנהלה מורכבת מיו"ר ועדי הפקולטות השונות. בראש ההנהלה עומד יו"ר אס"ט. ההנהלה מפקחת על פעילויות האגודה היא מתוות הדרך והמכריעה בבעיות העקרוניות המועלות. ההנהלה קובעת את קווי הפעולה של האגודה, והיא מאשרת את תקציבי המשרדים באגודה, בוחרת בעלי תפקידים ודנה בכל נושאי האגודה. הדיונים בהנהלה מתנהלים ללא כל גוון פוליטי או מפלגתי, וכל החלטה מתקבלת לגופה וברוב קולות.

ועדת ביקורת היא הגוף המבקר באגודה. מורכב משלושה חברי ועדה. תפקידה של הועדה לבקר את כל פעולות הגופים הנבחרים: ההנהלה, 'מכלול', 'אפקט', יחידת הספורט, הועידה ובעלי התפקידים באגודה. לועדת ביקורת אין סמכות ביצועית.

השירותים המרכזיים הניתנים על-ידי האגודה

אגודת הסטודנטים מקיימת שירותים שונים כדי לחקל 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, מכלול, חנות החוברות, סופר הטכניון, מנוי מוזל לחדר כושר, ארועי תרבות בקמפוס, וכניסה חינם לבריכה. במקרה של אובדן יש לפנות לדלפק המידע של אס"ט.

חנות החוברות - TESTSTORE בחנות נמכרות חוברות מבחנים, חוברות עזר וחוברות פקולטיות. הפתרונות נכתבו ע"י סטודנטים מצטיינים או ע"י סטודנטים בתארים מתקדמים.

יעוץ משפטי: מתן ייעוץ משפטי ע"י עורך-דין - חינם. לפרטים בדלפק המידע.

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

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

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

שפת C שפת אם - במהלך שנת הלימודים, מדי יום, מפעילה האגודה בחוות המחשבים (אולמן, מדעי המחשב, חשמל , תעשיה 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 מקיימת האגודה, בשיתוף עם המוסד, חברה לאספקת ציוד 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 ופרפומריה, 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 בירם), ובמכללת "אורט בראודה" בכרמיאל.

חברת ביטוח 'מאסטר-ביט': כל סטודנט החבר באס"ט מבוטח בביטוח תאונות אישיות מקיף, 24 שעות ביממה בכל מקום ובכל זמן. במקרה של פציעה כתוצאה מתאונה יש לפנות בהקדם

למזכירות האגודה שם ניתן לקבל הסבר כיצד להמשיך לפעול ולאן לפנות .

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

מרפאת שיניים - 'שורש' האגודה מפעילה מרפאת שיניים בבניין 6 במעונות טכניון תחתון, טל: 8221172. בהסדר עם כללית מושלם לסגל ולסטודנטים.

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

מספרה - מספרת הסטודנטים ממוקמת במרתף ביתן 26 במעונות נווה אמריקה.

מעונות ומלגות: אלה שני תחומים נוספים שגם בהם תורמת האגודה כמיטב יכולתה למען הסטודנטים. נציגי האגודה חברים בוועדת המלגות ומשתתפים בקביעות בישיבות הנהלת המעונות.

מסעדות, קפיטריות וסופרים שבאחריות אגודת הסטודנטים :
מסעדת דה ז'ור: מסעדה בשרית איכותית לארוחות צהרים, ממוקמת בחלקו התחתון של מעונות עליון, צמוד למשרד מעונות ראשי.

קפיטריית יובל בבניין אולמן :הקפיטריה המרכזית בקמפוס עם מגוון המזון והשתייה הגדול ביותר.

כן האגודה מפקחת על מחירי המוצרים וטיב האוכל בכל המזנונים והמסעדות בקמפוס.

משרדי האגודה

ועדה אקדמית - מופקדת על מכלול הנושאים הנוגעים להיבט האקדמי של חיי הסטודנט בקמפוס.

הועדה מטפלת בבעיות האקדמיות של הסטודנט בטכניון. היועצים האקדמיים הינם סטודנטים אשר התמחו במערכת החוקים הפנימיים והתקנות האקדמיות בטכניון. בעזרת ידע זה הם משתדלים לפתור 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, הועדה 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.

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

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

משרד פרסום ודוברות

אחראי על הבאת המידע והקשר בין האגודה לוועדים ולסטודנטים, על ייצוג האגודה והדוברות שלה ועל פרסום שירותי האגודה בקמפוס ומחוצה לו. כן אחראי המשרד על הקמתו ותחזוקתו של אתר האינטרנט של האגודה , שם יכולים הסטודנטים להתעדכן בחדשות האגודה ולהפנות שאלות לגורמים רלוונטיים במערכת פורומים פעילה.

משרד תרבות

אחראי על כל אירועי התרבות והבידור של הסטודנטים בטכניון ומחוצה לו. המשרד מארגן ומפיק אירועים גדולים כמו מסיבות תחילת וסוף סמסטר, פסטיבלים שונים (שהבולט בינהם הוא כמובן פסטיבל הסטודנט - הגדול מבין ימי הסטודנט בארץ) ומגוון פעילויות בקמפוס, כמו ליין 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 ריקודים (ריקודי שנות השישים, סלסה ועוד), דיסקוטק, קורס בארמנים, קורס איפור, חוג ציור, קורס עזרה ראשונה וכו.

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, מכונות צילום ומדפסות ברחבי הקמפוס ,מלגות דיקן, החוגים במעונות (דוגמת אירובי, יוגה, צילום, קונג פו, מסאז', קורס הכנה ללידה ועוד), מעבדת צילום, ועוד. כן מפעיל המשרד בשיתוף לשכת דיקן הסטודנטים:

- חדר מוסיקה במעונות קנדה - במרכז החדר האזנה המכיל אלף תקליטורים וחדר נגינה בו ניתן לנגן בכל כלי הנגינה.

- ספרייתי בשביל הספר' במעונות ריפקין - ספרייה להשאלת ספרים חינם וקבלת ייעוץ והפקת טיולים ברחבי הארץ. שעות פתיחה 00:23-20:00 ימים א'- ד' .

- 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. בחלק מהמועדונים

- סופר מעונות ריפקין וסופר מעונות קנדה המספקים את מלאי המוצרים ההכרחיים לדיירי המעונות ומחיריהם מפוקחים ע"י משרד קמפוס בשוטף.

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 וגם מקשר סטודנטים עם עמותות הפועלות באזור חיפה.
2. שמירה על איכות הסביבה- האגף החברתי בשיתוף קמפוס ירוק, 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.
4. עבודות זמניות - עזרה לסטודנטים במציאת עבודות זמניות, שאינן מקצועיות. בפנייה לרכז עבודות זמניות, ניתן להצטרף למאגר העובדים.

יחידת הספורט

יחידת הספורט של הטכניון המנוהלת ע"י אגודת הסטודנטים הינה היחידה המובילה בתחום הספורט האוניברסיטאי בארץ והיא הזוכה זו השנה ה- 14 ברציפות בתחרויות איגוד הספורט האקדמי (אליפות אס"א). 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. כמו כן משתתפת האגודה, באמצעות נציגה, בהנהלת הבריכה ודואגת לקידום האינטרסים של הסטודנטים במפעל זה.

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

(בריכה 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.

הוועדה הכלל טכניונית

הוועדה הכלל טכניונית הינה וועדה המייעצת לסנט, בה יושבים נציגי הסטודנטים בצד נציגי הסגל האקדמי, ודנים במכלול היחסים בין הטכניון והסטודנטים. בוועדה חברים 4 סטודנטים ו-4 חברי סגל. להחלטות הוועדה השפעה רבה.

את אגודת הסטודנטים ניתן להשיג:

בטלפון 8328787, 8234149, קו פנימי - 2433
שעות פתיחת **המזכירות**: ימי א'-ה' בין השעות 10:00-15:00

דלפק המידע וחנות החוברות-

בימי א' עד ה' בין השעות 08:30 - 16:45.

לאחר שעות הקבלה ניתן להשאיר בקשות בתא הפניות.

יו"ר אס"ט: yor@asat.co.il

סיו"ר אס"ט: syor@asat.co.il

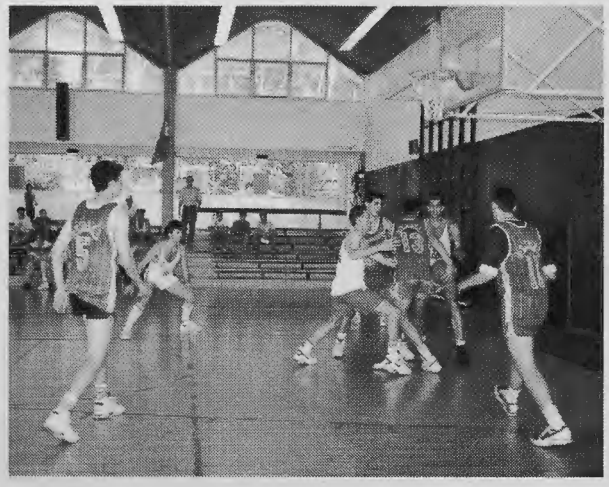
דובר אס"ט: dover@asat.co.il

אתר אס"ט באינטרנט: www.asat.org.il

פורום אס"ט: http://forums.asat.org.il

טלפונים של בעלי תפקידים באגודה:

054-2423010 מנהל משרד קמפוס
054-2423012 רכזת מעונות
054-2423015 רכז שירותי כביסה
054-2423016 רכז שירותי מס
054-2423011 רכז פנים
054-2423020 מנהל משרד תרבות
054-2423021 רכז תרבות
054-2423022 רכז אירועים
054-2423023 רכזת VIP
054-2423030 מנהל משרד שירותים אקדמיים
054-2423032 רכז קורסים
054-2423031 רכזת בחינות
054-2423033 רכזת סדנתונים
054-2423040 מנהל משרד פרסום דוברות
054-2423067 רכז אינטרנט
054-2423050 יו"ר ועדה אקדמית
054-2423053 רכז מילואים
054-2423051 סיו"ר ועדה אקדמית
054-2423060 מנהל משרד חברתי
054-2423064 רכז ירוק
054-2423063 רכז עבודות זמניות
054-2423062 רכז מלגות
054-2423077 יו"ר ועדת ביקורת
054-2423078 ביקורת
054-2423079 ביקורת
054-2423055 יו"ר אגודת הסטודנטים לרפואה
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 מזון
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
054-2423084 יו"ר ועד ביו-רפואית



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

ארכיטקטורה ובינוי ערים	**ארכיטקטורה**	ארכיטקטורה	5	מוסמך לארכיטקטורה	B.Arch.
	אדריכלות נוף	אדריכלות נוף	4	מוסמך לאדריכלות נוף	B.L.A.
מדעי המחשב	**מדעי המחשב**	מדעי המחשב (ארבע-שנתי)	4	מוסמך למדעים במדעי המחשב	B.Sc.
		מדעי המחשב (תלת-שנתי)	3	בוגר למדעים במדעי המחשב	B.Sc.
		הנדסת מחשבים	4	מוסמך למדעים בהנדסת מחשבים	B.Sc.
		הנדסת תוכנה	4	מוסמך למדעים בהנדסת תוכנה	B.Sc.
	הנדסת מערכות מידע	הנדסת מערכות מידע	4	מוסמך למדעים בהנדסת מערכות מידע	B.Sc.
	מדעי המחשב עם התמקדות בביואינפורמטיקה	מדעי המחשב עם התמקדות בביואינפורמטיקה	4	מוסמך למדעים במדעי המחשב עם התמקדות בביואינפורמטיקה	B.Sc.
הוראת הטכנולוגיה והמדעים	**הוראת הטכנולוגיה והמדעים**	הוראת המתמטיקה	4	מוסמך למדעים בהוראה (מתמטיקה)	B.Sc.Ed
		הוראת הפיסיקה	4	מוסמך למדעים בהוראה (פיסיקה)	B.Sc.Ed
		הוראת הכימיה	4	מוסמך למדעים בהוראה (כימיה)	B.Sc.Ed
		הוראת הביולוגיה	4	מוסמך למדעים בהוראה (ביולוגיה)	B.Sc.Ed
		הוראת מדעי המחשב	4	מוסמך למדעים בהוראה (מדעי המחשב)	B.Sc.Ed
		הוראת טכנולוגיה-מכונות	4	מוסמך למדעים בהוראה (טכנולוגיה-מכונות)	B.Sc.Ed
		הוראת אלקטרוניקה-חשמל	4	מוסמך למדעים בהוראה (אלקטרוניקה-חשמל)	B.Sc.Ed
		הוראת מדעי הסביבה	4	מוסמך למדעים בהוראה (מדעי הסביבה)	B.Sc.Ed
רפואה	**רפואה**	מדעי הרפואה (תלת-שנתי)	3	בוגר למדעים במדעי הרפואה	B.Sc.
		רפואה (שש-שנתי)	6	דוקטור לרפואה	M.D.
***הנדסת חומרים**	**הנדסת חומרים**	הנדסת חומרים	4	מוסמך למדעים בהנדסת חומרים	B.Sc.
הנדסה ביו-רפואית	**הנדסה ביו-רפואית**	הנדסה ביו-רפואית	4	מוסמך למדעים בהנדסה ביו-רפואית	B.Sc.
**	**ריפוי בעיסוק**	ריפוי בעיסוק	3	בוגר בריפוי בעיסוק	B.O.T.
**	**סיעוד**	סיעוד	4	בוגר למדעים בסיעוד	B.A.

* התואר בהנדסת חומרים מותנה בקבלת תואר תלת-שנתי בפיסיקה או תואר תלת-שנתי בכימיה.

** תוכנית לימודים משותפת לטכניון ולאוניברסיטת חיפה

*** הפקולטה להנדסה אזרחית והפקולטה להנדסה חקלאית אוחדו, החל מ-1.10.2002 לפקולטה אחת, הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית.
כל המסלולים וכל התארים שניתנו בשתי פקולטות אלה ימשיכו להינתן בפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית.

מסלולי הרשמה ומסלולי לימוד לתואר ראשון

הפקולטה/המחלקה	מסלול הרשמה	מסלול הלימוד	שנות לימוד	התואר המוענק
הנדסה אזרחית וסביבתית	**הנדסה אזרחית**	הנדסה אזרחית	4	מוסמך למדעים בהנדסה אזרחית B.Sc.
		הנדסה אזרחית-מבנים	4	מוסמך למדעים בהנדסה אזרחית-מבנים B.Sc.
		הנדסה אזרחית-הנדסת תחבורה	4	מוסמך למדעים בהנדסה אזרחית-הנדסת תחבורה B.Sc.
		הנדסה אזרחית-הנדסת משאבי מים וסביבה	4	מוסמך למדעים בהנדסה אזרחית- הנדסת משאבי מים וסביבה B.Sc.
		הנדסה אזרחית-ניהול ובנייה	4	מוסמך למדעים בהנדסה אזרחית- ניהול ובנייה B.Sc.
	הנדסת מיפוי וגיאו-אינפורמציה	הנדסת מיפוי וגיאו-אינפורמציה	4	מוסמך למדעים בהנדסת מיפוי וגיאו-אינפורמציה B.Sc.
		מיפוי וגיאו-אינפורמציה	3	בוגר למדעים במיפוי וגיאו-אינפורמציה B.Sc.
	הנדסה חקלאית ***	הנדסה חקלאית	4	מוסמך למדעים בהנדסה חקלאית B.Sc.
	הנדסת איכות בביו-תהליכים	הנדסת איכות בביו-תהליכים	4	מוסמך למדעים בהנדסת איכות בביו-תהליכים B.Sc.
	הנדסת הסביבה	הנדסת הסביבה	4	מוסמך למדעים בהנדסת הסביבה B.Sc.
הנדסת מכונות	**הנדסת מכונות**	הנדסת מכונות	4	מוסמך למדעים בהנדסת מכונות B.Sc
הנדסת חשמל	**הנדסת חשמל**	הנדסת חשמל	4	מוסמך למדעים בהנדסת חשמל B.Sc.
		הנדסת מחשבים	4	מוסמך למדעים בהנדסת מחשבים B.Sc.
		הנדסת מחשבים ותוכנה	4	מוסמך למדעים בהנדסת מחשבים ותוכנה B.Sc.
הנדסה כימית	**הנדסה כימית**	הנדסה כימית	4	מוסמך למדעים בהנדסה כימית B.Sc
	הנדסה כימית	הנדסה ביוכימית	4	מוסמך למדעים בהנדסה ביוכימית B.Sc
	הנדסת הסביבה	הנדסת הסביבה	4	מוסמך למדעים בהנדסת הסביבה B.Sc.
הנדסת ביוטכנולוגיה ומזון	**הנדסת ביוטכנולוגיה ומזון**	הנדסת ביוטכנולוגיה ומזון	4	מוסמך למדעים בהנדסת ביוטכנולוגיה ומזון B.Sc.
	הנדסת הסביבה	הנדסת הסביבה	4	מוסמך למדעים בהנדסת הסביבה B.Sc.
	הנדסת איכות בביו-תהליכים	הנדסת איכות בביו-תהליכים	4	מוסמך למדעים בהנדסת איכות בביו-תהליכים B.Sc.
הנדסת אוירונוטיקה וחלל	**הנדסת אוירונוטיקה וחלל**	הנדסת אוירונוטיקה וחלל	4	מוסמך למדעים בהנדסת אוירונוטיקה וחלל B.Sc.
הנדסת תעשיה וניהול	**הנדסת תעשיה וניהול**	הנדסת תעשיה וניהול	4	מוסמך למדעים בהנדסת תעשיה וניהול B.Sc.
	הנדסת מערכות מידע	הנדסת מערכות מידע	4	מוסמך למדעים בהנדסת מערכות מידע B.Sc.
	כלכלה וניהול	כלכלה וניהול (ארבע-שנתי)	4	מוסמך למדעים בכלכלה וניהול B.Sc.
		כלכלה וניהול (תלת-שנתי)	3	בוגר למדעים בכלכלה וניהול B.A.
מתמטיקה	**מתמטיקה**	מתמטיקה (ארבע-שנתי)	4	מוסמך למדעים במתמטיקה B.Sc.
		מתמטיקה (תלת-שנתי)	3	בוגר למדעים במתמטיקה B.Sc.
		מתמטיקה שימושית (ארבע-שנתי)	4	מוסמך למדעים במתמטיקה שימושית B.Sc.
		מתמטיקה שימושית (תלת-שנתי)	3	בוגר למדעים במתמטיקה שימושית B.Sc.
	מתמטיקה עם מדעי המחשב	מתמטיקה עם מדעי המחשב (ארבע-שנתי)	4	מוסמך למדעים במתמטיקה עם מדעי המחשב B.Sc.
		מתמטיקה עם מדעי המחשב (תלת-שנתי)	3	בוגר למדעים במתמטיקה עם מדעי המחשב B.Sc.
	מתמטיקה-פיסיקה	מתמטיקה-פיסיקה	3	בוגר למדעים במתמטיקה-פיסיקה B.Sc.
	מתמטיקה עם סטטיסטיקה וחקר ביצועים	מתמטיקה עם סטטיסטיקה וחקר ביצועים	3	בוגר למדעים במתמטיקה עם סטטיסטיקה וחקר ביצועים B.Sc.
פיסיקה	**פיסיקה**	פיסיקה (ארבע-שנתי)	4	מוסמך למדעים בפיסיקה B.Sc.
		פיסיקה (תלת-שנתי)	3	בוגר למדעים בפיסיקה B.Sc.
	מתמטיקה-פיסיקה	מתמטיקה-פיסיקה	3	בוגר למדעים במתמטיקה-פיסיקה B.Sc.
כימיה	**כימיה**	כימיה	3	בוגר למדעים בכימיה B.Sc.
	ביוכימיה מולקולרית	ביוכימיה מולקולרית	3	בוגר למדעים בביוכימיה מולקולרית B.Sc.
ביולוגיה	**ביולוגיה**	ביולוגיה	3	בוגר למדעים בביולוגיה B.Sc.
	ביוכימיה מולקולרית	ביוכימיה מולקולרית	3	בוגר למדעים בביוכימיה מולקולרית B.Sc.
	מדעי המעבדה הרפואית	מדעי המעבדה רפואית	3	בוגר למדעים במדעי המעבדה הרפואית B.Sc.

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 ההסמכה הממוקמת בבניין אולמן, קומה 4, טל׳ 8292018, וכוללת את הפעילויות הבאות: מדור סטודנטים בראשות גב׳ אורית וקשטיין (טל׳ 8292732, 8292898), מדור הוראה בראשות גב׳ יפה בנבנשתי (טל׳ 8292530/1) ומזכיר בית הדין המשמעתי, גב׳ עדה סלס.

מסלול קבלה, לימודים והתארים

ניתן ללמוד בטכניון לימודים אקדמיים לתואר ראשון, הנקראים לימודי הסמכה, ולימודים לתואר שני ושלישי, הנקראים לימודי מוסמכים. ספר זה הינו קטלוג לימודי הסמכה ולימודי מוסמכים. סטודנט נרשם ומתקבל ללימודי תואר ראשון לאחד 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.).

מלא״ך - מסלול לימודים אקדמי כללי

ניתן גם להתקבל למסלול לימודים אקדמי כללי (מלא״ך), וממנו ניתן בתום שנת לימודים אחת, לעבור לאחד ממסלולי הקבלה הרגילים אם הישגי הסטודנט מאפשרים את המעבר. לפרטים ראה ידיעון למועמדים.

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, החישגים 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:

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-14 שבועות לימודים - לא כולל חגים וחופשות. כן קיים סמסטר קיץ הנמשך כ-7 שבועות. בסמסטר הקיץ, שהוא סמסטר רשות, מתקיימת הוראה של מספר מוגבל של מקצועות, וזאת על מנת לאפשר לסטודנטים לסגור פערים, או להתקדם בקצב מהיר יותר. מפאת קוצרו של סמסטר זה, מספר שעות ההוראה השבועיות בכל מקצוע הינו כפול מזה שבסמסטר רגיל. קיימת אפשרות להתחיל את הלימודים בכל סמסטר (כולל סמסטר הקיץ), למעט ביחידות בהן הקבלה ללימודים מתבצעת רק פעם בשנה (פרטים בידיעון למועמד).

המקצוע הסמסטריאלי

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

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

בחינות סיווג

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

סיווג אנגלית

סיווג באנגלית הינו חובה לכל מתקבל ללימודים בטכניון. החלק ״אנגלית״ בבחינה הפסיכומטרית או בבחינת ״אמיר״ מהווה

סיווג באנגלית. קיים סף מינימלי של ידע באנגלית שמתחתיו לא ניתן להתקבל לטכניון. רמות הסיווג האפשריות לסטודנט הן: אנגלית מדעית 1, אנגלית מדעית 2, אנגלית טכנית ופטור.

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 ינתן במקרים הבאים: הסטודנט התקבל ללימודים בארכיטקטורה, אדריכלות נוף, כלכלה, ביולוגיה, הוראת הטכנולוגיה והמדעים (במסלול לביולוגיה, הוראת המתמטיקה והוראת מדעי המחשב) , מדעי המעבדה הרפואית ומלא"ד. הסטודנט למד במסגרת הבגרות 4 יחידות פיסיקה לפחות וקיבל ציון 70 ומעלה. פטור מחלק המכניקה ינתן אם הסטודנט למד במסלול הטכנולוגי להנדסאים במגמת מכונות או מכונות חקלאיות, נבחן ועבר את הבחינות החיצוניות במקצוע מכניקה טכנית, וקיבל ציון 70 ומעלה. פטור מחלק תורת החשמל ינתן אם הסטודנט למד במסלול הטכנולוגי להנדסאים באחת המגמות: אלקטרוניקה, מיכשור ובקרה, נבחן ועבר את הבחינות החיצוניות במקצוע העיקרי של המגמה וקיבל ציון 70 ומעלה. פטור משני חלקי הבחינה ינתן אם הסטודנט למד במסגרת האוניברסיטה הפתוחה יסודות הפיסיקה א' (20113) ויסודות הפיסיקה ב' (20114)או יסודות הפיסיקה (20125) וקיבל ציון 70 ומעלה. פטור מחלק המכניקה ינתן 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 שאין בידיהם תעודת בגרות ישראלית, ושנבחנו 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 2 למתקדמים, או פטור ללא זיכוי בנקודות.

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

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 לנטיתו 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.

תקנות ונהלים בלימודי הסמכה

מבוא

לימודי ההסמכה בטכניון מנוהלים 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 וחייבת 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), ניתן להשלים על ידי בחירה חופשית, דהיינו ללא שום מגבלות, מתוך כלל המקצועות המוצעים בטכניון, לרבות מקצועות של המחלקה ללימודים כלליים.

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
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.

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 = ½ נקודה; שעת מעבדה = 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 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 כנ"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 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 שישיג 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 ישלימו 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 וביולוגיה) 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'. הצלחה בבחינת הסיווג בפיסיקה חלק ב' או פטור ממנה הינה תנאי ללמוד המקצועות פיסיקה 2 או פיסיקה 2 ממ' או פיסיקה 2ר'.

1.3.3 לימודי האנגלית

סיווג באנגלית הינו חובה לכל מתקבל ללימודים בטכניון. החלק "אנגלית" בבחינה הפסיכומטרית או בבחינת "אמי"ר" מהווה סיווג באנגלית. קיים סף מינימלי של ידע באנגלית שמתחתיו לא ניתן להתקבל ללימודים בטכניון. רמות הסיווג הן: אנגלית מדעית 1, אנגלית מדעית 2, אנגלית טכנית, או פטור. פטור מבחינת הסיווג באנגלית יינתן לבעלי ציון מתאים במרכיב האנגלית בבחינה הפסיכומטרית, בבחינת אמי"ר, או בלימודים קודמים. המקצוע "אנגלית מדעית 1" ו"אנגלית מדעית 2" יינתנו במסגרת המרכז לחינוך קדם אקדמי (המכינה). המקצוע "אנגלית טכנית" יינתן בטכניון באחריות המחלקה ללימודים הומניסטיים ואומנויות. המקצוע "אנגלית מדעית 1" מהווה מקצוע קדם למקצוע "אנגלית מדעית 2", והמקצוע "אנגלית מדעית 2" מהווה מקצוע קדם למקצוע "אנגלית טכנית". המקצועות "אנגלית מדעית 1" ו"אנגלית מדעית 2" אינם מקנים נקודות זכות. המקצוע "אנגלית טכנית" מקנה 3 נקודות זכות (ציון מאוני). פטור מלימוד האנגלית מקנה 3 נקודות זכות (ללא ציון).
סטודנט ייחשב כמי שהשלים את דרישות הלימודים באנגלית אם הצליח במקצוע "אנגלית טכנית" 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 שאין בידו תעודת בגרות ישראלית או שהבחינה הפסיכומטרית בה עמד איננה בעברית חייב לעבור סיווג בעברית. קיים סף מינימלי של ידע בעברית שמתחתיו לא ניתן להתקבל ללימודים בטכניון.
רמות הסיווג הן: עברית 2, או עברית 2 למתקדמים או פטור שאינו מקנה נקודות זכות. המקצועות "עברית 2" ו"עברית 2 למתקדמים" יינתנו במסגרת המרכז לחינוך קדם אקדמי (המכינה). ציון עובר במקצועות "עברית 2" או "עברית 2 למתקדמים" יקנה 3 נקודות זכות ללא ציון (פ+). נקודות כאלה תחשבנה 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 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 הדרכה 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.

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 שייערכו 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 ההסמכה 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.

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 (פ+), או ללא נקודות (פ-) בהתאם להמלצת מרכז לימודי הסמכה של יחידתו.

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

2.3.3 שירות מילואים

הסנט מכיר בעובדה שכל 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. היחידות האקדמיות מתבקשות לעשות כל מאמץ לאפשר לסטודנטים אלה 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 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 וכתוצאה מכך נמנע ממנו להופיע לבחינה או לבחן.

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

ג. שרת במילואים מספר שבועות במהלך הסמסטר.

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 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 יכלל בחישוב שעור הכשלונות. אם דרישות המקצוע יושלמו עד תום הסמסטר העוקב, יקלט הציון בסמסטר שבו הושלמו הדרישות.

2.3.4 פרסום ציונים

מורה המקצוע יעביר רשימת ציונים של הסטודנטים במקצוע שלו תוך 7 ימים מיום קיום הבחינה. ההנחייה הנ"ל בתוקף גם עבור בחינות במועד השני. הציונים יועברו על ידי המורה לידיעת ראש היחידה האקדמית האחראית להוראת המקצוע, ואם לא תהיינה לו הסתיגויות יועברו למזכירות לימודי הסמכה ובמקביל יפורסמו על לוחות המודעות לידיעת הסטודנטים ללא ציון שם הנבחן. כן יקבל כל סטודנט גיליון ציונים אישי.

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 לעיין במחברת הבחינה שלו או בהעתק מצולם שלה. תשובה על הערעור תנתן בהקדם האפשרי.

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 יאשר 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.
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 חד שנתיים.
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 פיסיקה במועד הנדרש (ראה תקנה 1.3.2).

5. הסטודנט לא השלים את לימודי האנגלית עד תום הסמסטר הרביעי ללימודיו (ראה תקנה 1.3.3).

6. הסטודנט לא השלים את לימודי העברית עד תום הסמסטר השני ללימודיו (ראה תקנה 1.3.4).

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

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

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

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

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

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

3.1.6 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 מסלול קבלה

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

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

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

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

3.1.8 סטודנטים בעלי רקע אקדמי קודם

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.

3.2 סיום לימודים לתואר ראשון

3.2.1 הזכאות לתואר

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

3.2.2 תואר נוסף

סטודנט הלומד בטכניון והמעוניין להשתלם לקראת תואר ראשון נוסף יוכל להגיש בקשה 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 זהו "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. מועד הגמר של מי שציונו האחרון הגיע עד ל-15 בחודש מסויים (ועד בכלל) יהיה הראשון לחודש העוקב. אישור הגמר ייעשה 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 ברישומים. אבל אם יש למקצוע זה ציון קודם, ציון זה תקף ויופיע ברישומים.

נספח א': נוהל הגשת תוכנית לימוד

נוהל זה מתייחס להכנת תוכניות הלימודים, המוגשות על ידי מועצות היחידות האקדמיות לוועדת הקבע ללימודי הסמכה ומוסמכים, 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).

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", 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 שיכללו בפרוט שיובא להלן. בכל מקרה של חריגה, על ההצעה להצביע על כך במפורש והעניין יובא לדיון בוועדת הקבע ללימודי הסמכה ומוסמכים.

נספח ב': נוהל כינון מסלולים ומגמות לימוד חדשים

הגדרות:

- מסלול - הוא תוכנית לימודים המובילה לתואר נפרד.
- מגמה - היא תוכנית לימודים עם התמחות מסויימת 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 כוגן 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 תעשיה וניהול. יש להקים ועדות שידונו במערכת לימודי היסוד עבורן.

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

15 נקודות מקצועות במתמטיקה,

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

4 נקודות מבוא למחשבים,

3 נקודות אנגלית טכנית,

6 נקודות תיבחרנה מתוך מקצועות המתמטיקה ומדעי הטבע.

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

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

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

נספח ד': נוהל עריכת בחינות ומתן ציונים

1. כללי

1. מתפקידו של מורה הוא, להעריך את רמת לימודיו של סטודנט והבחינה יכולה לשמש את האמצעים להשגת מטרה זו, אולם אין חובה על המורה לתת בחינה עם סיום המקצוע. מאידך, במידה שהבחינה ניתנת, היא מהווה חלק בלתי נפרד מהמקצוע עצמו ולכן היא מהווה חלק מתפקיד המורה המלמד את המקצוע.

ב. במידה שמורה מחליט לתת בחינה, רצוי שציון הבחינה יהווה רק חלק סביר מציון הסטודנט וכי יובאו בחשבון הישגיו הלימודיים של הסטודנט במשך כל הסמסטר, תרגילים, התרשמות כללית וכו'. חשוב להמעיט, עד כמה שאפשר, את המתח לקראת הבחינה. אפשר גם לערוך בחינות בע"פ (בודאי הדבר ניתן למקצועות שיש בהם פחות מ-30 סטודנטים) או לשלב בהתאמה בחינה בע"פ עם שאלות שהסטודנט עונה עליהן ומסבירן למורה בע"פ. שיטות בחינה מומלצות נוספות הן הבחינות הנכתבות בבית ושהסטודנט מגישן, אישית, למורה, תוך דיון בתוצאות, בחינה בספר פתוח (עם שאלות מתאימות), כשהדגש הוא על הבנה ורעיונות ופחות על זכרון בע"פ.

ג. לכל מקצוע, הניתן על ידי יותר ממורה אחד, ימנה דיקן הפקולטה/ראש המחלקה אליה משתייכים המורים (להלן הדיקן) מורה אחד, בתור אחראי למקצוע. מלבד תפקידיו כאחראי להוראת המקצוע, יהיה מורה זה אחראי לבחינה ולציונים במקצוע. במידה שאת המקצוע מלמדים מספר מורים במקביל, ידאג המורה האחראי לכך, שהבחינה תהיה אחידה, ששיטת ההערכה תהיה זהה ושהוא יהיה זה שיאשר את הציונים שיינתנו על ידי המורים שלימדו את המקצוע ועל ידי בודקי הבחינות.

ד. במקצוע הניתן לאותם סטודנטים על ידי יותר ממורה אחד תהיה רק בחינה אחת, שבה יציגו כל המורים במשותף את שאלותיהם.

2. הכנת בחינה בכתב

בהתאם ללוח זמנים, שייקבע על ידי מזכירות לימודי ההסמכה, יכין המורה שהחליט לתת בחינה בכתב, את הבחינה. רצוי שיתייעץ עם מורים אחרים, המתמצאים גם הם במקצוע, על מנת להבטיח שהבחינה מתייחסת לחומר המוגדר על ידי הסילבוס, שאין שגיאות בשאלות ושהן מנוסחות באופן ברור, ושהזמן שהוקצב לבחינה מתאים ליכולתו של סטודנט ממוצע. המורה ידאג להדפסת הבחינה, לשכפלה, לשמירתה ולהבאתה למקום הבחינה. במידה והדבר נחוץ, יוכל המורה להיעזר בשירותי המזכירות ללימודי הסמכה להדפסת החומר, לשכפולו, תוך הבטחת סודיות. שליח מהמזכירות הנ"ל יביא אז את הבחינה למקום הבחינה.

3. מקום הבחינות ומועדיהן

א. לוח הזמנים וחדרי הבחינה ייקבעו על ידי המזכירות ללימודי הסמכה, לאחר שזו תקבל מהדיקן את רשימת הבחינות, כולל משך הבחינה, מועד הבחינה הרצוי, מספר הנבחנים ודרישות אחרות.

ב. המזכירות ללימודי הסמכה תודיע לדיקנים, מהו מספר המשגיחים הדרוש בכל חדר.

4. השגחה בבחינות

א. בהתאם לאמור לעיל, מורה המקצוע או המורה האחראי למקצוע הוא האחראי לארגון הבחינה, על כל הכרוך בכך (הכנה, השגחה, בדיקה, מתן ציונים והמצאת הציונים ללימודי הסמכה במועד שיקבע לכך). בהתאם לכך, המורה האחראי למקצוע ישמש כמשגיח (או כמשגיח ראשי, אם יהיו מספר משגיחים) על הבחינה ובדרך כלל הוא ימצא בחדר הבחינה (או יסתובב בין החדרים, במידה שהבחינה מתקיימת ביותר מאשר בחדר אחד), במשך כל זמן הבחינה. במידת הצורך, הוא ייעזר לצורך ההשגחה במורים עוזרים ובאסיסטנטים המסייעים לו בהוראת המקצוע ובתרגילים.

ב. כאשר יש צורך במשגיחים בנוסף למורי המקצוע ולעוזריהם, ישתמש הדיקן ברשימת האסיסטנטים ובמורי היחידה ויחלק ביניהם את עומס ההשגחה.

ג. מורים נספחים ישגיחו רק בבחינות שהם מלמדים. שאר מורי היחידה וכל האסיסטנטים והמדריכים המשתלמים ישגיחו בכל בחינות היחידה, בהתאם להוראות הדיקן.

ד. במידה שבגלל סיבות מיוחדות (מספר מקצועות גדול הניתן על ידי נספחים, מספר קטן של חברי סגל ו/או אסיסטנטים וכו'), יזדקק הדיקן לסיוע נוסף בהשגחה בבחינות, הוא יעביר בקשתו המנומקת למנל"א, עד לתאריך שהאחרון יקבע. הבקשות המאושרות תועברנה למזכירות ללימודי הסמכה, אשר תעמיד לרשות הדיקן כח-אדם שיישכר במיוחד לשם כך.

5. בדיקת הבחינה והגשת רשימת ציונים

המורה אחראי, אישית, לבדיקת הבחינה, בהתאם ללוח הזמנים שייקבע על ידי לימודי הסמכה (במידה שהמורה עצמו אינו נוכח בבחינה, תיאסף הבחינה ותועבר על ידיו למזכירות ללימודי הסמכה, אשר תדאג להעברת הבחינה למורה המקצוע). המורה האחראי למקצוע יכול להיעזר בסגל של מורים עוזרים לסימון שגיאות, אך הציון המסכם חייב להינתן על ידו בלבד. במידה שאין אפשרות טכנית לעשות כן, ייעשה הדבר על ידי מורה בכיר אחר, שייקבע על ידי הדיקן. לאחר הבדיקה, תישמר הבחינה על ידי המורה במשך שנה אחת. לאחר תקופה זו - תושמד הבחינה. מורה המקצוע יהיה אחראי אישית להמצאת רשימת הציונים של הסטודנטים במקצוע שלו למזכירות לימודי הסמכה, לפי לוח זמנים שייקבע על ידי דיקן לימודי הסמכה.

6. הציון במקצוע

א. כאמור לעיל, ציון הבחינה מהווה רק חלק מהציון במקצוע. הציון חייב לשקף את המידה בה הצליח הסטודנט ללמוד את המקצוע והוא יינתן על ידי המורה על סמך הערכה כללית של לימודי הסטודנט (כולל חוות דעת של מורים זוטרים הנפגשים יותר עם הסטודנטים, בחנים, תרגילים, עבודות והבחינה הסופית). המשקל היחסי של המרכיבים השונים נתון לשיקול דעתו של המורה. אם המורה יחליט לתת במקצוע בחנים במשך הסמסטר, הוא יודיע עליהם לסטודנטים מראש. בתחילת

הסמסטר יודיע המורה לסטודנטים, כיצד יקבע הציון במקצוע (כגון: תרגילי בית, עפ"י פרוייקטים, בחנים ועפ"י בחינה סופית וכד' - או עפ"י שילוב של כל הגורמים האלה). אולם בכל מקרה יוכל המורה לסטות מן הדרך הנ"ל ולשנות את הציון על פי התרשמותו האישית מדרך עבודתו של הסטודנט.

ב. בכל מקצוע יינתן ציון בין 100-0 על פי שיקול דעתו של המורה האחראי, כאשר ציון 70 מהווה הישג סביר לסטודנט בעל יכולת ממוצעת.

ג. במקצועות בהם קשה לתת ציון מספרי (כגון חינוך גופני, סיורים בתעשיה וכד') יינתן ציון "עובר" או "נכשל". מקצועות אלה לא יכנסו לחישוב הממוצע.

ד. מורה המבקש לשנות ציון, יעביר המלצה מנומקת לאישור דיקן לימודי הסמכה.

7. פרסום הציונים הסמסטריאליים

הציונים יובאו על ידי המורה לידיעת ראש היחידה האקדמית האחראית להוראת המקצוע, אשר יעבירם לפרסום אם לא תהיינה לו הסתייגויות.

חלק ג׳

לימודי מוסמכים

טבלת הדרישות הלימודיות והתארים

מידע כללי

תקנות בית הספר ללימודי מוסמכים

	16	28.5	מן המניין	28.5	מן המניין	מגיסטר למדעים במדעי ההתנהגות והניהול - פסיכולוגיה תעשייתית	Master of Science in Behavioral and Management Sciences - Industrial Psychology
	לפי הצורך	30	משלים/מן המניין	18	מן המניין	מגיסטר למדעים בכלכלה	Master of Science in Economics
	-	54	מן המניין	40	מן המניין	מגיסטר לכלכלה	Master of Economics
	20	20	משלים	20	מן המניין	מגיסטר למדעים בהנדסת ניהול מידע	Master of Science in Information management Engineering
	20	40	משלים	40	מן המניין	מגיסטר להנדסה בהנדסת תעשיה וניהול	Master of Engineering in Industrial Engineering and Management
מנהל עסקים	-	48-60.5	מן המניין	48-60.5	מן המניין	מגיסטר במנהל עסקים	Master of Business Administration
מתמטיקה	-	35	מן המניין	16	מן המניין	מגיסטר למדעים במתמטיקה	Master of Science in Mathematics
מתמטיקה שימושית	-	34	מן המניין	18	מן המניין	מגיסטר למדעים במתמטיקה שימושית	Master of Science in Applied Mathematics
פיסיקה	-	30	מן המניין	16	מן המניין	מגיסטר למדעים בפיסיקה	Master of Science in Physics
כימיה	-	30	מן המניין	16	מן המניין	מגיסטר למדעים בכימיה	Master of Science in Chemistry
ביולוגיה	-	30	מן המניין	16	מן המניין	מגיסטר למדעים בביולוגיה	Master of Science in Biology
ארכיטקטורה ובינוי ערים	-	-		18-24	מן המניין	מגיסטר למדעים בארכיטקטורה	Master of Science in Architecture
	-	-		24-32	מן המניין	מגיסטר למדעים בארכיטקטורה - בינוי ערים	Master of Science in Architecture - Urban Design
תכנון ערים ואזורים	-	50	מן המניין	40-45	מן המניין	מגיסטר למדעים בתכנון ערים ואזורים	Master of Science in Urban and Regional Planning
	-	70	מן המניין	60-65	מן המניין	מגיסטר לתכנון ערים ואזורים	Master of Urban and Regional Planning
עיצוב תעשייתי	24	26	משלים	26	מן המניין	מגיסטר למדעים בעיצוב תעשייתי	Master of Science in Industrial Design
מדעי המחשב	6	30	מן המניין	18	מן המניין	מגיסטר למדעים במדעי המחשב	Master of Science in Computer Science
רפואה	16	16	משלים	16-24	מן המניין	מגיסטר למדעים במדעי הרפואה	Master of Science in Medical Sciences
הנדסת חומרים	כ-34	16-22	משלים	16-22	מן המניין	מגיסטר למדעים בהנדסת חומרים	Master of Science in Materials Engineering
	לפי הצורך	34	מן המניין	-		מגיסטר למדעים במדעי החומרים	Master of Science in Materials Sciences
	לפי הצורך	40	משלים	40	מן המניין	מגיסטר להנדסה בהנדסת חומרים	Master of Engineering in Materials Engineering
הנדסה ביו-רפואית	כ-30	18	משלים	18	מן המניין	מגיסטר למדעים בהנדסה ביו-רפואית	Master of Science in Biomedical Engineering
	כ-30	40	משלים	40	מן המניין	מגיסטר להנדסה בהנדסה ביו-רפואית	Master of Engineering in Biomedical Engineering
הוראת הטכנולוגיה והמדעים	כ-30	18-26	משלים	18-26	מן המניין	מגיסטר למדעים בהוראת הטכנולוגיה והמדעים	Master of Science in Education in Technology and Science
	כ-30	40	משלים	40	מן המניין	מגיסטר להוראת הטכנולוגיה והמדעים	Master of Education in Technology and Science
ביוטכנולוגיה	20	20	משלים	20	מן המניין	מגיסטר למדעים בביוטכנולוגיה	Master of Science in Biotechnology
אבטחת איכות ואמינות	כ-24	20	משלים	20	מן המניין	מגיסטר למדעים באבטחת איכות ואמינות	Master of Science in Quality Assurance and Reliability
	20	40	משלים	40	מן המניין	מגיסטר לאבטחת איכות ואמינות	Master of Quality Assurance and Reliability
הנדסת פולימרים	20	40	משלים	40	מן המניין	מגיסטר להנדסה בהנדסת פולימרים	Master of Engineering in Polymer Engineering
הנדסת מערכות	20	40	משלים	40	מן המניין	מגיסטר להנדסה בהנדסת מערכות	Master of Engineering in Systems Engineering
הנדסת תכן וייצור	20	20	משלים	20	מן המניין	מגיסטר למדעים בהנדסת תכן וייצור	Master of Science in Design and Manufacturing Engineering
	20	40	משלים	40	מן המניין	מגיסטר להנדסה בהנדסת תכן וייצור	Master of Engineering in Design and Manufacturing Engineering
ננו-מדעים וננו-טכנולוגיה	20	20	משלים	20 נק' + השלמה	מן המניין	מגיסטר למדעים בננו-מדעים וננו-טכנולוגיה	Master of Science in Nanoscience and Nanotechnology
תארים כלליים	לפי הצורך	16-24	משלים	16-24	מן המניין	מגיסטר למדעים	Master of Science
	לפי הצורך	40	משלים	40	מן המניין	מגיסטר להנדסה	Master of Engineering
תואר דוקטור בכל המסלולים והמגמות						**דוקטור לפילוסופיה**	**Doctor of Philosophy**

טבלה זו באה לרכז את המידע בנושא הדרישות הלימודיות במסלולים השונים, לנוחות המשתמשים בחוברת זו.
בכל מקרה של שינויים או אי התאמה בין הכתוב בטבלה לבין החלטות ועדת הקבע ללימודי הסמכה ומוסמכים, החלטות ועדת חקבע חן שקובעות.

דרישות לימודיות וניסוח התארים המוענקים

תארי מגיסטר

תכנית	בוגר אוניברסיטה/סכניון במסלול תלת-שנתי			בוגר אוניברסיטה/סכניון במסלול ארבע-שנתי		שם התואר	Degree title
	קדם	מוסמכים	מעמד	דרישות	מעמד		
הנדסה אזרחית וסביבתית (כולל הנדסה חקלאית)	כ-30	20	משלים	20	מן המניין	מגיסטר למדעים בהנדסת מחצבים	Master of Science in Mineral Engineering
	כ-30	20	משלים	20	מן המניין	מגיסטר למדעים בהנדסת מיפוי וגיאו-אינפורמציה	Master of Science in Mapping and Geo-Information Engineering
	22-32	20	משלים	20+12	מן המניין	מגיסטר למדעים במדעי המיפוי והגיאו-אינפורמציה	Master of Science in Mapping and Geo-Information Sciences
	כ-30	20	משלים	20	מן המניין	מגיסטר למדעים בהנדסה סביבתית	Master of Science in Environmental Engineering
	20-30	20	משלים	20	מן המניין	מגיסטר למדעים במדעי איכות הסביבה	Master of Science in Environmental Quality Sciences
	כ-30	20	משלים	20	מן המניין	מגיסטר למדעים במדעי התחבורה	Master of Science in Transportation Sciences
	כ-30	20	משלים	20	מן המניין	מגיסטר למדעים בהנדסה וניהול משאבי מים	Master of Science in Engineering and Management of Water Resources
	כ-30	20	משלים	20	מן המניין	מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית (הנדסת מבנים)	Master of Science in Civil Engineering (Structural Engineering)
	כ-30	20	משלים	20	מן המניין	מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית (הידרודינמיקה ומשאבי מים)	Master of Science in Civil Engineering (Hydrodynamics and Water Resources)
	כ-30	20	משלים	20	מן המניין	מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית (גיאוטכניקה)	Master of Science in Civil Engineering (Geotechnology)
	כ-30	20	משלים	20	מן המניין	מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית (חומרים, תפקוד וטכנולוגיה של הבנייה)	Master of Science in Civil Engineering (Building Materials, Performance and Technology)
	כ-30	20	משלים	20	מן המניין	מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית (ניהול הבנייה)	Master of Science in Civil Engineering (Construction Management)
	כ-30	20	משלים	20	מן המניין	מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית (הנדסת תחבורה ודרכים)	Master of Science in Civil Engineering (Transportation and Highways Engineering)
	לפי הצורך	40	משלים	40	מן המניין	מגיסטר להנדסה בהנדסה אזרחית (שם המגמה)	Master of Engineering in Civil Engineering (Name of Option)
	כ-30	16+4	משלים	16+4	מן המניין	מגיסטר למדעים בהנדסה חקלאית	Master of Science in Agricultural Engineering
	20	16+4	משלים	16+4	מן המניין	מגיסטר למדעים במדעי ההנדסה החקלאית	Master of Science in Agricultural Engineering Sciences
	כ-30	16+4	משלים	16+4	מן המניין	מגיסטר למדעים בהנדסה חקלאית (מדעי המים, הקרקע והסביבה)	Master of Science in Agricultural Engineering (Water, Soil and Environmental Sciences)
הנדסת מכונות	כ-30	20	משלים	20	מן המניין	מגיסטר למדעים בהנדסת מכונות	Master of Science in Mechanical Engineering
	לפי הצורך	40	משלים	40	מן המניין	מגיסטר להנדסה בהנדסת מכונות	Master of Engineering in Mechanical Engineering
הנדסת חשמל	לפי הצורך	19	משלים	19	מן המניין	מגיסטר למדעים בהנדסת חשמל	Master of Science in Electrical Engineering
	לפי הצורך	40	משלים	40	מן המניין	מגיסטר להנדסת חשמל	Master of Electrical Engineering
הנדסה כימית	כ-30	16	משלים	16	מן המניין	מגיסטר למדעים בהנדסה כימית	Master of Science in Chemical Engineering
	לפי הצורך	40	משלים	40	מן המניין	מגיסטר להנדסה בהנדסה כימית	Master of Engineering in Chemical Engineering
הנדסת ביוטכנולוגיה ומזון	כ-30	17	משלים	17	מן המניין	מגיסטר למדעים בהנדסת ביוטכנולוגיה ומזון	Master of Science in Biotechnology and Food Engineering
	30	40	משלים	40	מן המניין	מגיסטר להנדסה בהנדסת ביוטכנולוגיה ומזון	Master of Engineering in Biotechnology and Food Engineering
הנדסת אוירונוטיקה וחלל	כ-30	20	משלים	20-24	מן המניין	מגיסטר למדעים בהנדסת אוירונוטיקה וחלל	Master of Science in Aerospace Engineering
	לפי הצורך	40	משלים	40	מן המניין	מגיסטר להנדסה בהנדסת אוירונוטיקה וחלל	Master of Engineering in Aerospace Engineering
הנדסת תעשייה וניהול	כ-30	20	משלים	24	מן המניין	מגיסטר למדעים בהנדסת תעשייה	Master of Science in Industrial Engineering
	20	24	משלים/מן המניין	24	מן המניין	מגיסטר למדעים בסטטיסטיקה	Master of Science in Statistics
	20	23	משלים/מן המניין	23	מן המניין	מגיסטר למדעים בחקר ביצועים וניתוח מערכות	Master of Science in Operation Research and Systems Analysis
	16	24.5	מן המניין	24.5	מן המניין	מגיסטר למדעים במדעי ההתנהגות והניהול - תקר ארגונים	Master of Science in Behavioral and Management Sciences - Organizational Research
	16-25.5	18.5-24.5	מן המניין	18.5-24.5	מן המניין	מגיסטר למדעים במדעי ההתנהגות והניהול, ניהול משאבי אנוש ויחסי עבודה	Master of Science in Behavioral and Management Sciences, Human Resource Management and Industrial Relations

בעלי תפקידים בבית הספר ללימודי מוסמכים

		טלפון (קידומת 04)	חדר	e-mail
דיקן בית הספר	פרופ' משה שפיטלני	8292478	206	gradsc@tx.technion.ac.il
סגן דיקן בית הספר	פרופ' גדי שוסטר	8293130	210	gadis@tx.technion.ac.il
מזכיר בית הספר	גב' יהודית גולן	8292573	207	golanj@tx.technion.ac.il
מרכזת לשכת הדיקן	גב' דליה טלמון	8292478	205	daltal@dp.technion.ac.il
מזכירה ומרכזת ME כללי	גב' לבנה בן-שבת	8292573	205	levana@dp.technion.ac.il
מדור רישום וקבלה	גב' נילי שפירא (רמ"ד)	8292739	200	shapiran@dp.technion.ac.il
ייעוץ לסטודנטים מחו"ל	גב' רודיקה לוי	8292693	201	rodica@dp.technion.ac.il
ייעוץ לסטודנטים מחבר העמים	גב' יעל כהן	8292693	201	yaelc@dp.technion.ac.il
מדור מעקב	גב' עדנה קוצר (רמ"ד)	8292737	203	ednak@dp.technion.ac.il
	גב' שרה אברמוביץ	8292574	202	asara@dp.technion.ac.il
	גב' סיגל סמואלס	8292574	202	ssigal@dp.technion.ac.il
מדור מלגות	גב' שרון פאוקר (רמ"ד)	8293098	204	sharonp@dp.technion.ac.il
מרכזת מעונות	גב' צילה בלסיאנו	8293867	204	bzila@dp.technion.ac.il
מדור שלבי גמר	גב' יהודית גרינברג (רמ"ד)	8292572	208	griny@tx.technion.ac.il
מתאמת מחשוב	גב' יעל דובינסקי	8293093	214	dyael@dp.technion.ac.il

קבלת קהל בבית הספר ללימודי מוסמכים בימים א'-ה' בשעות 9.30-12.30

בערבי חגים אין קבלת קהל. במידה שיש קושי לבוא בשעות הקבלה - ניתן לתאם בטלפון מועד נוח אחר. בתקופת הקיץ ובימי חול המועד נא לוודא שעות קבלת-קהל בטלפון.

קבלת קהל לעולים חדשים

בימים א' – ה' בשעות 11.45 - 09.00 בחדר 201. יש להביא תעודות מקוריות ובנוסף תרגום מאושר לעברית או לאנגלית - בשני עותקים.

בית הספר ללימודי מוסמכים נמצא בבניין צ'רצ'יל, קומת הכניסה (חדרים 200-214)

מספר הפקס של בית הספר: 04-8295635

אתר בית הספר ללימודי מוסמכים

www.graduate.technion.ac.il

דואר אלקטרוני gradsc@tx.technion.ac.il

רישום

ערכת הרשמה

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

1. **טופסי הרשמה** (2 עותקים) - **יישלחו בדואר רשום לבית הספר ללימודי מוסמכים, הטכניון, חיפה 32000 , או יימסרו ישירות במדור רישום וקבלה.** לטופסי ההרשמה יש לצרף 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. בביה"ס ללימודי מוסמכים. לתשומת לבכם: לא יתקבלו תדפיסים ממוחשבים שאינם חתומים.
2. **ספח על תשלום דמי הרשמה** - ראה תעריפים להלן.
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 בידיעון זה ("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. ההמלצות נחוצות הן לדיון בקבלה והן לדיון במלגות.
מי שלמדו בטכניון ב-3 השנים הקודמות להרשמה אינם חייבים בהמלצות (פרט להנדסה כימית).
5. **טופסי בקשה למלגה** - יישלחו למזכירות לימודי מוסמכים ביחידה האקדמית המתאימה.
6. **טופסי בקשה למעונות** - יישלחו לבית הספר ללימודי מוסמכים, מדור מלגות.
7. **פירוט נושאי לימוד** - 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.

תעריפים

1. **ערכת הרשמה** - הכוללת ידיעון, טופסי הרשמה, טופסי בקשה למלגה - נמכרת ב- 95 ש"ח
2. **דמי הרשמה לשנה"ל תשס"ח 2007/2008** - 352 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 תשס"ד (2004) או מאוחר יותר.
   ב. סטודנט שהפסיק את לימודיו וחוזר לאותו מסלול ולאותו תואר באמצעות מדור רישום.
   ג. סטודנט בלימודי מוסמכים הנרשם לתואר משני.

3. **דמי שינוי עדיפות** - למועמדים המבקשים לשנות את היחידה האקדמית אליה נרשמו - 176 ש"ח.
סטודנט פעיל בלימודי מוסמכים 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 ללימודי מוסמכים רשאים להירשם גם אם טרם סיימו לימודיהם בעת ההרשמה. קבלתם ללימודים תותנה בהבאת אישור גמר תואר ראשון ותדפיס ציונים סופי תוך שלושה חודשים ממתחילת הסמסטר (31 בדצמבר לאלה המתחילים ללמוד בסמסטר חורף, ו-31 במאי לאלה המתחילים ללמוד בסמסטר אביב). הזכאים למלגה יידרשו להעביר מסמכים אלה תוך חודשיים מתחילת הסמסטר. סטודנטים שלא ימציאו את האישורים הדרושים לא יוכלו לקבל הארכה, והשתלמותם בבית הספר ללימודי מוסמכים תופסק - החל מתחילת הלימודים, תוך חיוב בשכר לימוד בהתאם לנהלים.

לימודים במקביל הסמכה/מוסמכים

1. סטודנטים מצטיינים בלימודי הסמכה בטכניון, אשר ממוצע הציונים המצטבר שלהם הוא **90** ומעלה, יכולים ללמוד במקביל בלימודי הסמכה ובביה"ס ללימודי מוסמכים בסמסטר האחרון ללימודיהם לקראת התואר הראשון. סטודנטים במסלולים ארבע או חמש שנתיים יכולים במקרים מיוחדים ללמוד במקביל בשני הסמסטרים האחרונים ללימודיהם.
2. סטודנטים בביה"ס ללימודי מוסמכים, אשר סיימו את התואר הראשון ומבקשים ללמוד לקראת תואר ראשון נוסף בלימודי הסמכה בטכניון, חייבים לקבל לכך אישור של מרכזי הוועדות ללימודי הסמכה וללימודי מוסמכים ביחידות האקדמיות. לאור אישורים אלה יחליט דיקן בית הספר ללימודי מוסמכים האם לאפשר להם ללמוד גם בלימודי הסמכה. טפסים ניתן לקבל במדור רישום וקבלה, בית הספר ללימודי מוסמכים, וכן באתר האינטרנט:
www.graduate.technion.ac.il

לימודים לתואר משני בלימודי מוסמכים

סטודנטים הלומדים בביה"ס ללימודי מוסמכים בנתיב מחקרי, יכולים לבקש ללמוד, בנוסף לתואר הראשי, גם תואר משני בנתיב ללא תזה. עבור התואר המשני עליהם לשלם שכר לימוד בהתאם לנהלים. על הסטודנטים להתחייב כי התקדמותם במחקר לא תיפגע כתוצאה מהלימודים לתואר המשני, וכי לא יבקשו הארכת משך ההשתלמות עם מלגה. כל שינוי בפעילות בתואר הראשי ובתואר המשני חייבים להיות מדווחים לשתי הוועדות ללימודי מוסמכים.
המעוניינים ללמוד לתואר משני חייבים להירשם, לשלם מחצית דמי הרישום, למלא טופס בקשה מיוחד ולהחתים עליו את המנחה ואת מרכזי לימודי מוסמכים בשתי היחידות האקדמיות.

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 ובחטיבות הביניים יוכל להגיש מועמדות למחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים בלבד. כל מועמד ייבדק על פי לימודיו הקודמים, היקפם והישגיו בהם. בוגרי המכללות מתבקשים להעביר אישור ובו דירוג המועמד יחסית לבוגרים האחרים באותו מסלול. בכל מקרה, דרישות הקבלה של היחידות האקדמיות, כפי שהן מופיעות בחוברת זו, מתייחסות לבוגרי טכניון/אוניברסיטאות. תכנית הלימודים של מועמד אשר יתקבל תיקבע בהתאם לרקע שלו. בדרך כלל יחויבו בוגרי מכללות בנקודות לימוד נוספות על אלה המופיעות בפירוט של היחידות האקדמיות. מומלץ לברר במדור רישום וקבלה לפני ההרשמה.

בוגרי אוניברסיטאות בחו"ל

• רשאי להגיש מועמדות בוגר של אוניברסיטה מוכרת בחו"ל אשר למד באוניברסיטת האם.
• מועמד אשר סיים את לימודיו במסלול חמש שנתי יוכל להגיש מועמדות לתואר מגיסטר בלבד.
• בוגר אוניברסיטה בחו"ל הנרשם לתואר ד"ר (או לתואר מגיסטר במדעי המחשב) יידרש לעמוד בהצלחה, כאחד מתנאי הקבלה ללימודים, במבחן ה-GRE. (היחידות האקדמיות רשאיות לבקש מכל מועמד לביה"ס ללימודי מוסמכים לעמוד בבחינה). רק לאחר קבלת תוצאות המבחן ניתן יהיה להעביר את בקשת הקבלה לדיון בוועדה הפקולטית. מידע נוסף על הבחינה ניתן למצוא באתר האינטרנט - www.gre.org וכן לפי הכתובת:
GRE Search Serving, POBox 6010, Princeton,
. NJ 08541-60100
טל. 1-609-4065149.
הקוד של הטכניון לבחינה זו הוא 0343.

• בוגר אוניברסיטה מחו"ל יידרש לעמוד בבחינות באנגלית ו/או בעברית (בהתאם לרקע) לפני התחלת הלימודים. דוגמת הבחינה בעברית מצומצמת נמצאת באתר המחלקה ללימודים הומניסטים ואמנויות:
http://humanities.technion.ac.il/Graduate%20Exams.htm
בשאלות נא לפנות למח' ללימודים הומניסטיים ואמנויות,
טל. 04-8293507
• בוגר אוניברסיטה מחו"ל ישפר את סיכויי קבלתו אם יצרף פירוט של נושאי הלימוד הרלוונטיים ליחידה האקדמית אליה הוא מבקש להתקבל.
• בעת ההרשמה על המועמדים מחו"ל להגיש מקור של המסמכים האקדמיים בצירוף תרגום נוטריוני לעברית או לאנגלית. מועמדים אשר בידיהם פנקס עבודה או אישור של משרד החינוך על השכלה גבוהה מתבקשים להציג גם מסמכים אלה.

פרטים ביחידות האקדמיות או אצל היועצות לסטודנטים זרים ולעולים בבית הספר ללימודי מוסמכים (טלפון 04-8292693).

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 לביה"ס ללימודי מוסמכים. דרישות הלימוד כוללות: נקודות השלמה/קדם ונקודות מוסמכים, בניכוי נקודות זיכוי ונקודות הפחתה. (התזה נחשבת ל-20 נקודות מוסמכים, עבודת גמר נחשבת ל-12 נקודות מוסמכים).
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 (ראה בהמשך).
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 וטופס ערבים. 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 ללימודי מוסמכים, 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 ביתִ הספר במהלך הסמסטר ישלם שכר לימוד לאותו הסמסטר לפי הכללים בסעיף 2 להלן.

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

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

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

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

שכר לימוד לסטודנט העומד לסיים תואר ראשון וקבל אישור להתחיל בלימודי תואר שני

סטודנט העומד לסיים תואר ראשון וקבל אישור להתחיל בלימודי התואר השני, ישלם שכר לימוד מלא לכל תואר. התשלום עבור התואר הנוסף יבוצע לאחר גמר התשלום לתואר הראשון, ובכל מקרה ישלם הסטודנט מינימום 200% שכר לימוד.

שכר לימוד לסטודנט הלומד לתואר ראשון נוסף

סטודנט הלומד לתואר שני/שלישי המבקש ללמוד תואר ראשון נוסף בטכניון, ישלם עבור התואר הנוסף תוספת שלא תפחת ממחצית שכר הלימוד המלא לתואר (כלומר לפחות 150% לתואר תלת שנתי, 200% לתואר ארבע שנתי וכו').

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, בסך 260 ₪ לשנה. האגרה תהיה בגובה יחסי לשכר הלימוד הנגבה מהסטודנט. סטודנט המשלם שכר לימוד חלקי ישלם אגרה חלקית.

שכר לימוד - שלבי גמר

בעת הגשת החיבור יגיש הסטודנט לבית הספר אישור ממחלקת חשבונות סטודנטים על כך שאינו חייב שכר לימוד.

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, לפי תנאי שכר הלימוד שנקבעו בעת קבלתו. כך לדוגמה, סטודנט בשיטה "החדשה" (שהתקבל החל מסמסטר א' תשנ"ח) ששילם את שכר הלימוד המינימלי הנדרש ממנו וסיים את כל חובות הקורסים, ישלם: סטודנט לתואר שני – 5% שכר לימוד שנתי, לכל סמסטר, עד הגשת התזה.

(25% שכר לימוד שנתי, לכל סמסטר, אם לא סיים את כל חובות הקורסים).

סטודנט לתואר דוקטור ישלם 15% שכר לימוד שנתי, לכל סמסטר, עד הגשת החיבור.

סטודנט בשיטה "הישנה" (שהתקבל לפני סמסטר א' תשנ"ח) ישלם חמישית (20%) משכר הלימוד הסמסטריאלי בו נדרש עבור כל חודש איחור.

* **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

כללי

המלגות בבית הספר ללימודי מוסמכים ניתנות על פי שיקולים אקדמיים בלבד. ראה נוהל בקשת המלגות והענקתן.

קיימת מנה יסודית של מלגה. סכום המנה החודשית בסמסטר א' תשס"ז היה 813-1127 ש"ח, בהתאם לתואר ולשלב המחקרי בו נמצא המשתלם (מגיסטר לפני נושא מחקר, מגיסטר אחרי נושא מחקר, דוקטור לפני בחינת מועמדות, דוקטור אחרי בחינת מועמדות). סטודנט יכול לקבל בין 1-6 מנות מלגה חודשיות לסמסטר מסוים. סטודנט משלים יכול לקבל עד 3 מנות מלגה.

במסלול ללא תזה אין מלגות (פרט לחיילים בשירות חובה המבקשים מלגת שכר לימוד).

בעל תואר שני או שלישי, הלומד לתואר שני, וכן בעל תואר שלישי הלומד לתואר שלישי נוסף – אינו זכאי למלגה.

מלגות הצטיינות

(לסטודנטים לתואר מגיסטר ובמסלול המיוחד לדוקטורט)

קיימות מלגות הצטיינות למצטייני נשיא, בוגרי הטכניון בממוצע 90 ומעלה, המיועדים לקבל מלגה בת שלוש מנות ומעלה. מלגת המצוינים ניתנת **בסמסטר הראשון** להשתלמות בצורה של מנה חודשית נוספת.

לסטודנטים מצטינים במיוחד **במהלך** הלימודים יש אפשרות לקבל מנה נוספת עבור הצטינות, בהתאם לשיקולי ועדת לימודי מוסמכים הפקולטית.

משך קבלת המלגות

א. משתלם לתואר מגיסטר יכול לקבל עד 24 חודשי מלגה במשך הזמן המוקצב להשתלמותו.
ב. משתלם לתואר דוקטור יכול לקבל עד 42 חודשי מלגה במשך הזמן המוקצב להשתלמותו.
במקרים מיוחדים תישקל הארכה של שישה חודשים לכל היותר מעבר למכסות הנ"ל (בסעיפים א' ב'). המשתלם יידרש להגיש את החיבור בתום תקופת ההארכה המקסימלית של המלגה.
ג. משתלם לתואר דוקטור במסלול המיוחד יכול לקבל עד 48 חודשי מלגה במשך הזמן המוקצב להשתלמותו.
ד. משתלם לתואר דוקטור במסלול הישיר יכול לקבל עד 54 חודשי מלגה במשך הזמן המוקצב להשתלמותו.
במקרים מיוחדים תישקל הארכה של שישה חודשים, מעבר למכסות הנ"ל (בסעיפים ג' ד'). במקרים מאד חריגים ומיוחדים תתאפשר הארכה נוספת של שישה חודשים (בסעיפים ג' ו-ד').
כל חודש מלגה יספר כחודש, ללא קשר למספר מנות המלגה באותו חודש.
לגבי סטודנטים משלימים אשר קיבלו מלגה חלקית, תהיה התחשבות באופן ספירת החודשים, אך רק משיגיעו לשלבי גמר, ובהתאם להמלצת הפקולטה.

שהיה בטכניון ו/או עבודה נוספת

היקף השהות בטכניון עבור משתלם המקבל מלגה הוא יחסית לגודל המלגה ובהתאם למפורט להלן. השהות היא מתחילת החודש עבורו ניתנת המלגה, גם אם הסמסטר מתחיל בהמשך החודש.
א. משתלם המקבל ארבע עד שש מנות מלגה חייב לשהות בטכניון חמישה ימים בשבוע. הוא אינו רשאי לעסוק בעבודה אחרת פרט להוראה בהיקף של עד שלוש נקודות נספח במסגרת הטכניון.
ב. משתלם המקבל שלוש מנות מלגה חייב לשהות בטכניון ארבעה ימים בשבוע ורשאי לעבוד עבודה נוספת מחוץ לטכניון בהיקף של עד שש שעות שבועיות **או** עבודה נוספת בטכניון בהיקף של עד ארבע נקודות נספח.
ג. משתלם המקבל שתי מנות מלגה חייב לשהות בטכניון ארבעה ימים בשבוע ורשאי לעבוד עבודה נוספת מחוץ לטכניון בהיקף של עד 12 שעות שבועיות, **או** עבודה נוספת בטכניון בהיקף של עד ארבע נקודות נספח.
ד. משתלם המקבל מנת מלגה אחת חייב לשהות בטכניון יומיים בשבוע ורשאי לעבוד עבודה נוספת מחוץ לטכניון בהיקף של עד 20 שעות שבועיות, **או** עבודה נוספת בטכניון בהיקף של עד ארבע נקודות נספח.

פטור משכר לימוד למקבלי מלגה

כל רמות המלגה מקנות פטור יחסי משכר הלימוד. מקבל מנה אחת ייהנה מפטור משכר לימוד של 25%, מקבל שתי מנות ייהנה מפטור של 50%, מקבל שלוש מנות ייהנה מפטור של 75% ומקבל ארבע מנות ומעלה ייהנה מפטור מלא.
הפטור הנ"ל חל באותו יחס על אגרת השמירה.
פטור משכר לימוד לסטודנטים שאינם מקבלים מלגה מוענק רק לחיילים בשירות חובה העומדים בדרישות האקדמיות לקבלת מלגה.

צבירת נקודות

משתלם לתואר מגיסטר המקבל שלוש מנות מלגה ומעלה חייב לצבור לפחות 75% מהנקודות הנדרשות תוך שני הסמסטרים הראשונים, אם משך ההשתלמות המוקצב לו הוא שמונה סמסטרים, ולפחות 50% מהנקודות הנדרשות תוך שני הסמסטרים הראשונים, אם משך ההשתלמות המוקצב לו גבוה מזה. **בשני המקרים עליו ללמוד לפחות 8 נקודות בסמסטר הראשון ולפחות 12 נקודות בשנה הראשונה.**

משתלם לתואר מגיסטר המקבל אחת או שתי מנות מלגה, חייב לצבור לפחות 75% מהנקודות הנדרשות תוך שלושה הסמסטרים הראשונים, אם משך השתלמות המרבי המוקצב לו הוא שמונה סמסטרים, ולפחות 50% מהנקודות הנדרשות תוך שלושה הסמסטרים הראשונים, אם משך ההשתלמות המוקצב גבוה מזה. **בשני המקרים עליו ללמוד לפחות שש נקודות בסמסטר הראשון, ולפחות עשר נקודות בשנה הראשונה.**

הגשת נושא מחקר

משתלם לתואר מגיסטר המקבל מלגה חייב להגיש נושא מחקר תוך 2 סמסטרים, אם סיים תואר ראשון 4 שנתי, ותוך 3 סמסטרים אם סיים תואר ראשון 3 שנתי.

היעדרות מלגאים מהטכניון

משתלם המקבל מלגה **במשך כל חודשי השנה** (כולל חודשי הקיץ אוגוסט וספטמבר) זכאי לחופשה בת חודש אחד בשנה (ללא זכות צבירה) כאשר לכל היותר שבועיים מתוך חודש זה ייקלחו בתקופת אוגוסט-ספטמבר.
חופשה/היעדרות בארץ - כל חופשה/היעדרות של שבועיים (14 יום) ומעלה מחייבת **אישור מראש** של בית הספר ללימודי מוסמכים.
נסיעה לחו"ל - כל נסיעה לחו"ל, אף לתקופה של פחות משבועיים, וגם אם היא על חשבון המשתלם, מחייבת **אישור מראש** של בית הספר ללימודי מוסמכים.
המשתלם יגיש למנחה בקשה בכתב לאישור החופשה, שבה יפורטו משך החופשה, סיבת החופשה והשפעתה האפשרית על משך ההשתלמות. לאחר אישור המנחה וועדת לימודי מוסמכים, תועבר הבקשה למדור מלגות. ההיעדרות תיחשב כמאושרת רק לאחר קבלת אישור בית הספר ללימודי מוסמכים.

מלגות ליולדות

מלגאית היולדת לאחר 2 סמסטרים לפחות בהם קבלה מלגה, זכאית לחופשת לידה בת 14 שבועות במהלכה היא ממשיכה לקבל את המלגה (בגובה המלגה שקיבלה עד הלידה).

מלגות לחודשי הקיץ (אוגוסט-ספטמבר)

1. מלגאי שיש לו נושא מחקר מאושר - מלגתו תכלול גם את חודשי הקיץ.
2. היחידה תוכל להמליץ על מלגת קיץ גם לסטודנט מן המניין שעדיין אין לו נושא מחקר מאושר, בתנאי שהוא אמנם עתיד לנצל את תקופת הקיץ במלואה ללימודים ולמחקר.
במקרים מיוחדים, לאחר הנמקה מפורטת של היחידה, תאושר מלגת קיץ גם לסטודנט משלים.

נוהל בקשת המלגות והענקתן

1. טפסי בקשה למלגה וכן טפסי המלצה למלגה נמצאים בערכת ההרשמה ובמזכירויות לימודי מוסמכים בפקולטות. המבקשים מלגה יגישו את טפסי הבקשה למזכירות לימודי מוסמכים בפקולטה/מחלקה במועדים המצוינים בתת פרק "לוחות זמנים" (מופיע בהמשך). מכתבי ההמלצה ישלחו על ידי הממליצים **ישירות למזכירות לימודי מוסמכים** בפקולטה/מחלקה.
2. ההמלצה להענקה או אי-הענקה של מלגה, בכל הרמות, ניתנת על ידי ועדת לימודי מוסמכים ביחידה האקדמית. הוועדה תדון אך ורק בבקשות למלגה של מועמדים בעלי ציון ממוצע מצטבר לתואר של 80 ומעלה, מהטכניון או ממוסד אקדמי מוכר השקול ברמתו לטכניון. הבקשה חייבת להיות מלווה בשתי המלצות מאנשים בכירים במוסד אקדמי או בתעשייה מתקדמת, אם המועמד היה מועסק בה לאחר תום לימודי התואר הראשון או השני. מועמדים שסיימו את לימודיהם לתואר בוגר או מוסמך בטכניון עד שלוש שנים ממועד קבלתם אינם חייבים לצרף המלצות לבקשת המלגה.
3. ועדת לימודי מוסמכים ביחידה האקדמית ממליצה על הענקת מלגה בהתבסס על הקצבת המלגות העומדת לרשות היחידה ולנתוניו האקדמיים של המשתלם. האישור הסופי ניתן על ידי דיקן

לימודי מוסמכים. הסף לקבלת מלגה נקבע בכל יחידה אקדמית בנפרד ועשוי להשתנות מסמסטר לסמסטר, אך בשום מקרה לא יהיה נמוך מציון ממוצע מצטבר 80. לא כל הבקשות למלגה נענות בחיוב. יחד עם זאת יתכן בהחלט 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, מועמדים אשר אינם עומדים בדרישות האקדמיות/תפקודיות - תבוטל מלגתם.

4. סטודנט המקבל מלגה ומחליט ביוזמתו להפסיק את לימודיו, או שלימודיו הופסקו על ידי בית הספר עקב ירידה דראסטית בהישגים או אי-עמידה בדרישות האקדמיות, יוכל הדיקן לדרוש ממנו את החזר כספי המלגה ושכר הלימוד שקיבל.

החזר מלגות ושכר לימוד

בכל מקרה בו יפר מלגאי תנאי מתנאי המלגה, יהיה רשאי הדיקן להפסיק את מתן המלגה ללא התראה מוקדמת, וכן לנקוט צעדים נוספים עד כדי דרישה להחזרת כספי המלגות שכבר שולמו למלגאי, ולתשלום מלא של שכר הלימוד ממנו קיבל המלגאי פטור.

לוחות זמנים

בקשות לסמסטר חורף יש להגיש עד 30 באפריל של השנה הקודמת.
בקשות לסמסטר אביב יש להגיש עד 30 בנובמבר.
בקשות לסמסטר קיץ יש להגיש עד 31 במאי.
בקשות שלא תוגשנה במועד לא תטופלנה!

מלגות ופרסים מקרנות חיצוניות

במסגרת בית הספר ללימודי מוסמכים מוענקים מידי שנה פרסים ומלגות מיוחדות, וזאת בנוסף למלגות הרגילות. פרסים אלה מוענקים ממשרד המדע, קרנות ציבוריות ותורמים בארץ ובחו"ל המכירים בחשיבות הקידום של הסטודנטים המצטיינים של בית הספר. בבית הספר פועלת ועדת פרסים הבוחנת ומחליטה על הזוכים בפרסים אלה. המידע מתפרסם באתר האינטרנט של בית הספר ללימודי מוסמכים, וכן במזכירויות לימודי מוסמכים ביחידות האקדמיות באופן שוטף.

מעונות

בקרית הטכניון מספר מוגבל של מעונות לסטודנטים בלימודי מוסמכים. חלקם מיועדים לסטודנטים רווקים וחלקם מיועדים לסטודנטים נשואים ובעלי משפחות. זכאים להגיש בקשה מלגאים המועסקים כמתרגלים ושאינם בעלי דירה. הזכאות למעונות נקבעת על פי הרמה האקדמית וסוג המלגה של הסטודנט.

מועדים להגשת בקשה למגורים במעונות:
לסמסטר חורף - עד 30 באפריל של השנה הקודמת
לסמסטר אביב - עד 30 בנובמבר
בירורים בנושא מעונות - מדור מלגות, בית הספר ללימודי מוסמכים, טל. 04-8293098.

הלוואות

סטודנט בלימודי מוסמכים זכאי לבקש הלוואה הניתנת מ"קרן מלווה לתלמידי הטכניון" בתנאים נוחים. סכום ההלוואה המרבי נע בסביבות 10,000 ש"ח בשנת תשס"ז. הלוואה זו ניתן לקבל אחת לשנה. סטודנט שקיבל הלוואה בשנה קודמת יהיה בעדיפות שניה. אפשר להגיש בקשה להלוואה כל סמסטר **עד חודש לאחר תחילת הסמסטר.**
ניתן לרכוש טופס בקשה במכלול, ויש להגישו לבית הספר ללימודי מוסמכים, מדור מלגות טל. 04-8293098. התשובות תינתנה על ידי קרן מלווה לתלמידי הטכניון.

בקשות לשינוי פעילות

ביטול קבלה

סטודנט המבקש מסיבה כל שהיא שלא להתחיל את לימודיו, יפנה את הודעתו **בכתב** בדואר רשום **לבית הספר ללימודי מוסמכים**, 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 מתחילת מועד הסמסטר. היחידה תעביר את ההמלצה לדיקן ביה"ס ללימודי מוסמכים. 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 ביה"ס ללימודי מוסמכים. (נא לקחת טפסים מתאימים במדור רישום וקבלה).
הנחיות לשינוי מסלול לימודים/מעבר פקולטה:
1. מעבר מסלול/פקולטה אפשרי **פעם אחת** לכל היותר במהלך הלימודים לתואר.
2. 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.

חופשה

חופשה אקדמית הנה סמסטריאלית. סטודנט המבקש מסיבה מוצדקת לקחת פסק זמן מהשתלמותו, לסמסטר אחד או שניים, יגיש בקשה מנומקת בכתב תוך 14 יום מתחילת הסמסטר.
1. הבקשה תוגש בצירוף המלצת המנחה והוועדה ללימודי מוסמכים ביחידה האקדמית.
2. סטודנט שבקשתו תגיע לאחר המועד (14 יום מתחילת הסמסטר) יחויב בתשלום שכר לימוד (ראה פרק שכר לימוד).
3. סטודנט לתואר דוקטור שטרם עבר את בחינת המועמדות אינו זכאי לחופשה.
4. החזרה מחופשה היא אוטומטית.

הפסקת לימודים

סטודנט המבקש להפסיק את השתלמותו יעביר הודעה בכתב **בדואר רשום** לבית הספר ללימודי מוסמכים (לא לפקולטה) לא יאוחר מ-14 יום מתחילת הסמסטר.
לחילופין, ניתן לשלוח את ההודעה **בפקס** למספר 04-8295635. במקרה של משלוח ההודעה בפקס, יש לוודא בטלפון 04-8292737 כי הפקס אמנם הגיע.
סטודנט שהודעתו תגיע לאחר מועד זה יחויב בתשלום שכר לימוד (ראה פרק שכר לימוד).

מקצועות לימוד

רישום למקצועות

1. כל סטודנט חייב להירשם למקצועות שהוא מתכוון ללמוד. הרישום למקצוע מאפשר הכנת רשימה למורה, כדי שיוכל לתת ציון בסוף הסמסטר. סטודנט שלא נרשם לא יוכל לקבל ציון. את הרישום יש לבצע על גבי טופס "הצעת תכנית לימודים". רישום אחר לא יתקבל.
2. סטודנט המבקש לשמוע מקצוע מבלי לקבל בו ציון לא ירשם למקצוע זה. סטודנט שנרשם למקצוע ולא ביטל את הרישום בתקופה הקבועה בתקנות, חייב לעמוד בכל דרישות המקצוע. אי עמידה בדרישות תיחשב כ"לא-השתתף" השווה לציון 0.
3. יש להקפיד למלא בצורה נכונה ובכתב ברור את מספרי המקצועות, שכן זיהוי המקצוע נעשה על פי מספר המקצוע ולא על פי שם המקצוע. רישום לא ברור עלול לגרום לאי-הכרה במקצוע או לרישום למקצוע שלא התכוונו אליו.
4. הסטודנט יחתים על טופס "הצעת תכנית לימודים" את המנחה או את המנחה הארעי. אם המנחה והמנחה הארעי נעדרים, יחתום מרכז הוועדה ללימודי מוסמכים במקומם.
5. הסטודנט אחראי אישית לכך שטופס "הצעת תכנית הלימודים" המלא והחתום אכן יגיע במועד למזכירות לימודי מוסמכים ביחידה האקדמית.
6. בקשות לשינוי מערכת הלימודים יש להגיש על טופס מיוחד, תוך 28 יום מתחילת הלימודים, למזכירות לימודי מוסמכים ביחידה.
7. הסטודנט יוודא שההרשמה למקצועות נקלטה כמבוקש, באמצעות בדיקת התדפיס שלו באינטרנט.

אי השתתפות בבחינה במקצוע

כאשר סטודנט נרשם למקצוע ואינו יכול לגשת לבחינה בגלל מחלה, שירות מילואים וכד', או אינו יכול להשלים את דרישות המקצוע במשך אותו סמסטר, עליו להודיע זאת ישירות למורה, אשר יהיה רשאי לתת לו ציון "לא השלים". ציון זה יישאר בתוקף עד להשלמת כל דרישות המקצוע. השלמה זו תיעשה תוך סמסטר אחד לכל היותר, ולא, יקבל הסטודנט ציון "לא השתתף" (0). סטודנט שלא ניגש לבחינה או לא מילא את דרישות המקצוע, ללא אישור המורה, יקבל אוטומטית ציון "לא השתתף" (0).

כישלון במקצוע לימוד

ציון עובר בלימודי מוסמכים הוא 65. קיבל סטודנט ציון נמוך מ-65 במקצוע לימוד ברמת מוסמכים - הוא חייב לתקן את כישלונו - על ידי הרשמה ולימוד מחדש של אותו מקצוע. אין מועד ב'.
קיבל סטודנט ציון נמוך מ- 65 במקצוע הסמכה או מקצוע משותף להסמכה ומוסמכים, או ציון גבוה יותר שהוא מעוניין לשפרו - הוא רשאי לגשת למועד ב' (ראה סעיף 26.04 בתקנות).

הכרה במקצועות ברמת מוסמכים שנלמדו באוניברסיטה מוכרת

סטודנט אשר למד מקצועות מוסמכים שלא הוכרו לו לתואר באוניברסיטה מוכרת אחרת, יהיה זכאי להכרה במקצועות אלה, כולם או חלקם, בהתאם להמלצת הוועדה ללימודי מוסמכים, בתנאי שהיקפם לא יעלה על 25% ממספר נקודות המוסמכים הנדרש ביחידה האקדמית. הניקוד בהתאם לקורס חופף בטכניון, ובתנאי שהציון בו הוא 75 לפחות.
חריגה מתנאים אלה טעונה אישור דיקן ביה"ס ללימודי מוסמכים, בהתאם להמלצתה של ועדת לימודי מוסמכים היחידתית.

מבחנים באנגלית לסטודנטים בלימודי מוסמכים

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

פטור מהמבחנים

בנוסף לנאמר בתקנות הנ"ל -

פטורים מהמבחנים באנגלית מצומצמת ובאנגלית מורחבת:

- בעלי תואר PhD.
- בעלי ציון 75% ומעלה בחלק המילולי של מבחני GRE/GMAT.
- בוגרי מכון ויצמן.
- בוגרי אוניברסיטה או בי"ס תיכון בארץ דוברת אנגלית.

פטורים מאנגלית מצומצמת בלבד:

- בעלי ציון "פטור" באנגלית בלימודי התואר הראשון בטכניון/אוניברסיטה.
- מי שקיבלו ציון 75 ומעלה באנגלית טכנית בטכניון או במקצוע אנגלית מקביל באחת האוניברסיטאות בארץ.
- בעלי תואר שני מאחת האוניברסיטאות בארץ.
- בוגרי אוניברסיטה בה מתנהלים הלימודים באנגלית, בארץ שבה השפה הרשמית אינה אנגלית.

מועדי המבחנים

המבחנים באנגלית מצומצמת ובאנגלית מורחבת מתקיימים 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

קורס הכנה לבחינה באנגלית

חייב להירשם ולהשתתף באופן סדיר בקורס ההכנה לבחינה באנגלית, ולא יורשה לגשת לבחינה לפני שהשלים את הקורס:
1. מי שנכשל בבחינה פעמיים.
2. מי שלא השלים את הדרישה במועד שנקבע לו בעת קבלתו.

הרשמה למבחנים

הרישום לבחינה באנגלית מצומצמת ובאנגלית מורחבת מתבצע באתר האינטרנט של המחלקה ללימודים הומניסטיים ואמנויות בכתובת להלן:
http://humanities.technion.ac.il

סטודנטים הבאים להיבחן יציגו את המסמכים הבאים:

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

מבנה המבחנים

המבחנים באנגלית מצומצמת ובאנגלית מורחבת בודקים את יכולת השימוש של הסטודנט בשפה האנגלית ואת רמת הבנת הנקרא של טקסטים מדעיים וטכניים ברמה גבוהה. המבחנים בודקים את היכולת להתמודד עם טקסטים מורכבים במגבלה של זמן. המבחנים הם בסגנון ברירה מרבית (מבחן אמריקאי) ונבדקים בעזרת סורק אופטי. סטודנט מצין את תשובותיו על גבי דף תשובות ובחוברת השאלות. עם סיום המבחן על הנבחן להחזיר את חוברת השאלות ואת דף התשובות.

מבחן באנגלית מצומצמת - כולל אך ורק את החלק הבסיסי. סטודנט העומד בהצלחה במבחן באנגלית מצומצמת חייב להיבחן במועד מאוחר יותר גם באנגלית מורחבת.
מבחן באנגלית מורחבת - כולל הן את החלק הבסיסי (אנגלית מצומצמת) והן את החלק המתקדם (אנגלית מורחבת). סטודנט העומד במבחן באנגלית מורחבת **פטור** מהמבחן באנגלית מצומצמת.
סטודנט החייב בבחינה מצומצמת ובבחינה מורחבת רשאי לגשת ישירות לבחינה המורחבת.

משך המבחנים
לכל הנבחנים מוקצבות שלוש שעות, בין אם הם נבחנים באנגלית מצומצמת בלבד או באנגלית מורחבת.

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 למבחן
- בספרית המחלקה ללימודים הומניסטיים ואומנויות ניתן לצלם מבחנים שניתנו לאחרונה ומומלצים כמבחני הדמיה.
- 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.

לימודים מתקדמים
1. מסגרת לימודים מתקדמים מאפשרת לבעלי תואר ראשון ממוסד אקדמי מוכר להשכלה גבוהה ללמוד קורסים של לימודי מוסמכים מבלי שיתקבלו כסטודנטים של בית הספר ללימודי מוסמכים. במקרים מיוחדים ניתן לאשר לימודים אלה למי שעדיין אין בידו אישור גמר.

2. הלומדים משתתפים בלימודי המקצוע על כל חובותיו, יחד עם הסטודנטים של בית הספר ללימודי מוסמכים, נבחנים אתם ומקבלים ציון.

3. משתתפים אשר לאחר מכן יתקבלו כסטודנטים בבית הספר ללימודי מוסמכים, יוכלו לבקש מיחידתם האקדמית להכיר במקצועות שלמדו במסגרת לימודים מתקדמים 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 לבקש עם הגשת מסמכי ההרשמה לבית הספר ללימודי מוסמכים, על גבי הטופס המתאים ובצירוף אישור/תדפיס מלימודים מתקדמים. 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.

4. בעלי תואר ראשון בציון ממוצע נמוך מסף הקבלה של בית הספר ללימודי מוסמכים, לא יקבלו זיכוי מלא עבור המקצועות הנלמדים במסגרת לימודים מתקדמים - אם מקצועות אלה נועדו לשפר את נתוני הקבלה שלהם.

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

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

7. לרישום למקצוע נדרש אישור ממורה המקצוע.

צבירת מקצועות לקראת תואר
במסגרת היחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ ניתן ללמוד בתכניות לימוד אשר בסיומן מועבר הסטודנט ללימודים של סמסטר אחד לפחות בביה"ס ללימודי מוסמכים ומשלים את הדרישות לתואר השני. תכניות אלה מתוכננות עבור אוכלוסיה העובדת במרבית ימי השבוע, והלימודים ניתנים בד"כ בימים חמישי אחה"צ ושישי. התכניות מופעלות בחיפה ובתל-אביב. מרבית התכניות הן בנתיבים ללא תזה ותנאי הקבלה ודרישות הלימוד בהן זהים לאלה של ביה"ס ללימודי מוסמכים.

לפרטים אודות התכניות ניתן לפנות ליחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ:
בחיפה - טלפון 04-8294464
בתל-אביב - טלפון 03-6966662/3.

טיפול בתלונות סטודנטים
סטודנטים הנתקלים בבעיות אקדמיות או מנהליות ומרגישים כי נגרם להם עוול, מוזמנים לפנות לגורמים המתאימים לטיפול בבעייתם. להלן פרטים בדבר תהליך הפניה:
מומלץ לפנות למזכירת בית הספר ללימודי מוסמכים אשר תנתב את התלונה לגורם המתאים (מורה המקצוע, מרכז לימודי מוסמכים ביחידה, סגן דיקן או דיקן, רמ"ח חשבונות סטודנטים, קצין ביטחון וכדי). אם הבעיה לא נפתרה על ידי אותו הגורם ניתן לפנות בכתב לדיקן ביה"ס ללימודי מוסמכים, בצירוף מסמכים מסייעים. הסטודנט יוזמן לשיחה אישית לפי הצורך ולפי רוח הבקשה.

נציב לתלונות סטודנטים
אם מוצו כל האפשרויות לבירור שפורטו לעיל, ועדיין לא נמצא פתרון משביע רצון לבעיה שהתעוררה, אפשר להפנות את התלונה בצירוף מסמכים רלוונטיים לנציב לתלונות סטודנטים כמוסבר להלן:
(הערה: תלונה שלא התבררה קודם בפני הדיקן ללימודי הסמכה/מוסמכים, או בפני דיקן הסטודנטים, כמפורט למעלה, תוחזר לסטודנט ללא טיפול).
1. הנציב לתלונות סטודנטים הנו רשות עצמאית ונייטרלית המטפלת בפניות סטודנטים אשר לא באו על פתרונן 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, להוציא נושאים שנידונו בוועדת משמעת ובבית דין סנט, 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.

נוהל למניעת הטרדה מינית
ניתן למצוא את הנוהל באתר האינטרנט של ביה"ס - www.graduate.technion.ac.il
בפרק "כללי" ובנספחים בקטלוג זה.

שונות

אישורי סטודנט

סטודנט הלומד בבית הספר ללימודי מוסמכים מקבל מבית הספר את האישורים הבאים:

1. אישור על לימודים - "אישור סטודנט" - הנשלח כשלושה שבועות לאחר תחילת כל סמסטר.

2. בסיום הלימודים, כשבועיים לאחר אישור התואר על ידי סנט הטכניון – אישור זכאות לתואר ותדפיס ציונים סופי.

סטודנט המעונין באישורים נוספים, כולל אישורים בשפה האנגלית, יכול להזמין אותם ישירות במזכירות ביה"ס. אישורים אלה יינתנו תמורת תשלום.

תוויות כניסה לרכב

ניתן להסדיר בשער הראשי, בין השעות 8.00-21.00 טל. 04-8293590

סטודנטים בעלי לקות למידה

סטודנטים המבקשים התאמות על רקע של ליקוי למידה יחויבו לעבור אבחון חדש, על חשבונם, על ידי מאבחן מטעם הטכניון. בעלי אישור להתאמות מתקופת לימודיהם לתואר ראשון בטכניון, מתבקשים להביא אישור על כך שהאבחון שנעשה להם הוא בר-תוקף. פרטים במזכירות היחידה לקידום סטודנטים
טל. 04-8294110

ארגון הסטודנטים לתארים גבוהים

כללי

ארגון הסטודנטים לתארים גבוהים בטכניון הנו הגוף המאגד את כלל הסטודנטים לתארים גבוהים בטכניון, ותפקידו לפעול לרווחתם של הסטודנטים במישור האקדמי, התרבותי והחומרי בזמן לימודיהם. הארגון פועל במספר מישורים עיקריים:

1. ייצוג הסטודנטים כגוף ובאופן פרטני בפני מוסדות הטכניון.
2. מתן שירותי עזר הנדרשים ע"י החברים בארגון.
3. ארגון פעילויות פנאי לרווחת כלל חברי הארגון.

מבנה ואופן פעולת הארגון

כל פקולטה מיוצגת בארגון ע"י נציג/נציגים בהתאם למספר חברי הארגון בה (על כל 50 משתלמים נציג אחד). נציגי הפקולטות משמשים כמועצת הארגון.

חברי המועצה המתכנסים אחת לחודש בערך, עוסקים בניהול ענייניו השוטפים של הארגון, ודנים בנושאים שונים העולים על הפרק. מתוך המועצה נבחר ועד הארגון בו שלושה חברים, בהם יו"ר הארגון וסגנו. הועד הינו הגוף המבצע של הארגון ותפקידיו ליישם את החלטות המועצה. כמו כן, אחראי הוועד על קשרים עם מוסדות הטכניון, טיפול בעניינים אקדמיים, ביצוע דו"חות כספיים וכדומה. פעילות הארגון מבוקרת ע"י מבקר פנימי. נציגי הפקולטות, חברי הוועד ומבקר הארגון עומדים לרשות החברים ושמחים לסייע בכל בעיה ועניין. רשימת בעלי התפקידים בארגון מופיעים באתר האינטרנט של הארגון: www.gsotechnion.org.

נציגות הארגון בקורטוריון, במליאה האקדמית ובסנט

לארגון שני נציגים מתמנים בקורטוריון ונציג אחד במליאה האקדמית ובסנט כמשקיף ללא זכות הצבעה.

תעודת-סטודנט

הארגון מנפיק תעודת סטודנט לסטודנטים לתארים גבוהים בטכניון. התעודה מקנה הטבות, הנחות ושירותים שונים המפורטים בהמשך. הטכניון מוכן לגבות את אגרת התעודה בסך 180 ₪ לשנה ביחד עם תשלומי שכר הלימוד או המלגה. לקבלת התעודה יש לפנות למשרדי הארגון ולמלא טופס מתאים. חלוקת תעודות הסטודנט תיערך בתחילת הסמסטר במשרדי הארגון בבנין צ'רצ'יל. סטודנטים שאינם מעוניינים בתעודה מתבקשים להודיע על כך בכתב למשרדי הארגון.

הסדר מסעדות

אשראי של חודש והנחה משמעותית במחיר הארוחות במסעדות הנמצאות בהסדר. פרטים והרשמה במשרד הארגון.

תווי קנייה לרשתות השיווק

סטודנט המחזיק בתעודת סטודנט רשאי לרכוש תווי קנייה לרשתות השיווק המובילות בהנחה משמעותית. הזמנת התווים עד ל-20 בכל חודש, התווים מגיעים בתחילת החודש העוקב. התשלום במעמד ההזמנה. לפרטים נוספים (גובה ההנחה, רשימת רשתות השיווק וכו') ניתן לקבל באתר הארגון.

שי

בכל שנה מחולק שי לחברי הארגון. החלוקה נעשית במשרדי הארגון.

ייעוץ משפטי

שירות של ייעוץ משפטי ניתן על-ידי עורכי-דין העוסקים במגוון תחומים: חוזים, דיני-עבודה, נזיקין, מקרקעין ועוד. לתיאום פגישה עם עורך-הדין יש להתקשר למשרד הארגון. חצי שעת הייעוץ

הראשונה לסמסטר מסובסדת (ללא זכות צבירה), שאר הייעוץ במחיר מוזל ע"ח הסטודנט.

שירות ביטוח לאומי ומס הכנסה

שירותי ייעוץ בנושאים כלכליים שונים ובכלל זה ביטוח לאומי ומס הכנסה, באמצעות רואה חשבון. השירות כולל טיפול בארנונה, תשלומי מילואים, תיאומי מס ועוד. בנוסף ניתן שירות החזרי מס על שנים שעברו (ניתן להשיג החזרים עד 6 שנים אחורה) שירות זה כרוך בתשלום של 10% מההחזר כולל מע"מ (במידה ואין החזר - אין כל תשלום). השירותים ניתנים לאחר תאום טלפוני במשרדי הארגון

מעון ילדים

מלגאים זכאים לרשום את ילדיהם למעון היום של נעמ"ת, הממוקם בסמוך למעונות סגל זוטר. ההרשמה מתבצעת בכל שנה עד סוף חודש מרץ, הרשמה במהלך השנה על בסיס מקום פנוי. פרטים במשרדי הארגון.

מועדון GSO

המועדון ממוקם מתחת לספריה המרכזית. במועדון מתקיימים חוג יוגה, פילאטיס, חוג חורים ועוד. פרטים נוספים באתר הארגון.

שירותים כלכליים

אקדמיק אינשורנס - ביטוחי מנהלים, קרנות פנסיה, ביטוח רכב, ביטוח משכנתא, ביטוח בריאות ביטוח רכוש

בארגון הסטודנטים לתארים גבוהים פועלת סוכנות הביטוח - אקדמיק אינשורנס מבית מגדל.

הסוכנות משרתת את בעלי התארים הגבוהים בישראל בלבד, ומי שאינו לומד לתואר גבוה או אינו מחזיק בתואר גבוה לא יכול ליהנות משירותיה.

לאור ייחודיותה של אקדמיק אינשורס היא מציעה פוליסות המגלמות תנאים אטרקטיביים וייחודיים. הסוכנות נותנת שירותים גם בתחום האלמנטארי (רכב,רכוש, משכנתא, בריאות), בנוסף לביטוחי המנהלים וקרנות הפנסיה.

הסוכנות נמצאת בבנין צ'רצ'יל (מול ארגון הסטודנטים לתארים גבוהים), ופתוחה כל יום מהשעות 08:30 עד 16:00.

לפרטים נוספים ניתן לפנות בטלפון: 8295784 או 8295850 או 1-700-50-32-20.

הארגון ממליץ לכל המתרגלים (חדשים וותיקים) לפנות לארגון על מנת להסדיר את ביטוח המנהלים/קרן הפנסיה, לאור חשיבות העניין.

חברת ההשמה

שירות מקצועי בתחום ההשמה, מיועד ללומדים לתואר גבוה ולבוגרי הטכניון.

השירות כולל:

1. שליחת קו"ח לחברות מכל הארץ בתעשיית הייטק.
2. עזרה בכתיבת קו"ח בהתאם לעבודה מוצעת.
3. הכנת המועמד לקראת ראיון עבודה ספציפי.
4. סדנאות במהלך השנה בנושאי תעסוקה שונים.

השרות ניתן בשיתוף חברת ההשמה Jobinfo.

כדי להצטרף לשירות יש לשלוח קורות חיים בדואר אלקטרוני:
go2job@tx.technion.ac.il

או להתקשר לטלפון 04-8293176.

מידע נוסף ויצירת קשר

פרטים ועדכונים שוטפים הנוגעים לפעילות הארגון ושאר נושאים המעניינים את הסטודנטים לתארים גבוהים בטכניון באתר האינטרנט של הארגון:
www.gsotechnion.org.

מזכירות הארגון ממוקמת בבניין צ'רצ'יל בקומה התחתונה.
שעות הקבלה במזכירות הארגון הנם בימים א'-ה' בין השעות 09:30-15:00,
טלפונים ליצירת קשר: פנימי- 2142,5669,
פקס: 04-8235822,
אימייל: gso@tx.technion.ac.il.

תקנות לימודי מוסמכים

תוכן העניינים

חלק 1. ארגון בית הספר - כללי

11 מבוא
11.01 בית הספר ללימודי מוסמכים

12 הדיקן
12.01 הדיקן
12.02 ועדת התארים

13 הוועדות ללימודי מוסמכים
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 המשמעתי

חלק 2. השתלמות לתואר מגיסטר

21 התואר מגיסטר
21.01 התואר המוענק
21.02 תארי מגיסטר עבור תזה
21.03 תארי מגיסטר ללא תזה
21.04 תואר מגיסטר במהלך ההשתלמות לדוקטור
21.05 תואר מגיסטר בהצטיינות ובהצטיינות יתרה

22 הגדרת סוגי סטודנטים
22.01 סטודנט מן המניין
22.02 סטודנט משלים

23 קבלת סטודנטים
23.01 דרישות הקבלה
23.02 רמה נאותה
23.03 בעלי תואר ראשון תלת שנתי
23.04 השתלמות חבר סגל
23.05 השתלמות עובד מנהלי בכיר
23.06 הליך ההרשמה
23.07 החלטת הדיקן
23.08 קבלה מחדש
23.09 לימוד בו-זמני לשני תארים

24 הדרישות לקבלת תואר מגיסטר
24.01 נתיבי לימוד
24.02 נקודות זכות
24.03 הפחתת הדרישות הלימודיות
24.04 מועד בחירת נתיב
24.05 החלפת נתיב
24.06 הדרישות מהמועמד
24.07 מסלול ישיר לדוקטור

25 משך ההשתלמות
25.01 מספר הסמסטרים
25.02 הפסקת ההשתלמות
25.03 חוק ההתיישנות
25.04 עלייה בדרגה או שינוי תפקיד
25.05 חופשה מהשתלמות
25.06 חוסר פעילות

26 הלימוד
26.01 תכנית הלימודים
26.02 ציונים
26.03 רמת הסטודנט
26.04 כישלון במקצוע לימוד
26.05 הערות בתדפיס
26.06 ידיעת שפות

27 מחקר ופרויקט
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

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 ללימודי מוסמכים

חלק 1. ארגון בית-הספר

11 מבוא

11.01 בית-הספר ללימודי מוסמכים 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 ללימודי מוסמכים (להלן "בית-הספר") מתנהל על ידי דיקן בית הספר ללימודי מוסמכים (להלן "דיקן") הפועל לפי תקנות בית-הספר אשר אושרו בסנט.

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

12 הדיקן

12.01 דיקן ביה"ס ללימודי מוסמכים נבחר על ידי הסנט מקרב הפרופסורים מן המניין במשרה מלאה וקבועה ומופקד על ידי הסנט על לימודי מוסמכים 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 ללימודי מוסמכים

13.01 הוועדה היחידתית

א. כינון

הוועדה תכונן על ידי מועצת היחידה.

ב. הרכב הוועדה

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

ג. יו"ר הוועדה

ראש היחידה ישב בראש הוועדה. הוא רשאי להסמיך אחד מחברי המועצה כמרכז הוועדה ללימודי מוסמכים שיפעל בשמו בנושאים הקשורים ללימודי מוסמכים.

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 ללימודי מוסמכים 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 ללימודי מוסמכים, לפי המלצת היחידות המעוניינות (להלן – "היחידות המשתתפות"), באישור הסנט (באמצעות ועדת הקבע ללימודי הסמכה ומוסמכים).

ב. הרכב הוועדה

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

הדיקן יביא לאישור הוועדה המרכזת את הרכב הוועדה.

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

ג. יו"ר הוועדה

יו"ר הוועדה יוצע על ידי דיקן ביה"ס ללימודי מוסמכים 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 ללימודי מוסמכים.

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 ללימודי מוסמכים ותגיש דו"ח לדיקן ביה"ס ללימודי מוסמכים 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 ללימודי מוסמכים, באישור הסנט (באמצעות ועדת הקבע ללימודי הסמכה ומוסמכים), רשאי לפרק את הוועדה ולהעביר את הסטודנטים שהשתלמו במסגרתה לחסות ועדות אחרות שתקבענה על ידי דיקן ביה"ס ללימודי מוסמכים.

14 תכניות לימודים והוראה

14.01 מועצות היחידות יכינו פרשיות לימודים מפורטות למקצועות שהן מבקשות להורות ויגישו אותן לדיקן לא יאוחר מאחד במאי למקצועות המיועדים לסמסטר חורף, ולא יאוחר מאחד בדצמבר למקצועות המיועדים לסמסטר אביב. כל הצעת מקצוע תכלול את שם המקצוע, את מספר שעות המגע ומספר נקודות הזכות, את הסילבוס, את רשימת המקורות ואת שמות המורים שילמדו את המקצוע בסמסטר הראשון בו יינתן. הדיקן יבדוק את הצעות המקצועות, ולפי הצורך יתייעץ ביחידות אחרות הנוגעות לאותו מקצוע ולאחר מכן יעבירן לאישור ועדת הקבע ללימודי הסמכה ומוסמכים. 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 בלימודי מוסמכים (לרבות במקצועות משותפים) כל עוד לא סיים את צבירת הנקודות לתואר. תפקידי המורה העוזר בלימודי מוסמכים 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 בלימודי מוסמכים.

חלק 2. השתלמות לתואר מגיסטר

21 התואר מגיסטר

21.01 התואר המוענק הוא בדרך כלל מגיסטר למדעים (MSc) בתחום האקדמי הנוגע בדבר, מגיסטר למדעים (כללי), או מגיסטר להנדסה (ME).
התואר יוענק לסטודנט שהוכיח הישגים נאותים ומילא את הדרישות שבתקנות, כולל לימוד מקצועות, ביצוע מחקר, פרויקט או עבודת-גמר בהתאם למקרה (ראה סעיף 24.01).

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

21.03 כאשר לומד הסטודנט לתואר מגיסטר לפי תכנית לימודים שאינה כוללת תזה והמבוססת על לימוד מקצועות בלבד, יוענק לו אחד מהתארים הבאים:
"**מגיסטר להנדסה ב...(שם המסלול)..**" - ביחידות הנדסיות בהן אושר מסלול זה.
"**מגיסטר ל...(שם המסלול)...**" ביחידות בהן אושר מסלול זה.
הרשימה המעודכנת של התארים המאושרים מופיעה בקטלוג השנתי של בית-הספר ללימודי מוסמכים.

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 יתירה
הסף המינימלי של בית הספר ללימודי מוסמכים לקבלת מגיסטר בהצטיינות ובהצטיינות יתירה ייקבע בכל שנה בהתאם לפילוג הציונים של כל הבוגרים בשנה הקודמת.
ועדת לימודי מוסמכים היחידתית 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 ללימודי מוסמכים תיבחר את הזכאים להצטיינות יתירה כך שיהוו עד 4% עליונים של כלל הבוגרים באותה שנה. הזכאים להצטיינות רגילה ייבחרו כך שבדרך כלל לא יהוו יותר מ-20% מהבוגרים של כל יחידה אקדמית.
ועדת הפרסים תוכל לחרוג מהקריטריונים הכמותיים, ובלבד שהמספר הכללי של מקבלי הצטיינות לא יעלה על 20% מכלל המסיימים, והמספר הכללי של מקבלי הצטיינות יתירה לא יעלה על 4% ממספר המסיימים.

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 לחעריך 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 ביחידה המעניקה תואר ראשון לפי תכנית ארבע-שנתית - לא יוכל להתקבל כסטודנט מן-המניין, אלא לאחר שילמד מספר מקצועות מקדמיים/השלמה בהיקף השקול לשנת לימודים אחת. התכנית ותנאי הלימוד יקבעו על ידי הוועדה. לסטודנט כזה יהיה מעמד של "סטודנט משלים". הסטודנט יעבור למעמד "מן-המניין" לאחר שיעמוד בדרישות של המקצועות הנ"ל ברמה הנדרשת ממוסמכי הטכניון לשם קבלתם לבית-הספר. מועמד בעל תואר ראשון תלת-שנתי, המעונין ללמוד לתואר שני ביחידה המעניקה תואר ראשון לפי תכנית
תלת-שנתית, יהיה מלכתחילה במעמד של "סטודנט מן-המניין", אך יידרש בנקודות נוספות בהתאם להמלצת הוועדה (ראה סעיף 24.02).
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 נילווה, מרצה קליני ומרצה בכיר קליני - העובדים בטכניון - אינם רשאים להתקבל ללימודים לתואר מגיסטר.

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 וראש אגף משאבי אנוש (בטכניון או במוסד הטכניון למו"פ, לפי העניין), אשר תביא המלצתה לאישור הוועדה המרכזת.

23.06 הליך ההרשמה

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

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

ג. הוועדה דנה בקבלת המועמד בהתאם למסמכיו, ורשאית להזמינו לראיון עם חבר סגל, לוועדת קבלה או לבחינה, אם היא מוצאת לנכון.

ד. הוועדה מעבירה לדיקן את המלצתה לקבל את המועמד, או לדחותו, בצירוף הצעתה למינוי מנחה אחראי/ארעי, קביעת תכנית הלימודים ומשך ההשתלמות.

ה. 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 משמעתיות הוא רשאי להגיש את מועמדותו מחדש. הוועדה יכולה להמליץ בפני הדיקן על הכרה בלימודיו (כולם או חלקם) בעבר, ועל אישור מחודש של נושא מחקרו, אם היה כזה. אם השתלמותו של הסטודנט הופסקה בגלל אי-קבלת חיבורו והוא ירשם מחדש ויתקבל, יכללו דרישות הקבלה נושא מחקר חדש ומנחה אחר.

הופסקה השתלמותו של סטודנט מסיבות משמעתיות - תהיה קבלתו מחדש כפופה לפסיקת בית הדין-המשמעתי.

23.09 לימוד בו-זמני לשני תארים

סטודנט המבקש ללמוד בו-בזמן לשני תארים, בלימודי מוסמכים ובלימודי הסמכה, יגיש בקשתו המנומקת לדיקן. הדיקן יחליט אם לאשר הבקשה, לאחר קבלת המלצות מתאימות מראשי היחידות האקדמיות שאליהן 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:

א. על ידי לימוד מקצועות מתוך קטלוג לימודי מוסמכים (להלן "מקצועות"), ביצוע מחקר, הגשת חיבור על המחקר וקבלתו על ידי הבוחנים בבחינת-הגמר.

ב. 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.

ג. ביחידות שבהן קיים נתיב עבודת-גמר: על ידי לימוד מקצועות, ביצוע עבודת-גמר, הגשת עבודת-הגמר וקבלתה על ידי הבוחנים בבחינת-הגמר.

ד. ביחידות שבהן קיים מסלול ללא-תזה: על ידי לימוד מקצועות בלבד, ובתנאי שתכנית הלימודים תכלול מקצועות פרויקט ו/או סמינריון.

ה. במסלול ללא-תזה כלל טכניוני: על ידי לימוד מקצועות בלבד.

24.02 נקודות זכות

נקודת זכות בלימודים פירושה, בדרך כלל, שעת הרצאה לשבוע לסמסטר, ולגבי סמינריון לימודי ומעבדות - בהתאם להמלצת הוועדה ובאישור הדיקן וועדת הקבע. מקצועות השלמה או מקדמיים לא יכללו במניין נקודות הזכות בלימודי מוסמכים.

כל ועדה ללימודי מוסמכים 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 לימודי מוסמכים הנדרש מסטודנט בוגר מסלול תלת-שנתי בתחום 50-62. ביחידות שתבחרנה בכך, ובכפוף לאישור מועצת היחידה, באישור מרכז לימודי מוסמכים היחידתי, עד 10 נקודות מהתכנית יכולות להיות ממקצועות לימודי הסמכה. האפשרות ללמוד מקצועות הסמכה תוגבל בדרך כלל למקצועות הסמכה מתקדמים, ומיועדת לסטודנטים שאופי התמחותם הוא בין תחומי. לגבי סטודנטים בוגרי מסלול ארבע-שנתי תוכל היחידה להפחית את מספר הנקודות עד 36. קיימים גם נתיבי לימוד לקראת תואר מגיסטר אשר אינם המשך של לימודי הסמכה בטכניון, בהם מכסת הנקודות היא בין 60-80 נקודות. מספר הנקודות ממכסה זו הנועד לכל אחד מחלקי ההשתלמות יהיה כלהלן:

למחקר:	20 נקודות
לפרויקט:	20 נקודות
לעבודת-גמר:	12 נקודות
ללימודים:	היתרה

מספר נקודות הזכות הנדרש במקצועות לימודי מוסמכים, לבעלי תואר ראשון ארבע-שנתי, הלומדים בנתיב השתלמות לתואר "מגיסטר ללא תזה", יהיה לפחות 40.

מעבר לכך רשאית כל ועדה לקבוע מקצועות השלמה בהתאם לצורך. לגבי בוגרי תואר ראשון תלת-שנתי, הלומדים בנתיב השתלמות לתואר "מגיסטר ללא תזה", יהיו מקצועות ההשלמה בהיקף של 20 נקודות לפחות.

24.03 הפחתת הדרישות הלימודיות

לפי המלצת הוועדה רשאי הדיקן להפחית את המספר הנדרש של נקודות הלימוד, אם השתכנע כי הסטודנט רכש את הידע בדרך אחרת. ההמלצה חייבת להגיע לדיקן תוך שנה מתאריך קבלת הסטודנט לבית-הספר.

24.04 מועד בחירת נתיב

ביחידות המאפשרות מילוי הדרישות לתואר מגיסטר בנתיבים שונים, יודיע הסטודנט לוועדה על בחירת נתיב, מתוך הנתיבים הדורשים תזה, לא יאוחר מתום מחצית משך ההשתלמות המאושר לו עם קבלתו (ראה סעיף 25.01). בחירתו תהיה טעונה אישור הוועדה, שתודיע לדיקן על החלטתה.

24.05 החלפת נתיב

באישור הוועדה רשאי הסטודנט להחליף נתיב. הוועדה תודיע לדיקן את החלטתה, ולפי הצורך תצרף המלצה בדבר משך ההשתלמות. במקרים חריגים רשאית ועדת הבוחנים בבחינת-הגמר להציע שינוי נתיב, לאחר שבדקה את החיבור ומצאה אותו הולם את הדרישות של נתיב שונה מן הנתיב המקורי.

24.06 פירוט הדרישות מהמועמד

לשם קבלת תואר על המועמד:

א. לעמוד בדרישות המקצועות הכלולים בתכנית לימודיו ברמה כללית שאינה נופלת מממוצע 75, ובציון שאינו נופל מ-65 בכל מקצוע בודד.

ב. להוכיח ידיעת שפות (ר' סעיף 26.06 להלן).

ג. לתת הרצאה סמינריונית על נושא עבודתו בשנה האחרונה להשתלמותו. בנתיב מחקר/פרויקט תינתן ההרצאה לא יאוחר מחודש לפני מועד הגשת החיבור לבית-הספר. בנתיב עבודת-גמר תקבע הוועדה את המועד ואת הדרך למילוי הדרישה. קיום ההרצאה יפורסם בדרך נאותה בטכניון (ראה סעיף 29.03 להלן).

ד. להגיש חיבור על המחקר, הפרויקט ההנדסי או עבודת הגמר (ראה סעיף 29 להלן).

ה. לעמוד בבחינת הגנה בנושא החיבור.

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

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 שני סמסטרים לאחר אישור נושא המחקר, לרבות הסמסטר בו מתבצעת ההעברה.
ב. השלים לפחות שלושה רבעים 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 בארבע 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 כאלה 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, יגיש הסטודנט תיאור תמציתי של הצעת המחקר וייגש לבחינת המועמדות תוך שישה חודשים ממועד ההודעה על ההעברה למסלול הישיר (ראה סעיף 36.01).
אם ימלא הסטודנט את התנאים, יוסב מעמדו למעמד של סטודנט לתואר דוקטור. משך השתלמותו יוארך בעוד שמונה סמסטרים. בנוסף, יהיה הסטודנט זכאי לתעודת מגיסטר (ראה סעיף 21.04) לאחר שהשלים את כל דרישות הקורסים שהוטלו עליו בעת הקבלה לתואר מגיסטר, ביחידות שיבחרו להפעיל הסדר זה.
אם נכשל הסטודנט בבחינת המועמדות, יוכל לבקש להמשיך את השתלמותו לתואר מגיסטר עד סיומה.

25 משך ההשתלמות

25.01 א. ביחידות המעניקות תואר ראשון ארבע-שנתי (או יותר) תארך השתלמות לתואר מגיסטר לא יותר משמונה סמסטרים.
ב. ביחידות המעניקות תואר ראשון תלת-שנתי תארך 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
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 ושאין 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 ללימודי הסמכה ומוסמכים.
לא מילא הסטודנט את הדרישות למקצוע באותו סמסטר, רשאי המורה לתת ציון "לא-השלים". הסטודנט יוכל במקרה זה להשלים את הדרישות למקצוע לא יאוחר מתום הסמסטר שלאחר מכן. לא השלים הסטודנט את הדרישות במועד זה - יינתן לו הציון "לא-השתתף" שדינו כציון 0.

26.03 רמת הסטודנט
בסוף כל שנה תוערך רמת הסטודנט על ידי הוועדה אשר במסגרתה הוא משתלם, על סמך הישגיו בכל מקצועות לימודיו. אם רמה זו לא תהיה נאותה (ציון ממוצע של 75 לפחות), יידרש הסטודנט לתקנה בשנה שלאחריה. לא השיג רמה נאותה בשנה שלאחר מכן, תופסק השתלמותו. אם יש לסטודנט נושא מחקר, תוערך רמת התקדמותו של הסטודנט במחקר בסוף כל סמסטר על סמך דיווח של המנחה. אם רמה זו לא תהיה נאותה (ציון "מניח את הדעת" לפחות) יידרש הסטודנט לתקנה בסמסטר שלאחר מכן. אם לא יתקדם במחקר בסמסטר שלאחר מכן, תופסק השתלמותו. במקרים יוצאים מן הכלל רשאי הדיקן, בהמלצת המנחה והוועדה, להתיר את המשך ההשתלמות גם אם לא הגיע הסטודנט לרמה נאותה.

26.04 כישלון במקצוע לימוד
א. קיבל סטודנט ציון נמוך מ- 65 או ציון נכשל במקצוע לימודי מוסמכים, הוא רשאי לתקן את כישלונו פעם אחת בלבד על-ידי הרשמה ולימוד מחדש של אותו מקצוע. אם נכשל בו פעם נוספת - תופסק השתלמותו.
ב. הדיקן יכול, בהמלצת הוועדה, לאשר לא לחייב אותו לתקן את הכישלון. במקרה זה יישאר הכישלון רשום בתעודת הציונים שלו,

ויובא בחשבון בחישוב 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 שמעונין לשפר את הציון, יוכל להיבחן שוב במועד השני. נכשל הסטודנט במקצוע (במועד א' ו/או במועד ב') יהיה רשאי להירשם למקצוע פעם נוספת אחת בלבד ואם נכשל בו שוב (במועד א' ו/או במועד ב') - תופסק השתלמותו.

26.05 הערות בתדפיס

נוסף על הציונים הניתנים על ידי המורה, יופיעו בתדפיס הציונים (במקרים שפורטו בסעיף 26.04 א, ב, ג) גם ההערות להלן:
א. "לא חייב תיקון" - כישלון המובא בחישוב הממוצע אך אין חובה לתקנו.
ב. "אין התחשבות בציון" - כישלון שאינו מובא בחישוב הממוצע.
ג. "לא חייב להשלים" - ציון חסר שאין חובה להשלימו.

26.06 ידיעת שפות

סטודנט חייב להוכיח ידיעת השפות עברית ואנגלית:
א. סטודנט אשר חוייב ולא עבר במהלך הסמסטר הראשון להשתלמותו את הבחינה בשפות אלה 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 ובאנגלית 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 או האנגלית ברמה מורחבת פטור מהבחינה ברמה מצומצמת. הדיקן רשאי, בעת קבלת הסטודנט, להאריך מועדים אלה.
פטור מבחינה בשפה
א. סטודנט שלמד אנגלית בטכניון (או באוניברסיטה אחרת בארץ) וקבל "פטור" או ציון 75 ומעלה - יהיה פטור מהבחינה באנגלית מצומצמת.
ב. בוגר בית ספר תיכוני או בוגר מוסד אקדמי בארץ יהיה פטור מהבחינות בעברית.
ג. בוגר בית ספר תיכוני או מוסד אקדמי מוכר בארץ דוברת אנגלית או מי שנמצא באחוזון ה 75 ומעלה בחלק המילולי במבחן ה- GRE או במבחן ה- GMAT יהיה פטור מהבחינות באנגלית.
ד. סטודנט שסיים לימודיו לתואר שני באוניברסיטה בארץ - יהיה פטור מהבחינה באנגלית מצומצמת.

27 מחקר ופרויקט

27.01 המחקר

תכלית המחקר למגיסטר היא אימון הסטודנט בשיטות מחקר, כולל סקר ביקורתי, ביצוע מחקר בהיקף מצומצם בנושא שאושר על ידי הוועדה והגשת חיבור. המחקר יהיה עיוני או ניסויי, בסיסי או שימושי, תוך הדגשת הגישה המדעית האנליטית.
מספר הנקודות הנועד למחקר הוא 20.

27.02 הפרויקט

תכלית הפרויקט היא אימון הסטודנט בשיטות תכן הנדסי, כולל סקר ביקורתי, ביצוע פרויקט בנושא שאושר על ידי הוועדה והגשת חיבור, תוך הדגשת הגישה ההנדסית השימושית.
הפרויקט יהיה פרויקט הנדסי מקיף המוקדש לתכן הנדסי, לניתוח עיוני או הנדסי ביקורתי, לניסוי מעבדה או שדה, סקר ביקורתי של שיטות או ידע קיימים אשר יש בו משום קידום ההבנה ועדכון הידיעות וכדומה.
מספר הנקודות הנועד לפרויקט הוא 20.

27.03 הצעת נושא מחקר או פרויקט

הסטודנט יציע לוועדה נושא מחקר או פרויקט, או יציין את השטח שבו הוא מעוניין לבצע מחקר או פרויקט. הוועדה תציע מנחה נאות. הסכים המנחה להנחות את הסטודנט בנושא מסוים, יעבד הסטודנט תקציר של הצעת מחקר או פרויקט בהנחיית המנחה ובהסכמתו, תוך ציון שם הנושא בעברית ובאנגלית, ויגיש אותו לאישור הוועדה.
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 השתלמותו, ומהווה את החוליה המקשרת בינו לבין הוועדה והדיקן במכלול הנושאים הקשורים להשתלמות.
המנחה ידריך את הסטודנט בשיטות מחקר או תכן הנדסי וינחה אותו בעבודתו השוטפת ובעריכת חיבורו. המנחה ידווח לדיקן ולוועדה על מידת התקדמותו של הסטודנט.

27.07 העדר מנחה או החלפתו

לא נמצא מנחה לסטודנט, או לא הוגש במועד נושא מחקר או פרויקט, יופסקו לימודיו של הסטודנט. הדיקן, בהמלצת הוועדה, יכול לאשר חופשה לסמסטר אחד, עד שימצא מנחה.
התפטר מנחה או נמנע ממנו למלא את תפקידו מחמת מחלה, היעדרות, שבתון או סיבה אחרת, ימנה הדיקן מנחה אחר בהמלצת הוועדה. כאשר ממשיך הסטודנט באותו נושא מחקר, תידרש הסכמת המנחה הקודם.

27.08 שינוי נושא מחקר

סטודנט המעונין לשנות את נושא המחקר או הפרויקט, עדיין תחת הנחיית המנחה שלו, יגיש למרכז הוועדה בקשה מנומקת בצירוף המלצת המנחה. כאשר הסטודנט מעוניין לשנות נושא מחקר בהנחיית מנחה חדש, יהיה עליו להגיש בקשה מנומקת ישירות למרכז הוועדה. הוועדה תדון בבקשות בהתאם לנוהל של סעיף 27.03 לעיל.

27.09 חילוקי דעות

במקרה של חילוקי דעות בין מורה המבקש להנחות נושא לבין הוועדה, רשאי המורה לפנות ישירות לדיקן. הדיקן יכריע לאחר התייעצות עם המורה ויושב-ראש הוועדה.

28 עבודת-גמר

28.01 תכלית עבודת הגמר היא גיבוש הידע שרכש הסטודנט בלימודי המגיסטר על ידי יישום ידע עיוני לפתרון בעיה מעשית, ניתוח מפורט של בעיה מחקרית ודרכי פתרונה, כולל סקר ביקורתי, או על ידי פתרון בעיה מחקרית מוגבלת כגון ביצוע

ודיווח מפורט על ניסוי מורכב במסגרת מחקר קבוצתי. עבודת הגמר תהיה עיונית, חישובית או ניסויית.
מספר הנקודות הנועד לעבודת הגמר הוא 12.

28.02 בחירת נושא עבודת הגמר, מועד הגשתו, בחירת המנחה או היועץ, החלפת המנחה, שינוי הנושא ודיווח על התקדמות במחקר הם בהתאם לנאמר בסעיפים 27.03, עד 27.09 לעיל, המתייחסים לעבודת מחקר או פרויקט.

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 ללימודי מוסמכים על הרכב ועדת בוחנים ועל מועד מתן ההרצאה הסמינריונית (ראה סעיף 24.06).
הדיקן ימנה, בהתאם להמלצת הוועדה ללימודי מוסמכים, 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 שיודיעו על נכונותם לשמש כבוחנים. על הבוחנים להגיש חוות-דעתם בכתב תוך חודש מיום קבלת החיבור.

29.02 אופי החיבור

הסטודנט חייב לכלול בחיבור חלק שהוא פרי עבודה עצמית, ונוסף על כך:
א. הסבר מפורט של מטרת המחקר, הפרויקט או עבודת-הגמר.
ב. סקר ביקורתי של שיטות או ידע קיימים בעת כתיבת החיבור (סקר ספרות).
ג. תיאור העבודה ותוצאותיה.
ד. דיון והסקת מסקנות.
ה. רשימת מקורות.
החיבור יוגש בהתאם להוראות לעריכת חיבור התקפות במועד הגשתו.

29.03 הגשת החיבור

הסטודנט יוכל להגיש את חיבורו לבית-הספר רק לאחר:
א. מילוי הדרישות הלימודיות והדרישות לידיעת שפות, בהתאם לסעיף 24.06 (א), (ב).
ב. מתן הרצאה סמינריונית, בהתאם לסעיף 24.06 (ג).
ג. מילוי ההתחייבויות הכספיות ואחרות כלפי הטכניון, והמצאת אישור על כך.

29.04 חוות-דעת על החיבור

הדיקן יעביר לכל בוחן עותק אחד של החיבור. על הבוחנים לשלוח חוות-דעת במכתב "סודי-חוות דעת" לדיקן, תוך חודש ימים ממועד קבלת החיבור. חוות הדעת תיכתב בהתאם להנחיות בית-הספר, והיא תכלול:
א. הערכה מפורטת וברורה של רמת המחקר, הפרויקט או עבודת-הגמר המסוכמים בחיבור.
ב. הצהרה מפורשת על קבלת החיבור או אי-קבלתו כמילוי חלקי של הדרישות להענקת התואר.
נתקבל החיבור, יקבע הבוחן ציון בסולם מאוני, כאשר הציון 65 הוא ציון "עובר".
הדיקן רשאי לבטל מינויו של בוחן אשר לא הגיש חוות-דעת במועד, וכן התעלם משתי תזכורות אשר נשלחו אליו בתום שבוע ובתום חמישה שבועות מהמועד הנדרש. במקרה זה תמליץ הוועדה על מינוי בוחן מתאים אחר (לפי סעיף 29.01).

29.05 חילוקי דעות בין הבוחנים

לא קיבל אחד הבוחנים את החיבור כמילוי חלקי של הדרישות לתואר מגיסטר, יבקש הדיקן מאת יושב-ראש הוועדה ללימודי מוסמכים לכנס את הבוחנים, וזאת לא יאוחר מחודש ממועד הבקשה. חוות-דעת מוסכמת תוגש לדיקן בחתימת כל הבוחנים.
לא הגיעו הבוחנים לכלל דעה מוסכמת, יגיש כל בוחן מחדש לדיקן חוות-דעת מנומקת נפרדת.
הדיקן, בהסתמכות על חוות-הדעת, יבחר באחת מהאפשרויות הבאות:
א. קבלת החיבור בצורתו הנוכחית.
ב. דרישה לתיקונים.
ג. צירוף בוחנים נוספים לוועדת הבוחנים.
ד. קביעת ועדת בוחנים חדשה.
ה. חיוב הסטודנט לכתוב החיבור ולהגישו מחדש.
ו. הפסקת ההשתלמות.

29.06 הגשת חיבור מחדש

החליט הדיקן לחייב את המועמד להגיש את חיבורו מחדש, יקבע את המועד לכך בהסתמכות על המלצת הבוחנים והוועדה ללימודי מוסמכים, 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 ללימודי מוסמכים הנוגעת בדבר, עם העתק למנחה.
אין לקבוע מועד לבחינה בטרם אישר הדיקן את קיום הבחינה.

29.08 בחינת-הגמר

בחינת-הגמר תהיה בעל-פה. אם בוחן אחד או יותר קיבלו מהדיקן אישור להיעדר מהבחינה, תיערך הבחינה בחלקה בכתב ובחלקה בעל-פה.
מטרת הבחינה היא לאפשר לסטודנט להשלים ולהסביר את הכתוב בחיבור ולעמוד על מידת ההבנה שהוא מגלה בשטח המחקר ובמקצועות נסמכים.
לבחינה יוזמנו הדיקן וחברי הוועדה ללימודי מוסמכים הנוגעת בדבר. יושב-ראש הוועדה ללימודי מוסמכים רשאי להזמין לבחינה משקיפים נוספים מבין חברי הסגל של הטכניון. משקיף יהיה רשאי להציג לנבחן שאלות לאחר תיאום מוקדם עם יושב ראש ועדת הבוחנים.
הבוחנים ייפגשו לפני תחילת הבחינה כדי לתאם ביניהם את מהלכה.

29.09 תוצאות הבחינה

בתום הבחינה יחליטו הבוחנים על הציון שישקף את הציון על החיבור ועל הבחינה כאחד.
קבעו הבוחנים כי עמד הנבחן בבחינה, יהיה הציון שיינתן עבור עבודת המגיסטר הציון הממוצע של הציונים שקבעו הבוחנים לאחר הבחינה. בוחן שיש לו הסתייגות מחישוב זה של הציון רשאי לנמק את הסתייגותו על גבי טופס הבחינה. במקרה זה יהיה הדיקן רשאי לקבוע את הציון הסופי לפי שיקול דעתו.
ועדת הבוחנים רשאית לדרוש מן הנבחן להכניס תיקונים בחיבור אחרי בחינת-הגמר. הדיקן יודיע על כך לסטודנט. אם מדובר בתיקונים קלים, יידרש הסטודנט להגיש את החיבור המתוקן תוך חודש ממועד הבחינה. במקרה של דרישה לתיקונים מהותיים - לא יאוחר משישה חודשים ממועד הבחינה.
הדיקן יקבע, בהמלצת ועדת הבוחנים, מי מהם יהיה אחראי לאישור ביצוע התיקונים. לא ביצע הנבחן, ללא סיבה מספקת, את התיקונים לשביעות רצונם של הבוחנים תוך פרק הזמן שנקבע, יחשב הדבר ככישלון בבחינה.

29.10 חילוקי דעות
קבע לפחות אחד מן הבוחנים כי הנבחן לא עמד בבחינה, יגיש כל בוחן לדיקן חוות-דעת נפרדת עם הערכה מנומקת. הדיקן יכריע, לאחר שהתייעץ בבוחנים ובמרכז הוועדה, אם הסטודנט עמד בבחינה או לא.

29.11 כישלון בבחינת-הגמר
נכשל הסטודנט בבחינה, יורשה להיבחן פעם נוספת לא יאוחר מאשר שנה אחרי הבחינה הראשונה. כשלון שני 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 ללימודי מוסמכים 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, רשאי כל חבר מליאה אקדמית בעל זכות הצבעה להודיע על הסתייגותו ממתן התואר. במקרה כזה יובא הנושא לדיון בפני ועדת הקבע ללימודי הסמכה ומוסמכים בישיבתה הקרובה בנוכחות המסתייג. החלטתה של ועדת הקבע 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 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 רשאי הדיקן לקבל גם מועמד שאינו עונה לדרישות בסעיפים 32.01, 32.02, בתנאי שהוועדה השתכנעה שהמועמד הוא ברמה נאותה והגישה לדיקן הנמקה מפורטת על כך. ראייה לרמה נאותה יכולים לשמש ניסיונו והישגיו המדעיים או ההנדסיים של המועמד בעבודתו, בתנאי שאלו שקולים להישגים הנדרשים בלימודי תואר שני מבחינת היצירתיות ורמת הידע.

32.04 תנאים מיוחדים
הוועדה יכולה להמליץ על קבלת סטודנט שאינו עומד בתנאים לעיל, ולהציע תנאים מקדמיים לגביו, כגון מקצועות מקדמיים או אימון בשיטות מחקר, ולקבוע את המועד למילויים ברמה נאותה. אם הוטלו על המועמד לימודים מקדמיים בהיקף רחב, רשאי הדיקן לדחות את קביעת תחום מחקרו עד לאחר מילוי התנאים. במקרה זה ייחשב המועמד לסטודנט משלים, ויעבור למעמד מן-המניין לאחר שיעמוד בתנאים שהוטלו עליו (ראה סעיף 31.02 לעיל).

32.05 מסלול מיוחד לדוקטורט
סטודנט בעל תואר ראשון הנדסי 4 שנתי, שסיים את התואר הראשון בהצטיינות (ציון ממוצע 85 לפחות), או שהיה מצטיין נשיא ב- 4 הסמסטרים האחרונים, יוכל להירשם למסלול זה.

32.06 מסלול ישיר לדוקטורט
סטודנט לתואר מגיסטר אשר הצטיין בלימודים ובמחקר, יוסב מעמדו לסטודנט לקראת התואר דוקטור (כמפורט בסעיף 24.07).

32.07 השתלמות חברי סגל
חבר סגל מדרגת מרצה בכיר ומעלה, וכן בעלי דרגות אקדמיות מקבילות, כמו עמית מחקר בכיר, עמית הוראה בכיר, מרצה בכיר נילווה ומרצה בכיר קליני, העובדים בטכניון - אינם רשאים להתקבל ללימודים לתואר דוקטור.

32.08 השתלמות עובדי הטכניון ומוסד הטכניון למו"פ שאינם חברי סגל
קבלתם של עובדי טכניון ומוסד הטכניון למו"פ ללימודים לתואר דוקטור במסגרת בית הספר, תובא לאישור הדיקן. הדיקן יתייעץ עם ועדה שחבריה יהיו: המנל"א, הדיקן, חבר נבחר של הוועדה המרכזת וראש אגף משאבי אנוש (בטכניון או במוסד הטכניון למו"פ, לפי העניין), אשר תביא המלצתה לאישור 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 להזמינו 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 משמעתיות, הוא רשאי להגיש את מועמדותו מחדש. הוועדה יכולה להמליץ בפני הדיקן על הכרה בלימודיו (כולם או חלקם) בעבר, ועל אישור מחודש של נושא מחקרו, אם היה כזה.
הופסקה השתלמותו של סטודנט מסיבות משמעתיות - תהיה קבלתו מחדש כפופה לפסיקת בית הדין המשמעתי.

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 בלימודי מוסמכים, 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) יידרש ב- 25 נקודות מוסמכים לפחות, כאשר לפחות 15 מהן תושלמנה לפני בחינת המועמדות.

ג. 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 ויוצעו 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.

א. סטודנט אשר חוייב ולא עמד במהלך הסמסטר הראשון להשתלמותו בבחינה בעברית ובאנגלית ברמה מצומצמת (דהיינו ברמה המאפשרת הבנת טקסט בשטח השתלמותו) יחויב להירשם ללימודים סדירים בטכניון של המקצוע 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 הקרוב. נכשל הסטודנט במועד זה - תופסק השתלמותו.

ב. סטודנט אשר חוייב ולא עמד במהלך שני הסמסטרים הראשונים להשתלמותו בבחינה בעברית ובאנגלית ברמה מורחבת (דהיינו ברמה המאפשרת התבטאות בכתב), יחויב להירשם ללימודים סדירים בטכניון של המקצוע המתאים ולגשת לבחינה בתום הסמסטר השלישי. סטודנט אשר לא עמד בבחינה במועד זה, יועבר ל"מצב בלתי-תקין", ותינתן לו האפשרות להיבחן פעם נוספת במועד הקרוב. נכשל הסטודנט במועד זה - תופסק השתלמותו.

סטודנט שעמד בבחינה בשפה העברית או האנגלית ברמה המורחבת פטור מהבחינה ברמה המצומצמת.
הדיקן רשאי, בעת קבלת הסטודנט (לפי סעיף 32.04) להאריך מועדים אלה, ו/או לאשר חריגה אחרת מתקנה זו אם תוגש לו המלצה מנומקת של הוועדה (למשל לגבי סטודנטים מחו"ל).

ג. סטודנט יוכל להירשם לקורס בכתיבה מדעית באנגלית רק לאחר שעמד בבחינה באנגלית מורחבת.

פטור מבחינה בשפה

א. סטודנט שלמד אנגלית בטכניון (או באוניברסיטה אחרת בארץ) וקבל "פטור" או ציון 75 ומעלה - יהיה פטור מהבחינה באנגלית מצומצמת.
ב. בוגר בית ספר תיכוני או בוגר מוסד אקדמי בארץ יהיה פטור מהבחינות בעברית.
ג. בוגר בית ספר תיכוני או מוסד אקדמי מוכר בארץ דוברת אנגלית או מי שנמצא באחוזון ה 75 ומעלה בחלק המילולי במבחן ה- GRE או במבחן ה- GMAT יהיה פטור מהבחינות באנגלית.
ד. סטודנט שסיים לימודיו לתואר שני באוניברסיטה בארץ – יהיה פטור מהבחינה באנגלית מצומצמת.

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, החתעמקות, כושר השיפוט וההתמדה הנדרשים מחוקר עצמאי. המחקר יחשב לבעל ערך אם הוא ברמה המאפשרת את פרסומו בכתב עת מדעי בעל מוניטין בינלאומי ואם הוא מקדם במידה ניכרת את הידע וההבנה בתחום המחקר.

35.02 מינוי מנחה

עם קבלת הסטודנט, לפי המלצת הוועדה ימנה הדיקן מנחה או שני מנחים. מונו שני מנחים, יהיה אחד מהם מנחה אחראי, והשני מנחה שותף. כמנחה אחראי רשאי להתמנות חבר סגל הטכניון מדרגת מרצה בכיר 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:
א. המנחה.
ב. המנחה השותף, אם מונה.
ג. ארבעה בוחנים נוספים לפחות מבין הסגל הבכיר בדרגת מרצה בכיר 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.
ד. היושב-ראש ימונה מקרב חברי ועדת הבוחנים על-ידי יו"ר ועדת לימודי מוסמכים.
במקרים יוצאים מן הכלל ובהמלצת הוועדה ללימודי מוסמכים, 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 ללימודי מוסמכים 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 ועדת לימודי מוסמכים 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 הדוח הצהרה מפורשת של אחת האפשרויות הבאות: א. עמידה בבחינה, ב. המלצה לעבור למסלול מגיסטר עם או בלי תזה, ג. כשלון.
הדיקן רשאי לחייב את המועמד בהשלמות ובמילוי דרישות ברמה נאותה בתחומים הגובלים במחקרו ולקבוע מועד למילוין, 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 ללימודי מוסמכים (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 ללימודי מוסמכים.

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 ללימודי מוסמכים על הרכב ועדת הבוחנים ועל מועד מתן ההרצאה הסמינריונית (ראה סעיף 35.05).
הדיקן ימנה, בהתאם להמלצת הוועדה ללימודי מוסמכים, ועדת בוחנים בת שלושה בוחנים או יותר בהרכב הבא:
א. המנחה, שיהיה יושב-ראש ועדת הבוחנים.
ב. חבר הסגל האקדמי בדרגת מרצה בכיר 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 ממרצה בכיר 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 שיודיעו 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.
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 34.01 (א), (ב).
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 ללימודי מוסמכים 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 ללימודי מוסמכים, 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 ללימודי מוסמכים 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 ללימודי מוסמכים הנוגעת בדבר. יושב-ראש הוועדה ללימודי מוסמכים רשאי להזמין לבחינה משקיפים נוספים מבין חברי הסגל הבכיר של הטכניון. משקיף יהיה רשאי להציג לנבחן שאלות לאחר תאום מוקדם עם יושב-ראש ועדת הבוחנים. הבוחנים יפגשו לפני תחילת הבחינה כדי לתאם ביניהם את מהלכה.

37.09 תוצאות הבחינה

מיד לאחר הבחינה יפגשו הבוחנים, ללא נוכחות הנבחן, לשם סיכום חוות-דעת מוסכמת והמלצה על הענקת התואר או על אי-הענקתו.
בפגישה זו רשאי כל בוחן לשנות את הערכתו על החיבור. הדיקן רשאי להיות נוכח בכל פגישות הבוחנים. ועדת הבוחנים רשאית לדרוש מן המועמד להכניס תיקונים בחיבור אחרי בחינת-הגמר.
הדיקן יודיע על כך לנבחן. אם מדובר בתיקונים קלים, יידרש הנבחן להגישם תוך חודש ממועד הבחינה. במקרה של דרישה לתיקונים מהותיים - לא יאוחר משישה חודשים ממועד הבחינה.
הדיקן יקבע, בהתאם להמלצת ועדת הבוחנים, מי מהם יהיו אחראים לאישור התיקונים.
לא ביצע הנבחן, ללא סיבה מספקת, את התיקונים לשביעות רצונם של הבוחנים תוך פרק הזמן שנקבע, יחשב הדבר ככישלון בבחינה.

37.10 חילוקי דעות

קבע לפחות אחד מן הבוחנים כי הנבחן לא עמד בבחינה, יגיש כל בוחן לדיקן חוות-דעת נפרדת עם הערכה מנומקת. הדיקן יכריע, לאחר שהתייעץ בבוחנים ובמרכז הוועדה, אם הסטודנט עמד בבחינה או לא.

37.11 כישלון בבחינה

נכשל הסטודנט בבחינה, יורשה להיבחן פעם נוספת לא יאוחר מאשר שנה אחרי הבחינה הראשונה. כישלון שני יביא להפסקת ההשתלמות.

37.12 זכויות ידע ופרסום

זכויות על הידע שפותח במסגרת המחקר יהיו של הטכניון, אלא אם סוכם מראש אחרת, בתיאום בין ביה"ס, המנחה והמונחה. פרסום תוצאות המחקר טעון הסכמת המנחה והסטודנט. יש לאזכר בפרסום את העובדה שהמחקר בוצע במסגרת השתלמות בבית-הספר ללימודי מוסמכים 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 ללימודי הסמכה ומוסמכים בישיבתה הקרובה בנוכחות המסתייג. החלטתה של ועדת הקבע 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, בנושא/ים ברמת לימודי מוסמכים, מבלי שההשתלמות מקנה תואר בלימודי מוסמכים.

42 קבלת סטודנטים

תהליך הקבלה זהה באופן כללי לזה של סטודנטים למגיסטר (כמפורט בסעיף 23).

43 הדרישות הלימודיות

43.01 תכנית לימודים

עם התקבלו להשתלמות, תקבע הוועדה לסטודנט מנחה ותכנית השתלמות.

אין התכנית חייבת לכלול דרישות ללימוד רשמי של מקצועות ו/או תזה, פרויקט, או עבודת-גמר. אין הסטודנט חייב בלימוד שפות.

43.02 לימוד מקצועות

כאשר תכנית הלימודים של הסטודנט כוללת לימוד רשמי של מקצוע, יהיה הסטודנט כפוף לכל הנהלים המחייבים כל סטודנט בלימודי מוסמכים (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 ללימודי מוסמכים שיציין את תקופת ההשתלמות ונושא ההשתלמות. כמו כן יצוינו באישור מקצועות המופיעים בתדפיס הסטודנט וכן מחקר, פרויקט או עבודת-גמר, אם בוצעו על ידו.

הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
בנטור ארנון

פרופסורים
איזנברגר משה
בלשה דורון
בנטור ארנון
גרין מיכל
דויטשר ירח
ינקלבסקי דוד
לויפר אלכסנדר
ממן יעקב
ניומן פיטר
פולוס אבישי
פרוסטיג יהושע
פרידמן שלמה
צימלס יורם
צדר אבישי
שטיאסני מיכאל
שביב אברהם
שינמן יצחק

פרופסורים חברים
ארמון רוברט
בקר רחל
בקר רפאל
גוטמן פר אולוף
גליל נח
דוזורץ קרלוס
וולוך קונסטנטין
זקס רפאל
חסיד שמואל
ישי אילן
כץ אמנון
לוי רוברט
מהלאל דוד
נבון רוני
סיני גדעון
עגנון יהודה
פרשקר יוסף
קובלר קונסטנטין
רבינוביץ עודד
רוזנפלד יחיאל
שושני מקסים
שיפטן יורם
שמולביץ יצחק
שפירא אביעד

מרצים בכירים
אבן-צור גלעד
אוסטפלד אבי
אתרוג עזי
בכור שלמה
ברודאי דוד
גולדפלד יסכה
דובובסקי יעל
דנציגר אברהם
ול דמיטרי
טולדו תומר
טלסניק מרק
כרמל יוחאי
להב אורי
לינקר רפאל
פורמן אלכס
פילין שגיא
פרידלר ערן
קלר אסף
שביט אורי

פרופסורים אמריטוס
אבנימלך יורם
אוזן יעקב
אירמאי שרגא
ארגמן ירחמיאל
בר יעקב
ברייטשטר קרול
גלילי נפתלי
גליקליך יוסף
הגין יוסף
ורשבסקי אברהם
זסלבסקי דן
יגרמן חנוך
ליבנה משה
נאווה זאב
נרקיס נאוה
סגינר עדו
סורוקה יצחק
פורה מיכאל
פלג קלמן
קוט יהודה
קומורניק עמוס
קירש אורי
קראוס יוסף
קרני יוסף
רבהון מנחם
רבינא ישראלה
רובין הלל
רוטנברג אביגדור
רייס מקס
שלף גדליהו
שמיר אורי

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 מבנים ובניינים רבי קומות, מבני דיור ותעשייה, דרכים, שדות תעופה, נמלים, מתקנים לאנרגיה הידראולית וגרעינית, גשרים, סכרים, ניצול משאבי מים, הידרולוגיה ומבנים הידרולוגיים, אספקת מים וביוב והיבטים של ניהול הבנייה. כל אלה מותנים בבקיאות ביסודות המדע וההנדסה. הבעיות העומדות לפתרון דורשות הכרת ההיבטים היסודיים כגון: חומרים, קרקע וביסוס, מכניקת מבנים ומכניקת הזורמים, מדידה ומיפוי. תוכנית הלימודים כוללת, אפוא, קשת רחבה של תחומים בסיסיים לרבות השימוש במחשבים.

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 לצוך התמחות בתחומים הבאים: הנדסת מבנים, הנדסת הסביבה ומשאבי מים, הנדסת תחבורה, ניהול הבנייה, חומרים תפקוד וטכנולוגיה של בנייה, גיאודזיה (מיפוי וגיאו-אינפורמציה), וגיאוטכניקה.

תאור מפורט של השרשרות ותחומי ההתמחות, מובא בהמשך לתכניות 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:

oritr@tx.technion.ac.il ; bilhak@tx.technion.ac.il

הנדסה אזרחית - מבנים

המסלול להנדסה אזרחית - מבנים נועד להכשיר מהנדסים אזרחים שעיסוקם העיקרי הוא תכן מבנים (מבני מגורים, מבנים ציבוריים, אולמות, גשרים, מבני תעשיה ואחסנה, ממגורות, מגדלי מים ועוד). תוכנית הלימודים מתחילה בהקניית בסיס רחב בהנדסה אזרחית. בהמשך, ניתנת הכשרה ממוקדת הכוללת הקנית כלים הדרושים לעיסוקו של מהנדס מבנים, כגון חוזק המבנה, יציבותו, ביסוסו ועמידתו בהטרחות שונות כולל רוח ורעידות אדמה, שיקולי חסכון במשקל ועלות ושיקולי ביצוע. כמו- כן, ניתן בסיס לעיסוק במחקרים הקשורים לענפי בנייה משטחים אחרים ובפיתוח מערכות מבנים חדישות.

התוכנית הנה מסלול הרשמה. בנוסף, כל סטודנט בפקולטה שמצבו האקדמי תקין ועומד בדרישות הקבלה 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

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 היבטים הטכנולוגיים של הבנייה.

הוצאה מן הכוח אל הפועל של פרויקטי בנייה מתקדמים מחייבת עבודת צוות של מהנדסים בכירים מתחומים שונים, אשר השכלתם הבסיסית מוקנית ע"י היחידה להנדסת מבנים וניהול הבנייה בפקולטה. בנוסף למהנדס המבנים, העוסק בתכנון ובתכן הקונסטרוקציה, פעילים בכל פרויקט בנייה מהנדסים אחרים המתמקדים בניהול, ביצוע, חומרים וטכנולוגיות בנייה מתקדמים, ובהיבטים התפקודיים של הבניין ומערכותיו.

הכשרתם של מהנדסים אלה כוללת לצד הרקע הבסיסי בכל תחומי ההנדסה האזרחית, התמקדות בתחומים הספציפיים של ניהול משאבים וכוח אדם, ניהול פיננסי וכלכלת הבנייה, חומרים וטכנולוגיות בנייה, שיטות ביצוע של עבודות בנייה וקרקע, ביסוס ותמיכת מדרונות, בידוד תרמי ואקוסטי, קיים, איטום, ובטיחות אש. המסלול מבוסס לפיכך על 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; וגיאו-אינפורמציה).

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. במסגרות 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 וגיאו-אינפורמציה שבפקולטה:

transeng@tx.technion.ac.il

הנדסה אזרחית - הנדסת משאבי מים וסביבה

המסלול בהנדסת משאבי מים וסביבה נועד להכשיר מהנדסים בתחומים של הנדסת משאבי מים, מערכות אספקה, ניקוז ומניעת שיטפונות, פיזיקה של זרימת מים בסביבה על-קרקעית ותת-קרקעית, וכמו-כן בהיבטים של מערכות טיפול במים ובשפכים. נושא תשתיות מים הינו מהחשובים ביותר במשק הישראלי וגם בארצות רבות בעולם. המסלול בהנדסת משאבי מים וסביבה משלב עקרונות של הנדסת מים עם ידע בסיסי בהנדסה אזרחית. הבוגרים יוכלו להשתלב בתפקידי מחקר, תכנון, הקמה ותפעול מערכות מים עירוניות, אזוריות ולאומיות.

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

lety@tx.technion.ac.il

הנדסת הסביבה (תלת-פקולטי)

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 אקווטאיות 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 בפקולטה

לוי אתי lety@tx.technion.ac.il

ובאתר המסלול www.sviva.technion.ac.il

הנדסת מיפוי וגיאו-אינפורמציה

המסלול בהנדסת מיפוי וגיאו-אינפורמציה נועד להכשיר מהנדסים שעיסוקם יהיה בתחומים השונים של המיפוי והגיאו-אינפורמציה. במסגרת זו נכללים הפוטוגרמטריה והחישה מרחוק לטיפול בתצלומי אויר והדמיות לוויין לצרכי מיפוי ופענוח; מאגרי מידע גיאוגרפיים (GIS) לניהול ממוחשב של התכסית והתשתית הקרקעית; כרטוגרפיה תמוכת מחשב לעריכה ושרטוט של מפות; רשתות בקרה ומדידות GPS מלווינים; קדסטר ורישום מקרקעין לחלוקת שטחים לגושים וחלקות ולרישום בעלויות. לסטודנטים ניתנת אפשרות להתמחות בתחום המדידות הגיאודטיות וההנדסיות או לחילופין בתחום המיפוי והמידע המרחבי זאת באמצעות לימוד שרשרות בחירה.

תוכנית לימודי הסמכה במסלול ארבע-שנתי מיועדת להכשיר מהנדסים למילוי תפקידים אחראיים בביצוע פרויקטים, בעריכת מחקרים ובניהול עבודות מיוחדות בכל שטחי הגיאודזיה, המיפוי והגיאו-אינפורמציה בארץ.

התוכנית מקנה את התואר "מוסמך למדעים בהנדסת מיפוי וגיאו-אינפורמציה".

פרטים על התוכנית ניתן לקבל במזכירות היחידה להנדסת תחבורה וגיאו-אינפורמציה בפקולטה, ובאתר המסלול:

www. geoinfo.technion.ac.il

מיפוי וגיאו-אינפורמציה - מסלול תלת-שנתי

המסלול התלת-שנתי כולל את מרבית מקצועות היסוד והחובה וכן את רוב .מקצועות ההתמחות של המסלול הארבע-שנתי. המסלול התלת-שנתי אינו כולל את מקצועות הרקע ההנדסיים בהנדסה אזרחית הנלמדים לקראת סיום לימודי ההסמכה במסלול הארבע-שנתי.

הסטודנטים רשאים לבקש המשך לימודים לתואר "מוסמך למדעים בהנדסת מיפוי וגיאו-אינפורמציה". התוכנית מקנה את התואר "בוגר למדעים במיפוי וגיאו-אינפורמציה".

בוגרי מסלול זה אינם יכולים להירשם בפנקס המהנדסים.

פרטים על התוכנית ניתן לקבל במזכירות היחידה להנדסת תחבורה וגיאו-אינפורמציה בפקולטה, 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 וגיאו-אינפורמציה) ולפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים (המסלול לתכנון ערים ואזורים). התוכנית מובילה

לתואר ראשון בהנדסת מיפוי וגיאו-אינפורמציה ולתואר שני בתכנון ערים ואזורים.
בוגרי התכנית יהיו בעלי רקע והשכלה הן בתחום המיפוי והגיאו-אינפורמציה 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 והגיאו-אינפורמציה, שבמסגרתה נכללים הפוטוגרמטריה והחישה מרחוק, עיבוד תצלומי אויר והדמיות לווין 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, אקולוגית, ואיכות הסביבה והיבטים מינהלים ומשפטיים, שימושי קרקע ותחבורה וכד'.
היתרון בבחירה במסלול זה טמון הן במשך הלימודים הצר יותר בהשוואה ללימוד מפוצל של התואר הראשון ולאחריו תואר שני, והן בהכשרה המשולבת של מהנדסי מיפוי וגיאו-אינפורמציה שהם גם מתכנני ערים, הכשרה אשר פותחת בפניהם ערוצי תעסוקה נוספים בשוק העבודה.
התוכנית היא חמש שנתית ומקנה את התארים "מוסמך למדעים בהנדסת מיפוי וגיאו-אינפורמציה" ו"מגיסטר בתכנון ערים ואזורים".
פרטים על התוכנית ניתן לקבל במזכירות היחידה להנדסת תחבורה וגיאו-אינפורמציה בפקולטה, ובאתר המסלול:
www. geoinfo.technion.ac.il

הנדסה חקלאית
הנדסה חקלאית עוסקת בפיתוח התשתית הטכנולוגית הדרושה לשם פיתוח ושימור החקלאות והסביבה. תוכנית הלימודים כוללת לימוד והבנה של יחסי הגומלין בין הטכנולוגיה ההנדסית ובין המערכת הביולוגית, הכימית והפיסיקלית.

הסמסטרים הראשונים מוקדשים ללימוד מקצועות היסוד בהם מוקנה רקע מדעי והנדסי רחב. בהמשך מאפשרת התוכנית להתמחות באחד משני הענפים הראשיים של ההנדסה החקלאית:

1. מים, קרקע - סביבה פתוחה
2. מערכות מכניות - מכונות שדה וטיפול בתוצרת.

לקראת סוף הלימודים בוחרים הסטודנטים התמחויות משנה הכוללות: 1. חישה, בקרה ואבטחת איכות ואמינות; 2. מים, קרקע, מערכות מידע גיאוגרפי ואקולוגיה; 3. מכונות שדה וטיפול בתוצרת.

בוגרי המסלול מוצאים תעסוקה במגוון רחב של נושאים בתחומי תכנון, ביצוע, תפעול, פיקוח, מחקר ופיתוח וניהול במשרדי ממשלה ובחברות ציבוריות ופרטיות הקשורות בחקלאות ובסביבה.

פרטים על תוכנית הלימודים ניתן לקבל במזכירות המסלול להנדסה חקלאית שבפקולטה,
דוא"ל: zipi@tx.technion.ac.il, טל. 04-8292343
ובאתר הפקולטה: http://cee.technion.ac.il

הנדסת איכות בביו-תהליכים
המסלול המוביל לתואר ראשון בהנדסת איכות בביו-תהליכים נועד להכשיר מהנדסים בעלי רקע בתהליכי יצור תוצרת חקלאית, מזון וחומרים טבעיים והתמחות במערכות אבטחת איכות. בוגרי המסלול מיועדים להשתלב כמהנדסי איכות במפעלי עיבוד תוצרת חקלאית, יצור מזון, תרופות, קוסמטיקה וחומרים טבעיים.

התכנית הינה 4 שנתית ומקנה את התואר "מוסמך למדעים בהנדסת איכות וביו-תהליכים".

פרטים על התכנית ניתן לקבל במזכירות היחידה להנדסת הסביבה, מים וחקלאות, דוא"ל: zipi@tx.technion.ac.il,
טל. 04-8292343, ובאתר הפקולטה: http://cee.technion.ac.il
או בפקולטה להנדסת ביו-טכנולוגיה ומזון,
דוא"ל: gilag@tx.technion.ac.il , טל. 04-8293068

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 רישיון הוראה בבתי ספר על-יסודיים בתחום ההתמחות. על לימודים אלה חלות כל התקנות הטכניוניות לגבי תואר ראשון נוסף. פרטים בפרק "המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים".

"מקצועות מעבר"
שני מקצועות בתכניות הלימודים השונות הוגדרו כ"מקצועות מעבר":

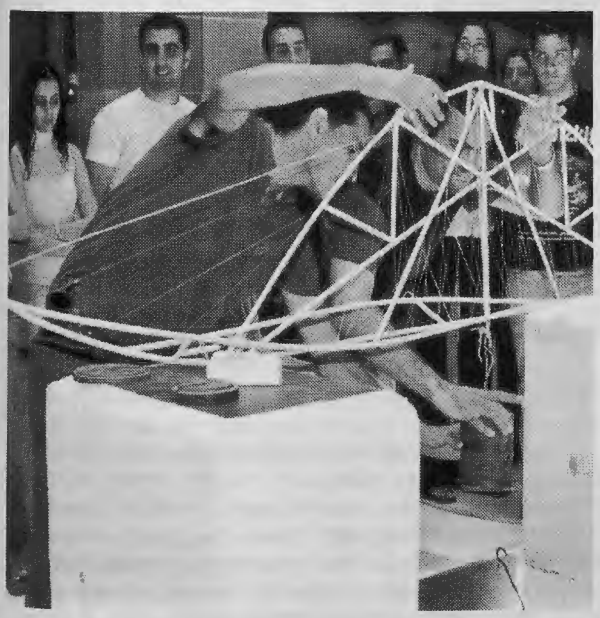
1. מבוא למכניקה הנדסית (014103)
2. תורת החוזק 1 (014104)

במקצועות אלה סף המינימום להצלחה הוא 65 (דהיינו ציון נמוך מ-65 הוא כשלון במקצוע)

ניתן לחזור על "מקצוע מעבר" בעקבות כשלון רק פעם אחת.

את "מקצועות המעבר" חובה ללמוד בהתאם למערכת הלימודים המומלצת. סטודנט שנכשל ב"מקצוע מעבר" חייב לחזור עליו ולהשלימו בהצלחה בסמסטר העוקב.

<u>תחולה</u>: כל המסלולים בפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית בהם נלמד לפחות אחד משני "מקצועות המעבר".



תוכנית הלימודים בהנדסה אזרחית

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 155 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	106.0	נק'
מקצועות בחירה בשרשרות	34.5	נק'
מקצועות בחירה פקולטיים	4.5	נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0	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'
014008	מידע גרפי הנדסי	2	2	-	4	3.0
014009	מבוא להנ. אזרחי הכרת המקצוע	2				0.0
014103	מבוא למכניקה הנדסית	3	2	-	5	4.0
104003	חדו"א 1	4	2	-	6	5.0
104006	אלגברה ליניארית	3	2	-	3	4.0
125011	כימיה כללית + מעבדה	2	2	1.5	5	3.5
394800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
		16	12	1.5	23	20.5

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

סמסטר 2

014104	תורת החוזק 1	3	2	-	5	4.0
104004	חדו"א 2	4	2	-	7	5.0
114051	פיסיקה 1	2	1	-	4	2.5
234112	מבוא למחשב - שפת C	2	2	2	4	4.0
314535	מבוא להנדסת חומרים	2	1		3	2.5
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3	3.0
		17	8	2	26	21.0

סמסטר 3

014108	סטטיקת מבנים 1	2	2	-	5	3.0
014211	מכניקת זורמים	2	2	-	4	3.0
014505	חומרי בנייה	3	1	1	6	3.5
014841	יסודות המיפוי והמדידה 1	2	2	2	4	3.5
104131	משוואות דיפ. רגילות/ח'	2	1	-	4	2.5
114052	פיסיקה 2	3	1	-	4	3.5
		14	9	1	28	19.0

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
014205	הידרוליקה	2	1	1	5	3.0
014405	גיאולוגיה הנדסית	1.5	1	-	2	2.0
014603	כלכלה הנדסית	2	1	-	4	2.5
124503*	כימיה פיסיקלית 1ב' או	2	1	-	4	2.5
124801**	כימיה אורגנית 1ב'	2	1	-	3	2.5
394800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
		16.5	12	3	30	20.5

* סמסטר חורף בלבד

** סמסטר אביב בלבד

סמסטר 5

014005	מעבדה הנדסית	1	-	2	4	1.5
014212	מבוא להידרולוגיה הנדסית	2	1	-	4	2.5
014409	גיאומכניקה	3	1	1	5	4.0
014606	מבוא לניהול הבנייה	2	2	-	4	3.0
014705	יסודות הנדסת התחבורה	3	2	-	5	4.0
		11	6	3	22	15.0

סמסטר 6

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	ק'
014004	ניתוח מערכות	2	2	-	4	3.0
014315	יסודות הנדסת הסביבה	3	2	-	4	4.0
	מקצועות מתוך שרשרת בחירה					10.0
						17.0

סמסטר 7

114053	פיסיקה 3	3	-	-	4	3.0
	מקצועות מתוך שרשרת בחירה					10.0
	מקצועות בחירה פקולטיים					2.5
	פרויקט					2.5
						18.0

סמסטר 8

פרויקט	2.5
מקצועות בחירה פקולטיים	2.5
מקצועות מתוך שרשרת בחירה	9.0
	14.0

מקצועות בחירה לפי שרשרות

יש לקחת שתי שרשרות של 14.5 נקודות כל אחת, מאלה המוצעות בתחומים השונים :

הנדסת מבנים

מקצועות חובה:

014105	תורת החוזק 2	3	2	-	5	4.0
014106	מבוא לדינמיקת מבנים	2	1	1	4	3.0
014109	סטטיקת מבנים 2	2	2	-	5	3.0
	ועוד 2 מקצועות מהקבוצה הבאה:					
014113	יסודות	2	1	-	5	2.5
014114	עיקרי תכן מבנים	1	3	-	4	2.5
014140	מבני פלדה 1	3	2	-	5	4.0
014141	מבני בטון 2	3	2	-	6	4.0

הערה: <u>בוגרי המסלול למבנים בלבד</u> (בשונה מבוגרי מסלולים אחרים אשר למדו שרשרת מבנים) רשאים לעסוק בתכנון של מבנים (רישום ורישוי אצל רשם המהנדסים במדור הנדסת מבנים).

הנדסת הסביבה ומשאבי מים

שרשרת 1 – משאבי מים והידרוטכניקה

מקצועות חובה:

014305	מעבדה בהנדסה סביבתית	2	-	2	2	2.5
*014309	טכנולוגיות מים ושפכים	2	1	-	4	2.5
016302	זיהום אויר	2	1	-	2	2.5
014317	כימיה של המים	2	1	2	-	3.0
016213	הנדסה הידראולית	2	1	-	5	2.5
	ועוד 2 מקצועות מהקבוצה הבאה:					
014208	עיקרי תכן (אספקת מים)	2	1	-	4	2.5
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

* ניתן להחליף מקצוע באישור מרכז מקצועות הסביבה

שרשרת 2- הנדסת סביבה

מקצועות חובה:

016203	הנדסת מערכות משאבי מים 1	2	1	-	4	2.5
016205	הידרולוגיה של מי תהום	2	1	-	5	2.5
016206	מכניקת זורמים סביבתית	2	2	-	1	3.0
016210	גלי מים	2	1	-	4	2.5

ועוד 2 מקצועות מהקבוצה הבאה:

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
016204	תהליכי הסעה מזהמים	2	2	-	5	3.0
016208	אוקיאנוגרפיה הנדסית	2	1	-	5	2.5
016211	הידרולוגיה של נגר על קרקעי	2	1	-	5	2.5
016212	הנדסת ניקוז	2	1	-	5	2.5
016214	מכניקה זורמים חישובית	2	2	-	5	3.0

ניהול הבנייה

מקצועות חובה:

014609	מיכון ואוטומציה בבנייה	2	1	-	-	2.5
014610	שיטות ביצוע בבנייה	2	1	-	2	2.5
014613	ניהול משאבי אנוש	2	1	-	4	2.5
014614	תכנון ובקרה של פרויקטי בנייה	1	-	2	-	2.5

ועוד 4.5 נקודות לפחות מהקבוצה הבאה:

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

הערה: ההרשמה לפרויקט בניהול הבנייה מתבצעת ידנית ולא במחשב. יש לפנות למורה האחראי לפרויקטים לפחות 2 סמסטרים מראש.

חומרים, תפקוד וטכנולוגיה של הבנייה

מקצועות חובה:

014506	טכנולוגיה מתקדמת של בטון	1	1	1	4	2.0
014508	תפקוד פיסי של בניינים	2	1	-	4	2.5
014513	בנייה במתכות	2	1	-	4	2.5
016503	קיים של חומרי בנייה ומבנים	2	-	-	4	2.0

ועוד 5.5 נקודות לפחות מהקבוצה הבאה:

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

הנדסת תחבורה

מקצועות חובה: 3 מקצועות מתוך הרשימה הבאה

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

ועוד 7.0 נקודות מתוך כל מקצועות התחבורה

014703	מבוא לתכנון תחבורה	2	1	-	4.5	2.5
014706	מעבדה בתעבורה	1	-	1	4	1.5
014707	הנדסת תנועה	2	1	-	4	2.5
014708	תכן ותפעול דרכים	2	1	1	4	3.0
014709	מעבדת דרכים	1	-	2	4	2.0
014710	מיסעות גמישות	2	1	-	4	2.5
014712	מיסעות קשיחות	2	1	-	4	2.5
014713	מעבדה בתכנון תחבורה	1	-	1	4	1.5
014714	תכן מתקני תעבורה	2	1	-	5	2.5

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
014716	תכנון ותפעול תחבורה ציבורית	2	1	-	-	2.5
014717	תחבורה אווירית	2	1	-	-	2.5
014725	תכן תחבורה מסילתית	2	1	-	4	2.5
014728	תכנון תשתיות תחבורה	2	1	-	-	2.5
014729	גיאומטרית דרכים	2	1	-	-	2.5

מיפוי וגיאו-אינפורמציה

מקצועות חובה:

014842	יסודות המיפוי 2	2	2	3	5	4.0
014814	חשבון תאום 1	3	2	-	5	4.0
014846	מסדי נתונים גיאו-מרחביים	2	2	-	5	3.0

ועוד 4.0 נקודות לפחות מהקבוצה הבאה:

014845	מבוא ליישומי מחשב בגיאודזיה	2	2	-	4	3.0
014847	מבוא למיפוי ממוחשב וממ"ג	3	1	2	6	4.0
014843	מבוא לפוטוגרמטריה	2	2	3	6	4.0
014844	כרטוגרפיה	2	1	-	3	2.5
014851	רשתות בקרה גיאודטיות	2	2	3	5	4.0

גיאוטכניקה

014411	הנדסת קרקע	3.5
016403	מבוא למכניקת הסלע	2.5
014710	מיסעות גמישות	2.5

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

רשימה א':

014113	יסודות	2.5
016205	הידרולוגיה מתקדמת של מי תהום	2.5
015902	שימושי אלמנטים סופיים	3.0
016421	חקירות שדה בגיאומכניקה	2.0
014410	גיאולוגיה יישומית	2.5

רשימה ב':

014953	מאגרי מים	2.5
016212	הנדסת ניקוז	2.5
014956	מבוא לכימיה של הקרקע	2.5

רשימת מקצועות בחירה פקולטיים בנוסף לשרשרת:

014112	מבני מגן	2	1	-	5	2.5
014126	מבני פלדה 2	3	1	-	5	3.5
014304	הטכנולוגיה והגנת הסביבה	2	1	-	3	2.5
014845	מבוא ליישומי מחשב בגיאודזיה	2	2	-	-	3.0
014847	מבוא למיפוי ממוחשב וממ"ג	3	1	-	2	4.0
014848	מבוא לגיאודזיה	3	2	-	5	4.0
014861	טריאנגולציה אווירית	2	1	2	6	3.0
015017	ציוד מערכות ושיטות עפר	2	1	-	2	2.5
016140	נושאים נבחרים בפלדה	2	-	-	-	2.0
016207	תורת הפרקטלים	2	1	-	4	2.5

תוכנית הלימודים
בהנדסה אזרחית - מבנים

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 159 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה - טכניונים ופקולטיים	95.5	נק'
מקצועות מסלול הבחירה	40.0	נק'
מקצועות בחירה במסלול	13.5	נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0	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	4.0
014008	מידע גרפי הנדסי	2	2	-	4	3.0
104003	חדו"א 1	4	2	-	6	5.0
104006	אלגברה ליניארית	3	2	-	3	4.0
125011	כימיה כללית + מעבדה	2	2	1.5	5	3.5
394800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
014009	מבוא להנ. אזרחית הכרת המקצוע	2	-	-	-	0.0
		16	12	1.5	23	20.5

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

סמסטר 2						
014104	תורת החוזק 1	3	2	-	5	4.0
104004	חדו"א 2	4	2	-	7	5.0
114051	פיסיקה 1	2	1	-	4	2.5
234112	מבוא למחשב - שפת C	2	2	2	4	4.0
*314535	מבוא להנדסת חומרים	2	1	-	3	2.5
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3	3.0
		17	8	2	26	21.0

סמסטר 3						
014105	תורת החוזק 2	3	2	-	5	4.0
014108	סטטיקת מבנים 1	2	2	-	5	3.0
014211	מכניקת זורמים	2	2	-	4	3.0
014505	חומרי בנייה	3	1	1	5	3.5
104131	משוואות דפי. רגילות/ח'	2	1	-	4	2.5
114052	פיסיקה 2	3	1	-	4	3.5
014841	יסודות המיפוי והמדידה 1	2	2	2	4	3.5
		17	11	3	31	23.0

סמסטר 4						
014003	סטטיסטיקה	2	2	-	4	3.0
014005	מעבדה הנדסית	1	-	2	4	1.5
014006	מבוא לשיטות נומריות	2	2	-	5	3.0
014109	סטטיקת מבנים 2	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
		13.5	9	2	28	18.5

סמסטר 5						
014140	מבני פלדה 1	3	2	-	5	4.0
014141	מבני בטון 2	3	2	-	6	4.0
014213	מבוא להידרוליקה והידרולוגיה	3	1	-	4	3.5
014409	גיאומכניקה	3	1	1	5	4.0
014606	מבוא לניהול הבנייה	2	2	-	4	3.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
		14	10	1	24	19.5

סמסטר 6		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
014004	ניתוח מערכות	2	2	-	4	3.0
014106	מבוא לדינמיקת מבנים	2	1	1	4	3.0
014114	עיקרי תכן מבנים	1	3	-	4	2.5
014139	שיטות מחשב באנליזת מבנים	2	1	-	5	2.5
014316	מבוא להנדסת הסביבה	2	1	-	3	2.5
014411	הנדסת קרקע	3	1	-	5	3.5
014718	מבוא לתכן ומיסעות תחבורה	2	1	-	3	2.5
		14	10	1	28	19.5

סמסטר 7						
014110	בניית המהנדס 1	2	3	-	5	3.0
014113	יסודות	2	1	-	5	2.5
014142	מבוא להנדסת רעידות אדמה	2	2	-	3	3.0
	מקצועות בחירה במסלול					6.0
	מקצועות בחירה חופשית					5.0
						19.5

סמסטר 8						
014132	פרויקט מורחב – חלק א'+ב'	-	4	-	10	5.0
	מקצועות בחירה במסלול					7.5
	מקצועות בחירה חופשית					5.0
						17.5

מקצועות בחירה

על הסטודנט להשלים 6 קורסים מהרשימה המקצועית המצורפת בתחומים השונים ובהתאם לדרישות בכל קבוצת מקצועות.

קבוצה א' – לפחות 6.5 נקודות מתוך הקבוצה:

		נק'
014107	מבוא לתורת האלסטיות	2.5
014111	בטון דרוך	2.5
014124	מבנים מרחביים	2.5
014138	מעבדת מבני בטון	1.0
018101	תכן בניינים רבי קומות	2.0
018138	גשרי בטון	2.0
019140	אלמנטים סופיים באנליזה של מבנים	2.0

**** קבוצה ב' – 2 מקצועות בחירה מתוך הקבוצה:**

014506	טכנולוגיה מתקדמת של בטון	2.5
014508	תפקוד פיסי של בניינים	2.5
014605	בנייה מתועשת	2.5
014610	שיטות ביצוע בבנייה	2.5

**** קבוצה ג' – 1 מקצועות בחירה מתוך הקבוצה:**

014513	בנייה במתכות	2.5
014609	מיכון ואוטומציה בבנייה	2.5
014613	ניהול משאבי אנוש בבנייה	2.5
014615	מבוא לניהול פיננסי בבנייה	2.5
016503	קיים של חומרי בנייה ומבנים	2.0
016504	אבטחה ובקרת איכות בבנייה	2.0

**** הנדסאי מצטיין יבחר קורס אחד מתוך קבוצות ב' ו-ג'**

תוכנית הלימודים
בהנדסה אזרחית - ניהול ובנייה

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 158.5 נקודות לפחות לפי הפרוט הבא:

מקצועות יסוד וחובה טכניונים	43.0	נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0	נק'
מקצועות חובה ב"הנדסה אזרחית"	46.5	נק'
מקצועות במסלול הלימודים הנבחר	54.0	נק'
פרויקטים במסלול הלימודים הנבחר	5.0	נק'

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

השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
014103	מבוא למכניקה הנדסית	3	2	-	5	4.0
104003	חדו"א 1	4	2	-	6	5.0
104006	אלגברה ליניארית	3	2	-	3	4.0
014008	מידע גרפי הנדסי	2	2	-	4	3.0
125011	כימיה כללית + מעבדה	2	2	1.5	5	3.5
394800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
014009	מבוא להנ. אזרחית הכרת המקצוע	2	-	-	-	0.0
		16	12	1.5	23	20.5

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

סמסטר 2

014104	תורת החוזק 1	3	2	-	5	4.0
104004	חדו"א 2	4	2	-	7	5.0
114051	פיסיקה 1	2	1	-	4	2.5
234112	מבוא למחשב – שפת C	2	2	2	4	4.0
314535	מבוא להנדסת חומרים	2	1	-	3	2.5
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3	3.0
		17	8	2	26	21.0

סמסטר 3

014003	סטטיסטיקה	2	2	-	4	3.0
014211	מכניקת זורמים	2	2	-	4	3.0
014105	תורת החוזק 2	3	2	-	5	4.0
014108	סטטיקת מבנים 1	2	2	-	5	3.0
014505	חומרי בנייה	3	1	1	5	3.5
014603	כלכלה הנדסית	2	1	-	4	2.5
104131	משוואות דיפ' רגילות וחלקיות	2	1	-	4	2.5
		16	11	1	31	21.5

מהסמסטר הרביעי ואילך השיבוץ המומלץ מותאם לסמסטר תחילת הלימודים.

למתחילי סמסטר א' (חורף)

סמסטר 4

014006	מבוא לשיטות נומריות	2	2	-	5	3.0
014005	מעבדה הנדסית	1	-	2	4	1.5
014123	מבני בטון 1	3	1	-	4	3.5
014405	גיאולוגיה הנדסית	1.5	1	-	2	2.0
014606	מבוא לניהול הבנייה	2	2	-	4	3.0
114052	פיסיקה 2	3	1	-	4	3.5
394800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
		12.5	9	2	23	17.5

וכן מקצועות בחירה בהיקף של כ-2.5 נק', סה"כ: 20.0 נק'

סמסטר 5

014004	ניתוח מערכות	2	2	-	4	3.0
014114	עיקרי תכן מבנים	1	3	-	4	2.5
014213	מבוא להידרוליקה והידרולוגיה	3	1	-	4	3.5
014409	גיאומכניקה	3	1	1	5	4.0
014508	תפקוד פיסי של בניינים	2	1	-	4	2.5
014609	שיטות ביצוע בבנייה	2	1	-	2	[illegible]
		13	9	1	23	18.0

וכן מקצועות בחירה בהיקף של כ-3.0 נק', סה"כ: 21.0 נק'

סמסטר 6

014411	הנדסת קרקע	3	1	-	5	3.5
014841	יסודות המיפוי והמדידה 1	2	2	2	4	3.5
016503	קיים של חומרי בנייה ומבנים	2	-	-	4	2.0
014609	מיכון ואוטומציה בבנייה	2	1	-	2	2.5
114053	פיסיקה 3	3	-	-	4	3.0
	או					
124503	כימיה פיסיקלית 1ב'	2	1	-	4	2.5
	או					
124801	כימיה אורגנית 1ב'	2	1	-	3	2.5
		10	4	2	18	14
		או	5		או	או
		12			19	14.5

וכן מקצועות בחירה בהיקף של כ-6.0 עד 6.5 נק', סה"כ: 20.5 נק'

סמסטר 7

014316	מבוא להנדסת הסביבה	2	1	-	3	2.5
014614	תכנון ובקרה של פרויקטי בנייה	2	-	2	4	2.5
014718	מבוא לתכן ומיסעות תחבורה	2	1	-	3	2.5
	פרויקט בתחום קבוצה ב' (014501 או 014503 *)	-	2	-	5	2.5
	או בתחום קבוצה ג' (014101)					או
						0.0*
		6	4	2	15	10.0
						או
						7.5

*פרויקט 014503 הוא דו-סמסטריאלי ומקנה בסמסטר הראשון 0.0 נקודות, ובסיום מקצוע 014504 בסמסטר השני: 4.0 נק'.

וכן מקצועות בחירה בהיקף של כ- 11.0 נק', סה"כ 21.0 נק' או 18.5 נק'

סמסטר 8

014605	בנייה מתועשת	2	1	-	3	2.5
016504	אבטחת איכות ובקרת איכות בבנייה	2	-	-	2	2.0
	פרויקט בתחום קבוצה א' (014601)	-	2	-	5	2.5
	למבצעי פרויקט 014503 בסמסטר קודם, פרויקט 014504	-	2	-	5	4.0
		4	3	-	10	7.0
			או			או
			5		15	11.0

וכן מקצועות בחירה בהיקף של כ- 4.5 או 6.0 נק', סה"כ: 13.0 או 15.5 נק'

למתחילי סמסטר ב' (אביב)

סמסטר 4

014005	מעבדה הנדסית	1	-	2	4	1.5
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
014606	מבוא לניהול הבנייה	2	2	-	4	3.0
014610	שיטות ביצוע בבנייה	2	1	-	2	2.5
114052	פיסיקה 2	3	1	-	4	3.5
		15.5	7	2	24	19.5

סמסטר 5

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
014004	ניתוח מערכות	2	2	-	4	3.0
014006	מבוא לשיטות נומריות	2	2	-	5	3.0
014114	עיקרי תכן מבנים	1	3	-	4	2.5
014409	גיאומכניקה	3	1	1	5	4.0
014841	יסודות המיפוי והמדידה 1	2	2	2	4	3.5
394800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
		10	12	3	22	17.0

וכן מקצועות בחירה בהיקף של כ-4.5 נק', סה"כ: 21.5 נק'

סמסטר 6

014316	מבוא להנדסת הסביבה	2	1	-	3	2.5
014411	הנדסת קרקע	3	1	-	5	3.5
014508	תפקוד פיסי של בניינים	2	1	-	4	2.5
014614	תכנון ובקרה של פרויקטי בנייה	2	-	2	4	2.5
014718	מבוא לתכן ומיסעות תחבורה	2	1	-	3	2.5
		11	4	2	19	13.5

וכן מקצועות בחירה בהיקף של כ-7.5 נק', סה"כ: 21.0 נק'

סמסטר 7

014605	בנייה מתועשת	2	1	-	3	2.5
014609	מיכון ואוטומציה בבנייה	2	1	-	2	2.5
016503	קיים של חומרי בנייה ומבנים	2	-	-	4	2.0
016504	אבטחת איכות ובקרת איכות בבנייה	2	-	-	2	2.0
114053	פיסיקה 3	3	-	-	4	3.0
	או					
124503	כימיה פיסיקלית 1ב'	2	1	-	4	2.5
	או					
124801	כימיה אורגנית 1ב'	2	1	-	3	2.5
	פרויקט בתחום קבוצה ב' (014501 או 014503*)	-	2	-	5	2.5
	או בתחום קבוצה ג' (014101)					או
						0.0*
		10	4	-	19	11.5
		או	או		או	עד
		11	5		20	14.5

*פרויקט זה הוא דו-סמסטריאלי ומקנה בסמסטר הראשון 0.0 נקודות, ובסיום מקצוע 014504 בסמסטר השני: 4 נק'.

וכן מקצועות בחירה בהיקף של כ- 6.0 עד 6.5 נק', סה"כ: 18.0 נק' או 20.5 נק'

סמסטר 8

	פרויקט בתחום קבוצה א' (014601)	-	2	--	5	2.5
	למבצעי פרויקט 014503 בסמסטר הקודם:	-	2	-	5	4.0
	פרויקט 014504					
		-	2	-	5	2.5
			או		או	או
			4		10	6.5

וכן מקצועות בחירה בהיקף של כ-10.5 נק' או 9.0 , סה"כ: 13.0 נק' או 15.5

מקצועות הבחירה במסלול

על הסטודנט לבחור 21.5 נק' לפחות מתוך ארבע הקבוצות הבאות כלהלן,

קב' א': ניהול הבנייה

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
016620	מערכות מכניות וחשמליות בבניינים	2.0

קב' ב': חומרים, תפקוד וטכנולוגיה של בנייה

סטודנט המבצע פרויקט בחומרים ותפקוד (014501) או פרויקט מעבדתי בחומרי בנייה (014504+014503) 3 מקצועות לפחות,

סטודנט המבצע פרויקט בקונסטרוקציות (014101) – 2 מקצועות לפחות:

		נק'
014506	טכנולוגיה מתקדמת של בטון	2.0
014512	אקוסטיקה בהנדסה אזרחית	2.5
014513	בנייה במתכות – חומרים וטכנולוגיה	2.5
014515	חומרים פלסטיים ומרוכבים	2.5
014516	יסודות קלימטולוגית הבנייה	2.5
016514	מיחזור בבנייה	2.0

קב' ג': מבנים

סטודנט המבצע פרויקט בקונסטרוקציות (014101):

014106	מבוא לדינמיקת מבנים	3.0
014109	סטטיקת מבנים 2	3.0

ועוד מקצוע אחד לפחות:

014140	מבני בטון 2	4.0
014141	מבני פלדה 1	4.0

סטודנט המבצע פרויקט בחומרים ותפקוד (014501) או פרויקט מעבדתי בחומרי בנייה (014504+014503) 2 מקצועות לפחות:

014106	מבוא לדינמיקת מבנים	3.0
014111	בטון דרוך	2.5
014141	מבני פלדה 1	4.0
014140	מבני בטון 2	4.0
014138	מעבדת מבני בטון מזוין	1.0

קב' ד': קרקע ודרכים

מקצוע אחד לפחות:

014410	גיאולוגיה יישומית	2.5
014709	מעבדת דרכים	2.0
014710	מיסעות גמישות	2.5
014712	מיסעות קשיחות	2.5
016403	מבוא למכניקת הסלע	2.5
016421	חקירות שדה בגיאומכניקה	2.0

מקצועות הפרויקטים

014601	פרויקט בניהול הבנייה	2.5

ועוד אחד משלושת המקצועות

014501	פרויקט בחומרים, תפקוד וטכנולוגיה של הבנייה	2.5
014503	פרויקט מעבדתי בחומרי בנייה 1 *	0.0
014504	+פרויקט מעבדתי בחומרי בנייה 2	4.0
014101	פרויקט בקונסטרוקציות	2.5

*פרויקט זה הוא דו-סמסטריאלי ומקנה בסמסטר הראשון 0 נקודות, ובסיום 014504 בסמסטר השני: 4.0 נקודות

תוכנית הלימודים בהנדסת תחבורה

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

מקצועות חובה – מקצועות יסוד טכניונים	41.0	נק'
מקצועות חובה פקולטיים	55.0	נק'
מקצועות חובה במסלול	23.0	נק'
מקצועות בחירה במסלול	28.0	נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0	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	4.0
104003	חדו"א 1	4	2	-	6	5.0
104006	אלגברה ליניארית (+)	3	2	-	3	4.0
	או					
104167	אלגברה א'	4	2	-	5	5.0
014008	מידע גרפי הנדסי	2	2	-	4	3.0
125011	כימיה כללית + מעבדה	2	2	1.5	5	3.5
014009	מבוא להנ.. אזר' הכרת המקצוע	2				0.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
		16	121	1.5	23	20.5
						או
		17	12	15	25	21.5

(+)סטודנטים המתעתדים ללמוד את האשכול בחקר ביצועים חייבים ללמוד את המקצוע 104167 אלגברה א' במקום מקצוע זה.

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

סמסטר 2

014104	תורת החוזק 1	3	2	-	5	4.0
104004	חדו"א 2	4	2	-	7	5.0
114051	פיסיקה 1	2	1	-	4	2.5
234112	מבוא למחשב - שפת C	2	2	2	4	4.0
314535	מבוא להנדסת חומרים	2	1	-	3	2.5
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3	3.0
		17	8	2	26	21.0

סמסטר 3

014841	יסודות המיפוי והמדידה 1	2	2	2	4	3.5
014108	סטטיקת מבנים 1	2	2	-	5	3.0
014211	מכניקת זורמים	2	2	-	4	3.0
014505	חומרי בנייה	3	1	1	6	3.5
114052	פיסיקה 2	3	1	-	4	3.5
104131	משוואות דפי. רגילות/ח'	2	1	-	4	2.5
014603	כלכלה הנדסית	2	1	-	4	2.5
		16	11	3	31	21.5

סמסטר 4

014003	סטטיסטיקה	2	2	-	4	3.0
014004	ניתוח מערכות	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
114053	פיסיקה 3	3	-	-	4	3.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
		13.5	10	-	27	18.5

סמסטר 5

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
014005	מעבדה הנדסית	1	-	2	4	1.5
014409	גיאומכניקה	3	1	1	5	4.0
014606	מבוא לניהול הבנייה	2	2	-	4	3.0
014705	יסודות הנדסת תחבורה	3	2	-	5	4.0
		9	5	3	18	12.5

וכן מקצועות בחירה בהיקף של כ-6 נקודות – סה"כ 19.0 נק'.

סמסטר 6

014703	מבוא לתכנון תחבורה	2	1	-	4	2.5
014707	הנדסת תנועה	2	1	-	4	2.5
014708	תכן ותפעול דרכים	2	1	1	4	3.0
094591	מבוא לכלכלה	3	1	-	-	3.5
		9	4	1	12	11.5

וכן מקצועות בחירה בהיקף של כ-8 נקודות - סה"כ 19.5 נק'.

סמסטר 7

014706	מעבדה בתעבורה	1	-	1	4	1.5
014709	מעבדת דרכים	1	-	2	4	2.0
014713	מעבדה בתכנון תחבורה	1	-	1	4	1.5
	פרויקט	-	2	-	2	2.5
205252	מבוא לבינוי ערים	2	1	-	3	2.5
		5	3	4	17	10.0

וכן מקצועות בחירה בהיקף של כ-9.5 נקודות - סה"כ 19.5 נק'.

סמסטר 8

	פרויקט	-	2	-	2	2.5
014316	מבוא להנדסת הסביבה	2	1	-	3	2.5
014213	מבוא להידרוליקה והידרולוגיה	3	1	-	4	3.5

וכן מקצועות בחירה בהיקף של כ-16 נקודות - סה"כ 18.5 נק'

מקצועות חובה, בחירה ואשכולות

1. מקצועות יסוד טכניוניים – סה"כ 40.5 נק'

		נק'
104003	חדו"א 1	5.0
104004	חדו"א 2	5.0
104131	משוואות דיפ. רגילות.ח'	2.5
104006	אלגברה ליניארית	4.0
104008	מידע גרפי הנדסי	3.0
114051	פיסיקה 1	2.5
114052	פיסיקה 2	3.5
114053	פיסיקה 3	3.0
125011	כימיה כללית + מעבדה	3.5
234112	מבוא למחשב שפת C	4.0
324012	אנגלית טכנית	3.0
394800	חינוך גופני (פעמיים – כל פעם 1.0 נק')	2.0

(*) סטודנטים המתעתדים ללמוד את האשכול בחקר ביצועים חייבים ללמוד את המקצוע 104167 אלגברה א' במקום מקצוע זה.

2. מקצועות חובה פקולטיים – סה"כ 55.0 נק'

014003	סטטיסטיקה	3.0
014004	ניתוח מערכות	3.0
014005	מעבדה הנדסית	1.5
014006	מבוא לשיטות נומריות	3.0
014103	מבוא למכניקה הנדסית	4.0
014104	תורת החוזק 1	4.0
014108	סטטיקת מבנים 1	3.0
014123	מבני בטון 1	3.5
014211	מכניקת זורמים	3.0

		נק'
014505	חומרי בנייה	3.5
014841	יסודות המיפוי והמדידה 1	3.5
014409	גיאומכניקה	4.0
014405	גיאולוגיה הנדסית	2.0
014603	כלכלה הנדסית	2.5
014606	מבוא לניהול הבנייה	3.0
314535	מבוא להנדסת חומרים	2.5

3. מקצועות חובה במסלול – סה"כ 23.0 נק'

014703	מבוא לתכנון תחבורה	2.5
014705	יסודות הנדסת תחבורה	4.0
014706	מעבדה בתעבורה	1.5
014707	הנדסת תנועה	2.5
014708	תכן ותפעול דרכים	3.0
014709	מעבדת דרכים	2.0
014713	מעבדה בתכנון תחבורה	1.5
094591	מבוא לכלכלה	3.5
205252	מבוא לבינוי ערים	2.5

4. מקצועות בחירה במסלול – סה"כ 28 נק'

הבחירה נעשית כך שיש למלא את הדרישות של סעיפים : 4.1, 4.2, 4.3, 4.4

4.1 יש לבחור את אחד מ-2 המקצועות הבאים:

014710	מיסעות גמישות	2.5
014712	מיסעות קשיחות	2.5

4.2 בחירת פרויקטים:
יש לבחור ב-2 מבין 4 הפרויקטים הבאים:

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

לחילופין ניתן לבחור בפרויקט מורחב (שני החלקים) לפי:

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

4.3 יש לבחור בין מקצועות המסלול הבאים – לפחות 10 נק':

014716	תכנון ותפעול תחבורה ציבורית	2.5
014728	תכנון תשתיות תחבורה	2.5
014714	תכן מתקני תעבורה	2.5
014729	גיאומטריה של דרכים ומסילות	2.5
014718	תכן תחבורה מסילתית	2.5
014717	תחבורה אווירית	2.5
017010	נושאים נבחרים בדינמיקה של רכב	3.0
014932	עבירות כלי רכב	2.5

4.4 יש לבחור בין המקצועות הבאים כך שסכום הנקודות של סעיפים 4.4+4.3 (משתי הרשימות) יהיו בסך 20.5 נק' לפחות:

014846	מסדי נתונים גיאו-מרחביים	3.0
014847	מבוא למיפוי ממוחשב וממ"ג	4.0
014857	מערכות מידע גיאוגרפי 1	3.0
014411	הנדסת קרקע	3.5
016212	הנדסת ניקוז	2.5
015017	ציוד מערכות ושיטות בעבודות עפר	2.5
044109	מבוא להנדסת חשמל	3.5
014926	מבוא לבקרה	2.5
017006	עקרונות חישה במערכות טבעיות	2.5
044100	מעבדה בחשמל	1.0

		נק'
094323	מערכות דינמיות ליניאריות	3.5
094411	הסתברות ת'	4.0
094314	מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים	3.5
205253	תכנון אזורי – מבוא	2.5
207070	תכנון שמושי קרקע	3.0
207630	כלכלה עירונית ואזורית 1	3.0
207342	גיאוגרפיה עירונית ואזורית	2.0
016302	זהום אוויר	2.5
094313	מודלים דטרמיניסטים בחקר ביצועים	3.5
097638	מערכת אדם מכונה: תצוגות ובקרות	3.0
095618	ביצועי אנוש	3.0
205160	ניתוח גישות מרכזיות בעיצוב עירוני במאה ה-20	3.0

תוכנית הלימודים בהנדסה אזרחית - הנדסת משאבי מים וסביבה

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 155 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	113.0	נק'
מקצועות בחירה בשרשרות	32.0	נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0	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	4.0
014009	מבוא לה.אזרחית-הכרת המקצוע	2	-	-	-	0.0
104003	חדו"א 1	4	2	-	6	5.0
104006	אלגברה ליניארית	3	2	-	3	4.0
014008	מידע גרפי הנדסי	2	2	-	4	3.0
125011	כימיה כללית + מעבדה	2	2	1.5	5	3.5
394800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
		16	12	1.5	23	20.5

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

סמסטר 2

014104	תורת החוזק 1	3	2	-	5	4.0
104004	חדו"א 2	4	2	-	7	5.0
114051	פיסיקה 1	2	1	-	4	2.5
234112	מבוא למחשב - שפת C	2	2	2	4	4.0
314535	מבוא להנדסת חומרים	2	1	-	3	2.5
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3	3.0
		17	8	2	26	21.0

סמסטר 3

014108	סטטיקת מבנים 1	2	2	-	5	3.0
014211	מכניקת זורמים	2	2	-	4	3.0
014505	חומרי בנייה	3	1	1	6	3.5
014841	יסודות המיפוי והמדידה 1	2	2	2	4	3.5
104131	משוואות דפי. רגילות/ח'	2	1	-	4	2.5
114052	פיסיקה 2	3	1	-	4	3.5
		14	9	1	28	19.0

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
014205	הידרוליקה	2	1	1	5	3.0
014603	כלכלה הנדסית	2	1	-	4	2.5
104218	משוואות דיפ.חלקיות ח'	2	1	-	-	2.5
124801	כימיה אורגנית 1ב	2	1	-	3	2.5
394800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
		15.0	11	1	25	21.0

סמסטר 5

014005	מעבדה הנדסית	1	-	2	4	1.5
014212	מבוא להידרולוגיה הנדסית	2	1	-	4	2.5
014409	גיאומכניקה	3	1	1	5	4.0
014315	יסודות הנדסת הסביבה	3	2	-	4	4.0
016213	הנדסה הידראולית	2	1	-	5	2.5
	מקצועות מתוך שרשרת בחירה					5.0
		11	6	3	17	19.5

סמסטר 6

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
014004	ניתוח מערכות	2	2	-	4	3.0
014208	עיקרי תכן (הספקת מים)	2	1	-	-	2.5
014705	יסודות הנדסת התחבורה	3	2	-	5	4.0
	מקצועות מתוך שרשרת בחירה					10.0
						19.5

סמסטר 7

014201	פרויקט בהנדסת מים	-	2	-	5	2.5
016203	הנדסת מערכות משאבי מים 1	2	1	-	4	2.5
	מקצועות מתוך שרשרת בחירה					10.0
						15.0

סמסטר 8

014301	פרויקט בהנדסה סביבתית	-	2	-	5	2.5
	מקצועות מתוך שרשרת בחירה					10.0
						12.5

מקצועות בחירה

יש לבחור מקצועות מכל אחת מהשרשרות, לפי הפרוט שלהלן, ובסה"כ 32.0 נק' לפחות:

שרשרת 1

8 נק' לפחות מתוך הקבוצה הבאה:

014305	מעבדה בהנדסה סביבתית	2	-	2	2	2.5
014309	טכנולוגיות מים ושפכים*	2	1	-	4	2.5
014317	כימיה של המים	2	1	2	-	3.0
014326	טכנולוגית טיפול בפסולת מוצקה	2	-	-	3	2.5
014968	אקולוגיה למהנדסים	2	-	2	4	2.5
017022	תהליכים ביולוגים בחנ' סביבתית	2	1	-	4	2.5

יניתן להחליף מקצועות באישור מרכז מקצועות הסביבה

שרשרת 2

8 נק' לפחות מתוך הקבוצה הבאה:

016205	הידרולוגיה של מי תהום	2	1	-	5	2.5
016214	מכניקת זורמים חישובית	2	2	-	5	3.0
016204	תהליכי הסעת מזהמים	2	2	-	5	3.0
016211	הידרולוגיה של נגר על-קרקעי	2	1	-	5	2.5
016212	הנדסת ניקוז	2	1	-	5	2.5
014953	מאגרי מים	2	1	-	4	2.5

שרשרת 3

8 נק' לפחות מתוך הקבוצה הבאה:

014516	קלימטולוגית הבניה	2	1	-	4	2.5
014954	מבוא למטאורולוגיה סביבתית	3	1	-	4	3.5
016206	מכניקת זורמים סביבתית	2	2	-	1	3.0
016208	אוקיאנוגרפיה הנדסית	2	1	-	5	2.5
016210	גלי מים	2	1	-	4	2.5
016302	זיהום אויר	2	1	-	2	2.5
016303	מעבדה לאיכות אוויר	1	-	2	2	2.0

תוכנית לימודים בהנדסת הסביבה

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 155 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה - טכניוני, מסלולי	**116.0-118.0 נק'**
מקצועות בחירה	**27.0-29.0 נק'**
מקצועות בחירה חופשית	**10.0 נק'**

סמסטר 1 (חורף)

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
104003	חדו"א 1	4	2	-	6	5.0
104006	אלגברה ליניארית	3	2	-	3	4.0
124114	יסודות הכימיה	3	2	-	-	4.0
015904	מבוא לאגרוביולוגיה	3	-	-	-	3.0
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3	3.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
						20.0

סמסטר 2 (אביב)

054130	מבוא להנדסה כימית	3	1	-	6	3.5
104004	חדו"א 2	4	2	-	7	5.0
114051	פיסיקה 1	2	1	-	4	2.5
125801	כימיה אורגנית	4	2	-	6	5.0
234112	מבוא לשפת-שפת C	2	2	2	-	4.0
						20.0

סמסטר 3 (חורף)

014003	סטטיסטיקה	2	2	-	4	3.0
014315	יסודות הנדסת הסביבה	3	2	-	2	4.0
014968	אקולוגיה למהנדסים	2	-	2	-	2.5
104131	משוואות דיפרנציאליות רגילות ח'	2	1	-	4	2.5
114052	פיסיקה 2	3	1	-	4	3.5
134067	יסודות הביוכימיה ואנזימולוגיה	2	1	-	-	2.5
394800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
						19.0

סמסטר 4 (אביב)

014211	מכניקת זורמים	2	2	-	-	3.0
	או					
054203	עקרונות הנדסה כימית 1 מ'	3	2	-	4	4.0
014317	כימיה של מים	2	1	2	-	3.0
014956	מבוא לכימיה של הקרקע	2	-	2	4	2.5
016302	זיהום אויר	2	1	-	-	2.5
	או					
054452	בעיות סביבתיות-זיהום אויר	2	1	-	3	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
						-19.5
						20.5

סמסטר 5 (חורף)

014205	הידרוליקה	2	1	1	5	3.0
014313	מיקרוביולוגיה ואפידמיולוגיה סב'	2	-	3	-	3.0
014957	מבוא לתהליכי זרימה וזיהום בקר'	2	-	2	4	2.5
017022	תהליכים ביולוגיים בהנד. סביבתית	2	1	-	4	2.5
054307	תהליכי הפרדה 1 מ'	3	1	-	4	3.5
054374	אנליזת תהליכים בשיטות נומריות*	2	2	-	4	3.0
	או					
014006	מבוא לשיטות נומריות	2	2	-	5	3.0
						17.5

* ניתן בסמסטר אביב. יש לדחות לסמסטר 6.

סמסטר 6 (אביב)

014212	מבוא להידרולוגיה הנדסית	2	1	-	4	2.5
014326	טכנולוגיות טיפול בפסולת מוצקה	2	1	-	4	2.5
015007	מכניקה ישומית 1	3	2	-	5	4.0
054372	טיהור מזהמים קטליטי וביוקטליטי	2	1	-	4	2.5
	או					
054403	עקרונות הנדסת ריאקטורים	3	1	-	4	3.5
014603	כלכלה הנדסית*	2	1	-	4	2.5
	או					
054401	שיקולים כלכליים בהנדסה כימית**	2	1	-	4	2.5
						14.0-15.0

* קורס קדם לקורס ניתוח מערכות. להנדסת הסביבה בלבד-ניתן ללמוד במקביל.

** ניתן בסמסטר חורף. יש לדחות לסמסטר 7.

סמסטר 7 (חורף)

014300	סמינר בהנדסת סביבה	-	2	-	2	1.5
064611	טוקסיקולוגיה	2	-	-	-	2.0
						3.5

סמסטר 8 (אביב)

014301	פרויקט בהנדסת סביבה*	-	2	-	5	2.5
						2.5

*ניתן להרחיב להיקף של 5 יחידות (2.5 נק' ע"ח מקצועות בחירה) ואז יש להתחיל בסמסטר 7.

מקצועות בחירה: סה"כ 27.0-29.0 נקודות - יש לבחור לפחות 12 נקודות בכ"א משתי שרשרות (או 24 נקודות משרשרת אחת). את הנקודות הנותרות ניתן לקחת מבין כל המקצועות.

שרשרת 1 – אטמוספירה, ים וחישה

014004	ניתוח מערכות	3.0	
014925	תופעות מעבר במערכות טבעיות	2.5	
014954	מבוא למטאורולוגיה סביבתית	3.5	*
015001	סביבה וצמחים	2.0	
016206	מכניקת זורמים סביבתית	3.0	
016208	אוקיאנוגרפיה הנדסית	2.5	
016209	הנדסת נמלים וחופים	2.5	
016210	גלי מים	2.5	*
016303	מעבדה לאיכות אויר	2.0	
016336	בקרת זיהום אויר	2.0	
017001	מימשק מערכות אקולוגיות	3.0	
017005	חישת מיקרוגלים בחקלאות וסביבה	2.5	*
017006	עקרונות חישה במערכות טבעיות	2.5	*
017014	מודלים וסימולציה של מערכות טבעיות	3.0	
017031	יישומי חישה מרחוק וממ"ג באקולוגיה וסביבה	3.0	

* מקצוע חובה לשרשרת. יש לבחור 2 מתוך 4 המקצועות המסומנים

שרשרת 2 – מערכות מים וקרקע

014004	ניתוח מערכות	3.0	*
016327	פירוק ביולוגי של מזהמים אורגניים רעילים	2.0	*
014208	עקרי תכן אספקת מים	2.5	
014305	מעבדה בהנדסה סביבתית	2.5	
014309	טכנולוגיית מים ושפכים	2.5	
014925	תופעות מעבר במערכות טבעיות	2.5	
014950	הנדסת ניקוז תת קרקעי	2.5	
014952	סקר קרקעות – מערכות מידע	2.5	
015001	סביבה וצמחים	2.0	
016203	הנדסת מערכות משאבי מים 1	2.5	
016204	תהליכי הסעת מזהמים באקוויפרים ושיק'	3.0	
016205	הידרולוגיה מתקדמת של מי תהום	2.5	
016206	מכניקת זורמים סביבתית	3.0	
016211	הידרולוגיה של נגר על קרקעי	2.5	
016212	הנדסת ניקוז	2.5	
016213	הנדסה הידראולית	2.5	
017001	מימשק מערכות אקולוגיות	3.0	
017008	כימיה של הקרקע, אגרוכימיקלים וזיהום	2.0	

017009	שימוש במים מליחים וקולחין	2.5	
017012	פיזיקה של סביבה נקבובית	2.5	
017014	מודלים וסימולציה של מערכות טבעיות	3.0	

• מקצועות חובה לשרשרת

שרשרת 3 - הנדסת תהליך

054305	תהליכי הפרדה 2	3.5	*
054306	עקרונות הנדסה כימית 2מ'	4.0	*
054330	מעבדת סימולציה	1.0	*
054402	תיכון וניתוח תהליכים מ'	2.5	*
054315	תרמודינמיקה ב'	3.0	*
054310	מעבדה להנדסה כימית 1	2.5	
054314	מבוא לדינמיקה ולבקרת תהליכים מ'	3.0	
054371	סיכון סביבתי ובטיחות בתעשייה הכימית	2.5	
054400	מעבדה להנדסה כימית 2	2.5	
054410	תיכון מפעלים מ'	3.5	
054414	תכן מערכות לבקרת תהליכים	4.0	
054451	מודלים מתמטיים בהנדסה כימית	2.5	
054473	טיפול בשפכי תעשיה רעילים	2.5	
056142	תהליכי הפרדה וטיהור ע"י ממברנות	2.5	
056166	תופעות שטח וקולואידים	2.0	
056379	מעבדה לתהליכי ממברנות	2.0	
124414	קינטיקה כימית	2.5	

* מקצוע חובה לשרשרת

נושאים נוספים

014318	••• סביבה וטכנולוגיה	2.0
015006	דיווח טכני	1.0
016215	•• מיקרוביולוגיה ימית	3.0
016514	• מיחזור בבניה	2.0
064413	מעבדה במיקרוביולוגיה	1.5
096553	כלכלת הסביבה	2.0
או		
207632	כלכלה הסביבה	2.0
134028	ביוכימיה של מטבוליזם הביניים	2.5
205303	היבטים משפטיים בתכנון איכות הסביבה	2.0
207041	עקרונות אקולוגיים בתכנון עיר ואזור	3.0
207274	סדנה: ניתוח נתונים של הסביבה הטבעית	3.0
207408	תסקירי השפעה על הסביבה	2.0
207407	סמינר בתכנון וניהול מדיניות סביבתית	3.0

• סטודנטים מהנדסת הסביבה פטורים מקורס הקדם

•• ניתן במכון הבינאוניברסיטאי באילת

••• מאושר כמקצוע בחירה חופשית

ניתן לבחור מקצועות נוספים באישור מרכז המסלול

תוכנית הלימודים בהנדסת מיפוי וגיאו-אינפורמציה במסלול ארבע-שנתי

למתחילים בסמסטר חורף

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 157 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	**101.0**	**נק'**
מקצועות חובה בשרשרת	**16.5-19.0**	**נק'**
מקצועות בחירה	**27.0-29.5**	**נק'**
מקצועות בחירה חופשית	**10.0**	**נק'**

מקצועות המעבר : תקנה זו חלה גם על הסטודנטים במיפוי וגיאו-אינפורמציה הלומדים אותם

ה'-הרצאה, 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'
014103	מבוא למכניקה הנדסית	3	2	-	5	4.0
104003	חדו"א 1	4	2	-	6	5.0
104006	אלגברה לינארית	3	2	-	3	4.0
014008	מידע גרפי הנדסי	2	2	-	4	3.0
234112	מבוא למחשב - שפת C	2	2	2	4	4.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
						21.0

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

סמסטר 2 (אביב)

014104	תורת החוזק 1	3	2	-	5	4.0
014841	יסודות המיפוי והמדידה 1	2	2	2	4	3.5
014845	מבוא ליישומי מחשב בגיאודזיה	2	2	-	4	3.0
104004	חדו"א 2	4	2	-	7	5.0
114051	פיסיקה 1	2	1	-	4	2.5
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3	3.0
						21.0

סמסטר 3 (חורף)

014003	סטטיסטיקה	2	2	-	4	3.0
014842	יסודות המיפוי והמדידה 2	2	2	3	5	4.0
014848	מבוא לגיאודזיה	3	2	-	5	4.0
014846	מסדי נתונים גיאו-מרחביים	2	2	-	5	3.0
114052	פיסיקה 2	3	1	-	4	3.5
104131	משוואות דיפרנציאליות רגילות ח'	2	1	-	4	2.5
394800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
						21.0

סמסטר 4 (אביב)

014006	מבוא לשיטות נומריות	2	2	-	5	3.0
125011	כימיה כללית + מעבדה	2	2	1.5	5	3.5
014814	חשבון תאום 1	3	2	-	5	4.0
014844	כרטוגרפיה	2	1	-	3	2.5
014847	מבוא למיפוי ממוחשב וממ"ג	3	1	2	6	4.0
014863	מחנה מדידות 1*	-	-	6	-	2.0
						19.0

*מחנה מדידות 1 - שבועיים בתחילת סמסטר קיץ

סמסטר 5 (חורף)

014843	מבוא לפוטוגרמטריה	2	2	3	6	4.0
014829	תחיקת המדידה	2	-	-	2	2.0
014849	גיאודזיה מתמטית	3	2	-	5	4.0
114053	פיסיקה 3	3	-	-	4	3.0
	ובנוסף (לשרשרת מדידות)					
014851	רשתות בקרה גיאודטיות+	2	2	3	5	4.0
	או (לשרשרת מיפוי)					
014855	עבוד תמונה לצורכי מיפוי	2	2	-	4	3.0

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
014874	מבוא לחישה מרחוק	2	2	-	4	3.0
	סה"כ לשרשרת מדידות					17.0
	סה"כ לשרשרת מיפוי					19.0

סמסטר 6 (אביב)

014850	קדסטר וניהול מקרקעין	2	2	2	6	3.5
ובנוסף	(לשרשרת מדידות)					
014852	מדידות GPS	1	2	3	4	3.0
014853	מדידות בהנדסה ותעשיה	2	2	-	4	3.0
014864	מחנה מדידות 2*+	-	-	8	-	2.5
או	(לשרשרת מיפוי)					
014858	יישומים במיפוי פוטוגרמטרי	1	2	3	3	3.0
014856	מודלים ספרתיים של פני השטח	2	2	-	4	3.0
014857	מערכות מידע ג"ג 1	2	2	-	4	3.0
	סה"כ לשרשרת מדידות					12.0
	סה"כ לשרשרת מיפוי					12.5

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

***מחנה מדידות 2 - שבועיים וחצי בתחילת סמסטר קיץ**

סמסטר 7 (חורף)

014603	כלכלה הנדסית	2	1	-	4	2.5
ובנוסף	(לשרשרת מדידות)					
014865	סמינר בגיאודזיה ומדידות	-	2	-	2	1.5
014867	פרויקט בגיאודזיה 1	-	2	-	5	2.5
או	(לשרשרת מיפוי)					
014866	סמינר במיפוי ספרתי	-	2	-	2	1.5
014869	פרויקט במיפוי ספרתי 1	-	2	-	5	2.5
	סה"כ לשרשרת מדידות					6.5
	סה"כ לשרשרת מיפוי					6.5

סמסטר 8 (אביב)

מקצועות בחירה

הערה: שרשרות + מקצועות בחירה מופיעים אחרי התוכנית במסלול ארבע-שנתי למתחילי סמסטר אביב.

תוכנית הלימודים בהנדסת מיפוי וגיאו-אינפורמציה במסלול ארבע-שנתי

למתחילים בסמסטר אביב

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 157 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	**101.0**	**נק'**
מקצועות חובה בשרשרת	**16.5/19.0**	**נק'**
מקצועות בחירה	**27.0-29.5**	**נק'**
מקצועות בחירה חופשית	**10.0**	**נק'**

מקצועות המעבר : תקנה זו חלה גם על הסטודנטים במיפוי וגיאו-אינפורמציה הלומדים אותם

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

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1 (אביב)

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
014103	מבוא למכניקה הנדסית	3	2	-	5	4.0
104003	חדו"א 1	4	2	-	6	5.0
104006	אלגברה ליניארית	3	2	-	3	4.0
014008	מידע גרפי הנדסי	2	2	-	4	3.0
234112	מבוא למחשב - שפת C	2	2	2	4	4.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
						21.0

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

סמסטר 2 (חורף)

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
014104	תורת החוזק 1	3	2	-	5	4.0
104004	חדו"א 2	4	2	-	7	5.0
114051	פיסיקה 1	2	1	-	4	2.5
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3	3.0
014841	יסודות המיפוי והמדידה 1	2	2	2	4	3.5
014845	מבוא ליישומי מחשב בגיאודזיה	2	2	-	4	3.0
						21.0

סמסטר 3 (אביב)

014842	יסודות המיפוי והמדידה 2	2	2	3	5	4.0
014003	סטטיסטיקה	2	2	-	4	3.0
114052	פיסיקה 2	3	1	-	4	3.5
104131	משוואות דיפר. רגילות 1	2	1	-	4	2.5
394800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
014863	מחנה מדידות 1	-	-	6	-	2.0
						.16.0

***מחנה מדידות 1 - שבועיים בתחילת סמסטר קיץ**

סמסטר 4 (חורף)

014006	מבוא לשיטות נומריות	2	2	-	5	3.0
114053	פיסיקה 3	3	-	-	4	3.0
125011	כימיה כללית +מעבדה	2	2	1.5	5	3.5
014848	מבוא לגיאודזיה	3	2	-	5	4.0
014846	מסדי נתונים גיאו-מרחביים	2	2	-	5	3.0
						16.5

סמסטר 5 (אביב)

014603	כלכלה הנדסית	2	1	-	4	2.5
014814	חשבון תאום 1	3	2	-	5	4.0
014844	כרטוגרפיה	2	1	-	3	2.5
014847	מבוא למיפוי ממוחשב וממ"ג	3	1	2	6	4.0
						13.0

סמסטר 6 (חורף)

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
014843	מבוא לפוטוגרמטריה	2	2	3	6	4.0
014829	תחיקת המדידה	2	-	-	2	2.0
014849	גיאודזיה מתמטית	3	2	-	5	4.0
ובנוסף	(לשרשרת מדידות)					
014851	רשתות בקרה גיאודטיות*	2	2	3	5	4.0
או	(לשרשרת מיפוי)					
014855	עבוד תמונה לצורכי מיפוי	2	2	-	4	3.0
014874	מבוא לחישה מרחוק	2	2	-	4	3.0
	סה"כ לשרשרת מדידות					14.0
	סה"כ לשרשרת מיפוי					16.0

סמסטר 7 (אביב)

014850	קדסטר וניהול מקרקעין	2	2	2	6	3.5
ובנוסף	(לשרשרת מדידות)					
014852	מדידות GPS	1	2	3	4	3.0
014853	מדידות בהנדסה ותעשיה	2	2	-	4	3.0
014864	מחנה מדידות 2*	-	-	8	-	2.5
או	(לשרשרת מיפוי)					
014858	יישומים במיפוי פוטוגרמטרי	1	2	3	3	3.0
014856	מודלים ספרתיים של פני השטח	2	2	-	4	3.0
014857	מערכות מידע גיאוגרפי 1	2	2	-	4	3.0
	סה"כ לשרשרת מדידות					12.0
	סה"כ לשרשרת מיפוי					12.5

***מחנה מדידות 2 - שבועיים וחצי בתחילת סמסטר קיץ**

סמסטר 8 (חורף)

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
(לשרשרת מדידות)						
014865	סמינר בגיאודזיה ומדידות	-	2	-	2	1.5
014867	פרויקט בגיאודזיה ומדידות 1	-	2	-	5	2.5
או	(לשרשרת מיפוי)					
014866	סמינר במיפוי ספרתי	-	2	-	2	1.5
014869	פרויקט במיפוי ספרתי 1	-	2	-	5	2.5
	סה"כ לשרשרת מדידות					4.0
	סה"כ לשרשרת מיפוי					4.0

שרשרת מדידות גיאודטיות והנדסיות

014851	רשתות בקרה גיאודטיות +	2	2	3	5	4.0
014852	מדידות GPS	1	2	3	4	3.0
014864	מחנה מדידות 2 +	-	-	8	-	2.5
014853	מדידות בהנדסה ותעשיה	2	2	-	4	3.0
014865	סמינר בגיאודזיה ומדידות	-	2	-	2	1.5
014867	פרויקט בגיאודזיה ומדידות 1	-	2	-	5	2.5
						16.5

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

שרשרת מיפוי ומידע מרחבי

014874	מבוא לחישה מרחוק	2	2	-	4	3.0
014855	עבוד תמונה לצורכי מיפוי	2	2	-	4	3.0
014856	מודלים ספרתיים של פני השטח	2	2	-	4	3.0
014857	מערכות מידע גיאוגרפי 1	2	2	-	4	3.0
014858	יישומים במיפוי פוטוגרמטרי	1	2	3	3	3.0
014866	סמינר במיפוי סיפרתי	-	2	-	2	1.5
014869	פרויקט במיפוי סיפרתי 1	-	2	-	5	2.5
						19.0

מקצועות בחירה

יש לבחור לפחות 5 מקצועות מרשימה א', ואת היתרה מרשימות ב' ו-ג'

רשימה א' - מקצועות הסמכה במיפוי וגיאו-אינפורמציה

+ 014866	סמינר במיפוי סיפרתי	-	2	-	2	1.5
+ 014869	פרויקט במיפוי סיפרתי 1	-	-	2	5	2.5
+ 014874	מבוא לחישה מרחוק	2	2	-	4	3.0
+ 014855	עבוד תמונה לצורכי מיפוי	2	2	-	4	3.0
+ 014856	מודלים ספרתיים של פני השטח	2	2	-	4	3.0
+ 014857	מערכות מידע גיאוגרפי 1	2	2	-	4	3.0
+ 014858	יישומים במיפוי פוטוגרמטרי	1	2	3	3	3.0
014831	מחנה גיאודזיה בקדסטר	-	-	3	4	1.0
# 014851	מדידת רשתות בקרה גיאודטיות *	2	2	3	5	4.0
# 014852	מדידות GPS	1	2	3	4	3.0
# 014853	מדידות בהנדסה ותעשיה	3	2	-	4	3.0
014859	מיפוי ימי	2	2	-	4	3.0
014860	כרטוגרפיה נושאית	2	1	-	3	2.5
014861	טריאנגולציה אווירית	2	1	2	6	3.0
014862	מדידות אסטרונומיות	2	1	2	3	3.0
# 014864	מחנה מדידות 2 *	-	-	8	-	2.5
# 014865	סמינר בגיאודזיה ומדידות	-	2	-	2	1.5
# 014867	פרויקט בגיאודזיה ומדידות 1	-	-	2	5	2.5
014868	פרויקט בגיאודזיה ומדידות 2	-	2	-	5	2.5

עבור סטודנטים שבחרו בשרשרת מערכות מידע מרחבי
+ עבור סטודנטים שבחרו בשרשרת מדידות גיאודטיות הנדסיות
* לימוד מקצועות אלה הוא תנאי לאישור התאמנות (סטז')

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

016801	חשבון תאום 2	2	1	-	3	2.5
016815	פוטוגרמטריה ספרתית	2	-	2	6	2.5
016816	גיאודזיה פיזית 1	2	2	-	5	3.0
016817	עיבוד תמונה מתקדם למיפוי	2	1	-	4	2.5
016818	היבטים בקדסטר מודרני	2	2	-	4	3.0
016819	מיפוי ימי מתקדם	2	2	-	4	3.0
016820	חישה מרחוק למיפוי סביבתי	2	-	2	3	2.5

רשימה ג' - מקצועות הסמכה נוספים

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
014004	ניתוח מערכות	2	2	-	4	3.0
014108	סטטיקת מבנים 1	2	2	-	5	3.0
014114	עיקרי תכן מבנים	1	3	-	4	2.5
014123	מבני בטון 1	3	1	-	6	3.5
014211	מכניקת זורמים	2	1	-	-	3.0
014212	מבוא להידרולוגיה הנדסית	2	1	-	4	2.5
014205	הידרוליקה	2	1	1	5	3.0
014208	עיקרי תכן (אספקת מים)	2	1	-	4	2.5
014304	טכנולוגיה והגנת הסביבה	2	1	-	3	2.5
014409	גיאומכניקה	3	1	1	5	4.0
014405	גיאולוגיה הנדסית	1.5	1	-	2	2.0
014406	מעבדה במכניקת הקרקע	1	-	2	4	2.0
014505	חומרי בנייה	3	3	1	6	3.5
014606	מבוא לניהול הבנייה	2	2	-	2	3.0
014705	יסודות הנדסה תחבורה	3	2	-	7	4.0
014706	מעבדה בתעבורה	1	-	1	4	1.5
014707	הנדסת תנועה	2	1	-	4	2.5
014708	תכן ותפעול דרכים	2	1	1	4	3.0
014709	מעבדת דרכים	1	-	2	2	2.0
014710	תכן מיסעות גמישות	2	1	-	4	2.5
014714	תכן מתקני תעבורה	2	1	-	5	2.5
014717	תחבורה אווירית	2	1	-	5	2.5
016213	הנדסה הידרולית	2	1	-	-	2.5
⊗234122	מבוא לתכנות מערכות	2	2	-	5	3.0
⊗234246	אלגוריתמים בתורת הגרפים	2	1	-	6	3.0
⊕205252	מבוא לתכנון ערים	2	1	-	-	2.5
⊕205253	תכנון אזורי (מבוא)	2	1	-	3	2.5
⊕205301	תחיקת התכנון	2	1	-	-	2.5
⊕205302	מימסד התכנון	2	1	-	6	2.5

⊗ הרישום למקצועות מותנה במילוי הדרישות ואישור הפקולטה למדעי המחשב

⊕ רישום למקצועות מהפקולטה לארכיטקטורה מותנה במילוי הדרישות ואישור הפקולטה לארכיטקטורה

תוכנית הלימודים במיפוי וגיאו-אינפורמציה במסלול תלת-שנתי

למתחילים בסמסטר חורף

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 120 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	**84.0 נק'**
מקצועות חובה בשרשרת	**16.5/19.0 נק'**
מקצועות בחירה	**9.0-11.5 נק'**
מקצועות בחירה חופשית	**8.0 נק'**

ה'-הרצאה, 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	חדו"א 1	4	2	-	6	5.0
104006	אלגברה ליניארית	3	2	-	3	4.0
014008	מידע גרפי הנדסי	2	2	-	4	3.0
234112	מבוא למחשב - שפת C	2	2	2	4	4.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
						17.0

תוכנית הלימודים במיפוי וגיאו-אינפורמציה במסלול תלת-שנתי

למתחילים בסמסטר אביב

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 120 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	**84.0 נק'**
מקצועות חובה בשרשרת	**16.5-19.0 נק'**
מקצועות בחירה	**9.0-11.5 נק'**
מקצועות בחירה חופשית	**8.0 נק'**

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

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1 (אביב)

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
014841	יסודות המיפוי והמדידה 1	2	2	2	4	3.5
104003	חדו"א 1	4	2	-	6	5.0
104006	אלגברה ליניארית	3	2	-	3	4.0
014008	מידע גרפי הנדסי	2	2	-	4	3.0
234112	מבוא למחשב - שפת C	2	2	2	4	4.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
						21.0

סמסטר 2 (חורף)

014842	יסודות המיפוי והמדידה 2	2	2	3	5	4.0
014845	מבוא ליישומי מחשב בגיאודזיה	2	2	-	4	3.0
014848	מבוא לגיאודזיה	3	2	-	5	4.0
014846	מסדי נתונים גיאו-מרחביים	2	2	-	5	3.0
104004	חדו"א 2	4	2	-	7	5.0
						19.0

סמסטר 3 (אביב)

014814	חשבון תאום 1	3	2	-	5	4.0
014844	כרטוגרפיה	2	1	-	3	2.5
014847	מבוא למיפוי ממוחשב וממ"ג	3	1	2	6	4.0
014863	מחנה מדידות 1*	-	-	6	-	2.0
104131	משוואות דיפרנציאליות רגילות ח'	2	1	-	4	2.5
114051	פיסיקה 1	2	1	-	4	2.5
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3	3.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
						21.5

*מחנה מדידות 1 - שבועיים בתחילת סמסטר קיץ

סמסטר 4 (חורף)

114052	פיסיקה 2	3	1	-	4	3.5
014003	סטטיסטיקה	2	2	-	4	3.0
014843	מבוא לפוטוגרמטריה	2	2	3	6	4.0
014849	גיאודזיה מתמטית	3	2	-	5	4.0
014829	תחיקת המדידה	2	-	-	2	2.0
	ובנוסף (לשרשרת מדידות)					
014851	רשתות בקרה גיאודטיות*+	2	2	3	5	4.0
	או (לשרשרת מיפוי)					
014855	עיבוד תמונה לצורכי מיפוי	2	2	-	4	3.0
014874	מבוא לחישה מרחוק	2	2	-	4	3.0
	סה"כ לשרשרת מדידות					20.5
	סה"כ לשרשרת מיפוי					22.5

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

סמסטר 5 (אביב)

114053	פיסיקה 3	3	-	-	4	3.0
014850	קדסטר וניהול מקרקעין	2	2	2	6	3.5
	ובנוסף (לשרשרת מדידות)					
014852	מדידות GPS	1	2	3	4	3.0
014853	מדידות בהנדסה ותעשיה	2	2	-	4	3.0
014865	סמינר בגיאודזיה ומדידות	-	2	-	2	1.5
014867	פרויקט בגיאודזיה ומדידות 1	-	2	-	5	2.5
014864	מחנה מדידות 2*+	-	-	8	-	2.5
	או (לשרשרת מיפוי)					
014858	יישומים במיפוי פוטוגרמטרי	1	2	3	3	3.0
014856	מודלים ספרתיים של פני השטח	2	2	-	4	3.0
014857	מערכות מידע גיאוגרפי 1	2	2	-	4	3.0
014866	סמינר במיפוי ספרתי	-	2	-	2	1.5
014869	פרויקט במיפוי ספרתי 1	-	2	-	5	2.5
	סה"כ לשרשרת מדידות					16.0
	סה"כ לשרשרת מיפוי					16.5

*מחנה מדידות 2 - שבועיים וחצי בתחילת סמסטר קיץ

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

הערה: שרשרות + מקצועות בחירה מופיעים אחרי התוכנית במסלול תלת-שנתי למתחילי סמסטר אביב

סמסטר 2 (אביב)

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
014841	יסודות המיפוי והמדידה 1	2	2	2	4	3.5
014845	מבוא ליישומי מחשב בגיאודזיה	2	2	-	4	3.0
114051	פיסיקה 1	2	1	-	4	2.5
104004	חדו"א 2	4	2	-	7	5.0
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3	3.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
						18.0

סמסטר 3 (חורף)

014003	סטטיסטיקה	2	2	-	4	3.0
014842	יסודות המיפוי והמדידה 2	2	2	3	5	4.0
014848	מבוא לגיאודזיה	3	2	-	5	4.0
014846	מסדי נתונים גיאו-מרחביים	2	2	-	5	3.0
114052	פיסיקה 2	3	1	-	4	3.5
104131	משוואות דיפרנציאליות רגילות ח'	2	1	-	4	2.5
						20.0

סמסטר 4 (אביב)

014814	חשבון תאום 1	3	2	-	5	4.0
014844	כרטוגרפיה	2	1	-	3	2.5
014847	מבוא למיפוי ממוחשב וממ"ג	3	1	2	6	4.0
014863	מחנה מדידות 1*	-	-	6	-	2.0
						12.5

*מחנה מדידות 1 - שבועיים בתחילת סמסטר קיץ

סמסטר 5 (חורף)

014849	גיאודזיה מתמטית	3	2	-	5	4.0
014829	תחיקת המדידה	2	-	-	2	2.0
114053	פיסיקה 3	3	-	-	4	3.0
014843	מבוא לפוטוגרמטריה	2	2	3	6	4.0
	ובנוסף (לשרשרת מדידות)					
014851	רשתות בקרה גיאודטיות+	2	2	3	5	4.0
	או (לשרשרת מיפוי)					
014855	עיבוד תמונה לצורכי מיפוי	2	2	-	4	3.0
014874	מבוא לחישה מרחוק	2	2	-	4	3.0
	סה"כ לשרשרת מדידות					17.0
	סה"כ לשרשרת מיפוי					19.0

סמסטר 6 (אביב)

014850	קדסטר וניהול מקרקעין	2	2	2	6	3.5
	ובנוסף (לשרשרת מדידות)					
014852	מדידות GPS	1	2	3	4	3.0
014853	מדידות בהנדסה ותעשיה	2	2	-	4	3.0
014865	סמינר בגיאודזיה ומדידות	-	2	-	2	1.5
014867	פרויקט בגיאודזיה ומדידות 1	-	2	-	5	2.5
014864	מחנה מדידות 2*+	-	-	8	-	2.5
	או (לשרשרת מיפוי)					
014858	יישומים במיפוי פוטוגרמטרי	1	2	3	3	3.0
014856	מודלים ספרתיים של פני השטח	2	2	-	4	3.0
014857	מערכות מידע גיאוגרפי 1	2	2	-	4	3.0
014866	סמינר במיפוי ספרתי	-	2	-	2	1.5
014869	פרויקט במיפוי ספרתי 1	-	2	-	5	2.5
	סה"כ לשרשרת מדידות					16.0
	סה"כ לשרשרת מיפוי					16.5

*מחנה מדידות 2 - שבועיים וחצי בתחילת סמסטר קיץ

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

הערה: שרשרות + מקצועות בחירה מופיעים אחרי התוכנית במסלול תלת-שנתי למתחילי סמסטר אביב

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
014853	מדידות בהנדסה ותעשיה	2	2	-	4	3.0
014864	מחנה מדידות 2*+	-	-	8	-	2.5
או	(לשרשרת מיפוי)					
014858	יישומים במיפוי פוטוגרמטרי	1	2	3	3	3.0
014856	מודלים ספרתיים של פני השטח	2	2	-	4	3.0
014857	מערכות מידע גיאוגרפי 1	2	2	-	4	3.0
	סה"כ לשרשרת מדידות					15.0
	סה"כ לשרשרת מיפוי					15.5

***מחנה מדידות 2 - שבועיים וחצי בתחילת סמסטר קיץ**

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

סמסטר 6 (חורף)

	(לשרשרת מדידות)					
014865	סמינר בגיאודזיה ומדידות	-	2	-	2	1.5
014867	פרויקט בגיאודזיה ומדידות 1	-	2	-	5	2.5
או	(לשרשרת מיפוי)					
014866	סמינר במיפוי ספרתי	-	2	-	2	1.5
014869	פרויקט במיפוי ספרתי 1	-	2	-	5	2.5
	סה"כ לשרשרת מדידות					4.0
	סה"כ לשרשרת מיפוי					4.0

שרשרת מדידות גיאודטיות והנדסיות

014851	רשתות בקרה גיאודטיות +	2	2	3	5	4.0
014852	מדידות GPS	1	2	3	4	3.0
014864	מחנה מדידות 2 +	-	-	8	-	2.5
014853	מדידות בהנדסה ותעשיה	2	2	-	4	3.0
014865	סמינר בגיאודזיה ומדידות	-	2	-	2	1.5
014867	פרויקט בגיאודזיה ומדידות 1	-	2	-	5	2.5
						16.5

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

שרשרת מיפוי ומידע מרחבי

014874	מבוא לחישה מרחוק	2	2	-	4	3.0
014855	עבוד תמונה לצורכי מיפוי	2	2	-	4	3.0
014856	מודלים ספרתיים של פני השטח	2	2	-	4	3.0
014857	מערכות מידע גיאוגרפי 1	2	2	-	4	3.0
014858	יישומים במיפוי פוטוגרמטרי	1	2	3	3	3.0
014866	סמינר במיפוי סיפרתי	-	2	-	2	1.5
014869	פרויקט במיפוי סיפרתי 1	-	2	-	5	2.5
						19.0

מקצועות בחירה

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

רשימה א' - מקצועות הסמכה במיפוי וגיאו-אינפורמציה

+ 014866	סמינר במיפוי סיפרתי	-	2	-	2	1.5
+ 014869	פרויקט במיפוי סיפרתי 1	-	-	2	5	2.5
+ 014874	מבוא לחישה מרחוק	2	2	-	4	3.0
+ 014855	עבוד תמונה לצורכי מיפוי	2	2	-	4	3.0
+ 014856	מודלים ספרתיים של פני השטח	2	2	-	4	3.0
+ 014857	מערכות מידע גיאוגרפי 1	2	2	-	4	3.0
+ 014858	יישומים במיפוי פוטוגרמטרי	1	2	3	3	3.0
014831	מחנה גיאודזיה בקדסטר	-	-	3	4	1.0
# 014851	מדידת רשתות בקרה גיאודטיות *	2	2	3	5	4.0
# 014852	מדידות GPS	1	2	3	4	3.0
# 014853	מדידות בהנדסה ותעשיה	3	2	-	4	3.0
014859	מיפוי ימי	2	2	-	4	3.0
014860	כרטוגרפיה נושאית	2	1	-	3	2.5
014861	טריאנגולציה אווירית	2	1	2	6	3.0
014862	מדידות אסטרונומיות	2	1	2	3	3.0
# 014864	מחנה מדידות 2 *	-	-	8	-	2.5
# 014865	סמינר בגיאודזיה ומדידות	-	2	-	2	1.5
# 014867	פרויקט בגיאודזיה ומדידות 1	-	-	2	5	2.5
014868	פרויקט בגיאודזיה ומדידות 2	-	2	-	5	2.5

עבור סטודנטים שבחרו בשרשרת מערכות מידע מרחבי

+ עבור סטודנטים שבחרו בשרשרת מדידות גיאודטיות הנדסיות

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

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

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
016801	חשבון תאום 2	2	1	-	3	2.5
016815	פוטוגרמטריה ספרתית	2	-	2	6	2.5
016816	גיאודזיה פיזית 1	2	2	-	5	3.0
016817	עיבוד תמונה מתקדם למיפוי	2	1	-	4	2.5
016818	היבטים בקדסטר מודרני	2	2	-	4	3.0
016819	מיפוי ימי מתקדם	2	2	-	4	3.0
016820	חישה מרחוק למיפוי סביבתי	2	-	2	3	2.5

רשימה ג' - מקצועות הסמכה נוספים

⊕205252	מבוא לתכנון ערים	2	1	-	-	2.5
⊕205253	תכנון אזורי (מבוא)	2	1	-	3	2.5
⊕205301	תחיקת התכנון	2	1	-	-	2.5
⊕205302	מימסד התכנון	2	1	-	6	2.5
⊗234122	מבוא לתכנות מערכות	2	2	-	5	3.0
⊗234246	אלגוריתמים בתורת הגרפים	2	1	-	6	3.0
014004	ניתוח מערכות	2	2	-	4	3.0
014108	סטטיקת מבנים 1	2	2	-	5	3.0
014114	עיקרי תכן מבנים	1	3	-	4	2.5
014123	מבני בטון 1	3	1	-	6	3.5
014205	הידרוליקה	2	1	1	5	3.0
014208	עיקרי תכן (אספקת מים)	2	1	-	4	2.5
014211	מכניקת זורמים	2	1	-	-	3.0
014212	מבוא להידרולוגיה הנדסית	2	1	-	4	2.5
014304	טכנולוגיה והגנת הסביבה	2	1	-	3	2.5
014405	גיאולוגיה הנדסית	1.5	1	-	2	2.0
014406	מעבדה במכניקת הקרקע	1	-	2	4	2.0
014409	גיאומכניקה	3	1	1	5	4.0
014505	חומרי בנייה	3	3	1	6	3.5
014606	מבוא לניהול הבנייה	2	2	-	2	3.0
014705	יסודות הנדסה תחבורה	3	2	-	7	4.0
014706	מעבדה בתעבורה	1	-	1	4	1.5
014707	הנדסת תנועה	2	1	-	4	2.5
014708	תכן ותפעול דרכים	2	1	1	4	3.0
014709	מעבדת דרכים	1	-	2	2	2.0
014710	תכן מיסעות גמישות	2	1	-	4	2.5
014714	תכן מתקני תעבורה	2	1	-	5	2.5
014717	תחבורה אווירית	2	1	-	5	2.5
016213	הנדסה הידרולית	2	1	-	-	2.5

⊗ הרישום למקצועות מותנה במילוי הדרישות ואישור הפקולטה למדעי המחשב

⊕ רישום למקצועות מהפקולטה לארכיטקטורה מותנה במילוי הדרישות ואישור הפקולטה לארכיטקטורה

תוכנית "אופק"

תוכנית לימודים המשלבת תואר ראשון בהנדסת מיפוי וגיאו-אינפורמציה ותואר שני (מגיסטר) בתכנון ערים ואזורים

על מנת להשלים את התואר בהנדסת מיפוי וגיאו-אינפורמציה יש לצבור 157.0 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	101.0	נק'
מקצועות חובה בשרשרת	19.0	נק'
מקצועות חובה במיפוי וגיאו-אינפורמציה	7.5	נק'
מקצועות חובה בתכנון ערים ואזורים	20.0	נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0	נק'

על מנת להשלים בנוסף גם את התואר השני בתכנון ערים ואזורים יש לצבור עוד 43.0 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות בחירה מחייבת	2.0	נק'
מקצועות חובה	16.0	נק'
סמינר מתקדם בתכנון ערים	5.0	נק'
מקצועות בחירה	19.5	נק'

מקצועות המעבר: תקנה זו חלה גם על הסטודנטים במיפוי וגיאו-אינפורמציה הלומדים אותם

ה'-הרצאה, **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'
014103	מבוא למכניקה הנדסית	3	2	-	5	4.0
104003	חדו"א 1	4	2	-	6	5.0
104006	אלגברה ליניארית	3	2	-	3	4.0
104908	מידע גרפי הנדסי	2	2	-	4	3.0
234112	מבוא למחשב – שפת C	2	2	2	4	4.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
						21.0

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

סמסטר 2 (אביב)

014104	תורת החוזק 1	3	2	-	5	4.0
014841	יסודות המיפוי והמדידה 1	2	2	2	4	3.5
014845	מבוא ליישומי מחשב בגיאודזיה	2	2	-	4	3.0
104004	חדו"א 2	4	2	-	7	5.0
114051	פיסיקה 1	2	1	-	4	2.5
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3	3.0
						21.0

סמסטר 3 (חורף)

014003	סטטיסטיקה	2	2	-	4	3.0
014842	יסודות המיפוי והמדידה 2	2	2	3	5	4.0
014848	מבוא לגיאודזיה	3	2	-	5	4.0
014846	מסדי נתונים גיאו-מרחביים	2	2	-	5	3.0
104131	משוואות דיפ. רגילות/ח'	2	1	-	4	2.5
114052	פיסיקה 2	3	1	-	4	3.5
394800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
						21.0

סמסטר 4 (אביב)

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
014006	מבוא לשיטות נומריות	2	2	-	5	3.0
125011	כימיה כללית + מעבדה	2	2	1.5	5	3.5
014814	חשבון תאום 1	3	2	-	5	4.0
014844	כרטוגרפיה	2	1	-	3	2.5
014847	מבוא למיפוי ממוחשב וממ"ג	3	1	2	6	4.0
114053	פיסיקה 3	3	-	-	4	3.0
014863	מחנה מדידות 1 *	-	-	6	-	2.0
						22.0

*** מחנה מדידות 1 - שבועיים בתחילת סמסטר קיץ**

סמסטר 5 (חורף)

014843	מבוא לפוטוגרמטריה	2	2	3	6	4.0
014829	תחיקת המדידה	2	-	-	2	2.0
014849	גיאודזיה מתמטית	3	2	-	5	4.0
014851	רשתות בקרה גיאודטיות+	2	2	3	5	4.0
014855	עבוד תמונה לצורכי מיפוי	2	2	-	4	3.0
014874	מבוא לחישה מרחוק	2	2	-	4	3.0
						20.0

+לימוד מקצוע זה הוא תנאי לאישור התאמנות (סטז')

סמסטר 6 (אביב)

014603	כלכלה הנדסית	2	1	-	4	2.5
014850	קדסטר וניהול מקרקעין	2	2	2	6	3.5
014858	יישומים במיפוי פוטוגרמטרי	1	2	3	3	3.0
014856	מודלים ספרתיים של פני השטח	2	2	-	4	3.0
014857	מערכות מידע גיאוגרפי 1	2	2	-	4	3.0
209342	גיאוגרפיה עירונית ואזורית	2	-	-	-	2.0
209100	סוציולוגיה למתכננים	2	-	-		2.0
209200	היבטים פסיכולוגים בתכנון	2	-	-		2.0
014864	מחנה מדידות 2*+	-	-	8	-	2.5
014831	מחנה גיאודזיה בקדסטר*	-	-	3	4	1.0
						24.5

***מחנה מדידות 2 - שבועיים וחצי בתחילת סמסטר קיץ**
***מחנה גיאודזיה בקדסטר - שבוע בתחילת סמסטר קיץ**
+לימוד מקצוע זה הוא תנאי לאישור התאמנות (סטז')

סמסטר 7 (חורף)

014866	סמינר במיפוי סיפרתי	-	2	-	2	1.5
014869	פרויקט במיפוי סיפרתי 1	-	2	-	5	2.5
207001	תיאורית התכנון	3	-	-	-	3.0
207630	כלכלה עירונית ואזורית 1	2	2	-	-	3.0
207041	עקרונות אקולוג. בתכנון עיר ואזור	3	-	-	-	3.0
207700	אולפן 1: תכנון עירוני	2	4	-	6	4.0
						17.0

סמסטר 8 (אביב)

207806	היבטים משפטיים ומנהליים בתכנון	3	-	-	-	3.0
207040	שיטות כמותיות בתכנון 1	2	2	-	-	3.0
209700	אולפן 4: תכנון מטרופוליטני	2	4	-	6	4.0
						10.0

סמסטר 9 (חורף)

207702	אולפן 3: תכנון ופיתוח אזורי	2	4	-	6	4.0
209300	סמינר מתקדם בתכנון ערים ואזור					5.0
						9.0

סמסטר 10 (אביב)

מקצועות בחירה

תוכנית הלימודים בהנדסה חקלאית

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 158 נק' לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	116.0
מקצועות בחירה ופרויקטים	32.0
מקצועות בחירה חופשית	10.0
	158.0

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

מקצועות החובה

סמסטר 1

		ה'	ת'	מ'	נק'
104006	אלגברה לינארית	3	2	-	4.0
015904	מבוא לאגרוביולוגיה	3	-	-	3.0
015905	מעבדה באגרוביולוגיה	-	-	3	1.0
104003	חדו"א 1	4	2	-	5.0
125011	כימיה כללית עם מעבדה	2	2	1.5	3.5
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
394901	חינוך גופני	2	-	-	1.0
					20.5

סמסטר 2

394901	חינוך גופני	2	-	-	1.0
314535	מבוא להנדסת חומרים	2	1	1	2.5
084155	שרטוט הנדסי	2	-	3	3.0
104004	חדו"א 2	4	2	-	5.0
234112	מבוא למחשב –שפת ס'	2	2	2	4.0
114051	פיסיקה 1	2	1	-	2.5
015001	סביבה וצמחים	2	-	-	2.0
					20.0

סמסטר 3

015007	מכניקה יישומית 1	3	2	-	4.0
034035	תרמודינמיקה 1 *	3	2	-	4.0
114052	פיסיקה 2	3	1	-	3.5
014211	מכניקת זורמים	2	2	-	3.0
104131	מד"ר ח'	2	1	-	2.5
014003	סטטיסטיקה	2	2	-	3.0
					20.0

* בהתמחות מים וקרקע: 124510 – כימיה פיסיקלית

סמסטר 4

015008	מכניקה יישומית 2	3	2	-	4.0
014956	מבוא לכימיה של הקרקע	2	-	2	2.5
044109	מבוא להנדסת חשמל	3	1	-	3.5
104218	מד"ח ח'	2	1	-	2.5
014006	מבוא לשיטות נומריות	2	2	-	3.0
	מקצועות בחירה				4.5
					20.0

סמסטר 5

014213	מבוא להידרוליקה והידרולוגיה*	3	1	-	3.5
014409	גיאומכניקה	3	1	1	4.0
044100	מעבדה בחשמל	-	-	2	1.0
015019	מבוא לבקרה	3	1	2	4.0
014968	אקולוגיה למהנדסים	2	-	2	2.5
014957	מבוא לתהליכי זרימה וזיהום	2	-	2	2.5
	מקצועות בחירה				2.5
					20.0

*בהתמחות מים וקרקע: 014212 - מבוא להידרולוגיה הנדסית +014205 הידרוליקה

סמסטר 6

		ה'	ת'	מ'	
014603	כלכלה הנדסית	2	1	-	5
015002	מכונות שדה	2	1	-	5
014935	שיטות מדידה	1	1	2	0
014004	ניתוח מערכות	2	2	-	0
014928	מעבדה לבקרה	-	-	5	5
014925	תופעות מעבר	2	1	-	5
	מקצועות בחירה				[illegible]
					0

סמסטר 7

017006	חישה במעי טבעיות	2	1	-	5
	מקצועות בחירה				.0
	פרויקט התמחות ראשון				[illegible]
					.0

סמסטר 8

017002	תכנ. פיסק. של חומרים טבעיים	2	-	2	.5
014954	מבוא למטראולוגיה סביבתית	3	1	-	.5
	מקצועות בחירה				1.0
	פרויקט התמחות שני				.5
					9.5

יש לבחור התמחות ראשית אחת:

1. מים, קרקע - סביבה פתוחה

014950	הנדסת ניקוז תת-קרקעי	2	1	-	.5
016212	הנדסת ניקוז	2	1	-	.5
014953	מאגרי מים	2	1		.5
014958	הנדסת השקיה 1	2	2	2	.5
014317	כימיה של המים*	2	1	2	.0
014952	סקר קרקעות ומער' מידע	2	-	2	.5
017012	פיסיקה של סביבה נקבובית *	2	1	-	.5
014969	פרויקט בהנד' מים, קרקע וסביבה 1	-	-	7	.5
014970	פרויקט בהנד' מים, קרקע וסביבה 2	-	-	7	.5
016213	הנדסה הידרולית	2	1	-	[illegible]
					6.5

* או 017001 מערכות אקולוגיות

2. מערכות מכניות - מכונות שדה וטיפול תוצרת

015011	דינמיקה	3	2	-	.0
015012	תנודות	2	1	-	.5
034030	תהליכי ייצור	2	1	4	.5
034015	תכן מכני 1	2	2	-	.0
014936	פרויקט מערכות מכניות1	-	-	-	.5
014937	פרויקט מערכות מכניות 2	-	-	-	.5
015902	שימושי אלמנטים סופיים	2	2	-	.0
015018	פרויקט בחלקי מכונות	-	-	-	.0
014932	עבירות רכב	2	1	1	.0
					6.0

יתרת הנקודות יש לבחור מאחת מהתמחויות המשנה:

חישה, בקרה ואבטחת איכות ואמינות

014917	עקרונות הנדסת איכות	2	1	-	.5
014919	הנדסת בקרת איכות בייצור	2	1	-	.5
017003	מערכות ובקרה	2	2	-	.0
017004	תכן מערכות בקרה	2	2	-	.0
017005	חישת מיקרוגלים במעי טבעיות	2	1	-	.5
017014	מודלים וסימולציה של מעי טבעיות	2	2	-	.0
017031	יישומי חישה מרחוק וממ"ג	2	1	2	.0
095412	יסודות אמינות מערכות	2	1	-	.5

מים קרקע, מערכות מידע גיאוגרפי ואקולוגיה

		ה'	ת'	מ'	נק'
014208	עיקרי תכן (אספקת מים)	2	1	-	2.5
014315	יסודות הנדסת הסביבה	3	2	-	4.0
014405	גיאולוגיה הנדסית	2	1	-	2.0
014841	יסודות המיפוי והמדידה 1	2	2	2	3.5
014872	מבוא למע' מידע גיאוגרפי למהנדסים	2	2	-	3.0
014917	עקרונות הנדסת איכות	2	1	-	2.5
014972	משאבות ומערכות שאיבה	2	1	-	2.5
015902	שימושי אלמנטים סופיים	2	2	-	3.0
016203	הנדסת מערכות משאבי מים 1	2	1	-	2.5
016204	תהליכי הסעת מזהמים באקוויפרים	2	2	-	3.0
016205	הידרולוגיה מתקדמת של מי תהום	2	1	-	2.5
016211	הידרולוגיה של נגר על קרקעי	2	1	-	2.5
017001	מערכות אקולוגיות	2	1	-	2.5
017008	כימיה של קרקע, אגרו' כימ' וזיהום	2	-	-	2.0
017009	שימוש במים מליחים וקולחין	2	1	-	2.5
017014	מודלים וסימולציה של מע' טבעיות	2	2	-	3.0
017031	יישומי חישה מרחוק וממ"ג	2	1	2	3.0

מכונות שדה וטיפול בתוצרת

014917	עקרונות הנדסת איכות	2	1	-	2.5
014931	ניהול פרויקטים	2	1	-	2.5
015014	מער' ומכונות היד'-פנאומטיות	2	1	2	3.0
015015	מתקני הובלה	2	1	-	2.5
015016	קירור ויבוש תוצרת חקלאית	2	1	1	2.5
015017	ציוד ושיטות בעבודות עפר	2	1	-	2.5
017010	נושאים בדינמיקה של רכב	2	1	-	2.5
017011	טיפול בתוצרת חקלאית	2	1	-	2.5
017014	מודלים וסימולציה של מע' טבעיות	2	2	-	3.0
034205	תכן מע' הידרוליות ופניאומטיות 1	2	2	-	3.0

תוכנית הלימודים בהנדסת איכות בביו-תהליכים

במסגרת הפקולטות להנדסה אזרחית וסביבתית ולהנדסת ביוטכנולוגיה ומזון

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

מקצועות חובה	**120.0**	**נק'**
מקצועות בחירה	**30.0**	**נק'**
מקצועות בחירה חופשית	**10.0**	**נק'**
סה"כ	**160.0**	**נק'**

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1

		ה'	ת'	מ'	נק'
104003	חדו"א 1	4	2	-	5.0
104006	אלגברה לינארית	3	2	-	4.0
124114	יסודות הכימיה	3	2	-	4.0
134058	ביולוגיה 1 *	3	-	-	3.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
		17	8	-	20.0

* או

015904	מבוא לאגרוביולוגיה	3	-	-	3.0

סמסטר 2

104004	חדו"א 2	4	2	-	5.0
114051	פיסיקה 1	2	1	-	2.5
125801	כימיה אורגנית	4	2	-	5.0
134019	ביוכימיה של חלבונים	2	1	-	2.5
125101	כימיה אנליטית 1 למהנדסים	1	1		1.5
234112	מבוא למחשב –שפת סי	2	2	2	4.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		15	11	2	21.5

סמסטר 3

		ה'	ת'	מ'	נק'
104131	מד"ר ח'	2	1	-	2.5
134113	מסלולים מטבוליים	3	1	-	3.5
094480	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	3	-	2	3.5
124415	תרמודינמיקה כימית	3	2	-	4.0
125102	מעבדה כימיה אנליטית 1 למהנדסים	-	-	5	2.0
064523	מבוא לביוטכנולוגיה מולקולרית	2	1	-	2.5
094191	מבוא להנדסת תעשייה	2	-	2	2.5
		15	5	9	20.5

סמסטר 4

104218	מד"ח ח'	2	1	-	2.5
114052	פיסיקה 2	3	1	-	3.5
064419	מיקרוביולוגיה כללית	3	-	-	3.0
064115	עק' הנדסת מזון וביוטכנולוגיה 1*	3	2	-	4.0
015007	יישומית 1	3	2	-	4.0
014920	תקנים ומערכות תקינה	1	-	-	1.0
014917	עקרונות הנדסת איכות	2	1	-	2.5
		17	7	-	20.5

* או

014211	מכניקת זורמים	2	2	-	3.0

סמסטר 5

114053	פיסיקה 3	3	-	-	3.0
064106	תרמודינמיקה בהנדסת מזון *	3	2	-	4.0
094313	מודלים דטרמיניסטים בחקר ביצועים	3	1	-	3.5
096600	התנהגות ארגונית	3	1	-	3.5
	מקצועות חובת התמחות או בחירה				4.5
		12	4	-	18.5

*** או**

034035	תרמודינמיקה 1	3	2	-	4.0

סמסטר 6

017002	תכונות פיסיקליות של חומרים טבעיים	2	2	-	2.5
064509	תהליכי יסוד בביוטכנולוגיה	3	1	-	3.5
014959	אבטחת איכות הסביבה	2	2	-	2.5
014935	שיטות מדידה	1	1	2	2.0
014918	יסודות אמינות מערכות	2	1	-	2.5
	מקצועות חובת התמחות או בחירה				6.0
		10	7	2	19.0

סמסטר 7

014924	פרויקט באבטחת איכות ואמינות	-	1	5	2.0
014919	הנדסת בקרת איכות בייצור	2	1	-	2.5
017023	ניתוח סיכונים הסתברותי	2	1	-	2.5
094591	מבוא לכלכלה	3	1	-	3.5
	מקצועות חובת התמחות או בחירה				9.5
		7	4	5	20.0

סמסטר 8

מקצועות חובת התמחות או בחירה	20.0

מקצועות הבחירה

במסגרת מקצועות הבחירה על הסטודנט ללמוד התמחות באחת התמחויות הלימוד הבאות:

1. מערכות מזון וביוטכנולוגיה.
2. מערכות חישה ובקרה.
3. מערכות מכניות.

הסטודנט הבוחר בתכנית מסוימת חייב ללמוד את מקצועות החובה בתכנית הנבחרת. בנוסף, עליו לבחור מקצועות נוספים מתוך רשימת מקצועות הבחירה בהתמחות.

א. התמחות במערכות מזון וביוטכנולוגיה

מקצועות חובה

		נק'
064322	כימיה של מזון	3.0
064117	עק' הנדסת מזון וביוטכנולוגיה 2	3.0
064118	עק' הנדסת מזון וביוטכנולוגיה 3	3.0
064238	מבנה ותכונות מזון וחומרים ביולוגיים	3.5
066505	תהליכי הפרדה והשבה בביוטכנולוגיה	2.5
		15.0

מקצועות בחירה

5 נק' לפחות מהרשימה הבאה:

064413	מעבדה במיקרוביולוגיה	2.0
064405	מיקרוביולוגיה של מזון	4.0
064324	אנליזה של מזון	3.0
064507	ביוטכנולוגיה מולקולרית	3.5
066237	גישות להערכת חיי מדף של מוצרי מזון ותרופות	2.5

ב. התמחות במערכות חישה ובקרה

מקצועות חובה

014928	מעבדה לבקרה	1.5
015019	מבוא לבקרה	4.0
017006	עקרונות חישה במערכות טבעיות	2.5
034022	מבוא למכטרוניקה *	2.5
034034	הנע חשמלי	2.5
035008	אוטומציה תעשייתית	2.5
		15.5

*או

044109	מבוא להנדסת לחשמל	3.5

מקצועות בחירה

6 נק' לפחות מהרשימה הבאה:

017003	מערכות ובקרה	3.0
017004	תכן מערכות ובקרה	3.0
017005	חישת מיקרוגלים במערכות טבעיות	2.5
035009	חיישנים ומערכות מכשור	2.5
035033	מבוא למערכות משולבות חישנים	3.0

ג. התמחות במערכות מכניות

מקצועות חובה

015008	מכניקה יישומית 2	4.0
015011	דינמיקה	4.0
034030	תהליכי ייצור	3.5
314533	מבוא להנדסת חומרים	3.5
		15.0

מקצועות בחירה

6 נק' לפחות מהרשימה הבאה:

015012	תנודות	2.5
014925	תופעות מעבר במע' טבעיות	2.5
017011	טיפול בתוצרת חקלאית	2.5
015015	מתקני הובלה	2.5
034015	תכן מכני 1	3.0
015014	מערכות ומכונות הידראוליות ופניאומטיות	3.0
017006	עקרונות חישה במערכות טבעיות	2.5

רשימת מקצועות בחירה נוספים באבטחת איכות ואמינות (א.א.א)

5 נק' לפחות מהרשימה הבאה:

		ה'	ת'	מ'	נק'
014931	ניהול פרויקטים	2	1		2.5
016504	אבטחת איכות ובקרה בבניה	2	-	-	2.0
035030	אמינות מכנית: ניתוח ותכן	2	1		2.5
094810	בקרה משקית למהנדסים	2	1		2.5
095414	בקרת איכות בתהליך	2	-	-	2.0
096410	אבטחת איכות סטטיסטית	2	1	-	2.5
096414	סטטיסטיקה תעשייתית	3	1		3.5
096430	מודלים סטטיסטים באמינות	2	1	-	2.5
096475	תכנון ניסויים וניתוחם	2	1		2.5
806004	אבטחת איכות ישומית	2	1	-	2.5

תאור השרשרות

הנדסת מבנים

תחום הנדסת מבנים נועד להכשיר מהנדסים שעיסוקם העיקרי הוא בענפי בנייה בהם חוזק המבנה, יציבותו ועמידותו בהטרחות שונות כגון רוח ורעידות אדמה והחיסכון במשקלו ובעלותו הם גורמים עיקריים. מתנדס 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 לחוזק וליציבות של מבנים שתכנונם הפונקציונאלי והצורתי מבוצעים על ידי ארכיטקטים ומהנדסים שהתמחו במבנים הידרוטכניים, בתחבורה ובהנדסת הסביבה. הכשרתו המקיפה של מהנדס המבנים מאפשרת אף עיסוק 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 חדישות 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 כללי וידע בסיסי במבנים (ולפיכך אינה מאפשרת רישום ורישוי כמתנדס 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 והקנית גישה לפתרון בעיות הנדסיות במסגרת אילוצי הדרישות ואפשרויות הביצוע. לצורך זה נכללים במסלול בהנדסת מבנים מקצועות אנליטיים כגון: תורת החוזק 2, סטטיקת מבנים 2 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 (שיטות מחשב באנליזת מבנים ואלמנטים 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 בסוסו, למשל, קשורות בתהליכי זרימת מים בין גרגרי קרקע

הנושאים את המבנה. בניית גשרים, כבישים, שדות תעופה, שכונות וישובים קשורה באופן הדוק בהידרולוגיה העל-קרקעית ובהרחקת עודפי מי הגשמים על ידי מערכות ניקוז. כמעט כל בעיות הסביבה, החל מאספקת מים וסילוק שפכים וניצולם וכלה בזיהום האוויר, דורשות את הבנתם 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 הידראוליים קטנים, ולמהנדסי קרקע הזקוקים לידיעה טובה בזרימת המים בקרקע. מהנדסים העוסקים בבעיות הסביבה חייבים להרחיב השכלתם בכל ענפי מכניקת הזורמים, מאחר ועליהם להבין את תהליכי הזרימה באטמוספירה, במתקני אספקת מים, בביוב ובקרקע.

מקצועות השרשרת כוללים מקצועות עיוניים כלליים כגון מכניקת זורמים סביבתית, מקצועות עיוניים הנדסיים: הידרולוגיה של מי תהום, ומקצועות סינתזה הנדסיים כגון: הנדסת ניקוז ואוקיאנוגרפיה 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 ואופטימיזצית 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.

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 לבסיס תיאורטי.

חומרים, תפקוד וטכנולוגיה של הבנייה

שרשרות הבחירה בתחומים אלה מקנות ידע הדרוש בבחירת חומרים לפרויקט מסוים ובתכנון פרטי הבניין. חומרי הבנייה נבחרים על סמך תכונותיהם ההנדסיות, התפקודיות והאדריכליות, תוך התייחסות לעמידותם בפני גורמי בלייה, והשלכותיהם הכלכליות. החלטות תכנוניות והנדסיות נותנות מענה למכלול של דרישות הקשורות לתפקוד הכולל של הפרויקט ומרכיביו השונים, יחסי הגומלין שלו עם הסביבה, אורך חייו המצופה, אחזקתו ועלות מחזור חייו.

יישום התפיסה התפקודית בבנייה לפיה דרישות מוצגות על סמך יעדי הפרויקט בלי להכתיב מראש את הפתרונות מאפשרות חדשנות בבנייה. גישה זו מדרבנת פיתוח חומרים, מוצרים ושיטות בנייה חדשות, ושיפור תכונותיהם בכל הקשור להשפעתם על הבטיחות, העמידות בעומסים, באש ובתנאי מזגי אוויר, הבידוד התרמי והאקוסטי, האיטום, איכות הגימור, הקיים והאחזקה, שימור אנרגיה והסביבה, הקידום הטכנולוגי והוזלת הבנייה.

חומרי הבנייה בהם נרכש ידע כוללים את חומרי המליטה (הצמנט, סיד וגבס) ומוצריהם, מלט ובטון, פלדה, אלומיניום, עץ, אבן טבעית, וכן חומרים קרמיים ופולימרים ומוצריהם. הכרת תכונותיהם היסודיות של חומרים אלה והקניית דרכי חשיבה מקצועית משמשים בסיס הנדסי לבחירת חומרים בהתאם לדרישות הפרויקט. מטרות אלה משתקפות בסילבוס המפורט של כל המקצועות הכלולים בשרשרות התחום.

מקצוע החובה בשתי השרשרות מבוסס על הגישה התפקודית הבינדיסציפלינרית, ומקנה את תשתית הידע ההנדסי בנושאים של בטיחות אש, נוחות תרמית ואקוסטית ואיטום לאוויר ולמים.

המקצועות בשרשרת א' ("חומרים וטכנולוגיה") מרחיבים ומעמיקים את הידע הדרוש למהנדס לגבי הבטון ומוצריו, 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.

ניהול הבנייה

מקצועות ניהול הבנייה מכשירים את המהנדס האזרחי לתפקידים הקשורים בניהול ויזום של פרויקטים הנדסיים מצד הקבלן ומצד היזם, 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 ואוטומציה בבנייה" - מקצועות המהווים את הגרעין ההנדסי של השרשרת, "מבוא למחשוב בניהול הבנייה", בו נרכשים כלים לתכנון התקדמות, תחשיב, הכנות למכרז וקבלת החלטות בעזרת מחשב ו"ניהול משאבי אנוש בבנייה", העוסק בניהול כוח אדם - בחירתו, הכשרתו וייעול תפקודו. מקצועות הבחירה מאפשרים התמקדות בפן ההנדסי של הביצוע, או בפן הניהולי של פרויקט הנדסי. מקצועות הבחירה כוללים, בין היתר, "בנייה מתועשת", "מבוא לניהול פיננסי בבנייה" ועוד.

בסיום השרשרת יכול הסטודנט לבחור בפרויקט גמר מתוך שלוש אפשרויות:

- פרויקט ניהול ותכנון הביצוע של תהליך בנייה בפרויקט זה נרכשות מיומנויות ניהול, בקרה והנדסת ביצוע תחת הנחייה של מיטב המומחים מעולם המעשה, מנהלי פרויקטים ומנהלים של חברות בנייה. הפרויקט עוסק בבחירה של שיטת ביצוע, תכנון התקדמות הביצוע ולוחות זמנים, הקצאת משאבים, ניתוח עלויות בנייה, בחירת ציוד בנייה ותכנון אתר הבנייה.
- פרויקט בייזום של מפעל הנדסי. בפרויקט זה נרכשות מיומנויות בגיבוש פרוגרמה ראשונית, הכנה רעיונית של חלופות הפרויקט, חקר

שווקים, הכנת תזרים מזומנים, איתור מקורות מימון, אומדן עלויות וניתוח הכדאיות של פרויקט הנדסי.

- פרויקט באוטומציה ומחשוב תהליך הבנייה - הפרויקט עוסק בבחינה של טכנולוגיות המהוות היום את חזית הידע והתאמתן למטלות מעשיות בתחום ההנדסה האזרחית. טכנולוגיות אלו כוללות נושאי מחשוב מתקדמים, בקרה ואוטומציה באיסוף נתונים (חישה 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 המקצוע תכן דרכים, ותכנון המבנה של מיסעות גמישות וקשיחות על חומריהן השונים נלמד באמצעות המקצועות מיסעות גמישות ומסיעות קשיחות. הרחבת הידע לעבר התחבורה האווירית מוקנה באמצעות המקצוע תחבורה אווירית.

שרשרת הבחירה מהווה נדבך ראשון בהתמחות המהנדס בכוון עבודות הנדסיות, בלימודי המשך בתחום הנדסת תחבורה ותעבורה, וכן בהשתלבותו 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 וגיאו-אינפורמציה

שרשרת הבחירה בהנדסת מיפוי וגיאו-אינפורמציה (הנדסה גיאודטית) נועדה לתת רקע בתחומים של מדידות הנדסיות וטופוגרפיות הדרושות לתכנון וביצוע פרויקטים הנדסיים. בתחומים אלו נכללים קדסטר ורישום מקרקעין לחלוקת שטחים, גושים וחלקות ולרישום בעלויות, פוטוגרמטריה וחישה מרחוק לטיפול בתצלומי אויר והדמיות לוויין לצרכי מיפוי ופענוח; כרטוגרפיה תמוכת מחשב לעריכה ושרטוט של מפות; ומאגרי מידע גיאוגרפי לניהול ממוחשב של התכסית והתשתית הקרקעית. שרשרת הבחירה באה לתת רקע לטכנולוגיות עתירות ידע ומיחשוב בהנדסת מיפוי וגיאו-אינפורמציה הכוללים: מדי מרחק אלקטרוניים למדידה מדויקת של מרחקים גדולים, תאודוליטיים סיפרתיים למדידה ספרתית מדויקת של כיוונים, לוויינים גיאודטיים לקביעת מיקום מדויק, סטראופלוטרים אנאליטים וספרתיים לעיבוד תצלומי אויר, הדמיות לוויין ולמיפוי שטחים נרחבים, תווייניים, מספרתיים וסורקים וכן תחנות עבודה גרפיות לעיבוד ושרטוט מפות. שרשרת הבחירה בהנדסת מיפוי וגיאו-אינפורמציה, הכוללת את המקצועות: יסודות המיפוי 2, חשבון תאום 1, מסדי נתונים גיאו-מרחביים כמקצועות חובה, ומבוא ליישומי מחשב בגיאודזיה, מבוא למיפוי ממוחשב וממ"ג, מבוא לפוטוגרמטריה, כרטוגרפיה, רשתות בקרה גאודטיות כמקצועות בחירה.

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

לימודי מוסמכים

לימודי מוסמכים בפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית מאפשרים לסטודנטים להשתלם לקראת התארים מגיסטר ודוקטור במספר מסלולים המיועדים לבוגרי הנדסה אזרחית בטכניון והמוצעים במסגרת המגמות: **הנדסת מבנים, הידרודינמיקה ומשאבי מים, גיאוטכניקה, חומרים תפקוד וטכנולוגיה של הבניה, ניהול הבניה, הנדסת תחבורה ודרכים**. התואר המוענק במגמות הניתן 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 וגיאו-אינפורמציה, הנדסה סביבתית והנדסה חקלאית** (ראה בהמשך). התואר המוענק במגמות הנ"ל הינו: "מגיסטר למדעים ב... (שם המגמה)"

קיים גם נתיב השתלמות ללא תזה המוצע במספר תחומים כגון: מבנים, גיאוטכניקה, חומרים תפקוד וטכנולוגיה של הבניה, ניהול הבניה, הנדסת תחבורה ודרכים, 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 ל"הנדסה חקלאית" קיים מסלול השתלמות ללא תזה לקראת התואר "מגיסטר להנדסה" במסגרת התכנית הטכניונית הבין-יחידתית 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

יתקבלו מועמדים בעלי תואר ראשון בהנדסה אזרחית או בתחום אחר בעלי ממוצע כללי משוקלל של 80.0 ומעלה. מועמד עם ממוצע כללי משוקלל 75.0-79.9 יוכל להתקבל לנתיב "ללא תזה". אם הישגיו לאחר שני סמסטרים יהיו גבוהים, (צבירה של 12.0 נ"ז לפחות (שישה מקצועות לפחות) במקצועות מוסמכים, בממוצע מצטבר 82.0 לפחות במקצועות אלו, ולא פחות מציון 80.0 במקצוע בודד). תוכל הוועדה ללימודי מוסמכים לשקול לאשר העברתו לנתיב מחקר/פרויקט/עבודת גמר.

מועמד בעל ניסיון רלוונטי רב (כחמש שנים) ובעל ממוצע משוקלל של 75.0 ומעלה, יוכל להגיש בקשה מנומקת ומפורטת בצירוף קורות חיים ושתי המלצות ממקום עבודתו. לאחר שהוועדה ללימודי מוסמכים היחידתית תשקול את הנושא ותמצא כי ניסיונו והישגיו המקצועיים מספקים, יוכל בהתאם לשיקול ועדת לימוד להתקבל לנתיב מחקר/פרויקט או עבודת גמר.

מועמד בעל תואר ראשון שלוש שנתי במדעים בעלי רקע רלוונטי לתחומים הנלמדים ביחידה האקדמית המבוקשת, יחויב ללמוד מקצועות השלמה בהיקף 32-20 נקודות או יותר. הוא יתקבל כסטודנט משלים לתואר מגיסטר למדעים באחד המסלולים המעניקים תואר במדעים (לא בהנדסה), ויעבור למעמד מן המניין לאחר שיעמוד בדרישות ההשלמה ברמה הנדרשת כדי להתקבל להשתלמות לתואר מגיסטר.

תנאי הקבלה כוללים לפחות שני מקצועות קדם במסלול, מתוך שרשרת בלימודי הסמכה. במידת הצורך תשקול הוועדה ללימודי מוסמכים להחליף מקצועות אלה במקצועות שקולים מבחינת התוכן.

בחירת נתיב

קיימים שלושה נתיבים לתואר מגיסטר:

1. לימוד 20 נקודות מוסמכים וביצוע עבודת מחקר או פרויקט הנדסי מתקדם.
2. לימוד 28 נקודות מוסמכים וביצוע עבודת גמר.
3. לימוד 40 נקודות מוסמכים בנתיב ללא תזה.

דרישות הלימוד

בנתיב מחקר/פרויקט/עבודת גמר 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 נקודות מוסמכים 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.

פירוט תכניות הלימודים ניתן לקבל במזכירות לימודי מוסמכים בפקולטה וביחידות. דרישות כלליות נוספות - אקדמיות ומנהליות - בהתאם לתקנות בית הספר ללימודי מוסמכים.

רשימת מקצועות החובה הפקולטיים:

		נק'
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

ניתן לבחור במקצועות שקולים מפקולטות אחרות, באישור המנחה והוועדה, כגון:

038727	שיטות נומריות בהנדסת מכונות	3.0
196004	פתרון נומרי של משואות דיפרנ' חלקיות	3.0
086172	שיטות נומריות בהנדסה אוירונוטית	3.0
017021	שיטות נומריות בהנדסה חקלאית	3.0

מסלולי הלימוד ב"יחידה להנדסת מבנים וניהול הבניה"

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:

		נק'
014006	מבוא לשיטות נומריות	3.0
014104	תורת החוזק 1	4.0
014105	תורת החוזק 2	4.0
014108	סטטיקת מבנים 1	3.0
014109	סטטיקת מבנים 2	3.0
014110	בנית המהנדס 1	3.0
014123	מבני בטון 1	3.5
014127	מבני בטון 2	3.5
014139	שיטות מחשב באנליזת מבנים	2.5

במידה והציון 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 מתוך הרשימה שלהלן:

018121	עקרונות היציבות של מבנים	2.0
019140	אלמנטים סופיים באנליזה של מבנים	2.0
019128	מכניקת מבנים מתקדמת	2.0
019141	דינמיקה של מבנים 1	2.0

בנתיב ללא תזה בלבד (בנוסף לדרישות שבכל הנתיבים):

א. ארבעה מקצועות חובה נוספים לפחות, בתחום ההשתלמות, מתוך הרשימה שלהלן:

018126	מבנים טרומיים מבטון מזויין	2.0
018127	ניסוח בעיות במכניקת מבנים לפתרון במחשב	3.0
018140	נושאים נבחרים במבני פלדה	2.0
018101	תכן בנינים רבי קומות 1	2.0
018116	מבנים מבטון דרוך	2.0
019136	תכן אופטימלי של מבנים	2.0
019143	תכנון מבנים לרעידות אדמה	2.0
019145	נושאים נבחרים בבטון מזוין	2.0
018138	גשרי בטון	2.0
018117	אנליזה ותכן מבנים לא ליניאריים	2.0
019137	אנליזה מכוונת לתכן מבנים	2.0

ב. שלושה מקצועות מתחומים אחרים, מתוך הרשימה שלהלן, וכן סמינר מתקדם:

019430	ביסוס	2.0
018418	מבנים תומכים	2.0
018600	ייזום ובחינת כדאיות פרויקטים הנדסיים	3.0
018601	ניהול חברת בניה	2.5
018602	שיטות מחשב בניהול הבניה	2.5
018504	טכנולוגיה של בניה מבטון טרום	2.0
019513	פרקים נבחרים בתורת הבטון	2.0
019517	חומרי בניה מרוכבים	2.0
	וכן	
018130	סמינר מתקדם בהנדסת מבנים	5.0

ג. מקצועות בחירה נוספים להשלמת 40.0 נקודות כנדרש במסלול "מגיסטר להנדסה"

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

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:

		נק'
018420	מכניקת קרקע מתקדמת	3.0
018417	חלחול ויציבות מדרונות	2.0
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
018421	חקירות שדה בגיאומכניקה	2.0
019424	אספקטים גיאוטכניים של רעידות אדמה	2.0
019425	תורת הפלסטיות במכניקת הקרקע	2.0
019429	שיפור קרקע וייצוב מדרונות	2.0
016403	מבוא למכניקת הסלע	2.5
019908	גיאולוגיה הנדסית מתקדמת	2.0
	וכן:	
018423	סמינר מתקדם בהנדסת קרקע	5.0

ומקצועות בחירה להשלמת 40.0 נקודות כנדרש.

מסלול לתואר "מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית (חומרים, תפקוד וטכנולוגיה של הבניה)"

נושאי ההשתלמות: חומרי הבניה, תפקוד פיזי של בניינים, קיים ואחזקה, אבטחת איכות בבנייה, בטיחות אש בבניינים, מחזור ושימור בבנייה, אנרגיה בבניינים.

מקצועות קדם:

014505	חומרי בנייה	3.5

וכן שני מקצועות לפחות מתוך הרשימה הבאה:

014506	טכנולוגיה מתקדמת של בטון	2.0
014508	תפקוד פיסי של בניינים	2.5
014513	בנייה במתכות	2.5
016503	קיים של חומרי בנייה ומבנים	2.0

במידה והציון באחד מתוך מקצועות הקדם שלעיל נמוך מ- 65, יידרש הסטודנט בלימוד חוזר של המקצוע

מקצועות חובה פקולטיים: שני מקצועות מתוך הרשימה.

מקצועות חובה בתחום ההשתלמות:

א. בנתיב מחקר או עבודת גמר, ארבעה מקצועות לפחות מהמגמה (מתוך כלל מקצועות המגמה המופיעים בקטלוג).

ב. בנתיב ללא תזה - ארבעה מקצועות מתוך רשימה א' וארבעה מקצועות נוספים מתוך רשימה ב', וסמינר מתקדם בחומרים, תפקוד וטכנולוגיה של הבניה.

רשימה א':

019512	פרקים מתקדמים במערכות צמנטיות	2.0
019513	פרקים נבחרים בתורת הבטון	2.0
016503	קיים של חומרי בנייה ומבנים	2.0
019516	חומרים פלסטיים בבנייה	2.0
019517	חומרי בנייה מרוכבים	2.0
018504	טכנולוגיה של בנייה מבטון טרום	2.0
016505	בנייה בעץ - חומרים וטכנולוגיה	2.0
016514	מחזור בבנייה	2.0
018506	ביצוע וטכנולוגיה של עבודות בטון	2.0

רשימה ב':

016501	יסודות הקלימטולוגיה של הבנייה	2.0
016504	אבטחת איכות ובקרת איכות בבנייה	2.0
018502	בעיות רטיבות בבניינים	2.0
018508	עמידות אש בבניינים	2.0
019511	תאורה טבעית ומלאכותית בבניינים	2.0
019514	חימום וקירור בבניינים באנרגיות טבעיות	3.0
019518	אקוסטיקת הבנייה 1	2.0
019519	אקוסטיקת הבנייה 2	2.0
019520	נושאים מתקדמים במדעי הבנייה	2.0
	וכן:	
018507	סמינר מתקדם בחומרים, תפקוד וטכנולוגיה של הבניה	5.0

ומקצועות בחירה להשלמת 40.0 נקודות כנדרש.

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

נושאי ההשתלמות: ניהול פרויקט בניה, ניהול חברת בניה, ייזום ובדיקת כדאיות של פרויקטי בניה, ניהול כוח אדם בבניה, תיעוש ואוטומציה בבניה, ניהול איכות וערך בבניה, בקרת פרויקטי בניה, הנדסת ביצוע.

מקצועות קדם

א. לבעלי תואר ראשון בהנדסה אזרחית של הטכניון:

014003	סטטיסטיקה	3.0
014004	ניתוח מערכות	3.0
014603	כלכלה הנדסית	2.5
014606	מבוא לניהול הבניה	3.0

ובנוסף:

למתמחים בניהול פרוייקטים והנדסת ביצוע – ראה להלן

014609	מיכון ואוטומציה בבניה	2.5
014610	שיטות ביצוע בבניה	2.5

למתמחים בייזום וניהול עסקי בבניה – ראה להלן

014614	תכנון ובקרה של פרוייקטי בניה	2.5
014615	מבוא לניהול פיננסי	2.5

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:

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

כל משתלם לתואר שני יכול להתמחות באחד משלושה תחומים:

1. ניהול פרוייקטים והנדסת ביצוע (קבוצה א')
2. ייזום וניהול עסקי בבניה (קבוצה ב')
3. תחום אחר (כגון: אוטומציה, בקרת פרויקטים, ניהול איכות) שיוגדר עם המנחה הקבוע, לרבות מקצועות הקדם.

ההתמחות באחד התחומים הנ"ל תבוא לידי ביטוי בלימוד של, לפחות, 4 מקצועות בתחום ההתמחות (מהקבוצות א' או ב' בהתאמה) וביצוע של מחקר/פרוייקט, או עבודת גמר, או סמינריון מורחב (בנתיב ללא תזה), מהתחום הנבחר.

בנתיב מחקר/פרוייקט:

יתר המקצועות (מעבר למקצועות החובה וההתמחות) הם לבחירה מתוך הפקולטה, או מחוצה לה, באישור המנחה.

בנתיב עבודת גמר:

חלה חובה להשלים עוד 5 מקצועות, לפחות, מתוך כלל המקצועות בניהול הבניה. יתר המקצועות (מעבר למקצועות החובה וההתמחות) הם לבחירה מתוך הפקולטה, או מחוצה לה, באישור המנחה.

בנתיב ללא תיזה:

חלה חובה להשלים עוד 8 מקצועות, לפחות, מתוך כלל המקצועות בניהול הבניה וכן "סמינר מתקדם בניהול הבניה". יתר המקצועות (מעבר למקצועות החובה וההתמחות) הם לבחירה מתוך הפקולטה, או מחוצה לה, באישור המנחה. לחילופין, ניתן לבחור בנתיב זה נושא לסמינריון

מורחב המשלב את אחת ההתמחויות בניהול הבניה, עם תחום נוסף בפקולטה, כגון: חומרים ותפקוד, תחבורה, מבנים, סביבה. במקרה כזה, חלה חובה להשלים לפחות 5 מקצועות (ולא 8) מתוך כלל המקצועות בניהול הבניה וכן "סמינר מתקדם בניהול הבניה" אבל, במקרה כזה, יילקחו **כל** יתר המקצועות להשלמת התואר מהתחום הנוסף המשולב בנושא הסמינריון, באישור המנחה.

קבוצה א'

		נק'
018602	שיטות המחשב בניהול הבניה	2.5
018604	ניהול איכות וערך בבניה	2.0
018616	אספקטים משפטיים בבניה	2.0
018617	ניהול וביצוע של פרוייקטים תת קרקעיים	2.0
018619	תכן טפסות מיוחדות ופיגומים	2.0
016620	מערכות מכניות וחשמליות בבניינים	2.0
018621	סדנא במחשוב מתקדם בבניה	2.0
019608	חקר עבודה ושיפור שיטות בבניה	2.0
019618	שיטות מעשיות להנעת עובדים בבניה	2.0
019615	מערכות בניה מתועשת	2.0
019621	נושאים מתקדמים בניהול הבניה	2.0
019619	בניה רזה – ניהול הייצור בתכן ובניה	2.0

קבוצה ב'

018601	ניהול תברת בניה	2.5
018603	ניהול פיננסי בחברת בניה	3.0
018600	ייזום ובדיקת כדאיות פרוייקטים הנדסיים	3.0
018604	ניהול איכות וערך בבניה	2.0
018611	כלכלה הנדסית בבניה	2.0
018616	אספקטים משפטיים בבניה	2.0
019606	ניתוח כלכלי של פרוייקטים ציבוריים	2.0
016827	מיסוי מקרקעין	3.0
019626	גישה מערכתית בניהול מגה פרוייקט בניה	2.0
019625	ניהול פרוייקטים בסביבה דינמית	3.0
019624	ניהול פרוייקטי בניה בשלב הייזום	2.0
019623	פיתוח ידע ומנהלים בעולם הפרוייקטים	2.0
*****	קורס מהפקולטה להנדסת תעשיה וניהול (בתיאום עם המנחה)	
*****	קורס מהפקולטה לארכיטקטורה (בתיאום עם המנחה)	

מסלול לתואר "מגיסטר למדעים בהנדסת מחצבים"

נושאי ההשתלמות: הנדסת כרייה, גיאולוגיה שימושית, גיאולוגיה הנדסית, השבחת עופרות, מטלורגיה אקסטרקטיבית.

מקצועות קדם: ייקבעו בהתאם לרקע של המועמד.

מקצועות חובה פקולטיים: שני מקצועות מתוך הרשימה.

מקצועות חובה בתחום ההשתלמות: ארבעה מקצועות לפחות מהתחום.

מסלולי הלימוד ב"יחידה להנדסת תחבורה וגיאו-אינפורמציה"

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 פרוייקטים 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:

		נק'
014703	מבוא לתכנון תחבורה	2.5
014705	יסודות הנדסת תחבורה	4.0
014707	הנדסת תנועה	2.5
014708	תכן ותפעול דרכים	3.0

בכיוון התמחות של דרכים:

014705	יסודות הנדסת תחבורה	4.0
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	נתוח לביקוש 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
018706	תכנון תחבורה מבוסס פעילויות	2.0
018707	הערכת פרוייקטים תחבורתיים	2.0
018708	מודלים מתקדמים בתכנון תחבורה	2.0
018709	מודלים בסימולצית תעבורה	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	ניתוח לביקוש תחבורה	2.0
019717	בטיחות במערכת התעבורה	2.0
018704	מערכות מתקדמות בתחבורה ציבורית	2.0
018706	תכנון תחבורה מבוסס פעילויות	2.0
018707	הערכת פרוייקטים תחבורתיים	2.0
018708	מודלים מתקדמים בתכנון תחבורה	2.0
018709	מודלים בסימולצית תעבורה	2.0

ג. יש להרשם למקצוע:

018703	סמינר מתקדם בהנדסת תחבורה	5.0

ד. ועוד מקצועות בחירה להשלמת 40.0 נקו' 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. יידרשו 5 מקצועות מתוך הרשימה:

		נק'
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 קונסטיטוטיבים 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 נקו' כנדרש

מסלול לתואר "מגיסטר למדעים במדעי התחבורה"

למסלול זה רשאים להרשם סטודנטים בעלי תואר ראשון במקצועות הנדסה שונים אך רלוונטיים, וכן בוגרי כלכלה, סטטיסטיקה, גיאוגרפיה וארכיטקטורה, בכפוף להשלמות נדרשות שתקבענה ע"י ועדת ל"מ היחידתית כמפורט בקטלוג העדכני של ביה"ס לל"מ. דרישות ההשלמה תהיינה מתואר ראשון בהתאם לרקע של המועמד. הסטודנט יתקבל במעמד "משלים" עד להשלמת מלוא הדרישות (ממוצע מצטבר 80 לפחות ולא פחות מציון 75 במקצוע בודד).

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

מקצועות קדם:

014703	מבוא לתכנון תחבורה	2.5
014704	מערכות עירוניות 3	3.0
014707	הנדסת תעבורה	2.5
	או:	
014708	תכן ותפעול דרכים	3.0

ומקצועות נוספים בכמות הנדרשת לקבלה לתואר מגיסטר ביחידה להנדסת תחבורה וגיאו-אינפורמציה בהתאם לרקע של המועמד, מתוך רשימת מקצועות הקדם הנמצאת במזכירות לימודי מוסמכים 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.

במסלול לקראת התואר "מגיסטר למדעים במדעי התחבורה" קיימת אפשרות של התמחות ב"בטיחות בדרכים"

תכנית זו נועדה להכשיר אנשי מקצוע ברמה גבוהה שיתמחו, במסגרת לימודי תואר שני, במקצועות רלוונטיים של הנדסת תחבורה ובטיחות בדרכים.

שלד ההתמחות דומה במאפייניו למסלול הקיים במדעי התחבורה, אולם קיים שוני במקצועות החובה והבחירה.

קהל היעד של התכנית דומה בעקרון לקהל היעד של המסלול במדעי התחבורה: בוגרי הנדסה אזרחית ומקצועות הנדסה אחרים, וכן בוגרי כלכלה, סטטיסטיקה, גיאוגרפיה, פסיכולוגיה **וארכיטקטורה.**

מקצועות קדם:

מרכז התכנית ייפגש עם הסטודנט ויסביר לו את דרישות התכנית ואפשרויות הלימוד. דרישות ההשלמה תקבענה ע"י וועדת ל"מ היחידתית בהתאם לרקע של המועמד, ובהתאם לדרישות ביה"ס לל"מ המפורטות בקטלוג העדכני. דרישות אלה תהיינה מתואר ראשון. הסטודנט יתקבל במעמד "משלים" עד להשלמת מלוא הדרישות (ממוצע מצטבר 80 לפחות ולא פחות מציון 75 במקצוע בודד).

מסלול לתואר "מגיסטר למדעים בהנדסת מיפוי וגיאו-אינפורמציה"

(לבעלי תואר ראשון בהנדסת מיפוי וגיאו-אינפורמציה/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

ד. אחד משני הקורסים הבאים:

018824	כרטוגרפיה ספרתית	3.0
018817	עיבוד מידע גיאו-מרחבי	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 לימודי מוסמכים בטכניון.

נתיב עבודת גמר - 28.0 נקודות לימוד לפי הפירוט הבא:

א. שני מקצועות חובה פקולטיים (עפ"י הרשימה המופיעה בנתיב מחקר).

ב. מקצועות חובה במסלול

016801	חשבון תאום 2	2.5

ג. אחד משני הקורסים הבאים:

016820	חישה מרחוק למיפוי סביבתי	2.5
016815	פוטוגרמטריה ספרתית	2.5

ד. אחד משני הקורסים הבאים:

018824	כרטוגרפיה ספרתית	3.0
018817	עיבוד מידע גיאו-מרחבי	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 לימודי מוסמכים בטכניון.

מסלול לתואר "מגיסטר למדעים במדעי המיפוי והגיאו-אינפורמציה"

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

מקצועות קדם: ייקבעו בהתאם לרקע של המועמד, ומתוך רשימת מקצועות קדם הנמצאת במזכירות לימודי מוסמכים בפקולטה. בוגרי תואר ראשון ארבע שנתי במדעי הטבע, או במדעי ההנדסה (לא גיאודזיה), יחוייבו בהשלמת 12.0 נ"ז לפחות. בוגרי תואר ראשון תלת שנתי (לא גיאודזיה) יחוייבו בהשלמת 32.0 נ"ז לפחות. בוגרי תואר ראשון תלת שנתי בגיאודזיה יחויבו בהשלמת 22.0 נ"ז לפחות. בנוסף, תחול חובת לימוד של מקצועות מתמטיים נדרשים, בהתאם לצורך.

הדרישות ללימודים בנתיב מחקר או בנתיב עבודת גמר (לאחר השלמת מקצועות הקדם) זהות לאלו המפורטות במסלול לתואר "מגיסטר למדעים בהנדסת מיפוי וגיאו-אינפורמציה".

מסלולי הלימוד ב"יחידה להנדסת הסביבה, מים וחקלאות"

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, הנדסת מאגרי נפט, אנרגיה ומעבר חום ומסה בבניינים ובסביבה, הנדסת רוחות.

מקצועות קדם:

		נק'
014205	הידרוליקה	3.0
014211	מכניקת זורמים	3.0
014212	מבוא להידרולוגיה הנדסית	2.5
014208	עיקרי תכן (הספקת מים)	2.5

וכן שני מקצועות מתוך הרשימה הבאה:

016203	הנדסת מערכות משאבי מים 1	2.5
016205	הידרולוגיה מתקדמת של מי תהום	2.5
016206	מכניקת זורמים סביבתית	3.0
016210	גלי מים	2.5

מקצועות חובה פקולטיים: שני מקצועות מתוך הרשימה.

מקצועות חובה בתחום ההשתלמות: ארבעה מקצועות לפחות מהמגמה.

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 הרשימה.

מקצועות חובה בתחום: ארבעה מקצועות מהתחומים הבאים: הידרודינמיקה, הנדסה סביבתית, הנדסה חקלאית, בהתייעצות עם המנחה.

מסלולים לתארים:
"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:

		נק'
014315	יסודות הנדסת הסביבה	4.0

וכן מקצועות נוספים, במידת הצורך, בהתאם לרקע של המועמד.

מקצועות קדם לבוגרי מסלול תלת-שנתי במדעים:

ייקבעו לפי הרקע של המועמד, מתוך רשימת מקצועות הקדם הנמצאת במזכירות לימודי מוסמכים בפקולטה.

בוגרי פקולטות למדעי הטבע כגון: כימיה, פיסיקה, ביולוגיה, יחויבו בלפחות 24.0 נקודות השלמה מתוך הרשימה.

מקצועות בתחום:

יידרש לימוד של 20.0 נ"ז לימודי מוסמכים, וכן ביצוע עבודת מחקר או פרויקט הנדסי מתקדם בנתיב מחקר/פרויקט.

יידרש לימוד של 28.0 נ"ז לימודי מוסמכים וכן ביצוע עבודת גמר בנתיב עבודת גמר.

רשימת מקצועות החובה ומקצועות הבחירה מתעדכנת מדי שנה ומתפרסמת במזכירות לימודי מוסמכים של היחידה ל"הנדסת הסביבה, מים וחקלאות".

מסלול לתואר "מגיסטר להנדסה סביבתית"

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

מקצועות קדם: ראה המגמה להנדסה סביבתית.

מקצועות חובה פקולטיים:

שני מקצועות מתוך הרשימה הנ"ל	6.0

מקצועות חובה בתחום ההשתלמות:

019309	טיפול במים ובשפכים 1	3.0
019310	טיפול במים ובשפכים 2	3.0
019318	כימיה של הסביבה	3.0
019319	מיקרוביולוגיה של הסביבה	3.0
016302	זיהום אוויר	2.5
016205	הידרולוגיה מתקדמת של מי תהום	2.5
016211	הידרולוגיה של נגר על-קרקעי	2.5
018310	סמינר מתקדם בנושאי סביבה ומים	5.0

מקצועות בחירה בתחום ההשתלמות - שני מקצועות לפחות מתוך אחת הקבוצות שלהלן:

קבוצה א'

018309	פסולת מסוכנת	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

קבוצה ב'

016203	הנדסת מערכות משאבי מים 1	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	3.0
קבוצה ג'		
		נק'
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
016336	בקרת זיהום אוויר	2.0

ומקצועות בחירה נוספים להשלמת 40.0 נקודות כנדרש מתוך מקצועות בתחום סביבה ומים, ומתוך מקצועות אחרים המוצעים

לימודי מוסמכים 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)

(פירוט בהמשך).

לימודי מוסמכים במסלול להנדסה חקלאית מאפשרים השתלמות לקראת התארים מגיסטר ודוקטור. במהלך לימודיהם רוכשים המשתלמים ידע באמצעות מקצועות הלימוד, מתאמנים בשיטות מחקר ולומדים להעריך מידע, לנתחו ולהציגו. הכלים הנרכשים במהלך ההשתלמות תלויים בנושא המחקר ואופיו וכוללים, בין השאר, מידול וסימולציה, מדידות ובקרה, עיבוד תמונות אותות/מידע וקבלת החלטות. תוצאות המחקר לתואר דוקטור אמורות להוסיף ידע מדעי או הנדסי מקורי ומשמעותי.

תחומי ההשתלמות:

- הנדסת קרקע, מים והשקיה
- מכניקה במערכות חקלאיות, ביולוגיות וסביבתיות
- איכות הסביבה הפתוחה
- חקלאות מבוקרת וממוכנת
- חישה ובקרה במערכות חקלאיות, ביולוגיות וסביבתיות
- ניהול מערכות חקלאיות ומשאבים טבעיים
- הנדסת חומרים ביולוגיים ומשאבים טבעיים
- אבטחת איכות תוצרת חקלאית וביולוגית
- מערכות אקולוגיות

נושאים לדוגמה:

מכניקה של קרקע, יחסי מכונה-קרקע, עבירות ורכב שדה, תכונות פיסיקליות של חומרים ביולוגיים, סיווג תוצרת חקלאית, אוטומציה ובקרה, חישה מרחוק, חיישנים ומדידות. זהום 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 וטיוּבן, בעיות סביבתיות במערכת הקרקע, טיפול בשפכים ובפסולת מוצקה ויישומם בחקלאות, מניעת זיהום, אנרגיה ואנרגיה מתחדשת, מערכות אקולוגיות ושימור.

לימודים לתואר מגיסטר

למסלולי התארים:

"מגיסטר למדעים בהנדסה חקלאית"

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

(לבעלי תואר ראשון הנדסי ארבע-שנתי)

דרישות הלימוד

יידרשו לא פחות מ-20 נקודות לימוד, מתוכן לפחות 16 נקודות ברמת לימודי מוסמכים, וכן עבודת מחקר או פרוייקט הנדסי. משתלם הבוחר בנתיב עבודת גמר חייב לצבור 8 נקודות מוסמכים 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

משתלמים לתארים הנ"ל ידרשו ללמוד לפחות 20 נקודות השלמה מעבר לדרישות החלות על בוגרי מסלול הנדסי ארבע-שנתי

תנאי הקבלה

קבלת סטודנטים ללימודי מוסמכים כפופה לכללי בית הספר ללימודי מוסמכים (ממוצע תואר ראשון 75 לפחות). בוגרי תואר ראשון תלת שנתי יידרשו להשלים תחילה מקצועות מלימודי הסמכה. תלמידים עם ציון ממוצע תואר ראשון נמוך מ 80 יידרשו ללמוד קורסים בהיקף של כ – 10 נקודות ולעוברם בממוצע של 80 (ולא פחות מ 75 במקצוע בודד) שיהוו מבחן קבלה. רשימה מדויקת של מקצועות ההשלמה תיקבע על ידי ועדת הקבלה הפקולטית ללימודי מוסמכים המטפלת במסלול.

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 ללימודי מוסמכים, עם הרשמתו יגיש המועמד לוועדה ללימודי מוסמכים בפקולטה הצעת מחקר מיקדמית - נייר עבודה (כחמישה עמודים) שהכין בהתייעצות עם המנחה המיועד. ההצעה תכלול: שם הנושא, רקע כללי הכולל סקירה קצרה על הידע העדכני בנושא, סקר ספרות מצומצם, מטרות המחקר, שיטות ביצוע, התרומה המדעית או ההנדסית של המחקר המוצע, רשימת מקורות עדכנית. חומר זה, יחד עם התעודות על הישגיו בתואר הראשון

והשני, ישמשו לדיון בקבלת המועמד. במידת הצורך, ובהתאם לשיקולה של ועדת ל"מ הפקולטית, יוזמן המועמד לראיון קבלה. כמו כן, יוזמנו לראיון קבלה **א.** מועמדים אשר הישגיהם בתואר השני גבוהים ואולם, הישגיהם בתואר הראשון נמוכים יחסית (ממוצע מצטבר הנמוך מ-80.0) **ב.** מועמדים אשר סיימו השתלמותם במוסד אקדמי אחר.

דרישות הלימוד

קיימת דרישה ללימודים של לפחות 6.0 נקודות לימוד ברמת מוסמכים, וכן יוטלו על הסטודנט לימודים נוספים, לפי הצורך, בעת הקבלה או לאחר בחינת המועמדות. הדרישות לתואר דוקטור במסלול להנדסה חקלאית הן לפחות 10 נקו' לימוד ברמת מוסמכים, וכן יוטלו על הסטודנט לימודים נוספים, לפי הצורך, בעת הקבלה או לאחר בחינת המועמדות.

במשך השתלמותו ייתן הדוקטורנט שתי הרצאות סמינריוניות: ההרצאה הראשונה תינתן לפני הגשת התיאור התמציתי לקראת בחינת המועמדות. ההרצאה השנייה תנתן לפני הגשת הצעת ועדת הבוחנים (ע"י המנחה) לאישור ועדת ל"מ הפקולטית. שאר הדרישות, כמו הגשת תיאור תמציתי ועמידה בבחינת המועמדות, וכן הדרישה לשפה זרה - בהתאם לתקנות בית הספר ללימודי מוסמכים. הגשת התיאור התמציתי (הצעת המחקר לקראת בחינת המועמדות) תיעשה על פי דף הנחיות הנמצא במזכירות לימודי מוסמכים בפקולטה.

מידע נוסף

מזכירות לימודי מוסמכים ראשית בפקולטה
טל' 04-8292565, פקס' 04-8293135

היחידה להנדסת מבנים וניהול הבניה

מזכירות ל"מ ביחידה:
טל' 04-8292322, פקס' 04-8295697

היחידה להנדסת תחבורה וגיאו-אינפורמציה

מזכירות ל"מ ביחידה:
טל' 04-8292366, פקס' 04-8295706

היחידה להנדסת הסביבה, מים וחקלאות

מזכירות ל"מ ביחידה:
טל' 04-8292623, פקס' 04-8228898

הנדסה חקלאית

טל' 04-8292343, פקס' 04-8295696

אתר הפקולטה להנדסה אזרחית:

http://cee.technion.ac.il

הפקולטה להנדסת מכונות

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
שפירא מיכאל

פרופסורים
אלטוס אלי
אליאס עזרא
בן-חיים יעקב
בר יוסף פנחס
גוטמן שאול
גרוסמן גרשון
דגני דוד
הבר שמעון
הלוי יורם
זבירין יורם
עציון יצחק
פלמור זלמן
רובין מיילס
ריטל דניאל
שהם משה
שיצר אברהם
שפיטלני משה
שפירא מיכאל

פרופסורים חברים
אוהון אלכסנדר
אילתה דוד
בוכר יצחק
גוטליב עודד
זוסמן איל
זקסנהאוז מרים
חסמן ארז
מירקין לאוניד
פישר ענת
רימון אילון
תדמור אלעד

מרצים בכירים
גנדלמן אולג
ואן הוט רנה
וולף אלון
יריב אהוד
שוסר מיכאל
שילה דורון

פרופסורים אמריטי
אדלר דן
בודנר סול
בראון שמעון
גוטפינגר חיים
דיין יהושע
וולברג גיון
וייל רולנד
חצרוני גד
ירניצקי ישעיהו
ישי אורי
ליפשיץ יעקב
לנץ אהוד
סולן אלכסנדר
פסן דוד
רותם אסא
שביט ארתור
תירוש יהודה

חברי סגל גימלאים
בר אברהם
נבון אורי
וייס מנחם

תאור היחידה

הנדסת מכונות עוסקת בפיתוח, תכנון וייצור מערכות שונות ומגוונות המהוות את התשתית לכל תעשיה מודרנית מפותחת. לשם כך נזקק המהנדס לידע והתנסות בתחומי המכניקה, תרמודינמיקה, תורת הזרימה, בקרה, רובוטיקה ועוד, תוך שילוב מדעים בסיסיים עם יישומים הנדסיים. הפקולטה להנדסת מכונות היא התורמת העיקרית לרמתם הגבוהה של מהנדסי המכונות העוסקים בפיתוח ומחקר במדינת ישראל. את בוגרי הפקולטה ניתן למצוא בתפקידים הבכירים ביותר בתעשייה, במוסדות ממשלה ובמערכת הביטחון. בפקולטה לומדים השנה כאלף סטודנטים בלימודי הסמכה ומוסמכים. סגל הפקולטה כולל כ-35 חברי סגל אקדמי בכיר, וכן נספחים, סגל זוטר ועשרות מדענים- חוקרים.

מהנדס מכונות מתכנן מייצר, ומתחזק מערכות, החל ממבנים זעירים בגודל מיקרונים ועד כלי רכב, מטוסים, ספינות, רובוטים ומכונות ייצור. בהנדסת מכונות לומדים לתכנן תחנות כוח ההופכות אנרגיה האצורה בדלק לחשמל, ומערכות קירור המווסתות את האקלים בבניינים לרווחת האדם..כל תהליך ייצור בתעשייה המודרנית מבוצע על ידי מכונות. תכנון המכונות ושילובן במערך הייצור הוא מתפקידיו של מהנדס המכונות. בתעשיית ההיי-טק עוסקים מהנדסי מכונות בבעיות של תנודות ומעבר חום בשבבים אלקטרוניים, בעיות הנדסה אופטית ומיקרו-מערכות (MEMS). בפקולטה להנדסת מכונות נלמד השילוב מחשב/מכונה: מנוע המכונית העתידי אשר יופעל באמצעות מחשב או רובוטים מבוקרי-מחשב שיפעלו באופן אוטונומי לא רק במפעלים אלא גם במשרדים ובתים פרטיים.

תכנית הלימודים בפקולטה להנדסת מכונות מקנה לבוגריה בסיס מוצק במדעי היסוד ובמקצועות ההנדסיים הדרושים ליישום הטכנולוגיות המתקדמות ביותר בתחומים הנ"ל.

לימודי הסמכה

הפקולטה להנדסת מכונות מציעה שתי תכניות לימודים ארבע שנתיות לתואר ראשון, התכניות מקנות את התארים הבאים: מוסמך למדעים בהנדסת מכונות ומוסמך למדעים בהנדסה ביו-מכנית

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 פרוייקטים בהם הוא נקרא ליישם ולשלב את לימודיו במקצועות השונים לשם תכנון מערכות ופתרון בעיות מעשיות בתנאים מציאותיים.

המסלול להנדסה ביו-מכנית*

מסלול ארבע-שנתי לתואר מוסמך למדעים (B.Sc.), המקנה תואר מהנדס), המנוהל בשיתוף עם הפקולטה להנדסה ביו-רפואית. המסלול מכשיר מהנדסים אשר בנוסף להתמחותם בהנדסת מכונות, מתעמקים במכניקה של מערכות ביולוגיות. המסלול מקנה ידע בהיבטים המדעיים - טכנולוגיים של מערכות מכניות, וכן בהיבטים הביולוגיים ובשילוב ביניהם ביישומים רפואיים. הרישום למסלול נעשה בעת הרישום לטכניון, אולם ניתן לעבור אליו גם במשך הלימודים בהתאם לכללי מעבר פקולטה.

נושאי התמחות בהנדסת מכונות:

אנרגיה: תכן מערכות אנרגיה הכוללות מתקנים לפיתוח מקורות אנרגיה (תאי דלק, אנרגית רוח, אנרגית שמש) ואמצעי הנעה (אמצעי תחבורה מתקדמים) וכן לשימוש באנרגיה ליישומים שונים כגון: הסעת זורמים והובלתם, החלפת חום, בקרת אקלים (קרור ומזוג אויר) ובקרת זיהום אויר, זרימה ומעבר חום ברפואה, זרימה ומעבר חום בהתקנים אלקטרוניים.

ברקים: תכנית 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.

---

* בכפוף לאישור המל"ג

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

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 מכנים, תרמיים, אלקטרו-מגנטים, במצבים סטטים 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 ייחודים נוספים שניתן להתמחות בהם:

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

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

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

הנדסה ימית: מחקר ופיתוח ותכן מכני של אניות ומבנים ימיים בתחומי התעבורה, תעשיית הביטחון, תעשיית הנפט הימי, 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).

מערכות מחשב: פיתוח תוכנת וחומרת מחשב במערכות הנדסיות.
פרטים נוספים ניתן למצוא באתר הפקולטה באינטרנט:

http://meeng.technion.ac.il

תוכנית "רעמים" לסטודנטים מצטיינים בהנדסת מכונות

מטרת התוכנית היא קידום מהיר של סטודנטים מצטיינים בעלי פוטנציאל גבוה להשתלבות במחקר. התוכנית מיועדת לסטודנטים בסוף הסמסטר השלישי. הסטודנטים שיתקבלו למסלול יוכלו להשלים את לימודי התואר הראשון והשני בחמש שנות לימוד, או לחילופין להמשיך במסלול לימודים ישיר לתואר שלישי.
סטודנטים בתוכנית יזכו בתמיכה כספית ובהנחייה אישית.

נוהל הלימודים בתוכנית

א. קבלה

1. צבירה של 60 נקודות זכות לפחות לפי תוכנית הלימודים הממולצת עד תום הסמסטר השלישי ללימודיהם.
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. תוכנית הלימודים

5. תוכנית הלימודים מתוכננת לחמש שנים בשני 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 בסיום השנה החמישית ללימודיו, או קודם לכן, הסטודנט יקבל תואר שני (מגיסטר למדעים בהנדסת מכונות) בכפוף לדרישות הגמר של ביה"ס ללימודי מוסמכים. המשך לימודים לתואר שלישי יהייה כפוף לדרישות ביה"ס ללימודי מוסמכים.
6. תכנית לימודים אישית תיקבע על ידי ראש תוכנית "רעמים" בתיאום עם כל סטודנט.
7. סטודנט בתוכנית יבצע פרויקט מחקר שנתי אישי (בהיקף של 4 נקודות), שיהווה בסיס לנושא המחקר לתואר השני. נושא הפרויקט ותוכנית המחקר יאושרו ע"י מרכז לימודי מוסמכים בפקולטה להנדסת מכונות.
8. סטודנט שיתקבל לתוכנית יוכל לשמש כעוזר הוראה בשכר במהלך השנה הרביעית.
9. מובטחת לסטודנטים בתוכנית מלגת שכר לימוד, שתכסה חלק משכר הלימוד של השנה הרביעית. במהלך השנה החמישית יהייה 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 ההסמכה של הפקולטה להנדסת מכונות, יוכרו לתואר הראשון.
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 ידון בוועדת לימודי הסמכה ותשקל הפסקת השתתפותו בתוכנית.

במקרים בהם תופסק השתתפות הסטודנט בתוכנית, על הסטודנט לעמוד בדרישות הלימוד לתואר ראשון בפקולטה להנדסת מכונות (בתנאי וטרם השלים את הדרישות המאפשרות לו להיות זכאי לתואר ראשון במסגרת התוכנית). על הסטודנט יהיה להגיש סיכום של פרויקט המחקר שעשה לפי הדרישות של פרויקט גמר בתואר ראשון בלבד. ניתן יהייה להכיר בקורסים שנלמדו לתואר שני כקורסי בחירה לתואר ראשון.

פטורים להנדסאים

הנדסאי בוגר בית-ספר להנדסאים המתחיל את לימודיו בטכניון תוך 5 שנים ממועד סיום לימודי ההנדסאי, יוכל לקבל זיכוי על סמך לימודיו והישגיו כדלקמן:
א. סך כל נקודות הפטור לא יעלה על 36 נקודות.
ב. פטור יתקבל על סמך מקצועות בהם ציוני הסטודנט בתעודה מעל 80.

הנדסאי מכונות: זכאי לפטורים מתוך רשימת המקצועות הבאה:

			נק'
	034030	תהליכי ייצור	3.5
	034036	מבוא לשרטוט הנדסי	2.0
*	034037	שרטוט הנדסי ממוחשב	2.0
	034371	פרוייקט תכן לייצר	2.5
	035026	מבוא יצירתי להנדסת מכונות	2.5

		נק'
234102 / 234112	מבוא למחשב מכונות	4.0
	סה"כ	16.5
**	בחירה חופשית	6.0

*מותנה בכך שהסטודנט למד שרטוט ממוחשב

**מותנה בצבירה של 60 נקודות ובתנאי שהסטודנט במצב אקדמי תקין

בנוסף יוכל הסטודנט להגיש בקשת פטור ממקצועות בחירה פקולטיים מסוימים לאחר צבירה של 60 נק' (לא כולל הפטורים שקבל) ובתנאי שהינו במצב אקדמי תקין.

הנדסאי אלקטרוניקה זכאי לפטורים מתוך רשימת המקצועות הבאה:

034022	מבוא למכטרוניקה	2.5
034034	הנע חשמלי	2.5
114082	מעבדה לפיסיקה 2	1.5
234102 או 234112	מבוא למחשב מכונות	4.0
	בחירה חופשית	2.0
	סה"כ	12.5
*	בחירה חופשית	6.0
* 044145	מערכות ספרתיות	3.0
* 234262	תכן לוגי	3.0

*מותנה בצבירה של 60 נק' (לא כולל הפטורים שקבל) ובתנאי שהסטודנט במצב אקדמי תקין.

הנדסאי ממגמה טכנולוגית אחרת: באופן פרטני על בסיס בקשת פטור למקצועות מהרשימה הנ"ל וסה"כ לא יותר מ - 12.5 נק'.

*	בחירה חופשית	6.0

*מותנה בצבירה של 60 נק' (לא כולל הפטורים שקבל) ובתנאי שהסטודנט במצב אקדמי תקין.

לימודים לקראת תואר ראשון נוסף הכולל תעודת הוראה

במקביל ללימודים לקראת תואר ראשון בפקולטה, קיימת אפשרות ללימודי תואר ראשון נוסף (הכולל תעודת הוראה) 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".

תוכנית לימודים

על הסטודנט לצבור 157.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	**109.0 נק'**
מגמה ראשית	**26.0 נק'**
מקצועות בחירה	**12.5 נק'**
חופשיות	**10.0 נק'**
סה"כ	**157.5 נק'**

על כל סטודנט לקחת פרוייקט גמר בן שני סמסטרים.

סימני זיהוי לקטלוג:

ס'-במידה ויינתן באותה שנה, ילמד רק בסמסטר המסומן, יש לברר שינויים לא צפויים במזכירות הפקולטה.

נק'-נקודות

*יש לברר במזכירות האם ניתן

מקצועות החובה - שיבוץ מומלץ לפי סמסטרים

תכנית הלימודים במגמות המורחבות (תכן מורחב – "ברקים" והנדסה אופטית) שונה החל **מהסמסטר הראשון** כמפורט בתכניות המגמות הללו.

		ה	ת'	מ'	פ'	נק'
סמסטר 1						
035026	מבוא יצירתי להנד' מכונ' (בחירה)	2	1	-	3	(2.5)
104010	חדו"א 1מ'	4	2	-	-	5.0
104016	אלגברה 1 מ'	4	2	-	-	5.0
125011	כימיה כללית + מעבדה	2	2	3	-	3.5
234111	מבוא למחשב	2	2	-	-	4.0
או 234112						
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	-	3.0
		18	9	3	3	20.5
						(23.0)
סמסטר 2						
034036	מבוא לשרטוט הנדסי	2	-	2	-	2.0
034028	מכניקת מוצקים 1	3	2	-	-	4.0
104011	חדו"א 2מ'	4	2	-	-	5.0
114051	פיסיקה 1	2	1	-	-	2.5
104131	משו' דיפר' רגילות/ח	2	1	-	-	2.5
314533	מבוא להנדסת חומרים מ'	2	2	1	-	3.5
	חינוך גופני					1.0
		15	8	3	-	20.5
סמסטר 3						
034029	מכניקת מוצקים 2	3	2	-	-	4.0
034030	תהליכי ייצור	2	1	-	-	3.5
034033	אנליזה נומרית מ'	2	2	-	-	3.0
034035	תרמודינמיקה 1	3	2	-	-	4.0
104218	מד"ח ח'	2	1	-	-	2.5
114052	פיסיקה 2	3	1	-	-	3.5
		15	9	-	-	20.5
סמסטר 4						
034037	שרטוט הנדסי ממוחשב	2	2	-	-	2.0
034010	דינמיקה	4	2	-	-	5.0
034013	תורת הזרימה 1	3	2	-	-	4.0
034015	תכן מכני 1	2	2	-		3.0
034032	מערכות ליניאריות	3	2	-	-	4.0
114053	פיסיקה 3	3	-	-	-	3.0
		17	10	-	-	21.0
סמסטר 5						
034014	מעבר חום	2	1	-	-	2.5
034040	מבוא לבקרה	2	2	-	-	3.0
034022	מבוא למכטרוניקה	2	1	-	-	2.5
034371	פרוייקט תכן לייצור	1	-	-	2	2.5
094480	מבוא להתסברות וסטטיסטיקה	3	-	2	-	3.5
114081	מעב' לפיסיקה 1 (ניתן להקדים)	-	-	3	-	1.5
		10	3	5	2	15.5

סמסטר 6

		ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
014603	כלכלה הנדסית	2	1	-	-	2.5
034034	הנע חשמלי	2	1	-	-	2.5
034038	מבוא לשיטות ניסוי	1.5	-	2	-	2.0
114082	מעב' לפיסיקה 2 (ניתן להקדים)	-	-	3	-	1.5
	חינוך גופני					1.0
		5.5	2	5	-	9.5

סמסטר 7

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

סמסטר 8

034...	פרויקט	2.0

כל סטודנט חייב לבחור מגמה ראשית בהיקף של 26 נק' ומקצועות בחירה בהיקף של 12.5 נק' מתוך מגמות ראשיות ו/או מתוך סל מקצועות הבחירה. סל זה כולל את מקצועות המגמות הראשיות ואת מקצועות התחומים המשניים.

מגמות ראשיות[1]

הנדסה אופטית במכונות
תכן מוגברת ו"ברקים"
אנרגיה[2]
מכניקת חומרים ומיקרומערכות[2]
רובוטיקה (רובוטיקה, בקרה, , מערכות דינמיות, מכטרוניקה)[2]
תכן ייצור ותיב"ם[2]

הערה:

1.במספר מגמות תחול הגבלה על מספר הנרשמים. זאת בגלל מגבלות מקום במקצועות בחירה/חובה מסוימים (בגלל אילוצים כגון: מעבדה/סדנה או פרוייקט הצמודים למקצוע, או אילוצים אחרים).

2. היקף הלימודים הנדרש במגמה הוא 26.0 נקודות.

להלן פירוט תכניות הלימודים השונות במגמות המוצעות בפקולטה:

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". היא מאפשרת לסיים תוך ארבע שנים את הלימודים לתואר ראשון וכן מקצועות לימודי מוסמכים לקראת תואר .M.Sc.

הערות:

13. תוכנית הלימודים במגמה מתחילה מהסמסטר השני.
14. קבלה למגמה תאושר רק לסטודנטים מצטיינים אשר למדו **לפי .תכנית הלימודים במגמה** וצברו לפחות 40 נקודות ועד כ-60 נק'. המשך הלימודים במגמה דורש התמדה בהצטיינות בכל תקופת הלימודים.
15. דין מגמה זו כדין מגמה ראשית.
16. מקצועות בחירה יילמדו החל מסמסטר 5 ומקצועות מוסמכים בסמסטרים 7-8.
17. בהתאם לנוהל הקיים, יוכרו מקצועות לימודי מוסמכים רק לאחר שהסטודנט יתקבל לבי"ס ללימודי מוסמכים עפ"י הקריטריונים המקובלים.

על הסטודנט לצבור לתואר ראשון 157.5 נקודות לפי הפירוט בא:

	נק'
מקצועות חובה פקולטיים	**115.0**
מקצועות חובה במגמה	**16.0**
מקצועות בחירה מצומצמת במגמה	**16.5**
בחירה חופשית	**10.0**
	157.5

חובה במגמה

סמסטר 1

		ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
035026	מבוא יצירתי להנד' מכוני (בחירה)	2	1	-	3	(2.5)
104010	חדו"א 1מ'	4	2	-	-	5.0
234111	מבוא למחשב	2	2	-	-	4.0
	או 234112					
104016	אלגברה 1 מ'	4	2	-	-	5.0
125011	כימיה כללית + מעבדה	2	2	3	-	3.5
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	-	3.0
		18	9	3	3	23.0

סמסטר 2

034036	מבוא לשרטוט הנדסי	2	-	2	-	2.0
034028	מכניקת מוצקים 1	3	2	-	-	4.0
104011	חדו"א 2מ'	4	2	-	-	5.0
104131	משו' דיפר' רגילות/ח	2	1	-	-	2.5
114071	פיסיקה 1מ'	3	1	-	-	3.5
314533	מבוא להנדסת חומרים מ'	2	2	1	-	3.5
	חינוך גופני					1.0
		16	8	3	-	21.5

סמסטר 3

034029	מכניקת מוצקים 2	3	2	-	-	4.0
034030	תהליכי ייצור	2	1	-	-	3.5
034033	אנליזה נומרית מ'	2	2	-	-	3.0
034035	תרמודינמיקה 1	3	2	-	-	4.0
104218	מד"ח ח'	2	1	-	-	2.5
114075	פיסיקה 2 ממ'					5.0
114081	מעב' לפיסיקה 1	-	-	3	-	1.5
		12	8	3	-	23.5

סמסטר 4

034037	שרטוט הנדסי ממוחשב	2	2	-	-	2.0
034010	דינמיקה	4	2	-	-	5.0
034013	תורת הזרימה 1	3	2	-	-	4.0
034015	תכן מכני 1	2	2	-		3.0
034032	מערכות ליניאריות	3	2	-	-	4.0
114073	פיסיקה 3 ח'	3	1	-	-	3.5
114082	מעב' לפיסיקה 2	-	-	3	-	1.5
		17	11	3	-	23.0

סמסטר 5

034014	מעבר חום	2	1	-	-	2.5
034016	תכן מכני 2	2	2	-	-	3.0 (1)
034040	מבוא לבקרה	2	2	-	-	3.0
034022	מבוא למכטרונקה	2	1	-	-	2.5
034371	פרוייקט תכן לייצור	1	-	-	2	2.5
035042	מבוא לתורת התכן	2	1	-	1	3.0 (1)
094480	מבוא להתסברות וסטטיסטיקה	3	-	2	-	3.5
		12	5	2	5	20.0

סמסטר 6

014603	כלכלה הנדסית	2	1	-	-	2.5
034018	פרו' תכן מכני 2	-	-	-	3	2.0 (1)
034034	הנע חשמלי	2	1	-	-	2.5
034038	מבוא לשיטות ניסוי	2	-	2	-	2.0
034.....	פרוייקט גמר 1					2.0 (2)
034.....	מקצוע צמוד לפרוייקט גמר (אם דרוש)					(2.5)

	חינוך גופני					1.0
אחד מתוך שלושה:		**ה**	**ת'**	**מ'**	**פ'**	**נק'**
035013	שיטות מספריות בחנ. מכונות	2	1	-	-	2.5
035022	אלמנטים סופיים לאנליזה הנד'	2	2	-	6	3.0
036015	שיטות אלמנטים סופיים 1	3	-	-	-	3.0
		13	5	2	3	15.0
						(17.5)

סמסטר 7

034.....	פרוייקט גמר 2					2.0 (2)
034039	מעבדה בשיטות ניסוי	-	4	-	-	1.5
036001	שיטות אנליטיות 1	3	-	-	-	3.0
		3	-	4	-	6.5

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"ם 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
035060	הידרוסטטיקה של אניות	2.5
035061	הידרודינמיקה של אניות	3.0
035124	אנליזת תהליכי עבוד	2.5
035146	מנועי שריפה פנימית	2.5
035188	תורת הבקרה	3.5
084311	אוירודינמיקה בלתי דחיסה	3.5
084312	אוירודינמיקה 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 האוירונוטי	3.0

(1) חובה במגמה.

(2) ניתן לבחור כל פרוייקט מרשימת הפרוייקים הפקולטית.

מגמת הנדסה אופטית במכונות

מספר המקומות במגמה מוגבל. קבלה למגמה תאושר רק לסטודנטים **מצטיינים** אשר למדו **לפי תכנית הלימודים במגמה** וצברו לפחות 40 נקודות ועד כ-60 נקודות. יש להרשם במזכירות לימודי הסמכה בפקולטה לאחר צבירת 40 נקודות.
המשך הלימודים במגמה דורש התמדה בהצטיינות.

בתכנית הלימודים במגמה, נלמדים מקצועות חובה הייחודיים למגמה ומקצועות מורחבים. (אלה ואלה בכתב *נטוי*)

על הסטודנט לצבור 157.5 נק' בהתאם לפרוט הבא :

מקצועות חובה פקולטיים	**112.0**	**נק'**
מקצועות חובה במגמה	**25.5 (25.0)**	**נק'**
בחירה במגמה	**10.0 (10.5)**	**נק'**
בחירה חופשית	**10.0**	**נק'**
	157.5	**נק'**

חובה במגמה

סמסטר 1

		ה	ת'	מ'	פ'	נק'
035026	מבוא יצירתי להנד' מכונ' (בחירה)	2	1	-	3	(2.5)
104010	חדו"א 1מ'	4	2	-	-	5.0
104016	אלגברה 1 מ'	4	2	-	-	5.0
125011	כימיה כללית + מעבדה	2	2	3	-	3.5
234111	מבוא למחשב	2	2	-	-	4.0
243112	או					
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	-	3.0
		18	9	3	3	20.5
						(23.0)

סמסטר 2

034036	מבוא לשרטוט הנדסי	2	-	2	-	2.0
034028	מכניקת מוצקים 1	3	2	-	-	4.0
104011	חדו"א 2מ'	4	2	-	-	5.0
104131	משו' דיפר' רגילות/ח	2	1	-	-	2.5
114071	פיסיקה 1מ'	3	1	-	-	3.5
314533	מבוא להנדסת חומרים מ'	2	2	1	-	3.5
	חינוך גופני					1.0
		16	8	3	-	21.5

סמסטר 3

034035	תרמודינמיקה 1	3	2	-	-	4.0
034029	מכניקת מוצקים 2	3	2	-	-	4.0
034030	תהליכי ייצור	2	1	-	-	3.5
034033	אנליזה נומרית	2	2	-	-	3.0
104218	מד"ח ח'	2	1	-	-	2.5
114075	פיסיקה 2 ממ'					5.0
		12	8	-	-	22.0

סמסטר 4

034037	שרטוט הנדסי ממוחשב	2	2	-	-	2.0
034010	דינמיקה	4	2	-	-	5.0
034013	תורת הזרימה 1	3	2	-	-	4.0
034032	מערכות ליניאריות	3	2	-	-	4.0
104215	פונקציות מרוכבות	4	1	-	-	2.5
114073	פיסיקה 3 ח'	3	1	-	-	3.5
		19	10	-	-	21.0

סמסטר 5

034014	מעבר חום	2	1	-	-	2.5
034015	תכן מכני 1	2	2	-	-	3.0
034040	מבוא לבקרה	2	2	-	-	3.0
034022	מבוא למכטרוניקה	2	1	-	-	2.5
094480	מבוא להתסברות וסטטיסטיקה	3	-	2	-	3.5
104214	טוריי פורייה	2	1	-	-	2.5
114245	תורה אלקטרומגנטית	3	1	-	-	4.0
	או: שדות אלקטרומגנט' (044140)	2	2	-	-	(3.5)
	(באישור הפקולטה להנד' חשמל)					
						21.0
		17	10	-	-	(20.5)

סמסטר 6

		ה	ת'	מ'	פ'	נק'
014603	כלכלה הנדסית	2	1	-	-	2.5
034038	מבוא לשיטות ניסוי	1.5	-	2	-	2.0
034034	הנע חשמלי	2	1	-	-	2.5
034371	פר' תכן ליצור	1	-	-	2	2.5
114081	מעבדה לפיסיקה 1	-	-	3	-	1.5
114210	אופטיקה	3	1	-	-	3.5
		9.5	3	5	2	14.5

סמסטר 7

034039	מעבדה בשיטות ניסוי	-	-	4	-	1.5
034373	פרוייקט בהנדסה אופטית 1	-	-	1	2	2.0
035187	מערכות אופטיות 1	2	1	-	-	2.5
035194	תכן אופטומכני **או** 035195 תכן מער' ליזר	2	1	-	-	2.5
035198	אופטיקה ליניארית וישומים 1	2	1	-	-	2.5
114082	מעב' לפיסיקה 2 (ניתן להקדים)	-	-	3	-	1.5
		6	3	8	2	12.5

סמסטר 8

034374	פרוייקט בהנדסה אופטית 2	-	-	1	2	2.0
036055	אופטיקה ליניארית ויישומים 2	2	1	-	-	2.5
	חינוך גופני					1.0
		2	1	1	2	5.5

מקצועות בחירה

4-5 מקצועות בחירה :

א. הנדסה מורחב – מקצועות מתוך המגמות הראשיות ו/או סל מקצועות הבחירה.

ב. פיסיקה מורחב – מקצועות מתוך רשימת מקצועות הנדסה אופטית/פיסיקה מומלצים.

רשימת מקצועות אופטים מומלצים

035195	תכן מערכות לייזרים	2	1	-	-	2.5
035194	תכן אופטומכני	2	1	-	-	2.5
036019	מערכות אופטיות 2	3	-	-	-	2.5
114203	תורת הקוונטים 1					4.0
116003	פיסיקה של לייזרים					2.5

מגמת אנרגיה

חובה במגמה

035035	תורת הזרימה 2	2.5
035091	תרמודינמיקה 2	3.5
	מקצוע תכן+ פר' 1	4.5
	מקצוע תכן+ פר' 2	4.5
		15.0

לפחות שניים מהרשימה

אחד מהשלושה:

035013	שיטות מספריות בהנ' מכונות	2.5
035022	אלמנטים סופיים לאנליזה הנדסית	3.0
036015	שיטות אלמנטים סופיים 1	3.0

אחד מהשלושה:

036001	שיטות אנליטיות 1	2.5
036009	מעבר חום ומסה	3.0
036061	מערכות זורם-חלקיקים	3.0

בחירה במגמה

034410	מעב. מתקדמת לאנרגיה	2.5
034411	מעב. מתקדמת למנועי שריפה	2.5
035023	קרור ונהול תרמי של רכיבים אלק'	2.5
035033	מבוא למער' משולבות חיישנים	3.0
035092	תכנון תרמו-הידראולי של כורים גרעיניים	2.5
035141	מתקני כוח וחום	2.5
035146	מנועי שריפה פנימית	2.5

		נק'
035189	שמוש המחשב בתורת הזרימה	2.5
036008	זרימה דחיסה	2.5
036010	תורת הסיכה ההידרודינמית	3.0
036031	טריבולוגיה עיונית	3.0
036032	מכניקת זורמים אנליטית	3.0
036035	מבוא להנדסת שריפה	3.0
036052	מכניקה ומעבר אוירוסולים	2.5
036062	מכניקת מגע	3.0
036068	תכן תרמוהידראולי של כורים גרע'	3.0
054452	זיהום אויר	2.5
086284	טורבינות רוח	3.0

רשימת מקצועות התכן + פרוייקט

034210	תכן טורבו מכונות ומנועי סילון 1 +	3.0
034309	פרוייקט בטורבו מכונות 1	2.0
034211	תכן טורבו מכונות ומנועי סילון 2 +	3.0
034310	פרוייקט בטורבו מכונות 2	2.0
	או	
035141	מתקני כוח וחום +	2.5
034315	פרוייקט במתקני כוח וחום 1	2.0
035142	טכנולוגיית האנרגיה +	2.5
034316	פרוייקט במתקני כוח וחום 2	2.0
	או	
035143	תכן מערכות מיזוג אויר וקרור 1 +	2.5
034317	פרוייקט תכן מיזוג אויר וקרור 1	2.0
035144	תכן מערכות מיזוג אויר וקרור 2 +	2.5
034318	פרוייקט תכן מיזוג אויר וקרור 2	2.0

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

פרוייקט שנתי אחד מהרשימה

034339/40	פרוייקט ברובוטיקה 1/2	4.0
034349/50	פרוייקט מכטרוניקה 1/2	4.0
034361/2	פרוייקט 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
		20.5-22

בחירה במגמה

035008	אוטומציה תעשייתית	2.5
035010	קינמטיקה של מכניזמים	2.5
035021	התקנים מיקרומכניים	3.0
035022	אלמנטים סופיים לאנליזה הנדסית	3.0
035040	הנדסת מיקרומערכות	2.5
035041	מכניקת מיקרומערכות	3.5
035042	מבוא לתורת התכן	3.0
036007	תנודות במבנים	3.0
036012	מערכות בקרה לינאריות	3.0
036013	אופטימיזציה של תהליכים	3.0
036024	מערכות מחשב בבקרה +	3.0

		נק'
034418	מעבדה לבקרת מחשב	2.5
036042	דינמיקה של מער' מסתובבות	2.5
036039	בקרת מבנים	3.0
036036	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	פרוייקט במכניקה 1 (חורף)	2.0
034364	פרוייקט 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
		18.5

*** המקצוע ינתן רק פעם בשנה**

 # מומלץ ללמוד את המקצוע "פרקים באלסטיות" או לפני או במקביל

בחירה במגמה (אין חובה לבחור בתחום אחד בלבד)

בתחום מכניקה

035013	שיטות מספריות בהנד' מכונות 1	2.5
035024	טריבולוגיה שימושית	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 השבר	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
085531	יציבות מבני אויר וחלל	3.0
086576	תורת האלסטיות	3.0
086901	מערכות מבנים נבונים	3.0

בתחום חומרים

036060	מידול מרובה סקאלות	3.0
036065	אלקטרו ומגנטו מכניקה	3.0
314309	תהלכי יצור ועיבוד חמרים	2.5
314310	בחירת חומרים	2.5
314311	חומרים קרמיים	2.5
314312	חומרים פלסטיים	2.5

בתחום מיקרומערכות

035021	התקנים מיקרו מכניים	3.0
035023	קרור וניהול תרמי של רכיבים	2.5
035033	מבוא למער' משולבות חיישנים	3.0
035040	הנדסת מיקרומערכות	2.5
036058	מיקרומכניקת מוצקים 1	3.0
035062	אנליזה של מבנים	2.5
086901	מערכות מבנים נבונים	3.0
315038	חומרים מיקרואלקטרומכניים	2.5

מגמת תכן ייצור ותיב"ם

חובה במגמה

		נק'
035003	מערכות תיב"ם 1	3.0
035042	מבוא לתורת התכן	3.0
035124	אנליזת תהליכי עיבוד	2.5
	לפחות שניים מהרשימה	
034011	תורת הרטט	2.5
034016	תכן מכני 2	3.0
035018	מבוא לאמינות	2.5
035022	אלמנטים סופיים לאנליזה הנדסית	3.0
035034	כשל חומרים	2.5
035123	מבוא למערכות ייצור 1	2.5
036020	גיאומטריה חישובית 1	2.5

פרוייקט שנתי - אחד מהרשימה

*	פרוייקט תכן 1/2	4.0
034335/6	פרוייקט במערכות ייצור 1/2	4.0
034337/8	פרוייקט תיב"ם 1/2	4.0

מעבדה מתקדמת - אחד מהרשימה

034401	מעבדה לרובוטיקה	2.5
034404	מעבדה מתקדמת בתיב"ם	2.0
034405	מעבדה מתק. לעיבודים פלסטיים	2.5
034413	מעבדה למערכות ייצור	2.0
		0-21

בחירה

034018	פרוייקט תכן מכני 2	2.0
034205	תכן מער' הדראוליות ופנאומטיות 1	3.0
034206	תכן מער' הדראוליות ופנאומטיות 2	3.0
035001	מבוא לרובוטיקה	2.5
035006	בקרת מחשב למערכות ייצור	2.5
035008	אוטומציה תעשייתית	2.5
035010	קינמטיקה של מכניזמים	2.5
035013	שיטות מספריות בהנד' מכונות 1	2.5
035021	התקנים מיקרו-מכנים	3.0
035023	קרור וניהול תרמי של רכיבים	2.5
035024	טריבולוגיה שימושית	2.5
035043	מבוא לתורת האלסטיות	3.0
035032	תכן מוצרים מבוססי מיקרומעבד מ	3.0
035033	מבוא למערכות משולבות חיישנים	3.0
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"ם 2	2.5
036049	רשתות עצביות לבקרה ודיאגנוסטיקה	2.5
036062	מכניקת מגע	3.0

*** פרוייקטי תכן**

034305/6	פרוייקט תכן מערכות הידראוליות ופנאומטיות 1/2	4.0
034353/4	פרוייקט תכן מוצר חדש 1/2	6.0

מקצועות בחירה

כל סטודנט חייב לבחור 13 נק' מקצועות בחירה מתוך המגמות הראשיות ו/או מתוך רשימת המקצועות הבאים:

		נק'
035026	מבוא יצירתי של הנדסת מכונות	2.5

אמינות, איכות וניהול

035018	מבוא לאמינות של מע' מכניות	2.5
036057	הערכת סיכונים במערכות	3.0
014931	ניהול פרוייקטים	2.5
094564	מבוא לניהול פיננסי	2.5
094821	חשבונאות פיננסית וניהולית	3.5
095140	תכנון פרוייקטים וניהולם	3.5
096131	סיכוני פער-ידע בפרויקטים	2.0

ביו-מכניקה

הערה: מומלץ לסטודנטים הבוחרים בסל מקצועות זה ללמוד לפחות אחד ממקצועות מדעי החיים הבאים:

274001	מבוא לאנטומיה מיקרוסקופית ומקרוסקופית	2.0
276010	ביופיסיקה ונוירופיסיולוגיה למהנדסים	3.0
276011	פיזיולוגיה של מערכות הגוף למהנדסים	3.0
134067	יסודות הביוכימיה ונאינזימולוגיה	2.5

ניתן לבחור אחד או שניים מהמקצועות הבאים:

134127	נושאים בביולוגיה מודרנית	3.0
או:		
336004	מבוא לתהליכים ביולוגים	2.5
334018	מבוא לביומכניקה: שלד, שריר, תנועה	2.5
336401	ביו-חומרים	2.0
336403	תופעות מעבר במערכות פיסיולוגיות	3.5
336502	עקרונות הדמיה ברפואה	2.5
336506	ביומכניקה שיקומית	2.5
336514	אדם ומכונה בשיקום ניידות	2.5
336520	שתלים אורטופדיים ותחליפי רקמה	2.5

הנדסה גרעינית

035092	תכנון תרמו-הידראולי של כורים גרעיניים	2.5
035150	כורים גרעיניים	2.5
035151	קרינה גרעינית	2.5
034416	מעבדה להנדסה גרעינית	2.5
035093	תחנות כוח גרעיניות	2.5

הנדסה ימית

034011	תורת הרטט	2.5
034311	פרוייקט אדריכלות ימית 1	2.5
035060	הידרוסטטיקה של אניות	2.5
035061	הידרודינמיקה של אניות	3.0
035063	אדריכלות ימית 1	2.5
036027	דינמיקה של מבנים ימיים	2.5
016210	גלי מים	2.5
016208	אוקינוגרפיה הנדסית	2.5

הנדסת פני השטח

		נק'
034351	פרוייקט מערכות טריבולוגיות 1	2.0
034352	פרוייקט מערכות טריבוליגיות 2	2.0
035024	טריבולוגיה שימושית	2.5
036010	תורת הסיכה ההידרודינמית	3.0
036031	טריבולוגיה עיונית	3.0
036038	תופעות מעבר בפן ביני	3.0
036062	מכניקת מגע	3.0
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'	3.0
035014	שיטות מספריות 2	2.5
035189	שמוש המחשב בתורת הזרימה	2.5
035190	שיטות וריאציוניות בהנדסת מכונות	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
036036	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
035197	מבוא לתכן מכני של מער' אלקטר'	2.5
035021	תכן ויצור של התקנים מיקרו- מכנ.	3.0
035040	הנדסת מיקרו מערכות	2.5
035041	מכניקת מיקרומערכות	3.5
034207	תכן מוצרים עתירי ידע 1	3.0
035194	תכן אופטומכני	2.5
035195	תכן לייזרים ומערכות לייזר	2.5
314316	תהליכי חיבור של חומרים	2.5
315028	חומרים למערכות מיקרו-אלק.	2.0
315030	תכונות חומרים אלקטרונים	2.5

מחשב

חומרה

044145	מערכות ספרתיות	3.0
044262	תכן לוגי ומבוא למחשבים	3.0
234262	תכן לוגי	3.0
234118	ארגון ותכנות המחשב	3.0

תוכנה

234122	מבוא לתכנות מערכות	3.0
094220	הנדסת תכנה	3.0
035015	שימוש מבני נתונים - או	2.5
234218	מבני נתונים 1	3.0
234141	קומבינטוריקה למדעי המחשב	3.0
234247	אלגוריתמים 1	3.0
234319	שפות תכנות	3.0
236334	מבוא לרשתות מחשבים	3.0
236703	תכנות מונחה עצמים	3.0

המסלול להנדסה ביו-מכנית

מטרת המסלול המשותף להנדסת מכונות והנדסה ביורפואית היא להוות מסגרת לימודית לתואר ראשון בה יוכשרו מהנדסי מחקר ופיתוח, תוך רכישת ידע מדעי-טכנולוגי במגוון הרחב של תחומי הנדסת מכונות והנדסה ביורפואית.

התכנית פועלת כמסגרת לימודית משותפת לפקולטה להנדסת למכונות ולפקולטה להנדסה ביו-רפואית, שתקראנה להלן "יחידות האם", ובכפיפות מלאה לשתי היחידות ביחד. התכנית אינה מהווה יחידה אקדמית והפעלתה מתבצעת ע"י ראשי שתי יחידות האם.

בתום לימודיהם יקבלו בוגרי התוכנית את התואר " מוסמך למדעים בהנדסה ביו-מכנית".

קבלת סטודנטים

1. לתוכנית יתקבלו סטודנטים על פי סכם הקבלה לטכניון של המסלול. סטודנטים אלה יהיו רשומים למסלול המשותף. עם הקבלה למסלול, יציין כל מועמד את פקולטת האם אליה ירצה להשתייך.
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 מסגני דיקנים להוראה משתי פקולטות האם. עם הגשת הבקשה, יציין כל מועמד את פקולטת האם אליה ירצה להשתייך.
3. סטודנט שסיים את לימודיו בתכנית, יוכל להמשיך בלימודי מוסמכים בכל אחת משתי יחידות האם, ללא השלמות מיוחדות הנובעות מהשתייכותו הפקולטית, וזאת מבלי לפגוע בתקנות ביה"ס ללימודי מוסמכים.
4. יחידות האם תקבענה יועצים מיוחדים לסטודנטים במסלול. סטודנט שהתקבל לתכנית יופנה ליועץ המתאים ביחידתו.
5. דיונים ובקשות של סטודנטים מהמסלול יטופלו בפקולטת האם אליה משתייך הסטודנט, ובתיאום עם בעלי התפקידים הרלוונטים משתי פקולטות האם.
6. בוגר המסלול יקבל תעודה עליה יחתמו נשיא הטכניון ודיקן פקולטת האם, ואשר תינתן בטקס משותף לכל בוגרי המסלול.

תוכנית הלימודים במסלול להנדסה ביו-מכנית

על הסטודנט לצבור לתואר ראשון 161.0 נקודות לפי הפירוט בא:

	נק'	
מקצועות חובה פקולטיים	**119.0**	(121.5)
מקצועות ליבה	**20.0**	
מקצועות סל הבחירה	**12.0**	(9.5)
בחירה חופשית	**10.0**	
	161.0	

חובה במגמה

סמסטר 1

104012	חדו"א 1 ת'	5.5
104016	אלגברה 1 מ'	5.0
או		
104167	אלגברה א'	5.0
125011	כימיה כללית + מעבדה	3.5
234111	מבוא למדעי המחשב	4.0
או		
234112	מבוא למחשב – שפת סי	4.0
324012	אנגלית טכנית	3.0
		21.0

סמסטר 2

034036	מבוא לשרטוט הנדסי	2.0
104014	חדו"א 2 ת'	5.0
104135	מד"ר ת'	2.5
114051	פיסיקה 1	2.5
134058	ביולוגיה 1	3.0
124801	כימיה אורגנית 1ב'	2.5
314533	מבוא להנדסת חומרים מ'1	3.5
	חינוך גופני	1.0
		22.0

סמסטר 3

034028	מכניקת מוצקים 1	4.0
034035	תרמודינמיקה 1	4.0
104220	מד"ח ת'	2.5
114052	פיסיקה 2	3.5
114032	מעב' לפיסיקה 1ח	1.0
274001	מבוא לאנטומיה מיקרו. ומאקרו.	2.0
134067	יסודות הביוכימיה והאנזימולוגיה	2.5
		19.5

סמסטר 4

034029	מכניקת מוצקים 2	4.0
034037	שרטוט הנדסי ממוחשב	2.0
034032	מערכות לינאריות מ'	4.0
276010	ביופיסיקה ונוירופיסיקה למהנד.	3.0
335334	מבוא לביומכניקה של התנועה	4.0
		17.0

סמסטר 5

034040	מבוא לבקרה	3.0
034033	אנליזה נומרית מ'	3.0
094480	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	3.5
276011	פיזיולוגיה של מע' הגוף למהנדסים	3.0
334009	מכניקת זורמים ביולוגיים	4.0
336022	מתא לרקמה	2.5
		19.0

סמסטר 6

		נק'
034015	תכן מכני 1	3.0
או		או
334010	תכן ביומכני בסיסי	4.0
034022	מבוא למכטרוניקה	2.5
או		
044105	תורת המעגלים החשמליים	4.0
334012	מעבדה בהנדסה ביו-רפואית 1	2.0
336403	תופעות מעבר במערכות פיסיולוגיות	4.0
	חינוך גופני	1.0
		12.5
		(15.0)

סמסטר 7

	פרויקט ביומכניקה 1	3.0
334013	מעבדה בהנדסה ביו-רפואית 2	2.0
		5.0

סמסטר 8

	פרויקט ביומכניקה 2	3.0
		3.0

מקצועות ליבה

336506	ביומכניקה שיקומית	2.5
336507	מכניקה של מערכות השלד והמפרקים	2.0
336522	מבוא לבקרה במערכות ביו רפואיות	3.0
035001	מבוא לרובוטיקה	2.5
035010	קינמטיקה של מכניזמים	2.5
035022	אלמנטים סופיים לאנליזה הנדסית	3.0
035033	מבוא למערכות משולבות חיישנים	3.0
035041	מכניקת מיקרומערכות	3.5
035188	תורת הבקרה	3.5
036026	קינמטיקה, דינמיקה ובקרה של רובו'	2.5
036049	רשתות עצביות לבקרה ודיאגנוסטיקה	2.5

הערות:

א. מקצועות הליבה (20.0 נקודות) יבחרו מרשימת מקצועות הליבה.

ב. מקצועות סל הבחירה (12.0 (9.5) נקודות) יבחרו מתוך רשימת כל מקצועות הנדסה ביו-רפואית והנדסת מכונות.

ג. יש להקפיד על מלוי כל דרישות הקדם למקצועות הליבה וסל הבחירה.

לימודי מוסמכים

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) ממוסד אקדמי מוכר, כמפורט בהמשך.

המחקר וההוראה בפקולטה מכסים תחום רחב של נושאים בהנדסת מכונות:

אנרגיה

אנרגיית שמש, התפלת מים, טכנולוגית אנרגיה, טכנולוגית פחם ופצלי שמן, קירור ומיזוג אוויר, קירור עמוק (קריוגני), מנועי שריפה פנימית, משאבות חום, קריוגניקה, הנדסת שריפה, תכונות תרמיות של חומרים, כורים גרעיניים, תרמודינמיקה.

זרימה ותופעות מעבר

איכות הסביבה, זרימות רב-פאזיות, טורבו מכונות, טכנולוגיות סינון וארוסולים, מכניקת זורמים חישובית, שיטות אלמנטים סופיים, מכניקת הרצף, מעבר חום ומסה, יציבות הידרודינמית..

בקרה

בקרה ליניארית, בקרה לא ליניארית, בקרת תהליכי דגימה, בקרה רובסטית, הנחיית טילים, בקרת מבנים גמישים.

מכטרוניקה

שילוב מערכות מכניות, אלקטרוניות ותוכנה. פיתוח חיישנים ומפעילים נבונים, עיבוד אותות פיזיקאליים ואבחון אוטומטי של תקלות.

רובוטיקה

מערכות דמויות אדם, רובוטים רפואיים, ניווט רובוטים, ידיים רובוטיות מרובות אצבעות, מבנים רובוטיים ייחודיים.

דינמיקה

תנודות, מדידה וזיהוי מערכות דינמיות. רטט לא-ליניארי, דינמיקה של גופים סובבים, גלי מאמצים, מערכות דינמיות לא-ליניאריות וכאוטיות.

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, אלקטרומכניקה, מגנטומכניקה,מיקרו-אקטואטורים, מדידות תכונות מכניות ברמת המיקרו והננו, תרמואלסטיות במיקרומערכות.

ביו-הנדסה

ביו מכניקה ודינמיקה של השלד והרקמות, מודלים להתנהגות רקמות ביולוגיות, ביו-מעבר חום ברקמות, נוחות תרמית, זרימה ומעבר מסה בריאות האדם, ביו-רובוטיקה ויישומי רובוטים ברפואה, ממשקי מוח-מכונה, בקרת תנועה, ביו טריבולוגיה במפרקי הגוף, הדמיה ועיבוד גיאומטרי של מודלים רפואיים.

תכן ומערכות ייצור

אנליזת תהליכי ייצור, תכן מכני והנדסי, פיתוח מוצרים חדשים, תכן אופטו-מכני, עיבודים פלסטיים, שיטות אלמנטים סופיים.

תיב"מ

גיאומטריה חישובית, מידול גיאומטרי, שיטות שיחזור הנדסי של גופים, ייצור אבי טיפוס, פיתוח מערכות הדמיה ואנליזה עבור

Tele- Medicine/Engineering/ המופעלות דרך האינטרנט, ניהול ידע ומערכות PLM, מודלים הקשורים למחזור החיים של

המוצר, אלגוריתמים מבוססי היוריסטיקה למחזור החיים של המוצר.

הנדסה אופטית
מדעי האופטיקה, ננואופטיקה, מערכות אופטיות, אופטיקה לא קונבנציונלית, לייזרים.

אמינות
הערכת אמינות ושילובה בתכן. הערכת סיכונים ובקרתם. קבלת החלטות בתנאי אי-וודאות.

הנדסת פני-שטח
סיכה הידרודינמית והידרוסטטית, מודלים למגע אדהזיה וחיכוך בין משטחים, מנגנוני בלאי, מיקרו וננו-טריבולוגיה, ביו-טריבולוגיה.

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 ללימודי מוסמכים. 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 רק אם הם נדרשים כמקצועות קדם או שיש להם נגיעה ישירה לתחום המחקרי בו בחר. ההשתלמות מכינה את המשתלם לעבודה מדעית המכוונת למחקר ולפיתוח.

"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 הוא נדיר מאד אך עדין מתאפשר רק לאחר ביצוע השלמות במחקר במסגרת "לימודים לא לקראת תואר", על פי קביעת ועדת הקבלה הפקולטית ללימודי מוסמכים.

"מגיסטר להנדסה" (ME)

תכנית הלימודים לתואר זה זהה לזו המובילה לתואר "מגיסטר להנדסה בהנדסת מכונות". לתואר זה יכול להתקבל מי שיש לו תואר ראשון בהנדסה, אם כי לא בהנדסת מכונות, בהתאם להחלטת ועדת הקבלה הפקולטית ללימודי מוסמכים.

מועמדים המבקשים להשתלב בתכניות ללא תזה לתארים "מגיסטר להנדסה בהנדסת מכונות" ו-"מגיסטר להנדסה" מתבקשים לציין זאת על גבי בקשת המועמדות.

תנאי הקבלה
קבלת סטודנטים לכל תכניות המגיסטר כפופה לכללי בית הספר ללימודי מוסמכים ולכללי הפקולטה להנדסת מכונות. כללים אלו עוברים שינויים מדי פעם. בשנים האחרונות נדרש ממוצע ציוני תואר ראשון לפחות 82-80, וכן מכתבי המלצה חיוביים. לתכנית ME נדרש ממוצע תואר ראשון של 75 לפחות.

בוגרי תואר ראשון ממסלול תלת שנתי יידרשו להשלים תחילה מקצועות מלימודי ההסמכה. ההגדרה המדויקת של מקצועות השלמה תיקבע על ידי ועדת הקבלה הפקולטית ללימודי מוסמכים.

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:
- לימוד 20 נקודות מוסמכים לפחות (בנתיב עבודת גמר - 28 נקודות לפחות).
- עמידה בבחינות בעברית ובאנגלית על פי דרישות בית הספר ללימודי מוסמכים המופיעות במכתב הקבלה.
- מתן הרצאה סמינריונית אשר המועד לה יתפרסם בידיעון הטכניון.
- הגשת חיבור על מחקר או פרויקט הנדסי בהיקף רחב.
- הגנה על החיבור בפני ועדת בוחנים.

סטודנט בתכנית ME חייב להירשם לבית הספר ללימודי מוסמכים לסמסטר אחד לפחות. תכנית הלימודים כוללת:
- לימוד מקצועות בהתאם לתכנית הלימודים בהיקף 35 נקודות לפחות (במניין זה יכללו גם מקצועות שנלמדו במסגרת לימודים מתקדמים והוכרו על ידי בית הספר ללימודי מוסמכים).
- עמידה בבחינות בעברית ובאנגלית על פי דרישות בית הספר ללימודי מוסמכים 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
קבלת התואר מגיסטר מותנית במילוי כל הדרישות ועמידה בתקנות בית הספר ללימודי מוסמכים. 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 ללימודי מוסמכים ובו פירוט מלא של הדרישה).

לימודים לתואר דוקטור

ההשתלמות לקראת התואר "דוקטור לפילוסופיה" (PhD) מיועדת לבעלי תואר שני ממוסד אקדמי מוכר שהישגיהם 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 ללימודי מוסמכים. 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 ללימודי מוסמכים (סעיפים 32.05 ו- 34.02 בתקנות).

מועמד לתואר דוקטור "ימצא" לעצמו 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 ללימודי מוסמכים במציאת מנחה. בכל מקרה, אי מציאת מנחה תעצור את תהליך הקבלה.

תנאי הקבלה

בנוסף להישגים אקדמיים קודמים נאותים (מעל 85% בתואר הראשון), על המועמד להיות בעל יכולת מוכחת לבצוע מחקר עצמאי. ועדת הקבלה הפקולטית תיבחן את הישגי המועמד ותחליט אם עליו לעמוד בבחינת קבלה. לאור תוצאות הבחינה תיקבע הוועדה אם המועמד יתקבל ובאילו תנאים.

דרישות הלימוד

תכנית הלימודים כוללת:

- עמידה בתנאים המיוחדים שהטילה ועדת הקבלה (אם היו כאלה).
- לימוד שמונה נקודות מוסמכים לפחות.
- הגשת הצעת מחקר לקראת בחינת המועמדות והגנה עליה בפני ועדת בוחנים.
- מתן הרצאה סמינריונית אשר המועד לה יתפרסם בידיעון הטכניון.
- הגשת חיבור על המחקר והגנה עליו בפני ועדת בוחנים.
- עמידה בדרישה בשפות על-פי תקנות בית הספר ללימודי מוסמכים.

מידע נוסף

מזכירות לימודי מוסמכים בפקולטה, טל. 04-8293189
אתר הפקולטה להנדסת מכונות
http://meeng.technion.ac.il

הפקולטה להנדסת חשמל

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
צידון ישראל

פרופסורים
אורדע אריאל
אייזנשטיין גד
זאבי יהושע
זיתוני עפר
זלצמן יוסף
טננבאום אלן
לויתן יהודה
מלאך דוד
מרחב נרי
סגל אדריאן
סידי משה
פינקמן אליעזר
פויאר אריה
פישר ברוך
צידון ישראל
רום רפאל
שורץ אדם
שמאי (שיץ) שלמה

פרופסורים חברים
אינציגר פנחס
אורנשטיין מאיר
אלדר יונינה
אתר רמי
בהיר גד
גינוסר רן
הורוביץ משה
ויסמן צחי
טל אילת
טסלר ניר
כהן ישראל
מאיר רון
מוזס יורם
מנור שי
נמירובסקי יעל
קידר עידית
ריטר דן
שכטר לוי
שימקין נחום

מרצים בכירים
בוקס איל
בירק יצחק
בר-יוסף זיו
גורדון אריאל
יעיש יובל
פורת משה
צלניק-מנור ליהי
קולודני אבינעם
קסלסי יצחק
שטיינברג יוסי
שכנר יואב
שרון איתן
ששון יגאל

פרופסור אורח מיוחד
ויטרבי אנדרו

פרופסורים אורחים
ויזר אורי
וייס שמעון
פרידמן איבי

פרופסור חבר אורח
נצרתי משה

פרופסור מחקר אמריטוס
זיו יעקב
זכאי משה

פרופסורים אמריטי
אלכסנדרוביץ אברהם
ארליצקי מיכאל
בחיר גד
בר דוד ישראל
בר לב אדיר
זאב עזרא
כצנלסון יעקב
נבות ישראל
סיון רפאל
ענבר גדעון
פורת בעז
רז שלום
שיבר דוד
שמיר יוסף

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)** ו**בהנדסת 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 עכשויות אלא להענות 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 וליבה פקולטיים, שלהם נחשף הסטודנט בדרך כלל בסוף שנת הלימודים השניה ובשנת הלימודים השלישית. במקצועות אלה מקבל הסטודנט מבוא לכל אחד משטחי העיסוק של הנדסת החשמל ומחשבים. בדרך זאת מובטח שידיעותיו של הבוגר תהיינה רחבות ולא מוגבלות לתחום צר. מקצועות החובה הפקולטיים מקנים ידע בסיסי בהתקנים ומעגלים אלקטרוניים, אותות ומערכות אנלוגיים וספרתיים ושדות אלקטרומגנטיים. כמו-כן רוכש הסטודנט נסיון מעשי על ידי ביצוע ניסויים ופרויקטים מעבדתיים במגוון נושאים. ברובד העליון של 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 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 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 בפקולטה 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.

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".

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*
- גלים, אלקטרואופטיקה ותקשורת אופטית*
- מחשבים*
- אותות ומערכות ביולוגיים
- עיבוד אותות ותמונות
- קבוצת התמחות לסטודנטים מצטיינים

* קבוצה בודדת או כפולה

על מנת למלא את הדרישות לקבלת התואר, על הסטודנט לצבור לפחות 157 נקודות מתוך 4 קבוצות המקצועות הבאים:
מקצועות חובה
מקצועות ליבה
מקצועות בחירה פקולטיים
מקצועות בחירה חופשית

את דרישות תוכנית הלימודים בת 157 נקודות על הסטודנט למלא באופן הבא:

1. ילמד את כל מקצועות החובה לפי הסדר בתוכנית המומלצת להלן, (סה"כ 97 נק').

2. ילמד לפחות שלושה מקצועות לפי בחירתו מתוך רשימת מקצועות הליבה.

3. ילמד מספר מקצועות לפי בחירתו מתוך רשימת מקצועות הבחירה הפקולטיים, כך שישלים לפחות שלוש קבוצות התמחות (ראה להלן). סך כל הנקודות שעליו לצבור במקצועות החובה, הליבה ומקצועות הבחירה הפקולטיים, יהיה לפחות 146. **במידה ונלמד מקצוע המופיע ברשימת מקצועות הליבה וגם כחובה בקבוצת התמחות, הוא יכול להחשב במסגרת קבוצת ההתמחות (ואז לא ייחשב במסגרת הליבה) <u>או</u> במסגרת מקצועות הליבה (ואז לא ייחשב בקבוצת ההתמחות ויש לבחור מקצוע אחר במקומו).**

4. יצבור 10 נקודות במקצועות הבחירה החופשית.

מקצועות הבחירה הפקולטיים כוללים את כל המקצועות הניתנים ע"י הפקולטה (קדומת 04) וכן את כל המקצועות המופיעים בקבוצות התמחות. כמו כן, יוכל הסטודנט לבחור במסגרת מקצועות הבחירה הפקולטיים עד תשע נקודות מרשימת המקצועות מפקולטות אחרות, המתפרסמת בפקולטה, או עד שני מקצועות מלימודי מוסמכים של הפקולטה (קידומת 048), בסה"כ שלושה מקצועות. למקצועות מלימודי מוסמכים של הפקולטה להנדסת חשמל ולמקצועות שאינם ניתנים על ידי הפקולטה להנדסת חשמל (להוציא מקצועות חשייכים לקבוצות התמחות) יש לקבל אישור ממזכירות לימודי הסמכה של הפקולטה.

רוב מקצועות הבחירה הפקולטיים מוינו לפי נושאים ל-8 קבוצות התמחות - מהן 4 קבוצות כפולות וקבוצת התמחות נוספת המיועדת לסטודנטים מצטיינים. סטודנט חייב להשלים לפחות 3 קבוצות כאחד התנאים לקבלת התואר "מוסמך למדעים בהנדסת חשמל". סטודנט מצטיין ישלים 2 קבוצות שונות בנוסף לקבוצת התמחות למצטיינים. בכל קבוצת התמחות מפורטים המקצועות המחייבים ומספר המקצועות הנדרשים להשלמת הקבוצה. מקצועות בחירה אלה ושלשה ממקצועות הליבה, נדרשים להיות שונים.

לגבי מקצועות הבחירה החופשית אין שום הגבלה בבחירת המקצועות. הפקולטה ממליצה ללמוד את המקצוע "מדע, טכנולוגיה ומוסר" (324395).

פטורים להנדסאי חשמל, הנדסאי אלקטרוניקה והנדסאי מכשור ובקרה

הנדסאי חשמל, הנדסאי אלקטרוניקה והנדסאי מכשור ובקרה זכאים לפטורים כמפורט להלן:

פטור ע"ס השגים בלימודי הנדסאים*:	**נק'**
מבוא למדעי המחשב ח'	4.0
מערכות ספרתיות	3.0
מעבדה בהנדסת חשמל 1	3.0
מעבדה בהנדסת חשמל 2	2.5
פרויקט מיוחד	4.0
בחירה פקולטית	3.0
בחירה חופשית	3.0
	22.5

* מותנה בציון של 75 ומעלה במקצועות המקבילים בלימודי הנדסאים.

פטור מותנה בעמידה בבחינה בציון 65 לפחות:
הסטודנט רשאי לגשת לבחינת הפטור בכל אחד מהמקצועות פעם אחת בלבד, לאחר הגשת בקשת סטודנט במזכירות הסמכה בפקולטה ואישורה. הסטודנט לא יירשם למקצוע שעבורו הוא מעוניין לקבל פטור. רישום למקצוע ימנע קבלת הפטור.

	נק'
תורת המעגלים החשמליים	4.0
תכן לוגי ומבוא למחשבים	3.0
מעגלי מיתוג אלקטרוניים	4.0
מעגלים אלקטרוניים לינאריים	4.0
	15.0

הערה: באישור **מראש** ממזכירות לימודי הסמכה בפקולטה ניתן לגשת לבחינת פטור בשלושה מקצועות בחירה פקולטיים לכל היותר.

סטודנטים מצטיינים - נכון לכל המסלולים להנדסת חשמל

סטודנט מצטיין פקולטי הוא סטודנט בעל ממוצע מצטבר של 86 לפחות, או בעל ממוצע של 88 לפחות בשני סמסטרים עוקבים, 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 להירשם 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 שיסכים 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).

הערות:

א. סטודנט רשאי להרשם למקצוע שמכיל מקצוע חובה. אם מקצוע כזה מקנה מספר נקודות מעל לנדרש, הנקודות העודפות תזוכנה לבחירה חופשית.

ב. סטודנט המעונין בתעודת הוראה בבתי ספר על יסודיים יפנה למזכירות הסמכה במחלקה להוראת המדעים לקבלת פרטים.

ג. סטודנט בפקולטה להנדסת חשמל המעונין להשלים לימודיו לקראת תואר כפול חשמל-פיסיקה או חשמל-מתמטיקה, יפנה למזכירות לימודי הסמכה בפקולטה בה הוא מתכוון ללמוד את התואר הנוסף לקבלת פרטים.

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	בטיחות במעבדות חשמל	4**	-	-	-
044145	מערכות ספרתיות	2	1	-	3.0
	או				
234145	מערכות ספרתיות	2	1	-	3.0
104012	חדו"א 1ת'	4	3	-	5.5
104016	אלגברה 1מ'	4	2	-	5.0
114071	פיסיקה 1מ'*	3	1	-	3.5
234117	מבוא למדעי המחשב ח'	2	2	2	4.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		15	11	2	22.0

לתכנית זו ניתן להוסיף "אנגלית טכנית" (324012).

*מומלץ לסטודנט שחייב ב"השלמות פיסיקה" לא לקחת יותר מ- 11 נקודות בסמסטר זה.

**חד פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד.

סמסטר 2

104014	חדו"א 2 ת'	4	2	-	5.0
104135	משוואות דיפ. רגילות ת'	2	1	-	2.5
114032	מעבדה לפיסיקה 1ח'*	-	-	2	1.0
114075	פיסיקה 2ממ'	4	2	-	5.0
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		14	7	2	17.5

ניתן להוסיף חלק ממקצועות הליבה בהתאם לדרישות הקדם.

*סטודנט הרוצה בכך, יוכל לקחת את המקצוע "מעבדה פיסיקלית 1" (114081) בהיקף 1.5 נק'. חצי הנקודה הנוספת תזקף לבחירה חופשית.

סמסטר 3

044105	תורת המעגלים החשמליים	3	1	-	4.0
044127	יסודות התקני מוליכים למחצה	3	1	-	3.5
104214	טורי פוריה והתמרות אינטגרליות	2	1	-	2.5
104215	פונקציות מרוכבות	2	1	-	2.5
104220	מיש. דיפ. חלקיות ת'	2	1	-	2.5
114033	מעבדה לפיסיקה 2 ח'	-	-	2	1.0
114073	פיסיקה 3 ח'	3	1	-	3.5
		15	6	2	19.5

הערה: ניתן להוסיף חלק ממקצועות הליבה בהתאם לדרישות הקדם.

סמסטר 4

044130	אותות ומערכות	3	1	-	4.0
044140	שדות אלקטרומגנטיים	2	2	-	3.5
044147	מעגלי מיתוג אלקטרוניים	3	1	-	4.0
104034	מבוא להסתברות ח'	3	1	-	3.5
114016	מבוא לתרמודינמיקה ופיסיקה סטטיסטית	2	1	-	2.5
		13	6	-	17.5

הערה: ניתן להוסיף חלק ממקצועות הליבה בהתאם לדרישות הקדם.

סמסטר 5

044142	מעגלים אלקטרוניים לינאריים	3	1	-	4.0
044160	מעבדה בהנדסת חשמל 1	-	-	4	3.0
		3	1	4	7.0

סמסטר 6

044162	מעבדה בהנדסת חשמל 2	-	-	3	2.5
044167	פרויקט א'	-	-	4	4.0
		-	-	7	6.5

סמסטר 7

		ה'	ת'	מ'	נק'
044164	מעבדה בהנדסת חשמל 3	-	-	3	3.0
044169	פרויקט ב'	-	-	4	4.0
		-	-	7	7.0

סמסטר 8

מקצועות בחירה בלבד.

מקצועות ליבה

לבחירה 3 מתוך 7 מקצועות:

		ה'	ת'	מ'	נק'
044129	מבוא לפיסיקה של מצב מוצק	2	1	-	3.0
044148	גלים ומערכות מפולגות	2	1	-	3.0
044191	מערכות בקרה 1	3	1	-	4.0
044202	אותות אקראיים	2	1	-	3.0
044268	מבוא למבני נתונים ואלגוריתמים	2	1	-	3.0
044262	תכן לוגי ומבוא למחשבים	2	1	-	3.0
046241	מכניקה קוונטית	2	1	-	3.0

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.

		ה'	ת'	מ'	נק'
044101	מבוא למערכות תוכנה	2	1	-	3.0
044114	מתמטיקה דיסקרטית ח'	2	1	-	3.0
044115	כיוונים בהנדסת חשמל	1	-	-	1.0
044170	פרויקט מיוחד	-	-	4	4.0
044173	פרויקט בתעשיה	-	-	16	8.0
044180	נושא אישי למצטיינים	-	-	-	4.0
044184	נושאים מתקדמים למצטיינים	-	-	-	2.0
044185	נושא מיוחד למצטיינים	-	-	2	1.0
044192	מערכות בקרה 2	2	1	-	3.0
044193	מעבדה לבקרה לינארית	-	-	2	2.0
044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	2	1	-	3.0
044214	טכניקות קליטה ושידור	3	-	-	3.0
044231	התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)	2	1	2	4.0
044239	תהליכים במיקרואלקטרוניקה	2	-	4	3.5
044264	מערכות תוכנה	2	2	-	4.0
044265	פרויקט במערכות תוכנה	-	-	4	3.0
044268	מבוא למבני נתונים ואלגוריתמים	2	1	-	3.0
044284	מערכות הספק 1	2	1	-	3.0
044287	הנע חשמלי	2	1	-	3.0
044294	מכשור אלקטרוני	3	-	-	3.0
044299	אלקטרוניקת הספק	3	-	-	3.0
044334	מבוא לרשתות מחשבים	2	1	-	3.0
044339	אלקטרואופטיקה 1	2	1	-	3.0
044340	תכן רכיבים ומערכות אופטיים	2	1	-	3.0
044347	מעבדה בעיבודים גרפיים	-	-	4	3.0
044800	מיקרו מחשבים	2	1	-	3.0
046000	אינטרנט: ארכי' ופרוטוקולים	2	1	2	3.0
046001	הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות	2	1	2	3.0
046002	תכן וניתוח אלגוריתמים	2	1	2	3.0
046012	מבוא לרכיבים וחומרים אורגניים	2	1	-	3.0
046184	סינטזה של רשתות פסיביות	2	1	-	3.0
046187	תכן מעגלים אנלוגיים	2	1	-	3.0
046189	תכן מסננים אקטיביים	2	1	-	3.0
046195	מערכות לומדות	2	1	-	3.0
046196	בקרה לא לינארית	2	1	-	3.0
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
046216	מיקרוגלים	2	1	-	3.0
046225	עקרונות פיסיקליים של התקני מל"מ	2	1	-	3.0
046232	פרקים בננואלקטרוניקה	2	1	-	3.0
046233	מעבדה בננו-ביוטכנולוגיה	1	-	6	3.0
046234	התקנים אלקטרוניים 2 (ביפולריים)	2	1	-	3.0
046236	התקני מיקרוגל אקטיביים	2	1	-	3.0
046237	מעגלים משולבים מבוא ל-VLSI	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
046269	ארגון ופענוח מבני תוכנה 2	2	1	-	3.0
046270	מבוא לקריפטוגרפיה	2	1	-	3.0
046271	תכנות ותכן מונחה עצמים	2	1	-	3.0
046272	עקרונות של מערכות מבוזרות אמינות	2	1	-	3.0
046276	תורת המיתוג המתקדמת	2	1	-	3.0
046286	מערכות הספק 2	2	1	-	3.0
046302	מודלים חישוביים	2	1	-	3.0
046326	מבוא לאותות ומערכות ביולוגיים	2	1	-	3.0
046330	סיבוכיות של חישובים אלגבריים	2	1	-	3.0
046331	בקרת מערכות פיזיולוגיות	2	1	-	3.0
046332	מערכות ראיה ושמיעה	2	1	-	3.0
046335	תכן רשתות מחשבים	2	1	-	3.0
046342	מבוא לתקשורת בסיבים אופטיים	2	1	-	3.0
046345	גרפיקה ממוחשבת	2	1	-	3.0
046745	עבוד ספרתי של אותות	2	1	-	3.0
046773	התקני מל"מ אלקטרואופטיים לגילוי	2	1	-	3.0
046851	לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים	2	1	-	3.0
046864	תכן מערכות ספרתיות מהירות	2	1	2	3.0
046880	תכן בעזרת מחשב של מערכות VLSI	2	1	2	3.0
046925	כלים לניתוח מערכות מחשבים	2	1	-	3.0
046952	אלגוריתמים מבוזרים ושימושיהם ברשתות תקשורת	2	1	2	3.0
046968	מיקרועיבוד ומיקרומערכות אלקטרומכניות	2	1	-	3.0
046993	רשתות שידרה	2	1	-	3.0

קבוצות התמחות

1. רשתות מחשבים

044334 או 236334 מבוא לרשתות מחשבים
044202 אותות אקראיים
044268 מבוא למבני נתונים ואלגוריתמים
046000 אינטרנט: ארכיטקטורה ופרוטוקולים
046001 הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות
046002 תכן וניתוח אלגוריתמים
046197 שיטות חישוביות באופטימיזציה
או*
236330 מבוא לאופטימיזציה
או*
104193 תורת האופטימיזציה
046209 או 236364 מבנה מערכות הפעלה
046270 מבוא לקריפטוגרפיה
046272 עקרונות של מערכות מבוזרות אמינות
046335 או 236335 תכן רשתות מחשבים
046925 כלים לניתוח מערכות מחשבים
046952 אלגוריתמים מבוזרים ושימושיהם ברשתות תקשורת
046993 רשתות שידרה

המקצועות המחייבים הם: 044334 ו-044202

נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

*סטודנט יוכל לקבל זיכוי רק עבור אחד מהמקצועות.

2. בקרה

044191 מערכות בקרה 1
044192 מערכות בקרה 2
044193 מעבדה לבקרה ליניארית
044198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
046195 מערכות לומדות
046196 בקרה לא ליניארית
046197 שיטות חישוביות באופטימיזציה
או*
236330 מבוא לאופטימיזציה
או*
104193 תורת האופטימיזציה
046189 תכן מסננים אקטיביים
035001 או 236927 מבוא לרובוטיקה
086755 בקרה אוטומטית של כלי טיס

המקצועות המחייבים הם: 044191, 044192.

נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

*סטודנט יוכל לקבל זיכוי רק עבור אחד מהמקצועות.

3. תקשורת (קבוצה בודדת או כפולה)

044148 גלים ומערכות מפולגות
044202 אותות אקראיים
046204 תקשורת אנלוגית
046206 מבוא לתקשורת ספרתית
044214 טכניקות קליטה ושידור
044198 מבוא לעיבוד ספרתי
044334 או 236334 מבוא לרשתות מחשבים
046000 אינטרנט: ארכיטקטורה ופרוטוקולים
046001 הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות
046187 תכן מעגלים אנלוגיים
046201 מבוא לעיבוד אותות אקראיים
046205 מבוא לתורת הקידוד בתקשורת
236309 מבוא לתורת הצפינה
046208 טכניקות תקשורת מודרניות
046216 מיקרוגלים
046256 אנטנות וקרינה
046270 מבוא לקריפטוגרפיה
046335 או 236335 תכן רשתות מחשבים
046993 רשתות שידרה

קבוצה זו תחשב כקבוצה בודדת או כקבוצה כפולה.

המקצועות המחייבים לקבוצה אחת הם: 044202 ו-046206 ואחד מ-046205, 236309, 046204, 044148.

המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם: 044202 ו-046206 ושניים מהמקצועות: 046205, 236309, 046204, 044148.

קבוצה בודדת תמנה 4 מקצועות; קבוצה כפולה תמנה 6 מקצועות.

4. מיקרואלקטרוניקה וננואלקטרוניקה (קבוצה בודדת או כפולה)

046241 מכניקה קוונטית
או*
124408 תורת הקוונטים ויישומיה בכימיה
046225 עקרונות פיסיקליים של התקני מוליכים למחצה
044231 התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)
046237 מעגלים משולבים מבוא ל-VLSI
044239 תהליכים במיקרואלקטרוניקה
046012 מבוא לחומרים ורכיבים אורגניים
046187 תכן מעגלים אנלוגיים
046189 תכן מסננים אקטיביים
046232 פרקים בננואלקטרוניקה
046233 מעבדה בננו-ביוטכנולוגיה
046234 התקנים אלקטרוניים 2 (ביפולריים)
046236 התקני מיקרוגל אקטיביים
046307 שימושי מצב מוצק באלקטרוניקה
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: 046241 או* 124408 או 046225 ו- (044231 או 046237)].

המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם: 046241 או* 124408 ו-046225, ו- (044231 או 046237).

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

*סטודנט יוכל לקבל זיכוי רק עבור אחד מהמקצועות.

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

044339 אלקטרואופטיקה 1
046256 אנטנות וקרינה
044340 תכן רכיבים ומערכות אופטיים
046216 מיקרוגלים
046236 התקני מיקרוגל אקטיביים
046241 מכניקה קוונטית
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 ו- 046256.

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

*סטודנט יוכל לקבל זיכוי רק עבור אחד מהמקצועות.

6. מחשבים (קבוצה בודדת או כפולה)

044262 תכן לוגי ומבוא למחשבים
046209 מבנה מערכות הפעלה
044268 מבוא למבני נתונים ואלגוריתמים
046267 מבנה מחשבים
046197 שיטות חישוביות באופטימיזציה
או*
104193 תורת האופטימיזציה
או*
236330 מבוא לאופטימיזציה
046237 מעגלים משולבים מבוא ל-VLSI
044264 מערכות תוכנה
046266 שיטות הידור
046269 ארגון ופענוח מבני תוכנה 2
046270 מבוא לקריפטוגרפיה
046271 תכנות ותכן מונחה עצמים
046272 עקרונות של מערכות מבוזרות אמינות
046276 או 236276 תורת המיתוג המתקדמת
044334 או 236334 מבוא לרשתות מחשבים
046335 או 236335 תכן רשתות מחשבים
046345 גרפיקה ממוחשבת
044800 מיקרומחשבים
046000 אינטרנט: ארכיטקטורה ופרוטוקולים
046001 הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות
046002 תכן וניתוח אלגוריתמים
046864 תכן מערכות ספרתיות מהירות
046880 תכן בעזרת מחשב של מערכות VLSI
046952 אלגוריתמים מבוזרים ושימושיהם ברשתות תקשורת

046993 רשתות שידרה
234107 אנליזה נומרית 1
234322 מערכות קבצים
236353 אוטומטים ושפות פורמליות
236363 מערכות מסד נתונים
236370 תכנות מקבילי ומבוזר
236718 אופטימיזציה קומבינטורית

קבוצה זו תחשב כקבוצה בודדת או כקבוצה כפולה.

המקצועות המחייבים לקבוצה אחת הם: 044262, 046209.

המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם: 044262, 046209, 044268 ו-046267.

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

*סטודנט יוכל לקבל זיכוי רק עבור אחד מהמקצועות.

7. אותות ומערכות ביולוגיים

046326 מבוא לאותות ומערכות ביולוגיים
046331 בקרת מערכות פיזיולוגיות
046332 מערכות ראיה ושמיעה
336527 מבוא למערכת מחזור הדם
044148 גלים ומערכות מפולגות
044198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
044294 מכשור אלקטרוני
046189 תכן מסננים אקטיביים
134058* ביולוגיה 1
116029 מבוא לביו-פיסיקה

המקצועות המחייבים הם: 046326 ואחד משלושת המקצועות הבאים: 046331, 046332, 336527.

נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

*לסטודנטים המעוניינים ללמוד מקצוע זה, מומלץ לקחתו ראשון בקבוצת ההתמחות.

8. עיבוד אותות ותמונות

044198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
046200 עיבוד וניתוח תמונות
044202 אותות אקראיים
046195 מערכות לומדות
046197 שיטות חישוביות באופטימיזציה
או*
104193 תורת האופטימיזציה
046201 מבוא לעיבוד אותות אקראיים
046249 מערכות אלקטרואופטיות
046332 מערכות ראיה ושמיעה
046345 גרפיקה ממוחשבת
046745 עיבוד ספרתי של אותות

המקצועות המחייבים הם: 044198 ואחד משני המקצועות: 044202, 046200.

נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

*סטודנט יוכל לקבל זיכוי רק עבור אחד מהמקצועות.

9. 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 157 נקודות מתוך שלוש קבוצות המקצועות הבאות:

מקצועות חובה

מקצועות בחירה וליבה

מקצועות בחירה חופשית

ולמלא את התנאים הבאים:

1. השלמת מקצועות החובה המפורטים בתכנית המומלצת להלן, המקיפה 107.5 נקודות.

2. לימוד של לפחות שלושה מקצועות לפי בחירה מתוך רשימת מקצועות הליבה.

3. לימוד מקצועות לפי בחירה מתוך רשימות 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) <u>או</u> במסגרת מקצועות הליבה (ואז לא ייחשב בקבוצת ההתמחות ויש לבחור מקצוע אחר במקומו).**

4. צבירת 10 נקודות במקצועות הבחירה החופשית.

מקצועות הבחירה במסלול זה כוללים את כל המקצועות הניתנים על ידי הפקולטה (קדומת 04) וכן את כל המקצועות המופיעים בקבוצות ההתמחות. כמו כן, יוכל הסטודנט לבחור במסגרת מקצועות הבחירה 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 מראש אישור ממזכירות לימודי ההסמכה של הפקולטה.

רוב מקצועות הבחירה במסלול מויינו 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 ואחד ממקצועות הליבה שנבחרו נדרשים להיות זרים, כלומר, לכלול לפחות 7 מקצועות שונים. השלמת קבוצה פירושה לימוד המקצוע או המקצועות המוגדרים כמחייבים בתוכה ועוד מקצועות אחרים מתוך רשימת המקצועות שבקבוצה, עד להשלמת 3 מקצועות.

לגבי הבחירה החופשית אין שום הגבלה בבחירת המקצועות. הפקולטה ממליצה ללמוד את המקצוע "מדע, טכנולוגיה ומוסר" (324395).

הערות

1. סטודנט רשאי להירשם למקצוע שמכיל מקצוע חובה. אם מקצוע כזה מקנה מספר נקודות מעל לנדרש, הנקודות העודפות תזוכינה לבחירה חופשית.

2. סטודנט המעוניין בתעודת הוראה בבתי ספר על יסודיים יפנה למזכירות הסמכה בפקולטה לקבלת פרטים.

3. סטודנט שסיים את לימודיו במסלול להנדסת מחשבים ותוכנה יכול להמשיך בלימודי מוסמכים בהנדסת חשמל ללא השלמות מיוחדות, וזאת מבלי לפגוע בתקנות בית הספר ללימודי מוסמכים.

4. סטודנט בהנדסת חשמל המעוניין בכך יכול להצטרף ולעזוב את המסלול בכל עת, אולם כדי לקבל תואר בהנדסת חשמל עליו להשלים את כל מקצועות החובה החסרים לו ולמלא אחר כל הדרישות האקדמיות של התואר בהנדסת חשמל.

פטורים להנדסאים ממגמות חשמל, אלקטרוניקה ומחשבים:

הנדסאי חשמל, הנדסאי אלקטרוניקה והנדסאי מחשבים זכאים לפטורים כמפורט להלן:

פטור ע"ס השגים בלימודי הנדסאים*:	נק'
מערכות ספרתיות	3.0
מעבדה להנדסת חשמל 1ח'	3.0
בחירה פקולטית	3.0
בחירה חופשית	6.0
פרויקט מיוחד	4.0
סה"כ	19.0

* מותנה בציון של 75 ומעלה במקצועות המקבילים בלימודי הנדסאים.

פטור מותנה בעמידה בבחינה בציון 65 לפחות:

הסטודנט רשאי לגשת לבחינת הפטור בכל אחד מהמקצועות פעם אחת בלבד.

הסטודנט לא יירשם למקצוע שעבורו הוא מעוניין לקבל פטור. רישום למקצוע ימנע קבלת הפטור.

מבוא למדעי המחשב ח'	4.0
מעגלים אלקטרוניים לינאריים	4.0
מעגלי מיתוג אלקטרוניים	4.0
תכן לוגי ומבוא למחשבים	3.0
מערכות תוכנה	4.0
סה"כ	19.0

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	בטיחות במעבדות חשמל	3*	-	-	-
044145	מערכות ספרתיות	2	1	-	3.0
או					
234145	מערכות ספרתיות	2	1	-	3.0
104012	חדו"א 1 ת'	4	3	-	5.5
104016	אלגברה 1 מורחב	4	2	-	5.0
114071	פיסיקה 1 מ'	3	1	-	3.5
234117	מבוא למדעי המחשב ח'	2	2	2	4.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		19	11	2	22.0

*חד פעמי במהלך הסמסטר בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד

סמסטר 2

044262	תכן לוגי ומבוא למחשבים	2	1	-	3.0
104014	חדו"א 2 ת'	4	2	-	5.0
104135	משוואות דיפ. רגילות ת'	2	1	-	2.5
104134	אלגברה מודרנית ח'	2	1	-	2.5
114075	פיסיקה 2ממ'	4	2	-	5.0
324112	אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		18	9	-	22.0

סמסטר 3

044101	מבוא למערכות תכנה	2	1	-	3.0
044105	תורת המעגלים החשמליים	3	1	-	4.0
044114	מתמטיקה דיסקרטית ח'	2	1	-	3.0
104214	טורי פוריה והתמרות אינטגרליות	2	1	-	2.5
104215	פונקציות מרוכבות	2	1	-	2.5
104220	מיש. דיפ. חלקיות ת'	2	1	-	2.5
114073	פיסיקה 3 ח'	3	1	-	3.5
		16	8	-	21.0

סמסטר 4

		ה'	ת'	מ'	נק'
044127*	יסודות התקני מוליכים למחצה	3	1	-	3.5
044130	אותות ומערכות	3	1	-	4.0
044264	מערכות תוכנה	2	2	-	4.0
104034	מבוא להסתברות ח'	3	1	-	3.5
044268	מבוא למבני נתונים ואלגוריתמים	2	1	-	3.0
		13	6	-	18.0

* ניתן ללמוד את "יסודות התקני מול. למחצה" בסמסטר שלישי.

סמסטר 5

044147*	מעגלי מיתוג אלקטרוניים	3	1	-	4.0
046209	מבנה מערכות הפעלה	2	2	-	3.5
046267	מבנה מחשבים	2	1	-	3.0
044334	מבוא לרשתות מחשבים	2	1	-	3.0
		9	5	-	13.5

* ניתן ללמוד את "מעגלי מיתוג אלקטרוניים" בסמסטר רביעי.

סמסטר 6

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

סמסטר 7

044169	פרויקט ב'	-	-	4	4.0

מקצועות ליבה

לבחירה 3 מתוך 8 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
046002 תכן וניתוח אלגוריתמים

מקצועות בחירה

מקצועות בחירה מומלצים מוינו ל- 7 קבוצות התמחות. כל סטודנט חייב להשלים לפחות שתי קבוצות התמחות. השלמת קבוצה פירושה לימוד המקצועות המחייבים בקבוצה ומקצועות נוספים מתוך הרשימה עד להשלמת שלושה מקצועות בקבוצה וסה"כ 6 מקצועות שונים של שתי הקבוצות שנבחרו.

קבוצות התמחות

1. רשתות מחשבים, מערכות מבוזרות ומבנה מחשבים

046335 תכן רשתות מחשבים
046237 מעגלים משולבים - מבוא ל-VLSI
044800 מיקרו מחשבים
046000 אינטרנט: ארכיטקטורה ופרוטוקולים
046001 הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות
046270 מבוא לקריפטוגרפיה
046272 עקרונות של מערכות מבוזרות אמינות
046925 כלים לניתוח מערכות מחשבים
046952 אלגוריתמים מבוזרים ושימושיהם ברשתות תקשורת
048845 אלגוריתמים מבוזרים ברשתות מחשבים 1
046993 רשתות שידרה
236706 תכנון וניתוח של אלגוריתמים מקביליים

המקצועות המחייבים הם: 046335 או 046237.

2. תורת התקשורת
044202 אותות אקראיים
046204 תקשורת אנלוגית
046206 מבוא לתקשורת ספרתית
044148 גלים ומערכות מפולגות
044198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
044214 טכניקות קליטה ושידור
046000 אינטרנט: ארכיטקטורה ופרוטוקולים
046201 מבוא לעיבוד אותות אקראיים
046205 מבוא לתורת הקידוד בתקשורת
046208 טכניקות תקשורת מודרניות
046270 מבוא לקריפטוגרפיה
046335 תכן רשתות מחשבים
046993 רשתות שידרה
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 ראיה ושמיעה
046745 עיבוד ספרתי של אותות
236873 ראיה ממוחשבת
234107 אנליזה נומרית

המקצועות המחייבים הם: 044198 ואחד מבין: 044202 או 046200.
*סטודנט יוכל לקבל זיכוי רק עבור אחד מהקורסים.

4. מעגלים אלקטרוניים משולבים
044142 מעגלים אלקטרוניים לינאריים
044231 התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)
046237 מעגלים משולבים - מבוא ל-VLSI
044129 מבוא לפיסיקה של מצב מוצק
044140 שדות אלקטרומגנטיים
044148 גלים ומערכות מפולגות
046187 תכן מעגלים אנלוגיים
046189 תכן מסננים אקטיביים
046234 התקנים אלקטרוניים 2 (ביפולריים)
046236 התקני מיקרוגל 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

המקצועות המחייבים הם: 044142 או 046237

5. בקרה ורובוטיקה
044191 מערכות בקרה 1
044192 מערכות בקרה 2
044193 מעבדה לבקרה לינארית
044198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
046195 מערכות לומדות
044202 אותות אקראיים
046189 תכן מסננים אקטיביים
046196 בקרה לא לינארית
046197 שיטות חישוביות באופטימיזציה
236752 מבוא לבקרת מערכות ארועים בדידים
236927 מבוא לרובוטיקה
234107 אנליזה נומרית
המקצוע המחייב הוא: 044191

6. אלגוריתמים ויסודות החישוב
046002 תכן וניתוח אלגוריתמים
046207 מבוא לתורת הצפינה
046270 מבוא לקריפטוגרפיה
046952 אלגוריתמים מבוזרים ושימושיהם ברשתות תקשורת
046880 תכן בעזרת מחשב של מערכות VLSI
046195 מערכות לומדות
234292 לוגיקה למדעי המחשב
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

המקצוע המחייב הוא: 046002

7. מערכות תוכנה, תכנות מתקדם ושפות תכנות
046000 אינטרנט: ארכיטקטורה ופרוטוקולים
046001 הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות
046266 שיטות הידור (קומפילציה)
046269 ארגון ופענוח מבני תוכנה 2
046271 תכנות ותכן מונחה עצמים
046272 עקרונות של מערכות מבוזרות אמינות
046345 גרפיקה ממוחשבת
046952 אלגוריתמים מבוזרים ושימושיהם ברשתות תקשורת
234319 שפות תכנות
234321 שיטות בהנדסת תוכנה
234322 מערכות קבצים
236501 מבוא לבינה מלאכותית
236350 הגנה במערכות מתוכנתות
236363 מערכות מסד נתונים
236370 תכנות מקבילי ומבוזר
236519 יסודות התכנות בלוגיקה
236701 הוכחת נכונות של תכניות

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

על מנת להשלים את התארים יש לצבור 178 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה: 127-127.5 נק'

מקצועות בחירה: 8-11 בפיסיקה + 40.5 נק' לפחות 29.5-32.5 בהנדסת חשמל, בתנאי שלא יהיו פחות מ- 26.5 נק' מהמקצועות מקבוצות ....04, ...23

מקצועות בחירה חופשית: 10 נק'

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1

		ה'	ת'	מ'	נק'
044102	בטיחות במעבדות חשמל	3*	-	-	-
044145	או 234145 מערכות ספרתיות	2	1	-	3.0
104012	חדו"א 1 ת'	4	3	-	5.5
104016	אלגברה 1 מ'	4	2	-	5.0
114071	פיסיקה 1 מ'	3	1	-	3.5
234117	מבוא למדעי המחשב ח'	2	2	2	4.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		15	11	2	22.0

* חד פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד

סמסטר 2

104014	חדו"א 2 ת'	4	2	5	5.0
104135	משוואות דיפ. רגילות ת'	2	1	-	2.5
114075	פיסיקה 2 ממ'	4	2	-	5.0
114020	מעבדה לפיסיקה 1 מ'	-	-	3	1.5
125001	כימיה כללית	2	2	-	3.0
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		16	9	3	21.0

סמסטר 3

044105	תורת המעגלים החשמליים	3	1	-	4.0
104214	טורי פוריה	2	1	-	2.5
104215	פונקציות מרוכבות	2	1	-	2.5
104220	משוואות דיפ. חלקיות ת'	2	1	-	2.5
115203	פיסיקה קוונטית 1	4	2	-	5.0
114101	מכניקה אנליטית	3	1	-	4.0
114030	מעבדה לפיסיקה 2 מח'	-	-	3	1.0
		16	7	3	21.5

סמסטר 4

044127	יסודות התקני מל"מ	3	1	-	3.5
044130	אותות ומערכות	3	1	-	4.0
104034	מבוא להסתברות ח'	3	1	-	3.5
115204	פיסיקה קוונטית 2	4	1	-	5.0
114245	תורה אלקטרומגנטית**	3	1	-	4.0
	או				
044140*	שדות אלקטרומגנטיים	2	2	-	3.5
		15/16	5/6	-	19.5/20.0

* חצי הנקודה הנוספת תילקח ממקצועות הבחירה הפקולטיים.
ניתן להוסיף חלק ממקצועות הבחירה בהתאם לדרישות הקדם.
** לסטודנטים המתחילים באביב – המקצוע 114245 ניתן בסמסטר 5.

סמסטר 5 (לסטודנטים המתחילים בחורף)

044142	מעגלים אלקט. ליניאריים	3	1	-	4.0
044147	מעגלי מיתוג אלקטרוניים	3	1	-	4.0
115211	פיסיקה סטטיסטית ותרמית	3	1	-	4.0
116130	מבוא לאסטרופיסיקה וקוסמולוגיה	2	1	-	2.5
114217	פיסיקה של מצב מוצק	3	1	-	3.5
114025	מעבדה לפיסיקה 4 מח'	-	-	3	2.0
		14	5	3	20.0

סמסטר 5 (לסטודנטים המתחילים באביב)

044142	מעגלים אלקט. ליניאריים	3	1	-	4.0
044147	מעגלי מיתוג אלקטרוניים	3	1	-	4.0
114025	מעבדה לפיסיקה 4 מח'	-	-	3	2.0
114214	פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים	3	1	-	3.5
115211	פיסיקה סטטיסטית ותרמית	3	1	-	4.0
114245	תורה אלקטרומגנטית	3	1	-	4.0
	או				
044140*	שדות אלקטרומגנטיים	2	2	-	3.5
		14/15	5/6	3	21/21.5

* ניתן לקחת בסמסטר 5

סמסטר 6 (לסטודנטים המתחילים בחורף)

044160*	מעב' בהנדסת חשמל 1	-	-	4	-	3.0
114214	פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים	3	1	-	-	3.5
114250	מעבדה לפיסיקה 5ת'	-	-	6	-	3.0
	או					
114252	פרוייקט ת'	-	-	-	3	3.0
		3	1	10	3	9.5

סמסטר 6 (לסטודנטים המתחילים באביב)

044160*	מעב' בהנדסת חשמל 1	-	-	4	-	3.0
114217	פיסיקה של מצב מוצק	3	1	-	-	3.5
114250	מעבדה לפיסיקה 5ת'	-	-	6	-	3.0
	או					
114252	פרוייקט ת'	-	-	-	3	3.0
116130	מבוא לאסטרופיסיקה וקוסמולוגיה	2	-	-	-	2.5
		5	1	10	3	12.0

* ניתן לקחת בסמסטר 5

סמסטר 7

044162	מעב' בהנדסת חשמל 2	-	-	3	2.5
044164	מעב' בהנדסת חשמל 3	-	-	3	3.0
044167	פרויקט א'	-	-	4	4.0
					9.5

סמסטר 8

044169	פרוייקט ב'	-	-	4	4.0

הנחיות כלליות:

1. במסגרת מקצועות הבחירה בחשמל יש להשלים לפחות שתי קבוצות התמחות שונות וללמוד שלושה מקצועות ליבה. ניתן לקחת קבוצת התמחות כפולה עם קבוצת התמחות רגילה. סה"כ יש לקחת 9 מקצועות שונים מתוך מסגרת מקצועות הליבה והבחירה. במידה וגלמד מקצוע המופיע ברשימת מקצועות הליבה וגם כחובה בקבוצת התמחות, הוא יכול להחשב במסגרת קבוצת ההתמחות (ואז לא ייחשב במסגרת הליבה) <u>או</u> במסגרת מקצועות הליבה (ואז לא ייחשב בקבוצת ההתמחות ויש לבחור מקצוע אחר במקומו).

2. מקצועות בחירה מהפקולטה לפיסיקה שנמצאים באחת מקבוצות ההתמחות, ייחשבו בחשמל או בפיסיקה, לפי בחירת הסטודנט.

<u>**הערה**</u>: הסטודנטים המתקבלים יעמדו בדרישות הקבלה כפי שיסוכמו ע"י שתי הפקולטות.

מקצועות ליבה

לבחירה 3 מתוך 5 מקצועות:

		ה'	ת'	מ'	נק'
044148	גלים ומערכות מפולגות	2	1	-	3.0
044191	מערכות בקרה 1	3	1	-	4.0
044202	אותות אקראיים	2	1	-	3.0
044262	תכן לוגי ומבוא למחשבים	2	1	-	3.0
044268	מבוא למבני נתונים ואלגוריתמים	2	1	-	3.0

קבוצות התמחות

1. רשתות מחשבים

044334 או 236334 מבוא לרשתות מחשבים
044202 אותות אקראיים
046335 או 236335 תכן רשתות מחשבים
044268 מבוא למבני נתונים ואלגוריתמים
046925 כלים לניתוח מערכות מחשבים
046197 שיטות חישוביות באופטימיזציה
או*
236330 מבוא לאופטימיזציה
או*
104193 תורת האופטימיזציה
046209 או 236364 מבנה מערכות הפעלה
046270 מבוא לקריפטוגרפיה
046272 עקרונות של מערכות מבוזרות אמינות
046000 אינטרנט: ארכיטקטורה ופרוטוקולים
046001 הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות
046002 תכן וניתוח אלגוריתמים
046952 אלגוריתמים מבוזרים ושימושיהם ברשתות תקשורת
046993 רשתות שידרה

המקצועות המחייבים הם: 044334 ו- 044202.

נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

*סטודנט יוכל לקבל זיכוי רק עבור אחד מהמקצועות.

2. בקרה

044191 מערכות בקרה 1
044192 מערכות בקרה 2
044193 מעבדה לבקרה ליניארית
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
084755 בקרה אוטומטית של כלי טיס
035001 או 236927 מבוא לרובוטיקה

המקצועות המחייבים הם: 044191, 044192.

נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

*סטודנט יוכל לקבל זיכוי רק עבור אחד מהמקצועות.

3. תקשורת (קבוצה בודדת או כפולה)

044202 אותות אקראיים
046204 תקשורת אנלוגית
046206 מבוא לתקשורת ספרתית
044148 גלים ומערכות מפולגות
044198 מבוא לעיבוד ספרתי
044214 טכניקות קליטה ושידור
044334 או 236334 מבוא לרשתות מחשבים
046000 אינטרנט: ארכיטקטורה ופרוטוקולים
046001 הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות
046187 תכן מעגלים אנלוגיים
046201 מבוא לעיבוד אותות אקראיים
046205 מבוא לתורת הקידוד בתקשורת
236309 מבוא לתורת הצפינה
046208 טכניקות תקשורת מודרניות
046216 מיקרוגלים
046256 אנטנות וקרינה
046270 מבוא לקריפטוגרפיה
046335 או 236335 תכן רשתות מחשבים
046993 רשתות שידרה

קבוצה זו תחשב כקבוצה אחת או כקבוצה כפולה.

המקצועות המחייבים לקבוצה אחת הם: אחד מ- 044148, 044202 ואחד מ-046206, 046204, 044214.

המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם: 044202 ושניים מהמקצועות 046206, 046204, 044148.

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

4. מיקרואלקטרוניקה וננואלקטרוניקה (קבוצה בודדת או כפולה)

046225 עקרונות פיסיקליים של התקני מוליכים למחצה
044231 התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)
046237 מעגלים משולבים מבוא ל-VLSI
044239 תהליכים במיקרואלקטרוניקה
046012 מבוא לחומרים ורכיבים אורגניים
046187 תכן מעגלים אנלוגיים
046189 תכן מסננים אקטיביים
046232 פרקים בננואלקטרוניקה
046233 מעבדה בננו-ביוטכנולוגיה
046234 התקנים אלקטרוניים 2 (ביפולריים)
046236 התקני מיקרוגל אקטיביים
046307 שימושי מצב מוצק באלקטרוניקה
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 או 046237.

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

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

*סטודנט יוכל לקבל זיכוי רק עבור אחד מהמקצועות.

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

044339 אלקטרואופטיקה 1
046256 אנטנות וקרינה
044340 תכן רכיבים ומערכות אופטיים
044216 מיקרוגלים
046236 התקני מיקרוגל אקטיביים
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
117014 אלקטרודינמיקה

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.

*סטודנט יוכל לקבל זיכוי רק עבור אחד מהמקצועות.

6. מחשבים (קבוצה בודדת או כפולה)

044262 תכן לוגי ומבוא למחשבים
046209 מבנה מערכות הפעלה
046267 מבנה מחשבים
046197 שיטות חישוביות באופטימיזציה
או*
104193 תורת האופטימיזציה
או*
236330 מבוא לאופטימיזציה
044261 ארגון ופענוח מבני תוכנה 1
046237 מעגלים משולבים מבוא ל-VLSI
044264 מערכות תוכנה
046266 שיטות הידור
044268 מבוא למבני נתונים ואלגוריתמים
046269 ארגון ופענוח מבני תוכנה 2
046270 מבוא לקריפטוגרפיה
046271 תכנות ותכן מונחה עצמים
046272 עקרונות של מערכות מבוזרות אמינות
046276 או 236276 תורת המיתוג המתקדמת
044334 או 236334 מבוא לרשתות מחשבים
046335 או 236335 תכן רשתות מחשבים
046345 גרפיקה ממוחשבת
044800 מיקרומחשבים
046000 אינטרנט: ארכיטקטורה ופרוטוקולים
046001 הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות
046002 .תכן וניתוח אלגוריתמים
046864 תכן מערכות ספרתיות מהירות
046880 תכן בעזרת מחשב של מערכות VLSI
046952 אלגוריתמים מבוזרים ושימושיהם ברשתות תקשורת
046993 רשתות שידרה
234107 אנליזה נומרית 1
234322 מערכות קבצים
236353 אוטומטים ושפות פורמליות
236363 מערכות מסד נתונים
236370 תכנות מקבילי ומבוזר
236718 אופטימיזציה קומבינטורית

קבוצה זו תחשב כקבוצה אחת או כקבוצה כפולה.

המקצועות המחייבים לקבוצה אחת הם: 044262, 046209.

המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם: 044262, 046209, 044268 ו-046267.

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

*סטודנט יוכל לקבל זיכוי רק עבור אחד מהמקצועות.

7. אותות ומערכות ביולוגיים

046331 בקרת מערכות פיזיולוגיות
046332 מערכות ראיה ושמיעה
336527 מבוא למערכת מחזור הדם
044148 גלים ומערכות מפולגות
044198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
044294 מכשור אלקטרוני
046189 תכן מסננים אקטיביים
046326 מבוא לאותות ומערכות ביולוגיים
116029 מבוא לביו-פיסיקה
134058* ביולוגיה 1

המקצועות המחייבים הם: 046326 ואחד משלושת המקצועות הבאים: 046331, 046332, 336527.

נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

*לסטודנטים המעוניינים ללמוד מקצוע זה, מומלץ לקחתו ראשון בקבוצת ההתמחות.

8. עיבוד אותות ותמונות

044198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
046200 עיבוד וניתוח תמונות
044202 אותות אקראיים
046195 מערכות לומדות
046197 שיטות חישוביות באופטימיזציה
או*
104193 תורת האופטימיזציה
046201 מבוא לעיבוד אותות אקראיים
046249 מערכות אלקטרואופטיות
046332 מערכות ראיה ושמיעה
046345 גרפיקה ממוחשבת
046745 עיבוד ספרתי של אותות

המקצועות המחייבים הם: 044198 ואחד משני המקצועות: 044202, 046200.

נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

*סטודנט יוכל לקבל זיכוי רק עבור אחד מהמקצועות.

9. קבוצת התמחות לסטודנטים מצטיינים

044180 נושא אישי למצטיינים

שלושה מקצועות מעמיקים נוספים ייקבעו על ידי המנחה.

המקצוע המחייב: 044180

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

את דרישות תוכנית הלימודים בת 158 נקודות על הסטודנט למלא באופן הבא:

1. ילמד את כל מקצועות החובה המפורטים בתכנית המומלצת להלן, המקיפה 107.5-110.5 נקודות.
2. ילמד לפחות שלושה מקצועות לפי בחירתו מתוך רשימת מקצועות הליבה.
3. ילמד מספר מקצועות לפי בחירתו מתוך רשימות מקצועות הבחירה של הפקולטה להנדסת חשמל ושל הפקולטה למדעי המחשב, כך שישלים שתי קבוצות התמחות לפחות (ראה להלן). **במידה ונלמד מקצוע המופיע ברשימת מקצועות הליבה וגם כחובה בקבוצת התמחות, הוא יכול להחשב במסגרת קבוצת ההתמחות (ואז לא ייחשב במסגרת הליבה) <u>או</u> 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.

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 המעונין 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 התיעצות 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.

5. פטורים להנדסאים ממגמות חשמל, אלקטרוניקה ומחשבים במסלול להנדסת מחשבים:

הנדסאים ממגמות חשמל, אלקטרוניקה ומחשבים זכאים לפטורים כמפורט להלן:

פטור מותנה ע"ס השגים בלימודי הנדסאים*:	**נק'**
מערכות ספרתיות	3.0
מעבדה להנדסת חשמל 1ח'	3.0
פרוייקט מיוחד	4.0
בחירה פקולטית	3.0
בחירה חופשית	6.0
סה"כ	19.0

* 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.

מבוא למדעי המחשב ח' או מ'	4.0
מעגלים אלקטרוניים לינאריים	4.0
מעגלי מיתוג אלקטרוניים	4.0
תכן לוגי ומבוא למחשבים	3.0
ארגון ותכנות המחשב	3.0
סה"כ	18.0

תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 158 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	**107.5-110.5**	**נק'**
מקצועות ליבה	**9.0-11.0**	**נק'**
מקצועות בחירה פקולטית	**26.5-31.5**	**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	בטיחות במעבדות חשמל	3***	-	-	-
044145	מערכות ספרתיות	2	1	-	3.0
	או				
234145	מערכות ספרתיות	2	1	-	3.0
104012	חדו"א 1 ת'	4	3	-	5.5
*104016	אלגברה 1 מורחב	4	2	-	5.0
	או				
*104167	אלגברה א'	4	2	-	5.0
114071	פיסיקה 1 מ'	3	1	-	3.5
**234117	מבוא למדעי המחשב ח'	2	2	2	4.0
	או				
**234114	מבוא למדעי המחשב מ'	2	2	2	4.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		15	11	2	22.0

*סטודנטים של הנדסת חשמל יקחו "אלגברה 1 מורחב" (104016).
סטודנטים של מדעי המחשב יקחו "אלגברה א'" (104167).

** חובה ללמוד מקצוע זה כבר בסמסטר הראשון ללימודים.
סטודנטים של הנדסת חשמל יקחו "מבוא למדעי המחשב ח'" (234117).
סטודנטים של מדעי המחשב יקחו "מבוא למדעי המחשב מ'" (234114).

***חד פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד.

סמסטר 2		ה'	ת'	מ'	נק'
044262*	תכן לוגי ומבוא למחשבים	2	1	-	3.0
104014	חדו"א 2 ת'	4	2		5.0
104135	מישוואות דיפ. רגילות ת'	2	1	-	2.5
104134	אלגברה מודרנית ח'	2	1	-	2.5
114075	פיסיקה 2 ממ'	4	2	-	5.0
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		18	9	-	22.0

* סטודנטים של מדעי המחשב רשאים ללמוד את המקצוע "תכן לוגי" (234262).

סמסטר 3					
044105	תורת המעגלים החשמליים	3	1	-	4.0
104214	טורי פוריה והתמרות אינטגרליות	2	1	-	2.5
104215	פונקציות מרוכבות	2	1	-	2.5
104220	משוואות דיפ. חלקיות ת'	2	1	-	2.5
234118	ארגון ותכנות המחשב	2	1	1	3.0
234141	קומבינטוריקה למדעי המחשב	2	1	-	3.0
234122	מבוא לתכנות מערכות	2	2	-	3.0
		15	8	1	20.5

סמסטר 4					
044127	יסודות התקני מל"מ	3	1	-	3.5
044130	אותות ומערכות	3	1	-	4.0
*104034	מבוא להסתברות ח'	3	1	-	3.5
	או				
094412	הסתברות מ'	3	2	-	4.0
114073	פיסיקה 3 ח'	3	1	-	3.5
234218	מבני נתונים 1	2	1	1	3.0
		14	5/6	1	17.5/ 18.0

* סטודנטים של הנדסת חשמל יקחו "מבוא להסתברות ח'" (104034).

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

סמסטר 5					
044147	מעגלי מיתוג אלקטרוניים	3	1	-	4.0
046209	מבנה מערכות הפעלה	2	2	-	3.5
	או				
234120	מערכות הפעלה	2	2	3	4.0
046267**	מבנה מחשבים ספרתיים	2	1	-	3.0
234247	אלגוריתמים 1	2	1	-	3.0
		9	5	-/3	13.5/ 14.0

** סטודנטים של מדעי המחשב רשאים ללמוד את המקצוע "מבנה מחשבים ספרתיים" (234267)

סמסטר 6		ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
044151	מעבדה להנדסת חשמל 1 ח'	-	-	4	-	3.0
234303	פרויקט במערכות הפעלה ח'	2	-	-	3	3.0
	או					
236366	פרויקט במערכות הפעלה מ'	2	-	-	3	3.0
044167	פרויקט א'	-	-	4	-	4.0
	או					
	פרויקט במדעי המחשב*	2/-	1/-	4	14/3	/4.0 /3.5 3.0
		2/-	1/-	8	3/6 /17	9/9.5 /10

סמסטר 7		ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
044169	פרויקט ב'	-	-	4	-	4.0
	או					
044265	פרויקט במערכות תוכנה	-	-	4	-	3.0
	או					
	פרויקט במדעי המחשב*	2/-	1/-	4	14/3	4.0/ 3.5/ 3.0
		2/-	1/-	4	14/3	4.0/ 3.5/ 3.0

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

מקצועות ליבה

לבחירה 3 מתוך 7 מקצועות:

044142	מעגלים אלקטרוניים לינאריים	3	1	-	-	4.0
044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	2	1	-	-	3.0
044202	אותות אקראיים	2	1	-	-	3.0
044334	מבוא לרשתות מחשבים	2	1	-	-	3.0
	או					
236334	מבוא לרשתות מחשבים	2	1	-	-	3.0
234293	לוגיקה ותורת הקבוצות למדעי המחשב	3	2	-	-	4.0
236343	תורת החישוביות	2	1	-	-	3.0
236353	אוטומטים ושפות פורמליות	2	1	2	-	3.0

המקצועות מקבוצות ההתמחות ומקצועות הליבה נדרשים להיות זרים, כלומר מקצוע לא יחשב פעמיים לצורך ספירת מקצועות ההתמחות והליבה.

מקצועות בחירה

קבוצות התמחות

מקצועות הבחירה המומלצים מויינו 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 תחשבנה 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 או 236334 מבוא לרשתות מחשבים
236357 אלגוריתמים מבוזרים א'
044800 מיקרומחשבים
046237 מעגלים משולבים - מבוא ל-VLSI
או
236354 תכנון מעגלי VLSI
046272 עקרונות של מערכות מבוזרות אמינות
046276 או 236276 תורת המיתוג המתקדמת
046335 או 236335 תכן רשתות מחשבים
046001 הנדסת מערכות תכנה מבוזרות
או
236351 מערכות מבוזרות
046925 כלים לניתוח מערכות מחשבים
048845 או 236845 אלגוריתמים מבוזרים ברשתות מחשבים 1
236706 תכנון וניתוח של אלגוריתמים מקביליים
236840 רשתות מחשבים מהירות

המקצועות המחייבים הם: 044334 / 236334 או 236357.

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
236309 מבוא לתורת הצפינה
044334 או 236334 מבוא לרשתות מחשבים
046335 או 236335 תכן רשתות מחשבים
236520 קידוד במערכות איחסון מידע

המקצועות המחייבים הם: 044202 ואחד מבין: 046206 או 046204.

3. אלגוריתמים, צפינה, קריפטוגרפיה וסיבוכיות

236343 תורת החישוביות
046205 מבוא לתורת הקידוד בתקשורת
236309 מבוא לתורת הצפינה
236312 מבני נתונים 2
236313 תורת הסיבוכיות
236344 יסודות האנליזה למדעי המחשב
236353 אוטומטים ושפות פורמליות
236355 אלגוריתמים בשלמים
236359 אלגוריתמים סדרתיים
236506 קריפטולוגיה מודרנית
או
046270 מבוא לקריפטוגרפיה
236516 סדרות ספרתיות בצפינה ותקשורת
236520 קידוד במערכות אחסון מידע
236710 הצפנת מקורות ושימושים
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 ראיה ושמיעה
046745 עיבוד ספרתי של אותות
236373 סינתזה של תמונות
236861 גאומטריה נומרית של תמונות
236873 ראיה ממוחשבת
המקצועות המחייבים הם: 044198 ואחד מבין: 044202 או 046200 או 236860 .

5. מערכות נבונות

046345 גרפיקה ממוחשבת
או
234325 גרפיקה ממוחשבת 1
236501 מבוא לבינה מלאכותית
236927 מבוא לרובוטיקה
046195 או 236756 מבוא למערכות לומדות
234293 לוגיקה ותורת הקבוצות למדעי המחשב
236372 רשתות בייסיאניות
236373 סינתזה של תמונות
236716 מודלים גאומטריים במערכות תיב"ם
236752 מבוא לבקרת מערכות ארועים בדידים
236760 למידה חישובית
236861 גאומטריה נומרית של תמונות
236941 מבוא לרשתות עצביות

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

6. מעגלים אלקטרוניים משולבים

044231 התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)
046237 מעגלים משולבים - מבוא ל-VLSI
או
236354 תכנון מעגלי VLSI
044129 מבוא לפיסיקה של מצב מוצק
044140 שדות אלקטרומגנטיים
044148 גלים ומערכות מפולגות
046187 תכן מעגלים אנלוגיים
046189 תכן מסננים אקטיביים
046234 התקנים אלקטרוניים 2 (ביפולריים)
046236 התקני מיקרוגל 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

046001 הנדסת מערכות מבוזרות אמינות
או
236351 מערכות מבוזרות
046197 שיטות חישוביות באופטימיזציה
או
236330 מבוא לאופטימיזציה
או
104193 תורת האופטימיזציה
046263 ארגון ופענוח מבני תוכנה
046266 שיטות הידור (קומפילציה)
או
236360 תורת הקומפילציה
046271 תכנות ותכן מונחה עצמים
או
236703 תכנות מונחה עצמים
046272 עקרונות של מערכות מבוזרות אמינות
234107 אנליזה נומרית 1
236275 חישוב על מקבילי ומבוזר
234319 שפות תכנות
234321 שיטות בהנדסת תוכנה
234322 מערכות קבצים
236350 הגנה במערכות מתוכנתות
236363 מערכות מסד נתונים
236370 תכנות מקבילי ומבוזר
236790 שיטות רב-סריג

הערה: סטודנטים הלומדים בפקולטה להנדסת חשמל רשאים ללמוד את "ארגון ופענוח מבני תכנה 1" (044261) ו"ארגון ופענוח מבני תכנה 2" (046269) כחלק מקבוצת התמחות זו.

8. בקרה

044191 מערכות בקרה 1
044192 מערכות בקרה 2
044193 מעבדה לבקרה לינארית
044198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
044202 אותות אקראיים

046189 תכן מסננים אקטיביים
046196 בקרה לא לינארית
046197 שיטות חישוביות באופטימיזציה
או
236330 מבוא לאופטמיזציה
או
104193 תורת האופטימיזציה
236752 מבוא לבקרת מערכות ארועים בדידים
236927 מבוא לרובוטיקה
המקצוע המחייב הוא: 044191.

9. שפות תכנות, שפות פורמליות וטבעיות
236353 אוטומטים ושפות פורמליות
234293 לוגיקה ותורת הקבוצות למדעי המחשב 1
236300 עיבוד שפות טבעיות א'
236302 עיבוד שפות טבעיות ב'
234319 שפות תכנות
236345 אימות אוטומטי של מערכות תוכנה וחומרה
046266 שיטות הידור (קומפילציה)
או
236360 תורת הקומפילציה
236368 מפרטים פורמליים למערכות מורכבות
236519 יסודות התכנות בלוגיקה
236701 הוכחת נכונות של תכניות
236299 מבוא לעיבוד שפות טבעיות
236342 מבוא לאימות תוכנה

המקצוע המחייב הוא: 236353.

לימודי מוסמכים

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, בקרה ורשתות
- אותות ומערכות ביולוגיים

תיאור מפורט של תנאי הקבלה, שטחי ההשתלמות, מקצועות הלימוד ושטחי ההתעניינות של חברי הסגל, ניתן למצוא בקטלוג לימודי מוסמכים השנתי של הפקולטה להנדסת חשמל, בו ניתן לעיין בספריית הפקולטה ובאתר האינטרנט של הפקולטה www.ee.technion.ac.il. מידע נוסף - מזכירות לימודי מוסמכים בפקולטה טל. 8294781, 8293235.

הערה: המועמד מתבקש לציין בטופס בקשת הקבלה שני שטחי השתלמות 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 לימודי מוסמכים הניתנים בפקולטה להנדסת חשמל, וכן מתוך מקצועות המוגדרים כמשותפים להסמכה ולמוסמכים בהנדסת חשמל, ואשר לא נלמדו על ידו במסגרת לימודי הסמכה. תכנית הלימודים תיבנה בצורה שתהווה השתלמות מגובשת בכיוון עיקרי אחד ובמספר כיווני מישנה.

על הסטודנט למצוא נושא ומנחה לעבודתו. לא ניתן להבטיח מציאת מנחה לכל נושא או תחום. לצורך זה יתקשר הסטודנט ביוזמתו, בהקדם האפשרי, עם חברי סגל הפקולטה בשטח התעניינותו ויברר אתם את האפשרות שינחוהו בעבודת גמר, עבודת מחקר או פרויקט הנדסי.

"מגיסטר למדעים" לבוגרי פקולטות מדעיות והנדסיות

מספר שטחי השתלמות 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 מוסמכים 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 ומוסמכים בהיקף של 24 נקודות לפחות. מקצועות אלה לא יוכרו ללימודי מוסמכים.

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.

תנאי הקבלה לתואר זה זהים לתנאי הקבלה ללימודי התואר השני במסלול עם תזה בפקולטה.

סטודנט במסלול זה אשר למד מקצועות בלימודים קודמים בטכניון או במסגרת אחרת, יכול לפנות בבקשה להכרה במקצועות בהיקף של עד 24 נקודות, 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 ללימודי מוסמכים 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 תעשיה וניהול.
- בהמלצת המנחה ובאישור הוועדה ללימודי מוסמכים, 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 מוסמכים 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 ללימודי מוסמכים.

הערות:

- ניתן לבחור במסלול זה לא יאוחר מתום שלושה סמסטרים מתחילת ההשתלמות. סטודנט 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 ללימודי מוסמכים.

- התואר המוענק בתום הלימודים הוא "מגיסטר להנדסת חשמל".

לימודים מתקדמים

מועמד שלא אושרה קבלתו ללימודי תואר שני בפקולטה, אך עומד בדרישות הקבלה של בית הספר, וכן מועמד המעונין ללמוד מקצועות מוסמכים שלא לקראת תואר גבוה, יוכל לפנות, בהמלצת הוועדה ללימודי מוסמכים, ללימודים מתקדמים במסגרת היחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ, או במסגרת לימודים "לא לתואר", בהתאם לתקנות בית הספר ללימודי מוסמכים.

בוגרי מכללות

מועמדים מצטיינים, בוגרי מכללות בעלי תואר ראשון מוכר, יפנו אל מדור רישום בבית הספר ללימודי מוסמכים לקבלת פרטים.

לימודים לתואר דוקטור

ההשתלמות לקראת התואר "דוקטור לפילוסופיה" מיועדת לסטודנטים מצטיינים בעלי זיקה למחקר, השואפים להצטרף למנהיגות הטכנולוגית והאקדמית בשטחי הנדסת החשמל והמחשבים.

תנאי הקבלה

- על המועמד לעמוד בדרישות הפורמאליות של בית הספר ללימודי מוסמכים.

- ועדת קבלה תבדוק את המועמדים (במידת הנדרש, באמצעות שיחה או בחינה) ותביא את המלצותיה בפני הוועדה הפקולטית ללימודי מוסמכים. ועדת הקבלה תתכנס פעמיים בשנה (בחציו השני של הסמסטר).

- המלצה סופית לקבלה ללימודים לתואר דוקטור תינתן רק לאחר שהמועמד ימצא מנחה, ולאחר שהוועדה ללימודי מוסמכים תמליץ על מינוי המנחה.

דרישות הלימוד

- לימוד מקצועות מוסמכים 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 מוסמכים.

מידע נוסף

מזכירות לימודי מוסמכים בפקולטה
טל. 04-8293235, 04-8294781

אתר הפקולטה להנדסת חשמל:
www.ee.technion.ac.il

הפקולטה להנדסה כימית

חברי הסגל האקדמי

דקן הפקולטה
כהן יכין

פרופסורים
גרדר גדעון
טלמון ישעיהו
כהן יכין
לוין דניאל
מרמור אברהם
ניר אבינועם
סמיט רפאל
שיינטוך משה

פרופסורים חברים
ביאנקו-פלד חבצלת
ברנדון שמעון
טננבאום רינה
פז ירון

מרצים בכירים
ברנר נעמה
חאיק חוסאם
לישנסקי אלכסנדר
סרבניק שמחה
צור יועד

פרופסור מחקר אמריטוס
תדמור זאב

פרופסורים אמריטי
חסון דוד
לביא רם
נרקיס משה
פיסמן ליאוניד
קהת אפרים
רגבי צבי
רם אריה

בגמלאות עם רשות הוראה
אור-אל אלוף

לימודי הסמכה

הפקולטה מציעה מסלולים לתואר בהנדסה כימית ולתואר בהנדסה ביוכימית בשיתוף עם הפקולטה לביולוגיה. בנוסף הפקולטה מאפשרת למודים במסלול להנדסת הסביבה.

המסלול לתואר בהנדסה כימית

תחומי עיסוק ואפשרויות תעסוקה

התעשייה הכימית בישראל ובעולם מייצרת כיום אלפי מוצרים הדרושים לאדם המודרני. 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 והביולוגיה המולקולרית, נפתחו בשנת 2000 שתי מגמות לימוד חדשות בתחומים אלו: **המגמה להנדסת תהליכים ביוכימיים, והמגמה למיקרו וננוטכנולוגיות.**

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.
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 אויר 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:

מקצועות חובה	113.5	נק'
מקצועות בחירה	32.5	נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0	נק'

המסלול הרגיל **בהנדסה כימית** מחולק למספר מגמות. כל סטודנט יכול לבחור אחת מבין שבע מגמות המתארות כיוונים שונים במקצוע:

- **המגמה הכללית**
- **המגמה לחומרים בהנדסה כימית**
- **המגמה לטכנולוגיות סביבתיות**
- **המגמה להנדסת מערכות תהליכיות**
- **המגמה למדעי ההנדסה**
- **המגמה למיקרו- וננו-טכנולוגיות**
- **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, הפיסיקה והביולוגיה תוך הכרת התרמודינמיקה. התוכנית מדגישה נושאי הנדסת תהליכים תוך לימוד תהליכי הפרדה לסילוק מזהמים מזרמים נוזליים, גזיים וכן השבת מרכיבים מפסולת מוצקה ועד לתכנון ריאקטורים למניעת מפגעים. התוכנית מאפשרת ללמוד על טכנולוגיות מתקדמות בהתפלת מים, טיהור מערכות מים, השבת מים מפסולת תעשיתית ועירונית, מניעת זיהום אויר, 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 (scaie-up) של תהליכים מסקלה מעבדתית לסקלה תעשייתית, למהנדסים הביוכימים 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	125.5	נק'
מקצועות בחירה	29.5	נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0	נק'

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 - הנדסה כימית

תוכנית זו מפורטת בהמשך ומורכבת מסל של מקצועות יסוד, מקצועות חובה ובחירה פקולטיים וכוללת אף מסלולי ליפוד ייחודיים.

1. הקדמה

שנת הלימודים הראשונה בפקולטה מוקדשת ללימוד מקצועות יסוד מדעיים בתחומי המתמטיקה, הכימיה, הפיסיקה ומתחשבים וכן להקניית ידע ראשוני בעקרונות ומאזנים של ההנדסה הכימית. השנה השניה והשלישית מוקדשות בעיקר ללימוד מקצועות היסוד של ההנדסה הכימית. השנה הרביעית מיועדת למקצועות אינטגרטיביים, מקצועות תכן ולעבודת 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 שבע מגמות המתארות כיוונים שונים במקצוע:

יש להבהיר שבחירה במגמה כלשהי אינה בהכרח סופית ואינה מעמידה מגבלות כלשהן על המהנדס הבוגר. מטרת המגמות להקל על הסטודנטים בבחירת כיוון הנראה להם מעניין יותר מלכתחילה. תוכנית הלימודים הבסיסית ותוכנית המגמות נבנו בצורה שתביא לכך שהבוגרים של כל מגמה יהיו מהנדסים כימיים לכל דבר ויוכלו לעסוק בכל נושא ובכל משרה הנדסית, על פי כישוריהם, בלי כל קשר בבחירת מגמת הלימודים. מילוי דרישות הלימודים של כל מגמה יצוין באישור נפרד אשר יינתן לסטודנט בתום הלימודים.

להלן תאור של כל אחת מהמגמות:

המגמה הכללית

מיועד לסטודנטים שמעוניינים "לטעום" מכל נושא. סטודנט שבחר במגמה זו יכול למצוא את מקומו במגוון האפשרויות שמציעה תוכנית הלימודים הפקולטית.

הפקולטה מעודדת צבירת ניסיון תעשייתי במהלך הלימודים באמצעות מקצועות בחירה כגון: עבודת קיץ במפעל כימי לאחר השנה השניה והשלישית וכן ביצוע פרויקט הנדסי תוך כדי עבודה של חצי שנה במפעל תעשייתי. מספר מקצועות לימודי מוסמכים פתוחים אף לסטודנטים מצטיינים הלומדים לתואר ראשון.

מגמת חומרים בהנדסה כימית

מהנדסי כימיה רבים עוסקים בתהליכי ייצור ועיבוד של חומרים, עקב ההתפתחות הרבה של תעשיות 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; בכלל 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.

המגמה בטכנולוגיות 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 אויר, 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 בהנדסת מערכות תהליכיות

מגמה זו עוסקת באחד מעמודי התווך של מקצוע ההנדסה הכימית. מטרתה להכין את הסטודנט לקראת מסלולים של פיתוח תהליכים, שיפור מתקני ייצור, תיכון תהליכים ובקרתם. מקומו של בוגר מגמה זו יהיה בחברות התכנון, ביחידות המו"פ המפעליות, בהקמת מתקני ייצור ופיקוח עליהם. מגמה זו מומלצת לסטודנטים הרואים אתגר בפיתוח התעשייה הכימית, לאלו המעוניינים לעסוק במו"פ הנדסי כימי ולאלו הרוצים לבנות את עתידם במרכז העניינים של התעשייה הכימית בארץ. המגמה בנויה על מקצועות הליבה של הפקולטה בתוספת מקצועות אינטגרטיביים מתאימים. הקורס בתכן תהליכי, לדוגמה, משלב נושאים שונים של תכן הנדסי, תוך אינטגרציית נושאי הלימוד מהקורסים האחרים הנלמדים בפקולטה. שימוש בסימולטורים הנדסיים כימיים יפתח בפני הסטודנטים את עולם התכנון המודרני במקצוע. קורסי הבקרה ישלימו את הידע הדרוש לשליטה מתוחכמת בתהליכים התעשייתיים. הכלים המתמטיים יאפשרו אופטימיזציה, ניתוח סטטיסטי ואנליזה של התהליכים. קורסי הבחירה האחרים נוגעים ללימוד והכרת תהליכים תעשייתיים חשובים, הרחבה בנושאי תהליכי הפרדה וריאקציות כימיות וחיזוק בסיס הידע בנושאים המרכזיים של ההנדסה התהליכית הכימית.

המגמה במדעי ההנדסה

מגמה זו מיועדת בעיקר עבור סטודנטים להנדסה כימית, בעלי אוריינטציה מדעית, המעוניינים להשתלב בעבודה עם אופי מחקרי. קורסי היסוד המוצעים כאן באים לתת לסטודנטים כלים מתמטיים ומדעיים-בסיסיים המאפשרים הבנה וניתוח מתקדמים, הן של חומר נלמד, והן של בעיות מעשיות. קורסי הבחירה מכילים מגוון רחב של נושאים מענפים שונים של המדע היישומי. ניתן, ע"י בחירה מכוונת של נושאים מרשימת הקורסים, להתמקד בכיוון מסוים (לדוגמא, נושאים מתקדמים בכימיה), או להעשיר את הידע הבסיסי במספר תחומים שונים.

המגמה למיקרו- וננוטכנולוגיות

מספר ניכר מבין בוגרי הפקולטה פונים בשנים האחרונות לתעשית המיקרואלקטרוניקה. בתעשיה זו חלק גדול מהכנת הרכיבים כולל פעולות אופיניות להנדסה כימית. מטרת המגמה לתת לבוגרים רקע מדעי על תפקוד רכיבים שונים בתעשית המיקרואלקטרוניקה והתקנים ממוזערים, ועל התהליכים השונים הכרוכים ביצור התקנים אלה. קורסי הבחירה כוללים, בין היתר, קורסי יסוד בפיסיקה ובאפיון חומרים, וקורסים הקשורים בתהליכי היצור של מערכות אלה.

המגמה להנדסת תהליכים ביוכימיים

המגמה מאפשרת לבוגריה קבלת רקע טוב בתהליכים ביוכימיים וביומולקולריים, כדי שיוכלו להשתלב באותו חלק של התעשיה הכימית המודרנית המשלב תהליכים ביוכימים, למשל, תעשית תרופות מתוחכמות, וחומרי הדברה חדשניים. תעשיה זו, הנמצאת עדין בשלבי פתוח ראשונים, צפויה להתפתח ולהיות לתעשיה 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. מסלול לימודים משולב של הנדסה כימית וכימיה

הפקולטה מציעה תוכנית לימוד זו המיועדת לסטודנטים מצטיינים, הנועד להכשיר מהנדסים כימיים בעלי ידע מעמיק בכימיה לצורכי תעשייה כימית עתירת מדע. דרישות המסלול מפורטות בהמשך והוא מקנה תואר ראשון נוסף, תלת-שנתי, בכימיה.

5. לימודי מוסמכים

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.

תוכנית הלימודים לתואר בהנדסה כימית

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 156.0 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	**113.5 נק'**
מקצועות בחירה	**32.5 נק'**
מקצועות בחירה חופשית	**10.0 נק'**
סה"כ	**156.0 נק'**

ה'-הרצאה, **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	חדו"א 1	4	2	-	6	5.0
*104006	אלגברה לינארית	3	2	-	3	4.0
124114	יסודות הכימיה	3	2	-	5	4.0
134127	נושאים בביולוגיה מודרנית	2	-	-	3	2.0
*324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3	3.0
		16	6	-	20	18.0

סמסטר 2 (אביב)

*054130	מבוא להנדסה כימית	3	1	-	4	3.5
*104004	חדו"א 2	4	2	-	7	5.0
*114051	פיסיקה 1	2	1	-	4	2.5
125801	כימיה אורגנית	4	2	-	5	5.0
125101	כימיה אנליטית 1 למהנדסים	1	1	-	3	1.5
*394800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
		13	8	-	23	18.5

סמסטר 3 (חורף)

*104131	משוואות דיפרנציאליות רגילות ח	2	1	-	4	2.5
*114052	פיסיקה 2	3	1	-	4	3.5
125102	מעבדה כימיה אנליטית 1 למהנדסים	-	-	4	4	2.0
134067	יסודות הביוכימיה ואנזימולוגיה	2	1	-	-	2.5
234112	מבוא למחשב - שפת סי	2	2	2	2	4.0
*394800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
		9	7	6	14	15.5

סמסטר 4 (אביב)

054203	עקרונות הנדסה כימית 1 מ'	3	2	-	4	4.0
054215	תרמודינמיקה א'	2	2	-	5	3.0
*104218	משוואות דיפ. חלקיות ח'	2	1	-	4	2.5
*114053	פיסיקה 3	3	-	-	4	3.0
124213	כימיה אנליטית 2 מורחב	1	1	-	5	1.5
124906	מעבדה בכימיה אורגנית מ'	-	-	6	1	2.5
		11	6	6	23	16.5

סמסטר 5 (חורף)

054306	עקרונות הנדסה כימית 2מ'	3	2	-	4	4.0
054307	תהליכי הפרדה 1מ'	3	1	-	4	3.5
054315	תרמודינמיקה ב'	2	2	-	4	3.0
124214	מעבדה כימיה אנליטית 2 מורחב	-	-	6	3	2.0
*124414	קינטיקה כימית	2	1	-	-	2.5
124601	מעבדה בכימיה פיסיקלית 1	-	-	5	3	2.5
		10	6	11	19	17.5

סמסטר 6 (אביב)

054305	תהליכי הפרדה 2	3	1	-	4	3.5
054310	מעבדה להנדסה כימית 1	-	-	3	10	2.5
054314	מבוא לדינמיקה ובקרת תהליכים מ'	2	2	-	4	3.0
054374	אנליזת תהליכים בשיטות נומריות מ'	2	2		4	3.0
054403	עקרונות הנדסת ריאקטורים	3	1	-	4	3.5
054330	מעבדה לסימולציה	-	2	-	5	1.0
		10	8	3	31	16.5

סמסטר 7 (חורף)

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
054400	מעבדה להנדסה כימית 2	-	-	3	10	2.5
054401	שיקולים כלכליים בהנדסה כימית	2	1	-	4	2.5
054402	תיכון וניתוח תהליכים בהנדסה כימית מ'	2	1	-	4	2.5
		4	2	3	18	7.5

סמסטר 8 (אביב)

054410	תיכון מפעלים מ'	2	3	-	5	1.5
		2	3	-	5	1.5

* ניתן פעמיים בשנה

מקצועות בחירה

על כל סטודנט לבחור אחת מהמגמות ולהשלים סך של 32.5. נקודות לפי דרישות המגמה.

המגמה הכללית

דרישות המגמה:

1. קורס חובה אחד מרשימה 1.

2. השלמה ל-32.5. נקודות מקורסי בחירה **ברשימות 2 ו-3** ומששת המגמות האחרות.

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

		ה'	ת'	מ'	נק'
094480	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	3	2	-	3.5
	או				
014003	סטטיסטיקה	2	2	-	3.0

רשימה 2. מעבדות

054369	מעבדה להנדסת פולימרים	-	-	6	2.5
054461	מעבדה לבקרת תהליכים	1	-	4	3.0
056379	מעבדה לתהליכי ממברנות	-	-	4	2.0

רשימה 3. קורסי בחירה

מקצועות בחירה פקולטיים

054250	מבוא להנדסת חומרים פלסטיים	2	1	-	2.5
054251	עבודה בתעשייה 1	-	-	-	1.0
054350	פולימרים 1	2	1	-	2.5
054351	פולימרים 2	2	1	-	2.5
054354	תהליכים נבחרים בתעשיה הכימית	2	1	-	2.5
054355	תהליכים פטרוכימיים	2	1	-	2.5
054359	פרקים נבחרים בהנדסה כימית	2	1	-	2.5
054362	פרויקט תעשייתי 1 (שיטת הסנדוויץ)	-	-	-	4.0
054363	פרויקט תעשייתי 2 (שיטת הסנדוויץ)	-	-	-	3.0
054364	עבודה בתעשייה 2	-	-	-	1.0
054367	פרויקט מחקר 1 **	-	-	8	2.5
054368	פרויקט מחקר 2 **	-	-	8	2.5
054369	מעבדה להנדסת פולימרים	-	-	6	2.5
054371	סיכון סביבתי ובטיחות בתעשיה הכימית	2	1	-	2.5
054372	טהור מזהמים קטליטי וביוקטליטי	2	1	-	2.5
054373	מבוא לכימיה של מצב מוצק למהנדסים	2	1	-	2.5
054375	ייצור התקני מל"מ למהנדסים כימיים	3	1	-	3.5
054380	מערכות מיקרו בהנדסה כימית	2	1	-	2.5
054406	מחקר גמר 1	-	-	8	3.0
054407	מחקר גמר 2	-	-	8	3.0
054414	תכן בקרת תהליכים	3	2	-	4.0
054451	מודלים מתמטיים בהנדסה כימית	2	1	-	2.5
054452	בעיות סביבתיות – זיהום אויר	2	1	-	2.5
054453	יסודות הנדסה ביוכימית	2	1	-	2.5
054454	הפרדת מוצקים מזורמים בתעשייה כימית	2	1	-	2.5
054461	מעבדה לבקרת תהליכים	1	-	4	3.0
054465	חומרים מרוכבים בהנדסה כימית	2	1	-	2.5
054467	פרקים נבחרים בתיכון מפעלים	2	1	-	2.5
054473	שפכי תעשיה רעילים	2	1	-	2.5
054475	אופטימיזציה של תהליכים כימיים	2	1	-	2.5
056112	ריאקטורים ביולוגיים	2	-	-	2.0
056114	ספיחה וקטליזה	2	-	-	2.0

		ה'	ת'	מ'	נק'
056120	מיקרוסקופית אלקטרונים בהנדסה כימית	2	-	-	2.0
056142	תהליכי הפרדה וטהור ע"י ממברנות	2	-	-	2.0
056146	נושאים הנדסיים נבחרים	2	-	-	2.0
056372	ייצור ואיפיון אבקות דקות	2	-	-	2.0
056378	תרמודינמיקה סטטיסטית בהנדסה כימית	2	-	-	2.0
056379	מעבדה לתהליכי ממברנות	-	-	4	2.0
056381	שיטות נומריות מתקדמות בהנדסה כימית	2	1	-	2.5
056383	נוזלים מורכבים	2	-	-	2.0
056384	ביו- הפרדות	2	1	-	2.5
	מקצועות בחירה חוץ פקולטיים				
014304	הטכנולוגיה והגנת הסביבה	2	1	-	2.5
014315	יסודות הנדסת הסביבה	3	2	-	4.0
014309	טכנולוגיות מים ושפכים	2	1	-	2.5
044103	הנדסת חשמל 1	2	1	-	2.5
017016	הקרקע במערכת הסביבתית	2	-	1	2.0
094591	מבוא לכלכלה	3	1	-	3.5
127109	כימיה של הסביבה	2	1	-	2.5
236275	חישוב על מקבילי ומבוזר	2	2	-	3.0
314311	חומרים קרמיים ורפרקטורים	2	1	-	2.5
314531	הנדסה אלקטרוכימית	2	1	-	2.5
314532	קורוזיה ושיטות הגנה	2	-	-	2.0
314533	מבוא להנדסת חומרים מ'	3	2	1	3.5
316240	יסודות הקריסטלוגרפיה	2	-	-	2.0
334001	מבוא להנדסה רפואית 1	2	-	-	2.0

** המקצוע פתוח לסטודנטים מצטיינים בלבד.

המגמה לחומרים בהנדסה כימית

דרישות המגמה:

1. שני קורסי חובה מרשימה 1.

2. קורס חובה אחד מרשימה 2.

3. השלמה ל- 32.5 נקודות לפחות **מרשימות 3 ו-4** (מקצועות בחירה למגמה) או מקורסים נוספים לאחר אישור המרכז.

רשימה 1. יסודות החומרים (יש לבחור לפחות שני קורסים)

015007	מכניקה יישומית	3	2	-	4.0
	או				
014103	מבוא למכניקה הנדסית	3	2	-	4.0
	או				
034028	מכניקת מוצקים 1	3	2	-	4.0
314533	מבוא להנדסת חומרים מ' 1	3	2	1	3.5
054373	מבוא לכימיה של מצב מוצק	2	1		2.5

רשימה 2. כלים מתמטיים (יש לבחור קורס אחד בסטטיסטיקה)

094480	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	3	2	-	3.5
	או				
014003	סטטיסטיקה	2	2	-	3.0

רשימה 3. מעבדות

054369	מעבדה להנדסת פולימרים	-	-	6	2.5
054461	מעבדה לבקרת תהליכים	1	-	4	3.0
056379	מעבדה לתהליכי ממברנות	-	-	4	2.0

רשימה 4. קורסי בחירה למגמה

044109	מבוא להנדסת חשמל	3	1	-	3.5
044239	תהליכים במיקרואלקטרוניקה	2	-	4	3.5
054350	פולימרים 1	2	1	-	2.5
054351	פולימרים 2	2	1	-	2.5
054371	סיכון סביבתי ובטיחות בתעשיה הכימית	2	1	-	2.5
054375	יצור התקני מל"מ למהנדס. כימאים	2	1	-	2.5
054380	מערכות מיקרו בהנדסה כימית	2	1	-	2.5
054406	מחקר גמר 1	-	-	8	3.0
054407	מחקר גמר 2	-	-	8	3.0
054451	מודלים מתמטיים בהנדסה כימית	2	1	-	2.5
054465	חומרים מרוכבים בהנדסה כימית	2	1	-	2.5
056384	ביו-הפרדות	2	-	-	2.5
*056120	מיקרוסקופית אלקטרונים בהנדסה כימית	2	-	-	2.0
056140	מערכות קולואידיות	2	-	-	2.0
056166	תופעות שטח וקולואידים	2	-	-	2.0
056372	ייצור ואפיון אבקות דקות	2	-	-	2.0
056378	תרמודינמיקה סטטיסטית בהנ.כימית	2	-	-	2.0
056383	נוזלים מורכבים	2	-	-	2.0
127730	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות	2	1	-	2.5
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 הקריסטולוגרפיה	2	-	-	2.0
336401	ביו-חומרים	2	-	-	2.0

* בקורס נדרש קדם 314533

המגמה לטכנולוגיות סביבתיות

דרישות המגמה:

1. לא יותר מקורס אחד **מרשימה 1** (מבוא)

2. שני קורסים לפחות **מרשימה 2** (ליבה) + **המעבדה.**

3. קורס חובה אחד מרשימה 3.

4. השלמה ל-32.5 נקודות לפחות **מרשימה 4** או מקורסים נוספים לאחר אישור המרכז.

רשימה 1. קורסי מבוא למגמה (ניתן לבחור לכל היותר קורס אחד)

*014304	הטכנולוגיה והגנת הסביבה	2	-	2	2.5
	או				
064419	מבוא למיקרוביולוגיה	3	-	-	3.0

רשימה 2. קורסי ליבה למגמה (יש לבחור לפחות 2 קורסים ו-המעבדה לתהליכי ממברנות)

054371	סיכון סביבתי ובטיחות בתעשיה	2	1	-	2.5
054372	טיהור מזהמים קטליטי וביו-קטליטי	2	1	-	2.5
054452	בעיות סביבתיות – זיהום אויר	2	1	-	2.5
056379	מעבדה לתהליכי ממברנות	-	-	4	2.0

רשימה 3. כלים מתמטיים (יש לבחור קורס אחד בסטטיסטיקה)

094480	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	3	2	-	3.5
	או				
014003	סטטיסטיקה	2	2	-	3.0

רשימה 4. קורסי בחירה למגמה

014309	טכנולוגיות מים ושפכים	2	1	-	2.5
*014315	יסודות הנדסת הסביבה	3	2	-	4.0
044109	מבוא להנדסת חשמל	3	1	-	3.5
054406	מחקר גמר 1	-	-	8	3.0
054407	מחקר גמר 2	-	-	8	3.0
054451	מודלים מתמטיים בהנדסה כימית	2	1	-	2.5
054453	יסודות הנדסה ביוכימית	2	1	-	2.5
054454	הפרדת מוצקים מזורמים בתעשיה הכימית	2	1	-	2.5
054473	שפכי תעשיה רעלים	2	1	-	2.5
056142	תהליכי הפרדה וטיהור ע"י ממברנות	2	-	-	2.0
056384	ביו-הפרדות בהנדסה כימית	2	1	-	2.5
017016	הקרקע במערכת הסביבתית	2	-	-	2.0
127109	כימיה של הסביבה	2	1	-	2.5

* הקורסים 014315 ו- 014304 הינם חופפים ולא ניתן ללמוד את שניהם יחד

המגמה להנדסת מערכות תהליכיות

דרישות המגמה:

1. שני קורסי חובה מרשימה 1.

2. קורס חובה אחד מרשימה 2.

3 . השלמה ל-32.5 נקודות לפחות **מרשימה 3** או מקורסים נוספים לאחר אישור המרכז.

רשימה 1. קורס ליבה למגמה (יש לקחת את שני הקורסים)

		ה'	ת'	מ'	נק'
054414	תכן מערכות בקרה תהליכים	3	2	-	4.0
054461	מעבדה לבקרת תהליכים	-	-	6	3.0

רשימה 2. כלים מתמטיים (יש לבחור קורס אחד בסטטיסטיקה)

094480	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	3	2	-	3.5
	או				
014003	סטטיסטיקה	2	2	-	3.0

רשימה 3. קורסי בחירה למגמה

א. יישומים בתעשייה הפטרוכימית:

054354	תהליכים נבחרים בתעשייה הכימית	2	1	-	2.5
054355	תהליכים פטרוכימיים	2	1	-	2.5
054467	פרקים נבחרים בתיכון מפעלים	2	1	-	2.5
056142	פעולות נבחרות במעבר חומר	2	-	-	2.0

ב. יישומים בהנדסת פולימרים:

054350	פולימרים 1	2	1	-	2.5
054351	פולימרים 2	2	1	-	2.5
054369	מעבדה להנדסת פולימרים	-	-	6	2.5

ג. יישומים בהנדסה סביבתית:

054371	סיכון סביבתי ובטיחות בתעשייה הכימית	2	1	-	2.5
054372	טיהור מזהמים קטליטי וביו-קטליטי	2	1	-	2.5
054452	בעיות סביבתיות – זיהום אויר	2	1	-	2.5
054454	הפרדת מוצקים מזורמים	2	1	-	2.5
056142	תהליכי הפרדה וטיהור ע"י ממברנות	2	-	-	2.0
056379	מעבדה לתהליכי ממברנות	-	-	4	2.0

ד. יישומים בתעשייה ה מל"מ:

044109	מבוא להנדסת חשמל	3	1	-	3.5
044239	תהליכים במיקרו אלקטרוניקה	2	-	4	3.5
054373	מבוא לכימיה של מצב מוצק	2	1	-	2.5
054375	ייצור התקני מל"מ למהנדסים כימיים	3	1	-	3.5
054380	מערכות מיקרו בהנדסה כימית	2	1	-	2.5

ה. יישומים בהנדסה ביוכימית:

054453	יסודות הנדסה ביוכימית	2	1	-	2.5
056384	ביו הפרדות	2	1	-	2.5

ו. שונות:

054406	מחקר גמר 1	-	-	8	3.0
054407	מחקר גמר 2	-	-	8	3.0
054451	מודלים מתמטיים	2	1	-	2.5

המגמה למדעי ההנדסה

דרישות המגמה:

1. לפחות **שני** קורסים **מרשימה 1**

2. קורס חובה אחד מרשימה 2.

3. השלמה ל-32.5 נקודות לפחות **מרשימות 3 ו-4** או מקורסים נוספים לאחר אישור המרכז.

רשימה 1. קורסי יסוד (יש לבחור לפחות שני קורסים)

054451	מודלים מתמטיים בהנדסה כימית	2	1	-	2.5
056378	תרמודינמיקה סטטיסטית בהנדסה כימית	2	-	-	2.0
104215	פונקציות מרוכבות	2	1	-	2.5

רשימה 2. כלים מתמטיים (יש לבחור קורס אחד בסטטיסטיקה)

		ה'	ת'	מ'	נק'
094480	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	3	2	-	3.5
	או				
014003	סטטיסטיקה	2	2	-	3.0

רשימה 3. מעבדות הפקולטה

054369	מעבדה להנדסת פולימרים	-	-	5	2.5
054461	מעבדה לבקרת תהליכים	-	-	6	3.0
056379	מעבדה לתהליכי ממברנות	-	-	4	2.0

רשימה 4. קורסי בחירה למגמה

036008	זרימה דחוסה	2	1	-	2.5
036038	תהליכי מעבר בפן ביני	3	-	-	3.0
044103	הנדסת חשמל 1	3	1	-	3.5
054371	סיכון סביבתי ובטיחות בתעשייה הכימית	2	1	-	2.5
054373	מבוא לכימיה של מצב מוצק	2	1	-	2.5
054375	ייצור התקני מל"מ למהנדסים כימיים	3	1	-	3.5
054406	מחקר גמר 1	-	-	8	3.0
054407	מחקר גמר 2	-	-	8	3.0
054414	תכן מערכות בקרה תהליכים	3	2	-	4.0
054453	יסודות הנדסה ביוכימית	2	1	-	2.5
056381	שיטות נומריות מתקדמות בהנדסה כימית	2	1	-	2.5
056112	ריאקטורים ביולוגיים	2	-	-	2.0
056114	ספיחה וקטליזה	2	-	-	2.0
056120	מיקרוסקופית אלקטרונים בהנדסה כימית	2	-	-	2.0
056166	תופעות שטח וקולואידים	2	-	-	2.0
056383	נוזלים מורכבים	2	-	-	2.0
056387	מבוא לביופיסיקה למהנדסים כימיים	2	-	-	2.0
056388	מבוא לסימולציות מולקולריות	2	-	-	2.0
124408	תורת הקוונטים ויישומים בכימיה	3	1	-	3.5
196008	תורת היציבות ההידרודינמית	3	-	-	3.0

המגמה למיקרו וננוטכנולוגיות

דרישות המגמה:

1. שלושה קורסים לפחות **מרשימה 1.**

2. קורס חובה אחד מרשימה 2.

3. השלמה ל-32.5 נקודות לפחות **מרשימות 3 ו-4** או מקורסים נוספים לאחר אישור המרכז.

רשימה 1. קורסי ליבה למגמה (יש לבחור לפחות 3 קורסים)

314533	מבוא להנדסת חומרים 1מ'	2	2	1	3.5
124408	תורת הקוונטים ויישומיה בכימיה	3	1	-	3.5
044109	הנדסת חשמל 1	3	1	-	3.5
	או				
034022	מבוא למכטרוניקה	2	1	-	2.5
114210	אופטיקה	3	1	-	3.5

רשימה 2. כלים מתמטיים (יש לבחור קורס אחד בסטטיסטיקה)

094480	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	3	2	-	3.5
	או				
014003	סטטיסטיקה	2	2	-	3.0

רשימה 3. מעבדות

044239	תהליכים במיקרו אלקטרוניקה	2	-	4	3.5
054369	מעבדה להנדסת פולימרים	-	-	6	2.5
054461	מעבדה לבקרת תהליכים	1	-	4	3.0
056379	מעבדה לתהליכי ממברנות	-	-	4	2.0

רשימה 4. קורסי בחירה למגמה

036060	מדדול מרובה סקאלות של חומרים	3	-	-	3.0
044127	יסודות התקני מל"מ	3	1	-	3.5
044129	פיזיקה של התקני מל"מ	3	-	-	3.0

		ה'	ת'	מ'	נק'
054350	פולימרים 1	2	1	-	2.5
054351	פולימרים 2	2	1	-	2.5
054371	סיכון סביבתי ובטיחות בתעשייה הכימית	2	1	-	2.5
054373	מבוא לכימיה של מצב מוצק למהנדסים	2	1	-	2.5
054375	ייצור התקני מל"מ למהנדסים כימאים	3	1	-	3.5
054380	מערכות מיקרו בהנדסה כימית	2	1	-	2.5
054406	מחקר גמר 1	-	-	8	3.0
054407	מחקר גמר 2	-	-	8	3.0
054451	מודלים מתמטיים	2	1	-	2.5
054465	חומרים מרוכבים בהנדסה כימית	2	1	-	2.5
056114	ספיחה וקטליזה	2	-	-	2.0
056120	מיקרוסקופית אלקטרונים בהנדסה כימית	2	-	-	2.0
056140	מערכות קולואידיות	2	-	-	2.0
056142	תהליכי הפרדה וטיהור ע"י ממברנות	2	-	-	2.0
056166	תופעות שטח וקולואידים	2	-	-	2.0
056372	ייצור ואפיון אבקות דקות	2	-	-	2.0
056378	תרמודינמיקה סטטיסטית בהנדסה כימית	2	-	-	2.0
056383	נוזלים מורכבים	2	-	-	2.0
104214	טורי פורייה והתמרות אינטגרליות	2	1	-	2.5
124412	אלקטרומגנטיות וספקטרוסקופיה של החומר	4	2	-	5.0
124509	יסודות הספקטרוסקופיה המולקולרית (מחצית סמסטר, מוכל ב 124412)	3	1	-	2.0
127418	כימיה של מוליכים למחצה	2	-	-	2.0
314127	מבוא לננומדעים ולננוטכנולוגיה	2	-	-	2.0
314309	תהליכי ייצור ועיבוד חומרים	2	1	-	2.5
314311	חומרים קרמיים ורפרקטורים	2	1	-	2.5
315028	חומרים למערכות אלקטרומכניות	2	-	-	2.0
315042	מבוא לננו מדע וננוטכנולוגיה	2	-	-	2.0
317627	מגעים ומטליזציה להתקני מל"מ	2	-	-	2.0

המגמה להנדסת תהליכים ביוכימיים

דרישות המגמה:

1. שני קורסי חובה מרשימה 1.

2. קורס חובה אחד מרשימה 2.

3. השלמה ל-32.5 נקודות לפחות **מרשימות 3 ו-4** או מקורסים נוספים לאחר אישור המרכז.

רשימה 1. קורסי ליבה למגמה (יש לקחת את שני הקורסים)

054453	יסודות הנדסה ביוכימית	2	1	-	2.5
056384	ביו-הפרדות בהנדסה כימית	2	1	-	2.5

רשימה 2. כלים מתמטיים (יש לבחור קורס אחד בסטטיסטיקה)

094480	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	3	2	-	3.5
	או				
014003	סטטיסטיקה	2	2	-	3.0

רשימה 3. מעבדות

054369	מעבדה להנדסת פולימרים	-	-	6	2.5
054461	מעבדה לבקרת תהליכים	1	-	4	3.0
056379	מעבדה לתהליכי ממברנות	-	-	4	2.0

רשימה 4. קורסי בחירה למגמה

014968	אקולוגיה למהנדסים	2	-	2	2.5
044103	הנדסת חשמל 1	2	1	-	2.5
054350	פולימרים 1	2	1	-	2.5
054351	פולימרים 2	2	1	-	2.5
054371	סיכון סביבתי ובטיחות בתעשייה הכימית	2	1	-	2.5
054372	טיהור מזהמים קטליטי וביוקטליטי	2	1	-	2.5
054406	מחקר גמר 1	-	-	8	3.0
054407	מחקר גמר 2	-	-	8	3.0
054451	מודלים מתמטיים בהנדסה כימית	2	1	-	2.5
054451	מודלים מתמטיים בהנדסה כימית	2	1	-	2.5
054473	שפכי תעשיה רעילים	2	1	-	2.5
056112	ריאקטורים ביולוגיים	2	-	-	2.0
056120	מיקרוסקופית אלקטרונים	2	-	-	2.0
056142	תהליכי הפרדה וטיהור ע"י ממברנות	2	-	-	2.0
056166	תופעות שטח וקולואידים	2	-	-	2.0
056383	נוזלים מורכבים	2	-	-	2.0
056385	פולימרים בביוטכנולוגיה	2	-	-	2.0
056387	מבוא לביופיסיקה למהנדסים כימיים	2	-	-	2.0
056388	מבוא לסימולציות מולקולריות	2	-	-	2.0
064322	כימיה של מזון	3	-	-	3.0
064419	מיקרוביולוגיה כללית	3	-	-	3.0
064509	תהליכי יסוד בביוטכנולוגיה	3	1	-	3.5
064523	מבוא לביוטכנולוגיה מולקולרית	2	1	-	2.5
064611	טוקסיקולוגיה סביבתית	2	-	-	2.0
066327	שיטות פיסיקליות לאפיון ביומולקולות	2	-	-	2.0
124301	קביעת מבנה בשיטות פיזיקליות	2	1	-	2.5
276413	אימונולוגיה בסיסית	4	-	-	4.0
277006	מבוא למערכות חישה	3	-	-	3.0
336401	ביו-חומרים	2	-	-	2.0
336512	מעבדה למערכות בהנדסה ביוכימית	-	-	6	2.0
336517	ביו-הנדסה של התא	2	1	-	2.5
336525	הנדסה מולקולרית	2	-	-	2.0
336528	שחרור מבוקר של תרופות	2	1	-	2.5
336529	תחליפים ביולוגיים והנדסת רקמות	2	1	-	2.5

פרויקט תעשייתי

(לימוד ב"שיטת הסנדויץ")

הלימוד ב"שיטת הסנדויץ" מאפשר לסטודנט החפץ בכך, לעבוד במהלך לימודיו בטכניון במפעל תעשייתי במשך כחצי שנה. בתקופה זו יועסק הסטודנט בפרויקט תיכון, מחקר או פיתוח.

פרטים נוספים ניתנים בפרשיות הלימוד של המקצוע 054362 - פרויקט תעשייתי 1.

תואר ראשון נוסף בכימיה

לסטודנט הפקולטה להנדסה כימית ניתנת האפשרות ללמוד במסלול לימודים משולב הנדסה כימית - כימיה, על מנת לקבל תואר ראשון (תלת-שנתי) נוסף בכימיה.

הדרישות הלימודיות

על הסטודנט ללמוד לפי תכנית לימודי השלמה בכימיה ולצבור סך כולל של 32.5 נקודות לפי רשימה אשר תורכב לכל סטודנט.

לסטודנט אשר ימלא את דרישות לימודי ההשלמה בכימיה יוענק התואר "בוגר למדעים (Bs.c.) בכימיה".

תוכנית הלימודים לתואר בהנדסה ביוכימית

ע"י הפקולטות 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	125.5
מקצועות בחירה	29.5
מקצועות בחירה חופשית	10.0
סה"כ	165.0

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1 (חורף)

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
*104003	חדו"א 1	4	2	-	6	5.0
*104006	אלגברה לינארית	3	2	-	-	4.0
124114	יסודות הכימיה	3	2	-	5	4.0
134058	ביולוגיה 1	3	-	-	-	3.0
*324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3	3.0
*394800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
		17	8	-	14	20.0

סמסטר 2 (אביב)

*054130	מבוא להנדסה כימית	3	1	-	6	3.5
*104004	חדו"א 2	4	2	-	7	5.0
*114051	פיסיקה 1	2	1	-	4	2.5
125801	כימיה אורגנית	4	2	-	5	5.0
125101	כימיה אנליטית 1 למהנדסים	1	1	-	3	1.5
134019	ביוכימיה של חלבונים	2	1	-	3	2.5
		16	8	-	28	20.0

סמסטר 3 (חורף)

*104131	משוואות דיפ. רגילות ח'	2	1	-	4	2.5
*114052	פיסיקה 2	3	1	-	4	3.5
125105	מעבדה כימיה אנליטית 1 בכ'	-	-	3	3	1.0
134113	מסלולים מטבוליים	3	1	-	3	3.5
134114	מעבדה בביוכימיה ומטבוליזם	1	-	5	-	2.0
134082	ביולוגיה מולקולארית	2	1	-	5	2.5
*234112	מבוא למחשב - שפת C	2	2	2	-	4.0
		13	6	10	19	19.0

סמסטר 4 (אביב)

054203	עקרונות הנדסה כימית 1 מ'	3	2	-	4	4.0
054215	תרמודינמיקה א'	2	2	-	5	3.0
*104218	משוואות דיפ. חלקיות ח'	2	1	-	4	2.5
134020	גנטיקה כללית	2	1	-	5	3.5
134119	בקרת הביטוי הגנטי	2	1	-	-	2.5
134121	מיקרוביולוגיה ווירולוגיה	3	-	-	-	3.0
*394800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
		14	9	5	23	19.5

סמסטר 5 (חורף)

054306	עקרונות הנדסה כימית 2 מ'	3	2	-	4	4.0
054307	תהליכי הפרדה 1 מ'	3	1	-	4	3.5
054315	תרמודינמיקה ב'	2	2	-	4	3.0
124414	קינטיקה כימית	2	1	-	4	2.5
*124601	מעבדה בכימיה פיסיקלית 1	-	-	5	3	2.5
		10	6	5	19	15.5

סמסטר 6 (אביב)

054305	תהליכי הפרדה 2	3	1	-	4	3.5
054314	מבוא לדינמיקה ובקרת תהליכים מ' 2	2	2	-	6	3.0
054403	עקרונות הנדסת ראקטורים	3	1	-	4	3.5
054330	מעבדה לסימולציה	-	2	-	4	1.0
054374	אנליזת תהליכים בשיטות נומריות מ'	2	2	-	4	3.0
134116	ביולוגיה של בתא	4	-	-	-	4.0
134120	מעבדה בגנטיקה מולקולארית	1	-	5	5	2.0
		15	8	5	22	20.0

סמסטר 7 (חורף)

054401	שיקולים כלכליים בהנדסה כימית	2	1	-	4	2.5
054402	תיכון וניתוח תהליכים בהנ.כימית מ' 2	2	1	-	4	2.5
054420	מעבדה להנדסה כימית 2 בכ'	-	-	3	5	1.5
054453	יסודות הנדסה ביוכימית	2	1	-	4	2.5
056384	ביו-הפרדות	2	1	-	4	2.5
		8	4	3	21	11.5

סמסטר 8 (אביב)

קורסי בחירה בלבד

*ניתן פעמיים בשנה

קורסי בחירה לתוכנית המשותפת

הנדסה כימית

יש לבחור קורס אחד מרשימה א' ולהשלים ל- 16.0 נקודות מרשימות ב' ו- ג'.

רשימה א': כלים מתמטיים וחישוביים (יש לבחור קורס אחד בסטטיסטיקה)

		ה'	ת'	מ'	נק'
094480	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	3	2	-	3.5
	או				
014003	סטטיסטיקה	2	2	-	3.0

רשימה ב': מעבדות

054369	מעבדה להנדסת פולימרים	-	-	6	2.5
054461	מעבדה לבקרת תהליכים	1	-	4	3.0
056379	מעבדה לתהליכי ממברנות	-	-	4	2.0

רשימה ג': קורסי בחירה

044103	הנדסת חשמל 1	2	1	-	2.5
054350	פולימרים 1	2	1	-	2.5
054351	פולימרים 2	2	1	-	2.5
054371	סיכון סביבתי ובטיחות בתעשייה הכימית	2	1	-	2.5
054372	טיהור מזהמים קטליטי וביוקטליטי	2	1	-	2.5
054410	תיכון מפעלים מ'	2	3	-	3.5
054406	מחקר גמר 1	-	-	8	3.0
054407	מחקר גמר 2	-	-	8	3.0
054451	מודלים מתמטיים בהנדסה כימית	2	1	-	2.5
056112	ריאקטורים ביולוגיים	2	-	-	2.0
056120	מיקרוסקופית אלקטרונים	2	-	-	2.0
056142	תהליכי הפרדה וטיהור ע"י ממברנות	2	-	-	2.0
056166	תופעות שטח וקולואידים	2	-	-	2.0
056383	נוזלים מרוכבים	2	-	-	2.0
056385	פולימרים בביוטכנולוגיה	2	-	-	2.0
056379	מעבדה לתהליכי ממברנות	-	-	4	2.0
114053	פיסיקה 3	3	-	-	3.0

		ה'	ת'	מ'	נק'
124509	יסודות הספקטרוסקופיה המולקולארית	2	-	-	2.0
124703	מבנה ופעילות בכימיה אורגנית	2	1	-	2.5
124901	מעבדה בכימיה אורגנית 1	-	-	-	2.5
	או				
124906	מעבדה בכימיה אורגנית מ'	-	-	6	2.5
126304	ביולוגיה מבנית לביואינפורמטיקה	2	-	-	2.0
127707	סטראוכימיה	2	-	-	2.0
127718	כימיה ביו-אורגנית של אנזימים	2	-	-	2.0
127730	קביעת מבנה בשיטות פיזיקליות	2	1	-	2.5
314533	מבוא להנדסת חומרים מ'	2	2	-	3.5
315018	חמרים בהנדסה ביורפואית	2	-	-	2.0
316240	יסודות הקריסטלוגרפיה	2	-	-	2.0
336401	ביו-חומרים	2	-	-	2.0
336405	יסודות הנדסיים בביולוגיה וביוטכנולוגיה	2	-	-	2.0
336512	מעבדה למערכות בהנדסה ביוכימית	-	-	6	2.0
336528	שחרור מבוקר של תרופות	2	-	-	2.0

ביולוגיה

יש לבחור לפחות 5.0 נקודות מרשימה א' ולהשלים ל- 13.5 נקודות מרשימה ב'.

רשימה א'

134117	פיזיולוגיה של בעלי חיים	3	1	-	3.5
136014	ביוטכנולוגיה מולקולארית מתקדמת	2	-	-	2.0
276413	אימונולוגיה בסיסית	4	-	-	4.0
276424	פרקים נבחרים בפרמקולוגיה	2	-	3	2.0

רשימה ב'

014968	אקולוגיה למהנדסים	2	-	2	2.5
016327	פרוק ביולוגי של מזהמים אורגניים	2	-	-	2.0
066327	שיטות פיסיקליות לאפיון ביומולקולות	2	-	-	2.0
066518	ביוקטליזה שימושית	2	-	-	2.0
066524	ביוטכנולוגיה של פפטידים	2	-	-	2.0
134039	וירולוגיה מולקולרית	2	-	-	2.0
134049	פרויקט מחקר בביולוגיה (1)	-	-	12	4.0
134055	אנדוקרינולוגיה	2	-	-	2.0
134065	מעבדה בהנדסה גנטית	1	-	6	2.5
134069	ביולוגיה התפתחותית	2	1	-	2.5
134088	מעבדה מתקדמת בביולוגיה (2)	2	-	6	2.0
134118	פיסיולוגיה של הצמח	3	1	2	4.0
136016	פרקים בנוירוביולוגיה	2	-	-	2.0
136018	פרזיטולוגיה מולקולרית	2	-	-	2.0
136021	מחזור התא	2	-	-	2.0
136022	מסלולי חישה במיקרואורגניזמים	2	-	-	2.0
136066	אבולוציה כללית ומולקולרית	3	-	-	3.0
136067	ביולוגיה מולק. וביוטכנולוגיה של צמחים	3	-	-	3.0
136083	הנדסה גנטית	2	1	-	2.5
136088	גנטיקה מולקולרית של האדם	3	-	-	3.0
136090	מבנה ותפקוד DNA	2	-	-	2.0
136093	מבנה ותפקוד מקרומולקולות	2	-	-	2.0
		ה'	ת'	מ'	נק'
236523	מבוא לביואינפורמטיקה	2	1	-	2.5
276010	ביופיזיקה ונוירופיזיולוגיה	3	-	-	3.0
277006	מבוא למערכות חישה	3	-	-	3.0

הערות

(1) **מותנה במציאת מנחה, השלמת 75 נקודות לפחות, וממוצע מצטבר של 84 לפחות כולל הבונוס מטעם הפקולטה לביולוגיה כמפורט בפרשיות הלימודים עבור קורס זה.**

(2) **מותנה במציאת מנחה, השלמת 75 נקודות לפחות, וממוצע מצטבר של 80 לפחות**

לימודי מוסמכים

מטרת לימודי מוסמכים בהנדסה כימית היא להעמיק ולהרחיב ידע בסיסי בהנדסה כימית, להרים תרומה משמעותית לתחומי ההנדסה הכימית והשפעתם על הטכנולוגיה, הסביבה והחברה באמצעות מחקר, פיתוח וניתוח חדשניים, ולפתח יכולת מוגברת לטפל בבעיות מורכבות במגוון שטחי הפעילות של המהנדס הכימי.

ההוראה והמחקר בפקולטה מכסים תחום רחב של נושאים:

- תופעות מעבר ומכניקת הפלואידים
- 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
- הנדסת הסביבה
- נוזלים מורכבים
- מיקרו-מיבנה וננוטכנולוגיה
- תהליכי ייצור במיקרו-אלקטרוניקה
- מערכות חלקיקים
- מערכות קולואידיות
- תופעות שטח
- עיבוד חומרים קרמיים ועל-מוליכות
- גידול גבישים וחקר תהליכים בשכבות דקות

ההוראה צמודה לפעילות מחקרית ענפה בתחומים הנזכרים בכיוונים בסיסיים ויישומיים כאחד. נושאי המחקר שואפים לענות על צרכי התעשייה הכימית, הביוכימית והמיקרו-אלקטרונית בהווה ובעתיד, ועבודות מחקר המבוצעות על ידי משתלמים לתואר גבוה מסייעות להחדיר לתעשייה גישות ונושאים מתקדמים.

תכנית ההשתלמות, בלימודי מגיסטר ובלימודי דוקטורט, מורכבת מלימודים ומעבודה עצמית. במסלול המגיסטר העבודה העצמית היא מחקר, פרויקט או עבודת גמר. כמו כן קיים מסלול לימודים לתואר מגיסטר להנדסה (ME) ללא תזה. בלימודי הדוקטורט מושם יתר דגש על עבודת המחקר, תוך הכשרה נוספת של המשתלמים על ידי לימוד קורסים המעמיקים ומרחיבים ידע, בנושאים שבחזית ההנדסה הכימית.

לימודים לתואר מגיסטר

קיימים שלושה מסלולים להשתלמות לתואר מגיסטר:

"מגיסטר למדעים בהנדסה כימית"

אוכלוסיית המשתלמים לתואר זה מורכבת ממלגאים המקדישים זמן מלא להשתלמות ולהוראה, ומשתלמים "חיצוניים" העובדים מחוץ לטכניון בתעשייה, במכוני מחקר ובחברות תכנון.

תנאי הקבלה

סף הקבלה ללימודים במסלול זה הוא בדרך כלל ממוצע של 82 בלימודי הסמכה. בוגר שלא הגיע לסף זה בלימודי הסמכה, יוכל

להגיש בקשה לאחר שלוש שנות עבודה מקצועית, ובקשתו תישקל לאור המלצות על כישוריו והישגיו המקצועיים.

ברוב המקרים, המועמד יתבקש למצוא מנחה למחקר, כתנאי לקבלה ללימודים.

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

דרישות הלימוד

משתלם בעל תואר בוגר במסלול תלת-שנתי יחויב להשלים בדרך כלל, בנוסף למקצועות מוסמכים, 30 נקודות ממקצועות לימודי הסמכה. רשימת המקצועות תיקבע לכל סטודנט בנפרד בהתחשב ברקע הלימודים הקודם. יש אפשרויות השתלמות חליפיות פחות מחייבות במסגרת "לימודים מתקדמים" או "לימודים לא לתואר".

סטודנט בוגר תואר ארבע-שנתי יחויב ב-16 נקודות מוסמכים (7 מקצועות לפחות).

בנוסף לדרישות הקורסים קיימת חובת הגשת תזה בנתיב מחקר (השקולה ל- 20 נקודות מוסמכים).

"מגיסטר להנדסה בהנדסה כימית" (ME)

מסלול זה מבוסס על צבירת נקודות לימוד בלבד, ואינו כולל הגשת חיבור (תזה). תכנית זו ערוכה "עם הפנים לתעשייה" ומבוססת בעיקר על לימוד מקצועות טכנולוגיים וניהוליים. התכנית מיועדת בעיקר למהנדסים בתעשייה בעלי רקע וניסיון בהנדסה כימית. מטרת התכנית היא לאפשר למהנדסים אלה להרחיב את הידע המקצועי בנושאי היסוד בהנדסה כימית, בתחומים מקצועיים הרלוונטיים לעבודתם בתעשייה וכן בנושאי ניהול. התכנית אינה שמה דגש על אימון בשיטות מחקר.

המשך ההשתלמות לתואר דוקטור יתאפשר לאחר ביצוע השלמות במחקר על פי קביעת ועדת לימודי מוסמכים.

תנאי הקבלה

יוכל להגיש מועמדות בעל תואר מוסמך (BSc) בהנדסה כימית או בהנדסה ביו כימית בממוצע 75 לפחות. בעל תואר מוסמך (BSc) שלא בהנדסה כימית, העומד בדרישות הקבלה של בית הספר ללימודי מוסמכים, יוכל אף הוא להגיש מועמדות, אך יידרש בדרך כלל בתכנית השלמות.

דרישות הלימוד

סטודנט במסלול זה יהיה חייב בלימוד מקצועות מוסמכים בלבד בהיקף 40 נקודות לפחות, לפי הפירוט הבא:

- לימוד שני מקצועות ליבה לפחות במדעי ההנדסה הכימית.
- לימוד עד חמישה מקצועות ניהול.
- לימוד מקצועות טכנולוגיים בהנדסה כימית להשלמת הדרישה לצבירת נקודות.
- ביצוע עבודה עצמית כגון עבודה סמינריונית מתקדמת, הרצאה סמינריונית, מעבדה או פרויקט, עם הגשת עבודה בכתב - במסגרת המקצוע "סמינר מתקדם בהנדסה כימית" (6 נקודות).
- לפחות 17 נקודות לימוד (לא כולל מקצוע פרויקט הגמר) יהיו מתחום הנדסה כימית.

"מגיסטר למדעים"

מסלול זה מיועד לסטודנטים ללא רקע קודם בהנדסה כימית המעוניינים להשתלם באחת מקבוצות המחקר בפקולטה ללא צורך פורמאלי בהשלמת ידע בהנדסה כימית. במסלול זה ניתן להתקבל כסטודנטים "פנימיים" המקדישים זמן מלא למחקר, לימודים והוראה, או כ"חיצוניים" שאינם מקבלים מלגה ואינם מועסקים בהוראה.

תנאי הקבלה

תנאי הקבלה זהים לאלו של המועמדים לתואר "מגיסטר למדעים בהנדסה כימית".

דרישות הלימוד

משתלם בעל תואר בוגר במסלול תלת-שנתי יחויב להשלים בדרך כלל 20 נקודות השלמה, מהן 10 נקודות לפחות ממקצועות בלימודי הסמכה. בנוסף ללימודי ההשלמה יחויב המשתלם ב-16 נקודות מוסמכים. רשימת המקצועות תיקבע לכל סטודנט בנפרד, בהתחשב ברקע הלימודים הקודם.

סטודנט בוגר תואר הנדסי או מדעי, במסלול ארבע-שנתי, יחויב ב-16 נקודות מוסמכים.

בנוסף לדרישות הקורסים קיימת חובת הגשת תזה בנתיב מחקר (השקולה ל-20 נקודות מוסמכים).

לימודים לתואר דוקטור

תנאי הקבלה

מועמד לתואר דוקטור יכול להתקבל, בנוסף למסלול הרגיל, גם במסלול הישיר (סעיפים 24.07, 32.06 בתקנות) וגם במסלול המיוחד (סעיף 32.05). תנאי הקבלה למסלול המיוחד בפקולטה הוא ממוצע מצטבר בתואר הראשון של 90 לפחות.

המועמד יתבקש למצוא מנחה למחקר, כתנאי לקבלה ללימודים.

מועמד לתואר דוקטור מוזמן לראיונות אישיים עם שלושה חברי סגל הפקולטה לקביעת התאמתו. תכנית ההשתלמות נקבעת לאור הרקע של המועמד.

דרישות הלימוד

הדרישות העיקריות ללימודים לתואר דוקטור הן:

- לימוד מקצועות להרחבת אופקים ולהשלמת ידע בסיסי הדרוש לביצוע המחקר, בדרך כלל בהיקף של עשר נקודות.
- ביצוע עבודת מחקר מקורית ברמה גבוהה. עבודת המחקר - בין אם עיונית ובין אם ניסויית - מבוצעת בדרך כלל בין כותלי הפקולטה. במקרים בהם המשתלם אינו שוהה במשך כל תקופת השתלמותו בין כותלי הפקולטה, קיימת בדרך כלל דרישת שהות של שנה אחת לפחות.

מידע נוסף

מזכירות לימודי מוסמכים בפקולטה טל. 04-8293422

אתר הפקולטה להנדסה כימית

http://chemeng.technion.ac.il

הפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
שהם יובל

פרופסורים
לוי בן ציון
שהם יובל

פרופסורים חברים
מור עמרם
קשי יחזקאל
שמעוני איל

מרצים בכירים
דנינו דגנית
ירון סימה
ליבני יואב
מירון-הולץ אסתר
מחלוף מרסל
סגל אסתר
פישמן אילת

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

לימודי הסמכה

הפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון מכשירה מהנדסים לשתי קבוצות של תעשיות: תעשיית המזון והתעשייה הביוטכנולוגית. שטחי הלימוד והמחקר של הפקולטה מהווים מזיגה ייחודית בין שטחים הנדסיים טכנולוגיים לבין שטחים במדעי הטבע והחיים ובעיקר ביוטכנולוגיה. 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 על כל ענפיה, 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 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.

תחום מדעי החיים ומדעי המזון: ביולוגיה, ביוכימיה, טוקסיקולוגיה, כימיה של מזון ותזונה.

שלושת תחומים אילו מהווים את הגרעין של התכנית הלימודית בפקולטה ומשותפים לכלל הבוגרים. התרגול נעשה ביחידה החצי חרושתית והסטודנטים מסתייעים בסיורים במפעלים והרצאות סמינריונית 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, כלכלה, שיווק וניהול, אבטחת איכות ואמינות.

בשנה האחרונה ללמודים 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 איכות בביו-תהליכים

תוכנית לימודים זו מהווה מסלול חדש במסגרת הפקולטות להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון ולהנדסה אזרחית וסביבתית. מטרת התוכנית להכשיר כח אדם מקצועי בתחום אבטחת איכות ואמינות של תהליכים בהם מעורבים חומרים ומוצרים ביולוגיים.

על מנת לעמוד כיום בתחרות העיסקית בעולם חייבים מפעלים לפתח ולקיים מערכות אבטחת איכות העומדות באמות מידה בינלאומיות.

לשם כך דרוש כח אדם מיומן המכיר, מחד, את הכלים להשגת איכות מוכחת העומדת בסטנדרטים הבינלאומיים למוצרים איכותיים (ISO 9000, GMP, EPA) ומאידך בעל הבנה ושליטה בתהליכי היצור. על כח אדם זה להתמודד עם אתגר של ייצור בטכנולוגיות חדישות תוך שמירת ובקרת איכות המוצר באמצעי חישה ומדידה מתוחכמים (HI-TECH) ושליטה במיכלול התהליכים החל מהשדה וכלה בשיווק. בוגרי המסלול מיועדים להשתלב במערכות הנדסת איכות במפעלים לטיפול ועיבוד תוצרת חקלאית, ליצור מזון, תרופות, ביו-כימיקלים, תמרוקים ותעשיות דומות.

הנדסת הסביבה

מסלול המוביל לתואר ראשון בהנדסת הסביבה ניתן בתוכנית לימודים משותפת לפקולטות להנדסה אזרחית וסביבתית, הנדסה

כימית והנדסת מזון וביוטכנולוגיה. תוכנית הלימודים היחודית 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, מערכות אקוואטיות וסביבה ימית, הידרולוגיה, אספקת מים, מערכות שפכים, טכנולוגיות טיפול במים ובשפכים, טכנולוגיות טיפול בפסולת מתעשיה, בקרת איכות קרקע, עקרונות השבה ומיחזור שפכים ופסולת, דיני איכות הסביבה, ביוטכנולוגיה סביבתית, איכות האוויר ובקרת זיהומים אטמוספריים.

לימודים לקראת תואר ראשון נוסף הכולל תעודת הוראה

במקביל ללימודים לקראת תואר ראשון בפקולטה, קיימת אפשרות ללימודי תואר ראשון נוסף (הכולל תעודת הוראה) 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".

תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 160.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	121.5נק'
מקצועות בחירה	29.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0 נק'

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1 (חורף)

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
104003	חדו"א 1	4	2	-	6	5.0
104006	אלגברה לינארית	3	2	-	3	4.0
124114	יסודות הכימיה	3	2	-	5	4.0
134058	ביולוגיה 1	3	-	-	3	3.0
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3	3.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
						20.0

סטודנט החייב "אנגלית מדעית 2" יקח "אנגלית טכנית" בסמסטר שני.

סמסטר 2 (אביב)

104004	חדו"א 2	4	2	-	7	5.0
114051	פיסיקה 1	2	1	-	4	2.5
125801	כימיה אורגנית	4	2	-	3	5.0
125101	כימיה אנליטית 1 למהנדסים	1	1	-	3	1.5
064522	מבוא לביוטכנולוגיה	1	2	-	4	2.0
134019	ביוכימיה של חלבונים	2	1	-	3	2.5
394800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
						19.5

סמסטר 3 (חורף)

104131	מד"ר ח'	2	1	-	4	2.5
125102	מעבדה כימיה אנליטית 1 למהנדסים	-	-	5	-	2.0
234112	מבוא למחשב	2	2	2	4	4.0
124415	תרמודינמיקה כימית	3	2	-	4	4.0
064523	מבוא לביוטכנולוגיה מולקולרית	2	1	-	-	2.5
134113	מסלולים מטבוליים	3	1	-	3	3.5
114052	פיזיקה 2	3	1	-	4	3.5
						22.0

סמסטר 4 (אביב)

104218	מד"ח ח'	2	1		4	2.5
064322	כימיה של מזון	3	-	-	4	3.0
064325	מעבדה בביוכימיה וכימיה של מזון	-	1	3	3	2.0
064115	עקרונות בהנדסת מזון וביוטכ' 1	3	2	-	4	4.0
064419	מיקרוביולוגיה כללית	3	-	-	4	3.0
064413	מעבדה למיקרוביולוגיה	-	-	4	2	1.5
124414	קינטיקה כימית	2	1	-	-	2.5
						18.5

סמסטר 5 (חורף)

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
064117	עקרונות בהנדסת מזון וביוטכ' 2	2	2	-	4	3.0
064507	ביוטכנולוגיה מולקולרית	3	1	-	-	3.5
064106	תרמודינמיקה בהנד. ביוטכ' ומזון	3	2	-	5	4.0
064405	מיקרוביולוגיה של מזון	3	-	3	4	4.0
064324	אנליזה של מזון	3	-	-	3	3.0
064326	מעבדה באנליזה	-	1	5	5	2.0
						19.5

סמסטר 6 (אביב)

064118	עקרונות בהנדסת מזון וביוטכנולוגיה 3	2	2	-	4	3.0
064238	מבנה ותכונות מזון וחומרים ביולוגיים	3	1	-	3	3.5
064239	מע' בהנ. תהליכים וחומרים ביולוגיים	1	-	5	4	2.5
064509	תהליכי יסוד בביוטכנולוגיה	3	1	-	6	3.5
114053	פיסיקה 3	3	-	-	4	3.0
094480	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	3	-	2	4	3.5
	מקצועות בחירה					2.0
						21.0

סמסטר 7 (חורף)

064603	תזונה	3	-	-	4	3.0
	מקצועות בחירה					17.0
						20.0

סמסטר 8 (אביב)

	מקצועות בחירה	20.0
		20.0

מקצועות בחירה

במסגרת נקודות הבחירה המומלצת על הסטודנט ללמוד באחת משתי תכניות הלימוד הבאות: 1) הנדסת מזון 2) ביוטכנולוגיה.

הסטודנט הבוחר בתכנית מסוימת חייב ללמוד את מקצועות החובה בתכנית הנבחרת. המרת אחד ממקצועות תכנית הלימוד במקצוע אחר מחייבת אישור מראש של דיקן הפקולטה. בנוסף, עליו לבחור מקצועות נוספים מתוך רשימת מקצועות הבחירה המומלצים (ראה "מקצועות בחירה מומלצים"). בחירת מקצוע שאינו כלול ברשימה, מותרת רק באישור דיקן הפקולטה.

מקצועות החובה לכל תכנית

א. הנדסת מזון

מטרת התכנית לתת לסטודנט התמחות בשטחי הנדסת מזון.

		נק'
064210	טכנולוגיה של מזון 3 או 064211 טכנולוגיה 4	2.0
066237	גישות להערכת חיי מדף של מוצרי מזון ותרופות	2.5
064209	טכנולוגיות מתקדמות בהנדסה	5.0
*		

מקצועות מתוך הרשימה הבאה (5 נק' לפחות):

094591	מבוא לכלכלה	3.5
014917	עקרונות הנדסת איכות	2.5
014919	הנדסת בקרת איכות בייצור	2.5
066217	*אריזת מזון, תרופות ומוצרים ביולוגיים	3.0
314535	חומרים להנדסה כימית	2.5
096600	התנהגות ארגונית	3.5
094821	חשבונאות פיננסית וניהולית	3.5
096110	ניהול כולל של איכות ופריון	3.0
096410	אבטחת איכות סטטיסטית	2.5
014920	תקנים ומערכות תקינה	1.0
096630	הגורם האנושי בניהול האיכות	2.5
066525	יזמות בביוטכנולוגיה	2.0

ב. ביוטכנולוגיה

מטרת התכנית לתת לסטודנט התמחות בשטח הביוטכנולוגיה

		נק'
064508	מעבדה בביוטכנולוגיה	3.5
066505	תהליכי הפרדה והשבה בביוטכנולוגיה	2.5
276413	אימונולוגיה בסיסית	3.0

מקצועות מתוך הרשימה הבאה (5 נק' לפחות):

066217	אריזת מזון, תרופות ומוצרים ביולוגיים	3.0
*134020	גנטיקה כללית	3.5
066516	מעבדה בביוטכנולוגיה מולקולרית	2.0
066237	גישות להערכת חיי מדף של מוצרי מזון ותרופות	2.5
*066513	ביוטכנולוגיה של תאים אנימלים	2.0
066327	אפיון ביומולקולות	2.0
066520	ניתוח ובקרת תהליכים בתעשייה ביוטכנולוגית	2.5
126304	ביולוגיה מבנית לביואינפורמטיקה	2.0
134055	אנדוקרינולוגיה	2.0
136104	ביוטכנולוגיה מולקולרית ב'	2.0
*236523	מבוא לביואינפורמטיקה	2.5
274215	גנטיקה מולקולרית ותורשת האדם	3.5
054314	מבוא לדינמיקה ובקרת תהליכים מ'	3.0
134119	בקרת הביטוי הגנטי	2.5
014917	עקרונות הנדסת איכות	2.5
014920	תקנים ומערכות תקינה	1.0

* מומלצים מאד 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.

*064001	עבודת גמר 1	4.0
*064002	עבודת גמר 2	4.0
064003	עבודה מעשית בתעשיה	1.0
064004	לימוד משולב (שיטת סמדוויץ')	8.0
064005	פרויקט מיוחד	1.0
064612	תזונה נסיונית	2.5
064611	טוקסיקולוגיה סביבתית	2.0
**066214	טכנולוגיות חדישות בעיבוד חלבונים	2.5
**066215	טכנולוגיה של מוצרי חלב ניגרים	2.0
**066226	טכנולוגיה של ייצור יין	2.0
**066230	הערכה אורגנולפטית	2.5
**066517	טכנולוגיות גנטיות בהנ. ביוטכ' ומזון	3.0
066518	ביוקטליזה שימושית	2.0
066417	מיקרוביולוגיה מולקולרית	2.0
066418	מיקרוביולוגיה של פתוגנים	2.0
066524	ביוטכנולוגיה של פפטידים אנטי מיקרוביאלים	2.0
054360	תכן מערכות בקרה רציפות	2.5
054350	פולימרים 1	2.5
054351	פולימרים 2	2.5
054403	עקרונות הנדסה ריאקטורים	3.0
054250	מבוא להנדסת חומרים פלסטיים	2.0
074067	מבוא לחקלאות מים	2.0
017002	תכונות פיסיקליות של חומרים טבעיים	2.5
094390	מבוא לשיטות כמותיות בניהול	2.5
094606	גישה סוציולוגית לניהול	2.5
094616	ניהול משאבי אנוש ויחסי עבודה	2.5
096475	תכנון ניסויים וניתוחם	3.0
094831	עקרונות שיווק	2.5
097465	ניתוח רב משתני	3.0
104911	גרפיקה הנדסית	2.5
127109	כימיה של הסביבה	2.5
134116	ביולוגיה של התא	4.0
314007	מבנה ותכונות של חומרים הנדסיים	4.0
136007	אקולוגיה	3.0
276424	פרקים נבחרים בפרמקולוגיה	2.0
314532	קורוזיה ושיטות הגנה	2.5

		נק'
315018	חומרים בהנ. ביורפואית	2.0
056385	פולימרים בביוטכנולוגיה	2.0
094593	כלכלה ומימון למהנדסים	4.0
066613	מזון פונקציונלי ונוטריסאוטיקלים	2.0
336022	מהתא לרקמה	2.5
324648	איך נכתוב	1.5
334001 [1]	מבוא להנדסה רפואית 1	2.0
334002 [1]	מבוא להנדסה רפואית 2	2.0

* 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.

[1] ניתן לבחור במקצוע אחד בין השניים.

תואר ראשון נוסף בביולוגיה

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

הדרישות הלימודיות

על הסטודנט ללמוד לפי תכנית לימודי השלמה בביולוגיה 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
134120	מעבדה בגנטיקה מולקולרית	2.0
134114	מעבדה בביוכימיה ומטבוליזים	2.0
134116	ביולוגיה של התא	4.0
134119	בקרת הביטוי הגנטי	2.5
134118	פיסיולוגיה של הצמח	4.0
134117	פיסיולוגיה של בע"ח	3.5
277006	או מבוא למערכות חישה	3.0

מקצועות בחירה לפי רשימת המחלקה לביולוגיה השלמה ל-38.5 נק'.

הערה: סטודנט אשר ימלא את דרישות ההשלמה לעיל יוענק התואר "בוגר במדעים (B.Sc) בביולוגיה".

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 תכנית לימודי ההשלמה המפורטת להלן:

הדרישות הלימודיות

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

לסטודנט הלומד לפי תכנית 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".

תוכנית הלימודים בהנדסת איכות בביו-תהליכים

במסגרת הפקולטות להנדסה אזרחית וסביבתית ולהנדסת ביוטכנולוגיה ומזון על מנת להשלים את התואר יש לצבור 160 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	**120.0**	**נק'**
מקצועות בחירה	**30.0**	**נק'**
מקצועות בחירה חופשית	**10.0**	**נק'**
סה"כ	**160.0**	**נק'**

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1

		ה'	ת'	מ'	נק'
104003	חדו"א 1	4	2	-	5.0
104006	אלגברה ליניארית	3	2	-	4.0
124114	יסודות הכימיה	3	2	-	4.0
134058	ביולוגיה 1 *	3	-	-	3.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
		17	8	-	20.0

* או

015904	מבוא לאגרוביולוגיה	3	-	-	3.0

סמסטר 2

104004	חדו"א 2	4	2	-	5.0
114051	פיסיקה 1	2	1	-	2.5
125801	כימיה אורגנית	4	2	-	5.0
134019	ביוכימיה של חלבונים	2	1	-	2.5
125101	כימיה אנליטית 1 למהנדסים	1	1		1.5
234112	מבוא למחשב -שפת סי	2	2	2	4.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		15	11	2	21.5

סמסטר 3

104131	מד"ר ח'	2	1	-	2.5
134113	מסלולים מטבוליים	3	1	-	3.5
094480	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	3	-	2	3.5
124415	תרמודינמיקה כימית	3	2	-	4.0
125102	מעבדה כימיה אנליטית 1 למהנדסים	-	-	5	2.0
064523	מבוא לביוטכנולוגיה מולקולרית	2	1	-	2.5
094191	מבוא להנדסת תעשייה	2	-	2	2.5
		15	5	9	20.5

סמסטר 4

104218	מד"ח ח'	2	1	-	2.5
114052	פיסיקה 2	3	1	-	3.5
064419	מיקרוביולוגיה כללית	3	-	-	3.0
064115	עק' הנדסת מזון וביוטכנולוגיה 1*	3	2	-	4.0
015007	יישומית 1	3	2	-	4.0
014920	תקנים ומערכות תקינה	1	-	-	1.0
014917	עקרונות הנדסת איכות	2	1	-	2.5
		17	7	-	20.5

* או

014211	מכניקת זורמים	2	2	-	3.0

סמסטר 5

114053	פיסיקה 3	3	-	-	3.0
064106	תרמודינמיקה בהנדסת מזון *	3	2	-	4.0
094313	מודלים דטרמיניסטים בחקר ביצועים	3	1	-	3.5
096600	התנהגות ארגונית	3	1	-	3.5
	מקצועות חובת התמחות או בחירה				4.5
		12	4	-	18.5

*** או**

034035	תרמודינמיקה 1	3	2	-	4.0

סמסטר 6

		ה'	ת'	מ'	נק'
017002	תכונות פיסיקליות של חומרים טבעיים	2	2	-	2.5
064509	תהליכי יסוד בביוטכנולוגיה	3	1	-	3.5
014959	אבטחת איכות הסביבה	2	2	-	2.5
014935	שיטות מדידה	1	1	2	2.0
014918	יסודות אמינות מערכות	2	1	-	2.5
	מקצועות חובת התמחות או בחירה				6.0
		10	7	2	19.0

סמסטר 7

		ה'	ת'	מ'	נק'
014924	פרויקט באבטחת איכות ואמינות	-	1	5	2.0
014919	הנדסת בקרת איכות בייצור	2	1	-	2.5
017023	ניתוח סיכונים הסתברותי	2	1	-	2.5
094591	מבוא לכלכלה	3	1	-	3.5
	מקצועות חובת התמחות או בחירה				9.5
		7	4	5	20.0

סמסטר 8

מקצועות חובת התמחות או בחירה	20.0

מקצועות הבחירה

במסגרת מקצועות הבחירה על הסטודנט ללמוד התמחות באחת התמחויות הלימוד הבאות:

1. מערכות מזון וביוטכנולוגיה.
2. מערכות חישה ובקרה.
3. מערכות מכניות.

הסטודנט הבוחר בתכנית מסוימת חייב ללמוד את מקצועות החובה בתכנית הנבחרת. בנוסף, עליו לבחור מקצועות נוספים מתוך רשימת מקצועות הבחירה בהתמחות.

א. התמחות במערכות מזון וביוטכנולוגיה

מקצועות חובה

		נק'
064322	כימיה של מזון	3.0
064117	עק' הנדסת מזון וביוטכנולוגיה 2	3.0
064118	עק' הנדסת מזון וביוטכנולוגיה 3	3.0
064238	מבנה ותכונות מזון וחומרים ביולוגיים	3.5
066505	תהליכי הפרדה והשבה בביוטכנולוגיה	2.5
		15.0

מקצועות בחירה

5 נק' לפחות מהרשימה הבאה:

064413	מעבדה במיקרוביולוגיה	2.0
064405	מיקרוביולוגיה של מזון	4.0
064324	אנליזה של מזון	3.0
064507	ביוטכנולוגיה מולקולרית	3.5
066237	גישות להערכת חיי מדף של מוצרי מזון ותרופות	2.5

ב. התמחות במערכות חישה ובקרה

מקצועות חובה

014928	מעבדה לבקרה	1.5
015019	מבוא לבקרה	4.0
017006	עקרונות חישה במערכות טבעיות	2.5
034022	מבוא למכטרוניקה *	2.5
034034	הנע חשמלי	2.5
035008	אוטומציה תעשייתית	2.5
		15.5

*או

044109	מבוא להנדסת לחשמל	3.5

מקצועות בחירה

6 נק' לפחות מהרשימה הבאה:

		נק'
017003	מערכות ובקרה	3.0
017004	תכן מערכות ובקרה	3.0
017005	חישת מיקרוגלים במערכות טבעיות	2.5
035009	חיישנים ומערכות מכשור	2.5
035033	מבוא למערכות משולבות חישנים	3.0

ג. התמחות במערכות מכניות

מקצועות חובה

015008	מכניקה יישומית 2	4.0
015011	דינמיקה	4.0
034030	תהליכי ייצור	3.5
314533	מבוא להנדסת חומרים	3.5
		15.0

מקצועות בחירה

6 נק' לפחות מהרשימה הבאה:

015012	תנודות	2.5
014925	תופעות מעבר במע' טבעיות	2.5
017011	טיפול בתוצרת חקלאית	2.5
015015	מתקני הובלה	2.5
034015	תכן מכני 1	3.0
015014	מערכות ומכונות הידראוליות ופניאומטיות	3.0
017006	עקרונות חישה במערכות טבעיות	2.5

רשימת מקצועות בחירה נוספים באבטחת איכות ואמינות (א.א.א)

5 נק' לפחות מהרשימה הבאה:

		ה'	ת'	מ'	נק'
014931	ניהול פרויקטים	2	1		2.5
016504	אבטחת איכות ובקרה בבניה	2	-	-	2.0
035030	אמינות מכנית: ניתוח ותכן	2	1		2.5
094810	בקרה משקית למהנדסים	2	1		2.5
095414	בקרת איכות בתהליך	2	-	-	2.0
096410	אבטחת איכות סטטיסטית	2	1	-	2.5
096414	סטטיסטיקה תעשייתית	3	1		3.5
096430	מודלים סטטיסטים באמינות	2	1	-	2.5
096475	תכנון ניסויים וניתוחם	2	1		2.5
806004	אבטחת איכות ישומית	2	1	-	2.5

לימודי מוסמכים

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-אנקפסולציה ומיקרו-אנקפסולציה
- ביופולימרים
- הנדסת חלבון

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 ללימודי מוסמכים. 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 מוצעת לבוגרי פקולטות מדעיות תלת-שנתיות כמו: כימיה, ביולוגיה, רוקחות, חקלאות.

משתלמים אלה יחויבו, בנוסף למקצועות המוסמכים, להשלים בדרך כלל כ-30 נקודות ממקצועות לימודי הסמכה, המשלימים את החסר במקצועות טכנולוגים, 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.

- 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 למועמדות בעל תואר ראשון הנדסי 4 שנתי מן הטכניון, או בעל תואר מקביל ממוסד אקדמי מוכר אחר, 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 לימודי מוסמכים בפקולטה,

טל. 04-8293068/9

אתר הפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון

http://biotech.technion.ac.il

הפקולטה להנדסת אוירונוטיקה וחלל

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
רנד עמרי

פרופסור מחקר
ויס דניאל

פרופסורים
אושמן יעקב
גבעולי דן
גלמן משה
גני אלון
גרינברג ג'רולד ברי
דורבן דוד
וולר תנחום
טמבור יורם
קרפל מרדכי
רוזן אביב
רנד עמרי

פרופסורים חברים
אברמוביץ חיים
אידן משה
בורקט אלכסנדר
בן-אשר יוסי
גרונולד ארתור
יוסילבסקי גיל
כהן יעקב
לוי ישעיהו
לנדקוף בנימין
נתן בני
פרנקל יצחק

פרופסור אורח
הררי עובדיה

פרופסור חבר אורח
אריאלי רימון

מרצים בכירים
גורפיל פנחס
רווה דניאלה
שימא טל

פרופסורים אמריטי
ברוך מנחם
וולפשטיין מיכה
זינגר יוסף
כוגן אברהם
לבאי אבינועם
נסים אליהו
שנער יוסף

תאור היחידה

הפקולטה להנדסת אוירונוטיקה וחלל בטכניון פתחה את שעריה בשנת 1954. הפקולטה התרחבה והתפתחה במהירות, במקביל להתפתחותם של חיל האויר, התעשיות האוירונוטיות, רפאל ושאר התעשיות עתירות הידע המבוססות על טכנולוגיות מתקדמות. התרחבות הפקולטה, בהוראה ובמחקר, הואצה משמעותית לאחר מלחמת ששת הימים בעקבות ההרחבה הנכרת בהקף הפעילויות בהנדסה אוירונוטית בפתוח ובייצור מערכות מוטסות בתעשייה האוירית, ברפא"ל ובתעשיות הבטחוניות, ועם תחילת עידן הפתוח והייצור של מטוסים כחול-לבן בתעשיה האוירית, שהביאו להגדלת הבקושים למהנדסים אוירונוטיים ולצורך בביצוע מחקרים ופיתוחי תשתית רבים בתחום הבטחון.

מהנדסי האוירו-חלל בישראל מעורבים בפיתוח, בתיכון, בייצור בהפעלה, בבקרת טיסה ובתחזוקה של מערכות מוטסות, לאטמוספירה ולחלל, כגון: מטוסים והליקופטרים, כלי טייס לא מאויישים, טילים ומערכות לשיגור טילים, אמצעי הנעה סילוניים ורקטיים, מערכות נשק מוטסות ולווינים, וכן בפיתוח התשתית של מדעי התעופה והחלל כחלק ממדעי ההנדסה.

מסגרת הפעילויות הרחבה והמגוונת באויר-חלל מאפשרת למהנדס לבחור תחום שבו יינתן ביטוי לנטיותיו האישיות. כיום חלק ממהנדסי האוירונוטיקה והחלל עוסק בעבודות ניסוי במעבדות; אחרים מפתחים תוכנות מחשב לצרכים אוירונוטיים; יש העוסקים בעבודה עיונית ומתמטית במדעי התעופה והחלל ויש המתכננים מערכות או מנהלים פרוייקט באחד התחומים של הנדסת אוירונוטיקה וחלל. חשוב לציין שהידע הרחב, שמקבל בוגר הפקולטה, מספק לו את הכלים ואת היכולת להשתלב בתחומי מדע, טכנולוגיה והנדסה רבים. השליטה בתחומי פעילות שונים מאפשרת לבוגר לעבוד כמהנדס מערכת, גם בתחומים שאינם מתמחים באוירונוטיקה וחלל.

לבוגרי המסלול אפשרויות תעסוקה שונות ומגוונות. חלקם מועסק ע"י גופים גדולים כגון התעשייה האווירית, על כל מפעליה, אלביט-אל-אופ ומערכת הביטחון (חיל האויר, רפא"ל, התעשייה הצבאית). בשנים האחרונות, רבים ממהנדסי האוירונוטיקה והחלל מועסקים גם ע"י חברות עתירות ידע שונות, פרטיות וציבוריות, לפיתוח כלי טייס לאטמוספירה ולחלל ולפיתוח טכנולוגיות חדישות. 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 מציב בפניהם, תוכנית הלימודים של הפקולטה תוכננה כך שתקנה לסטודנטים רקע תיאורטי ונסויי רחב ככל האפשר הכולל ידע כלכלי וניהולי, על מנת לאפשר להם להתפתח ולהתקדם וגם להיות, בשלב מסויים בקריירה שלהם, מהנדסי מערכת המובילים פיתוחים של פרוייקטים מורכבים ומנהלים בתעשיות האוירו-חלל. תוכנית הלימודים מורכבת מרכישת ידע ומיומנויות במדעים הבסיסיים ובמדעי ההנדסה, וביסודות של כל תחומי האוירונוטיקה והחלל: אוירודינמיקה, מבני אוירו-חלל, הנעה, בקרה, יסודות הנדסת חלל ותכן וייצור של כלי טייס. לקראת תום הלימודים קיימת אפשרות להעמקת הידע בתחומים נבחרים לפי בחירת הסטודנט ומוקנה ידע במקצועות מערכתיים כלליים. בשנה האחרונה ללימודים הסטודנטים מבצעים, לפי בחירתם, פרוייקט בו מפותחת מערכת מורכבת מתחומי האוירונוטיקה או החלל.

מן הראוי להדגיש שכפועל יוצא מההכשרה, המיומנות, והראיה המערכתית, רבים מבוגרי ובוגרות הפקולטה ממלאים תפקידים בכירים בכלל התעשיות המתקדמות (היי-טק) בארץ.

תוכנית הלימודים של הפקולטה הינה ארבע-שנתית ומובילה לתואר "מוסמך למדעים בהנדסת אוירונוטיקה וחלל". למעוניינים בהעמקת הידע, בעקר המדעי, הפקולטה מאפשרת ומעודדת לימודים מתקדמים בכל הדיסיפלינות בתחומי האוירונוטיקה 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.

לימודי הסמכה

במהלך שלושת הסמסטרים הראשונים ללימודיו, מקבל הסטודנט המתחיל, בסיס רחב במדעים. בהמשך נלמדים היסודות של כל מקצועות האוירונוטיקה והחלל: אוירודינמיקה, מבנה, הנעה סילונית ורקטית, בקרה ותכן וייצור, כאשר בשנת הלימודים האחרונה ניתנת האפשרות להעמקה באחד מתחומים אלה. בשנת לימודים זו, מוצע לסטודנטים מגוון רחב של מקצועות בחירה להכרת נושאים מתקדמים והתפתחויות חדישות במדעי התעופה והחלל. מקצועות אלה כוללים יישומי מחשב בהנדסת אוירונוטיקה וחלל.

בשני הסמסטרים האחרונים ללימודיו מוטל על כל סטודנט ביצוע פרוייקט אוירונוטי או פרוייקט חלל מקיף, כדי להוכיח שהוא מסוגל לממש את הידע שצבר בלימודיו. בחלק ניכר מהפרוייקטים מבוצעות בדיקות התכנות עם מודלים מוקטנים, אם זה במנהרת הרוח או הטסה של המודלים. חלק מהפרויקטים אף זוכה לביצוע ממשי כגון: תיכון רקטה, בנייתה ושיגורה בשיתוף עם ח"א ורפא"ל, ופרויקט לווין הטכניון (TECHSAT) בשיתוף התעשיה האוירית ואלביט-אלאופ.

לרשות הסטודנטים מעבדות הוראה המצויידות במירב הציוד החדיש בשטחי האוירודינמיקה, מבני מטוסים, הנעה ושריפה, יצור ואחזקה ובקרת כלי טיס. כמו-כן עומדים לרשות הסטודנטים משאבי מחשב משוכללים, המשמשים הן לתרגול מקצועות הנדסיים קלאסיים והן להוראת נושאים חדשים כגון: גרפיקה אינטראקטיבית ותכנון בעזרת מחשב.

לבסוף, חשוב להדגיש שהחינוך ההנדסי שבוגר הפקולטה מקבל מכשיר אותו לעיסוק במערכות הנדסיות גדולות, אוירונוטיות ואחרות. ואכן, בוגרי הפקולטה עוסקים במיגוון הפעילויות ההנדסיות המתקדמות במדינה וחלקם מובילים ומנהלים אותן.

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".

תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 156 נקודות לפחות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	115.0 נק'
מקצועות ברירה פקולטיים (פרויקטי תכן)	6.0 נק'
מקצועות בחירה פקולטיים	25.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0 נק'

ה'- הרצאה, **ת'**- תרגיל, **מ'**- מעבדה, **נק'**- נקודות

מקצועות החובה – השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1

		ה'	ת'	מ'	נק'
104010	חדו"א 1מ'	4	2	-	5.0
104009	אלגברה ליניארית מ	3	2	-	4.0
234112	מבוא למחשב-שפת C	2	2	2	4.0
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
125001	כימיה כללית	2	2	-	3.0
085201	מבוא להנדסת אוירונטיקה וחלל *	2	-	-	(2.0)
		15	8	2	19.0

* מקצוע בחירה חופשית מומלץ (לא חובה).

סמסטר 2

104011	חדו"א 2מ'	4	2	-	5.0
104131	משוואות דיפ. רגילות ח'	2	1	-	2.5
084505	מכניקת המוצקים	3	1	-	3.5
114051	פיסיקה 1	2	1	-	2.5
084155	שרטוט הנדסי ממוחשב	2	2	-	3.0
314200	מבוא להנדסת חומרים לתעופה	2	1	-	2.5
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		15	10	-	20.0

סמסטר 3

104215	פונקציות מרוכבות	2	1	-	2.5
104218	משוואות דיפרנציאליות חלקיות ח'	2	1	-	2.5
114052	פיסיקה 2	3	1	-	3.5
084225	דינמיקה מ'	3	2	-	4.0
085135	אנליזה נומרית מ' *	2	2	-	3.0
084640	תכן וייצור תעופתי	3	1	3	4.0
394801	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		15	10	3	20.5

סמסטר 4

084311	אוירודינמיקה בלתי דחיסה	3	1	1	3.5
084213	תרמודינמיקה	3	2	-	4.0
044109	מבוא להנדסת חשמל	3	1	-	3.5
084513	יסודות המבנה האוירונוטי	3	1	-	3.5
084730	מערכות דינמיות	2	1	-	2.5
104034	מבוא להסתברות ח'	3	1	-	3.5
		17	7	4	20.5

סמסטרים 5-6

		ה'	ת'	מ'	נק'
084312	אוירודינמיקה דחיסה *	2	1	1	2.5
084512	אנליזה וישומי מחשב במבני אויר-חלל *	2	1	2	3.0
084153	שיטות ניסוי בהנדסת אויר-חלל	1	-	2	1.5
084314	זרימה צמיגה ומעבר חום *	3	1	1	3.5
044100	מעבדה בהנדסת חשמל	-	-	2	1.0
084735	תורת הבקרה	3	1	2	3.5
084913	יסודות הנדסת חלל *	2	1	-	2.5
114053	פיסיקה 3	3	-	-	3.0
084402	הנעה רקטית * (ראה הערה)	2	2	2	3.5
084401	מנועי סילון * (ראה הערה)	2	2	-	3.0
084636	פרויקט תכן מכני	-	2	-	1.0
084220	מכניקת הטייס 1 *	2	1	-	2.5
084221	מכניקת הטייס 2 *	2	1	-	2.5
084156	שיטות ניסוי מתקדמות ***	-	-	6	2.5
086755	בקרה אוטומטית של כלי טיס *(ראה הערה)	2	1	-	3.0
084142	הנדסת מערכות אויר-חלל * (ראה הערה)	2	1	-	3.0

הערה: לאחר שלמד הסטודנט את אחד ממקצועות ההנעה (הנעה רקטית או מנועי סילון) יבחר הסטודנט לפחות אחד מהמקצועות הבאים: (יחשב כנקודות חובה)

א. המקצוע שנותר ממקצועות ההנעה (084401 או 084402)
ב. בקרה אוטומטית של כלי טיס 086755
ג. הנדסת מערכות אויר-חלל 084142

*** המקצועות הבאים יחשבו כמילוי הדרישות בקורס שיטות ניסוי מתקדמות: 085305, 085405, 085505, 085705, 085220, 086484, 085156

סמסטר 7

	פרויקט תכן 7	2	1	-	3.0

סמסטר 8

	פרויקט תכן 8	2	1	-	3.0

*** חלק ממקצועות אלה יכול להינתן אחת לשנה.**

מקצועות ברירה

על הסטודנט לבחור בסמסטר 7 אחד מפרויקטי תכן 7/8 (שנתי) מתוך הרשימה המפורטת להלן:

084653	פרויקט תכן 53	2	1	-	3.0
084654	פרויקט תכן 54	2	1	-	3.0
084661	פרויקט תכן 61	2	1	-	3.0
084662	פרויקט תכן 62	2	1	-	3.0
084663	פרויקט תכן 63	2	1	-	3.0
084664	פרויקט תכן 64	2	1	-	3.0
084665	פרויקט תכן 65	2	1	-	3.0
084666	פרויקט תכן 66	2	1	-	3.0
084667	פרויקט תכן 67	2	1	-	3.0
084668	פרויקט תכן 68	2	1	-	3.0

מקצועות בחירה

085101/4	תעופה ספורטיבית (בחירה חופשית)	-	2	-	1.5
085156	פרויקט ניסוי	1	-	3	2.5
085180	כלי ניתוח בהנדסת מערכות	2	1		2.5
085201	מבוא להנדסת אוירי (בחירה חופשית)	2	-	-	2.0
085220	מעבדה במכניקת הטיס	-	-	3	2.5
085239	ניהול פרויקטי אויר-חלל	2	1	-	2.5
085305	מעבדה באוירודינמיקה	2	-	2	2.5
085320	עקרונות מעבר חום	2	1	-	3.0
085326	סדנא לאוירודינמיקה חישובית	-	-	2	1.0
085403	בעיות הנעה רקטית בהודף מוצק	3	-	-	3.0
085405	מעבדה להנעה רקטית וסילונית	2	-	2	2.5
085505	מעבדה במבנים אוירודינמיים	2	-	2	2.5
085516	בעיות התעייפות במטוסים	2	-	1	2.5
085531	יציבות מבני אויר-חלל	3	-	-	3.0
085550	התנהגות לא אלסטית של מבנים	2	-	-	2.0
085678	פרויקט בייצור ואחזקת כלי טייס 1	-	-	8	3.0
085678	פרויקט בייצור ואחזקת כלי טייס 2	-	-	8	3.0
085691	מבוא לתכן מכני של לווין	3	-	-	3.0
085695	תכן ראשוני של מטוסים	3	-	-	3.0
085705	מעבדה בבקרה	2	-	2	2.5
085735	מערכות מדידים ביישומי אויר-חלל	3	-	-	3.0
085801	סמינריון 1 (זרימה)	-	2	-	1.0
085802	סמינריון 2 (מבנים)	-	2	-	1.0
085803	סמינריון 3 (הנעה)	-	2	-	1.0
085804	סמינריון 4 (בקרה)	-	2	-	1.0
085811	סמינריון פקולטי 1	1	-	-	1.0
085812	סמינריון פקולטי 2	1	-	-	1.0
085815	סמינריון מתקדם	-	4	-	2.0
085851	פרויקט מחקר 1	-	-	-	3.0
085852	פרויקט מחקר 2	-	-	-	3.0
086172	שיטות נומריות בהנדסת אויר-חלל	3	-	-	3.0
086174	לוגיקה עמומה	3	-	-	3.0
086219	דינמיקה ואוירודינמיקה של מסוקים	3	-	-	3.0
086220	מערכות בקרה ספרתית	3	-	-	3.0
086241	אוירואלסטיות 1	3	-	-	3.0
086250	נושאים מתקדמים במכניקת הטייס 1	3	-	-	3.0
086260	נושאים מתקדמים באמצעי הנעה	3	-	-	3.0
086284	טורבינות רוח והפקת אנרגיה	3	-	-	3.0
086287	מכניקת גופים בחלל	3	-	-	3.0
086289	בקרת מערכות רבות קלט פלט	3	-	-	3.0
086376	אוירודינמיקה חישובית	3	-	-	3.0
086379	מבוא למערכות ביות	3	-	-	3.0
086380	מבוא לשכבות גבול	3	-	-	3.0
086386	דינמיקה של גזים ריאליים	3	-	-	3.0
086389	אוירודינמיקה של גופים וכנפיים	3	-	-	3.0
086414	מנועי מגח סילון	3	-	-	3.0
086478	תהליכי שריפה	3	-	-	3.0
086484	שיטות מדידה מתקדמות בזרימה ובהנעה	3	-	-	3.0
086574	אלמנטים סופיים בהנדסת אויר-חלל	3	-	-	3.0
086575	מבני אויר-חלל מרוכבים	3	-	-	3.0
086576	תורת האלסטיות	3	-	-	3.0
086582	תכן בפני התעייפות מטוסים	3	-	-	3.0
086583	תכן מבנה מטוסים	3	-	6	3.0
086733	תהליכים אקראיים	3	-	9	3.0
086735	דיאגנוסטיקה	3	-	-	3.0
086755	בקרה אוטומטית של כלי טיס	2	1	-	
086759	מערכות ניווט והנחיה	3	-	-	3.0
086760	עקרונות הנחיה וביות	3	-	-	3.0
086777	תורת השערוך	3	-	-	3.0
086800	זרימה שגיא קולית	3	-	-	3.0
086801	שיטות המחשה גרפיות בזרימה	3	-	-	3.0
086900	הנעה שגיא קולית	3	-	-	3.0
086901	מבוא למבנים נבונים	3	-	-	3.0
086923	אסטרודינמיקה	3	-	-	3.0
087532	תורת היציבות של מבנים	3	-	-	3.0

הערה: במסגרת מקצועות הבחירה הפקולטיים ניתן לבחור מקצועות מפקולטות אחרות בהיקף של עד 6 נקודות, מתוך רשימת המקצועות המפורסמת בפקולטה.

לימודי מוסמכים

הפקולטה להנדסת אוירונוטיקה וחלל מציעה מגוון רחב של אפשרויות להשתלמות לתואר שני ולתואר שלישי.

במסגרת ההשתלמות ניתן להתמחות בשטחים הבאים:

אוירודינמיקה ומכניקת הזורמים
אוירודינמיקה 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, מערכות כלי טיס וחלל.

בכל השטחים קיימת אפשרות למחקר בשיטות אנליטיות, ניסוייות או חישוביות. לפקולטה מעבדות מתקדמות בכל השטחים הנ"ל וכן חוות מחשבים מצוידות היטב. למשתלמים לתארים גבוהים יש גם אפשרות לנצל את מערך המחשבים המתקדם של הטכניון.

בעת מילוי טופסי הרישום על המועמד לציין את השטח בו הוא מעוניין לבצע את התמחותו. מומלץ כי בעת הרישום יציע המועמד מנחה מסגל הפקולטה בשטח ההתמחות שבחר. אם המועמד לא יבחר מנחה, או אם המנחה המיועד לא יוכל להנחות את המועמד, תמנה לו וועדת לימודי מוסמכים 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 האוירונוטיקה והחלל לדרגה גבוהה מזו שרכש בלימודי הסמכה ולאמנו בשיטות מחקר. מטרה זו מושגת על ידי לימוד מקצועות מתקדמים ברמת לימודי מוסמכים, 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 אוירונוטיקה וחלל"

למשתלמים שקיבלו תואר ראשון בהנדסת אוירונוטיקה וחלל או עברו השלמות מתאימות.

"מגיסטר למדעים"

למשתלמים אשר התואר הראשון שלהם אינו בהנדסת אוירונוטיקה וחלל, ואינם נדרשים להשלים את החסר לתואר הראשון.

"מגיסטר להנדסה בהנדסת אוירונוטיקה וחלל"

(ללא כתיבת תזה)

למשתלמים בוגרי הנדסת אוירונוטיקה 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 לימודי מוסמכים בבקשה מנומקת למעבר מנתיב זה לנתיב השתלמות עם תזה. (ראה תקנה 21 של ביה"ס ללימודי מוסמכים).

תנאי הקבלה
על המועמדים ללימודי מוסמכים לקראת התואר מגיסטר, לעמוד בתנאי הקבלה של בית הספר ללימודי מוסמכים. ממועמדים בנתיב "מגיסטר למדעים בהנדסת אוירונוטיקה וחלל", או בנתיב "מגיסטר למדעים", נדרש ממוצע של 80 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. אם הישגי המועמד בלימודי הסמכה בשטח בו בחר אינם מספקים, תוכל הוועדה הפקולטית ללימודי מוסמכים להפנותו לשטח אחר בו הישגיו מספקים. מועמדים עם ממוצע משוקלל של 75 ומעלה יוכלו להתקבל לנתיב ללא כתיבת תזה.

ניתן להכיר במקצועות שנלמדו במסגרת היחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ, או באוניברסיטאות אחרות, באישור הוועדה הפקולטית ללימודי מוסמכים ובאישור ביה"ס ללימודי מוסמכים. (ראה תקנה 23 של ביה"ס ללימודי מוסמכים).

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 ללימודי מוסמכים המפורטים בתקנה 24.07 של ביה"ס ללימודי מוסמכים.

דרישות השלמה לבוגרי פקולטות אחרות:
סטודנט בעל תואר ראשון מפקולטה להנדסה השונה מהנדסת אוירונוטיקה וחלל, המעוניין לקבל תואר "מגיסטר למדעים בהנדסת אוירונוטיקה וחלל" יחויב להשלים 20.5 או 21 נקודות לפי הפרוט הבא:

084311	אוירודינמיקה בלתי דחיסה	3.5 נקודות
084312	אוירודינמיקה דחיסה	2.5 נקודות
084513	יסודות המבנה האוירונוטי	3.5 נקודות
084735	תורת הבקרה	3.5 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 המעונין לקבל תואר "מגיסטר למדעים" (ללא ציון שם הפקולטה) יחויב במקצועות השלמה על פי המלצת המנחה ובאישור הוועדה ללימודי מוסמכים (ראה תקנה 22.02 של ביה"ס ללימודי מוסמכים).

דרישות השלמה לבוגרי תואר תלת שנתי:
וועדת לימודי מוסמכים תדון בכל מועמד ותחייב אותו בהשלמות (ראה תקנה 23.03 לתקנות ביה"ס ללימודי מוסמכים).

דרישות השלמה במסלול ללא תזה:
משתלמים אשר אינם בוגרי הפקולטה להנדסת אוירונוטיקה וחלל יידרשו בהשלמות ע"פ המלצת וועדת ללימודי מוסמכים.

המחקר או הפרויקט

(להוציא בנתיב המוביל לתואר "מגיסטר להנדסה בהנדסת אוירונוטיקה 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 ללימודי מוסמכים).

עבודת גמר

ראה תקנה 28 של ביה"ס ללימודי מוסמכים.

החיבור ובחינת הגמר

ראה תקנה 29 של ביה"ס ללימודי מוסמכים.

לימודים לתואר דוקטור

תנאי הקבלה

יתקבלו להשתלמות לתואר "דוקטור לפילוסופיה" מועמדים שסיימו את לימודי המגיסטר בציונים גבוהים ומעונינים 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 85 לפחות, או היות הסטודנט/ית מצטיין/ת נשיא בארבע הסמסטרים האחרונים.

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

הליך ההרשמה: ראה תקנה 32.09 של ביה"ס ללימודי מוסמכים.

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 מוסמכים. משתלם לתואר דוקטור יחויב בדרך כלל בלימוד פורמאלי של מקצועות בהיקף של 9 נקודות לפחות (ראה תקנות 33-37 לתקנות ביה"ס ללימודי מוסמכים).

מידע נוסף

מזכירות לימודי מוסמכים בפקולטה, טל. 04-8293365

אתר האינטרנט של הפקולטה להנדסת אוירונוטיקה וחלל:
www.aero-technion.ac.il

הפקולטה להנדסת תעשיה וניהול

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
בועז גולני

פרופסורים
אדלר רוברט
ארז מרים
בן-טל אהרון
גולני בועז
גופר דניאל
דה-האן עוזי
ויסמן ישי
טננהולץ משה
כספי חיה
מונדרר דב
מנדלבאום אבישי
ערב עדו
פייגין פאול
רוטבלום אוריאל
שטוב אברהם

פרופסורים חברים
אביגדור גל
און שמואל
אינגמן דב
במברגר פיטר
גלעד יששכר
דורי דב
הרר ייל
זהר דב
יופה דימיטרי
כהן אילה
מיטניק לאוניד
סמורודינסקי רן
פייגנבאום אבי
פן מיכל
קוטין שי
קירשנבאום אברהם
רייזמן חיים
רפאלי ענת

מרצים בכירים
בק אמיר
גורפיין מלכה
דומשלק כרמל
יחיעם אלדד
כהן שרה
לביא דובב
לביא רון
נוה איתן
שטריכמן עופר

מרצים
הוכמן גל
מולדובין שרית
קורלנד אורן
שגב אלה

חבר הוראה בכיר
ברון מירה

פרופסורים אמריטי
אבי יצחק בנימין
אבריאל מרדכי
אדירי יגאל
דראל יחזקאל
מי-טל שלמה
מנהיים בלהה
נטע עמוס
פזי אורי
רובינוביץ מיכאל
רובינשטיין ראובן

פרופסור אורח מיוחד
נמירובסקי ארקדי

לימודי הסמכה

הפקולטה מקיימת ארבע תוכניות לימודים לתואר ראשון:
הנדסת תעשיה וניהול (ארבע-שנתי) כלכלה וניהול (ארבע ותלת שנתי) והנדסת מערכות מידע (ארבע-שנתי).

הנדסת תעשיה וניהול (ארבע-שנתי)

הנדסת תעשיה 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 התעשיה הוא לשלב את המשאבים השונים בהם נעשה שימוש כדי להביא למערכות יעילות אשר ימלאו אחר דרישות הצרכנים. המאפיינים הייחודיים למהנדס תעשיה כוללים: טיפול במערכות המשלבות 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 תעשיה וניהול**, הסטודנט בוחר באחת משלוש מגמות ראשיות (majors) - **מערכות ייצור ושירות**, **מערכות מידע והנדסת ידע** או **מגמה בכלכלה**. המגמה הראשית תרשם בתעודת הציונים של הסטודנט עם סיום התואר.

התוכנית מקנה את התואר "מוסמך למדעים בהנדסת תעשיה וניהול".

כלכלה וניהול (תלת-שנתי)

כלכלנים, בוגרי הפקולטה להנדסת תעשיה וניהול, מקבלים הכשרה לעסוק בתכנון, הערכה וניהול של מערכות כלכליות בסקטור הפרטי ובסקטור הציבורי.

תוכנית הלימודים משלבת את מדעי הכלכלה עם מדעי הניהול, ההתנהגות, ההנדסה ומערכות המידע. תמהיל מקצועות זה מאפשר לבוגר התוכנית למלא מגוון רחב של תפקידים בכל מגזרי המשק. במיוחד מתאים הבוגר למלא תפקידים בתעשיה הקושרים בין המערכת ההנדסית של המפעל למערכת הכלכלית והשיווקית שלו. כדי לתת בידי הבוגר כלים הדרושים למילוי מטלות אלה, מדגישה תוכנית הלימודים את ההיבט הכמותי, הבא לידי ביטוי בלימודי מתמטיקה, סטטיסטיקה וחקר-ביצועים, בנוסף למקצועות הכלכלה והניהול. בכך, שונה תוכנית לימודים זאת מכל תוכניות הלימודים האחרות בכלכלה בארץ.

הנדסת מערכות מידע (ארבע-שנתי)

מהנדסי מערכות מידע עוסקים בדרישות המידע של הארגון. תפקידם כולל ניתוח, אפיון, תכן, הקמה ותחזוקה של מערכות מידע במגוון תחומי התעשייה והשירותים. הם בקיאים בהיבטים הטכנולוגיים של מערכות מידע ממוחשבות ובכללם חומרה ותוכנה, וכן בהיבטים הארגוניים והאנושיים החשובים להצלחת פעילותן. התמצאות במודלים כמותיים וידע סטטיסטי משמשים בזיהוי פתרונות אופטימליים, ובבחינת הצלחה של פתרונות קיימים.

תוכנית הלימודים המשותפת עם הפקולטה למדעי המחשב, מקנה את הידע הדרוש למשימות הללו.

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 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".

לימודים לקראת תארים גבוהים - לימודי מוסמכים

הפקולטה להנדסת תעשיה וניהול מקיימת מגוון תוכניות לימודים לתארים גבוהים (מגיסטר ודוקטורט) בנושאים הבאים:

מגיסטר למדעים ו- Ph.D

הנדסת תעשיה
כלכלה
חקר ביצועים וניתוח מערכות
סטטיסטיקה
מדעי ההתנהגות
הנדסת ניהול מידע

מגיסטר ללא מחקר

מגיסטר להנדסה (ME) בהנדסת תעשיה
מגיסטר במינהל עסקים (MBA) עם דגש על חברות עתירות טכנולוגיה
מגיסטר לכלכלה

לימודי הסמכה

תוכניות הלימודים כוללות מקצועות חובה כלל-טכניוניים, מקצועות חובה פקולטיים (בהתאם למגמה הראשית הנבחרת בתכניות להנדסת תעשיה 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 פרוייקטים מעשיים בהנחיית חברי הסגל האקדמי של הפקולטה או אנשי מקצוע בכירים העוסקים במקצוע הלכה למעשה. בפרוייקטים אלה נחשפים הסטודנטים לבעיות הנדסיות, כלכליות וארגוניות שוטפות.

מקצועות החובה כוללים מקצועות יסוד טכניוניים, ומקצועות פקולטיים הדרושים להכשרה הרלוונטית לתואר הנלמד. בין מקצועות החובה הפקולטיים נמצאים מקצועות מהשטחים הבאים: הנדסת תעשיה, 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 ומוסמכים, אלו מקצועות שמספריהם מתחילים בספרות 096 או 097.

בתוכנית **בהנדסת תעשיה וניהול בלבד**, קיימות שלוש מגמות התמחות ראשיות – **הנדסת מערכות ייצור ושירות, הנדסת מערכות מידע עסקיות, וכלכלה**. 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 פרוייקטים, 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 מונחי נתונים ותהליכים מונחי מושגים ובאופן שמירת המידע בזכרון החושי ובזכרון לטווח קצר.

2. הנדסת מערכות מידע עסקיות

המקצועות ברשימה זו עוסקים בטכנולוגיות הכרוכות בהקמה, בתחזוקה ובתפעול של מערכות מידע וביישומיהם בחיי המעשה. מושמים דגשים על חידושים בטכנולוגית התוכנה כגון תכנון מונחה עצמים, שפות מתקדמות ומנשקי אדם ומכונה גרפיים. קורסים בארגון מסדי נתונים משלבים טכנולוגיות שונות ובפרט בינה מלאכותית. הבעיות המתעוררות מהשימוש הנרחב במערכות מידע מבוזרות 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 מבוזרות מוצגות במגוון קורסים. יישומים חדישים ובכללם יישומים של מערכות מומחה בייצור מוצגים במסגרת הקורסים ברשימה.

3. כלכלה

מקצועות החובה בתוכנית המגמה בכלכלה הם הרחבה של נושאים הנלמדים במבוא לכלכלה וכוללים את המקצועות ה"קלסיים" של **מיקרו כלכלה** (כלכלת הפירמה וכלכלת משק הבית) **מאקרו כלכלה** (כלכלת המשק הלאומי) וכלכלה ישראל. במקצועות נוספים יש הרחבה של מקצועות החשבונאות והמימון.

הערה: בתחילת סמסטר חמישי כל סטודנט חייב לבחור מגמה ראשית. הבחירה נעשית באמצעות רישום לאחד ה"מקצועות" 320091, 320092, 320093.

א. תוכנית הלימודים בהנדסת תעשיה וניהול

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 155 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	106.0 נק'
מקצועות מגמת התמחות ראשית	26.0 נק' *
מקצועות בחירה פקולטית	13.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0 נק'
סה"כ	155.0 נק'

* מתוכן 5 נק' פרויקט תכן.

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

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

סמסטרים 1 ו- 2 חופפים לשלושת המגמות ולמתקבלי חורף ואביב

סמסטר 1		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**נק'**
094188	מבוא להנדסת תעשיה *	2	-	-	1.5
094120	מע. לשימושי מחשב	-	-	2	0
104009	אלגברה ליניארית מ'	3	2	-	4.0
104010	חדו"א 1 מ'	4	2	-	5.0
234111	מבוא למדעי המחשב	2	2	2	4.0
324012	אנגלית טכנית *	4	-	-	3.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		15	8	4	18.5

* חובה לקחת מקצועות אלו באחד משני הסמסטרים הראשונים ללימודים.

סמסטר 2

094591	מבוא לכלכלה	3	1	-	3.5
104011	חדו"א 2 מ'	4	2	-	5.0
094344	מתמטיקה דיסקרטית ת'	2	1	-	3.0
114051	פיסיקה 1	2	1	-	2.5
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
094219	הנדסת תוכנה	3	-	2	3.5
		14	7	2	18.5

מגמה ראשית –הנדסת מערכות ייצור ושירות

מקצוע השייך למגמה הראשית

סמסטר 3 (מתקבלי חורף)

094313	מודלים דטרמניסטים בחקב"צ	3	1	-	3.5
094323	מערכות דינמיות	3	1	-	3.5
094411	הסתברות ת'	3	2	-	4.0
094821	חשבונאות פיננסית וניהולית	3	-	2	3.5
114052	פיסיקה 2	3	1	-	3.5
094141	תכן המוצר ומערכות ייצור ושרות	3	1	-	3.5
		18	6	2	21.5

סמסטר 3 (מתקבלי אביב)

094313	מודלים דטרמניסטים בחקב"צ	3	1	-	3.5
094323	מערכות דינמיות	3	1	-	3.5
094411	הסתברות ת'	3	2	-	4.0
094821	חשבונאות פיננסית וניהולית	3	-	2	3.5
114052	פיסיקה 2	3	1	-	3.5
094141	תכן המוצר ומערכות ייצור ושרות	3	1	-	3.5
		18	6	2	21.5

סמסטר 4 (מתקבלי חורף)

095111	הנדסת מערכות ייצור #	3	1	-	3.5
094314	מודלים סטוכסטיים בחקב"צ	3	1	-	3.5
094423	מבוא לסטטיסטיקה	3	1	-	3.5
094240	ניהול מסדי נתונים	3	-	2	3.5
094139	ניהול שרשראות אספקה ומע' לוגיסטיות	3	1	-	3.5
	קורס מדעי שלישי *	3	-	-	3.0
		18	4	2.0	20.5

סמסטר 4 (מתקבלי אביב)

094314	מודלים סטוכסטיים בחקב"צ	3	1	-	3.5
094423	מבוא לסטטיסטיקה	3	1	-	3.5
094240	ניהול מסדי נתונים	3	-	2	3.5
094139	ניהול שרשראות אספקה ומע' לוגיסטיות	3	1	-	3.5
	קורס מדעי שלישי *	3	-	-	3.0
		15	3	2	20.0

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

		מ
114053	פיסיקה 3	3.0
114073	פיסיקה 3 ח'	2.5
114032	מעבדה לפיסיקה 1 ח'	3.0
114033	מעבדה לפיסיקה 2 ח'	3.0
125001	כימיה כללית	3.0
124114	יסודות הכימיה	3.0
125011	כימיה כללית + מעבדה	2.5
114101	מכניקה אנליטית	3.0
114245	תורה אלקטרומגנטית	3.0
134058	ביולוגיה 1	3.0

סמסטר 5 (מתקבלי חורף)

094222	אפיון וניתוח מע. מידע	3	-	1.5	2.5
094334	סימולציה ספרתית	2	1	1	3.0
096414	סטטיסטיקה תעשייתית#	3	1	-	2.5
096324	הנדסת מערכות שירות #	3	1	-	2.5
095112	מדידת ביצועים ושיפור שיטות #	3	1		2.5
095605	פסיכולוגיה תעשייתית	2	1	-	2.5
320091	מגמה ראשית בהנ. מערכות ייצור ושירות	-	-	-	-
		16	5	2.5	12.5

סמסטר 5 (מתקבלי אביב)

094222	אפיון וניתוח מע. מידע	3	-	1.5	2.5
094334	סימולציה ספרתית	2	1	1	3.0
095111	הנדסת מערכות ייצור #	3	1	-	2.5
096324	הנדסת מערכות שירות #	3	1	-	2.5
094564	מבוא לניהול פיננסי	2	1	-	2.5
095605	פסיכולוגיה תעשייתית	2	1	-	2.5
320091	מגמה ראשית בהנ. מערכות ייצור ושירות	-	-	-	-
		15	5	2.5	12.5

סמסטר 6 (מתקבלי חורף)

094140	מערכות אדם-מכונה	2	1		2.5
095140	תכנון פרוייקטים וניהולם	3	1	-	2.5
094607	סוציולוגיה ארגונית	3	1	-	2.5
095113	איכות פריון ותחזוקה #	3	1	-	2.5
094142	תפעול מערכות ייצור ושרות	3	1	-	2.5
097130	מידול מערכות עסקיות	3	1	-	2.5
094189	קדם פרויקט #	1			2.5
		18	6	-	12.5

סמסטר 6 (מתקבלי אביב)

094140	מערכות אדם-מכונה	2	1		2.5
095140	תכנון פרוייקטים וניהולם	3	1	-	2.5
095112	מדידת ביצועים ושיפור שיטות #	3	1	-	2.5
096414	סטטיסטיקה תעשייתית #	3	1	-	2.5
094142	תפעול מערכות ייצור ושרות	3	1	-	2.5
097130	מידול מערכות עסקיות	3	1	-	2.5
094189	קדם פרויקט #	1			2.5
		18	6	-	12.5

סמסטר 7 (מתקבלי חורף)

097151	מיקום ומערך של מתקנים #	3	1	-	2.5
094564	מבוא לניהול פיננסי	2	1	-	2.5
094831	עקרונות השיווק	2	1	-	2.5
094195	פרוייקט תכן 1 #	2	-	-	2.5
		9	3	-	12.0

סמסטר 7 (מתקבלי אביב)

		ה'	ת'	מ'	נק'
095113	איכות פריון ותחזוקה #	3	1	-	3.5
094607	סוציולוגיה ארגונית	3	1	-	3.5
094831	עקרונות השיווק	2	1	-	2.5
094195	פרויקט תכן 1 #	2	-	-	3.5
		10	3		13.0

סמסטר 8 (מתקבלי אביב)

097151	מיקום ומערך של מתקנים #	3	1	-	3.5
		3	1		3.5

מגמה ראשית - הנדסת מערכות מידע עסקיות

מקצוע השייך למגמה הראשית

סמסטר 3 (מתקבלי חורף)

094223	מבני נתונים ואלגוריתמים #	3	1	-	3.5
094313	מודלים דטרמניסטיים בחקר ביצועים	3	1	-	3.5
094323	מערכות דינמיות	3	1	-	3.5
094411	הסתברות ת'	3	2	-	4.0
094141	תכן המוצר ומערכות ייצור ושרות	3	1	-	3.5
114052	פיסיקה 2	3	1	-	3.5
		18	7	-	21.5

סמסטר 3 (מתקבלי אביב)

094240	ניהול מסדי נתונים	3	-	2	3.5
094313	מודלים דטרמניסטיים בחקב"צ	3	1	-	3.5
094323	מערכות דינמיות	3	1	-	3.5
094411	הסתברות ת'	3	2	-	4.0
094141	תכן המוצר ומערכות ייצור ושרות	3	1	-	3.5
114052	פיסיקה 2	3	1	-	3.5
		15	6	2	21.5

סמסטר 4 (מתקבלי חורף)

094210	מבוא לטכנולוגיות מחשב #	3	1	-	3.5
094314	מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים	3	1	-	3.5
094423	מבוא לסטטיסטיקה	3	1	-	3.5
094139	נהול שרשראות אספקה ומע' לוגיסטיות	3	1	-	3.5
094821	חשבונאות פיננסית וניהולית	3	-	2	3.5
	קורס מדעי שלישי *	3	-	-	3.0
		18	4	2	20.5

סמסטר 4 (מתקבלי אביב)

094223	מבנה נתונים ואלגוריתמים #	3	1	-	3.5
094314	מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים	3	1	-	3.5
094423	מבוא לסטטיסטיקה	3	1	-	3.5
094139	נהול שרשראות אספקה ומע' לוגיסטיות	3	1	-	3.5
094821	חשבונאות פיננסית וניהולית	3	-	2	3.5
	קורס מדעי שלישי *	3	-	-	3.0
		18	4	2	20.5

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

		נק'
114053	פיסיקה 3	3.0
114073	פיסיקה 3 ח'	3.5
114032	מעבדה לפיסיקה 1 ח'	1.0
114033	מעבדה לפיסיקה 2 ח'	1.0
125001	כימיה כללית	3.0
124114	יסודות הכימיה	4.0
125011	כימיה כללית + מעבדה	3.5
114101	מכניקה אנליטית	4.0
114245	תורה אלקטרומגנטית	4.0
134058	ביולוגיה 1	3.0

סמסטר 5 (מתקבלי חורף)

		ה'	ת'	מ'	נק'
094222	אפיון וניתוח מע. מידע	3	-	1.5	3.5
094334	סימולציה ספרתית	2	1	1.0	3.0
096210	יסודות בינה מלאכותית וישומיה #	3	1	-	3.5
094240	ניהול מסדי נתונים	3	-	2	3.5
094140	מערכות אדם-מכונה	2	1	-	2.5
095605	פסיכולוגיה תעשייתית	2	1	-	2.5
320092	מגמה ראשית הנד. מערכות מידע עסקיות	-	-	-	-
		17	5	4.5	21.0

סמסטר 5((מתקבלי אביב)

094222	אפיון וניתוח מע. מידע	3	-	1.5	3.5
094334	סימולציה ספרתית	2	1	1.0	3.0
096211	מודלים למסחר אלקטרוני #	3	1	-	3.5
096411	שיטות לכריית נתונים #	3	1	-	3.5
094210	מבוא לטכנולוגיות מחשב #	3	1	-	3.5
094140	מערכות אדם-מכונה	2	1	-	2.5
095605	פסיכולוגיה תעשייתית	2	1	-	2.5
320092	מגמה ראשית הנד. מערכות מידע עסקיות	-	-	-	-
		18	6	2.5	22.0

סמסטר 6 (מתקבלי חורף)

096211	מודלים למסחר אלקטרוני #	3	1	-	3.5
094142	תפעול מערכות ייצור ושרות	3	1	-	3.5
095140	תכנון פרוייקטים וניהולם	3	1	-	3.5
097130	מידול מערכות עסקיות	3	1	-	3.5
096250	מערכות מידע מבוזרות #	3	1	-	3.5
096411	שיטות לכריית נתונים ובינה עסקית #	3	1	-	3.5
094189	קדם פרויקט #	1			1.5
		19	6	-	22.5

סמסטר 6 (מתקבלי אביב)

096210	יסודות בינה מלאכותית #	3	1	-	3.5
094142	תפעול מערכות ייצור ושרות	3	1	-	3.5
095140	תכנון פרוייקטים וניהולם	3	1	-	3.5
097130	מידול מערכות עסקיות	3	1	-	3.5
094607	סוציולוגיה ארגונית	3	1	-	3.5
094564	מבוא לניהול פיננסי	2	1	-	2.5
094189	קדם פרויקט #	1			1.5
		18	6	-	21.5

סמסטר 7 (מתקבלי חורף)

094607	סוציולוגיה ארגונית	3	1	-	3.5
094564	מבוא לניהול פיננסי	2	1	-	2.5
094195	פרויקט תכן 1 #	2	-	-	3.5
		7	2	-	9.5

סמסטר 7 (מתקבלי אביב)

096250	מערכות מידע מבוזרות #	3	1	-	3.5
094831	עקרונות השיווק	2	1	-	2.5
094195	פרויקט תכן 1 #	2	-	-	3.5
		7	2	-	9.5

מגמה ראשית -כלכלה

מקצוע השייך למגמה הראשית

סמסטר 3 (מתקבלי חורף)

094821	חשבונאות פיננסית וניהולית	3	-	1.5	3.5
094313	מודלים דטרמניסטיים בחקר ביצועים	3	1	-	3.5
094323	מערכות דינמיות	3	1	-	3.5
094411	הסתברות ת'	3	2	-	4.0
094141	תכן המוצר ומערכות ייצור ושרות	3	1	-	3.5
114052	פיסיקה 2	3	1	-	3.5
		18	6	1.5	21.5

סמסטר 3 (מתקבלי אביב)

094503	מיקרו כלכלה 1 #	3	1	-	3.5
094821	חשבונאות פיננסית וניהולית	3	-	2	3.5

		ה'	ת'	מ'	נק'
094313	מודלים דטרמניסטיים בחקר ביצועים	3	1	-	3.5
094323	מערכות דינמיות	3	1	-	3.5
094411	הסתברות ת'	3	2	-	4.0
114052	פיסיקה 2	3	1	-	3.5
		18	6	2	21.5

סמסטר 4 (מתקבלי חורף)

094503	מיקרו כלכלה 1 #	3	1	-	3.5
094240	ניהול מסדי נתונים	3	1	-	3.5
094314	מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים	3	1	-	3.5
094423	מבוא לסטטיסטיקה	3	1	-	3.5
094139	נהול שרשראות אספקה ומע' לוגיסטיות	3	1	-	3.5
	קורס מדעי שלישי *	3	-	-	3.5
		18	5	-	20.5

סמסטר 4 (מתקבלי אביב)

094504	מיקרו כלכלה 2 #	3	1	-	3.5
094513	מאקרו כלכלה #	3	1	-	3.5
094314	מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים	3	1	-	3.5
094141	תכן המוצר ומערכות ייצור ושירות	3	1	-	3.5
094423	מבוא לסטטיסטיקה	3	1	-	3.5
	קורס מדעי שלישי *	3	-	-	3.0
		18	5	-	20.5

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

114053	פיסיקה 3	3.0
114073	פיסיקה 3 ח'	3.5
114032	מעבדה לפיסיקה 1 ח'	1.0
114033	מעבדה לפיסיקה 2 ח'	1.0
125001	כימיה כללית	3.0
124114	יסודות הכימיה	4.0
125011	כימיה כללית + מעבדה	3.5
114101	מכניקה אנליטית	4.0
114245	תורה אלקטרומגנטית	4.0
134058	ביולוגיה 1	3.0

סמסטר 5 (מתקבלי חורף)

		ה'	ת'	מ'	נק'
094222	אפיון וניתוח מע. מידע	3	-	1.5	3.5
094334	סימולציה ספרתית	2	1	1.0	3.0
094831	עקרונות השיווק	2	1	-	2.5
095605	פסיכולוגיה תעשייתית	2	1	-	2.5
094504	מיקרו כלכלה 2 #	3	1	-	3.5
094564	מבוא לניהול פיננסי	2	1	-	2.5
094513	מאקרו כלכלה #	3	1	-	3.5
320093	מגמה ראשית בכלכלה	-	-	-	-
		14	6	2.5	21.0

סמסטר 5 (מתקבלי אביב)

094240	ניהול מסדי נתונים	3	-	2.0	3.5
094334	סימולציה ספרתית	2	1	1.0	3.0
094831	עקרונות השיווק	2	1	-	2.5
095605	פסיכולוגיה תעשייתית	2	1	-	2.5
094506	מיקרו כלכלה 3 : ארגון תעשייתי #	3	1	-	3.5
094564	מבוא לניהול פיננסי	2	1	-	2.5
094139	ניהול שרשראות אספקה ומע' לוגיסטיות	3	1	-	3.5
320093	מגמה ראשית בכלכלה	-	-	-	-
		17	6	3	21.0

סמסטר 6 (מתקבלי חורף)

094140	מערכות אדם-מכונה	2	1	-	2.5
094142	תפעול מערכות ייצור תפעול ושרות	3	1	-	3.5
095140	תכנון פרוייקטים וניהולם	3	1	-	3.5
094569	שוק ההון וההשקעות #	3	1	-	3.5
094506	מיקרו כלכלה 3 : ארגון תעשייתי #	3	1	-	3.5
097130	מידול מערכות עסקיות	3	1	-	3.5
094189	קדם פרויקט #	1			1.5
		18	6	-	21.5

סמסטר 6 (מתקבלי אביב)

		ה'	ת'	מ'	נק'
094140	מערכות אדם-מכונה	2	1	-	2.5
094142	תפעול מערכות ייצור תפעול ושרות	3	1	-	3.5
095140	תכנון פרויקטים וניהולם	3	1	-	3.5
094222	אפיון וניתוח מערכות מידע	3	-	2	3.5
094569	שוק ההון וההשקעות #	3	1	-	3.5
096570	תורת המשחקים והתנהגות כלכלית #	3	1	-	3.5
094189	קדם פרויקט #	1			1.5
		18	5	2	21.5

סמסטר 7 (מתקבלי חורף)

096570	תורת המשחקים והתנהגות כלכלית	3	1	-	3.5
094607	סוציולוגיה ארגונית	3	1	-	3.5
094195	פרוייקט תכן 1 #	2	-	-	2.5
		8	2	-	10.5

סמסטר 7 (מתקבלי אביב)

094607	סוציולוגיה ארגונית	3	1	-	3.5
097130	מידול מערכות עסקיות	3	1	-	3.5
094195	פרויקט תכן 1 #	2	-	-	2.5
		11	3	-	10.5

מקצועות בחירה פקולטית

להשלמת התואר בהנדסת תעשיה 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 תעשיה

094134	מדדים ותגובות	2	1	-	2.5
094155	מערכות שינוע ואחסנה	2	1	-	2.5
094196	פרויקט תכן 2	2			3.5
094197	פרויקט מחקר סמסטריאלי	2			3.5
094198	אירועים בהנדסת תעשיה	2	2	-	3.5
095120	סמינר במערכות ייצור ושירות	3	-	-	3.5
096130	ארגונומיה תעשייתית	2	1	2	3.0
096131	סיכוני פער ידע בניהול פרויקטים	2	1	-	2.5
096263	מנשק אדם מחשב	2	1	-	2.5
097114	תכנון מערכות הרכבה	2	1	-	2.5
097120	נושאים נבחרים בתעשיה	2	-	-	2.0
097142	תפעול מערכות ייצור מתקדם	3	1	-	3.5
097163	תיכון ותיכנות עבודות רובוטים	2	1	-	2.5
097333	שיטות היוריסטיות מתקדמות	2	1	-	2.5
097351	מערכות מלאי ואגירה	2	1	-	2.5
097628	מערכות אדם-מכונה:אמינות ביצועים ובטיחות	2	2	-	3.0
097638	מערכות אדם מכונה: תיכון תצוגות ובקרת	2	2	-	3.0

מערכות מידע

094237	שימושי מחשב מינהליים	2	1	-	3.0
094257	ניהול ובקרה של מ"מ	3	-	-	3.0
095210	סמינר במע' מידע והנסת ידע	2	-	-	3.5
096208	שיטות לתכנון ממוכן	3	1	-	3.5
096220	הנדסת מסדי נתונים	2	1	-	3.0
096225	מערכות מסדי נתונים מבוזרים	2	1	-	2.5
096228	מערכות אילוצים	2	1	-	2.5
096229	בדיקה ואימות של מערכות	3	1	-	3.5
096230	מערכות מידע שיתופיות	2	1	-	2.5
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 מתקדמים 2	2	1	-	2.5
096262	אחזור מידע	3	1	-	3.5

		ה'	ת'	מ'	נק'
096264	תיכון ועיצוב מנשקי אדם-מחשב	2	1	-	2.5
096271	מסמכים הנדסיים במחשב	2	2	-	3.0
097211	פרוטוקולי רשת עמידים בתקלות	3	1	-	3.5
097220	רשתות עצביות	2	1	-	2.5
097230	מתודולוגיות בפיתוח מערכות מידע	2	1	-	2.5
097250	בקרת רשתות תקשורת	2	1	-	2.5
097260	נושאים נבחרים בטכנולוגיות מידע	2	1	-	2.5

חקר ביצועים וניתוח מערכות

094325	סמינר בחקר ביצועים	2	-	-	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 ושימושיהם	2	1	-	2.5
096320	שיטות מתקדמות בסימולציה	2	1	-	2.5
096326	מבוא לתורת השיבוץ	2	1	-	2.5
097330	נושאים מתקדמים בחקר ביצועים	2	-	-	2.0
097331	שיבוץ סטוכסטי	2	1	-	2.5
097332	תכנות דינמי	2	1	-	2.5
097333	שיטות היוריסטיות מתקדמות	2	1	-	2.5
097353	חקב"צ בבעיות צבאיות	2	-	-	2.0

סטטיסטיקה

096410	אבטחת איכות סטטיסטית	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 וניהול

094514	מאקרו כלכלה דינמית	3	1	-	3.5
094515	כלכלה ישראל	2	1	-	2.5
094822	חשבונאות ניהולית מתקדמת	2	1	-	2.5
094825	בקרת עלויות	2	1	-	2.5
094832	אירועים בשיווק	2	1	-	2.5
094851	משחק מנהלים	2	-	-	3.5
096502	מימון חברות	2	1	-	2.5
096520	תיאוריה מיקרו כלכלית 1	3	1	-	3.5
096530	תיאוריה מיקרו כלכלית 2	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
096540	תיאוריה מיקרו כלכלית 3	3	1		3.5
096571	תורת המשחקים	2	-		2.0
096572	נושאים מתקדמים בתורת המשחקים	2	-		2.0
096573	תורת המכרזים	2	1		2.5
096575	משחקים לא שיתופיים	3	1	-	3.5
096586	אקונומטריקה	3	-	2	3.5
096820	מערכות ניהול קשרי לקוחות	3	1	-	3.5

הנדסה פיננסית

096556	שוקי אופציות	2	1	-	2.5
097510	זמן רציף במימון	2	-	-	2.0
097520	ניהול סיכוני ריבית	2	-	-	2.0
096425	סדרות עתיות וחיזוי	2	1	-	2.5
096505	כלכלת אי-ודאות	3	1	-	3.5
096586	אקונומטריקה	3	-	2	3.5
096502	מימון חברות	2	1	-	2.5
096588	אקונומטריקה פיננסית	3	1	-	3.5

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
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

ניהול איכות ואמינות

095414	בקרת איכות בתהליך	2	-	-	2.0
095415	ניתוח סיכונים	2	1	-	2.5
096911	מערך אבטחת איכות המוצר	2	1	-	2.5
095118	מעבדת מדידה והדמיה	2	-	2	2.0
095119	מעבדה באמינות	2	-	2	2.0
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
096270	ניהול איכות תוכנה	2	-	2	2.5
096410	אבטחת איכות סטטיסטית	2	1	-	2.5
096630	הגורם האנושי בניהול האיכות	2	1	-	2.5

ב. תוכנית לימודים בכלכלה וניהול תלת-שנתי

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 121.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	**93.5**
מקצועות בחירה פקולטית	**20.0**
מקצועות בחירה חופשית	**8.0**
	121.5

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

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

סמסטר 1

		ה'	ת'	מ'	נק'
094501	מבוא לכלכלה – מיקרו #	2	1	-	2.5
104006	אלגברה ליניארית	3	2	-	4.0
104003	חדו"א 1	4	2	-	5.0
234112	מבוא למחשב C	2	2	2	4.0
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
094120	מעבדה בשימושי מחשב	-	-	2	0.0
		15	9	4	19.5

סמסטר 2

094503	מיקרו כלכלה 1 #	3	1	-	3.5
094517	שיטות מתמטיות בכלכלה #	2	1	-	2.5
094511	מבוא לכלכלה – מאקרו #	2	1	-	2.5
094821	חשבונאות פיננסית וניהולית	3	-	2	3.5
104004	חדו"א 2	4	2	-	5.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		14	7	2	18.0

סמסטר 3

094323	מערכות דינמיות	3	1	-	3.5
094313	מודלים דטרמניסטים בחקב"צ	3	1	-	3.5
094411	הסתברות ת'	3	2	-	4.0
094504	מיקרו כלכלה 2 #	3	1	-	3.5
094513	מאקרו כלכלה #	3	1	-	3.5
		15	6	--	18.0

סמסטר 4		ה'	ת'	מ'	נק'
094314	מודלים סטוכסטיים בחקב"צ	3	1	-	3.5
094423	מבוא לסטטיסטיקה	3	1	-	3.5
094506	מיקרו כלכלה 3 : ארגון תעשייתי #	3	1	-	3.5
094514	מאקרו כלכלה דינמית #	3	1	-	3.5
094564	מבוא לניהול פיננסי #	2	1	-	2.5
094515	כלכלת ישראל #	2	1	-	2.5
		16	6	-	19.0

סמסטר 5		ה'	ת'	מ'	ע'	נק'
095608	פסיכולוגיה תעשייתית	2	1	-	-	2.5
094831	עקרונות השיווק	2	1	-	-	2.5
096586	אקונומטריקה #	3	-	1.5	-	3.5
096570	תורת המשחקים והתנהגות כלכלית #	3	1	-	-	3.5
094587	פרויקט סמסטריאלי בכלכלה וניהול #	2	-	-	10	3.5
		12	3	1.5	10	15.5

סמסטר 6		ה'	ת'	מ'	ע'	נק'
094607	סוציולוגיה ארגונית	3	1	-	-	3.5
		3	1			3.5

מקצועות הניתנים פעם בשנה

מקצועות בחירה

במסלול התלת שנתי ייבחרו לפחות 3 מקצועות מתוך רשימת מקצועות היעודים לתוכנית בכלכלה וניהול.

מקצועות יעודים - לתוכנית בכלכלה וניהול

		ה'	ת'	מ'	נק'
094813	סמינר בחשבונאות ניהולית	3	-	-	3.0
094822	חשבונאות ניהולית מתקדמת	2	1	-	2.5
094825	בקרת עלויות	2	1	-	2.5
094832	אירועים בשיווק מתקדם	2	1	-	2.5
094842	דיני מיסים	2	-	-	2.0
096505	כלכלת אי ודאות	3	1	-	3.5
096555	כלכלת הסקטור הציבורי	2	1	-	2.5
094557	יישומים כלכליים של תורת המשחקים	2	1	-	2.5
096574	סמינר בסחר בין-לאומי	2	1	-	2.5
094569	שוק ההון והשקעות	3	1	-	3.5
094577	נושאים נבחרים בכלכלה	2	-	-	2.0
094568	נושאים בבנקאות	2	1	-	2.5
094536	כלכלה מתמטיקה	2	1	-	2.5
094585	סמינר בכלכלה וניהול	2	-	-	3.5
095140	תכנון פרויקטים וניהולם	3	1	-	3.5
095536	כלכלת עבודה	2	1	-	2.5
096502	מימון חברות	2	1	-	2.5
096527	צמיחה כלכלית	2	1	-	2.5
096552	מימון ציבור מתקדם	2	1	-	2.5
096553	כלכלת סביבה	2	1	-	2.5
096556	שוקי אופציות	2	1	-	2.5
096557	חוזים עתידיים	2	-	-	2.0
096567	כלכלת מיקום	2	1	-	2.5
096810	מודלים כמותיים בשיווק	2	1	-	2.5
097317	תורת המשחקים השיתופיים	2	1	-	2.5
094334	סימולציה ספרתית *	2	1	1	3.0
097510	מודלים של זמן רציף	2	-	-	2.0
097520	ניהול סיכוני ריבית	2	-	-	2.0
096568	ניתוח עלות תועלת	2	1	-	2.5
096211	מודלים למסחר אלקטרוני	3	1	-	3.5
096520	תיאוריה מיקרו כלכלית 1	3	1	-	3.5
096530	תיאוריה מיקרו כלכלית 2	3	1	-	3.5
096540	תיאוריה מיקרו כלכלית 3	3	1	-	3.5
096571	תורת המשחקים	2	-	-	2.0
096572	נושאים נבחרים בתורת המשחקים	2	-	-	2.0
096573	תורת המכרזים	2	1	-	2.5
096575	משחקים לא שיתופיים	3	1	-	3.5
096581	נושאים נבחרים בכלכלה	2	1	-	2.5
096588	אקונומטריקה פיננסית	3	1	-	3.5
096589	אקונומטריקה מתקדמת	3	1	-	3.5
096590	תיאוריה מאקרו כלכלית	3	-	-	3.0

* מקצוע בחירה לתוכנית התלת-שנתית, שאינו שייך לרשימה היעודית.

תנאים לקבלת תואר נוסף בכלכלה וניהול תלת שנתי לסטודנט\ית בתוכנית להנדסת תעשיה וניהול

על מנת לקבל תואר בכלכלה וניהול תלת שנתי על הסטודנט\ית למלא את שלושת התנאים הבאים:

1. לצבור 177 נקודות לפחות.
2. להשלים את התוכנית בהנדסת תעשיה וניהול במגמה ראשית הנדסת מערכות ייצור ושירות או במגמה ראשית הנדסת מערכות ידע עסקיות.
3. ללמוד את המקצועות בכלכלה וניהול ואת הקדמים הנדרשים בהם כמפורט להלן:

094503	מיקרו כלכלה 1	3.5
או		
096520	תיאוריה מיקרו כלכלית 1	3.5
094517	שיטות מתמטיות בכלכלה	2.5
094504	מיקרו כלכלה 2	3.5
או		
096530	תיאוריה מיקרו כלכלית 2	3.5
094506	מיקרו כלכלה 3 : ארגון תעשייתי	3.5
094513	מאקרו כלכלה	3.5
או		
096590	תיאוריה מאקרו כלכלית	3.0
094514	מקרו כלכלה דינמית	3.5
096586	אקונומטריקה	3.5
	קורסי בחירה ייעודיים מהתוכנית בכלכלה וניהול *	5.0

*לצורך סעיף זה ייחשב הקורס בכלכלת ישראל כקורס ייעודי

תואר נוסף בהנדסת תחבורה לסטודנטים בהנדסת תעשיה וניהול

א. התוכנית תהייה בהיקף כולל של לפחות 191 נק' מתוכן 155 נק' צבירה בתוכנית של תואר ראשון בהנדסת תעשיה וניהול ועוד 36 נק' בתוכנית הלימודים בהנדסת תחבורה של הפקולטה להנדסת אזרחית וסביבתית.

ב. **תנאי הקבלה:**

המועמדים לתוכנית חייבים לעמוד בקריטריונים הבאים:

1. לצבור לפחות 72 נק' לקראת התואר בהנדסת תעשיה וניהול עם ממוצע ציונים מצטבר של לפחות 80.

ג. **הדרישות לתואר הנוסף:**

על הסטודנטים שהתקבלו לתוכנית התואר הנוסף לעמוד בדרישות הבאות:

1. לצבור מינימום של 155 נק' במסגרת התוכנית בהנדסת תעשיה וניהול.
2. לצבור לפחות 36 נק' נוספות ע"י לימוד קורסים כמפורט להלן:

		נק'
014705	יסודות הנדסת תחבורה	4.0
014703	מבוא לתכנון תחבורה	2.5
014707	הנדסת תעבורה	2.5
014708	תכן דרכים	3.0
014008	מידע גרפי הנדסי	3.0
014006	מבוא לשיטות נומריות	3.0
014841	יסודות המיפוי והמדידה 1	3.5

		נק'
20525	מבוא לבינוי ערים	2.5
014706	מעבדה בתעבורה	1.5
014713	מעבדה בתכנון תחבורה	1.5

9 נקודות נוספות מתוך מקצועות הבחירה במסלול להנדסת תחבורה.

הערה: בדפי הקטלוג של המכון לתחבורה קיימת תוכנית לתואר נוסף בהנדסת תעשייה וניהול לסטודנטים של המכון לתחבורה.

ג. תוכנית לימודים בהנדסת מערכות מידע

מטרת התוכנית להנדסת מערכות מידע היא להוות מסגרת לימודית לתואר ראשון, שתכשיר בוגרים ששטח התמחותם הוא תכנון וניהול מערכות מידע.

התכנית פועלת כמסגרת לימודית משותפת לפקולטה להנדסת תעשיה וניהול ולפקולטה למדעי המחשב, שתקראנה להלן "יחידות האם", ובכפיפות מלאה לשתי היחידות ביחד. התכנית 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 מוסמכים בכל אחת משתי יחידות האם, ללא השלמות מיוחדות הנובעות מהשתייכותו הפקולטית, וזאת מבלי לפגוע בתקנות ביה"ס ללימודי מוסמכים.

4. יחידות האם תקבענה יועצים מיוחדים לסטודנטים בתוכנית להנדסת מערכות מידע, וזאת על מנת להבטיח שהיועץ יהיה בקי בתכנית הלימודים. סטודנט שהתקבל לתכנית יופנה ליועץ המתאים ביחידתו.

5. דיונים ובקשות של סטודנט מהמסלול יטופלו בפקולטת האם אליה משתייך הסטודנט, ובתאום עם בעלי התפקידים הרלוונטים 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,תעשיה וניהול) זכאים לפטורים כמפורט להלן:

פטור מותנה בציון 75 ומעלה במקצועות המקבילים בלימודי הנדסאים:

תכן ויישום מערכות מידע	3.5
מערכות ספרתיות	3.0
בחירה פקולטית	6.0
בחירה חופשית	7.0
סה"כ	19.5

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	**115.0**	**נק'**
מקצועות בחירה	**35.0**	**נק'**
מקצועות בחירה חופשית	**10.0**	**נק'**
	160.0	**נק'**

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, פ'-פרוייקט, נק'-נקודות

סמסטר 1		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**נק'**
104012	חדו"א 1 ת'	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					
324012	אנגלית טכנית**	4	-	-	3.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		16	10	2	21.5

* חובה ללמוד קורס זה כבר בסמסטר הראשון ללימודים.

** חובה ללמוד קורס זה תוך 3 הסמסטרים הראשונים.

סמסטר 2					
094591	מבוא לכלכלה	3	1	-	3.5
104014	חדו"א 2 ת'	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
234141	קומבינטוריקה למ"מ *	2	1	-	3.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		16	10	1	22.0

- **חובה ללמוד קורס זה תוך שני הסמסטרים הראשונים ללימודים.**

סמסטר 3					
094313	מודלים דטרמינסטים בחקב"צ	3	1	-	3.5
094412	הסתברות מ'	3	2	-	4.0
094821	חשבונאות פיננסית וניהולית	3	-	2	3.5
234218	מבני נתונים 1	2	1	1	3.0
234293	לוגיקה ותורת הקבוצות למ"מ	3	2	-	4.0
094323	מערכות דינמיות ליניאריות	3	1	-	3.5
		17	7	3	21.5

סמסטר 4					
094423	מבוא לסטטיסטיקה	3	1	-	3.5
094314	מודלים סטוכסטיים בחקב"צ	3	1	-	3.5
114075	פיסיקה 2ממ	4	2	-	5.0
234247	אלגוריתמים 1	2	1	-	3.0
234120	מערכות הפעלה	2	2	3	4.0
		14	7	3	19.0

סמסטר 5					
094139	נהול שרשראות אספקה ומע' לוגיסטיות	3	1	-	3.5
094222	אפיון וניתוח מערכות מידע	3	-	2	3.5
236343	תורת החישוביות	2	1	-	3.0
234322	מערכות קבצים	2	1	-	3.0
095605	פסיכולוגיה תעשייתית	2	1	-	2.5
	קורס מדעי שלישי *	3	-	-	3.0
		15	4	2	18.5

* אחד מבין הקורסים:

		נק'
114073	פיסיקה 3 ח'	3.5
114101	מכניקה אנליטית	4.0
114245	תורה אלקטרומגנטית	4.0
125001	כימיה כללית	3.0
124114	יסודות הכימיה	4.0
125011	כימיה כללית + מעבדה	3.5
134058	ביולוגיה 1	3.0

סמסטר 6		ה'	ת'	מ'	נק'
094334	סימולציה ספרתית	2	1	1	3.0
095140	תכנון פרוייקטים וניהולם	3	1	-	3.5
236334	מבוא לרשתות מחשבים	2	1	-	3.0
236363	מערכות מסד נתונים	2	1	-	3.0
		9	4	1	12.5

מקצועות בחירה

יש לבחור 25 נקודות לפחות מרשימת המקצועות היעודים לתכנית בהנדסת מערכות מידע. על כל סטודנט במסלול ללמוד 3 מקצועות לפחות מכל אחת משתי תת הרשימות שלהלן. את יתר נקודות הבחירה הנדרשות לתואר, ניתן לבחור מכל מקצועות הבחירה בפקולטות למדעי המחשב והנדסת תעשיה וניהול. מתוך 25 הנקודות הנבחרות מן המקצועות היעודים יש לבחור לפחות באחת האופציות הבאות:

1. פרויקט תכן 1 ופרויקט תכן 2 (5.0 נקודות).

2. שני קורסים יעודים במדעי המחשב (פרוייקט בעיבוד נתונים ומימוש מערכות מסדי נתונים).

רשימת מקצועות יעודים לתכנית בהנדסת מערכות מידע

מקצועות הנדסת תעשיה וניהול

		ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
094196	פרויקט תכן 2	2	-	-	6	3.5
094237	שימושי מחשב מנהליים	2	1	-	-	3.5
094287	נושאים נבחרים במערכות מידע	2	1	-	-	2.5
094564	מבוא לניהול פיננסי	2	1	-	-	2.5
094607	סוציולוגיה ארגונית	3	1	-	-	3.5
095618	ביצועי אנוש	2	2	-	-	3.0
096208	שיטות לתכנון ממוכן	3	1	-	6	3.5
096209	ניהול מידע ברשת האינטרנט	3	1	-	4	3.5
096210	יסודות בינה מלאכותית וישומיה	3	1	-	-	3.5
096211	מודלים למסחר אלקטורני	3	1	-	-	3.5
096220	הנדסת מסדי נתונים	2	1	-	-	3.0
096225	מערכות מסדי נתונים מבוזרים	2	1	-	-	2.5
096226	חישוב תורת המשחקים	2	1	-	-	2.5
096227	מערכות מרובות סוכנים	3	1	-	4	3.5
096229	בדיקה ואימות מערכות תוכנה	3	1	-	5	3.5
096230	מערכות מידע שיתופיות	2	1	-	-	2.5
096240	תכן מערכות זמן אמת	2	1	-	-	2.5
096250	מערכות מידע מבוזרות	3	1	-	-	3.5
096260	נושאים מתקדמים במערכות מידע 1	3	1	-	-	3.5
096261	נושאים מתקדמים במערכות מידע 2	2	1	-	-	2.5
096263	מנשק אדם-מחשב	2	1	-	-	2.5
096270	ניהול איכות תוכנה	2	-	1.5	-	2.5
096324	הנדסת מערכות שירות	3	1	-	-	3.5
096326	מבוא לתורת השיבוץ	2	1	-	-	3.5
096411	שיטות כריית נתונים	3	1	-	-	3.5
096560	מערכות מומחה בייצור	2	1	-	-	2.5
096570	תורת המשחקים הלא שיתופיים	2	1	-	-	2.5
096600	התנהגות ארגונית	3	1	-	-	3.5
096820	מערכות ניהול קשרי לקוחות	3	1	-	-	3.5
097130	מידול וניהול משאבי מע' עסקיות	3	-	2	-	3.5
097210	בינה מלאכותית בסביבות מבוזרות ואי ודאיות	2	1	-	-	3.5
097230	מתודולוגיות לפיתוח מערכות מידע	2	1	-	-	3.5
097240	ניתוח אירועים בהנדסת מערכות מידע	2	2	-	-	3.0
097250	בקרת רשתות תקשורת	2	1	-	-	3.5
097260	נושאים נבחרים בטכנולוגיות מידע	2	1	-	-	3.5
097317	תורת המשחקים השיתופיים	2	1	-	-	3.5
097333	שיטות היוריסטיות	2	1	-	-	3.5
097638	מערכת אדם מכונה–תצוגות ובקרות	2	2	-	-	3.0

מקצועות מדעי המחשב

234267	מבנה מחשבים ספרתיים	2	1	-	-	3.0
234302	פרוייקט בקומפילציה ה'	2	-	-	3	3.0
234303	פרוייקט במערכות הפעלה ה'	2	-	-	3	3.0
234319	שפות תכנות	2	1	-	-	3.0
234321	שיטות בהנדסת תוכנה	2	2	-	-	3.0
234325	גרפיקה ממוחשבת	2	1	-	-	3.0
234262	תכן לוגי	2	1	-	-	3.0
236317	ניתוח ביצועי מערכות חישוב	2	1	-	-	3.0
236335	תכן רשתות מחשבים	2	1	-	-	3.0
236341	תקשורת באינטרנט	2	1	2	-	3.0
236342	מבוא לאימות תוכנה	2	1	-	2	3.0
236350	הגנה במערכות מתוכנתות	2	1	-	-	3.0
236353	אוטומטים ושפות פורמליות	2	1	-	-	3.0
236360	תורת הקומפילציה	2	1	-	-	3.0
236364	מבנה מערכות הפעלה	2	1	-	-	3.0
236366	פרוייקט במערכות הפעלה מ'	2	-	-	3	3.0
236370	תכנות מקבילי ומבוזר	2	1	-	-	3.0
236372	רשתות בייסיאניות	2	1	-	-	3.0
236501	מבוא לבינה מלאכותית	2	1	-	-	3.0
236506	קריפטולוגיה מודרנית	2	1	2	-	3.0
236510	מימוש מערכות מסדי נתונים	2	1	-	-	3.0
236700	תיכון תוכנה	2	2	-	-	3.0
236701	הוכחת נכונות של תכניות	2	1	-	-	3.0
236703	תכנות מונחה עצמים	2	1	1	-	3.0
236752	מבוא לבקרת מערכות ארועים בדידים	2	-	-	-	2.0
236756	מבוא למערכות לומדות	2	1	2	-	3.0
236941	רשתות עצביות 1	2	1	-	-	3.0

פרוייקטים ומקצועות יעודים

094189	קדם פרויקט	2	-	-		1.5
094195	פרוייקט תכן 1	2	-	-	10	3.5
234301	פרוייקט בעיבוד נתונים ה'	2	-	-	3	3.0
236510	מימוש מערכות מסדי נתונים	2	1	-	-	3.0

לימודי מוסמכים

הפקולטה להנדסת תעשייה וניהול מציעה תכניות השתלמות לקראת התארים מגיסטר וד"ר בתחומים הבאים:

הנדסת תעשייה

לאחר הכשרה מתקדמת בשיטות אנליטיות ובמקצועות יסוד בהנדסת תעשייה, יכולים הסטודנטים לבחור רשימת התמחות בשלושה תחומי עניין:

- ניהול הייצור והתפעול
- מערכות תפעול בשילוב מחשב
- ארגונומיה

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 ידע טכנולוגי ויכולת מחקרית בסיסית בנושאים של מערכות מידע, טכנולוגיות מתקדמות ובינה מלאכותית.

התכנית שמה דגש על הצד ההנדסי-טכנולוגי של מערכות מידע ומתמקדת ביישום שיטות מתחומי הבינה המלאכותית, מסדי נתונים, רשתות עצביות ותקשורת נתונים, הנדסת תוכנה, ראיה ממוחשבת, ניתוח ותכן מערכות. התכנית מעניקה טכנולוגיות וכלים הנדרשים לפיתוח מערכות מידע בעלות חדשנות טכנולוגית ותפיסות מתקדמות.

התכנית מיועדת לבעלי תואר ראשון בהנדסת מערכות מידע, מדעי המחשב, הנדסת תעשייה וניהול עם התמחות במערכות מידע ומקצועות מדעיים והנדסיים קרובים.

סטטיסטיקה

מטרת התכנית היא להכשיר סטודנטים במתודולוגיה וביישומים של סטטיסטיקה, הסתברות ותהליכים סטוכסטיים.

בתכנית 3 שטחי התמחות עיקריים:

1. הסתברות

דגש על התחומים הבאים:

* תהליכים גאוסיים ושדות אקראיים
* תהליכים מרקוביים
* משוואות דיפרנציאליות סטוכסטיות
* מודלים הסתברותיים בפיסיקה

2. תהליכים סטוכסטיים ויישומיהם

דגש על התחומים הבאים:

* מערכות שרות סטוכסטיות
* אופטימיזציה סטוכסטית
* בקרת תהליכים סטוכסטיים
* הסקה סטטיסטית של תהליכים סטוכסטיים
* מודלים לא סטנדרטיים בסדרות עתיות

3. סטטיסטיקה יישומית

במסגרת תכנית זו נלמדות שיטות סטטיסטיות עדכניות עם דגש על היישום לתחומים שונים (תעשייה, כלכלה, מדעי ההתנהגות, רפואה ועוד). עבודות המחקר עוסקות בתחומים מגוונים בסטטיסטיקה ומשלבות פיתוח מתודולוגיות ויישומן בבעיות מעשיות.

קיים קשר מקצועי בין הסטודנטים לבין המעבדה לסטטיסטיקה בפקולטה, שבמסגרתה נעשים מחקרים שונים הן בשיתוף עם חוקרים בטכניון והן עבור התעשייה וגופים ממשלתיים.

התכנית מיועדת לבעלי תואר ראשון ושני, בעלי הישגים גבוהים, במדעי הטבע, בהנדסה במתמטיקה או בסטטיסטיקה.

מדעי ההתנהגות והניהול

מטרת התכנית לתת לסטודנטים הכשרה מתקדמת בשיטות מחקריות וגישות תיאורטיות במדעי ההתנהגות והניהול. הדגש מושם על סוגיות הקשורות להתנהגות היחיד בעבודה, לאינטראקציות חברתיות, לתהליכי ניהול וקבלת החלטות ולהנדסת אנוש במערכות ייצור ושירות בארגונים גדולים וקטנים.

לתכנית שני מסלולים:

מסלול ניהול משאבי אנוש

המסלול מדגיש עבודה מחקרית יישומית בנושאי ניהול משאבי אנוש וקבלת החלטות.

מסלול בפסיכולוגיה תעשייתית

למסלול שני הדגשים:

* פסיכולוגיה ארגונית
* הנדסת גורמי אנוש

המסלול מיועד לבוגרי תואר ראשון בפסיכולוגיה.

המועמדים מתבקשים לציין את המסלול המבוקש על-גבי בקשת הקבלה

כלכלה

מטרת התכנית להכשיר סטודנטים בתיאוריה ובמתודולוגיה של כלכלה.

בתכנית שלושה מסלולים: מסלול עם עבודת מחקר, מסלול עם עבודת גמר ומסלול ללא תזה. המסלולים נבדלים ביניהם במספר נקודות החובה.

במסגרת התכנית יכולים הסטודנטים ללמוד עד שלושה קורסים באוניברסיטת חיפה, וכן מאפשרת התכנית לסטודנטים המעונינים בכך להשתתף בקורסי בחירה בתחומים קרובים, הניתנים בפקולטה להנדסת תעשיה וניהול בטכניון.

הרישום לתכנית הוא לסמסטר חורף בלבד.

תוכנית לתואר (ללא תזה) "מגיסטר להנדסה (ME) בהנדסת תעשיה וניהול"

תוכנית זו מיועדת לאפשר לבעלי תואר ראשון במקצועות הנדסיים ומדעיים שצברו ניסיון במשרות ניהוליות להתמחות בתחומים של הנדסת תעשייה וניהול עם דגש הנדסי/יישומי. מטרת התוכנית היא לעודד בוגרי הנדסת תעשייה וניהול לחזור ללימודים אחרי מספר שנים בתעשייה לצורך רענון והתמחות בשטחים חדשים שהתפתחו מאז שסיימו את לימודיהם. לפיכך, מדובר בתכנית מקצועית המיועדת לאנשים שיגיעו אליה ויפנו ממנה לתעשייה וזאת בניגוד לתכנית ה- MSc המיועדת לאנשים שעיקר עניינם במחקר בתחומים רלבנטיים לפקולטה. עמידה בדרישות התוכנית תזכה את הלומדים בה בתואר מגיסטר להנדסה בהנדסת תעשייה וניהול.

מנהל עסקים (MBA) (לתואר מגיסטר בלבד)

התכנית למנהל עסקים מכשירה את בוגריה למשרות של ניהול, תוך דגש על ניהול בחברות עתירות ידע הפועלות בסביבה בין-לאומית.

מטרת התכנית להעניק ידע פורמלי ביסודות הניהול, לפתח יכולת בפתרון בעיות בצורה אנליטית ולעורר מודעות לתהליכים הכלכליים והחברתיים בתוך הארגון ומחוצה לו.

התכנית כוללת לימודי רקע, לימודי חובה ולימודי בחירה. נושאי הלימוד מתרכזים בתחומים הבאים: ניהול השיווק, ניהול הייצור, מערכות מידע בניהול, ניהול מו"פ, ניהול פיננסי והשקעות, ניהול משאבי אנוש וארגונים, אסטרטגיה תחרותית.

המסלול מיועד לבעלי תואר ראשון לפחות בהנדסה, מדעי הטבע, כלכלה ומדעי החברה. 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). בעלי תואר PhD ו-MD וכן בעלי תואר שני מהטכניון ומאוניברסיטאות בארץ, בהנדסה, מדעים מדויקים וכלכלה וניהול - שציונם הסופי בתואר הוא 85 לפחות - פטורים ממבחן ה-GMAT.
הלימודים במסלול נמשכים כשנתיים, במשך 9 מיני-סמסטרים, ומתקיימים ביום ה' אחה"צ וביום ו' בבוקר.*

* שיעורי התגבור בתחום הטכנולוגי למסלולים 2 ו-3 יילמדו ממבחר הקורסים לתואר שני בפקולטה להנדסת תעשיה וניהול.

בתכנית 4 מסלולי לימוד, בהתאם לרקע של הסטודנטים:

מסלול מס' 1 - 48 נקודות לימוד
מיועד לבוגרי הנדסה ובוגרי תכניות 3 שנתיות ו-4 שנתיות במתמטיקה ומדעי הטבע (ביולוגיה, פיזיקה או כימיה).

מסלול מס' 2 - 52 נקודות לימוד
מיועד לבוגרי תוכניות בכלכלה בטכניון ובאוניברסיטאות (כולל חשבונאות וכלכלה, כלכלה ומשפטים, כלכלה וניהול ותואר 3 שנתי בכלכלה)*.

* בוגרי כלכלה יהיו פטורים מלימוד מקצועות החובה בכלכלה.

מסלול מס' 3 - 60.5 נקודות לימוד
מיועד לבוגרי שאר התכניות האוניברסיטאיות ובוגרי מכללות.

מסלול מס' 4 - 48 נקודות לימוד
מיועד לבוגרי הנדסת תעשיה וניהול (פרט לבוגרי הנדסת מערכות מידע). במהלך המיני-סמסטרים 1-4 ילמדו הסטודנטים במסלול זה את תכנית הלימודים של מסלול מספר 2.

בפניות ובבירורים על התכנית למנהל עסקים

נא לפנות לטלפון 8294248 -04.

לימודים לתואר דוקטור

משתלם לתואר דוקטור בעל תואר קודם "מגיסטר למדעים" נדרש בלימודים בהיקף של 6-10 נקודות מוסמכים, 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, או בעלי תואר מקביל ממוסד אקדמי מוכר אחר (ראה"). 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 ללימודי מוסמכים (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 שליש ממקצועות המוסמכים לתואר שני, יוכל לעבור למסלול לתואר דוקטור (ראה סעיף 24.07).

מידע נוסף (לגבי כל המסלולים, פרט למנהל עסקים)
מזכירות לימודי מוסמכים בהנדסת תעשיה וניהול,
טל' 04-8294403
אתר האינטרנט של הפקולטה להנדסת תעשיה וניהול:
http://iew3.technion.ac.il:8080

הפקולטה למתמטיקה

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
סולל ברוך

פרופסורים
אהרוני רון
בנימיני יואב
ברמן אברהם
בשותי דאוד
גורדון יהורם
גולדברג משה
הולצמן רון
הרשקוביץ דניאל
זיטומירסקי מיכאל
לוי רפאל
ליזרוביץ אריה
לירון נדב
לרר ליאוניד
משולם רועי
נבו עמוס
ניפומניאשצ'י אלכסנדר
סון יעקב
סולל ברוך
פינסקי רוס
פינצ'ובר יהודה
פינקוס אלן
צילג דוד
צוויקל מיכאל
קצ'לסקי מאיר
רובינשטיין יעקב
רייך שמעון
שפריר איתי

פרופ' אורח מיוחד
חיים ברזיס

פרופסורים חברים
אלחדף אלי
אליאש אורי
אנטוב מיכאל
ברוך משה
גילאקי שלמה
הרן שי
וולנסקי גרשון
יוהס אריה
מאיר-וולף אדוארדו
מוריה יואב
מנדלסון שחר
נוביק-כהן איימי
פוליאק מיכאל
שגיב מיכה

מרצים בכירים
בדר אורי
הראל צבי
פנחסי רום
ציגלר תמר

פרופסורים אמריטי
אהרונוב דב
ברודני יורי
ויינריב ברוניסלב
זקס אברהם
חריט יהודה (1)
יופה אלכסנדר
לונדון דוד
ליוביץ יורי
לין ולדימיר
מרכוס משה
ספר דוד
סרברו אורי
פינצי אריגו
פענח בוריס
ציגלר צבי

חברי סגל גימלאים
אורנשטיין אברהם
ארואס יעקב
בנאי אברהם (1)
גרנובסקי ברוך
כץ משה
פולינגר אדולף
שטסל יוספה

(1) גיאומטריה תאורית

לימודי הסמכה

הפקולטה למתמטיקה מונה כ-50 אנשי סגל, העוסקים במגוון רחב של נושאים במתמטיקה עיונית ושימושית. לפקולטה למתמטיקה פעילות מחקרית נרחבת, וחברי הסגל שלה נמצאים בקשר הדוק עם חוקרים מפקולטות אחרות בטכניון, ומאוניברסיטאות אחרות בארץ ובחו"ל.

הפקולטה למתמטיקה בטכניון מקנה לסטודנט בלימודי הסמכה ידע בסיסי ומעמיק במתמטיקה קלאסית ומודרנית עיונית או שימושית, מחנכת לחשיבה מדויקת, מסודרת ויצירתית ומקנה לו יכולת ללימוד עצמי של נושאים מורכבים ומתקדמים. זאת במטרה להכינו ללימודי תואר שני או שלישי במתמטיקה או בשטחים הנדסיים או מדעיים אחרים, לעבודה מתקדמת ברמה גבוהה במכוני מחקר, בתעשיות עתירות ידע, בבתי ספר ובענפי משק אחרים.

סטודנטים מצטיינים יזכו להדרכה ולתשומת לב מיוחדת של אנשי הסגל הבכיר בפקולטה. לסטודנט מצטיין תינתן גמישות מירבית בבחירת מקצועות לימוד ואפשרות ללמוד בקריאה מודרכת. הוא יכול להשתתף בסמינרי מחקר ולהתחיל בעבודת מחקר, שתשמש אותו בשלב מאוחר יותר בלימודים לתואר שני או שלישי.

סטודנטים מצטיינים יוכלו להתחיל ללמוד לקראת תואר מגיסטר ודוקטור במתמטיקה עיונית או שימושית בפקולטה למתמטיקה, או בנושא הנדסי או מדעי אחר, בפקולטה הנדסית או מדעית כבר לאחר קבלת אחד מהתארים התלת-שנתיים. במקרים מסוימים יידרשו השלמות לימודים.

1. מסלולי קבלה בפקולטה למתמטיקה

סטודנטים מתקבלים לפקולטה למתמטיקה באחד מחמישה מסלולי קבלה, בהם ניתן ללמוד במגוון תוכניות לימודים לקראת תארים תלת-שנתיים ("בוגר") או ארבע-שנתיים ("מוסמך"). המעבר ממסלול קבלה אחד למסלול קבלה אחר, אפשרי על פי אותן התקנות של הטכניון החלות על מעבר בין פקולטות ומותנה בדרישות אקדמיות מינימליות. לעומת זאת, המעבר מתוכנית לתוכנית בתוך אותו מסלול קבלה, יאושר ברוב המקרים ללא תנאים מיוחדים.

1.1 מסלול קבלה: מתמטיקה

א. **תואר "בוגר למדעים במתמטיקה" (תלת שנתי)***

ב. **תואר "מוסמך למדעים במתמטיקה" (ארבע שנתי)***

תוכניות הלימודים המובילות לשני התארים הנ"ל, מכונות לעיתים "מתמטיקה עיונית", אך המילה "עיונית" רק מדגישה את השוני בינן לבין "מתמטיקה שימושית" ואינה חלק מהתואר.

ג. **תואר "בוגר למדעים במתמטיקה שימושית"** (תלת שנתי)

ד. **תואר "מוסמך למדעים במתמטיקה שימושית"** (ארבע שנתי)*

(*) בשלושת 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.

2. תוכניות לימודים

2.1א) תוכנית תלת-שנתית במתמטיקה
("בוגר למדעים במתמטיקה")

על מנת להשלים את התואר יש לצבור **120** נקודות על פי הפרוט:

מקצועות חובה **69.5 נקודות.**
מקצועות בחירה פקולטיים **42.5 נקודות.**
מקצועות בחירה חופשית **8.0 נקודות.**

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

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

סמסטר 1

		ה'	ת'	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	2	2	4.0
	או			
234111	מבוא למדעי המחשב	2	2	4.0
394901	חינוך גופני	-	2	1.0
		13	10	19.0

סמסטר 2

104281	חשבון אינפיניטסימלי 2	4	2	5.0
104171	אלגברה ליניארית ב'	2.5	1	3.0
104172	מבוא לחבורות	2	1	2.5
324012	אנגלית טכנית	4	-	3.0
104286	קומבינטוריקה	2	1	2.5
114071	פיסיקה 1/מ'	3	1	3.5
394901	חינוך גופני	-	2	1.0
		17.5	8	20.5

סמסטר 3

104282	חשבון אינפיניטסימלי 3	3	2	4.0
	קורס מדעי שני *	3	1	3.5
104142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	3	1	3.5
104285	משוואות דיפ. רגילות א'	3	1	3.5
104279	מבוא לחוגים ושדות	2	1	2.5
		14	6	17.0

סמסטר 4

104122	תורת הפונקציות 1	3	1	3.5
104222	תורת ההסתברות	3	1	3.5
104192	מבוא למתמטיקה שימושית	3	-	3.0
	קורס מדעי שלישי *	3	-	3.0
		12	2	13.0

סמסטר 5

מקצועות בחירה, כולל סמינרים.

סמסטר 6

מקצועות בחירה, כולל סמינרים.

*עבור קורס מדעי שני ושלישי יש לבחור לפחות 6.5 נקודות מתוך הרשימה הבאה כאשר עודף של 2 נקודות לכל היותר יחשב לבחירה פקולטית.

		נק'
114052	פיסיקה 2	3.5
114075	פיסיקה 2/ממ'	5.0
114053	פיסיקה 3	3.0
114073	פיסיקה 3ח'	3.5
114245	תורה אלקטרו מגנטית	4.0
114101	מכניקה אנליטית	4.0
124503	כימיה פיסיקלית 1ב'	2.5
124801	כימיה אורגנית 1 ב'	2.5
125001	כימיה כללית	3.0
125011	כימיה כללית+מעבדה	3.5
124114	יסודות הכימיה	4.0
125801	כימיה אורגנית	5.0
134020	גנטיקה כללית	3.5
134058	ביולוגיה 1	3.0
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 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 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 אך לאחר מתן האישור, המשך הלימודים על פי ההתמחות במדעי המחשב לא יותנה בהישגיו הנוספים של הסטודנט, כל עוד מצבו האקדמי יהיה תקין.

2.1 ב) תכנית ארבע-שנתית במתמטיקה
("מוסמך למדעים במתמטיקה")

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 155 נקודות על פי הפירוט

מקצועות חובה **87.0 נק'**
מקצועות בחירה פקולטיים **58.0 נק'**
מקצועות בחירה חופשית **10.0 נק'**

מקצועות חובה

בנוסף למקצועות החובה של התכנית התלת-שנתית במתמטיקה יש ללמוד את חמשת המקצועות הבאים (מומלץ בסמסטרים 6-5):

		ה'	ת	מ	נק'
104165	פונקציות ממשיות	3	1	-	3.5
104283	אנליזה נומרית 1	3	1	-	3.5
104276	מבוא לאנליזה פונקציונלית	3	1	-	3.5
104177	גיאומטריה דיפרנציאלית	3	1	-	3.5
	או				
104144	טופולוגיה	3	1	-	3.5
104030	מבוא למשוואות דיפ. חלקיות	3	1	-	3.5
		15	5	-	17.5

מקצועות בחירה פקולטיים - מסלול רגיל (ללא התמחות)

יש לבחור:

- לפחות אחד משני המקצועות 104274 או 104280 ברשימת חובה/בחירה של מתמטיקה עיונית.
- לפחות 45 נקודות מתוך רשימה א', מהן לא פחות מ -4 ולא יותר מ - 10 נקודות סמינרים.

שאר המקצועות מתוך האיחוד של רשימה א' ורשימה ב'.

מקצועות בחירה פקולטיים - מסלולים עם התמחות

יש לבחור:

- לפחות אחד משני המקצועות 104274 או 104280 ברשימת חובה/בחירה של מתמטיקה עיונית.
- לפחות 22 נקודות מתוך רשימה א'.
- מקצועות מאחת הרשימות ב'1-ב'6 על פי הכללים המפורטים בכל רשימה.

רשימות מקצועות הבחירה במתמטיקה עיונית

חובה/בחירה

		נק'
104030	מבוא למשוואות דיפרנציאליות חלקיות	3.5
104283	אנליזה נומרית 1	3.5
104276	מבוא לאנליזה פונקציונלית	3.5
104177	גיאומטריה דיפרנציאלית	3.5
104144	טופולוגיה	3.0
104280	מודולים, חוגים וחבורות	3.0
104274	תורת השדות	3.0
104165	פונקציות ממשיות*	3.5

*** לימוד הקורס פונקציות ממשיות הוא חובה לשם קבלה ללימודי תואר שני במתמטיקה.**

רשימה א'

		נק'
104030	מבוא למשוואות דיפרנציאליות חלקיות	3.5
104110	גאומטריה	3.0
104114	יסודות הגאומטריה	3.5
104120	מבוא לתורת הקירובים	3.0
104142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	3.5
104154	מבוא לתורת המספרים	3.0
104144	טופולוגיה	3.0
104165	פונקציות ממשיות	3.5
104177	גיאומטריה דיפרנציאלית	3.5
104191	מכניקת הרצף	4.0
104192	מבוא למתמטיקה שימושית	3.0
104193	תורת האופטימיזציה	3.5
104194	קמירות ואופטימיזציה	3.5
104270	שיטות חישוב אנליטיות	4.0
104274	תורת השדות	3.0
104276	מבוא לאנליזה פונקציונלית	3.5
104279	מבוא לחוגים ושדות	2.5
104280	מודולים, חוגים וחבורות	3.0
104283	אנליזה נומרית 1	3.5
104284	אנליזה נומרית 2	3.0
104286	קומבינטוריקה	2.5
104290	תורת הקבוצות	3.5
104291	אלגוריתמים קומבינטורים	3.5
106000	מבוא לאנליזה הרמונית	3.0
106100	תורת החבורות הקומבינטורית	3.0
106156	לוגיקה מתמטית	3.0
106170	אלגברה הומולוגית	3.0
106173	תורת המשחקים	3.0
106307	חבורות ואלגבראות לי	3.0
106320	תורת האפרוקסימציה	3.0
106326	תורה קומבינטורית 2	3.0
106331	תורת המספרים האנליטית	3.0
106337	נושאים נבחרים באנליזה לא לינארית	3.0
106344	נושאים נבחרים בחבורות טופולוגיות	3.0
106347	מספרים אלגבריים	3.0
106349	הסתברות מתקדמת	3.0
106350	גאומטריה רימנית	3.0
106365	העתקות קוואזי-רגולריות	3.0
106378	תורת המידה	3.0
106380	אלגברה מודרנית 1	3.0
106381	אלגברה מודרנית 2	3.0
106383	טופולוגיה אלגברית	3.0
106390	טופולוגיה כללית	3.0
106391	משוואות דיפ. רגילות ב'	3.0
106393	תורת המטריצות	3.0
106394	חשבון וריאציות	3.0
106395	תורת הפונקציות 2	3.0
106396	תורת הגרפים	3.0
106397	תורת המספרים	3.0
106398	טופולוגיה אלגברית 2	3.0
106401	גאומטריה דיפרנציאלית לוקלית וגלובלית	3.0
106402	נושאים נבחרים בתורת הקירובים	3.0
106411	תורת החבורות	3.0
106413	משוואות דפרנציאליות חלקיות	3.0
106414	סטטיסטיקה מתמטית ושיטת מונטה-קרלו	3.0
106415	אנליזה נומרית 3	3.0
106416	אנליזה נומרית 4	3.0
106420	שיטות במישוואות דיפ. רגילות	3.0
106423	גאומטריה קומבינטורית	3.0
106424	שיטות במשוואות דיפרנציאליות לא לינאריות	3.0
106429	תהליכים סטוכסטיים	3.0
106430	אנליזה לא לינארית	3.0
106431	משטחי רימן	3.0
106432	הצגות של החבורה הסימטרית	3.0
106433	נושאים באנליזה פונקציונלית	3.0
106434	סטטיסטיקה מתמטית	3.0
106435	נושאים בתורת האופרטורים	3.0
106500	מערכות דינמיות	3.0
106702	נושאים נבחרים באלגברה	3.0
106709	נושאים נבחרים במטריצות	3.0
106716	פרקים נבחרים בקומבינטוריקה	3.0
106723	יריעות דיפרנציאביליות	3.0
106742	פרקים נבחרים בתורת ההסתברות	3.0
106800	נושאים בתורה הארגודית	3.0
106801	נושאים בקמירות ואופטימיזציה	3.0
106802	נושאים בתורת ההצגות	3.0
106803	נושאים בגאומטריה	3.0
106920	תורת הפונקציות הגיאומטרית	3.0
106921	שיטות הסתברותיות בקומבינטוריקה	3.0
106925	נושאים נבחרים בחבורות אלגבריות	3.0
106926	נושאים נבחרים בתורת המספרים 1	3.0
106927	נושאים נבחרים בתורת המספרים 2	3.0
106928	נושאים נבחרים בקומבינטוריקה	3.0
106929	נושאים נבחרים באנליזה 2	3.0
106930	נושאים נבחרים באלגבראות	3.0
106931	נושאים נבחרים באלגברה 1	3.0
106932	נושאים נבחרים באלגברה 2	3.0
106933	נושאים נבחרים בטופולוגיה 2	3.0
106934	נושאים נבחרים בגאומטריה אלגברית	3.0
106935	נושאים נבחרים בהסתברות	3.0
106936	נושאים נבחרים באנליזה 3	3.0
106937	נושאים נבחרים באנליזה 4	3.0
106942	אנליזה פונקציונלית	3.0
106950	נושאים נבחרים בתורת המשחקים	3.0
106960	מערכות דינמיות 1	3.0
106970	מערכות דינמיות 2	3.0
109001	דיסטרובוציות והתמרות אינטגרליות	3.0

		נק'
109004	נושאים בתורת הפונקציות א'	3.0
109005	נושאים בתורת הפונקציות ב'	3.0
196009	פרקים נבחרים באנליזה נומרית	3.0
196010	תורת הבקרה א'	3.0
196011	תורת הבקרה ב'	3.0

כל המקצועות הבאים הם סמינרים בהיקף של 2 שעות בערך של 2 נקודות:

104181	סמינר באנליזה להסמכה 1	2.0
104182	סמינר באנליזה להסמכה 2	2.0
104183	סמינר באלגברה להסמכה 1	2.0
104184	סמינר באלגברה להסמכה 2	2.0
104185	סמינר לסטודנטים בהסמכה 1	2.0
104186	סמינר לסטודנטים בהסמכה 2	2.0
104187	פרקים באנליזה נומרית	2.0
104250	פתרון בעיות מתמטיות בעזרת מחשב 1	2.0
104251	פתרון בעיות מתמטיות בעזרת מחשב 2	2.0
106353	סמינר במטריצות 1	2.0
106372	פרקים נבחרים בקומבינטוריקה 1	2.0
106384	סמינר בטופולוגיה 1	2.0
106385	סמינר בטופולוגיה 2	2.0
106386	סמינר באנליזה פונקציונלית 1	2.0
106387	סמינר באנליזה פונקציונלית 2	2.0
106388	פרקים במשוואות דיפ. 1	2.0
106389	פרקים במשוואות דיפ. 2	2.0
106403	סמינר בתורת הקירובים	2.0
106404	סמינר באלגברה 1	2.0
106405	סמינר באלגברה 2	2.0
106406	סמינר בתורת הפונקציות 1	2.0
106407	סמינר בתורת הפונקציות 2	2.0
106409	סמינר במשוואות דיפ. חלקיות 1	2.0
106410	סמינר במשוואות דיפ. חלקיות 2	2.0
106421	סמינר בתורת הפונקציות 4	2.0
106422	סמינר בדיסטרובוציות	2.0
106425	סמינר בחבורות טופולוגיות	2.0
106426	סמינר באופרטורים	2.0
106427	סמינר בגאומטריה	2.0
106428	סמינר באנליזה לא-לינארית	2.0
106940	סמינר בלוגיקה	2.0
106941	סמינר באנליזה	2.0

רשימה ב'

ב.1 בקרה ועיבוד אותות

יש ללמוד את כל המקצועות ברשימה ב'1.1 ושלושה מקצועות מתוך הרשימה ב'1.2.

ב' 1.1

044130	אותות ומערכות	4.0
044191	מערכות בקרה	4.0
044202	אותות אקראיים	3.0

ב' 1.2

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'	3.0

ב.2 סטטיסטיקה וחקר ביצועים

יש ללמוד את כל המקצועות ברשימה ב'2.1 ושלושה מקצועות מתוך הרשימה ב'2.2.

ב' 2.1

094313	מודלים דטרמיניסטיים בחקר ביצועים	3.5
094314	מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים	3.5
094423	מבוא לסטטיסטיקה	3.5
096324	הנדסת מערכות שירות	3.5

ב' 2.2

094325	סמינר בחקר ביצועים	3.5
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 עתיות וחיזוי	2.5
097353	חקר ביצועים בבעיות צבאיות	2.0
096411	כריית נתונים	3.5
096310	תהליכים אקראיים ושימושיהם	2.5
098414	תיאוריה סטטיסטית	3.0
096326	מבוא לתורת השיבוץ	2.5

ב.3 מדעי המחשב

יש ללמוד את כל המקצועות ברשימה ב'3.1 ושלושה מקצועות מתוך הרשימה ב'3.2.

ב' 3.1

234118	ארגון ותכנון המחשב	3.0
234122	מבוא לתכנות מערכות	3.0
234145	מערכות ספרתיות *	3.0
236353	אוטומטים ושפות פורמליות	3.0

ב' 3.2

234218	מבני נתונים 1	3.0
234262	תכן לוגי *	3.0
234120	מערכות הפעלה	4.0
234267	מבנה מחשבים ספרתיים *	3.0
236343	תורת החישוביות	3.0
236360	תורת הקומפילציה	3.0

*** יש אפשרות ללמוד את המקצועות המקבילים למקצועות אלה הניתנים ע"י הפקולטה להנדסת חשמל (מספריהם מתחילים ב-04) עפ"י בחירת הסטודנט או בגלל אילוצי מערכת (כגון חוסר מקומות)**

ב' 4 כלכלה

יש ללמוד את כל המקצועות ברשימה ב'4.1 ולפחות שלושה מקצועות מתוך הרשימה ב'4.2.

ב' 4.1

094591	מבוא לכלכלה	3.5
094503	מיקרו כלכלה 1	3.5
094513	מאקרו כלכלה	3.5
094504	מיקרו כלכלה 2	3.5

ב' 4.2

094514	מאקרו כלכלה דינמית	3.5
094423	מבוא לסטטיסטיקה	3.5
096586	אקונומטריה	3.5
094515	כלכלת ישראל	2.5
094564	מבוא לניהול פיננסי	2.5
094506	מיקרו כלכלה 3 : ארגון תעשייתי	3.5
096555	כלכלת סקטור ציבורי	2.5

ב' 5 פיסיקה

יש ללמוד את כל המקצועות ברשימה ב'5.1 ולפחות שני מקצועות מתוך הרשימה ב'5.2.

ב' 5.1

114101	מכניקה אנליטית	4.0

		נק'
115203	פיסיקה קוונטית 1	5.0
115204	פיסיקה קוונטית 2	5.0
114245	תורה אלקטרומגנטית	4.0

ב' 5.2

104191	מכניקת הרצף	4.0
117007	תורת הקוונטים 3	3.0
117014	אלקטרודינמיקה	3.5
117020	מבוא ליחסות כללית	2.0

ב' 6 הוראת המתמטיקה

ההתמחות בהוראת המתמטיקה אינה מקנה תעודת הוראה.

יש ללמוד את כל המקצועות ברשימה ב'6

214199	בעיות נבחרות במתמטיקה ב'	2.0
214200	בעיות נבחרות במתמטיקה א'	2.0
*214206	הוראת האלגברה בחטה"ב (ז' – ט')	3.0
*214207	הוראת הגאומטריה בחטה"ב (ז' – ט')	3.0
*214208	הוראת המתמטיקה בחטה"ע (3 יח"ל)	3.0
*214209	הוראת המתמטיקה בחטה"ע (5 – 4 יח"ל)	3.0

* מקצועות אלה דורשים את 214103 "מיומנות ושיטות הוראה" כמקצוע קדם, אותו יש ללמוד במסגרת הבחירה החופשית.

2.1 ג') תוכנית תלת שנתית במתמטיקה שימושית

("בוגר למדעים במתמטיקה שימושית")

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 120 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	**74.5**	**נק'**
מקצועות בחירה	**37.5**	**נק'**
מקצועות בחירה חופשית	**8.0**	**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'
104195	חשבון אינפיניטסימלי 1	4	3	-	5.5
104167	אלגברה א'	4	2	-	5.0
234112	מבוא למחשב – שפת C	2	2	-	4.0
	או				
234111	מבוא למדעי המחשב	2	2	-	4.0
394901	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

104281	חשבון אינפיניטסימלי 2	4	2	-	5.0
104171	אלגברה ליניארית ב'	2.5	1	-	3.0
104172	מבוא לתבורות	2	1	-	2.5
104286	קומבינטוריקה	2	1	-	2.5
114071	פיסיקה 1/מ'	3	1	-	3.5
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
		17.5	8	-	20.5

סמסטר 3

104282	חשבון אינפיניטסימלי 3	3	2	-	4.0
104285	משוואות דיפ. רגילות א'	3	1	-	3.5
104193	תורת האופטימיזציה	3	1	-	3.5
104122	תורת הפונקציות 1	3	1	-	3.5
	קורס מדעי שני *	3	1	-	3.5
		15	6	-	18.0

סמסטר 4

	קורס מדעי שלישי *	3	-	-	3.0
104030	מבוא למשוואות דיפ. חלקיות	3	1	-	3.5
104283	אנליזה נומרית 1	3	1	-	3.5
104192	מבוא למתמטיקה שימושית	3	-	-	3.0
104222	תורת ההסתברות	3	1	-	3.5
		15	3	-	16.5

*עבור קורס מדעי שני ושלישי יש לבחור לפחות 6.5 נקודות מתוך רשימת הסל המדעי המופיעה בתכנית תלת-שנתית במתמטיקה כאשר עודף של 2 נקודות לכל היותר יחשב לבחירה פקולטית.

סמסטר 5

104270	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 מתוך רשימה ג'.

שאר המקצועות מתוך האיחוד של רשימה ג' ורשימה ד'.

אין אפשרות לבחור מסלול התמחות במסגרת התוכנית התלת-שנתית במתמטיקה שימושית.

2.1 ד') תוכנית ארבע- שנתית במתמטיקה שימושית

("מוסמך למדעים במתמטיקה שימושית")

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 155 נקודות על פי הפירוט:

מקצועות חובה	**89.0 נקודות**
מקצועות בחירה פקולטיים	**56.0 נקודות**
מקצועות בחירה חופשית	**10.0 נקודות**

מקצועות חובה

בנוסף למקצועות החובה של התוכנית התלת-שנתית במתמטיקה שימושית יש ללמוד את כל ארבעת המקצועות ברשימת המקצועות חובה/בחירה של מתמטיקה שימושית.

מקצועות בחירה פקולטיים - מסלול רגיל (ללא התמחות)

יש לבחור:

- לפחות 22 נקודות מתוך רשימה ג'.

שאר המקצועות מתוך האיחוד של רשימה ג' ורשימה ד'.

מקצועות בחירה פקולטיים - מסלולים עם התמחות

- לפחות 22 נקודות מרשימה ג'.
- מקצועות מאחת הרשימות ד'1-ד'7 על פי הכללים המפורטים בכל רשימה.
- 9 נקודות מהפקולטה אליה משתייכת ההתמחות.

שאר המקצועות מתוך איחוד הרשימות ג' ו-ד'.

הלימוד לפי תכנית ההתמחות במדעי המחשב טעון אישור של הפקולטה למתמטיקה אשר יינתן על פי הישגיו האקדמיים של הסטודנט בשני הסמסטרים הראשונים, ובמיוחד במקצועות המתמטיים במערכת המומלצת. דרישות מינימום אלו ייקבעו מפעם לפעם אך לאחר מתן האישור, המשך הלימודים על פי ההתמחות במדעי המחשב לא יותנה בהישגיו הנוספים של הסטודנט, כל עוד מצבו האקדמי יהיה תקין.

רשימות מקצועות הבחירה במתמטיקה שימושית

חובה/בחירה		נק'
104191	מכניקת הרצף	4.0
104276	מבוא לאנליזה פונקציונלית	3.5
104177	גיאומטריה דיפרנציאלית	3.5
104165	פונקציות ממשיות	3.5

רשימה ג'

104118	זרימה ואלסטיות	4.0
104119	פרויקט במתמטיקה שימושית *	4.0
104120	מבוא לתורת הקרובים	3.0
104142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	3.5
104165	פונקציות ממשיות	3.5
104177	גאומטריה דיפרנציאלית	3.5
104187	פרקים באנליזה נומרית	2.0
104191	מכניקת הרצף	4.0
104194	קמירות ואופטימיזציה	3.5
104198	סמינר במתמטיקה שימושית	2.0
104250	סמינר התרת בעיות בעזרת מחשב	2.0
104276	מבוא לאנליזה פונקציונלית	3.5
104279	מבוא לחוגים ושדות	3.5
104284	אנליזה נומרית 2	3.0
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 המטריצות	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	אנליזה נומרית 3	3.0
106416	אנליזה נומרית 4	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	תנודות בלתי ליניאריות	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 ליניאריים דיפרנציאלים	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 בתעשיה או אצל חברי סגל ודיווחים על ההתקדמות בה ועל סכומה בהרצאות סמינריוניות 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 ליניאריות	3.0
196005	תנודות בלתי ליניאריות	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

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 ירשמו לאחת משתי הפקולטות וישתייכו מבחינה ארגונית לפקולטה אליה יתקבלו.

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 124 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	92.5 נק'
מקצועות בחירה	23.5 נק'
מקצועות בחירה חופשית	8 נק'

מקצועות חובה – השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1

		ה'	ת'	מ'	נק'
104195	חשבון אינפיניטסימלי 1	4	3	-	5.5
104167	אלגברה א'	4	2	-	5.0
114071	פיסיקה 1מ'	3	1	-	3.5
234112	מבוא למחשב C	2	2	2	4.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		13	10	2	19.0

סמסטר 2

104281	חשבון אינפיניטסימלי 2	4	3	-	5.0
104172	מבוא לחבורות	2	1	-	2.5
104171	אלגברה לינארית ב	2.5	1	-	3.0
114075	פיסיקה 2ממ'	4	2	-	5.0
114020	מעבדה לפיסיקה 1מ	-	-	3	1.5
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		16.5	9	-	21.0

סמסטר 3

104282	חשבון אינפיניטסימלי 3	3	2	-	4.0
104285	משוואות דיפ. רגילות א'	3	1	-	3.5
104279	מבוא לחוגים ושדות	2	1	-	2.5
114021	מעבדה לפיסיקה 2מ'	-	-	-	1.5
114101	מכניקה אנליטית	3	1	-	4.0
115203	פיסיקה קוונטית 1	4	2	-	5.0
					20.5

סמסטר 4

לסטודנטים המתחילים בחורף:

104142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	3	1	-	3.5
104122	תורת הפונקציות 1	3	1	-	3.5
104030	מבוא למשוואות דיפ. חלקיות	3	1	-	3.5
115204	פיסיקה קוונטית 2	4	1	-	5.0
114245	תורה אלקטרומגנטית	3	1	-	4.0
					19.5

לסטודנטים המתחילים באביב:

104142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	3	1	-	3.5
104122	תורת הפונקציות 1	3	1	-	3.5
115211	פיסיקה סטטיסטית ותרמית	3	1	-	4.0
115204	פיסיקה קוונטית 2	4	1	-	5.0
					16.0

סמסטר 5

לסטודנטים המתחילים בחורף:

115211	פיסיקה סטטיסטית ותרמית	3	1	-	4.0
114025	מעבדה לפיסיקה 4מח'	-	-	3	2.0
114217	פיסיקה של מצב מוצק	3	1	-	3.5
					9.5

לסטודנטים המתחילים באביב:

114025	מעבדה לפיסיקה 4מח'	-	-	3	2.0
104030	מבוא למשוואות דיפ. חלקיות	3	1	-	3.5
114245	תורה אלקטרומגנטית	3	1	-	4.0
					9.5

סמסטר 6

לסטודנטים המתחילים בחורף:

114250	מעבדה לפיסיקה 5ת	-	-	6.0	3.0
	או				
114252	פרויקט ת'	-	-	-	3.0
					3.0

לסטודנטים המתחילים באביב:

114217	פיסיקה של מצב מוצק	3	1	-	3.5
114250	מעבדה לפיסיקה 5ת	-	-	6.0	3.0
	או				
114252	פרויקט ת'	-	-	-	3.0
					6.5

מקצועות בחירה: (23.5 נק')

על הסטודנט לקחת לפחות 5.5 נק' מהרשימה הבאה:

104165	פונקציות ממשיות	3	1	-	3.5
104222	תורת ההסתברות	3	1	-	3.5
104276	מבוא לאנליזה פונקציונלית	3	1	-	3.5
104177	גאומטריה דיפרנציאלית	3	1	-	3.5
104290	תורת הקבוצות	3	1	-	3.5
104192	מבוא למתמטיקה שימושית	3	-	-	3.0
104283	אנליזה נומרית 1	3	1	-	3.5
104274	תורת השדות	3	-	-	3.0
104286	קומבינטוריקה	2	1	-	2.5
104144	טופולוגיה	3	-	-	3.0
104280	מודולים, חוגים וחבורות	3	-	-	3.0

וכן עליו לקחת לפחות 7 נק' מהרשימה הבאה:

114214	פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים	3	1	-	3.5
116130	מבוא לאסטרופיסיקה וקוסמולוגיה	2	1	-	2.5
114210	אופטיקה	3	1	-	3.5
117007	תורת הקונטים 3	3	1	-	3.5
117018	פיסיקה של מוליכים למחצה	2	1	-	2.5
117019	מכניקה סטטיסטית 2	2	1	-	2.5
117020	מבוא ליחסות כללית	2	1	-	2.5
117014	אלקטרודינמיקה	3	1	-	3.5

את מקצועות הבחירה האחרים אפשר לבחור גם מתוך רשימה א של מקצועות הבחירה במתמטיקה, מרשימת מקצועות הבחירה בפיסיקה ומהמקצועות הבאים:

125011	כימיה כללית + מע'	2	2	1.5	3.5
125001	כימיה כללית	2	2	-	3.0
124106	כימיה 2 מפ'	2	-	2	2.5

2.3 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

מקצועות חובה	**88 נק'**
מקצועות בחירה פקולטיים	**28 נק'**
מקצועות בחירה חופשית	**8 נק'**

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

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
234114	מבוא למדעי המחשב מ'	2	2	2	4.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		13	10	2	19.0

סמסטר 2

104281	חשבון אינפיניטסימלי 2	4	2	-	5.0
104171	אלגברה ליניארית ב'	2.5	1	-	3.0
104172	מבוא לחבורות	2	1	-	2.5
114071	פיסיקה 1/מ'	3	1	-	3.5
104286	קומבינטוריקה	2	1	-	2.5
234145*	מערכות ספרתיות*	2	1	-	3.0
324012	אנגלית טכנית	4	-	3	3.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		19.5	9	3	23.5

*** בסמסטר בו מקצוע זה לא ניתן, אפשר לקחת במקומו את המקצוע 044145.**

למתחילים בחורף

סמסטר 3

104282	חשבון אינפיניטסימלי 3	3	2	-	4.0
	קורס מדעי שני *	3	2	-	5.0
104291	אלגוריתמים קומבינטוריים	3	1	-	3.5
234118	ארגון ותכנון מחשב	2	1	1	3.0
234122	מבוא לתכנות מערכות	2	2	-	3.0
		13	8	1	18.5

סמסטר 4

104122	תורת הפונקציות 1	3	1	-	3.5
104285	משוואות דיפ. רגילות א'	3	1	-	3.5
234218	מבני נתונים	2	1	1	3.0
234262	תכן לוגי	2	1	-	3.0
104222	תורת ההסתברות	3	1	-	3.5
		13	5	1	16.5

למתחילים באביב

סמסטר 3

104282	חשבון אינפיניטסימלי 3	3	2	-	4.0
	קורס מדעי שני *	4	2	-	5.0
104285	משוואות דיפ. רגילות א'	3	1	-	3.5
234118	ארגון ותכנון מחשב	2	1	1	3.0
234122	מבוא לתכנות מערכות	2	2	-	3.0
		14	8	1	18.5

סמסטר 4

104122	תורת הפונקציות 1	3	1	-	3.5
234218	מבני נתונים	2	1	1	3.0
234262	תכן לוגי	2	1	-	3.0
104222	תורת ההסתברות	3	1	-	3.5
104291	אלגוריתמים קומבינטוריים	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 יחשב לבחירה פקולטית.

סמסטר 5

		ה'	ת'	מ'	נק'
104192	מבוא למתמטיקה שימושית	3	-	-	3.0
104283	אנליזה נומרית 1	3	1	-	3.5
234120	מערכות הפעלה	2	2	3	4.0
		8	3	3	10.5

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 היעודים למסלול במערכות מידע בפקולטה לתעשיה 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	**114 נק'**
מקצועות בחירה פקולטיים	**38 נק'**
מקצועות בחירה חופשית	**10 נק'**

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

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
234114	מבוא למדעי המחשב מ'	2	2	2	4.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		13	10	2	19.0

סמסטר 2

104281	חשבון אינפיניטסימלי 2	4	2	-	5.0
104171	אלגברה ליניארית ב'	2.5	1	-	3.0
104172	מבוא לחבורות	2	1	-	2.5
114071	פיסיקה 1/מ'	3	1	-	3.5
104286	קומבינטוריקה	2	1	-	2.5
234145*	מערכות ספרתיות*	2	1	-	3.0
324012	אנגלית טכנית	4	-	3	3.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		19.5	9	3	23.5

*** בסמסטר בו מקצוע זה לא ניתן, אפשר לקחת במקומו את המקצוע 044145.**

למתחילים בחורף

סמסטר 3

104282	חשבון אינפיניטסימלי 3	3	2	-	4.0
	קורס מדעי שני *	3	1	-	3.5
104291	אלגוריתמים קומבינטוריים	3	1	-	3.5
234118	ארגון ותכנון מחשב	2	1	1	3.0
234122	מבוא לתכנות מערכות	2	2	-	3.0
		13	7	1	17.0

סמסטר 4

		ה'	ת'	מ'	נק'
104285	משוואות דיפ. רגילות א'	3	1	-	3.5
234218	מבני נתונים	2	1	1	3.0
234262	תכן לוגי	2	1	-	3.0
104222	תורת ההסתברות	3	1	-	3.5
104142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	3	1	-	3.5
236353	אוטומטים ושפות פורמליות	2	1	2	3.0
		15	6	3	19.5

למתחילים באביב

סמסטר 3

104282	חשבון אינפיניטסימלי 3	3	2	-	4.0
	קורס מדעי שני *	3	1	-	3.5
104285	משוואות דיפ. רגילות א'	3	1	-	3.5
234118	ארגון ותכנון מחשב	2	1	1	3.0
234122	מבוא לתכנות מערכות	2	2	-	3.0
		13	7	1	17.0

סמסטר 4

234218	מבני נתונים	2	1	1	3.0
234262	תכן לוגי	2	1	-	3.0
104222	תורת ההסתברות	3	1	-	3.5
104291	אלגוריתמים קומבינטוריים	3	1	-	3.5
104142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	3	1	-	3.5
236353	אוטומטים ושפות פורמליות	2	1	2	3.0
		15	6	3	19.5

. *עבור קורס מדעי שני ושלישי יש לבחור לפחות 6.5 נקודות מתוך רשימת הסל המדעי המופיעה בתכנית התלת-שנתית במתמטיקה כאשר עודף של 2 נקודות לכל היותר יחשב לבחירה פקולטית.

סמסטר 5

104192	מבוא למתמטיקה שימושית	3	-	-	3.0
104283	אנליזה נומרית 1	3	1	-	3.5
234120	מערכות הפעלה	2	2	3	4.0
106156	לוגיקה מתמטית	3	-	-	3.0
104122	תורת הפונקציות 1	3	1	-	3.5
236343	תורת החישוביות	2	1	-	3.0
		16	5	3	20.0

סמסטר 6

104165	פונקציות ממשיות	3	1	-	3.5
104279	מבוא לחוגים ושדות	2	1	-	2.5
236360	תורת הקומפילציה	2	1	-	3.0
234267	מבנה מחשבים ספרתיים	2	1	-	3.0
	קורס מדעי שלישי *	3	-	-	3.0
		12	4	-	15.0

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 היעודים למסלול במערכות מידע בפקולטה לתעשייה וניהול.

רשימות מקצועות הבחירה במתמטיקה עם מדעי המחשב

סל א'

		נק'
104142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	3.5
104279	מבוא לחוגים ושדות	2.5
106156	לוגיקה מתמטית	3.0
104165	פונקציות ממשיות	3.5

סל ב'

104030	מבוא למשוואות דיפרנציאליות חלקיות	3.5
104276	מבוא לאנליזה פונקציונלית	3.5
104280	מודולים, חוגים וחבורות	3.0
104274	תורת השדות	3.0
104177	גיאומטריה דיפרנציאלית	3.5
104144	טופולוגיה	3.0

סל ג'

236360	תורת הקומפילציה	3.0
236353	אוטומטים ושפות פורמליות	3.0
236343	תורת החישוביות	3.0
234267	מבנה מחשבים ספרתיים	3.0
094221	תכן ויישום מערכות מידע	3.5
094222	אפיון וניתוח של מערכות מידע	3.5

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:

מקצועות חובה	**85**	**נק'**
מקצועות בחירה פקולטיים	**31**	**נק'**
מקצועות בחירה חופשית	**8**	**נק'**

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1-2 כמו במתמטיקה עיונית.

סמסטר 3

		ה'	ת'	נק'
104282	חשבון אינפיניטסימלי 3	3	2	4.0
104285	משוואות דיפ. רגילות א'	3	1	3.5
094313	מודלים דטרמיניסטיים בחקר ביצועים	3	1	3.5
104222	תורת ההסתברות	3	1	3.5
	קורס מדעי שני*	4	2	5.0
		16	7	19.5

*עבור קורס מדעי שני יש לבחור לפחות 5 נקודות מתוך רשימת הסל המדעי המופיעה בתכנית התלת-שנתית במתמטיקה כאשר עודף של 1 נקודה לכל היותר יחשב לבחירה פקולטית.

סמסטר 4

104193	תורת האופטימיזציה	3	1	3.5
094423	מבוא לסטטיסטיקה	3	1	3.5
104122	תורת הפונקציות 1	3	1	3.5
094314	מודלים סטוכסטים בחקר ביצועים	3	1	3.5
		12	4	14.0

סמסטר 5-6

104165	פונקציות ממשיות	3	1	3.5
096324	הנדסת מערכות שירות	3	1	3.5
096475	תכנון ניסויים וניתוחם			
	או			
096465	אמינות מערכות	2	1	2.5
096411	כריית נתונים	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

		נק'
סל א':		
104142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	3.5
104279	מבוא לחוגים ושדות	2.5
104283	אנליזה נומרית 1	3.5
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	3.0
044202	אותות אקראיים	4.0
096425	סדרות עתיות וחיזוי	2.5
	או	
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 וניתוח	2.5
	או	
096465	אמינות מערכות	2.5
106434	סטטיסטיקה מתמטית	3.0
סל ג':		
094323	מערכות דינמיות ליניאריות	3.5
	או	
044130	אותות ומערכות	4.0
106173	תורת המשחקים	3.0
	או	
096570	תורת המשחקים הלא שיתופיים	2.5
094335	סימולציה ספרתית	2.5
096326	מבוא לתורת השיבוץ	2.5
096324	הנדסת מערכות שירות	2.5
097332	תכנות דינמי	2.5
097334	תכנות בשלמים ואופטימיזציה קומבינטורית	2.0

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	109.5-110 נק'
מקצועות בחירה	34-34.5 נק'
מקצועות בחירה חופשית	8.0 נק'

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

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

סמסטר 1

		ה'	ת'	מ'	נק'
104195	חשבון אינפיניטסימלי 1	4	3	-	5.5
104167	אלגברה א'	4	2	-	5.0
234114	מבוא למדעי המחשב מ'	2	2	-	4.0
*234145	מערכות ספרתיות*	2	1	-	3.0
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		16	10	-	21.5

*** בסמסטר בו מקצוע זה לא ניתן, אפשר לקחת במקומו את המקצוע 044145.**

סמסטר 2

104281	חשבון אינפיניטסימלי 2	4	2	-	5.0
104171	אלגברה ליניארית ב'	2.5	1	-	3.0
104172	מבוא לחבורות	2	1	-	2.5
234118	ארגון ותכנות המחשב	2	1	1	3.0
234122	מבוא לתכנות מערכות	2	2	-	3.0
104290	תורת הקבוצות	3	1	-	3.5
234141	קומבינטוריקה למ"מ	2	1	-	3.0
		17	9	1	23.0

סמסטר 3

104282	חשבון אינפיניטסימלי 3	3	2	-	4.0
104142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	3	1	-	3.5
	או				
106156	לוגיקה מתמטית *	3	-	-	3.0
234218	מבני נתונים 1	2	1	1	3.0
234262	תכן לוגי	2	1	-	3.0
114071	פיסיקה 1מ'	3	1	-	3.5
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		13	7/8	1	17.5/18

* למתחילים באביב

סמסטר 4

		ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
106156	לוגיקה מתמטית	3	-	-	-	3.0
	או					
104142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים *	3	1	-	-	3.5
104285	משוואות דיפ' רגילות א'	3	1	-	-	3.5
104279	מבוא לחוגים ושדות	2	1	-	-	2.5
234120	מערכות הפעלה	2	2	3	6	4.0
234247	אלגוריתמים 1	2	1	-	-	3.0
236353	אוטומטים ושפות פורמליות	2	1	2	-	3.0
		14	6/7	5		19.5/19

* למתחילים באביב

סמסטר 5

		ה'	ת'	מ'	נק'
104122	תורת הפונקציות 1	3	-	-	3.5
104222	תורת ההסתברות	3	1	-	3.5
104192	מבוא למתמטיקה שימושית	3	-	-	3.0
236343	תורת החישוביות	2	1	-	3.0
236360	תורת הקומפילציה	2	1	-	3.0
114075	פיסיקה 2/ממ'	4	2	-	5.0
		17	5	-	21.0

סמסטר 6

104165	פונקציות ממשיות	3	1	-	3.5
104283	אנליזה נומרית 1	3	1	-	3.5
	או				
234107	אנליזה נומרית 1	3	2	-	4.0
		6	2/3	-	7/7.5

סמסטר 7

מקצועות בחירה

מקצועות בחירה

ניתן לבחור מקצועות מתוך רשימת כל מקצועות החובה והבחירה הניתנים ע"י הפקולטה למתמטיקה או הפקולטה למדעי המחשב, שאינם מוכלים במקצועות החובה או חופפים למקצועות החובה של המסלול. יש לבחור לפחות סמינר אחד מהפקולטה למתמטיקה ופרויקט אחד מהפקולטה למדעי המחשב. בכל מקרה יש לצבור לא פחות מ- 14 נקודות בחירה מכל פקולטה.

3. תואר ראשון במתמטיקה עיונית לתלמידי פקולטות אחרות

סטודנטים מצטיינים מפקולטות אחרות יכולים ללמוד לקראת תואר ראשון נוסף במתמטיקה. תוכנית הלימודים נקבעת בדרך כלל 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	3.0	
	או		
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 להוראת הטכנולוגיה והמדעים ניתן ללמוד לקראת תואר נוסף הכולל תעודת הוראה, על פי תנאים ותכנית המפורטים בפרק הקטלוג המוקדש למחלקה זו.

לימודי מוסמכים

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 אטמוספריות, ביולוגיות ורב-פאזיות, תורת היציבות, אנליזה אסימפטוטית, ביו-מתמטיקה ועוד.

לימודים לתואר מגיסטר

תנאי הקבלה

ציון ממוצע 82 לפחות בתואר הראשון.
תידרש השלמה של הקורס
104165 - פונקציות ממשיות
ובנוסף ארבעה מתוך שבעת המקצועות הבאים (או מקצועות מקבילים באוניברסיטאות אחרות) אם הסטודנט לא למד אותם בלימודי התואר הראשון:
104030 - מבוא למשוואות דיפרנציאליות חלקיות
104283 - אנליזה נומרית 1
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 הבוחר במסלול של עבודת מחקר יצבור 16 נקודות במקצועות לימוד ובסמינרים ו- 20 נקודות בעבודת המחקר.

סטודנט הבוחר במסלול של עבודת גמר יצבור 24 נקודות במקצועות לימוד או בסמינרים ו- 12 נקודות בעבודת הגמר.

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.

סטודנטים שיחלו לימודיהם לתואר שני, החל מסמסטר אביב תש"ס, יצטרכו במהלך שלושת החודשים הראשונים לתואר,

לבחור (כחלק ממקצועות הלימוד הנדרשים מהם) ארבעה קורסים בשניים מתוך שלושת התחומים: אלגברה, גיאומטריה-טופולוגיה ואנליזה.

הדרישה באלגברה היא:
106380 - אלגברה מודרנית 1 ו-
106381 - אלגברה מודרנית 2

הדרישה בגיאומטריה-טופולוגיה היא:
106383 - טופולוגיה אלגברית ו-
106723 - יריעות דיפרנציאביליות

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 ללימודי מוסמכים.

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 לימודי מוסמכים בפקולטה, טל. 8294281 -04
אתר האינטרנט של הפקולטה למתמטיקה
www.math.technion.ac.il

הפקולטה לפיסיקה

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
אברון יוסף

פרופסורים
אברון יוסף
אוירבך אסא
אורי עמוס
אקרמן אריק
בראון ארז
גרונאו מיכאל
גרשוני דוד
דר ארנון
ליפסון סטיב
מן עדי
משה משה
סוקר נועם
סיון אורי
עילם גד
פולטורק אמיל
פישמן שמואל
קורן גד
ריס אילן
שגב מרדכי
שפירא בוריס

פרופסורים חברים
בכר אהוד
בלוק בוריס
גרוסמן יובל
חנני עמיחי
טרם שלומית
לאור ארי
לוין דב
נסר עדי
פקטה דן
קרן עמית
קרסיק יעקב
רוזן יורם
רזניקוב מיכאל
שדמי יעל

מרצים בכירים
ברגמן אורן
כפרי יריב
כהן אורן
סטיינהאור ג'ף
קניגל עמית
קרן כנרת

חבר מחקר בכיר
ג'ואן יוחנה אדלר

פרופסורים אמריטי
אופנהיים אורי
אלטמן קלמן
אקשטיין יעקב
ארנפרוינד איתן
בן-אריה יעקב
בן גיגי לוסיין
בסרמן רוברט
גולדברג יעקב
גנוסר יאן
דדו שלמה
וייל ראול
זק יהושע
טנהאוזר דוד
כהן אלישע
פישר ברטינה
פלשטיינר יהושע
קופר צ'רלס
קליש רפאל
רבזון מיכאל
רגב עודד
רוזנר ברוך
רון עמירם
שביב גיורא
שכטר חנן

תאור היחידה

הפקולטה לפיסיקה הוקמה באופן רשמי כ"מדור לפיסיקה" ב-1951, והמחזור הראשון החל את לימודיו בפיסיקה כמקצוע נפרד ב-1952, בבנייני הטכניון בהדר. ב-1956 סיימו 7 בוגרים את המחזור הראשון וזכו בתואר "מוסמך" למדעים בפיסיקה. לקראת פתיחת הלימודים לתואר בפיסיקה הטכניון גייס מדענים ידועי שם וביניהם את אחד משותפיו למחקר של אלברט איינשטיין, פרופ' נתן רוזן, שלימים הפך להיות דמות מרכזית בפיתוח הטכניון.

תואר הדוקטור הראשון בפיסיקה בטכניון הוענק ב- 1956 לאהרון הירש שעלה לישראל מספר שנים קודם לכן.

עם התפתחות הטכניון התפתחה במהירות גם הפקולטה לפיסיקה. ב-1957 נבנה המבנה הראשון ששרת את הפקולטה לפיסיקה בקרית הטכניון בנוה שאנן. למבנה זה נוספו במשך השנים אגפים למעבדות ומשרדים ואולמות הרצאה גדולים להוראה של כלל הסטודנטים בטכניון. עם גידול הפקולטה, הועברו חלק ממעבדות המחקר לבניין המכון למצב מוצק שהוקם ב-1975 ביוזמת חברי סגל מהפקולטה. ב-1992 הוקם המכון לפיסיקה עיונית, המאפשר לחברי הסגל והחוקרים מגע עם מדענים מהשורה הראשונה בעולם. ב- 2004 נחנך בנין חדש הכולל מעבדות ומשרדים נוספים כדי לענות על האתגרים העומדים בפני הפקולטה במאה העשרים ואחת.

מאז הקמתה ועד היום העניקה הפקולטה תארים ליותר מ- 2055 בוגרים מהם כ-363 תארי M.Sc. וכ-215 תארי דוקטור. רבים מבוגרי הטכניון תופסים עמדות בכירות באקדמיה ובתעשייה המתקדמת בארץ ובעולם. כיום לומדים בטכניון למעלה מ-630 סטודנטים לתואר ראשון בפיסיקה, כ-101 לתואר M.Sc. וכ- 51 לתואר Ph.D. בפיסיקה.
מסלולי הלימוד ושטחי המחקר מפורטים בפרקים המתארים את לימודי ההסמכה והמוסמכים.

הסגל הבכיר של הפקולטה לפיסיקה מונה כ-42 חברי סגל החוקרים בנושאים עדכניים ומגוונים בתחומי הפיסיקה העיונית והניסויית.

תחומי המחקר בפקולטה כוללים:
- פיסיקה של מצב מוצק
- פיסיקה של חלקיקים יסודיים ותורת המיתרים
- אסטרופיסיקה וקוסמולוגיה
- תורת היחסות
- תורת הקוונטים, אופטיקה קוונטית
- אופטיקה ולייזרים
- אופטו-אלקטרוניקה
- פיסיקה של מערכות מרובות חלקיקים
- כאוס
- מגנטיות
- פיסיקה של טמפרטורות נמוכות
- מוליכים למחצה - מבנים קוונטיים ומזוסקופיה
- פולימרים
- פיסיקת הפלסמה
- פיסיקת השטח
- מוליכות-על
- פיסיקה מתמטית
- ביו-פיסיקה
- פיסיקה אטומית

הפקולטה לפיסיקה 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 מתקדמים לקראת תארים גבוהים.

במשך שלושת הסמסטרים הראשונים קיים דגש על לימוד יסודות הפיסיקה ורכישת הידע המתמטי הדרוש להמשך הלימודים. לקראת סוף התקופה הזאת לומד הסטודנט מספר נושאים, כגון מכניקה אנליטית ותורה אלקטרומגנטית ברמה מתקדמת יותר. בסמסטרים האחרונים לומד הסטודנט מהמיטב שבפיסיקה המודרנית: תורת הקוונטים, מכניקה סטטיסטית, פיסיקה של מצב מוצק וחלקיקים יסודיים ומקצועות נוספים לבחירה. הסטודנט יכול לבחור בין מקצועות הבחירה כדי להכין עצמו להתמחות בתחומי המחקר של כ- 45 חברי הסגל בפקולטה: פיסיקה אטומית ומולקולרית, פיסיקה של חלקיקים יסודיים, אסטרופיסיקה, פיסיקה סטטיסטית, מערכות רבות חלקיקים, על מוליכות, פיסיקה של טמפרטורות נמוכות, אופטיקה קוונטית ולייזרים, פיסיקת הפלסמה, פיסיקה של מערכות מזוסקופיות, אופטואלקטרוניקה, פיסיקה של מצב מוצק, פיסיקה מתמטית ופיסיקה עיונית כללית. כמו-כן על ידי בחירת מקצועות הניתנים על ידי פקולטות הנדסיות, יוכל הסטודנט לכוון התמחותו במדעי החומרים ומיקרואלקטרוניקה.

במשך כל שנות הלימודים משתתף הסטודנט במעבדות בפיסיקה. מטרת ההשתתפות במעבדות היא ללמוד שיטות מדידה ודרכי עבודה מעבדתית מדויקת לשם חקירה ניסויית של תופעות פיסיקליות. בשתי השנים הראשונות, המעבדה ניתנת במקביל למקצועות היסוד בפיסיקה. בשנה השלישית לומד הסטודנט טכניקות עבודה מתקדמות.

מאחר שהפיסיקה הנה מקצוע לימוד יסודי לכל ענפי ההנדסה, נותנת הפקולטה לפיסיקה את שירותיה ליחידות ההנדסיות השונות של הטכניון. מקצועות הפיסיקה הנלמדים בשתי השנים הראשונות בכל היחידות ניתנים על ידי סגל הפקולטה לפיסיקה.

תואר משולב במתמטיקה-פיסיקה

קיימת אפשרות של לימוד לקבלת תואר משולב במתמטיקה – פיסיקה. מסלול זה נמצא באחריות משותפת של הפקולטות למתמטיקה ולפיסיקה ובמסגרת זו ייהנה הסטודנט מהמיטב שבשני העולמות. המועמדים ירשמו לאחת משתי הפקולטות וישתייכו מבחינה ארגונית לפקולטה אליה יתקבלו. תוכנית הלימודים היא תלת-שנתית ובסיומה יקבל הסטודנט את התואר "בוגר למדעים במתמטיקה-פיסיקה".

מגמת התמחות באופטיקה שימושית

מטרת מגמה זו היא להשתלב בבסיס העיוני-ניסויי של אופטיקה מודרנית ויישומיה בתעשיות הטכנולוגיות המתקדמות והמחקר.. בדרך כלל מסלול זה הוא ארבע-שנתי והסטודנטים ילמדו בו סל מקצועות בפיסיקה ובהנדסה. המגמה מיועדת לסטודנטים המתעתדים להשתלב בתעשייה אופטית מתקדמת ומחקר באופטיקה שימושית. סטודנטים יוכלו לבקש להתקבל למסלול זה במשך הסמסטר השלישי בלימודי התואר התלת- שנתי. בסיום מסלול זה יקבל הסטודנט את התואר "מוסמך למדעים בפיסיקה".

פיסיקה והנדסת חומרים

קיימת גם תוכנית של לימוד משולב לתואר ראשון כפול בפיסיקה 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 בפיסיקה ומקצועות נוספים בהנדסת חומרים. התנאים ללימוד לתואר כפול זה והמקצועות הנדרשים מפורטים בקטלוג זה במסגרת הנדסת חומרים.

תואר כפול בפיסיקה והנדסת חשמל ותכנית "פסגות" לעתודאים מצטיינים

רבות מהתעשיות עתירות הידע מקבלות לשורותיהן בברכה בוגרי טכניון בעלי השכלה מדעית מעמיקה ורחבה בפיסיקה המשולבת בידע מדעי-טכנולוגי בתחומי האלקטרוניקה, המחשבים והתקשורת, הנרכש במסגרת הלימודים בפקולטה להנדסת חשמל.

התוכנית היא ארבע-שנתית ומיועדת לסטודנטים מצטיינים במיוחד. התוכנית מובילה לתואר ראשון בפיסיקה (תלת-שנתי) ולתואר בהנדסת חשמל. התוכנית מיועדת גם לעתודאים מצטיינים במסגרת תוכנית "פסגות".

תואר כפול במדעי המחשב ובפיסיקה

תכנית לימודים ארבע-שנתית המקנה שני תארים תלת-שנתיים (B. Sc. בפיסיקה + B. Sc. במדעי המחשב) בשיתוף עם הפקולטה למדעי המחשב. 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 מאופציית התואר הנוסף בכך שהוא מהווה מסלול הרשמה נפרד ולומדים בו על פי תכנית קבועה מראש הניתנת ללימוד ב-4 שנים .

תואר נוסף

לסטודנטים בפיסיקה קיימת אפשרות של לימוד משולב לקבלת תואר ראשון נוסף ב**הנדסת חשמל, בהנדסת מכונות, בכימיה, במדעי המחשב או במתמטיקה.**

השילוב הראשון מתאים לסטודנטים המעונינים ביישומים של מצב מוצק ובאלקטרואופטיקה. השילוב השני מתאים לסטודנטים המעונינים במערכות מכניות ובמתקני כוח ותום. השילוב השלישי מתאים לסטודנטים המעונינים בשטחי מחקר הכוללים נושאים מפיסיקה וכימיה (כגון תכונות אלקטרוניות של פולימרים). השילוב הרביעי מאפשר לסטודנט לצרף לידיעותיו בפיסיקה התמחות ביישומי מחשב. השילוב החמישי מתאים לסטודנטים המעונינים להשתלם בפיסיקה תיאורטית מתימטית 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 להוראת הטכנולוגיה והמדעים".

תוכנית לימודים תלת-שנתית לקראת התואר "בוגר למדעים בפיסיקה"

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 119.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	**90.5 נק'**
מקצועות בחירה (14 נק' מפיסיקה לפחות, עד 7 נק' מפקולטות אחרות)	**21 נק'**
מקצועות בחירה חופשית	**8 נק'**

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, נק'-נקודות

מקצועות חובה – השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1

		ה'	ת'	מ'	נק'
104012	חדו"א 1 ת'	4	2	-	5.5
104016	אלגברה 1 מ'	4	2	-	5.0
114071	פיסיקה 1 מ'	3	1	-	3.5
234112	מבוא למחשב C	2	2	2	4.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
					19.00

סמסטר 2

		ה'	ת'	מ'	א'	ניקוד תכנית ב'	תכנית
104014	חדו"א 2 ת'	4	2	-	5.0	5.0	
104135	משוואות דיפ. רגילות ת'	2	1	-	2.5	2.5	
114075	פיסיקה 2 ממ'	4	2	-	5.0	5.0	
*114020	מעבדה לפיסיקה 1מ'	-	-	3	1.5	-	
114018	מעבדה לפיסיקה 1מפ'	-	-	6	-	3.5	
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3.0	3.0	
**125001	כימיה כללית	2	2	-	3.0	-	
					20.0	19.00	

*** ניתן לקחת 114020 + 114019 או 114018 + 114021.**
**** ניתן לקחת 125011 במקום 125001 (חצי הנק' הנוספת תהיה לזכות בחירה פקולטית).**

סמסטר 3

		ה'	ת'	מ'	נק'	
104220	משוואות דיפ. חלקיות ת	2	1	-	2.5	2.5
104215	פונקציות מרוכבות	2	1	-	2.5	2.5
*114021	מעבדה לפיסיקה 2 מ'	-	-	3	1.5	-
114019	מעבדה לפיסיקה 2 מפ'	-	-	6	-	3.5
115203	פיסיקה קוונטית 1	4	2	-	5.0	5.0
114101	מכניקה אנליטית	3	1	-	4.0	4.0
**125001	כימיה כללית	2	2	-	3.0	-
					17.5	18.5

סמסטר 4

*** לסטודנטים המתחילים באביב-הקורס 114245 ניתן בסמסטר 5.**

		ה'	ת'	מ'	נק'
114025	מעבדה לפיסיקה 4 מח'	-	-	3	2.0
115204	פיסיקה קוונטית 2	4	1	-	5.0
*114245	תורה אלקטרומגנטית	3	1	-	4.0
115211	פיסיקה סטטיסטית ותרמית	3	1	-	4.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
					16.0

סמסטר 5

לסטודנטים המתחילים בחורף:

		ה'	ת'	מ'	נק'
114217	פיסיקה של מצב מוצק	3	1	-	3.5
114250	מעבדה לפיסיקה 5 ת	-	-	6	3.0
116130	מבוא לאסטרופיסיקה וקוסמולוגיה	2	1	-	2.5
124106	כימיה 2 מפ'	2	-	2	2.5
					11.5

לסטודנטים המתחילים באביב:

		ה'	ת'	מ'	נק'
114214	פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים	3	1	-	3.5
114250	מעבדה לפיסיקה 5 ת	-	-	6	3.0
114245	תורה אלקטרומגנטית	3	1	-	4.0
					10.5

סמסטר 6

לסטודנטים המתחילים בחורף:

		ה'	ת'	מ'	נק'
114214	פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים	3	1	-	3.5
114251	מעבדה לפיסיקה 6 ת	-	-	6	3.0
114252	או פרויקט ת	-	-	-	3.0
					6.5

לסטודנטים המתחילים באביב:

		ה'	ת'	מ'	נק'
114217	פיסיקה של מצב מוצק	3	1	-	3.5
114251	מעבדה לפיסיקה 6 ת	-	-	6	3.0
114252	או פרויקט ת	-	-	-	3.0
116130	מבוא לאסטרופיסיקה וקוסמולוגיה	2	1	-	2.5
124106	כימיה 2מפ'	2	-	2	2.5
					11.5

מקצועות בחירה מפיסיקה

על הסטודנט לקחת לפחות 14 נק' מרשימה זו:

		ה'	ת'	מ'	נק'	מתאים לסמס'
044127	יסודות התקני מוליכים למחצה	3	1	-	3.5	4
044339	אלקטרואופטיקה 1	2	1	-	3.0	5
104214	טורי פוריה והתמרות אינטגרליות	2	1	-	2.5	3
#104134	אלגברה מודרנית ח'	2	1	-	2.5	2
114210	אופטיקה	3	1	-	3.5	4
114226	דו"ח סגל מחקר סתיו	2	-	-	1.0	5
114227	דו"ח סגל מחקר אביב	2	-	-	1.0	5
$114253	אלקט' ומכשור בפיסיקה ניסויית	2	1	2	3.5	3
114027	מעבדה לפיסיקה 5	-	-	8	4.5	5
114028	מעבדה לפיסיקה 6	-	-	8	4.5	6
114229	פרויקט	-	-	-	4.5	6
114017	תכנון מערכות אופטיות	2	1	-	2.5	5
114102	מרחבי זמן וחורים שחורים	2	-	-	2.0	4
114208	מעבדה במדידות אופטיות	-	-	6	3.0	6
114209	מעבדה בעיבוד אופטי	-	-	4	2.0	6
116001	פיסיקה של האינפרא-אדום	2	1	-	2.5	6
116003	פיסיקה של לייזרים	3	1	-	3.5	6
116105	שיטות סטטיסטיות ונומריות בפיסיקה2	1	-	2	2.5	4
116025	מכניקה אנליטית מתקדמת	2	1	-	2.5	6
116026	תורת השדות הקלסית	2	1	-	2.5	6
116028	סמינר בפרקים נבחרים בפיסיקה-חורף2	-	-	2	2.0	6
116030	סמינר בפרקים נבחרים בפיסיקה-אביב2	-	-	2	2.0	6
116055	חומרים דיאלקטריים	2	1	-	2.5	6
116110	פיסיקה של האטומוספירה	2	-	-	2.0	5
116150	מגנטיות-חומרים והתקנים	3	-	-	3.0	6
116027	מכניקת הרצף וגלים	3	1	-	3.5	5
116140	מצב מוצק 2	3	-	-	3.0	6
116029	מבוא לביופיסיקה	3	-	-	3.0	6
116031	תורת האינפורמציה הקוונטית	2	1	-	2.5	6

		ה'	ת'	מ'	נק'	מתאים לסמס'
117005	פיסיקת כוכבים	2	1	-	2.5	6
117007*	תורת הקוונטים 3	3	1	-	3.5	5
117010*	שיטות נסיוניות במצב מוצק	2	-	-	2.0	6
117013*	מבוא לפיסיקת החלקיקים	3	1	-	3.5	6
117014*	אלקטרודינמיקה	3	1	-	3.5	5
117017	מבנה הגרעין	2	1	-	2.5	6
117015	פיסיקה של אטומים ומולקולות	3	1	-	3.5	6
117016	פיסיקה של הפלסמה	2	1	-	2.5	5
117018	פיסיקה של מוליכים למחצה	2	1	-	2.5	6
117019	מכניקה סטטיסטית 2	3	1	-	3.5	6
117020	מבוא ליחסות כללית	3	1	-	3.5	6
117021	על מוליכות ועל נוזליות	3	-	-	3.0	6
117120	שיטות מתמטיות בפיסיקה: גישות אנליטיות	3	1	-	3.5	5
117140	שיטות מתמטיות בפיסיקה: חבורות	3	1	-	3.5	5
117066	אופטיקה מתקדמת	3	-	-	3.0	5
117082	תורת השדות הקוונטית 1	2	1	-	3.0	6
117083	תורת השדות הקוונטית 2	2	1	-	3.0	
117089	תהליכים אלקטרוניים במוליכים למחצה	3	-	-	3.0	
117098	כאוס המילטוניאני	3	-	-	3.0	5
117113	פיסיקה של מצב מוצק מתקדם	3	-	-	3.0	
117115	מגנטיות	2	1	-	2.5	6
117118	תהליכים פיסיקליים באסטרופיסיקה	3	-	-	3.0	5
124601	מעבדה בכימיה פיסיקלית **	-	-	5	2.5	4
127724	מבוא לכימיה של פולימרים ***	2	-	-	2.0	4
314005	אפיון מבנה והרכב חומרים	3	1	-	3.5	5

* קורס חובה בלימודי תואר שני.

** ניתן לבחור בקורס זה במקום הקורס כימיה 2 מפ'.

*** ניתן לבחור בקורס זה במקום הקורס כימיה 2מפ' רק לסטודנטים שלמדו כימיה כללית + מעבדה - 125011.

לא לבחירה לסטודנטים במסלול הנדסת מחשבים מחשמל.

$ לא לבחירה לסטודנטים במסלול פיסיקה - חשמל.

הערה: כל קורס חובה בלימודי מוסמכים בפיסיקה הינו מומלץ בלימודי הסמכה.

מקצועות בחירה מפקולטות אחרות

		ה'	ת'	מ'	נק'	מתאים לסמס'
035142	טכנולוגית האנרגיה	2	1	-	2.5	6
035198	אופטיקה לינארית וישומים 1	2	1	-	2.5	5
036055	אופטיקה לינארית וישומים 2	2	1	-	2.5	6
036019	מערכות אופטיות 2	2	1	-	2.5	6
044105	תורת המעגלים החשמליים	3	1	-	4.0	3
046249	מערכות אלקטרו-אופטיות	2	1	-	3.0	5
046773	התקני מוליכים למחצה אלקטרו-אופטיים לגילוי	2	1	-	3.0	6
046851	לייזרים של מוליכים למחצה	2	1	-	3.0	6
046332	מערכות ראיה ושמיעה	2	1	-	3.0	5
044130	אותות ומערכות	3	1	-	4.0	4
044142	מעגלים אלקטרוניים לינאריים	3	1	-	4.0	5
044145	מערכות ספרתיות	2	1	-	3.0	3
044147	מעגלי מיתוג אלקטרוניים	3	1	-	4.0	5
044160	מעבדה בהנדסת חשמל 1	-	-	4	3.0	5
044162	מעבדה בהנדסת חשמל 2	-	-	4	2.5	6
044164	מעבדה בהנדסת חשמל 3	-	-	4	3.0	6
044167	פרויקט א'	-	-	4	4.0	5
044231	התקנים אלקטרוניים 1	2	1	2	4.0	6
044262	תכן לוגי ומבוא למחשבים	2	1	-	3.0	6
094313	מודלים דטרמיניסטיים בחקר ביצועים	3	1	-	3.5	4
094314	מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים	3	1	-	3.5	5
094591	מבוא לכלכלה	3	1	-	3.5	2
104192	מבוא למתמטיקה שימושית	3	-	-	3.0	3
106400	משוואות אינטגרליות	3	-	-	3.0	3

		ה'	ת'	מ'	נק'	מתאים לסמס'
125801	כימיה אורגנית	4	2	-	5.0	4
134058	ביולוגיה 1 *	3	-	-	3.0	4
214096	פסיכולוגיה חינוכית 1	2	-	-	2.0	2
214097	פסיכולוגיה חינוכית 2	2	-	-	2.0	3
214103	מיומנויות ושיטות ההוראה	2	-	3	3.0	2
234107	אנליזה נומרית 1	3	2	-	4.0	3
234118	ארגון ותכנון המחשב	2	1	1	3.0	3
236320	אנליזה נומרית 2	2	1	-	3.0	4
234122	מבוא לתכנון מערכות	2	2	-	3.0	3
336502	עקרונות הדמיה רפואית	2	1	-	2.5	4

***אפשר לקחת במקום נושאים בביולוגיה מודרנית 134127 , 2 נק'**

תואר ראשון נוסף בהנדסת חשמל

סטודנטים מצטיינים, לאחר צבירה של 80 נקודות לפחות, בממוצע 84 לפחות, רשאים ללמוד תואר נוסף בהנדסת חשמל לאחר שיתקבלו על ידי הפקולטה להנדסת חשמל. בכל מקרה חייב הסטודנט למלא את דרישות המינימום הטכניוניות והפקולטיות.

דרישות ההשלמה כדלהלן:

		נק'
044105	תורת המעגלים החשמליים	4.0
044130	אותות ומערכות	4.0
044145 / 234145	מערכות ספרתיות	3.0
044142	מעגלים אלקטרוניים לינאריים	4.0
044160	מעבדה בהנדסת חשמל 1	3.0
044162	מעבדה בהנדסת חשמל 2	2.5
044164	מעבדה בהנדסת חשמל 3	3.0
044147	מעגלי מיתוג אלקטרוניים	4.0
044167	פרויקט א'	4.0
044169	פרויקט ב'	4.0
104214	טורי פוריה והתמרות אינטגרליות	2.5
044127	יסודות התקני מוליכים למחצה	3.5
104034	מבוא להסתברות ח'	3.5
		45.0

בנוסף לנ"ל יש להשלים עוד לפחות 9 מקצועות בחירה פקולטיים, הכוללים 2 קבוצות התמחות. מקצועות אלה יכללו לפחות 3 מקצועות ליבה ולא יכללו מקצועות של הפקולטה לפיסיקה.

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 וימלאו אחר הדרישות הבאות:

א. השלמת המקצועות הבאים:

		נק'
034030	תהליכי יצור	3.5
034033	אנליזה נומרית (או 234107)	3.0
034036	מבוא לשרטוט הנדסי	2.0
034037	שרטוט הנדסי ממוחשב	2.0
034035	תרמודינמיקה 1	4.0
034013	תורת הזרימה	4.0
034014	מעבר חום	2.5
034015	תכן מכני 1	3.0
034371	פרויקט תכן לייצור	2.5
034032	מערכות לינאריות (או 044130)	4.0
034020	מבוא לבקרה ואוטומציה	3.0
094480	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה (או 114103)	3.5
034022	מבוא למכטרוניקה	2.5
034034	הנע חשמלי	2.5
314533	מבוא להנדסת חומרים מ'	3.5
034028	מכניקת מוצקים 1	4.0
034010	דינמיקה	5.0
034029	מכניקת מוצקים 2	4.0
		58.5

ב. לימוד מקצוע תכן שנתי + פרויקט שנתי.

ג. השלמת הדרישות למקצועות בחירה פקולטיים.

תואר ראשון נוסף בכימיה

לסטודנטים מהפקולטה לפיסיקה ניתנת האפשרות ללמוד במסלול לימודים משולב פיסיקה – כימיה, על מנת לקבל תואר ראשון (תלת שנתי) 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:

		נק'
234141	קומבינטוריקה למדעי המחשב	3.0
234118	ארגון ותכנות המחשב	3.0
234122	מבוא לתכנות מערכות	3.0
234145	מערכות ספרתיות	3.0
234262	תכן לוגי	3.0
234218	מבני נתונים 1	3.0
234247	אלגוריתמים 1	3.0
234293	לוגיקה ותורת הקבוצות למדעי המחשב	4.0
234107	אנליזה נומרית 1	4.0
234120	מערכות הפעלה	4.0
236353	אוטומטים ושפות פורמליות	3.0
236343	תורת החישוביות	3.0
236360	תורת הקומפילציה	3.0
		42.0

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-שנתי) במתמטיקה. לשם כך ישלימו את המקצועות דלהלן:

104279	מבוא לחוגים ושדות	2.5
104280	מודולים, חוגים וחבורות	3.0
104142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	3.5
104165	פונקציות ממשיות	3.5
104222	תורת ההסתברות	3.5
104276	מבוא לאנליזה פונקציונלית	3.5
104274	תורת השדות	3.0

ועוד 14 נקודות מתוך מקצועות החובה והבחירה בתוכניות למתמטיקה עיונית או מתמטיקה שימושית.

אפשר לצבור חלק מנקודות הבחירה גם ע"י לימוד:

משוואות רגילות א'	104029	במקום משוואות רגילות ת	104135
מבוא למשוואות חלקיות	104030	במקום משוואות חלקיות ת	104220
תורת הפונקציות 1	104122	במקום פונקציות מרוכבות	104215

תואר ראשון נוסף בהנדסת חומרים

ראה תכנית לימודים משולבת לתואר ראשון כפול בהנדסת חומרים ובפיסיקה בפרק "הפקולטה להנדסת חומרים".

תוכנית לימודים תלת-שנתית לתואר משולב במתמטיקה-פיסיקה

התואר המוענק: "בוגר למדעים במתמטיקה-פיסיקה"

מסלול זה הוא באחריות משותפת של הפקולטות למתמטיקה ופיסיקה. המועמדים ירשמו לאחת משתי הפקולטות וישתייכו מבחינה ארגונית לפקולטה אליה יתקבלו.

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 124 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	92.5	נק'
מקצועות בחירה	23.5	נק'
מקצועות בחירה חופשית	8	נק'

מקצועות חובה – השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1

		ה'	ת'	מ'	נק'
104195	חשבון אינפיניטסימלי 1	4	3	-	5.5
104167	אלגברה א'	4	2	-	5.0
114071	פיסיקה 1מ'	3	1	-	3.5
234112	מבוא למחשב C	2	2	2	4.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
					19.0

סמסטר 2

104281	חשבון אינפיניטסימלי 2	4	3	-	5.0
104172	מבוא לחבורות	2	1	-	2.5
104171	אלגברה לינארית ב	2.5	1	-	3.0
114075	פיסיקה 2ממ'	4	2	-	5.0
114020	מעבדה לפיסיקה 1מ	-	-	3	1.5
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
					21.0

סמסטר 3

104282	חשבון אינפיניטסימלי 3	3	2	-	4.0
104285	משוואות דיפ. רגילות א'	3	1	-	3.5
104279	מבוא לחוגים ושדות	2	1	-	2.5
114021	מעבדה לפיסיקה 2מ'	-	-	3	1.5
114101	מכניקה אנליטית	3	1	-	4.0
115203	פיסיקה קוונטית 1	4	2	-	5.0
					20.5

סמסטר 4

לסטודנטים המתחילים בחורף:

104142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	3	1	-	3.5
104122	תורת הפונקציות 1	3	1	-	3.5
104030	מבוא למשוואות דיפ. חלקיות	3	1	-	3.5
115204	פיסיקה קוונטית 2	4	1	-	5.0
114245	תורה אלקטרומגנטית	3	1	-	4.0
					19.5

לסטודנטים המתחילים באביב:

104142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	3	1	-	3.5
104122	תורת הפונקציות 1	3	1	-	3.5
115211	פיסיקה סטטיסטית ותרמית	3	1	-	4.0
115204	פיסיקה קוונטית 2	4	1	-	5.0
					16.0

תוכנית לימודים ארבע-שנתית במגמת התמחות באופטיקה שימושית לקראת התואר "מוסמך למדעים בפיסיקה"

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 156.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה 111.5 נק'

מקצועות בחירה (14 נק' מפיסיקה לפחות, 7 נק נוספות מרשימה ייחודית או מפיסיקה, עד 14 נק' מפקולטות אחרות, מרשימה ייחודית או מפיסיקה. 35 נק'

מקצועות בחירה חופשית 10 נק'

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטרים 3, 2, 1 לפי תכנית הלימודים התלת-שנתית

סמסטר 4

לסטודנטים המתחילים בחורף:

		ה'	ת'	מ'	נק'
114025	מעבדה לפיסיקה 4מח'	-	-	3	2.0
115204	פיסיקה קוונטית 2	4	1	-	5.0
114245	תורה אלקטרומגנטית	3	1	-	4.0
115211	פיסיקה סטטיסטית ותרמית	3	1	-	4.0
114210	אופטיקה	3	1	-	3.5
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
					19.5

לסטודנטים המתחילים באביב:

		ה'	ת'	מ'	נק'
114025	מעבדה לפיסיקה 4מח'	-	-	3	2.0
115204	פיסיקה קוונטית 2	4	1	-	5.0
115211	פיסיקה סטטיסטית ותרמית	3	1	-	4.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
					12.0

סמסטר 5

לסטודנטים המתחילים בחורף:

		ה'	ת'	מ'	נק'
114217	פיסיקה של מצב מוצק	3	1	-	3.5
114027	מעבדה לפיסיקה 5	-	-	8	4.5
114017	תכנון מערכות אופטיות	2	1	-	2.5
116130	מבוא לאסטרופיסיקה וקוסמולוגיה	2	1	-	2.5
116003	פיסיקה של לייזרים*	3	1	-	3.5
					16.5

לסטודנטים המתחילים באביב:

		ה'	ת'	מ'	נק'
114214	פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים	3	1	-	3.5
114027	מעבדה לפיסיקה 5	-	-	8	4.5
114245	תורה אלקטרומגנטית	3	1	-	4.0
114210	אופטיקה	3	1	-	3.5
					15.5

סמסטר 6

לסטודנטים המתחילים בחורף:

		ה'	ת'	מ'	נק'
114214	פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים	3	1	-	3.5
114028	מעבדה לפיסיקה 6	-	-	8	4.5
114229	או פרויקט	-	-	-	4.5
					8.0

לסטודנטים המתחילים באביב:

		ה'	ת'	מ'	נק'
114217	פיסיקה של מצב מוצק	3	1	-	3.5
114028	מעבדה לפיסיקה 6	-	-	8	4.5
114229	או פרויקט	-	-	-	4.5
116003	פיסיקה של לייזרים*	3	1	-	3.5
116130	מבוא לאסטרופיסיקה וקוסמולוגיה	2	1	-	2.5
114017	תכנון מערכות אופטיות	2	1	-	2.5
					16.5

סמסטר 5

לסטודנטים המתחילים בחורף:

		ה'	ת'	מ'	נק'
115211	פיסיקה סטטיסטית ותרמית	3	1	-	4.0
114025	מעבדה לפיסיקה 4מח'	-	-	3	2.0
114217	פיסיקה של מצב מוצק	3	1	-	3.5
					9.5

לסטודנטים המתחילים באביב:

		ה'	ת'	מ'	נק'
114025	מעבדה לפיסיקה 4מח'	-	-	3	2.0
114245	תורה אלקטרומגנטית	3	1	-	4
104030	מבוא למשוואות דיפ. חלקיות	3	1	-	3.5
					9.5

סמסטר 6

לסטודנטים המתחילים בחורף:

		ה'	ת'	מ'	נק'
114250	מעבדה לפיסיקה 5ת	-	-	6.0	3.0
114252	או פרויקט ת'	-	-	-	3.0
					3.0

לסטודנטים המתחילים באביב:

		ה'	ת'	מ'	נק'
114217	פיסיקה של מצב מוצק	3	1	-	3.5
114250	מעבדה לפיסיקה 5ת	-	-	6.0	3.0
114252	או פרויקט ת'	-	-	-	3.0
					6.5

מקצועות בחירה: (23.5 נק')

על הסטודנט לקחת לפחות 5.5 נק' מהרשימה הבאה:

104165	פונקציות ממשיות	3	1	-	3.5
104222	תורת ההסתברות	3	1	-	3.5
104276	מבוא לאנליזה פונקציונלית	3	1	-	3.5
104177	גאומטריה דיפרנציאלית	3	1	-	3.5
104290	תורת הקבוצות	3	1	-	3.5
104192	מבוא למתמטיקה שימושית	3	-	-	3.0
104283	אנליזה נומרית 1	3	1	-	3.5
104274	תורת השדות	3	-	-	3.0
104286	קומבינטוריקה	2	1	-	2.5
104144	טופולוגיה	3	-	-	3.0
104280	מודולים, חוגים וחבורות	3	-	-	3.0

וכן עליו לקחת לפחות 7.0 נק' מהרשימה הבאה:

114214	פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים	3	1	-	3.5
116130	מבוא לאסטרופיסיקה וקוסמולוגיה	2	1	-	2.5
114210	אופטיקה	3	1	-	3.5
117007	תורת הקונטים 3	3	1	-	3.5
117018	פיסיקה של מוליכים למחצה	2	1	-	2.5
117019	מכניקה סטטיסטית 2	3	1	-	3.5
117020	מבוא ליחסות כללית	3	1	-	3.5
117014	אלקטרודינמיקה	3	1	-	3.5

את מקצועות הבחירה האחרים אפשר לבחור גם מתוך רשימה א של מקצועות הבחירה במתמטיקה ומרשימת מקצועות הבחירה בפיסיקה ומהמקצועות הבאים:

125011	כימיה כללית + מע'	2	2	1.5	3.5
125001	כימיה כללית	2	2	-	3.0
124106	כימיה 2 מפ'	2	-	2	2.5

		ה'	ת'	מ'	נק'
סמסטרים 7,8					
035194	תכן אופטו-מכני	2	1	-	2.5
046342	מבוא בתקשורת לסיבים אופטיים	2	1	-	3.0
114208	מעבדה במדידות אופטיות	-	-	6	3.0
124106	כימיה 2 מפ'	2	-	2	2.5
					11.0

• יחובה 116003 או 044339

רשימה ייחודית
(רשימה זו לא מחליפה 14 נקודות בחירה מפיסיקה)

מס' קורס	שם הקורס	נק'
035198	אופטיקה ליניארית ויישומים 1	2.5
036055	אופטיקה ליניארית ויישומים 2	2.5
035187	מערכות אופטיות 1	2.5
036019	מערכות אופטיות 2	2.5
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
049034	IMAGING SYSTEMS FOR COMPUTER VISION	2

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

על מנת להשלים את הדרישות לקבלת התארים על הסטודנט לצבור 178 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה: **127.5-127נק'**

מקצועות בחירה: **8.0-11.0 בפיסיקה+ 29.5-32.5 בחשמל** **40.5 נק'**
(בתנאי שלא יהיו פחות מ- 26.5 נק' מהמקצועות מקבוצות ...04, ...23)

מקצועות בחירה חופשית: **10 נק'**

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

		נק'
סמסטר 1		
044102	בטיחות במעבדות חשמל	0.0
104012	חדו"א 1ת'	5.5
104016	אלגברה 1 מ'	5.0
114071	פיסיקה 1מ'	3.5
044145	מערכות ספרתיות (או 234145)	3.0
234117	מבוא למדעי המחשב ח'	4.0
394800	חינוך גופני	1.0
		22
סמסטר 2		
104014	חדו"א 2 ת'	5.0
104135	משוואות דיפ.' רג'. ת	2.5
114075	פיסיקה 2 ממ'	5.0
114020	מעבדה לפיסיקה 1מ'	1.5
125001	כימיה כללית	3.0
324012	אנגלית טכנית	3.0
394800	חינוך גופני	1.0
		21.0

		נק'
סמסטר 3		
104220	משוואות דיפ. חלק' ת	2.5
104215	פונקציות מרוכבות	2.5
115203	פיסיקה קוונטית 1	5.0
114030	מעבדה לפיסיקה 2מח'	1.0
114101	מכניקה אנליטית	4.0
044105	תורת המעגלים החשמליים	4.0
104214	טורי פורייה	2.5
		21.5
סמסטר 4		
104034	מבוא להסתברות ח'	3.5
115204	פיסיקה קוונטית 2	5.0
044127	יסודות התקני מל"מ	3.5
044130	אותות ומערכות	4.0
**114245	תורה אלקטרומגנטית	4.0
*044140	או: שדות אלקטרומגנטיים	3.5
		20.0/19.5

*** חצי הנק' הנוספת תילקח ממקצועות הבחירה הפקולטיים.**
**** לסטודנטים המתחילים באביב – הקורס 114245 ניתן בסמסטר 5.**

סמסטר 5

לסטודנטים המתחילים בחורף

114217	פיסיקה של מצב מוצק	3.5
114025	מעבדה לפיסיקה 4מח'	2.0
116130	מבוא לאסטרופיסיקה וקוסמולוגיה	2.5
044142	מעגלים אלק' ליניאריים	4.0
044147	מעגלי מיתוג אלקטרוניים	4.0
115211	פיסיקה סטטיסטית ותרמית	4.0
		20.0

לסטודנטים המתחילים באביב

114214	פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים	3.5
114025	מעבדה לפיסיקה 4מח'	2.0
044142	מעגלים אלק' ליניאריים	4.0
044147	מעגלי מיתוג אלקטרוניים	4.0
115211	פיסיקה סטטיסטית ותרמית	4.0
114245	תורה אלקטרומגנטית	4.0
*044140	או: שדות אלקטרומגנטיים	3.5
		21.5/21.0

*** חצי הנק' הנוספת תילקח ממקצועות הבחירה הפקולטיים.**

סמסטר 6

לסטודנטים המתחילים בחורף

114214	פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים	3.5
044160	מעבדה בהנדסת חשמל 1	3.0
114250	מעבדה לפיסיקה 5 ת'	3.0
114252	או: פרויקט ת'	3.0
		9.5

לסטודנטים המתחילים באביב

114217	פיסיקה של מצב מוצק	3.5
116130	מבוא לאסטרופיסיקה וקוסמולוגיה	2.5
044160	מעבדה בהנדסת חשמל 1	3.0
114250	מעבדה לפיסיקה 5 ת'	3.0
114252	או: פרויקט ת'	3.0
		12

		נק'
סמסטר 7		
044162	מעבדה בהנדסת חשמל 2	2.5
044164	מעבדה בהנדסת חשמל 3	3.0
044167	פרויקט א' חשמל	4.0
		9.5

סמסטר 8		
044169	פרויקט ב' חשמל	4.0

במסגרת מקצועות הבחירה בחשמל ישלים הסטודנט לפחות שתי קבוצות התמחות וילמד 3 מקצועות ליבה. מקצועות אלה נדרשים להיות זרים (לכלול לפחות 9 מקצועות שונים). מקצועות בחירה מפיסיקה שנמצאים באחת מקבוצות ההתמחות יחשבו בחשמל או בפיסיקה,לפי בחירת הסטודנט.

הערות: הסטודנטים המתקבלים יעמדו בדרישות הקבלה כפי שסוכמו ע"י שתי הפקולטות.

תוכנית לימודים לתואר כפול במדעי המחשב ובפיסיקה

(בשיתוף עם הפקולטה למדעי המחשב)

הפקולטות לפיסיקה ולמדעי המחשב מציעות מסלול המקנה שני תארים תלת-שנתיים והמיועד לסטודנטים בעלי סכם 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" (.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. סטודנט ישתייך לאחת משתי הפקולטות על פי בחירתו. פקולטה זו תקרא "יחידת האם".
3. הקריטריונים למעבר הסטודנט למסלול על סמך הישגים, יהיו אחידים ובלתי תלויים ביחידת האם אליה עובר הסטודנט (פיסיקה או מדעי המחשב).
4. 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 158.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	**126 נק'**
מקצועות בחירה *	**24.5 נק'**
מקצועות בחירה חופשית	**8.0 נק'**

* הסטודנט יבחר לפחות **10 נקודות מפיסיקה ו- 8 נקודות ממדעי המחשב. 8 נק' הבחירה ממדעי המחשב יכללו לפחות פרויקט אחד. באישור היועץ, ניתן לקחת עד 6 נקודות בחירה מתוך "רשימה ב' " של מדעי המחשב, או מתוך "רשימת מקצועות בחירה מפקולטות אחרות" של פיסיקה, ובמקרים חריגים אף קורסים שאינם ברשימות אלו.

**** ניתן לבחור גם את הקורס מבוא לאסטרופיסיקה וקוסמולוגיה 116130.**

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים:

		ה'	ת'	מ'	נק'
סמסטר 1:					
104012	חדו"א 1ת'	4	2	-	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					
114071	פיסיקה 1 מ'	3	1	-	3.5
					21.0

סמסטר 2:					
104014	חדו"א 2 ת'	4	2	-	5.0
104134	אלגברה מודרנית ח'	2	1	-	2.5
234118	ארגון ותכנות המחשב	2	1	1	3.0
234122	מבוא לתכנות מערכות	2	2	-	3.0
234141	קומבינטוריקה למ"מ	2	1	-	3.0
114020	מעבדה לפיסיקה 1 מ'	-	-	3	1.5
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
					21.0

סמסטר 3:					
094412	הסתברות מ'	3	2	-	4.0
104135	משוואות דיפרנציאליות רגילות ת	2	1	-	2.5
114075	פיסיקה 2 ממ'	4	2	-	5.0
234218	מבני נתונים 1	2	1	1	3.0
234262	תכן לוגי	2	1	-	3.0
234293	לוגיקה ותורת הקבוצות למ"מ	3	2	-	4.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
					22.5

סמסטר 4:					
104220	משוואות דיפ. חלקיות ת	2	1	-	2.5
104215	פונקציות מרוכבות	2	1	-	2.5
114021	מעבדה לפיסיקה 2 מ'	-	-	3	1.5
115203	פיסיקה קוונטית 1	4	2	-	5.0
114101	מכניקה אנליטית	3	1	-	4.0
125001	כימיה כללית	2	2	-	3.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
					19.5

סמסטר 5:					
114025	מעבדה לפיסיקה 4 מח'	-	-	3	2.0
115204	פיסיקה קוונטית 2	4	1	-	5.0
115211	פיסיקה סטטיסטית ותרמית	3	1	-	4.0
234247	אלגוריתמים 1	2	1	-	3.0
					14.0

סמסטר 6 :						
234107	אנליזה נומרית 1	3	2	-	-	4.0
234120	מערכות הפעלה	2	2	3	6	4.0
236353	אוטומטים ושפות פורמליות	2	1	2	-	3.0
114245	תורה אלקטרומגנטית	3	1	-	-	4.0
						15.0

סמסטר 7:

		ה'	ת'	מ'	נק'
114217	פיסיקה של מצב מוצק	3	1	-	3.5
236343	תורת החישוביות	2	1	-	3.0
114250	מעבדה לפיסיקה 5ת'	-	-	6	3.0
114252	או : פרויקט ת'	-	-	6	3.0
					9.5

סמסטר 8:

114214	פיסיקה של גרעינים וחלקי יסודיים	3	1	-	3.5

הנדסאים בעלי תעודת הנדסאי מצטיין זכאים לפטורים כדלהלן:

הנדסאי חשמל, אלקטרוניקה ומכשור ובקרה

חובה	114019	מעבדה לפיסיקה 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 פקולטית	114253	אלקטרוניקה ומכשור	3.5
בחירה חופשית		לפי מקצועות שלמד עד מקס.	4.0
			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.

לימודי מוסמכים

לימודים לתואר מגיסטר

תנאי הקבלה

חוות דעת חיובית של ועדת לימודי מוסמכים, תואר ראשון בפיסיקה וממוצע מצטבר של 83 ומעלה.

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 ללימודי מוסמכים.

לימודים לתואר דוקטור

מועמדים שיתקבלו ללימודים לקראת תואר דוקטור חייבים ב-8 נקודות לימוד, במציאת מנחה ובבחינת מועמדות על נושא המחקר.

מידע נוסף

מזכירות לימודי מוסמכים בפקולטה, טל. 04-8293533

אתר האינטרנט של הפקולטה לפיסיקה:

http://physics.technion.ac.il/

הפקולטה לכימיה

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
מנחם כפתורי

פרופסורים

אייזן מוריס
אפלויג יצחק
באזוב טימור
גרוס זאב
חופמן אלון
כפתורי מנחם
ליפשיץ אפרת
מויסייב נמרוד
מרק אילן
קולודני אליעזר
קינן אהוד
שכטר ישראל
שפייזר שמאי

פרופסורים חברים
אדיר נעם
איל יהודה
אישן יואב
מניב צופר
פסקין אורי
קוונצל גבריאל
שטנגר אמנון
שמידט אשר

מרצים בכירים
אמיתי זהר
בלנק אהרון
גנדלמן מרק

פרופסורים אמריטי
אריאל מגדה
דורי צבי
הלוי אמתי
הרבשטיין פרנק ה.
ירניצקי חיים
כתריאל יעקב
לבנטל אלי
לוינשטיין אהרון
מנדלבאום אשר
ניקיטין יבגני
עורף יצחק
פאונץ ראובן
קאיס מיכאל
קימל שמואל
רובין מרדכי
רון ארזה

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 חדישות, קריסטלוגרפיה בקרני X, קביעת מבנה של מקרומולקולות ביולוגיות, כימיה וספקטרוסקופיה של המצב המוצק, תיאוריה של מעברי פאזות, קינטיקה כימית ודינמיקה מולקולרית, כימיה קוונטית, כימיה חישובית, הדמיה מולקולרית, מצבי רזוננס, כימיה וספקטרוסקופיה של משטחים ושכבות דקות, ספקטרוסקופיה מולקולרית, תהודה מגנטית גרעינית בנוזל ובמוצק, תהודה פאראמגנטית אלקטרונית, אופטיקה לינארית, פוטופיסיקה וספקטרוסקופית לייזרים, אופטיקה קוונטית ואלקטרואופטיקה מולקולרית.

הפקולטה לכימיה מעניקה שלושה תארי בוגר במסלולי לימוד תלת-שנתיים: בכימיה, בביוכימיה מולקולרית ובמדעי הסביבה וכן תואר כפול בכימיה יחד עם תואר בהנדסת חומרים, בתוכנית המשולבת כימיה/הנדסת חומרים.

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 הטכנולוגית 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, הנעת 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 ולכך שתוחלת החיים ואיכול החיים שלנו עלו באופן דרמטי במאה השנים האחרונות..

הלימודים לתואר "בוגר למדעים בכימיה" מקנים בסיס איתן במקצוע הכימיה ובהבנת מקומו במדע ובתעשיה 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 ותאורטית. 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 בביוכימיה מולקולרית (בשיתוף עם הפקולטה לביולוגיה)

בשנים האחרונות אנו עדים להתקדמות אדירה במחקר ובתעשיה הביוטכנולוגית והביורפואית. אחת הסיבות העיקריות להצלחה הזאת היא שילוב ההולך ומתחדק 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 בביוכימיה מולקולרית".

תוכנית לימודים משולבת - הנדסת חומרים/כימיה

שילוב של שני התארים מבטיח הכשרה של מהנדסי חומרים שיכולים להשתלב במחקר ופיתוח ובתעשיה 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 תארך בדרך כלל ארבע וחצי שנים.

ברובד 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.

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.

סטודנטים בעלי רקע מתאים יכולים ללמוד, במקביל ללימודיהם לקראת תואר ראשון בכימיה, גם לקראת תואר ראשון בפיסיקה ולהכשיר עצמם כחוקרים עבור התעשיה המיקרואלקטרונית והאלקטרואופטית. רכישת שני התארים תארך בדרך כלל ארבע שנים.

לימודים לקראת תואר ראשון נוסף הכולל תעודת הוראה

במקביל ללימודים לקראת תואר ראשון בפקולטה, קיימת אפשרות ללימודי תואר ראשון נוסף (הכולל תעודת הוראה) 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".

תוכנית לימודים מומלצת לקבלת תואר בוגר בכימיה

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 124 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות יסוד וחובה	**94.5 נק'**
מקצועות בחירה מומלצים	**21.5 נק'**
מקצועות בחירה חופשיים	**8.0 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'
104003	חדו"א 1*	4	2	-	5.0
104006	אלגברה לינארית	3	2	-	4.0
114077	פיסיקה 1לי**	4	2	-	2.5
134127	נושאים בביולוגיה מודרנית	2	-	-	2.0
124115	יסודות הכימיה א'	1.5	1	6(1)	2.5
324329	פילוסופיה של המדע 1(2)	2	-	-	2.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
	סה"כ ניקוד (חובה)	14.5	9	6	17.0

הערות:

(1) המעבדה תתקיים שלוש פעמים בסמסטר

(2) בחירה פקולטית מומלצת

* אפשר לקחת את הקורס חדו"א 1מ' (104010).

** 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
104131	משוואות דיפר. רגילות ח' **	2	1	-	2.5
114052	פיסיקה 2*	3	1	-	3.5
124116	יסודות הכימיה ב'	1.5	1	6(1)	2.5
124414	קינטיקה כימית	2	1	-	2.5
124220	כימיה אנליטית 1 מ'	2.5	1	-	3.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
	סה"כ	15.0	9	6	20.0

(1) המעבדה תתקיים שלוש פעמים בסמסטר.

* אפשר לקחת את הקורס חדו"א 2מ' (104011) ופיסיקה 2ממ' (114075). הפרש הנקודות יחשב במסגרת ניקוד מקצועות בחירה מומלצים.

** מומלץ לבחור בנוסף את הקורס משוואות דיפר. חלקיות ח' (104218) במסגרת ניקוד מקצועות בחירה מומלצים.

סמסטר 3

124408	תורת הקוונטים ויישומיה בכימיה*	3	1	-	3.5
124415	תרמודינמיקה כימית	3	2	-	4.0
124708	כימיה אורגנית 1 מ'	4	2	-	5.0
124416	אלקטרומגנטיות וחומר	2	1	-	2.5
124212	מע' כימיה אנליטית 1מ'	-	-	5	2.0
114082	מעבדה פיסיקה 2	-	-	3	1.5
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
	סה"כ	16	6	8	21.5

* 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'
124213	כימיה אנליטית 2 מורחב	1	1	-	1.5
124417	ספקטרוסקופיה מולקולרית	3	1	-	3.5
124413	תרמודינמיקה סטטיסטית	2	1	-	2.5
124610	מע' כימיה פיסיקלית 1	-	-	8	3.0
124711	כימיה אורגנית 2כ'	3	2	-	4.0
124911	מע' כימיה אורגנית 1	-	-	8	3.0
234112	שפת C (או מבוא למחשב)	2	2	2	4.0
	סה"כ	11	7	18	21.5

סמסטר 5

124214	מע' כימיה אנליטית 2	-	-	6	2.0
124703	מבנה ופעילות כימיה אורגנית	2	1	-	2.5
124910	מעבדה אורגנית-פיסיקלית *	-	-	7	2.5
124300	כימיה ביו-אי אורגנית	4	2	-	5.0
134064	יסודות הביוכימיה והאנזימולוגיה	2	1	-	2.5
	סה"כ	8	4	13	14.5

* או המעבדה בכימיה אורגנית 2 (124902) או המעבדה בכימיה פיסיקלית 2 (124605).

סמסטר 6
מקצועות בחירה

מקצועות בחירה

יש לבחור מקצועות בהיקף של 21.5 נק'. מתוכם לפחות מקצוע אחד בכימיה מתקדמת או מצב מוצק מורחב וכן מעבדה מתקדמת אחת 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.

		נק'
324329	פילוסופיה של המדע 1 (2)	2.0
124902	מעבדה בכימיה אורגנית 2 (2)	2.5
124605	מעבדה בכימיה פיסיקלית 2 (2)	2.5
124201	יסודות הסימטריה	2.5
124353	עבודה במעבדת מחקר(1)	4.0
126200	כימיה אי אורגנית מתקדמת	3.0
126300	מעבדה בכימיה אי אורגנית מתקדמת	1.5
126302	מעבדה בכ. אנליטית מתקדמת בניטור סביבתי	2.0
126600	מעבדה בכימיה פיסיקלית מתקדמת	1.5
126700 או	כימיה אורגנית מתקדמת	3.0
126701 או	כימיה אורגנית מתקדמת 2	
126703	כימיה אורגנית מתקדמת 3	
126901	מעבדה בכימיה אורגנית מתקדמת	3.0
127107	כימיה של פורפירינים ומטלופורפירינים	2.0
127108	כימיה אורגנומתכתית של מתכות מעבר	2.0
127110	שיטות ותהליכים בתעשיה הכימית	2.0
127205	מבנה גבישי ומולקולרי	2.0
127206	כימיה אנליטית באמצעות לייזרים	2.0
127403	כימיה פיסיקלית של השטח	3.0
127406	תהודה מגנטית גרעינית	2.0
127408	פוטוכימיה פיסיקלית	2.0
127418	כימיה של מוליכים למחצה	2.0
127421	שיטות מתקדמות בפיסיקה כימית	3.0
127423	תורת פיזור קוונטית ושימושיה בכימיה	3.0
127424	שיטות ויישומית בתהודה מגנטית גרעינית	3.0
127425	מאה גישות לפתרון משוואת שרדינגר	3.0
127427	מצב מוצק מורחב	3.5
127428	מבוא למצב מוצק	2.5
127430	אופטואלקטרוניקה ואלקטרוניקה מולקולרית	3.0
127432	שיטות נסיוניות בפולסי לייזר קצרים	2.0
127710	אורביטלים מולקולריים בכימיה אורגנית	2.0
127716	חידושים בכימיה אורגנית סינתטית	2.0
127717	מבוא לכימיה מדיצינלית	2.0
127724	מבוא לכימיה של פולימרים	2.0
127727	כימיה אורגנומתכתית בסינתזה אורגנית	2.0
127728	יסודות הקבוצה הראשית בכימיה אורגנית סינתטית	2.0
127729	סינתזה סטראוסלקטיבית	2.0
127730	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות	2.5
127731	כימיה וביוכימיה של פחמימות	2.0
127732	אנליזה רטרו-סינתטית	2.0
127203	פרקים בכימיה אנליטית מודרנית	2.0
127708	כימיה אורגנית פיסיקלית	2.0
127712	פוטוכימיה אורגנית	2.0
127725	כימיה סופראמולקולרית	2.0
127415	שיטות חישוביות בכימיה קוונטית וישומן	3.0
127411	כימיה קוונטית 2	3.0
127412	כימיה קוונטית 3	3.0
127735	נושאים נבחרים בקטליזה הומוגנית	2.0

(1) מותנה במציאת מנחה. השלמת 75 נק' לפחות וממוצע מצטבר של 84 לפחות.

(2) לא ניתן לבחור מעבדה זו בנוסף למעבדה באורגנית פיזיקלית (124910).

מקצועות בחירה מפקולטות אחרות

054130	מבוא להנדסה כימית	3.5
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	סטטיסטיקה למהנדסים	3.5
104214	טורי פורייה והתמרות אינטגרליות	2.5
104215	פונקציות מרוכבות	2.5
104218	משוואות דיפרנציאליות חלקיות ח'	2.5
134019	ביוכימיה של חלבונים	2.5
134028	ביוכימיה של מטבוליזם הביניים	2.5
314003	מבוא למכניקת המוצקים	2.5
314011	מבנה ותכונות של חומרים הנדסיים	4.0
276424 או	פרקים בפרמקולוגיה	2.0
127717	כימיה מדיצינלית	2.0

תוכנית לימודים מומלצת לקבלת תואר בוגר בביוכימיה מולקולרית

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 124 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות יסוד וחובה	**99.0 נק'**
מקצועות בחירה מומלצים	**17.0 נק'**
מקצועות בחירה חופשיים	**8.0 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'
104003	חדו"א 1	4	2	-	5.0
104006	אלגברה לינארית	3	2	-	4.0
124115	יסודות הכימיה א' (1)	1.5	1	6	2.5
134058	ביולוגיה 1	3	-	-	3.0
324329	פילוסופיה של המדע 1 (2)	2	-	-	2.0
114077	פיסיקה 1ל'*	4	2	-	2.5
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
	סה"כ ניקוד (חובה)	15.5	9	6	18.0

(1) המעבדה תתקיים שלוש פעמים בסמסטר

(2) בחירה פקולטית מומלצת

*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

		ה'	ת'	מ'	נק'
104004	חדו"א 2	4	2	-	5.0
124116	יסודות הכימיה ב' (1)	1.5	1	6(1)	2.5
124414	קינטיקה כימית	2	1	-	2.5
125802	כימיה אורגנית רב"מ	4	2	-	5.0
134019	ביוכימיה של חלבונים	2	1	-	2.5
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
	סה"כ	17.5	7	6	20.5

(1) המעבדה תתקיים שלוש פעמים בסמסטר

סמסטר 3

		ה'	ת'	מ'	נק'
114052	פיסיקה 2	3	1	-	3.5
124408	תורת הקוונטים ויישומיה בכימיה	3	1	-	3.5
124415	תרמודינמיקה כימית	3	2	-	4.0
134082	ביולוגיה מולקולרית	2	1	-	2.5
134111	זואולוגיה	3	-	-	3.0
134112	מעבדה בעולם החי(1)	-	-	3	1.0
134113	מסלולים מטבוליים	3	1	-	3.5
134114	מע' בביוכימיה ומטבוליזם	1	-	5	2.0
	סה"כ	18	6	8	23.0

סמסטר4

124911	מע' כימיה אורגנית 1	-	-	8	3.0
124220	כימיה אנליטית 1מ'	2.5	1	-	3.0
124609	מע. כ. פיסיקלית ב"מ	-	-	8	3.0
134020	גנטיקה כללית	3	1	-	3.5
134116	ביולוגיה של התא	4	-	-	4.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
094480	מבוא לסטטיסטיקה והסתברויות	3	-	2	3.5
	סה"כ	12.5	4	18	21.0

סמסטר 5

		ה'	ת'	מ'	נק'
124212	מעבדה כ. אנליטית 1 מורחב	-	-	5	2.0
124703	מבנה ופעילות בכימיה אורגנית	2	1	-	2.5
234112	מבוא למחשב (שפת C)	2	2	2	4.0
	סה"כ	4	3	7	8.5

סמסטר 6

134117	פיזיולוגיה של בעלי חיים	3	1	-	3.5
134119	בקרת הבטוי הגנטי	2	1	-	2.5
134120	מעבדה בגנטיקה מולקולרית	1	-	5	2.0
	סה"כ	6	2	5	8.0

מקצועות בחירה

על הסטודנט לבחור 17.0 נק' מתוך שתי הרשימות הבאות. מהן 5.5 נק' מרשימה א' ו- 5.5 נק' מרשימה ב' כאשר לפחות שני מקצועות מכל רשימה הם מהמסומנים ב- *. את שאר הנקודות ניתן לבחור מכל אחת מהרשימות

רשימה א' : מקצועות בחירה מהפקולטה לביולוגיה

		נק'
014968	אקולוגיה למהנדסים	2.5
016327	פרוק ביולוגי של מזהמים אורגניים	2.0
064611	טוקסיקולוגיה סביבתית	2.0
066327	שיטות פיסיקליות לאפיון ביומולקולות	2.0
066518	ביוקטליזה שימושית	2.0
066524	ביוטכנולוגיה של פפטידים	2.0
126304	ביולוגיה מבנית לביואינפורמטיקה	2.0
134039	וירולוגיה מולקולרית	2.0
134049	פרויקט מחקר בביולוגיה (2)	4.0
134055	אנדוקרינולוגיה	2.0
134069	ביולוגיה התפתחותית *	2.5
134088	מעבדה מתקדמת בביולוגיה (3)	2.0
134118	פיזיולוגיה של הצמח	4.0
134121	מיקרוביולוגיה ווירולוגיה *	3.0
134122	מעבדה בהנדסה גנטית	2.0
136014	ביוטכנולוגיה מולקולרית מתקדמת	2.0
136016	פרקים נבחרים בנוירוביולוגיה	2.0
136021	מחזור התא	2.0
136066	אבולוציה כללית ומולקולרית	3.0
136067	ביולוגיה מולקולרית וביוטכנולוגיה של צמחים	3.0
136083	הנדסה גנטית	2.5
136088	גנטיקה מולקולרית של האדם	3.0
136090	עקרונות המבנה וההכרה של דנ"א	2.0
	או	
136093	מקרומולקולות לביואינפורמטיקה	2.0
234525	מבוא לביואינפורמטיקה	2.5
276413	אימונולוגיה בסיסית	4.0
276424	פרקים נבחרים בפרמקולוגיה	2.0
277006	מבוא למערכות חישה	3.0
336401	ביו-חומרים	2.0
336528	שחרור מבוקר של תרופות	2.0
324329	פילוסופיה של המדע 1	2.0

רשימה ב' : מקצועות בחירה מהפקולטה לכימיה

		נק'
*324329	פילוסופיה של המדע 1	2.0
*124417	ספקטרוסקופיה מולקולרית (6)	3.5
*124213	כימיה אנליטית 2 מורחב (6)	1.5
*124305 או	כימיה אי אורגנית(7)	2.5
124300	כימיה ביו-אי אורגנית(6)	5.0
127730	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות	2.5
124416	אלקטרומגנטיות וחומר	2.5
124201	יסודות הסימטריה	2.5
124353	עבודה במעבדת מחקר (4)	4.0
124413	תרמודינמיקה סטטיסטית (6)	2.5
124213	מישוואות דיפרנציאליות (6)	4.0
128716	נושאים נבחרים בביולוגיה מבנית	2.0
136093	מקרומולקולות לביואינפורמטיקה	2.0
124214	מע. כ. אנליטית 2 מ' (5)	2.0
124605	מע. כ. פיסיקלית 2 (5)	2.5
124902	מע. כ. אורגנית 2 (5)	2.5
124910	מעבדה אורגנית-פיסיקלית (5)	2.5
126200	כימיה אי אורגנית מתקדמת	3.0
126300	מעבדה בכימיה אי אורגנית מתקדמת	1.5
126302	מעבדה בכ. אנליטית מתקדמת בניטור סביבתי	2.0
126304	ביולוגיה מבנית לביואינפורמטיקה	2.0
126600	מעבדה בכימיה פיסיקלית מתקדמת	1.5
126700 או	כימיה אורגנית מתקדמת	3.0
126701 או	כימיה אורגנית מתקדמת 2	
126703	כימיה אורגנית מתקדמת 3	
126901	מעבדה בכימיה אורגנית מתקדמת	3.0
127107	כימיה של פורפירינים ומטלופורפירינים	2.0
127108	כימיה אורגנומתכתית של מתכות מעבר	2.0
127110	שיטות ותהליכים בתעשיה הכימית	2.0
127205	מבנה גבישי ומולקולרי	2.0
127206	כימיה אנליטית באמצעות לייזרים	2.0
127403	כימיה פיסיקלית של השטח	3.0
127406	תהודה מגנטית גרעינית	2.0
127408	פוטוכימיה פיסיקלית	2.0
127418	כימיה של מוליכים למחצה	2.0
127421	שיטות מתקדמות בפיסיקה כימית	3.0
127423	תורת פיזור קוונטית ושימושיה בכימיה	3.0
127424	שיטות ויישומית בתהודה מגנטית גרעינית	3.0
127425	מאה גישות לפתרון משוואת שרדינגר	3.0
127427	מצב מוצק מורחב	3.5
127428	מבוא למצב מוצק	2.5
127430	אופטואלקטרוניקה ואלקטרוניקה מולקולרית	3.0
127432	שיטות נסיוניות בפולסי לייזר קצרים	2.0
127710	אורביטלים מולקולריים בכימיה אורגנית	2.0
127716	חידושים בכימיה אורגנית סינתטית	2.0
127717	מבוא לכימיה מדיצינלית	2.0
127724	מבוא לכימיה של פולימרים	2.0
127727	כימיה אורגנומתכתית בסינתזה אורגנית	2.0
127728	יסודות הקבוצה הראשית בכימיה אורגנית סינתטית	2.0
127729	סינתזה סטראוסלקטיבית	2.0
127731	כימיה וביוכימיה של פחמימות	2.0
127712	פוטוכימיה אורגנית	2.0
127725	כימיה סופראמולקולרית	2.0
127708	כימיה אורגנית פיזיקלית	2.0
127203	פרקים בכימיה אנליטית מודרנית	2.0
127415	שיטות חישוביות בכימיה קוונטית וישומן	3.0
127411	כימיה קוונטית 2	3.0
127412	כימיה קוונטית 3	3.0
127732	אנליזה רטרו-סינתטית	2.0
127735	נושאים נבחרים בקטליזה הומוגנית	2.0
136093	מבנה ותפקוד של מקרומולקולות לביואינפורמטיקה	2.0
104131	משוואות דיפר. רגילות ח'	2.5
104218	משוואות דיפר. חלקיות ח'	2.5

הערות:

(1) המעבדה כוללת חומר מן החי. בקשות חריגות תישקלנה.

(2) מותנה במציאת מנחה. השלמת 75 נק' לפחות וממוצע מצטבר של 84 לפחות.

(3) מותנה במציאת מנחה. השלמת 75 נק' לפחות וממוצע מצטבר של 80 לפחות.

(4) מותנה במציאת מנחה. השלמת 75 נק' לפחות וממוצע מצטבר של 84 לפחות.

(5) 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

(6) המקצוע מופיע כמקצוע חובה בתכנית הלימודים לתואר בכימיה.

(7) ניתן לבחור במקום 124305 את הקורס 124300 בהיקף של 5 נק' מהן 2.5 תחשבנה כבחירה פקולטית *.

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	**139.0 נק'**
מקצועות בחירה פקולטית	**30.5 נק'**
מקצועות בחירה חופשית	**10.0 נק'**
	179.5 נק'

ה'- הרצאה, **ת'**- תרגיל, **מ'**- מעבדה, **נק'**- נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1

		ה'	ת'	מ'	נק'
104009	אלגברה לינארית מ' 1 (1)	3	2	-	4.0
104010	חדו"א 1 מ'	4	2	-	5.0
114051	פיסיקה 1 (2)	2	1	-	2.5
124115	יסודות הכימיה א'	1.5	1	3	2.5
234112	מבוא למחשב שפת C	2	2	2	4.0
324012	אנגלית טכנית	2	2	-	3.0
		14.5	10	5	21.0

סמסטר 2

104011	חדו"א 2 מ'	4	2	-	5.0
104131	משוואות דיפרנציאליות רגילות ח'	2	1	-	2.5
114052	פיסיקה 2	3	1	-	3.5
114081	מעבדה לפיסיקה 1	-	-	3	1.5
124116	יסודות כימיה ב'	1.5	1	6	2.5
124414	קינטיקה כימית	2	1	-	2.5
314011	מבנה ותכונות חומרים הנדסיים	3	2	-	4.0
		15.5	8	9	21.5

סמסטר 3

094431	שיטות סטטיסטיות בהנדסה	2	1	-	2.5
104218	משוואות דיפרנציאליות חלקיות ח'	2	1	-	2.5
124708	כימיה אורגנית 1מ'	4	2	-	5.0
124400	כימיה קוונטית 1	4	2	-	5.0
134127	נושאים בביולוגיה מודרנית	2	-	-	2.0
314009	מעבדה בחומרים הנדסיים ח'	-	-	4	1.5
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		14	8	4	19.5

סמסטר 4

124220	כימיה אנליטית 1מ'	2.5	1	-	3.0
124413	תרמודינמיקה סטטיסטית	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	-	2.0
		12.5	9	8	20

סמסטר 5

124212	מעבדה כימיה אנליטית 1 מורחב	-	-	6	2.0
124416	אלקטרומגנטיות וחומר	2	1	-	2.5
127427	מצב מוצק מורחב	3	1	-	3.5
314003	מבוא למכניקת המוצקים	2	1	-	2.5
315037	תכונות ושימושים של חומרים מתכתיים	2	1	-	2.5
315039	מעבר תנע, חום ומסה להנדסת חומרים	3	2	-	4.0
315052	קינטיקת טרנספורמציות בחומרים	2	1	-	2.5
		14	7	6	19.5

סמסטר 6

		ה'	ת'	מ'	נק'
124213	כימיה אנליטית 2 מורחב	1	1	-	1.5
124417	ספקטרוסקופיה מולקולרית	3	1	-	3.5
314006	אפיון מבנה והרכב חומרים	3	2	-	4.0
314311	חומרים קרמיים ורפרקטוריים	2	1	-	2.5
314312	תכונות ושימושים של חומרים פלסטיים	2	1		2.5
315008	התנהגות מכנית של חומרים	3	1	-	3.5
315030	תכונות חומרים אלקטרוניים	2	1	-	2.5
		16	8	-	20.0

סמסטר 7

124305	כימיה אי אורגנית (3)	2	1		2.5
124608	מעבדה כימיה פיסיקלית 2	-	-	6	2.5
314532	קורוזיה ושיטות הגנה	2	1	-	2.5
315001	מעבדת חומרים מתקדמת 1 ח'	-	-	4	2.0
		4	2	10	9.5

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 1מ'" (5 נקודות). הפרש הניקוד בין הקורסים יחשב כניקוד לבחירה פקולטית.

(2) מומלץ לקחת את הקורס 114071 "פיסיקה 1מ'" (3.5 נקודות). הפרש הניקוד בין הקורסים ייחשב כניקוד לבחירה פקולטית. לחסרי סיווג בפיסיקה יינתן הקורס "פיסיקה 1ל'" (114077).

(3) 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 12 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 קרן לייזר	2	1	-	2.5
314309	תהליכי עיבוד ויצור חומרים	2	1	-	2.5
314316	תהליכי חיבור	2	1	-	2.5
315015	תהליכים במיקרואלקטורניקה	2	1	-	2.5
315016	התקני מוליכים למחצה בהנדסת חומרים	2	1	-	2.5
315017	תהליכי גימור וציפויים	2	1	-	2.5
315018	חומרים בהנדסה ביו-רפואית	2	-	-	2.0
315021	מטלורגית אבקות	2	1	-	2.5
315022	עיצוב פלסטי של חומרים	2	1	-	2.5
315025	פרויקט מתקדם בחומרים 2	-	-	6	3.0
315027	אמינות התקני מיקרואלקטרוניקה	2	1	-	2.5
315031	חומרים אלקטרוניים קרמיים	2	1	-	2.5
315032	חומרי מבנה קרמיים	2	1	-	2.5
315034	תהליכי עיבוד וייצור של חומרים קרמיים	2	-	-	2.0
315035	פרויקט בחירה בהנדסת חומרים	-	-	6	3.0
315038	חומרים למערכות מיקרו-אלקטרומכניות	2	1	-	2.5
315040	מבוא למדעי הזכוכית	2	-	-	2.0
315041	תופעות אופטיות בחומרים	2	1	-	2.5
315042	מבוא לננומדע וננוטכנולוגיה	2	-	-	2.0
315043	כשל הנדסי ושגיאות אנוש	2	-	-	2.0
315044	חומרים אופטיים	2	1	-	2.5
315054	ניתוח כשלונות ומניעתם	2	-	-	2.0
315055	חומרים לטמפרטורות גבוהות	2	-	-	2.0
315241	הנדסת חומרים מרוכבים	2	-	-	2.0
315721	מבנה והתנהגות של פולימרים	2	1	-	2.5

		ה'	ת'	מ'	נק'
316240	יסודות הקריסטלוגרפיה	2	-	-	2.0
316424	התמצקות וטכנולוגית היציקה	2	-	-	2.0
317531	יישומי מחשב בהנדסת חומרים	2	-	-	2.0

מקצועות בחירה (כימיה)

על הסטודנט לבחור 12 נקודות לפחות מרשימה זו.

324329	פילוסופיה של המדע 1	2	-	-	2.0
124201	יסודות הסימטריה	2	1	-	2.5
124300	כימיה ביו אי אורגנית	3	2	-	5.0
124353	עבודה במעבדת מחקר (*)	-	-	9	4.0
124703	מבנה ופעילות בכימיה אורגנית	2	1	-	2.5
124902	מעבדה כימיה אורגנית 2	-	-	6	2.5
124910	מעבדה אורגנית פיסיקלית	-	-	6	2.5.
126200	כימיה אי אורגנית מתקדמת	3	-	-	3.0
126300	מעבדה בכימיה אי אורגנית מתקדמת	-	-	3	1.5
126302	מעבדה אנליטית מתקדמת בניטור סביבתי	-	-	4	2.0
126600	מעבדה בכימיה פיסיקלית מתקדמת	-	-	3	1.5
126700	כימיה אורגנית מתקדמת או 126701 כימיה אורגנית מתקדמת 2 או 126703 כימיה אורגנית מתקדמת 3	3	-	-	3.0
126901	מעבדה בכימיה אורגנית מתקדמת	-	-	8	3.0
126902	מעבדה בכימיה אורגנית מתקדמת 2	-	-	6	2.5
127107	כימיה של פורפירינים ומטלופורפירינים	2	-	-	2.0
127108	כימיה אורגנומתכתית של מתכות מעבר	2	-	-	2.0
127110	שיטות ותהליכים בתעשיה הכימית	2	-	-	2.0
127203	פרקים בכימיה אנליטית מודרנית	2	-	-	2.0
127205	מבנה גבישי ומולקולרי	2	-	-	2.0
127206	כימיה אנליטית באמצעות לייזרים	2	-	-	2.0
127403	כימיה פיסיקלית של השטח	3	-	-	3.0
127404	תורת החבורות	2	-	-	2.0
127406	תהודה מגנטית גרעינית	2	-	-	2.0
127408	פוטוכימיה פיזיקלית	2	-	-	2.0
127411	כימיה קוונטית 2	3	-	-	3.0
127412	כימיה קוונטית 3	3	-	-	3.0
127415	שיטות חישוב בכימיה קוונטית וישומן	2	2	-	3.0
127418	כימיה של מוליכים למחצה	2	-	-	2.0
127421	שיטות ניסיוניות ומתקדמות בפיסיקה כימית	3	-	-	3.0
127423	תורת פיזור קוונטים ושימושיה בכימיה	3	-	-	3.0
127424	שיטות וישומים מתקדמים בתהודה מגנטית גרעינית	3	-	-	0.
127425	מאה גישות לפתרון משוואות שרדינגר	2	2	-	3.0
127430	אופטואלקטרוניקה ואלקטרוניקה מולקולרית	3			3.0
127432	שיטות נסיוניות בפולסי לייזר קצרים	2	-	-	2.0
127708	כימיה אורגנית פיסיקלית	2	-	-	2.0
127710	אורביטלים מולקולרים בכימיה אורגנית	2	-	-	2.0
127712	פוטוכימיה אורגנית	2	-	-	2.0
127716	חידושים בכימיה אורגנית סינטטית	2	-	-	2.0
127717	מבוא לכימיה מדיצינלית	2	-	-	2.0
127724	מבוא לכימיה של פולימרים	2	-	-	2.0
127725	כימיה סופראמולקולרית	2	-	-	2.0
127727	כימיה אורגנומתכתית בסינטזה אורגנית	2	-	-	2.0
127728	יסודות הקבוצה הראשית בכימיה אורגנית	2	-	-	2.0
127729	סינתזה סטראוסלקטיבית	2	-	-	2.0
127730	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות	2	1	-	2.5
127731	כימיה וביוכימיה של פחמימות	2	-	-	2.0
127732	אנליזה רטרו-סינתטית	2	-	-	2.0
127735	נושאים נבחרים בקטליזה הומוגנית	2	-	-	2.0

מקצועות בחירה (פקולטות אחרות)

על הסטודנט לבחור לפחות 6.5 מרשימה זו.

		ה'	ת'	מ'	נק'
034002	אנליזה נומרית	2	1	-	2.5
035124	אנליזת תהליכי עיבוד	2	1	-	2.5
044100	מעבדה להנדסת חשמל	-	-	2	1.0
044109	מבוא להנדסת חשמל	3	1	-	3.5
044238	מעבדת תהליכים במיקרואלקטרוניקה	1	-	4	3.5
046773	התקני מוליכים למחצה אלקטרואופטיים	2	1	-	3.0
054369	מעבדה להנדסת פולימרים	-	-	6	2.5
056166	תופעות שטח וקולואידים	2	-	-	2.0
074072	עקרונות של בדיקות לא הורסות	2	-	1	2.5
094591	מבוא לכלכלה	3	1	-	2.5
*104214	טורי פוריה והתמרות אינטגרליות	2	1	-	2.5

מקצועות בחירה חופשית מומלצת

314100	עקרונות ודרכי למידה בהנדסת חומרים	2	-	-	1.0

(*) מותנה במציאת מנחה, השלמת 75 נק' לפחות וממוצע מצטבר של 84 לפחות.

תואר ראשון נוסף (BSc) בהנדסת ביוטכנולוגיה ומזון

הסטודנטים אשר בוחרים ללמוד לפי התוכנית המשולבת כימיה - הנדסת מזון חייבים השלמה בהיקף של 72.0 נקודות. 9 נקודות מתוך מקצועות ההשלמה בהנדסת ביוטכנולוגיה ומזון ייחשבו כמקצועות בחירה פקולטיים בכימיה.

על הסטודנט לעמוד בתנאי הטכניון ללימודים לתואר נוסף. ההחלטה תתקבל על סמך הישגיו הלימודיים.

דרישות השלמה - מקצועות החובה

		נק'
064522	מבוא לביוטכנולוגיה	2.0
064523	מבוא לביוטכנולוגיה מולקולרית	2.5
064322	כימיה של מזון	3.0
064419	מבוא למיקרוביולוגיה	3.0
064413	מעבדה במבוא למיקרוביולוגיה	1.5
064106	תרמודינמיקה בהנדסת מזון	4.0
064238	מבנה ותכונות מזון וחומרים ביולוגיים	3.5
064239	מע' בהנדסת תהליכים וחומרים ביולוגיים	2.5
064115	עקרונות הנדסת מזון וביוטכנולוגיה 1	4.0
064117	עקרונות הנדסת מזון וביוטכנולוגיה 2	3.0
064118	עקרונות הנדסת מזון וביוטכנולוגיה 3	3.0
064405	מיקרוביולוגיה של מזון	4.0
064403	תזונה	3.0
064507	ביוטכנולוגיה מולקולרית	3.5
064509	תהליכי יסוד בביוטכנולוגיה	3.5
094480	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	3.5
134019	ביוכימיה של חלבונים	2.5
134113	מסלולים מטבוליים	3.5
134058	ביולוגיה 1	3.0
	סה"כ	58.5

* סטודנט שילמד מקצוע זה יהיה פטור מחובת לימוד המקצוע יסודות הביוכימיה והאנזימולוגיה (134042).

מקצועות בחירה

	נק'
אחת מתוכניות הלימודים המומלצות בהנדסה או בביוטכנולוגיה	13.5
סה"כ	72.0

תואר ראשון נוסף בפיסיקה

המעוניינים בתואר ראשון נוסף בפיסיקה מתבקשים לפנות למרכז לימודי ההסמכה בפקולטה לפיסיקה.

לימודי מוסמכים

הפקולטה לכימיה ע"ש שוליך מקיימת הוראה ומחקר בכימיה אורגנית וביו-אורגנית, בכימיה אי-אורגנית ואנליטית, ובכימיה פיסיקלית ניסויית ותיאורטית.

הפקולטה מונה 30 חברי סגל בכיר, העוסקים בתחומי מחקר רבים, ביניהם:

סינתזה ומנגנוני תגובה בכימיה אורגנית ואי-אורגנית, כימיה אורגנו-מתכתית, כימיה קואורדינטיבית, חומרי טבע, סטריאו-כימיה, פוטוכימיה, כימיה ביו-אורגנית, כימיה תרופתית, חומרים אנטי סרטניים, סינתזה אנזימטית, קטליזה באמצעות נוגדנים, פיתוח שיטות ומכשור בכימיה אנליטית סביבתית בהדגשת שיטות גילוי מרחוק בזמן אמיתי, ספקטרומטרית מסות, קריסטלוגרפיה בקרני X, קביעת מבנים של מקרו-מולקולות ביולוגיות, כימיה וספקטרוסקופיה של המצב המוצק, תיאוריה של מעברי פאזות, קינטיקה כימית ודינמיקה מולקולרית, כימיה קוונטית, כימיה חישובית והדמיה מולקולרית, מצבי רזוננס, סימטריות דינמיות, כימיה וספקטרוסקופיה של משטחים ושכבות דקות, אלומות מולקולריות, פיזור מולקולות ויונים ממשטחים, גידול שכבות יהלום, ספקטרוסקופיה מולקולרית, תהודה מגנטית גרעינית בנוזל ובמוצק, תהודה פראמגנטית אלקטרונית, אופטיקה לא-ליניארית, פוטופיסיקה וספקטרוסקופית לייזרים, אופטיקה קוונטית, אלקטרו-אופטיקה מולקולרית, ננו-כימיה, ננו-חלקיקים וננו-אלקטרוניקה באמצעות מולקולות ביולוגיות.

סטודנטים המשתלמים לתארים מגיסטר ודוקטור בוחרים את נושא מחקרם מתוך שטחים אלה בהסכמת חבר הסגל הנוגע בדבר ובהנחייתו.

המועמדים מתבקשים למצוא מנחה מבין חברי הסגל לפני קבלתם ללימודים. (בדבר פרטים נא לפנות למזכירות לימודי מוסמכים בפקולטה).

לימודים לתואר מגיסטר

תנאי הקבלה

הקבלה לתואר מגיסטר מותנית בממוצע מצטבר 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.

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 לימודי מוסמכים הפקולטית). עליהם להשתתף בסמינרים ולעמוד בבחינת מועמדות על נושא מחקרם, כנדרש בתקנות בית הספר ללימודי מוסמכים. כמו כן יוכלו להשתלם בפקולטה בוגרי פקולטות מדעיות אחרות ופקולטות הנדסיות, אשר לכל אחד מהם תיקבע תכנית לימודים אישית.

מלגות

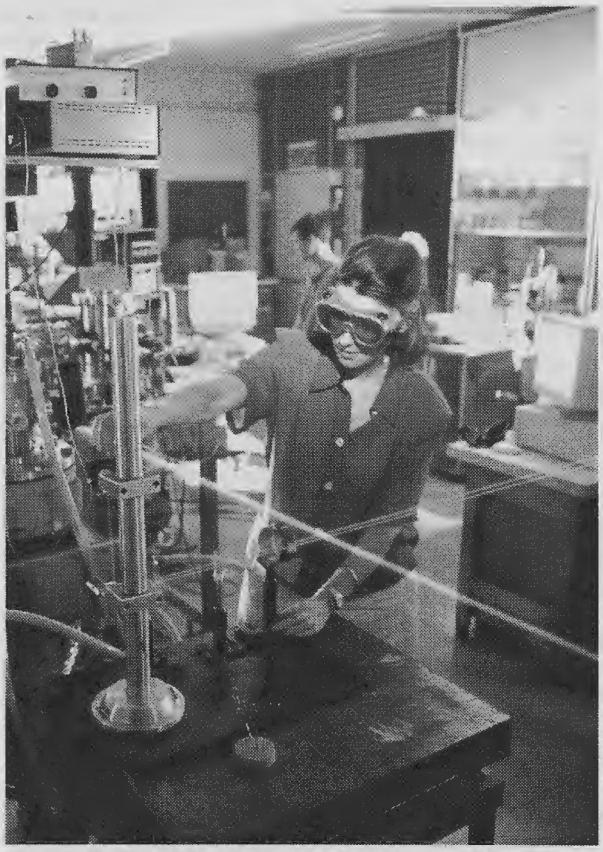
למשתלמים לתואר מגיסטר או דוקטורט תוענקנה מלגות על פי הישגיהם האקדמיים לפני ההשתלמות ובמהלכה. למצטיינים שבמשתלמים תוענקנה מלגות מוגדלות ע"ש שוליך.

מידע נוסף

מזכירות לימודי מוסמכים בפקולטה, טל. 04-8293950, 04- 8293725.

מידע על תחומי המחקר של חברי הסגל ועל מלגות שוליך ניתן למצוא באתר האינטרנט של הפקולטה:

http://schulich.technion.ac.il



הפקולטה לביולוגיה

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
רייטר יורם

פרופסורים
אסרף יהודה
קסל דן
רייטר יורם
שוסטר גד

פרופסורים חברים
אדמון אריה
איתן גרא
ארד זאב
בז'ה עודד
גליקמן מיכאל
גפשטיין שמעון
הורביץ בנימין
זילברשטיין דן
פודבילביץ בנימין
קסיר יונה
רון דינה

מרצים בכירים
הראל אמנון
הרן טלי
לב זאב
לינדל דבי
מנדל-גוטפרוינד יעל
ערבה יואב
קון יהונתן
רשף רם

פרופסורים אמריטי
בן-ישי רות
גרשון דוד
ורבורג מיכאל
ליפשיץ אליעזר
מנור חיים

לימודי הסמכה

תואר ראשון בביולוגיה

הלימודים בפקולטה מדגישים את לימודי הביולוגיה המולקולרית המהווה בסיס לתעשיה הביוטכנולוגית המודרנית. תוכנית הלימודים לסטודנטים להסמכה מכילה לימודי יסוד במתמטיקה, פיסיקה, סטטיסטיקה, מדעי המחשב, כימיה וכן קורסים בביוכימיה, ביולוגיה מולקולרית, גנטיקה, ביולוגיה של התא, ביולוגיה התפתחותית והנדסה גנטית, המהווים את יסוד הביולוגיה המולקולרית המודרנית. בנוסף מקבל התלמיד רקע בביולוגיה של בעלי חיים, פיסיולוגיה, ביופיסיקה, מיקרוביולוגיה, אימונולוגיה, אקולוגיה ומדעי הצמח. כמו-כן תלמידים המעוניינים בהתמחות בשטח הביולוגיה המולקולרית וההנדסה הגנטית יכולים להרשם למגמה המדגישה כיווני התמחות אלו.
סטודנטים משתלמים לתואר שני ושלישי בוחרים בנושא מחקרם ועוסקים בו בהנחיית חבר סגל המומחה לשטח. סטודנטים אשר, בנוסף ללימודי הביולוגיה, ישתלמו גם בלימודי הוראה, יזכו בתעודת הוראה בביולוגיה לבית הספר העל-יסודי.

תואר ראשון בביוכימיה מולקולרית

(בשיתוף עם הפקולטה לכימיה)

בשנים האחרונות אנו עדים להתקדמות אדירה במחקר ובתעשיה 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 בביולוגיה 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 המעבדנות 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. בקרוב יחוקק חוק המסדיר את הרישוי לעובדי מעבדות רפואיות בישראל. לבוגרי המסלול יהיה יתרון בקבלת הרישוי.

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 בביולוגיה מולקולרית ותאית בהתמקדות בביולוגיה 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 לביולוגיה 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, 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".
הרישום של הסטודנטים יעשה דרך הפקולטה להנדסה כימית, ואילו האחריות האקדמית ללימודים הנה משותפת לפקולטה לביולוגיה ולפקולטה להנדסה כימית.

לימודים לקראת תואר ראשון נוסף הכולל תעודת הוראה

במקביל ללימודים לקראת תואר ראשון בפקולטה, קיימת אפשרות ללימודי תואר ראשון נוסף בהוראת הביולוגיה במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים.
משרד החינוך מעניק למקבלי תואר זה רשיון הוראה בבתי ספר על יסודיים. על לימודים אלה חלות כל התקנות הטכניות לגבי תואר ראשון נוסף. פרטים בפרק "המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים".

תוכנית לימודים מומלצת לקבלת תואר בוגר בביולוגיה

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 124 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות יסוד וחובה	84.5 נק'
מקצועות בחירה מומלצים	31.5 נק'
מקצועות בחירה חופשית	8.0 נק'
סה"כ	124.0 נק'

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
104090	מתמטיקה למדעי החיים	4	2	-	6	5.0
134111	זואולוגיה	3	-	-	-	3.0
134112	מעבדה בעולם החי (1)	-	-	4	-	1.0
124114	יסודות הכימיה	3	2	-	5	4.0
134058	ביולוגיה 1	3	-	-	-	3.0
394807	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
		13	6	4	11	17.0

324021 * אנגלית מדעית 1
324022 * אנגלית מדעית 2
* רק לחייבים

סמסטר 2

104092	מתמטיקה למדעי החיים 2	3	1	-	4	3.5
114003	פיסיקה 1 לביולוגים	3	2	-	5	4.0
124122	מעבדה ביסודות הכימיה**	-	-	5	-	1.0
125801	כימיה אורגנית	4	2	-	-	5.0
134020	גנטיקה כללית	3	1	-	5	3.5
134019	ביוכימיה של חלבונים	2	1	-	3	2.5
324012	אנגלית טכנית (2)	4	-	-	3	3.0
		19	7	5	15	22.5

324022 * אנגלית מדעית 2
* רק לחייבים
** המעבדה מתקיימת פעם בשבועיים

סמסטר 3

114004	פיסיקה 2 לביולוגים	3	1	-	4	3.5
124510	כימיה פיסיקלית לרפואנים	3	2	-	-	4.0
134113	מסלולים מטבוליים	3	1	-	3	3.5
134114	מעבדה בביוכימיה ומטבוליזם	1	-	5	-	2.0
134082	ביולוגיה מולקולרית	2	1	-	5	2.5
394807	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
094480	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה (3)	3	-	2	-	3.5
		15	7	7	12	20.0

סמסטר 4

134116	ביולוגיה של התא	4	-	-	2	4.0
134117	פרקים בפיזיולוגיה של בעלי חיים	3	1	-	-	3.5
134118	פיזיולוגיה של הצמח	3	1	2	-	4.0
134119	בקרת הביטוי הגנטי	2	1	-	-	2.5
134120	מעבדה בגנטיקה מולקולארית	1	-	5	5	2.0
134121	מיקרוביולוגיה ווירולוגיה	3	-	-	-	3.0
		16	3	7	7	19.0

סמסטר 5

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
234127	מבוא למחשב Matlab(3)	2	2	2	-	4.0
134123	סמינר בביולוגיה-מנגנונים ביוכימיים ומולקולריים (8)	2	-	-	-	2.0
134124	סמינר בביולוגיה-ביולוגיה תאית ופיזיולוגיה (8)	2	-	-	-	2.0
	מקצועות בחירה					

סמסטר 6

134125	סמינר בביולוגיה-ביולוגיה יישומית (8)	2	-	-	-	2.0
134126	סמינר בביולוגיה-מנגנוני התפתחות ואבולוציה (8)	2	-	-	-	2.0
	מקצועות בחירה					

(4) מקצועות בחירה-חובה מומלצים בסמסטר 5, 6:

על הסטודנט לקחת 30.5 נק' מתוך שלוש הרשימות הבאות:

רשימה א': יש לבחור לפחות שני קורסים מבין השלושה המסומנים ב - *
רשימה ב': יש לבחור לפחות קורס אחד מבין השלושה המסומנים ב- *
את שאר הנקודות ניתן לבחור מכל אחת מהרשימות.

רשימה א'

136066	אבולוציה *	3	-	-	5	3.0
134069	ביולוגיה התפתחותית *	2	1	-	3	2.5
014968	אקולוגיה למהנדסים *	2	-	2	-	2.5

רשימה ב'

276413	אימונולוגיה בסיסית *	4	-	-	4	4.0
134055	אנדוקרינולוגיה *	2	-	-	5	2.0
136016	פרקים נבחרים בנוירוביולוגיה *	2	-	-	-	2.0

רשימה ג'

מקצועות בחירה סמסטר חורף

064611	טוקסיקולוגיה סביבתית	2	-	-	-	2.0
066418	מיקרוביולוגיה של פתוגנים	2	-	-	-	2.0
066520	ניתוח תהליכים בתעשייה הביוטכנולוגית (12)	2	1	-	-	2.5
096414	סטטיסטיקה תעשייתית (12)	3	1	-	-	3.5
127730	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות	2	1	-	4	2.5
134014	הכרת החי והצומח א' (7)	1	-	4	5	2.5
134037	ביולוגיה של חרקים	2	-	-	3	2.0
134039	וירולוגיה מולקולרית	2	-	-	4	2.0
134049	פרויקט מחקר בביולוגיה (5)	-	-	12	8	4.0
134069	ביולוגיה התפתחותית *	2	1	-	3	2.5
134076	הכרת המערכת האקולוגית של מפרץ אילת (6)	1	2	3	1	3.0
134088	מעבדה מתקדמת בביולוגיה (10)	-	-	4	2	2.0
136083	הנדסה גנטית	2	1	-	4	2.5
136088	גנטיקה מולקולרית של האדם	3	-	-	2	3.0
136202	מבוא לאקוסיסטמות (6)	1	2	3	1	3.0
136206	הכרת הפלנקטון (6)	1	2	3	1	3.0
136207	התנהגות בע"ח ימיים (6)	1	2	3	1	3.0
234525	מבוא לביואינפורמטיקה	2	1	-	-	2.5
276413	אימונולוגיה בסיסית *	4	-	-	4	4.0
277006	מבוא למערכות חישה	3	-	-	-	3.0
324397	סוגיות בפילוסופיה של מדעי החיים (13)	2	-	-	2	1.5
324402	מוצא החיים # היבט פילוסופי מדעי (13)	2	-	-	2	1.5

מקצועות בחירה סמסטר אביב

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
014968	אקולוגיה למהנדסים *	2	-	2	-	2.5
015001	סביבה וצמחים	2	-	-	-	2.0
066327	שיטות פיסיקליות לאפיון ביומולקולות	2	-	-	-	2.0
066513	ביוטכנולוגיה של תאים אנימליים	2	-	-	-	2.0
066524	ביוטכנולוגיה של פפטידים	2	-	-	-	2.0
066517	טכנולוגיות גנטיות בהנדסת מזון	2	2		3	3.0
074103	אבטחת איכות הסביבה	2	1	-	-	2.5
124909	מעבדה בכימיה אורגנית לב"מ	-	-	6	-	2.5
127718	כימיה ביואורגנית של אנזימים	2	-	-	2	2.0
134015	הכרת החי והצומח ב' (7)	1	-	4	5	2.5
134049	פרויקט מחקר בביולוגיה (5)	-	-	12	8	4.0
134054	התנהגות בע"ח	2	1	2	-	3.0
134055	אנדוקרינולוגיה *	2	-	-	5	2.0
134122	מעבדה בהנדסה גנטית	1	-	6	3	2.0
134088	מעבדה מתקדמת בביולוגיה (10)	-	-	4	2	2.0
136014	ביוטכנולוגיה מולקולרית מתקדמת	2	-	-	2	2.0
136016	פרקים בנוירוביולוגיה *	2	-	-	-	2.0
136018	פרזיטולוגיה מולקולרית	2	-	-	2	2.0
136021	מחזור התא	2	-	-	-	2.0
136022	מסלולי חישה במיקרואורגניזמים	2	-	-	2	2.0
136023	פיזיולוגיה של חסרי חוליות (14)	2	-	-	-	3.0
136066	אבולוציה כללית ומולקולרית *	3	-	-	5	3.0
136067	ביולוגיה מולקולרית וביוטכנולוגיה של צמחים	3	-	-	6	3.0
136090	עקרונות המבנה וההכרה של תפקוד של דנ"א (9)	2	-	-	-	2.0
136093	מקרומולקולות לביואינפורמטיקה (9)	2	-	-	-	2.0
136200	איזוטופים יציבים במערכת האוקיאנוגרפית (6)	1	2	3	1	3.0
136201	מבוא לאכטיולוגיה (6)	1	2	3	1	3.0
136203	פוטוסינתיזה ימית (6)	1	2	3	1	3.0
136204	ביולוגיה של אלמוגים (6)	1	2	3	1	3.0
136208	סימביוזה ניסויית (6)	1	2	3	1	3.0
274071	היסטולוגיה	3	-	3	5	3.5
276424	פרקים נבחרים בפרמקולוגיה	2	-	-	3	2.0
324397	סוגיות בפילוסופיה של מדעי החיים (13)	2	-	-	2	1.5
324402	מוצא החיים # היבט פילוסופי מדעי (13)	2	-	-	2	1.5

הערות:

(1) המעבדה כוללת חומר מן החי. בקשות חריגות יישקלו.

(2) לחייבים, ניתן לקחת גם בסמסטר אחר אך יש להשלים עד סמסטר 3 כולל.

(3) ניתן לקחת גם בסמסטר אחר.

(4) מבין קורסי הבחירה יש לבחור משלושת הסלים כמפורט.

(5) מותנה במציאת מנחה, השלמת 75 נקודות לפחות וממוצע מצטבר של 84 לפחות.

(6) הקורסים והרישום אליהם, נעשים במכון הבין אוניברסיטאי באילת. מוגבל עד שני קורסים.
כתובת אתר המכון: www.iui-eilat.ac.il.

(7) 7 ימי סיור, יתכנו הוצאות הכרוכות בסיור.

(8) הסטודנטים יחולקו לקבוצות. חלקם ישתתפו בסמינר בסמסטר 5 וחלקם בסמסטר 6. ניתן לקחת קורס אחד מבין הארבעה.

(9) למסלול ביולוגיה - על בסיס מקום פנוי ומותנה בממוצע מצטבר של 84 לפחות. ניתן פעם בשנתיים.

(10) מותנה במציאת מנחה, השלמת 75 נקודות לפחות וממוצע מצטבר של 80 לפחות.ניתן לקחת קורסי בחירה ממבחר הקורסים בפקולטה לרפואה באישור היועץ.

(11) ניתן לקחת קורסי בחירה ממבחר הקורסים בפקולטה לרפואה באישור היועץ.

(12) ניתן לקחת קורס אחד מבין השניים.

(13) ניתן לקחת קורס אחד מבין השניים.

(14) הקורס כולל פרויקט /סמינר של 2 נק'.

תואר ראשון נוסף במדעי המעבדה הרפואית

לסטודנט הפקולטה לביולוגיה ניתנת האפשרות ללמוד לקראת תואר ראשון נוסף במדעי המעבדה הרפואית. על הסטודנט לעמוד בתנאי הסטנון והפקולטה לביולוגיה ללימודים לתואר נוסף וכן עליו להשלים את תכנית לימודי ההשלמה המפורטת להלן:

		נק'
274001	מבוא לאנטומיה מיקרוסקופית	2.0
274071	היסטולוגיה	3.5
134117	פרקים בפיזיולוגיה של בעלי חיים	3.5
274340	המטולוגיה	3.0
134055	אנדוקרינולוגיה	2.0
274070	מבוא לרפואה מעבדתית	3.5
276413	אימונולוגיה בסיסית	4.0
274074	מעבדה אימונולוגית	1.0
274331	בקטריולוגיה	5.0
274332	וירולוגיה לרפואנים	3.0
274314	פרזיטולוגיה	1.0
274333	מיקולוגיה	2.0
274073	פתולוגיה	3.0
276310	ביוכימיה קלינית	4.0
274072	רפואה מעבדתית	3.5
274075	מיומנויות מדעי המעבדה הקלינית	12.0
		56.0

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	99.0 נק'
מקצועות בחירה מומלצים	17.0 נק'
מקצועות בחירה חופשיים	8.0 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'
104003	חדו"א 1	4	2	-	5.0
104006	אלגברה לינארית	3	2	-	4.0
124115	יסודות הכימיה א' (1)	1.5	1	6	2.5
134058	ביולוגיה 1	3	-	-	3.0
324329	פילוסופיה של המדע 1 (2)	2	-	-	2.0
114077	פיסיקה 1ל'*	4	2	-	2.5
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
	סה"כ ניקוד (חובה)	15.5	9	6	18.0

(1) המעבדה תתקיים שלוש פעמים בסמסטר
(2) בחירה פקולטית מומלצת

* 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
124116	יסודות הכימיה ב' (1)	1.5	1	6(1)	2.5
124414	קינטיקה כימית	2	1	-	2.5
125802	כימיה אורגנית רב"מ	4	2	-	5.0
134019	ביוכימיה של חלבונים	2	1	-	2.5
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
	סה"כ	17.5	7	6	20.5

(1) המעבדה תתקיים שלוש פעמים בסמסטר

		ה'	ת'	מ'	נק'
סמסטר 3					
114052	פיסיקה 2	3	1	-	3.5
124408	תורת הקוונטים ויישומיה בכימיה	3	1	-	3.5
124415	תרמודינמיקה כימית	3	2	-	4.0
134082	ביולוגיה מולקולרית	2	1	-	2.5
134111	זואולוגיה	3	-	-	3.0
134112	מעבדה בעולם החי[1]	-	-	3	1.0
134113	מסלולים מטבוליים	3	1	-	3.5
134114	מע' ביוכימיה ומטבוליזם	1	-	5	2.0
	סה"כ	18	6	8	23.0
סמסטר 4					
124911	מע' כימיה אורגנית 1	-	-	8	3.0
124220	כימיה אנליטית 1 מ'	2.5	1	-	3.0
124609	מע. כ. פיסיקלית ב"מ	-	-	8	3.0
134020	גנטיקה כללית	3	1	-	3.5
134116	ביולוגיה של התא	4	-	-	4.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
094480	מבוא לסטטיסטיקה והסתברויות	3	-	2	3.5
	סה"כ	12.5	4	18	21.0
סמסטר 5					
124212	מעבדה כ. אנליטית 1 מורחב	-	-	5	2.0
124703	מבנה ופעילות בכימיה אורגנית	2	1	-	2.5
234112	מבוא למחשב (שפת C)	2	2	2	4.0
	סה"כ	4	3	7	8.5
סמסטר 6					
134117	פיזיולוגיה של בעלי חיים	3	1	-	3.5
134119	בקרת הביטוי הגנטי	2	1	-	2.5
134120	מעבדה בגנטיקה מולקולרית	1	-	5	2.0
	סה"כ	6	2	5	8.0

מקצועות בחירה

על הסטודנט לבחור 17.0 נק' מתוך שתי הרשימות הבאות. מהן 5.5 נק' מרשימה א' ו- 5.5 נק' מרשימה ב' כאשר לפחות שני מקצועות מכל רשימה הם מהמסומנים ב- *. את שאר הנקודות ניתן לבחור מכל אחת מהרשימות

רשימה א' : מקצועות בחירה מהפקולטה לביולוגיה

		נק'
014968	אקולוגיה למהנדסים	2.5
016327	פרוק ביולוגי של מזהמים אורגניים	2.0
064611	טוקסיקולוגיה סביבתית	2.0
066327	שיטות פיסיקליות לאפיון ביומולקולות	2.0
066518	ביוקטליזה שימושית	2.0
066524	ביוטכנולוגיה של פפטידים	2.0
126304	ביולוגיה מבנית לביואינפורמטיקה	2.0
134039	וירולוגיה מולקולרית	2.0
134049	פרויקט מחקר בביולוגיה (2)	4.0
134055	אנדוקרינולוגיה	2.0
134069	ביולוגיה התפתחותית *	2.5
134088	מעבדה מתקדמת בביולוגיה (3)	2.0
134118	פיזיולוגיה של הצמח	4.0
134121	מיקרוביולוגיה ווירולוגיה *	3.0
134122	מעבדה בהנדסה גנטית	2.0
136014	ביוטכנולוגיה מולקולרית מתקדמת	2.0
136016	פרקים נבחרים בנוירוביולוגיה	2.0
136021	מחזור התא	2.0
136066	אבולוציה כללית ומולקולרית	3.0
136067	ביולוגיה מולקולרית וביוטכנולוגיה של צמחים	3.0
136083	הנדסה גנטית	2.5
136088	גנטיקה מולקולרית של האדם	3.0
136090	עקרונות המבנה וההכרה של דנ"א	2.0
	או	
136093	מקרומולקולות לביואינפורמטיקה	2.0
234525	מבוא לביואינפורמטיקה	2.5
276413	אימונולוגיה בסיסית	4.0
276424	פרקים נבחרים בפרמקולוגיה	2.0
277006	מבוא למערכות חישה	3.0
336401	ביו-חומרים	2.0
336528	שחרור מבוקר של תרופות	2.0
324329	פילוסופיה של המדע 1	2.0

רשימה ב' : מקצועות בחירה מהפקולטה לכימיה

		נק'
324329*	פילוסופיה של המדע 1	2.0
124417*	ספקטרוסקופיה מולקולרית (6)	3.5
124213*	כימיה אנליטית 2 מורחב (6)	1.5
124305*	או כימיה אי אורגנית(7)	2.5
124300	כימיה ביו-אי אורגנית(6)	5.0
127730	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות	2.5
124416	אלקטרומגנטיות וחומר	2.5
124201	יסודות הסימטריה	2.5
124353	עבודה במעבדת מחקר (4)	4.0
124413	תרמודינמיקה סטטיסטית (6)	2.5
124213	מישוואות דיפרנציאליות (6)	4.0
128716	נושאים נבחרים בביולוגיה מבנית	2.0
136093	מקרומולקולות לביואינפורמטיקה	2.0
124214	מע. כ. אנליטית 2 מ' (5)	2.0
124605	מע. כ. פיסיקלית 2 (5)	2.5
124902	מע. כ. אורגנית 2 (5)	2.5
124910	מעבדה אורגנית-פיסיקלית (5)	2.5
126200	כימיה אי אורגנית מתקדמת	3.0
126300	מעבדה בכימיה אי אורגנית מתקדמת	1.5
126302	מעבדה בכ. אנליטית מתקדמת בניטור סביבתי	2.0
126304	ביולוגיה מבנית לביואינפורמטיקה	2.0
126600	מעבדה בכימיה פיסיקלית מתקדמת	1.5
126700	או כימיה אורגנית מתקדמת	3.0
126701	או כימיה אורגנית מתקדמת 2	
126703	כימיה אורגנית מתקדמת 3	
126901	מעבדה בכימיה אורגנית מתקדמת	3.0
127107	כימיה של פורפירינים ומטלופורפירינים	2.0
127108	כימיה אורגנומתכתית של מתכות מעבר	2.0
127110	שיטות ותהליכים בתעשיה הכימ'ת	2.0
127205	מבנה גבישי ומולקולרי	2.0
127206	כימיה אנליטית באמצעות לייזרים	2.0
127403	כימיה פיסיקלית של השטח	3.0
127406	תהודה מגנטית גרעינית	2.0
127408	פוטוכימיה פיסיקלית	2.0
127418	כימיה של מוליכים למחצה	2.0
127421	שיטות מתקדמות בפיסיקה כימית	3.0
127423	תורת פיזור קוונטית ושימושיה בכימיה	3.0
127424	שיטות ויישומית בתהודה מגנטית גרעינית	3.0
127425	מאה גישות לפתרון משוואת שרדינגר	3.0
127427	מצב מוצק מורחב	3.5
127428	מבוא למצב מוצק	2.5
127430	אופטואלקטרוניקה ואלקטרוניקה מולקולרית	3.0
127432	שיטות נסיוניות בפולסי לייזר קצרים	2.0
127710	אורביטלים מולקולריים בכימיה אורגנית	2.0
127716	חידושים בכימיה אורגנית סינתטית	2.0
127717	מבוא לכימיה מדיצינלית	2.0
127724	מבוא לכימיה של פולימרים	2.0
127727	כימיה אורגנומתכתית בסינתזה אורגנית	2.0
127728	יסודות הקבוצה הראשית בכימיה אורגנית סינתטית	2.0

		נק'
127729	סינתזה סטראוסלקטיבית	2.0
127731	כימיה וביוכימיה של פחמימות	2.0
127712	פוטוכימיה אורגנית	2.0
		נק'
127725	כימיה סופראמולקולרית	2.0
127708	כימיה אורגנית פיזיקלית	2.0
127203	פרקים בכימיה אנליטית מודרנית	2.0
127415	שיטות חישוביות בכימיה קוונטית וישומן	3.0
127411	כימיה קוונטית 2	3.0
127412	כימיה קוונטית 3	3.0
127732	אנליזה רטרו-סינתטית	2.0
127735	נושאים נבחרים בקטליזה הומוגנית	2.0
136093	מבנה ותפקוד של מקרומולקולות לביואינפורמטיקה	2.0
104131	משוואות דיפר. רגילות ח'	2.5
104218	משוואות דיפר. חלקיות ח'	2.5

הערות:

(1) המעבדה כוללת חומר מן החי. בקשות חריגות תישקלנה.

(2) מותנה במציאת מנחה. השלמת 75 נק' לפחות וממוצע מצטבר של 84 לפחות.

(3) מותנה במציאת מנחה. השלמת 75 נק' לפחות וממוצע מצטבר של 80 לפחות.

(4) מותנה במציאת מנחה. השלמת 75 נק' לפחות וממוצע מצטבר של 84 לפחות.

(5) 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

(6) המקצוע מופיע כמקצוע חובה בתכנית הלימודים לתואר בכימיה.

(7) ניתן לבחור במקום 124305 את הקורס 124300 בהיקף של 5 נק' מהן 2.5 תחשבנה כבחירה פקולטית *.

תוכנית לימודים מעודכנת לקבלת תואר בוגר במדעי המעבדה הרפואית

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 141 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	**118.5 נק'**
מקצועות בחירה	**14.5 נק'**
מקצועות בחירה חופשית	**8.0 נק'**
סה"כ	**141.0 נק'**

סמסטר 1

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
104090	מתמטיקה למדעי החיים	4	2	-	6	5.0
124114	יסודות הכימיה	3	2	-	5	4.0
134058	ביולוגיה 1	3	-	-	-	3.0
274001	מבוא לאנטומיה מיקרוסקופית	2	-	-	-	2.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3	3.0
		16	6	-	14	18.0
324021	* אנגלית מדעית 1					
324022	* אנגלית מדעית 2					

* רק לחייבים

סמסטר 2

104092	מתמטיקה למדעי החיים 2	3	1	-	4	3.5
124122	מעבדה ביסודות הכימיה**	-	-	5	-	1.0
125801	כימיה אורגנית	4	2	-	-	5.0
274071	היסטולוגיה	3	-	3	5	3.5
134019	ביוכימיה של חלבונים	2	1	-	3	2.5
114003	פיזיקה 1 ביולוגים	3	2	-	5	4.0
		15	6	8	17	19.5
324022	* אנגלית מדעית 2					

* רק לחייבים

** המעבדה מתקיימת פעם בשבועיים

סמסטר 3

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
114004	פיזיקה 2 ביולוגים	3	1	-	4	3.5
134082	ביולוגיה מולקולרית	2	1	-	5	2.5
134113	מסלולים מטבוליים	3	1	-	3	3.5
134114	מעבדה בביוכימיה ומטבוליזם	1	-	5	-	2.0
234127	מבוא למחשב Matlab(3)	2	2	-	2	4.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
		11	7	7	12	16.5

סמסטר 4

134020	גנטיקה כללית	3	1	-	5	3.5
134117	פרקים בפיזיולוגיה של בעלי חיים	3	1	-	-	3.5
134119	בקרת הביטוי הגנטי	2	1	-	-	2.5
134120	מעבדה בגנטיקה מולקולרית	1	-	5	5	2.0
134116	ביולוגיה של התא	4	-	-	2	4.0
274219	ביוסטטיסטיקה	1	2	-	-	2.0
134055	אנדוקרינולוגיה	2	-	-	-	2.0
		16	5	5	12	19.5

סמסטר 5

274070	מבוא לרפואה מעבדתית	3	1	-	4	3.5
274073	פתולוגיה	3	-	-	6	3.0
274074	מעבדה אימונולוגית	-	-	3	-	1.0
274331	בקטריולוגיה	4	-	3	4	3.0
276413	אימונולוגיה בסיסית	4	-	-	4	4.0
		14	1	6	18	16.5

סמסטר 6

274072	רפואה מעבדתית	2	1	3	2	3.5
274314	פרזיטולוגיה	1	-	1	2	1.0
274332	וירולוגיה לרפואנים	3	-	-	2	3.0
274333	מיקולוגיה	2	-	1	1	2.0
274340	המטולוגיה	2	-	1	-	3.0
276310	ביוכימיה קלינית	4	-	-	6	4.0
		14	1	6	13	16.5

סמסטר 7

274075	מיומנויות מדעי המעבדה הקלינית	12.0

<u>דרישות קדם</u>: 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'.

<u>חלק א'</u>: ארבעה שבועות ברוטציה בכל אחת מהמעבדות הקליניות המרכזיות: ביוכימיה, המטלוגיה, מיקרוביולוגיה. רוטציה זו תתבצע במספר מרכזים רפואיים בצפון הארץ.

<u>חלק ב'</u>: 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'
275200	תולדות הרפואה	2	-	-	-	2.0
275202	רפואה והלכה	2	-	-	-	2.0
274106	נושאים נבחרים בפסיכולוגיה	2	-	-	-	2.0
274318	אפידמיולוגיה	2	-	-	2	2.0
276001	רפואת שינה	3	-	-	3	3.0
276307	פיסיולוגיה של על-לחץ וצלילה	2	-	-	2	2.0
276416	פתוגנזה של מחלות זיהומיות	2	-	-	-	2.0
276417	שיטות מולקולר. בגנטיקה של האדם	1	-	3	3	2.0
276431	רדיקלים חופשיים בביולוגיה ורפואה	2	-	-	2	2.0
277006	מבוא למערכות חישה	3	-	-	-	3.0
277010	תכנון ומחקר ועיבוד נתונים	2	-	-	1	2.0
277210	בריאות הציבור	2	-	-	1	2.0
277211	אפידמיולוגיה של מחלות ממאירות	2	-	-	1	2.0
277426	ליפופרוטאינים וטרשת עורקים	2	-	-	-	2.0
277450	תקשורת הורמונלית	2	-	-	2	2.0
277460	ביוכימיה גנטית של מחלות באדם **	2	-	-	2	2.0
278450	מבוא ליישומי מחש ב במחקר הרפואי	2	2	-	4	3.0
334001	מבוא להנדסה רפואית 1	2	-	-	-	2.0

קורסי בחירה של הפקולטה לביולוגיה

066517	טכנולוגיות גנטיות בהנדסת מזון	2	2		3	3.0
066418	מיקרוביולוגיה של פתוגנים	2	-	-	-	2.0
066513	ביוטכנולוגיה של תאים אנימליים	2	-	-	-	2.0
134039	וירולוגיה מולקולרית	2	-	-	4	2.0
134049	פרויקט מחקר בביולוגיה *	-	-	12	8	4.0
136014	ביוטכנולוגיה מולקולרית מתקדמת	2	-	-	2	2.0
136016	פרקים נבחרים בנוירוביולוגיה	2	-	-	-	2.0
134122	מעבדה בהנדסה גנטית	1	-	6	3	2.0
136021	מחזור התא	2	-	-	-	2.0
136066	אבולוציה כללית ומולקולרית	3	-	-	5	3.0
136083	הנדסה גנטית	2	1	-	4	2.5
134069	ביולוגיה התפתחותית	2	1	-	3	2.5
276424	פרקים נבחרים בפרמקולוגיה	2	-	-	3	2.0
124510	כימיה פיסיקלית לרפואנים	3	2	-	-	4.0
136018	פרזיטולוגיה מולקולרית	2	-	-	2	2.0
136088	גנטיקה מולקולרית של האדם **	3	-	-	2	3.0
234525	מבוא לביואינפורמטיקה	2	1	-	-	2.5

*** מיועד לסטודנטים שצברו מעל 76 נקודות, ממוצע ציונים מצטבר 84 לפחות ומותנה במציאת מנחה.**

**** לא ניתן לקחת את שניהם.**

לימודי מוסמכים

הפקולטה לביולוגיה מקיימת תכניות השתלמות לתארים גבוהים "מגיסטר למדעים" ו- "דוקטור לפילוסופיה". התכניות מיועדות לבעלי תואר ראשון או שני במדעי החיים, וכן לבעלי תואר ראשון או שני בהנדסת מזון וביוטכנולוגיה, כימיה, הנדסה כימית וכו', אך אלה ייתכן ויידרשו בנקודות השלמה.

בכל מקרה, התנאי לקבלה הוא מציאת מנחה מבין חברי הסגל ומעבדה שבה ניתן יהיה לבצע את עבודת המחקר.

מרכז ההשתלמות הוא עבודת מחקר בנושא ביולוגי, הנעשית בהנחיית חבר סגל. במסגרת ההשתלמות פוגש התלמיד בבעיות מחקר, לומד דרכי גישה לפתרונן, מכיר גישות מחקר, לומד שיטות וטכניקות ניסוייות מגוונות, עוסק בניתוח תוצאות וליבונן. 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 של בעלי חיים
- אקולוגיה מיקרוביאלית
- אקולוגיה פיזיולוגית
- פיזיולוגיה של הצמח
- אימונולוגיה מולקולרית
- ביוטכנולוגיה
- ביואינפורמטיקה

לימודים לתואר מגיסטר

תנאי הקבלה

מתקבלים סטודנטים בעלי תואר ראשון בממוצע של 84 ומעלה.

דרישות הלימוד

הסטודנטים יידרשו ללמוד 30 נקודות מוסמכים ולבצע עבודת מחקר. התואר המוענק: "מגיסטר למדעים בביולוגיה".

לימודים לתואר דוקטור

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 מוסמכים וכן ביצוע עבודת מחקר בהיקף נרחב.

מלגות

- קבלת מלגה לתואר מגיסטר מותנית בממוצע 84 לפחות בתואר בוגר.
- קבלת מלגה לתואר דוקטור מותנית בממוצע 88 לפחות בתואר מגיסטר.
- פירוט בנושא משך המלגות ותנאי הענקתן מופיע בפרק על המידע הכללי בחוברת זו.

מידע נוסף

מזכירות לימודי מוסמכים בפקולטה,

טל' 04-8294255

אתר האינטרנט של הפקולטה לביולוגיה:

http://biology.technion.ac/il

הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
ירח דויטשר

פרופסור אורח מיוחד
קאלאטרווה סנטיאגו

פרופסורים
אלתרמן רחל
גולדשמידט גבריאלה
כרמון נעמי
שביב עדנה

פרופסורים חברים
אוקסמן רבקה
השמשוני רבקה
זבה רחל
לוין מיכה**
נברו רון*
סמוק ניצה*
ערבות איריס
צור משה*
צמיר יגאל
צ'מנסקי דניאל
קליין-מוריה יעל*

מרצים בכירים
אלון-מוזס טל
אפשטיין-פליוש מרינה
בן- שחר דני
טיבי אריאל***
טרופ תמי
יז'יאורו אברהם
ישי-וילסון עדנה
נצן-שיפטן אלונה
פלאוט פנינה
פרנקל אמנון
קלוש רחל
קפלוטו גדי

עמיתי הוראה בכירים
בליך בילו
קרני אייל
שושן דני

חבר מחקר בכיר
ביטרמן נעמי

פרופסורים אמריטי
אוקסמן רוברט
בורט מיכאל
הרברט גילברט
השמשוני אביה
וכמן אברהם
עמיר שאול
צ'רצ'מן ארזה
שפר דניאל

* פרופ"ח בחצי משרה
** פרופ"ח אורח בחצי משרה
*** מרצה 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-900 הסטודנטים אשר רשומים בפקולטה בכל זמן נתון, (מהם כ-350 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 מאד, 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 הסביבתיים, החברתיים - תרבותיים, הכלכליים, הפסיכולוגיים והמשפטיים הקשורים בהתערבות האדם בסביבה הפיזית.

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 הפיסית 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 להבנתן, לניתוחן ולפתרונן של בעיות תכנון מורכבות ולפיתוח כושר היצירה. לכן משולבים בתוכנית הלימודים מקצועות עיוניים הקשורים להיבטים שונים של הבעיות התכנוניות ומקצועות תכנון, העוסקים בניתוחן ובפתרונן. 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 ובניתוח הקשרים ההדדיים בין צרכי האדם והחברה ותכונות הסביבה הפיסית. המקצועות המעשיים נוגעים למגוון עשיר של תחומי עיסוקו של הארכיטקט בכל שלבי התכנון: מזיהוי הבעיה וניסוחה דרך פיתוח פתרונות חלופיים ועד ליישומו של הפתרון 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 בנייה המקובלות והמתועשות), תכנון מקטעים עירוניים, ישובים, ערים חדשות ופעולות שיקום והחיאה. 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' - שנת מבוא. שנים ב'-ג' ביסוס הידע והשלמת עיקר חטיבת מקצועות החובה. שנים ד'-ה' העמקת הידע המקצועי והתמחות.

תחומי ההתמחות העיקריים של חברי הסגל:

תכנון פיסי: 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 פיסי וארכיטקטורה 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 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, אגרונומיה, אקולוגיה וכו' ופרויקטי 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 פיסי בעזרת פרויקטים תכנוניים.

משך הלימודים במסלול זה 8 סמסטרים ועל הסטודנט לצבור 165 נקודות.

המסלול לארכיטקטורה

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 200 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה 140.5 נק'

מקצועות בחירה 59.5 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	18.0	-	18.0
2	21.0	-	21.0
3	19.0	-	19.0
4	19.0	2	21.0
5	16.5	4.5	21.0
6	13.0	7.0	20.0
7	13.5	6.5	20.0
8	10.5	9.5	20.0
9	5.0	15.0	20.0
10	5.0	15.0	20.0
סה"כ	**140.5**	**59.5**	**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 הסטודיו

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.

4.4 לא יותר מועד ב' במקצועות הסטודיו, 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 הסטודיו בשרשרת. בכל מקרה, לא ניתן לדחות את מסיחת הפרויקט מעבר לשלושה חדשים לאחר ההגשה של הקורס. בתום שלושה חודשים ה"לא השלים" יהפוך ל"נכשל".

4.5 ניתן לערער על ציון בסטודיו. הערעור יידון על ידי צוות שיפוט אשר יורכב משלושה מורים שלא היו שותפים להוראה. יש לערער תוך שבוע מקבלת הציון. לא יועלו ציונים לאחר פרסומם ללא נוהל הערעורים.

4.6 קיימת חובת נוכחות של 100% בסטודיו. סטודנט שנעדר יותר מ-5 פעמים לא יוכל להגיש את הפרויקט ויצטרך להירשם אליו מחדש.

4.7 ההרשמה לפרויקט גמר תתאפשר רק לאחר קבלת ציון חיובי בכל מקצועות החובה.

5. מתוך מכסת הנקודות המיועדות בתוכנית הלימודים למקצועות בחירה, רשאי סטודנט ללמוד בהיקף של עד 10 נקודות ("בחירה חופשית") מקצועות מפקולטות אחרות בטכניון או באוניברסיטת חיפה (אלה האחרונים באישור מרכז לימודי הסמכה של הפקולטה ובתאום עם מזכירות לימודי הסמכה של הפקולטה ומזכירות לימודי הסמכה של הטכניון).

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 מוצעות 4 קבוצות 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 1 (324011), אנגלית טכנית (324012), עד תום הסמסטר הרביעי.

את לימוד מקצועות החינוך הגופני (394800, 394801) יש להשלים עד תום הסמסטר השמיני.

9. 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. חדבר ייעשה באישורו של מרכז לימודי הסמכה.

10 סטודנט מלימודי הסמכה שצבר 120 נקודות, רשאי ללמוד מקצועות של לימודי מוסמכים פתוחים להסמכה. הרשמה למקצועות אלו תתאפשר רק באישור מורה המקצוע.

תוכנית הלימודים

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

שיבוץ המקצועות המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1

		ה'	ת'/פ'	מ'	נק'
205661	מבוא לתכנון	-	10	-	5.0
205002	מבוא לארכ' ותולדות התרבות	2	-	-	2.0
205425	מבוא למבנה ופרטי בניין	2	3	-	3.5
205812	גיאומטריה תיאורית	2	3	-	3.5
205883	עיצוב בסיסי 1	1	4	-	3.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
	סה"כ	7	22	-	**18.0**

סמסטר 2

205652	מבוא לתכנון ארכיטקטוני	-	10	-	5.0
205090	תולדות הארכיטקטורה של העולם העתיק	3	-	-	3.0
205457	מבוא לתורת המבנה	3	2	-	4.0
205884	עיצוב בסיסי 2	1	4	-	3.0
104277	נושאים במתמטיקה לתלמידי ארכיטקטורה	2	2	-	3.0
324012	אנגלית טכנית	3	-	-	3.0
	סה"כ-	12	18		**21**

סמסטר 3

205653	תכנון כולל 1	-	10	-	5.0
205091	תולדות הארכ' בימי הביניים והעת החדשה	3	-	-	3.0
205251	מבוא לעיצוב פנים וריהוט 1	1	3	-	2.5
205421	מבנה ופרטי בניין 1	2	3	-	3.5
205501	מאור וחשמל	1	2	-	2.0
114014	גלים, אור, קול וחום	3	-	-	3.0
	סה"כ	**10**	**18**		**19**

סמסטר 4

205654	תכנון כולל 2	-	10	-	5.0
205092	מקורותיה והתפתחותה של הארכיטקטורה המודרנית	3	-	-	3.0
205422	מבנה ופרטי בניין 2	2	3	-	3.5
205921	מבוא למחשב לדיגום ולתצוגה	2	3	-	3.5
205453	תכן מבנים – רכיבים קוויים	2	2	-	3.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
	סה"כ	9	20	-	19.0
	בחירה חופשית				2.0
	סה"כ				**21.0**

סמסטר 5

205655	תכנון כולל 3	-	10	-	5.0
205094	תיאוריות של העידן החדש בארכ'	3		-	3.0
205252	מבוא לבינוי ערים	2	1	-	2.5
205454	תכן מבנים רכיבים משטחיים	2	2	-	3.0
205492	אקלים אנרגיה וארכיטקטורה	2	2	-	3.0
		9	15	-	**16.5**
	בחירה מחייבת מתוך קבוצה ב'				2.0
	בחירה חופשית				2.5
	סה"כ				**21.0**

סמסטר 6

		ה'	ת"/פ'	מ'	נק'
205656	תכנון כולל 4	-	10	-	5.0
205100	אדריכלות בישראל במאה העשרים	2	-	-	2.0
205455	תכן מבנים כולל	2	2	-	3.0
014509	חומרים ותהליכים 1	2.5	-	2[1]	3.0
		6.5	12	2	13.0
	בחירה מחייבת מתוך קבוצה ב'				2.0
	בחירה מחייבת של עבודה סמינריונית מורחבת				**3.0**
	בחירה חופשית				2.0
	סה"כ				**20.0**

סמסטר 7

205657	תכנון כולל 5[1]	-	10	-	5.0
205423	מבנה ופרטי בניין 3	2	3	-	3.5
205505	תברואה[2]	2	2	-	1.5
205508	בטיחות בבניינים ושינוע[2]	2	2	-	1.5
205541	גיאוגרפיה עירונית ואזורית	2	-	-	2.0
		8	17	-	13.5
	בחירה מחייבת בהתאם לפרויקט				2.0
	בחירה חופשית				4.5
	סה"כ				**20.0**

[1] ניתן לקחת במקום מקצוע זה את המקצועות הבאים (הכוללים כבר קורס בחירה מחייבת):

205629	תכנון כולל בבנייה מתועשת	2.5	10	-	7.5
205634	תכנון בניינים סולריים ביואקלימיים 1	3	8	-	7.5

[2] שני המקצועות יינתנו פעם בשנה במשך חצי סמסטר.

סמסטר 8

205658	תכנון כולל 6[3]	-	10	-	5.0
205506	מיזוג אוויר[4]	2	2	-	1.5
205507	אקוסטיקה[4]	2	2	-	1.5
205301	תחיקת התכנון	2	1	-	2.5
		6	15	-	10.5
	בחירה מחייבת בהתאם לפרויקט				2.0
	בחירה מחייבת מתוך קבוצה ג'				3.0
	בחירה חופשית				4.5
	סה"כ				**20.0**

[5] ניתן לקחת במקום מקצוע זה את המקצועות הבאים (הכוללים כבר קורס בחירה מחייבת)

205629	תכנון כולל בבנייה מתועשת	2.5	10	-	7.5
205630	תכנון בניינים סולריים ביואקלימיים 2	3	8	-	7.5

[4] שני המקצועות יינתנו במשך חצי סמסטר

סמסטר 9

205659	תכנון כולל 7	-	10	-	5.0
			10	-	5.0
	בחירה מחייבת מתוך קבוצה א'				3.0
	בחירה מחייבת מתוך קבוצה ג'				3.0
	בחירה חופשית				9.0
	סה"כ				**20.0**

סמסטר 10

205660	תכנון כולל 8	-	10	-	5.0
		-	10	-	5.0
	בחירה מחייבת מתוך קבוצה א'				3.0
	בחירה מחייבת מתוך קבוצה ג'				3.0
	בחירה חופשית				9.0
	סה"כ				**20.0**

מקצועות בחירה מחייבת במסלול לארכיטקטורה

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

קבוצה א'

		ה'	ת"/פ'	מ'	נק'
205111	נושאים בארכיטקטורה של התקופה המודרנית	2	-	-	2.0
205097	מבוא לשימור אתרים ובניינים	3	-	-	3.0
205098	תיעוד בניינים ואתרים היסטוריים	1	3	-	2.5
205110	תולדות הארכיטקטורה במאות 17-19	2	-	-	2.0
205112	נושאים בארכיטקטורה של הצלבנים באי"י ובלבנט - סמינר	3	-	-	3.0
205113	נושאים נבחרים באדריכלות בת זמננו	3	-	-	3.0
205114	אדריכלות מודרנית: בין פונקציונליזם לאקספרסיוניזם	2	-	-	2.0
205115	המוזיאון המודרני: מהקוביה הלבנה לקוביה השחורה	2	-	-	2.0
206100	היבטים ביקורתיים במודרניזם האדריכלי	3	-	-	3.0
206140	פרקים נבחרים בתולדות הארכ' ובינוי ערים	2	-	1	3.0
206143	סמינר בתולדות הארכיטקטורה הים תיכונית	2	-	1	3.0
206144	סמינר בתיאוריות של העידן החדש בארכיטקטורה	3	-	-	3.0
206145	סמינר בתיאוריות וזרמים במאה ה-20	3	-	-	3.0
206160	אדריכלים בולטים במאה ה-20	3	-	-	3.0
205160	ניתוח גישות מרכזיות בעיצוב עירוני במאה ה-20	3	-	-	3.0
205161	טיפולוגיות מגורים ומורפולוגיה עירונית	3	-	-	3.0
205255	רקמות אורבניות בישראל	2	-	-	2.0
205256	התפתחות עיצוב עירוני בבניה ציבורית	3	-	-	3.0
206931	נושאים נבחרים בעיצוב עירוני	2	2	-	3.0
206170	דיון ביקורתי בשיכון הציבורי	3	-	-	3.0
206401	מגורים - אוטופיה ומציאות	2	-	-	2.0
206080	קריאה תרבותית של המרחב העירוני	3	-	-	3.0
206730	המאבק על המרחב	3	-	-	3.0
204002	נוף וסביבה	2	-	-	2.0
204090	תולדות אדריכלות נוף 1	3	-	-	3.0
204091	תולדות אדריכלות נוף 2	2	1	-	2.5

*עד סמסטר 10 יש להשלים 2 מקצועות לימוד מתוך הנ"ל
מקצועות הלימוד אשר מספרם מתחיל בספרות 206 מיועדים אך ורק לסטודנטים אשר צברו 120 נקודות לפחות

קבוצה ב'

205152	היבטים חברתיים של תכנון עירוני	2	-	-	2.0
205154	פסיכולוגיה למתכנן	2	-	-	2.0
205571	שיקולים כלכליים בבנייה	2	-	-	2.0

*עד סמסטר 6 יש להשלים 2 מקצועות לימוד מתוך הנ"ל

קבוצה ג'

205063	מורפולוגיה של המבנה א'	2	2	-	3.0
205064	מורפולוגיה של המבנה ב'	1	3	-	2.5
205071	מורפולוגיה 1	2	2	-	3.0
205068	מורפולוגיה 2	2	1	-	2.5
205404	מבנה ופרטי בניין 4	1	3	-	2.5
205424	מבוא לבנייה מתועשת	1	3	-	2.5
205456	ניהול פרויקט בנייה	2	2	-	3.0
014510	חומרים ותהליכים 2	2	-	-	2.0
014606	תכנון וניהול הביצוע 1	2	1	-	2.5
205715	נושאים בטכנולוגית בניה	1	2	-	2.0
205716	נושאים בטכנולוגית בניה	2	2	-	3.0

*עד סמסטר 10 יש להשלים 2 מקצועות לימוד מתוך הנ"ל

מקצועות בחירה, לימודי הסמכה , ארכיטקטורה

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

בקרת הסביב, בטיחות

		ה'	ת"/פ'	מ'	נק'
205481	בקרת סביב - אקוסטיקה - תכנון	-	4	-	2.0
205483	בקרת הסביב - מיזוג אויר - תכנון	-	4	-	2.0
205485	בקרת הסביב - מאור - תכנון	-	4	-	2.0
205487	בקרת הסביב - מערכות תברואה וחימום - תכנון	-	4	-	2.0
205489	בקרת הסביב - תכנון אקלימי - תכנון	-	4	-	2.0
205490	בטיחות בבניינים	2	1	-	2.5
205491	קלימטולוגית השטחים הפתוחים	2	1	-	2.5

עיצוב בסיסי, עיצוב פנים ועיצוב תעשייתי,ייצוג חזותי

205406	עיצוב תעשייתי 1	1	2	-	2.5
205407	עיצוב תעשייתי 2	1	2	-	2.5
205626	עיצוב פנים וריהוט 1	-	4	-	2.5
205627	עיצוב פנים וריהוט 2	-	4	-	2.5
205885	עיצוב בסיסי 3	1	4	-	3.0
205873	עיצוב בסיסי 4	-	4	-	3.0
205877	עיצוב בסיסי 5	-	4	-	3.0
205874	אמנות ניסויית 1	-	3	-	2.0
205875	אמנות ניסויית 2	-	3	-	2.0
204950	רישום נופים	-	4	-	2.0
205813	הבעה גראפית	1	2	-	2.0
205814	רישום אדריכלי	1	2	-	2.0
205815	פרספקטיבה	2	3	-	3.0
205816	מערכות תיב"ם לשרטוט ודיגום בתכנון אדריכלי	2	3	-	3.0

תולדות האמנות, תיעוד ושימור

205096	מבוא לתולדות האמנות	2	-	-	2.0
205099	פרקים נבחרים בתולדות האמנות	2	-	-	2.0

תכנון אזורי ועירוני, תכנון נוף

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

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 בתיעוד ושימור גנים היסטוריים	2	2	-	3.0
204150	מבוא לאקולוגיה של הנוף	2	2	-	3.0
204151	ניהול שמורות טבע	2	-	-	2.0
204152	הכרת נופים	2	1	-	2.5
204200	הכרת צמחי נוי 1	2	1	-	2.5
204201	הכרת צמחי נוי 2	2	1	-	2.5
204610	תכנון ועיצוב צמחים בנוף 1	1	4	-	3.0
204611	תכנון ועיצוב צמחים בנוף 2	1	2	-	2.5
204650	הנוף כמשאב חזותי	2	1	-	2.5
204651	תכנון יערות וייעור	2	-	-	2.0
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	מיפוי ומדידה	2	2	2	3.5

תחיקה ומימסד

		ה'	ת"/פ'	מ'	נק'
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 הגראפים בתכנון	2	1	-	2.5
205032	פיתוח ויישום הפרוגרמה בתכנון	2	1	-	2.5

פרויקטים ונושאים מיוחדים

205616	פרויקט מיוחד 1א'	-	10	-	5.0
205617	פרויקט מיוחד 1ב'	-	10	-	5.0
205618	פרויקט מיוחד 2א'	-	8	-	4.0
205619	פרויקט מיוחד 2ב'	-	8	-	4.0
205620	פרויקט מיוחד 3א'	-	6	-	3.0
205621	פרויקט מיוחד 3ב'	-	6	-	3.0
205622	פרויקט מיוחד 3ג'	-	6	-	3.0
205638	פרויקט מיוחד 3ד'	-	6	-	3.0
205623	פרויקט מיוחד 4א'	-	4	-	2.0
205624	פרויקט מיוחד 4ב'	-	4	-	2.0
205625	פרויקט מיוחד 4ג'	-	4	-	2.0
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' 3ב'	1	-	-	1.0
205700	נושאים בתכנון כולל	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
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' 3ד'	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

ה'- הרצאה, **ת'-** תרגיל, **ס'-** סמינר, **פ'-** פרויקט, **נק'-** נקודות

היסטוריה, תיאוריה ניתוח וביקורת

		ה'	ת'	ס'/פ'	נק'
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 התכן 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"צוב (תכנון/עיצוב)	3	-	-	3.0
206730	המאבק על המרחב - אדריכלות, תכנון – גבולות גיאוגרפיים ותרבותיים	3	-	-	3.0
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"ז ארכ' בא"י מהעת העתיקה עד המאה ה18	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	-	3.0
206046	תכן רעיוני של מבנים	2	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	-	3.0
206564	אספקטים אקלימיים בתכנון הבנייה	2	1	-	3.0
206740	מבני בד קלי משקל – היבטים אדריכליים	2	-	2	3.0
206745	מבנים פריסים – היבטים אדריכליים	2	-	2	3.0

		ה'	ת'	ס'/ו
206945	ייצוב מבנים היסטוריים	3	-	-
206946	טכנולוגיה של שימור מתכת ועץ	3	-	-
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	-	-
206805	תכן דיגיטאלי	3	-	-
206810	מחשובו של ידע ארכיטקטוני צורני	2	1	1
206811	דיגום ותצוגה בעזרת מחשב	1	2	3
206830	תכנון ועיצוב המרחב הוירטואלי	3	-	-
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	-	-
206960	תיעוד היסטורי ושיטות מדידה ואבחון	3	-	-
206965	היבטים ציבוריים וחברתיים של השימור	1	1	-
206970	היבטים משפטיים של שימור היסטורי	1	1	-
206975	היבטים כלכליים של שימור	1	1	-
206980	תיירות באתרי מורשת	3	-	-
206985	תוכניות שימור וממשק של מרקמים היסטוריים	3	-	-
206990	ניתוח מקרי מבחן של שימור אתרים ומרקמים	3	-	-

גורמי אנוש בעיצוב ובתכנון

206180	תורת הצבע	2	2	-
206815	עיצוב תעשייתי והנדסת אנוש ברפואה	3	-	-
206818	היבטים פיסיולוגיים של יחסי אדם-סביבה	2	-	-

נושאים נבחרים ופרויקטים מיוחדים

206816	נושאים נבחרים בעיצוב תעשייתי	1	1	-
206913	נושאים נבחרים בארכיטקטורה 1	3	-	-
206914	נושאים נבחרים בארכיטקטורה 2	3	-	-
206915	נושאים נבחרים בארכיטקטורה 3	3	-	-
206916	נושאים נבחרים בארכיטקטורה 4	2	-	-
206931	נושאים נבחרים בעיצוב עירוני	2	2	-
206991	נושאים נבחרים בשימור 1	3	-	-
206992	נושאים נבחרים בשימור 2	3	-	-
206993	פרויקט מיוחד בשימור 1	-	-	6
206994	פרויקט מיוחד בשימור 2	-	-	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

		נק'	ס'/פ'	ת'	ה'
207001	תיאוריות התכנון(*)	3	-	-	3.0
207004	התמודדות עם קונפליקטים בתכנון 2	2	2	-	3.0
207040	שיטות כמותיות בתכנון 1(*)	2	2	-	3.0
207044	שיתוף הציבור בתכנון	3	-	-	3.0
207065	יישומי תורת המשחקים במקרקעין	3	-	-	3.0
207420	מגורים: תכנון ועיצוב	3	-	-	3.0
207440	תכנון עם הקהילה מושגים וכלים	2	2	-	3.0
207700	אולפן 1: עירוני (*)	2	4	-	4.0
207701	אולפן 2: שכונתי(*)	2	4	-	4.0
207702	אולפן 3: אזורי(*)	2	4	-	4.0
207800	סטטיסטיקה למתכננים	1	2	-	2.5
207020	שיטות תכנון מתקדמות GIS	2	2	-	3.0
207070	תכנון שימושי קרקע: עקרונות וכימות	3	-	-	3.0
207080	תכנון אזורי ומטרופוליני – סוגיות נבחרות	2	-	-	2.0

היבטים מנהליים ומשפטיים בתכנון

207406	מדיניות קרקעית ויזם הפיתוח הפרטי	3	-	-	3.0
207410	דיני איכות הסביבה	3	-	-	3.0
207806	מבוא להיבטים משפטיים ומנהליים בתכנון(*)	3	-	-	3.0

היבטים סביבתיים

207090	תכנון סביבתי	32	-	-	3.0
207273	סמינר בניתוח מערכת אקולוגית של אזור	3	-	-	3.0
207274	סדנה: ניתוח נתונים של הסביבה הטבעית	3	-	-	3.0
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			3.0
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
207270	סדנא בתכנון נופש בחיק הטבע	2	2	-	3.0
207342	גיאוגרפיה עירונית ואזורית	2	-	-	3.0
207343	יסודות העיצוב העירוני	3	-	-	3.0
207344	דיור: 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

		נק'	ס'/פ'	ת'	ה'
206820	היסטוריה ותיאוריה עיצוב תעשייתי 1	3	-	-	3.0
206825	היסטוריה ותיאוריה עיצוב תעשייתי 2	3	-	-	3.0
206180	תורת הצבע	2	2	-	3.0
206720	סמינר ביצוג בתיכ"צוב	3	-	-	3.0
206815	עיצוב תעשייתי והנדסת אנוש ברפואה	3	-	-	3.0
206816	נושאים נבחרים בעיצוב תעשייתי	1.5	-	-	1.5
206818	היבטים פיסיולוגיים של אדם וסביבה	2	-	-	2.0
206830	תכנון ועיצוב המרחב הוירטואלי	3	-	-	3.0

המסלול לאדריכלות נוף

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 165 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה 126.5 נק'
מקצועות בחירה 38.5 נק'

להלן החלוקה המומלצת של עומס הנקודות לפי סמסטרים:

סמסטר	מקצועות חובה (נקודות)	מקצועות בחירה (נקודות)	סה"כ (נקודות)
1	19	-	19
2	22.5		22.5
3	20.0	2.0	22.0
4	22.0	-	22.0
5	15.0	5.5	20.5
6	13.0	7.5	20.5
7	10.5	9.0	19.5
8	5.0	14.0	19.0
סה"כ	126.5	38.5	165.0

הערות לקטלוג הלימודים- המסלול לאדריכלות נוף

1. ההרשמה ללימודים בכל סמסטר תכלול עד 23 נקודות. הרשמה בין 23-26 נקודות תורשה לסטודנטים בעלי ממוצע מצטבר של 90 ומעלה - באישור היועץ האקדמאי של המסלול לאדריכלות נוף.

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 קדם, אלא בקבלת אישור היועץ האקדמי של המסלול לאדריכלות נוף.

4. תכנון נוף ומקצועות הסטודיו

4.1 לא יורשה לימוד שני מקצועות תכנון- בו זמנית בסמסטר אחד.

4.2 את כל מקצועות החובה בתכנון נוף ניתן ללמוד לכל היותר פעמיים.

4.4 לא יותר מועד ב' במקצועות הסטודיו, 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 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".

4.5 ניתן לערער על ציון בסטודיו. הערעור יידון על ידי צוות שיפוט אשר יורכב משלושה מורים שלא היו שותפים להוראה. יש לערער תוך שבוע מקבלת הציון. לא יועלו ציונים לאחר פרסומם ללא נוהל הערעורים.

4.6 קיימת חובת נוכחות של 100% בסטודיו. סטודנט שנעדר יותר מ-5 פעמים לא יוכל להגיש את הפרויקט ויצטרך להירשם אליו מחדש.

4.7 ההרשמה לפרויקט גמר תתאפשר רק לאחר קבלת ציון חיובי בכל מקצועות החובה.

5. מתוך מכסת הנקודות המיועדות בתוכנית הלימודים למקצועות בחירה, רשאי סטודנט ללמוד בהיקף של עד 10 נקודות ("בחירה חופשית") מקצועות מפקולטות אחרות בטכניון או באוניברסיטת חיפה

(אלה האחרונים באישור מרכז לימודי הסמכה של הפקולטה ובתאום עם מזכירות לימודי הסמכה של הפקולטה ומזכירות לימודי הסמכה של הטכניון).

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 בחירת חובה מוצעות 2 קבוצות של מקצועות. מתוכם על הסטודנט לבחור לפחות שני מקצועות בכל קבוצה.

8. הסטודנטים חייבים להשלים לימוד המקצועות: אנגלית 1 (324011), אנגלית טכנית (324012), עד תום הסמסטר השלישי.

9. סטודנט מלימודי הסמכה שצבר 100 נקודות, רשאי ללמוד מקצועות של לימודי מוסמכים, הפתוחים להסמכה. הרשמה למקצוע כזה תעשה רק באישור מרצה המקצוע.

10. את כל מקצועות החובה בתכנון ניתן ללמוד לכל היותר פעמיים.

תוכנית הלימודים

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1

		ה'	ת'/פ'/מ'	נק'
205661	מבוא לתכנון	1	10 -	5.0
205883	עיצוב בסיסי 1	1	4 -	3.0
205425	מבוא למבנה ופרטי בניין	2	3 -	3.5
205812	גיאומטריה תיאורית	2	3 -	3.5
204000	מבוא לאדריכלות נוף	2	- -	2.0
205002	מ' לארכ' ותולדות התרבות האנושית	2		2.0
	סה"כ	10	21 -	19

סמסטר 2

204620	תכנון נוף 10	1	8 -	5.0
205884	עיצוב בסיסי 2	1	4 -	3.0
104277	נושאים במתימטיקה לתלמידי ארכ'	2	2	3.0
204400	מבנה ופרטי גנים 1	1	4	3.0
204150	מבוא לאקולוגיה של הנוף	2	2 -	3.0
324012	אנגלית טכנית	3		3.0
204200	הכרת צמחי נוי 1	2	1 -	2.5
	סה"כ	12	21	22.5

סמסטר 3

204621	תכנון נוף 20	1	8 -	5.0
204090	תולדות אדריכלות נוף 1	3	- -	3.0
204201	הכרת צמחי נוי 2	2	1 -	2.5
204406	תורת המבנה לאדריכלי נוף	2	2 -	3.0
394800	חינוך גופני	-	2 -	1.0
114014	גלים אור קול וחום	3		3.0
014960	יסודות תורת הקרקע	2	2 -	2.5
		13	15	20.0
	מקצועות בחירה			2.0
	סה"כ			22.0

סמסטר 4

204622	תכנון נוף 30	1	8 -	5.0
204401	מבנה ופרטי גנים 2	1	4 -	3.0
204091	תולדות אדריכלות נוף 2	2	1 -	2.5
204610	תכנון ועיצוב צמחים בנוף 1	1	4	3.0
205921	מבוא למחשב דיגום ותצוגה	2	3 -	3.5
014873	מפות ומיפוי	2	1 2	3.0
		9	21	20.0
	מקצועות בחירה מחייבת מנ-א			2.0
	סה"כ			22.0

סמסטר 5

204623	תכנון נוף 40	1	8 -	5.0
205252	מבוא לבינוי ערים	2	1 -	2.5
204611	תכנון ועיצוב צמחים בנוף 2	1	3 -	2.5
207041	עקרונות אקולוגים בתכנון	3	- -	3.0
		7	12 -	13.0
	מקצועות בחירה מחייבת מנ-ב			2.0
	מקצועות בחירה חפשית			5.5
	סה"כ			20.5

		ה'	ת"/פ'/מ'	נק'
סמסטר 6				
204624	תכנון נוף 50	1	8	5.0
204403	מבנה ופרטי גנים 3 - פרוייקט מסכם	2	4	4.0
		3	12	9.0
מקצועות בחירה מחייבת מנ-א נ-ב				4.0
מקצועות בחירה חפשית				7.5
סה"כ				20.5

סמסטר 7				
204625	תכנון נוף 60	1	8	5.0
204626	תכנון 70א'	1	2	2.0
205301	תחיקת התכנון	2	1	2.5
394800	חינוך גופני	-	2	1.0
		4	12	10.5
מקצועות בחירה				9.0
סה"כ				19.5

סמסטר 8				
204627	תכנון נוף 70ב'	1	8	5.0
מקצועות בחירה חפשית				14.0
סה"כ				19.0

מקצועות בחירה מחייבת - אדריכלות נוף

קבוצה נ-א' יש לבחור בשני מקצועות לפחות

207030	הנוף כמשאב חזותי	2	1	2.5
204950	רישום נופים	-	4	2.0
205254	היבטים נבחרים בתכנון תחבורה	2	2	3.0
205303	היבטים משפטיים בניהול איכות הסביבה	2	-	2.0

קבוצה נ-ב' יש לבחור בשני מקצועות לפחות

205152	היבטים חברתיים של תכנון עירוני	2	-	2.0
205154	פסיכולוגיה למתכנן	2	-	2.0
205571	שיקולים כלכליים בבנייה	1	2	2.0

מקצועות בחירה - אדריכלות נוף

קבוצה נ-ג' פרויקטים ונושאים מיוחדים

204701	פרויקט/נושא מיוחד באדר' נוף 11א'	-	8	5.0
204702	פרויקט/נושא מיוחד באדר' נוף 11ב'	-	8	5.0
204706	פרויקט/נושא מיוחד באדר' נוף 22א'	-	6	4.0
204707	פרויקט/נושא מיוחד באדר' נוף 22ב'	-	6	4.0
204711	פרויקט/נושא מיוחד באדר' נוף 33א'	-	5	3.0
204712	פרויקט/נושא מיוחד באדר' נוף 33ב'	-	5	3.0
204714	פרויקט/נושא מיוחד באדר' נוף 55א'	1	3	2.5
204716	פרויקט/נושא מיוחד באדר' נוף 44א'	-	4	2.0
204717	פרויקט/נושא מיוחד באדר' נוף 44ב'	-	4	2.0
204718	פרויקט/נושא מיוחד באדר' נוף 66א'	-	2	1.0
204719	פרויקט/נושא מיוחד באדר' נוף 66ב'	-	2	1.0

קבוצה נ-ד' מקצועות בחירה באדריכלות נוף

204092	סמינר בתיאוריות של העידן החדש באדריכלות נוף	2	2	3.0
204093	סמינר בתיעוד ושימור גנים היסטוריים	2	2	3.0
204151	ניהול שמורות טבע	2	-	2.0
204152	הכרת נופים	2	1	2.5
204540	אחזקת שטחים פתוחים	2	-	2.0
204650	נוף כמשאב חזותי	2	1	2.5
204652	ייצוג נוף	1	2	2.0
204651	תכנון יערות וייעור	2	-	2.0
204652	ייצוג נוף	1	2	2.0

בנוסף: כל המקצועות במסלול לארכיטקטורה בלימודי הסמכה (חובה ובחירה) מתאימים כמקצועות בחירה חופשית במסלול לאדריכלות נוף.

לימודי מוסמכים

בפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים ארבעה מסלולי לימוד לקראת תואר גבוה:

א. ארכיטקטורה

ב. ארכיטקטורה - בינוי ערים

ג. תכנון ערים ואזורים

ד. עיצוב תעשייתי

המסלול לארכיטקטורה

תחומי ההתמחות העיקריים של המסלול: תכנון ארכיטקטוני ובינוי ערים, טכנולוגיה ותיעוש של הבניה, תיאוריה והיסטוריה של ארכיטקטורה ובינוי ערים, מורפולוגיה, בקרת הסביב ושיקולי אנרגיה בתכנון, שימושי מחשב בתכנון, יחסי אדם-סביבה, חשיבה וחינוך בתחומי התכנון, כלכלה וניהול בתכנון ארכיטקטוני ושימור מבנים ואתרים.

לימודים לתואר "מגיסטר למדעים בארכיטקטורה"

הלימודים ובכללם עבודת המחקר או הפרויקט, מטרתם להקנות ידע מתקדם ויכולת מחקר בתחומים נבחרים של הארכיטקטורה. התכנית מיועדת לבעלי תואר ראשון בארכיטקטורה מהטכניון (או בעלי תואר ראשון שקול) ומציעה מבחר מקצועות בתחומי העניין.

בדרך כלל תוטלנה על הסטודנט בנתיב מחקר או פרויקט 24 נקודות לימוד (32 נקודות בנתיב עבודת גמר). במקרים מיוחדים רשאית הוועדה המסלולית להפחית את מכסת הנקודות עד למינימום של 18 נקודות לימוד.

מלבד מקצועות הלימוד הכלולים בסיווג הנ"ל, ניתן לבחור גם מבין מקצועות המסלול לתכנון ערים ואזורים ואף מקצועות לימוד מדיסציפלינות אחרות, בפקולטות וביחידות השונות של הטכניון, בהתאם לנוהלי בית הספר ללימודי מוסמכים. בחירת מקצועות הלימוד בהכוונת המנחים נעשית באופן פרטני, לפי שיקולי עניינו האקדמי והתמחותו של המשתלם, ובהתאמה אישית לנושא עבודת המחקר או הפרויקט. קיימת חובה לצבור לפחות 8 נקודות במקצועות המסלול לארכיטקטורה ובינוי ערים.

לימודים לתואר "מגיסטר למדעים"

מתקבלים סטודנטים בעלי תואר ראשון בהנדסה או במדעים, בעלי הישגים גבוהים מאד, המעוניינים לעסוק במחקר המשיק לתחומם ולארכיטקטורה ו/או עיצוב עירוני.

דרישות הלימוד

הלומדים לקראת תואר זה נדרשים ללמוד מקצועות מוסמכים 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.

בוגרי תואר שלוש-שנתי להשלמות כנ"ל בהיקף של 20 נקודות.

בוגרי אדריכלות נוף נדרשים להשלמות בהיקף של 6 נקודות.

התמחות בשימור מבנים ואתרים

התכנית היא חלק מהמסלול לתואר "מגיסטר למדעים בארכיטקטורה" לארכיטקטים, או לתואר "מגיסטר למדעים" לאדריכלי נוף ומהנדסים. מטרת ההתמחות היא להכשיר אנשי מקצוע בשימור מבנים ואתרים בהיבטים התיאורטיים, הטכנולוגיים והתכנוניים.

ההתמחות מתמקדת בארבעה אפיקים עיקריים:
א. ההיסטוריה של האדריכלות מהמאה ה-19 ועד ימינו תוך שימת דגש על מאפייני טכנולוגיות הבנייה המסורתיות והמודרניות.
ב. מקצועות תיאורטיים מתחום השימור: היסטוריה ופילוסופיה של השימור, תיעוד מבנים ואתרים, היבטים ציבוריים וחברתיים, היבטים משפטיים וכלכליים, תיירות וניתוח תוכניות שימור וממשק של מרקמים היסטוריים.
ג. מקצועות טכנולוגיים מתחום השימור: בלייה ופתולוגיה, טכנולוגיה של שימור אבן וטיח, שיטות ניקוי, ייצוב מבנים היסטוריים ושיטות בידוד ואיטום.
ד. יישום תכנוני או תיאורטי באמצעות עבודת גמר בהיקף של 12 נקודות.

דרישות הלימוד
מספר הנקודות הנדרש הוא 44 נקודות, על פי החלוקה כדלקמן:
20 נקודות מקצועות חובה מתחום ההיסטוריה, התיאוריה והטכנולוגיה של השימור
12 נקודות מקצועות בחירה מתחום השימור
12 נקודות עבודת גמר

המסלול לארכיטקטורה - בינוי ערים

מטרת תכנית לימודים זו היא להקנות לארכיטקטים הכשרה והתמחות מקצועיים בבינוי ערים. התכנית מיועדת לפתח את יכולת התכנון והעיצוב העירוני בהדגשת ההיבטים הארכיטקטוניים והפיסיים ובכל קני המידה הרלוונטיים לבינוי ערים.

לימודים לתואר "מגיסטר למדעים בארכיטקטורה - בינוי ערים"

ההתמחות במסלול זה תכלול שני אפיקים:
א. הענקת תשתית עיונית בבינוי ערים אשר תכלול: תיאוריות של בינוי ערים, ניתוח חזות העיר ומורפולוגיה עירונית, היסטוריה של בינוי ערים, מערכות תפקוד עירוניות, תהליכי פיתוח ושיקום עירוני, יחסי אדם-סביבה, היבטים משפטיים ומנהליים בתכנון עירוני, שימושי מחשב בבינוי ערים וחקר אירועים בבינוי ערים.

ב. יישומים תכנוניים של הידע העיוני במסגרת פרויקטים, אשר יכללו מספר פרויקטים במהלך ההשתלמות **ועבודת גמר** בהיקף רחב.

תנאי הקבלה
לתכנית הלימודים "מגיסטר למדעים בארכיטקטורה - בינוי ערים" מתקבלים בוגרי תואר ראשון בארכיטקטורה במסלול חמש-שנתי, אשר רמת הישגיהם בלימודים, לרבות מקצוע העיצוב הארכיטקטוני, היא טובה. מתקבלים גם מועמדים שהם ארכיטקטים בעלי ניסיון אשר יכולים להציג את איכות עבודתם בפני ועדת קבלה פקולטית.

דרישות הלימוד
מספר הנקודות הנדרש הוא בין 44-48 בהתאם לנתיב הלימוד (כולל ניקוד המחקר/פרויקט או עבודת הגמר).

במסגרת מקצועות החובה יכללו שני פרויקטים בעיצוב עירוני. שאר הדרישות לקבלת התואר הן על פי תקנות בית הספר ללימודי מוסמכים, לרבות לימוד שפות, הרצאה סמינריונית ובחינה על התזה.

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 שקול, בעלי הישגים אקדמיים קודמים מעולים.

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.

קיימת גם דרישה ללימוד פורמלי של מקצועות מסוימים, לפי הצורך ולפי המקרה, בהיקף של 5 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 בהישגים גבוהים, מתחומים שונים, המעוניינים לעסוק במחקר המשיק לתחומם הם ולתחום הסביבה.

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 כוללנית בתכנון ומציע מגוון של מקצועות בתחומים של כלכלה עירונית, נדל"ן, מדיניות קרקעית, אקולוגיה ואיכות הסביבה, סוציולוגיה עירונית, פסיכולוגיה סביבתית, היבטים מינהליים 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. 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. הדרישות הלימודיות כוללות 6 קורסי חובה (סה"כ 16 נקודות), 4 "אולפנים" (פרויקטים - סה"כ 16 נקודות) ומספר משתנה של

קורסי בחירה, בהתאם לרקע הלימודים הקודם. אדריכלים עשויים לקבל פטורים נוספים ממקצועות החובה. כמו כן ייכללו לכל היותר 3 מקצועות של "בחירה מחייבת". מי שלמדו קורס דומה בתואר ראשון, ייחסמו מקורס זה וילמדו קורס בחירה אחר.

ג. כל סטודנט בנתיב זה נדרש להכין מחקר-תזה או פרויקט-תזה (שמשקל כל אחד מהם הוא 20 נקודות) או עבודת גמר (שמשקלה 12 נקודות ובחירה בה מחייבת קורסים נוספים בהיקף של 8 נקודות).

לימודים לתואר "מגיסטר לתכנון ערים ואזורים"

כל האמור לעיל ביחס למהות התכנית ותנאי הקבלה לתואר "מגיסטר למדעים בתכנון ערים ואזורים" חל גם על הנתיב ללא תזה לתואר "מגיסטר לתכנון ערים ואזורים" אלא שבמקום תזה יחויבו סטודנטים בנתיב זה בקורסים נוספים, שיסתכמו ב-20 נקודות בחירה נוספות, כולל 6-5 נקודות של סמינר/פרויקט גמר (על ידי שילוב מקצוע מתקדם בו הוכנה עבודת גמר המקנה לפחות 3 נקודות ואשר תורחב במסגרת תוספת המקצוע "פרויקט מתקדם" המקנה 2 נקודות נוספות).

הדרישות הלימודיות במסלול לתואר "מגיסטר למדעים בתכנון ערים ואזורים"

רקע	סה"כ נקודות נדרשות (לא כולל תזה)
בעלי תואר ראשון במדעי החברה והטבע (ודומיהם)	50
בעלי תואר ראשון באדריכלות נוף, הנדסה, משפטים (ודומיהם)	40-45 (פטור ממקצועות יינתן לאחר בדיקת מקצועות הלימוד מהתואר הראשון).
בעלי תואר מוסמך בארכיטקטורה מהטכניון	24 לפחות (בהנחה שחלק ממקצועות החובה נלמדו במסגרת התואר הראשון. ניקוד מדויק יקבע לכל מועמד באופן פרטני).

לימודים לתואר דוקטור

במסגרת לימודי מוסמכים מוצעת גם השתלמות לתואר דוקטור. תואר זה מציין הישג לימודי ברמת הצטיינות וכושר לעריכת מחקר עצמאי בתחום ההתמחות. על המועמדים להיות בעלי תואר מגיסטר למדעים בתכנון ערים ואזורים של הטכניון או תואר שקול של מוסד אקדמי מוכר אחר, שהשיגו רמה גבוהה מאוד בהשתלמותם לתואר מגיסטר ושהוכיחו את כושרם למילוי הדרישות לתואר דוקטור.

בדרך כלל התנאי להתקבל ללימודים לתואר דוקטור במסלול לתכנון ערים ואזורים הוא מציאת מנחה מבין המורים במסלול והסכמה עימו/ה על תחום המחקר. סטודנטים הממלאים אחר דרישות הקבלה מתקבלים במעמד של "סטודנט משלים". על מנת לעבור למעמד של סטודנט מן המניין על המשתלמים להשלים ברמה טובה את הקורסים שהוטלו עליהם (כ 15 נקודות לבעלי תואר שני בתכנון ערים ואזורים ויותר מכך לאחרים). המעבר תלוי גם בהמלצת המנחה ובשיקול דעתה של ועדת לימודי מוסמכים במסלול. בקשות להירשם לתואר דוקטור מתקבלות במשך כל השנה.

מסלול לתואר דוקטור בלימודי הסביבה

מתקבלים סטודנטים בעלי תואר שני בהישגים גבוהים, מתחומים שונים (שאינם בעלי תואר שני בתכנון ערים ואזורים), המעוניינים לעסוק להמשיך בתחומיהם הם, אך לערוך מחקר בנושא המחבר 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 עימו/ה על תחום המחקר. סטודנטים הממלאים אחר דרישות הקבלה מתקבלים במעמד של "סטודנט משלים". על מנת לעבור למעמד של סטודנט מן המניין על המשתלמים להשלים ברמה טובה את הקורסים שהוטלו עליהם (כ 15 נקודות). המעבר תלוי גם בהמלצת המנחה ובשיקול דעתה של ועדת לימודי מוסמכים במסלול. 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 רחב הכולל: הבנה בכלכלה, בשיווק ובנושאים טכנולוגיים, 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 אפיה הבין-תחומי של התכנית לעיצוב תעשייתי בטכניון, הקולטת לשורותיה סטודנטים מתחומים שונים הלומדים לעבוד בשיתוף פעולה הדוק. התכנית מאפשרת לימודים מתקדמים והתמחות בתחומים שונים הרלוונטיים לעיצוב תעשייתי ברמה גבוהה ובאורינטציה 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

יכול להגיש מועמדות בעל תואר ראשון ארבע-שנתי ממוסד להשכלה גבוהה מוכר באחד מהשטחים הבאים: עיצוב תעשייתי, ארכיטקטורה, הנדסה או תכנית אחרת שוות ערך. במקרים מיוחדים תישקל קבלתו של מועמד בעל תואר במקצוע אחר כגון אמנות, פסיכולוגיה, מדעים וכו'. מועמד בעל תואר ראשון תלת-שנתי יוכל להתקבל, במקרים מסוימים, כסטודנט משלים.

בנוסף לדרישות הקבלה הטכניוניות הרגילות, חלות דרישות נוספות:

ראיון קבלה על ידי ועדת קבלה, לשם הערכת הכישורים, האורינטציה, 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.

דרישות הלימוד

מבנה התכנית ותכניה נקבעו על סמך היכרות עם תכניות לימוד במסגרות מקבילות ברחבי העולם, היכרות עם הרקע האקדמי של המועמדים ועל סמך ניתוח צרכי התעשייה בתחום זה, בהווה ובעתיד. תכנית הלימודים כוללת מקצועות קדם ובנוסף 46 נקודות מתוך סל המקצועות בתכנית, על פי המרכיבים הבאים:

מקצועות קדם/השלמה - מתוכם יידרש הסטודנט ללמוד את הנחוץ לו, לאור הרקע בלימודיו הקודמים ובעבודה. היקף מקצועות הקדם/השלמה הוא 24 נקודות לפחות לבוגרי תואר תלת-שנתי. את מקצועות הקדם יהיה על הסטודנט להשלים תוך שני הסמסטרים הראשונים להשתלמותו.

מקצועות גרעין - בהיקף של 10 נקודות לפחות, מתוכם יידרש הסטודנט לבחור במספר מסוים של מקצועות שיתאימו לצרכיו, לאחר אישור המנחה.

מקצועות בחירה - בהיקף של 10 נקודות לפחות, בהם ישלים הסטודנט את הכשרתו העיונית בתחום/ים שיבחר להתמחותו.

סטודיו - בהיקף של 6 נקודות - לאור האופי האינטגרטיבי של מלאכת העיצוב והרקע המגוון של הסטודנטים, תוטלנה, בנוסף למשימות אינדיווידואליות, גם משימות פיתוח של פרויקטים בעבודת צוות.

מחקר או פרויקט שמשקלם 20 נקודות, או עבודת גמר שמשקלה 12 נקודות + 8 נקודות לימוד נוספות יידרשו להשלמת התואר.

מידע נוסף (לגבי כל המסלולים)

מזכירות לימודי הסמכה של הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים, טל. 04-8294006, פקס 04-8294617

מזכירות לימודי מוסמכים של הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים, טל. 04-8294285, פקס 04-8294617

אתר האינטרנט של הפקולטה

http://architecture.technion.ac.il

המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים

חברי הסגל האקדמי

ראש המחלקה
ברמן אברהם

פרופסורים
ברמן אברהם
(השתייכות משנית)

פרופסורים חברים
דורי יהודית
זסלבסקי אורית
חזן אורית
מור מיכאל
ריינר מרים

מרצים בכירים
ורנר איגור
טל רויטל
קויצ'ו בוריס
קלי יעל

פרופסורים אמריטי
וקס שלמה
לזרוביץ ראובן
לירון אורי
מובשוביץ-הדר נצה

לימודי הסמכה

המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים מכשירה מורים להוראת המקצועות הטכנולוגיים והמדעיים בבתי-ספר על-יסודיים (כיתות ז'-י"ב), ומעניקה לבוגריה את התואר "מוסמך למדעים בהוראת..." לפי תחומי הלימוד השונים (הכולל תעודת הוראה). בוגרי המחלקה יכולים להשתלב בהוראה בחינוך העל-יסודי, בסמינרים למורים, במכללות לטכנאים ולהנדסאים ובהדרכה בתעשיות עתירות טכנולוגיה ומדע. כמו כן יכולים הבוגרים להמשיך בלימודים לקראת תואר מגיסטר ותואר דוקטור ולהשתלב בביצוע עבודות מחקר ופיתוח בתחום החינוך. במסגרת הלימודים לקראת תואר ראשון, ניתן לבחור באחת מתוך שמונה מגמות התמחות: הוראת מתמטיקה, הוראת פיסיקה, הוראת כימיה, הוראת ביולוגיה, הוראת מדעי המחשב, הוראת טכנולוגיה-מכונות, הוראת אלקטרוניקה-חשמל והוראת מדעי הסביבה. תוכנית הלימודים היא ארבע-שנתית וכוללת מקצועות יסוד במתמטיקה, פיסיקה ואנגלית, מקצועות מדעיים וטכנולוגיים בהתאם למגמות ההתמחות ומקצועות מתחום החינוך ודרכי הוראת המקצועות השונים.

תואר ראשון נוסף כולל תעודת הוראה

סטודנטים מן הפקולטות השונות בטכניון זכאים ללמוד במקביל ללימודיהם לקראת תואר ראשון בפקולטה שלהם, מקצועות הניתנים במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים. לימודים אלה נכללים בתוכנית לתואר ראשון נוסף, וחלים עליהם כל הכללים הטכניוניים לגבי תוכנית זאת (תקנה 3.2.2). התואר כולל תעודת הוראה באחת משמונה מגמות ההתמחות הנזכרות למעלה. תוכניות מפורטות לכל פקולטה מופיעות להלן. גם סטודנטים בעלי תואר ראשון במדעים או במקצועות הטכנולוגיים ממוסדות אקדמיים מוכרים אחרים, יכולים להתקבל ללימודים במחלקה לקראת תואר ראשון נוסף.

סטודנטים המעוניינים בלימודי תואר ראשון נוסף (הכולל תעודת הוראה) שאין לו תוכנית מפורטת יכולים לקבל תוכנית לימודים אישית שצריכה לעבור אישורים לפי התקנה בשם "תואר נוסף". פרטים נוספים אפשר לקבל במזכירות המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים.

תעודת הוראה (לא במסגרת תואר ראשון)

בוגרי תואר ראשון במדעים או בהנדסה במוסד מוכר יוכלו ללמוד לימודי תעודת הוראה במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים

באחד מהמסלולים או המגמות הקיימים במחלקה בהתאם לתנאים הבאים:

ממוצע תואר ראשון לפחות 70.

ההרשמה ללימודים תיעשה דרך היחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ.

היקף הלימודים לתעודת ההוראה הינו כ-30 נקודות. הפירוט המלא של המקצועות הנדרשים בכל מסלול ומגמה מפורסם במזכירות המחלקה ובאתר המחלקה.

ועדת הקבלה היחידתית רשאית להכיר בנקודות שהמועמד(ת) צבר(ה) במסגרת התואר הראשון, או מעבר לתואר הראשון, בתנאי שהציון הוא לפחות 65 (במקרים מסוימים יידרש ציון גבוה יותר לצורך הכרה במקצוע), בהיקף מרבי כמפורט 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;
- סטודנטים בוגרי 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.

ועדת הקבלה היחידתית רשאית לדרוש, מעבר למקצועות החובה, השלמות שלא היוו חלק מלימודי התואר הראשון של המועמד(ת).

תוכנית לימודים להנדסאים

את רשימת מקצועות הפטור להנדסאי חשמל, אלקטרוניקה, מכשור ובקרה והנדסאי מכונות ניתן לקבל במזכירות המחלקה.

לפי החלטת משרד החינוך, החל משנת הלימודים תשס"ג יחוייבו בוגרי כל המוסדות להכשרת מורים בשנת התמחות (סטאג'), כתנאי לקבלת רשיון הוראה ממשרד החינוך.
פרטי ההתמחות נמצאים בעלון מיוחד מטעם משרד החינוך.

תוכנית הלימודים

במסגרת הלימודים לקראת תואר ראשון, ניתן לבחור באחת מתוך שמונה המגמות:

1. הוראת מתמטיקה
2. הוראת פיסיקה
3. הוראת כימיה
4. הוראת ביולוגיה
5. הוראת מדעי המחשב
6. הוראת טכנולוגיה-מכונות
7. הוראת אלקטרוניקה-חשמל
8. הוראת מדעי הסביבה

1. תוכנית לימודים במגמת הוראת מתמטיקה

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 155 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	**100.0-103.0**	**נק'**
מקצועות בחירה	**42.0 -45.0**	**נק'**
מקצועות בחירה חופשית	**10.0**	**נק'**
סה"כ	**155.0**	**נק'**

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

הערה:

1. השיבוץ מבוסס על כך שסטודנט מתחיל את הלימודים בסמסטר חורף.
2. סטודנט שנדרש להשלים מקצועות יסוד באנגלית (אנגלית מדעית 1 (324021) ו/או אנגלית מדעית 2 (324022) צריך לדאוג לעשות זאת בסמסטר 1.

סמסטר 1

		ה'	ת'	מ'	נק'
הוראת המדעים					
214096	פסיכולוגיה חינוכית 1	2	-	-	2.0
214097	פסיכולוגיה חינוכית 2	2	-	-	2.0
מתמטיקה					
104010	חדו"א 1 מ'	4	2	-	5.0
	או				
104195	חשבון אינפיניטסימלי 1	4	3	-	5.5
104009	אלגברה לינארית מ'	3	2	-	4.0
	או				
104016	אלגברה 1מ	4	2	-	5.0
	או				
104167	אלגברה א'	4	2	-	5.0
כללי					
	מקצועות מדעיים (מנספח א')	-	-	-	2.5-4.0
	מקצוע בחירה (מרשימה ד')	-	-	-	1.0-2.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		11/	5/7	-	17.5/
		12			21.5

סמסטר 2

		ה'	ת'	מ'	נק'
הוראת המדעים					
214103	מיומנויות ושיטות הוראה	2	-	3	3.0
214907	עולמות זוטא-למידה בסביבה ממוחשבת	1	2	-	2.0
מתמטיקה					
104011	חדו"א 2 מ'	4	2	-	5.0
	או				
104281	חשבון אינפיניטסימלי 2	4	2	-	5.0
104290	תורת הקבוצות	3	1	-	3.5
104114	יסודות הגיאומטריה (עדיף) *	3	1	-	3.5
	או				
104110	גיאומטריה *	3	-	-	3.0
כללי					
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
		17	7/	3	20.5/
			8		21.0

* הקורסים ניתנים לעיתים רחוקות. ממולץ לתכנן את הלימודים בהתאם.
* אם הקורסים לא ניתנים ברצף במשך למעלה משנתיים, יש לפנות ליועץ המגמה.

סמסטר 3

		ה'	ת'	מ'	נק'
הוראת המדעים					
214098	פסיכולוגיה חינוכית 3	2	-	-	2.0
214206	הוראת האלגברה בחטה"ב (ז'-ט')	2	2	-	3.0
	<u>או</u>				
214207	הוראת הגיאומטריה בחטה"ב (ז'-ט')	2	2	-	3.0
214200	בעיות נבחרות במתמטיקה א'	2	-	-	2.0
מתמטיקה					
104134	אלגברה מודרנית ח'	2	1	-	2.5
	או				
104172	מבוא לחבורות	2	1	-	2.5
104122	תורת הפונקציות 1	3	1	-	3.5
	או				
104215	פונקציות מורכבות	2	1	-	2.5
כללי					
234111	מבוא למדעי המחשב	2	2	2	4.0
	או				
234112	מבוא למחשב - שפת C (עדיף)	2	2	2	4.0
	מקצועות בחירה	-	-	-	4.0-5.5
		11/	4/6	2	20.0/
		13			22.5

סמסטר 4

		ה'	ת'	מ'	נק'
הוראת המדעים					
214208	הוראת המתמטיקה בחטה"ע - 3 יח"ל	2	2	-	3.0
	או				
214209	הוראת המתמטיקה בחטה"ע - 4-5 יח"ל	2	2	-	3.0
214199	בעיות נבחרות במתמטיקה ב'	2	-	-	2.0
מתמטיקה					
104034	מבוא להסתברות ח'	2	1	-	3.5
	או				
104222	תורת ההסתברות	3	1	-	3.5
	או				
094412	הסתברות מ	3	2	-	4.0
104142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	3	1	-	3.5
	או				
214214	מבוא לטופולוגיה למורי מתמטיקה (עדיף)	2	1	-	2.5
	מקצוע מתמטי <u>אחד</u> מנספח ב'	-	-	-	2.5-3.0
כללי					
	מקצועות מדעים (מתוך נספח א')	-	-	-	4.0
	מקצועות בחירה	-	-	-	4.0-3.0
		6/11	7/9	-	18/23

		ה'	ת'	מ'	נק'
סמסטר 5					
הוראת המדעים					
214206	הוראת האלגברה בחטה"ב (ז'-ט')	2	2	-	3.0
	<u>או</u>				
214207	הוראת הגיאומטריה בחטה"ב (ז'-ט')	2	2	-	3.0
214110	פילוסופיה של החינוך	2	-	-	2.0
	מקצועות בחירה מרשימה א'				2.0
מתמטיקה					
214213	מבוא לתורת המספרים למורים (עדיף)	3	-	-	3.0
	<u>או</u>				
106397	תורת המספרים	3	-	-	3.0
	מקצוע מתמטי אחד מנספח ב'	-	-	-	2.5-3.0
	מקצוע בחירה מרשימה ב'	-	-	-	2.5-4.0
כללי					
	מקצועות מדעים מנספח א'	-	-	-	4.0-5.5
		7	2	-	/19.0 22.5
סמסטר 6					
הוראת המדעים					
214208	הוראת המתמטיקה בחטה"ע - 3 יח"ל	2	2	-	3.0
	או				
214209	הוראת המתמטיקה בחטה"ע - 4-5 יח"ל	2	2	-	3.0
	מקצועות בחירה מרשימה א'	-	-	-	2.0
כללי					
094423	מבוא לסטטיסטיקה	3	1	-	3.5
	או				
034021	שיטות סטטיסטיות בהנדסה	2	1	-	2.5
	או				
094431	שיטות סטטיסטיות בהנדסה	2	1	-	2.5
	מקצועות בחירה	-	-	-	12.0-14.0
		4/5	3	-	19.5/22.5

		ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
סמסטר 7						
הוראת המדעים						
214122	סדנת רפלקציה על התנסות בהוראה [1]	-	-	-	2	1.0
214203	התנסות בהוראת המתמטיקה [2]	-	-	6	6	2.0
	מקצוע בחירה מרשימה א'	-	-	-	-	2.0
מתמטיקה						
	מקצוע **אחד** מנספח ב'	-	-	-		2.5-3.0
	מקצועות בחירה	-	-	-		-13.0 15.0
		8		6		/20.5 23.0
סמסטר 8						
	מקצועות בחירה	-	-	-	-	-13.0 16.0
		-	-	-	-	/13.0 16.0

[1] יש לקחת בצמוד לקורס "התנסות בהוראת המתמטיקה" או לכל היותר בסמסטר שלאחריו.

[2] **חובות הקורס כוללות השתתפות בסדנא שמתקיימת בשבוע הראשון או השני בספטמבר. על הסטודנט/ית לדאוג לקבל בזמן פרטים במזכירות המחלקה ולעמוד בדרישה זו.**

נספח א': (מקצועות מדעים)

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'	נק'
114051	פיסיקה 1	2	1	-	2.5
114052	פיסיקה 2	3	1	-	3.5
114053	פיסיקה 3	3	-	-	3.0
114073	פיסיקה 3 ח'	3	1	-	3.5
114081	מעבדה לפיסיקה 1	-	-	3	1.5
114082	מעבדה לפיסיקה 2	-	-	3	1.5
124201	יסודות הסימטריה המולקולרית	2	1	-	2.5
124801	כימיה אורגנית 1ב'	2	1	-	2.5
125001	כימיה כללית	2	2	-	3.0
	או				
125011	כימיה כללית + מעבדה [1]	2	2	2	3.5
134010	ביולוגיה למהנדסים 1	3	-	-	3.0
134058	ביולוגיה 1	3	-	-	3.0

[1] המעבדה ניתנת בהיקף של 3 שעות שבועיות אחת לשבועיים.

נספח ב': (מקצועות במתמטיקה)

יש ללמוד כחובה שלושה מקצועות מנספח ב'

097317	תורת המשחקים השיתופיים	2	1	-	2.5
	או				
106173	תורת המשחקים	3	-	-	3.0
104192	מבוא למתמטיקה שימושית	3	-	-	3.0
104286	קומבינטוריקה	2	1	-	2.5
106156	לוגיקה מתמטית	3	-	-	3.0
214910	אלגוריתמים נבחרים בתורת הגרפים	1	2	-	2.0

מקצועות בחירה מומלצת

יש ללמוד לפחות **12.0** נקודות מרשימה א' או מקצועות אחרים בהוראת המתמטיקה באשור היועץ, ו-**15** נקודות לפחות מרשימה ב' או מרשימת הבחירה של הפקולטה למתמטיקה (רשימה א' שם) באשור היועץ, ובתנאי שלא ייבחר מקצוע המוכל במקצוע או המכיל מקצוע אחר שנלמד.

תנאי ללימוד מקצועות משותפים להסמכה ולמוסמכים (מקצועות שמספריהם מתחילים ב- 216) הוא מצב אקדמי תקין וצבירה של לפחות 100 נק' (ר' גם תנאים לכל מקצוע).

רשימה א': מקצועות במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים

		נק'
214706	פרויקט אינדיבידואלי	2.0
216101	המחשב כסביבה לימודית	2.0
216112	סדנה מתקדמת להוראת מתמטיקה [1]	2.0
216122	נושאים חינוכיים במתמטיקה ובמדעי המחשב	2.0
216123	היבטים חינוכיים בהתפתחות המתמטיקה	2.0
216125	גישות מתקדמות להערכה בחינוך מתמטי [1]	2.0
216132	הוכחות והנמקות בלימוד המתמטיקה [1]	2.0
216133	מחקר בחינוך מתמי-השלכותיו להוראה [1]	2.0
216141	טיפוח מצויינות במתמטיקה [1]	2.0

[1] תנאי ללמוד 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').

		נק'
094313	מודלים דטרמיניסטים בחקר ביצועים	3.5
094314	מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים	3.5
096510	תורת המשחקים הלא שיתופים	2.5
097317	תורת המשחקים השיתופים	2.5
104110	גיאומטריה	3.0
104114	יסודות הגאומטריה	3.5
104131	משואות דיפרנציאליות רגילות/ח	2.5
104171	אלגברה ליניארית ב' (נדרש קדם 104167)	3.0
104177	גיאומטריה דיפרנציאלית (נדרש קדם 104282 + 104171)	3.5
104192	מבוא למתמטיקה שימושית (נדרש קדם 104131)	3.0
104214	טורי פוריה והתמרות אינטגרליות	2.5
104216	משואות דיפרנציאליות חלקיות (נדרש קדם 104011)	2.5
104274	תורת השדות (נדרש קדם 104279)	3.0
104276	מבוא לאנליזה פונקציונלית (נדרש קדם 104142)	3.5
104279	מבוא לחוגים ושדות (נדרש קדם 104171)	2.5
104280	מודלים, חוגים וחבורות (נדרש קדם 104279)	3.0
104282	חשבון אינפיניטיסימלי 3 (רק למי שלמד 104281)	4.0
104283	אנליזה נומרית 1 (נדרש קדם 104281)	3.5
104284	אנליזה נומרית 2 (נדרש קדם 104283)	3.0
104286	קומבינטוריקה (נדרש קדם 104171)	2.5
106156	לוגיקה מתמטית (נדרש קדם 104290)	3.0
106173	תורת המשחקים	3.0
214910	אלגוריתמים נבחרים בתורת הגרפים	2.0

רשימה ג': מקצועות במדעי המחשב

(חשוב לשים לב למקצועות קדם ולהכלה וחפיפה בין המקצועות שברשימה ג', יש לתאם רישום לקורסים אלה עם היועץ)

094220	הנדסת תוכנה	3.0
094223	מבנה נתונים ואלגוריתמים	3.5
234118	ארגון ותכנות המחשב	3.0
234122	מבוא לתכנות מערכות	3.0
234218	מבני נתונים 1	3.0

רשימה ד': מקצועות בלימודים כלליים

090056	התנהגות ארגונית	3.5
114010	תגליות מדעיות המשנות את פני המאה 1	1.0
114011	תגליות מדעיות המשנות את פני המאה 2	1.0
214400	חידושים בחינוך לאיכות הסביבה [1]	2.0
216124	גישה מערכתית בהוראת המדעים [1 2]	2.0
216131	למידה בלתי פורמלית של מדע וטכנולוגיה [3]	2.0
324238	המדע והפילוסופיה של דיקרט	1.5
324346	מהי פילוסופיה	1.5
324351	פילוסופיה ומתמטיקה	1.5
324394	עיוותים אידיאולוגיים במדע	1.5
324395	מדע טכנולוגיה ומוסר	1.5
324402	מוצא החיים - היבט פילוסופי מדעי	1.5
324405	צמיחת המדע המודרני - מבט היסטורי	1.5
324670	התפתחות הדיבור וחשיבות הלשון	1.5
324329	פילוסופיה של המדע 1	2.0
324389	גבולות המדע ומגבלותיו	1.5
324798	סוגיות נבחרות בחברה הישראלית	1.5

[1] חובת השתפות ביום סיור אחד לפחות

[2] יכולים ללמוד מקצוע זה סטודנטים שמצבם האקדמי תקין וצברו 110 נק לפחות

[3] בקורס זה יש חובת השתתפות בשלושה ימי סיור

2. תוכנית לימודים במגמת הוראת פיסיקה

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 155 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	108.5 נק'
מקצועות בחירה	36.5 נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0 נק'
סה"כ	155.0 נק'

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1

		ה'	ת'	מ'	נק'
הוראת המדעים					
214096	פסיכולוגיה חינוכית 1	2	-	-	2.0
כללי					
104003	חדו"א 1	4	2	-	5.0
104006	אלגברה ליניארית	3	2	-	4.0
124115	יסודות הכימיה א [1]	2	1	2	2.5
234112	מבוא למחשב - שפת C	2	2	2	4.0
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		17	9	4	21.5

[1] המעבדה תתקיים שלוש פעמים במהלך הסמסטר. כל פגישה של 6 ש'.

סמסטר 2

		ה'	ת'	מ'	נק'
הוראת המדעים					
214097	פסיכולוגיה חינוכית 2	2	-	-	2.0
כללי					
104004	חדו"א 2	4	2	-	5.0
124116	יסודות הכימיה ב [1]	2	1	2	2.5
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
פיסיקה					
114071	פיסיקה 1 מ'	3	1	-	3.5
	מקצועות בחירה				4.0-2.0
		14	8	2	19.5- 21.5

[1] המעבדה תתקיים שלוש פעמים במהלך הסמסטר. כל פגישה של 6 ש'.

סמסטר 3

		ה'	ת'	מ'	נק'
הוראת המדעים					
214098	פסיכולוגיה חינוכית 3	2	-	-	2.0
214103	מיומנויות ושיטות הוראה	2	-	3	3.0
כללי					
104131	משואות דיפרנציאליות רגילות ח'	2	1	-	2.5
פיסיקה					
114075	פיסיקה 2 ממ	4	2	-	5.0
114020	מעבדה לפיסיקה 1 מ'	-	-	3	1.5
	מקצועות בחירה				6.0
		10	3	6	20.0

סמסטר 4

		ה'	ת'	מ'	נק'
הוראת המדעים					
214110	פילוסופיה של החינוך	2	-	-	2.0
214607	דרכי הוראת מדע-טכנולוגיה בחטה"ב	1	2	3	3.0
כללי					
104215	פונקציות מרוכבות	2	1	-	2.5
104218	משואות דיפרנציאליות חלקיות ח'	2	1	-	2.5

	ה'	ת'	מ'	נק'
פיסיקה				
115203 פיסיקה קוונטית 1 *	4	2	-	5.0
114021 מעבדה לפיסיקה 2 מ'	-	-	3	1.5
מקצועות בחירה				4.0
	11	6	6	20.5

* ממולץ ללמוד במקביל עם "מכניקה אנליטית" 114101

סמסטר 5

הוראת המדעים				
214301 דרכי הוראת הפיסיקה/אופטיקה וחשמל	2	2	-	3.0
214609 היבטים טכנולוגיים בהוראת מו"ט	1	2	-	2.0
כללי				
044109 מבוא להנדסת חשמל	3	1	-	3.5
134010 ביולוגיה למהנדסים 1	3	-	-	3.0
114210 אופטיקה	3	1	2	3.5
פיסיקה				
114025 מעבדה לפיסיקה 4 מ ח	-	-	3	2.0
114214 פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים	3	1	-	3.5
	15	7	5	22.0

סמסטר 6

הוראת המדעים				
214302 דרכי הוראת הפיסיקה/מכניקה וגלים	2	2	-	3.0
כללי				
094431 שיטות סטטיסטיות בהנדסה	2	1	-	2.5
פיסיקה				
115211 פיסיקה סטטיסטית ותרמית	3	1	-	4.0
מקצועות בחירה				10.0
	9	5	-	19.5

סמסטר 7

	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
הוראת המדעים					
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
פיסיקה					
116130 מבוא לאסטרופיסיקה וקוסמולוגיה	2	-	-	-	2.0
כללי					
124408 תורת הקוונטים ויישומיה בכימיה	3	1	-	-	3.5
מקצועות בחירה					9.5
	7	1	6	8	20.0

[1] את הקורס יש לקחת בצמוד לקורס "התנסות בהוראת פיסיקה" או לכל היותר בסמסטר שלאחר מכן.

סמסטר 8

	ה'	ת'	מ'	נק'
הוראת המדעים				
214305 בעיות נבחרות בפיסיקה 2	2	-	-	2.0
פיסיקה				
מקצועות בחירה				7.0
	2	-	-	9.0

מקצועות בחירה מומלצת

יש לבחור 5 נק' לפחות מקבוצה א', 12 נק' לפחות מקבוצה ב', ו-6 נק' לפחות מקבוצה ג'.

קבוצה א': הוראת הטכנולוגיה והמדעים	נק'
114010 תגליות מדעיות המשנות את פני המאה 1	1.0
114011 תגליות מדעיות המשנות את פני המאה 2	1.0
214206 הוראת האלגברה בחטה"ב	3.0
214400 חידושים בחינוך לאיכות הסביבה [1]	2.0
214907 עולמות זוטא - למידה בסביבה ממוחשבת	2.0
216101 המחשב כסיבה לימודית	2.0
216123 היבטים חינוכיים והסטוריים בהתפתחות המתמטיקה	2.0
216124 גישה מערכתית בהוראת המדעים [1] [3]	2.0
216131 למידה בלתי פורמלית של מדע וטכנולוגיה [2] [3]	2.0
324405 צמיחת המדע המודרני-מבט הסטורי	1.5
334303 המח והמחשב	2.0

[1] חובת השתתפות ביום סיור אחד.

[2] בקורס זה יש חובת השתתפות בשלושה ימי סיור.

[3] יכולים ללמוד מקצוע זה סטודנטים שמצבם האקדמי תקין וצברו 95 נק' לפחות.

הערה: באישור מיוחד, ניתן לבחור מקצועות נוספים מבין כל המקצועות המופיעים בקטלוג לימודי הסמכה של המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים

קבוצה ב': פיסיקה	
114017 תכנון מערכות אופטיות	2.5
114018 מעבדה לפיסיקה 1 מפ	2.0
114019 מעבדה לפיסיקה 2 מפ	2.0
114027 מעבדה לפיסיקה 5	4.5
או	
114250 מעבדה לפיסיקה 5ת	3.0
114028 מעבדה לפיסיקה 6	4.5
או	
114251 מעבדה לפיסיקה 6ת	3.0
114101 מכניקה אנליטית [1]	4.0
114103 שיטות סטטיסטיות ונומריות בפיסיקה	2.5
114208 מעבדה במדידות אופטיות	3.0
114214 פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים	3.5
114217 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 פיסיקה 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
117005 פיסיקת כוכבים	2.5
117010 שיטות נסיוניות במצב מוצק	2.0
117016 פיסיקת הפלסמה	2.5
314007 מבנה ותכונות של חומרים הנדסיים 1 ח'	2.5

[1] מומלץ ללמוד במקביל לקורס "פיסיקה קוונטית 1" 115203

קבוצה ג': מדעים (אחרים) וטכנולוגיה	
034013 תורת הזרימה	4.0
034014 מעבר חום	2.5
035142 טכנולוגיות האנרגיה	2.5
035151 קרינה גרעינית	2.5
035153 פיסיקה של כורים גרעיניים	2.5
044105 הנדסת חשמל מ' במקום 044109 מבוא להנדסת חשמל	4.0
044130 אותות ומערכות	4.0
046332 מערכות ראיה ושמיעה	3.0
074074 יסודות בממשק סביבתי	2.5
094423 מבוא לסטטיסטיקה	3.5
104024 מבוא להסתברות	2.5
104140 תורת הקבוצות 1	2.5
104192 מבוא למתמטיקה שימושית	3.0
104214 טורי פורייה והתמרות אינטגרליות	2.5

[1] המעבדה תתקיים שלוש פעמים במהלך הסמסטר. כל פגישה של 6 ש'.

[2] חובת השתתפות ביום סיור אחד.

		נק'
124009	עקרונות ודרכי למידה בכימיה	2.0
197008	נושאים נבחרים במתמטיקה שימושית	3.0
314007	מבנה ותכונות של חומרים הנדסיים 1 ח'	3.0
314009	מעבדה בחומרים הנדסיים ח'	1.5
334001	מבוא להנדסה רפואית 1	2.0
334005	ביומכניקה של ספורט	2.0
336325	אולטרא-סאונד ברפואה – עקרונות ויישומים	2.0
336502	עקרונות הדמיה ברפואה	2.0

* ממולץ ללמוד לפני הקורס 114210 - אופטיקה

3. תוכנית לימודים במגמת הוראת כימיה

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 155 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	112.5 - 113.0 נק'
מקצועות בחירה	32.5 - 32.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0 נק'
סה"כ	155.0 נק'

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

		ה'	ת'	מ'	נק'
סמסטר 1					
הוראת המדעים					
214096	פסיכולוגיה חינוכית 1	2	-	-	2.0
214097	פסיכולוגיה חינוכית 2	2	-	-	2.0
כימיה					
124115	יסודות הכימיה א [1]	2	1	2	2.5
מדע					
114051	פיסיקה 1	2	1	-	2.5
כללי					
104003	חדו"א 1	4	2	-	5.0
104006	אלגברה לינארית	3	2	-	4.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		15	8	2	19.0

[1] המעבדה תתקיים שלוש פעמים במהלך הסמסטר. כל פגישה 6 שעות.

		ה'	ת'	מ'	נק'
סמסטר 2					
כימיה					
124116	יסודות הכימיה ב [1]	2	1	2	2.5
124708	כימיה אורגנית 1 מ	4	2	-	5.0
כללי					
104004	חדו"א 2	4	2	-	5.0
234112	מבוא למחשב - שפת C	2	2	2	4.0
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
		16	7	4	19.5

[1] המעבדה תתקיים שלוש פעמים במהלך הסמסטר. כל פגישה 6 שעות.

		ה'	ת'	מ'	נק'
סמסטר 3					
הוראת המדעים					
214103	מיומנויות ושיטות הוראה	2	-	3	3.0
214400	חידושים בחינוך לאיכות הסביבה [2]	2	-	-	2.0
כימיה					
124220	כימיה אנליטית 1מורחב	2	1	-	3.0
124411	תרמודינמיקה כימית	3	2	-	4.0
מדע					
134058	ביולוגיה 1	3	-	-	3.0
כללי					
114052	פיסיקה 2	3	1	-	3.5
	מקצועות בחירה				2.0
		15	4	3	20.5

[2] חובת השתתפות ביום סיור אחד.

		ה'	ת'	מ'	נק'
סמסטר 4					
הוראת המדעים					
214609	היבטים טכנולוגיים בהוראת מו"ט	1	2	-	2.0
כימיה					
124212	מעבדה בכימיה אנליטית 1 מורחב	-	-	5	2.0
מדע					
134019	ביוכימיה של חלבונים	2	1	-	2.5
כללי					
104131	משוואות דיפ. רגילות	2	1	-	2.5
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
	מקצועות בחירה				9.5
		5	6	5	19.5

		ה'	ת'	מ'	נק'
סמסטר 5					
הוראת המדעים					
214098	פסיכולוגיה חינוכית 3	2	-	-	2.0
214110	פילוסופיה של החינוך	2	-	-	2.0
214216	דרכי הוראת מדעי הסביבה 1	2	2	-	3.0
	או				
214504	דרכי הוראת ביולוגיה 1	2	2	-	3.0
כימיה					
124610	מעבדה בכימיה פיסיקלית 1	-	-	8	3.0
124706	כימיה אורגנית 2 למהנדסים	3	1	-	2.0
134114	מעבדה בביוכימיה ומטבוליזם	1	-	5	2.0
כללי					
324329	פילוסופיה של המדע 1	2	-	-	2.0
	או				
324402	מוצא החיים: היבט פילוסופי מדעי	2	-	-	1.5
	מקצועות בחירה				4.0
		12	3	13	20.0/ 19.5

		ה'	ת'	מ'	נק'
סמסטר 6					
הוראת המדעים					
214409	דרכי הוראת מדע וטכנולוגיה בחט"ע	2	-	-	2.0
214607	דרכי הוראת מדע-טכנולוגיה בחטה"ב	1	2	3	3.0
כימיה					
064322	כימיה של מזון	3	-	-	3.0
124911	מעבדה בכימיה אורגנית 1 מ'	-	-	8	3.0
מדע					
134082	ביולוגיה מולקולרית	2	1	-	2.5
	מקצועות בחירה				5.0
		8	3	11	18.5

		ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
סמסטר 7						
הוראת המדעים						
214122	סדנת רפלקציה על התנסות בהוראה [1]	-	-	-	2	1.0
214401	דרכי הוראת הכימיה 1	2	2	-	-	3.0
214403	התנסות בהוראת הכימיה	-	-	6	6	2.0
214404	בעיות נבחרות בכימיה 1	1	2	-	-	2.0
כימיה						
124408	תורת הקוונטים ויישומיה בכימיה	3	1	-	-	3.5
	מקצועות בחירה					9.5
		6	5	6	8	21.0

[1] יש לקחת בצמוד לקורס "התנסות בהוראת כימיה" או לכל היותר בסמסטר שלאחר מכן.

		ה'	ת'	מ'	נק'
סמסטר 8					
הוראת המדעים					
214402	דרכי הוראת הכימיה 2	2	2	-	3.0
214405	בעיות נבחרות בכימיה 2	1	2	-	2.0
	מקצועות בחירה				13.0
		3	4	-	18.0

מקצועות בחירה מומלצת

מכל קבוצה חובה לקחת שני מקצועות לפחות ובסה"כ 32.5-32.0 נק'. במקומות שמפורט קורס א' ולאחריו קורס ב' ו/או ג' משמעות הדבר שקורס א' הנו קדם (חובה) לקורס ב' ו-ב' הנו קדם ל-ג'.

		נק'
קבוצה א': היבט תעשייתי		
א. 054130	מבוא להנדסה כימית	3.5
ב. 054203	עקרונות הנדסה כימית 1 מ'	4.0
א. 054350	פולימרים 1	2.5
ב. 054351	פולימרים 2	2.5
ג. 054465	חומרים מרוכבים בהנדסה כימית	2.5
127110	שיטות ותהליכים בתעשייה הכימית	2.0
א. 054307	תהליכי הפרדה 1	3.5
ב. 054354	תהליכים נבחרים בתעשייה כימית	2.5
קבוצה ב': היבט ביולוגי		
134014	הכרת החי והוצמח א' *	2.5
134116	ביולוגיה של התא	4.0
134117	פרקים בפיזיולוגיה של בע"ח	3.5
134118	פיזיולוגיה של הצמח	4.0
134020	גנטיקה כללית	3.5
134121	מיקרוביולוגיה ווירולוגיה	3.0
*	7 ימי סיור בסמסטר	
קבוצה ג': היבט סביבתי		
014304	הטכנולוגיה והגנת הסביבה	2.5
014314	כימיה של המים	2.5
014315	יסודות הנדסת סביבה	2.5
016302	זיהום אויר	2.0
או		
054452	בעיות סביבתיות - זיהום אויר	2.5
054372	טיהור מזהמים קטליטי וביוקטליטי	2.5
056375	בעיות סביבתיות בתעשייה כימית	2.0
א. 054307	תהליכי הפרדה 1 מ'	3.5
ב. 054371	סיכון סביבתי ובטיחות בתעשייה כימית	2.5
קבוצה ד': היבט פיסיקלי		
055120	מאזני חומר ואנרגיה מ'	4.0
או		
115211	פיסיקה סטטיסטית ותרמית	4.0
או		
א. 114081	מעבדה לפיסיקה 1	1.5
ב. 114082	מעבדה לפיסיקה 2	1.5
124301	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות	2.5
קבוצה ה': היבט כימי		
127205	קביעת מבנה גבישי ומולקולרי	2.0
127419	כימיה גרעינית	2.5
א. 124201	יסודות הסימטריה של מולקולות	2.5
ב. 126200	כימיה אי אורגנית מתקדמת	3.0
124703	מבנה ופעילות בכימיה אורגנית	2.5
א. 124902	מעבדה בכימיה אורגנית 2	2.5
ב. 126901	מעבדה בכימיה אורגנית מתקדמת	3.0
124305	כימיה אי אורגנית	2.5
126300	מעבדה בכימיה אי- אורגנית מתקדמת	1.5
א. 124213	כימיה אנליטית 2 מורחב	1.5
ב. 124214	מעבדה כימיה אנליטית 2 מורחב	2.0
124906	מעבדה בכימיה אורגנית מ'	2.5
126700	כימיה אורגנית מתקדמת	3.0
127110	שיטות ותהליכים בתעשייה הכימית	2.0
127720	תולדות הכימיה	2.0
127726	כימיה של חומרי טעם וריח	2.0
124416	אלקטרומגנטיות וחומר	2.5
124417	ספקטרוסקופיה מולקולארית	3.5
קבוצה ו': היבטים בהוראת המדעים		
114010	תגליות מדעיות המשנות את פני המאה 1	1.0
114011	תגליות מדעיות המשנות את פני המאה 2	1.0
214131	מודלים מתמטיים בטכנולוגיה-מדע	2.0
214502	דרכי הוראת הביולוגיה 2	3.0
214706	פרויקט אינדיבידואלי	2.0
214906	הגישה התכנותית גרפית להוראה	2.0
214907	עולמות זוטא - למידה בסביבה ממוחשבת	2.0
216124	גישה מערכתית בהוראת המדעים [1]	2.0
216131	למידה בלתי פורמלית של מדע וטכנולוגיה [2]	2.0
216150	פרויקט אישי במחקר חינוכי [3]	2.0
216319	שילוב מודלים בהוראת מדעים [3]	2.0
216805	סמינר בגישת מדע-טכנולוגיה-חברה	2.0

[1] חובת השתתפות ביום סיור אחד.
[2] חובת השתתפות בשלושה ימי סיור.
[3] יכולים ללמוד מקצוע זה סטודנטים שמצבם האקדמי תקין וצברו 95 נק' לפחות.

4. תוכנית לימודים במגמת הוראת ביולוגיה

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 158.0 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	**119.5 נק'**
מקצועות בחירה	**28.5 נק'**
מקצועות בחירה חופשית	**10.0 נק'**
סה"כ	**158.0 נק'**

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

		ה'	ת'	מ'	נק'
סמסטר 1					
הוראת המדעים					
214096	פסיכולוגיה חינוכית 1	2	-	-	2.0
ביולוגיה					
124115	יסודות הכימיה א [1]	2	1	2	2.5
134058	ביולוגיה 1	3	-	-	3.0
134111	זואולוגיה	3	-	-	3.0
134112	מעבדה בעולם החי	-	-	4	1.0
כללי					
104090	מתמטיקה למדעי החיים	4	2	-	5.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		14	5	6	17.5

[1] המעבדה תתקיים שלוש פעמים במהלך הסמסטר. כל פגישה של 6 ש'.

סמסטר 2					
הוראת המדעים					
214097	פסיכולוגיה חיוכית 2	2	-	-	2.0
ביולוגיה ומדע					
124116	יסודות הכימיה ב [1]	2	1	2	2.5
125801	כימיה אורגנית	4	2	-	5.0
134020	גנטיקה כללית	3	1	-	3.5
134019	ביוכימיה של חלבונים	2	1	-	2.5
כללי					
104092	מתמטיקה למדעי החיים 2	3	1	-	3.5
324012	אנגלית טכנית [2]	4	-	-	3.0
		20	6	2	22.0

[1] המעבדה תתקיים שלוש פעמים במהלך הסמסטר. כל פגישה של 6 ש'.
[2] ניתן לקחת עד סמסטר 3

		ה'	ת'	מ'	נק'
סמסטר 3					
הוראת המדעים					
214103	מיומנויות ושיטות הוראה	2	-	3	3.0
ביולוגיה ומדע					
124510	כימיה פיסיקלית לרפואנים	3	2	-	4.0
134082	ביולוגיה מולקולרית	2	1	-	2.5
134113	מסלולים מטאבוליים	3	1	-	3.5
134114	מעבדה בביוכימיה ומטבוליזם	1	-	5	2.0
כללי					
114003	פיסיקה 1 לביולוגיים	3	2	-	4.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		14	8	8	20.0

סמסטר 4					
הוראת המדעים					
214609	היבטים טכנולוגיים בהוראת מדע-טכנו'	1	-	2	2.0
ביולוגיה ומדע					
134116	ביולוגיה של התא	4	-	-	4.0
134118	פיזיולוגיה של בעלי חיים	3	1		3.5
134040	פיזיולוגיה של הצמח	3	1	2	4.0
134120	מעבדה בגנטיקה מולקולרית	1	-	5	2.0
כללי					
094480	סטטיסטיקה למהנדסים	3	-	2	3.5
114004	פיסיקה 2 לביולוגיים	3	1	-	3.5
		18	3	11	22.5

סמסטר 5					
הוראת המדעים					
214098	פסיכולוגיה חינוכית 3	2	-	-	2.0
214110	פילוסופיה של החינוך	2	-	-	2.0
214607	דרכי הוראת מדע-טכנולוגיה בחט"ב	1	2	3	3.0
ביולוגיה					
014968	אקולוגיה למהנדסים	2	-	2	2.5
134014	הכרת החי והצומח א' [1]	1	1	4	2.5
כללי					
234112	מבוא למחשב - שפת C	2	2	2	4.0
	מקצועות בחירה	-	-	-	2.5
		10	5	11	18.5

סמסטר 6					
ביולוגיה ומדע					
134015	הכרת החי והצומח ב' [1]	1	1	4	2.5
134054	התנהגות בע"ח	3	-	-	3.0
134121	מיקרוביולוגיה וירולוגיה	3	-	-	3.0
	מקצועות בחירה				10.0
		7	1	4	18.5

		ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
סמסטר 7						
הוראת המדעים						
214122	סדנת רפלקציה על התנסות בהוראה [2]	-	-	-	2	1.0
214500	התנסות בהוראת הביולוגיה	-	-	6	6	2.0
214501	דרכי הוראת ביולוגיה 1	2	2	-	-	3.0
214505	בעיות נבחרות בביולוגיה 1	2	-	-	-	2.0
	מקצועות בחירה	-	-	-	-	12.0
		4	2	6	8	20.0

[1] 7 ימי סיור בסמסטר

[2] את הקורס יש לקחת בצמוד ל"התנסות בהוראת ביולוגיה" או לכל היותר בסמסטר שלאחר מכן.

		ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
סמסטר 8						
הוראת המדעים						
214502	דרכי הוראת ביולוגיה 2	2	2	-	-	3.0
214506	בעיות נבחרות בביולוגיה 2	2	-	-	-	2.0
	מקצועות בחירה					14.0
		4	2	-	-	19.0

מקצועות בחירה מומלצת

יש לבחור לפחות שני מקצועות מרשימה א', מקצוע אחד מרשימה ב, בנוסף, שני מקצועות מרשימה ג'.

		נק'
רשימה א': אבולוציה, זואולוגיה ואקולוגיה		
015001	סביבה וצמחים	2.0
017001	ממשק מערכות אקולוגיות	2.5
019319	מיקרוביולוגיה של הסביבה	3.0
134037	ביולוגיה של חרקים	2.0
134069	ביולוגיה התפתחותית	2.5
134075	התנהגות בע"ח ימיים	3.0
136066	אבולוציה	3.0
רשימה ב': מערכות, ביולוגיה מולקולארית וגנטיקה של האדם		
134055	אנדוקרינולוגיה	2.0
136016	פרקים נבחרים בנוירוביולוגיה	2.0
136083	הנדסה גנטית	2.5
276413	אימונולוגיה בסיסית	4.0
רשימה ג': הוראת המדעים ופילוסופיה של המדע		
114010	תגליות מדעיות המשנות את פני המאה 1	1.0
114011	תגליות מדעיות המשנות את פני המאה 2	1.0
214216	דרכי הוראת סביבה 1	2.0
214400	חידושים בחינוך לאיכות הסביבה [1]	2.0
214401	דרכי הוראת כימיה 1	2.0
214409	דרכי הוראת מדע בחט"ע	2.0
214907	עולמות זוטא - למידה בסביבה ממוחשבת	2.0
216101	המחשב כסביבה לימודית	2.0
216124	גישה מערכתית בהוראת מדעים [2]	2.0
216130	היבטים ביולוגיים והיסטוריים במחקר	2.0
216131	למידה בלתי פורמאלית במדע וטכנולוגיה [3]	2.0
324395	מדע טכנולוגיה ומוסר	2.0
324397	סוגיות בפילוסופיה של מדעי החיים	1.5
324402	מוצא החיים: היבט פילוסופי מדעי	1.5

1. חובת השתתפות ביום סיור אחד.
2. תנאי ללמוד מקצוע זה, מצב אקדמי תקין וצבירה של 95 נק' לפחות. הקורס כרוך בהשתתפות בסיור של יום אחד.
3. תנאי ללמוד מקצוע זה, מצב אקדמי תקין וצבירה של 95 נק' לפחות. הקורס כרוך בהשתתפות ב- 3 סיורים.

במקצועות הבחירה, אפשר לבחור באישור המנחה/יועץ, קורסים נוספים מן הפקולטות האחרות.

5. תוכנית לימודים במגמת הוראת מדעי המחשב

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 155 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	84.0-82.0 נק'
מקצועות בחירה	61.0-63.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0 נק'
סה"כ	155.0 נק'

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

הערות:

1. בנושאים מסוימים תוכנית הלימודים מציעה כמה קורסים אלטרנטיביים. על הסטודנטים לבדוק בכל מקרה את הקדם של הקורסים ולבדוק את הייתכנות שרשראות הלימוד שבהן יבחרו.
2. הרישום לקורסי בחירה מהפקולטה למדעי המחשב מותנה בקיום מקומות פנויים.

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

	ה'	ת'	מ'	נק'
סמסטר 1				
הוראת המדעים				
214096 פסיכולוגיה חינוכית 1	2	-	-	2.0
214907 עולמות זוטא - למידה בסביבה ממוחשבת	1	2	-	2.0
כללי				
104010 חדו"א 1 מ' (עדיף)	4	2	-	5.0
או				
104003 חדו"א 1	4	2	-	5.0
104167 אלגברה א'	4	2	-	5.0
324012 אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
394901 חינוך גופני	-	2	-	1.0
מקצועות בחירה	-	-	-	2.0
	15	8	-	20.0

	ה'	ת'	מ'	נק'
סמסטר 2				
הוראת המדעים				
214097 פסיכולוגיה חינוכית 2	2	-	-	2.0
מדעי המחשב				
234111 מבוא למדעי המחשב	2	2	2	4.0
כללי				
104011 חדו"א 2מ' (עדיף)	4	2	-	5.0
או				
104004 חדו"א 2	4	2	-	5.0
394901 חינוך גופני	-	2	-	1.0
מקצועות מדעיים (מנספח א')	-	-	-	4.0
מקצועות בחירה	-	-	-	4.0
	8	6	2	20.0

	ה'	ת'	מ'	נק'
סמסטר 3				
הוראת המדעים				
214103 מיומנויות ושיטות הוראה	2	-	3	3.0
214110 פילוסופיה של החינוך	2	-	-	2.0
מדעי המחשב				
234141 קומבינטורה למ"מ	2	1	-	3.0
או				
094344 מתמטיקה דיסקרטית ת'	2	1	-	3.0
234121 מבוא לתכנות מערכות	2	2	-	3.0
או				
094220 הנדסת תוכנה	2	2	-	3.0
או				
094219 הנדסת תוכנה	3	2	-	3.5
234118 ארגון ותכנון המחשב	2	1	1	3.0
כללי				
מקצועות בחירה	-	-	-	4.5-3.5
מקצועות מדעיים (נספח א')	-	-	-	2.0
	10/11	4	4	19.5-21.0

	ה'	ת'	מ'	נק'
סמסטר 4				
הוראת המדעים				
214098 פסיכולוגיה חינוכית 3	2	-	-	2.0
214910 אלגוריתמים נבחרים בתורת הגרפים	1	2	-	2.0
מדעי המחשב				
234218 מבני נתונים 1	2	1	1	3.0
הערה: במקום המקצועות "מבני נתונים 1" ו"אלגוריתמים נבחרים בתורת הגרפים למורים" ניתן ללמוד את המקצוע "מבני נתונים ואלגוריתמים" (094223)				
כללי				
104134 אלגברה מודרנית ח'	2	1	-	2.5
104131 משואות דיפ. רגילות ח'	2	1	-	2.5
מקצועות מדעיים (מנספח א')	-	-	-	3.0
מקצועות בחירה	-	-	-	5.0
	9	5	1	20.0

	ה'	ת'	מ'	נק'
סמסטר 5				
הוראת המדעים				
214901 דרכי הוראת מדעי המחשב - 3 יח"ל	2	2	-	3.0
214911 פרדיגמות תכנותיות לפרחי הוראה	2	2	-	3.0
או				
234319 שפות תכנות	2	1	-	3.0
מדעי המחשב וכללי				
234145 מערכות ספרתיות	2	-	1	3.0
או				
044145 מערכות ספרתיות	2	1	-	3.0
094412 הסתברות מ	3	2	-	4.0
או				
094431 שיטות סטטיסטיות בהנדסה	2	1	-	2.5
או				
104034 מבוא להסתברות ח'	3	1	-	3.5
מקצועות בחירה	-	-	-	8.0
	8-9	6-7	1	19.5-21.0

	ה'	ת'	מ'	נק'
סמסטר 6				
הוראת המדעים				
214902 דרכי הוראת מדעי המחשב - 5 יח"ל	2	2	-	3.0
214908 בעיות נבחרות במדעי המחשב 1	1	2	-	2.0
214912 מודלים חישוביים לפרחי הוראה	2	2	-	3.0
או				
236353 אוטומטים ושפות פורמליות	2	1	2	3.0

הערה: על סטודנטים הלומדים 236353 ללמוד את הקורס תורת הקבוצות 104290 כקדם.

	ה'	ת'	מ'	נק'
מדעי המחשב וכללי				
094221 תכן ויישום מערכות מידע	3	-	2	3.5
מקצועות מדעיים (מנספח א')	-	-	-	3.0
מקצועות בחירה	-	-	-	7.0-5.5
	8	5-6	4	21.5-20.0

סמסטר 7	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
הוראת המדעים					
214122 סדנת רפלקציה על התנסות בהוראה [1]	-	-	-	2	1.0
214903 התנסות בהוראת מדעי המחשב	-	6	6	-	2.0
מדעי המחשב וכללי					
מקצועות בחירה	-	-	-	-	17.0
	-	6	8	-	20.0

[1] יש לקחת בצמוד לקורס "התנסות בהוראת מדעי המחשב" אן לכל היותר בסמסטר שלאחר מכן.

סמסטר 8			נק'
מקצועות בחירה	-	-	16.0-12.0
			16.0-12.0

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').

	נק'
014968 אקולוגיה למהנדסים	2.5
114051 פיסיקה 1	2.5
114052 פיסיקה 2	3.5
114053 פיסיקה 3	3.0
114073 פיסיקה 3 ח'	3.5
114081 מעבדה לפיסיקה 1	1.5
114082 מעבדה לפיסיקה 2	1.5
116130 מבוא לאסטרופיסיקה וקוסמולוגיה	2.0
125001 כימיה כללית	3.5
125011 כימית כללית + מעבדה	3.5
125101 כימיה אנליטית 1 למהנדסים	1.5
125102 מעבדה כימיה אנליטית 1 למהנדסים	2.0
134054 התנהגות בע"ח	3.0
134058 ביולוגיה 1	3.0

מקצועות בחירה מומלצת

רשימה א' ו-ב' שלהלן מכילות את מקצועות הבחירה המומלצת.
יש ללמוד 20 נקודות לפחות מרשימה ב'.
בחירת המקצועות מותנית בכך שלא ייבחר מקצוע המוכל 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 להוראת הטכנולוגיה והמדעים

רשימה ב':

234107 אנליזה נומרית 1	4.0
334303 המח והמחשב	2.0

כל מקצועות הפקולטה למדעי המחשב שמספרם 234200 ומעלה;
כל המקצועות שמופיעים ברשימה ב' של המסלול הכללי בפקולטה למדעי המחשב;
כל מקצועות הפקולטה להנדסת חשמל מקבוצות התמחות 6 - מחשבים;
כל מקצועות הפקולטה להנדסת תעשיה וניהול המופיעים ברשימת המקצועות הייעודיים לתוכנית בהנדסת מערכות מידע.

6. תוכנית לימודים במגמת הוראת טכנולוגיה-מכונות

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 155 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	115.0 נק'
מקצועות בחירה	30.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0 נק'
סה"כ	155.0 נק'

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
הוראת המדעים				
214096 פסיכולוגיה חינוכית 1	2	-	-	2.0
כללי				
104010 חדו"א 1 מ'	4	2	-	5.0
104016 אלגברה 1 מ'	4	2	-	5.0
125011 כימיה כללית + מעבדה	2	2	2	3.5
324012 אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
394800 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	16	8	2	19.5

סמסטר 2				
מכונות				
034028 מכניקת מוצקים 1	3	2	-	4.0
034036 מבוא לשרטוט הנדסי	2	-	2	2.0
314533 מבוא להנדסת חומרים מ' 1	2	2	1	3.5
כללי				
104011 חדו"א 2 מ'	4	2	-	5.0
234111 מבוא למחשב	2	2	2	4.0
או				
234112 מבוא למחשב C	2	2	2	4.0
	13	8	5	18.5

סמסטר 3				
הוראת המדעים				
214097 פסיכולוגיה חינוכית 2	2	-	-	2.0
214103 מיומנויות ושיטות הוראה	2	-	3	3.0
מכונות				
034029 מכניקת מוצקים 2	3	2	-	4.0
034030 תהליכי יצור	2	1	4	3.5
034033 אנליזה נומרית מ'	2	2	-	3.0
כללי				
094431 שיטות סטטיסטיות בהנדסה	2	1	-	2.5
104131 משוואות דיפרנציאליות רגילות ח'	2	1	-	2.5
	15	7	7	20.5

סמסטר 4				
הוראת המדעים				
214098 פסיכולוגיה חינוכית 3	2	-	-	2.0
214607 דרכי הוראת מדע-טכנולוגיה בחטה"ב	2	2	-	3.0
מכונות				
034013 תורת הזרימה 1	3	2	-	4.0
034022 מבוא למכטרוניקה	2	1	-	2.5
כללי				
104216 משוואות דיפרנציאליות חלקיות	2	1	-	2.5
114051 פיסיקה 1	2	1	-	2.5
מקצועות בחירה				2.5
	13	7	-	19.0

	ה'	ת'	מ'	נק'
סמסטר 5				
הוראת המדעים				
214701 דרכי הוראת הטכנו'-מכניקה הנדסית	2	2	-	3.0
214704 בעיות נבחרות במכניקה הנדסית	2	-	-	2.0
מכונות				
034015 תכן מכני 1	2	2	-	3.0
034032 מערכות ליניאריות מ'	3	2	-	4.0
034035 תרמודינמיקה 1	3	2	-	4.0
כללי				
114052 פיסיקה 2	3	1	-	3.5
	15	9	-	19.5

	ה'	ת'	מ'	נק'
סמסטר 6				
הוראת המדעים				
214702 דרכי הוראת הטכנולוגיה - תיכון וייצור	2	2	-	3.0
214705 בעיות נבחרות בתיכון וייצור	2	-	-	2.0
מכונות				
034371 פרויקט תכן לייצור	1	-	2	2.5
כללי				
114053 פיסיקה 3	3	-	-	3.0
114081 מעבדה לפיסיקה 1	-	-	3	1.5
394800 חינוך גופני	-	2	-	1.0
מקצועות בחירה				7.0
	8	4	5	20.0

	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
סמסטר 7					
הוראת המדעים					
214110 פילוסופיה של החינוך	2	-	-	-	2.0
214703 התנסות בהוראת הטכנולוגיה-מכונות	-	-	6	6	2.0
מקצועות בחירה					10.5
	2	-	6	6	14.5

	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
סמסטר 8					
הוראת המדעים					
214122 סדנת רפלקציה על התנסות בהוראה [1]	-	-	-	2	1.0
מכונות					
034034 הנע חשמלי	2	1	-	-	2.5
מקצועות בחירה					10.0
	2	1	-	2	13.5

[1] יש לקחת בצמוד לקורס "התנסות בהוראת הטכנולוגיה "מכונות" או לכל היותר בסמסטר שלאחר מכן.

מקצועות בחירה מומלצת

הסטודנט יבחר לפחות 11.0 נקודות מרשימת המקצועות ההנדסיים, 11.0 נקודות מרשימת המקצועות ההנדסיים יישומיים, ו-5.0 נקודות מרשימת המקצועות בהוראת המדעים. שאר מקצועות הבחירה המומלצת יילקחו מרשימת המקצועות הכלליים.

מקצועות הנדסיים	**נק'**
034010 דינמיקה	5.0
034011 תורת הרטט	2.5
034014 מעבר חום	2.5
034020 מבוא לבקרה ואוטומציה	2.5
035001 מבוא לרובוטיקה	2.5
035021 תכן ויצור של התקנים מיקרו-מכניים	2.5
035022 אלמנטים סופיים לאנליזה הנדסית	3.0
035026 מבוא יצירתי להנדסת מכונות	2.5
035033 מבוא למערכות משולבות חיישנים	3.0
035040 הנדסת מיקרו מערכות	2.5
035091 תרמודינמיקה 2	3.5
035188 תורת הבקרה	3.5
036001 שיטות אנליטיות בהנדסת מכונות 1	2.5

מקצועות הנדסיים יישומים	**נק'**
034331 פרויקט הנדסת שריפה 1	2.0
034339 פרויקט ברובוטיקה 1	2.0
034404 מעבדה מתקדמת בתיב"ם	2.0
034405 מעבדה מתקדמת לעיבודים פלסטיים	2.5
034410 מעבדה מתקדמת לאנרגיה	2.5
034413 מעבדה למערכות ייצור	2.0
035003 מבוא לגרפיקה אינטראקטיבית ותיב"ם	3.0
035008 אוטומציה תעשיתית	2.5
035124 אנליזת תהליכי עיבוד	2.5
035142 טכנולוגית האנרגיה	2.5
035146 מנועי שריפה פנימית	2.5
036026 קינמטיקה דינמיקה ובקרה של רובוטים	2.5
044100 מעבדה בהנדסת חשמל	1.0
044109 מבוא להנדסת חשמל	3.5
044145 מערכות ספרתיות	3.0
314309 תהליכי ייצור ועיבוד חומרים	2.5
314312 תכונות ושימוש של חומרים פלסטיים	2.5
מקצועות בהוראת המדעים	
114010 תגליות מדעיות המשנות את פני המאה 1	1.0
114011 תגליות מדעיות המשנות את פני המאה 2	1.0
214409 דרכי הוראת מו"ט בחט"ע	2.0
214907 עולמות זוטא - למידה בסביבה ממוחשבת	2.0
216113 תהליכים בפתרון בעיות: מחקר ויישום	2.0
216124 גישה מערכתית בהוראת המדעים [1,2]	2.0
216131 חינוך בלתי פורמלי במדע וטכנולוגיה [2,3]	2.0
216319 שילוב מודלים בהוראת המדעים	2.0

[1] חובת השתתפות ביום סיור.
[2] יכולים ללמוד מקצוע זה סטודנטים שמצבם האקדמי תקין וצברו 95 נק' לפחות.
[3] חובת השתתפות בשלושה ימי סיור.

מקצועות כלליים	
090056 התנהגות ארגונית	3.0
104214 טורי פורייה והתמרות אינטגרליות	2.5
104215 פונקציות מורכבות	2.5
134127 נושאים בביולוגיה מודרנית	2.0
234118 ארגון ותכנון המחשב	3.0
324395 מדע, טכנולוגיה ומוסר	2.0
648001 סמינר בננו מדעים וננוטכנולוגיה	2.0

7. תוכנית לימודים במגמת הוראת אלקטרוניקה-חשמל

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 155 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	114.5	נק'
מקצועות בחירה	30.5	נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0	נק'
סה"כ	155.0	נק'

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

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

	ה'	ת'	מ'	נק'
סמסטר 1				
הוראת המדעים				
214096 פסיכולוגיה חינוכית 1	2	-	-	2.0
כללי				
104003 חדו"א 1	4	2	-	5.0
104006 אלגברה ליניארית	4	3	-	4.0
234111 מבוא למדעי המחשב	2	2	2	4.0
324012 אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
	16	7	2	18.0

סמסטר 2

		ה'	ת'	מ'	נק'
הוראת המדעים					
214097	פסיכולוגיה חינוכית 2	2	-	-	2.0
214110	פילוסופיה של החינוך	2	-	-	2.0
214907	עולמות זוטא - למידה בסביבה ממוחשבת 1	2	2	-	2.0
כללי					
104004	חדו"א 2	4	2	-	5.0
104131	משוואות דיפ. רגילות/ח	2	1	-	2.5
114071	פיסיקה 1 מ'	3	1	-	3.5
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		14	8	-	18.0

סמסטר 3

		ה'	ת'	מ'	נק'
הוראת המדעים					
214098	פסיכולוגיה חינוכית 3	2	-	-	2.0
214103	מיומנויות ושיטות הוראה	2	-	3	3.0
הנדסת חשמל					
044145	מערכות ספרתיות	2	1	-	3.0
	או				
234145	מערכות ספרתיות	2	1	-	3.0
כללי					
104215	פונקציות מרוכבות	2	1	-	2.5
114075	פיסיקה 2 ממ	4	2	-	5.0
114081	מעבדה לפיסיקה 1	-	-	3	1.5
	מקצועות בחירה				-4.0
					2.0
		12	4	6	-21.0
					19.0

סמסטר 4

		ה'	ת'	מ'	נק'
הוראת המדעים					
214708	בעיות נבחרות בהנדסת חשמל	2	-	-	2.0
הנדסת חשמל					
044105	תורת המעגלים החשמליים	3	1	-	4.0
כללי					
104034	מבוא להסתברות ח'	3	1	-	3.5
104214	טורי פורייה והתמרות אינטגרליות	2	1	-	2.5
104218	משוואות דיפ. חלקיות ח'	2	1	-	2.5
114073	פיסיקה 3 ח'	3	1	-	3.5
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		15	7	-	19.0

סמסטר 5

		ה'	ת'	מ'	נק'
הוראת המדעים					
214601	דרכי הוראת טכנולוגיה-חשמל ואלקט' 1	2	2	-	3.0
הנדסת חשמל					
044127	יסודות התקני מוליכים למחצה	3	1	-	3.5
044130	אותות ומערכות	3	1	-	4.0
	מקצועות בחירה				-10.0
					7.0
		8	4	-	-20.5
					17.5

סמסטר 6

		ה'	ת'	מ'	נק'
הוראת המדעים					
214602	דרכי הוראת הטכנולוגיה-חשמל ואלקטרוניקה 2	2	2	-	3.0
214607	דרכי הוראת מדע-טכנולוגיה בחט"ב	1	2	3	3.0
הנדסת חשמל					
044142	מעגלים אלקטרוניים לינאריים	3	1	-	4.0
044147	מעגלי מיתוג אלקטרוניים	3	1	-	4.0
044262	תכן לוגי ומבוא למחשבים	2	1	-	3.0
	מקצועות בחירה				-4.0
					12.0
		11	7	3	-21.0
					19.0

סמסטר 7

		ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
הוראת המדעים						
214122	סדנת רפלקציה על התנסות בהוראה [1]	-	-	-	2	1.0
214603	התנסות בהוראת אלקטרוניקה	-	-	6	6	2.0
214605	בעיות נבחרות בהנדסת אלקטרוניקה	2	-	-	-	2.0
הנדסת חשמל						
044160	מעבדה בהנדסת חשמל 1	-	-	4	-	3.0
	מקצועות בחירה					-11.0
						8.0
		2	-	10	8	-19.0
						16.0

[1] יש לקחת בצמוד לקורס "התנסות בהוראת אלקטרוניקה/חשמל" או לכל היותר בסמסטר שלאחר מכן.

סמסטר 8

		ה'	ת'	מ'	נק'
הנדסת חשמל					
044167	פרויקט א'	-	-	4	4.0
044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	2	1	-	3.0
	מקצועות בחירה				-11.0
					8.0
		2	1	4	-18.0
					15.0

מקצועות בחירה מומלצת

על הסטודנט לקחת מקצוע אחד לפחות מכל אחת מהקבוצות ובסה"כ 30.5 נק'.

		נק'
קבוצה 1: הוראת הטכנולוגיה והמדעים		
214400	חידושים בחינוך לאיכות הסביבה [2]	2.0
214409	דרכי הוראת מדע-טכנולויה בחט"ע	2.0
214608	הוראת הטכנולוגיה בחט"ע	3.0
214707	פרויקט מיוחד בחינוך טכנולוגי	2.0
216101	המחשב כסביבה לימודית	2.0

[2] חובת השתתפות ביום סיור אחד.

קבוצה 2: מעגלים אלקטרוניים ומעבדות		
044129	מבוא לפיסיקה של מצב מוצק	3.0
044162	מעבדה בהנדסת חשמל 2	2.5
044164	מעבדה בהנדסת חשמל 3	3.0
044231	התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)	4.0
046234	התקנים אלקטרוניים 2 (ביפולריים)	3.0
046237	מעגלים משולבים מבוא לוי.אל.אס.אי	3.0
046241	מכניקה קוונטית	3.0
קבוצה 3: תקשורת		
044140	שדות אלקטרומגנטיים	3.5
044148	גלים ומערכות מפולגות	3.0
044202	אותות אקראיים	3.0
044211	הנדסת מיתוג בתקשורת	3.0
044214	טכניקות קליטה ושידור	3.0
046204	תקשורת אנלוגית	3.0
046206	מבוא לתקשורת ספרתית	3.0

		נק'
046216	מיקרוגלים	3.0
046256	אנטנות וקרינה	3.0
	קבוצה 4: בקרה	
044191	מערכות בקרה 1	4.0
044192	מערכות בקרה 2	3.0
044193	מעבדה לבקרה לינארית	2.0
046196	בקרה לא לינארית	3.0
044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	3.0
	קבוצה 5: מחשבים	
044264	מערכות תוכנה	4.0
044268	מבוא למבני נתונים ואלגוריתמים	3.0
044334	מבוא לרשתות מחשבים	3.0
044800	מיקרו-מחשבים	3.0
046209	מבנה מערכות הפעלה	3.5
046266	שיטות הידור (קומפילציה)	3.0
046267	מבנה מחשבים	3.0
046345	גרפיקה ממוחשבת	3.0
234246	אלגוריתמים בתורת הגרפים	3.0
	קבוצה 6: שונות	
044169	פרויקט ב'	4.0
044170	פרויקט מיוחד	4.0
044265	פרויקט במערכות תוכנה	3.0
044294	מכשור אלקטרוני	3.0
044339	אלקטרו-אופטיקה	3.0
046187	תכן מעגלים אנלוגיים	3.0
046189	תכן מסננים אקטיביים	3.0
046207	מבוא לתורת הצפינה	3.0
046225	עקרונות פיסיקליים של התקני מל"מ	3.0
046244	תופעות גלים	3.0
046249	מערכות אלקטרו-אופטיות	3.0
046326	מבוא לאותות ומערכות ביולוגיים	3.0
046331	בקרת מערכות פיזיולוגיות	3.0
046332	מערכות ראיה ושמיעה	3.0
046335	תכן רשתות מחשבים	3.0
046773	התקני מל"מ אלקטרו-אופטיים לגילוי	3.0
114010	תגליות מדעיות המשנות את פני המאה 1	1.0
114082	מעבדה לפיסיקה 2	1.5
134127	נושאים בביולוגיה מודרנית	2.0
214706	פרויקט אינדיבידואלי	2.0
234107	אנליזה נומרית 1	4.0
236330	מבוא לאופטימיזציה	3.0
324395	מדע, טכנולוגיה ומוסר	2.0

8. תוכנית לימודים במגמת הוראת מדעי הסביבה

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 156 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	**115.5**	**נק'**
מקצועות בחירה	**30.5**	**נק'**
מקצועות בחירה חופשית	**10.0**	**נק'**
סה"כ	**156.0**	**נק'**

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

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

		ה'	ת'	מ'	נק'
סמסטר 1					
הוראת המדעים					
214096	פסיכולוגיה חינוכית 1	2	-	-	2.0
מדעי הסביבה					
014304	טכנולוגיה והגנת הסביבה	2	1	-	2.5
124115	יסודות הכימיה א [1]	2	1	2	2.5
כללי					
104090	מתמטיקה למדעי החיים	5	1	-	5.0
134058	ביולוגיה 1	3	-	-	3.0
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
		18	3	2	18.5

[1] המעבדה תתקיים שלוש פעמים במהלך הסמסטר. כל פגישה של 6 שעות.

		ה'	ת'	מ'	נק'
סמסטר 2					
הוראת המדעים					
214097	פסיכולוגיה חינוכית 2	2	-	-	2.0
מדעי הסביבה					
015001	סביבה וצמחים	2	-	-	2.0
124116	יסודות הכימיה ב [1]	2	1	2	2.5
125801	כימיה אורגנית	4	2	-	5.0
134019	ביוכימיה של חלבונים	2	1	-	2.5
כללי					
104092	מתמטיקה למדעי המחיים 2	3	1	-	3.5
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
	מקצועות בחירה				4.0
		15	7	2	22.5

[1] המעבדה תתקיים שלוש פעמים במהלך הסמסטר. כל פגישה של 6 שעות.

		ה'	ת'	מ'	נק'
סמסטר 3					
הוראת המדעים					
214103	מיומנויות ושיטות הוראה	2	-	3	3.0
מדעי הסביבה					
014956	מבוא לכימיה של הקרקע	2	1	1	2.5
014959	אבטחת איכות הסביבה	2	1	-	2.5
124510	כימיה פיזיקאלית לרפואנים	3	2	-	4.0
134035	ביולוגיה של בתי גידול אקווטים	3	-	-	3.0
כללי					
114003	פיסיקה 1 לביולוגיים	3	2	-	4.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		15	8	4	20.0

		ה'	ת'	מ'	נק'
סמסטר 4					
הוראת המדעים					
214609	היבטים טכנולוגיים בהוראת מו"ט	1	2	-	2.0
מדעי הסביבה					
014309	טכנולוגיות מים ושפים	2	1	-	2.5
016302	זיהום אויר	2	1	-	2.5
כללי					
114004	פיסיקה 2 לביולוגיים	3	1	-	3.5
234112	מבוא למחשב שפת C	2	2	2	4.0
		10	7	2	14.5

		ה'	ת'	מ'	נק'
סמסטר 5					
הוראת המדעים					
214110	פילוסופיה של החינוך	2	-	-	2.0
214098	פסיכולוגיה חינוכית 3	2	-	-	2.0

		ה'	ת'	מ'	נק'
מדעי הסביבה					
014313	מיקרוביולוגיה סביבתית ואפידמיולוגיה	2	-	3	3.0
014512	אקוסטיקה בהנדסה אזרחית	2	1	-	2.5
064611	טוקסיקולוגיה סביבתית	2	-	-	2.0
134014	הכרת החי והצומח א' [1]	1	-	4	2.5
	מקצועות בחירה				6.5
		11	1	7	20.5

[1] 7 ימי סיור בסמסטר

סמסטר 6

הוראת המדעים					
014003	סטטיסטיקה	2	2	-	3.0
214409	דרכי הוראת מדע וטכנולוגיה בחט"ע	2	-	-	2.0
214607	דרכי הוראת מדע-טכנולוגיה בחטה"ב	1	2	3	3.0
מדעי הסביבה					
014968	אקולוגיה למהנדסים	2	-	2	2.5
134015	הכרת החי והצומח ב [1]	1	-	4	2.5
207632	כלכלת סביבה	2	-	-	2.0
	מקצועות בחירה	-	-	-	5.0
		10	4	9	20.0

[1] 7 ימי סיור בסמסטר

סמסטר 7

		ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
הוראת המדעים						
214122	סדנת רפלקציה על התנסות בהוראה [2]	-	-	6	6	1.0
214220	התנסות בהוראת מדעי הסביבה	-	-	6	6	2.0
214401	דרכי הוראת כימיה 1	2	2	-	-	3.0
	או					
214501	דרכי הוראת ביולוגיה 1	2	2	-	-	3.0
214404	בעיות נבחרות בכימיה 1	2	-	-	-	2.0
	או					
214505	בעיות נבחרות בביולוגיה 1	2	-	-	-	2.0
מדעי הסביבה						
014326	טכנולוגיות טיפול בפסולת מוצקה	2	1	-	-	2.5
	מקצועות בחירה					8.0
		6	3	12	12	18.5

[2] את הקורס יש לקחת בצמוד לקורס "התנסות בהוראת מדעי הסביבה" או לכל היותר בסמסטר שלאחר מכן.

סמסטר 8

		ה'	ת'	מ'	נק'
הוראת המדעים					
214216	דרכי הוראת מדעי הסביבה 1	2	2	-	3.0
214218	בעיות נבחרות במדעי הסביבה 1	2	-	-	2.0
	מקצועות בחירה	-	-	-	7.0
		4	2	-	12.0

מקצועות בחירה מומלצת

חובה לבחור מקבוצת ההיבטים הסביבתיים 10 נק' לפחות ומן הקבוצות האחרות מכל קבוצה שני מקצועות לפחות וסה"כ לפחות 30.5 נק'.
במקצועות הבחירה, אפשר לבחור באישור המנחה/יועץ, קורסים נוספים מן הפקולטות האחרות.

	היבטים סביבתיים	**נק'**
014307	הנדסת הסביבה א'	2.5
014308	הנדסת הסביבה ב'	2.5
014956	מבוא לכימיה של הקרקע	2.5
014961	חומרים מסוכנים ופסולת מסוכנת	2.5
016303	מעבדה לאיכות האוויר	2.0
017009	שימוש במים מליחים וקולחין	2.5
019319	מיקרוביולוגיה של הסביבה	3.0
019323	מטאורולוגיה של זיהום אוויר	2.0
019330	הכימיה של תהליכים סביבתיים	2.0
019338	הידרוביולוגיה	2.0
074074	ממשק סביבתי	2.5
204151	ניהול שמורות טבע ונוף	2.0
204152	הכרת נופים	2.5
205303	היבטים משפטיים בתכנון איכות הסביבה	2.0
207070	תכנון שימושי קרקע: עקרונות וכימות	3.0
207410	דיני איכות סביבה	3.0
207560	איכות הסביבה בתכנון	2.0
	היבטים ביולוגיים וכימיים	
014314	כימיה של המים	2.5
017001	ממשק מערכות אקולוגיות	2.0
017015	ביולוגיה של מקווי מים	2.0
019059	יחסי צמח סביבה	2.0
064413	מעבדה במיקרוביולוגיה	1.5
124901	מעבדה בכימיה אורגנית 1	2.5
127001	פרקים נבחרים בכימיה	2.0
134037	ביולוגיה של חרקים	2.0
134054	התנהגות בע"ח	3.0
136083	הנדסה גנטית	2.5
	הוראת המדעים	
114010	תגליות מדעיות המשנות את פני המאה 1	1.0
114011	תגנליות מדעיות המשנות את פני המאה 2	1.0
214400	חידושים בחינוך לאיכות הסביבה [1]	2.0
214907	עולמות זוטא-למידה בסביבה ממוחשבת	2.0
216101	המחשב כסביבה לימודית	2.0
216124	גישה מערכתית בהוראת מדעים [2]	2.0
216130	היבטים ביולוגיים והסטוריים במחקר ובהוראת ביולוגיה	2.0
216131	למידה בלתי פורמאלית במדע וטכנולוגיה [3]	2.0
324395	מדע טכנולוגיה ומוסר	2.0
324397	סוגיות בפילוסופיה של מדעי החיים	1.5

[1] חובת השתתפות ביום סיור אחד.
[2] יכולים ללמוד מקצוע זה סטודנטים שמצבם האקדמי תקין וצברו 95 נק' לפחות, הקורס כרוך בהשתתפות בסיור בן יום אחד.
[3] יכולים ללמוד מקצוע זה סטודנטים שמצבם האקדמי תקין וצברו 95 נק' לפחות. הקורס כרוך בהשתתפות ב-3 סיורים.

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 משמונה מגמות ההתמחות הבאות: הוראת מתמטיקה, הוראת פיסיקה, הוראת כימיה, הוראת ביולוגיה, הוראת מדעי המחשב, הוראת טכנולוגיה-מכונות, הוראת אלקטרוניקה-חשמל והוראת מדעי הסביבה.

משרד החינוך מעניק למקבלי תואר זה רשיון הוראה בבתי ספר על יסודיים בתחום ההתמחות. על פי התקנות הטכניוניות לתואר ראשון נוסף, המספר המינימלי של נקודות לקבלת תואר כזה הוא 36. אפשר להתחיל בצבירת הנקודות לתואר ראשון נוסף בהוראת הטכנולוגיה והמדעים בכל שלב של הלימודים לתואר ראשון. ההרשמה ללימודי תואר ראשון נוסף נעשית במזכירות לימודי הסמכה אחרי צבירת 72 נקודות לתואר הראשון. פרטים מדויקים על תכנית החובה לתואר ראשון נוסף בהוראת הטכנולוגיה והמדעים בכל אחד מתחומי ההתמחות מופיעים לפי פקולטות האם ניתן למצוא במזכירות המחלקה. סטודנט רשאי לפנות בבקשה לתכנית לימודים אישית אם לא קיימת תכנית לימודים אחידה במגמת ההתמחות שהוא רוצה בה. הבהרות אפשר לקבל במזכירות המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים. על לימודים אלה חלות כל התקנות הטכניוניות לגבי תואר ראשון נוסף (ראה סעיף 3.2.2 לתקנות לימודי הסמכה).

תוכנית לימודים לתואר ראשון נוסף בהוראת מתמטיקה (הכולל תעודת הוראה)

לימודי תואר ראשון נוסף בהוראת מתמטיקה (הכולל תעודת הוראה) פתוחים אך ורק בפני סטודנטים בפקולטה למתמטיקה, במסלולים מתמטיקה עיונית ומתמטיקה שימושית.

תוכנית לימודים לתואר ראשון נוסף בהוראת פיסיקה (הכולל תעודת הוראה)

לימודי תואר ראשון נוסף בהוראת פיסיקה (הכולל תעודת הוראה) פתוחים בפני סטודנטים מהפקולטות לפיסיקה ולהנדסת חשמל בלבד.

תוכנית לימודים לתואר ראשון נוסף בהוראת כימיה (הכולל תעודת הוראה)

לימודים לתואר ראשון נוסף בהוראת הכימיה (הכולל תעודת הוראה) פתוחים בפני סטודנטים מהפקולטה לכימיה, מהפקולטה להנדסה כימית ומהפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון, וכן ללומדים לתואר בביו-כימיה מולקולרית, לתואר בהנדסה סביבתית ולתואר במדעי הסביבה.

תוכנית לימודים לתואר ראשון נוסף בהוראת ביולוגיה (הכולל תעודת הוראה)

לימודים לתואר ראשון נוסף בהוראת הביולוגיה (הכולל תעודת הוראה) פתוחים בפני סטודנטים מחמש הפקולטות הבאות: ביולוגיה, הנדסת ביוטכנולוגיה ומזון, רפואה, הנדסה ביו-רפואית והנדסה חקלאית.

תוכנית לימודים לתואר ראשון נוסף בהוראת מדעי המחשב (הכולל תעודת הוראה)

לימודים לתואר ראשון נוסף בהוראת מדעי המחשב (הכולל תעודת הוראה) פתוחים בפני סטודנטים מחמש הפקולטות הבאות: הפקולטה למדעי המחשב, הפקולטה להנדסת תעשיה וניהול, הפקולטה להנדסת מכונות, הפקולטה להנדסת חשמל, הפקולטה למתמטיקה.

תוכנית לימודים לתואר ראשון נוסף בהוראת טכנולוגיה-מכונות (הכולל תעודת הוראה)

לימודים לתואר ראשון נוסף בהוראת טכנולוגיה-מכונות (הכולל תעודת הוראה) פתוחים אך ורק בפני סטודנטים מחמש הפקולטות הבאות: הנדסת מכונות, הנדסה חקלאית, הנדסת אוירונוטיקה וחלל, הנדסה אזרחית, הנדסת תעשיה וניהול.

תוכנית לימודים לתואר ראשון נוסף באלקטרוניקה-חשמל (הכולל תעודת הוראה)

תוכנית לימודי החובה לקבלת תואר ראשון נוסף בהוראת אלקטרוניקה-חשמל (הכולל תעודת הוראה) לסטודנטים הלומדים לתואר בפקולטה להנדסת חשמל.

תוכנית לימודים לתואר ראשון נוסף בהוראת מדעי הסביבה (הכולל תעודת הוראה)

לימודים לתואר ראשון נוסף בהוראת מדעי הסביבה (הכולל תעודת הוראה) פתוחים בפני סטודנטים הלומדים לתואר בפקולטות הנדסה סביבתית, מדעי הסביבה, כימיה וביולוגיה. סטודנטים ממגמות/ פקולטות נוספות יכולים להתקבל בתאום עם היועצ/ת.

לימודי מוסמכים

במסגרת לימודי מוסמכים במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים ניתן להשתלם לקראת התארים "מגיסטר למדעים בהוראת הטכנולוגיה והמדעים", "מגיסטר להוראת הטכנולוגיה והמדעים" (ללא תזה) ו"דוקטור לפילוסופיה".

לימודים לתואר מגיסטר

"מגיסטר למדעים בהוראת הטכנולוגיה והמדעים" (MSc)

תנאי הקבלה

התכנית מיועדת לבעלי תואר ארבע-שנתי במקצועות המדעים המדויקים, במקצועות ההנדסיים ובמקצועות החינוך, הפסיכולוגיה והסטטיסטיקה. דרושה הסכמת מנחה מיועד/ת.

סף הקבלה הוא ציון ממוצע משוקלל של 80 ומעלה בתואר הראשון. על המועמד להיות בעל תעודת הוראה (הניתנת להשלמה במקביל) וכן עם 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 מן המניין, אולם יהיה עליו להמציא אישור על קבלת תעודת הוראה תוך חמישה סמסטרים מתחילת ההשתלמות. בוגר תואר תלת-שנתי יחויב בהשלמות בנוסף לתעודת ההוראה. תכנית ההשלמות תיקבע לכל מועמד על ידי הוועדה ללימודי מוסמכים.

דרישות הלימוד

פירוט הדרישות מופיע בחוברת ללימודי מוסמכים של המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים (נמצאת באתר המחלקה). הדרישות כוללות (בנוסף להשלמות, אם נדרשות):

- מחקר ולימוד מקצועות בהיקף 26 נק'.
- לימוד מקצועות בהיקף של 6 נקודות לפחות, בשטח שבהוראתו מתמחה הסטודנט (מתמטיקה, פיסיקה, כימיה, ביולוגיה, סביבה ומקצועות ההנדסה). מקצועות אלה ייבחרו מתוך המקצועות הניתנים בלימודי מוסמכים על ידי היחידות המתאימות בטכניון, בתיאום עם המנחה ובאישורו.
- לימוד מקצועות חינוך וסטטיסטיקה.
- פעמיים השתתפות בסמינר במחקר חינוכי.
- השתתפות בקולוקוויום המחלקתי במשך ארבעה סמסטרים.
- כל הדרישות של בית הספר ללימודי מוסמכים, כולל כתיבת תזה.

מגיסטר להוראת הטכנולוגיה והמדעים (ללא תזה)

תנאי הקבלה

התכנית מיועדת לבעלי תואר ארבע-שנתי במקצועות המדעים המדויקים ובמקצועות ההנדסיים בדומה למסלול לתואר "מגיסטר למדעים בהוראת הטכנולוגיה והמדעים". גם תנאי הקבלה דומים. קיים מסלול התמחות מיוחד למורי מורים במתמטיקה.

דרישות הלימוד

פירוט הדרישות מופיע בחוברת ללימודי מוסמכים של המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים (נמצאת באתר המחלקה). הדרישות כוללות (בנוסף להשלמות, אם נדרשות):

- לימוד מקצועות בהיקף 40 נקודות.
- לימוד מקצועות בהיקף של 10 נקודות לפחות, בשטח שבהוראתו מתמחה הסטודנט (מתמטיקה, פיסיקה, כימיה, ביולוגיה, סביבה ומקצועות ההנדסה). מקצועות אלה ייבחרו מתוך המקצועות הניתנים בלימודי מוסמכים על ידי היחידות המתאימות בטכניון, בתיאום עם המנחה ובאישורו.
- לימוד מקצועות חינוך וסטטיסטיקה.
- השתתפות בקולוקוויום המחלקתי במשך ארבעה סמסטרים.
- כל הדרישות של בית הספר ללימודי מוסמכים.

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 (הכולל תעודת הוראה) או תואר שקול, שיש להם המלצות. דרושה הסכמת מנחה מיועד/ת. במידת הצורך תוכל ועדת הקבלה לדרוש מהמועמד השלמות בלימודי הסמכה ובלימודי מוסמכים.

תידרש השלמה במקצועות הסטטיסטיקה מכל מועמד שלא למד מקצועות אלה לקראת התואר הראשון והשני.

דרישות הלימוד

פירוט הדרישות מופיע בחוברת ללימודי מוסמכים של המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים (נמצאת באתר המחלקה). הדרישות כוללות (בנוסף להשלמות, אם נדרשות):

- מחקר ולימוד מקצועות בהיקף 12 נק'.
- לימוד מקצועות מוסמכים בהיקף של 11 נקודות לפחות, בתיאום עם המנחה ובאישורו.
- השתתפות בסמינר במחקר חינוכי.
- הגשת תיאור תמציתי של תכנית המחקר ועמידה בבחינת מועמדות. הבחינה תהיה מקיפה, בחלקה בכתב, בנושאים שהם רקע ויסוד לנושא המחקר.
- השתתפות בקולוקוויום המחלקתי במשך ארבעה סמסטרים.
- כל הדרישות של בית הספר ללימודי מוסמכים, כולל כתיבת תזה.

מסלול מיוחד לדוקטורט

למסלול זה יכולים להגיש מועמדות בוגרי תואר ראשון ארבע-שנתי בעלי ממוצע מצטבר 85 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 בלימודי מוסמכים הכוללים את חובות הלימוד לתואר מגיסטר עם תזה ואת הדרישות במסלול הרגיל לתואר דוקטור. בחינת המועמדות תתקיים 18 חודשים מתחילת ההשתלמות.

מידע נוסף

מזכירות לימודי מוסמכים בהוראת הטכנולוגיה והמדעים,

טל. 04-8293108

אתר המחלקה באינטרנט http://edu.technion.ac.il

הפקולטה למדעי המחשב

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
שמואלי עודד

פרופסורים
אונגריש מריוס
איתי אלון
אלבר גרשון
ביהם אלי
ברוקשטיין אלפרד
ברעם יורם
בשותי נאדר
גוטסמן חיים
גייגר דן
גרימברג ארנה
זקס שמואל
יבנה עירד
מורן שלמה
מקובסקי יוהן
נאור ספי
סידי אברהם
עטיה חגית
עציון טובי
פרנסיז נסים
קושלביץ איל
קימל רון
קרפ ריצ'רד *
רוט רוני
שוסטר אסף
שמואלי עודד

פרופסורים חברים
אלעד מיכאל
בר-יהודה ראובן
ברקת גיל
וינטר יועד
יובל ישי
כהן ראובן
כ"ץ שמואל
לינדנבאום מיכאל
ליטמן עמי
מרקוביץ שאול
פינטר רון
פישר אלדר
פרידמן רועי
קמינסקי מיכאל
רבני יובל
רז דני
ריבלין אהוד
שכנאי הדס

מרצים בכירים
אל-יניב רן
בן-ששון אלי
גיל יוסף
מור טל
פטרנק ארז
קנזה ירון
שפילקה אמיר

פרופסורים אמריטי
גינצבורג אברהם
היימן מיכאל
יואלי מיכאל
כוכבי צבי
למפל אברהם
פז עזריה

פרופ'/ח' בגמלאות
קנטרוביץ אליעזר

* פרופ' אורח מיוחד

תאור היחידה

הפקולטה למדעי המחשב מקיימת תכניות לימודים לתואר ראשון במדעי המחשב, בהנדסת תוכנה, בהנדסת מערכות מידע, בהנדסת מחשבים, במדעי המחשב עם התמקדות בביואינפורמטיקה, תכנית לתואר כפול במתמטיקה ובמדעי המחשב, תכנית לתואר כפול בפיסיקה ובמדעי המחשב, ותכניות לימודי מוסמכים 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 וסיבוכיותם, צפינה וקריפטוגרפיה, למידה חישובית, בינה מלאכותית, עיבוד שפות טבעיות (כולל עברית), ראיה 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 אודיטוריומים ושבע כיתות בהם מותקן ציוד מולטימדיה, ספריה ובה מגוון ספרים וירחונים עדכניים בנושאי מדעי המחשב, ומעבדות מתקדמות בנושאים שונים: רובוטיקה, ראיה ממוחשבת, בינה מלאכותית, עיבודים גאומטרים, גרפיקה ממוחשבת וחישוב גאומטרי, רשתות תקשורת מחשבים, תכנון מעגלי VLSI, מערכות הפעלה, הנדסת תוכנה, עיבוד נתונים, מערכות מבוזרות ומקביליות, עיבוד שפות טבעיות, ביואינפורמטיקה ועיבוד אינפורמציה קוונטית. כמו כן בפקולטה קיימת חוות מחשבים לשימוש הסטודנטים.

במסגרת עידוד המצויינות, הפקולטה מקיימת תכנית מצטיינים פקולטית התומכת במלגות לסטודנטים מצטיינים בלימודי הסמכה, ומקצה להם משרדים מצויידים במחשבים בבנין הפקולטה. כמו כן יש לפקולטה תוכנית מלגות למצטייני סכם.

לפקולטה מגמת מצויינות בהנדסת תוכנה מוגברת שמטרתה העיקרית הינה הכשרת מובילי המחקר והפיתוח של מערכות עתירות טכנולוגיה.

לימודי הסמכה

הפקולטה למדעי המחשב מקיימת תכניות לימודים לתואר ראשון במדעי המחשב, בהנדסת תוכנה, בהנדסת מערכות מידע, בהנדסת מחשבים, במדעי המחשב עם התמקדות בביואינפורמטיקה, תכנית לתואר כפול במתמטיקה ובמדעי המחשב, ותכנית לתואר כפול בפיסיקה ובמדעי המחשב. המסלולים להנדסת מערכות מידע ולהנדסת מחשבים מקנים לבוגריהם תואר מהנדס.

תכנית הלימודים כוללת מגוון רחב של נושאים: תורת החישוביות, אלגוריתמים וסיבוכיותם, צפינה וקריפטוגרפיה, בינה מלאכותית, עיבוד שפות טבעיות (כולל עברית), ראיה 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.

תכניות 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 תכניות הלימודים של הפקולטה להנדסת חשמל והפקולטה להנדסת תעשיה וניהול. במסלול למדעי המחשב עם התמקדות בביואינפורמטיקה מקצועות החובה כוללים גם מקצועות מהפקולטה לביולוגיה, ובמסלולים לתואר כפול במתמטיקה ובמדעי המחשב ובפיסיקה ובמדעי המחשב כוללים קורסים מתקדמים במתמטיקה ובפיסיקה. ברובד זה מקבלים הסטודנטים ידע בסיסי בכל אחד מתחומי ההתמחות של הפקולטה, ובדרך זאת מבטיחה הפקולטה שלכל בוגריה יהיה רקע רחב ולא מוגבל לתחום התמחות צר. ברובד השלישי של תכנית 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 והתכניות 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., שקול לתואר מהנדס). 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., שקול לתואר מהנדס). 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.

מגמת מצויינות להנדסת תוכנה מוגברת ותוכנית "פסגות" לעתודאים מצטיינים

תכנית מצויינות בהנדסת תוכנה שמטרתה העיקרית להכשיר את מובילי המחקר והפיתוח העתידיים בתעשייה עתירת הטכנולוגיה ובמערכת הבטחון. המשתתפים בתכנית יכולים לסיים את כל דרישות הלימודים לתואר מוסמך בהנדסת תוכנה וכל הקורסים הנדרשים לתואר שני (מגיסטר) במהלך 4 שנות הלימוד.

המסלול להנדסת מערכות מידע

מסלול ארבע-שנתי לתואר מוסמך למדעים (B.Sc., המקנה תואר מהנדס), המנוהל בשיתוף עם הפקולטה להנדסת תעשיה וניהול. המסלול מכשיר מהנדסים אשר התמחותם היא בתכנון, תפעול וניהול של מערכות מידע ממוחשבות. המסלול מקנה ידע במיחשוב וארגון מסגרות כלכליות ותעשייתיות גדולות. 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 בביואינפורמטיקה

מסלול ארבע-שנתי לתואר מוסמך למדעים (B.Sc.), בשיתוף עם הפקולטה לביולוגיה. תכנית הלימודים לתואר זה מקנה ידע נרחב במגוון התחומים של מדעי המחשב וכן ידע בסיסי בביולוגיה מולקולרית ותאית, בהתמקדות בביולוגיה 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 הינה משותפת לפקולטה למדעי המחשב ולפקולטה לביולוגיה.

המסלול לתואר כפול במתמטיקה ובמדעי המחשב

מסלול לשני תארים תלת-שנתיים (B.Sc. במתמטיקה + B.Sc. 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 והתעשיה הדורשים ידע ויכולת מעמיקים בשני התחומים. מסלול זה נבדל מאופצית התואר הנוסף בכך שהוא מהווה מסלול הרשמה נפרד ולומדים בו על פי תוכנית קבועה מראש הניתנת ללימוד ב- 4 שנים.

המסלול לתואר כפול בפיסיקה ובמדעי המחשב

תכנית 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 והתעשיה הדורשים ידע ויכולת מעמיקים בשני התחומים. מסלול זה נבדל מאופצית התואר הנוסף בכך שהוא מהווה מסלול הרשמה נפרד ולומדים בו על פי תוכנית קבועה מראש הניתנת ללימוד ב- 4 שנים.

לימודי מוסמכים

בוגרי הפקולטה למדעי המחשב, שהשגיהם יהיו נאותים, יוכלו להמשיך בלימודים לקראת תואר שני (מגיסטר) ושלישי (דוקטור) במסגרת לימודי המוסמכים של הפקולטה. בוגרי המסלולים להנדסת מערכות מידע והנדסת מחשבים יוכלו ללמוד גם לתארים גבוהים במסגרת הפקולטות להנדסת תעשיה וניהול והנדסת חשמל. כמו כן בוגרי המסלול למדעי המחשב עם התמקדות בביואינפורמטיקה יוכלו להמשיך בלימודים לתואר גבוה 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.

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".

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	8.0
בחירה מרשימה ב'	7.0
סה"כ	18.0

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 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	**90.0 נק'**
מקצועות בחירה	**55.0 נק'**
מקצועות בחירה חופשית	**10.0 נק'**

במקום מקצוע חובה או בחירה, אפשר ללמוד מקצוע מכיל 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'
104012	חדו"א 1 ת' *	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					
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		16	10	2	21.5

* סטודנטים יכולים להמיר את סדרת הקורסים חדו"א 1ת' (104012), חדו"א 2ת' (104014), והקורס המתמטי הנוסף (סה"כ 13.0 נק') בסדרת הקורסים:
חשבון אינפי' 1 (104195), חשבון אינפי' 2 (104281), חשבון אינפי' 3 (104282) (סה"כ 14.5 נק').

** חובה ללמוד קורס זה כבר בסמסטר הראשון ללימודים.

סמסטר 2

		ה'	ת'	מ'	נק'
104014	חדו"א 2 ת'	4	2	-	5.0
104134	אלגברה מודרנית ח' *	2	1	-	2.5
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
234141	קומבינטוריקה למדעי המחשב	2	1	-	3.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		15	10	1	21.0

* סטודנטים יכולים להמיר את אלגברה מודרנית ח' והקורס המתמטי הנוסף (אם לא הוחלף בסדרת הקורסים באינפי') בשני הקורסים:
מבוא לחבורות (104172) ומבוא לחוגים ושדות (104279).

סמסטר 3

		ה'	ת'	מ'	נק'
094412	הסתברות מ'	3	2	-	4.0
	קורס מתמטי נוסף *	2	1	-	2.5
114075	פיסיקה 2 ממ	4	2	-	5.0
234218	מבני נתונים 1	2	1	1	3.0
234262	תכן לוגי	2	1	-	3.0
234293	לוגיקה ותורת הקבוצות למ"מ	3	2	-	4.0
		16	9	1	21.5

*** אחד מבין הקורסים:**

104135	משוואות דיפרנציאליות רגילות ת' +	2.5
104215	פונקציות מרוכבות	2.5
104122	תורת הפונקציות 1	3.5
104142	מבוא למרחבים מטרים וטופולוגיים	3.5
104120	מבוא לתורת הקרובים	3.0
104285	משוואות דיפרנציאליות רגילות א'	3.5

+ קורס זה נחשב כקורס מתמטי נוסף רק לסטודנטים הלומדים פיסיקה 3ח' (114073), או פיסיקה קוונטית 1 (115203) או מכניקה אנליטית (114101).

סמסטר 4

		ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
	קורס מדעי שלישי *	3	-	-	-	3.0
234107	אנליזה נומרית 1	3	2	-	-	4.0
234120	מערכות הפעלה	2	2	3	6	4.0
234247	אלגוריתמים 1	2	1	-	-	3.0
234267	מבנה מחשבים ספרתיים	2	1	-	-	3.0
236353	אוטומטים ושפות פורמליות	2	1	2	-	3.0
		14	7	5	6	20.0

***אחד מבין הקורסים:**

114073	פיסיקה 3 ח'	3.5
114101	מכניקה אנליטית	4.0
114245	תורה אלקטרומגנטית	4.0
124114	יסודות הכימיה	4.0
125001	כימיה כללית	3.0
125011	כימיה כללית + מעבדה	3.5
134058	ביולוגיה 1	3.0

סמסטר 5

236343	תורת החישוביות	2	1	-	3.0
236360	תורת הקומפילציה	2	1	-	3.0
		4	2	-	6.0

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 משלושת קבוצות ההתמחות שנבחרו.

14 נקודות נוספות יבחרו מרשימה א' (כל מקצועות הפקולטה למדעי המחשב), ועוד 15 נקודות מרשימה א' או מרשימה ב' (מקצועות חוץ פקולטיים) המופיעות להלן.

כל סטודנט חייב להשתתף בשני פרויקטים לפחות או בפרויקט אחד וסמינר אחד. (ראה סעיף שונות בקשר לקורס פרויקט בתוכנה).

קבוצות התמחות

1. סיבוכיות של חישובים

		נק'
236309	מבוא לתורת הצפינה	3.0
236313	תורת הסיבוכיות	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 קרוב	2.0
236760	למידה חישובית	2.0

המקצוע המחייב הוא: 236313

2. תורת האלגוריתמים

236312	מבני נתונים 2	3.0
236357	אלגוריתמים מבוזרים א'	3.0
236359	אלגוריתמים 2	3.0
236521	אלגוריתמי קרוב	2.0
236715	שיטות באנליזה של אלגוריתמים	3.0
236719	גאומטריה חישובית	3.0
236755	אלגוריתמים מבוזרים ב'	3.0
236760	למידה חישובית	2.0

3. לוגיקה ויישומיה

236298	סמנטיקה חישובית של שפות טבעיות	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
236367	מבוא לדקדוקי טיפוס-לוגי	3.0
236368	מפרטים פורמליים למערכות מורכבות	3.0
236697	מבוא לתחשיב למדא והטפסה	3.0

4. קריפטולוגיה, צפינה ואינפורמציה

236309	מבוא לתורת הצפינה	3.0
236350	הגנה במערכות מתוכנתות	3.0
236506	קריפטולוגיה מודרנית	3.0
236508	קריפטוגרפיה וסיבוכיות	2.0
236516	סדרות ספרתיות בצפינה ותקשורת	2.0
236520	קידוד במערכות אחסון מידע	2.0
236990	מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית	3.0

המקצועות המחייבים הם: 236309 או 236506

5. פיתוח מערכות תוכנה

234319	שפות תכנות	3.0
234321	שיטות בהנדסת תוכנה	3.0
236342	מבוא לאימות תוכנה	3.0
236363	מערכות מסד נתונים	3.0
236368	מפרטים פורמליים למערכות מורכבות	3.0
236700	תיכון תוכנה	3.0
236703	תכנות מונחה עצמים	3.0
236780	אלגוריתמים לניהול זכרון דינמי	2.0

המקצוע המחייב הוא: 234319

6. תקשורת ומערכות מבוזרות

236334	מבוא לרשתות מחשבים	3.0
236341	תקשורת באינטרנט	3.0
236350	הגנה במערכות מתוכנתות	3.0
236351	מערכות מבוזרות	3.0
236357	אלגוריתמים מבוזרים א'	3.0
236370	תכנות מקבילי ומבוזר	3.0
236510	מימוש מערכות מסדי נתונים	3.0
236755	אלגוריתמים מבוזרים ב'	3.0

המקצועות המחייבים הם: 236334 או 236370

7. מערכות מיחשוב

		נק'
234322	מערכות קבצים	3.0
236334	מבוא לרשתות מחשבים	3.0
236350	הגנה במערכות מתוכנתות	3.0
236354	תכנון מעגלי VLSI	4.0
236363	מערכות מסד נתונים	3.0
236510	מימוש מערכות מסדי נתונים	3.0
236699	אלגוריתמים מקבילים לרשתות קבועות-קשר	3.0
236780	אלגוריתמים לניהול זכרון דינמי	2.0

המקצוע המחייב הוא: 236363

8. ראיה ורובוטיקה

234299	שיטות מתמטיות לישומי מחשב	3.0
236327	עיבוד תמונות ואותות במחשב	3.0
236860	עיבוד תמונות דיגיטלי	2.0
236861	גאומטריה נומרית של תמונות	3.0
236873	ראיה ממוחשבת	2.0
236875	זיהוי ראייתי	3.0
236927	מבוא לרובוטיקה	2.0
104177	גאומטריה דיפרנציאלית	3.5

המקצוע המחייב הוא: 236327

9. גאומטריה וגרפיקה

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	3.0
104177	גאומטריה דיפרנציאלית	3.5

המקצוע המחייב הוא: 234325

10. למידה ובינה מלאכותית

236299	מבוא לעיבוד שפות טבעיות	3.0
236372	רשתות בייסיאניות	3.0
236501	מבוא לבינה מלאכותית	3.0
236708	גילוי מידע וזיהוי תבניות	3.0
236756	מבוא למערכות לומדות	3.0
236760	למידה חישובית	2.0
236761	תורת הלמידה הסטטיסטית	3.0
236941	מבוא לרשתות עצביות	3.0
094423	מבוא לסטטיסטיקה	3.5

המקצוע המחייב הוא: 236501

11. פיסיקה חישובית וחישוב מדעי

234299	שיטות מתמטיות לישומי מחשב	3.0
236320	אלגברה לינארית נומרית	3.0
236330	מבוא לאופטימיזציה	3.0
236336	פתרון נומרי של משוואות דיפרנציאליות חלקיות	3.0
236339	החשת התכנסות של תהליכים איטרטיביים	2.0
236790	שיטות רב-סריג	2.0

המקצועות המחייבים הם: 234299 או 236320

12. ביואינפורמטיקה

234525	מבוא לביואינפורמטיקה	2.5
236522	אלגוריתמים בביולוגיה חישובית	3.0
094423	מבוא לסטטיסטיקה	3.5
125001	כימיה כללית	3.0
125801	כימיה אורגנית	5.0
134019	ביוכימיה של חלבונים	2.5
134020	גנטיקה כללית	3.5

		נק'
134058	ביולוגיה 1	3.0
134082	ביולוגיה מולקולרית	2.5

המקצועות המחייבים הם: 236522 ו- 094423

הערה: מלבד קורס אחד, קורסי הביולוגיה והכימיה בקבוצת התמחות זו יחשבו כבחירה במסגרת רשימה ב'.

רשימה א'

כל מקצועות הפקולטה למדעי המחשב, ובפרט

		נק'
234299	שיטות מתמטיות לישומי מחשב	3.0
234301	פרויקט בעיבוד נתונים ה'	3.0
234302	פרויקט בקומפילציה ה'	3.0
234303	פרויקט במערכות הפעלה ה'	3.0
234304	פרויקט בבינה מלאכותית ה'	3.0
234306	פרויקט ב-VLSI א'	4.0
234319	שפות תכנות	3.0
234321	שיטות בהנדסת תוכנה	3.0
234322	מערכות קבצים	3.0
234325	גרפיקה ממוחשבת 1	3.0
234326	פרויקט בגרפיקה ממוחשבת ה'	3.0
234329	פרויקט בעיבוד וניתוח תמונות	4.0
234525	מבוא לביואינפורמטיקה	2.5
236276	תורת המיתוג המתקדמת	3.0
236298	סמנטיקה חישובית של שפות טבעיות	3.0
236299	מבוא לעיבוד שפות טבעיות	3.0
236300	עיבוד שפות טבעיות א'	3.0
236302	עיבוד שפות טבעיות ב'	3.0
236303	פרויקט בעיבוד שפות טבעיות	3.0
236304	לוגיקה למדעי המחשב 2	3.0
236305	פרויקט בתכן לוגי מ'	3.0
236307	גרפים מרחיבים ושימושיהם	2.0
236308	אלגברה של תורת הגרפים ומבנים קומבינטוריים	3.0
236309	מבוא לתורת הצפינה	3.0
236310	תורת השפות הפורמליות	3.0
236311	סיבוכיות של חישובים אלגבריים	3.0
236312	מבני נתונים 2	3.0
236313	תורת הסיבוכיות	3.0
236317	ניתוח ביצועי מערכות חישוב	3.0
236320	אלגברה לינארית נומרית	3.0
236323	פרויקט בעיבוד נתונים מ'	3.0
236324	גרפיקה ממוחשבת 2	3.0
236327	עיבוד תמונות ואותות במחשב	3.0
236328	פרויקט בגרפיקה ממוחשבת מ'	3.0
236329	עיבוד ספרתי של גאומטריה	3.0
236330	מבוא לאופטימיזציה	3.0
236331	גדירות וחישוביות	3.0
236334	מבוא לרשתות מחשבים	3.0
236335	תכן רשתות מחשבים	3.0
236336	פתרון נומרי של משוואות דיפ. חלקיות	3.0
236339	החשת התכנסות של תהליכים איטרטיבים	2.0
236340	פרויקט בתקשורת מחשבים	3.0
236341	תקשורת באינטרנט	3.0
236342	מבוא לאימות תוכנה	3.0
236344	יסודות האנליזה למדעי המחשב	3.0
236345	אימות אוטומטי של מערכות תוכנה וחומרה	3.0
236346	פרויקט באימות תכניות בעזרת מחשב	3.0
236349	פרויקט באבטחת מידע	3.0
236350	הגנה במערכות מתוכנתות	3.0
236351	מערכות מבוזרות	3.0
236354	תכנון מעגלי VLSI	4.0
236355	אלגוריתמים בשלמים	3.0
236356	תאוריה של מערכות מסד נתונים	3.0
236357	אלגוריתמים מבוזרים א'	3.0
236358	נושאים מתקדמים באלגוריתמים מבוזרים	2.0
236359	אלגוריתמים 2	3.0
236361	פרויקט בקומפילציה מ'	3.0
236363	מערכות מסד נתונים	3.0
236366	פרויקט במערכות הפעלה מ'	3.0
236367	מבוא לדקדוקי טיפוס-לוגי	3.0
236368	מפרטים פורמליים למערכות מורכבות	3.0
236370	תכנות מקבילי ומבוזר	3.0
236372	רשתות בייסיאניות	3.0
236373	סינתזה של תמונות	3.0
236374	שיטות הסתברותיות ואלגוריתמים	2.0
236381	פרויקט ב-VLSI ב'	4.0
236501	מבוא לבינה מלאכותית	3.0
236502	פרויקט בבינה מלאכותית	3.0
236504	פרויקט בתוכנה	3.0
236506	קריפטולוגיה מודרנית	3.0
236508	קריפטוגרפיה וסיבוכיות	2.0
236509	נושאים מתקדמים במבנה מחשבים	3.0
236510	מימוש מערכות מסדי נתונים	3.0
236515	נושאים מתקדמים בתורת הצפינה	2.0
236516	סדרות ספרתיות בצפינה ותקשורת	2.0
236518	סיבוכיות תקשורת	2.0
236519	יסודות התכנות בלוגיקה	3.5
236520	קידוד במערכות אחסון מידע	2.0
236521	אלגוריתמי קרוב	2.0
236522	אלגוריתמים בביולוגיה חישובית	3.0
236523	מבוא לביואינפורמטיקה	2.5
236524	פרויקט בביואינפורמטיקה	3.0
236612	נושאים מתקדמים בקריפטולוגיה	3.0
236697	מבוא לתחשיב למדא והטפסה	3.0
236698	הבטחת איכות תוכנה	2.0
236699	אלגוריתמים מקבילים לרשתות קבועות-קשר	3.0
236700	תיכון תוכנה	3.0
236701	הוכחת נכונות של תכניות	3.0
236703	תכנות מונחה עצמים	3.0
236706	תכנון וניתוח של אלגוריתמים מקביליים	3.0
236708	גילוי מידע וזיהוי תבניות	3.0
236710	הצפנת מקורות ושימושים	2.0
236711	תורת המשמעות של שפות תכנות	3.0
236715	שיטות באנליזה של אלגוריתמים	3.0
236716	מודלים גאומטריים במערכות תיב"ם	3.0
236718	אופטימיזציה קומבינטורית	3.0
236719	גאומטריה חישובית	3.0
236729	פרויקט בגאומטריה חישובית	3.0
236739	גאומטריה אלגוריתמית דיסקרטית	2.0
236752	מבוא לבקרת מערכות ארועים בדידים	2.0
236754	פרויקט במערכות נבונות	3.0
236755	אלגוריתמים מבוזרים ב'	3.0
236756	מבוא למערכות לומדות	3.0
236757	פרויקט במערכות לומדות	3.0
236760	למידה חישובית	2.0
236761	תורת הלמידה הסטטיסטית	3.0
236780	אלגוריתמים לניהול זכרון דינמי	2.0
236790	שיטות רב-סריג	2.0
236840	רשתות מחשבים מהירות	3.0
236845	אלגוריתמים מבוזרים ברשתות מחשבים 1	3.0
236860	עיבוד תמונות דיגיטלי	2.0
236861	גאומטריה נומרית של תמונות	3.0
236873	ראיה ממוחשבת	2.0
236874	פרויקט בראיה ממוחשבת	3.0
236875	זיהוי ראייתי	3.0
236918	אלגוריתמים לעריכת מעגלים משולבים	2.0
236927	מבוא לרובוטיקה	2.0
236941	מבוא לרשתות עצביות	3.0
236950	נושאים מתקדמים ברשתות עצביות	2.0
236951	סמינר ברשתות עצביות	2.0
236990	מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית	3.0
238900	סמינריון מחקר בתאוריה של חישובים	2.0
238901	סמינריון מחקר בלוגיקה וקומבינטוריקה	2.0

רשימה ב'

מקצועות בחירה חוץ-פקולטיים		נק'
036044	תכן תנועת רובוטים וניווט ע"י חיישנים	3.0
044105	תורת המעגלים החשמליים	4.0
044127	יסודות התקני מוליכים למחצה	3.5
044130	אותות ומערכות	4.0
044142	מעגלים אלקטרוניים לינאריים	4.0
044147	מעגלי מיתוג אלקטרוניים	4.0
044151	מעבדה להנדסת חשמל 1 ח'	3.0
044167	פרויקט א'	4.0
044169	פרויקט ב'	4.0
044202	אותות אקראיים	3.0
044261	ארגון ופענוח מבני תוכנה 1	3.0
044265	פרויקט במערכות תוכנה	3.0
044800	מיקרו מחשבים	3.0
046001	הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות	3.0
046201	מבוא לעיבוד אותות אקראיים	3.0
046206	מבוא לתקשורת ספרתית	3.0
046332	מערכות ראיה ושמיעה	3.0
046880	תכן בעזרת מחשב של VLSI	3.0
046925	כלים לניתוח מערכות מחשבים	3.0
046992	רשתות A.T.M	3.0
048878	ארכיטקטורות VLSI	2.0
048921	נושאים נבחרים בראיה, מבנה תמונות וראיה ממוחשבת	2.0
094222	אפיון וניתוח מערכות מידע	3.5
094247	הערכה ובחירה של מערכות מחשבים	3.0
094313	מודלים דטרמיניסטים בחקר ביצועים	3.5
094314	מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים	3.5
094323	מערכות דינמיות לינאריות	3.5
094325	סמינר בחקר ביצועים	3.5
094334	סימולציה ספרתית	3.0
094423	מבוא לסטטיסטיקה	3.5
094564	מבוא לניהול פיננסי	2.5
094591	מבוא לכלכלה	3.5
094810	בקרה משקית למהנדסים	2.5
094821	חשבונאות פיננסית וניהולית	3.5
095140	תכנון פרויקטים וניהולם	3.5
096227	מערכות מרובות סוכנים	3.5
096250	מערכות מידע מבוזרות	3.5
096326	מבוא לתורת השיבוץ	2.5
096600	התנהגות ארגונית	3.5
097210	בינה מלאכותית בסביבות מבוזרות ואי-ודאיות	2.5
097317	תורת המשחקים השיתופיים	2.5
104122	תורת הפונקציות 1	3.5
104142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	3.5
104154	מבוא לתורת המספרים	3.0
104165	פונקציות ממשיות	3.5
104172	מבוא לחבורות	2.5
104177	גאומטריה דיפרנציאלית	3.5
104192	מבוא למתמטיקה שימושית	3.0
104214	טורי פוריה והתמרות אינטגרליות	2.5
104215	פונקציות מרוכבות	2.5
104216	משוואות דיפרנציאליות חלקיות	2.5
104276	מבוא לאנליזה פונקציונלית	3.5
104279	מבוא לחוגים ושדות	2.5
106326	תורה קומבינטורית 2	3.0
106330	גאומטריה אלגברית	3.0
106378	תורת המידה	3.0
106383	טופולוגיה אלגברית	3.0
114101	מכניקה אנליטית	4.0
114217	פיסיקה של מצב מוצק	3.5
114245	תורה אלקטרומגנטית	4.0
115203	פיסיקה קוונטית 1	5.0
115204	פיסיקה קוונטית 2	5.0
115211	פיסיקה סטטיסטית ותרמית	4.0
116130	מבוא לאסטרופיסיקה וקוסמולוגיה	2.0
124503	כימיה פיסיקלית 1ב'	2.5
124801	כימיה אורגנית 1ב'	2.5
125801	כימיה אורגנית	5.0
134019	ביוכימיה של חלבונים	2.5
134020	גנטיקה כללית	3.5
134058	ביולוגיה 1	3.0
134082	ביולוגיה מולקולרית	2.5
134113	מסלולים מטבוליים	3.5
134116	ביולוגיה של התא	4.0
134119	בקרת הביטוי הגנטי	2.5
134120	מעבדה בגנטיקה מולקולרית	2.0

וכן מקצועות נוספים באישור היועץ.

2. תוכנית לימודים במסלול כללי תלת-שנתי

הנדסאים ממגמות מחשבים או תוכנה או אלקטרוניקה-מחשבים זכאים לפטורים כמפורט בתכנית הלימודים במסלול הכללי הארבע-שנתי.

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 117.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	87.0 נק'
מקצועות בחירה	22.5 נק'
מקצועות בחירה חופשית	8.0 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 מדעי שלישי *	3	-	-	-	3.0
234107	אנליזה נומרית 1	3	2	-	-	4.0
234120	מערכות הפעלה	2	2	3	6	4.0
234247	אלגוריתמים 1	2	1	-	-	3.0
236353	אוטומטים ושפות פורמליות	2	1	2	-	3.0
		12	6	5	6	17.0

* אחד מבין הקורסים המדעיים המופיעים ברשימת אפשרויות הבחירה לקורס מדעי שלישי במסלול הכללי הארבע-שנתי.

סמסטר 5		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**נק'**
236343	תורת החישוביות	2	1	-	3.0
236360	תורת הקומפילציה	2	1	-	3.0
		4	2	-	6.0

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 וטיפול שיטתי בפעולות הניתוח, התכן, הישום, הבדיקה, האימות, התחזוקה, ההערכה וההסבה של תוכנה. המסלול מעניק לבוגריו רקע רחב במדעי המחשב הישומיים והתנסות מעמיקה ביצירת תוכנה ושימוש בכלים מתקדמים להנדסת תוכנה. מסיימי המסלול יקבלו את התואר "מוסמך למדעים בהנדסת תוכנה" (Bachelor of Science in Software Engineering). כל סטודנט בפקולטה שמצבו האקדמי תקין יוכל להצטרף למסלול.

הנדסאים ממגמות מחשבים או תוכנה או אלקטרוניקה-מחשבים זכאים לפטורים כמפורט בתכנית הלימודים במסלול הכללי הארבע-שנתי.

תוכנית הלימודים

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

מקצועות חובה	118.0	נק'
מקצועות בחירה פקולטית מתוך ליבה	6.0-6.5	נק'
מקצועות בחירה פקולטית כללית	25.5-26.0	נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0	נק'

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1

		ה'	ת'	מ'	נק'
104012	חדו"א 1 ת'	4	3	-	5.5
104167	אלגברה א'	4	2	-	5.0
234114	מבוא למדעי המחשב מ' *	2	2	2	4.0
234145 או 044145	מערכות ספרתיות	2	1	-	3.0
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
394901	חינוך גופני	-	2		1.0
		16	10	2	21.5

* חובה ללמוד קורס זה כבר בסמסטר הראשון ללימודים.

סמסטר 2

104014	חדו"א 2 ת'	4	2	-	5.0
104134	אלגברה מודרנית ח'	2	1	-	2.5
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
234141	קומבינטוריקה למדעי המחשב	2	1	-	3.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		15	10	1	21.0

סמסטר 3

094412	הסתברות מ'	3	2	-	4.0
114075	פיסיקה 2 ממ	4	2	-	5.0
234218	מבני נתונים 1	2	1	1	3.0
234262	תכן לוגי	2	1	-	3.0
234293	לוגיקה ותורת הקבוצות למ"מ	3	2	-	4.0
234319	שפות תכנות	2	1	-	3.0
		16	9	1	22.0

סמסטר 4

		ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
234322	מערכות קבצים	2	1	-	-	3.0
234247	אלגוריתמים 1	2	1	-	-	3.0
234120	מערכות הפעלה	2	2	3	6	4.0
234267	מבנה מחשבים ספרתיים	2	1	-	-	3.0
236353	אוטומטים ושפות פורמליות	2	1	2	-	3.0
236703	תכנות מונחה עצמים	2	2	-	-	3.0
		12	8	5	6	19.0

לסטודנטים אשר התחילו לימודיהם בסמסטר חורף:

סמסטר 5

		ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
	קורס מדעי שלישי *	3	-	-	-	3.0
234107	אנליזה נומרית 1	3	2	-	-	4.0
234321	שיטות בהנדסת תוכנה	2	2	-	-	3.0
236342	מבוא לאימות תוכנה	2	1	-	2	3.0
236343	תורת החישוביות	2	1	-	-	3.0
236360	תורת הקומפילציה	2	1	-	-	3.0
236370	תכנות מקבילי ומבוזר	2	1	-	-	3.0
		16	8	-	2	22.0

* אחד מבין הקורסים המדעיים המופיעים ברשימת אפשרויות הבחירה לקורס מדעי שלישי במסלול הכללי הארבע-שנתי.

סמסטר 6

236334	מבוא לרשתות מחשבים	2	1	-	-	3.0
236368	מפרטים פורמליים למערכות מורכבות	2	1	-	-	3.0
		4	2	-	-	6.0

מומלץ לקחת פרויקט בסמסטר 6

סמסטר 7

234311	פרויקט שנתי בהנדסת תוכנה - שלב א'	2	-	-	4	3.0
		2	-	-	4	3.0

סמסטר 8

234312	פרויקט שנתי בהנדסת תוכנה - שלב ב'	2	-	-	6	3.5
		2	-	-	6	3.5

לסטודנטים אשר התחילו לימודיהם בסמסטר אביב:

היות וחלק מהקורסים ניתנים רק פעם בשנה, ילמדו בסמסטר 5 את הקורס 236368 מפרטים פורמליים למערכות מורכבות ובסמסטר 6 את הקורס 236342 מבוא לאימות תוכנה.
כמו כן יקחו את הפרויקט השנתי שלב א' 234311 בסמסטר 6 ואת שלב ב' 234312 בסמסטר 7.

מקצועות בחירה

על הסטודנט להשלים 32 נקודות בחירה פקולטית, ומתוכן לפחות 2 קורסים (6.0-6.5 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 מקצוע אחד מתוך רשימת הקורס המתמטי הנוסף מהמסלול הכללי הארבע-שנתי וכן את הקורס מיקרו כלכלה 1 (094503) כמקצועות בחירה ברשימה ב' במסלול להנדסת תוכנה.

רשימת ליבה		**נק'**
095140	תכנון פרויקטים וניהולם	3.5
236350	הגנה במערכות מתוכנתות	3.0
236363	מערכות מסדי נתונים	3.0
236501	מבוא לבינה מלאכותית	3.0
236700	תיכון תוכנה	3.0

מגמת מצוינות להנדסת תוכנה מוגברת

מטרת המגמה היא להכשיר מהנדסי פיתוח ברמה גבוהה, תוך רכישת ידע מדעי-טכנולוגי במגוון הרחב של תחומי הנדסת תוכנה וכן העשרת מקצועות היסוד המדעיים ומקצועות תכן.
המגמה מיועדת לסטודנטים מצטיינים, ובפרט לעתודאים מצטיינים במסגרת תוכנית "פסגות". היא מאפשרת לסיים תוך ארבע שנים את הלימודים לתואר ראשון בהנדסת תוכנה וכן מקצועות לימודי מוסמכים לקראת תואר M.Sc.

להשלמת הלימוד במגמה יש לעמוד בדרישות המסלול להנדסת תוכנה במלואן וכן להשלים 18 נקודות נוספות של קורסים בהתאם לדרישות התואר השני.

<u>הבהרות</u>:

1. קבלה למגמה אפשרית בסמסטר הראשון לבעלי סכם גבוה במיוחד כפי שיקבע מעת לעת. קבלה למגמה מבטיחה גם קבלה למסלול להנדסת תוכנה.
2. קבלה למגמה אפשרית לכל אורך הלימודים במדעי המחשב ותאושר רק לסטודנטים בעלי ממוצע מצטבר של 90 ומעלה, במקצועות שאינם כוללים מקצועות בחירה חופשית.
3. המשך הלימודים במגמה דורש ממוצע של 83 לפחות בכל תקופת הלימודים.
4. מומלץ ללמוד קורס מדעי שלישי או אנליזה נומרית 1 בסמסטר 4.
5. מומלץ שמקצועות הבחירה יילמדו החל מסמסטר 5 ומקצועות מוסמכים בסמסטרים 7-8.
6. מומלץ להשלים את מירב מקצועות הליבה של המסלול להנדסת תוכנה כבחירה.
7. מסטודנטים שלהם הצעת מחקר מאושרת לתואר שני ידרשו 12 נקודות נוספות בלבד (במקום 18) להשלמת הלימוד במגמה. סטודנטים אלה ידרשו להשלים 6 נקודות נוספות בהמשך לימוד התואר השני.
8. להכרה בקורסים הנלמדים במסגרת 18 הנקודות הנוספות, לקראת תואר שני, יש לקבל הסכמה מראש מסגן דיקן ללימודי מוסמכים וזאת טרם לימוד הקורס (כולל דרישת ציון מינימלי).
9. סטודנטים העומדים בתנאי הקבלה של תואר שני יוכלו להרשם לתואר שני כבר לאחר תום שלוש שנות לימוד.
10. ההתמחות בתואר שני של בוגרי התוכנית יכולה להיות בכל נושא הנחקר בפקולטה.
11. כבוגר המגמה יוכר אך ורק מי שהתקבל אליה והשלים את לימודיו במסגרתה תוך 5 שנות לימוד.
12. לבוגרי המגמה תוענק תעודת בוגר המגמה מטעם הפקולטה.

4. המסלול להנדסת מערכות מידע

מטרת התוכנית להנדסת מערכות מידע היא להוות מסגרת לימודית לתואר ראשון, שתכשיר בוגרים ששטח התמחותם הוא תכנון וניהול מערכות מידע.

התוכנית פועלת כמסגרת לימודית משותפת לפקולטה להנדסת תעשיה וניהול ולפקולטה למדעי המחשב, שתקראנה להלן "יחידות האם", ובכפיפות מלאה לשתי היחידות ביחד. התכנית אינה מהווה יחידה אקדמית והפעלתה מתבצעת ע"י 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 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 בתכנית להנדסת מערכות מידע, יוכל להמשיך בלימודי מוסמכים בכל אחת משתי יחידות האם, ללא השלמות מיוחדות הנובעות מהשתייכותו הפקולטית, וזאת מבלי לפגוע בתקנות ביה"ס ללימודי מוסמכים.

4. יחידות האם תקבענה יועצים מיוחדים לסטודנטים בתכנית להנדסת מערכות מידע, וזאת על מנת להבטיח שהיועץ יהיה בקי בתכנית הלימודים. סטודנט שהתקבל לתכנית יופנה ליועץ המתאים ביחידתו.

5. דיונים ובקשות של סטודנט מהמסלול יטופלו בפקולטות האם אליה משתייך הסטודנט, בתאום עם בעלי התפקידים הרלוונטים 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, תעשיה וניהול) זכאים לפטורים כמפורט להלן:

פטור מותנה בציון של 75 ומעלה במקצועות המקבילים בלימודי הנדסאים:

	נק'
תכן וישום מערכות-מידע	3.5
מערכות ספרתיות	3.0
בחירה פקולטית	6.0
בחירה חופשית	7.0
סה"כ	19.5

פטור מותנה בעמידה בבחינה בציון 65 לפחות:

סטודנט רשאי לגשת לבחינת הפטור בכל אחד מהמקצועות פעם אחת בלבד.

מבוא למדעי המחשב מ'	4.0
ארגון ותכנון המחשב (את"מ)	3.0
מערכות קבצים	3.0
סה"כ	10.0

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

מקצועות חובה	**115.0 נק'**
מקצועות בחירה	**35.0 נק'**
מקצועות בחירה חופשית	**10.0 נק'**

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**נק'**
104012	חדו"א 1 ת'	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					
324012	אנגלית טכנית **	4	-	-	3.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		16	10	2	21.5

* חובה ללמוד קורס זה כבר בסמסטר הראשון ללימודים.
** חובה ללמוד קורס זה תוך 3 הסמסטרים הראשונים.

סמסטר 2					
104014	חדו"א 2 ת'	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
094591	מבוא לכלכלה	3	1	-	3.5

		ה'	ת'	מ'	נק'
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

094412	הסתברות מ'	3	2	-	4.0
094821	חשבונאות פיננסית וניהולית	3	-	2	3.5
234218	מבני נתונים 1	2	1	1	3.0
234293	לוגיקה ותורת הקבוצות למ"מ	3	2	-	4.0
094313	מודלים דטרמינסטים בחקב"צ	3	1	-	3.5
094323	מערכות דינמיות לינאריות	3	1	-	3.5
		17	7	3	21.5

סמסטר 4

		ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
094423	מבוא לסטטיסטיקה	3	1	-	-	3.5
094314	מודלים סטוכסטיים בחקב"צ	3	1	-	-	3.5
114075	פיסיקה 2 ממ	4	2	-	-	5.0
234247	אלגוריתמים 1	2	1	-	-	3.0
234120	מערכות הפעלה	2	2	3	6	4.0
		14	7	3	6	19.0

סמסטר 5

		ה'	ת	מ'	נק'
094139	ניהול שרשראות אספקה ומע' לוגיסטיות	3	1	-	3.5
094222	אפיון וניתוח מערכות מידע	3	-	2	3.5
234322	מערכות קבצים	2	1	-	3.0
095605	פסיכולוגיה תעשייתית	2	1	-	2.5
236343	תורת החישוביות	2	1	-	3.0
	קורס מדעי שלישי *	3	-	-	3.0
		15	4	2	18.5

* **אחד מבין הקורסים:**

114073	פיסיקה 3 ח'	3.5
114101	מכניקה אנליטית	4.0
114245	תורה אלקטרומגנטית	4.0
124114	יסודות הכימיה	4.0
125001	כימיה כללית	3.0
125011	כימיה כללית + מעבדה	3.5
134058	ביולוגיה 1	3.0

סמסטר 6

094334	סימולציה ספרתית	2	1	1	3.0
095140	תכנון פרויקטים וניהולם	3	1	-	3.5
236334	מבוא לרשתות מחשבים	2	1	-	3.0
236363	מערכות מסד נתונים	2	1	-	3.0
		9	4	1	12.5

מקצועות בחירה

יש לבחור 25 נקודות לפחות מרשימת המקצועות היעודיים לתכנית בהנדסת מערכות מידע. על כל סטודנט במסלול ללמוד 3 מקצועות לפחות מכל אחת משתי תת הרשימות שלהלן. את יתר נקודות הבחירה הנדרשות לתואר, ניתן לבחור מכל מקצועות הבחירה בפקולטות למדעי המחשב והנדסת תעשיה וניהול. מתוך 25 הנקודות הנבחרות מן המקצועות היעודיים יש לבחור לפחות באחת האופציות הבאות:

1. קדם פרויקט תכן ופרויקט תכן 1 (5.0 נקודות).
2. שני קורסים יעודיים במדעי המחשב (פרויקט בעיבוד נתונים ומימוש מערכות מסדי נתונים).

רשימת מקצועות יעודיים לתכנית בהנדסת מערכות מידע

מקצועות הנדסת תעשיה וניהול

		ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
094196	פרויקט תכן 2	2	-	-	6	3.5
094237	שימושי מחשב מנהליים	2	1	-	-	3.5
094287	נושאים נבחרים במערכות מידע	2	1	-	-	2.5
094564	מבוא לניהול פיננסי	2	1	-	-	2.5
094607	סוציולוגיה ארגונית ויחסי עבודה	3	1	-	-	3.5
095618	ביצועי אנוש	2	2	-	-	3.0
096208	שיטות לתכנון ממוכן	3	1	-	-	3.5
096209	ניהול מידע ברשת האינטרנט	3	1	-	-	3.5
096210	יסודות בינה מלאכותית וישומיה	3	1	-	-	3.5
096211	מודלים למסחר אלקטרוני	3	1	-	-	3.5
096220	הנדסת מסדי נתונים	2	1	-	2	3.0
096225	מערכות מסדי נתונים מבוזרים	2	1	-	-	2.5
096226	חישוב, תורת המשחקים וכלכלה	2	1	-	-	2.5
096227	מערכות מרובות סוכנים	3	1	-	-	3.5
096229	בדיקה ואימות מערכות תוכנה	3	1	-	-	3.5
096230	מערכות מידע שיתופיות	2	1	-	-	2.5
096240	תכן מערכות זמן אמת	2	1	-	-	2.5
096250	מערכות מידע מבוזרות	3	1	-	-	3.5
096260	נושאים מתקדמים במערכות מידע 1	2	1	-	-	2.5
096261	נושאים מתקדמים במערכות מידע 2	2	1	-	-	2.5
096263	מנשק אדם-מחשב	2	1	-	-	2.5
096270	ניהול איכות תוכנה	2	-	1.5	-	2.5
096324	הנדסת מערכות שירות	3	1	-	-	3.5
096326	מבוא לתורת השיבוץ	2	1	-	-	2.5
096411	שיטות כריית נתונים	3	1	-	-	3.5
096560	מערכות מומחה בייצור	2	1	-	-	2.5
096570	תורת המשחקים הלא שיתופיים	2	1	-	-	2.5
096600	התנהגות ארגונית	3	1	-	-	3.5
096820	מערכות ניהול קשרי לקוחות	3	1	-	-	3.5
097130	מידול וניהול משאבי מערכות עסקיות	3	-	2	-	3.5
097210	בינה מלאכותית בסביבות מבוזרות ואי ודאיות	2	1	-	-	2.5
097230	מתודולוגיות לפיתוח מערכות מידע	2	1	-	-	2.5
097240	ניתוח ארועים בהנדסת מערכות מידע	2	2	-	-	3.0
097250	בקרת רשתות תקשורת	2	1	-	-	2.5
097260	נושאים נבחרים בטכנולוגיות מידע	2	1	-	-	2.5
097317	תורת המשחקים השיתופיים	2	1	-	-	2.5
097333	שיטות היוריסטיות	2	1	-	-	2.5
097638	מערכת אדם-מכונה: תצוגות ובקרות	2	2	-	-	3.0

מקצועות מדעי המחשב

234267	מבנה מחשבים ספרתיים	2	1	-	-	3.0
234302	פרויקט בקומפילציה ה'	2	-	-	3	3.0
234303	פרויקט במערכות הפעלה ה'	2	-	-	3	3.0
234319	שפות תכנות	2	1	-	-	3.0
234321	שיטות בהנדסת תוכנה	2	2	-	-	3.0
234325	גרפיקה ממוחשבת 1	2	1	-	-	3.0
234262	תכן לוגי	2	1	-	-	3.0
236317	ניתוח ביצועי מערכות חישוב	2	1	-	-	3.0
236335	תכן רשתות מחשבים	2	1	-	-	3.0
236341	תקשורת באינטרנט	2	1	2	-	3.0
236342	מבוא לאימות תוכנה	2	1	-	1	3.0
236350	הגנה במערכות מתוכנתות	2	1	-	-	3.0
236353	אוטומטים ושפות פורמליות	2	1	2	-	3.0
236360	תורת הקומפילציה	2	1	-	-	3.0
236366	פרויקט במערכות הפעלה מ'	2	-	-	3	3.0
236370	תכנות מקבילי ומבוזר	2	1	-	-	3.0
236372	רשתות בייסיאניות	2	1	-	-	3.0
236501	מבוא לבינה מלאכותית	2	1	-	-	3.0
236506	קריפטולוגיה מודרנית	2	1	2	-	3.0
236510	מימוש מערכות מסדי נתונים	2	1	-	-	3.0

		ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
236700	תיכון תוכנה	2	1	-	1	3.0
236701	הוכחת נכונות של תכניות	2	1	-	-	3.0
236703	תכנות מונחה עצמים	2	2	-	-	3.0
236752	מבוא לבקרת מערכות ארועים בדידים	2	-	-	-	2.0
236756	מבוא למערכות לומדות	2	1	2	-	3.0
236941	מבוא לרשתות עצביות	2	1	-	-	3.0

פרויקטים ומקצועות יעודיים

094189	קדם פרויקט תכן	1	-	-	6	1.5
094195	פרויקט תכן 1	2	-	-	6	3.5
234301	פרויקט בעיבוד נתונים ה'	2	-	-	3	3.0
236510	מימוש מערכות מסדי נתונים	2	1	-	-	3.0

5. המסלול להנדסת מחשבים

מטרת המסלול להנדסת מחשבים היא להוות מסגרת לימודית לתואר ראשון שתכשיר בוגרים ששטח התמחותם הוא תכנון ובנית מערכות הכוללות מחשבים ולחנך מהנדסי מחשבים בעלי ידע רחב בתוכנה ובחומרה.

המסלול להנדסת מחשבים פועל במסגרת לימודים משותפת לפקולטה להנדסת חשמל ולפקולטה למדעי המחשב, שתקראנה להלן "יחידות האם", ובכפיפות מלאה לשתי היחידות. המסלול אינו מהווה יחידה אקדמית. הפעלת המסלול נעשית ע"י ראשי שתי היחידות. 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 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 בתכנית המומלצת להלן, המקיפה 107.5-110.5 נקודות.

2. ילמד לפחות שלושה מקצועות לפי בחירתו מתוך רשימת מקצועות הליבה.

3. ילמד מספר מקצועות לפי בחירותו 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 10.0 נקודות במקצועות הבחירה החופשית.

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 המעונין 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 התיעצות בועדת המסלול להנדסת מחשבים.

2. סטודנט המתקבל למסלול ממשיך להשתייך ליחידת האם שלו, והוא כפוף לראש היחידה מבחינה אקדמית, מנהלית ומשמעתית.

3. סטודנט שסיים את לימודיו במסלול להנדסת מחשבים, יכול להמשיך בלימודי 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.

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'
מערכות ספרתיות	3.0
מעבדה להנדסת חשמל 1 ח'	3.0
פרויקט מיוחד	4.0
בחירה פקולטית	3.0
בחירה חופשית	6.0
סה"כ	19.0

פטור מותנה בעמידה בבחינה בציון 65 לפחות:

סטודנט רשאי לגשת לבחינת הפטור בכל אחד מהמקצועות פעם אחת בלבד.

מבוא למדעי המחשב (ח' או מ')	4.0
מעגלים אלקטרוניים לינאריים	4.0
מעגלי מיתוג אלקטרוניים	4.0
תכן לוגי ומבוא למחשבים	3.0
ארגון ותכנות המחשב	3.0
סה"כ	18.0

תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 158 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	107.5-110.5	נק'
מקצועות ליבה	11.0-9.0	נק'
מקצועות בחירה פקולטית	31.5-26.5	נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0	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	3***	-	-	-
104012	חדו"א 1 ת'	4	3	-	5.5
104016	אלגברה 1 מורחב *	4	2	-	5.0
	או				
104167	אלגברה א' *	4	2	-	5.0
234114	מבוא למדעי המחשב מ' **	2	2	2	4.0
	או				
234117	מבוא למדעי המחשב ח' **	2	2	2	4.0
234145					
או	מערכות ספרתיות	2	1	-	3.0
044145					
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
394901	חינוך גופני	-	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.
** חובה ללמוד קורס זה כבר בסמסטר הראשון ללימודים.
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

104014	חדו"א 2 ת'	4	2	-	5.0
104134	אלגברה מודרנית ח'	2	1	-	2.5
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
234141	קומבינטוריקה למדעי המחשב	2	1	-	3.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		15	10	1	21.0

		ה'	ת'	מ'	נק'
סמסטר 3					
114075	פיסיקה 2 ממ	4	2	-	5.0
094412	הסתברות מ' *	3	2	-	4.0
	או				
104034	מבוא להסתברות ח' *	3	1	-	3.5
104135	משוואות דיפ' רגילות ת'	2	1	-	2.5
104215	פונקציות מרוכבות	2	1	-	2.5
234218	מבני נתונים 1	2	1	1	3.0
044262	תכן לוגי ומבוא למחשבים **	2	1	-	3.0
		15	7/8	1	/19.5 20.0

* סטודנטים של מדעי המחשב יקחו "הסתברות מ' " 094412.

סטודנטים של הנדסת חשמל יקחו "מבוא להסתברות ח' " 104034.

** סטודנטים של מדעי המחשב רשאים ללמוד את המקצוע "תכן לוגי" 234262.

סמסטר 4					
044105	תורת המעגלים החשמליים	3	1	-	4.0
104214	טורי פורייה והתמרות אינטגרליות	2	1	-	2.5
104220	משוואות דיפ' חלקיות ת'	2	1	-	2.5
234247	אלגוריתמים 1	2	1	-	3.0
114073	פיסיקה 3ח'	3	1	-	3.5
044127	יסודות התקני מל"מ	3	1	-	3.5
046267	מבנה מחשבים *	2	1	-	3.0
		17	7	-	22.0

* סטודנטים של מדעי המחשב רשאים ללמוד את המקצוע "מבנה מחשבים ספרתיים" 234267.

		ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
סמסטר 5						
044147	מעגלי מיתוג אלקטרוניים	3	1	-	-	4.0
044130	אותות ומערכות	3	1	-	-	4.0
234120	מערכות הפעלה	2	2	3	6	4.0
	או					
046209	מבנה מערכות הפעלה	2	2	-	-	3.5
		8	4	-/3	-/6	/11.5 12.0

סמסטר 6						
044151	מעבדה להנדסת חשמל 1ח'	-	-	4	-	3.0
044167	פרויקט א'	-	-	4	-	4.0
	או					
	פרויקט במדעי המחשב *	-/2	-/1	4	/-	/4.0 3/14 /3.5 3.0
234303	פרויקט במערכות הפעלה ה'	2	-	-	3	3.0
	או					
236366	פרויקט במערכות הפעלה מ'	2	-	-	3	3.0
		2	-/1	8	3/6	9.5/9 17/ 10

* כל מקצועות הפרויקט בפקולטה למדעי המחשב (פרט לאלו שהסילבוס מגדיר כ "לא מוכר לצורך מילוי דרישות הפרויקטים לתואר").

סמסטר 7						
044169	פרויקט ב'	-	-	4	-	4.0
	או					
044265	פרויקט במערכות תוכנה	-	-	4	-	3.0
	או					
	פרויקט במדעי המחשב *	-/2	-/1	4	/-	/4.0 3/14 /3.5 3.0
		-/2	-/1	4	/-	/4.0 /3 /3.5 14/ 3.0

* כל מקצועות הפרויקט בפקולטה למדעי המחשב (פרט לאלו שהסילבוס מגדיר כ "לא מוכר לצורך מילוי דרישות הפרויקטים לתואר").

מקצועות ליבה

יש ללמוד 3 קורסים מהרשימה הבאה:

		נק'
044142	מעגלים אלקטרוניים לינאריים	4.0
044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	3.0
044202	אותות אקראיים	3.0
044334/236334	מבוא לרשתות מחשבים	3.0
234293	לוגיקה ותורת הקבוצות למדעי המחשב	4.0
236343	תורת החישוביות	3.0
236353	אוטומטים ושפות פורמליות	3.0

המקצועות מקבוצות ההתמחות ומקצועות הליבה נדרשים להיות זרים, כלומר קורס לא יחשב פעמיים לצורך ספירת מקצועות ההתמחות והליבה.

מקצועות בחירה

קבוצות התמחות

מקצועות הבחירה המומלצים מוינו ל- 9 קבוצות התמחות. כל סטודנט חייב להשלים שתי קבוצות שונות לפחות. השלמת קבוצה פרושה לימוד המקצועות המחייבים בקבוצה ומקצועות נוספים מתוך הרשימה, עד להשלמת שלושה מקצועות לפחות. שתי קבוצות תחשבנה 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

044334 או 236334 מבוא לרשתות מחשבים
236357 אלגוריתמים מבוזרים א'
044800 מיקרו מחשבים
046237 מעגלים משולבים - מבוא ל-VLSI
או
236354 תכנון מעגלי VLSI
046276 או 236276 תורת המיתוג המתקדמת
046335 או 236335 תכן רשתות מחשבים
046001 הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות
או
236351 מערכות מבוזרות
046272 עקרונות של מערכות מבוזרות אמינות
048845 או 236845 אלגוריתמים מבוזרים ברשתות מחשבים 1
236706 תכנון וניתוח של אלגוריתמים מקביליים
236840 רשתות מחשבים מהירות
046925 כלים לניתוח מערכות מחשבים

המקצועות המחייבים הם: 236334/044334 או 236357.

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
044334 או 236334 מבוא לרשתות מחשבים
046335 או 236335 תכן רשתות מחשבים
236309 מבוא לתורת הצפינה
236520 קידוד במערכות אחסון-מידע

המקצועות המחייבים הם: 044202 ואחד מבין: 046206 או 046204.

3. אלגוריתמים, צפינה, קריפטוגרפיה וסיבוכיות

046205 מבוא לתורת הקידוד בתקשורת
236312 מבני נתונים 2
236313 תורת הסיבוכיות
236343 תורת החישוביות
236344 יסודות האנליזה למדעי המחשב
236353 אוטומטים ושפות פורמליות

236355 אלגוריתמים בשלמים
236359 אלגוריתמים 2
236506 קריפטולוגיה מודרנית
או
046270 מבוא לקריפטוגרפיה
236309 מבוא לתורת הצפינה
236516 סדרות ספרתיות בצפינה ותקשורת
236520 קידוד במערכות אחסון מידע
236522 אלגוריתמים בביולוגיה חישובית
236710 הצפנת מקורות ושימושים
236719 גאומטריה חישובית
236760 למידה חישובית
236990 מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית
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 ראיה ושמיעה
046745 עיבוד ספרתי של אותות
236373 סינתזה של תמונות
236861 גאומטריה נומרית של תמונות
236873 ראיה ממוחשבת
המקצועות המחייבים הם: 044198 ואחד מבין: 044202 או 046200 או 236860

5. מערכות נבונות
046345 גרפיקה ממוחשבת
או
234325 גרפיקה ממוחשבת 1
236501 מבוא לבינה מלאכותית
236927 מבוא לרובוטיקה
234293 לוגיקה ותורת הקבוצות למדעי המחשב
236372 רשתות בייסיאניות
236373 סינתזה של תמונות
236716 מודלים גאומטריים במערכות תיב"ם
236752 מבוא לבקרת מערכות ארועים בדידים
236756 או 046195 מבוא למערכות לומדות
236760 למידה חישובית
236861 גאומטריה נומרית של תמונות
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
044129 מבוא לפיסיקה של מצב מוצק
044140 שדות אלקטרומגנטיים
044148 גלים ומערכות מפולגות
046187 תכן מעגלים אנלוגיים
046189 תכן מסננים אקטיביים
046234 התקנים אלקטרוניים 2 (ביפולריים)
046236 התקני מיקרוגל 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
234321 שיטות בהנדסת תוכנה
234322 מערכות קבצים
046263 ארגון ופענוח מבני תוכנה
236275 חישוב על מקבילי ומבוזר
046197 שיטות חישוביות באופטימיזציה
או
236330 מבוא לאופטימיזציה
או
104193 תורת האופטימיזציה
236350 הגנה במערכות מתוכנתות
046266 שיטות הידור (קומפילציה)
או
236360 תורת הקומפילציה
236363 מערכות מסד נתונים
236370 תכנות מקבילי ומבוזר
236703 תכנות מונחה עצמים
או
046271 תכנות ותכן מונחה עצמים
046001 הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות
או
236351 מערכות מבוזרות
236790 שיטות רב-סריג
046272 עקרונות של מערכות מבוזרות אמינות

8. בקרה
044191 מערכות בקרה 1
044192 מערכות בקרה 2
044193 מעבדה לבקרה לינארית
044198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
044202 אותות אקראיים
046189 תכן מסננים אקטיביים
046196 בקרה לא לינארית
046197 שיטות חישוביות באופטימיזציה
או
236330 מבוא לאופטימיזציה
או
104193 תורת האופטימיזציה
236752 מבוא לבקרת מערכות ארועים בדידים
236927 מבוא לרובוטיקה
המקצוע המחייב הוא: 044191.

9. שפות תכנות, שפות פורמליות וטבעיות
236353 אוטומטים ושפות פורמליות
234293 לוגיקה ותורת הקבוצות למדעי המחשב
234319 שפות תכנות
236299 מבוא לעיבוד שפות טבעיות
236300 עיבוד שפות טבעיות א'
236302 עיבוד שפות טבעיות ב'
236342 מבוא לאימות תוכנה
236345 אימות אוטומטי של מערכות תוכנה וחומרה
046266 שיטות הידור (קומפילציה)
או
236360 תורת הקומפילציה
236368 מפרטים פורמליים למערכות מורכבות
236519 יסודות התכנות בלוגיקה
236701 הוכחת נכונות של תכניות
המקצוע המחייב הוא: 236353.

6. המסלול למדעי המחשב עם התמקדות בביואינפורמטיקה

(בשיתוף עם הפקולטה לביולוגיה)

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 ביואינפורמטיקה, וכן בוגרים שיוכלו להמשיך ללימודים מתקדמים בביולוגיה מולקולרית ותאית ובמדעי המחשב ללא דרישות נוספות.

בתום לימודיהם יקבלו בוגרי התכנית את התואר "מוסמך למדעים במדעי המחשב עם התמקדות בביואינפורמטיקה".

קבלת סטודנטים

1. התכנית מיועדת למספר מוגבל של סטודנטים שהתקבלו לפקולטה למדעי המחשב.

2. סטודנטים בעלי סכם גבוה במיוחד, כפי שיקבע מעת לעת, יוכלו להתקבל לתכנית מיד עם תחילת לימודיהם. שאר הסטודנטים יוכלו להרשם לתכנית לקראת סיום הסמסטר השני ללימודיהם בפקולטה למדעי המחשב. ניתן להרשם לתכנית גם לאחר מכן, אך הצטרפות מאוחרת עלולה להאריך את משך הלימודים.

3. במשך כל תקופת לימודיו במסלול לביואינפורמטיקה יוכל סטודנט לעבור למסלול אחר באחת מפקולטות האם, תוך השלמת הדרישות לקבלת תואר במסלול שבחר.

תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 161.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	**119.5**	**נק'**
מקצועות בחירה	**32.0**	**נק'**
מקצועות בחירה חופשית	**10.0**	**נק'**

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1

		ה'	ת'	מ'	נק'
104012	חדו"א 1 ת'	4	3	-	5.5
104167	אלגברה א'	4	2	-	5.0
234114	מבוא למדעי המחשב מ' *	2	2	2	4.0
234145 או 044145	מערכות ספרתיות	2	1	-	3.0
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		16	10	2	21.5

* חובה ללמוד קורס זה כבר בסמסטר הראשון ללימודים

סמסטר 2

		ה'	ת'	מ'	נק'
104014	חדו"א 2 ת'	4	2	-	5.0
104134	אלגברה מודרנית ח'	2	1	-	2.5
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
234141	קומבינטוריקה למדעי המחשב	2	1	-	3.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		15	10	1	21.0

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
125001	כימיה כללית	2	2	-	3.0
134058	ביולוגיה 1	3	-	-	3.0
114075	פיסיקה 2 ממ	4	2	-	5.0
		17	9	1	22.0

סמסטר 4

		ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
234247	אלגוריתמים 1	2	1	-	-	3.0
234120	מערכות הפעלה	2	2	3	6	4.0
125801	כימיה אורגנית	4	2	-	-	5.0
134020	גנטיקה כללית	3	1	-	-	3.5
134019	ביוכימיה של חלבונים	2	2	-	-	2.5
		13	8	3	6	18.0

סמסטר 5

		ה'	ת'	מ'	נק'
234525	מבוא לביואינפורמטיקה	2	1	-	2.5
236343	תורת החישוביות	2	1	-	3.0
094423	מבוא לסטטיסטיקה	3	1	-	3.5
134082	ביולוגיה מולקולרית	2	1	-	2.5
124503	כימיה פיסיקלית 1 ב'	2	1	-	2.5
134113	מסלולים מטבוליים	3	1	-	3.5
		14	6	-	17.5

סמסטר 6

236522	אלגוריתמים בביולוגיה חישובית	2	1	-	3.0
134119	בקרת הביטוי הגנטי	2	1	-	2.5
134120	מעבדה בגנטיקה מולקולרית	1	-	5	2.0
134116	ביולוגיה של התא	4	-	-	4.0
136093	מבנה ותפקוד של מקרומולקולות לביואינפורמטיקה *	2	-	-	2.0
126304	ביולוגיה מבנית לביואינפורמטיקה *	2	-	-	2.0
136066	אבולוציה כללית ומולקולרית	3	-	-	3.0
		14	2	5	16.5

* אחד מהשניים.

סמסטר 7

		ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
236524	פרויקט בביואינפורמטיקה	2	-	-	3	3.0
		2	-	-	3	3.0

מקצועות בחירה

על הסטודנט לקחת 14.5 נק' מרשימת המקצועות הבאה:

		נק'
236363	מערכות מסד נתונים	3.0
236372	רשתות בייסיאניות	3.0
236501	מבוא לבינה מלאכותית	3.0
236756	מבוא למערכות לומדות	3.0
236760	למידה חישובית	2.0
236941	מבוא לרשתות עצביות	3.0
236950	נושאים מתקדמים ברשתות עצביות	2.0
336501	סיווג ואישכול בזיהוי תבניות ביולוגיות	2.5
044130	אותות ומערכות	4.0
044202	אותות אקראיים	3.0
094314	מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים	3.5
094323	מערכות דינמיות לינאריות	3.5
096411	שיטות כריית נתונים	3.0
096475	תכנון ניסויים וניתוחם	2.5

או מרשימה א' של המסלול הכללי הארבע-שנתי במדעי המחשב

הערה: במידה וסיכום הנקודות במקצועות הבחירה הפקולטית במדעי המחשב יהיה 14 נקודות, ניתן יהיה להשלים את חצי הנקודה הנוספת מכל קורס בחירה.

על הסטודנט לקחת 17.5 נק' מרשימת המקצועות הבאה:		נק'
276413	אימונולוגיה בסיסית	4.0
277006	מבוא למערכות חישה	3.0
134114	מעבדה בביוכימיה ומטבוליזם	2.0
134049	פרויקט מחקר בביולוגיה *	4.0
134116	ביולוגיה של התא	4.0
134069	ביולוגיה התפתחותית	2.5
134055	אנדוקרינולוגיה	2.0
134088	מעבדה מתקדמת בביולוגיה	2.0
134122	מעבדה בהנדסה גנטית	2.0
136014	ביוטכנולוגיה מולקולרית מתקדמת	2.0
136016	פרקים בנוירוביולוגיה	2.0
136083	הנדסה גנטית	2.5
136088	גנטיקה מולקולרית של האדם	3.0
134121	מיקרוביולוגיה ווירולוגיה	3.0
134117	פיזיולוגיה של בעלי חיים	3.5
134118	פיזיולוגיה של הצמח	4.0
136090	עקרונות המבנה וההכרה של תפקוד של DNA	2.0
276424	פרקים נבחרים בפרמקולוגיה	2.0
127718	כימיה ביואורגנית של אנזימים	2.5
066327	שיטות פיסיקליות לאפיון ביומולקולות	2.0
134039	וירולוגיה מולקולרית	2.0
127730	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות	2.5
014968	אקולוגיה למהנדסים	2.5
096414	סטטיסטיקה תעשייתית	3.5

הערה: במידה וסיכום הנקודות במקצועות הבחירה הפקולטית בביולוגיה יהיה 17 נקודות, ניתן יהיה להשלים את חצי הנקודה הנוספת מכל קורס בחירה.

* מותנה במציאת מנחה. השלמת 75 נק' לפחות וממוצע מצטבר של 84 לפחות. כולל הבונוס, 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 סכם 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

1. התוכנית מיועדת לסטודנטים מצטיינים, ובכל מקרה לפחות ברמת הקבלה של כל אחת משתי הפקולטות.
2. סטודנט ישתייך לאחת משתי הפקולטות על פי בחירתו. פקולטה זו תקרא "יחידת האם".
3. הקריטריונים למעבר הסטודנט למסלול על סמך הישגים, יהיו אחידים ובלתי תלויים ביחידת האם אליה עובר הסטודנט (מתמטיקה או מדעי המחשב).
4. 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 הפרוט הבא:

מקצועות חובה	109.5-110	נק'
מקצועות בחירה	34-34.5	נק'
מקצועות 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'
104195	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	מערכות ספרתיות *	2	1	-	3.0
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		16	10	2	21.5

* בסמסטר בו מקצוע זה לא ניתן, אפשר לקחת במקומו את המקצוע 044145

סמסטר 2

104281	חשבון אינפיניטסימלי 2	4	2	-	5.0
104171	אלגברה לינארית ב'	2.5	1	-	3.0
104172	מבוא לחבורות	2	1	-	2.5
234118	ארגון ותכנות המחשב	2	1	1	3.0
234122	מבוא לתכנות מערכות	2	2	-	3.0
104290	תורת הקבוצות	3	1	-	3.5
234141	קומבינטוריקה למדעי המחשב	2	1	-	3.0
		17.5	9	1	23.0

סמסטר 3

104282	חשבון אינפיניטסימלי 3	3	2	-	4.0
104142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	3	1	-	3.5
	או				
106156	לוגיקה מתמטית *	3	-	-	3.0
234218	מבני נתונים 1	2	1	1	3.0
234262	תכן לוגי	2	1	-	3.0
114071	פיסיקה 1מ'	3	1	-	3.5
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		13	7/8	1	17.5/18

* למתחילים באביב

סמסטר 4

		ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
106156	לוגיקה מתמטית	3	-	-	-	3.0
	או					
104142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים *	3	1	-	-	3.5
104285	משוואות דיפ' רגילות א'	3	1	-	-	3.5
104279	מבוא לחוגים ושדות	2	1	-	-	2.5
234120	מערכות הפעלה	2	2	3	6	4.0
234247	אלגוריתמים 1	2	1	-	-	3.0
236353	אוטומטים ושפות פורמליות	2	1	2	-	3.0
		14	6/7	5	6	/19 19.5

* למתחילים באביב

סמסטר 5

		ה'	ת'	מ'	נק'
104122	תורת הפונקציות 1	3	1	-	3.5
104222	תורת ההסתברות	3	1	-	3.5
104192	מבוא למתמטיקה שימושית	3	-	-	3.0
236343	תורת החישוביות	2	1	-	3.0
236360	תורת הקומפילציה	2	1	-	3.0
114075	פיסיקה 2 ממ	4	2	-	5.0
		17	6	-	21.0

סמסטר 6

104165	פונקציות ממשיות	3	1	-	3.5
104283	אנליזה נומרית 1	3	1	-	3.5
	או				
234107	אנליזה נומרית 1	3	2	-	4.0
		6	2/3	-	7/7.5

סמסטר 7
מקצועות בחירה

מקצועות בחירה

ניתן לבחור מקצועות מתוך רשימת כל מקצועות החובה והבחירה הניתנים ע"י הפקולטה למתמטיקה או הפקולטה למדעי המחשב, שאינם מוכלים במקצועות החובה או חופפים למקצועות החובה של המסלול. יש לבחור לפחות סמינר אחד מהפקולטה למתמטיקה ופרויקט אחד מהפקולטה למדעי המחשב. בכל מקרה יש לצבור לא פחות מ- 14 נקודות בחירה מכל פקולטה.

8. תוכנית לימודים לתואר כפול בפיסיקה ובמדעי המחשב

(בשיתוף עם הפקולטה לפיסיקה)

הפקולטות לפיסיקה ולמדעי המחשב מציעות מסלול המקנה שני תארים תלת-שנתיים והמיועד לסטודנטים בעלי סכם 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" (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 הישגים, 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 שני התארים, יש לצבור 158.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	**126**	**נק'**
מקצועות בחירה *	**24.5**	**נק'**
מקצועות בחירה חופשית	**8.0**	**נק'**

* הסטודנט יבחר לפחות 10** נקודות מפיסיקה ו-8 נקודות ממדעי המחשב. 8 נק' הבחירה ממדעי המחשב יכללו לפחות פרויקט אחד. באישור היועץ, ניתן לקחת עד 6 נקודות בחירה מתוך "רשימה ב'" של מדעי המחשב, או מתוך "רשימת מקצועות בחירה מפקולטות אחרות" של פיסיקה, ובמקרים חריגים אף קורסים שאינם ברשימות אלו.

** ניתן לבחור גם את הקורס מבוא לאסטרופיסיקה וקוסמולוגיה 116130 (2.5 נק').

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1

		ה'	ת'	מ'	נק'
104012	חדו"א 1 ת'	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					
114071	פיסיקה 1 מ'	3	1	-	3.5
		15	9	2	21.0

סמסטר 2

		ה'	ת'	מ'	נק'
104014	חדו"א 2 ת'	4	2	-	5.0
104134	אלגברה מודרנית ח'	2	1	-	2.5
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
114020	מעבדה לפיסיקה 1 מ'	-	-	3	1.5
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
		16	7	4	21.0

סמסטר 3

094412	הסתברות מ'	3	2	-	4.0
104135	משוואות דיפרנציאליות רגילות ת'	2	1	-	2.5
114075	פיסיקה 2 ממ	4	2	-	5.0
234218	מבני נתונים 1	2	1	1	3.0
234262	תכן לוגי	2	1	-	3.0
234293	לוגיקה ותורת הקבוצות למ"מ	3	2	-	4.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		16	11	1	22.5

סמסטר 4

104220	משוואות דיפרנציאליות חלקיות ת'	2	1	-	2.5
104215	פונקציות מרוכבות	2	1	-	2.5
114021	מעבדה לפיסיקה 2 מ'	-	-	3	1.5
115203	פיסיקה קוונטית 1	4	2	-	5.0
114101	מכניקה אנליטית	3	1	-	4.0
125001	כימיה כללית	2	2	-	3.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		13	9	3	19.5

סמסטר 5

114025	מעבדה לפיסיקה 4 מח'	-	-	3	2.0
115204	פיסיקה קוונטית 2	4	1	-	5.0
115211	פיסיקה סטטיסטית ותרמית	3	1	-	4.0
234247	אלגוריתמים 1	2	1	-	3.0
		9	3	3	14.0

סמסטר 6

		ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
234107	אנליזה נומרית 1	3	2	-	-	4.0
234120	מערכות הפעלה	2	2	3	6	4.0
236353	אוטומטים ושפות פורמליות	2	1	2	-	3.0
114245	תורה אלקטרומגנטית	3	1	-	-	4.0
		10	6	5	6	15.0

סמסטר 7

114217	פיסיקה של מצב מוצק	3	1	-	3.5
236343	תורת החישוביות	2	1	-	3.0
114250	מעבדה לפיסיקה 5 ת'	-	-	6	3.0
	או				
114252	פרויקט ת'	-	-	6	3.0
		5	2	6/-	9.5

סמסטר 8

		ה'	ת'	מ'	נק'
114214	פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים	3	1	-	3.5

9. שונות

1. את הדרישה להשלמת מקצועות החובה ניתן למלא גם ע"י לימוד 4 נקודות פחות או יותר ממספר נקודות החובה הכתוב בקטלוג ובלבד שכל מקצועות החובה ילמדו, ומספר הנקודות הדרושות לתואר ישאר ככתוב בקטלוג. (את הנקודות החסרות ישלים הסטודנט מתוך מקצועות הבחירה הפקולטיים).

2. ניתן למלא חובת שני פרויקטים ע"י לקיחת פרויקט בסמסטר מסוים והמשכת הפרויקט בסמסטר העוקב במסגרת הקורס 236504 - פרויקט בתוכנה. במקרה זה 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.

לימודי מוסמכים

הפקולטה למדעי המחשב מציעה תכניות השתלמות לתארים: "מגיסטר למדעים במדעי המחשב", "מגיסטר למדעים", "דוקטור לפילוסופיה" וכן מסלול ישיר לדוקטורט.

שטחי ההתמחות והמחקר בפקולטה הם:

- 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
- ראיה ממוחשבת
- רובוטיקה
- מערכות אירועים בדידים
- ביואינפורמטיקה

בנוסף לאפשרויות המחקר התאורטי בתחומים הנ"ל, יש בפקולטה מעבדות מחקר בנושאים שונים: רובוטיקה, ראיה ממוחשבת, מערכות נבונות, עיבודים גאומטריים, גרפיקה ממוחשבת וחישוב גאומטרי, רשתות תקשורת מחשבים, תכנון מעגלי VLSI, מערכות הפעלה, הנדסת תוכנה, עיבוד נתונים, מערכות מבוזרות ומקביליות, עיבוד שפות טבעיות, ביואינפורמטיקה ועיבוד אינפורמציה קוונטית.

לימודים לתואר מגיסטר

תנאי הקבלה למסלול לתואר "מגיסטר למדעים במדעי המחשב"

למסלול זה יתקבלו סטודנטים בוגרי תואר ראשון במדעי המחשב, או באחד המסלולים המשותפים למדעי המחשב ופקולטות אחרות, שסיימו את לימודי התואר הראשון בהצטיינות. מועמדים למסלול זה שסיימו תואר ראשון במסגרות

אחרות, יחויבו בקורסי השלמה במידת הצורך. הישגים מקצועיים של בעלי ניסיון מעשי ומכתבי המלצה של המועמדים ילקחו בחשבון בעת הדיון על הקבלה. מועמד שלא עומד בתנאי הקבלה רשאי לנסות לשפר את הישגיו במסגרת לימודים מתקדמים. לצורך זה עליו לתאם עם מרכז לימודי מוסמכים את רשימת המקצועות שיקח, ואת רמת הציונים שעליו להשיג במקצועות אלה, בכדי להתקבל ללימודי מוסמכים בפקולטה. ככלל, יתקבלו רק סטודנטים פנימיים. במקרים יוצאים מן הכלל תאושר השתלמות של סטודנטים חיצוניים מצטיינים.

הערה: על סטודנט שסיים תואר ראשון במדעי המחשב בכל מוסד מוכר בארץ (פרט למכללות) בחוג ראשי מדעי המחשב, לא יוטלו מקצועות השלמה. סטודנט בוגר מכללה יוכל להתקבל רק לאחר שילמד 12 נקודות לפחות במסגרת לימודים מתקדמים, ויעמוד בהם בממוצע של 88 לפחות. המקצועות אותם ילמד יבחרו בתאום עם מרכז ועדת לימודי מוסמכים.

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. תכנית הלימודים של הסטודנטים במסלולים אלה ותכנית ההשלמות (במידת הצורך) יקבעו בתאום עם המנחה המיועד ומרכז הועדה, ויאושרו ע"י הועדה ללימודי מוסמכים.

דרישות הלימוד (בכל המסלולים למגיסטר)

בתכניות 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 תכנית 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 6 קורסים שאינם פרויקט או סמינר, מתוך 4 קבוצות שונות מבין 6 קבוצות של מקצועות הבחירה של המסלול הכללי הארבע-שנתי. על סטודנטים שנקבעה להם תכנית השלמה להשלים גם את תכנית 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. קיימת גם אפשרות לעשות עבודת גמר במקום תזה. במקרה כזה יש צורך לצבור 8 נקודות לימוד נוספות.

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. תכנית הלימודים של הסטודנטים לדוקטורט ותכנית ההשלמות לסטודנטים בעלי רקע קודם שאינו במדעי המחשב, תקבענה פרטנית על ידי המנחה והועדה ללימודי מוסמכים. 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

סטודנט המשתלם לתואר דוקטור ימצא במצב לימודים תקין אם מספר הקורסים שלמד מתחילת ההשתלמות הוא לפחות כמספר הסמסטרים בהם השתלם, פחות אחד.

מידע נוסף

- קטלוג לימודי מוסמכים 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 לרפואה ע"ש רות וברוך רפפורט

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
פרלמן אידו

פרופסורים
אבירם מיכאל
איצקוביץ יוסף
ביאר רפאל
בינה עפר
ברנר בנימין
גביש משה
הרשקו אברהם
וינבר יוסף
ולודבסקי ישראל
חסין יונתן
יודעים מוסה
לביא פרץ
לואיס בזיל
נויפלד גרא
סקורצקי קרל
עציוני עמוס
פיינסוד משה
פינברג ג'ון
פריי מיכאל
פרלמן אדו
פרת הלל
צ'חנובר אהרון
קראוס מיכאל
רואו יעקב
שלו אליעזר

פרופסורים חברים
אהרנהיים עמי
אוליבן אריה
איזנברג אילון
אינזלברג רבקה
אלייקים רמי
בורנשטיין יעקב
ביטרמן חיים
בלומנפלד זאב
בנגל אייל
ברגמן ראובן
גייר אורנה
גילהר עמוס
גפשטיין ליאור
הוכברג זאב
הוכרמן שרגא
הופמן אהרון
ורדי יורם
זיו נועם
זינדר אורן
זליקוביץ ישראל
זלצברג עדי
חאיק טוני
טלר ישראל
יעקוב ג'ריס
ירניצקי דוד
ישראל אורה
כץ ישעיהו
להט ניצה
ליבנה אראלה
לובושיצקי רפי
לוי אנדרו
לרנר אהרון
מילר אריאל
מילר בנימין
מלמד דורון
מנדל חנה
מרום שמעון
נגלר רפי
נתיב עופר
ספירא גד
עבאסי זיאד
עודה מאג'ד
פולק שמעון
פילר גיורא
פלד יצחק
פרנק דייל
קולמן ריימונד
קורניצר דניאל
קליין אהוד
קליינברגר תמר
קרין נתן
קרניאלי אדי
רוזנשיין אורי
רז ראול
רזניק אברהם
רנרט גד
שילוני איתן
שילר ג'קי
שמיר רענן
שפרכר אלי

פרופסורים חברים קליניים
אהרן-פרץ יהודית
אוהל גונן
אידלסון גורדון
איש שלום צופיה
אלדר שמואל
בורכוביץ צבי
ביאליק ויקטור
ביבי חיים
בלזר שרגא
בן-הרוש מרים
בנטור לאה
בנטור ידידיה
בן יצחק עופר
בן עמי משה
בסט-אנסון לאל
ברוך יעקב
בריק ריבה
גולדהמר אהוד
גולדשטיין ישראל
גולץ אבישי
גונן רון
גייטיני לואיס
גרויסמן גבריאל
גרשוני-ברוך רות
דגני שמעון
דירנפלד מרתה
הוניגמן סילביה
הלון דוד
המרמן חיים
הר-שי ירון
וולפין גרשון
ויינר פלתיאל
וינר זאב
זידאן ג'מאל
חיים ניסים
טובי אליאס
יואכימס צבי
לונץ מיכל
מילוא שמחה
מכטיי אלי
מרטיק שמעון
מרמור אלון
מרקביץ ולטר
נשיץ יוחנן
סודרי מיכאל
סייפן יואל
סילבר חנרי
ערבות דן
פוטסמן ישראל
פיזוב ראובן
פיירמן צבי
פינקלשטיין רנטו
פלטאו עידית
צוקרמן אלימלך
צימר איתן
צינמן חיים
קוטן אברהם
קידר שלמה
קלוגר יהורם
קריבוי נורברטו
קריסטל בתיה
רוגין נתן
רופמן משה
רייסנר שמעון
ריצנר מיכאל
שאשא שאול
שחאדה נעים
שטהל שלום
שטיין אבי
שטרנברג אהוד
תירוש עמנואל

מרצים בכירים
אבני אורלי
אגמון יהורם
אהרונסון דורון
אורין אמיר
אלדד דן
אנגלנדר סימון
אנקרי סרג'
אפרת משה
בן יוסף תמר
בן שחר דורית
ברקי רוני
בשארת נאיל
גוטפרוינד יורם
גרוברג לואיס
דואק אילנה
דר חנה
הרשקו דן
וולסקר הרמן
וייס אנה
זערור מנשה
חודר מוטי
יבלונסקי דבורה
להב מיכל
מייזל שמחה
סוחוטניק איגור
סוסטיאל ז'אן
סטנהיל אריאל
פוירובסקי מיכאל
פליגלמן משה
פליק צפורה
קנטר יורם
רוגין אריאל
שולטהייס טום
שילר יצחק

מרצים בכירים קליניים
אביבי אירית
אבן לאה
אולמן יהודה
אופיר אבינעם
אורי נחמה
אורן אילנה
אורן מאיר
איתן אריה
אלחסיד רונית
אנגל אהובה
אפלבוים רון
בדר דוד
ביקל אמיתי
בירן יצחק
בלומן סרגיו
בלונדהיים אורנה
בר-יוסף גדי
בר-מאיר אלישע
בראל ירון
גולדשר דורית
גז אליהו
גייטיני דיאנה
גרוס בלה
גרזוזי חנה
גרנדיר אהוד
דרוגן אריה
הלחמי שראל
ווילר דן
וינטראוב זלמן
זהאר עזאם
זיסר אבישי
חסין דוד
חרמוני דורון
יגלה מרדכי
יונס ג'וני
לביא אלכסנדרה
לביא עופר
לוברנט נורמן
לודר אנתוני
לוי ישי
לורבר אברהם
לורבר מרגלית
לכטר ישי
לרנר אלכסנדר
מדר ראובן
מוגילנר ג'ורג'
מושקוביץ בועז
מירון דן
נחול פריד
ניטצקי סמי
סרוגו יצחק
עימאד מחול
עמירב ישראל
עסליה אחמד
פולמן יורם
פלד מיכה
פלד נתן
פישר מנחם
ציפלוביץ לאונרדו
צלניק נתנאל
קוגלמן אמיר
קופלמן דורון
קורן אריאל
קסיס עימאד
קרמר אילנה
רוזנבאום מיכאל
רוזנר יצחק
רוטשילד אבי
רותם מנחם
ריחני אורי
רייס שמואל
רקובר ירדנה
שאול רון
שוורץ מיגל
שוטן אברהם
שחר אלי
שירן אבינועם
שלו סתוית

מרצים
בר-שלום רחל
וייסמן דן
כהן שי
מגן דניאלה
קהת יצחק
קרבן אמיר

מרצים קליניים
אופנהיים-עדן אריה
אייזן אפרים
בלונדהיים דוד
בן דוד יהודה
בנט מיכאל
ברוורמן יצחק
ברק מיכל
גבריאל הרצל
גורנברג מיגואל
ובר גבריאל
חביב ג'ורג'
טלמן גרגורי
יפה רונן
כמאל חסן
נורמן דורון
נחום זהר
סודק בן-נון מיכל
סכראן ווהיב
סמרי מוסטפא
פלד אבי
פרוכטר אורן
קליגמן מרדכי
רוזנבאום חנה
רוזנברג נחום
ריסקין אריה
רסמי מג'דלה
שטיינר צבי

פרופסורים אמריטוס
ברזילי דוד
ברוק ג'רלד
בתר אורי
גוטמן דוד
הירשוביץ ברנרד
זילברמן מיכאל
ינקו תאודור
פלטי יורם
רובינזון אליעזר
שרמק אלפרד

לימודי הסמכה

מטרת הלימודים בפקולטה לרפואה היא הכשרת רופאים שיהיו בעלי השכלה מקיפה במדעי היסוד ומדעי החיים, ובסיס מוצק במדעים הקדם-קליניים והקליניים שהוראתם מתקיימת במתקני הפקולטה לרפואה בבת-גלים ובבתי חולים ושירותי בריאות אחרים בחיפה ומחוצה לה.

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). מסכת הלימודים מורכבת ממקצועות חובה וממקצועות בחירה הניתנים על-ידי הפקולטה לרפואה ועל-ידי פקולטות אחרות בטכניון.

השלב השני כולל את החטיבה הקלינית. שלב זה מתפרש על פני שלוש שנים. בראשיתו יינתן קורס אינטגרטיבי, המבוסס על הקנית 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.

הערות:

*סטודנט שלא יעמוד בקריטריונים המפורטים מטה לא יוכל להמשיך לימודיו בחטיבה הקלינית (לתואר M.D) אבל יוכל להמשיך לימודיו לתואר בוגר (.B.Sc) במדעי הרפואה על-פי הנוהלים האקדמיים הטכניוניים.

1. השתתפות בתרגילים, מעבדות, סדנאות, סיורים ובהוראה הקלינית בבתי החולים ובמרפאות **הינם חובה.** סטודנט שנעדר מפעילות חובה ללא אישור לא יורשה לגשת למבחן הסופי בקורס.

2. סטודנט לא יורשה ללמוד מקצוע מבלי שלמד ועבר את מקצועות הקדם הנדרשים.
בקשות חריגות יידונו ע"י הועדה ליעוץ ומעקב סטודנטים.

3. סטודנט בשנים הפרה-קליניות שנכשל במקצוע חובה אחד או שניים יובא ענינו לדיון בועדת יעוץ ומעקב, אשר תחליט אם לאפשר לו לחזור על הקורסים או לחייבו לחזור על שנת לימודים.

4. סטודנט החוזר על שנת לימודים חייב להשתתף ולהבחן בכל מקצועות החובה הפקולטיים בהם ציוניו היו נמוכים מ- 70 .

5. סטודנט יוכל לחזור על שנת לימודים פעם אחת בלבד במהלך לימודיו הפרה-קליניים.

6. המעבר לחטיבה הקלינית מותנה בממוצע מצטבר של 75 ומעלה בלימודי התואר הראשון.B.Sc במדעי הרפואה ושעור הצלחות מעל 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 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.

נהלים ללימודים הקליניים לסטודנטים בשנים ד' ה' ו'

1. סטודנט יוכל להתחיל את לימודיו הקליניים (שנים ד' ה' ו') רק לאחר שסיים ועמד בהצלחה בבחינות בכל המקצועות הפרה-קליניים (בציון ממוצע של 75).

2. הנוכחות בקורסים הקליניים הינה חובה. ההרצאות מהוות חלק בלתי נפרד מהקלרקשיפ ולכן הנוכחות בהן היא חובה. סטודנט אשר נעדר מהפעילות במחלקה, פרט למקרה של מניעה חמורה (ראה סעיף 5), לא יוכל לגשת למבחן המסכם או לקולוקויום בסוף המחלקה ויקבל ציון נכשל.

3. במקרה של מחלה על הסטודנט להודיע על היעדרות ולהמציא אישור מרופא.

4. בכל מקרה של מניעה חמורה אחרת, יש לקבל אישור מראש מהאחראי על הקורס.

5. העדרות מצטברת / ממושכת מעל 10% ממשך קורס קליני ארוך מכל סיבה שהיא (לרבות מחלה ו/או מניעה חמורה אחרת) לא תאפשר מעבר קורס.

6. עבודה אינה נחשבת סיבה מוצדקת להיעדרות כל שהיא.

7. סטודנט שנכשל בקורס האינטגרטיבי (שנה ד') אינו יכול להמשיך לימודיו ועליו לחזור שנה לאחר מכן על כל הקורס. סטודנט חייב לעבור בסוף הסבב בפנימית (שנה ד') את הבחינה בעל-פה (אוסקי) בציון 70. סטודנט שייכשל במועד ב' יחוייב לחזור על חודש לימודים בקיץ ולאחר מכן ייבחן בע"פ ע"י 3 רופאים בכירים.

8. כישלון בסבב - סטודנט אשר נכשל במחלקת חובה אחת, יובא עניינו לדיון בועדת יעוץ ומעקב, אשר תחליט אם לאפשר לו להמשיך את שנת הלימודים, או תפסיק לו את שנת הלימודים ותחייב אותו לחזור על שנת הלימודים בשנת הלימודים הבאה. אם נכשל הסטודנט ב – 2 מחלקות חובה יופסקו לימודיו ועליו לחזור על שנת הלימודים.

9. א. סטודנט יוכל לגשת לבחינת הגמר במקצוע קליני רק לאחר שעמד בהצלחה בקלקרקשיפ. הציון בקלרקשיפ ייקבע לפי הערכת השתתפותו של הסטודנט בעבודה במחלקה, בסמינריונים, בדיונים בבחנים או קולקויום, שיינתנו בעת שהותו במחלקה. על הסטודנט לעמוד בהצלחה הן בהערכת עבודתו במחלקה והן בבחן המסכם או הקולוקויום (70) של הקלרקשיפ באותו מקצוע. **ציון מעבר בשנים הקליניות בכל סבב קליני - 70.**

ב. נכשל הסטודנט בחלק המעשי (הערכתו בקלרקשיפ) עליו לחזור על העבודה המעשי במחלקה בעת שמתקיים קלרקשיפ קליני. בקורסים בהם קיימת בחינה מסכמת בסוף הקלרקשיפ - נכשל סטודנט בבחן הסופי- חייב לחזור על הבחן. נכשל סטודנט פעם שניה בבחן – חייב לחזור על הקלרקשיפ במלואו (עבודה מעשית+בחינה).

ג. סטודנט שנכשל בבחינות הגמר שנה ה' – פסיכיאטריה ונשים ארצי ונוירולוגיה גמר פקולטי וקיבל ציון עובר בקלרקשיפ במקצועות אלה, יכול להמשיך לימודיו בשנה שישית כאשר עליו להשלים את הבחינות עד לקבלת התואר.

10. כל סטודנט יקבל פנקסי נוכחות במחלקות הבחירה בעל פנימית ועל כירורגיה. על הסטודנט להחתים את מנהל המחלקה בתחילת הקלרקשיפ ובסופו. את הפנקס החתום יש להחזיר למזכירות ההוראה.

סטודנט שנכשל במחלקה יחזור על אותה מחלקה במלואה.

הנחיות לקורס שילוב מערכות

קורס השילוב הנו קורס חובה והנו חלק מהלימודים הקליניים. הנוכחות הנה חובה בכל הפעילויות הקשורות בקורס.
הקורס מחולק ל - 3 חלקים :
א. מבואות - שבוע
ב. מערכות - 23 שבועות - ב - 3 מקבצים.
ג. שבוע קליני מרוכז
במקביל לשני החלקים הראשונים מתקיימים לימודים קליניים במחלקות בשעות אחה"צ, בהתאם לטבלת החלוקה בקליניקה.
לימוד הבדיקה הפיסיקלית התקינה, יתקיים יום יום, בשעות אחה"צ 13:30 - 17:30 של 3 השבועות הראשונים של הקורס.

חלק א' – מבואות ובחינה פיזיקלית
לימוד המבואות מתקיים במהלך המקבץ הראשון בהתאם לתכנית המבוא, והבחינה עליו הינה במקבץ הראשון.

הבדיקה הפיזיקלית: בחן מעשי 1 על הבדיקה הפיזיקלית המלאה יתקיים לאחר 3 שבועות הראשונים של הקורס
הצלחה בבחן מעשי 1 (ציון 70 הנו ציון המעבר!) הינה תנאי להמשך הלימודים בקורס.
מועד ב' לבחן המעשי 1 לתיקון כשלון בלבד, יתקיים שבוע לאחר מועד א'. אין מועד ב' לשיפור ציון.

חלק ב' - לימוד המערכות
לימוד המערכות מתחלק ל - 3 מקבצים. תכנית מפורטת תנתן לפני כל קורס.
בסיום כל מקבץ תינתן חופשת לימודים, שבסיומה יתקיים בחן בכתב המסכם מקבץ זה. הבחנים יתקיימו במתכונת של MCQ וייתכן - CIP (Comprehensive Integrative Puzzle) - החומר בפתולוגיה יתקיים במתכונת של MCQ ייתכן גם CIP, סליידים ותמונות - הסברים מפורטים יינתנו ע"י מרכזי המערכות.
חובה לעבור בהצלחה כל מקבץ בנפרד, ציון המעבר של כל מקבץ הנו 65. בנוסף בתוך כל מקבץ עליך לעבור בציון 65 את חלק המבחן העוסק בפתולוגיה.
לנכשלים, מועדי ב' לכל מקבץ בנפרד יתקיימו עם סיום הקורס האנטגרטיבי ויסתיימו לפי תחילת הסבב בפנימית. הציון האחרון הוא הציון הקובע.

הציון הסופי בקורס יהיה ממוצע ציוני כל הבחנים (בכתב ובע"פ) ציון המעבר הנו 70 .

חלק ג': שבוע קליני מרוכז
השבוע הקליני המרוכז יינתן במחלקות הפנימיות במשך 5 ימים מלאים, לאחר מכן תתקיים בחינת OSCE. ציון המעבר בבחינת ה - OSCE הנו 70.
יש לעבור את כל חלקי הקורס בציון כולל 70 , ומעבר זה הנו תנאי להתחלת הסבב בפנימית.

נהלים למעבר הבחינות הארציות לקבלת תואר דוקטור לרפואה-כפופים לנהלים ארציים של כל הפקולטות לרפואה

בחינת מתכונת
חובה לגשת (אין חובה לעבור), לא יתקיים מועד ב', לא ניתן לגשת לבחינה ארצית ללא בחינת המתכונת.

בחינות בכתב
סטודנט שנכשל במועד ב' של הבחינה הארצית בכתב, חייב לחזור על הקלרקשיפ הארוך באותו מקצוע במלואו.

לאחר שיעמוד בדרישות הקלרקשיפ, עליו לגשת שוב לבחינה הארצית באותו מקצוע במועד האפשרי הבא.

במידה ונכשל פעם שניה במועד א', עליו לגשת למועד ב', במידה ונכשל במועד א' ו – ב' יופסקו לימודיו.

סטודנט שלא ניגש למועד א+ב בסיום שנה ו', שנה זו מוכרזת כחופשת לימודים (חייב להעביר בקשת סטודנט).

שנה לאחר מכן חייב הסטודנט לגשת לבחינה, במידה ולא ניגש לאחר שנה לבחינות, דינו כדין נכשל.

בחינות בעל-פה
סטודנט שנכשל במועד ב' של הבחינות הסופיות בעל-פה, חייב לחזור על הקלרקשיפ הקצר באותו מקצוע במלואו.

בתום הקלרקשיפ תתקיים בחינה בעל-פה ע"י צוות של רופא בכיר מהמחלקה ורופא בכיר ממחלקה אחרת. סטודנט שלא עבר את מועד ב' יוכל להיבחן פעם נוספת לאחר שנה ובמידה ויכשל יופסקו לימודיו.

• **לידיעה:** "בהתאם להחלטת איגוד הדקאנים, החל משנת 2009 תתקיים בחינה אחודה ארצית, אשר תחליף את בחינות הגמר הארציות. הבחינה תכלול את המקצועות הבאים: רפואה פנימית, רפואת ילדים, כירורגיה, נשים ומיילדות, פסיכיאטריה, נוירולוגיה ורפואת משפחה. הבחינה הראשונה תתקיים בחודש אוקטובר/נובמבר 2009 וייבחנו סטודנטים מסיימי שנה ו'". נהלים מעודכנים יתפרסמו בקטלוג תשס"ט (2008/2009).

עבודת גמר

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 אך לא יאוחר מתחילת שנה חמישית, חובה להגיש את ההצעה לעבודת הגמר לא יאוחר מסוף סמסטר חורף של שנה חמישית ולפני חופשת הפסח.
טקס חלוקת תארי דוקטור לרפואה מתקיים אחת לשנה בתחילת חודש יוני. יש להגיש את החיבור הסופי לוועדה לעבודות גמר ארבעה חודשים לפני הטקס.

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 והצעה מאושרת לעבודת גמר.

הדרישות לקבלת תואר M.D. הן:

6 שנות לימוד, עמידה בבחינות הגמר בתום הלימודים הקליניים, עבודת גמר מאושרת ושנת סטאז' (שהיא השנה השביעית לימודים). לאחר סיום כל התחייבויותיו, מוענק לבוגר תואר "דוקטור לרפואה" ורשיון קבוע לעסוק ברפואה בישראל מטעם משרד הבריאות.

מסלול לימודים משולב לתארים

M.D./M.Sc או M.D./Ph..D.

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.

בועדת מוסמכים 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 לימודי מוסמכים אשר לא תוכרנה לצורך לימודי הרפואה. במהלך שנת המחקר יהיה זכאי התלמיד למלגה מלאה ופטור משכר לימוד מוסמכים. אם אין בדעת התלמיד להמשיך לימודיו במסלול הישיר לתואר Ph.D., יהיה רשאי לשוב ללימודי הרפואה תוך המשך עבודת המחקר והקצאת מלגה בגובה עד שני-שלישים מגובה מלגת מוסמכים מלאה ופטור משכר לימוד בהתאם. משך ההשתלמות הכולל לתואר M.Sc יוגבל על פי תקנות בית הספר ללימודי מוסמכים.

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 ללימודי מוסמכים, 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 ללימודי מוסמכים. בתום השנה, ולאחר שעמד בהצלחה בבחינת המועמדות, תיערך בקורת אקדמית על ידי הועדה ללימודי מוסמכים 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 לימוד מוסמכים בהתאם. משך ההשתלמות הכולל לתואר Ph.D. יוגבל על פי תקנות בית הספר ללימודי מוסמכים. סיים השתלמותו, יהנה התלמיד ממלגת קיום מצומצמת ופטור מלא משכר לימוד עד תום לימודי הרפואה.

מסלול לימודים משולב לתלמידים בעלי תואר אקדמי אחר

הפקולטה לרפואה מעודדת תלמידים בעלי רקע אקדמי (קרי - תואר ממוסד אקדמי המוכר ע"י הטכניון) ללמוד לקראת תואר M.D. תוך שהם מתקדמים במסלול אקדמי לקראת תואר D.Sc.. במקרים אלו, ייקבע המסלול המשולב באורח פרטני עבור כל תלמיד ותלמיד.

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".

תוכנית לימודים לתואר בוגר למדעים במדעי הרפואה

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 154.0 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	**141.0 נק'**
מקצועות בחירה פקולטית :	**6.5 נק'**
מקצועות בחירה חופשית:	**6.5 נק'**

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

שנה א' - סמסטר 1

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
104090	מתמטיקה למדעי החיים	5	2	-	-	5.0
125001	כימיה כללית	2	2	-	5	3.0
274108	התא 1	3	1	-	4	3.5
274109	מבוא לרפואה דחופה	1	-	3	2	2.0
274113	אנטומיה 1	3	-	3	4	4.0
324011	אנגלית מדעית 1	5	-	-	5	0.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
324300	מהי פילוסופיה	2	-	-	-	1.5
274131	להיות רופא-חשיפה למקצוע הרפואה (1)	-	-	1.5	-	0.5
						20.5
	בחירה					4.0
						24.5

שנה א' - סמסטר 2

114248	פיסיקה 1ר'	3	1	-	3	3.5
125801	כימיה אורגנית מ	4	2	-	4	5.0
274107	התא 2	3	1	1	4	3.5
274114	אנטומיה 2	3.5	-	3	4	4.5
274121	מחשבים לרפואנים	2	2	-	2	3.0
274132	להיות רופא-חשיפה למקצוע הרפואה (2)	-	-	1.5	-	0.5
274219	ביוסטטיסטיקה	1	2	-	2	2.0
324397	סוגיות בפילוסופיה של מדעי החיים	2	-	-	-	1.5
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3	3.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
						27.5
	בחירה					-
						27.5

שנה ב' - סמסטר 3

114249	פיסיקה 2ר	3	1	-	3	3.5
124510	כימיה פיסיקלית ר'	3	2	-	5	4.0
274202	אמבריולוגיה	2.5	-	1	3	3.0
274223	תורשת האדם	4	1	-	4	4.5
274226	ביוכימיה כללית ר'	5	-	-	8	5.0
274227	מעבדה בביוכימיה	-	1	3	2	1.5
276200	היסטולוגיה	3	-	3	4	4.5
						26.0
	בחירה					0.0
						26.0

שנה ב' - סמסטר 4

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
274213	ביופיסיקה ר'	3	2	2	6	5.0
274221	מבוא לפסיכולוגיה רפואית	2	-	-	2	2.0
274222	חשיפה למערכות הרפואיות 2	-	-	3	-	1.0
274230	אימונולוגיה	4	-	3	6	5.0
274311	מעבדה בביוכימיה קל'	-	1	3	3	1.5
274410	יישומי פיסיקה ברפואה	2	-	-	4	2.0
276310	ביוכימיה קלינית	4	-	-	6	4.0
						20.5
	בחירה					3.0
						23.5

שנה ג' - סמסטר 5

274318	אפידמיולוגיה	2	-	-	2	2.0
274320	אתיקה ומשפט	2	-	-	2	2.0
274323	פיסיולוגיה 1	3	1	3	4	4.5
274324	פיסיולוגיה 2	2	1	3	4	3.5
274328	אנדוקרינולוגיה	3	-	-	4	3.0
274331	בקטריולוגיה	4	-	3	4	5.0
276203	מבנה ותפקיד המח	5	-	1.5	5	5.5
						25.5
	בחירה					2.0
						27.5

שנה ג' - סמסטר 6

274308	פתולוגיה	3	-	3	6	4.0
274314	פרזיטולוגיה	1	-	0.5	2	1.0
274329	חשיפה – חברה, תרבות ורפואה	2	-	3	3	3.0
274332	וירולוגיה	3	-	-	2	3.0
274333	מיקולוגיה	2	-	1	1	2.0
274334	תזונה קלינית	1	-	-	2	1.0
274337	פרמקולוגיה בסיסית	3	2	-	4	4.0
274340	המטולוגיה	2.5	-	1	-	3.0
						21.0
	בחירה					4.0
						25.0

מקצועות בחירה

		נק'
275200	תולדות הרפואה	2.0
275202	רפואה והלכה	2.0
275203	מיניות האדם	2.0
275204	מבוא לרפואה מבוססת הוכחות מהימנות	2.0
275206	כירורגיה ניסויית – בסיסית	2.0
275306	תכנון מחקר וע"נ	2.0
275310	אודיולוגיה 1	2.0
275313	אבדן ואבל	2.0
275314	רובוטיקה רפואית	2.0
275315	התמודדות הרופאים עם אלימות במשפחה	2.0
275316	שואה ורפואה	2.0
275317	ספרות ורפואה	2.0
275318	אפילפסיה - עקרונות אבחון וטיפול	2.0
275403	היפנוזה רפואית	2.0
275437	אנטומיה כירורגית של גפיים	2.0
275441	פתופסיכולוגיה והערכת מחלות לב	2.0
276001	רפואת שינה	3.0
276307	פיסיולוגיה של על-לחץ וצלילה	2.0
276416	פתוגנזה של מחלות זיהומיות	2.0
276419	מנגנונים מולקולרים	2.0
276431	רדיקלים חפשיים בביולוגיה ורפואה	2.0
277021	אנדוקרינולוגיה: מהגנום לחולה	2.0
277202	מיקרוסקופיה אלקטרונית ברפואה	2.0
277210	בריאות הציבור	2.0
277211	אפידמיולוגיה של מחלות ממאירות	2.0
277316	רצפטורים ומה שמעבר להם	2.0
277319	פיסיופתולוגיה של מערכת הראיה	2.0
277413	מערכות מומחה ממוחשבות	2.5
277426	אליפופרוטאינים וטרשת עורקים	2.0
277450	תקשורת הורמונלית	2.0
277460	ביוכימיה גנטית של מחלות באדם	2.0
278300	עבודה סמינריונית בביופיסיקה	2.0
278301	עבודה סמינריונית בפיסיולוגיה	2.0
278415	סמינריון באימונולוגיה	2.0

מקצועות בחירה מפקולטות אחרות

314221	מבוא להנדסת חומרים ברפואה	2.5
324621	רוסית (כשפה זרה)	
324626	ערבית 1 (כשפה זרה)	

מקצועות הניתנים לפקולטות אחרות

274001	מבוא לאנטומיה מיקרוסקופית ומקרוסקופית	2.0
276010	ביופיסיקה ונוירופיסיולוגיה של מהנדסים	3.0
276413	אימונולוגיה בסיסית	4.0
276424	פרקים נבחרים בפרמקולוגיה	2.0
276011	פיסיולוגיה של מערכות הגוף למהנדסים	3.0

ריכוז נקודות לפי סמסטרים

סמסטר	נקודות חובה	נקודות בחירה	סה"כ
1	20.5	4.0	24.5
2	27.5	0.0	27.5
3	26.0	0.0	26.0
4	20.5	3.0	23.5
5	25.5	2.0	27.5
6	21.0	4.0	25.0

מערכת שנה רביעית

274425	שילוב מערכות	22 שבועות 22 נק'
274503	רפואה פנימית 1ח'	12 שבועות 6 נק'

אלקטיב בפנימית - 3 שבועות מתוך הרשימה הר"מ

274514	קרדיולוגיה	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275500	הדמיה רפואית	2 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	1 שבועות ללא זיכוי בנק'
275508	נפרולוגיה	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275509	אנדוקרינולוגיה	1 שבועות ללא זיכוי בנק'
275510	מחלות עור ומין	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
	סה"כ	37 שבועות

מערכת שנה חמישית

274507	רפואת ילדים 1ח'	8 שבועות 2.5 נק'
274517	רפואת נשים ומיילדות	7 שבועות 4 נק'
274518	פסיכיאטריה	6 שבועות 3.0 נק'
274519	נוירולוגיה	3 שבועות 2.0 נק'
274526	כירורגיה 1ח'	7 שבועות 7.0 נק'
274715	נוירולוגיה בחינת גמר	2.0 נק'
274716	רפואת נשים ומיילדות - מבחן גמר	3.0 נק'
274717	פסיכיאטריה – מבחן גמר	2.0 נקודות

אלקטיב בפנימית - 4 שבועות
מתוך הרשימה הר"מ (להוציא המקצועות שנלקחו בשנה ד')

275500	הדמיה רפואית	2 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	1 שבועות ללא זיכוי בנק'
275508	נפרולוגיה	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275509	אנדוקרינולוגיה	1 שבועות ללא זיכוי בנק'
275510	מחלות עור ומין	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
274514	קרדיולוגיה	2 שבועות ללא זיכוי בנק'

אלקטיב בכירורגיה - 4 שבועות
מתוך הרשימה הר"מ:

275603	רפואת עיניים	1 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'	2 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	1 שבועות ללא זיכוי בנק'
275621	ראש צואר (א.א.ג +פה ולסת)	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275622	הרדמה כאב וטיפול נמרץ	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
	סה"כ	38 שבועות

מערכת שנה שישית

274604	רפואת משפחה	4 שבועות 4.0 נק'
274606	קורס החייאת ילדים	2 ימים 1.0 נק'
274607	קורס החייאה - מתקדמים	3 ימים 1.0 נק'
274617	טראומה (רפואה דחופה) כולל קורס A.T.L.S.	3 שבועות 3.0 נק'
274619	גריאטריה	2 שבועות 2.0 נק'
274628	רפואה פנימית 2 ת'	6 שבועות 5 נק'
274629	רפואת ילדים 2	4 שבועות 2.5 נק'
274630	יסחות במינהל רפואי	3 ימים 2.0 נק'
275610	כירורגיה כללית	2 שבועות ללא זיכוי בנק'

אלקטיב בפנימית – 6 שבועות
בחירה מתוך המקצועות המפורטים ברשימה (להוציא המקצועות שנלקחו בשנה ד', ה')

275500	הדמיה רפואית	2 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	1 שבועות ללא זיכוי בנק'
275508	נפרולוגיה	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275509	אנדוקרינולוגיה	1 שבועות ללא זיכוי בנק'
275510	מחלות עור ומין	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
274514	קרדיולוגיה	2 שבועות ללא זיכוי בנק'

אלקטיב בכירורגיה בחירה של 10 שבועות מתוך המקצועות המפורטים ברשימה (להוציא המקצועות שנלקחו בשנה ה')

275603	רפואת עיניים	1 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'	2 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	1 שבועות ללא זיכוי בנק'
275621	ראש צואר (א.א.ג +פה ולסת)	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275622	הרדמה כאב וטיפול נמרץ	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
	סה"כ	38 שבועות

		נק'
274703	בחינת גמר ברפואה פנימית בכתב	18.0
274704	בחינת גמר ברפואה פנימית בע"פ	3.0
274708	בחינת גמר ברפואת ילדים	4.5
274709	בחינת גמר ברפואת ילדים בע"פ	2.5
274713	בחינת גמר בכירורגיה	11.5
274714	בחינת גמר בכירורגיה בע"פ	4.5

תוכנית אמריקאית

התוכנית מיועדת לסטודנטים אשר סיימו בהצלחה שנת לימודים ב"טורו" קולג' בניו יורק. תכנית הלימודים ב"טורו" קולג' כוללת קורסים במקצועות הפרה קליניים הבאים: ביוכימיה, היסטולוגיה וביולוגיה של התא, נאורופיזיולוגיה, אנטומיה, אמבריולוגיה, פיזיולוגיה, גנטיקה ופסיכולוגיה.

לסטודנטים העוברים בהצלחה את הבחינות בנושאים הנ"ל, להגיש גם עבודת מסטר (פרוייקט מחקר, או סקירה נרחבת של הספרות). לאחר מילוי הדרישות הנ"ל הסטודנטים זוכים בתואר "מסטר במדעי הביולוגיה".

סטודנטים שסיימו בהצלחה את שנת ה"טורו" זוכים לפטור גלובלי של 53.5 נק' והם ממשיכים את לימודיהם לתואר "דוקטור לרפואה" בפקולטה לרפואה של הטכניון.

שנת הלימודים הראשונה בטכניון (שנה "רביעית") מורכבת מקוריקולום פרה קליני במקצועות: מיקרוביולוגיה, אימונולוגיה, פרמקולוגיה, פתולוגיה כללית ופתולוגיה של מערכות אק"ג ומבוא לרפואה קלינית הכולל גם קורס באבחנה פיזיקלית.

שנת הלימודים החמישית והשישית מוקדשת ללימודים קליניים (רוטציה קלינית במחלקות השונות של בתי החולים האוניברסיטאים הקשורים בטכניון). עם סיום שנה שישית ועמידה בהצלחה בבחינות הגמר, הסטודנטים ממשיכים בתקופה של "חשיפה קלינית" במחלקות בתי החולים על פי בחירתם, לתקופה של 3 חודשים (סטאז'). לאחר סיום הסטאז' והגשת עבודת גמר יוענק לסטודנטים התואר .M.D. סטודנטים שהגישו עבודת "מסטר" בתום לימודיהם ב"טורו" קולג' פטורים מהגשת עבודה ל-.M.D.

שנת ה"גישור"

סמסטר חורף

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
274308	פתולוגיה כללית	3	3	-	6	4.0
274312	מיקרוביולוגיה 1 ר'	3	-	1.5	4	3.5
274313	מיקרוביולוגיה 2ר'	2	-	1	3	2.0
274314	מיקרוביולוגיה 3 ר'	1	-	0.5	2	1.0
276308	אימונולוגיה	3	-	3	6	4.0
274401	מבוא לרפואה קלינית 1 ח'	4	-	4	8	5.5
274407	פרמקולוגיה 1	2	1	1	2	3.0
	סה"כ					23.0

סמסטר אביב

274309	המטולוגיה	2	-	3	3	2.5
274403	א.ק.ג.	1.5	-	-	2	1.5
274404	פתולוגיה ספציפית	4	-	-	8	4.0
274405	מעבדה בפתולוגיה ספציפית	-	-	5	-	2.0
274406	פתולוגיה ספציפית	1.5	-	2	2	2.5
274421	מבוא לרפואה קלינית ח'	1	8	-	3	4.0
274408	פרמקולוגיה	3	-	-	4	3.0
274110	עזרה ראשונה	-	-	3	2	1.0
	סה"כ					20.5

שנה ה'

274521*	רפואה פנימית 1 ת'	19 שבועות	19 נק'
274522	רפואת ילדים 1	7 שבועות	7 נק'
274509	רפואת נשים ומילדות	6 שבועות	6 נק'
274523	כירורגיה 1 ת'	6 שבועות	6 נק'
274524	אורטופדיה	2 שבועות	2 נק'
274525	כירורגיה ילדים	1 שבועות	1 נק'
	סה"כ		41 נק'

*כולל 13 שבועות מחלקה פנימית + 4 שב' במחלקות פנימיות ייחודיות.

1 שבוע אונקולוגיה ו1- שבוע קרדיולוגיה

שנה ו'

274601	נאורולוגיה	3 שבועות	3 נק'
274602	פסיכיאטריה	5 שבועות	5 נק'
274603	רפואת עור	2 שבועות	2 נק'
274604	רפואת קהילה ומשפחה	4 שבועות	4 נק'
274606	קורס החייאת ילדים	2 ימים	1 נק'
274607	קורס החייאה - מתקדמים	3 ימים	1 נק'
274614	א.א.ג.	2 שבועות	2 נק'
274616	רפואת עיניים	2 שבועות	2 נק'
274617	טראומה	3 שבועות	3 נק'
274621	רפואה פנימית 2 ת'	4 שבועות	4 נק'
274622	רפואת ילדים 2	4 שבועות	4 נק'
274623	כירורגיה 2 ת'	4 שבועות	4 נק'
274650	בחירה פקולטית 2	3 שבועות	4 נק'
	אלקטיב בכירורגיה בחירה של 3 מקצועות שבועיים כל מקצוע - מתוך המקצועות המפורטים ברשימה כדלקמן :		
275612	הרדמה וכְאב	2 שבועות	2 נק'
275613	ט. נמרץ כללי	2 שבועות	2 נק'
275614	כירורגיה כלי דם	2 שבועות	2 נק'
275615	כירורגית חזה ולב	2 שבועות	2 נק'
275616	אורולוגיה	2 שבועות	2 נק'
275617	כירורגיה פלסטית	2 שבועות	2 נק'
275618	כירורגית פה ולסת	2 שבועות	2 נק'
	סה"כ		45 נק'

274707	בחינת גמר ברפואת ילדים	4.0 נק'
274712	בחינת גמר בכירורגיה	4.0 נק'
274702	בחינת גמר ברפואה פנימית	8.0 נק'

ריפוי בעיסוק

(משותף לטכניון ואוניברסיטת חיפה)

ריפוי בעיסוק הוא מקצוע המאבחן, מטפל ומשקם את האדם הפגוע, בהתאם למערכת האפשרויות האישיות שלו (גופנית, נפשית וחברתית) ובהתאם לציפיות מעצמו.

הריפוי בעיסוק מטפל באדם שנפגע פגיעה גופנית או נפשית, בשלבים שונים של חייו. דרך הטיפול של הריפוי בעיסוק מפגישה את המטופל עם מוגבלותו, ועוזרת לו לבנות אורינטציה חדשה לעצמו. הטיפול נעשה באמצעות פעילות. הריפוי בעיסוק יוצר תנאים טיפוליים ושיקומיים, המאפשרים לאדם הפגוע להגיע למיצוי יכולתו.

ריפוי בעיסוק הוא חלק ממקצועות הבריאות. כמקצוע אינטרדיסציפלינרי, הוא שוב מידע מתחומים שונים. בהיותו פועל במסגרת צוות רב-מקצועי שיקומי, הוא תורם את הייחודיות המקצועית שלו לצוות.

משך הלימודים: שלוש שנים 8 סמסטרים

לבוגרים יוענק התואר "בוגר בריפוי בעיסוק". ההרשמה לחוג במזכירות ההרשמה - אוניברסיטת חיפה.

פרטים נוספים ב"מדריך לנרשמים" של אוניברסיטת חיפה או במזכירות החוג באוניברסיטת חיפה.

לימודי מוסמכים

בפקולטה לרפואה מסלולים להשתלמות לתארים MSc ו- PhD במדעי הרפואה. פרשיות הלימודים כוללות קורסים פרונטליים, סמינרים, קריאה מודרכת בהנחיית חבר סגל, בשטחי מדעי הרפואה ועבודת מחקר בתחומים ביו-רפואיים, פרה-קליניים או קליניים.

שטחי המחקר הפרה-קליניים הנם:

- אימונולוגיה
- אנדוקרינולוגיה
- אנטומיה
- אפידמיולוגיה
- ביוכימיה
- ביולוגיה של התא
- ביופיסיקה
- גנטיקה
- מדעי ההתנהגות
- מיקרוביולוגיה
- נוירוביולוגיה
- פיסיולוגיה
- פרמקולוגיה

בנוסף, קיימת אפשרות לביצוע מחקרים גם במחלקות הקליניות הנמצאות בבתי החולים הקשורים לפקולטה לרפואה.

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 לימודי מוסמכים בפקולטה לרפואה, בנין רפפורט, בת-גלים. כמו כן יידרש המועמד לעבור ראיון קבלה.

סטודנט לתואר מגיסטר יידרש לבצע עבודת מחקר בהנחיית חבר סגל, בהתאם לתקנות ביה"ס ללימודי מוסמכים, סעיף 27.

סטודנטים לתואר מגיסטר אשר יוכיחו הצטיינות מיוחדת במחקר ובלימודים, יוכלו לעבור למסלול ישיר לקראת התואר "דוקטור לפילוסופיה" (בהתאם לתקנות ביה"ס ללימודי מוסמכים, סעיף 24.07).

דרישות הלימוד

תואר	השלמות	דרישות מוסמכים
בוגרי תואר 3 שנתי במדעי החיים	16 נק' הסמכה /מוסמכים	16 נק'
בוגרי תואר 4 שנתי במדעי החיים		16 נק'
בוגרי תואר ראשון/שני החסרים רקע ביולוגי בהיקף מספיק	השלמות עפ"י קביעת הוועדה ללימודי מוסמכים בפקולטה	16 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 ללימודי מוסמכים.

על המועמד למצוא מנחה מבין חברי הסגל בפקולטה לפני הרשמתו. טופס "הסכמה לשמש כמנחה" ניתן לקבל במזכירות לימודי מוסמכים בפקולטה.

דרישות הלימוד

נדרשת 10-16 נקודות לימוד. ממועמדים בעלי רקע חסר תתכנה דרישות ספציפיות נוספות.

סטודנט לתואר דוקטור יידרש לבצע עבודת מחקר בהנחיית חבר סגל, בהתאם לתקנות ביה"ס ללימודי מוסמכים, 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 ללימודי מוסמכים, יוכל הסטודנט לבקש במהלך השתלמותו העברה למסלול ישיר ללימודים לתואר PhD. במקרה זה יידרש הסטודנט לשנת חופשה נוספת מלימודי הרפואה (ראה תקנון המסלול המיוחד).

מידע נוסף

מזכירות לימודי מוסמכים בפקולטה, טל. 04-8295374

אתר הפקולטה לרפואה

www.md.technion.ac.il

הפקולטה להנדסת חומרים

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
זולוטויאבקו אמיל

פרופסור מחקר
שכטמן דן

פרופסורים
איזנברג משה
במברגר מנחם
גוטמנס אליעזר
זולוטויאבקו אמיל
זיגמן ארנון
ליפשיץ ישעיהו
קומם יגאל
רבקין יוגיין

פרופסורים חברים
ברגר שלמה
חיים רחמן
סילברסטין מיכאל
עין-אלי יאיר
קפלן וויין
שרמן דב

מרצים בכירים
פריי גיטי
רוטשילד אבנר

פרופסורים אמריטי
ברנדון דוד
וייס בן-ציון
יהלום יוסף
לוין אריה
רוזן אברהם

תאור היחידה

הנדסת חומרים הינו מקצוע הנדסי בתנופה, אשר מתפרס בתעשיות רבות ומגוונות בקצב מהיר. החשיבות הרבה של הנדסת חומרים היא בפיתוח תהליכים וחומרים חדשים הדרושים בתעשיות מתקדמות.

מהנדס חומרים עוסק ב: בחירת חומרים למטרות הנדסיות שונות; מחקר ופיתוח של חומרים מהרמה האטומית ומהרמה המולקולרית; מחקר, פיתוח ויישום של תהליכים, אמינות ואבטחת איכות המוצר; שיפור תכונות חומרים; חקר כשלונות של מוצרים; יישום שיטות אנליזה מתקדמות; ניהול טכנולוגי.

תחומי ההתמחות כוללים: מטלורגיה וחומרים מתכתיים, חומרים אלקטרוניים, חומרים קרמיים, פולימרים וחומרים פלסטיים, חומרים מרוכבים, הגנת חומרים בפני סביבה, שיטות איפיון חומרים.

לימודי הסמכה

תוכנית לימודים משולבת - הנדסת חומרים/פיסיקה

בתוכנית הלימודים המשולבת לומד הסטודנט במקביל, שני מערכי קורסים, של פיסיקה ושל הנדסת חומרים. במסגרת תוכנית זו מקבל הבוגר שני תארים: בוגר למדעים (B.Sc.) בפיסיקה ומוסמך למדעים (B.Sc.) בהנדסת חומרים.

ברובד הראשון של תוכנית הלימודים קיים דגש על לימוד מעמיק של מקצועות היסוד (מתמטיקה, פיסיקה ומחשבים). כבר בשנה א' לומד הסטודנט את מקצועות המבוא של הנדסת חומרים.

הרובד השני של תוכנית הלימודים כולל מקצועות חובה בהנדסת חומרים, שבהם מקבל הסטודנט בסיס מדעי לכל אחד משטחי העיסוק של הנדסת חומרים וקורסים מתקדמים בפיסיקה.

מקצועות החובה כוללים:

1. מקצועות של מדעי החומרים כמו: תרמודינמיקה, קינטיקה, התנהגות מכנית.
2. מקצועות המלמדים שיטות איפיון מבנה, הרכב ותכונות שונות של חומרים.
3. מקצועות ללימוד תהליכים שונים לעיבוד חומרים.

במקביל נלמדים מקצועות חובה מתקדמים בפיסיקה כגון: תורת הקוונטים, פיסיקה של מצב מוצק, תורת האלקטרומגנטיות ותורת הגרעין.

ברובד העליון של תוכנית הלימודים הסטודנט מתמחה באחד מהתחומים הראשיים הבאים: חומרים אלקטרוניים, פולימרים, מטלורגיה או חומרים קרמיים. ההתמחות נעשית בעיקר על ידי לימוד קורסי בחירה (מתוך רשימות של הפקולטה להנדסת חומרים ושל הפקולטה לפיסיקה) וביצוע פרויקטים מתקדמים. תוכנית הלימודים משלבת מעבדות בהן הסטודנט עובד, מבצע ניסויים ולומד להכיר את התופעות והתהליכים באופן בלתי אמצעי.

תוכנית לימודים משולבת - הנדסת חומרים/כימיה

שילוב זה של שני התארים מבטיח הכשרה של מהנדסי חומרים שיכולים להשתלב במחקר ופיתוח ובתעשיה היצרנית כאחד, באותם תחומים בהם יש צורך בידע מעמיק בכימיה. בתוכנית הלימודים המשולבת לומד הסטודנט במקביל שני מערכי קורסים, של כימיה ושל הנדסת חומרים. במסגרת תוכנית זו מקבל הבוגר שני תארים: בוגר למדעים (B.Sc.) בכימיה ומוסמך למדעים (B.Sc.) בהנדסת חומרים.

ברובד הראשון של תוכנית הלימודים קיים דגש על לימוד מעמיק של מקצועות היסוד (מתמטיקה, פיסיקה, כימיה ומחשבים). בשנה א' לומד הסטודנט את מקצועות המבוא של הנדסת חומרים.

הרובד השני של תוכנית הלימודים כולל מקצועות חובה בהנדסת חומרים, שבהם מקבל הסטודנט בסיס מדעי לכל אחד משטחי העיסוק של הנדסת חומרים וקורסים מתקדמים בכימיה.

מקצועות החובה כוללים:

1. מקצועות של מדעי החומרים כמו: תרמודינמיקה, קינטיקה, התנהגות מכנית.
2. מקצועות המלמדים שיטות איפיון מבנה, הרכב ותכונות שונות של חומרים.
3. מקצועות ללימוד תהליכי עיבוד ותכונות של מוליכים למחצה, מתכות, חומרים פלסטיים וחומרים קרמיים.

במקביל נלמדים מקצועות החובה בכימיה כגון: כימיה קוונטית, כימיה פיסיקלית, כימיה אנליטית, כימיה אורגנית ואי-אורגנית.

ברובד העליון של תוכנית הלימודים, הסטודנט מתמחה באחד מהתחומים הראשיים הבאים: חומרים אלקטרוניים, פולימרים, מטלורגיה או חומרים קרמיים. ההתמחות נעשית בעיקר על ידי לימוד קורסי בחירה (מתוך רשימות של הפקולטה להנדסת חומרים ושל הפקולטה לכימיה) וביצוע פרויקטים מתקדמים. תוכנית הלימודים משלבת מעבדות בהן הסטודנט עובד, מבצע ניסויים ולומד להכיר את התופעות והתהליכים באופן בלתי אמצעי.

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 אלקטרונים חודרת וסורקת, מיקרוסקופית כוח אטומי, דיפרקצית קרני-X, שיטות שונות לאיפיון פני שטח).

הפקולטה מקיימת פעילות נרחבת במסגרת לימודי מוסמכים בכל השטחים המוזכרים לעיל ומציעה תוכנית השתלמות מלאה לקראת התארים מגיסטר ודוקטור בהנדסת חומרים.

תוכנית לימודים משולבת לתואר ראשון כפול בהנדסת חומרים ובפיסיקה

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 179.0נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות יסוד וחובה	**136.5 נק'**
מקצועות בחירה פקולטית	**32.5 נק'**
מקצועות בחירה חופשית	**10.0 נק'**
	179.0 נק'

ה'- הרצאה, **ת'**- תרגיל, **מ'**- מעבדה, **נק'**- נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1

		ה'	ת'	מ'	נק'
104009	אלגברה לינארית מ'1 (1*)	3	2	-	4.0
104010	חדו"א 1 מ'	4	2	-	5.0
114071	פיסיקה 1 מ'	3	1	-	3.5
125001	כימיה כללית	2	2	-	3.0
324012	אנגלית טכנית (**)	4	-	-	3.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		16	9	-	19.5

סמסטר 2

104011	חדו"א 2 מ'	4	2	-	5.0
104131	משוואות דיפרנציאליות רגילות ח'	2	1	-	2.5
114020	מעבדה לפיסיקה 1 מ'	-	-	3	1.5
114075	פיסיקה 2 ממ'	4	2	-	5.0
234112	מבוא למחשב שפת C (**)	2	2	2	4.0
314011	מבנה ותכונות חומרים הנדסיים	3	2	-	4.0
		15	9	5	22.0

סמסטר 3

104215	פונקציות מורכבות	2	1	-	2.5
104218	משוואות דיפרנציאליות חלקיות ח'	2	1	-	2.5
114101	מכניקה אנליטית	3	1	-	4.0
115203	פיסיקה קוונטית 1	4	2	-	5.0
124801	כימיה אורגנית 1ב	2	1		2.5
134127	נושאים בביולוגיה מודרנית	2	-	-	2.0
314009	מעבדה בחומרים הנדסיים ח'	-	-	4	1.5
		15	6	4	20.0

סמסטר 4

094431	שיטות סטטיסטיות בהנדסה	2	1	-	2.5
114021	מעבדה לפיסיקה 2מ'	-	-	3	1.5
114245	תורה אלקטרומגנטית	3	1	-	4.0
115204	פיסיקה קוונטית 2	4	2	-	5.0
315003	תרמודינמיקה של חומרים	3	2	-	4.0
315051	דיפוזיה במוצקים	2	-	-	2.5
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		14	8	3	20.5

סמסטר 5

114217	פיסיקה של מצב מוצק	3	1	-	3.5
115211	פיסיקה סטטיסטית ותרמית	3	1	-	4.0
314003	מבוא למכניקת המוצקים	2	1	-	2.5
315037	תכונות ושימושים של חומרים מתכתיים	2	1	-	2.5
315039	מעבר תנע, חום ומסה להנדסת חומרים	3	2	-	4.0
315052	קינטיקת טרנספורמציות בחומרים	2	1	-	2.5
		15	7	-	19

סמסטר 6

		ה'	ת'	מ'	נק'
124414	קינטיקה כימית	2	1	-	2.5
314006	אפיון מבנה והרכב חומרים	3	2	-	4.0
314311	חומרים קרמיים ורפרקטוריים	2	1	-	2.5
314312	תכונות ושימושים של חומרים פלסטיים	2	1	-	2.5
315008	התנהגות מכנית של חומרים	3	1	-	3.5
315030	תכונות חומרים אלקטרוניים	2	1	-	2.5
		14	7	-	17.5

סמסטר 7

114025	מעבדה לפיסיקה 4מח'	-	-	3	2.0
116130	מבוא לאסטרופיסיקה וקוסמולוגיה	2	-	-	2.0
314532	קורוזיה ושיטות הגנה	2	1	-	2.5
315001	מעבדת חומרים מתקדמת 1 ח'	-	-	4	2.0
		4	1	7	8.5

סמסטר 8

114214	פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים	3	1	-	3.5
315002	מעבדת חומרים מתקדמת 2ח'	-	-	4	2.0
		3	1	4	5.5

סמסטר 9

124509	יסודות הספקטרוסקופיה המולקולרית***	3	1	-	2.0
315014	פרויקט מתקדם בהנדסת חומרים	-	-	8	4.0
		3	1	8	6.0

(*) מומלץ לקחת את הקורס 104016 "אלגברה 1מ'" (5 נקודות). הפרש הניקוד בין הקורסים יחשב כניקוד לבחירה פקולטית.

(**) סטודנטים הפטורים מלימוד אנגלית יכולים לקחת את הקורס "מבוא למחשב" בסמסטר 1.

(***) משך הלימוד - מחצית הסמסטר בלבד.

מקצועות בחירה (הנדסת חומרים)

314124	נושאים מתקדמים בהנדסת חומרים	2	1	-	2.5
314126	נושאים מתקדמים בהנדסת חומרים	2	-	-	2.0
314306	עיבוד חומרים בעזרת קרן לייזר	2	1	-	2.5
314309	תהליכי עיבוד ויצור חומרים				3
314316	תהליכי חיבור	2	1	-	2.5
315015	תהליכים במיקרואלקטרוניקה	2	1	-	2.5
315016	התקני מוליכים למחצה בהנדסת 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 אלקטרונים קרמיים	2	1	-	2.5
315032	חומרי מבנה קרמיים	2	1	-	2.5
315034	תהליכי עיבוד וייצור של חומרים קרמיים	2	-	-	2.0
315035	פרויקט בחירה בהנדסת חומרים	-	-	6	3.0
315038	חומרים למערכות מיקרו-אלקטרומכניות	2	1	-	2.5
315040	מבוא למדעי הזכוכית	2	-	-	2.0
315041	תופעות אופטיות בחומרים	2	1	-	2.5
315042	מבוא לננומדע וננוטכנולוגיה	2	-	-	2.0
315043	כשל הנדסי ושגיאות אנוש	2	-	-	2.0
315044	חומרים אופטיים	2	1	-	2.5
315054	ניתוח כשלונות ומניעתם	2	-	-	2.0
315055	חומרים לטמפרטורות גבוהות	2	-	-	2.0
315241	הנדסת חומרים מרוכבים	2	-	-	2.0
315721	מבנה והתנהגות של פולימרים	2	1	-	2.5
316240	יסודות הקריסטלוגרפיה	2	-	-	-
316300	טכנולוגית הריק	2	-	-	-
316424	התמצקות וטכנולוגית היציקה	2	-	-	-
317531	יישומי מחשב בהנדסת חומרים	2	-	-	-

מקצועות בחירה (פיסיקה)

114027	מעבדה לפיסיקה 5	-	-	8	
114105	שיטות סטטיסטיות ונומריות בפיסיקה	2	1	-	
114210	אופטיקה	3	1	-	
114226	דו"ח סגל מחקר סתיו	2	-	-	
114227	דו"ח סגל מחקר אביב	2	-	-	
114250	מעבדה לפיסיקה 5 ח'	-	-	6	
114253	אלקטרוניקה ומיכשור בפיסיקה ניסויית	2	1	2	
116001	פיסיקה של האינפרא-אדום	2	1	-	
116004	פיסיקה של לייזרים	3	1	-	
116025	מכניקה אנליטית מתקדמת	2	1	-	
116026	תורת שדות קלאסית	2	1	-	
116027	מכניקת הרצף והגלים	3	1	-	
116028	סמינר בפרקים נבחרים בפיסיקה	2	-	-	
116029	מבוא לביופיסיקה	3	-	-	
116030	סמינר בפרקים נבחרים בפיסיקה-אביב	2	-	-	
116055	חומרים דיאלקטריים	2	1	-	
116110	פיסיקה של האטמוספירה	2	-	-	
116130	מבוא לאסטרופיסיקה וקוסמולוגיה	2	-	-	
116140	מצב מוצק 2	3	-	-	
116150	מגנטיות – מוליכים והתקנים	3	-	-	
117005	פיסיקת הכוכבים	2	1	-	
117007	תורת הקוונטים 3	3	1	-	
117010	שיטות נסיוניות במצב מוצק	2	-	-	
117013	מבוא לפיסיקת החלקיקים	3	1	-	
117014	אלקטרודינמיקה	3	1	-	
117015	פיסיקה של אטומים ומולקולות	3	1	-	
117016	פיסיקת הפלסמה	2	1	-	
117017	מבנה הגרעין	2	1	-	
117018	פיסיקה של מוליכים למחצה	2	1	-	
117019	מכניקה סטטיסטית 2	2	1	-	
117020	מבוא ליחסות כללית	2	1	-	
117021	על מוליכות ועל נוזליות	3	-	-	
117120	שיטות מתמטיות בפיסיקה: גישות אנליטיות	3	1	-	
117140	שיטות מתמטיות בפיסיקה: חבורות	3	1	-	

מקצועות בחירה (פקולטות אחרות)

034002	אנליזה נומרית	2	1	-	
035124	אנליזת תהליכי עיבוד	2	1	-	
044100	מעבדה להנדסת חשמל	-	-	2	
044103	הנדסת חשמל 1	2	1	-	
044109	מבוא להנדסת חשמל	3	1	-	
044238	מעבדת תהליכים במיקרואלקטרוניקה	1	-	4	
046773	התקני מוליכים למחצה אלקטרואופטיים	2	1	-	
054369	מעבדה להנדסת פולימרים	-	-	6	
056166	תופעות שטח וקולואידים	2	-	-	
074072	עקרונות של בדיקות לא הורסות	2	-	1	
094591	מבוא לכלכלה	3	1	-	
*104214	טורי פוריה והתמרות אינטגרליות	2	1	-	
124701	כימיה אורגנית 1	3	1	-	
127403	כימיה פיסיקלית של השטח	3	-	-	

מקצועות בחירה חופשית מומלצת

314100	עקרונות ודרכי למידה בהנדסת חומרים 2	-	-		

* הקורס מומלץ לסטודנטים מסמסטר 3.

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	**139.0 נק'**
מקצועות בחירה פקולטית	**30.5 נק'**
מקצועות בחירה חופשית	**10.0 נק'**
	179.5 נק'

ה'- הרצאה, **ת'**- תרגיל, **מ'**- מעבדה, **נק'**- נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1

		ה'	ת'	מ'	נק'
104009	אלגברה לינארית מ' 1 (1)	3	2	-	4.0
104010	חדו"א 1 מ'	4	2	-	5.0
114051	פיסיקה 1 (2)	2	1	-	2.5
124115	יסודות הכימיה א'	1.5	1	3	2.5
234112	מבוא למחשב שפת C	2	2	2	4.0
324012	אנגלית טכנית	2	2	-	3.0
		14.5	10	5	21.0

סמסטר 2

104011	חדו"א 2 מ'	4	2	-	5.0
104131	משוואות דיפרנציאליות רגילות ח'	2	1	-	2.5
114052	פיסיקה 2	3	1	-	3.5
114081	מעבדה לפיסיקה 1	-	-	3	1.5
124116	יסודות כימיה ב'	1.5	1	6	2.5
124414	קינטיקה כימית	2	1	-	2.5
314011	מבנה ותכונות חומרים הנדסיים	3	2	-	4.0
		15.5	8	9	21.5

סמסטר 3

094431	שיטות סטטיסטיות בהנדסה	2	1	-	2.5
104218	משוואות דיפרנציאליות חלקיות ח'	2	1	-	2.5
124708	כימיה אורגנית 1מ'	4	2	-	5.0
124400	כימיה קוונטית 1	4	2	-	5.0
134127	נושאים בביולוגיה מודרנית	2	-	-	2.0
314009	מעבדה בחומרים הנדסיים ח'	-	-	4	1.5
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		14	8	4	19.5

סמסטר 4

124220	כימיה אנליטית 1מ'	2.5	1	-	3.0
124413	תרמודינמיקה סטטיסטית	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	-	2.0
		12.5	9	8	20

סמסטר 5

124212	מעבדה כימיה אנליטית 1 מורחב	-	-	6	2.0
124416	אלקטרומגנטיות וחומר	2	1	-	2.5
127427	מצב מוצק מורחב	3	1	-	3.5
314003	מבוא למכניקת המוצקים	2	1	-	2.5
315037	תכונות ושימושים של חומרים מתכתיים	2	1	-	2.5
315039	מעבר תנע, חום ומסה להנדסת חומרים	3	2	-	4.0
315052	קינטיקת טרנספורמציות בחומרים	2	1	-	2.5
		14	7	6	19.5

סמסטר 6

		ה'	ת'	מ'	נק'
124213	כימיה אנליטית 2 מורחב	1	1	-	1.5
124417	ספקטרוסקופיה מולקולרית	3	1	-	3.5
314006	אפיון מבנה והרכב חומרים	3	2	-	4.0
314311	חומרים קרמיים ורפרקטוריים	2	1	-	2.5
314312	תכונות ושימושים של חומרים פלסטיים	2	1		2.5
315008	התנהגות מכנית של חומרים	3	1	-	3.5
315030	תכונות חומרים אלקטרוניים	2	1	-	2.5
		16	8	-	20.0

סמסטר 7

124305	כימיה אי אורגנית (3)	2	1		2.5
124608	מעבדה כימיה פיסיקלית 2	-	-	6	2.5
314532	קורוזיה ושיטות הגנה	2	1	-	2.5
315001	מעבדת חומרים מתקדמת 1 ח'	-	-	4	2.0
		4	2	10	9.5

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 1מ'" (5 נקודות). הפרש הניקוד בין הקורסים יחשב כניקוד לבחירה פקולטית.

(2) מומלץ לקחת את הקורס 114071 "פיסיקה 1מ'" (3.5 נקודות). הפרש הניקוד בין הקורסים ייחשב כניקוד לבחירה פקולטית. לחסרי סיווג בפיסיקה יינתן הקורס "פיסיקה 1ל'" (114077).

(3) 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 12 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 קרן לייזר	2	1	-	2.5
314309	תהליכי עיבוד ויצור חומרים	2	1	-	2.5
314316	תהליכי חיבור	2	1	-	2.5
315015	תהליכים במיקרואלקטורניקה	2	1	-	2.5
315016	התקני מוליכים למחצה בהנדסת חומרים	2	1	-	2.5
315017	תהליכי גימור וציפויים	2	1	-	2.5
315018	חומרים בהנדסה ביו-רפואית	2	-	-	2.0
315021	מטלורגית אבקות	2	1	-	2.5
315022	עיצוב פלסטי של חומרים	2	1	-	2.5
315025	פרויקט מתקדם בחומרים 2	-	-	6	3.0
315027	אמינות התקני מיקרואלקטרוניקה	2	1	-	2.5
315031	חומרים אלקטרוניים קרמיים	2	1	-	2.5
315032	חומרי מבנה קרמיים	2	1	-	2.5
315034	תהליכי עיבוד וייצור של חומרים קרמיים	2	-	-	2.0
315035	פרויקט בחירה בהנדסת חומרים	-	-	6	3.0
315038	חומרים למערכות מיקרו-אלקטרומכניות	2	1	-	2.5
315040	מבוא למדעי הזכוכית	2	-	-	2.0
315041	תופעות אופטיות בחומרים	2	1	-	2.5
315042	מבוא לננומדע וננוטכנולוגיה	2	-	-	2.0
315043	כשל הנדסי ושגיאות אנוש	2	-	-	2.0
315044	חומרים אופטיים	2	1	-	2.5
315054	ניתוח כשלונות ומניעתם	2	-	-	2.0
315055	חומרים לטמפרטורות גבוהות	2	-	-	2.0
315241	הנדסת חומרים מרוכבים	2	-	-	2.0
315721	מבנה והתנהגות של פולימרים	2	1	-	2.5

		ה'	ת'	מ'	נק'
316240	יסודות הקריסטלוגרפיה	2	-	-	2.0
316300	טכנולוגית הריק	2	-	-	2.0
316424	התמצקות וטכנולוגית היציקה	2	-	-	2.0
317000	תכונות מוצקים יוניים	2	-	-	2.0
317531	יישומי מחשב בהנדסת חומרים	2	-	-	2.0

מקצועות בחירה (כימיה)

על הסטודנט לבחור 12 נקודות לפחות מרשימה זו.

124098	מבוא ללוגיקה ופילוסופיה של המדע	2	-	-	2.0
124201	יסודות הסימטריה	2	1	-	2.5
124300	כימיה ביו אי אורגנית 1	3	2	-	5.0
124353	עבודה במעבדת מחקר (*)	-	-	9	4.0
124703	מבנה ופעילות בכימיה אורגנית	2	1	-	2.5
124902	מעבדה כימיה אורגנית 2	-	-	6	2.5
124910	מעבדה אורגנית פיסיקלית	-	-	6	2.5
126200	כימיה אי אורגנית מתקדמת	3	-	-	3.0
126300	מעבדה בכימיה אי אורגנית מתקדמת	-	-	3	1.5
126302	מעבדה אנליטית מתקדמת בניטור סביבתי	-	-	4	2.0
126600	מעבדה בכימיה פיסיקלית מתקדמת	-	-	3	1.5
126700	כימיה אורגנית מתקדמת	3	-	-	3.0
	או 126701 כימיה אורגנית מתקדמת 2				
	או 126703 כימיה אורגנית מתקדמת 3				
126901	מעבדה בכימיה אורגנית מתקדמת	-	-	8	3.0
126902	מעבדה בכימיה אורגנית מתקדמת 2	-	-	6	2.5
127107	כימיה של פורפירינים ומטלופורפירינים	2	-	-	2.0
127108	כימיה אורגנומתכתית של מתכות מעבר	2	-	-	2.0
127110	שיטות ותהליכים בתעשיה הכימית	2	-	-	2.0
127203	פרקים בכימיה אנליטית מודרנית	2	-	-	2.0
127205	מבנה גבישי ומולקולרי	2	-	-	2.0
127206	כימיה אנליטית באמצעות לייזרים	2	-	-	2.0
127403	כימיה פיסיקלית של השטח	3	-	-	3.0
127404	תורת החבורות	2	-	-	2.0
127406	תהודה מגנטית גרעינית	2	-	-	2.0
127408	פוטוכימיה פיזיקלית	2	-	-	2.0
127410	תרמודינמיקה סטטיסטית	2	-	-	2.0
127411	כימיה קוונטית 2	3	-	-	3.0
127412	כימיה קוונטית 3	3	-	-	3.0
127415	שיטות חישוב בכימיה קוונטית וישומן	2	2	-	3.0
127418	כימיה של מוליכים למחצה	2	-	-	2.0
127421	שיטות ניסיוניות ומתקדמות בפיסיקה כימית	3	-	-	3.0
127423	תורת פיזור קוונטים ושימושיה בכימיה	3	-	-	3.0
127424	שיטות וישומים מתקדמים בתהודה מגנטית גרעינית	3	-	-	3.0
127425	מאה גישות לפתרון משוואות שרדינגר	2	2	-	3.0
127430	אופטואלקטרוניקה ואלקטרוניקה מולקולרית	3			3.0
127432	שיטות נסיוניות בפולסי לייזר קצרים	2	-	-	2.0
127708	כימיה אורגנית פיסיקלית	2	-	-	2.0
127710	אורביטלים מולקולרים בכימיה אורגנית	2	-	-	2.0
127712	פוטוכימיה אורגנית	2	-	-	2.0
127716	חידושים בכימיה אורגנית סינטטית	2	-	-	2.0
127717	מבוא לכימיה מדיצינלית	2	-	-	2.0
127724	מבוא לכימיה של פולימרים	2	-	-	2.0
127725	כימיה סופראמולקולרית	2	-	-	2.0
127727	כימיה אורגנומתכתית בסינטזה אורגנית	2	-	-	2.0
127728	יסודות הקבוצה הראשית בכימיה אורגנית	2	-	-	2.0
127729	סינתזה סטראוסלקטיבית	2	-	-	2.0
127730	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות	2	1	-	2.5
127731	כימיה וביוכימיה של פחמימות	2	-	-	2.0
127732	אנליזה רטרו-סינתטית	2	-	-	2.0
127735	נושאים נבחרים בקטליזה הומוגנית	2	-	-	2.0

מקצועות בחירה (פקולטות אחרות)

על הסטודנט לבחור לפחות 6.5 מרשימה זו.

		ה'	ת'	מ'	נק'
034002	אנליזה נומרית	2	1	-	2.5
035124	אנליזת תהליכי עיבוד	2	1	-	2.5
044100	מעבדה להנדסת חשמל	-	-	2	1.0
044103	הנדסת חשמל 1	2	1	-	3.5
044109	מבוא להנדסת חשמל	3	1	-	3.5
044238	מעבדת תהליכים במיקרואלקטרוניקה	1	-	4	3.5
046773	התקני מוליכים למחצה אלקטרואופטיים	2	1	-	3.0
054369	מעבדה להנדסת פולימרים	-	-	6	2.5
056166	תופעות שטח וקולואידים	2	-	-	2.0
074072	עקרונות של בדיקות לא הורסות	2	-	1	2.5
094591	מבוא לכלכלה	3	1	-	2.5
*104214	טורי פוריה והתמרות אינטגרליות	2	1	-	2.5

מקצועות בחירה חופשית מומלצת

314100	עקרונות ודרכי למידה בהנדסת חומרים	2	-	-	1.0
124099	עקרונות ודרכי למידה	2	-	-	2.0

(*) מותנה במציאת מנחה, השלמת 75 נק' לפחות וממוצע מצטבר של 84 לפחות.

לימודי מוסמכים

במסגרת לימודי מוסמכים מציעה הפקולטה תכניות לימודים לתארים מגיסטר ודוקטור במדעי החומרים ובהנדסת חומרים.

תחומי ההתמחות בפקולטה להנדסת חומרים כוללים: מטלורגיה, חומרים אלקטרוניים, חומרים קרמיים, פולימרים וחומרים פלסטיים, חומרים מרוכבים, קורוזיה ואלקטרוכימיה.

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
- מטלורגיית האבקות
- תהליכים מטלורגיים
- תכונות אופטיות, חשמליות ודיאלקטריות
- תרכובות בין מתכתיות
- חומרים קרמיים
- ננוגבישים
- פולימרים
- שכבות דקות
- ציפויים
- קורוזיה ותופעות שטח
- אפיון חומרים

הפקולטה מצוידת במכשור מודרני לחקר חומרים באמצעות: דיפרקציית קרני-X, מיקרוסקופיה אופטית, מיקרוסקופית אלקטרונים חודרת, מיקרוסקופית אלקטרונים אנליטית, מיקרוסקופית כוח-אטומי, אנליזה תרמית דיפרנציאלית וקלורימטריה, דילטומטריה, 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 לימודי מוסמכים 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 ללימודי מוסמכים, לפי תחום ההתעניינות של הסטודנט ודרישות הפקולטה.

הדרישות העיקריות לקבלת התואר מגיסטר הן:

- לימוד מקצועות מוסמכים והשלמה בהתאם לדרישות ועדת לימודי מוסמכים.
- קורסי ליבה (לפחות 4 נקודות).
- מילוי דרישות ביה"ס ללימודי מוסמכים לגבי לימוד שפה זרה.
- ביצוע עבודת מחקר ברמה נאותה.
- מתן הרצאה סמינריונית.
- כתיבה והגשת חיבור לתואר מגיסטר בהתאם לתקנות ביה"ס ללימודי מוסמכים.
- עמידה בבחינה סופית בעל-פה.

בוגרי תואר ראשון	נקודות מוסמכים	נקודות השלמה	הערות
4 שנתי, הנדסת חומרים או פקולטה אחרת בה נלמדו מקצועות הרלוונטיים להשתלמות	16		במקרה הצורך יחויב הסטודנט גם בקורס מבוא להנדסת חומרים
4 שנתי אחר	16-20	עד 10 - בהתאם להחלטת הוועדה	
3 שנתי	18	בהתאם להחלטת הוועדה (30 לפחות)	

"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 ללימודי מוסמכים, 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)

בוגרי תכנית זו אשר יהיו מעוניינים לעבור לנתיב מחקר לקראת התואר "מגיסטר למדעים בהנדסת חומרים", או להתקבל ללימודים לתואר דוקטור, יידרשו לבצע השלמות במחקר על פי קביעת הוועדה היחידתית ללימודי מוסמכים, 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 ללימודי מוסמכים, 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.

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 מוסמכים בהיקף של 8 נקודות לפחות, לפי המלצת ועדת לימודי מוסמכים והוועדה המראיינת 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 ללימודי מוסמכים.
- עמידה בבחינה סופית בעל-פה.
- מילוי דרישות ביה"ס ללימודי מוסמכים לגבי לימוד שפות.

מידע נוסף

מזכירות לימודי מוסמכים בפקולטה
טל. 3845 / 04-8294593, פקס 04-8295677

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

mteiran@tx.technion.ac.il

אתר הפקולטה להנדסת חומרים:
www.technion.ac.il/technion/materials

המחלקה ללימודים הומניסטיים ואמנויות

חברי הסגל האקדמי

ראש המחלקה
שפירא שרלוט

פרופסור
שפירא שרלוט

חבר הוראה בכיר
זוהר אוריאל
ילנבסקי מריה

עמית הוראה בכיר
איזנשטדט יוסף
גרשגורן אהרון
האן-מיכאלי בריגיטה

יזהר פרל
פלטיאלי רחל
קושניר שמעונה

עמית הוראה
דרור טובה
לוי יהודית
ליכט זמי

במחלקה חמש יחידות הוראה ומחקר:

1. היחידה ללימודי מדעי הרוח והחברה

המגמה היא לפתוח בפני הסטודנטים, המתמחים במדעי הטבע והטכנולוגיה, מרחב רוחני נוסף ולפתח בהם כושר חשיבה ביקורתי ואינטגרטיבי. בלימודים אלה מעמידים בפני התלמידים בעיות ערכיות המתעוררות בחיי היום-יום. ניתנים קורסים שמטרתם להעשיר אותם ולהכשירם לחייהם המקצועיים העתידיים מהיבטים הומניסטיים.
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.
התלמידים בוחרים בלימודים אלה במסגרת 10 נקודות הבחירה החופשית (8 נקודות במסלולים התלת-שנתיים). במקצועות אלה חייבים הסטודנטים לעמוד בבחינה או לכתוב עבודת גמר ברמה אקדמית.

2. היחידה להוראת עברית ותולדות ישראל לעולים חדשים

תלמידים שרכשו את השכלתם בחוץ לארץ, חייבים בלימוד השפה העברית ויסודות בתולדות ישראל. המטרה היא גם להעניק לתלמידים את הידע הדרוש בקריאת ספרות מקצועית, וגם להכשירם להיות אזרחים מעורים ומעורבים בבעיות מדינת ישראל.

3. היחידה ללימודי אנגלית

מגמת הלימוד היא להכשיר את הסטודנטים לקריאת חומר מדעי וטכנולוגי ולשימוש בשפה המקצועית בתחום התמחותם. מקצועות אנגלית ברמה מתקדמת מוצעים כמקצועות בחירה לתואר ראשון.

4. אמנויות ביצועיות

בנוסף ללימודים עיוניים בתולדות האמנות והביקורת, קיימות במחלקה מסגרות המאפשרות לסטודנטים לממש את כישרונותיהם ואת הפוטנציאל היצירתי שלהם: בעלי הכשרה בכלי נגינה לתזמורת משתתפים בתזמורת הטכניון, סטודנטים רבים מצטרפים למקהלה. במסגרת קורס לאלתור ג'אז קיימת גם קבוצת ג'אז המופיעה בקמפוס ומשתתפת בטקסים. סדנאות שונות מציעות מבחר פעילויות בתחומים אמנותיים שונים כגון: רישום, משחק וכתיבה יוצרת. סטודנטים רבים שיחקו במשך השנים בהצגות שהועלו בתיאטרון הטכניון בפני קהל רב והשתתפו בפסטיבלים בינלאומיים. בכל סמסטר מתקיימים גם קונצרטים 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.

ב. חוגי ספורט בחירה.

ג. נבחרות הטכניון.

מטרת הפעילות היא לפתח ולטפח את כושרם הגופני של הסטודנטים ולתרום לשמירת בריאותם ואיכות החיים שלהם.
פעילות הספורט התחרותי מביאה לסטודנטים בטכניון גביעי ניצחון רבים מדי שנה.

בנוסף לפעילות זו, מטפחת המחלקה את עיסוקי הסטודנטים והסגל בתחומים שונים של חיי הרוח: הרצאות במסגרת הסמינריון המחלקתי, ימי עיון, קונצרטים לקהל הרחב, ערבי תרבות על מדע ואמנות והרצאות אורחים.

לימודי מוסמכים

משתלמים בלימודי מוסמכים נדרשים להוכיח ידיעת שפות בהתאם לנאמר בתקנות האקדמיות (סעיף 26.06 לגבי משתלמים למגיסטר וסעיף 34.03 לגבי משתלמים לדוקטור).

אנגלית מצומצמת ואנגלית מורחבת - ניתן לגשת לבחינות אלה, בהתאם למועדים המתפרסמים - ללא צורך להשתתף בקורס. המחלקה מציעה קורסי הכנה לבחינות עבור אותם משתלמים שלא עמדו בבחינות הנ"ל במועד, בהתאם לתקנות.
הבחינות באנגלית מתקיימות בשלושה מועדים בכל שנה. התאריכים המדויקים מתפרסמים בכל הפקולטות, בביה"ס ללימודי מוסמכים ובאתר המחלקה ללימודים הומניסטיים ואמנויות.

עברית - סטודנטים שרכשו את השכלתם בחו"ל חייבים לעמוד בבחינות ברמה מצומצמת ומורחבת. סטודנטים מחו"ל, השוהים בארץ רק למטרות לימודיהם בטכניון, חייבים לעמוד בבחינה בעברית למתחילים ב'. המחלקה מציעה קורסים המכינים לקראת הבחינות הללו.

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 סינון בתחילת הסמסטר. מקצוע זה מחייב השתתפות בקורס במשך כל הסמסטר.

להלן פירוט הקורסים בשפות:
328000 - עברית מצומצמת
328001 - עברית מורחבת
328003 - עברית למתחילים ב
328010 - אנגלית מצומצמת
328011 - אנגלית מורחבת
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

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
מזרחי יוסף

פרופסורים
אדם דן
ביאר רפאל *
דינר אורי
זאבי יהושע *
לנר יורם
מזרחי יוסף
מרמור אברהם *
פרת הלל *
שיצר אברהם *

פרופסורים חברים
אינציגר פנחס *
גור משה
לנדסברג אמיר
מאיר רון *
קימל איתן

מרצים בכירים
אזהרי חיים
ויס דפנה
ילין דביר
לבנברג שולמית
סליקטר דרור
שהם שי

פרופסורים אמריטי
גת יצחק
זידמן שמואל
לוטן נח
מרודס אליס

* 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, מתפתחת התעשיה הביו-רפואית והיא כיום בין המובילות ברמתה ובקצב גידולה. מגוון הפעילויות של התעשיה 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. בכל תחומי הפעילות, התעשיה הביו-רפואית היא עתירת ידע, מוטת ייצוא ומאופיינת בחדשנות, תחכום וחיפוש מתמיד אחר אתגרים חדשים.

החל משנה"ל תש"ס מקיימת הפקולטה מסלול לימודים לתואר ראשון. 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.

נסיון העבר עם בוגרי הפקולטה להנדסה ביו-רפואית מלמד כי הם השתלבו בצורה מרשימה בתעשיה הביו-רפואית בארץ וכן בתעשיות אחרות. בוגרי הפקולטה מאיישים תפקידי מפתח בקבוצות פיתוח, בייצור, בשיווק וביישום מוצרים בשרותי הבריאות וכן בחברות הזנק רבות בתעשיה הביו-רפואית המתפתחת כיום בקצב מהיר ביותר.

בנוסף לתעשיה הביו-רפואית קיימת פעילות ענפה במכוני מחקר ומוסדות אקדמיים בנושאים הדורשים ידע במספר תחומים הנדסיים וביולוגיים-רפואיים.

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 (B.Sc.) - מוסמך למדעים בהנדסה ביו-מכנית *
מסלול משותף לפקולטה להנדסה ביו-רפואית ולפקולטה להנדסת מכונות. משך הלימודים לקבלת התואר הראשון הוא כ- 4 שנים.

תואר כפול (B.Sc.) - מוסמך למדעים בהנדסה ביו-רפואית ותואר MD ברפואה.
מסלול משותף לפקולטה להנדסה ביו-רפואית ולפקולטה לרפואה בטכניון. משך הלימודים לקבלת התואר הראשון הוא כ- 9 שנים בלבד במקום 11 שנים.

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 תיזה.

תואר שלישי (Ph.D.) - דוקטור לפילוסופיה
ההשתלמות לתואר דוקטור מיועדת להכשיר את המשתלם להיות חוקר מדעי עצמאי. במהלך ההשתלמות מבוצע מחקר יסודי בהיקף נרחב.

*בכפוף לאישור המל"ג

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, תאפשר לבוגר לתפוס מקום מרכזי בתחומי פעילות שונים בתעשית 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. קורסי החובה הם במדעי היסוד (מתמטיקה, פיסיקה, כימיה ומחשבים), במדעי החיים (אנטומיה, ביוכימיה, ביולוגיה של התא ופיסיולוגיה), במקצועות הנדסיים (המיועדים לתת בסיס הנדסי רחב במכניקה, באלקטרוניקה ובקרה, בביוחומרים ובתופעות הסעה) ובמקצועות פקולטיים המעמיקים את הידע ומרחיבים את היריעה בכיוון ההנדסה הביו-רפואית (תופעות ביו-חשמליות, בקרה פיזיולוגית, מכניקה של תאים ורקמות וכד'). כמו כן, נכללים במקצועות החובה הפקולטיים שני קורסי מעבדה בהנדסה ביו-רפואית, קורסי תכן ותכן מערכתי, ושני קורסי פרויקט בהם מיישם הסטודנט ידע הנדסי שרכש, בתכן של מכשור ומערכות ביו-רפואיות. הפרויקטים מתבצעים בשיתוף פעולה עם התעשיה הביו-רפואית. שנת הלימודים הרביעית כוללת קורס פרוייקט הנדסי קליני במחלקות קליניות בבתי החולים. קורס זה נועד להכין את הבוגר לעבודה בסביבה הנדסית/קלינית.

קבוצות התמחות

רשימת מקצועות הבחירה מורכבת מקורסים מקבוצות ההתמחות הבאות:

1. **הדמיה ומכשור רפואי:** מכשור דיאגנוסטי וטיפולי, טכניקות לא חודרניות, טכניקות הדמיה, עיבוד אותות ועיבוד תמונות ברפואה, בקרה פיסיולוגית, שימושי אופטיקה ואולטראסאונד בהדמיה וטיפול.

2. מערכות ביומכניות: הנדסת הרקמה והתא, איברים ועזרים מלאכותיים, מערכות זרימה ביולוגית, מערכות נשימה, מערכות ביו-חיישנים, מערכות השלד, השרירים והמפרקים, וביומכניקה אורטופדית ושיקומית.

3. ביוחומרים וביוטכנולוגיה: הנדסה ביוכימית, הנדסה מולקולרית, הנדסת רקמות, ביוסנסורים, איברים מטבוליים מלאכותיים, שחרור מבוקר של תרופות.

כל סטודנט יבחר קורסים מתוך 2 רשימות מוצעות: קורסים בהיקף של 20 נקודות מרשימת **מקצועות הליבה** וקורסים בהיקף של 10 נקודות מרשימת **מקצועות ההתמחות**. על כל קבוצת התמחות מופקד יועץ, שניתן להתייעץ עמו בבחירת הקורסים.

מעבדות ועזרי למידה

לפקולטה להנדסה ביו-רפואית שורה של מעבדות ועזרי למידה מתקדמים, אשר עומדים לרשות הסטודנטים בנוסף לספריה פקולטית, חוות מחשבים ובתי מלאכה:

- **מעבדה לקרדיולוגיה מולקולרית, תאית, ומערכתית**
  פרופ"ח אמיר לנדסברג

- **מעבדה להתמיינות תאי גזע בהנדסת רקמות**
  ד"ר שולמית לבנברג

- **מעבדה להנדסת רקמות**
  ד"ר דרור סליקטר

- **מעבדה להנדסת ממשקים עצביים**
  ד"ר שי שהם

- **מעבדה לדימות רפואית**
  ד"ר חיים אזהרי

- **מעבדה לחקר הראיה**
  פרופ"ח משה גור

- **מעבדה לביומכטרוניקה אורתופדית ושיקומית**
  פרופ' יוסף מזרחי

- **מעבדה לעבוד והדמיית אותות ותמונות באולטרסאונד**
  פרופ' דן אדם

- **מעבדה למכניקה ותפקוד של אברים ורקמות**
  פרופ' יורם לניר

- **מעבדה למיקרו זרימה**
  פרופ' אורי דינר

- **מעבדה למכניקה של תאים**
  פרופ"ח איתן קימל

- **מעבדה לביו-מיקרו-ריאולוגיה**
  ד"ר דפנה ויס

- **מעבדה לביו-פוטוניקה**
  ד"ר דביר ילין

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 ימצא המהנדס הביו-רפואי כי עליו להוות גשר 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.

תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 164.0 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	124.0 נק'
מקצועות בחירה במסלול הפקולטי	30.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0 נק'

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
104012	חדו"א 1ת'	4	3	-	5.5
114071	פיסיקה 1 מ'	3	1	-	3.5
125011	כימיה כללית + מעבדה	2	2	3	3.5
234112	מבוא למחשב שפת C	2	2	2	4.0
	או				
234111	מבוא למדעי המחשב	2	2	2	4.0
					21.5

סמסטר 2

104135	מד"ר ת'	2	1	-	2.5
104014	חדו"א 2ת'	4	2	-	5.0
114052	פיסיקה 2	3	1	-	3.5
114032	מעבדה בפיסיקה 1 ח'	-	-	3	1.0
134058	ביולוגיה 1	3	-	-	3.0
124801	כימיה אורגנית 1 ב'	2	1	-	2.5
394800	חינוך גופני				1.0
324012	אנגלית טכנית	3	-	-	3.0
					21.5

סמסטר 3

104214	טורי פוריה	2	1	-	2.5
104215	פונקציות מרוכבות	2	1	-	2.5
104220	מד"ח ת'	2	1	-	2.5
274001	מבוא לאנטומיה מיקרו' ומאקרו'	2	-	-	2.0
134067	יסודות הביוכימיה והאנזימולוגיה	2	1	-	2.5
124503	כימיה פיסיקלית 1 ב'	2	1	-	2.5
334221	יסודות של חומרים רפואיים	2	1	-	2.5
044105	תורת המעגלים החשמליים	3	1	-	4.0
					21.0

סמסטר 4

276010	ביופיסיקה ונוירופיסיולוגיה למהנדסים	2	2	-	3.0
336004	מבוא לתהליכים ביולוגים	2	1	-	2.5
034028	מכניקת מוצקים 1	3	2	-	4.0
335334	מבוא לביומכניקה של תנועה	3	2	-	4.0
044130	אותות ומערכות	3	1	-	4.0
334331	מפגשים עם התעשיה הביו-רפואית	1	-	-	1.0
394800	חינוך גופני	-	-	-	1.0
					19.5

סמסטר 5

104034	מבוא להסתברות ח'	3	1	-	3.5
276011	פיסיולוגיה של מערכות הגוף למהנדסים	2	2	-	3.0
336022	מתא לרקמה	2	1	-	2.5
334009	מכניקת זורמים ביולוגיים	3	2	-	4.0
334011	יסודות תכן ביו-חשמלי	3	2	-	4.0
	קורסי בחירה פקולטיים				
					17.0

		ה'	ת'	מ'	נק'
סמסטר 6					
094423	מבוא לסטטיסטיקה	3	1	-	3.5
336403	תופעות מעבר במערכות פיסיולוגיות	3	2	-	4.0
334010	תכן ביומכני בסיסי	3	2	-	4.0
334012	מעבדה בהנדסה ביו-רפואית 1	-	-	4	2.0
	קורסי בחירה פקולטיים				
					13.5
סמסטר 7					
334013	מעבדה בהנדסה ביו-רפואית 2	-	-	4	2.0
335014	פרויקט בהנדסה ביו-רפואית 1	-	-	9	3.0
	קורסי בחירה פקולטיים				
					5.0
סמסטר 8					
334016	פרויקט קליני-הנדסי	1	-	3	2.0
335015	פרויקט בהנדסה ביו-רפואית 2	-	-	9	3.0
	קורסי בחירה פקולטיים				
					5.0

קורסי בחירה בקבוצות ההתמחות

1. מקצועות הליבה (יש לבחור 20 נקודות)

		ה'	ת'	מ'	נק'
1.	**הדמיה ומכשור רפואי**				
336020	תופעות ביו-חשמליות	2	1	-	2.5
(334017)					
336208	שיטות באנליזה של אותות ביולוגיים	2	1	-	2.5
336502	עקרונות הדמיה ברפואה	2	1	-	2.5
*336522	מבוא לבקרה במערכות ביו-רפואיות	2	2	-	3.0
044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	2	1	-	3.0
044202	אותות אקראיים	2	1	-	3.0
2.	**ביומכניקה ואיברים מלאכותיים**				
336305	זרימה במערכות ביולוגיות	2	1	-	2.0
336506	ביומכניקה שיקומית	2	1	-	2.5
336509	ביומכניקה של רקמות	2	1	-	2.5
336518	מעבר חום במערכות ביולוגיות	2	2	-	3.0
*336522	מבוא לבקרה במערכות ביו-רפואיות	2	2	-	3.0
3.	**ביוחומרים וביוטכנולוגיה**				
336405	יסודות הנדסיים בביולוגיה ובביוטכנולוגיה	2	-	-	2.0
336517	ביו-הנדסה של התא	2	1	-	2.5
336528	שחרור מבוקר של תרופות	2	1	-	2.5
336529	תחליפים ביולוגיים והנדסת רקמות	2	1	-	2.5

* מומלץ ביותר מקבוצת התמחות אחת

2. מקצועות ההתמחות (יש לבחור 10 נקודות)

** ניתן לבחור אחד מביניהם

		ה'	ת'	מ'	נק'
334019	*** מעבדה מתקדמת בה. ביו-רפואית 1	-	-	6	2.0
334020	*** מעבדה מתקדמת בה. ביו-רפואית2	-	-	6	2.0
334303	המוח והמחשב	2	-	-	2.0
336021	ננו-חלקיקים	2	1	-	2.5
336023	אופטיקה ביו-רפואית	2	2	-	3.0
336214	נתוח תהליכים במערכת הראיה	2	1	-	2.5
336314	איברים מלאכותיים	2	2	-	3.0
336325	אולטראסאונד ברפואה	2	1	-	2.5
336326	ניתוח נתונים ושערוך פרמטרים	2	1	-	2.5
336401	ביוחומרים	2	-	-	2.0
336501	סיווג ואישכול בזהוי תבניות ביולוגיות	2	1	-	2.5
336504	עקרונות תהודה מגנטית	2	-	-	2.0
336508 **	ביופיסיקה של רקמות חיבור	2	-	-	2.0
336520 **	שתלים אורטופדיים	2	1	-	2.5
336521 **	עקרונות הנדסיים של המערכת הקרדיווסקולרית	3	1	-	3.5
336523	מכשור רפואי – סטנדרטים ובטיחות	2	1	-	2.5
336526 **	איברים מטבוליים מלאכותיים	2	-	-	2.0
336530	ניתוח הנדסי של מערכות נשימה	2	1	-	2.5
034033	אנליזה נומרית מ'	2	2	-	3.0
035001	מבוא לרובוטיקה	2	1	-	2.5
035021	תכן ויצור של התקנים מיקרו-מכניים	2	2	-	3.0
035022	אלמנטים סופיים לאנליזה הנדסית	2	3	-	3.0
036015	שיטות אלמנטים סופיים בהנדסה 1	3	-	-	3.0
036049	רשתות עצביות לבקרה ודיאגנוסטיקה	3	-	-	3.0
044294	מכשור אלקטרוני	2	1	-	3.0
046197	שיטות חישוב באופטימיזציה	2	1	-	3.0
046200	עיבוד וניתוח תמונות	2	1	-	3.0
046201	מבוא לעיבוד אותות אקראיים	2	1	-	3.0
046332	מערכות ראיה ושמיעה	2	1	-	3.0
315018	חומרים בהנדסה ביו-רפואית	2	-	-	2.0

המסלול לתואר כפול הנדסה ביו-רפואית - רפואה

מסלול לימודים משותף לפקולטה להנדסה ביו-רפואית ולפקולטה לרפואה בטכניון. התכנית מיועדת למספר מצומצם של סטודנטים מצטיינים, אשר בנוסף להכשרתם כמהנדסים מעוניינים להשתלב בלימודי הרפואה. מסלול יחודי זה מקנה תואר משולב: מוסמך למדעים B.Sc. בהנדסה ביו-רפואית ותואר ברפואה MD וזאת לאחר 9 שנות לימוד בלבד במקום 11 שנים.

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, הן בצד האבחנתי והן בצד הטיפולי הופכת למורכבת יותר ויותר, הן עקב הידע הרב המצטבר והן עקב מורכבות השיטות, הציוד והמיכשור המשמשים לטיפול ולאבחנה. כיוון שנושא הרפואה תופס מקום יותר ויותר חשוב בחיינו, והמשאבים הכלכליים והאנושיים, הלאומיים והאישיים המופנים לנושא זה הולכים וגדלים, קיים צורך הולך וגובר גם בכוח אדם מיומן. כמובן שגם תעשית ההיי-טק מתפתחת בקצב מהיר בכיוון זה, וכיום 45% מחברות ההזנק בארץ עוסקות בפיתוח שיטות ומוצרים רפואיים וביולוגיים. האנשים המובילים היום בעולם המערבי במחקר, בפיתוח ובקליניקה הרפואית הם ברובם בעלי השכלה משולבת – הנדסית/מדעית ורפואית.

סטודנטים שיתקבלו למסלול המשותף ילמדו בשנתיים הראשונות בעיקר מקצועות מתחום ההנדסה הביו-רפואית ובהמשך, רוב המקצועות יהיו מתחום הרפואה מהשלב הקדם-קליני. בסוף השנה החמישית יוענק לסטודנטים תואר מוסמך למדעים B.Sc. בהנדסה ביו-רפואית וכן תואר ראשון B.Sc. במדעי הרפואה. החל מהשנה השישית יצטרפו הסטודנטים לשלב הלימודים הקליניים (ראה מידע בפקולטה לרפואה), שבסיומם יוסמכו כרופאים ויקבלו תואר MD.

המועמדים יהיו חייבים לעמוד בדרישות הקבלה לשתי הפקולטות ובנוסף לעבור ראיון ע"י ועדת הקבלה ברפואה.

תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר הכפול יש לצבור 238.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות מהנדסה ביו-רפואית	**125.5 נק'**
מקצועות מרפואה	**113.0 נק'**
סה"כ נקודות לקבלת התואר הכפול	**238.5 נק'**

ה'- הרצאה, **ת'**- תרגיל, **מ'**- מעבדה, **נק'**- נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1

		ה'	ת'	מ'	נק'
	בהנדסה ביו-רפואית				
104016	אלגברה 1 מ'	4	2	-	5.0
104012	חדו"א 1ת'	4	3	-	5.5
114071	פיסיקה 1 מ'	3	1	-	3.5
125011	כימיה כללית + מעבדה	2	2	3	3.5
324012	אנגלית טכנית	3	-	-	3.0
394800	חינוך גופני				1.0
					21.5

סמסטר 2

		ה'	ת'	מ'	נק'
	בהנדסה ביו-רפואית				
104135	מד"ר ת'	2	1	-	2.5
104014	חדו"א 2ת'	4	2	-	5.0
114052	פיסיקה 2	3	1	-	3.5
114032	מעבדה בפיסיקה 1 ח'	-	-	3	1.0
234112	מבוא למחשב שפת C	2	2	2	4.0
334331	מפגשים עם התעשיה הביו-רפואית	1	-	-	1.0
394800	חינוך גופני	-	-	-	1.0
	ברפואה				
125801	כימיה אורגנית מ'	4	2	-	5.0
					23.0

סמסטר 3

		ה'	ת'	מ'	נק'
	בהנדסה ביו-רפואית				
104034	מבוא להסתברות ח'	3	1	-	3.5
104214	טורי פוריה	2	1	-	2.5
104220	מד"ח ת'	2	1	-	2.5
044105	תורת המעגלים החשמליים	3	1	-	4.0
334221	יסודות של חומרים רפואיים	2	1	-	2.5
	ברפואה				
124510	כימיה פיסיקלית ר'	3	2	-	4.0
274113	אנטומיה 1	3	-	3	4.0
					23.0

סמסטר 4

		ה'	ת'	מ'	נק'
	בהנדסה ביו-רפואית				
034028	מכניקת מוצקים 1	3	2	-	4.0
094423	מבוא לסטטיסטיקה	2	1	-	3.5
104215	פונקציות מרוכבות	2	1	-	2.5
335334	מבוא לביומכניקה של תנועה	3	2	-	4.0
044130	אותות ומערכות	3	1	-	4.0
	ברפואה				
274114	אנטומיה 2	4	-	3	4.5
					22.5

סמסטר 5

		ה'	ת'	מ'	נק'
	בהנדסה ביו-רפואית				
334009	מכניקת זורמים ביולוגיים	3	2	-	4.0
334011	יסודות תכן ביו-חשמלי	3	2	-	4.0
	קורסי בחירה בהנדסה ביו-רפואית *				10.0
	ברפואה				
324300	מהי פילוסופיה	2	-	-	1.5
274131	להיות רופא – חשיפה למקצוע הרפואה - (1)	-	-	1.5	0.5
274108	התא 1	3	1	-	3.5
					23.5

סמסטר 6

		ה'	ת'	מ'	נק'
	בהנדסה ביו-רפואית				
334010	תכן ביומכני בסיסי	2	2	-	4.0
336403	תופעות מעבר במערכות פיסיולוגיות	3	2	-	4.0
334012	מעבדה בהנדסה ביו-רפואית 1	-	-	4	2.0
	קורסי בחירה בהנדסה ביו-רפואית *				10.0
	ברפואה				
274107	התא 2	3	1	1	3.5
324397	סוגיות בפילוסופיה של מדעי החיים	2	-	-	1.5
274132	להיות רופא - חשיפה למקצוע הרפואה - (2)	-	-	1.5	0.5
					25.5

סמסטר 7

		ה'	ת'	מ'	נק'
	בהנדסה ביו-רפואית				
334013	מעבדה בהנדסה ביו-רפואית 2	-	-	4	2.0
335014	פרויקט בהנדסה ביו-רפואית 1	-	-	9	3.0
	ברפואה				

		ה'	ת'	מ'	נק'
274109	מבוא לרפואה דחופה	1	-	3	2.0
274221	מבוא לפסיכולוגיה קלינית	2	-	-	2.0
274202	אמבריולוגיה	3	-	-	3.0
276200	היסטולוגיה	3	-	3	4.5
274215	תורשת האדם	3	1	-	3.5
274226	ביוכימיה כללית ר'	5	-	-	5.0
274227	מעבדה בביוכימיה	-	1	3	1.5
					26.5

סמסטר 8

בהנדסה ביו-רפואית

335015	פרויקט בהנדסה ביו-רפואית 2	-	-	9	3.0
	קורסי בחירה בהנדסה ביו-רפואית *				7.0

ברפואה

274213	ביופיסיקה	3	2	2	5.0
274222	חשיפה למערכות רפואיות 2	-	-	4	1.0
274230	אימונולוגיה	4	-	3	5.0
274311	מעבדה בביוכימיה קלינית	-	1	3	1.5
276310	ביוכימיה קלינית	4	-	-	4.0
					26.5

סמסטר 9

ברפואה

274318	אפידמיולוגיה	2	-	-	2.0
274320	אתיקה ומשפט	2	-	-	2.0
274323	פיסיולוגיה 1	3	1	3	4.5
274324	פיסיולוגיה 2	2	1	3	3.5
276203	מבנה ותפקוד המוח	5	-	1.5	5.5
274328	אנדוקרינולוגיה	3	-	-	3.0
274331	בקטריולוגיה	4	-	3	5.0
					25.5

סמסטר 10

ברפואה

274334	תזונה קלינית	1	-	-	1.0
274340	המטולוגיה	2	-	1	3.0
274329	חשיפה – חברה, תרבות ורפואה	2	-	3	3.0
274308	פתולוגיה כללית	3	-	3	4.0
274314	פרזיטולוגיה	1	-	1	1.0
274332	וירולוגיה	3	-	-	3.0
274333	מיקולוגיה	2	-	1	2.0
274337	פרמקולוגיה בסיסית	3	2	-	4.0
					21.0

*** קורסי בחירה בהנדסה ביו-רפואית –**
ראה תכנית הלימודים של הפקולטה להנדסה ביו-רפואית

בשנה"ל ה- 6, 7, 8 ילמדו הסטודנטים את השנים ד', ה' ו' של לימודי רפואה.

בשנה"ל ה- 9 יתבצע הסטאז'.

המסלול להנדסה ביו-מכנית

מטרת המסלול המשותף להנדסת מכונות והנדסה ביו-רפואית היא להוות מסגרת לימודית לתואר ראשון בה יוכשרו מהנדסי מחקר ופיתוח, תוך רכישת ידע מדעי-טכנולוגי במגוון הרחב של תחומי הנדסת מכונות והנדסה ביו-רפואית.

התכנית פועלת כמסגרת לימודית משותפת לפקולטה להנדסת מכונות ולפקולטה להנדסה ביו-רפואית, שתקראנה להלן "יחידות האם", ובכפיפות מלאה לשתי היחידות ביחד. התכנית אינה מהווה יחידה אקדמית והפעלתה מתבצעת ע"י ראשי שתי יחידות האם.

בתום לימודיהם יקבלו בוגרי התוכנית את התואר "מוסמך למדעים בהנדסה ביו-מכנית".

קבלת סטודנטים

1. לתוכנית יתקבלו סטודנטים על פי סכם הקבלה לטכניון של המסלול. סטודנטים אלה יהיו רשומים למסלול המשותף. עם הקבלה למסלול, יציין כל מועמד את פקולטת האם אליה ירצה להשתייך.
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 מסגני דיקנים להוראה משתי פקולטות האם. עם הגשת הבקשה, יציין כל מועמד את פקולטת האם אליה ירצה להשתייך.
3. סטודנט שסיים את לימודיו בתכנית, יוכל להמשיך בלימודי מוסמכים בכל אחת משתי יחידות האם, ללא השלמות מיוחדות הנובעות מהשתייכותו הפקולטית וזאת בלי לפגוע בתקנות ביה"ס ללימודי מוסמכים.
4. יחידות האם תקבענה יועצים מיוחדים לסטודנטים במסלול. סטודנט שהתקבל לתכנית יופנה ליועץ המתאים ביחידתו.
5. דיונים ובקשות של סטודנטים מהמסלול יטופלו בפקולטת האם אליה משתייך הסטודנט ובתיאום עם בעלי התפקידים הרלוונטים משתי פקולטות האם.
6. בוגר המסלול יקבל תעודה עליה יחתמו נשיא הטכניון ודיקן פקולטת האם ואשר תינתן בטקס משותף לכל בוגרי המסלול.

תוכנית הלימודים במסלול להנדסה ביו-מכנית

על הסטודנט לצבור לתואר ראשון 161.0 נקודות לפי הפירוט בא:

	נק'	
מקצועות חובה פקולטיים	119.0	(121.5)
מקצועות ליבה	20.0	
מקצועות סל הבחירה	12.0	(9.5)
בחירה חופשית	10.0	
	161.0	

חובה במגמה

סמסטר 1

		נק'
104012	חדו"א 1 ת'	5.5
104016	אלגברה 1 מ'	5.0
	או	
104167	אלגברה א'	5.0
125011	כימיה כללית + מעבדה	3.5
234111	מבוא למדעי המחשב	4.0
	או	
234112	מבוא למחשב – שפת סי	4.0
324012	אנגלית טכנית	3.0
		21.0

סמסטר 2

034036	מבוא לשרטוט הנדסי	2.0
104014	חדו"א 2 ת'	5.0
104135	מד"ר ת'	2.5
114051	פיסיקה 1	2.5
134058	ביולוגיה 1	3.0
124801	כימיה אורגנית 1ב'	2.5
314533	מבוא להנדסת חומרים מ'1	3.5
	חינוך גופני	1.0
		22.0

סמסטר 3

034028	מכניקת מוצקים 1	4.0
034035	תרמודינמיקה 1	4.0
104220	מד"ח ת'	2.5
114052	פיסיקה 2	3.5
114032	מעב' לפיסיקה 1ח	1.0
274001	מבוא לאנטומיה מיקרו. ומאקרו.	2.0
134067	יסודות הביוכימיה והאנזימולוגיה	2.5
		19.5

סמסטר 4

034029	מכניקת מוצקים 2	4.0
034037	שרטוט הנדסי ממוחשב	2.0
034032	מערכות ליניאריות מ'	4.0
276010	ביופיסיקה ונוירופיסיקה למהנד.	3.0
335334	מבוא לביומכניקה של התנועה	4.0
		17.0

סמסטר 5

034040	מבוא לבקרה	3.0
034033	אנליזה נומרית מ'	3.0
094480	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	3.5
276011	פיזיולוגיה של מע' הגוף למהנדסים	3.0
334009	מכניקת זורמים ביולוגיים	4.0
336022	מתא לרקמה	2.5
		19.0

סמסטר 6

		נק'
034015	תכן מכני 1	3.0
	או	
334010	תכן ביומכני בסיסי	4.0
034022	מבוא למכטרוניקה	2.5
	או	
044105	תורת המעגלים החשמליים	4.0
334012	מעבדה בהנדסה ביו-רפואית 1	2.0
336403	תופעות מעבר במערכות פיסיולוגיות	4.0
	חינוך גופני	1.0
		12.5
		(15.0)

סמסטר 7

	פרויקט ביומכניקה 1	3.0
334013	מעבדה בהנדסה ביו-רפואית 2	2.0
		5.0

סמסטר 8

	פרויקט ביומכניקה 2	3.0
		3.0

מקצועות ליבה

336506	ביומכניקה שיקומית	2.5
336507	מכניקה של מערכות השלד והמפרקים	2.0
336522	מבוא לבקרה במערכות ביו רפואיות	3.0
035001	מבוא לרובוטיקה	2.5
035010	קינמטיקה של מכניזמים	2.5
035022	אלמנטים סופיים לאנליזה הנדסית	3.0
035033	מבוא למערכות משולבות חיישנים	3.0
035041	מכניקת מיקרומערכות	3.5
035188	תורת הבקרה	3.5
036026	קינמטיקה, דינמיקה ובקרה של רובו'	2.5
036049	רשתות עצביות לבקרה ודיאגנוסטיקה	2.5

הערות:

א. מקצועות הליבה (20.0 נקודות) יבחרו מרשימת מקצועות הליבה.

ב. מקצועות סל הבחירה (12.0 (9.5) נקודות) יבחרו מתוך רשימת כל מקצועות הנדסה ביו-רפואית והנדסת מכונות.

ג. יש להקפיד על מלוי כל דרישות הקדם למקצועות הליבה וסל הבחירה.

לימודי מוסמכים

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, 7 חברי סגל בהשתייכות משנית ו-4 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. המחלקה מציעה קורסים ושטחי מחקר רבים ועדכניים בתחומים עיוניים וניסויים. במחלקה 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) שהישגיהם 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 מולקולרית ותאית
- מכניקה ומבנה של תאים, רקמות ואברים
- דינמיקה של שלד ושרירים
- חקר תנועה והליכה
- משוב תחושתי
- הנדסה שיקומית
- גפיים מלאכותיות ומפרקים מלאכותיים
- הפעלת שרירים משותקים באמצעות גירוי חשמלי פונקציונלי
- התעייפות שרירים והשפעותיה על מערכת השלד והמפרקים
- רקמות חיבור ורקמות תופחות
- מבנה ותפקוד רקמות סחוסיות נורמליות ובמצבי הזדקנות
- מחלות פרקים וגב
- פולי-אלקטרוליטים ומעבר של נוזלים ומומסים - מטבוליטים

אותות ומערכות ביולוגיים והדמיה רפואית

- הדמיה רפואית (אולטרה-סאונד,MRI PET,CT)
- עיבוד תמונות רפואיות
- טיפולים מונחי הדמיה
- זיהוי תבניות וסיווג תבניות בסיגנלים ותמונות רפואיות
- ניתוח אותות ופירושם הפיסיולוגי
- אלקטרופיסיולוגיה
- פוטנציאלים מעוררים
- סימולציה של תהליכי ראיה
- מודליזציה של אותות ביולוגיים
- עיבוד דיבור במחלות נוירולוגיות
- מערכות מיקרו לנטור פעילות הגוף
- Lab on Chip למחקר ודיאגנוזה קלינית
- ביומכניקה של המח

ביו-חומרים וביוטכנולוגיה

- ריאקטורים אנזימתיים ומערכות לשחרור מבוקר של תרופות
- אלקטרוניקה מולקולרית, מערכות לוגיות ופולימרים מוליכים
- הנדסת רקמות
- שתלים קומפטביליים
- 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
- בקרה תוך תאית
- התמרת אנרגיה כימית למכנית
- יישומי אלקטרו-אופטיקה בחקר השריר
- אלקטרופיסיולוגיה
- זיהוי וטיפול בהפרעות חשמליות
- כשל מכני של הלב
- מתקני עזר ללב ולב מלאכותי
- אנליזה תלת ממדית של הלב
- מיפוי תלת-ממדי של מהירויות זרימת הדם בעורקים
- זרימה כלילית - זיהוי ואבחון טרשת עורקים
- סימולציה תלת ממדית של תפקוד הלב
- בקרת הסידן התוך תאי
- מיפוי פוטנציאלים על פני הגוף
- אלקטרוקרדיוגרפיה - הבעיה קדימה והבעיה ההפוכה
- אקטיבציה של רקמות השריר והיווצרות אריתמיות
- מטבוליזם ומעבר מסה
- זרימה במערכות ביולוגיות (עצמות, מפרקים, ריאה ועוד)
- ביומכניקה של מערכת מחזור הדם
- חקר זרימה במערכת הלב
- זרימה במיקרוצירקולציה
- מערכות בקרה במערכת מחזור הדם
- 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 ללימודי מוסמכים. בדיון בבקשת קבלה של מועמד, תתחשב הוועדה ללימודי מוסמכים המחלקתית בממוצע המצטבר בלימודי הסמכה/מוסמכים, בהישגיו במקצועות ספציפיים בלימודי הסמכה/מוסמכים, ובנתונים נוספים לגבי היכולת האקדמית, המדעית והמקצועית שלו. כמו כן יובאו בחשבון שיקולים מחלקתיים נוספים (כגון הגבלה במספר המקומות ופוטנציאל ההנחיה).

סטודנט המעוניין בנתיב מחקרי (להבדיל ממסלול ללא תזה) חייב ליצור קשר עם מנחה פוטנציאלי ולקבל את הסכמתו לפני ההרשמה. **הצגת נושא מחקר עם ההרשמה תקנה עדיפות למועמד.**

תואר מגיסטר למדעים בהנדסה ביו-רפואית (MSc)

תנאי הקבלה

א. **בוגר פקולטה הנדסית** בעל ציון ממוצע מעל 83 שהוחלט לקבלו יחויב בדרישות לימודיות כמפורט בטבלה בהמשך, ויתקבל במעמד של סטודנט "מן המניין".

ב. **בוגר פקולטה מדעית בתואר תלת-שנתי**, בעל ציון ממוצע מעל 83 שהוחלט לקבלו יחויב בדרישות לימודיות כמפורט בטבלה בהמשך ויתקבל במעמד של סטודנט "משלים". הוא יעבור למעמד "מן המניין" לאחר שישלים את מקצועות ההשלמה.

ג. **בוגר מדעי החיים ואחרים**, בעל ציון ממוצע מעל 87 שהוחלט לקבלו יחויב בהתאם לתכנית לימודי השלמה כמפורט בטבלה בהמשך, ויתקבל במעמד של סטודנט "משלים". הוא יעבור למעמד "מן המניין" לאחר שישלים את מקצועות ההשלמה.

ד. **בוגר פקולטה הנדסית\מדעית בעל ציון ממוצע 83-80 ובוגר מדעי החיים\אחרים בעל ציון ממוצע 87-84** שהוחלט לקבלם, יחויבו אף הם בדרישות הנ"ל (3-1), אולם יתקבלו תחילה במעמד "משלים" על תנאי, לתקופה של עד שנה. סטודנט שהתקבל כ"משלים" על תנאי חייב להשלים בהצלחה (ציון 75 בכל מקצוע וממוצע 80 לפחות) לפחות חמישה קורסים במקצועות הסמכה/מוסמכים, שתקבע ועדת הקבלה.

המדדים לקבלה הינם: הישגים בתארים קודמים, מציאת מנחה פוטנציאלי והצגת נושא מחקר, קורות חיים והמלצות.
בעת ההרשמה יש לציין בטופס שמות של 3-2 ממליצים. הוועדה תפנה לממליצים בהתאם לשיקוליה. בוגרי המחלקה פטורים מהגשת שמות ממליצים.

מועד הבקשה להגשת נושא המחקר ואישורו:

- סטודנט מן המניין בוגר הנדסה או מדעי החיים - תוך סמסטר מתחילת ההשתלמות.
- סטודנט במעמד "משלים" - תוך שני סמסטרים מתחילת ההשתלמות.

תואר מגיסטר להנדסה בהנדסה ביו-רפואית (ME ללא תזה)

תנאי הקבלה

- תנאי הקבלה למגיסטר להנדסה (ME) זהים לתנאי הקבלה למגיסטר למדעים (MSc)
- תואר זה מבוסס על השתתפות בקורסים מלימודי מוסמכים, ללא הגשת חיבור (תזה).

התכנית מיועדת במיוחד לסטודנטים חיצוניים.

מעבר למסלול עם תזה

ניתן לעבור למסלול עם תזה, בהמלצת המנחה ובאישור הועדה ללימודי מוסמכים, במקרה שהמועמד נמצא מתאים ושהוגדר נושא מחקר מתאים, או שהעבודה התפתחה לממדים המצדיקים הגדרתה כעבודת גמר או מחקר.

המשך לימודים לתואר דוקטור

סטודנט המשתלם במסלול "מגיסטר להנדסה " החפץ להמשיך בלימודי דוקטורט, יידרש להשלים תזה ברמת מחקר (התזה עשויה להיות קשורה לעבודתו הסמינריונית במסלול "מגיסטר להנדסה"). סטודנט כזה, בעל תואר "מגיסטר להנדסה", יוכל להתקבל למסגרת של לימודי מוסמכים "שלא לתואר", לתקופה בה הוא משלים את תזת המחקר.

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 בד"כ להיות בעל תואר שני והישגיו בלימודים ובמחקר חייבים להיות טובים מאוד. כמו כן, החלטת הועדה הפקולטית ללימודי מוסמכים תתבסס על תעודות, קורות חיים, הישגים מקצועיים, מכתבי המלצה מקצועיים והמלצת ועדה מראיינת.

תנאי קבלה

א. מועמדים בוגרי פקולטות הנדסיות/ מדעיות
מועמד בעל ציון ממוצע מעל 85 בלימודי מגיסטר וציון תזה מעל 85 שהוחלט לקבלו, יחויב בדרישות לימודיות על פי הטבלה בהמשך.

ב. בוגרי מדעי החיים ואחרים
מועמד שאינו בעל רקע הנדסי וכן מועמד בעל תואר דוקטור ברפואה, יחויב במקצועות השלמה להשלמת רקע מלימודי הסמכה מהרשימה של מקצועות ההשלמה מדעית/הנדסית וכן מקצועות בהתאם לרקע הסטודנט והמלצות המנחה. הוא יתקבל במעמד של סטודנט "משלים" ויעבוד למעמד "מן המניין" לאחר שישלים בהצלחה לימודים בהיקף של 30 נקודות.

הערה: במקרה של שינוי כיוון מהותי בהתמחות ביחס לתואר הקודם, רשאי המנחה לדרוש השלמת ידע על ידי לקיחת קורסים מעבר למכסה הנ"ל.

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 לוועדת לימודי מוסמכים של המחלקה לאישור סופי.

בחינת מועמדות

- סטודנט לתואר דוקטור במעמד "מן המניין" - תוך 11 חודשים מתחילת הלימודים עליו להגיש תאור תמציתי של הצעת המחקר לקראת בחינת המועמדות ולעמוד בהצלחה בבחינה.
- סטודנט לתואר דוקטור במעמד "משלים" - לאחר סיום נקודות התנאי יעבור למעמד "מן המניין" ותוך 11 חודשים מהמעבר ל"מן המניין" יהיה עליו להגיש תאור תמציתי של הצעת המחקר לקראת בחינת המועמדות ולעמוד בהצלחה בבחינה.

תכנית 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.

השלמות פקולטיות במדעי החיים (11 נקודות)

274001	מבוא לאנטומיה	2.0
134058	ביולוגיה 1	3.0
	או	
336004	תהליכים ביולוגיים	2.5
276010	ביופיסיקה ונוירופיסיולוגיה למהנדסים	3.0
276011	פיסיולוגיה של מערכות הגוף	3.0

מקצועות ההשלמה יבחרו ע"י המנחה הארעי ויאושרו ע"י הועדה הפקולטית ללימודי מוסמכים.

על הסטודנט המשלים לקבל ממוצע ציונים במקצועות ההשלמה מעל 83, 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".

הערה: במקרה של שינוי כיוון מהותי בהתמחות ביחס לתואר קודם רשאי המנחה לדרוש השלמת ידע ע"י לקיחת קורסים מעבר למכסות הנ"ל.

הדרישות הלימודיות עבור המסלולים השונים

לתואר	רקע	נקודות השלמה בהסמכה		נקודות מוסמכים
		מדעי החיים	הנדסה	
מגיסטר למדעים MSc בהנדסה ביו- רפואית	הנדסה ביו-רפואית	-	-	18
	הנדסה	11		18
	מדעי 3 שנתי	11	30	18
	מדעי 4 שנתי	11	10	18
	מדעי החיים 3 שנתי	11	30	18
	מדעי החיים 4 שנתי	11	20	18
מגיסטר למדעים (ללא ציון MSc הפקולטה)	מדעי 3 שנתי	11	30	18
	מדעי 4 שנתי	11	-	18
מגיסטר להנדסה ME בהנדסה ביו רפואית	פירוט דרישות זהה לזה של מגיסטר למדעים בהנדסה ביו רפואית			40
דוקטור לפילוסופיה PhD בהנדסה ביורפואית	מגיסטר למדעים בהנדסה ביו-רפואית	-	-	6-10
	מגיסטר למדעים במדעים או בהנדסה	11	-	6-10
	דוקטור MD ברפואה או מגיסטר במדעי החיים	-	30	6-10

התכנית הבין-יחידתית למתמטיקה שימושית

יו"ר
פרופ' נדב לירון - מתמטיקה

חברי הוועדה
פרופ"ח יהודה עגנון - הנדסה אזרחית וסביבתית
ד"ר אהוד יריב - הנדסת מכונות
פרופ"ח יונינה אלדר - הנדסת חשמל
ד"ר אלכס לישנסקי - הנדסה כימית
פרופ' דן גבעולי - הנדסת אוירונוטיקה וחלל
פרופ"ח דימה יופה - הנדסת תעשיה וניהול
פרופ"ח גרשון וולנסקי - מתמטיקה
פרופ' מרדכי שגב - פיסיקה
פרופ' יורם לניר – הנדסה ביו-רפואית

תכנית בין-יחידתית בהשתתפות היחידות הבאות:
הנדסה אזרחית וסביבתית, הנדסת מכונות, הנדסת חשמל, הנדסה כימית, הנדסת אוירונוטיקה וחלל, הנדסת תעשיה 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
- מכניקת הרצף, זרימה
- מכניקת הרצף, מוצקים
- מערכות דינמיות
- משוואות דיפרנציאליות
- מתמטיקה דיסקרטית
- עיבוד אותות
- פיסיקה מתמטית
- קומבינטוריקה
- ראיה ממוחשבת
- רשתות נוירוניות
- תורת הגרפים
- תורת המשחקים
- תיב"ם

התכנית מיועדת לסטודנטים המתעניינים בהיבטים מתמטיים של בעיות במדע ובהנדסה.

לימודים לתואר מגיסטר

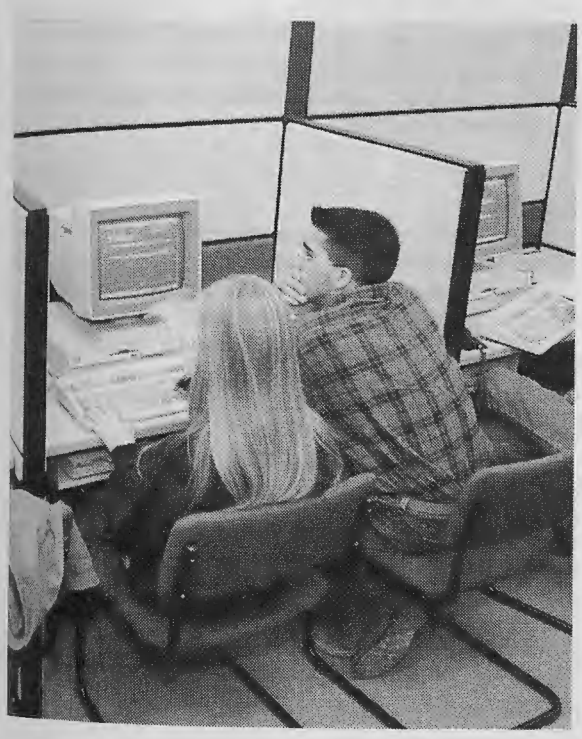
תנאי הקבלה
ממוצע של 85 לפחות בתואר הראשון.

דרישות הלימוד
תכנית הלימודים כוללת מספר קורסי יסוד וקורסים נוספים בהתאם לנושא המחקר.
תכנית הלימודים של כל משתלם נקבעת ע"י המנחה והוועדה ללימודי מוסמכים.
דרישות הקדם לקבלה ללימודי תואר שני הם קורסי החובה בתכנית הלימודים לתואר ראשון במתמטיקה שימושית בטכניון, 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 8-10 נקודות לימוד.

מידע נוסף
מזכירות לימודי מוסמכים במתמטיקה,
טל. 04-8294281



התכנית הבין-יחידתית לביוטכנולוגיה

יו"ר
פרופ' יובל שהם – הנדסת ביוטכנולוגיה ומזון

חברי הוועדה
פרופ' פיטר ניומן - הנדסה אזרחית וסביבתית
ד"ר חבצלת ביאנקו פלד - הנדסה כימית
פרופ' טימור באזוב - כימיה
פרופ"ח שמעון גפשטיין - ביולוגיה
פרופ"ח נתן קרין - רפואה
ד"ר דרור סליקטר - הנדסה ביו-רפואית

תכנית בין-יחידתית בהשתתפות היחידות הבאות:
הנדסה אזרחית, הנדסה כימית, הנדסת ביוטכנולוגיה ומזון, הנדסה חקלאית, 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
כיאות לשטח בין-תחומי, פתוחה התכנית לביוטכנולוגיה בפני סטודנטים העומדים בדרישות הקבלה של ביה"ס ללימודי מוסמכים, 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 מוסמכים.
- לבוגרי תואר ראשון תלת-שנתי: 20 נקודות מוסמכים ובנוסף השלמות בהיקף של 20 נקודות.

ההשלמות יתמקדו במיוחד בתחומי ההנדסה והטכנולוגיה.
מקצועות המוסמכים 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 אקוויוולנטי - 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.
- ביצוע עבודת מחקר כנדרש בתקנות ביה"ס ללימודי מוסמכים.
- כתיבה והגשת תזה ועמידה בהצלחה בבחינה סופית.

מידע נוסף

מזכירות התכנית הבין-יחידתית לביוטכנולוגיה,
טל. 04-8293068/3069
יו"ר התכנית, טל. 04-8293072

התכנית הבין-יחידתית לננו-מדעים וננו-טכנולוגיה

יו"ר
פרופ' יכין כהן – הנדסה כימית

מרכזת הוועדה
ד"ר דגנית דנינו – הנדסת ביוטכנולוגיה ומזון

חברי הוועדה
פרופ"ח איל זוסמן – הנדסת מכונות
ד"ר אייל בוקס – הנדסת חשמל
פרופ"ח רינה טננבאום – הנדסה כימית
פרופ"ח אייל שמעוני – הנדסת ביוטכנולוגיה ומזון
פרופ' אורי סיון - פיסיקה
פרופ' אפרת ליפשיץ- כימיה
פרופ' גדי שוסטר - ביולוגיה
פרופ' עופר בינה – רפואה
פרופ' ישעיהו ליפשיץ – הנדסת חומרים
ד"ר שולמית לבנברג – הנדסה ביו-רפואית

תכנית בין-יחידתית בהשתתפות היחידות הבאות:
הנדסת מכונות, הנדסת חשמל, הנדסה כימית, הנדסת ביוטכנולוגיה ומזון, פיסיקה, כימיה, ביולוגיה, רפואה, הנדסת חומרים, הנדסה ביו-רפואית.

המדע הנוגע למערכות ננו-מטריות והטכנולוגיה הנגזרת ממנו משלבים ידע מתחומים שונים שבמסגרת האוניברסיטאית נלמדים ונחקרים בפקולטות שונות. בשנים האחרונות חלה תנופה מדעית ובעקבותיה פיתוח טכנולוגי המתבטא ביישום ננו-טכנולוגיה בתחומים רבים. קיים שימוש בננו-חלקיקים ברפואה - בדיאגנוסטיקה ובטיפול. יש ציפיות רבות לעתיד עם התקדמות הידע על קשרי הגומלין בין מערכות ביולוגיות וסינתטיות ברמה ננו-מטרית בגוף האדם. טכנולוגיות מתקדמות מיישמות ננו-טכנולוגיה בתחומים שונים מהתקנים אופטו-אלקטרוניים עד לטיפול במים.

הטכניון רואה בפיתוח המחקר וההוראה בננו-טכנולוגיה וננו-מדעים עדיפות גבוהה ומשקיע משאבים ניכרים בקידום נושא זה. הוקם מרכז לננו-טכנולוגיה ע"ש Russell Berrie ונערכים שיתופי פעולה משמעותיים בין חוקרים מדיסציפלינות שונות בחקר ההיבטים המדעיים של התארגנות ופונקציונאליות במערכות טבעיות וסינתטיות בממדים ננו-מטריים, וביישום עקרונות אלו בפיתוח טכנולוגי. מצאנו לנכון ליצור גרעין מרוכז של מקצועות לימוד ומחקר לתזת מגיסטר, 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 הועדה.

הקבלה למסלול תקבע לפי סף ציונים גבוה בלימודים קודמים (ציון 88 ומעלה למעט מקרים מיוחדים) וראיון אישי עם נציגי הוועדה הבין יחידתית.

דרישות הלימוד
א. השלמות מלימודי הסמכה, בהתאם לרקע הסטודנט, שמטרתן להעניק לכל המשתלמים גוף ידע מינימאלי בכל הדיסציפלינות - סה"כ **6.5- 18** נקודות בהתאם לרקע. (פירוט בהמשך).
ב. קורסים ייחודיים שמטרתם להעניק למשתלמים ידע ייחודי בננו-מדעים וטכנולוגיה מתוך ראייה בין תחומית רחבה.
- קורסי החובה הייחודיים בהיקף **7.5** נקודות.
- בחירה באחד משני קורסי מעבדה ייחודיים - בהיקף 3 נקודות לפחות.
- קורסי בחירה ייחודיים.
ג. קורסי בחירה מתוך הקורסים הקיימים בכל הפקולטות המשתתפות בתוכנית.

סה"כ הנקודות לתואר - **20** נקודות (בסעיפים ב- ג).
בנוסף לקורסים כל תלמיד יבצע מחקר בהיקף של **20** נקודות.

הדרישות לשפות הן בהתאם לתקנות בי"ס ללמודי מוסמכים.

פרוט הקורסים בתכנית

קורסים ייחודיים – חובה 7.5 נקודות

648001	סמינר ביישומי ננו-מדעים וננו-טכנולוגיה	2 נק'
648002	פיסיקה וכימיה של מערכות קטנות	3 נק'
648003	שיטות אפיון בננו-מדעים וננו-טכנולוגיה	2.5 נק'

קורסים ייחודיים – מעבדה - 3.0 נקודות לפחות

648006	מעבדה בננו-טכנולוגיה וננו-מדעים	3 נק'
046233	מעבדה בננו ביו-טכנולוגיה	3 נק'

קורסים ייחודיים – בחירה

046232	פרקים בננו-אלקטרוניקה	3 נק'
648004	תופעות מעבר וזרימה בממדים ננו-מטריים	3 נק'
	או	
056389	תופעות מעבר במיקרו-זרימות	2.5 נק'

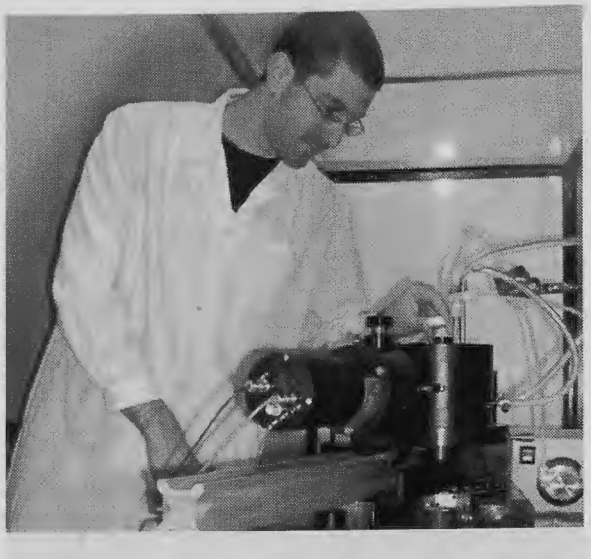
בהמשך יתווספו מקצועות חדשים לרשימת קורסי הבחירה הייחודיים.

קורסי בחירה מתוך הקורסים הקיימים בפקולטות המשתתפות בתוכנית:

קיימים מגוון קורסי בחירה רלוונטיים הניתנים בפקולטות השונות אשר אושרו כקורסי בחירה.

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 בי"ס ללימודי מוסמכים.

מקצועות בסיסיים (השלמות)
ללימודים במסגרת התכנית הבין-תחומית נדרש ידע במגוון נושאים, אשר על פי רב אינם נלמדים בתכנית הלימודים לתואר ראשון בפקולטה ספציפית. לשם כך יילמדו במסגרת התכנית, בדרך כלל בסמסטר הראשון, קורסי השלמה מלימודי הסמכה, בהתאם לרקע התלמיד.



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 90 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).

ועדת מראיינים: המועמד יעבור ראיון עם שלושה חברי סגל שייבחרו ע"י ועדת לימודי מוסמכים.

המועמד יתבקש למצוא מנחה למחקר, כתנאי לקבלה ללימודים.

תכנית ההשתלמות נקבעת לאור הרקע של המועמד.

דרישות הלימוד

10 נקודות מוסמכים לפחות (4 מקצועות לימוד לפחות).

מקצועות הלימוד יהיו מרשימת מקצועות הבחירה של התכנית או מקצועות אחרים, באשור ועדת למודי מוסמכים.

סטודנטים אשר לא למדו בתכנית המגיסטר למדעים בננו-מדעים וננו-טכנולוגיה יידרשו ללמוד מקצועות השלמה בהתאם לרקע הלימודי ולפי החלטת ועדת למודי מוסמכים.

להלן פירוט הנושאים הבסיסיים המהווים רקע נדרש משותף מכל משתתפי התוכנית, ומספר דוגמאות לקורסים בהם ניתן רקע זה. יתכן וגם קורסים אחרים או כאלו שניתנו במוסדות אחרים יוכרו כמתאימים לרקע הנדרש, כל זאת באישור הועדה.

תורת הקוונטים (לפחות 3 נק')
124400, 124405, 124407, 124408, 114203, 046241.

תרמודינמיקה (לפחות 2.5 נק')
114016, 054215, 124411, 064106 034035 + 035091.

כימיה אי-אורגנית וכללית (לפחות 3 נק')
124120, 125001, 125011.

כימיה אורגנית (לפחות 2.5 נק')
124801, 124709, 124708, 124710.

ביולוגיה מולקולרית (לפחות 2.5 נק')
274226, 134082, 064523.

יסודות הביוכימיה ואנזימולוגיה (לפחות 3.5 נק')
134042, 274226 + 274227.

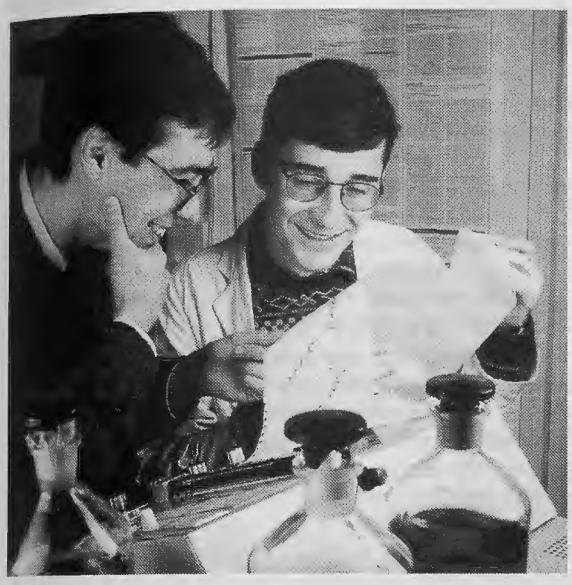
מצב מוצק (לפחות 2.5 נק')
127427 או 127428, 114217, 054373, 044129.

מידע נוסף

מזכירות לימודי מוסמכים בפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון
טל. 04-8295047

התכנית הבין יחידתית להנדסת פולימרים

מידע נוסף
מזכירות התכנית הבין-יחידתית להנדסת פולימרים,
טל: 04-8294593/3845, פקס 04-8295677
E-mail: mteiran@tx.technion.ac.il.



יו"ר
פרופ"ח מיכאל סילברסטין - הנדסת חומרים

חברי הוועדה
פרופ"ח אולג גנדלמן - הנדסת מכונות
פרופ' יכן כהן - הנדסה כימית
ד"ר דגנית דנינו - הנדסת מזון וביוטכנולוגיה
פרופ' מוריס אייזן - כימיה
ד"ר דרור סליקטר - הנדסה ביו-רפואית

תכנית בין-יחידתית בהשתתפות היחידות הבאות:
הנדסת מכונות, הנדסה כימית, הנדסת מזון וביוטכנולוגיה, כימיה, הנדסת 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 (ME) בהנדסת פולימרים במסגרת תכנית בין-יחידתית מאפשר הכשרת בוגרי יחידות אקדמיות שונות לעבודה בתעשייה בייצור פולימרים, בהנדסת פולימרים ובעיבוד חומרים פלסטיים.
התכנית מבוססת על צבירת 40 נקודות וכוללת קורסי חובה, קורסים ופרויקט או עבודה סמינריונית. בוגרי תכנית הלימודים לתואר "מגיסטר להנדסה בהנדסת פולימרים" אשר יהיו מעוניינים לקבל תואר מגיסטר למדעים או תואר דוקטור, יידרשו לבצע השלמות מחקר על-פי קביעת הוועדות הפקולטיות ללימודי מוסמכים ובהתאם לתקנות ביה"ס ללימודי מוסמכים.

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 ללימודי מוסמכים. מועמדים אשר ממוצע ציוניהם בתואר ראשון נמוך מסף הקבלה של ביה"ס ללימודי מוסמכים יוכלו ללמוד במסגרת היחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ. מועמדותם תישקל מחדש לאור הישגיהם במסגרת היחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ.
התכנית פתוחה גם לסטודנטים בהסמכה שטרם סיימו לימודיהם וצברו 120 נקודות לפחות בממוצע מצטבר 80 לפחות. עם סיום לימודיהם יוכלו סטודנטים אלה להירשם לתכנית במסגרת ביה"ס ללימודי מוסמכים, בתנאי שיעמדו בדרישות הקבלה. במקרה זה תמליץ הוועדה הבין-יחידתית להכיר במקצועות שנלמדו לקראת התואר ME.

דרישות הלימוד
הדרישות לקבלת התואר כוללות לימוד מקצועות בהיקף של 34 נקודות לפחות, מתוך רשימת המקצועות בהנדסת פולימרים, במדעי הפולימרים, ראולוגיה ותופעות מעבר, ניהול וכלכלה ואבטחת איכות ואמינות. בנוסף חייב הסטודנט בהשלמת עבודת גמר, פרויקט או עבודה סמינריונית בהיקף של 6 נקודות. מבוגרי פקולטות מדעיות יידרשו השלמות בהיקף של 20 נקודות לפחות, מתכנית לימודי הסמכה של הפקולטות להנדסה כימית, הנדסת חומרים או כימיה, כפי שייקבעו ע"י הוועדה.

התכנית הבין-יחידתית להנדסת מערכות

יו"ר
פרופ"ח יוסף בן-אשר - הנדסת אוירונוטיקה וחלל

חברי הוועדה
פרופ' יורם הלוי - הנדסת מכונות
פרופ"ח דב דורי - הנדסת תעשיה וניהול

תכנית בין-יחידתית בהשתתפות היחידות הבאות: הנדסת מכונות, הנדסת אוירונוטיקה וחלל, הנדסת תעשיה וניהול

נושא הנדסת מערכות זוכה לאחרונה לתשומת לב הולכת וגוברת בעולם בכלל ובישראל בפרט. בשנים האחרונות התפתחו הבסיס האקדמי והכלים המשמשים את מהנדס המערכות, ורבים מבתי הספר המובילים בעולם פיתחו תכניות להכשרת מהנדסי מערכות. רבים מהמפעלים בארץ הרגישו צורך בהכשרת מהנדסי מערכות ואף פיתחו תכניות פנים מפעליות שנועדו לענות לצרכים. יחד עם זאת רבו הפניות לטכניון להציע תכנית אקדמית מתאימה שתקנה תואר אקדמי. הטכניון נערך לענות על צורך זה והוא מציע מסלול להכשרת מהנדסי מערכות במסגרת לימודי תואר מגיסטר להנדסה.

תנאי הקבלה
תכנית ה-ME בהנדסת מערכות פתוחה למהנדסים בעלי ניסיון בעבודה של כמה שנים. תנאי הקבלה הנם התנאים המקובלים בבית הספר ללימודי מוסמכים של הטכניון, וכמו כן אישור ועדת קבלה לתכנית.

דרישות הלימוד
בוגר התכנית יידרש לצבור 40 נקודות מוסמכים, הכוללות 12 קורסים של 34 נקודות בסה"כ ופרויקט גמר בן 6 נקודות. במידת הצורך יידרשו השלמות.

מידע נוסף
פרופ"ח י. בן-אשר, הפקולטה להנדסת אוירונוטיקה וחלל,
טל. 04-8293816

התכנית הבין-יחידתית להנדסת תכן וייצור

יו"ר
פרופ"ח אייל זוסמן - הנדסת מכונות.

חברי הועדה:
פרופ"ח בני לנדקוף – הנדסת אוירונוטיקה וחלל
פרופ"ח יששכר גלעד - הנדסת תעשיה וניהול
פרופ"ח יאיר עין אלי - הנדסת חומרים

תכנית בין-יחידתית בהשתתפות היחידות הבאות:
הנדסת מכונות, הנדסת אוירונוטיקה וחלל, הנדסת תעשיה וניהול, הנדסת חומרים.

במסגרת הלימודים יילמדו המשתלמים מקצועות לימוד המיועדים לשפר את הידע בשיטות עדכניות בתכן הנדסי ובאמינותו, ובשיטות חדשניות בייצור מתקדם. משקל מיוחד יינתן להיבטים ניהוליים של הייצור מתוך הכרה בקשר הגומלין ההדוק בין ההנדסה לבין ניהול מערכות הייצור.

תנאי קבלה
יתקבלו בעלי תואר BSc הנדסי ארבע-שנתי ממוסד אקדמי מוכר (טכניון, אוניברסיטה), העומדים בדרישות הקבלה של בית הספר ללימודי מוסמכים של הטכניון. קבלתם של בעלי תואר B.tech, בוגרי מכללות מוכרות ובוגרי אוניברסיטאות בחו"ל, תידון בכל מקרה לגופו. התחשבות מיוחדת תינתן למועמדים מומלצי התעשייה שנבחרו לתכנית מטעמה ובעידודה.

מועמדים אשר סיימו את לימודיהם לפני ארבע שנים או יותר, מומלץ כי ילמדו לצורך רענון את המקצוע "שיטות אנליטיות בהנדסת מכונות".

דרישות הלימוד
כל משתלם בתכנית זו יידרש (בנוסף להשלמות, אם ישנן) ב-40 נקודות בקורסי מוסמכים לפי ההרכב הבא:

1. 10 מקצועות חובה המהווים את קורסי הליבה של התכנית.

2. מקצוע מסוג סמינר/פרויקט בהיקף של 5 נקודות. (במקרים מיוחדים, ובאישורה של הוועדה, ניתן יהיה להמיר את הסמינר/פרויקט בשני מקצועות לימוד).

3. שאר המקצועות להשלמת 40 הנקודות יהיו בחירה חופשית מרשימת מקצועות הבחירה המצורפת, וייקבעו באופן פרטני לכל סטודנט על ידי ועדת לימודי מוסמכים של התכנית.

4. הסטודנטים יידרשו לעמוד בכל הדרישות האחרות של בית הספר ללימודי מוסמכים (כגון שפות).

קיימת אפשרות לצבור חלק מהנקודות לתכנית במסגרת היחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ. בכל מקרה, על המשתלם להיות רשום בבית הספר ללימודי מוסמכים לפחות סמסטר אחד. רצוי מאד שיהיה זה בסמסטר האחרון ללימודים במקביל לעבודה הסמינריונית/פרויקט.

מידע נוסף
מזכירות התכנית הבין-יחידתית
טל. 04-8293189.
אתר בית הספר ללימודי מוסמכים:
www.graduate.technion.ac.il

התכנית הבין-יחידתית למגיסטר להנדסה (ME כללי)

יו"ר
פרופ' גדי שוסטר – סגן דיקן ביה"ס ללימודי מוסמכים

חברי הוועדה
פרופ' ירח דויטשר - הנדסה אזרחית וסביבתית
פרופ' שמעון הבר - הנדסת מכונות
ד"ר אלכס לישנסקי - הנדסה כימית
ד"ר אייל שמעוני - הנדסת מזון וביוטכנולוגיה
פרופ' יעקב כהן - הנדסת אוירונוטיקה וחלל
פרופ"ח שמואל און - הנדסת תעשיה וניהול
פרופ' ארנון זיגמן - הנדסת חומרים

תכנית בין-יחידתית בהשתתפות היחידות הבאות:
הנדסה אזרחית וסביבתית, הנדסת מכונות, הנדסה כימית, הנדסת מזון וביוטכנולוגיה, הנדסת אוירונוטיקה וחלל, הנדסת תעשייה וניהול, הנדסת חומרים.

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 מוסמכים מכל היחידות בטכניון.

תנאי הקבלה
המסלול מיועד לבעלי תואר הנדסי BSc 4 שנתי מאוניברסיטה מוכרת, העומדים בדרישות הקבלה של ביה"ס ללימודי מוסמכים. בעלי תארים תלת שנתיים במדעים מדויקים יוכלו להשתלב במסלול, במעמד "סטודנט משלים", ויידרשו בהשלמות.

בוגרי מכללות
מועמדים מצטיינים בוגרי מכללות, בעלי תואר ראשון מוכר, יפנו אל מדור רישום בבית הספר ללימודי מוסמכים לקבלת פרטים.

דרישות הלימוד
סטודנט בתכנית, בעל תואר ראשון 4 שנתי מהטכניון או מאוניברסיטה מוכרת, יידרש ב-40 נקודות מוסמכים, כאשר 15 מתוכן יהיו בכיוון התמחות 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 מזון וביוטכנולוגיה, הנדסה חקלאית, הנדסת אוירונוטיקה וחלל, הנדסת תעשיה וניהול (כאשר מקבץ המקצועות בכיווני ההתמחות יילקחו ממקצועות התכנית של הנדסת תעשיה או הנדסת ניהול מידע), הנדסת חומרים, הנדסה ביו-רפואית, אבטחת איכות ואמינות.

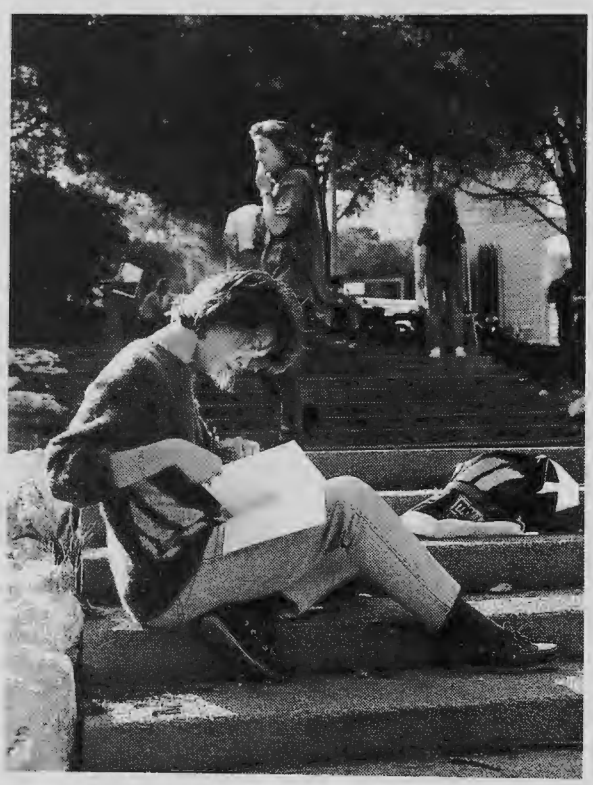
המשתלם יבחר את כיוון ההתמחות בתיאום עם הוועדה הבין-יחידתית ל-ME כללי, אשר תאשר את תכנית ההשתלמות שהוצעה ע"י המשתלם. ניתן לקבל מראש את רשימת הקורסים בכיווני ההתמחות השונים על-ידי פניה למזכירת התכנית. לימוד מקצועות הקדם למקצועות שבתכנית הנו חובה.

בנוסף ל-15 הנקודות בכיוון ההתמחות, ילמד המשתלם מקצוע מסוג סמינר/פרויקט בהיקף של 5-6 נקודות, בתחום התמחותו, כמקובל במסלול ME פקולטי. הפרויקט הוא אישי ולא ניתן לבצע אותו בשיתוף עם סטודנט אחר.

שאר המקצועות יהיו מקצועות מוסמכים בהתאם לבחירתו של הסטודנט ובתנאי שהסטודנט עומד בדרישות הקדם של המקצועות.

בעלי תארים תלת-שנתיים במדעים מדויקים ידרשו, בנוסף ל-40 נקודות המוסמכים, גם ב-20 נקודות השלמה. הם יועברו למעמד "מן המניין" לאחר עמידה בדרישות הקורסים, בהתאם לקביעת נציג הועדה הפקולטית בה יתמחו, ובכל מקרה, בציון לא פחות מ-75 בכל מקצוע.

מידע נוסף
מזכירות התכנית הבין-יחידתית, טל. 04-8292573



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 1ב'
2 1 3 5 4 א+ג קמ 3.5
מקצועות קדם: 115881 1049361
מקצועות צמודים: 064981
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 324633
מקצועות מוכלים: 244317
מקצועות מכילים: 065719, 065813
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 1ב'". 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 פיסיקה 3א', פיסיקה 3ב', דומים זה לזה, אך מיועדים לסטודנטים שונים. בדרך כלל האות "מ" באה לסמן שהמקצוע ניתן בהיקף מורחב, האות "ר" שהמקצוע מיועד לסטודנטים לרפואה וכד'.

2. שעות, שיטה וניקוד

המספרים המופיעים מתחת לשם המקצוע, מציינים את הפרטים הבאים (מימין לשמאל):

ספרה ראשונה מימין	- שעות הרצאה (ה') שבועיות
ספרה שניה מימין	- שעות תרגילים (ת') שבועיות
ספרה שלישית מימין	- שעות מעבדה (מ') שבועיות
ספרה רביעית מימין	- שעות פרויקט/סמינר/אולפן שבועיות
ספרה חמישית מימין	- שעות עבודת בית (ע"ב) שבועיות
אות(יות) שישית מימין	- אות המציינת את הסמסטר (או הסמסטרים) בו ניתן המקצוע
אות שביעית מימין	- אפשרות לקריאה מודרכת (קמ)
מספר שמיני מימין	- ערך המקצוע בנקודות

הערה:

במקצוע בו אין הרצאה, תרגיל, או אין מעבדה, יופיע קו במקום הספרה המתאימה.

3. מקצועות קשר

בשורה הבאה מופיעה רשימת המקצועות הקשורים בצורה כלשהי למקצוע הנדון. בדוגמה, בעמודה הימנית, מופיעים 2 מקצועות בדרישות קדם עם הסימן "ו-" ביניהם. פירושו של סימן "ו-" הוא כי יש ללמוד את שני המקצועות. בשורת המקצועות המכילים מופיע פסיק בין שני המקצועות ופירוש 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 פרוייקט בתעשייה
- - - - - ב+ג 8.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

במסגרת פרוייקט בתעשיה עובר הסטודנט לעבוד משך 6 חודשים רצופים בתעשייה, לאחר שצבר 95-125 נקודות, ואחר חוזר להשלמת לימודיו. לפרוייקט 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 2א
לא ינתן השנה

- 3 - - 5 2.5

מקצועות קדם: 104908

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

שרטוט ארכיטקטוני (תכניות, חזיתות, חתכים ופרספקטיבה): שרטוט קונסטרוקציה (בטון ופלדה) אינסטלציות, דרכים ופיתוח. הוראת המקצוע מתבצעת בעזרת תרגילים מודרכים ופרויקטים אינדיבידואלים במשך הסמסטר.

014003 סטטיסטיקה
2 2 - - 4 א+ב 3.0

מקצועות קדם: 104004

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

עיבוד נתונים.יסודות תורת ההסתברות: קומבינטוריקה. מרחב מדגם ואירועים, הסתברות, הסתברות מותנית, הסתברות כוללת, משפט בייז. משתנים אקראיים ופירוסי הסתברות. פירוסים הסתברותיים משותפים. פירוסי הסתברות של משתנים תלויים. תוחלת ומומנטים של פירוסי הסתברות. פירוסים מוכרים: מרווחי סמך. מבחני השערה. קבלת החלטות בתנאי אי וודאות.

014004 נתוח מערכות
2 2 - - 4 א+ב 3.0

מקצועות קדם: (014003 ו-014603 ו-234112)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

בעיות אופטימיזציה בהנדסה אזרחית וניסוחן. תכנות לינארי. דואליות. מבחני רגישות, תכנות דינמי, תורת ההחלטות. יסודות תכנות לא לינארי. מבוא לתכנות נשלמים.

014005 מעבדה הנדסית
1 - 2 - 4 א+ב 1.5

מקצועות קדם: 014104

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מעבדה פקולטית בסיסית למכניקת מוצקים: מדידי עבור, מאמצים משולבים, בעיות בכפיפה, פוטואלסטיות, קריסה.

014006 מבוא לשיטות נומריות
2 2 - - 5 א+ב 3.0

מקצועות קדם: (104004 ו-234112)

מקצועות צמודים: 104213,104131

פתרון מערכות משוואות לינאריות. פתרון משוואות לא לינאריות. אינטרפולציה, אינטגרציה נומרית. גזירה נומרית. פתרון משוואות דיפרנציאליות רגילות, פתרון משוואות דיפרנציאליות חלקיות בשיטת ההפרשים הסופיים. משוואות פרבוליות, אלפטיות והפרבוליות. עקביות, התכנסות ויציבות.

014007 תב"מ בהנדסה אזרחית
לא ינתן השנה

2 1 1 - 1 3.0

מקצועות קדם: (014008 ו-014104 ו-014108 ו-014110 ו-234112)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מבוא לתב"מ וסקירה היסטורית, מושגי יסוד והפעלת מערכות תב"מ הנדסה אזרחית, מבוא לשרטוט ממוחשב, הכנת מודלים הנדסיים לתב"מ, שימוש תב"מ בשלבי פרויקט הנדסי, שימוש במערכות תב"מ בשלבים שונים של פרויקט, ביקור ביחידת תב"מ באחת החברות בחיפה, בקרת איכות ובדיקת אלטרנטיבות של פתרונות תב"מ.

014008 מידע גרפי הנדסי
2 2 - - 4 א+ב 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104908

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקניית הבנה ויכולת בייצוג ותקשורת מידע הנדסי בענף הבנייה באמצעים גרפיים (שרטוטים): חיזוק הראייה המרחבית (קריאה של היטלים/חתכים/פרטים), תקשורת מושגים באמצעות סקיצות, שרטוט בסיסי, דיגום 3D בסיסי, שימוש בכלי תכנה מתאימים.

014009 מב. להנ. אזרחית-הכרת המקצוע
2 - - - - א 0.0

מקצועות צמודים: 014008

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הציון במקצוע עובר/נכשל

הקורס כולל שלוש חטיבות כאשר בכל חטיבה הסטודנטים יכירו יחידה מתוך הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית. בכל חטיבה ינתנו הרצאות על פרויקטים קיימים בתחומי התחבורה, המבנים והמים. ההרצאות ינתנו ע"י מורי הפקולטה וגם ע"י מומחים מובילים. בסיום כל קבוצת הרצאות יתקיים סיור מקצועי שידגים את עיקרי המקצוע. הסיורים יערכו בכל אזורי הארץ.

014100 סמינר בקונסטרוקציות
- 2 - - 2 א+ב 1.5

מקצועות קדם: 014110

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הצגת נושא טכני בשטח הנדסת מבנים. הסטודנט משתלם בנושא בחירתו באופן עצמאי, אוסף נתונים ואינפורמציה מתוך הספרות ומגיש את סיכומו בצורת הרצאה בע"פ ודו"ח בכתב.

014101 פרויקט בקונסטרוקציות
- 2 - 2 5 2.5

הערה: קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת הפרויקט בסוף הסמסטר.

***דרישות קדם: השלמת השרשרת הרגילה: 014105, 014106, 014109 + 2 מקצועות בחירה. תכנון כללי של פרוייקט 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
3 2 - - 5 א+ב 4.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 034028,015007

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

דרישות קדם: השלמות פיסיקה 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
3 2 - - 5 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 ראשונים של קריסה אלסטית.

014105 תורת החוזק 2
3 2 - - 5 א+ב 4.0
מקצועות קדם: 014104
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קריסה, מציאת עומס הקריסה של עמודים, עומס הקריסה של מערכת עמודים המחוברים על-ידי קורות פירקיות. משוואת הקריסה והכפיפה של מסגרות, השפעת כפיפת הקורות על משוואת הקריסה של העמודים. (אפקט רורדא). קריסה גאומטרית. התנהגות קורות לחוצות צירית (קורת עמוד). אנרגיה במבנים, אנרגיה חיצונית, אנרגיה אלסטית, העמסה קוזיסטטית. עקרון שימור האנרגיה, עקרון מינימום האנרגיה, עבודה וירטואלית, מינימום אנרגיה פוטנציאלית, משפט קסטליאנו. שיטת "ריץ". כפיפה משופעת, טרנספורמצית מומנטי אינרציה. התנהגות קורות בלתי הומוגנית, התנהגות פלסטית של חתכים ומבנים. פעולה משולבת של כח צירי ומומנט כפיפה: גרעין החתך.

014106 מבוא לדינמיקת מיבנים
2 1 1 - 4 א+ב 3.0
מקצועות קדם: (014104 ו-014108)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קינמטיקה של חלקיק במערכות ייחוס שונות. דינמיקה של חלקיק. חוקי יסוד. משוואות התנועה הקווית והסיבובית. דינמיקה של גופים. משוואות התנועה. תנודות במערכת בעלת דרגת חופש אחת, מערכות עם ובלי ריסון. תנודות עצמיות ותנודות מאולצות. תנודות עצמיות ומאולצות של מערכות בעלות מספר דרגות חופש. שיטת המודים, מערכות רציפות, מערכות אקוולנטיות.

014107 מבוא לתורת האלסטיות
2 1 - - 5 א+ב 2.5
מקצועות קדם: (014105 ו-104131)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 036069
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
שדה מאמצים, משואות שיווי משקל דיפרנציאלי, התמרת מאמצים, שדה עיוותים. משואות מתיישבות (קומפטיביליות). התמרת עיוותים. תורת האלסטיות הלינארית. בעיות באלסטיות דו-מימדית. משואת ארי. אנרגיה אלסטית. עקרונות אנרגטיים ויישומם לפתרון בעיות אלסטיות.

014108 סטטיקת מבנים 1
2 2 - - 5 א+ב 3.0
מקצועות קדם: 014104
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבנים מסוימים סטטית: מהלכי כוחות פנימיים (חזרה), קווי השפעה, קורות עם פרקים, מסבכים, מסגרות. חישוב הזזת אלסטיות: משפט בטי-מקסוול, אינטגרל מקסוול-מוהר, השפעות טמפרטורה והזזות סמכים. מבנים בלתי מסוימים סטטית: שיטת הגמישות, ניסוח מטריציאלי של שיטת הגמישות. סימטריה ואנטי-סימטריה. קווי השפעה.

014109 סטטיקת מבנים 2
2 2 - - 5 א+ב 3.0
מקצועות קדם: 014108
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא לשיטות קשיחות. שיטת שיפוע המיתר. שיטת התחלקות המומנטים. ניסוח מטריציאלי של שיטות קשיחות. נושאים נבחרים בשיטות קשיחות. מבוא לאנליזה לא לינארית. אנליזה פלסטית של מבני מוטות.

014110 בנית הַמהנדס 1
2 - - 3 5 א+ב 3.0
מקצועות קדם: (014109 ו-014114 ו-014125 ו-014127)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה: קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר, פרויקט סמסטריאלי ובחינה סופית. מושגי יסוד בתכן מערכות מבניות, מערכות פשוטות וסינרגטיות, תכונות אופיניות של חומרי בנין ושלובם במערכת המבנית, תכן תפיסתי ונתוח המערכות המבניות מנקודות מבט יציבות, פונקציונליות, עלות, אופן הבצוע, סמטריה ונאמנות לסכמה הסטטית. ניתוח מקרי כשל מבנים ואחריות הנדסית. פיתוח חשיבה ויזואלית, שפת התרשימים והיכולת להציע, לתאר, להשוות ולשפוט מערכות מבניות ליישומים שונים כגון אולמות בעלי מפתחים גדולים, בנינים רבי קומות, ברכות ומגדלי מים, מבנים תלויים, מבנים מרחביים, מבנים מתועשים וכו'. *** הערה: היקף ההרצאות בפועל הוא שעה וחצי לשבוע. אופן העברת ההוראה מתואמת בכל סמסטר בנפרד ע"י מורה המקצוע.

014111 בטון דרוך
2 - - 1 5 א+ב 2.5
מקצועות קדם: (014105 ו-014108 ו-014123)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חומרים ציוד ושיטות דריכה, עקרונות דריכה, אנליזה של דריכה (שירות), גיאומטריה של הכבל והעמסה אקויוולנטית, הפסדי דריכה, דפורמציות, חוזק לכפיפה, (שבר), גזירה, אזורי עיגון, חתכים מרוכבים (טרום+בטון באתר), פרויקט של אלמנט דרוך.

014112 מבני מגן
לא ינתן השנה
2 1 - - 5 2.5
מקצועות קדם: (014106 ו-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 - - 1 5 א+ב 2.5
מקצועות קדם: (014109 ו-014127 ו-014409 ו-014411)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
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 כלוסאות לכוחות אופקיים.

014114 עקרי תכן מבנים
1 - - 3 4 א+ב 2.5
מקצועות קדם: 014123
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
עקרונות התכן. רכיבי מבנה ומערכות מבנים. עצוב צורת הרכיב והמערכת. מערכות מבנה המורכבות מרכיבים קויים ומישוריים. נתוח תהליך העברת כוחות במבנה. בחינת אלטרנטיבות שונות לפתרון בעיות מורכבות תוך דגש על הקשר בין הצורה להעברת העומסים. בעיות יציבות מקומית כללית של מבנים. נתוח מערכות סטרוקטורליות של מבנים קיימים.

014121 נושאים מיוחדים בהנדסת מבנים
לא ינתן השנה
2 2 - - 4 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 - - 1 6 א+ב 3.5
מקצועות קדם: (014008 ו-014108 ו-014505)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה: מרכיבים נוספים באופן קביעת הציון הם הגשת פרויקט ובחן אמצע. סקירה תמציתית של תכונות הבטון והפלדה והשתקפותן בתכן מבנים מבטון מזוין. שיטת המצבים הגבוליים בתכן ובחישוב רכיבים מבטון מזוין. מצב גבולי של שירות. חתכים במצב בלתי סדוק ובמצב סדוק. חישוב חתכים במצב גבולי של הרס. תקרות מקשיות מתוחות בכוון אחד. תכן רכיבי מבנה קויים - קו כח המתיחה, עיגון. תכן לגזירה ברכיבים מבטון מזוין. תכן רכיבים וחתכים לחוצים. רדיסטריבוציה של מומנטים. תקרות צלעות מתוחות בכוון אחד.

014124 מבנים מרחביים
2 - - 1 5 א 2.5
מקצועות קדם: 014127
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא לאנליזה ותכן של מבנים מרחביים מבטון מזויין והאלמנטים התומכים אותם, קמטים, קליפות היפר (היפרבולואיד פרבולי), כיפות, מיכלים. פרוייקט של מבנה מרחבי.

014126 מבני פלדה 2
לא ינתן השנה
3 1 - 1 5 3.5
מקצועות קדם: (014109 ו-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 - - 5 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
מטרת הקורס להקנות ידע בנושא יחסי הגומלין בין הנדסת מבנים וארכיטקטורה. נושאי הקורס כוללים: ארכיטקטורה ללא ארכיטקטים. החלל. יסודות. עמודים. קורות. קירות ומילואות. תקרות. המעטפת. פתחים. חומרים וצבעים. המערכות האינפרסטרוקטורה של המבנה. ארכיטקטורה עם ארכיטקטים.

014130 מעבדת מבנים
לא ינתן השנה
1 - 2 5 2.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הכרת ציוד מדידה לכוחות ועיבורים ושיטות השימוש בו, ליניאריות תחומים, דיוק, רגישות, מניעת השפעות טמפרטורה ואקסצנטריות. ציוד להפעלת כוחות במשטר סטטי ודינמי, כוחות מחזוריים וכוחות חמשתנים לפי תכנית מבשוקרת, 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-חלק א'
- - - 2 7 2.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הציון במקצוע עובר/נכשל
דרישות קדם: כל המקצועות החובה של מסלול הנדסת מבנים. 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 מורכב בתחום הנדסת מבנים. לימוד עצמי מתוך ספרות מקצועית של נושאים שונים הקשורים לפרויקט. גיבוש חלופות תכן אפשריות שונות והשוואתן, כולל בחירת חלופת התכן המתאימה ביותר. ראה 014132.

014132 פרויקט מורחב-חלק ב'
- 2 - 2 5 א+ב 2.5
מקצועות קדם: 014131
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר, בדיקת הפרויקט המוגש והצגתו בסוף סמסטר הלימוד. דרישות קדם: כל המקצועות של מסלול הנדסת מבנים. פרויקט מורחב - חלק א' חלק א (014131): תכן כללי של פרויקט מורכב בתחום הנדסת מבנים. לימוד עצמי מתוך ספרות מקצועית של נושאים שונים הקשורים לפרויקט. גיבוש חלופות תכן אפשריות שונות והשוואתן, כולל בחירת חלופת התכן המתאימה ביותר. חלק ב' (014132): תכן סופי של חלופת התכן הנבחרת. אנליזה מפורטת של המבנה על חלקיו השונים. תכן מפורט והכנת תכניות כלליות ותכניות פרטניות של הפרויקט, משורטטת 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.

014136 מבוא למכניקה הנדסית ותורת החוזק
לא ינתן השנה
3 2 - - - 4.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 034503
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 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 צירים 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 - 2 - 3 ב 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 גבלי של הרס, תסבולת וכשל בכפיפה, השפעת מנת הזיון על התסבולת ועל צורת הכשל, רדיסטריבוציה של מומנטים, משמעות מקדמי הבטיחות לעומס ולחומר.

014139 שיטות מחשב באנליזת מבנים
2 1 - - 5 א 2.5
מקצועות קדם: 014109
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 016139
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ניסוח של שיטות הגמישות והקשיחות לפתרון מחשב. מטריצת גמישות וקשיחות של מוט פריזמטי. הרכבה שיטתית של מטריצת קשיחות של המבנה. תכנית מחשב לפתרון קורות נמשכות, מסבכים מישוריים, מסגרות מישוריות, רשתות קורות, מסבכים מרחביים ומסגרות מרחביות. מטריצות גמישות וקשיחות של מוטות לא פריזמטיים. שיטות התת מבנים לפתרון מבנים מורכבים. מבוא לבעיות לא ליניאריות במבני מוטות.

014140 מבני פלדה 1
3 2 - - 5 א+ב 4.0
מקצועות קדם: (014008 ו-014105 ו-014108 ו-014109 ו-104131 ו-104908)
מקצועות צמודים: 014005
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 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.

014141 מבני בטון 2
3 2 - - 6 א+ב 4.0
מקצועות קדם: (014105 ו-014123)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014127
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הציון במקצוע עובר/נכשל
תכן וחישוב טבלות מקשיות מבטון מזוין בשיטות אלסטיות ופלסטיות. פתול מבנים מבטון מזוין, חדירה, טבלות ללא קורות. תקרת ערוגות ותקרת ערוגות ללא קורות.

014142 מבוא להנדסת רעידות אדמה
2 2 - - 3 ב 3.0
מקצועות קדם: (014106 ו-014109 ו-014140 ו-014141 ו-014411)
מקצועות צמודים: 014113,014110
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014137
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא לסייסמולוגיה הנדסית, השפעת השתית, אנליזה סייסמית של מבנים על מצע קשיח (אנליזה סטטית שקילה, אנליזה מודלית ודינמית), ספקטרום התגובה, פילוסופית תכן, תכן לעמידות ברעידות אדמה של מבנים מבטון מזוין (מסגרות וקירות) ושל מבני פלדה (מסגרות, מסבכים וקירות), עקרונות שימוש בבידוד סיסמי, אלמנטים לא קונסטרוקטיבים, תקנים לרעידות אדמה.

014201 פרויקט בהנדסת מים
- 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 וגיבוש 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.

014205 הידרוליקה
2 1 1 - 5 א+ב 3.0
מקצועות קדם: 014211 או 054203
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 וצירים הידרוליים. זרימה טורבולנטית במובלים, זרימה בצינורות, משאבות, זרימה במערכות צינורות ומשאבות.

014208 עיקרי תכן(הספקת מים)
2 1 - - 4 א+ב 2.5
מקצועות קדם: (014315 ו-014603)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
המטרה, המבנה וההכנה של פרויקט הנדסי. מטרות בתכנון הכללי, איסוף נתונים לתכנון ועיבודם, ניתוח טכנו-כלכלי של חלופות והשוואתן. סוגיות בתכנון מערכות הספקת מים. פרויקט בתכנון כללי של מערכת טיפול והספקת מים.

014211 מכניקת זורמים
2 2 - - - א+ב 3.0
מקצועות קדם: (104004 ו-114051) או (104004 ו-114071) או (104011 ו-114051) או (104011 ו-114071)
מקצועות צמודים: 104218,104213,104131
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074133,014955
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 014203
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הידרוסטטיקה, חוקי השימור של מערכות ונפחי בקרה, שיטות נתוח זרימה, מבוא לזרימה פוטנציאלית, מאמצים בזורמים, זרימות למיניות וטרבולנטיות.

014212 מבוא להידרולוגיה הנדסית
2 1 - - 4 א+ב 2.5
מקצועות קדם: (014003 ו-014211)
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 ההתנקזות, שימושי סטטיסטיקה בהידרולוגיה, גשמים, ניתוח נתוני גשם, גשם תכן, חידור וחילחול. זרימות באפיקים, הידרוגרמות, הידרוגרמת יחידה, הילוך גיאות, מי תהום, אקוויפרים ומיונם, חוק דארסי, קרוב דפאווי, זרימה תמידית לבארות.

014213 מבוא להידרוליקה והידרולוגיה
3 1 - - 4 א+ב 3.5
מקצועות קדם: (014003 ו-014211)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014212,014205
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא, אנליזה מימדית, זרימה בצינורות, תחנות שאיבה, רשתות, זרימה בתעלות, המחזור ההידרולוגי, אגני היקוות, שימושי סטטיסטיקה בהידרולוגיה, משקעים, חידור, הידרוגרמות, אקוויפרים, חוק דארסי.

014300 סמינריון בהנ. סביבתית ומשאבי מים
- 2 - - 2 א+ב 1.5
מקצועות קדם: 014315
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074140,014965,014312
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
לימוד נושא בעל אופי טכנולוגי או כמותי בשטח הנ. הסביבה או משאבי מים ומדעי הסביבה. הנושא נבחר מתוך רשימה המוצעת ע"י המורה האחראי. או ע"י הסטודנט באישור המורה. הסטודנט לומד את הנושא באופן עצמאי, אוסף מידע ונתונים מספרות, שיחות עם אנשי מקצוע ומגיש את סיכומו בהרצאה ובדו"ח בכתב בהנחיית המורה. על הסטודנטים להיות נוכחים בכל הפגישות ולהשתתף בדיון אחרי כל הרצאה.

014301 פרויקט בהנדסה סביבתית
- 2 - - 5 א+ב 2.5
מקצועות קדם: (014205 ו-014212 ו-014315)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074130,064010,054474,014963
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
תכנון כללי של פרוייקט בשטח הנדסה סביבתית. לימוד עצמי של בעיה הנדסית. השוואת פתרונות שונים, הכנת תכניות לאחד הפתרונות ודיווח טכני.

014304 הטכנולוגיה והגנת הסביבה
2 1 - - 3 א 2.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה: הקורס אינו מיועד לסטודנטים מהמסלול להנדסת הסביבה. פרקים בהשפעות השונות של חברה אורבנית - תעשייתית על איכות הסביבה, תוך התייחסות לאפשרות צמצום הנזקים לסביבה ע"י תכנון הנדסי נכון. פרקים עיקריים: האדם והסביבה, מקורות ואיכות מים, טיפול בשפכים ושימוש חוזר, פסולת מוצקה, איכות אוויר, קרקע-זיהום וטיפול, אקולוגיה, חומרים מסוכנים, כלכלת הסביבה ו- LCA, תסקירי השפעה סביבתית, בעיות סביבה בתעשיה.

014305 מעבדת הנדסה סביבתית
2 - 2 - 2 א 2.5
מקצועות קדם: 014315
הערה 1: מיועד גם לסטודנטים מהמסלול להנדסת הסביבה. הערה 2: הציונים יינתנו עפ"י בחנים ודוחות מעבדה. הכרה והערכה איכותית וכמותית של מרכיבי זהום כימיים וביקטריולוגיים במים ובשפכים המשפיעים על איכות הסביבה. הדמייה של תהליכי טיפול במים ובשפכים. תרגילי המעבדה כוללים בדיקות וניסויים נבחרים בשיטות כימיות, כימיות-פיסיקליות וביקטריולוגיות, הקשורים בבקרת איכות המים, מקורות מים, תהליכי הטיפול במים, בשפכים ובבוצה.

014309 טכנולוגיות מים ושפכים
לא ינתן השנה
2 1 - - 4 2.5
מקצועות קדם: 014315
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
איכות מים, קריטריונים לשימושים שונים במים. טכנולוגיות טיפול במים ושפכים, הפתתה, שקוע, סינון, ריכוך, חיטוי טיפול ביולוגי מתקדם. מענוני טיהור עצמי בגופי מים. הזרמה לים. טיפול בבוצה. מבוא לשיקום אתרים מזוהמים. מערכות השבת שפכים.

014313 מיקרוביולוגיה סביבתית ואפידמיולוג
2 - 3 - - א 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תאור קצר של הבדלים בין פרוקריוטים לאוקריוטים. סוגי החיידקים במים וקרקע. נגיפים גורמי מחלות בבני האדם והמועברים דרך מים. פרוטוזואה טפילים המצויים במקורות מי שתיה. שיטות הרחקה של חיידקים, נגיפים ופרזיטים ממקורות מים. גידול מחדש של חיידקים במערכות מים. מעגלי יסודות כמו S,C,N ו-P בהקשר המיקרוביאלי ואספקטים של גאומיקרוביולוגיה. הערכת הסיכון התברואי משתיה של מים מזוהמים. מבוא לאפידמיולוגיה, מחקרי שדה וניתוחם. נתוח סטטיסטי של נתונים ופרשנות.

014315 יסודות הנדסת הסביבה
3 2 - - 2 א+ב 4.0
מקצועות קדם: (124120 או 125011)
מקצועות צמודים: 014212,014205
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים):
074103,014959,014316,014308,014307
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תחומי עיסוק של הנדסת הסביבה, קריטריונים לקביעת דרישות לאיכות מים לאספקה עירונית, תקנים ותקנות בדבר איכות מי שתיה עקרונות לקביעת תהליכי טיפול וסדר שילובם. תהליכי טיפול להפרדת מוצקים בלתי מומסים ממים: שיקוע, סינון, הפתתה. תהליכי ריכוך, מעבר גז וחיטוי. בקרת חומר אורגני במים, תהליכי ספיחה על פחם פעיל. עקרונות תכנון והפעלה של מערכות עירוניות לאספקת מים ומערכות שפכים (איסוף, טיפול, השבה ו/או סילוק). אפיון שפכים עירוניים, תהליכי טיפול קדם, טיפול ראשוני (שקוע) וטיפול ביולוגי. תהליכי טיפול בבוצה. עקרונות בהשבת קולחים כחלק מפוטנציאל המים הארצי. פסולת מוצקה: אפיון, איסוף טיפול מחזור ו/או סילוק. איכות האויר, עקרונות בקרה ומניעת זיהום.

014316 מבוא להנדסת הסביבה
2 1 - - 3 א+ב 2.5
מקצועות קדם: (124120 או 125011)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074103,014959
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 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 בהנדסת הסביבה, קריטריונים לאיכות מים, תקנים ותקנות מי שתיה, עקרונות טיפול במי שתיה. עקרונות תכנון והפעלה של מערכות עירוניות לאספקת מים ומערכות שפכים. תהליכי טיפול בשפכים, טיפול קדם, טיפול ראשוני (שקוע) וטיפול ביולוגי. השבת קולחים, פסולת מוצקה. איכות אויר.

014317 כימיה של המים
2 1 2 - 2 א 3.0
מקצועות קדם: (124120 או 125011)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014314
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תמיסות, משוואות ש"מ של חומצות חלשות, השפעות חוזק יוני וטמפ' על מקדמי ש"מ, המערכת הקרבונטית, פיצוח משוואות עבור כל סוגי אלקליניות ואסידיות ופתרון בעיות בעזרתם, יכולת באפר, משוואות ש"מ פאזה נוזלית-פאזה גזית, משוואות ש"מ פאזה נוזלית - פאזה מוצקה, חישוב כמותי של טוטנציאל המסה ושיקוע של תמיסות, ריכוך מים, חיטוי מים, זיהומים במים, מקורם, השפעתם ומדידתם, תקנות לאיכות מים, שיטות אנליטיות לקביעת מרכיבים במים.

014318 הסביבה בעידן הטכנולוגי
2 - - 2 א 2.0
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 המיגוון הביולוגי, תחלואה ותעשיה, משבר האנרגיה.

014326 טכנולוגיות טיפול בפסולת מוצקת
2 1 - - - 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, פירוליזה ופלסמוליזה. טכנולוגיות, תכנון ותפעול. בוצות שפכים: הגדרות וטכנולוגיות טיפול.

014400 סמינריון בגיאוטכניקה
לא ינתן השנה
- 2 - - 2 1.5
מקצועות קדם: (014409 ו-014411)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הצגת נושא טכני בשטח גיאוטכניקה. הסטודנט משתלם בנושא בחירתו באופן עצמאי. אוסף נתונים ואינפורמציה מתוך הספרות ומגיש את סיכומו בצורת הרצאות בע"פ ודו"ח בכתב.

014401 פרויקט בגיאוטכניקה
- 2 - - 5 א+ב 2.5
מקצועות קדם: (014407 ו-014408 ו-014409 ו-014411) או (014407 ו-014408)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
תכנון כללי של פרוייקט בשטח גיאוטכניקה. לימוד עצמי של בעיה הנדסית, השוואת פתרונות שונים, הכנת תכנית לאחד הפתרונות ודיווח טכני.

014405 גיאולוגיה הנדסית
2 1 - - 2 א+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.

014409 גיאומכניקה
3 1 1 - 5 א+ב 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, רתירה. פרוס מאמצים, קונסולידציה, דחיסות של חרסית רוויה, לחץ טרום, שקיעות סופיות, קונסולידציה בזמן, התפתחות שקיעות, חוזק קרקעות.,

014410 גיאולוגיה ישומית-הנדסית וסביבתית
לא ינתן השנה
2 1 - - 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 גיאופיסיות בחקר תת-הקרקע. שיקולים גיאולוגיים הנדסיים וסביבתיים בפרויקטים הנדסיים. הערכת סיכוני רעידות אדמה בישראל. סקרי השפעה על הסביבה.

014411 הנדסת קרקע
3 1 - - 3 א+ב 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, ביסוס בקרקעות תופחות. 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 ינתן 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, פגישות עם אנשי מקצוע, ביקור בבתי חרושת וכו'. לסיכום עבודתו נותן הסטודנט הרצאה סמינריונית ומגיש דו"ח בכתב.

014501 פרויקט בחומרים ותפקוד
- 2 - - 5 א+ב 2.5
מקצועות צמודים: 016503
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 014504,014503
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מקצועות קדם: עבור פרויקט בחומרים - 014505 ו- 014506 ועוד אחד לפחות מבין: 014513, 014514, 014515, 014605. או, עבור פרויקט בתפקוד - 014505 ו- 014508 ועוד אחד לפחות מבין: 014512, 014514, 014516, 014605, 016504. תכנון כללי של נושא בשטח חומרי בנייה ותפקוד. לימוד עצמי של בעיה הנדסית, השוואת פתרונות שונים, הכנת תכניות לאחד הפתרונות ודיווח טכני.

014503 פרויקט מעבדתי בחומרי בניה (1)
- 2 - - 5 א 0.0
מקצועות קדם: (014505 ו-014506 ו-014515) או (014505 ו-014506 ו-014508) או (014505 ו-014506 ו-014513)
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 014501
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הציון במקצוע עובר/נכשל
הערה: הציון יינתן בסיום הפרויקט 014504.
פרוייקט מעבדתי לפי בחירת הסטודנט מרשימת נושאים שתינתן על ידי המורה האחראי. לימוד עצמי של בעיה הנדסית בשטח חומרי בנייה ובחינת הפתרונות האפשריים על ידי ניסויים מעבדתיים. ניתוח וסיכום תוצאות הבדיקות. הפרוייקט מבוצע בקבוצות בנות 2 סטודנטים ומסתיים בהגשת הרצאה בע"פ ודו"ח מקיף בכתב. הפרוייקט נמשך 2 סמסטרים וחלק זה מהווה קדם להמשך הפרוייקט 014504.

014504 פרויקט מעבדתי בחומרי בניה (2)
- 2 - - 5 ב 4.0
מקצועות קדם: 014503
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 014501
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
המשך הפרוייקט 014503.

014505 חומרי בנייה
3 1 1 - 5 א+ב 3.5
מקצועות קדם: (125011 ו-314535)
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 014517
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
בדיקת חומרים ומשמעותה. חומרי המליטה השונים. סיד אווירי ומוצרי חול סיד. גבס ומוצרי גבס, צמנט פורטלנד, הרכב כימי ומינרלי, סוגים. התקשרות והתקשות, מבנה האבן הצמנטית, תכונות מכניות, שינויי נפח, קורוזיה. אגרגטים למלט ובטון - תכונות ודרישות איכות. מים. מוספים. תכונות הבטון הטרי והקשיו. יציקה ואשפרה, בקרת איכות, קיימות. תכן תערובות בטון, הכנתן במעבדה ובדיקת תכונותיהן.
הערה: התרגול ותרגילי המעבדה ניתנים אחת לשבועיים.

014506 טכנולוגיה מתקדמת של בטון
לא ינתן השנה
1 1 1 - 4 2.0
מקצועות קדם: (014123 ו-014505)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
התנהגות בטון במבנה - שינויי נפח וסדקים והאמצעים להקטנתם. בטונים מיוחדים ליציקות באתר ובתעשיה. פתרון בעיה ספציפית בטכנולוגיה של בטון במעבדה כולל: סקר ספרותי, ביקור באתרי בנייה ובתי חרושת במידת הצורך, עיבוד תוכנית ניסויים, בדיקות מוקדמות, תכן תערובת בטון, יציקת מדגמים, בדיקתם והערכת התוצאות. דווח בעל-פה ובכתב.

014508 תפקוד פיסי של בנינים
2 1 - - 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: העמידות בזמן שריפה, הבידוד התרמי והאקוסטי ומניעת 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 א 2.0
מקצועות קדם: (014509 או 014517)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מיועד לארכיטקטים בלבד.
אבן בבנייה, מקור תכונות ושימושים. תהליכי יצור, תכונות, שימושים וקיים של מתכות (פלדה, אלומיניום, אבץ ונחושת). הגנה בפני קורוזיה. תכונות, שימושים וקיים של עץ לבנייה ומוצרי עץ. תהליכי יצור, תכונות, שימושים וקיים של חומרים פלסטיים ומוצריהם.

014512 אקוסטיקה בהנדסה אזרחית
2 1 - - - א 2.5
מקצועות קדם: 114052
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205480
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
המהות הפיזיקלית של קול, מקורות של רעש וחישוב השפעתם, שמיעה, גדלים סובייקטיביים, בליעת קול על ידי חומרי בניה, חללים קטנים, הפסד העברה של קירות, פתחים, חרכים, רצפות, העברת קולות אימפקט, רצפות צפות, תקרות תותבות, גשרי קול, פרטים טכניים, רעשי דרך וסביבה, אמצעי מיגון מפני רעשים סביבתיים, תקנים ותקנות.

014513 בניה במתכות-חומרים וטכנולוגיה
2 1 - - 2 ב 2.5
מקצועות קדם: 014505
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014511
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הערה: קביעת הציון גם ע"פ בחנים. סיווג המתכות בבניה. מבנה המתכות ותכונותיהן המכניות והפיסיקליות. 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.

014515 חומרים פלסטיים וחומרים מרוכבים
2 - 1 - 6 א 2.5
מקצועות קדם: 014505
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא לפולימרים, חומרים אלסטומריים, פולימרים גבישיים ואמורפיים, סיבים פולימריים, תכונות ויסקואלסטיות, התנהגות בשריפה, בלייה, איטום וציפוי עם חומרים פולימריים, דבקים פולימריים ועקרונות הדבקה, סיבים לשריון, חומרים פולימרים וצמנטים משוריינים בסיבים: מכניקה של מטריצות משיכות ופריכות, מבנה ותכונות, מערכות צמנטיות משוריינות בסיבים.

014516 יסודות קלימטולוגית הבניה
2 1 - - 4 א+ב 2.5
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 016501
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יסודות קלימטולוגיה. תכונת 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 בבנינים וגורמים המשפיעים עליה: מיקום, כיוון, בידוד, הצללה, פתחים. שימוש באנרגית השמש.

014517 חומרים ותהליכים 1
2 - 1 - - ב 3.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014509
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 014505
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
*** מיועד לארכיטקטים בלבד **** תכונות כלליות של חומרי בנייה 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 והקשיו. תכן תערובת בטון. בטון למטרות מיוחדות - בטון חזותי. בטון טרום. טכנולוגיה. הערה: מעבדה בת שעתיים ניתנת אחת לשבועיים. ההרצאות מתקיימות במשך 12 שבועות. 2 בחנים תקפים ניתנים במהלך הסמסטר.

014600 סמינריון בניהול הבנייה
- 2 - - 2 א+ב 1.5
מקצועות קדם: (014205 ו-014606 ו-014609 ו-014610)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
לימוד עצמי של נושא בתחום ניהול הבנייה באמצעות ספרות, ראיונות וסיורים. מתן הרצאה על הנושא והגשת דו"ח מסכם בכתב.

014601 פרויקט בניהול הבנייה
- 2 - - 5 א+ב 2.5
מקצועות קדם: (014606 ו-014609 ו-014610 ו-014614)
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 אוביקט הנדסי, ייזום ובדיקת כדאיות של מפעל הנדסי או פיתוח פתרון אוטומטי לבעיה הנדסית.

014603 כלכלה הנדסית
2 1 - - 4 א+ב 2.5
מקצועות צמודים: 014003
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 094593,094592
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 - - 5 ב 2.5
מקצועות קדם: (014123 ו-014606)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מטרת הבנייה המתועשת וסוגיה השונים. הייצור הטרומי והתהליכים באתר. שיטות ייצור והקמה. תכנון המפעל הטרומי. אספקטים כלכליים של התיעוש. התאמת תוכניות אדריכליות לתיעוש. חלוקת המבנה לרכיבים מתועשים. עקרונות התכנון הקונסטרוקטיבי באלמנטים טרומיים מבטון מזויין ומבטון 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: הפרוייקט מבוצע ע"י צוות של שלושה סטודנטים.

014606 מבוא לניהול הבנייה
2 2 - - 2 א+ב 3.0
מקצועות קדם: 014603
מקצועות צמודים: 014123
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205456
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מאפייני ענף הבנייה, שיטות לארגון ההפעלה של פרויקטים בבניה. המכרז וההוזה, עקרונות חישוב כמויות. תכנון לוח זמנים בשיטת הרשת, תכנון לוח זמנים בפרויקט קווי ובפרויט מחזורי. תחשיב עלות הבניה. בחירת ציוד בנייה, ארגון אתר הבנייה, עקרונות בטיחות בבנייה, ניהול איכות בבנייה.

014609 מיכון ואוטומציה בבנייה
2 1 - - 2 ב 2.5
מקצועות קדם: 014610 או (014603 ו-014606)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
התכונות והשימושים של ציוד הבנייה העקרי, עלויות ציוד, שיקולים בבחירת הציוד והפעלתו, מיקום הציוד באתר הבנייה, ארגון מערך הייצור, ארגון אתר הבנייה. מערך הציוד בהקשר של זרימת הייצור הכללי באתר. מבוא לאוטומציה, סקירת יישומי אוטומציה בבנייה.

014610 שיטות ביצוע בבנייה
2 1 - - 4 א 2.5
מקצועות צמודים: 014606,014123
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
התארגנות לבנייה, עבודות תשתית ופתוח. שיטת בנייה קונבנציונלית - מבנה תחתון, שלד וגימור, מערכות אלקטרומכניות, איטום המבנה, תיעוש עבודות שלד וגימור, ניתוח טכנו-כלכלי של שיטות הבנייה. לימוד השפעת חלופות טכנולוגיות של בנייה על ההיבטים הניהוליים והכלכליים של הביצוע. בטיחות ואיכות בביצוע.

014613 ניהול משאבי אנוש בבנייה
2 1 - - - א 2.5
מקצועות קדם: 014606
מקצועות צמודים: 014610
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מאפייני ענף הבנייה, מבנים ארגוניים של חברה ופרויקט, תקשורת, מנהיגות. הנעה, התנהגות קבוצות, הכשרה, הערכת עובדים, יחסי עבודה, מדידת ושיפור פריון כח-אדם באתר הבנייה, בטיחות.

014614 תכנון ובקרה של פרויקטי בניה
2 - 2 - 4 א 2.5
מקצועות קדם: 014606
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
תזמון, תקצוב ובקרה של פרוייקטי בניה בשילוב טכניקות עבודה ממוחשבות. הדגשת תהליכים של קבלת החלטות על בסיס בדיקת חלופות. נושאי הדיון כוללים: ניהול פרוייקטים מקוון, תזמון, כתבי כמויות, אומדני עלות, תחשיב עלויות, ניהול תקציב, תזרימי עלויות ותזרימי מזומנים, בקרת לו"ז ובקרה תקציבית.

014615 מבוא לניהול פיננסי בבנייה
2 1 - - - 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 חשבונות בבניה, עריכת דוחות פיננסיים בחברת בניה, ניתוח דוחות פיננסיים, מקורות לגיוס ההון.

014616 ביצוע פרויקטים, ניהול ומנהיגות
2 1 - - - א+ב 2.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מאפיינים ארגוניים של פרויקטים הנדסיים. השפעת מהפכת המידע על ניהול פרויקטים. מאפייני עבודת מנהלי פרויקטים בשלב הביצוע. תקשורת ופתרון בעיות. מניהול למנהיגות. מודלים של מנהיגות. פיתוח מנהלי פרויקטים.

014700 סמינריון בתחבורה
- 2 - - 2 א+ב 1.5
מקצועות קדם: (014701 ו-014703 ו-014707 ו-014708 ו-014710)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
חקירה וסכום של נושא הנדסי או מדעי בשטח הנדסת תחבורה. הסטודנט לומד בנושא באופן עצמאי, אוסף מידע מתוך הספרות ומגיש את סיכומו בצורת הרצאה בע"פ ודו"ח מפורט בכתב.

014701 פרויקט בתחבורה
- 2 - - 5 א+ב 2.5
מקצועות קדם: (014703 ו-014707 ו-014708 ו-014710)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014719, 014720, 014721, 014722, 014723, 014724
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
תכנון כללי של פרוייקט 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-014705)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תכנון תחבורה, יעדים ומטרות. התחבורה כחלק מן המערך העירוני. מודלי משיכת ויצירת נסיעות. עקרונות הגישה המצרפית והלא מצרפית בתכנון תחבורה. פילוג נסיעות. מודל פיצול נסיעות. תאור רשת תחבורה, חישוב מסלולים מינימליים והצבת תנועה. הערכות גמישות של ביקוש לתחבורה. הערכת פרויקטים תחבורתיים.

014704 מערכות עירוניות 3
2 2 - - 4 ב 3.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205254,014718
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 014705
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מיועד לארכיטקטים בלבד.
מבוא. סיווג וחתכים לרוחב. מבנה מערכת התחבורה העירונית. מאפייני כלי הרכב והנהג. עקרונות זרימת תנועה וקבולת ורמת שרות. תכנון מתקני חניה. עקרונות תכנון תחבורה, מערכת התחבורה ושימושי בקרקע. מרחקי ראות, תכן התואי האופקי, תכן התואי האנכי, תחבורה ציבורית עירונית, השפעות סביבתיות.

014705 יסודות הנדסת תחבורה
3 2 - - 7 א+ב 4.0
מקצועות קדם: (014003 ו-014104 ו-014841)
מקצועות צמודים: 014409
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 014704
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 014718
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מאפייני תכנון תחבורה, מאפייני זרם התעבורה, קיבולת ורמת שרות, תכן גיאומטרי של דרכים, תכן מיסעות, גמישות וקשיחות, הנדסת חומרי המבנה.

014706 מעבדה בתעבורה
1 - 1 - 4 א+ב 1.5
מקצועות קדם: 014707
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
חקירה של פעולת צומת לא מרומזר, אסוף נתונים והערכה של צומת מרומזר, תכנון תוכניות רמזורים באמצעות תוכנת ענבר.

014707 הנדסת תנועה
2 1 - - 4 א+ב 2.5
מקצועות קדם: (014003 ו-014705)
הערה: הציון נקבע עפ"י בחנים ו/או בחינה סופית. האדם, הרכב והדרך כגורמים בתעבורה. מאפייני זרם בתעבורה: נפח, מהירות, צפיפות ופערים,גלי הלם. בקרה של צמתים לא מרומזרים, רמזורים. תכנון רמזורים, קיבולת של צמתים.

014708 תכן ותפעול דרכים
2 1 1 - 4 א+ב 3.0
מקצועות קדם: 014705
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תכינת צמתים, קבולת בצמתים לא מרומזרים, זרימה על גבי כבישים מהירים, קטעי השתזרות, נתיבי האצה והאטה, מרחק ראות בצמתים, צמתים מיוחדים (מעגליים, מדורגים), רמפות, עכוב בצמתים, רמת שרות וקיבולת בדרך דו נתיבית, נתיבי זחילה.

014709 מעבדת דרכים
1 - 2 - 2 א+ב 2.0
מקצועות קדם: (014409 ו-014705)
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 אנג'ילס וגריסות בריטית, שווה ערך חול, בדיקות תקניות לבטומן, בדיקת תערובת אספלט בשיטת מרשל, בדיקות צפיפות שדה. הערה: קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר, בחן מסכם ודו"ח מעבדה.

014710 מיסעות גמישות
2 1 - - 4 א 2.5
מקצועות קדם: 014705
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הערה: המעקב גם עפ"י בחנים תקפים. ביצועי מיסעה ואסטרטגיות תכינה. משתני הקלט בתכינת מבנה מיסעות גמישות: התנועה, פילוג רוחבי ועומס, משתנים סביבתיים. איפיון חומרי השתית, המצע, התשתית והשכבה האספלטית. חלוקת מאמצים ומבנים אקוילנטים. שיטות תכינה.

014712 מיסעות קשיחות
2 1 - - 5 ב 2.5
מקצועות קדם: 014705
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הערה: המעקב גם עפ"י בחנים תקפים. תיאוריות לחישוב המאמצים בתלות בשתית, בעובי המבנה ובעומס התנועה. חישוב המאמצים בתלות בשיעורי טמפרטורה עונתיים ויומיים. תכונות הבטון, המצע והשתית, חישוב הזיון במיסעות קשיחות. מישקים לסוגיהם, פרטי מבנה טכניים וקונסטרוקטיביים. תכינת עובי המבנה. חיזוק מבנה מיסעות קשיחות. תכנון מיסעות עם קרקע מיוצבת.

014713 מעבדה בתכנון תחבורה
1 - 1 - 4 ב 1.5
מקצועות קדם: (014703 ו-014705)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
סקירה של שיטות לאיסוף נתונים על הרגלי נסיעה. הכנת שאלון ואיסוף נתונים בשטח. חקירה לעומק של מודלי הצבת נסיעות. הכרה מפורטת של אלגוריתמים למציאת מסלול קצר ברשת דרכים. הכנת כלים סטטיסטיים להגדרת מודלים לביקוש לנסיעות.

014714 תכן מתקני תעבורה
2 1 - - 5 ב 2.5
מקצועות קדם: (014705 ו-014707)
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: 014705
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 019712,016702,014711
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 בכוון רכבת.

014717 תחבורה אוירית
2 1 - - - א 2.5
מקצועות קדם: 014705
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 018701,017701,016701,014715
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מאפייני מטוסים, והשפעתם על תכנון שדה התעופה. בקרת התחבורה האוירית. 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 ואזורו תאורה, סימון ותמרור השדה.

014718 מבוא לתכן ומסעות תחבורה
2 1 - - 3 א 2.5
מקצועות קדם: (014104 ו-014841)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014704
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 014705
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה: מיועד לסטודנטים במסלול להנדסת מבנים בלבד. סיווג דרכים וחתכי רוחב טיפוסיים. תיכנון גיאומטרי: התואי האופקי והגבהות והתואי האנכי. תכנון מגרשי חנייה, רמפות בבניינים ותקני חניה, עקרונות חישוב ותכנון עבודות עפר. חומרי מבנה וכונותיהם. גורמי תנועה, חלוקת מאמצים במיסעות גמישות וקשיחות. איפיון חומרי תשתית ותכנון עובי מבנה.

014719 פרויקט מורחב בתחבורה - חלק א'
- 2 - 5 2 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, תכן מפורט, 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 - 5 2 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, תכן מפורט, הכנת דו"ח טכני מפורט. הפרוייקט נמשך שני סמסטרים.

014721 פרויקט בתכנון תחבורה
- 2 - 5 2 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, תכן מפורט, הכנת דו"ח טכני מפורט.

014722 פרויקט בהנדסת תעבורה
- 2 - 5 2 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 מפורט, הכנת דו"ח טכני מפורט.

014723 פרויקט בתכן גיאומטרי של דרכים
- 2 - 5 2 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 של דרכים. לימוד עצמי של הבעיה, הגדרת מטרות, יצירת חלופות, הערכה, בחירה של חלופה מועדפת, תכן מפורט, הכנת דו"ח טכני מפורט.

014724 פרויקט במבנה דרכים
- 2 - 5 2 א 2.5
מקצועות קדם: (014709 ו-014710)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014701
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
תכנון ותכן של פרויקט במבנה דרכים וסלילה. לימוד עצמי של הבעיה, הגדרת מטרות, יצירת חלופות, הערכה, בחירה של חלופה מועדפת, תכן מפורט, הכנת דו"ח טכני מפורט.

014725 מבוא לתחבורה מסילתית
2 1 - - 4 א 2.5
מקצועות קדם: 014705
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
עקרונות התפעול הבקרה ותכן הגיאומטרי של מערכות מסילתיות. יחסי גלגל ומסילה, עקרונות חשמול המערכת. חישוב קיבולת, תכן התוואי והתחנות. תכן מתקנים שונים בתוואי ותקני תכן בין לאומיים.

014728 תכנון תשתיות תחבורה
2 1 - - 4 א 2.5
מקצועות קדם: (014705 ו-014707)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מבוא ומטרות: רשת התחבורה הארצית, המטרופולינית והעירונית - דרכים ומסילות. היררכיית רשתות דרכים ומאפייניהם. דרכים מהירות ומחלפיהן. תשתית להולכי רגל ולרוכבי אופניים. תשתית לתחבורה ציבורית - נת"צ, מת"צ, מסילות ומרכזי תחבורה. מערכות להסעת המונים. מערכת החנייה. ניהול תנועה, תשתיות שונות ב"זכות הדרך". תהליך התכנון הסטטוטורי וההנדסי. יישום פרויקט תחבורה.

014729 גיאומטריה של דרכים ומסילות
2 1 - - 2 א 2.5
מקצועות קדם: (014705 ו-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 לאורכן. גיאומטריה של מסילות: תוואי אופקי ואנכי, עקרונות תכן תחנות.

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 האורינטציה. משקלים, וריאנס של משקל יחידה. חוק התפשטות השגיאות, מטריצת הקוואריאנסים של הנעלמים, אליפסת השגיאות. תאום בשיטת התנאים. תאום רשתות איזון, צלעונים וצורות טריאנגולציה. תאום בשיטת משוואות תנאי עם נעלמים. תאום בשלבים. תאום עם אילוצים.

014829 תחיקת המדידה
2 - - - 2 א 2.0
מקצועות קדם: 014842
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חוק המקרקעין: הסוגים ושיטות של רישום מקרקעין. שיתוף במקרקעין. המרת סוגי מקרקעין. הסדר המקרקעין בישראל. פקודת הקרקעות. פקודת המדידות ותקנות המודדים. עריכת תוכניות מצביות, טופוגרפיות ותצ"רים. חוק התכנון והבניה. מוסדות התכנון ותכנון תוכניות מפורטות. חוק רישום שיכונים ציבוריים (הוראת שעה). חוקי רכישה לצורכי ציבור (הפקעות). רישום בתים משותפים. המודד והמתכנן.

014831 מחנה גיאודזיה בקדסטר
- - 3 - - ג 1.0
מקצועות קדם: (014850 ו-014863)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מדידות וחישובים להכנת תכנית לצרכי רישום והקמת גבולות, מפה טופוגרפית והתווית פרויקט הנדסי. הערה: ניתן במשך שבוע בסמסטר קיץ. חובה להגיש דו"ח מחנה כחלק מהציון הסופי

014841 יסודות המיפוי והמדידה 1
2 2 2 - 4 א+ב 3.5
מקצועות קדם: (014008 או 104908 או 114051)
מקצועות צמודים: 104004
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 אויר, לווינים (GPS) וחישה מרחוק, נושאים בסיסים בתורת השגיאות. התיאודוליט 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+ב 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 לפנים ולאחור.נושאים מתקדמים בתורת השגיאות: משקלים של תצפיות, אליפסת השגיאות, התפשטות השגיאות בצלעונים. התוויה של מפעלים הנדסים: קו ישר, קשת מעגלית, עקומי מעבר ועקום אנכי.

014843 מבוא לפוטוגרמטריה
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. מדידת קואורדינטות על גבי תצלום. הכלל הקו-לינארי והכלל הקופלנרי. אורינטציה פנימית וחיצונית. חיתוך לפנים ולאחור במרחב בעזרת תצלומים. עקרונות הראיה המרחבית. אורינטציה הדדית ומוחלטת של מודל פוטוגרמטרי. עקרונות הטריאנגולציה האווירית. תכנון טיסת צילום.

014844 כרטוגרפיה
2 1 - - 3 ב 2.5
מקצועות קדם: 014842
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
עקרונות הצגת מידע כרטוגרפי. המפה התמטית. המפה הסטטיסטית. ההכללה הכרטוגרפית. דיווקי מפות, קליטת מידע ממפות. עקרונות ההמחשה במעבר מבסיס נתונים ספרתי למפה: טופוגרפית, הנדסית, וקדסטרית. תהליך כרטוגרפיה ממוחשבת הבנוי על תפיסת המרחב כדגם המורכב משכבות של מידע גיאוגרפי.

014845 מבוא ליישומי מחשב בגיאודזיה
2 2 - - 4 א+ב 3.0
מקצועות קדם: 234112
מקצועות צמודים: 014841
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא לתיכנות בנושאי גיאודזיה ומיפוי. טיפול והתמרות של גדלים זוויתיים בסביבה ממוחשבת. מושגי יסוד בגרפיקה ממוחשבת. שיטות לייצוג נתוני מיפוי במחשב: הייצוג הוקטורי והייצוג הרסטרי. סוגי הישויות ופעולות בסיסיות בייצוג וקטורי. שיטות להצגה גרפית בייצוג רסטרי. פעולות בסיסיות בייצוג רסטרי. מבוא לאלגוריתמים בתחום הגרפיקה הממוחשבת.

014846 מסדי נתונים גיאו-מרחביים
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 מכוון 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.

014847 מבוא למיפוי ממוחשב וממ"ג
3 1 2 - 6 ב 4.0
מקצועות קדם: (014842 ו-014846)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבנה נתונים של מפה סיפרתית וקטורית דו ממדית. הצגת המידע המרחבי והתיאורי. היבטים טופולוגיים של מידע מרחבי. יישומים במיפוי מצבי וקדסטרלי. שיטות לטיפול באוביקטים מרחביים. הגדרה של מערכת מידע גיאוגרפי. מרכיבים ומבנה כללי של ממ"ג. מבוא לקליטה, ארגון, ניתוח והצגה של נתונים בממ"ג. יישומים של ממ"ג לתחומי המדידות, הגיאודזיה והמיפוי.

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.

014850 קדסטר וניהול מקרקעין
2 2 2 - 6 ב 3.5
מקצועות קדם: (014829 ו-014842 ו-014863)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
שיטות רישום מקרקעין בישראל. פקודת המדידות. תקנות לביצוע מדידות לצורכי רישום. תקנות לביצוע מדידות טופוגרפיות. אחוד וחלוקה חדשה עפ"י חוק התכנון והבניה. עריכת לוחות איזון. הכנת תוכניות לצורכי רישום. חידוש ושיחזור גבולות. הכנת תשריטי הפקעה. יסודות בניהול מקרקעין ומיסוי על מקרקעין. עקרונות הקדסטר האנליטי והקדסטר התלת-ממדי.

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, איזון מדויק, איזון 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 ב 3.0
מקצועות קדם: 014851
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מערכת לוויני ה-GPS כמכשיר מדידה מוביל בתחומי המדידות ההנדסיות, מדידות לצרכים פוטוגרמטריים ומדידות לבניה ועדכון מערכות מידע גיאוגרפיות. שיטות מדידה סטטיות, סטטי מהיר, קינמטי, STOP AND GO ו-RTK. שיטות לסימון והתוויה, תוכנות לעיבוד מדידות GPS, תאום רשתות המדודות ב- GPS והתמרה בין רשתות.

014853 מדידות בהנדסה ובתעשיה
2 2 - - 4 ב 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. איזון הידרוסטטי. שימוש בלייזר ובמתקן ג'ירוסקופי במדידות הנדסיות. פרקים נבחרים בשיווי אופטי בתעשיה.

014854 קליטה ועיבוד של מידע ממפות
2 2 - - 4 א 3.0
מקצועות קדם: (014844 ו-014847)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
שיטות לאיסוף נתוני וקטור ורסטר ממפות. מעבר מייצוג וקטורי לייצוג רסטרי ולהיפך. טיפול בנתונים המרחביים, התאוריים והטופולוגיים. הפרדה לשכבות. מיזוג והיתוך של מידע שנקלט ממפות שונות. עיבודים מרחביים ויישומים בקליטת מידע לממ"ג. דיוקי ואמינות המידע הנקלט בממ"ג.

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 תמונות. שיפור תמונות: השוואת היסטוגרמות, סינון והחלקה, הדגשת שפות. זיהוי שפות וסגמנטציה. ייצוג וניתוח תמונות ברזולוציה משתנה. מאפיינים ומבוא לעיבוד של מפות סרוקות, תצלומי אויר ספרתיים והדמאות לווין. יסודות בזיהוי צורות בתמונות, יסודות של ראיה ממוחשבת.

014856 מודלים ספרתיים של פני השטח
2 2 - - 4 ב 3.0
מקצועות קדם: 014847
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
נתונים תלת ממדיים של השטח: נתונים מוסדרים ולא מוסדרים, אי רציפות טופוגרפית, מידע אורבני מרחבי, אינטרפולציה של נתונים תלת ממדייסושל הטופוגרפיה, ניתוח הטופוגרפיה, קווי ראיה ואזורי ראייה, טכניקות לבחינת ראות, עיבוד של קווי גובה, היבטי האינטרנט בהקשר התלת ממד, תקנות המודדים בישראל לתחום התלת ממד.

014857 מערכות מידע גיאוגרפי 1
2 2 - - 4 ב 3.0
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, ממ"ג רסטרי, ארגון ושליפת מידע. עקרונות וביצוע ניתוחים מרחביים של דגמי נקודות, משטחים דיסקרטיים ומשטחים רציפים. עקרונות ויישום הכללה מרחבית בסביבת ממ"ג. עקרונות של מימוש פרויקט באמצעות ממ"ג בדגש על סביבה הנדסית.

014858 יישומים במיפוי פוטוגרמטרי
1 2 3 - 3 ב 3.0
מקצועות קדם: (014843 ו-014855)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
בחירת קני המידה עבור פרויקטים פוטוגרמטרים. מבוא לטריאנגולציה אוירית ותכנון טיסת צילום. מבוא למודלים פוטוגרמטריים לינאריים. מיפוי תלת ממדי של פרטי התכסית. מדידת התבליט של השטח. אורתופוטו.

014859 מיפוי ימי
2 2 - - 4 ב 3.0
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.

014860 כרטוגרפיה נושאית
2 1 - - 3 א 2.5
מקצועות קדם: 014844
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
היבטים כרטוגרפיים בבסיסי נתונים של מערכות מידע גיאוגרפי. קישור ייצוג כרטוגרפי בתהליכים אלגוריתמיים בסביבה ממג"יית. עקרונות הויזואליזציה הממוחשבת ביישום לכרטוגרפיה, כרטוגרפיה אינטרנטית.

014861 טריאנגולציה אווירית
2 1 2 - 6 ב 3.0
מקצועות קדם: 014843
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
בדיקה וכיול של מכשירים פוטוגרמטרים: מצלמה, מונוקומפרטור, פלוטר אנליטי וסורק דיגיטאלי. טריאנגולציה אווירית של רצפים וגושים. שימוש ב-GPS קינמטי מוטס ובמערכות אינרציאליות בטריאנגולציה אווירית. חילוץ שגיאות שיטתיות בטריאנגולציה אווירית.

014863 מחנה מדידות 1
- - 6 - - ג 2.0
מקצועות קדם: 014842
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
ביצוע מדידות, חישובים ושרטוט של מפה טופוגרפית בהתאם לתקנות המדידה הממשלתיות. הערה: המקצוע ניתן במשך שבועיים באופן רצוף במהלך סמסטר קיץ.

014864 מחנה מדידות 2
- - 8 - - ג 2.5
מקצועות קדם: 014851
מקצועות צמודים: 014853,014852
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 014822
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
מדידת רשת בקרה בדרגה גבוהה, הכוללת טריאנגולציה, טרילטרציה, מדידות GPS ואיזון מדויק. חישובים, תאום וניתוחי שגיאה. הערה: המקצוע ניתן במשך שבועיים וחצי באופן רצוף במהלך סמסטר קיץ.

014865 סמינר בגיאודזיה ומדידות
- 2 - - 2 א+ב 1.5
מקצועות קדם: 014851
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 014823
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הצגת נושא באחד משטחי הגיאודזיה והמדידות. הסטודנט משתלם בנושא בחירתו באופן עצמאי, אוסף נתונים ומידע מתוך הספרות ומגיש את סיכומו בצורת הרצאה ובכתב.

014866 סמינר במיפוי ספרתי
- 2 - - 2 א+ב 1.5
מקצועות קדם: (014856 ו-014857 ו-014858)
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 014823
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הצגת נושא טכני באחד משטחי המיפוי הספרתי. 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 2.5
מקצועות קדם: (014850 ו-014851)
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 014824
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הכנת פרויקט באמצעות המחשב באחד משטחי הגיאודזיה והמדידה: מדידות לוויניות, מדידות הנדסיות, מדידות קדסטרליות, גיאודזיה מתמטית וגיאודזיה פיסית. הדגש הוא על לימוד עצמי של בעיה גיאודטית, יישום הלימודים הקודמים, השוואת פתרונות, ביצוע אחד הפתרונות, דיווח טכני.

014868 פרויקט בגיאודזיה ומדידות 2
- - - 2 6 א+ב 2.5
מקצועות קדם: (014850 ו-014852)
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 014825
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
ביצוע מעשי של פרויקט בשטחי הגיאודזיה והמדידה תוך הכרת ציוד מדידה גיאודטי מתקדם. הדגש הוא על לימוד עצמי של נושא הפרויקט, הכרת הציוד, הצעת תהליכי מדידה שיענו על המטרות, עריכת מדידות וחישובים, ניתוח התוצאות, דיווח טכני.

014869 פרויקט במיפוי ספרתי 1
- - - 2 6 א+ב 2.5
מקצועות קדם: (014856 ו-014857 ו-014858)
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 מטרה, 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 בדו"ח מסודר.

014872 מבוא למערכות מידע גיאוגרפי למהנדס
2 2 - - 4 ב 3.0
מקצועות קדם: (014841 ו-234112)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014857
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
טכנולוגיות המידע בעולם ההנדסה. כלים להמחשה ויזואלית בהנדסה. יישומי ממ"ג הנדסיים. צפייה ותשאול של נתונים הנדסיים. פיתוח וניהול של מסדי נתונים מרחביים. קליטת נתונים ובקרת איכות. השימוש בנתוני תיב"מ (CAD). חיבור למסדי נתונים ארגוניים. כרטוגרפיה דרך ממ"ג. היבטים של ניתוח מרחבי. המחשה תלת-מימדית. ניהול פרויקטים הנדסיים באמצעות ממ"ג. נושאים מתקדמים בממ"ג הנדסי.

014873 מפות ומיפוי
2 1 2 - 4 ב 3.0
מקצועות קדם: 104277
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 014841
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 014801
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מיועד לאדריכלות נוף בלבד. הכרת המפה המצבית והטופוגרפית. עקרונות הצגת מידע כרטוגרפי. מבוא לפיענוח וקריאת תצ"א. ראיה 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
2 2 - - 4 א 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
העקרונות הפיזיקליים של החישה מרחוק: אינטראקציה של הקרינה אלקטרומגנטית עם האטמוספירה ועם פני השטח. החזרה נפחית ראדיאנס. BRDF ודגמים של החזרה כיוונית. מדידות ספקטרליות באמצעות ספקטרו-רדיומטר. כיול רדיומטרי של הדמאות. מיון מולטיספקטרלי: דיאגרמות פיזור ומטריצת הקו-וריאנס. מיון מונחה ובלתי מונחה ו- MAXIMUM LIKELIHOOD. CLUSTERING. מערכות חישה: מסלולי הקפה, שיטות סריקה וצילום. הרזולוציה, הספקטרלית והרדיומטרית. תיקונים גיאומטרים.

014916 עקרונות של בדיקות לא הורסות
לא ינתן השנה
2 - 1 - 4 2.5
מקצועות קדם: (015007 ו-114052)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 314308,074072
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מידע כמותי בהנדסת איכות. בדיקות שטח - שיטות אלקטרו-אופטיות, מגנטיות וחשמליות, חלקיקים מגנטיים, חומרים חודרים, זרמי מערבולת. בדיקות נפח - שיטות אקוסטיות, רדיוגרפית/טומוגרפית, רזוננס מגנטי. אמינות הבדיקות. תקנים. הסמכה. נוהלי בדיקה.

014917 עקרונות הנדסת איכות
2 1 - - 4 ב 2.5
מקצועות קדם: (094480 ו-104004) או (014003 ו-104004)
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.

014918 יסודות אמינות מערכות
2 1 - - - ב 2.5
מקצועות קדם: (014003 או 094431)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 095412,074075
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
אמינות ומושגיה, אמינות פריט ומערכת, חוזק ועומס, הבטים פיסיקליים של אמינות, מודלים סטטיים ודינאמיים של אמינות, הזדקנות והתעיפות באמינות, בחינות ובדיקות לאמינות, שיפור אמינות, אמינות בתכנון, יצור ותחזוקה. אופטימיזציה של אמינות.

014919 הנדסת בקרת איכות ביצור
2 1 - - - א 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.

014920 תקנים ומערכות תקינה
1 - - - 6 ב 1.0
מקצועות קדם: 094480
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074078
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מטרות ויתרונות הסטנדרטיזציה, סוגי תקנים, גופי תקינה, פיתוח תקן: היבטים מקצועיים, היבטי בטיחות וסביבה. תקנים למוצר, תקנים לתהליך, תקני איכות. המשמעות המיוחדת של תקני איכות: בקרה עצמית, ראיות, מערך תיקון ומניעה. מערכות תקינה בארצות מפותחות, מערכות תקינה בארץ.

014921 מעבדה בשיטות בדיקה לא הורסות
לא ינתן השנה
- - 5 2 - 2.0
מקצועות קדם: (014916 או 074072)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074080
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ניסויים באולטרסוניקה, רדיוגרפיה, צבעים חודרים, חלקיקים מגנטיים, זרמי מערבולת ואלקטרו-אופטיקה. שימושים למדידת פני שטח, עובי, צפיפות, לחות, אחידות חומר, פגמים וכד'. ציוד מערכות (מדידים) להפעלה ידנית ומערכות ממוחשבות בזמן אמת.

014924 פרויקט באבטחת איכות ואמינות
- 1 - 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.

014925 תופעות מעבר במערכות טבעיות
2 1 - - - א 2.5
מקצועות קדם: (014211 או 074133)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074145
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מכניקת זורמים ומעבר חום ומסה ידונו בהקשר לתחומי ההנדסה הבילוגית, חקלאית וסביבתית. נושאים ספציפיים יכללו משוואות שולטות ותנאי שפה, מעבר חום ומסה עם מעברי פאזה, מעבר חום בהולכה והסעה, מעבר מסה במערכות מרובות מרכיבים, קינטיקה של תהליכים ביוכימיים וראקציות במערכות סביבתיות.

014926 מבוא לבקרה1
לא ינתן השנה
2 - 2 - - 2.5
מקצועות קדם: (104213 ו-114052)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074146
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מספרים ופונקציות קומפלקסים, התמרות לפלס ופוריה, אלגברה לינארית, מבוא למידול מערכות דינמיות בהנדסה חקלאית וביו תהליכים. מרחב המצב, פתרון משוואות המצב בציר הזמן. אינטגרל הקונבולוציה. פונקצית תמסורת. תירגולים ב"מטלב" (מעבדה בחוות המחשבים). מערכת לינארית בעלת קלט אחד ופלט אחד בחוג פתוח וסגור. שיטות בקרה PID, PI, P. משפט הערך ההתחלתי והסופי. מבוא ליציבות.

014927 מבוא לבקרה 2
לא ינתן השנה
2 - 2 - - 2.5
מקצועות קדם: (014926 או 074146)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074147
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא למימוש בקרים אנלוגי ודיגיטלי. תגובה דינמית של מערכות בקרה וספצ'יפיקציות. יציבות לפי ROOTLOCUS, TOUTH וקריטריון ניקויסט. תגובת תדירות ודיאגרמות BODE ו- NICHOLS. עודף מופע ועודף הגבר. רגישות. תכנון בקרים מסדר גבוה. משוב מצב ומשערך מצב. דוגמאות בקרה של מערכות בהנדסה חקלאית וביו תהליכים.

014928 מעבדה לבקרה
- - 5 - - ב 1.5
מקצועות קדם: (014926 או 015019 או 074146)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074148,074062
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבנה והפעלת מחשב אנלוגי. מדידה של גדלים פיסיקליים. שיטות לאיסוף נתונים והטיפול בהם בזמן אמיתי. מדידה וזיהוי של מערכת מעבדתית (שני מכלי מים בטור). דגימה ומשפט הדגימה. בקרה אנלוגית P. PI של המערכת המעבדתית. ANTI-ALIASING. בקרה בעזרת מחשב של המערכת המעבדתית.

014929 פרויקט בבקרה
- - - 5 - א+ב 2.0
מקצועות קדם: (014927 או 017003 או 017004 או 074147 או 076205 או 076818)
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 בבקרת ביו-תהליכים. 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 מעבדתית. העבודה תדווח כפרויקט הנדסי.

014930 פרויקט בחישה
- - - 5 - א+ב 2.0
מקצועות קדם: (017006 או 076914)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074156
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
פרויקט הנדסי או מחקרי בשטח החישה מרחוק, דוגמאות לפרויקטים: סקר מידע ומצאי של ביו-משאבים, מיפוי של ביו-משאבים, זיהוי ובדיקת גופים, פיתוח אלגוריתמים לחישה מרחוק. הפרויקט כולל: סקר ספרות ואיסוף מידע לתכנון ביצוע הפרויקט, השוואה ביקורתית בין הפתרונות האפשריים, הערכה כלכלית של היישום ההנדסי, הצגת הפתרון ותכן מיתקן או מערכת, ניתוח המערכת הכללית ודיווח.

014931 ניהול פרויקטים
2 1 - - - א 2.5
מקצועות קדם: 014603
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 085237,074157
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
תאור שיטות וכלים לניהול פרויקטים הנדסיים. מבוא לשיטות תכנון פרויקטים, תזמון פעילויות והקצאת משאבים. הכרת שיטות וכלים למעקב ובקרה של פרויקטים. הכרת המשמעויות של מחזור חיי פרויקט ושיטות לחישוב עלויות מחזור חיי פרויקט. הכרה ויישום של תוכנת ניהול פרויקטים. ביצוע עבודת גמר סמסטריאלית והצגתה.

014932 טרקטורים ועבירות כלי רכב
2 1 1 - - 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 וזחלים. 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 ובהנחית איש סגל המגמה.

014935 שיטות מדידה
1 1 2 - 5 ב 2.0
מקצועות קדם: (044100 ו-094431)
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 074137
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מונחים: גודל נמדד, דיוק, ביאס, שגיאה, אי-ודאות, יחידות SI, הרכיה, עקיבות, הדירות, מערך כיול, כושר הבחנה, הסתברות גילוי, סף הגילוי. תכנון וניתוח של ניסוי. חישני מדידה בסיסיים וביצוע ניסויים עבור: טמפרטורה, ספיקה, עיבור, מעבר חום.

014936 פרויקט מערכות מכניות 1
- - - 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.
סקר ספרות ואיסוף מידע הדרוש לתכנון נושא הפרויקט, ניתוח כלכלי של הבעיה ההנדסית, תנאי השוק, כמויות דרושות וניתוח האפשרויות הטכניות לפתרון הבעיה, בחירת הפתרון המיטבי. חישובים וניתוחים מכניים מערכתיים לגיבוי הפתרון המוצע. תכן ניהול הפרויקט. שרטוטי מערכת כללית. עץ מוצר.

014937 פרויקט מערכות מכניות 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.
תכנון פרט של פרויקט הנדסי תוך שימוש בחישובי חוזק, תכן ובקרה, תכן מכני ובחירת חלקים, תכנון הפעלת מערכת. בחירת חומרים ותהליכי יצורם. הכנת תוכניות יצור והוראות מפורטות. היבטי אבטחת איכות ואמינות, היבטים סביבתיים, כלכליים ובטיחותיים.

014938 הנדסת מדידה
לא ינתן השנה
2 - - - 5 0 2.0
מקצועות קדם: 094480
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 095414,074077
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תכנון ואנליזה של ניסויים: מושגים (פקטורים, רמות, טיפול, שגיאות אקראיות והדירות). תוכנית דגימה וגורל דגימה, אופיני תיכנון (איזון, הדירות, יעילות, התאמה). צורות תוכן, מושגי טגוצי. הגדרות (AQL, LTPD. AOQ. AOQL)לנושאי דיגום, עקיבות, אופני הפעלת תהליך, סיכוני יצרן/לקוח. שבעת כלים, SPC (בקרת תהליך סטטיסטית), תרשימי בקרה לתהליך ויישומם בתהליך.

014950 הנדסת ניקוז תת-קרקעי
2 1 - - 4 ב 2.5
מקצועות קדם: (014205 ו-014957)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074016
הערה: קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת תרגילים ועבודת גמר.
מטרת הניקוז של שדות חקלאיים והכרת ציוד ופרוייקטים קיימים. שיטות ניקוז תת-קרקעי של שדות חקלאיים. חוקי זרימת מים בקרקע בהקשר לבעיות ניקוז תת-קרקעי. משוואות תמידיות ובלתי תמידיות לקביעת מרווחים בין נקזים ועומק הטמנתם. תכנון הידראולי של רשת ניקוז לסילוק עודפי גשמי חורף. תכנון ניקוז בשדות מושקים. ניקוז עמוק למטרות שטיפת מלחים וטיוב קרקעות. חקירות באתר לצורך תכנון הניקוז התת קרקעי. שיטות ביצוע ותכנון כולל על גבי מפה.

014952 סקר קרקעות - מערכות מידע
2 - 2 - 3 ב 2.5
מקצועות קדם: 014956 או 074101
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074022
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מהות סקר הקרקע ושיטות ביצוע. הגורמים יוצרי הקרקע - חומר האב, מורפולוגיה, גורמים קלימטוגניים וביוגניים והשפעתם על היווצרות קרקעות שונות ותפרוסתן במרחב. גישה כמותית המבוססת על תכונות חתך הקרקע ככלי לאבחנה בין קרקעות ומיונן. יעוד קרקע למטרות תכנון חקלאי וסביבתי ברמה מקומית ואזורית. השימוש במערכת G.I.S. חישה מרחוק ותצלומי אויר ככלי תכנוני וכאמצעי ליצור מפות נושאית.

014953 מאגרי מים
2 1 - - 3 א 2.5
מקצועות קדם: (014205 ו-014957)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074033
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תכנון כללי של מאגרים. סקירת סוגי מאגרים. ניתוח הילוך גיאות. מאגר לאגירת מים. תופעות מחתור. יציבות מדרונות ומקדמי בטחון לתכנון מדרונות. חלחול ממאגרים - חיזוי הפסדים. שיטות איטום מאגרים. תכנון עבודות עפר, מתקנים במאגר, כלכלה.

014954 מבוא למטאורולוגיה סביבתית
3 1 - - 6 ב 3.5
מקצועות קדם: 125011
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 אטמוספרית, מעבר אנרגיה בקרינה, קרינת השמש, קרינה ארוכת גל, אפקט החממה, זרימה ברום, חתך רוח לוגריתמי, מערכות מזד אויר, אקלים א"י.

014956 מבוא לכימיה של הקרקע
2 - 2 - 4 ב 2.5
מקצועות קדם: (124001 או 124011)
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 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, חמוצות, חומר אורגני בקרקע, מעגל החנקן, הזנת הצמח, פעילות חקלאית וזיהום סביבתי.

014957 מבוא לתהליכי זרימה וזיהום בקרקע
2 - 2 - 4 א+ב 2.5
מקצועות קדם: (014211 ו-104213) או (054203 ו-104213)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074102
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הרכב מכני, תכונות פיזיקליות וכימיות, יחסי משקל נפח, תכונות מים בקרקע, קפילריות, תאחיזת מים, הידרוסטטיקה של מים בקרקע, שיטות מדידת רטיבות, חוק דרסי, זרימה רוויה ולא רוויה, מוליכות הידראולית, תנועת מלחים ומזהמים, חידור מים וייבוש, פאזה גאזית.

014958 הנדסת השקיה 1
2 2 2 - - א 3.5
מקצועות קדם: (014205 ו-014957)
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 אביזרים, הפסדים לאורך צינור עיוור וצינור מחלק בדרכו, חישוב פילוגי ספיקות ולחצים לאורך קו מחלק, שלוב קטרים, חישוב אורך שלוחה מקסימלי ומיקום קו מחלק בדרכו. ריסוק מים, גודל טיפות ואחידות פיזור. תכנון מערכות וממשק השקיה בשיטות המטרה, מיקרו-השקיה וטפטוף. תכנון בעזרת מחשב. סקירה של שיטות השקיה כגון טיפטוף טמון, מכונות השקיה והשקיה בתלמים. תרגילי מעבדה הכוללים הכרה ואיפיון אביזרים, חקירה הידרולית של רשת מעבדתית, ריסוק מים ויצירת תרסיסים, אחידות פיזור, חידור לקרקע בהשקיה ממוכנת והדשיה.

014959 אבטחת איכות הסביבה
2 1 - - - ב 2.5
מקצועות קדם: (124001 או 124011)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074103,014316
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 014308,014307,014315
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מקורות מים, מדדים לאיכות, איכויות נדרשות, טיפול במים, שיקוע קואגולציה ופלוקולציה, איוור, סינון, כלורינציה, עקרונות טיפול ביולוגי בשפכים, מערכות אינטנסיביות ואקסטנסיביות לטפול בשפכים

014960 יסודות בתורת הקרקע למתכנני נוף
2 - 2 - 4 ב 2.5
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074017
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
לאדריכלי נוף בלבד.
תהליכי היוצרות קרקעות, מיון קרקעות, קרקעות ישראל,תכונות פיסיקליות של קרקעות. דינמיקה של מאזן המים בקרקע - חידור, ניקוז, התאדות, קליטה ע"י צמחיה. תצרוכת מים של צמחיה. תהליכי איוורור בקרקע. עקרונות ההשקיה בשטחים אורבניים.

014961 חומרים מסוכנים ופסולת מסוכנת
לא ינתן השנה
2 1 - - - 2.5
מקצועות קדם: (014315 ו-064611)
מקצועות צמודים: 076911,017024,016326
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 074104
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
היבטים סביבתיים ובריאותיים, רעילות וניתוח סיכונים, הגדרות וסיווג, חקיקה ותקינה, טפול בשגרה ובאירוע, תנועת מזהמים וגורלם בסביבה, טכנולוגיות טיפול בפסולת אנאורגניות: ניטרול באמצעות ראקציות חימצון חיזור, ראקציות שיקוע, מיצוק, ייצוב והטמנה. טכנולוגיות טיפול בפסולת אורגנית: טיפולים פיסיקליים, כימיים וביולוגיים, מיחזור ושימוש מחדש.

014963 פרויקט בהנדסה סביבתית
- 2 - 5 - א+ב 2.5
מקצועות קדם: 014205
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074130,054474,014301
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 תכנית לאחד הפתרונות ודיווח טכני.

014965 סמינר בהנדסת סביבה ח'
- 2 - 2 - א+ב 1.5
מקצועות קדם: 014205 או 054304
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074140,014300
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
לימוד נושא בעל אופי טכני או כמותי בשטח הנדסת הסביבה ומדעי הסביבה. הנושא נבחר מתוך רשימה המוצעת ע"י המורה האחראי, או ע"י הסטודנט באישור המורה. הסטודנט לומד את הנושא באופן עצמאי, אוסף מידע ונתונים מספרות, שיחות עם אנשי מקצוע ומגיש את סיכומו בהרצאה ובדו"ח בכתב. על הסטודנטים להיות נוכחים בכל הפגישות ולהשתתף בדיון אחרי כל הרצאה.

014966 פרויקט בהנדסה סביבתית 2
- - - 5 - א+ב 2.5
מקצועות קדם: (014301 או 014963 או 054474 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 - - א+ב 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 ותהלכי אקראי. אקולוגיה מרחבית. משבר המגוון הביולוגי.

014969 פרויקט בהנדסת מים, קרקע וסביבה 1
- - - 7 - א+ב 2.5
מקצועות קדם: (014603 ו-014950 ו-014958) או (014951 ו-014975)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074149
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
נושאי הפרויקט קשורים במערכות אקולוגיות, חקלאיות וסביבתיות ועוסקים בתכן תוך יישום עקרונות הנדסת מים קרקע וסביבה. דוגמאות לפרויקטים הם מערכות להובלה 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
- - - 7 - א+ב 2.5
מקצועות קדם: (014969 או 074149)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074150
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
פרויקט במערכות אקולוגיות, חקלאיות וסביבתיות. הקורס מוקדש להתנסות בתכנון החלופה המתאימה כפי שנבדקה ונבחרה במסגרת הקורס פרויקט מק"א 1. העבודה תתרכז בתכן מפורט, שרטוט פרטים, חישובים, כתב כמויות, ניתוח כלכלי (תוכנית עסקית) מפורטת והנחיות לבניה.

014971 מבוא לחקלאות מים
לא ינתן השנה
2 - 1 - - 2.5
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074158,074067
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תהליכים ביולוגיים בגופי מים. שרשרת המזון. גידול דגים. הזנה רביית דגים. תהליכים כימיים בבריכות דגים - במים מתוקים ובמי-ים. איכות מים ובקרתם. איוורור וערבול מים. שיטות דיג והובלה. כלובים בריכות עפר ובריכות אינטנסיביות. מערכות חקלאות ים ומים מתוקים.

014972 משאבות ומערכות שאיבה
2 1 - - - ב 2.5
מקצועות קדם: (014205 ו-015007)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 076813,074160
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הגדרה ומיון של מכונות הידראוליות.משאבות רוטודינמיות. מבנה המשאבה תיאוריה של האימפלר, משפט אוילר. אופיינים של משאבות. חוקי דמיות (אפיניות). דיאגרמות ייצוג, בחירת משאבות. מערכת שאיבה. נקודה ותחום עבודה. פעולה משולבת של מספר משאבות - טור, מקביל. שיטת אופין-הקטע, מערכות סריג ולולאה עם משאבות. פעולה לא סדירה של משאבות ווסטודינמיות. תנאי הפעלה מיוחדים. שילוב משאבות במערכת, הידרולית והשמלית.

014973 טכנולוגיה של בקרת זיהום-אויר
2 - 2 - 4 א 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 אויר. דרישות לאיכות אויר בתוך מבנים. טיפול במזהמי אויר. עקרונות מערכות איוורור. מינדפים, מבנה וזרימת אויר בתוכם. זרימת אויר ליד פתחי יניקה. סילוני אויר. חישוב תעלות של מערכת איוורור. מפוחים- מבנה, מאפיינים וקריטריונים לבחירה. מנקי אויר, עקרונות פעולתם ותיכנונם. דוגמאות של חישוב ותכנון של מערכות וציוד בקרת זיהום אויר.

014974 הנדסת חקלאות מים
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
מקצועות קדם: (014211 ו-014925)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074138
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מאגזי מומנטום וחומר בבריכה. העברת חמצן, עקרונות תכנון מערכות איוורור, חמצן נוזלי ורווית יתר, שיטות לערבול מים, משטרי זרימה בבריכות האצה. מאגזי חום וחומר במערכת אינטגרטיבית. תכנון בריכה מחופה. ביו פילטרים, אצות וצדפות והשפעתן על איכות מים, מפרידי קצף לסילוק מזהמים, טיהור באוזון.

014976 סדנה בחקלאות ימית
לא ינתן השנה
- 1 3 - 2 1.5
מקצועות קדם: (014971 או 074158)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074136,074068
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הכרה מעשית (במכון באילת) של עקרונות גידול דגים, תוך שימת דגש על צדדים טכנולוגיים ואספקטים הנדסיים. ביצוע תרגילים מעשיים ומדידות בשטח, הדגמות מעבדתיות. אפשרי שילוב עם פרויקט גמר. שבוע מרוכז באילת.

015001 סביבה וצמחים
2 - - - 4 ב 2.0
מקצועות קדם: (015005 או 064519 או 074144 או 134078)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חשיבותם של הצמחים. בקרה גנטית וסביבתית של התפתחות צמחים. רעילות, הובלה, מטבוליזם ואגירה בצמחים של מזהמים אביוטיים שמקורם בקרקע ובמי השקיה. לדוגמא: מליחות, מתכות כבדות ומולקולות אורגניות. השפעת מזהמים בחקלאות ובסביבה. שימוש בצמחים לטיהור מזהמים סביבתיים. שימוש בצמחים טרנסגניים.

015002 מבוא להנדסת מכונות שדה ועבירות
2 1 - - 4 ב 2.5
מקצועות קדם: (014403 או 015013 או 074018)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מרכיבים אופייניים של מכונות שדה, מקורות הספק, מנועי שריפה פנימית, הנע חשמלי והידרולי, תמסורות והעברת הספק, אביזרי הנעה, שליטה ובקרה על תנועה ותפעול מכונות שדה, עקרונות תנועת נסיעת רכב מחוץ לדרך, חיזוי עבירות, תכונת מרכיבי פלטפורמות שטח נשלטות בצורות שונות.

015003 מבוא להנדסת שדה, מים וקרקע
לא ינתן השנה
2 1 - - 4 2.5
מקצועות קדם: 014212
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074020,074016
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
עבודות תשתית נדרשות להכשרת שטח לעיבודים חקלאיים. הכרות עם תכנון ניקוז תת קרקעי, ניקוז עילי, השקיה, פעולות שימור קרקע בשטחים גבעים והרריים, עבודות יישור שטחים, התקנת מערכות ניקוז והשקיה, בניית מתקני שימור קרקע והסדרת נחלים, דרכי שדה ומעבירי מים קטנים, הכשרת שדות חקלאיים לדרישות מכונות, עיבודי קרקע ואיסוף.

015004 ניקוז אגני היקוות ומיתון שטפונות
לא ינתן השנה
3 2 - 2 6 4.0
מקצועות קדם: (014212 ו-015003)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074020,074016
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
פעולות ניקוז ומיתון שטפונות על ידי הסדרת נחלים ויסות ע"י השהיה. תכנון משולב של נחלים, תעלות, שטחי הצפה, ניקוז עילי ותת קרקעי. שימוש במתקנים הידרוליים: תעלות, סוללות, מובלים סגורים מנהרות ניקוז, נקזים תת קרקעיים, שטחי הצפה, מאגרי ויסות והשהייה. תכנון ניקוז באגני היקוות תוך התחשבות בדרישות עירוניות, חקלאיות תחבורתיות וסביבתיות.

015005 מבוא לאגרוביולוגיה
לא ינתן השנה
3 - 3 - 3 4.0
מקצועות צמודים: 125001
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074144,064410,015904
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קורס מבוא לביולוגיה של האורגניזם השלם. הבסיס המולקולרי והתאי של חיידקים, צמחים ובעלי חיים. אוטוטרופיה והטרוטרופיה. צמחים כיצרנים 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. המעבדות יכסו את הפרקים העיקריים בחומר הנלמד.

015006 דיווח טכני
לא ינתן השנה
- - 3 - - 1.0
מקצועות קדם: 234109
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074071
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הכרת פעילות הספריה, סקר ספרותי ממוחשב, מבנה דיווח טכני, מבנה המחשב ותקשורת מחשבים, מעבד תמלילים, גליון אלקטרוני, תכנות וגרפיקה ושילובם בדיווח. הכרת אמצעי המיחשוב ותוכנות לעריכת הדיווח הטכני. מרבית הקורס יערך בחוות המחשבים ויעסוק בעקרונות הדיווח הטכני ובלימוד ושימוש בתוכנות מסחריות למטרות דיווח טכני.

015007 מכניקה יישומית 1
3 2 - - 5 א+ב 4.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074131,034028,014103
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
שקול כוחות ומומנטים, דיאגרמת גוף חופשי, שווי משקל של מערכות במישור ובמרחב, עומסים מפולגים, מרכזי כובד ומומנטי אינרציה, חיכוך, עקרון העבודה הוירטואלית למערכות בשווי משקל, מהלכי כוחות ומומנטים בקורות, הגדרת מאמצים ועיבורים, טרנספורמצית מאמצים ומאמצים ראשיים. חוקים קונסטיטוטיבים של חומרים הנדסיים וביולוגיים, קריטריוני כשל, מושגי יסוד באלסטיות, פלסטיות וויסקואלסטיות.

015008 מכניקה יישומית 2
3 2 - - 5 ב 4.0
מקצועות קדם: (015007 או 074131)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074132,034029,014104
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מאמצים ועיבורים: מתיחה/לחיצה, גזירה ופיתול. קשרי מאמץ-עיבור, מאמץ נורמלי בכפיפה משופעת, חתך מורכב, גזירה עקב כפיפה, מאמצים מורכבים, דפורמציה אלסטית בכפיפה, תיאוריות כשל, קורות ומסגרות בלתי מסוימות. שיטות אנרגיה, קריסה חד-צירית. נושאים נבחרים באלסטיות יישומית.

015009 שרטוט הנדסי בהנ. חקלאית
לא ינתן השנה
2 - - 3 - 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 חדישות ופריסות. שרטוט טכני ממוחשב: הלימוד יעשה באמצעות תוכנה מסחרית, יצירת מודל תלת מימדי ב-WIRE-FRAME וב-SOLID, שרטוט חלקים, סרן מידות, שרטוטי הרכבה ומיכלולים, משטחים והכנת תיק יצור, שרטוט מתווים (סקיצות) ביד חופשית, תקנים וקריאת שרטוטים.

015010 סדנה לשרטוט ממוחשב ח'
לא ינתן השנה
- - 3 - - 1.0
מקצועות קדם: (015009 או 074134)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074070
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הפעלת תוכנת שרטוט ממוחשב מסחרית. שרטוט מכונות ובנין. שרטוט חלק תלת מימדי (מודל) יצירת הטלים, מתן מידות, עבודה בשכבות, מערכות צירים, שיכפול והזזה, מעבר מ- WIRE-FRAME למשטחים. שרטוט גוף מורכב ממסמר חלקים ויצירת תיק יצור. חישוב גדלים הנדסיים מהשרטוט. הדגמת הקשר בין השרטוט הממוחשב לתוכנת אנליזת מאמצים ועיבוד שבבי. הערה: חובה על הסטודנטים לקחת מקצוע שיש בו פרויקט בתחום תכן מכונות או בנין/קרקע בצמוד למקצוע זה.

015011 דינמיקה
3 2 - - 5 א 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 האנרציה, משוואות אוילר, תנועה גירוסיקופית.

015012 תנודות
2 1 - - 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
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 הסתכלותי של קרקעות גבולות אטרברגר, יחסי צפיפות-רטיבות, הידוק קרקעות חרסיתיות, הידוק קרקעות חוליות, לחיצה כלואה ולא כלואה, גזירה ישירה, גזירה מרחבית.

015014 מערכות ומכונות הידרוליות-פנומטיות
לא ינתן השנה
2 1 2 - 4 3.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074035
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הכרת העקרונות והרכיבים של מערכות הידראוליות. ניתוח של מערכות הפעלה ובקרה. היבטים דינמיים של פעולת המערכות, יסודות התכנון והשימוש.

015015 מתקני הובלה

1 - - 2 ב 2.5

מקצועות קדם: (015007 או 034015)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074038

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

עקרונות השינוע של חומרים בתפזורת ומארזים. עקרונות התכנון למסועי חגורה, מעליות, מסועים חלזוניים, מסועי שרשרת, הובלה פנאומטית ואיסוף אבק. מערכות לפריקת מיכלים ומזינים.

015016 קרור ויבוש תוצרת חקלאית

לא ינתן השנה

1 - 2 - 2 2.5

מקצועות קדם: (034035 או 064106)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074039

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תרמודינמיקה של מערכות קרור, רכיבים וחומרי קרור, חשובי עומס, בקרה של מערכות קרור, ביולוגיה של שמור ואחסון בקור, תורת האויר הלח, יבוש תוצרת חקלאית.

015017 ציוד מערכות ושיטות בעבודות עפר

1 - - 2 א+ב 2.5

מקצועות קדם: (014409 או 015013)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074040

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

התפתחות של ציוד ושיטות בעבודות עפר. עבודות עפר כמרכיב בפרוייקטים של הנדסה אזרחית, חקלאית ומכרות. תכונות עפר ואבן מוזזים. כוחות והספקים לחפירה ושינוע. יסודות המבנה של מרכיבי הציוד המכני. יישומים ותפוקות של סוגי הציוד - מכונות לקידוח סלע, עקרונות פיצוץ סלעים, ריטוש וחריפה, העמסה והובלה, פיזור והידוק קרקעות. אופטימיזציה של עבודות עפר - התאמת ציוד למשימות, התאמה של צוותים, יישומי מחשב בתכנון עבודות עפר, סימולציות בתכנון. שימושי GPS לתכנון והכוונה של ציוד באתר. תמחור בהפעלת ציוד, תמחור פרויקט של עבודות עפר.

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 ותחנת הנעה הכוללת: מנוע חשמלי, ממסרת (גלילית, קונית) או וריאטור, ממסרת רצועות או שרשראות, מצמדים, בסיס.

015019 מבוא לבקרה

3 2 1 - 4 א 4.0

מקצועות קדם: (044100 ו-044103) או (044109 ו-104213)

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. פונקצית / מטריצת תמסורת. תגובת מערכת לינארית לכניסה אקראית. תירגולים במטלב. מערכת לינארית בעלת תשומה אחת ותפוקה אחת בחוג פתוח וסגור. שיטות בקרה PID, PI, P, ON-OFF. משפט הערך ההתחלתי והסופי. מבוא לחישוב ודימוי אנלוגי ודיגיטלי. תגובה דינמית של מערכות בקרה, ROOT LOCUS. תגובת תדירות דיאגרמות BODE NICHOLS, קריטריון יציבות של NYQUIST, הדף הנבר והדף מופע רגישות, LOOP SHAPING. דוגמאות בקרה של מערכות חקלאיות ניהוליות ותהליכים בטבע.

015021 מערכות מדידה

לא ינתן השנה

3 1 2 - - 4.0

מקצועות קדם: (094480 או 114052)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 095416

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 074137

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מונחים: גודל נמדד, ACCURACY, PRECISION, ביאס, שגיאה, אי ודאות. יחידות SI, הרכיה, עקיבות, מערך כיול, חישובי אי ודאות ע"פ ISO, בדיקות הדירות והישנות. תגובה של מדיד, כושר הבחנה, הסתברות הגילוי, סף הגילוי. מערכות מדידה תיאור פונקציונלי, מאפיינים סטטיסטים ודינמיים של מערכות מדידה (פונקציות מעבר, תגובת מדיד מסדר 2,1,0, ספקטרום תדרים, אותות אקראיים), אפיון רעש, יחס אות לרעש. חישני מדידה עבור: תנועה, כח, פיתול, לחץ, זמן לחות, מדידות תכונות חשמליות, מגנטיות, אופטיות ואקוסטיות.

015022 ביואנרגטיקה בהנדסה סביבתית

לא ינתן השנה

2 1 - - - 2.5

מקצועות קדם: (104011 או 124001)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 076905,075003,017022

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מעברי אנרגיה כבסיס לטיפול ביולוגי בשפכים ובמזהמים בקרקע. מערכות אקולוגיות: מעבר אנרגיה, מיחזור חומרים, ורמות טרופיות. התא המיקרוביאלי. עקרונות ביואנרגטיקה: חוקי התרמודינמיקה, אנרגיה חופשית ומעבר אלקטרונים, מסלולים מטבוליים ויצירת ATP, אנרגטיקה וגידול מיקרוביאלי בראקציות ביולוגיות המיושמות בטכנולוגיות להרחקת מזהמים.

015902 שימושי אלמנטים סופיים

2 2 - - - א 3.0

מקצועות קדם: (015008 או 015013 או 074018 או 074132)

מקצועות צמודים: 074145,014925

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 076820,075002,017019

מקצועות זהים: 017001

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 מעשי בתכנת אלמנטים סופיים קיימת: בניית מודל, הפעלת תנאי שפה ופתרון, ניתוח ובחינה של התוצאות. אי לינאריות גיאומטרית וחומרית ומשטחי מגע. ניסוח ופתרון של בעיות במערכות פיסיקליות מכניות וטבעיות: דוגמאות מתחומי תורת החוזק והמבנים, מכניקת הקרקע, זרימת מים ומזהמים בקרקע, מעבר חם ומסה בתווך טבעי.

015904 מבוא לאגרוביולוגיה

3 - - - 3 א 3.0

מקצועות צמודים: 125011,124120

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134058,015005

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הציון במקצוע עובר/נכשל

קורס מבוא לביולוגיה של האורגניזם השלם. הבסיס המולקולרי והתאי של חיידקים, צמחים ובעלי חיים. אוטוטרופיה והטרוטרופיה. צמחים כיצרנים 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.

015905 מעבדה באגרוביולוגיה

- - 3 - 1 א 1.0

מקצועות צמודים: 015005

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

המעבדות יכסו את הפרקים העיקריים בקורס "מבוא לאגרוביולוגיה"-015005, 015904. נושאי המעבדה: מכשירים ודיווח, חלבונים, מחד-תאיים לרב-תאיים, קרומים ביולוגיים, אנזימים 1, אנזימים 2, נביטה והידרופוניקה, רקמות 1 - שורש וגבעול, רקמות 2 - העלה, נשימת שמרים, משק המים, מחזור החיים של הצמח העילאי + סיכום הידרופוניקה.

015906 הנדסת גידולים חסויים

2 1 - - 3 א+ב 2.0

מקצועות קדם: (014954 או 034014 או 074025)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מטרת המקצוע להסביר את תהליכי זרימת האנרגיה בחממות ולהקנות את יסודות התכנון של בקרת האקלים.

פרקים: מידות-מבנה ולחץ רוח, אור, פסיכרומטריה, מעבר חום, מאזן אנרגיה, אוורור, ציגון, חימום, העשרה בפד"ח, בקרת לחות.

(המקצוע יינתן בשנים זוגיות, תשנ"ח וכו').

016203 הנדסת מערכות משאבי מים 1
2 1 - - 4 א 2.5
מקצועות קדם: (014004 ו-014205 ו-014212 ו-014315)
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 אקויפרים, תכנון ותפעול רשתות חלוקה.

016204 תהליכי הסעת מזהמים באקוויפרים ושיקומם
2 2 - - 5 ב קמ 3.0
מקצועות קדם: 054374 או (014006 ו-014957)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 076915,017026
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מקורות זיהום של קרקעות ומי התהום. מיון מזהמים. מזהמים מסוסים ובלתי מסוסים. תופעות פיזיקליות באזור הרווי והלא רווי. חוקי זרימת מזהמים בלתי מסוסים. מנגנוני פיזור מזהמים מסוסים: דיפוזיה מולקולרית, הסעה על ידי זרימת מים. דיספרסיה הידרודינמית, ספיחה, דעיכה. משוואות זרימה והסעה של מזהמים ופתרונותיהן הפשוטים. הגישה הדטרמיניסטית והסטוכסטית. שיקום אקויפרים מזוהמים.

016205 הידרולוגיה מתקדמת של מי תהום
2 1 - - 5 א קמ 2.5
מקצועות קדם: 014957
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. משואות זרימה באקוויפרים כלוא, פריאטי ודולף ופתרונותיהן הפשוטים. זרימה דרך סכר. הידרוליקה של בארות. שיטות חיזוי תכונות אקויפרים. הפן הביני באקוויפר חופי. ניקוז קרקעות.

016206 מכניקת זורמים סביבתית
2 2 - - - ב קמ 3.0
מקצועות קדם: 014211
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 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 לאגראנג' ואוילר: מערכת ונפח בקרה, משוואות שימור, קירוב בוסינסק. זרימה צמיגה: משוואות נאוויה-סטוקס, אופי המשוואות, פתרונות מדויקים ונומריים. תיאוריית הזרימה הפוטנציאלית: שימושי תורת הפונקציות, שיטות פתרון אנליטיות ונומריות. מבוא לזרימה טורבולנטית: משוואות שימור ממוצעות, דיפוזיה טורבולנטית, אנלוגית רנולדס. שכבות גבול: תיאורית שכבת הגבול, שכבות גבול למינריות וטורבולנטיות, שימושים למעבר חום ודיפוזיה. זרימות אופייניות בנושאי הנדסת הסביבה ומשאבי מים: זרימות במובילים, זרימות אטמוספריות, זרימות ימיות ואוקייניות, זרימות בסביבה נקבובית.

016208 אוקיאנוגרפיה הנדסית
2 1 - - 5 ב 2.5
מקצועות קדם: 016210
גורמים פיסיקליים בבנייה ימית, מועדי ים גלים, זרמים, תהליכים סדימנטולוגיים בחופי ים, כוחות הפועלים על מבנים, השפעת מבנים על הסביבה, הגנת חופים, מדידות הידרוגרפיות, איסוף וניתוח נתוני סביבה, שוברי גלים, חפירה ימית ויבוש שטחים.

016209 הנדסת נמלים וחופים
2 1 - - 5 א 2.5
מקצועות קדם: 016208
מקצועות זהים: 014210
התפתחות הנמלים והספנות, עקרונות ושיטות תכן, נתוני תכן, תכנון תנוחה כללית, מודלים הידראוליים (פיסיקליים ונומרים), שוברי גלים, ניתוב אוניות, 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 1 - - - א קמ 2.5
מקצועות קדם: 014205
משוואות היסוד וקרוביהן, פתרונות עבור גלים קטנים. אנרגיה ותנע של גלים, גלים על זרמים ופעולת הגלים, גלי אניה, רפרקציה ודיפרקציה, גלים במים רדודים וגלי-חוף.

016211 הידרולוגיה של נגר על קרקעי
2 1 - - 5 ב 2.5
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 הידרולוגיים. מודלים הידרולוגיים לייצור סינתטי של נתונים הידרולוגיים.

016212 הנדסת ניקוז
2 1 - - 5 א 2.5
מקצועות קדם: (014205 ו-014212)
מקצועות זהים: 014206
מובילי מים טבעיים והשוני בינם לבין מובילים מלאכותיים. הסדרת נחלים - עקרונות, קביעת ספיקות תכן (על סמך נתונים וללא נתונים), תכנון. הגנה בפני שטפונות - מהות השטפונות, הגנה מפני שטפונות ע"י הסדרת הזרימה. מאגרים, סוללות הגנה ומפעלים משולבים (רב- תכליתיים). ניקוז מיתקנים, ניקוז עירוני - עקרונות ופתרונות, הכנת תכניות אב לניקוז. ניקוז תת-קרקעי - עקרונות חקירות שדה ותכנון.

016213 הנדסה הידראולית
2 1 - - 5 ב 2.5
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, מגלשים 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 בתנועה והסעה בזרימות סביבתיות. טורבולנטיות ובעיות סביבתיות. משוואות פונקציות זרם-ערבוליות ומהירות-לחץ. דיסקריטיזציה של משוואות דיפרנציאליות חלקיות. התמרה ורשתות. שיטות הפרשים סופיים ואלמנטים סופיים. שיטות רלקסציה. שימוש בתוכנת מכניקת זורמים חישובית לפיתרון בעיות סביבתיות.

016215 מיקרוביולוגיה ימית
1 2 3 - 4 ב 3.0
מקצועות קדם: (014313 ו-134067)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
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 אוקיאנוגרפיים, יצרנות ראשונית ושניונית. רגולציה של הפיסיולוגיה המיקרוביאלית והסתגלות לעקות סביבתיות. הקשר עם שינויים גלובאליים והשפעת האדם על מערכות ימיות.

016302 זיהום אויר
2 1 - - - א+ב 2.5
מקצועות זהים: 019314
מזהמי אויר ראשוניים - מקורות ואפקטים, אירוסולים - תכונות פיסיקליות וכימיות. מזהמים שניונים, 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
1 - 2 - - ב 2.0
מקצועות קדם: 016302
מקצועות זהים: 019316
עקרונות הדגימה והאנליזה של מזהמי אויר גאזיים 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 - - - 4 א קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
פירוק מיקרוביאלי של מזהמים אורגניים: דטוקסיפיקציה וביורמדיאציה. ביואנרגטיקה מיקרוביאלית: תגובות קטבוליות. מטבוליזם של תרכובות אורגניות רעילות: פירוק, טרנספורמציה ומינרליזציה, דטוקסיפיקציה ואקטיבציה, מטבוליזם צמוד גידול וקו-מטבוליזם. קינטיקת הפירוק הביולוגי. גורמים המשפיעים על פירוק ביולוגי של חומרים רעילים: רעילות, הסתגלות ואינדוקציה. זמינות ביולוגית וגורמים אביוטים. השפעת ההרכב הכימי על פירוק ביולוגי וסיבות לשיירתיות: תרכובות מתכלות, שייריתיות וקשות פירוק. חיזוי הפירוק הביולוגי של מזהמים סביבתיים. תגובות פירוק: אנזימים קטבולים ומסלולים ביוכימיים. טכנולוגיות הביורמדיאציה: ביורמדיאציה ושיקום אתרים, טיפול בקרקעות, טיפול מחוץ לאתר: ביוריאקטור וביופילטר, תהליכים אירוביים ואנאירוביים, שילוב עם תהליכים לא-ביולוגיים. טיפול אנזימטי: תגובות פילמור והידרוליזה של מזהמים סביבתיים.

016329 הידרוביולוגיה
2 - - - 3 א 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מונחים בסיסיים בפיזיקה, כימיה וביולוגיה של מים. אספקטים כלליים של לימנולוגיה ואוקיאנוגרפיה. תהליכי ייצור ראשוני ושרשרות מזון בגופי מים. פיזיולוגיה כללית של יצורי מים שונים. אצות וחשיבותן לאדם. מעגלים כימיים בגופי מים שונים. תהליכי יוטרופיקציה באגמים ובמפרצים. זיהום מים והשפעתו על הסביבה.

016336 בקרת זיהום אויר
2 - - - 3 א 2.0
מקצועות קדם: 016302
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 076910,014973
מקצועות זהים: 019336
קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.
טיפול מנהלי ותחיקתי בזיהום אויר. תקנים לאויר הפתוח ולמקורות הזיהום. מקורות זיהום עיקריים, עריכת אינבנטר של פליטות מזהמים. רכב מנועי בנזין ודיזל, שריפה של פחם, גז, ונפט גולמי, תעשיות מתכת ונייר, בתי זיקוק, שריפה של פסולת, שריפות פתוחות, ייצור מלט, מחצבות. עקרונות של בקרת גזים וחלקיקים. ציקלונים, משקעים אלקטרוסטטיים, בתי שקים, קולטנים, מערכות ספיחה ובליעה.

016403 מבוא למכניקת הסלע
2 - 2 - 2 ב 2.5
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.

016501 יסודות קלימטולוגית הבנייה
2 - - - 4 א+ב 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 בבנינים וגורמים המשפיעים עליה: מיקום, כיוון, בידוד, הצללה, פתחים. שימוש באנרגית השמש.

016503 קיים של חומרי בנייה ומבנים
2 - - - - ב קמ 2.0
מקצועות קדם: 014505
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 - - - - ב קמ 2.0
מקצועות קדם: (014003 ו-014505)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הקורס דן בהיבטים שונים של אבטחת איכות ובקרת איכות באתרי בנייה ומפעלים. במסגרת הקורס ילמדו עקרונות בקרת איכות ואבטחת איכות והכלים המתמטיים המתאימים, דרכים מעשיות ליישום בקרת האיכות ובעיות ספציפיות של אבטחת ובקרת איכות בתכנון, באתר הבנייה, בעבודות תשתית ועפר, במפעל הטרומי ובמפעל המייצר חומרים ורכיבים לתעשיות הבניה.

016505 בנייה בעץ - חומרים וטכנולוגיה
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
מקצועות קדם: 014505
מקצועות זהים: 018505
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מבנה עץ ותכונותיו המכניות והפיסיקליות (מראה, צפיפות, תכולת רטיבות ושינויי נפח, חוזק וצורות כשל, עיבורים). קשר בין מבנה ותכונות. מיון וסיווג של עצים לפי תכונות מכניות. ייצור עץ, לבידים ומוצרי עץ. חיבורים בעץ. רכיבים מרוכבים מעץ. בלייה, קיימות והגנת עץ ושימורו. עקרונות תכן מבני עץ. מבנים מעץ.

016514 מיחזור בבניה
2 - - - 3 ב קמ 2.0
מקצועות קדם: 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 תעשיותיות, גבס כחומר לוואי הנוצר בתהליכים כימיים, מיצוק פסולות במערכות צמנטיות, הערכת מחזור חיים משיקויים סביבתיים (LCA) חוקים ותקנות.

016620 מערכות מכניות וחשמליות לבנינים
2 - - - 3 ב 2.0
מקצועות זהים: 018620
קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.
מערכות מיזוג אויר: יסודות תורת האויר הלח, חישובי עומס, שיטות מיזוג אויר, חישוב תעלות, תחזוקה ובטיחות. מערכות תברואה: עקרונות זרימה מאולצת בצינורות, עקרונות זרימה גרויטציונית בצנורות, מערכת הספקת מים 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.

016801 חשבון תאום 2
2 1 - - 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 כוללנית, תאום פונקציות אמפיריות בעזרת פולינומים אורתוגונליים וטריגונומטריים, פרמטרי דאטום, מבחני השערה סטטיסטיים.

016803 מערכות מידע גיאוגרפי
2 2 - - 4 ב 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.
שלוב נתונים וקטוריים ורסטריאליים. שלוב שכבות מידע מסוג אחיד וממקורות שונים (למשל מידע טופוגרפי), אחוד שכבות מידע מסוגים שונים (נתוני מיקום ונתונים נושאיים, מפות קדסטר ותוכניות מיתאר). אלגוריתמים לישוב הסתירות בין מידע ממקורות שונים. תיאום שכבות מידע באזורי גבול בין מפות. חיתוך בין שכבות מידע.

016815 פוטוגרמטריה ספרתית
2 1 1 - 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 הקנ"מ. התאמות בין תצלומים ספרתיים: קורלציות של רמות אפור, התאמת פרטים, התאמה סימבולית. אילוצים גיאומטריים ואסטרטגיות להתאמה.

016816 גיאודזיה פיסיקלית 1
2 2 - - 5 א 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 גרבימטריות. אנומליות כובד. אינטגרלים לחישוב גליות הגיאואיד וסטיות האנך. תיקונים אורתומטריים באיזון דייק.

016817 עיבוד תמונה מתקדם למיפוי
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 איזון, מבוא לקדסטר אנליטי ותלת-מימדי.

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-בים), הכרה ושימוש בתכנת עיבוד נתונים מסחרית.

016820 חישה מרחוק למיפוי סביבתי
2 - 2 - 3 א 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 ספקטרליים (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 (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, לויינים (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
3 2 - - 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 שווים של נכסים לצרכי ציבור והגישות העקרוניות לפתרונן, 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.

017001 מימשק מערכות אקולוגיות
2 1 2 - 4 א 3.0
מקצועות קדם: (014968 או 074143)
מקצועות זהים: 075001,015902
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ניתוח כמותי של תהליכים במערכת. זרימת אנרגיה. מחזורים ביוגיאוכימיים, תהליכי הפרעה, סוקצסיה, פרגמנטציה. מדדים של גמישות (RESILIENCE) עמידות (RESISTANCE) וכושר קיום (SUSTAINABILITY). מודלים מכניסטיים ואמפיריים. מודלים אקולוגיים מרחביים. מימשק מערכות אקולוגיות. שימור המגוון לעומת שימור התהליכים. פרוייקט: תכנון פיזי ומימשק אקטיבי של שמורת טבע. אגן הניקוז כמערכת אקולוגית. שיקום מערכות פגועות. פרוייקט: שיקום נחל. איפיון מערכת אקולוגית לתסקירי השפעה על הסביבה.

017002 תכונות פיסיקליות של מוצרים טבעיים
2 - 2 - 3 ב 2.5
מקצועות צמודים: 074034,034009
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 076231
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
אפיון פיסיקלי (גודל, נפח, צורה, משקל סגולי, שטח פנים), תכונות אלסטיות (יחסי כוח-עיוות, מאמץ עיבור, מאמצי מגע, כשל מכני, הולם אלסטי ותנודות אלסטיות) תכונות ויסקואלסטיות (זחילה, תפוגה, התנהגות דינמית, מודלים ויסקואלסטיים), תכונות אירו- והידרודינמיות, תכונות אופטיות (בליעה, החזרה והעברה), חיכוך, תכונות שונות אחרות (חשמליות, אקוסטיות קרינות), שימושים שונים ליישום המידע על תכונות פיסיקליות, מכשור ייעודי ושימושים במחשב לחקר תכונות פיסיקליות, הדגמות בניסויי מעבדה.

017003 מערכות ובקרה
2 2 - - 4 א 3.0
מקצועות קדם: (015019 או 034020 או 044191 או 054314 או 084730)
מקצועות זהים: 076205
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
וכיבי רובוטים ומערכות אוטונומיות, חיישנים, עיבוד נתוני חישה, פרקים בבקרה לא ליניארית של רובוטים ניידים ובקרה עמומה. הכרה ותכונות ארכיטקטורות לרובוטים ניידים, ארכיטקטורת SUBSUMPTION, בקרה היברידית ומערכות מבוססות התנהגויות. בקרת מערכות נבונות מפוקחות מפעיל אנושי. תרגילים עם LEGO MINDSTORM.

017004 תכן מערכות בקרה
2 2 - - 4 ב 3.0
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 תכון קלסיות לפי BODE-NICHOLS תכן לפי שיטת הורוביץ במערכות SISO ו-CASCADED SISO מודלים זיהוי אי ודאות במערכות בקרה. תכן מערכות לא ליניאריות. תכן מערכות MIMO. יישומים מעשיים ועבודת גמר.

017005 חישת מיקרוגלים בחקלאות ובסביבה
2 1 - - 4 ב קמ 2.5
מקצועות זהים: 076913
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
עקרונות חמכ"ם: משוואת המכ"ם, התפשטות גלים, סוגי מכ"מים, אנטנות. שטח חתך מכ"מי (שח"ם) של מטרה בודדת ושל רקעים. מקדם דיאלקטרי של רקעים. גילוי וזיהוי מכ"מי. מסנן מתואם, 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
2 1 - - 4 א 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, קליטת נתונים, קצב דגימה, מעבר אנלוגי-דיגיטלי ודיגיטלי-אנלוגי, חיישנים, מיקום, עיבור, תנודות, טמפרטורה, קרינה, פיזו-חשמלי, SURFACE ACOUSTIC WAVES SENSORS. מעבדות עם מיקרו-בקר BASIC STAMP.

017007 הדמיה: פוריות וזיהום בקרקע
לא ינתן השנה
1 2 - 3 - 2.0
מקצועות קדם: 234109
מקצועות זהים: 076817
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מושגי יסוד בהדמיית מערכות דינמיות, ניסוח מתמטי של תהליכים כימיים, פיזיקליים וביולוגיים בקרקע, תאור תנועת מומסים ותגובותיהם בקרקע, ניסוח תפיסתי, הגדרת תנאי מערכת, חילוץ פרמטרים, ניתוח תהליכים בתחום: קליטת יונים בצמח, דישון וזיהום, תנועת אגרו-כימיקלים. גיבוש ובניית מודל מורכב, הרצה במחשב, ניתוח רגישות, אימות.

017008 כימיה של הקרקע,אגרוכמיקלים וזיהום
2 - - - 2 א 2.0
מקצועות קדם: 124001
מקצועות זהים: 076903
קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.
תגובות חנקן, אשלגן וזרחן בקרקע, חומרי הדברה בקרקע, שיטות להערכת ניידות וזמינות חומרי הזנה ומזהמים, מנגנוני זיהום, יחסי גומלין שורש-אגרוכימיקלים, גישות להקטנת נזקי זיהום מאגרוכימיקלים.

017009 שימוש במים מליחים וקולחין
2 1 - - - א 2.5
מקצועות זהים: 076904
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מדדי איכות מים לשימוש חוזר. מליחות וניתרון קרקע ומניעתם, חילוף יונים וספיחה, איכות קולחין ומי מאגרים, תנועת מומסים, טיפול בקולחין להשקיה, יחסי גומלין צמח-מים מליחים וקולחין, שיקולי איכות בתכנון וניהול השקיה וניקוז, יחסי גומלין קרקע-מים שוליים, טיוב.

017010 נושאים נבחרים בדינמיקה של רכב
לא ינתן השנה
2 1 - - 2 קמ 2.5
מקצועות קדם: (015011 או 034010)
מקצועות זהים: 076821
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
קינמטיקה ודינמיקה של מערכות גופים קשיחים 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.

017011 טיפול בתוצרת חקלאית
לא ינתן השנה
2 1 - - 4 2.5
מקצועות זהים: 076241
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מהות בית האריזה, דוגמאות של בתי אריזה לנשירים והדרים. קבלה מהשדה, ניקוי, חיטוי ודינוג של פירות וירקות. מערכי בירור ומיון עקרונות מדיניות מיון ובירור וביצועה בבית האריזה באופן ידני, ממוכן ועל ידי ראיה ממוחשבת. עטיפה ואריזה ידנית וממוכנת. מיכלים לאריזה סיטונאיים ואריזות קמעוניות, מכונות אריזה ודוגמאות קווי אריזה טיפוסיים. קריטריוני טיב ובקרת איכות של מערכות אריזה לפירות וירקות. הובלת תוצרת חקלאית ביבשה, בים ובאוויר. חוזק אריזות והגנת המוצר בתוך האריזה בפני לחיצה הלם ותנודות.

017012 פיזיקה של סביבה נקבובית
2 1 - - 4 ב 2.5
מקצועות קדם: 054374 או (014006 ו-014957)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
עקרונות טיפול בסביבות הטרוגניות, סטטיקה ודינמיקה של נוזל וגאז בקרקע רוויה ולא רוויה, תנועת מומסים בקרקע, ניתוח תהליכי מעבר וישומים בתחומי-השקייה, ניקוז, זיהום סביבתי.

017013 הנדסת השקיה 2
לא ינתן השנה
2 1 2 - 6 קמ 3.0
מקצועות קדם: (014958 ו-014975) או (014958 ו-074014) או (014975 ו-074019) או (074014 ו-074019)
מקצועות זהים: 076402
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
השקית כובד. השקייה מתנייעת, שיטות תכנון אופטימליות (תכנות ליניארי, דינמי) פותר רשת. בקרה ואוטומציה.

017014 מודלים וסימולציה של מערכות טבעיות
2 2 - - - ב 3.0
מקצועות קדם: (015019 או 074061 או 234109)
מקצועות זהים: 076433
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.

017015 ביולוגיה של מקוי מים
לא ינתן השנה
2 - 1 - 3 2.0
מקצועות קדם: 124007
מקצועות זהים: 076611
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה: המקצוע יינתן אחת לשנתיים (בשנים אי זוגיות).
הכרת הקווים האופיינים של חברות צמחים ובע"ח למיניהם במקווי מים מתוקים ומי-ים. השפעת גורמים סביבתיים כימיים, פיסיקלים וביולוגיים על הרכב ותנודות באוכלוסיית אקואתיות. פרודוקטיביות ראשונית ושניונית במקווי מים ושיטות לקביעתן. תופעות של התרבות יתר של אורגניזמים אקואתיים מבין צמחים ובע"ח והסיבות לכך. פריחות מים ע"י אצות והסיבות לכך. סממנים ביולוגיים בין אורגניזמים אקואתיים וערכם במחקר אוקיאנוגרפי ולימנולוגי. שינויים באקולוגיה של מקווי מים כתוצאה של התערבות האדם, כגון פריצת גשרים יבשתיים המפרידים בין סביבות ימיות שונות באופיין, השפעת הזיהום על אוכלוסיות דגים, חסרי חוליות ואצות במקווי מים למיניהם. הדגמות מעבדתיות של אורגניזמים יציגים של פיטופלנקטון וזואופלנקטון של מים מתוקים ומי-ים, תוך התיחסות למקומם וחשיבותם באיקוסיסטמות אקוואתיות.

017019 תכנון ואנליזה באמצעות מחשב בהנדסה חקלאית
2 2 - - 4 א 2.5
מקצועות קדם: (015011 או 034010)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 075002,015902
מקצועות זהים: 076820
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
יצירת מודל גיאומטרי במחשב, אנליזת מאמצים ותכן דינמי של המודלים הגיאומטרים, מבוא לשיטת האלמנט הסופי, שימוש באלמנטים שונים בבעיות רצף, אופטימזצית התכן. הדגמות בנושאי תכן חלקי מכונות. יחסי כלי קרקע, חומרי אריזה והתנהגות חומרים צמחיים תחת עומס. תירגול באמצעות תוכנה מסחרית ANSYS.

017021 שיטות נומריות בהנדסה חקלאית
3 - - - 4 א 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 משואות דפרנציאליות חלקיות, חקירה, דיוק, יציבות והתכנסות הפתרונות. התמרות לפלס ופוריה בשיטות נומריות. מבוא לשיטת האלמנטים הסופיים. שימושים במבחר נושאים בתחום ההנדסה החקלאית.

017022 תהליכים ביולוגיים בהנדסת סביבתית
2 1 - - 4 א 2.5
מקצועות קדם: (014315 או 014959 או 074103)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 075003,015022
מקצועות זהים: 076905
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
אנרגטיקה וגידול מיקרוביאלי, ראקציות ביולוגיות המיושמות בטכנולוגיות להרחקת מזהמים: ניטריפיקציה, דניטריפיקציה, הרחקת זרחן, תהליכים אנאירובים, בריכות טיפול, "אגנים ירוקים".

017023 ניתוח סיכונים הסתברותי
2 1 - - 4 ב 2.5
מקצועות קדם: 094480
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 095415
מקצועות זהים: 076908
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סיכון והערכת סיכונים- מונחי יסוד. גורמי סיכון בתעשיה הכימית והביוטכנולוגית. ניהול בטיחות בתעשיה, תקנים, תכנית בטיחות,סקרי סיכוני סביבה (PSAR. FSAR), ניתוח בטיחות, בקרת בטיחות במהלך התיפעול, ניתוח סיכונים הסתברותי, ניתוח סיכונים בתעשיה 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.

017028 איכות אויר
לא ינתן השנה
2 1 - 2 3 2.5
מקצועות קדם: 016302
מקצועות זהים: 076917
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
ניתוח כמותי של ההשפעה של מזהמי אויר, יציבות אטמוספרית, פיזור ודעיכה של מזהמים, כימיה של מזהמי אויר, זיהום אויר חלקיקי, מכניקה של חלקיקים מרחפים, יחסי פנים-חוץ, הערכת חשיפה למזהמים.

017031 יישומי חישה מרחוק וממ"ג באקולוגיה וסביבה
2 1 2 - 1 ב 3.0
מקצועות קדם: 014847
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'.אי.אס), ויישומן הממשי (לדוגמא: מיפוי ממוחשב של שימושי קרקע מתוך הדמאות לווין, 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 ינתן השנה
2 1 - - 4 2.5
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.

018001 תהליכים אקראיים בהנדסה אזרחית
לא ינתן השנה
2 - - - 3 קמ 2.0
מקצועות קדם: 014003
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
מבוא לפילוגי הסתברות וממוצעים, הסתברות משותפת, התאמה עצמית ומצולבת אנליזת פורייה, צפיפות ספקטרלית בתהליכים רחבי וצרי פס, צפיפות ספקטרלית מצולבת, יחסי תגובה במערכות ליניאריות, העברת תופעות אקראיות, אנליזת סיכון, תהליכים צרי פס, FFT. DFT המחשות. המחשות מתחום הנדסת המבנים: מקדמי בטחון, דינמיקת מבנים והנדסת רעידות אדמה.

018101 תכן בנינים רבי-קומות 1
2 - - - - א 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הגורמים המשפיעים על תכן בנינים גבוהים. אופי האלמנטים הנושאים וסכימות סטטיות. קשיחות ומרכז קשיחות - מגבלות שיטת מרכז הקשיחות. אנליזה מקורבת של מסגרות רבות קומות וקירות עם פתחים. התחלקות הכוחות האופקיים בין אלמנטי הקשחה בעלי אופי שונה: מסגרות, גרעינים וקירות מלאים ופתוחים. פתרון בעיות סטטיות באמצעות מחשב. שימוש בתכניות סטנדרטיות.

018102 תכן בנינים רבי-קומות 2
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
מקצועות קדם: 018101
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
ההשפעה הדינמית של רעידות אדמה ורוח על בנינים רבי-קומות, יציבות והשפעות מסדר שני. ביסוס. בעיות מיוחדות: השפעות טמפרטורה, שקיעות דיפרנציאליות, זחילה ושלבי בנייה.

018103 תכן מערכות מבנים מתקדמים

לא ינתן השנה

2 - - - 3 קמ 2.0

מקצועות קדם: 016139

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 מרוחות-שריגים דו שכבתיים, קמרונות, קליפות, מבנים מתוחים (HYBRID STRUCTURES), כבלים, ממברנות מתוחות, מבני טנסגריטי, מבנים מעורבים.

018112 מבנים על מצע אלסטי

לא ינתן השנה

2 - - - - 2.0

מקצועות קדם: 014113

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

פילוג מאמצים ועוותים בקרקע. פתרונות אלסטיים של פלמנט ובוסינסק. שיטות מקורבות. חישוב מאמצי מגע, מומנטים וכוחות גזירה לפי שיטות גורבונב-פוסדוב וזימוצקין. שיטת מודול מצע קפיצי. חישוב קורה אינסופית וסופית. פתרונות אנליטיים ונומריים, יישום גישות מכניקת רצף בפתרון קורות וטבלות על מצע אלסטי, יישום השיטות השונות לחישוב יסודות משותפים, נמשכים ודוברות. שיטות נומריות לחישוב מבנים על קרקעיים וטמונים על מצע אלסטי.

018113 פעולה משולבת של מבנה וקרקע

לא ינתן השנה

2 - - - - 2.0

מקצועות קדם: 014113

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטד והגשת עבודת גמר.

יחסי קשיחות ומאמצי מגע בין מבנה לקרקע. שקיעות דיפרנציאליות בסיסיות, טבעיות ומרוסנות. ריסון שקיעות ורדיסטריבוציה של עומסים.תכן אופטימלי למיזעור שקיעות דיפרנציאליות. שיטות ניתוח סטטיות ודינמיות. ריתום אנכי ואופקי של יסודות, כלונסאות ומבני תמיכה. קימור וריתום בקרקע. פעולה משולבת של קרקע ומבנים תת-קרקעיים.

018116 מבנים מבטון דרוך

2 - - - - ב קמ 2.0

מקצועות קדם: 014111

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

עקרונות, סיכומים וחזרה. מבנים בלתי מסויימים מבטון דרוך, שיטות חישוב להשפעת דריכה. מרכז לחץ. מומנטים "פרזיטיים" וכבל קונקורדנטי. השפעת דריכה במסגרות ובמערכות בלתי מסויימות מורכבות. השפעת הזחילה של הבטון. התנהגות מבנים בלתי מסויימים במצב שבר. עקרון המצבים הגבוליים כבסיס לתכנון מבנים מבטון דרוך.

018117 אנליזה ותכן מבנים לא-לינאריים

2 - - - 4 א קמ 2.0

מקצועות קדם: 016139

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מבוא: עיבורים קטנים, מאמץ מקשיח, קריסה גלובלית, גישת ערכים עצמיים, גישה אינקרמנטלית. אנליזה מדויקת של מסבכים, מבני מוטות מרחביים. אנליזה לא לינארית של מסגרות וממברנות: פרטורבצית משוואות שווי משקל, מטריצות קשיחות גיאומטרית, שימושי מחשב. תכן מבני כבלים ומבני יריעה. מסגרות ועמודי קורה תלת-מימדיות. אפקטים לא לינאריים והתמרות מרחביות.

018121 עקרונות היציבות של מבנים

2 - - - - ב 2.0

מקצועות קדם: 014105

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא: תופעת הקריסה והסברה הפיסיקלי. התנהגות לא-לינארית, קריסת מבנה עמודים, קורות, מסגרות, פלטות, מודלים לייצוג תופעת קריסה. התנהגות לא לינארית. שיטות פתרון, גלרקין, ריץ. הפרשים ואלמנטים סופיים. קריסה צדית וקריסה בפיתול.

018126 מבנים טרומיים מבטון מזוין

לא ינתן השנה

2 - - - - קמ 2.0

מקצועות קדם: 014127

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

עקרונות כלליים. סכימות קונסטרוקטיביות. דרישות תפקודיות לאלמנטים נושאים. מיון ודפורמביליות של החיבורים למתיחה, לגזירה, ללחיצה ולכפיפה. כפיפה תרמית של קירות חוץ. שיטות החישוב של כוחות ודפורמציות במערכות טרומות. תסבולת האלמנטים הלחוצים, קירות בטון ועמודים. חוזק חיבורי גזירה. תקרות טרומות ומרוכבות. דוגמאות מספריות.

018127 ניסוח במכניקת מבנים לפתרון במחשב

3 1 - - - א 3.0

מקצועות קדם: 014105

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא לחשבון טנזורים, טנזור העיבור, וטנזור המאמץ. ניסוח לפי לגרנ' ואוילר של גדלים ומשואות שדה בתורת המוצק. עקרונות עבודה ואנרגיה המשמשים בסיס לפתוח אלגורתמים 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 - א+ב קמ 5.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הערה: המקצוע מיועד למשתלמים במסלול "מגיסטר להנדסה" בלבד (מגיסטר ללא תיזה).

חקירה הנדסית בנושא נבחר הקשור בהנדסת מבנים. החקירה תכלול: הגדרת הבעיה, ביצוע סקר ספרותי בקורתי ואיסוף נתונים קיימים. נתוח הנתונים והכנת תכנית לחקירה. חקירת הבעיה בעזרת מודלים תאורטיים ו/או בעזרת ניסויי מעבדה. סיכום החקירה וממצאים. הסקת מסקנות והמלצות להמשך מחקר. החקירה תוצג בדו"ח מפורט ובהרצאה בפני סטודנטים וחברי סגל.

018138 גשרי בטון

2 - - - 4 ב 2.0

מקצועות קדם: 014138

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 019138

מקצועות זהים: 016138

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

סקירת צורות הגשרים, תכנון כללי (גישה לתכנון, מידות תקניות, חומרים לבניית גשרים מסיביים), עומסים ומאמצים מותרים. מעבירי מים מעגליים ומרובעים. גשרי פלטות, גשרי קורה בעלי מפתח אחד וגשרים מומשכים בדופן מלאה, גשרים בצורת "קורות גרבר", גשרי מסגרת וגשרי קשת (רתומים, בעלי שני פרקים ובעלי שלושה פרקים). פרטי גשרים, סמכים, מסעדים, פרקים, נציבים, כנפיים וכו'. גשרים מבטון דרוך, גשרים מאלמנטים טרומים. תבניות ופיגומים, ביצוע גשרים וארכיטקטורת גשרים.

018140 נושאים נבחרים במבני פלדה

2 - - - - א 2.0

מקצועות קדם: (014125 ו-016139)

מקצועות זהים: 016140

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

ניתוח תוצאות מחקר עדכני במבני פלדה. נושאים נבחרים מתוך: יציבות של רכיבים רגילים ודקי דופן, הקשחות, P-DELTA, אי דיוקים תחיליים, פרקים פלסטיים, נוסחאות אינטראקציה, אנליזה לא ליניארית של מחברים מטיפוסים שונים, כולל צנורות עגולים ומלבניים, מאמצים משתיירים, מאמצים משניים במסבכים.

018211 אפיון והפרדת דיספרסיות חלקיקים בתעשיה ובסביבה

לא ינתן השנה

2 1 - - 3 קמ 2.5

מקצועות קדם: (104004 ו-234109) או 234109

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

אפיון חלקיק ואוכלוסית חלקיקים. פילוגי גודל ותכונות סטטיסטיות. תנועה בפזה גזית ונוזלית. אינטראקציות הידרודינמיות וחשמליות, השפעת ריכוז ופילוג גודל. הדמית מחשב של מערכות רב מרכיביות ומסלולי תנועה בתהליכי איסוף של חלקיקים טעונים, תהליכי הפרדה בשדות כוח. עקרונות פעולה וסוגי ציוד תעשייתי לניקוי והפרדת דיספרסיות. אופטימיזציה ושיקולי בחירת ציוד בתהליכי ייצור וניקוי זרמים בסביבה.

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.

018308 מעבר חום ומסה בהנדסה סביבתית

לא ינתן השנה

2 - - - - 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הולכת בעיות תמידיות ולא תמידיות, משוואות דיפרנציאליות של הולכה ופתרונן ע"י שיטות התמרת לפלס. הסעה מאולצת וטבעית אנלוגיה בין הסעת תנע, חום ומסה. קרינה, מושגים בסיסיים, שטפי חום בקרינה בין משטחים. מעבר מסה ע"י דיפוזיה והסעה.

018309 פסולת מסוכנת

לא ינתן השנה

2 - - - - 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

פסולת מסוכנת רעילה, הגדרות ומיון, מקורות וכמויות בישראל, חוקים לסלוק. נהול: הקטנת כמויות, הפרדה, רכוז השבה, אחסון, הובלה, שיטות טיפול: הפרדת מוצק - נוזל, טיפול כימי, פיסיקלי, ביולוגי, חום ושרפה, דרכי סילוק לקרקע, לים וקבורה במעמקים: טיפול לתיקון אתרי פסולת רעילה קיימים. כללי התנהגות ואמצעי זהירות.

018310 סמינר מתקדם בהנדסת סביבה ומים

- - - 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 064519 או 134078)

מקצועות צמודים: 019319

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

מיקרוביולוגיה של ביופילמים, ראקטורים מעבדתיים לחקר ביופילמים, תכונות פיזיקליות וכימיות של ביופילמים, התא המיקרוביאלי,אנרגטיקה וסטוכיומטריה. תהליכי ביופילמים: קינטיקה, מעבר ותופעות שטח, אקולוגיה פיזיולוגית במע' ביופילמים. מידול ביופילמים ממע' מעורבות, חד-אוכלוסיה ושלבים ראשוניים. ביו-זיהום מיקרוביאלי ובקרה. ביו-שיתוך ותופעות אלקטרו-כימיות. ביופילמים במים ושפכים, במצע נקבובי, בביוטכנולוגיה, ברפואה ובתעשיית המזון. מנית ביופילמים וביו-זיהום. שיטות מעבדתיות וניטור תעשייתי.

018415 גיאולוגיה יישומית-הנדסית וסביבתית

2 - - - 3 א 2.0

מקצועות קדם: (014407 ו-014408)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014410

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 גיאופיסיות בחקר תת-הקרקע, שיקולים גיאולוגיים הנדסיים וסביבתיים בפרוייקטים הנדסיים, הערכת סיכוני רעידות אדמה בישראל, סקרי השפעה על הסביבה.

018416 מבוא לדינמיקת הקרקע

לא ינתן השנה

2 - - - 2 קמ 2.0

מקצועות קדם: (014106 או 014403)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

חזרה על תנודות מערכת בעלת דרגת חופש אחת ויותר, עם ובלי ריסון. התפשטות גלים בקרקעות. התנהגות קרקעות בהעמסות מחזוריות ודינמיות. התגובה של יסודות להעמסות דינמיות בפני הקרקע ובתוך הקרקע. התגובה של קרקעות לרעידות אדמה.

018417 חלחול ויציבות מדרונות

2 - - - - א 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 חלחול, 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 - - - - קמ 2.0

מקצועות קדם: (014408 או 016402 או 018402)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

שיטות לתכנון קירות שיגומים, השפעת מים על תכנון קירות שיגומים, עוגנים. קירות בנטוניט. סוגי תמיכות לקירות והשפעתם על פילוג המאמצים על הקיר, תזוזות ליד חפירות וקירות תומכים, יציבות כללית, תופעת קימור, מבנים תת-קרקעיים, בחירת פרמטרי הקרקע למטרת תכנון.

018420 מכניקת הקרקע מתקדמת

2 - 1 - - א 3.0

מקצועות 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 רנדולין והנקל. החוזק של קרקעות, תיאורית החוזק של וורסלב, הגישות של רוו והמצב הקריטי לקשרי מאמץ עיבור, מקדם לחץ עפר במנוחה, התנהגות של קרקעות תחת העמסה מחזורית, התנהגותן של קרקעות תופחות ומתכווצות, מעבדה מרוכזת משך שבוע ימים.

018423 סמינר מתקדם בגיאוטכניקה

- - - 5 - א+ב 5.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הערה: המקצוע מיועד לסטודנטים במסלול "מגיסטר להנדסה" (ללא תיזה).

חקירה הנדסית בנושא נבחר בשטח גיאוטכניקה. החקירה תכלול: 1. הגדרת הבעיה. 2. ביצוע סקר ספרותי ביקורתי ואיסוף נתונים קיימים. 3. ניתוח הנתונים. 4. חקירת הבעיה בעזרת מודלים תאורטיים ו/אן ניסויי מעבדה או נסויי שדה. 5. סיכום החקירה, הסקת מסקנות והמלצות להמשך מחקר, 6. החקירה תוצג בדו"ח מפורט ובהרצאה לפני סטודנטים וחברי סגל.

018502 בעיות רטיבות בבנינים
2 - - - 2 א 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
2 - - - - א 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. אשפרה 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 - - - - 2.0
מקצועות קדם: 014505
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
השפעת הטכנולוגיה של הביצוע על כלכליות, פריון וטיב. תכנון הביצוע של יציקות בטון מיוחדות, כגון בטונים למבנים אטומים למים, למבנים רבי נפח ולסכרים, ובבטונים קלים, כבדים וחזקים במיוחד. תהליכים מיוחדים: בטון שאיבה, בטון מותז, יציקות בתוך מים, תבניות מתרוממות, בטון מובא. אחזקה מונעת, שיטות, תיקונים, בקרה, אבטחת טיב ומפרטים.

018507 סמינר מתקדם במדעי הבנייה
- - - 5 - א+ב 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 ספרות ביקורתי 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.
התפתחות שריפה בחללי בניין. גרף טמפרטורה-זמן בפועל ותקני. התנהגות ותכונות חומרי בנייה בטמפרטורות גבוהות. עקרונות של בטיחות אש והגנה בפני שריפה בבניינים. בדיקות עמידות אש. התפתחות הטמפרטורה בחלקי מבנה בזמן השריפה. התנהגות מכנית בזמן שריפה וקביעת עמידות האש של חלקי מבנה מבטון, בטון מזוין, בטון דרוך, פלדה ועץ. דרישות לעמידות אש. תכנון ותכן של חלקי מבנה לעמידותם באש.

018600 ייזום ובדיקת כדאיות פרויקטים הנדסיים
3 - - - 9 ב 3.0
מקצועות קדם: 014603
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014604
מקצועות זהים: 016600
קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.
הפרמטרים הכלכליים של פרויקט בנייה, שלבי הייזום של פרויקט הבניה, מודלים לאומדן עלות ההשקעה, עלויות מחזור החיים, עלות הקרקע, מדידת התועלת מפעילות בנייה, חיזוי הביקוש לבנייה, מקורות המימון 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 ללא זיכוי נוסף: 014611
מקצועות זהים: 016601
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תשומות ותפוקות הבנייה במשק הישראלי, סוגי חברות בנייה, תפקידי ניהול בחברת בנייה, עקרונות הארגון של חברות בנייה, מערכות מידע ובקרה בחברות בנייה, תכנון איסטרטגי בחברות בניה, מדידת התפקוד בחברות בנייה.

018602 שיטות המחשב בניהול הבנייה
2 1 - - 6 ב 2.5
מקצועות קדם: (014606 ו-014614 ו-234109) או (014606 ו-014614 ו-234110)
מקצועות זהים: 016602,014612
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ארגון המידע ברשומות וקבצים, בסיסי נתונים, מערכות חומרה ותוכנה. מערכות מידע ממוחשבות בניהול הבנייה. שימוש בגרפיקה ממוחשבת. אוטומציה בבנייה.

018603 ניהול פיננסי בחברת בניה
3 - - - 8 א 3.0
מקצועות קדם: 014603
מקצועות זהים: 016603
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ניהול פיננסי של חברת בנייה תוך התייחסות לנושאים הבאים: צורות רישום חשבונאיות, בניית דוחות פיננסיים וקריאתם, צורות עסקים, תמחיר, בניית תקציב ומעקב תקציבי, יסודות מיסוי ומימון בחברת בנייה.

018604 ניהול איכות וערך בבניה
2 - - - 2 א 2.0
מקצועות קדם: (014603 ו-014606)
מקצועות זהים: 016604
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
האיכות כנכס ארגוני אסטרטגי. הרחבת מושג האיכות וניתוח כלכלי שלה במושגים של פריון, יעילות, רווחיות וכד'. ניהול איכות כולל (TQM) כפילוסופיה ניהולית וכגישה מעשית. הפעלת חוגי-איכות בבניה עם ניתוח אירועים. הפעלה של הנדסת-ערך וניהול ערך בבניה. "בניות" (CONSTRUCTABILITY) - עקרונות וניתוח אירועים. פרויקטים אישיים והצגות סמינריוניות.

018611 כלכלה הנדסית בבניה
2 - - - - א 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 הדיור, השפעת מחירי קרקע על מחירי הדירות. ס"ה ההוצאות כפונקציה של צפיפות. השימוש בתכנות לינארי להשוואה כלכלית של אלטרנטיבות תכנון. ניתוח כלכלי של פרוייקטים לבנייה והשוואת אלטרנטיבות תכונתן. תכנון כלכלי של אלמנטים קונסטרוקטיביים השואת אלטרנטיבות של חומרי בניה. סטנדרטיזציה וקואורדינציה מודולרית. היבטים כלכליים בבנייה מתועשת. היבטים כלכליים באחזקת הבנינים. חסכון באנרגיה בבנייה.

018616 אספקטים משפטיים בבניה
2 - - - 6 ב קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
אחריותו המקצועית והחוקית של המהנדס, עקרונות משפטיים בענין חוזים בהדגשה על חוזי שרותים מקצועיים ובנייה. הוצאת מכרזים וקבלתם, התקשרות בחוזה בנייה ובעיות הנובעות בגין הספקת מידע הלקוי בחסר. שינויים בתנאים ובהיקף העבודה, פיקוח הנדסי ואדריכלי. ביטוח מקצועי בעבודה באתר. עיכובים, כח עליון. ערבות ביצוע העבודה ואיכותה. פיצויים ותרופות משפטיות אחרות, תהליך משפטי ומנהלי לאישור תכניות לפי חוקי התכנון, היתרי בנייה. אחריות לנזיקין באתר כלפי עובדים וצד ג'. יישוב סכסוכים מקצועיים על ידי בית המשפט ובוררות.

018617 ניהול וביצוע של פרוייקטי בניה תת-קרקעיים
2 - - - 4 א קמ 2.0
מקצועות קדם: (014403 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 לפיני החפורת, שיטות תימוך, היבטי ביצוע יחודיים, דחיקת צינורות, מיקרו-מינהור, שיטות תימוך תעלות, כלונסאות, שיטות פיגומים, שיטות עיגון וייצוב קרקע, ניתוח פרוייקטים של בנייה תת-קרקעית.

018619 תכן טפסות מיוחדות ופיגומים
2 - - - 6 ב 2.0
קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.
מבוא לתכן טפסות, סיוג טפסות, היבטי ביצוע והיבטים כלכליים, תפקידי מהנדס הביצוע, עקרונות תכן טפסות, שיטת המאמצים המותרים, תכן במצב גבולי, עיקרי התקן הישראלי לטפסות, עומסים אנכיים ואופקיים, חישוב סטטי וחישוב כלכלי, תשומות עבודה, תכן טפסה אופקית, תכן טפסה אנכית, תכן טפסה מבוססת מגדלי תמיכה גבוהים, טפסות מתועשות, טפסות מיוחדות.

018621 סדנא במחשוב מתקדם בבניה
לא ינתן השנה
2 1 - - 6 2.0
מקצועות קדם: 016602
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
המקצוע יכלול הרצאות רקע והכנת פרויקט עצמאי של סטודנטים ב 2-3 נושאי מחשוב מתקדם, הצגתו, ודיון עליו. נושאי הפרויקטים יהיו תיב"מ, מערכות מומחה ורובוטיקה בבנייה.

018622 ייזום והפעלת פרוייקטים
לא ינתן השנה
2 - - - 6 2.0
מקצועות קדם: 014606
קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.
שיטות להכנת פרוגרמות. הפעלה של תהליך התיכון. ניתוח ערך של אלטרנטיבות. תחשיבי עלויות. שיטות ההתקשרות. הפעלת תהליך הבצוע. האינטראקציה בין תהליך התיכון והביצוע. אחראיות היזמים המתכננים והמבצעים. הקמת מידע של היזם. אבטחת איכות. אחזקה.

018623 סמינר מתקדם בניהול הבנייה
- - - 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: 016600
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הסטודנט יבצע, במסגרת הסדנא את כל השלבים של ייזום פרויקט הנדסי: סקר שוק, גיבוש רעיון, בחינת ביקוש, אמדן עלויות, בדיקת כדאיות וניתוח הרגישות.

018702 תכן מתקדם של מסעות קשיחות
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
מקצועות קדם: (014705 ו-014712)
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 ותכינתם. השפעת יצוב המצע על תכינת המסעה. שיטות הרסניות ובלתי הרסניות להערכת מסעות בטון. תכן של חיזוק כבישי בטון.

018703 סמינר מתקדם בהנדסת תחבורה ודרכים
- - - 5 - א+ב קמ 5.0
קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.
הערה: המקצוע מיועד למשתלמים במסלול "מגיסטר להנדסה" בלבד (ללא תיזה).
חקירה הנדסית בנושא נבחר הקשור בהנדסת תחבורה ודרכים החקירה תכלול הגדרת הבעיה והכנת התכנית לחקירה, בצוע סקר ספרותי בקורתי מקדים. אסוף נתונים קיימים נתוח הנתונים תוך העזרות במודלים קיימים במחשב. סכום החקירה וממצאיה, הסקת מסקנות והמלצות וכוונו מחקר עתידיים. 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 א 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 בינהן. מערכות מתקדמות של איסוף נתונים. שיטות לתכנון לוחות זמנים אופטימליים. אלגוריתמים לתכנון סידורי עבודה לכלי רכב שונים. תכנון מסלולים ברשת ומסלולים מקוצרים. תכנון של סינכרון אופטימלי בלוחות הזמנים. אינטגרציה ושילוביות בתוך ובין המערכות השונות. שיטות העדפה לתחבורה הציבורית. תכנון יעיל של תפעול ובקרה.

018705 משפט ותחבורה
2 - - - 5 ב 2.0
מקצועות קדם: (019709 או 019714)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
ההיסטוריה של המשפט והתחבורה, זכויות הפרט והתנועה, זכויות וחובות ציבוריים, חובת המדינה כלפי אזרחיה, תכנון דרכים, הפקעת קרקעות- זכויות דרך, תסקירי סביבה, הקניין הציבורי בדרכים, אופן קיום חובות השלטון לאזרח, ומימושם . מחסור במשאבי תנועה, יחסי רוב ומיעוט, סיכונים וסיכויים תחבורתיים, איזונים ובלמים, ראיות.

018709 מודלים בסימולצית תעבורה
2 - - - 4 א 2.0
מקצועות קדם: 014707
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הדמיה כטכניקה לפתרון בעיות דינמיות מורכבות, סיווג טכניקות הדמיה, סיווג ומאפיינים של מודלים של הדמיה בתעבורה, מקרוסקופי, מזוסקופי ומיקרוסקופי. שלבים בבנית מודל ההדמיה: בחירת מודל, תכנון הניסוי, כיול, אימות, ביצוע הניסוי וניתוח התוצאות, דוגמאות ליישומים.

018811 אינטגרציה של מיפוי וחישה מרחוק
לא ינתן השנה
3 - - - 3 קמ 3.0
מקצועות קדם: (014857 או 016820)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מיפוי באמצעות לווינים וגיאומטריה של הדמאות לווין, 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 לווין, תשתיות גיאודטיות ומאגרי מידע גיאוגרפיים והדמאתיים.

018812 חשבון תאום 3
2 - - - - ב 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
2 - - - 3 א 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.

018815 ניווט ומערכות אינרציאליות
לא ינתן השנה
2 - - - 2 2.0
מקצועות קדם: 014849
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 וכיול. מערכות אינרציאליות משולבות GPS .

018816 אנליזה טופוגרפית
2 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 - TRIANGULATED IRREGULAR NETWORK) TIN.) 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 2 - - 4 ב 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: RASTER TO VECTOR, 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 GEOCODIND, שילוב תיב"מ עם ממ"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 להערכתה, מצלמות אלקטרוניות מבוססות CCD, שיטות כיול מעבדה וכיול עצמי של מערכות אופטיות ואלקטרו-אופטיות.

018819 חישה מרחוק רב מימדית
2 - 2 - 3 ב 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 PRINCIPLE COMPONENTS ANALYSIS ושיטות CLUSTERING, פיענוח תמונה באמצעות מערכות עצביות מלאכותיות, מערכות מומחה כולל FUZZY LOGIC, כריית ידע.

018820 נושאים מודרניים בכרטוגרפיה ספרתית
2 1 - - 3 ב 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 גדפי של שגיאה, בקרת איכות ושערוכה, כרטוגרפיה בעידן רשת האינטרנט-מיפוי ברשת, מיפוי אינטראקטיבי, ויזואליזציה-תכנון גרפי, אנימציה, מציאות מדומה מיפוי קוגנטיבי.

018821 סדנה יישומית ב-ג'י.אי.אס
1 - 3 - 2 א 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-ליניאריות, שילוב של מודלים ואלגוריתמים מרחביים, בניה ותחזוקה של מבני נתונים טופולוגיים ושל GEODATABASE, פיתוח יישום ממ"ג באמצעות שפת SCRIPT, בניית יישום ממ"ג באמצעות שפת פיתוח.

018822 מבנה נתונים מרחבי למיפוי
לא ינתן השנה
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 סיבוכיתם. מבנה נתונים טופולוגיים. יישומים של מבנה נתונים במערכות GIS

018823 גיאודזיה לוינית
2 - - - 2 ב 2.0
מקצועות קדם: 014848
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מודלים ושיטות בעיבוד מדידות GPS. עקרונות לפתרון ה-INTEGER AMBIGUITY. פתרון שלם של EPOCH בודד. רשתות בקרה המבוססות על תחנות GPS קבועות, תחנות מדומות ומערכות זמן אמת.

018824 כרטוגרפיה ספרתית
2 2 - - - א 3.0
מקצועות קדם: 014844
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יחסים מרחביים-טופולוגיה, קשרים ויחסים, כוונים ומרחקים, הירדכיה, הכללה -וקטורית (קו, שטח, פרקטלים), רסטרית, 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 ב 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 בשומת 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.

019001 יסודות מתמטיים למהנדסים
2 2 - - - א 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חזרה על אלגברה ליניארית, 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 משואות דיפרנציאליות
לא ינתן השנה
2 2 - - - 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מרחבי פונקציות בעלי נורמה ומכפלה סקלרית. בעית תנאי ההתחלה במשואות דיפרנציאליות רגילות וחלקיות-היפרבוליות. בעית תנאי השפה במשואות דיפרנציאליות רגילות וחלקיות-אליפטיות. פתרונות בעזרת התמרות. פתרונות בשיטות אנרגיה. יציבות במשואות דיפרנציאליות רגילות.

019003 שיטות נומריות למהנדסים
לא ינתן השנה
2 2 - - - 3.0
מקצועות קדם: 014006
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 036015
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
פתרון בעיות הנדסיות בשיטת האלמנטים הסופיים ואלמנטי גבול. פונקציות בסיס. שיטת גלרקין, שיטת קולוקציה ועוד. אלמנטים איזופרמטריים. שיטות פתרון למשוואות עם מטריצות דלילות. פתרון למשוואות אליפטיות, פרבוליות והיפרבוליות. דוגמאות. תכניות מחשב לפתרון בעיות בשטחים שונים של הנדסה אזרחית.

019004 מבוא למכניקת הרצף
3 - - - - א 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.

019006 שיטות כמותיות במערכות הנדסה וניהול
3 - - - - ב 3.0
מקצועות קדם: 014004
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תכנות לינארי מתקדם (סימפלקס משופר). תורת הרשתות (בעית מקסימום זרימה, עץ פורס מינימלי, חתך מינימלי לרשת, סינתזה של רשת, בעיות המסלול הקצר, מחיר מינימלי לרשת זרימה, מוקדים אופטימליים). חזרה על תכנות בשלמים (תכונות ומאפיינים, שיטת "חלוקה וחסימה", תכנון מעורב בשלמים, שיטת חתוך משטחים). תכנון דינמי (הקצאת מקורות, כופלי לגרנז', דינמיקה ליניארית וקריטריון ריבועי). בעיות של לוחות זמנים ותהליכי זימון (SCHEDULING).

019007 פרקים נבחרים בסטטיסטיקה
2 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 ושונויות). רגרסיה ליניארית, (התאמת עקומים, קירוב למקרים לא-ליניאריים).

019052 טרקטורים ועבירות כלי רכב
3 - - - - א קמ 3.0
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 ועבירותם.

019053 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 סמינריוניות.

019054 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.

019055 יחסי קרקע צמח אטמוספירה
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
מקצועות זהים: 078637
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תהליכי התאדות. התיבשות קרקעות, זרימה במערכת קרקע-צמח- אטמוספירה, הפרמטרים המשפיעים על הזרימה במערכת ומודלים מתמטיים לתאור משק המים של הצמח. רגישות גידולים חקלאיים לדינמיקה של התפתחות גרעונות מים ומשמעותה לגבי משטרי ההשקיה. הערכת תצרוכת המים. פתרונות קיימים ואפשריים לבקרה מירבית על משק המים של גידולים חקלאיים.נושאים נוספים לפי בחירת הסטודנט בקריאה מודרכת.

019056 כימיה פיסיקלית של קרקע וחרסית 1
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
מקצועות זהים: 078712
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מבנה מינרלי החרסית ותכונותיהם. שיטות זיהוי. אינטראקציה מים חרסית. פרקים בתרמודינמיקה של מערכות חרסית מים. השכבה החשמלית הכפולה.

019057 סמינר במדעי הקרקע א'
לא ינתן השנה
- - - 2 - 1.0
מקצועות זהים: 078804
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
לימוד נושאים מתקדמים בכימיה, פיסיקה, כימיה פיסיקלית, ביחסי קרקע-צמח-מים, מתוך מאמרים המופיעים בעתונות המקצועית.

019058 נושאים מתקדמים בהנדסת מים קרקע וסביבה
2 - - - 4 א 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 יינתן הקורס.

019059 יחסי צמח סביבה
2 - - - 4 ב קמ 2.0
מקצועות קדם: 015005
מקצועות זהים: 078807
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הצמחים כיצרנים 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.

019060 פרויקט/סמינר מגיסטר בהנדסה חקלאית
- - - 10 - א+ב קמ 5.0
מקצועות זהים: 078808
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הקורס מיועד למשתלמים במסלול "מגיסטר בהנדסה" בלבד. 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 הועדה ללימודי מוסמכים, תוך חודש ממועד הרישום לקורס. הפרויקט יסוכם בדו"ח שיבחן ע"י המנחה ובהרצאה סמינריונית.

019061 נושאים מתקדמים במיכון חקלאי
2 - - - 4 א+ב קמ 2.0
מקצועות זהים: 078809
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קורס מתקדם הנועד ללימוד מעמיק של נושאים מדעיים והנדסיים במיכון חקלאי. סילבוס מפורט יקבע על ידי המורה והועדה ללימודי מוסמכים לפני הסמסטר בו ינתן הקורס.

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, קומפטיבילות, 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
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
מקצועות קדם: 014109
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מושגי יסוד, סוגי משתנים, אילוצים, פונקצית מטרה. ניסוחים שונים לבעיות תכן אופטימלי של מבנים. שיטות פתרון לאופטימיזציה של מבנים. שימושים באלמנטי מבנה שונים ובמערכות מבנה מורכבות. אופטימיזציה של מבנים גדולים.

019137 אנליזה מכוונת לתכן מבנים
לא ינתן השנה
2 - - - - 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 - - - - א קמ 2.0
מקצועות קדם: 016139
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
אידיאליזציה של מבנים רציפים. שיטת הקשיחות ופתרון מסבך. עקרונות וריאציוניים. הנחת שדות הזזה. אלמנטים איזופרמטריים. גופי סיבוב. כפיפת פלטות. קליפות סיבוב. אי-לינאריות של חומר ושל גיאומטריה. יציבות. דינמיקה ותנודות. טכניקות מחשב באלמנטים סופיים.

019141 דינמיקה של מיבנים 1
2 - - - - ב קמ 2.0
מקצועות קדם: 014105
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 012134
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תוזזות, 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 האופיינים. שימוש בשיטות וריאציוניות לפתרון תנודות של קורות, עם ובלי השפעת כוח הגזירה. עקרון המילטון. שיטת ריילי ריץ. יישום מחשבים בפתרון בעיות מעשיות.

019143 תכנון מבנים לרעידת אדמה
לא ינתן השנה
2 - - - - 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. תגובת חומרים ואלמנטי קונסטרוקציות לרעידת אדמה. עקרונות בסיסיים בתכנון אנטיסייסמי. תכנון אנטיסייסמי של מבנים, סקירה של מספר רעידות אדמה. השפעת גומלין בין קרקע ומבנה. יישום מחשבים בתכנון. פרוייקט בתכנון אנטיסייסמי של מבנה מורכב.

019145 נושאים נבחרים בבטון מזויין
2 - - - - א 2.0
מקצועות קדם: 014127
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
קביעת חוזק הבטון. הבטון בהטרחה דו-צירית ותלת-צירית. מקדמי בטיחות כוללים ומפוצלים - מהות, משמעות ואופן קביעה. הידבקות ועיגון - מחקר ישום. פרק פלסטי, משיכות ורדיסטריבוציה. חישוב מקורב של אלמנטים קויים. שבר בגזירה ובכפיפה. קו כח המתיחה - מחקר ויישום. מסגרות - תכן וחישוב.

019148 נושאים מתקדמים בקונסטרוקציות
2 - - - - א+ב קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הסילבוס ייקבע ע"י המורה באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

019206 הנדסת מערכות משאבי מים 2
2 2 - - - ב 3.0
מקצועות קדם: 016203
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
שיטות לטיפול בנתונים אקראיים. קבלת החלטות רב-קריטריוניות. ניסוח ופתרון מפורט של בעיות בהנדסת מערכות משאבי מים. פיתוח על פני זמן, פיתוח מים על קרקעיים, פיתוח וניהול אקויפרים, סילוק שפכים ושימוש חוזר, מערכות אזוריות משולבות, תפעול מאגרים, תכן ותפעול מערכות חלוקה. כל סטודנט יבצע במהלך הסמסטר פרוייקט (ולא תהיה בחינת סמסטר).

019225 נושאים מתקדמים בהידרודינמיקה ומשאבי מים
2 - - - - א+ב קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הסילבוס ייקבע ע"י המורה באישור הועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

019309 טיפול במים ושפכים 1
לא ינתן השנה
3 1 - - - 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, הפתתה, סינון בסביבה גרנולית, ספיחה, שיקוע כימי וריכוך, חילוף יונים, תכנון מערכות טיפול במים.

019310 טיפול במים ושפכים 2
3 1 - - - ב 3.0
מקצועות קדם: 019309
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
איכות שפכים, הקשר בין מדדי איכות שונים. שיטות סילוק ואיכות קולחים נדרשת. סקירה כללית על תהליכי טיפול בשפכים. נושאים נבחרים בטיפול קדם וטיפול ראשוני. עקרונות הטיפול הביולוגי - שיקולים תרמודינמיים וקינטיקה. תהליכי הטיפול במצע מרחף: בוצה משופעלת לצורותיה. בריכות מאוורות, אגני חימצון. הרחקת חנקן בשיטות ביולוגיות. תהליכי הטיפול במצע קבוע: מרבגים ביולוגיים - וביו-דיסק. טיפול בבוצה: הוצאת מים, ייבוש וסילוק סופי. טיפול פיסיקוכימי. השבת שפכים.

019311 מעבדה מתקדמת להנדסת הסביבה
לא ינתן השנה
1 - 2 - - 2.0
מקצועות קדם: 014315
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
נסויי מעבדה ומתקנים חצי-חרושתיים של פעולות ותהליכים בטיפול במים, שפכים עירוניים ותעשייתיים. נושאים נבחרים: שיקוע, סינון, כלורינציה, ריכוך, מחליפי יונים, מרבגים ביולוגיים, בוצה משופעלת, פילוג זמני שחיה.

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 1 2 - 2 א 3.0
מקצועות קדם: 014317
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
שיווי משקל כימי, שיטות מתמטיות בשווי-משקל, המערכת הקרבונטית, קינטיקה, מסיסות וקומפלקסציה, תהליכי חמצון-חיזור במים ובשפכים, פרקים בכימיה אורגנית סביבתית, פוטוכימיה, מבנה האטמוספירה, כימיה טרופוספרית וסטרטוספרית ("החור באוזון"), עקרונות ושימושים בשיטות אנליטיות אינסטרומנטליות בכימיה סביבתית.

019319 מיקרוביולוגיה של הסביבה
2 - 3 - - ב 3.0
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
יסודות במיקרוביולוגיה כללית. מיקרוביולוגיה של מים ושופכין. שיטות לגילוי זיהום מיקרוביאלי וכן זיהום ווירלי במים. פרקים בביוכימיה הקשורים לתהליכי טיהור מים וטיהור שפכים. שיטות אינסטרומנטליות הקשורות בביצוע בדיקות מיקרו-אורגניזמים במים ושפכים.

019323 מטאורולוגיה של זהום אוויר
2 - - - - ב 2.0
מקצועות קדם: 016302
קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.
מושגים בסיסיים במטאורולוגיה: קרינה, לחץ, רוח, טמפרטורה, לחות יחסית, ראות אטמוספרית, מבנה אופקי ומבנה אנכי. מערכות סינופטיות. דיפוזיה והסעה של מזהמים. נוסחאות עילוי ופיזור, אנליזה ממדית. ארובות כפתרון לזיהום האויר. קלימטולוגיה של זיהום אויר, אקלים העיר, שטיפת מזהמים באטמוספירה, מדידות מטאורולוגיות.

019325 תהליכים ביולוגיים בטיפול בשפכים
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
מקצועות קדם: 019309
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קינטיקה של תהליכים אירוביים, אנאירוביים ופוטוסינתטיים בטיפול בשפכים. טיפוסי ריאקטורים ביולוגיים כגון מנתיים, נמשכים בערבול מלא ובוכנתיים. קצב פעולת תהליכים שונים והשפעתם על סילוקם של חומרים אורגניים, מוצקים מרחפים וחומרי דישון. השפעת קצב התהליכים על תכנון מתקני טיפול וטיהור שפכים.

019326 טיפול בפסולת מוצקת
2 - - - - ב קמ 2.0
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, קומפוסטציה, פירוליזה וסילוק לים, שיטות למחזור ולשימוש חוזר בחומרי פסולת מוצקת. ארגון וניהול שרותי סילוק פסולת, אספקטים כלכליים, יעילות תהליכים ומחירים.

019330 הכימיה של תהליכים סביבתיים
לא ינתן השנה
2 - - - 2 קמ 2.0
מקצועות קדם: 014317
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הנושאים בהקשרם הסביבתי: אלקטרוכימיה, תהליכי קורוזיה של מתכות במובלי מים ושפכים והדרכים ההנדסיות לצמצמם. תהליכי חמצון מתקדמים להרחקת חומרים אורגנים רפרקטורים, הכימיה של מתכות כבדות במים והדרכים ההנדסיות להרחקתם, ריאקציות של תרכובות גופרית וזרחן בסביבה המימית והדרכים ההנדסיות המקובלות להרחקת מזהמים מקבוצות אלו. מבוא לכימיה אורגנית סביבתית, תהליכי חמצון ופוטוכימיה של חומרים אורגנים נדיפים באטמוספרה, כימיה הטרוגנית של אירוסולים והשלכותיה הבריאותיות ואקלימיות, זהום אויר פנים ביתי (INDOOR AIR POLLUTION)ושינויים אנטרופוגנים בהרכב האטמוספרה ומשמעותם.

019332 תהליכים פיסיקוכימיים בהנדסה סביבתית
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.
קולואידים: יציבות, דסטביליזציה קואגולציה ופלוקולציה, פלוקולנטים פולימריים, קינטיקת הפלוקולציה. ספיחה: איזותרמות, ספיחה רב-מרכיבית, גורמים המשפיעים על התהליך, ראקטורים, תכנון. ספיחה באקוויפרים והולכת מזהמים. קומפלקסציות על שטח כגורם בספיחת מתכות. חילוף יונים: שרפים, תהליכים, מערכות תכנון, מערכות סיחרור.

019335 אירוסולים באטמוספירה
2 - - - - א 2.0
מקצועות קדם: 016302
קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.
מושגים בסיסיים. תכונות פיסיקליות של אירוסולים באטמוספירה התפלגות חלקיקים, שקיעה וקואגולציה, חלקיקים ולחות יחסית. תכונות אופטיות וחשמליות של חלקיקים,תכונות כימיות של חלקיקים אטמוספריים. התפלגות חלקיקים בטרופוספירה ובסטרטוספיר. שיטות לדגימה ואנליזה של חלקיקים. מחקרים חדשים בנושא אידוסולים.

019337 טפול במים ושפכים בתעשיה
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
מקצועות קדם: 019318
מקצועות צמודים: 019309
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
דרישות איכות מים להזנת דודי קיטור ומערכות קירור. תהליכי טיפול מים לתעשיה, טיפול במערכות סחרור. שפכים ופסולת מתהליכים תעשייתיים והשפעתם על מערכות ביוב צבוריות ועל הסביבה. מרכיבים רעלים, תהליכי טיפול בשפכי תעשיה וסילוק פסולת רעילה. שימוש חוזר במים.

019340 נושאים מתקדמים בהנדסת הסביבה
2 - - - - א+ב קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הסילבוס ייקבע ע"י המורה באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

019341 נושאים מתקדמים במדעי איכות הסביבה
2 - - - - א+ב קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הסילבוס ייקבע ע"י המורה באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

019424 אספקטים גיאוטכניים של רעידות אדמה
2 - - - 2 א קמ 2.0
מקצועות קדם: (016401 או 016402)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
רקע, סייסמולוגיה, מכשירי מדידה, מאפיינים של רעידות אדמה, התנהגות של קרקע תחת העמסה מחזורית, מעבר גלי גזירה דרך חתך קרקע, תגובת אתר התנהגות של יסודות רדודים, יסודות עמוקים וקירות תומכים, יציבות מדרונות.

019425 תורת הפלסטיות במכניקת הקרקע
2 - - - - ב 2.0
מקצועות קדם: (014403 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 וההתנהגות 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 א קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
אלמנטים של אנליזה טנסורית, מאמצים ועיבורים, משוואות יסוד של מכניקת הרצף, אלסטיות והיפר-אלסטיות, היפו-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
2 - - - - א+ב קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הסילבוס ייקבע ע"י המורה באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

019429 שיפור קרקע ויצוב מדרונות
לא ינתן השנה
2 - - - 2 קמ 2.0
מקצועות קדם: 016402
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
אלמנטים קלאסיים של חישובי יציבות (מדרונות וקירות תומכים), יצוב בעזרת כלונסאות, יצוב כימי (צמנט או סיד), הזרקות שונות, הידוק בעומק, נקזים אנכיים, שיריון קרקע, מודלים של רצף אקוויולנטי ושיטות שיווי משקל גבולי.

019430 ביסוס
2 - - - 2 ב קמ 2.0
מקצועות קדם: 016401
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
משוואות התסבולת, מקדמי התיקון והקשר לדחיסות הקרקע, תסבולת של יסודות רדודים על קרקע שכבתית, אינטראקציה מבנה-קרקע, השפעת קשיחות המבנה (לדוגמא: רפסודה), פתרונות אלסטיים לכלונסאות על בסיס הפתרון של MINDLIN. בדיקות לשלמות הכלונס, ניתוח ניסויי העמסה על כלונסאות, ביסוס בחרסית תופחת.

019511 תאורה טבעית ומלאכותית בבנינים
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
קרינה אור וראיה, העין, פוטומטריה, חישובים ומדידות בתאורה, סינור מסירת צבע, כיווניות האור, גורמים סוביקטיביים - פסיכולוגיים בתאורה. מקורות לבנון ופריקה. גופי תאורה. המאור היומי, אור השמש, פילוג ספקטראלי, הצללה, שילוב תאורה יומית ומלאכותית, העומס התרמי של מתקן התאורה, תכנון הסביב החזותי (VISUAL ENVIRONMENT) כחלק מעיצוב הפנים והארכיטקטורה של הבנין, מחיר האור.

019512 פרקים מתקדמים במערכות צמנטיות
2 - - - - א קמ 2.0
מקצועות קדם: 014506
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הרכבו הכימי והמינרלי של צמנט פורטלנד. המערכה צמנט-מים. הידרציה והגורמים המשפיעים עליה. מוצרי ההידרציה. מבנה האבן הצמנטית, איזותרמות של ספיחה, המודל של פאורס, המודל של פלדמן-סרידה, הערכה בקורתית של המודלים. תכונות מכניות של אבן צמנטית והגורמים המשפיעים עליהן. המערכת עיסה צמנטית אגרגט הידבקות בין העיסה לאגרגט. תכונות מכניות, קורוזיה כימית וקיימות של בטון.

019513 פרקים נבחרים בתורת הבטון
לא ינתן 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. מקזז הצטמקות, דורך פרוצמנט, בטון שרף, בטון קל. בטון כבד. הערכת טיב הבטון במבנה באמצעים ושיטות חדישות.

019514 חמום וקרור בנינים באנרגיות טבעיות
לא ינתן השנה
2 2 - - - 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מקורות אנרגיה לא אוזלים. השפעת התכנון והאקלים לניצול פסיבי של קליטת האנרגיה. אגירת אנרגיה תרמית ואיפיונים של השיטות השונות. קירור ספיגה בעזרת קרינת השמש. קירור ישיר על ידי קרינה והסעה לילית ועל ידי אידוי. התאמת שיטות שונות לחימום וקרור פסיביים בסוגי אקלים וצורות בנייה. השפעת שיטות החמום והקירור בעזרת מקורות אנרגיה לא אוזלים על תיכון הבנייה ותיכנון העיר.

019516 חומרים פלסטיים בבניה
לא ינתן 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 ויסקואלסטית. איטום על ידי חומרים פלסטיים, דבקים, קצפים, צנורות ואביזרי בנייה מחומרים פלסטיים. ריצוף בחומרים פלסטיים קיימות עמידות באש.

019517 חמרי בניה מרוכבים
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
חומרים מרוכבים: גיאומטרית הפאזות ותכונות הפאזות, 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.

019518 אקוסטיקת הבניה 1
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מבוא לתורת הקול, המהות הפיזיקלית, התאור הסטטיסטי, היחידות הטכניות, המודל הפיזיקלי של התנהגות חומרי בנייה, מעבר קול דרך קירות, פתחים, חריצים, סדקים, מעבר קול דרך רצפות, תופעת האיגוף וגשרי הקול, פרטים טכניים של אלמנטי בנייה-חלונות, דלתות, טיפול אקוסטי במזגנים, הסקה, פירי אשפה, חדרי מדרגות וכד'. התקנים הקשורים באקוסטיקת הבנייה. תכנון אקוסטי של אולמות.

019519 אקוסטיקת הבניה 2
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מקורות הקול הסביבתי, התקדמות קול באטמוספירה, מתרסי רעש, הגנה אקוסטית באמצעות חזית הבנין כולל מרפסות וחלונות. תכנון דירות, שכונות, ערים, הגנה בפני מקורות הרעש הסביבתי, אקוסטיקה של מבני תעשייה ואתרי תעשייה. אתרי בנייה, מחצבות, איצטדיונים. שימוש בתאוריות פיזיקליות לניתוח התקדמות קול בתעלות ומשתיקי קול, תאורית ההרחפה האקוסטית.

019520 נושאים מתקדמים במדעי הבנייה
2 - - - - א+ב קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת גמר.
הסילבוס ייקבע ע"י המורה באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו ניתן המקצוע.

019606 ניתוח כלכלי של פרויקטים ציבוריים
2 - - - 6 א 2.0
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
בעיות כלכלת הרווחה. קריטריונים של יעילות ושוויונות. שערוך התשומות, התפוקות ושיעור ההיוון בפרוייקטים ציבוריים. החלטות רב-קריטריוניות. בעיות מיוחדות בניתוח כלכלי של פרוייקטים בהנדסה אזרחית.

019608 חקר עבודה ושיפור שיטות בבנייה
לא ינתן השנה
2 - - - 6 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
פריון העבודה בבנייה, הגורמים המאפיינים את הייצור, שיטות חקר זמן, שיפור שיטות בבנייה, איזון מערכות כח-אדם וציוד, השפעת מבנה הארגון. החדרת שינויים יזומים. השפעת ההתרגלות על התפוקה, בקרת איכות.

019615 מערכות בניה מתועשת
2 - - - 4 ב 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 ינתן השנה
2 - - - 6 קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הנעת עובדים. גורמים פיסיולוגיים וסביבתיים. מדידת רמת ההנעה. ההשפעה על רמת הביצוע, איכות ובטיחות העבודה, העדרות ותחלופה. שיטות שונות של שכר עידוד לפועלים ולצוות ניהולי באתר.

019619 בניה רזה-ניהול הייצור בתכן ובבנייה
2 - - - 4 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
2 - - - 6 א+ב קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הסילבוס ייקבע ע"י המורה באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

019623 פיתוח ידע ומנהלים בעולם הפרויקטים
2 - - - 4 א 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
ידע מפורש ובלתי מפורש, המנהל הרפלקטיבי, הניהול כהתמחות מבוססת מדע, מעשה אומן ואומנות, חשיבות הדיאלוג וחקר האירוע לפיתוח ידע, דרכים לשינוי תפיסות עולם ניהוליות, האינטראקציה הרצופה בין החוקר לאיש המעשה בפיתוח ידע ניהולי.

019624 ניהול פרוייקטי בניה בשלב היזום
2 - - - 6 ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
ניהול של פרוייקטי בניה משלב היזום עד שלב התכנון המפורט: הגדרת תכולת הפרוייקט, שיטות לקבלת החלטות, תכנון בתנאי אי-ודאות, סביבת הפרוייקט ובעלי עניין, צורות ארגוניות, שיטת התקשרות, תכנת פרוגרמה תכנון ורישוי הפרוייקט, הליכי הפקעות.

019625 ניהול פרוייקטים בסביבה דינמית
3 - - - 3 ב 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
השתנות הנחות היסוד בניהול פרוייקטים, 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 לפרוייקט, תפקידי מנהל הפרוייקט בשלבי הפרוייקט, ניהול שינוי ארגוני.

019702 תכן מתקדם של מיסעות כפיפות
2 - - - - ב 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 תכינה לאור נסיון של AASHO ואחרים פילוג מאמצים בתוך שכבתי. אפיון חומרי המיסעה מההיבטים של התנהגות אלסטית, התעיפות ודפורמציה משתיירת. שיטות תכינה לאור תורת האלסטיות ושיטות חיזוי ביצועי המיסעה. הערכת חוזק מיסעות ותחזוקתן.

019703 תכן דרכים מתקדם
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
מקצועות קדם: 014708
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
עקרונות לתכן גיאומטרי ופונקציונלי של צמתים ומחלפים. סוגי מחלפים והתאמתם. דרכי הגישה למחלף כבישים. נתוני תעבורה ויכולת העברה. מודלים ומאפיינים של זרימת תנועה בדרכים מהירות ויישומם. בקרת כבישים מהירים.

019704 מעבדה לחמרי מבנה דרכים 1
- - 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 - - 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 אספלטיות. 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 ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
מקצועות קדם: (014712 ו-019702)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הידוק ויברציוני של שכבות מיסעה. מחזור חומרי מיסעה. שימוש בתערובות אספלטיות קרות ויישומים קרים. שימוש ביריעות גיאוטקסטיליות 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 - - - - 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 סטוכסטית. מודלים של בחירת מסלולים. אלגוריתמים לפתרון בעיית הצבה דטרמיניסטית וסטוכסטית.

019710 נתוח לבקוש תחבורה
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
מקצועות קדם: 014703
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
תיאורית הביקוש וחיזוי הביקוש בתכנון מערכות תחבורה. התיאוריה של בחירה בדידה ותיאורית התועלת האקראית. מודל הלוגיט והלוגיט המקוון, שיטות הנראות המקסימלית לאמידת מודלים של בחירה בדידה. מבחני השערות והערכת מודלים של בחירה בדידה ויישומיהם בניתוח הביקוש לתחבורה.

019713 פרקים נבחרים בהנדסת תעבורה
2 - - - - א קמ 2.0
מקצועות קדם: 014707
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מאפייני הרכב, הנהג והולך הרגל והשפעתם על תכן מתקני התעבורה, רעש התעבורה והשפעותיה הסביבתיות, זהום אויר מכלי רכב, הפרעות חזותיות בתחבורה, שיקולי אנרגיה בתכן דרכים ובבקרת תנועה.

019714 הנדסת תעבורה מתקדמת
2 - - - - א 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 פערים, צמתים מיוחדים (צומת מדורג, צומת סיבובי), קטעי השתזרות, השפעת משאיות על התנועה העירונית, תנועת הולכי רגל בשטח עירוני, הסדרים להגברת יעילות תפעול התנועה העירונית.

019717 בטיחות במערכת התעבורה
2 - - - - ב 2.0
מקצועות קדם: (014003 ו-014707)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
פיזור התאונות ברשת הדרכים, שערי תאונות, שיטות לחקירת יעילותן של שיפורים הנדסיים, השפעה בטיחותית של המאפיינים הגיאומטריים של הדרך, עוצמת התעבורה ומהירות הנסיעה, שיקולים בטיחותיים בתכן צמתים, נקודות ניגוד, אמדים לחשיפות ושיעורי תאונות בצמתים, בטיחות הולכי רגל שיקולים כלכליים.

019718 בקרת תנועה
2 - - - - ב קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
צומת לא מרומזר: עכובים, קבולת, תימרור. צומת מרומזר בודד: עכובים, קבולת, שמרש בגלאים, שיטות תכן שונות לרמזורים קצובי זמן, איסטרטגיות בקרה לרמזורים מופעלי תנועה. רשתות רמזורים: גל ירוק, אופטימיזציה בזמן לא אמיתי, אופטימיזציה בזמן אמיתי, תכניות מחשב.

019721 כלכלת תחבורה
2 - - - - א קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מושגי יסוד בכלכלה, תורת התועלת, עקומות אדישות, עודף צרכן, פונקציית ייצור, צפיפות תנועה עירונית, תמחיר כבישים, תחבורה ציבורית, הערכה כלכלית, הוצאות תפעול רכב, ערך הזמן.

019722 מודלים ומאפיינים של זרימת התנועה
2 - - - - ב קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תאור ובניית מודלים בצורה כללית (סטטי/לינארי/לא-לינארי. דטרמיניסטי/סטוכסטי) תהליך ומדידת העברת אינפורמציה (בקרה, קבלת החלטות, חוק באייס, תיקוני הסתברויות). מערכת אדם מכונה (זמן תגובה, שיפוט פסיכו-פיזי, מערכת בקרה של נהג רכב, מודל אי-ודאות עבור הנהג). תיאורית המכונית 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).

019724 סמינר בהנדסת תחבורה
לא ינתן השנה
- - - 1 - 1.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
סמינר בנושאים הבאים: כושר העברה, זרימת התנועה, גיאומטרית הדרך, צמתים, מחלפים, כלכלת תחבורה, בקרת תנועה, בטיחות בדרכים, תיכנון תחבורה, תחבורה ציבורית. כבישי אגרה.

019725 נושאים מתקדמים בהנדסת תחבורה
2 - - - - א+ב קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הסילבוס ייקבע ע"י המורה באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

019726 נושאים מתקדמים בהנדסת דרכים
2 - - - - א+ב קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הסילבוס ייקבע ע"י המורה באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

019813 נושאים מתקדמים במפוי וגיאואינפורמציה
2 - - - - א+ב קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הסילבוס ייקבע ע"י המורה באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

019814 יישומים מתקדמים בפוטוגרמטריה אנליטית
2 1 - - 4 ב קמ 2.5
מקצועות קדם: 014843
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 019805,018813
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
גיאומטריה ואוריינטציה של מצלמות רצף והדמאות דינמיות. שימוש בהדמאות לווין סטריאוסקופיות לצורך חילוץ נתוני גובה ומיקום. תאום אוריינטציה של גושי תמונות (אנלוגיות או ספרתיות) המצולמות מטווחים קצרים, מזוויות ומיקומים אקראיים.

019815 יישומים מתקדמים בפוטוגרמטריה ספרתית
2 1 1 - 6 ב קמ 2.5
מקצועות קדם: 016815
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
יישומים אוטומטיים המשתמשים בכלים הבסיסיים של הפוטוגרמטריה הספרתית: אוריינטציה אוטומטית (פנימית והדדית), יצירת מודל גבהים ספרתי (מתמונות אוויריות ותמונות לווין). שיטות אוטומטיות ואוטומטיות למחצה לגילוי, זיהוי וסיווג צורות ועצמים בתמונות ספרתיות. ספריות עצמים קבועים ומודלים פרמטריים ומובללים של עצמים. ייצוג ושחזור תלת ממדי של מרחב העצם - עצמים והקשרים טופולוגיים שביניהם. התאמה וקשירה של מרחב העצם המשוחזר למערכות מידע גיאוגרפיות.

019816 גיאודזיה פיסיקלית 2
2 - - - 2 ב 2.0
מקצועות קדם: 016816
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 019807,019806
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מודלים גרבימטריים של שדה הכובד של כדור הארץ, שדה הכובד מחוץ לכדור הארץ, שיטות סטטיסטיות בגיאודזיה פיסית, שיטות מודרניות לקביעת צורת כדור הארץ, שיטות "חלליות" בגיאודזיה פיסיקלית.

019817 מודלים מתמטיים של סנסורים
לא ינתן השנה
2 1 - - 3 2.5
מקצועות קדם: 016817
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מערכות סנסורים אקטיביים:LIDAR .IFSAR .SAR, גיאומטריה ואוריינטציה של מערכות אלו, פוטוגרמטריה בטווח הקצר.

019908 גיאולוגיה הנדסית מתקדמת 1
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
מקצועות קדם: 014911
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תכונות הנדסיות של סלעים לחץ הסלע במנהרות. קימור, חוזק יסודות, בעיות חלחול, יציבות מדרונות.

(03) הנדסת מכונות

034010 דינמיקה
4 2 - - 5 א+ב 5.0
מקצועות קדם: (034028 ו-104131 ו-114051) או (034028 ו-104131 ו-114071)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 335334,334334,074008,015011
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קינמטיקה: קינמטיקה של חלקיק, תאור תנועה בקואורדינטות שונות, מהירות זוית, מערכת קוארדינטות נעה, מהירויות ותאוצות יחסיות, קינמטיקה של גוף קשיח. דינמיקה של חלקיק: פתרון משוואות התנועה במקרים שונים, שיטות אנרגיה, תנע ותקיפה. מערכת חלקיקים: כוח ומומנט שקול, משוואות התנועה, אנרגיה קינטית ופוטנציאלית, התנגשויות. דינמיקה של גוף קשיח: מומנטי אנרציה, תנע זויתי, אנרגיה קינטית, משוואות התנועה לגוף קשיח (משוואות אוילר), סיבוב גוף קשיח סביב ציר קבוע, איזון דינמי, תנועה מרחבית של גוף קשיח, גירוסקופ פשוט, משוואת לגרנז .

034011 תורת הרטט
2 1 - - 3 א 2.5
מקצועות קדם: (034010 ו-034029 ו-034032 ו-034033 ו-104216) או (034010 ו-034029 ו-034032 ו-034033 ו-104213)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074009,015012
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מושגי יסוד, חזרה והשלמות.
קפיצים: קפיציות מבנה, כח מחזיר כללי, מסות, מומנטי אינרציה.
העמסה: העמסה פתאומית, כח, תנע.
כוחות חכוך: קולוני, ויסקוזי, פרופורציוני לתזוזה. אלוץ: 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, משואות לגרנז'.
מערכות רציפות: מיתר, קורה, שיטות קרוב.

034013 תורת הזרימה 1
3 2 - - 5 א+ב 4.0
מקצועות קדם: (034035 ו-104216) או (034035 ו-104213)
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 נוזלים, מאמץ: גזירה ולחץ. הידרוסטטיקה. משוואות שימור אינטגרליות: רציפות, משוואות תנע קווי. דוגמאות. קינמטיקה: קווי מסלול וקווי זרם. תאור דיפרנציאלי: משוואות הרציפות. משוואות התנע, זורמים ניוטוניים: משוואות נוויה-סטוקס, תנאי שפה. פתרונות מדויקים. משוואת אוילר, זרימה פוטנציאלית, משוואת ברנולי, שמושים. אנליזה ממדית. זרימה ליד גוף. משוואות שכבת הגבול, פתרון לזרימה למינרית, כוחות גזירה וגרר. חוקי דמיות. שכבת גבול טורבולנטית, זרימה בצנרת, קורלציות, כוחות על גופים.

034014 מעבר חום
2 1 - - 5 א+ב 2.5
מקצועות קדם: (034013 ו-034035)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 315039,085320
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 315029
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הולכת חום במוצקים במצב מתמיד ובלתי מתמיד בגיאומטריות שונות. צלעות. הסעת חום ומשוואת האנרגיה. תנאי שפה. פתרונות במקרים שונים. הסעת חום בצנורות בזרימה למינרית וטורבולנטית. הסעה חופשית. מחליפי חום. קרינה.

034015 תכן מכני 1
2 2 - - 5 א+ב 3.0
מקצועות קדם: (034029 ו-034030 ו-034036 ו-314533) או (034004 ו-034029 ו-034030 ו-314533)
מקצועות צמודים: 034037
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, סימרור, פינים, וכו'. מחברים קבועים: ריתוך.
קפיצים.
אמצעי הנעה: ברגי הנעה, גלים.

034016 תכן מכני 2
2 2 - - 5 א 3.0
מקצועות קדם: 034015
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 335010,334010
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
המשך תכן מכני 1, תוך התמקדות באלמנטים מורכבים יותר הדורשים תהליך תיכון איטרטיבי וביצוע אופטימיזציה. פתרון בעיות פתוחות וניתוח כשלונות של רכיבים כגון: תמסורות גלגלי שיניים ישרות, משופעות, חלזוניות וקוניות, מיסבים בעלי אלמנטים מתגלגלים. מיסבים הידרודינמיים. מצמדים ובלמים.

034018 פרוייקט תכן מכני 2
- - - 3 2 א+ב 2.0
מקצועות קדם: 034016
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074044,015018
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
תכנון פרוייקט הנדסי מורכב המסתמך על החומר הנלמד בתכן מכני 2.

034022 מבוא למכטרוניקה
2 1 - - 3 א+ב 2.5
מקצועות קדם: (034032 ו-114052) או (034032 ו-114072)
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. מעבדים זעירים ובקרים זעירים.

034028 מכניקת מוצקים 1
3 2 - - 4 א+ב 4.0
מקצועות קדם: 104016
מקצועות צמודים: 104011,104004
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 034026,034025,015007,014103
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ווקטורים. שקול כוחות ומומנטים. שווי משקל של מערכות ומבנים (דיאגרמות גוף חופשי). חכוך. עומסים מפורסים ומרכזי כובד. מומנט שני של שטח. מהלכי כוחות ומומנטים בקורות. טנזור מאמץ וטנזור עיבור. חוק הוק המוכלל לחומר אלסטי. תגובה אלסטופלסטית ותרמואלסטית. בעיות של מאמץ חד-צירי. עמיסה דו-צירית (מיכלי לחץ). מאמצים נורמליים בכפיפה. פרק פלסטי.

034029 מכניקת מוצקים 2
3 2 - - 4 א+ב 4.0
מקצועות קדם: 034028
מקצועות צמודים: 104216
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 034027,034026,015008
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
פיתול. מאמצי גזירה בכפיפה. מרכז גזירה. טרנספורמציה ואנליזת מאמצים ועיבורים במישור ובמרחב. קרטריוני כשל (ון-מיזס, טרסקה, מאמץ צידי מקסימלי) וישומיהם. שקיעות בקורה אלסטית. קורות ומסגרות לא מסוימות. שיטות אנרגיה. קריסת עמודים. תופעות מקומיות.

034030 תהליכי יצור
2 1 3 - - א+ב 3.5
מקצועות קדם: (034004 ו-034028 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 תהליכי תכנון וייצור בעזרת מחשב.

034032 מערכות ליניאריות מ'
3 2 - - - א+ב 4.0
מקצועות קדם: (104016 ו-104131)
מקצועות צמודים: 034010
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 094323,084711,044130,034019
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא-אותות ומערכות (רציף, בדיד), אלגברה ליניארית (רענון, מרחבים וקטוריים במימד סופי ואינסופי). מרחב המצב - מערכות רציפות ובדידות, מימושים קנוניים, ליניארקציה, פונקציות של מטריצות, פתרון משוואות מצב בציר הזמן, אופני תנועה, תגובת הלם, שחזור תנאי התחלה, פתרון משוואות מצב באמצעות התמרות - התמרת לפלס, התמרת Z, התמרת פוריה. אינטגרל וסכום הקונבולציה, מטריצות תמסורת, נורמים של אותות ופונקציות תמסורת. אינטגרל ריבוע האות, חיבורים של מערכות, יציבות מערכות, תגובת התדר של מערכות ליניאריות רציפות ובדידות, תאורים גרפיים, אנליזה מודלית של מערכות מכניות רוטטות, מבוא למשוב.

034033 אנליזה נומרית מ'
2 2 - - 5 א+ב 3.0
מקצועות קדם: (104131 ו-234102) או (104131 ו-234111) או (104131 ו-234112) או (104131 ו-104213)
מקצועות צמודים: 104216
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104283,085135,054254
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מערכות של משוואות אלגבריות ליניאריות. אינטרפולציה. אינטגרציה נומרית. גזירה נומרית. משוואות דיפרנציאליות רגילות: בעית תנאי התחלה, בעית תנאי שפה. מבוא למשוואות דיפרנציאליות חלקיות.

034034 הנע חשמלי
2 1 - - 3 א+ב 2.5
מקצועות קדם: 034022
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 044112
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 034031
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מעגלים מגנטיים. שנאים. התקנים אלקטרומגנטיים. מנועי זרם ישר: עקרון פעולה, מעגל תמורה, התנהגות דינמית, אלקטרוניקת דרייברים. מנועי צעד: עקרון פעולה, התנהגות דינמית, אלקטרוניקת דרייברים. מנועי זרם-ישר ללא מברשות. שקולים בבחירת מנועים קטנים. מנועי זרם חילופין: יצירת שדה מסתובב, מנועים סנכרוניים, מנועי השראה תלת-פאזיים, מעגל תמורה, אפיון מכני, עקרונות בבחירת מנוע. בקרת מיקום ומהירות של מנועי זרם ישר וזרם חילופין.

034035 תרמודינמיקה 1
3 2 - - 4 א+ב 4.0
מקצועות קדם: (104003 ו-104010 ו-104131) או (104003 ו-104010 ו-104213)
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. אנתלפיה. 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. אויר לח.

034036 מבוא לשרטוט הנדסי
2 - 2 - 2 א+ב 2.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 034004
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
עקרונות הגאומטריה התיאורית והשרטוט ההנדסי: שיטות הטלה, ישרים ומישורים, אקסונומטריה, גופים פריזמטיים, חתכים, סיבובים, פרישות, חדירות. עקומי תבריג, גלילים וחרוטים, תקנים ומתן מידות. שרטוטי הרכבה.

034037 שרטוט הנדסי ממוחשב
2 - 2 - 3 א+ב 2.0
מקצועות קדם: 034036
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 034004
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מושגים בסיסיים בתיב"ם פרמטרי אסוציאטיבי. מבוא לכוונת תכן. עקרונות מידול חלקים תלת-ממדיים בתיב"ם. נושאים בשרטוט חלקים במחשב. עקרונות בסיסיים בשרטוט הרכבות תלת ממדיים במחשב. מתן מידות ואילוצים במחשב.

034038 מבוא לשיטות ניסוי
2 - 2 - 2 א+ב 2.0
מקצועות קדם: (034010 ו-034014 ו-034020 ו-034029 ו-094431)
מקצועות צמודים: 034022
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 035027
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מושגי יסוד: דיוק, הדירות, רגישות, שגיאות מדידה, היסטרזיס. חזרה על מערכת מסדר ראשון ושני ופונקצית תגובה. מדידות סטטיות ודינמיות. דגימה, איסוף ועיבוד נתונים. תכנון מערכת ניסוי. שיטות סטטיסטיות בעיבוד וניתוח תוצאות. שיטות מדידת טמפרטורה, מדי עיבור. מדידת כוח ופיתול, מדי לחץ, מדידת מהירות וספיקה, מדידת תזוזה, גודל, כוח, הספק מכני. כתיבה טכנית.

034039 מעבדה בשיטות ניסוי
- - 4 - - א+ב 1.5
מקצועות קדם: 034038
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 035027
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
מדידת טמפרטורה, עיבורים, תנודות, מדידת כוח ופיתול, מדי לחץ, מדידת מהירות וספיקה, מדידת תזוזה, גודל, כוח, הספק מכני.

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, משוב וחוג סגור. מידול. משתני סטייה ולינאריזציה. יציבות פנימית. ביצועים במצב מתמיד. ביצועים דינמיים. בקרים תעשייתיים. מג"ש (מיקום גיאומטרי של שורשים). תגובת תדר ומשפט נייקויסט. השהיות - זמנים מתים. אותות ומערכות בתחום התדר. מסננים. דרישות ביצועים בתחום התדר. עודפי יציבות. תכן בקרי קידום-פיגור. מימוש וכיוונון בקרי PID. בקרת היזון קדימה.

034205 תכן מערכות הדראוליות ופנאומטיות 1
2 2 - - 3 ב 3.0
מקצועות קדם: (034013 ו-034015 ו-034020)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יחידות כוח: מבנה והתחממות מיכלי אגירה, מבנה ונצילות משאבות, בקרה של תמסורות - הידרוסטטיות, מבנה ויעילות מצברים, חוזק מיכלי לחץ גבוה. צנרת ואביזריה: טכנולוגיות יצור, מאמצי לחץ, מאמצים תרמיים, מפלי לחץ, תופעות דינמיות. אטמים: טכנולוגית אטימה סטטית, אנליזת דליפות נוזלים וגזים. טכנולוגית אטימה דינמית, אנליזת הפסדים וחכוכים, 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 תאוטה ע"י צמצמים משתנים, מרסנים. שסתומים: מבנה בוחרים ושסתומים, ביצועים סטטיים ודינמיים של שסתומי סרוו הידראולים ופנאומטיים. מבנה וביצועים של וסתי ספיקה ולחץ. אמינות: מנגנוני כשל, קצבי כשל של רכיבים ומערכות, מבנה ואנליזת מסנגים, 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 1 - - - ב 3.0
מקצועות קדם: 034013
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מיון ותחומי עבודה של טורבו-משאבות. מבנה טורבו משאבות. עקרונות הפעולה והתכן של טורבו-משאבות. הפסדים ונצילויות. מבנה האופין. תכן מערכות שאיבה. חוקי הדמיות. דוגמאות חישוב. תכן ממוחשב של טורבו - מכונות. (הקורס מטפל בהנדסת זרימה בטורבו-מכונות בלבד ואינו נוגע בהיבטים של תכן מכני).

034211 תכן טורבו-מכונות ומנועי סילון 2
לא ינתן השנה
2 1 - - - 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 ונצילויות. מספרים ואופינים חסרי מימד. תכון טורבו-מדחסים וטורבינות גז רב דרגתיים. דוגמאות תכן. עקרונות התכון התלת מימדי של טורבו-מדחסים וטורבינות גז. תכן ממוחשב של טורבו - מדחסים וטורבינות גז. (הקורס מטפל בהנדסת זרימה בטורבו - מכונות בלבד ואינו נוגע בהיבטים של תכן מיכני).

034212 תכן מערכות טריבולוגיות 1
לא ינתן השנה
2 1 - - 3 2.5
מקצועות קדם: 034016
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
גישות בסיסיות בחכוך ובלאי. חמרי סיכה ותוספים. גישה מערכתית בטריבולוגיה. סווג מערכות טריבולוגיות. התפתחות, תגובה להפרעות, היזון חוזר ויציבות של מערכות טריבולוגיות. אופטימיזציה. עקרונות תיכון של מערכות טריבולוגיות. שיטות ייצור ותנאי אחזקה.

034213 תכן מערכות טריבולוגיות 2
לא ינתן השנה
2 1 - - - 2.5
מקצועות קדם: 034212
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מערכות מיסוב. מערכות עם שחרור סדיר. ציר - תותב. מערכות בתנאי FRETTING. מערכות בתנאי שחיקה אברזיבית. מערכות בלימה והצמדה. מערכות אטימה דינמית. מערכות טריבולוגיות בביולוגיה וברפואה.

034305 פרויקט תכן מערכות הדראוליות ופנאומטיות 1
2 4 - - - א 2.0
מקצועות צמודים: 034205
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
פרויקט תכן הנדסי 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 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, דוח מסכם.

034307 פרויקט תכן מוצרים עתירי ידע 1
לא ינתן השנה
2 6 - - - 2.0
מקצועות צמודים: 034207,034020
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
תיכון מוצר (מערכת) הייטק רב דיסציפלינארי לפי המפרט הנתון. סטודנטים יחולקו לקבוצות המכסות דיסציפלינות שונות של הפרויקט. מטרת הסמסטר הראשון היא גמר תכן קונצפטואלי וקדם תיכון של המוצר (המערכת). העבודה בפרויקט תהיה במתכונת של ניהול הפרויקט מסוג זה בתעשית הייטק, בלמד דגש על שילוב וממשק בין הדיסציפלינות השונות הכלולות במוצר המתוכן.

034308 פרויקט תכן מוצרים עתירי ידע 2
לא ינתן השנה
2 6 - - - 2.0
מקצועות קדם: 034307
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
המשך הפרויקט במוצרים עתירי ידע 1. דו"ח סופי יכלול: תאור ואיפיון של המערכת המוצעת, שרטוטי הרכבה ופרטים, רשימת חלקים, רשימת מחירים, חישובים ואנליזה, תהליכי ייצור, שיווק ואבטחת איכות, המלצות. ציון בפרוייקט ינתן באופן השוואתי.

034309 פרויקט בטורבו מכונות 1
2 4 - - - ב 2.0
מקצועות קדם: 034210
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
פרוייקט הנדסי הכולל תכון אופטימלי של משאבה צנטריפוגלית או טורבו - מדחס באמצעות מחשב וכתיבת תכנה מתאימה ע"י הסטודנט. הפרוייקט מבוסס על החומר הנלמד במקצועות תכן טורבו - מכונות ומנועי סילון 1 ו-2.

034310 פרויקט בטורבו מכונות 2
2 4 - - - א 2.0
מקצועות קדם: 034309
מקצועות צמודים: 034211
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
המשך הפרויקט טורבו מכונות 1.

034311 פרויקט אדריכלות ימית 1
4 3 - - - א 2.5
מקצועות קדם: 035060
מקצועות צמודים: 035063,035061
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סוגי אניות, מתודולוגיה של תכן, חישובים טרומיים של הספק, יציבות, נפח, קו עומס והצפה. חישוב המשקל העצמי, משוואת המידות, תכן קווי גוף. תכנית סידור כללי, חוזק בנייה ומפרט טכני, בעיות מיוחדות בתכנון מיכליות, אניות תפזורת, ספינות דייג ומיכליות להובלת גז נוזלי. הקורס כולל פרוייקט תכן.

034312 פרויקט אדריכלות ימית 2
לא ינתן השנה
4 3 - - - 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 4 - - - א 2.0
מקצועות צמודים: 035141
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
פרוייקט הנדסי המבוסס על החומר הנלמד במתקני כח וחום.

034316 פרויקט מתקני כח וחם 2
- - - 2 4 ב 2.0
מקצועות קדם: 034315
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
המשך הפרויקט מתקני כח וחום 1.

034317 פרויקט תכן מיזוג אויר וקרור 1
- - - 2 4 ב 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'). פרוייקט הנדסי המבוסס על החומר הנלמד ב- 035143.

034318 פרויקט תכן מיזוג אויר וקרור 2
- - - 2 4 א 2.0
מקצועות קדם: 034317
מקצועות צמודים: 035144
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
המשך פרוייקט תכן מיזוג אויר וקרור 1.

034319 פרויקט מכונות בוכנה 1
- - - 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 מכונות בוכנה 2
- - - 2 4 ב 2.0
מקצועות קדם: 034319
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
המשך פרויקט מכונות בוכנה 1.

034325 פרויקט מיוחד בהנדסת מכונות 1
- - - 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 4 א+ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
המשך ל-034325 פרוייקט מיוחד בהנדסת מכונות 1.

034331 פרויקט הנדסת שריפה 1
- - - 2 4 א 2.0
מקצועות צמודים: 035146
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
פרוייקט הנדסי המבוסס על החומר הנלמד ב- 035146.

034332 פרויקט הנדסת שריפה 2
- - - 2 4 ב 2.0
מקצועות קדם: 034331
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
המשך פרוייקט הנדסת שריפה 1.

034335 פרויקט במערכות ייצור 1
- - - 2 4 א 2.0
מקצועות צמודים: 035123
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
פרוייקט הנדסי המבוסס על החומר הנלמד ב- 035123.

034336 פרויקט במערכות ייצור 2
- - - 2 4 ב 2.0
מקצועות קדם: 034335
מקצועות צמודים: 036029,035192
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
המשך פרוייקט במערכות ייצור 1.

034337 פרויקט תיב"ם 1
- - - 2 4 א+ב 2.0
מקצועות קדם: 035003
מקצועות צמודים: 036020
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
פרוייקטים שונים בנושאי תיב"ם וגרפיקה ממוחשבת ואינטראקטיבית.

034338 פרויקט תיב"ם 2
- - - 2 4 א+ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
המשך פרוייקט תיב"ם 1.

034339 פרויקט ברובוטיקה 1
- - - 2 3 א+ב 2.0
מקצועות צמודים: 035001
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
פרוייקטים שונים במערכות בקרה, קינמטיקה, דינמיקה, חיישנים ושימושים של רובוטים.

034340 פרויקט ברובוטיקה 2
- - - 2 3 א+ב 2.0
מקצועות קדם: 034339
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
המשך פרוייקט ברובוטיקה 1.

034343 פרויקט שימוש מחשב בתורת הזרימה 1
לא ינתן השנה
- - - 2 4 2.0
מקצועות צמודים: 035189
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
פרוייקט באחד הנושאים הנדונים בקורס הצמוד.

034344 פרויקט שמוש המחשב בתורת הזרימה 2
לא ינתן השנה
- - - 2 4 2.0
מקצועות צמודים: 035189
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
המשך פרוייקט שמוש המחשב בתורת הזרימה 1.

034345 פרויקט מערכות דינמיות בעזרת מחשב 1
לא ינתן השנה
- - - 2 4 2.0
מקצועות קדם: 034032
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
שיטות פוריה לזיהוי מערכות דינמיות. הפעלת תכנה לקבלת תגובת אימפולס ותדירות. זיהוי מעבדתי של פרמטרים מודליים במבנים. כתיבה והפעלת תכנית זהוי. בצוע מעבדתי של קבלת מודל לתיב"ם. אשור מודל של אלמנטים סופיים. אנליזת שגיאות ודיוקים.

034346 פרויקט מערכות דינמיות בעזרת מחשב 2
לא ינתן השנה
- - - 2 4 2.0
מקצועות קדם: 034345
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
המשך פרויקט מערכות דינמיות בעזרת מחשב 1.

034349 פרויקט במכטרוניקה 1
- - - 2 2 א+ב 2.0
מקצועות קדם: 035032
מקצועות צמודים: 034015
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
פרויקט הנדסי המשולב במקצועות המכטרוניקה. בפרויקט יתוכננו רכיבים או מערכות המשלבות אלמנטים של מכניקה, מדידה, הפעלה אלקטרונית, בקרה ועיבוד אותות.

034350 פרויקט במכטרוניקה 2
- - - 2 2 א+ב 2.0
מקצועות קדם: 034349
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
המשך הפרויקט במכטרוניקה 1.

034351 פרויקט מערכות טריבולוגיות 1
לא ינתן השנה
- - - 2 4 2.0
מקצועות קדם: (034212 או 034213 או 035024 או 036010 או 036031)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
פרויקט הנדסי המבוסס על החומר הנלמד במקצועות הטריבולוגיה וכולל הצגת בעיה, סקר ספרות ומתן פתרון בדרך חישובית או ניסויית.

034352 פרויקט מערכות טריבולוגיות 2
לא ינתן השנה
- - - 2 3 2.0
מקצועות קדם: 034351
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
המשך פרויקט מערכות טריבולוגיות 1.

034353 פרויקט תכן מוצר חדש 1
1 - - 3 6 א 3.0
מקצועות קדם: 034015
מקצועות צמודים: 034016
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
ביצוע פרויקט הנדסי מקיף, החל מהגדרת הצורך והמפרט, דרך תכן קונצפטואלי ומפורט, ועד לבנית אב טיפוס ובחינתו במעבדה. בפרויקט יועסקו מספר צוותים של סטודנטים, כל צוות במשך 2 סמסטרים רצופים, ובס"ה כ- 4-5 סמסטרים. כל צוות יסיים את עבודתו בדו"ח מקיף שיהיה חלק מדו"ח כולל. יושם דגש על מחזור תכן ובניה שלם תוך שמוש במדעי ההנדסה ובשיטות תכן עדכניות.

034354 פרויקט תכן מוצר חדש 2
1 - - 3 6 ב 3.0
מקצועות קדם: 034353
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
המשך פרויקט תכן מקיף 1.

034357 פרויקט בשיט. אלמנטים סופי. בהנ. 1
- - - 2 4 א 2.0
מקצועות צמודים: 036015
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
פרויקט המבוסס על המקצוע 036015.

034358 פרויקט בשיט. אלמנטים סופי. בהנ.2
- - - 2 4 ב 2.0
מקצועות צמודים: 036016
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
המשך פרויקט בשיטות אלמנטים סופיים בהנדסה 1.

034361 פרויקט בבקרה 1
- - - 2 4 א+ב 2.0
מקצועות קדם: 035188
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
פרויקט הנדסי בתכן ואנליזה של מערכות בקרה.

034362 פרויקט בבקרה 2
- - - 2 4 א+ב 2.0
מקצועות קדם: 034361
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
המשך פרויקט בבקרה 1.

034363 פרויקט במכניקה 1
- - - 2 4 א 2.0
מקצועות קדם: 035029
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
פרויקט הנדסי המבוסס על החומר הנלמד באנליזה של מבנים.

034364 פרויקט במכניקה 2
- - - 2 4 ב 2.0
מקצועות קדם: 034363
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
המשך פרויקט במבנים 1.

034367 פרויקט תכן מערכות שנוע 1
לא ינתן השנה
- - - 2 4 2.0
מקצועות צמודים: 035192
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
פרויקט הנדסי בתכן ואנליזה של מערכת שינוע, עגורנים, מבנים אדפטיביים ומערכות שנוע לתאי ייצור ממוחשבים.

034368 פרויקט תכן מערכות שנוע 2
לא ינתן השנה
- - - 2 4 2.0
מקצועות קדם: (034367 ו-035192)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
המשך פרויקט שנוע 1.

034369 פר.באמינות ותכן של מערכות מכניות
לא ינתן השנה
- - - 2 4 2.0
מקצועות קדם: 035018
קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.
שילוב של ניתוח אמינות ותכן של מערכת מכנית נתונה לפי שלבים: 1. מפרט נוכחי. 2. הגדרת מודלים לאי-וודאות בעומסים, גיאומטריה ו/או תכונות החומרים. 3. הגדרת תנאי כשל. 4. הערכת אמינות. 5. המלצת שינויים בתכנון.

034370 פרויקט במבחני אמינות
לא ינתן השנה
- - - 2 4 2.0
מקצועות קדם: 035031
קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.
תכנון מבחן וניתוח נתונים בהערכת אורך החיים של מערכת מכנית. ישום במערכות מכניות פשוטות או במערכת תעשייתית.

034371 פרויקט תכן לייצור
1 - - 2 6 א+ב 2.5
מקצועות קדם: (034015 ו-034029 ו-034030 ו-034037) או (034003 ו-034015 ו-034029 ו-034030)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 084634,074044,015018
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
תכן פרויקט הנדסי, המורכב מאלמנטים הנלמדים ב"תכן 1". הוראה והנחיה מפורטת תינתן בנושאים הבאים: אפיציות, קביעת חומרים, תהליכים ומתקני ייצור והרכבה. הפרוייקט יכלול: מציאת פתרון עקרוני לבעיה, ותכן מפורט המבוטא בשרטוט הרכבה ממוחשב, אנליזה ואופטימיזציה של המבנה. תכן החלקים לייצור יכלול את הוראות הייצור, ההרכבה והבקורת.

034372 פרויקט תכן אופטומכני
לא ינתן השנה
- - - 4 2 2.0
מקצועות צמודים: 035194
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
פרויקט הנדסי בתכן אופטומכני המשלב תכן תרמי ומכני של אלמנטים ומערכות אופטיות.

034373 פרויקט בהנדסה אופטית 1
- - 1 2 2 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
- - 1 2 2 ב 2.0
מקצועות קדם: 034373
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
המשך לפרויקט באופטומכניקה 1.

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.

034402 מעבדה מתקדמת למכשור
לא ינתן השנה
- - 4 - 2 2.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הרכבה ובדיקה של מערכות מדידה אלקטרוניות למדידת גדלים מכניים, שימוש במיקרו-מחשבים לפיקוח על ניסויים והערכת תוצאות מדידה. דוגמאות מהתחום של מדידת תנודות, הלמים, איזון רוטורים סובבים, פעולות שיבוב, מדידת טמפרטורה וכו'.

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, ושמוש. תיכון מערכת מיכנית בתרגיל סיכום. רובוט.

034405 מעבדה מתקדמת לעבודים פלסטיים
- - 4 - 2 ב 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 ושאיפה 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 ו-035027)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
תכנון, כולל ביצוע של ניסוי בשטח האנרגיה על סמך הגדרת משימה ורשימת ספרות רקע (תדריכים לא ניתנים). מתקן הניסוי קיים. הסטודנט יקבע את מיכשורו ואת תכנית העבודה ויכתוב דו"ח סופי לאחר ביצוע הניסוי. ניסוי יימשך בדרך כלל סמסטר שלם, 4 שעות כל שבוע.

034411 מעבדה מתקדמת למנועים והנדסת שריפה
- - 4 - 4 ב 2.5
מקצועות קדם: 035146
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
בדיקת התלקחות ויצירת תערובת שריפה. בדיקת להבות. בדיקת תהליכי שריפה במנועים מהסוגים השונים. בדיקות זיהום, פליטה ורעש במנועים. בדיקות מיוחדות בהנדסת שריפה (לפי בחירת הסטודנטים).

034413 מעבדה למערכות ייצור
- - 4 - 3 א+ב 2.0
מקצועות קדם: 034030
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תכנון תהליכי ייצור בעזרת מחשב. תכנון וסימולציה של תהליכי עיבוד שבבי. בקרה ספרתית של מכונות כלים. עיבוד חלק במערכת ייצור גמישה. מדידות גיאומטריות. תכנון הרכבה באמצעות מערכת רובוטית. סימולציה של ההרכבה ובדיקת מאפייני התהליך. ביצוע ההרכבה במערכת רובוטית. מדידת דיוק ותדירות.

034418 מעבדת מחשב ובקרה
לא ינתן השנה
- - 4 - 3 2.5
מקצועות קדם: (034038 או 035027)
מקצועות צמודים: 036024
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 034412
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
1. הכרה ודרך הפעולה של ציוד קלט/פלט אל ומן המחשב, להפעלת ציוד פיסיקלי. 2. הפעלה ובקרה של ציוד פיסיקלי-דיגיטלי, ע"י המחשב, באמצעות כניסות ויציאות דיגיטליות (מעי אלקטרוניות, מנועי צעד). 3. הפעלה ובקרה של ציוד פיסיקלי-אנאלוגי, הדורש המרה D/A+A/D (מנועי DC) 4. תכנון, בניה, תכנות והפעלה של מערכת בקרה בזמן אמיתי (המערכת המבוקרת היא מודל תהליך על מחשב אנאלוגי). 5. הפעלת בקרה על תהליך אמיתי (מערכת זרימה במיכלים) באמצעות תוכנת בקרה מסחרית (PARAGON).

034419 מעבדה במכטרוניקה
לא ינתן השנה
- - 4 - - 2.0
מקצועות קדם: (034022 ו-035032)
מקצועות צמודים: 036049
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
ממשקים למערכות מכניות. עבוד אותות הנמדדים ממערכות מכניות, סובבות ורוטטות. בקרה בעזרת מיקרו-מעבד של התקנים חשמליים. עיבוד מדידות בעזרת מיקרו-מעבד. המרה ופירוש של מידע בין תת-מערכות.

035001 מבוא לרובוטיקה
2 1 - - - 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 והקרטזי. שיקולים קינמטיים בתכן מכני של רובוטים. עיון ראשוני בדינמיקה של רובוטים. מנועי סרוו לרובוטים. חיישנים לרובוטים.

035003 מערכות תיב"מ 1
2 2 - - 4 א+ב 3.0
מקצועות קדם: (234102 או 234111 או 234112)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 234325,046345
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
עקרונות הגרפיקה האינטרקטיבית (ג"א): מבנה מערכת ג"א, ומערכות תיב"ם, 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.

035006 בקרת מחשב למערכות ייצור
לא ינתן השנה
2 1 - - 3 2.5
מקצועות קדם: 034020
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סיווג מערכות ייצור ומכונות כלים. תכנון חלקים לייצור בשיטה ידנית ובשפת תכנון APT. אינטגרטור DDA ואינטרפולטורים לינאריים ומעגלים. תכנות בקרה בחוג פתוח. חוגים ספרתיים לבקרת מהירות ומצב צירי התנועה במכונות כלים ומערכות קרן לייזר. בקרת מערכות בעזרת מחשב CNC ו-DNC. בקרה אדפטיבית למכונות כלים. מבנה רובוטים תעשייתיים. יישומי רובוטים. המחשב כעזר בתכנון וייצור CAD/CAM מערכות ייצור ממוחשבות.

035008 אוטומציה תעשייתית
2 1 - - 3 א+ב 2.5
מקצועות קדם: 034020
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
פישוט פונקציות ביניריות ומימושן. חיישנים חשמליים ופנאומטיים.סוגים שונים של אלמנטים ביניריים 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
לא ינתן השנה
2 1 - - 3 2.5
מקצועות קדם: 034010
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הגדרות יסוד במכניזמים. דרגות חופש במכנזימים מורכבים. העברת תנועה ומכניזמים אקויולנטיים. שיטות אנליטיות וגרפיות לחישוב מהירויות ותאוצות במכניזמים. מכניזמים מרחביים. סינתזה קינמטית בעזרת מחשב. קינמיטיקה של גלגלי שיניים. ממסרות גלגלי שיניים. קינמטיקה ודינמיקה של פיקות.

035011 תכן מכני אופטימלי
לא ינתן השנה
2 1 - - 3 2.5
מקצועות קדם: 034015
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הגישה לתכן מערכת מכנית: מודלים מתמטיים, מערכות אקויולנטיות, צבירת מסה, מודליזציה של מסה, אינרציה, חיכוך וריסון. ניתוח מתמטי להלם. מערכות פיקות. ניסוח המשוואות הדינמיות לפתרון בעזרת מחשב. האופטימיזציה בתיכון: וקטור משתני התיכון, אילוצים, פונקצית הנושא. הבעיה המתמטית של התכנה (פרוגרמינג). שיטות מינימיזציה לא מאולצת: התקדמות אקראית, אחידה, אינטרפולציה ריבועית, כיוונים משולים וגרדיאנטים. מינימיזציה תחומה: שיטת הטרנספורמציה. תכנה: לינארית (L.P)

035013 שיטות מספריות בהנדסת מכונות 1
2 1 - - 4 ב 2.5
מקצועות קדם: 034033
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סכימות הפרשים סופיים (מפורשות וסתומות) לפתרון משוואות פרבוליות ואליפטיות: קונסיסטיות, יציבות והתכנסות, פתרון בעיות בתחומים מורכבים באמצעות מיפוי אנליטי ונומרי. פתרון משוואות היפרבוליות בשיטת האופיינים ובסכימות הפרשים סופיים (מפורשות וסתומות). יישום לפתרון נומרי של בעיות בתחומי הנדסת מכונות: תורת הזרימה, מעבר חום ומסה, תורת האלסטיות.

035014 שיטות מספריות בהנדסת מכונות 2
לא ינתן השנה
2 1 - - 4 2.5
מקצועות קדם: (034033 ו-035190)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ניסוחים וריאציוניים וסכימות אלמנטים סופיים במרחב ובזמן. שיטות לפתרון בעיות בהן אופי הפתרון סינגולרי, בעיות שכבות גבול, בעיות לא ליניאריות, בעיות ערכים עצמיים ובעיות במעבר גלים. ישום לפתרון משוואות אליפטיות פרבוליות והיפרבוליות בהנדסת מכונות.

035018 מבוא לאמינות של מערכות מכניות
2 1 - - - ב 2.5
מקצועות קדם: (034032 ו-094431)
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 035031,035030
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
המושג הסטטיסטי של אמינות. אמינות של רכיבים מכנים עם משתנים אקראיים לא תלויים בזמן: ריתוך, מוט מתיחה, גלגלי שיניים. תגובת מבנה להעמסה אקראית. אמינות עם העמסה אקראית. מודלים של פויסון לנוק מצטבר בהלמים. אי-ודאות של אינטרוולים ואמינות. בדיקת אמינות של מבנים.

035021 תכן ויצור של התקנים מיקרו-מכניים
2 2 - - - א 3.0
מקצועות קדם: (034010 ו-034015)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מיקרו מערכות: הגדרות, תאור, מבנה, מטרות וחשיבות. המיזעור והשלכותיו על ההתנהגות המיכנית של התקנים. שיטות שילוב עם אופטיקה ואלקטרוניקה. מבנים מיקרו מכניים ושיטות יצורם. סקירת תהלכי מיקרו עיבוד והשפעתם על התכן. מבוא לתכן מיקרו מכני. מערכות חישה ועירור משולבות. התאמת התיב"ם לתכן תהליכי מיקרו עיבוד ולמערכות תיב"ם של מיקרו אלקטרוניקה.

035022 אלמנטים סופיים לאנליזה הנדסית
2 2 - - 6 א+ב 3.0
מקצועות קדם: (034014 ו-034015 ו-034033 ו-104216) או (034014 ו-034015 ו-034033 ו-104213)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
עקרונות של שיטות אלמנטים סופיים (כולל סקירה על שיטות נומריות אחרות) לפתרון בעיות תנאי שפה חד-מימדיות. שיקולים בבחירת המודל הפיסיקלי וניסוחו המתמטי (מימד הבעיה, התנהגות חומרית, ותנאי גבול). בדיקת נכונות ואמינות הפתרון הנומרי. בעיית ערכים עצמיים. הרחבה לבעיות תנאי התחלה-שפה (משי פרבוליות). פרויקט תכן ממוחשב במכניקת מוצקים ומעבר חם (בעיות דו-ותלת-מימדיות תוך שמוש מושכל בתכניות מחשב מקצועיות).

035023 קרור ונהול תרמי של רכיבים אלקטרו.
2 1 - - - א 2.5
מקצועות קדם: 034014
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, אופטימיזצית צלעות ופיני קרור, אופטימיזצית שכבות מודבקות, שיטות מספריות, תכניות מסחריות.

035024 טריבולוגיה שימושית
2 - 2 - 1 א+ב 2.5
מקצועות קדם: 034371
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 314318
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
סוגי פגמים במשטחי עבודה, טיב שטח, קושי שטח, סוגי חיכוך, צורות סיכה, זיהוי בלאי ומדידת סוגי בלאי, ביקורת איכות צמדי חיכוך, שיפור משטחי חיכוך, ציפויים.

035026 מבוא יצירתי להנדסת מכונות
2 1 - 3 - א 2.5
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 334332
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הצגה כללית של התחומים השונים הכלולים בהנדסת מכונות והצגה כללית של מודלים פיסיקלים וכלים מתמטים הרלונטים לתחומים אלו. טכניקות של הצעת רעיונות לפתרון בעיות. כתיבת דו"ח טכני. הכרת מערכת מכנית קיימת על ידי פרוק והרכבה וניתוח מנגנונים.

035030 אמינות מכנית: ניתוח ותכן

לא ינתן השנה

2 1 - - 2 2.5

מקצועות קדם: (034028 ו-034032 ו-094431)

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 035018

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

אמינות חסינה והסתברותית בניתוח ובתכן מכני. אמינות של רכיבים מכנים סטטים. קורות, קליפות, סנפירי קירור. אמינות של מערכות רוטטות חד-ממדיות: מבנים קשיחים. אמינות של מערכות מורכבות.

035031 מבחנים באמינות מכנית

לא ינתן השנה

2 1 - - 2 2.5

מקצועות קדם: (034028 ו-034032 ו-094431)

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 035018

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מודלים הסתברותיים לכשל. שיטות סטטיסטיות להערכת אורך חיים של מערכות רוטטות ושל מערכות מתעייפות. ניתוח וויבול. איבחון סדקים ומאמצים חריגים. מבחני קבלה.

035032 תכן מוצרים מבוססי מיקרו מעבד מ'

2 1 1 - - א 3.0

מקצועות קדם: (034020 ו-034022 ו-034032)

מקצועות צמודים: 034034

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 035193

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

סקירה הקדמה ודוגמאות. מבנה מערכות זמן אמת. תכנות מיקרו-בקר בשפות אסמבלי ו- C (השימוש במהלך כל הקורס). מודלים של מערכות זמן-אמת. ממשקים למערכות זמן-אמת. סקירה לעומת פסיקות לקלט/ פלט. חיישנים ומפעילים. תכן מערכות משולבות. דוגמאות מפורטות במהלך הקורס. תרגילי מעבדה על גבי מערכות משובצות מיקרו-מעבד ותכנות ב- C ובשפת אסמבלי.

035033 מבוא למערכות משולבות חיישנים

2 2 - - - א+ב 3.0

מקצועות קדם: 034022

מקצועות צמודים: 035027,034034

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 035009

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מפרטים של מערכות מדידה, שגיאות ודיוקים. עקרונות החיישנים - אלקטרומגנטיים, פיאצואלקטריים תרמואלקטריים, התנגדותיים, קבוליים, השראתיים. חיישנים למדידת כוח, תאוצה, לחץ וכו'. מיקרו חיישנים. ממשקים לחיישנים אנלוגיים וספרתיים. דגימה ואיסוף נתונים, עבוד נתונים וסנון. הקטנת הפרעות ורעשים. מדידות מרחביות.

035034 כשל חמרים

2 1 - - 4 ב 2.5

מקצועות קדם: (034029 ו-314533)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 086533

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הגדרת הכשל, כשל בעומס יתר, שבר לינארי אלסטי, נוקשות לשבר, הדגמת הקריטריון לדליפה לפני פצוץ, התעייפות (גבוהה ונמוכת מחזורים), 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 1 - - 3 א 2.5

מקצועות קדם: 034013

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 315039

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

חזרה על משוואות נאביה-סטוקס והאנרגיה. זרימות במספרי רינולדס נמוכים: זרימה זוחלת סביב חלקיקים, משוואת סטוקס, זרימה במיסב הידרודינמי. זרימות במספרי ריינולדס גבוהים: נושאים בזרימה פוטנציאלית וזרימת שכבת גבול. מבוא לטורבולנטיות: מאמצי ריינולדס, מודלים לסגירות, חוק הקיר. שכבת גבול טורבולנטית. סילון למינרי וטורבולנטי. זרימה דחיסה חד-ממדית: נחיר איזנטרופי, גל הלם, זרימה בצינור עם חיכוך ומעבר חום.

035036 תכן מערכות בקרה

2 1 - - - 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

2 1 - - - 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 המערכתי: ניתוח משולב דינמיקה, חוזק, מנגנוני עירור וחישה להערכת ביצועי מיקרומערכת. שיקולי זיווד ועלות ומימשקים למיקרומערכות. מיקרומערכות מודרניות ומגמות עתידיות.

035041 מכניקת מיקרומערכות

3 1 - - - א 3.5

מקצועות קדם: 114052 או 114072

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 שיוריים. חומרים פיזואלקטריים. תורת האלסטיות התרמואלקטרית: 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 ולינאריזציה.

035042 מבוא לתורת התכן

2 1 - 1 - א 3.0

מקצועות קדם: (034015 או 034371)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 036041

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

תהליך התכן של מוצר חדש, או חדש בחלקו. הבהרת צורך חדש. הגדרת פונקציות הפתרון. יצירה וחיפוש של עקרונות הפתרון לפונקציות. סינטזה של פתרונות תכן רבים. ניתוח אופני כשל הנדסיים, סיכוני הפיתוח והעלויות. בחירת פתרון באנליזה רב-גורמית ובשיטות אחרות. עקרונות התכן ההנדסי המפורט.

035043 מבוא לתורת האלסטיות

3 - - - 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. משוואות קונסטיטוטיביות. משוואות ההתאמה. פתרונות אנליטיים ונומריים של בעיות נבחרות בתורת האלסטיות.

035060 הידרוסטטיקה של אוניות
2 1 - - 2 א 2.5
מקצועות קדם: 034013
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 אניות. 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 ניזוק. כפיפה אורכית.

035061 הידרודינמיקה של אוניות
2 1 2 - 3 ב 3.0
מקצועות קדם: (034013 ו-035060)
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 ופתרונן המקורב. ניסויים בתעלת הגרירה.

035062 אנליזה של מבנים
לא ינתן השנה
2 1 - - 3 2.5
מקצועות צמודים: 034029
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
שיטות אנליזה במבנים: עבודה וירטואלית, אנרגיה פוטנציאלית, אנרגיה משלימה, משפט קסטלינו, שיטות מטריציות, משפט ההדדיות. קריסה אלסטית ופלסטית של קורות ומסבכים, תוך שימוש בשיטות אנרגיה. פרקים פלסטיים, עומס הרס במבנים. כפיפת טבלות וקריסתם. שיטות מקורבות לחישוב קריסת טבלות בתחום הפלסטי. תגובה ממברנית של קליפות. טבלות מחוזקות.

035063 אדריכלות ימית 1
2 1 - - 3 א 2.5
מקצועות קדם: 034029
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.

035064 אדריכלות ימית 2
לא ינתן השנה
2 1 - - 3 2.5
מקצועות קדם: 035063
מקצועות צמודים: 035061
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חלקי מבנה אניות ותפקידם. חישוב חוזק מקומי לפי תקנות סיווג, כגון: דופן, צלעות, מחיצות. מערכות גוף וצנרת. מערכות שינוע.

035065 מערכות מכניות בכלי שייט
לא ינתן השנה
2 1 - - - 2.5
מקצועות קדם: 034014 או 034011
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סקירה כללית של חדרי מכונות. מנועי דיזל. שרותי עזר למנועי דיזל. טורבינות. דודים. מערכות הנעה בקיטור. מאזני חום למתקני קיטור. מתקן החשמל באניה. מערכות שרותי עזר. יסוד המנוע, ציר ומדחף רעידות ורעשים. בקרה ואוטומציה. קרור ומיזוג אויר. מכונות סיפון. מערכות מיוחדות למיכליות, מפרט טכני למערכת המכונות.

035067 תכן וניסויים של מבנים
לא ינתן השנה
2 - 2 - - 2.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
שלבי תהליך התכון. שגרות מעשיות לתכון מבנים. תכון חלקי מבנה ומפרטים. מעבדה בקריסה של עמודים, מסגרות ואנליזה של לוחות מחוזקים.

035091 תרמודינמיקה 2
3 1 - - 5 ב 3.5
מקצועות קדם: 034035
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
עבודה מקסימלית, פונקציות זמינות ופונקציות אנרגיה חופשית. יחסים תרמודינמיים - מכסוול, קלפירון. משוואות מצב ודיאגרמות מוכללות, גזים אידיאליים ואמיתיים, פוגסיות. קריטריונים לשיווי משקל. פוטנציאל כימי. תמיסות ותערובות (אידיאליות ומעשיות). ריאקציות כימיות. תהליכי שריפה. שיווי משקל משקל כימי. מחזורי קירור מורכבים. ניזול אויר. מחזורי קירור ספיגה, אנליזה של מתקנים מבחינת אי ההפיכיות והעבודה המקסימלית.

035092 תכנון תרמוהידראולי של כורים גרעינ
2 1 - - - א 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-ודו-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.

035122 תורת החוזק מתקדמת
לא ינתן השנה
2 1 - - 3 2.5
מקצועות קדם: 034029
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
כפיפה וקריסה של לוחות. התנהגות לוחות לאחר הקריסה. לוחות מחוזקים. תאורית ממברנה של קליפות. קורות על מסד אלסטי. מאמצים תרמיים.

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 ואיפיונן במערך הייצור, מערכות ייצור גמישות, שמוש בחיישנים בתהליך הייצור, שינוע כלים וחומרים ביצור, כולל רובוטים. מערך ייצור משולב.

035124 אנליזת 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: שיטת העבודה האידיאלית, שיטת החסם התחתון, שיטת החסם העליון, שיטת קוי ההחלקה. ניתוח תהליכים אופייניים: כבישה, ערגול, משיכה, שיחול, לחצנות וכו'. דגש על אילוצים ואופטימיזציה אנרגטית.תהליכים מיוחדים המבוצעים בעזרת נוזלים. שיקולים הנדסיים בבחירת תהליכי עבוד (כולל עבוד שבבי לסוגיו). ופרויקטון תכנוני מסכם הכולל סינתזה של החומר הנלמד

035141 מתקני כח וחם
2 1 - - 3 א 2.5
מקצועות קדם: 034014
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 ובאויר, כוח וחום בתעשיה, 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-קרור, מגדלי קרור, החסנת דלק, מערכות צנורות. כלכלה של מתקני כוח וחום: הוצאות בנייה, חישוב ההוצאות לחשמל, לקיטור ומים ממותקים.

035142 טכנולוגית האנרגיה
2 1 - - 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 1 - - 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 ורוחות. פיסיולוגיה של נוחות תרמית. שיקולים כלכליים. מערכות בקרה ויוסות. שימושי אנרגית השמש.

035144 תכן מערכות מיזוג אויר וקירור 2
2 1 - - 3 א 2.5
מקצועות קדם: 034013
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
תרמודינמיקה של מערכות קירור. חמרי קירור. שמנים וחמרים ליבוש וספיגת לחות. מערכות ספיגה. תרמו-אלקטריות. קירור עמוק. קירור באמצעות סילונות. רכיבי מערכות קירור: מדחסים, מעבים, שסתומים, מגדלי קרור, צנרת ואביזריה. 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
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מחזורים תרמודינמיים אידיאליים ומעשיים. נצילויות. קריטריונים לתיכון זרימת אויר. 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 - א+ב קמ 1.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
מטרת המקצוע לחנך את הסטודנט בלימוד עצמי של נושא, תמצותו, ניתוח ודווח עליו בכתב. באישור מרכז לימודי הסמכה.

035150 כורים גרעיניים
לא ינתן השנה
2 1 - - 3 2.5
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 035152
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
שחרור אנרגיה ע"י בקוע והיתוך. תגובת שרשרת. שטף ניטרונים בתווך מכפיל. כור גרעיני. דיפוזיה והאטה. קריטיקליות. התנהגות דינמית של כורים. בקרת כורים. מחזור דלק.

035151 קרינה גרעינית בהנדסה וברפואה
לא ינתן השנה
2 1 - - 3 2.5
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 035152
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מסה ואנרגיה. אנרגית קשר. רדיואקטיבית. אינטראקציה: בין קרינה וחומר - פוטונים, חלקיקים טעונים וניטרונים. בטיחות קרינה. מנות קרינה. גלאי קרינה - גלאי גז, נצנצים ומצב מוצק.

035152 מבוא להנדסה גרעינית
2 2 - - 4 א 3.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 035151,035150
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מסה ואנרגיה. אנרגית קשר גרעינית. דעיכה רדיואקטיבית. ראקציות גרעיניות. קרינות גרעיניות. תגובת קרינה בחומר. שחרור אנרגיה ע"י בקוע והתוך. תהליך הבקוע. תגובת שרשרת. סוגים של כורי כח. מחזורי דלק. קצבי התגובות של ניטרונים עם מרכיבי כור גרעיני. חשובי קריטיקליות לפי תורת הדיפוזיה. אפקט ההאטה. השפעת הניטרונים המושהים על התנהגות כור גרעיני. הפעלת הכור וכיבויו. הרעלת קסנון.

035153 פיסיקה של כורים גרעיניים
לא ינתן השנה
1 1 3 - 2 2.5
מקצועות קדם: (035150 או 035151)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
לימוד מעמיק של תופעות אפיניות בתכנון כורים גרעיניים והתנהגותם. אנרגית קשר ויציבות גרעינית. פירוס שטף ניטרונים בכורים. דיפוזיה של ניטרונים. קריטיקליות. אופטימיזציה של מערך דלק-מאיט. הרעלת קסנון. מנת בעירה. קינטיקת כורים. בליעת ניטרונים בתהודה. ההוראה משלבת הרצאות וסימולציה על מחשב.

035171 מכניקת המוצקים 3
לא ינתן השנה
2 1 - - 3 2.5
מקצועות קדם: 034029
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מושגי יסוד ומשפטים כלליים במכניקה של מוצקים. פלסטיות: קשרי מאמץ - עיבור, כפיפה של קורות וטבעות, שיטת העומס הגבולי ושימושיה ההנדסיים, גלילים ודיסקות. ויסקואלסטיות: קשרי מאמץ- עיבור, זחילה והרפיה, חישוב מאמצים ושינויי צורה בבעיות הנדסיות שונות. ויסקואלסטיות דינמית: ריסון תנודות, השפעת טמפרטורה, מאמצים תרמו אלסטיים. פתרון בעיות הנדסיות.

035174 עבוד שבבי
לא ינתן השנה
2 1 - - 4 2.5
מקצועות קדם: (034030 ו-035124)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 036025
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
איפיון תהליכי עיבוד שבבי. חזרה על תכונות חומרים, שיטות אנליזה בעיצוב פלסטי ומודלים של כניעה. עיבוד שבבי ניצב ומשופע: דפורמציה, כוחות, מאמצים, זרימת השבב, זוית שיבוב אפקטיבית.אנליזה תרמית: מודל תרמי וטמפרטורות שבוב. אנליזה של חריטה, כירסום, קידוח והשחזה. בלאי ואורך חיי הכלי. חומרים לכלי שבוב. אופטימיזציה של פרמטרים בעיבוד שבבי. השפעת העיבודים השבביים על "שלמות פני השטח" ("SURFACE-INTEGRITY").

035177 תכן ואנליזה של חומרים מרוכבים
לא ינתן השנה
2 1 - - 3 2.5
מקצועות קדם: 034029
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סיווג חומרים מרוכבים מבניים ויישומיהם. התנהגות אלסטית של שכבה חד כוונית. מאמצים וחוזק של ליווחים מחומרים משורייני סיבים - גישה מקרוסקופית. השפעות טמפרטורה ורטיבות על ההתנהגות המכנית. בדיקות ואפיון מכני. גישות בתיכון מבנים מחומרים מרוכבים.

035179 נושאים מיוחדים בהנדסת מכונות
לא ינתן השנה
2 1 - - - 2.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

035187 מערכות אופטיות 1
2 1 - - 3 א 2.5
מקצועות קדם: (114073 ו-114210)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יסודות של אופטיקה גיאומטרית ואופטיקה פיסיקלית (מערכת עדשות, צמצמים ואישונים, מושג עיוותי תופעות עקיפה, התאבכות וקיטוב). פיזור האור של חלקיקים בודדים. לייזרים (עקרון פעולה ופרמטרים של האלומה). קולטי אור פוטואלקטריים. לייזר דופלר אנומומטר. מדידת גודל החלקיקים בזרימה דו-פאזית. חקירת תופעת הטורבולנציה. מדידת אורכים ותזוזות גופים. מדידת טמפרטורות וריכוזים בעזרת פיזור ראמאן.

035188 תורת הבקרה
3 1 - - 4 א+ב 3.5
מקצועות קדם: 034020
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 036056
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מערכות - תכונות מערכות רציפות (ר) ובדידות (ב): מודלים מתמטיים של מערכות ותהליכים, הצגת מערכות על ידי מטריצות פולינומיאליות, ניתנות לבקרה / השגה וניתנות לשיחזור (ר/ב), מימושים מינימליים, יציבות, קריטריונים ליציבות (ר/ב).

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 תקון, שיטות ואלגוריתמי תכן. בקרים תעשיתיים: PID, מז"ם, בקרת קסקדה, בקרת היזון קדימה, בקרת מערכות לא-מינימום פאזה, בקרת מודל פנימי. משוב - מערכות MIMO (מרחב המצב): משוב מצב, משערכים מסדר מלא, משוב מצב + משערך, תכן משערכים במשור התדר, בקר ממקם קטבים, בקר ליניארי אופטימלי.

יציבות מערכות לא ליניאריות (ל"ל): מאפייני מערכות ל"ל, אלמנטים ל"ל, הצגת מערכות ל"ל, הפונקציה מתארת, קריטריון פופוב, קריטריון המעגל, שיטות ליאפונוב.

035189 שימוש המחשב בתורת הזרימה
לא ינתן השנה
2 1 - - 4 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 במיסבי גז ומרסנים.
יצוג הבעיות ע"י פירוקן לבעיות מודל פשוטות הכוללות מודלים לשכבות גבול, זרימות פוטנציאליות וזרימות זוחלות וישום של שיטות נומריות לפתרונן. בדיקת נכונות ואמינות התוצאות המתקבלות. ניתוח התוצאות הפיסיקליות והצגתם הגרפית.

035190 שיטות וריאציוניות בהנדסת מכונות
לא ינתן השנה
2 1 - - 4 2.5
מקצועות קדם: 036001
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא לאנליזה פונקציונלית. מבוא לחשבון וריאציות. עקרונות וריאציוניים. שיטת השאריות המשוקללות (שיטות ריילי - ריץ, גלרקין, קולוקציה וריבועים פחותים). ניסוחים וריאציוניים. שיטת האלמנטים הסופיים. שיטות ספקטרליות. שיטת האלמנטים הספקטרליים. יישום לפתרון מקורב של בעיות במכניקת הזורמים והמוצקים.

035192 תכן מערכות שנוע ממוחשבות
לא ינתן השנה
2 1 - - 4 2.5
מקצועות קדם: 034015
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא לתכן מערכות שנוע. דינמיקה של הרמה. שנוע בתאי ייצור ממוחשבים. רכב שנוע מונחה אוטומטי. עגורנים לסוגיהם. תכן פרטים: כבלי פלדה, אביזרי הרמה, התקני סבוב, נסיעה על פסים ועל זחלים. סטטיסטיקה של הרמה. תכן מעליות ופלוג השמוש בהן. מבני פלדה, אלגוריתמים למינימום מאמץ, מבנים בעלי בקרה אדפטיבית. שנוע במחסנים אוטומטיים.

035194 תכן אופטומכני
לא ינתן השנה
2 1 - - 3 2.5
מקצועות קדם: (034029 ו-114073 ו-114210)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חזרה על יסודות האופטיקה הגאומטרית והפיסיקלית. דפינה, מיקום והזזה של אלמנטים אופטיים. רגישות אלמנטים אופטיים למיקום וזוית. בחירת חמרי מבנה בתחום הנראה והאינפרא אדום. תכן מכני ותרמי של מערכות אופטיות המושפעות משינויי טמפרטורה. מערכות אופטיות לא מדמות. מערכות בטמפרטורה קריוגנית. מיכשור מדידה. טולרנסים מקובלים. שיטות עבוד ואפיון לייצור.

035195 תכן ליזרים ומערכות ליזר
2 1 - - - ב 2.5
מקצועות קדם: (114073 ו-114210)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תכנון ובנית מערכות ליזרים רציפים ופולסיים, בהדגשת ליזרי מצב מוצק, בחירת חומרי ליזר, מראות, מהודים, מערכות קרור ומערכות סריקה ומודלציה של האור. דגש מיוחד ינתן לתכנון אופטומכני, תכנון טרמו-אופטי ונושאי בטיחות העבודה בליזרים מסוג זה המסווגים כמסוכנים לעור ולעיניים.

035197 מבוא לתכן מכני של מערכות אלקטרו.
2 1 - - - א 2.5
מקצועות קדם: 034015
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 035196
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא. גורמים שונים המשפיעים על תכן זוד אלקטרוני, זוד ברמה הראשונה, מארז השבב וסוגיו השונים, הרכבת השבב בתוך המארז, מעגלים היברידים, זוד דידות, קבלים ונגדים ברמה ראשונה. רמת זוד שניה: מעגלים מודפסים על סוגיהם, חומרים, הרכבת רכיבים על גבי מעגלים מודפסים, שיטות להתווית קווי העברה. רמת זוד שלישית: מחברים, צמות ופגלים, אספקת כח, מכלולי כרטיסים, ארונות ומסדים, מאוורים ופלטות קירור. ייצור של מעגלים מודפסים, ליטוגרפיה, תהליך הלחמה, ציפויים, מעגלים קרמיים.

035198 אופטיקה לינארית ויישומים 1
2 1 - - - א 2.5
מקצועות קדם: (104214 ו-114073 ו-114210 ו-114245) או (044140 ו-104214 ו-114073 ו-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 PHASE-CONTRAST, חזיתות גל "ללא-דיפרקציה", אופטיקה דיפרקטיבית, הולוגרמות יצירות מחשב, המגבלה הפיסיקלית לדחיסת אור דיפוסיבי, מרכזים אופטיים מדמים ולא מדמים, ריכוז אנאמורפי, שיטות מדידה אופטיות תלת-ממדיות, טריאנגולציה, מיקרוסקופ קונפוקלי, מיקרוסקופ שדה-קרוב.

036001 שיטות אנליטיות בהנדסת מכונות 1
3 - - - 4 א 3.0
מקצועות קדם: 104213 או (104131 ו-104216)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
משתנים קומפלקסיים: יצוג אלגברי וגיאומטרי, מושגים בסיסיים, פונקציות שונות, רציפות נגזרת. תנאי קושי-רימו. אנליטיות פונקציות שונות: פולינום, מנה, פונקציה מורכבת, פונקציה מעריכית טריגונומטרית והיפרבולית, לוגריתם. העתקה, העתקות קונפורמיות. אינטגרציה, טורי טילור, טורי לורן, המשכיות אנליטית נקודות סיגולריות. פתרון משואות דיפרנציאליות רגילות בעזרת פיתוח לטור חזקות. נקודה סינגולרית. התכנסות. דוגמאות למשואות שונות. פיתוח סביב נקודה סינגולרית. משואת בסל, משואת לגנדר, מקום האפסים במישור הקומפלקסי. מושגים בסיסיים באנליזה פונקציונלית של משתנה ממשי. טורי פוריה בפונקציות טריגונומטריות, טורים כפולים ומשולשים. בעית שטורם לאוויל, המשואה ההיפרגיאומטרית. טורי פוריה בפונקציות בסל. משואות דיפרנציאליות חלקיות: משואת לפלס, הפרדת משתנים. משואת פואסון, משואת הלמהולץ, משואת פוריה.

036002 שיטות אנליטיות בהנדסת מכונות 2

3 - - - 4 ב 3.0

מקצועות קדם: 036001

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

חשבון וריאציות. ניסוח וריאציוני של בעיות שונות. הערכת ערכים עצמיים ומשפטי חסימה.

036003 מבוא למכניקת הרצף

3 - - - - א 3.0

מקצועות קדם: (104131 ו-104213 ו-104216)

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 קונסטיטוטיביות של מוצקים אלסטיים, נוזלים צמיגים, מוצקים אלסטו-פלסטיים, לינאריזציה.

036004 מכניקת השבירה

3 - - - - ב 3.0

מקצועות קדם: 035029

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 ב 3.0

מקצועות קדם: 034010

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

עקרונות יסודיים, עבודה וירטואלית, עקרון דאלמבר, משוואות לגרנז . חוקי שימור, שיטת ראוט, עקרון המילטון, מערכות בלתי משמרות ובלתי הולונומיות, תנועה במערכות מואצות, דינמיקה של גוף קשיח, משוואות לגרנז' עבור קוואזי-קואורדינטות ויישומים.

036006 גלי מאמצים במוצקים

2 1 - - 4 א 2.5

מקצועות קדם: (034029 או 036003 או 104213)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

גלים בתווך אינסופי. החזרה והעברה בשפות. גלים בתווך סופי מוטות, קורות וטבלאות. פתרונות מקורבים ומשוואות פוחמר-קרי. גלים בתווך עם ריסון ויסקואלסטי. שיטות מעבדה לבדיקת תכונות דינמיות של מוצקים.

036007 תנודות במבנים

3 - - - 4 א 3.0

מקצועות קדם: 034011

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מערכות דינמיות בעלות ריבוי דרגות חופש (ניסוח ניוטוני והמילטוני, משואות לגרנז). מערכות דינמיות רציפות (קורות, לוחות, קליפות) והורדת סדרן (מודים משוערים, גלרקין ורייילי-ריץ). תנודות מחזוריות ופעימות קווזי- מחזוריות (פתרונות מדוייקים, מקורבים ונומריים). יציבות תנודות וחקירה פרמטרית (קשיחות, ריסון ואילוצים דינמיים). אנליזה ספקטרלית ומבוא לתנודות אקראיות.

036008 זרימה דחיסה

לא ינתן השנה

2 1 - - 4 2.5

מקצועות קדם: 034013

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

חזרה על משוואות היסוד: רציפות, מומנטום ואנרגיה. תנאי שפה. הפרעות.משפט קרוקו. מהירות קולית. זרימה חד-ממדית קבועה בזמן. זרימה בנחירים. עקומי פאנו וריילי. גלי הלם: גלי הלם ניצבים ומשופעים. תנאי שפה. החזרה. דחיסה והתפשטות על ידי סיבוב. תאורית הפיתוח בגלי הלם חלשים. פוטנציאל המהירות: כנפיים דקות בזרימה תת ועל קולית. גופים דקים - דו-ממדיים וסיבוביים. זרימה קונית. זוית התקפה. דמיות. זרימה חד-ממדית תלויה בזמן: המשוואות האקוסטיות. גלי נפץ, תנאי שפה, השפעה על מבנים.

036009 מעבר חום ומסה

3 - - - - ב 3.0

מקצועות קדם: (034014 ו-036001)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הפרשי פוטנציאל ושטפים. משוואות האנרגיה הכללית והתרמית. הולכת חום במצב מתמיד. פתרונות בגיאומטריות שונות. מצב לא מתמיד. טכניקות פתרון שונות. משפט דוהמל ושימושיו. הסעה: זרימה למינרית, שכבת גבול, פתרון בלסיוס, זרימות פנימיות. בעיות גרץ ולבק. מעבר חום בזרימה טורבולנטית. הסעה חופשית. עיבוי ורתיחה. מעבר מסה. משוואות מעבר המסה בתערובת בינארית. תנאי שפה.

036010 תורת הסיכה ההידרודינמית

לא ינתן השנה

3 - - - 3 3.0

מקצועות קדם: (034013 ו-034016)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

פיתוח משוואת רינולדס הכללית לסיכה, חישובי כושר נשיאה, ספיקה והפסדי חיכוך, פתרונות חד-ממדיים למשוואת רינולדס. מיסבים לעומס רדיאלי ולעומס צירי. מיסוב גז, מיסוב הידרוסטטי, אטמים דינמיים, פתרונות נומריים למשוואת רינולדס הדו-ממדית עבור מיסוב ואטימה, קונפיגורציות מיסוב מיוחדות.

036012 מערכות בקרה לינאריות

לא ינתן השנה

3 - - - 6 3.0

מקצועות קדם: 035188

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

חלק א': תורת המערכות MIMO הצגת המערכת: הצגה פולינומית, מטריצת תמסורת, מרחב המצב. קטבים ואפסים. מערכת ברת בקרה וברת מדידה. מודים חבויים, מינימליות. מימוש. חלק ב': תורת המשוב MIMO: יציבות החוג הסגור. משפט נייקוויסט המוכלל. רגישות: הצגת אי ודאויות. מטריצות רגישות. ערכים סינגולריים SSV.SV. הקשרים בין ביצועים ורגישות.שיטות תכנון: אלכסון דומיננטי, משערך/בקר, בקרת מודל פנימי IMC.

036013 אופטימיזציה של תהליכים

3 - - - 4 א 3.0

מקצועות קדם: 035188

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

אופטימיזציה סטטית. בעיית הרבועים הפחותים. בקרה אופטימלית בדידה - תכנות דינמי. חשבון וריאציות - בעיות אוילר - לגרנג' ובולצה. בקרה אופטימלית רציפה - נסוח כללי, ההמילטוניאן, עקרון המקסימום. בעיית מינימום זמן. ווסת ליניארי אופטימלי (LQ). משוואת ריקטי ותכונותיה. בעית ה - LQG. בקרה אופטימלית במימד קבוע.

036014 עבודים פלסטיים של מתכות

3 - - - 4 א 3.0

מקצועות קדם: (034029 או 035124)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

משוואות היסוד בפלסטיות, פתרון בעיות של כבישה (FORGING), שיחול 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

3 - - - - א 3.0

מקצועות קדם: (034033 ו-234102)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 019003

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ניסוחים וריאציוניים, שיטות שקלול, עקרונות וריאציוניים ופתרונות מקורבים לבעיות תנאי שפה. אלמנטים חד מימדיים(0C1-C)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.

036016 שיטות אלמנטים סופיים בהנדסה 2
לא ינתן השנה
3 - - - - קמ 3.0
מקצועות קדם: 036015
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
בעיות תנאי שפה: אנליזת אלמנטים סופיים לבעיות בהן הפתרון סינגולרי, בעיות הכוללות שכבות גבול ואילוצים. ניסוחים מעורבים, היברידיים ומעורבים - היברידיים. בעיות תנאי התחלת שפה: אלמנטים סופיים במרחב והפרשים סופיים בזמן, אלמנטים סופיים בזמן ובמרחב, אנליזה מודלית.

036019 מערכות אופטיות 2
2 1 - - 3 ב קמ 2.5
מקצועות קדם: 035187
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 038507
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מקורות אור, קרינה תרמית. פירומטריה ושיטות אופטיות למדידת טמפרטורה, מדידות באינפרא-אדום. הלייזר: עקרון פעולה, סוגי הלייזר, תכונות של אלומת לייזר, עבוד חמרים בעזרת לייזר. גלאים אופטיים: גלאי בודד ומערכי גלאים (CCD). סיבים אופטיים הולוגרפיה ושימושיה.

036020 גאומטריה חישובית ומודלים לתיב"ם 1
2 1 - - - א 2.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
משוואות מפורשות סתומות ופרמטריות של קווים, עקומות ומשטחים. משוואות חבויות. מעטפת לעקומות ועקומות היסט (OFFSET). ניתוח, יצוג ותכנון (שיטת LIMING) של חתכים קוניים. אינטרפולציה ותכנון באמצעות חתכים. יסודות גיאומטריה דיפרנציאליות, משוואות FRENET-SERRET. המטריצות היסודיות: הראשונה והשניה. תכנון של עקומות (D-3) פרמטריות מרוכבות ומשטחים. (ייצוגי: BEZIER, FERGUSON, SPLINES וטלאי COON). חתכים קוניים כמשוואות פרמטריות ראציונליות.

036026 קינמטיקה דינמיקה ובקרה של רובוטים
2 1 - - - ב 2.5
מקצועות קדם: (035001 ו-035188)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
משוואות קינמטיות ישרות והפוכות ופתרונן, היעקוביאן, מבנה סינגולרי, משוואות לגרנז', סימולציה סימבולית, משוואות התנועה ומצב לינאריזציה גלובלית מדויקת. רגישות בקרה לינארית בקרת MAX-MIN עקיבה.

036027 דינמיקה של מבנים ימיים
לא ינתן השנה
2 1 - - 3 2.5
מקצועות קדם: (014106 או 014205 או 034011 או 034013 או 035061)
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.

036029 מבוא למערכות ייצור ב'
לא ינתן השנה
2 - 1 - - 2.5
מקצועות קדם: 035123
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מבוא מערכות FMS, שינוע במערכות FMS, הרכבות, מערכות מומחות, טכנולוגיות אינטלגנציה מלאכותית, GROUP TECHNOLOGY, בסיסי נתונים.

036031 טריבולוגיה עיונית
3 - - - 3 ב 3.0
מקצועות קדם: (034016 ו-034029) או 094431
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 - - - - א 3.0
מקצועות קדם: 034013
מקצועות זהים: 038503
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
משוואות היסוד במכניקת הזורמים: שמור מסה, משוואות נויה-סטוקס, משוואת האנרגיה. דוגמאות לפתרונות מדויקים. זרימה פוטנציאלית, שיטות פתרון שונות, זרימות על פני גופים שטוחים.

036035 מבוא להנדסת שריפה
לא ינתן השנה
3 - - - - 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-דיפוסיבית של להבה למינרית. יציבות אווירודינמית של להבה. שריפה דיפוסיבית של גז. ריסוס נוזלים. שריפת טפה. ניתוק להבה מפני נוזל על ידי זרם אויר.

036038 תהליכי מעבר בפן ביני
3 - - - 2 א 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 מרנגוני. 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 משואות 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 ישומים: תכנון מערכות בקרה לרובוטים קשיחים וגמישים, למבנים אלסטיים. בקרת תנועה בזוית גדולה של מבנים גמישים.

036041 תכן הנדסי מתקדם 1
2 1 - 1 5 א+ב 3.0
מקצועות קדם: 034015
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 035042
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
שלבי התכן הקונספטואלי השיטתי של מוצר חדש, כולל: ניתוח צרכים וניהול הערך ללקוח. טכניקות בית האיכות, הפשטה וניתוח פונקציונלי. חיפוש ויצירת פתרונות בשיטות אינטואיטיביות ודיסקורסיביות, שילוב לפתרונות מלאים בתהליך הנדסה משולבת, תכן לייצוריות, הנדסת ערך והנדסת איכות.

036042 דינמיקה של מכונות מסתובבות
לא ינתן השנה
2 1 - 1 2 2.5
מקצועות קדם: 034032
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
פתוח ותאור של שיטות אנליטיות ונומריות לקביעת תדירויות קריטיות. תגובות אי-אזון ויציבות דינמית של מערכות רוטור-מיסבים. בעיות מיוחדות הכרוכות בעבודה בתדירויות קריטיות ומעבר להן. פתרון הבעיות, כולל אזון קשיח וגמיש ותכנון מרסנים.

036044 תכן תנועת רובוטים וניווט ע"י חיישנים
3 - - - 3 א קמ 3.0
מקצועות קדם: (035001 או 035003)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הצגת מרחב הקונפיגורציה כבסיס עיקרי לאלגוריתמי תכנון ברובוטיקה. סקירת השיטות החשובות לתכנון מסלולים. תכנון תנועה מונחית 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
2 1 - - 3 ב 2.5
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 שערוך ובקרה של תהליכים אקראיים
לא ינתן השנה
3 - - - 3 3.0
מקצועות קדם: 035188
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מערכות סטטיות: משתנים אקראיים, בעיית הריבועים הפחותים, שערוך סטטי. מערכות בדידות: סדרות אקראיות, שערוך מצב-מסנן קלמן, החלקה וחזוי, בקרה אופטימלית. מערכות רציפות: תהליכים אקראיים, מסנן קלמן, מסנן וינר, מקרים סינגולריים, שערוך 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 קווזי-מחזוריים. יציבות לא לינארית. ביפורקציות. מערכות הנדסיות בעלות רבוי דרגות חופש (אינטראקציה מודלית). מערכות בעלות ערור עצמי (רטט עקב זרימה). מערכות רציפות (קריסה דינמית).

036049 רשתות עצביות לבקרה ודיאגנוסטיקה
2 1 - - 3 ב 2.5
מקצועות קדם: (035039 או 035188)
מקצועות זהים: 046195
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבנה רשתות עצביות, רשתות שכבתיות ולולאיות. שיטות לימוד כשערוך 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
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא. מערכת דינמית מוכללת.יציבות לפי לאיפונוב - ליניאריזציה במרחב המצב, השיטה הראשונה והשניה. שיטת פופוב ליציבות אסימפטוטית בציר התדר. הפונקציה המתארת ניתוח קיום ויציבות מחזור גבולי בציר התדר. בקרי MIN-MAX יציבות אסימפטוטית בתנאי אי ודאות ו- VSS. יציבות מערכות בילינאריות. בקרה אדפטיבית.

036051 יסודות של בעירה בזרימות דו-פזיות
לא ינתן השנה
2 1 - - 3 קמ 2.5
מקצועות קדם: (034013 ו-034014 ו-036033)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יסודות ומשואות בסיסיות. תנועה, מעבר חום ומסה של חלקיקים. טיפות ובועות בתוך זורמים. הצתה של חלקיקי פחם. הצתה ובעירה של טיפות ובועות. התפשטות הלהבה בזרימות דו-פזיות. שריפה וגזיפיקציה של פחם. אפיון של שריפה של מערכות גז/נוזל. התפשטות הלהבה בנוזל של בועות. ראקטור עם ערבוב מוחלט. ראקטור עם זרימה אחידה. משטר תרמי בראקטור עם ערבוב מוחלט. אפיון של חומר נקבובי עם תגובות כימיות. קינטיקה של התהליך. שריפה פילטרציונית.

036052 מכניקה ומעבר אוירוסולים
2 1 - - 3 ב 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
3 - - - 3 ב 3.0
מקצועות קדם: (034010 ו-034029 ו-094431)
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
2 1 - - 3 ב 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 הערכת סיכונים ונתוח אמינות מערכות
3 - - - 3 א קמ 3.0
מקצועות קדם: (014004 או 014606 או 034032 או 094116 או 094506)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
החלטות אסטרטגיות בתנאי אי-וודאות בניתוח, בתכן ובאישור של מערכות מורכבות. הערכה ובקרה של אמינות וסיכונים. אמינות וסיכונים בפרויקטים. פרדיגמות להחלטה עם פערי ידע. ישומיות עם מידע חלקי. איזון בין חסינות להזדמנות. התפתחות של העדפות בעזרת ניתוח אי-וודאות. תמורות (TRADE-OFFS) 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 ו-094431)
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-איזוטרופיים, תכונות וסקלות, השפעת המורפולוגיה על שקיעות וריאקציות. מיקרומכניקה וחוזק.

036060 מידול מרובה סקאלות של חומרים
לא ינתן השנה
3 - - - 3 קמ 3.0
מקצועות קדם: (035029 ו-314533)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מבנה חומרים. עקרונות בסיסיים במכניקה סטטיסטית. דינמיקה מולקולרית. מודלים אטומיסטיים לאנרגית מוצקים. תכונות תרמיות ואלסטיות של גבישים. אנרגית פאזות. פגמי נקודה, קו וקיר. מודלים מרובי סקאלות במרחב (מודל פיירלס, מודל CZ, שיטת קואזי-רצף). מודלים מרובי סקאלות בזמן (TRANSITION STATE THEORY), מונטה קרלו, שיטות מסלולי מעבר, היפר דינמיקה מולקולרית.

036061 מערכות זורם-חלקיקים
לא ינתן השנה
3 - - - 4 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. דיפוזית חלקיקים. זמן רלקסציה. סחף אינרציאל. משה 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: 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 הרציאני. העמסה ניצבת ומשיקית של אזור המגע. מגע עם החלקה ועם הדבקה. מגע אלסטו-פלסטי ביחסי פואסון שונים. העמסה ושחרור של מגע אלסטו-פלסטי. מגע בין משטחים מחוספסים. דוגמאות מעשיות.

036063 מידול זיהוי וניסוי במערכות תונדות
3 - - - 3 ב 3.0
מקצועות קדם: (034010 או 034032)
מקצועות צמודים: 035027
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 הספקטרלי. בחירת פוקנציות עירור, שיטות מדידה. התאמת מודלים נומריים וניסויים. בחינת דוגמאות מעבדתיות.

036064 נושאים מתקדמים בהנדסת מכונות 4
3 - - - 3 א+ב 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
נושאי מחקר מתקדמים במדעי ההנדסה בתחום מחקרו ומומחיותו של המרצה. הסילבוס יקבע ע"י המרצה באשור הועדה ללמודי מוסמכים לפני תחילת הסמסטר בו ניתן הקורס.

036065 אלקטרו ומגנטו מכניקה לשפעול וחישה
3 - - - 5 א 3.0
מקצועות קדם: (034029 ו-114052 ו-314533) או (114072 ו-314003 ו-314008)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
סיווג תופעות אלקטרומכניות ומגנטומכניות על פי פרמטרים מאפיינים של התקני שפעול וחישה, אלקטרוסטטיקה ומגנטוסטטיקה בואקום ובתווך, פיאזואלקטריות, 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
2 1 - - 4 ב 2.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
נושאי מחקר מתקדמים במדעי ההנדסה מתחום מחקרו ומומחיותו של המרצה. הסילבוס יקבע ע"י המרצה באשור הועדה ללימודי מוסמכים לפני תחילת הסמסטר בו ניתן המקצוע.

036068 תכן תרמוהידראולי של כורים גרעינים
3 - - - 3 א 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, פרופיל שטף חום וטמפרטורה בכורים, פרוס טמפרטורה במוט דלק, מעבר חום בתיחה, מקדם בטחון לשטף חום קריטי, הסעה ומפל לחץ בזרימה חד-פאזית ודו-פאזית, זרימה דו-פאזית קריטית, בטיחות כורים גרעיניים, תקלת אבוד קרר, הרטבה מחדש של ליבה.

036069 תרמואלסטיות
3 - - - 3 א 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 קונסטיטוטיביות 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.

038302 יסודות מכניקת הרצף
לא ינתן השנה
3 - - - - 3.0
מקצועות קדם: 036003
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מאזני אנרגיה ואנטרופיה. ניסוחים שונים של החוק השני.תנאי קפיצה וגלי הלם. השפעת טמפרטורה על חומר אלסטי, צמיג, אלסטי פלסטי, ויסקופלסטי.

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 משוואת נביה-סטוקס. פתרונות אסימפטוטיים עבור מספרי רינולדס קטנים (סטוקס ואוסיין). משוואות שכבת הגבול, פתרונות מדוייקים: פלטה ישרה, זרימת סילון, תעלה מתכנסת ומתבדרת. פתרונות מקורבים: שיטה אינטגרלית, זרימה אקסיסימטרית, 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 אורתוגונלים. רכיבים עקריים. שיטת החזוי לתכן של ניסויים.

038709 בקרת תהליכי דגימה

לא ינתן 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 וצפיה. תנאים לנ"ל . 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. מזמי"ם (DTC). תכנון קונבנציונלי בתחום התדר (מישור w). בקרת צעד אחד קדימה. משוב מצב. משערכים מסדר מלא ומופחת. עקרון ההפרדה. בקרת זמן אופטימלי. בקרת שכוח בזמן סופי. מיקום קטבים כניסה-יציאה (מישור התדר). מערכות רבות קצבי דגימה - אנליזה וסינתזה. נתוח השפעות הקונטיזציה. בקרת מודל פנימי. מבוא ליציבות מערכות דגימה לא - לינאריות (ציפקין, ג'ורי ולי, פונקציה מתארת).

038712 מעבר חום - הולכה

2 - - - - א קמ 2.0

מקצועות קדם: 034014 או 036001

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

משוואות השימור למערכת מלוכדת ומפולגת. משוואת האנרגיה הכללית, האנרגיה התרמית ומשוואת קצב ייצור האנטרופיה. שדה הטמפרטורה במוצקים. משוואת פוריה ותנאי הגבול השונים. בעית שטורם לאוויל. פתרונות למצב תמידי ולא תמידי. משפט דוהמל. טמפרטורה מורכבת. שיטות אינטרגליות 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 אכסיומטי מדויק של התרמודינמיקה הקלסית תוך הדגשת המבנה ההגיוני של המקצוע. חוקי התרמודינמיקה: חוק ראשון, חוק שני, חוק האפס ועקרון המצב. עבודה וחום, אנרגיה, טמפרטורה, אנטרופיה וזמינות. יחסי מכסוול, משוואות מצב. שימושים למערכות סגורות ופתוחות, חד-רכיביות ורב-רכיביות. קריטריונים לשווי-משקל ויציבות. שווי-משקל של מערכות הטרוגניות. תערובות ותמיסות. ריאקציות כימיות ושווי-משקל כימי.

038717 מעבר חום - הסעה

לא ינתן השנה

2 - - - - קמ 2.0

מקצועות קדם: (034014 ו-036001 ו-038504)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

משוואת האנרגיה. שכבות גבול למינריות. בעית בלסיוס-פולהאוזן. שכבות גבול דחיסות. מעבר חום בסילונים. מעבר חום באיזור של נקודת סטגנציה. מודלים של טורבולנציה אמפיריים למחצה. מודל K-EPSILON. שכבת עירוב. הסעה טבעית לאורך לוח ובסילונים. אידוי - נוסחת קנודסן. רתיחה - בועות ופילמים. עיבוי על לוח.

038721 מעבר מסה

לא ינתן השנה

3 - - - - קמ 3.0

מקצועות קדם: (034013 או 034014 או 036001)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

משוואות יסוד במעבר תנע חום ומסה. דיפוזיה במצב מתמיד ולא מתמיד. דיפוזיה עם גבול נע. מעבר מסה עם תגובות כימיות הומוגניות. שכבת גבול במעבר מסה. דיפוזיה בנוכחות שדה חשמלי. קרור במעבר מסה. אבלציה. בעיות שריפה הנשלטת ע"י דיפוזיה. מעבר מסה במערכת רבת מרכיבים.

038727 שיטות נומריות בהנדסת מכונות

2 - - 2 - א קמ 3.0

מקצועות קדם: (034033 או 234111 או 234112)

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 ליניאריות. 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 חם - קרינה

3 - - - - א קמ 3.0

מקצועות קדם: 034014

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הגדרות הפרמטרים בקרינה וחוקי השימור לאנרגית 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.

038734 בקרת הטמפרטורה ומעבר חם ברקמה חיה

לא ינתן השנה

2 - - - - קמ 2.0

מקצועות קדם: (036001 או 036009 או 038712)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מודלים של בקרת הטמפרטורה בגוף. הקשר עם המערכת הפיסיולוגית. משואת ה"ביו-חום" המתארת מעבר חום ברקמה חיה. חילוף חום בין כלי דם. מקורות חום נקודתיים ברקמה. שימושי מעבר חום ברפואה (כוויות, רפואת שיניים, אילחוש, הקפאת רקמות). קציבת שטף זרימת הדם, תרמוגרפיה, חילוף חום עם אלמנטים חיצוניים, מעבר חום בנשימה.

038739 מכניקת חומרים מרוכבים 1

לא ינתן השנה

2 - - - - 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

סוגי חומרים מרוכבים ושימושיהם הטכניים. שיטות אנליטיות וקרובים בקביעת התכונות האלסטיות. מלאנים סיבים וחלקיקים. אנליזת לוחות שכבתיים. תיאוריות חוזק.

038746 תכונות מכניות של חומרים הנדסיים

2 - - - - ב 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. דיסון פנימי. טיפול במשוואות המתארות תכונות מכניות על בסיס תכונות פיסיקליות מיקרוסקופיות של החומר. שיטות ניסיוניות למדידת וניתוח תכונות.

038780 מיקרומכניקה של מוצקים

לא ינתן השנה

2 - - - - 2.0

מקצועות קדם: (036003 או 036004)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס יתרכז בקשירת המיקרומבנה של מוצקים עם תכונותיהם המכניות. הקדמה, תכונות מיקרו ומקרו, מודולים אפקטיביים. המקור המיקרומכני של טנזור המאמץ. נקעים בגבישים ושדות המאמצים סביבם. כניעה כתנועת מישורי החלקה. הצטברות ונדידת נקעים כמקור לדפורמציה פלסטית. מיקרומבנה של פולימרים, מבוא למכניקה סטטיסטית של שרשרות מולקולריות. תאוריה קינטית של דפורמציה. תחום אלסטי הכולל מיקרו מבנה. מיקרומכניקה של התעייפות.

038781 בקרה והנחיה רובסטית בגישת המינימקס
3 - - - - ב 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
בקרה ליניארית: יציבות יחסית והפולינום הקריטי. בקר רובסטי ובעית המינימכס. תנאים הכרחיים למינימכס. אלגוריתם נומרי. בקרה לא ליניארית: מערכת דינמית מוכללת. יציבות אסימפטוטית לפי ליאפונוב. בקרת משוב בתנאי אי וודאות. בקר מינימכס לעקיבה. דוגמאות.

038782 שיטות מספריות במכניקת הזורמים
לא ינתן השנה
3 - - - - 3.0
מקצועות קדם: 038727
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 טורבולנטים פשוטים. שיטת נביה-סטוקס "פרבולית" (PARABOLIZED NAVIER-STOKES , PNS).

038785 נושאים מתקדמים ברובוטיקה
2 - - - - א 2.0
מקצועות קדם: 036026
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
קינמטיקה של רובוטים: שימוש ב- קואטרניון, מספרים דואלים בי- 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 ינתן השנה
3 - - - 4 3.0
מקצועות קדם: 036001
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ביפורקציות מקומיות (תיאורית פלוקה) וגלובליות (פונקצית מלניקוב). זיהוי פתרונות לא מחזוריים וכאוטיים (מפות פואנקרה, מעריכי ליאפונוב). יישומים מדינמיקת גופים קשיחים (מטוטלת), מכניקת הרצף (מיתר), בקרה (משוב לא ליניארי), גלים ואינטראקצית מבנה וזורם.

038787 נושאים מתקדמים בדינמיקה ובראולוגיה
לא ינתן השנה
3 - - - 3 קמ 3.0
מקצועות קדם: 034013
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תכנון ופיתוח של תהליכים טכנולוגיים הקשורים בעיבוד של נוזלים. צמיגות של תרחיפים ותחליבים. ערבוב דיפוסיוני. סילוני נוזל חופשיים. פילמים נוזליים. ריסוס (ATOMIZATION) ודיספרסיה של מסה נוזלית. ייצור סיבי זכוכית. סיבים אופטיים רב שכבתיים השומרים על קיטוב. תרמופורטיות בזרימות דו-פאזיות. נוזלים מורכבים עם ראולוגיה לא ניוטונית. נוזלים פולימריים. קינמטיקה לא ליניארית של רצף. נוזלים פסבדופלסטיים ודילטנטיים (PSEUDOPLASTIC AND DILATANT). ראולוגיה מיקרומכנית, משוואות מצב ראולוגיות. סיבים.

038789 סמינריון/פרויקט מתקדם בהנ. מכונות
- - - 7 - א+ב 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 בכוון ההתמחות שנבחר בלימודי .M.E. התוצאות יוצגו בדו"ח שהיקפו לא יעלה על 30 עמודים ובסיום העבודה יבחן הסטודנט ע"י מנחהו. על כל סטודנט שירשם למקצוע למצוא מנחה ולקבוע בתאום עימו נושא לעבודה. הנושא יאושר ע"י מרכז הועדה ללימודי מוסמכים על טופס הצעת נושא לפרויקט/סמינריון בתוכנית .M.E.

038792 תאורית קוסרה: קליפות, קורות ונקודות
3 - - - 3 ב 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-לינארי לקליפות, קורות ונקודות.

038793 נושאים מתקדמים בהנדסת מכונות 1
2 1 - - - א+ב 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.

038797 נושאים מתקדמים בהנדסת מכונות 2
3 - - - 4 א+ב 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קורס מתקדם במדעי ההנדסה העוסק בנושאי המחקר מתחום מחקרו ומומחיותו של המרצה.

038798 נושאים מתקדמים בהנדסת מכונות 3
3 - - - 3 א+ב 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קורס מתקדם במדעי ההנדסה העוסק בנושאי המחקר מתחום מחקרו ומומחיותו של המרצה.

038799 בליסטיקה סיומית
לא ינתן השנה
3 - - - 3 3.0
מקצועות קדם: 034029
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא לגלי הלם במוצקים, התאמת אימפדנסים ופתרון גרפי של בעיות מעבר גלים, מבוא למשוואות מצב של מוצקים וחומרי נפץ, מבוא לחומרי נפץ, רסיסים, משוואות גורני, מטענים צורתיים, מודל טייט, מיגון פסיבי, ראקטיבי ואקטיבי, סימולציות נומריות לבעיות זרימה דחיסה.

038800 שיטות אנליזה ומידול במיקרו-מערכות
לא ינתן השנה
3 - - - 4 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. משפעלי לוחות ומסרק. שפעול בעזרת מספר מקורות מתח/מטען. שיטות פתרון. אקטואציה תרמואלסטית: עקרונות פעולה, משוואות שדה, יציבות תרמו אלקטרודינאמית, שפעול סטאטי ודינאמי. אקטואציה פייזואלקטרית: עקרונות פעולה, משוואות שדה, מודלים מקורבים.

038801 מודלים של דינמיקה לא ליניארית
3 - - - 3 ב 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 (אינטגראביליות, תאורית KAM, הפרעות המילטוניות ולא המילטוניות, לכידת תהודה) ושל מערכות רציפות (סוליטונים, בעית פיזור הפוכה, תופעות מעבר). ניתוח מתמטי ישולב עם דוגמאות של ישומים שונים מתחומי הנדסה ופיזיקה.

038802 שיטות ניסוי במיקרו-זרימה
2 - 3 - 1 א 3.0
מקצועות קדם: (034013 ו-034014 ו-104216)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
אפיון תכונות של נוזלים (צמיגות, ויסקו-אלסטיות, מתח פנים). הרטבה של משטחים. עקרונות מיקרו-זרימה. טכנולוגיות ייצור מיקרוני. ייצור אלמנטים לזרימות מיקרוניות. זרימות קאפילאריות.

038803 שיטות גיאומטריות בבקרה לא ליניארית

3 - - - 4 א 3.0

מקצועות קדם: 035188

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

רקע מתמטי בגאומטריה דיפרנציאלית. אפיון גאומטרי של דינמיקת מערכות בקרה וקונטרולביליות של מערכות בקרה לא-ליניאריות. שיטת LIE BRACKET לבדיקת קונטרולביליות , דיסטריביוציות ומשפט פרובינויוס במערכות ולינאריזציית משוב של מערכת לא-ליניאריות. גאומטריה ובקרה של מערכות תת-ממונעות ומערכות לא-הולונומיות.

(04) הנדסת חשמל

044100 מעבדה בהנדסת חשמל

- - 2 - - א+ב 1.0

מקצועות קדם: (044102 ו-044109)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

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. בתחילת כל ניסוי תתקיים בחינת מוכנות לניסוי. רשימת הניסויים תפורסם בתחילת כל סמסטר.

044101 מבוא למערכות תכנה

2 1 - - 5 א+ב 3.0

מקצועות קדם: (234111 או 234112 או 234117)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 234122,234121,094219

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

השלמת נושאים בתכנות C, מבני נתונים, תכנות מונחה עצמים, מנגנוני מערכת הפעלה ותכנות מערכת (UNIX SYSTEM CALLS), תכנות מקבילי ותקשורת בין תהליכים (UNIX), מתודולוגיה של פיתוח ותחזוקת תוכנה, מבוא לבניית מערכות גדולות.

044102 בטיחות במעבדות חשמל

3 - - - - 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 ופרוייקטים בכל מעבדות הפקולטה להנדסת חשמל ולמעבדות הפקולטה לפיסיקה (לסטודנטים של הנדסת חשמל).

044103 הנדסת חשמל 1

לא ינתן השנה

2 1 - - 5 2.5

מקצועות קדם: 114052

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 034022

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

1. עקרונות של מעגלים חשמליים:
חוקי קירכהוף, פתרון לפי זרמי חוגים ולפי מתחי צמתים, שקול תבנין ושקול נורטון.
2. תגובה מאולצת של מעגל חשמלי בערור סינוסואידלי:
ערך יעיל, פאזורים, פתרון לפי זרמי חוגים ולפי מתחי צמתים, הספקים. 3. רכיבים ומוליכים למחצה ומעגלים: דיודה, טרנזיסטור ביפולרי, טרנזיסטור FET, מעגל משולב, שמושם במעגלים אנלוגיים: מעגל ישור, מגבר לאות קטן, מגבר הספק ומגבר פעולה. 4. רכיבים למעגלים ספרתיים:
שערים, זכרון, מעגלים משולבים ספרתיים - עקרונות ותכונות.

044105 תורת המעגלים החשמליים

3 1 - - 6 א+ב 4.0

מקצועות קדם: (104131 ו-114072) או (104131 ו-114052) או (104135 ו-114072)

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 044109,044108

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הגדרות ומושגי יסוד.חוקי קירכהוף ומשפטי רשת. משטר מתמיד סינוסי, מושגי אימפדנס, פונקציית תמסורת ותהודה. תופעות מעבר, תגובה בכניסה אפס ותגובה במצב אפס, תגובה להלם וניתוח מעגל לא ליניארי בשיטת הלינאריזציה. שיטות מטריציות: צמתים ועיניים. תופעות צימוד, מקורות מבוקרים, מגבר אופרטיבי ומעגלים מורכבים. בכל המקרים יודגשו שיקולי האנרגיה וההספק.

044109 מבוא להנדסת חשמל
3 1 - - - א+ב 3.5
מקצועות קדם: 114052
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 044108,034031
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 044105
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חוקי יסוד ברשתות חשמליות, רכיבים בסיסיים, פתרון רשתות פסיביות, תופעות מעבר, פתרון מאולץ, צורת גלים, ערך אפקטיבי, תיאור ספקטרלי, טורי פוריה, מכונות חשמל, מנועי בקרה. יסודות אלקטרוניקה, מגברים, יסודות פעילות. לוגיות. מגברי שרת, מבנה המחשב.

044114 מתמטיקה דיסקרטית ח'
2 1 - - 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 ביניריים, הרכבת יחסים, יחסי שקילות, יחסי סגר חלקי ומלא. קבוצת החזקה, קבוצות אינסופיות ומשפט קנטור. תחשיב הפסוקים, אקסיומה והוכחה, תחשיב היחסים. עקרון האינדוקציה. הגדרה באינדוקציה וברקורסיה. נוסחאות נסיגה. פונקציות יוצרות. עקרונות ספירה בסיסיים. צירופים ותמורות. המקדמים הבינומיים. עקרון שובך היונים ועקרון ההכלה וההדחה. קצב גידול של פונקציות. המקצוע מיועד לסטודנטים להנדסת חשמל.

044115 כיוונים בהנדסת חשמל
לא ינתן השנה
1 - - - - 1.0
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
הציון במקצוע עובר/נכשל
מטרת הקורס היא לחשוף את הסטודנטים לנושאים אותם ילמדו בצורה יסודית בסמסטרים מתקדמים. במהלך המקצוע תנתנה הרצאות בנושאים אשר מצביעים על מגמות בתחומים השונים של הנדסת חשמל כפי שהם באים לידי ביטוי במסגרת ההוראה והמחקר בפקולטה: מחשבים, רשתות מחשבים ומערכות VLSI, מיקרואלקטרוניקה ופיסיקה של מצב מוצק, שדות, גלים ואלקטרו-אופטיקה, אותות ומערכות ביולוגיים, תקשורת, עיבוד אותות, מבנה תמונה, ראייה ממוחשבת, מערכות, בקרה ורשתות. מוגבל לרישום לסטודנטים שלא צברו מעבר ל- 30 נקודות. הרצאות תינתנה אחת לשבועיים.

044127 יסודות התקני מוליכים למחצה
3 1 - - 2 א+ב 3.5
מקצועות צמודים: 115203,114073,104220,104216,044105
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 117018
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מושגי יסוד במל"מ: גביש, פסי אנרגיה, אלקטרונים וחורים. סיגים, חמרים סוג N+P. ניידות ומוליכות חשמלית, דיפוזיה, ניסוי HALL. משואת הרציפות, דוגמאות. צפיפות מצבים ורמת פרמי. צומת P-N. אופין זרם של דיודה ונקודת עבודה, התנגדות וקיבול דיפרנציאלי. דיודה ראלית, פריצה. טרנזיסטור ביפולרי, עקרון פעולה, הגבר. משואת אברמס-מול. סכימת תמורה פיסיקלית לאות קטן. מרכיבי אלפא, תלות אלפא וביתא בתדר. קבל MOS. טרנזיסטור MOS: משואת זרם. טרנזיסטור MOS - אות קטן. טרנזיסטור JEFT וסכמת תמורה לאות קטן.

044129 מבוא לפיסיקה של מצב מוצק
2 1 - - 5 א+ב 3.0
מקצועות קדם: 114073
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 114217
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא לקריסטלוגרפיה: שריגים וגבישים, שריג הופכי אינדקסי מילר, תא יחידה ואזורי ברילוין. קשרים בגביש, תנודות בגביש, פונונים ודיספרסיה שלהם. מושגים בתורת הקוונטים: תורת הפרעות, אינטראקציה עם קרינה. גז אלקטרונים, פונקציית צפיפות המצבים (D,2D,3D1). הולכה חשמלית, תנועה בשדה מגנטי. אלקטרון בפוטנציאל מחזורי, מבנה פסים, משפט בלוך.

044130 אותות ומערכות
3 1 - - - א+ב 4.0
מקצועות קדם: (044105 ו-104214 ו-104215)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 236327,094341,094323,034032
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 ליניאריות וקבועות בזמן. 10. פרקים מתוך מגוון הנושאים הבא: תורת המשוב, מערכות סרבו, יציבות מערכות רציפות בזמן ובדידות בזמן עם אי ודאות בפרמטרים, משוואות הפרש, הרחבות של התמרת פוריה, מסננים, אפנון, ועוד.

044140 שדות אלקטרומגנטיים
2 2 - - 2 א+ב 3.5
מקצועות קדם: (104216 או 104220)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
משוואות מקסוול בריק. משפט פוינטינג. אנרגיה וכוחות. אלקטרודינמיקה לעומת קווזיסטטיקה. אלקטרו-קווזיסטטיקה. מגנטו-קווזיסטטיקה. שדה הזרימה הסטציונרית. משואות מקסוול בנוכחות חמר. יסודות השדה הדינמי. מושגי אלקטרומגנטיות של גופים נעים (כולל מושג המכונה).

044142 מעגלים אלקטרוניים ליניאריים
3 1 - - 6 א+ב 4.0
מקצועות קדם: (044127 ו-044130)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 114253
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא, מודלים של טרנזיסטור MOS לאות קטן, דיאגרמת בודה. מבנה מגברים בסיסיים (CS, CG, CD) - מגברים רבי דרגות. תגובת תדר, מגברים רחבי סרט, אפקט מילר, מגבר קסקוד. מקורות זרם ישר, עומס אקטיבי. מודל טרנזיסטור ביפולרי, מגברים חד טרנזיסטורים בטכנולוגיה ביפולרית. מקורות מתח - ייצוב. מגבר הפרש. מגבר שרת ותכונותיו, מגבר אידאלי, שימושים. מגברי משוב ותכונותיהם, יציבות מגברי משוב. מגברי הספק. מעגלים משולבים - מגבר 741.

044145 מערכות ספרתיות
2 1 - - 6 א 3.0
מקצועות צמודים: 104016
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 234145
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא למודלים ספרתיים (רמות לוגיות, תזמון, הזנה). יצוג מספרים וצפנים, אלגברת מיתוג. שיטות מינימיזציה וכסויים. סינטזה של מערכות צופיות באמצעות אבני בנין בסיסיות, מבנים מודולריים. סדרות ומצבים (התקני זכרון, מטה-סטביליות וסינכרון). מכונות עקיבה (MEALY, MOORE). סינטזה של מכונות מצבים. שלוב וסינכרון מערכות.

044147 מעגלי מיתוג אלקטרוניים
3 1 - - 6 א+ב 4.0
מקצועות קדם: (044127 ו-044145) או (044127 ו-234145)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 114253
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מעגלים לוגיים מבוססים על טרנזיסטורי MOS: מודל הטרנזיסטור לאות גדול, זמני המיתוג של מהפכים בסיסיים במעגלי N-MOS ו-C-MOS, שערים לוגיים, שערי תמסורת, מעגלים דינמיים, סימולציה. מעגלים לוגיים המבוססים על טרנזיסטור ביפולרי: מיתוג דיודה וטרנזיסטור ביפולרי, מודל לאות גדול, סימולציה, זמני מיתוג של מהפך בסיסי, שערים לוגיים חוצצים מסוגי ECL, TTL. מעגלי LATCH ו- FLIP FLOP מסוגים D .SR .MASTER SLAVE .JK מימושים ב- C-MOS N-MOS. מעגלים רגנרטיביים: SCHMITT, מולטיויברטור חד יציב ואל-יציב. תאי זכרון סטטיים ודינמיים. רענון וזכרונות מסוגים RAM .PROM .ROM. מערכי שערים, מערכים לוגיים מתוכנתים. מעגלי מיתוג ב-GAAS.

044148 גלים ומערכות מפולגות
2 1 - - 6 א+ב 3.0
מקצועות קדם: (044140 או 114245)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הגל האלקטרומגנטי ומקורותיו. משואות השדה ומשפטי שדה. בעיות התפשטות. מערכות התפשטות. קרינה אלקטרומגנטית. תופעות גלים שונות.

044149 המרת אנרגיה אלקטרומגנטית
לא ינתן השנה
2 1 - - 2 3.0
מקצועות קדם: 044105
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 044112
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 044146
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מערכות תלת-פזיות: מתחים, זרמים, הספקים. מעגלים מגנטיים: תכונות מגנטיות של חומרים, שטיפה מאולצת, שטף מאולץ. השנאי: מבנה, פרמטרים, תנאי עבודה. שנאים, שנאים מיוחדים ותלת-פאזיים. המכונה האסינכרונית: מבנה, שדה מסתובב, החלקה, מעבר אנרגיה, וויסות מהירות, מנוע חד-פאזי ומנוע סרוו. המכונה בזרם ישר: קומוטציה, צורות ערור שונות, וויסות מהירות.

044151 מעבדה להנדסת חשמל 1ח'
- - 4 - - א+ב 3.0
מקצועות קדם: (044102 ו-044147)
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 044160
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הניסויים הנערכים במעבדת יסוד מעניקים ידע בסיסי במערכות אלקטרוניות ספרתיות. כמו כן מודגשים הכרת מכשור מדידה והשימוש בו, עקרונות VHDL ושימוש ברכיבי FPGA. המעבדה כוללת 10 מפגשים בני 4 שעות כל אחת לביצועי הניסויים וכן מפגשי הכנה בהתאם לנדרש. בתחילת כל ניסוי תתקיים בחינת מוכנות לניסוי. רשימת הניסויים תפורסם בתחילת כל סמסטר.

044160 מעבדה בהנדסת חשמל 1
- - 4 - - א+ב 3.0
מקצועות קדם: (044102 ו-044147)
מקצועות צמודים: 044142
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 044151
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הניסויים הנערכים במעבדת יסוד מעניקים ידע בסיסי במערכות אלקטרוניות, אנלוגיות וספרתיות. כמו כן מודגשים הכרת מכשור מדידה ועקרונות השימוש בו. המעבדה כוללת 10 מפגשים בני 4 שעות כל אחת וכן מפגשי הכנה בהתאם לנדרש. בתחילת כל ניסוי תתקיים בחינת מוכנות לניסוי. רשימת הניסויים תפורסם בתחילת כל סמסטר.

044162 מעבדה בהנדסת חשמל 2
- - 4 - - א+ב 2.5
מקצועות קדם: (044102 ו-044160) או (044102 ו-044151)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
על הסטודנט להשלים במעבדות 2 ו-3 שבעה נסויי בחירה סה"כ, שיוצעו ע"י מעבדות ההתמחות בפקולטה, כמפורט בטבלת הנסויים המתפרסמת בתחילת כל סמסטר*, מתוכם שלושה ניסויים במסגרת 044162 ו-4 ניסויים במסגרת 044164. * עבור כל ניסוי מפורסמות בטבלת הנסויים דרישות הקדם (מקצוע פקולטי ונסויים ממעבדה בהנדסת חשמל 1) שעל הסטודנט למלא.

044164 מעבדה בהנדסת חשמל 3
- - 4 - - א+ב 3.0
מקצועות קדם: (044102 ו-044160) או (044102 ו-044151)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 044163
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
על הסטודנט להשלים במעבדות 2 ו-3 שבעה נסויי בחירה סה"כ, שיוצעו ע"י מעבדות ההתמחות בפקולטה, כמפורט בטבלת הנסויים המתפרסמת בתחילת כל סמסטר.* על הסטודנט להשלים ארבעה נסויים להשלמת שבעה נסויי בחירה. * עבור כל נסוי מפורסמות בטבלת הנסויים דרישות הקדם (מקצוע פקולטי ונסויים ממעבדה בהנדסת חשמל 1) שעל הסטודנט למלא.

044167 פרוייקט א'
- - 4 - - א+ב 4.0
מקצועות צמודים: 044160,044151,044102
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
פרוייקט א' מבוצע לפי בחירת הסטודנט באחת ממעבדות ההתמחות של הפקולטה. הפרוייקט מבוצע בקבוצות של שני סטודנטים שיבחרו בנושא מתוך רשימות נושאים שתוצענה ע"י מעבדות ההתמחות השונות. רשימת מעבדות ההתמחות (יתכנו שינויים בעתיד): אופטואלקטרוניקה, אלקטרואופטיקה, אלקטרוניקה רפואית ועבוד אותות פיזיולוגיים, בקרה, המרת אנרגיה, ויסות והנע, מיחשוב מוסיקלי, מיקרואלקטרוניקה, גלים אלקטרומגנטיים, מיכשור, מצב מוצק, ספרתית, עבוד אותות ותמונות, ראיה ומדעי התמונה, תכנה, מערכות מקביליות, רשתות תקשורת מחשבים, VLSI. הסדרי רישום ובחירת נושא יתקיימו בשלשת הימים הראשונים של הסמסטר בהתאם למתפרסם לפמח תחילת הסמסטר. מומלץ לבצע פרוייקט דו-סמסטריאלי (א+ב או ב+מיוחד) כדי להתמחות בתחום הנבחר. אין לבצע שני פרוייקטים באותה מעבדה באותו סמסטר.

044169 פרויקט ב
- - 4 - - א+ב 4.0
מקצועות צמודים: 044160,044151,044102
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 044173
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
פרוייקט ב' מבוצע לפי בחירת הסטודנט באחת ממעבדות ההתמחות של הפקולטה. הפרויקט מבוצע בקבוצות של שני סטודנטים שיבחרו בנושא מתוך רשימות נושאים שתוצענה ע"י מעבדות ההתמחות השונות. רשימת מעבדות ההתמחות (יתכנו שינויים בעתיד): אופטואלקטרוניקה, אלקטרואופטיקה, אלקטרוניקה רפואית ועבוד אותות פיזיולוגיים, בקרה, המרת אנרגיה, ויסות והנע, מיחשוב מוסיקלי, מיקרואלקטרוניקה, גלים אלקטרומגנטיים, מיכשור, מצב מוצק, ספרתית, עבוד אותות ותמונות, ראיה ומדעי התמונה, תכנה, מערכות מקביליות, רשתות תקשורת מחשבים, VLSI.
הסדרי רישום ובחירת נושא יתקיימו בשלשת הימים הראשונים של הסמסטר בהתאם למתפרסם לפני תחילת הסמסטר. מומלץ לבצע פרוייקט דו-סמסטריאלי (א+ב או ב+מיוחד) כדי להתמחות בתחום הנבחר. אין לבצע שני פרויקטים באותה מעבדה באותו סמסטר.

044170 פרויקט מיוחד
- - 4 - - א+ב 4.0
מקצועות קדם: (044102 ו-044160) או (044102 ו-044151)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 044173
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
פרוייקט בחירה בהיקף שווה לפרוייקט ב'. זהו פרוייקט במעבדת ההתמחות שיכול להילקח בחשבון כמקצוע בחירה פקולטי.
הסדרי רישום ובחירת מעבדה בהתאם למתפרסם לפני תחילת הסמסטר. (ראה פרויקט ב').
סטודנט אינו רשאי לקחת שלושה פרויקטים (א, ב, מיוחד) באותה מעבדה.

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 ייעשה בעת הרשום המוקדם, לאחר קבלת האישור הפקולטי.

044180 נושא אישי למצטיינים
- - 4 - 4 א+ב 4.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
דרישות קדם: ממוצע מצטבר של 91 ומעלה וצבירה של 100 נקודות לפרחות 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 מסכם בסיום עבודתו. מיועד לסטודנטים מצטיינים, תואר ראשון בהנדסת חשמל.

044182 נושאים מתקדמים בהנדסת חשמל 2
- - - 1 - א+ב קמ 4.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 044184
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
דרישות קדם: ממוצע מצטבר של 82 ומעלה וצבירה של 100 נקודות לפחות. 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 מסכם בסיום עבודתו. מיועד לסטודנטים של הפקולטה להנדסת חשמל. הערה: המקצוע מומלץ לסטודנטים מצטיינים המעוניינים להשתלם לקראת תואר גבוה.

044183 נושא מיוחד בהנדסת חשמל
- - 2 - - א+ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
דרישות קדם: ממוצע מצטבר של 82 ומעלה וצבירה של 32 נקודות לפחות. 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 מסכם בסיום עבודתו. מיועד לסטודנטים של הפקולטה להנדסת חשמל.

044184 נושאים מתקדמים למצטיינים
- - - 2 - א+ב 2.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 044182
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
דרישת 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
3 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 מערכות בעזרת פונקציות תמסורת ומשוואות מצב בזמן רציף ובדיד. קונטרולביליות ואובסרוביליות. מינימליות. צורות קנוניות. שיטות לניתוח היציבות של מערכות. בעית הבקרה, תכונות המשוב. אפיון מערכות. סוגי מערכות. תכן מערכות בקרה על ידי רשתות תיקון. מבוא לבקרה בזמן בדיד. שיטת המקום הגאומטרי של השרשים (ROOT LOCUS).

044192 מערכות בקרה 2
2 1 - - 2 א+ב 3.0
מקצועות קדם: (044191 ו-044202)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הזזת קטבים על ידי משוב מצב. משחזר מצב. הרחבות של מושגי הקונטרולביליות והאובסרוביליות. יציבות במובן ליאפונוב. תכן פולינומיאלי. בקרה בנוכחות הפרעות אקראיות. מבוא לבקרת LQG. נושאים מיוחדים בבקרה ספרתית: השהיות, ממוש בקרים, אורך מילה סופי. מבוא למערכות משתנות בזמן.

044193 מעבדה לבקרה לינארית
- - 2 - - א+ב 2.0
מקצועות קדם: 044191
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.

044198 מבוא לעבוד ספרתי של אותות
2 1 - - - א+ב 3.0
מקצועות קדם: 044130
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
משפט הדגימה ודגימה בפס-מעבר. התמרת פורייה דיסקרטית (DFT)ותכונותיה, קונבולוציה מעגלית והקשר ל- DFT. אלגוריתמים לחישוב מהיר של התמרת פורייה דיסקרטית (FFT). אנליזה ספקטרלית מעשית. מבוא לתכן מסננים ספרתיים: הגדרת דרישות וסוגים. פאזה לינארית מוכללת. תכן מסננים בעלי תגובת הלם סופית (FIR). תכן מסננים אנלוגיים (כגון BUTTERWORTH) ומסננים ספרתיים בעלי תגובת הלם אינסופית (IIR). דיאגרמות מימוש מסננים ספרתיים. ייצוג מסננים כפעולות מטריצה. מערכות מרובות קצבים: תכן מסנני דצימציה ואינטרפולציה, פירוק פוליפאזה.

044202 אותות אקראיים
2 1 - - 5 א+ב 3.0
מקצועות קדם: (044130 ו-094412) או (044130 ו-104222) או (044130 ו-104034) או (044130 ו-094491) או (044130 ו-094492)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 086733,084733
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חזרה על מושגים בסיסיים בהסתברות. שערוך. תהליכים אקראיים בזמן רציף ובזמן בדיד. תהליכים אקראיים גאוסיים. מעבר אותות במערכות ליניאריות. אנליזה ספקטרלית. סינון לינארי. רעש תרמי, מקורות רעש ברשתות חשמליות. תהליכי מרקוב.

044211 הנדסת מיתוג בתקשורת
לא ינתן השנה
3 - - - 6 3.0
מקצועות קדם: 044262
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
רשת התקשורת הציבורית, שידרת הרשת ורשתות גישה, מושגי יסוד. תקנים בתקשורת. ארכיטקטורות מרכזי מיתוג מעגליים. מימשקי קו אנלוגיים וסיפרתיים. רשתות ניתוב מרחביות, חסימות ולא חסימות עם בקרה מרכזית או מפולגת. רשתות ניתוב לא חסימות במובן הצר ובמובן הרחב (רשתות אלגוריתמיות). מערכות התמסורת הסיפרתית בין מרכזי מיתוג מעגליים: PDH, צופני קו. מבוא ל- ISDN ו- SDH. הגדרה ותיאור של תהליכי הבקרה במרכזי מיתוג בתקשורת - SDL. התעבורה במרכזי מיתוג מעגליים (מודלי B.C.C., B.C.H., B.C.D.). מרכזי מיתוג בריבוב זמן. מודל מירכזת אלקטרונית.

044214 טכניקות קליטה ושידור
3 - - - 5 א+ב 3.0
מקצועות קדם: (044130 ו-044142)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא: מערכות שידור וקליטה - מושגי יסוד. מבנה משדרים, מבנה מקלטים (ישיר, סופרהט) ספרת רחש, רגישות, מאזן הספקים, תחום טרנספורמציות במישור התדר.
מסננים: אפיון מסננים ב-FREQUENCY SCALING, IMPEDANCE SCALING, תכנון אב-טיפוס מעביר נמוכים (CHEBECHEV AND BUTTERWORTH), במישור התדר.
פרמטרי פיזור (S): הגדרות, דיאגרמות זרימה (FLOW GRAPHS). מגברים לינאריים: אפיון מגברים, תכנון מגברים לינאריים באמצעות פרמטרי S כולל תכנון לרחש נמוך.
רשתות תאום: עקרונות, רשתות L, תכנון באמצעות דיאגרמת סמית כפולה, מעגלים שווי Q, רשתות רחבות סרט.
עוותים במגברים לינאריים: רוויה, אינטרמודולוציה, קרוסמודולציה, דסנסיטיזציה.
ערבולים: אפיון, עקרונות פעולה, ערבלי דיודות (לא מאוזן , מאוזן, מאוזן כפול), הפעלה כמודולטור, ערבל טרנזיסטורי, אינטרמודולציות, בחירת תדר עבודה אופטימלי.
מקורות: אפיון, יציבות רעש FM. מתנדי משוב - עקרונות. מתנדים מיוצבי גביש. מתנד התנגדות שלילית - עקרונות. מתנד מבוקר מתח (VCO) מקורות פולסים. מרכיבי תדרים - עקרונות.

044231 התקנים אלקטרוניים 1

2 1 2 - - א+ב 4.0

מקצועות קדם: 044127

מקצועות צמודים: 044142

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

1. קבל MOS: חישוב תופעות שפה כתלות בפוטנציאל השטח ורמת פרמי (משואת פואסון). האופיינים עבור קבל MOS.

מודל גרציה 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, קווזי רמות פרמי.

3. טרנזיסטור MOS עם 4 הדקים:

האופיינים בתחום לינארי, רוויה ותת הולכה.

האופיינים של DEPLETION-MOS וטרנזיסטור עם תעלה קבורה.

הטכנולוגיה של התקני MOS - סדרת תהליכים ומסכות, POLYSILICON GATE בהשוואה ל- METAL GATE, השליטה על מתח-הסף בעזרת השתלת יונים.

אפקטים מיוחדים של תעלות קצרות וצרות.

אפקטים של אלקטרונים חמים ופריצה.

4. התקן CCD

עקרונות פיסיקליים של SCCD ו- BCCD.

מעגלי כניסה ויציאה של CCD.

דוגמאות לשימושים אלקטרואופטים של CCD.

5. מעבדה:

6 פגישות מעבדה הכוללות ניסוי היינס שוקלי, ניסוי ון-דר-פאו, חישובים נטרים וסימולציות של תופעות שפה וטעינה, מדידה ואפיון קבל MOS, מדידה ואפיון טרנזיסטור MOS.

044239 תהליכים במיקרואלקטרוניקה

2 - 4 - - 3.5

מקצועות קדם: 044127

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 046238

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תהליכים פוטוליטוגרפיים, תהליכים תרמיים של חמצון יבש ורטוב, צריבה רטובה ויבשה של תחמוצות, דיפוזיה ושקוע כימי, השתלת יונים, תהליכי גידוף והתזה של שכבות דקות, הכרת אמצעי בדיקה ומדידה שונים לאפיון התהליכים. יצור התקני מוליכים למחצה שונים.

044261 ארגון ופענוח מבני תכנה 1

לא ינתן השנה

2 1 - - 6 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 046263

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מטרת הקורס היא הוראת עקרונות התכנות המודרני. כלי ההוראה העיקרי הוא SCHEME (דיאלקט של LISP) ובעזרתו יודגמו העקרונות ויבוצעו התרגילים. הפשטה (ABSTRACTION) בעזרת שגרות: תחומי קיום דינמיים וסטטיים של שמות, העברת פרמטרים, מבנה בלוקים, איטרציה ורקורסיה, השגרה כפרמטר וכתוצאה, בטויי למבדה. סמלים. הפשטה בעזרת נתונים (DATA ABSTRACTION): בנית טפוסי נתונים מורכבים, רשימות, מבני עצים, תורים וקבוצות, פעולות גינריות, טיפוסים. מודגולריות: מצב ותכנות מונחה עצמים. תפקוד הסביבה, תכנות מקבילי, הפשטה על לשונית: פענוח, תפקוד הסביבה (ENVIRONMENT), מבנה המפענח.

044262 תכן לוגי ומבוא למחשבים

2 1 - - - א+ב 3.0

מקצועות קדם: (044145 או 234145)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תכן לוגי באמצעות רכיבים סטנדרטיים. הפרדת מערכת לבקר ומסלול נתונים. מודלי השהיה ותפוקה ושפור בצועים. שיטות תקשורת, עורקי תקשורת, תקשורת טורית. ארכיטקטורת מיקרו מפענח, מבנה הבקר ופעולתו. מיקרו תיכנות ומיקרו אסמבלר. ארכיטקטורת מחשב סידרתי, שפת מכונה, שקולי מבנה וממוש, מכונת פון-נוימן. מכונת רגיסטרים כלליים, אופני מיעון, מבנה סט הפקודות ומימוש המכונה. מכונת PIPELINE, תזמון ובקרה. פסיקות, עדיפויות ושקולי זמן אמיתי.

044264 מערכות תכנה

לא ינתן השנה

2 2 - - 7 4.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 234118

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

דרושה ידיעת שפה עלית (פורטרן, C, PL/1, PASCAL או שפה אחרת). תכנות וארגון המחשב: מודל המחשב, ייצוג מספרים, אותיות ופקודות. שפת אסמבלר: פקודות ופקודות מדומות, סמלים, חוגים ושגרות, רקורסיה ו-REENTRANT. מבנה האסמבלר: אסמבלר בשני מעברים ובמעבר אחד. טען: יצירת קוד הניתן להזזה, סמלים פנימיים וחיצוניים. שפת מקרו: הגדרה של פקודות מקרו. מערכת פסיקות, תכנות קלט/פלט.

044265 פרויקט במערכות תכנה

- - 4 - - א+ב 3.0

מקצועות קדם: 044264

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ביצוע פרוייקט בנושאי תכנה שונים.

044268 מבוא למבני נתונים ואלגוריתמים

2 1 - - - א+ב 3.0

מקצועות קדם: (234111 או 234112 או 234117)

מקצועות צמודים: 104034

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 234247,234246,234218,094223

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 018822

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הערה: מומלץ ללמוד את הקורס מבוא למערכות תכנה (044101) לפני קורס זה. מטרת הקורס להקנות את המושגים של מבנה נתונים מופשט, מבני נתונים, אלגוריתמים וסיבוכיות. מבני הנתונים כוללים מחסניות, 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 חיפושי עומק ורוחב, עצים פורשים מינימום, מציאת רכיבים קשירים ואלגוריתמים בסיסיים למציאת מסלולים קצרים. נושאי הסיבוכיות כוללים אנליזה אסימפטוטית וחסמים עליונים ותחתונים.

044294 מכשור אלקטרוני

לא ינתן השנה

3 - - - 5 3.0

מקצועות קדם: 044142

מקצועות צמודים: 044202

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מגברים אופרטיביים: שימושם כאבן בניה לתמסורות שונות. ה-INSTRUMENTATION AMPLIFIER. שילוב מגבר DC ורחב סרט לפי שיטת " גולדברג". לינאריות, היסט (OFFSET), ו-SLEWING RATE של מגברים. מתמרים: תאור של הסוגים השונים. גשרים. חבור מתמר-מגבר. טכניקות להקטנת קליטת הפרעות. רעש: חזרה קצרה על מושגים בסיסיים. רעש במגברים. ספרת רעש ותאום בין מקור לבין מגבר לקבלת ספרת רעש מינימלית. QUANTIZATION NOISE.

ממירים: LINEAR GATE MULTIPLEXER, SAMPLE AND HOLD, SAMPLING THEOREM, משווים. תאור סוגים שונים של D/A ו- A/D. עקרון דגימת יתר (OVERSAMPLING), עקרון המרת "סיגמא דלטה" וממושה ב- VLSI. שגיאות בממירי A/D ו- D/A.

מעבדי אות שונים: S.A.W. DEVICES TRANSVERSAL FILTERS, CHARGE COUPLED DEVICES. סקירה על מיכשור מדידה משחרי של אותות אנלוגיים, כולל מדידות רעש. טלמטריה: סקירה על שמושיה ברפואה.

044334 מבוא לרשתות מחשבים

2 1 - - 5 א+ב 3.0

מקצועות קדם: (094412 ו-234111) או (104034 ו-234111) או (094412 ו-234112) או 234112 או (104034 ו-234112) או (104034 ו-234117)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 236334,094210,046334

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס בסיסי ברשתות מחשבים. מבנה רשתות מחשבים, דוגמאות. שיטות מיתוג. פרוטוקולים קוויים: ARQ, HDLC. סימולציה. רשתות מקומיות: גישה אקראית, רשתות אסימון. רשתות טבעתיות (DQDB, FDDI).

044339 אלקטרואופטיקה 1
2 1 - - - א+ב 3.0
מקצועות קדם: (044140 או 114210)
מקצועות צמודים: 044148
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 בתווכים לא איזוטרופיים, האפקט האלקטרו-אופטי ושימושיו.

044800 מיקרו מחשבים
2 1 - - - ב 3.0
מקצועות קדם: 044262
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מיקרומעבדים של 16, 32 ו-64 סיביות: אירגון פנימי, מערכי הוראות, תיפקוד החומרה. זכרונות מוליכים למחצה וחיבורם למיקרומחשבים. בקרים לפסיקות, לקלט/פלט, לגישת זכרון ישירה, לתקשורת, וחיבורם למערכות מיקרומחשבים. מעבדי עזר ומערכות מרובות מעבדים.

046000 אינטרנט: ארכיטקטורה ופרוטוקולים
2 1 - - 8 ב 3.0
מקצועות קדם: 046335
מקצועות זהים: 236341,049000
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא ומודל ארכיטקטוני. שיטות מיעון, מפוי כתובות (ARP, RARP) והיררכיות מיעון. עקרונות IP: (חוסר) אמינות, קדום חבילות וטבלאות ניתוב. פרוטוקולי תעבורה (UDP, TCP). ניתוב ב-IP : עקרונות יסוד, ארכיטקטורות נתבים, פרוטוקולים פנימיים (RIP, OSPF, IGRP)וחיצוניים (EGP, BGP, CIDR) ממשק המשתמש ל- PI. יישומים (EMAIL, FTP, RLOGIN, TELNET, HTTP). נושאים מתקדמים: הפצה, תמיכה באיכות שירות, IP מעל ATM, רשתות ניידות, הדור הבא IPNG.

046001 הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות
לא ינתן השנה
2 1 - - 8 3.0
מקצועות קדם: (044101 ו-046209) או (044101 ו-236364) או (046209 ו-234121) או (234121 ו-236364) או (046209 ו-234122) או (234122 ו-236364)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 236351
מקצועות זהים: 048863
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא למערכות מבוזרות, תכנות מעל RPC: TCP/IP, תקשורת בקבוצה. מערכות קבצים מבוזרות, תשתיות לתכנות מבוזר: ENTERPRISE JAVA, BEANS, DCOM CORBA, JAVA RMI, REFLECTION, WEB: מקבילות: סינכרוניזציה,מניעה הדדית DEADLOCK (מרכזי, מבוזר). תהליכונים. טרנזקציות אטומיות (מרכזי,מבוזר). 2PC , 2PL : סוכנים ניידים ברשת, תשתיות לקוד נייד.

046002 תכן וניתוח אלגוריתמים
2 1 - - 8 ב 3.0
מקצועות קדם: (044268 ו-104024) או (044268 ו-104222) או (044268 ו-094412) או (044268 ו-104034)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 236343,234246,234247
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 אלגוריתמי קירוב. שיטות אלגוריתמיות מתקדמות נוספות.

046012 מבוא לרכיבים וחומרים אורגניים
לא ינתן השנה
2 1 - - 8 3.0
מקצועות קדם: (124408 או 125801)
מקצועות זהים: 049012
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תפעול ומבנה של התקנים המבוססים על חומרים אורגנים (כגון: דיודות פולטות אור, טרנזיסטורים, גלאים ולייזרים). מבנה ותכונות של חומרים אורגנים. עירורים אופטים (אקסיטונים) וחשמליים. מנגנוני העברת אנרגיה ומנגנוני הולכה.

046187 תכן מעגלים אנלוגיים
לא ינתן השנה
2 1 - - 6 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 שמוש בשיטת ROOT-LOCUS. הגדרת המושג "משוב מדגיש" והשלכותיו על תכנון מגברים. הטכניקה הטרנסליניארית של גילברט: תכנון מגברים לפי שיטה זו. מכפל אנלוגי. ממוש של סיכום וקטורים ופונקציות אי- לינאריות אחרות. אופן זרם: מעתיקי זרם. אינטגרטור זרם. מגבר בעל משוב זרם אמיתי בכניסה ודרגת יציאה של זרם. נושאים של רעש: רעש בדיודות, טרנזיסטורים ומגברים. תכן מגברי קדם לרעש נמוך.

046189 תכן מסננים אקטיביים
2 1 - - 5 א 3.0
מקצועות קדם: 044130
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
רכיבים אקטיביים ובלתי סימטריים שונים. שיטות מימוש מסננים ואימיטנצי כניסה בעזרת מגברים, ג'ירטורים, נגדים שליליים תלויי תדר ורכיבים אחרים המתאימים ליצור בשיטות של מיקרו-אלקטרוניקה. שיטות ממוש מסננים ממותגים. בעיות רגישות וטולרנסים. בעיות יציבות.

046195 מערכות לומדות
2 1 - - 8 ב 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 ואישכול. רשתות עצביות: פרספטרונים רב-שכבתיים, פונקציות בסיס רדיאליות. עצי החלטה. יסודות בתורת הלמידה: הגישה הבייסיאנית, מרחבי השערות. הפחתת מימדיות בעזרת מיצוי רכיבים עיקריים. סיווג בשיטת וקטורי התמיכה. למידה על ידי חיזוקים.

046196 בקרה לא לינארית
לא ינתן השנה
2 1 - - 5 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
2 1 - - 5 א 3.0
מקצועות קדם: (104011 ו-104016)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 236330
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 שויון ואי שויון. תכונות ליניארי: תכונות כלליות, שיטת הסימפלקס, דואליות. שיטות איטרטיביות לבעיות ללא אילוצים: בעיות במימד יחיד - קרובים, שיטות ניוטון, תכונות התכנסות. בעיות רב-ממדיות - שיטות חיפוש ישירות, שיטות גרדיאנט, שיטות קוואזיניוטוניות, כיוונים צמודים, גרדיאנטים צמודים, מטריקה משתנה.

046200 עבוד ונתוח תמונות
2 1 - - - א+ב 3.0
מקצועות קדם: (044198 ו-104034) או (044198 ו-094412) או (044198 ו-094492) או (044198 ו-104222) או (044198 ו-094411) או (044198 ו-094491)
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 ליניאריות בדו-מימד. דגימה ושחזור של תמונות: דגימה אחידה, תופעת הקיפול בתמונות (ALIASING), דגימה על סריג כללי. קוונטיזציה: סקלרית, שיקולים חזותיים, קוונטיזצית 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, יתירויות בתמונות, דחיסה משמרת, דחיסה לא משמרת. מבוא לראיה ממוחשבת.

046201 מבוא לעיבוד אותות אקראיים
2 1 - - - ב 3.0
מקצועות קדם: 044202
מקצועות צמודים: 044198
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הגדרה ודוגמאות של בעית השערוך, מושגים בסיסיים בשערוך פרמטרים, שערוך פרמטר אקראי ודטרמיניסטי במודל לינארי, מודלים פרמטריים של תהליכים אקראיים בזמן בדיד, שיטות לשערוך פרמטרי של פונקצית האוטוקורלציה והספקטרום של תהליך סטציונרי, חיזוי לינארי, אלגוריתם ה-LMS, בחינת השערות פשוטות ומורכבות.

046204 תקשורת אנלוגית
2 1 - - 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 מרחיב סרט. רבוב זמן ותדר. 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
2 1 - - 6 ב 3.0
מקצועות קדם: 046206
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא לתקשורת מקודדת. קודי בלוק וקודים ליניאריים. קודי קונבולוציה. תיאור קודי קונבולוציה בעזרת דיאגרמת מצבים סופית ופונקצית התמסורת של קודי קונבולוציה. אלגוריתם ויטרבי. פענוח סדרתי של קודי קונבולוציה. אלגוריתם BCJR. הערכת ביצועים של קודי קונבולוציה בערוץ בינארי סימטרי וערוץ גאוסי אדיטיבי. שילוב צפינה וקידוד (TRELLIS CODED MODULATION), קודי טורבו ופענוח איטרטיבי המבוסס על אלגוריתם BCJR.

046206 מבוא לתקשורת ספרתית
2 1 - - 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 גאוסי לבן. מקלט הקורלציה והמסננת המתואמת. הסתברות השגיאה. שיטות איפנון 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 פואסוני (אופציונלי).

046207 מבוא לתורת הצפינה
לא יינתן השנה
2 1 - - - 3.0
מקצועות קדם: 046206
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 236309
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
צופני בלוק: בדיקת זוגיות, מטריצה יוצרת, מרחקי קוד, צופני REED-MULLER, פענוח רך וקשה, פענוח סינדרום, פענוח סבירות מירבית, מפענח קורלציה, תאור על ידי שבכה, אלגוריתם ויטרבי, צופני קונבולוציה, תאור בעזרת דיאגרמת מצבים, תכונות מרחק, פענוח צופני קונבולוציה, שילוב צפינה ואפנון (TCM) צופני סריג ותכונותיהם.

046208 טכניקות תקשורת מודרניות
2 1 - - 8 א 3.0
מקצועות קדם: 046206
מקצועות זהים: 049001,048703
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
המרכיבים הבסיסיים של PHYSICAL LAYER במערכות תקשורת ספרתית מודרניות. שיטות אפנון, קידוד, אקווליזציה ושיטות שונות (DIVERSITY TECHNIQUE). מרחבי אותות ומקלטים אופטימליים, איתות נייקוויסט: RAISED COSINE, הפרעה בין סמבולית, אקווליזציה לינארית, שיטת אפנון: MPSK. QAM, BFSK. MFSK. SQPSK. MSK.BPSK. QPSK. תוצאות מתורת האינפורמציה, מבוא לקידוד, אפנון פאזה רציפה: CODED CPM, CPBFSK. GMSK.

046209 מבנה מערכות הפעלה
2 2 - - - א+ב 3.5
מקצועות קדם: (044262 ו-234122) או (044101 ו-044262)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 236364,234120,094210
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקדמה: סוגי מערכות הפעלה, הצגה היראכרכית. מושג התהליך: מבני נתונים, יצירה, בקרה (קואורדינציה) והשמדה, תקשורת תהליכים CONTEXT SWITCHING. 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.

046216 מיקרוגלים
2 1 - - - ב 3.0
מקצועות קדם: 044148
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
משפטי יסוד באלקטרומגנטיות שימושית. קווי תמסורת בתדר גבוה. מערכות גל-בו. מהודים. מושגי אימפדנס ורשת. התקנים פסיביים. מבנים מחזוריים. מייזר המיקרוגל.

046225 עקרונות פיזיקליים של התקני מל"מ
2 1 - - 8 ב 3.0
מקצועות קדם: (044129 או 114217)
מקצועות זהים: 046224
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
דיאגרמות EK תלת מימדית של מוליכים למחצה שונים, חורים, מסה אפקטיבית, סיגים בגביש, זרמי סחיפה ודיפוזיה, משואת הרציפות, תהליכי רקומבינציה, קוואזי רמת פרמי, הולכה אמביפולרית, משואת בולצמן, הולכה בשדות חלשים וחזקים, צומת שוטקי, צומת PN, צומת מעורב ותכונות אופטיות.

046232 פרקים בננו-אלקטרוניקה
2 1 - - 8 ב 3.0
מקצועות קדם: (046241 או 114203)
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, אנטראקצית אלקטרון-אלקטרון, לוקליזציה ופלקטואציות בהולכה, גז האלקטרונים הדו-מימדי, נקודות קוונטיות ומחסום קולומב, מחשוב קוואנטי.

046233 מעבדה בננו ביו-טכנולוגיה
1 - 6 - 3 ב 3.0
מקצועות קדם: (046012 ו-134067)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
מטרת המעבדה להקנות ידע מעשי בהקשר לחומרים אורגניים וביולוגיים כולל תהליכים. המעבדה מתוכננת כך שכמחצית שעות המעבדה הם פיזית בביולוגיה ומחצית הם פיזית בהנדסת חשמל. המעבדה תאפשר הכרה מעשית של עבודה עם DNA, שיבוט גנים, ייצור חלבונים, הכנת טרנזיסטור המבוסס על חומרים אורגניים, שיטות אפיון של חומרים ורכיבים אורגניים.

046234 התקנים אלקטרוניים 2 (ביפולריים)
לא ינתן השנה
2 1 - - - 3.0
מקצועות קדם: (044126 או 044127)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
טרנזיסטור ביפולרי, מבנים דיסקרטיים ומבנים משולבים, מגבלות התדר, הגבר הזרם ומרכיביו, פולט רדוד, פולט פוליסיליקון, אפקט הצרות פס בסימום גבוה. טרנזיסטור בעל צומת מעורב (HBT), זרמי גנרציה- רקומבינציה בצומת פולט-בסיס, טרנזיסטור סחיפה ודיפוזיה, אפקטים של זרמים גבוהים, התנגדויות פרזיטיות, טרנזיסטור הספק, הצטופפות זרם ופריצה משנית. טרנזיסטור PNP לטרלי ומצעי, שיטות בידוד, SCR DOWN SCALING. אפקטים ביפולריים במבני MOS (מוליכות תת-סף DIBL, LATCHUP) מעגלי BICMOS מקורות רעש, מודל EBERS-MOLL, ו- GUMMEL-POON ושמושו ב- SPICE, מדידת פרמטרי SPICE.

046236 התקני מיקרוגל אקטיביים
לא ינתן השנה
2 1 - - 5 3.0
מקצועות קדם: (044142 ו-044148)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 049013
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
התקני מיקרוגל: אפקט GUNN והתקנים מבוססים עליו. אוסצילטורים במיקרוגלים. דיודת קיבול משתנה ושימושה. דיודת PIN ושימושה כמתג. דיודות שוטקי. דיודות TRAPATT, MPATT, טרנזיסטורי מיקרוגל לסוגיהם ומודלים שלהם.

046237 מעגלים משולבים - מבוא ל-וי.ל.ס.י.
2 1 - - 5 א+ב 3.0
מקצועות קדם: 044147
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
שיקולים בתיכון מעגלי VLSI בטכנולוגית MOS. עריכה גיאומטרית וחוקי תיכון ב-NMOS. מתודולוגיות בתיכון מעגלים משולבים: לוגיקה אקראית, תיכון מבני, PLA. מעגלי זכרון ב-MOS. מעגלים משולבים בטכנולוגית CMOS. מעגלים משולבים בטכנולוגיה ביפולרית. שיקולי תיכון של מעגלים אנלוגיים משולבים.עזרי מחשב בתיכון VLSI. מערכי שערים, תאים סטנדרטיים, מעגלים יחודיים. כיווני התפתחות בהנדסת VLSI.

046241 מכניקה קוונטית
2 1 - - 6 א 3.0
מקצועות קדם: (044140 ו-114016 ו-114073)
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 115203,114203
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מושגים בסיסיים והשוואה לפיסיקה קלסית, פונקצית גל, אופרטורים, אמפליטודות הסתברות. שימושי משוואת שרדינגר למערכות פשוטות כגון תופעת המנהרה, אוסצילטור הרמוני,ניסוח מטריצי. מערכות של שתי רמות. מיזר אמוניה. מבוא לתורת הפרטורבציות. אינטראקציה עם השדה האלקטרומגנטי, מעבדים קרינתיים.

046244 תופעות גלים
2 1 - - 5 ב 3.0
מקצועות קדם: (044140 או 044141)
מקצועות צמודים: 044148
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תופעות גלים בסיסיות (חזרה). קרוב האופטיקה הגיאומטרית: גישת LUNEBURG-KLINE. 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 קירהוף 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
2 1 - - - ב 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 והדמייה. הולוגרפיה וסינון מרחבי. תיאוריית הקוהרנטיות. מערכות משולבות דיגיטליות-אופטיות. אחסון אינפורמציה אופטית. שיטות ומערכות למדידות אופטיות: אינטרפרומטריה. אינטרפרומטריה הולוגרפית. מד טווח. לייזר-ג'ירוסקופ. מד מהירות לייזר-דופלר.

046250 אלקטרואופטיקה 2
2 1 - - 8 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, ערוב גלים והכפלות תדר, סוליטוניים אופטיים, שימושים באופטיקה לא לינארית.

046256 אנטנות וקרינה
2 1 - - 5 ב 3.0
מקצועות קדם: 044148
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קרינה ממקורות מאולצים, מושגי יסוד: עקום קרינה, רשת אקוילנטית, הגבר, חתך אפקטיבי, אימפדנס עצמי והדדי, הפסדי נתיב, טמפרטורת רחש, הדדיות. אנטנות קליטה. מערכים סופיים ואינסופיים. עיבוד אותות בקליטה ע"י מערך אנטנות. אנטנות מפתח. אנטנות רחבות סרט. שיטות מדידה. שיטות נומריות באנליזה ותכנון.

046266 שיטות הידור (קומפילציה)
2 1 - - 6 ב 3.0
מקצועות קדם: (044264 או 234118)
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: 104024,094412,104034,094411
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ארכיטקטורות, שקולי עלות/תפוקה. תכנון סט הפקודות, מיקום ומספר האופרנדים, שיטות מיעון, סוגי פקודות ואופרנדים. קומפילציה ויחסה לארכיטקטורה. בקרת המחשב, מסלולי נתונים ובקרה, מיקרו-תכנות לעומת HARDWIRED, פסיקות. PIPELINE, בעיות PIPELINE ופתרונותיהן. בקרה וארגון של ארכיטקטורות מתקדמות. זכרון ראשי, ארגונו ושיטת INTERLEAVING. זכרון משני. ארגון היררכי. זכרון ווירטואלי. זכרון מטמון. מערכות קלט/פלט, מדדים וסוגים, ערוצים וממשקים. ארכיטקטורות RISC ו- CISC. סווג ארכיטקטורות. הקורס מסתמך על ידע בהסתברות ברמת הקורס "מבוא להסתברות" (104024).

046270 מבוא לקריפטוגרפיה

לא ינתן השנה

2 1 - - 8 3.0

מקצועות קדם: (044145 ו-104024) או (044145 ו-094412) או (104024 ו-234145) או (094412 ו-234145) או (044145 ו-104034) או (104034 ו-234145)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 236506

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הערה: מקצועות מומלצים: 104134 ו- 236343.

הכרה והבנה של המושגים הבסיסיים בקריפטוגרפיה מודרנית, למימושם ויישומם. הנושאים העיקריים: מושג היריב וריב מוגבל חישובית,פונקציה חד-כיוונית,פסאודו-אקראיות,אי- אבחנה חישובית, הצפנה (ENCRYPTION),פונקציות לאימות מידע (MAC), פונקיות ערבול (HASH) קריפטוגרפיות,הצפנה עם מפתח ציבורי,מערכת RSA, פרמוטציות עם TRAPDOOR, חתימות דיגטליות, פרוטוקולים קריפטוגרפיים: החלפת מפתח, מערכת DIFFIE-HELLMAN,הוכחות באפס מידע (ZERO-KNOWLEDGE), סקירה של רב-משתתפים: חלוקת סוד,חישוב מבוזר בטוח,חישוב סף (THRESHOLD) של פונקציות קריפטוגרפיות. המקצוע מיועד לסטודנטים הנמצאים בשלב מתקדם של לימודי הסמכה ולסטודנטים בלימודי מוסמכים.

046271 תכנות ותכן מונחה עצמים

2 1 - - 8 ב 3.0

מקצועות קדם: (044101 ו-044268) או (044101 ו-234218) או (234122 ו-234218) או (044268 ו-234122)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 236703

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

עקרונות וטכניקות בסיסיות בתכנות מונחה עצמים ותבניות תיכון (DESIGN PATTERNS). יושם דגש על עקרונות תכנון ומימוש מערכות תכנה גדולות. שפת התכנות בקורס - JAVA. נושאי הלימוד: אובייקט, מחלקה, מודולריות, הפשטת נתונים, מערכת טיפוסים, ירושה, פולימורפוזים, טיפול בשגיאות. הקדמה לתבניות תיכון, תבניות יצירתיות, מיבניות פרוצדורליות.

046272 עקרונות של מערכות מבוזרות אמינות

2 1 - - ב 3.0

מקצועות קדם: (044268 ו-046209)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים בתכנון מערכות מבוזרות והעקרונות העומדים בבסיסן תוך הדגשת אמינותן, ומיקוד על מודלים של העברת הודעות. הנושאים העיקריים שילמדו הם: בעיית הקונצנזוס, גלאי נפילות, שידור אטומי, שכפול בעזרת מכונת מצבים, תקשורת קבוצתית, מערכות קוואורום ומערכת "שותף - לשותף" (PEER-TO-PEER).

046326 מבוא לאותות ומערכות ביולוגיים

2 1 - - - א+ב 3.0

מקצועות צמודים: 044202

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 056387

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא לביופיסיקה של תאי עצב ושריר וניתוח הנדסי של אותות ומערכות פיזיולוגיים. התא העצבי: מושגי יסוד על מבנה התא העצבי כמערכת מפולגת היוצרת, מעבדת ומבצעת פעולות לוגיות על אותות חשמליים. אלקטרו-דיפוזיה ותורת הממברנה. "הרכיבים" השונים של התא העצבי והמעגלים החשמליים האנלוגיים. אותות רציפים ובדידים ואפשרויות הצפינה. צימוד בין-תאי (סינפסה). התפשטות אותות בסיבים פסיביים ואקטיביים. מושגי יסוד על קשרי גומלין במערכות עצביות. מודלים של רשתות עצביות רב-שכבתיות. רשתות מסתגלות, למידה וזכרון. השריר: מכניקה ודינמיקה של שריר, עבודות היל ואוילקי. מודלים מקובצים, פסיביים ואקטיביים לפעולת השריר. כישור השריר: מבנה, מודל SSIPFM לצפינה עצבית, תפקיד הכישור במערכת המשוב, מודל סרבו אורך של מערכת בקרת השריר.

046332 מערכות ראיה ושמיעה

2 1 - - - א+ב 3.0

מקצועות קדם: 044130

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מושגי יסוד על הבסיס הפיסיקלי והפיסיולוגי של תקשורת במערכות ראיה ושמיעה: מבנה ואופן פעולת העין והאוזן. מנגנונים פיסיולוגיים המשמשים לקידוד, לעיבוד והעברת אותות במערכת הראיה. ניתוח הרמוני של אותות דינמיים. בקרת הגבר אוטומטית ברשתית. ייצוג אותות במרחב משולב תדר-מקום. התכונות הסטטיסטיות של האותות וחוקי סף פסיכופיסיים. מודלים של עיבוד אותות במערכת הראיה. מבנה תמונות והיבטים טכנולוגיים (ראיה ממוחשבת).

046335 תכן רשתות מחשבים

2 1 - - - א+ב 3.0

מקצועות קדם: (044268 ו-046334) או (044334 ו-234246) או (044268 ו-236334) או (234246 ו-236334) או (044268 ו-044334)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 236335

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא ומושגי יסוד. רשתות תורים, ניתוב הרכזי ומבוזר, ניתוב אופטימלי. תכנון טופולוגי, הקצאת קיבולים. בקרת זרימה: בקרת חלון, ה"דלי הזולגי", מניעת קיפאון, הגינות. איכות שירות.

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 ליניאריות ולא ליניאריות של סיבים, אותות מרובבי אורך גל, WDM, הגברה אופטית ורעש, פרקים מתורת הגילוי של אותות אופטיים.

046345 גרפיקה ממוחשבת

2 1 - - - ב 3.0

מקצועות קדם: (044101 או 044268 או 234218)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 234325,035003

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

שימושים של גרפיקה ממוחשבת: קלט ומשוב, גרפיקה רסטרית 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.

046745 עבוד ספרתי של אותות

2 1 - - 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 (קוונטיזציה) במסננים ספרתיים: מודלים סטטיסטיים, שונות השגיאה במוצא, מניעת גלישה, הבטחת יציבות. שערוך לא פרמטרי של ספקטרום ההספק של אותות אקראיים: פריודוגרמות ותכונותיהן הסטטיסטיות. עיבוד רב-קצבים (MULTIRATE): מערכות דצימציה ואינטרפולציה, מערכות דואליות, מסנני פוליפאזה, מערכות מרובות דרגות. מערכי מסננים: מערך מסננים דו-ערוצי, ביטול קיפולים (מערך QMF) ושחזור מושלם (מערך CQF) מערכים במבנה עץ, מערכים אחידים. התמרת פוריה לזמן קצר (STFT ו- DSTFT) אנליזה וסינתזה, ייצוג GABOR. מבוא ל-WAVELETS: אנליזת זמן-תדר, התמרת WAVELET דיסקרטית (DWT), אנליזה מרובת רזולוציות.

046773 התקני מל"מ אלקטרואופטיים לגלוי

2 1 - - - ב 3.0

מקצועות קדם: (044126 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 פוטומוליך, גלאי פוטו-וולטאי, פוטו-דיודה דיודה PIN, תאי שמש, פוטוטרנזיסטור, תגובתיות (RESPONSIVITY), סף קליטה (DETECTIVITY) והתגובה בזמן של גלאי. דוגמאות של גלאים לתחום הנראה ותחום האינפרה-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.

046851 לייזרים של מוליכים למחצה

2 1 - - - א 3.0

מקצועות קדם: (044148 או 046241 או 114210)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 048851

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תאור כללי של לייזר מוליך למחצה ושימושיו. חזרה על משואת הגלים ופסי אנרגיה במוליכים למחצה. ערור ורקומבינציה של נושאי מטען. צומת P-N צומת מעורב. המהוד, אופני התפשטות ותנודה בגל-בו אופטי. רכיבי אופטיקה משולבת. מבנים שונים של לייזר הזרקה ושדות קרינה. מגברים אופטיים. לייזר משוב מפולג. תופעות מעבר ושיטות איפיון. לייזר של בורות קוונטיים. מעגלים פוטונים משולבים (PIC).

046864 תכן מערכות ספרתיות מהירות
2 1 - - 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 תקציב 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).

046880 תכן בעזרת מחשב של וי.אל.אס.אי
2 1 - - 8 א 3.0
מקצועות קדם: (044101 ו-044268 ו-046237) או (044268 ו-046237 ו-234122) או (044261 ו-044268 ו-046237) או (044101 ו-044268 ו-236354) או (044268 ו-234122 ו-236354) או (044261 ו-044268 ו-236354) או (044261 ו-234246 ו-236354) או (234122 ו-234246 ו-236354)
מקצועות זהים: 048880
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
עקרונות, אלגוריתמים וכלים לאוטומציה של תכן מערכות VLSI ספרתיות גדולות. הנושאים: 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, סינתזה של LAYOUT ובעיות אופטימיזציה ברמות הייצוג השונות. ניתוח סטטי של השהיות ומסלולים. סינתזה להשגת יעדי תזמון (TIMING-DRIVEN SYNTHESIS). דרישות: תרגילי מעבדה בתכנות ובמבני נתונים.

046925 כלים לניתוח מערכות מחשבים
2 1 - - - א 3.0
מקצועות קדם: 044202
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
1. חזרה על הסתברות ותהליכים אקראיים. 2. חזרה על שרשראות מרקוב. 4-3. תהליכי מרקוב בזמן רציף. 5. תהליכי לידה - מיתה. 6. מערכת M/M/1, משפט LITTLE. 8-7. תהליכי התחדשות ופרדוקס שארית החיים. 10-9. מערכת M/G/1. 11. מערכת G/M/1. 13-12. רשתות תורים.

046952 אלגוריתמים מבוזרים ושימושיהם ברשתות תקשורת
לא ינתן השנה
2 1 - - 8 3.0
מקצועות קדם: 046335
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 236845
מקצועות זהים: 048952
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
פרוטוקולים מבוזרים בשימוש ברשתות מחשבים קלסיים ומודרניים. תאור מעמיק של הפרוטוקולים כולל איפיון והוכחת נכונות. הנושאים: מודלים, פרוטוקולי קו, פרוטוקולים מסוג PI ו- PIF, פרוטוקלים לבדיקת קשירות, הפצת טופולוגיה ופרמטרים, פרוטוקולי גרף מבוזרים, בלמן-פורד מבוזר ופרוטוקולים עם שינויים טופולוגיים.

046968 מיקרו-עיבוד ומיקרו-מערכות אלקטרומ
2 1 - - 8 א 3.0
מקצועות זהים: 048968
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מיקרוחישנים ומערכות מדידה-סקירה פותחת על חישנים ואקטואטורים, רכיבים אלקטרונים כחישנים, פיסיקה של מזעור (השפעת הקטנת הממדים על כוחות מכנים, אלקטרוסטטים, 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).

046993 רשתות שידרה
2 1 - - 8 ב 3.0
מקצועות קדם: 046335
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 046992
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הנושאים: רשתות שידרה ורשתות קצה. מיתוג מעגלים ומיתוג חבילות. רשתות אופטיות SONET/SDH, רשתות BENES ו- SOLC, חסימה וצביעה. מודלים למיתוג חבילות. תורי פלט ושימור עבודה. תורי קלט, חסימת ראש התור, תורי פלט וירטואליים ותזמון מתגים.

048703 נושאים מתקדמים בתקשורת ואינפורמציה 1
2 - - - - ב קמ 2.0
מקצועות קדם: 046206
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 049040
מקצועות זהים: 049027,046208
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תסקרנה ההתפתחויות בשנים האחרונות בתקשורת רבת משתתפים ותקשורת בערוצים משתנים בזמן.

048704 נושאים מתקדמים בתקשורת ואינפורמציה 2
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
מקצועות קדם: 048733
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תסקרנה ההתפתחויות בשנים האחרונות בתקשורת בערוצים צרי סרט.

048711 מעבדה באלקטרואופטיקה 1
- - 2 - - א 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס כולל לימוד עצמי (בקריאה מודרכת) של עקרונות פעולת הלייזר, מבנה הלייזר ותכונותיו וביצוע פרוייקט 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 לינארית, שיטות בדיקה ללא הרס.

048712 מעבדה באלקטרואופטיקה 2
- - 2 - - ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס כולל לימוד עצמי (קריאה מודרכת) של עקרונות פעולת הלייזר. מבנה הלייזר ותכונותיו וביצוע פרוייקט 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 לינארית, שיטות בדיקה ללא הרס.

048715 נושאים מתקדמים בבקרה 1
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
מקצועות קדם: 048756
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מקצוע זה הינו מקצוע מתקדם בתורת הבקרה ויעסוק בנושאי מחקר מתחום עסוקי של המרצה. הנושא המרכזי בסמסטר זה יהיה תורת הבקרה האופטימלית הסינגולרית ושימושיה לבעיות בקרה אופטימלית של כלי טיס.

048716 נושאים מתקדמים בבקרה 2
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
פרקים נבחרים בתורת הבקרה האופטימלית ושימושיה במיוחד למסלולי טיסה אופטימליים: בקרה סינגולרית. אילוצי אי שויון במרחב המצב. נקודות צמודות ונקודות דרבו (DARBOUX) ובעית האופטימליות הגלובלית.

048732 נושאים מתקדמים בתורת הגלים 1
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קורס סמינריוני 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.

048733 תורת האינפורמציה
2 - - - - א 2.0
מקצועות קדם: 046206
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
אפיון מקורות וערוצים. צפינת מקורות. הגדרת האינפורמציה ההדדית. משפט עיבוד הנתונים. פונקצית קצב-עוות ושימושים למקורות אנלוגיים ודיסקרטיים. קצב האינפורמציה וקבול הערוץ. משפט הצפינה וחסמים על הסתברות השגיאה.

048735 רכיבים אלקטרומכנים של מערכת ויסות
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
מקצועות קדם: 044149
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מנוע בקרה לזרם ישר. מנוע בקרה לזרם חילופין דו-פאזיים וחד פאזיים. טכנוגנרטורים לזרם ישר וזרם חילופין. סלסינים. רזולברים. מנוע צעד מנועים מיוחדים.

048747 מעבדה באותות ומערכות ביולוגיים
- - 4 - - א+ב 2.0
מקצועות קדם: (046326 או 046331 או 046332 או 048820)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 048803
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
אנליזה של מערכות פיסיולוגיות. פיתוח שיטות לזיהוי תבניות אותות למטרות אבחון מחלות (EEG, ECG, EMG, ERG אותות תנועת העין). תכנון ובנית מכשור הדרוש במחקר פיסיולוגי וקליני. מדידות פרמטרים ביולוגיים ואנליזה של חשיבותם במערכות ביולוגיות. פיתוח מודלים של מערכות ביולוגיות ובחינתם ע"י דימוי ספרתי ואנלוגי.

048750 נושאים מתקדמים בתכנון מחשב 1
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
מקצועות זהים: 049030
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 בקרה אופטימלית
2 - - - - א קמ 2.0
מקצועות קדם: 044191
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ניסוח בעית הבקרה האופטימלית, יסודות האופטימיזציה, עקרון המקסימום, מקרים פרטיים כגון בקרת זמן מינימלי, בקרת מאמץ מינימלי, בקרה לינארית-קוודרטית. משוב אופטימלי, דוגמאות שמוש שונות.

048760 תופעות רחש בתקשורת
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
מקצועות קדם: 046206
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יצוג תהליכים. פרוק קרהונן-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 - - - - קמ 2.0
מקצועות קדם: 046206
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא לשדור נתונים. חסמים לתקשורת בערוץ גאוסי דיספרסיבי. שערוך סידרתי אופטימלי תוך שמוש באלגוריתם של ויטרבי. אפיון הפרה בינסימנית ואמדן ביצועים תוך שימוש בטכניקות חסימה לפי צ'רנוף. שוויון לינארי ושיוויון משוב- החלטה. אלגוריתמים רקורסיביים לכוונון מקדמי הגבר המשוון.

048777 פרקים מתקדמים במערכות אנרגיה
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
מקצועות קדם: (044284 או 046286)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יציבות המעבר של מערכות הספק. משוואת התנודות. הספק אלקטרומגנטי של גנרטור סינכרוני בתנאי מעבר. חקירת היציבות בתנאים של תקלות סימטריות ובלתי סימטריות. שיטת השטחים. פתרון משוואת התנודות. קביעת זמן המיתוג הקריטי. חקירת היציבות במערכות בעלות מספר רב של מכונות.

048784 התקני מיקרוגל פסיביים
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
מקצועות קדם: 046216
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
התמרת אימפדנסים ותאום. מצמדים כווניים. התקנים פריטיים. מהודים. מבנים מחזוריים. מסננים. רשתות מפולגות.

048790 תכונות אופטיות של מוליכים למחצה
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
מקצועות קדם: 046224
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.

048809 תורת האנטנות 1
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
משפטים ועקרונות יסודיים. מגבלות רוחב סרט וכיווניות. שיטות אנליטיות ונומריות לניתוח אנטנות חוטיות, אנטנות מפתח, אנטנות גל-נע, אנטנות רחבות סרט, ראדומים ועדשות דיאלקטריות.

048811 רעש בהתקנים אלקטרוניים
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
מקצועות קדם: (044127 ו-044202)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא: פילוגים סטטיסטיים, משפטי הצפיפות ההספק הספקטרלית, משוואת LANGEVIN, הקשר FLUCTUATION - DISSIPATION RELATION. מכניזמים בסיסיים של רעש: רעש תרמי (NYQUIST) - הוכחות שונות, רעש ברד, רעש גנרציה - רקומבינציה במוליכים למחצה. רעש בצומת PN ובטרנזיסטור ביפולרי - מודלים מפורטים, סכמות תמורה לרעש, רעש תרמי בטרנזיסטור MOS, רעש מפולת. מודלים כלליים פיזיקליים ומתמטיים לרעש 1/F, רעש 1/F ב- MOSFET, רעש 1/F בנגדים, רעש 1/F בהתקנים אלקטרוניים שונים. שימוש במדידות רעש כבחון רגיש לדפקטים ולמנגנוני דגרדציה בהתקנים אלקטרוניים, ספקטרוסקופיה של רמות אנרגיה של מצבים במוליך למחצה בעזרת מדידות רעש. שימוש במדידות רעש בהתקנים זעירים להתבוננות באירועים דינמיים מיקרוסקופיים (סקירה). רעש ומערכות ליניאריות, ספרת רעש, טכניקות אפיון, טכניקות להקטנת רעש 1/F במגברים.

048813 אלקטרודינמיקה טכנית מתקדמת 1
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
מקצועות קדם: (044140 או 044148)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יבחרו נושאים מתוך הרשימה המצורפת בתאום עם הסטודנטים. כ-20 אחוז מן הזמן יוקדשו לפגישות סמינריוניות והשאר - להרצאות. הנושאים יקבעו מדי סמסטר לפי נטית השומעים ולפיכך הרשימה היא טנטטיבית בלבד. אלקטרודינמיקה 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 הסכוך.

048815 נושאים מתקדמים בתורת הגלים 2
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קורס סמינריוני 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 היברדי) והן בתחום של חקר אלגוריתמים ותכנה לעיבוד אותות באמצעות מערכות המחשבים שבמעבדה. המעבדה מהווה בדרך כלל שלב ראשון בגבוש נושא מחקר בתחום.

048819 אלקטרודינמיקה 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 סמינריוני. יקבעו מדי פעם נושאים לפי התעניינות הסטודנט. התפשטות גלים בתווך נע, התפשטות גלים מישוריים בתווך הומוגני אנאיזוטרופי גלים מישוריים בתווך שכבתי- בלתי הומוגני, התפשטות גלים בתוך פלסמה.

048820 אנליזה של אותות פיסיולוגיים
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
מקצועות קדם: 044198 או 046326
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 338210
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תכונות של אותות פיסיולוגיים: בעית הסטציונריות ונטיות, רעשים והפרעות, דוגמאות ECG, EMG, EEG וכו'. שיטות עיבוד מוקדם. פירוק לפונקציות עצמיות. שערוך מקדמי הקורלציה והספקטרום ושימושם באפיון האות הפיסיולוגי. חיזוי לינארי: בניית מודל האות ואפיון הספקטרום. תהליכים נקודתיים: סטטיסטיקת מאורעות ומירווחים. עיבוד ואפיון לא לינארי: פונקציות הגרעין של וינר. סינון אדפטיבי. שיטות סיווג והחלטה.

048823 שיטות אנליטיות בתורת הגלים 1
2 - - - - א 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 CAGNIARD DE-HOOP. הצגות אלטרנטיביות ופונקציות גרין אופיניות. אינטגרציה במישור הקומפלקסי: טכניקות אסימפטוטיות, אינטגרצית נקודת אוכף. תרומות סינגולריות ופירושן הגיאומטרי. התורה הגיאומטרית לדיפרקציה (GTD), דיפרקציית קצה, דיפרקציית נקודה, גלים זוחלים, גלים לטרליים, הנחייה וקרינה במבנים מחזוריים ומשפט FLOQUET. דוגמאות תלקחנה מתחומי יישום שונים כגון: תורת האנטנות, תורת הפיזור, מכ"ם, סונר, אופטיקה וגיאופיסיקה הערה: התחום בין 048823 ו-048824 עשוי להיות שונה מהמתואר.

048824 שיטות אנליטיות בתורת הגלים 2
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
מקצועות קדם: 048823
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 049049
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
גישות חישוביות לפתרון: ניסוח בעית השדה האלקטרומגנטי באמצעות משוואות אינטגרליות במישור התדר והזמן וחקירת תכונותיהן האנליטיות, שיטות מומנטים, התכנסות ויציבות הפתרון הנומרי. מיון וניסוח תופעות גלים אקראיות. שחזור מרכזי פיזור ומיפוי. שחזור תכונות תווך מאינפורמצית שדה נפזר.

048825 שערוך וזיהוי במערכות דינמיות
2 - - - - א קמ 2.0
מקצועות קדם: 044202
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה: קורסים מומלצים: 044191 או 046201
מושגי יסוד בשערוך סטטיסטי. ייצוג מערכות סטוכסטיות. מסנן וינר. שערוך המצב במערכות לינאריות: מסנן קלמן, משוואת ריקטי, תכונות במצב מתמיד, החלקה וחיזוי. מסנן קלמן מוכלל למערכות לא לינאריות. מסנני חלקיקים, שימוש במודלים מרובים. מבוא לזיהוי מערכות. מודלים מרקוביים דיסקרטיים (HIDDEN MARKOV MODELS). אלגוריתם EM לשערוך משותף של מצב ופרמטרים. שימושים בתחומי ניווט, עקיבה, עיבוד אותות, זיהוי דיבור, ראייה ממוחשבת ורשתות ניירונים.

048826 בקרת מערכות הספק
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
מקצועות קדם: (044191 או 044284 או 046286)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקונטרולביליות של מערכת הספק והשפעתה על פתרון בעיות הבקרה. בקרת מצבי שווי משקל: בקרה ראשונית ובקרה משנית של תדרות והספק אקטיבי. בקרת מתח והספק ראקטיבי. בקרה היררכית במערכות הספק. בקרה אופטימלית של זרימת הספק (OPTIMAL LOAD FLOW) השימושים בבקרה אופטימלית במערכות הספק. הבעיה של שלמות (בטיחות) המערכת (SYSTEM SECURITY) ובקרת מערכת הספק במצבי חרום.

048831 נושאים מתקדמים בעבוד אותות 1
2 - - - - א קמ 2.0
מקצועות זהים: 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, אובזרוביליות, 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 - - - - 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יסודות: אלקטרודינמיקה ארבע-מימדית. משוואות השדה בריק. משוואות מינקובסקי. התפשטות גלים בתווך נע: ווקטור ההתפשטות ומשטחים נורמליים. מהירות החבורה. שבירה. החזרה מלאה בנוכחות תווך נע. קרינה בתווך 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
2 - - - - ב 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 המעונינים לבצע עבודת מגיסטר או דוקטור.

048848 נושאים מתקדמים באלקטרו-אופטיקה 1
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 049042
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קורס מתקדם באלקטרואופטיקה העוסק בנושאי מחקר מתחום מחקרו 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 וחזיה הנוצרים על ידי מגנטים תמידיים. חקר ומפוי שדות מגנטיים. מדידות מיקרופרוסיסוריות במערכות הספק. הגנות מיקרופרוסיסוריות בקרים ובקרה על תהליכים. בקרת מנועי זרם ישר וזרם חלופין באמצעות מישרים מווסתים. דמוי ספרתי של מערכות אלקטרומכניות.

048853 ארכיטקטורות מתקדמות למעבדי וי.אל.אס.אי.
2 - - - - א קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה: מקצועות מומלצים: 046267, 046237
שיטות תכן VLSI מתקדמות של מיקרוארכיטקטורות עם דגש על תכן מיקרומעבדים רבי עוצמה. שיטות למדידת ביצועים, הספק ושטח. שיטות מודרניות לתכן מיקרומעבדים. מגמות עתידיות בתכן ארכיטקטורות VLSI.

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 (KARHUNIN-LOEVE, DCT, DFT) ושימושיהן. 4. שיפור תמונות: טיפול בהיסטוגרמות, החלקה וחידוד. 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: 049031
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קורס הדן בנושאים מתקדמים במבנה, תכנון ואנליזה של מערכות מחשבים. הקורס ישמש גם כבסיס למשתמשים המעוניינים לבצע עבודת מגיסטר או דוקטור.

048865 נושאים מתקדמים בעבוד אותות 2
2 - - - - ב קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קורס מתקדם בתחום עיבוד אותות העוסק בנושאי מחקר מתחום עיסוקו של המרצה.

048866 רשתות תקשורת בין מחשבים 2
2 - - - - ב קמ 2.0
מקצועות זהים: 049045
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קורס מתקדם בו יידונו נושאי מחקר שוטפים בנושאי תקשורת בין מחשבים. הקורס ישמש גם כבסיס למשתלמים המעוניינים לבצע עבודת מגיסטר או דוקטור.

048867 נושאים נבחרים באלקטרו-אופטיקה 2
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
מקצועות זהים: 049012
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קורס מתקדם באלקטרואופטיקה העוסק בנושאי מחקר מתחום מחקרו של המרצה.

048868 יסודות תהליכים אקראיים
2 - - - - ב קמ 2.0
מקצועות קדם: 044202
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא: מרחבי הילברט, מרחבי הסתברות, תוחלת ואינטגרציה, התכנסויות, תוחלת מותנית, נגזרת רדון-ניקודים, השלמות באינטגרציה ותורת המידה, תהליכים אקראיים, מרטינגיילים, תהליכים בזמן רציף, התנועה הבראונית, תהליכי מרקוב בזמן בדיד: אפיון, יציבות, קריטריונים, תהליכי מרקוב בזמן רציף, מושג הגנרטור, תהליכי קפיצה, תהליכים סמי מרקוביים.

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 בהנחיתו 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
- 1 2 - - 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 בהנחיתו 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 ראיה ממוחשבת
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
מקצועות קדם: (046200 או 046332)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 098215
מקצועות זהים: 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 מאפייניO 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
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
מקצועות קדם: (044264 או 046209 או 046266 או 234246) 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.

048875 רשתות גישה אקראית
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
מקצועות קדם: 048925
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חישובי תעבורה (THROUGHPUT) והשהיה (DELAY). שיטת ALOHA. שיטות המבוססות על חישת גל נושא (CARRIER SENSE) עם ובלי גילוי התנגשויות (COLLISION DETECTION. ETHERNET). שיטות לפתרון התנגשויות. גישה אקראית בעזרת חלון, גישה אקראית נטולת התנגשויות (FREE COLLISION) מערכות חד- כיווניות (UNIDIRECTIONAL).

048876 נושאים ברשתות תקשורת בין מחשבים 3
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קורס מתקדם בו יידונו נושאי מחקר שוטפים בנושאי תקשורת בין מחשבים. הקורס ישמש גם כבסיס למשתלמים המעונינים 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 פרוייקטים 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.ס.י.
2 - - - - א קמ 2.0
מקצועות קדם: (046237 או 046267 או 048853)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
השפעת טכנולוגית ה-VLSI על ארכיטקטורה של מחשבים. תכנון בעזרת מחשב של מערכות VLSI. ארכיטקטורות חדשות עבור מעבד יחיד ורב מעבדים, מערכים של מעבדים ושימושיהם, אריכטקטורות לשימושים מיוחדים, שאלות אמינות ו-YIELD.

048879 סמינר בארכיטקטורות וי.ל.ס.י.
2 - - - - ב 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.

048881 אלגוריתמים מבוזרים במערכות לקויות
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
מקצועות קדם: (048845 או 234246)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יפותחו מודלים של מערכות רבות מעבדים המועדות לתקלות שונות. עבור מערכות אלו יוצגו ויחקרו אלגוריתמים מבוזרים לפתרון בעיות כגון: השגת הסכמים בין יחידות מעבדים, ניהול נתונים משוכפלים (REPLICATED DATA), סינכרון שעונים מקומיים, רשתות מפוצלות (PARTITIONING), מניעת חסימות (DEADLOCKS), כמו כן יוצגו אלגוריתמים שונים עבור מערכות אסינכרוניות.

048883 הדמיה ושחזור
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
מקצועות קדם: (044198 או 044202 או 046244)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס יעסוק באלגוריתמים לשחזור גופים ותמונות מתוך ידע חלקי. הקורס יקנה לסטודנט אֶת הרקע המתמטי הנדרש. התמרות RADON בשניים ושלושה מימדים: משפט החתך המרכזי, התמרת RADON ההפוכה, עקרונות הטומוגרפיה הממוחשבת. בעית ABEL, התיחסותה להתמרת RADON ויישומה לשחזור מאינפורמצית זמני התפשטות (זמני השהייה). שחזור מספר מדידות סופי. משפטי דגימה. אלגוריתמים הנובעים מהתורה הנ"ל. דוגמאות תלקחנה משטחי היישום הבאים: הדמיה רדיולוגית, שחזור מנתונים סייסמיים, בדיקות לא הרסניות, הדמיה באמצעות תהודה מגנטית גרעינית.

048902 אותות ומערכות ביולוגיים
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
מקצועות קדם: 046326
מקצועות צמודים: 048803
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מקור ותבנית אותות במערכות עצב שריר ובמערכות חישה. מודלים של אוכלוסית יחידות מוטוריות. מצפינים עצביים דטרמיניסטיים וסטוכסטיים. בקרת הגבר אוטומטית במצפינים וברשתות עצביות. חוגי משוב רפלקסיביים וארוכים. בקרה ידנית ובקרת תנועת העין. מודלים ליצירת אות ה-א.ק.ג. על פני שריר הלב ועל פני הגוף.

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.

048904 בקרה מסתגלת (אדפטיבית)
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
מקצועות קדם: (044191 או 044202)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חזרה בנושאים בבקרת משוב. (POLE-ASSIGNMENT. ABSERVABILITY, CONTROLLABILITY) ונושאים ביציבות מערכות (משפטי ליאפונוב וההיפ-יציבות של פופוב). פרמטריזציה של מערכות לינאריות לצרכי בקרה אדפטיבית לעומת פרמטריזציה לצרכי שערוך אדפטיבי. מערכות רציפות ומערכות דיסקרטיות. קריטריוני ביצוע של בקרה אדפטיבית ומשוואות השגיאה (MODEL REFERENCE לעומת SELF-TUNING). בקרה אדפטיבית ישירה לעומת שערוך ובקרה. בעיות התכנסות של בקרה אדפטיבית בפרט ומערכות אדפטיביות בכלל, והכלים לטיפול בהן. דיון במגבלות של בקרה אדפטיבית וההנחות המקובלות בספרות לצרכי הוכחת התכנסות. שמושים בבקרה אדפטיבית בתעשיה.

048905 אופטיקה לא לינארית ושימושית
2 - - - - ב קמ 2.0
מקצועות קדם: 044339
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 118117
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קיטוב וסוספטיבליות לא לינאריים (בעיקר תיאור מקרוסקופי) התפשטות גלים ומשוואות הגל הצמודות בתווך לא ליניארי, ערור-הרמוניה שניה וגבוהות יותר באופטיקה. בעית תיאום הפאזה ופתרונות שונים, מיקוד עצמי, האפקטים האקוסטו, 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 ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 049047
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
במסגרת הקורס יועברו נושאים מתקדמים במיקרואלקטרוניקה, לפי בחירת המרצה.

048911 עיבוד אותות אקראיים בזמן בדיד
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
מקצועות קדם: (044198 ו-044202 ו-108324)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ייצוג אותות אקראיים סטציונריים בעזרת מרחבי הילברט. ספקטרום של אותות סטציונריים. שערוך לא פרמטרי של הספקטרום. מודלים פרמטרים לאותות סטציונריים. שערוך פרמטרים של מודלים סטציונריים. שיטות שיערוך אדפטיביות. בחירת סדר המודל. חסמים על טיב השערוך.

048912 תכן מודרני של מערכות בקרה
2 - - - - ב קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קורס זה מסכם את השיטות החדשות לתכנון בקרה למערכות ליניאריות. נציג ונבקר את השיטות הבאות: 1. סקירה של תכנון ו- H2 - LQG/LTR LQG LQR. 2 H וסינתזה U - H עם אילוצים. 3. 1 L וסינתזה 1 L למערכות עם אי-ודאות.

048913 בקרת תהליכים אקראיים ומערכות תקשורת
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
מקצועות קדם: 044202
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
שרשראות מרקוב ותהליכי החלטה מרקוביים עם מרחב מצב סופי. קריטריוני אופטימיזציה, עקרון האופטימליות, משוואות תיכנות דינמי. פתרונות איטרטיביים של משוואות התיכנות הדינמי. תדירויות מצב פעולה וגישת התיכנות הלינארי. יישומים לבקרת מערכות תורים, רשתות תקשורת, הקצאת משאבים, רובוטיקה, תכנון מסלול. נושאים נוספים: בקרה עם מדידה חלקית של המצב, בעיות עם אילוצים, תהליכי החלטה סמי-מרקוביים בזמן רציף, מצב בן-מניה, בקרה אדפטיבית, למידה בעזרת חיזוקים.

048918 אלגוריתמים לעריכת ובדיקת מעגלים משולבים
2 - - - - ב קמ 2.0
מקצועות קדם: (046237 או 236354)
מקצועות זהים: 236918
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא: היררכיה של תיכון פיזי, בעיות סינתזה ואנליזה, מיקום וחיוט: חלוקה, תכנון רצפה, מיקום. חיוט גלובלי, חיוט מפורט, חיוט אספקות ושעונים. בעיות בטכנולוגיות תת-מיקרוניות. כווץ מבנים, סינתזה אוטומטית של מודולים. בדיקה פיזית וחילוץ פרמטרים. פעולות גיאומטריות על מסיכות.

048921 נושאים מתקדמים בראיה, מבנה תמונות וראיה ממוחשבת.
2 - - - - ב קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קורס מתקדם בתחום מדעי התמונה והראייה העוסק בנושאי מחקר מתחום עיסוקו של המרצה.

048922 מעבדה בראייה, מבנה תמונות וראיה ממוחשבת.
- - 4 - - 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 פרוייקטים בעלי זיקה למערכת הראייה מבנה תמונות זיהוי צורות ולהבטים שונים של ראייה 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 יינתנו סמינרים בנושאים שונים מתחום המחקר של המרצה.

048926 נושאים מתקדמים בעבוד תמונות
לא ינתן השנה
2 - - - - 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)
2 - - - - א 2.0
מקצועות קדם: (044198 או 044202)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הנושאים שיידונו בקורס זה הם: אלגוריתמים אדפטיביים עבור מסננים עם תגובת הלם באורך סופי. אלגוריתם ב-SLR ומבנה ה-ECITTAL וסינון אדפטיבי במישור התדר. דגש יושם על אלגוריתם ה-SML ניתוח ביצועיו 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
- - - 4 - א+ב 2.0
קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.
המעבדה מיועדת לסטודנטים המתעניינים בלימוד שטח התקשורת בלימודי המוסמכים ומבקשים לבצע פרוייקטים בתחום התקשורת האנלוגית או הספרתית. הפרוייקטים יהיו בתחום מימוש אלגוריתמי צפינה מתקדמים ושילובם בערוצים סיפרתיים שונים או בתחום של חיפוש צפנים אופטיפליים. פרוייקטים בנושאים נוספים יוגדרו בהמשך. בצוע פרוייקט 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 ליניאריות רציפות ודיסקרטיות בעלות פרמטרים עם אי ודאות. משפט חריטונוב. משפט הצלעות. משפט קבוצת האפס תכן של מערכות ליניאריות רובוסטיות ביחס לאי-ודאות של המודל, בעזרת משוב מצב או משוב יציאה. אנליזה ותכן של מערכות רציפות ודיסקרטיות לא ליניאריות 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 GBITS/SEC. 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 (PICOSECOND (GAIN SWITCHIING ו- MODE-LOCKING. 2. אפיון ומדידה של הבזקי אור קצרים.

048939 נושאים מתקדמים בעבוד אותות 3
לא ינתן השנה
2 - - - - 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
3 - - - - א קמ 3.0
מקצועות קדם: 048868
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מקצוע קדם מומלץ: 108324. הגדרת תנודות רחבות משווי משקל (תרש"ם). משפט קרמר במימד אחד וב-N מימדים. טרנספורם לז'נדר. משפט שילדר. משפט קרמר אבסטרקטי. משפט סנב. תרש"ם עבור תהליכי מרקוב. תרש"ם ברמה 3. שימושים: בעיות היציאה מתחום. איבוד נעילה בחוגי עקיבה רועשים. משפטי צפינה. משפט שנון מקמילן. שימושים בבדיקת השערות יוניברסלית ובתורת האינפורמציה.

048949 פרקים בתקשורת ספרתית 3
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
מקצועות קדם: 048760
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הערה: מקצוע מומלץ: 048934.
גילוי אותות רצופי פאזה בעזרת גלי מפלא, תקשורת באות מאופנן דופק אמפליטודה (PAM) בערוץ גאוסי עם הפרעה בינסימנית, חסמים לביצועים של אלגוריתם ויטרבי בבעיות גילוי ושערוך, אותות רצופי פאזה (CPM).

048951 מודלים סטטיסטיים בתקשורת אופטית
2 - - - - א קמ 2.0
מקצועות קדם: 046206
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תקשורת אופטית לעומת חשמלית - משטר פואסון לעומת משטר גאוסי. מערכות קליטה ישירה. מקלטי הטרודין והומודין. פלוקטואציות מופע בלייזרים, איתות הסט מופע הפרשי ואיתות הסט תדר רב-מצבי. מבוא לתקשורת אופטית מקודדת.

048952 אלגוריתמים מבוזרים ושימושיהם ברשתות תקשורת
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
מקצועות זהים: 046952
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יתוארו טכניקות אלגוריתמיות ומודלים שונים המקובלים בתכנון רשתות תקשורת. ידונו אלגוריתמים לבחירת מנהיג, מציאת עץ פורש, שידור, ניתוב מבוזר, פתרון בעית הקפאון, תחזוקה של טופולוגית הרשת.

048955 קידוד ספרתי של אותות דבור ותמונות
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
מקצועות קדם: 048745
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 קוונטייזרים אופטימלים, 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)

048957 תופעות קוונטיות במוליכים למחצה
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
מקצועות קדם: (044129 או 114217)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה: מקצוע קדם מומלץ 046241
פסי אנרגיה במוליכים למחצה, משוואת שרדינגר חד-חלקיקית, קרוב המסה האפקטיבית. כלל הזהב של פרמי. בורות קוונטיים וצמתים מעורבים, שווי משקל ומצב מתמיד. חזרה למצב שווי משקל, זמן חיים וזמן רלקסציה למומנטום. תובלה: אלקטרונים חמים, תובלה מנקודת מבט של חלקיק - יחיד וכתופעה קולקטיבית. תכונות אופטיות.

048958 התקני מל"מ עם צמתים-מעורבים
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
מקצועות קדם: 044127
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה: מקצוע מומלץ: 046224.
צמתים הומוגניים ולא-הומוגניים. דיאגרמת פסים של צמתים במוליכים למחצה, אי רציפות הפסים במגע. תכונות תובלה של צמתים P-N הומוגניים וצמתים N-N- לא הומוגניים. מחסומי שוטקי, אפקט מנהרה, מגעים אוהמיים. קבול הצומת ומדידת הפרופיל בעזרת CV. טרנזיסטורים במבנים לא הומוגניים. MESFET, HEMT, והתקנים של בורות קוונטיים.

048959 נושאים מתקדמים ברשתות עצביות
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 049041
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה: מקצועות מומלצים: 046326, 044202, 048950.
קורס מתקדם בתחום רשתות עצביות העוסק בנושאי מחקר מתחום עיסוקו של המרצה.

048961 נושאים מתקדמים במחשוב 1
2 - - - - א קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
קורס מתקדם בנושאים שונים הקשורים בתכנון ויישום מערכות חישוב. הקורס ישמש גם כבסיס למשתלמים המעונינים לבצע עבודת מגיסטר או דוקטור בתחום.

048962 נושאים ברשתות תקשורת בין מחשבים 4
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קורס מתקדם בו יידונו נושאי מחקר שוטפים בנושאי תקשורת בין מחשבים. הקורס ישמש גם כבסיס למשתלמים המעונינים לבצע עבודת מגיסטר או דוקטור.

048963 מערכות תקשורת פורסות ספקטרום
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
מקצועות קדם: (046206 ו-048733 ו-048934 ו-048948 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 העקריים הינם: מבוא וסקירה הסטורית של מערכות תקשורת פורסות ספקטרום, מושגים בסיסיים ומודלי מערכת, ניתוח חסינות וביצועים של מערכות מקודדות ולא מקודדות מסוג פריסת 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

2 - - - - א 2.0

מקצועות קדם: 044198

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

אוליות פורייה - חזרה והרחבות. מרחבים לינאריים. אותות לא סטטציונריים ומערכות שאינן קבועות זמן. סיווג שיטות זמן-תדר. התמרת פורייה קצרת זמן (STFT) רציפה ובדידה. ריצוף המישור תדר-זמן. התמרת WAVELETS רציפה והסקלוגרמה. התמרת WAVELETS בדידה ותורת המסגרות (FRAME THEORY). מסגרות WAVELETS ומסגרות גאבור. בסיס HAAR. בסיסי WAVELETS אורתונורמליים ו- MULTIRESOLUTION. פונקציות קרקטריסטיות שאינן אורתונורמליות SPLINE-WAVELETS. רגולריות של בסיסי WAVELETS אורתונורמליים. WAVELETS, מסנני SUBBAND והאלגוריתם של MALAT. בסיסי WAVELETS אורתונורמליים בעלי תחום תמיכה סופי. סימטריה של WAVELETS בעלי תחום תמיכה סופי. בסיסים ביאורתוגונליים ושיקולי סימטריה. הצגות אדפטיביות: ספריות בסיסים, בחירת בסיס אופטימלי ותהליכי החיפוש. הצגות אדפטיביות איטוריאנטיות להזזה. הצגות WAVELETS והצגות אדפטיביות דו-מימדיות.

048966 מעבדה במיקרואלקטרוניקה

- - 4 - - א+ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

המעבדה מיועדת לסטודנטים בלימודי מוסמכים המעוניינים בשטח המיקרו-אלקטרוניקה. דרישות קדם: לפחות 3 קורסים בשרשרת המיקרואלקטרוניקה ופיזיקת מצב מוצק בלימודי הסמכה. הפרויקטים יבחרו מתוך התחומים הבאים: תכן ו/או איפיון מעגל משולב, איפיון התקנים אלקטרונים ואלקטרו אופטיים, תהליכים במיקרואלקטרוניקה.

048967 מעבדה לרשתות מחשבים

- - 4 - - א+ב 2.0

מקצועות קדם: 046335

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

המעבדה מיועדת לסטודנטים המבקשים לבצע פרויקטים בתחום של רשתות מחשבים לאחר מקצוע הקדם ומקצועות אחרים (בלמודי הסמכה/מוסמכים), אשר יקבעו על פי הנושאים שיוצעו. הפרויקטים יהיו הן בתחום של חמרה מיוחדת לרשתות מחשבים והן בתחום של חקר אלגוריתמים ותכנה לתקשורת מחשבים באמצעות הציוד שבמעבדה. המעבדה יכולה להוות שלב ראשון לגבוש נושא מחקר בתחום.

048970 פגיעת גלים אלקטרומגנטיים במטרות נעות

לא ינתן השנה

2 - - - - קמ 2.0

מקצועות קדם: (044140 ו-044148)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

יסודות. ביטויי טרנספורמציה למקורות. בטויי טרנספורמציה לשדות. טרנספורמציה של גל מישורי. קרינה מאנטנה נעה. פגיעתו של גל אלקטרומגנטי במראה נעה: פגיעה מאונכת ומשופעת. פגיעת גל אלקטרומגנטי בתווך דיאלקטרי נע. פגיעה בגופים בעלי סימטריה סבובית. פגיעה במשטחים נעים מסוגים שונים.

048971 ניתוח אסימפטוטי של רשתות מחשבים

לא ינתן השנה

2 - - - - קמ 2.0

מקצועות קדם: 044202

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

בקורס זה יוצגו בקצרה כלים לניתוח ביצועים של רשתות גדולות ו/או מהירות. כלים אלו יאפשרו ניתוח של יחידות חשובות ברשתות מחשבים בתחומי תקשורת: 1. תורי M/M/1 2. רשתות ALOHA 3. המודל של ANICK-MITRA-SONDHI 4. המודל של ERLANG. ובתחומי ביצוע-חישוב, ניתוח של: 1. ניתוב משימות בחישוב מקבילי. 2. יציבות אלגוריתמים לחישוב מקבילי. 3. האצת סימולציות. 4. אלגוריתמים לניתוב ועדיפויות שרות.

048972 נושאים מתקדמים בראיה, מבנה תמונות וראיה ממוחשבת 2

לא ינתן השנה

2 - - - - קמ 2.0

מקצועות זהים: 049034

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

קורס מתקדם בתחום מדעי התמונה והראייה העוסק בנושאי מחקר מתחום עיסוקו של המרצה.

048976 מעבדה במערכות מקביליות

- - 4 - - א+ב קמ 2.0

מקצועות קדם: (046209 ו-046267)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

המעבדה מיועדת לסטודנטים המבקשים לבצע פרויקטים בתחום מערכות ותת-מערכות של מחשבים בכלל, ומערכות מקביליות בפרט. מקצועות קדם נוספים ומקצועות צמודים (בלמודי הסמכה/מוסמכים) ייקבעו על פי הנושא. הפרויקטים יהיו בתחומים של תכן מערכות מחשבים, יצירת כלי פיתוח למערכות מתקדמות, וכן חקר ביצועי מערכות ע"י מדידות וסימולציה. הפרויקטים יכללו פיתוח חומרה ו/או תוכנה על פי הצורך, תוך שימת דגש מיוחד על ביצועים והגורמים להם. המעבדה יכולה להוות שלב ראשון בגיבוש נושא למחקר בתחום.

048978 מקורות קרינה מבוססים על אלומות אלקטרוניים

לא ינתן השנה

2 - - - 4 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 מהודים: הקלייסטרון. מבני גל איטי: דיאלקטרי ומחזורי, משפט FLOQUET . מגבר גל נע ומתנד גל חוזר. לייזר של אלקטרונים חופשיים. גירוטרון. מגניקון.

048979 נושאים מתקדמים בהסתברות ותהליכים אקראיים

2 - - - 4 ב 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

2 - - - 4 א 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.

048990 סמינריון 1

- - - 6 4 א+ב קמ 3.0

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

במסגרת מקצוע זה יוכל הסטודנט לבצע פרוייקט לשם מילוי חלקי של הדרישות לתואר "מגיסטר בהנדסת חשמל" (מסטר ללא תיזה). במסגרת זו יעשו פרוייקטים כגון: סקירת ספרות מקפת, סימולציות בהיקף גדול, כתיבת תכנה מתאימה.

048991 סמינריון 2

- - - 6 4 א+ב קמ 3.0

מקצועות קדם: 048990

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

במסגרת מקצוע זה יוכל הסטודנט לבצע פרוייקט לשם מילוי חלקי של הדרישות לתואר "מגיסטר בהנדסת חשמל" (מסטר ללא תיזה). במסגרת זו יעשו פרוייקטים כגון: סקירת ספרות מקפת, סימולציות בהיקף גדול, כתיבת תכנה מתאימה.

048993 שיטות אופטימיזציה בקומפילרים

לא ינתן השנה

2 - - - 4 קמ 2.0

מקצועות קדם: (046266 או 046267)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

1. אופטימיזציות מקומיות. 2. בנית גרף בקרת זרימת התוכנית ושימושיו. 3. אופטימיזציות על לולאות. 4. GLOBAL DATA FLOW ANALYSIS. 5. שיטות תזמון הפקודות מקומיות וגלובליות. 6. שיטות ל- SOFTWARE PIPELINING. 7. הקצאת אוגרים גלובלית. 8. טכניקות לנצול זכרון מטמון מסוג INSTRUCTION ו- DATA. 9. שיטות MEMORY DISAMBIGUATION.

048995 זיהוי תבניות
לא ינתן השנה
2 - - - 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
2 - - - 4 א 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-ותלת-מימדיים. מערכות בעלות מספר סופי של תאים זהים. קרינה של אלקטרונים הנעים במבנים מחזוריים.

048998 מערכות אלקטרואופטיות מתקדמות
לא ינתן השנה
2 - - - 4 קמ 2.0
מקצועות קדם: 046249
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מאפייני אור מרחביים, הולוגרפית מחשב ורכיבים אופטיים דיפרקטיביים, מערכות אופטימיזציה אלקטרואופטיות, אלגוריתמים וארכיטקטורות לזיהוי צורות, מערכות מדידה של גופים תלת מימדיים בתחומים מקרוסקופיים ובתחומים מיקרוסקופיים, אינטרפרומטריה מתקדמת, אליפסומטריה, מערכות בדיקת איכות, מערכות מדידה הולוגרפיות.

049001 טכניקות מודרניות לאיפנון ספרתי
לא ינתן השנה
2 - - - 4 קמ 2.0
מקצועות קדם: 046206
מקצועות זהים: 046208
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
נושאים הקשורים לשיטות אפנון ספרתיות מודרניות, כולל שיטות אפנון עם מעטפת קבועה כמו GMSK, TFM, GTFM, MSK בשמוש מערכות אלחוטיות. שיטות אפנון QPSK, SQPSK, ו- 4 QPSK , שיטות QAM וכן יישום CAP, הנמצא בשימוש בכל המודמים המודרנים כולל V.34 ב- HDSL ו- ADSL. יסקרו בקצרה נושאים רלוונטיים בתורת האינפורמציה וכן טכניקות (MULTITONE, DMT, OFDM), קידודי סריג ושבכה (LATTICE AND TRELLIS CODES) ואלגוריתם ויטרבי. השימוש של שוויון (EQUALIZATION) המבוסס על(DECISION FEEDBACK DFE) ומסנן TOMLINSON המשולב בקידוד סריג. הטכניקות עליהן מבוסס המודם המתקדם של 6KBPS-S וכן מערכות תקשורת סלולרית מתקדמות כולל (IS-95 CDMA).

049002 הצגות משולבות ויישומיהן 2
לא ינתן השנה
2 - - - 4 קמ 2.0
מקצועות קדם: 048964
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קורס זה מהווה המשך ישיר של "הצגות משולבות ויישומיהן 1". ענינו של קורס זה בהשלמת, הרחבת והעמקת הנושאים המפורטים ב-1. יעלו נושאים נוספים כגון: פלוגי ויגנר, פונקציות אי-ודאות בזמן רציף ובזמן בדיד. פלוגים מוכללים. סינון ועיבוד אותות במרחבים משולבים. כמו כן,יובאו דוגמאות יישום מתורת הסינון,סיווג וזיהוי אותות ותמונות, שיחזור טומוגרפי,אנליזה נומרית.

049003 ויזואליזציה ואנימציה
2 - - - א קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
שחזור משטחים, תאים תלת-מימדיים, ויזואליזציה מדעית, אנימציה של אלגוריתמים, ציור גרפים, ויזואליזציה של מידע, נושאים בגיאומטריה חישובית ושימושיהם באנימציה, תכנון מסלול, גילוי התנגשויות, מטה-מורפוזיס, חלוקת משטחים, אנימציה של פנים.

049004 לימוד במערכות מורכבות
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
מקצועות קדם: 044202
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה: מקצוע מומלץ: מערכות לומדות- 046195
הקורס מציג טכניקות ללימוד אסטרטגיות פעולה אופטימליות במערכות דינמיות, מורכבות, תוך התמקדות באלגוריתמים שפותחו לאחרונה בתחומים של בינה מלאכותית ולמידה ממוחשבת. נושאי הלימוד: בעיות החלטה חד-שלביות. מבוא לתכנות דינמי. בקרה אדפטיבית של תהליכים מרקוביים לימוד על ידי חיזוק - אלגוריתמי Q-LEARNING ו-(TD (LAMBDA קרוב בעזרת רשתות ניירונים. 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 פרוייקטים בתחום הבקרה, לאחר מקצועות הקדם ומקצועות אחרים (בלימודי הסמכה/מוסמכים), אשר יקבעו על פי הנושאים שיוצעו. הפרוייקטים 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 פרוייקטים בתחום השדות או הגלים האלקטרומגנטיים. הפרוייקטים יהיו בנושאי תכנון, מימוש ומדידה של התקנים שונים. המדידות תהיינה במישור התדר או במישור הזמן. קיימת אפשרות לבצע פרוייקטים נומרים במאמצעות תוכנה קיימת. העבודה במעבדה עשויה להוות שלב ראשון בגבוש נושא מחקר לקראת תואר גבוה.

049007 תופ' מרחביות-זמניות בתווכים אופט לא-לינאריים מרוכבים
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
מקצועות קדם: (044339 ו-046851)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
- מעבר למשוואות הקצב: משוואות מקסוול-בלוך ויישומן לליזרי ומגברי מליים. - משוואות התקדמות האור בתווכים לא לינאריים מרוכבים - משוואות ה-CGL . - התקדמות שדות מהירים במגברים אופטיים-ניתוח התצורות הזמניות וישומים אפשריים. - יצירת שדות אור מרוכבים-אלומות שחורות, מערבולות אופטיות, גבישים אופטיים ועוד. - סוליטונים אופטיים מרחביים ובמיוחד בתווכים מרוכבים-תכונות וישומים אפשריים. - צימודים בין ליזרים-תופעות וישומים.

049010 קריפטוגרפיה: תיאוריה ויישום
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
מקצועות קדם: 236506 או 046270
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 - - - 4 ב קמ 2.0
מקצועות זהים: 049046
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קורס מתקדם בנושאים שונים הקשורים בתכנון ויישום מערכות חישוב. הקורס ישמש גם כבסיס למשתלמים המעוניינים לבצע עבודת מגיסטר או דוקטור בתחום.

049013 עקרונות פעולה וטכנולוגיה של טרנזיסטורים מהירים

לא ינתן השנה

2 - - - - קמ 2.0

מקצועות קדם: (044127 ו-044129)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 046236

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבנלות בסיסיות של מהירות פעולתם של טרנזיסטורים, שיטת CHARGE CONTROL לניתוח תגובת התדר, טרנזיסטור MOS בעל שער קצר, טרנזיסטור HEMT ו- HBT. חילוץ פרמטרי הטרנזיסטור מתוך מדידות בתדר גבוה. אופטימיזציה של טרנזיסטורים ליישומים אנלוגים וספרתיים.

049014 נושאים מתקדמים בהסתברות ותהליכים אקראיים 2

לא ינתן השנה

2 - - - 3 קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

סקירת ההתפתחויות בתורת ההסתברות ובתהליכים אקראיים בשנים האחרונות.

049016 תכן ומודלים של מיקרומערכות אלקטרומכניות

לא ינתן השנה

2 - - - 4 2.0

מקצועות קדם: 048968

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מודלים של מיקרומערכות בתחומים הבאים: מכני (סטטי ודינמי), תרמי, אלקטרואופטי, פלואידי, אלקטרוסטטי ומגנטי. מודלים לרעש ב- MEMS: רעש חשמלי (גונסון גנרציה-רקומבינציה 1/F, KTC), תרמו-מכני וטמפרטורה. שיטות נומריות ו- MEMSCAD: שימוש בשיטת אלמנטים סופיים ובחבילות תוכנה מסחריות. דוגמאות ל- MEMS: מצלמת CMOS IR, חישנים אינרציאלים, מיקרומערכות של חישנים כימים וביולוגים. סיכום דרישות מערכתיות לביצועים ומדדי ביצועים.

049017 נושאים מתקדמים במחשוב 3

לא ינתן השנה

2 - - - 4 2.0

מקצועות זהים: 049026

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הערה: הקורס ישמש גם כבסיס למשתלמים המעוניינים לבצע מגיסטר או דוקטור בתחום.

קורס מתקדם בנושאים שונים הקשורים בתכנון ויישום מערכות חישוב. נושאי הקורס יכולים להוות בסיס לעבודות מחקר בתחום.

049018 נושאים מתקדמים בתכנון מחשבים 3

2 - - - 4 ב 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.

049019 שיטות אסימפטוטיות ברשתות סטוכסטיות

לא ינתן השנה

2 - - - 4 2.0

מקצועות קדם: 044202

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מודלים של רשתות סטוכסטיות. חוק המספרים הגדולים לתהליכים ומשפט הגבול המרכזי הפונקציונלי. גזירת קירובי נוזלים ודיפוזיה לתהליכי תורים. קריטריונים ליציבות רשתות סטוכסטיות. בקרת תורים בעומס כבד. בקרת מודלי נוזלים לרשתות.

049020 פענוח רך של קודים לינאריים

לא ינתן השנה

2 - - - 4 2.0

מקצועות קדם: (046207 או 236309)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

צופני בלוק: מטריצה יוצרת, חלוקה לקוסטים, מרחקי הקוד, צופני REED MULLER. פענוח רך וקשה. דיאגרמת טרליס לקודי בלוק לינאריים: מרחב המצבים, תכונות מבניות, סימון המצבים. סיבוכיות, מינימליות. חיתוך למקטעים (TRELLIS SECTIONALIZATION). בניית צופני בלוק: בניית צופנים מורכבים בעזרת צופנים פשוטים. צופני קונבולוציה: יצוג על ידי מטריצה יוצרת, שיטות לטרמינציה. פענוח למזעור הסתברות שגיאה למילת קוד: אלגוריתם ויטרבי, פענוח דיפרנציאלי, פענוח רקורסיבי לקודי בלוק. פענוח למזעור הסתברות שגיאה לסיבית: אלגוריתם MAP, SOVA. צופני מכפלה (PRODUCT CODES). פענוח איטרטיבי. מבוא לקודי טורבו וטורבו בלוק LDPC ופענוח איטרטיבי של קודים אלו. שילוב צפינה ואפנון (TCM). צופני סריג ותכונותיהם.

049021 רשתות תורים

לא ינתן השנה

2 - - - 4 קמ 2.0

מקצועות קדם: (044202 ו-046925)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

רשתות תורים רבדרסיביליות ורבדרסביליות למחצה: תהליכי לידה-מיתה והיפוך זמן. רשתות JACKSON. רשתות KELLY (כולל M/PH/1 מרובה-מחלקות ורשתות מרובות-מחלקות). השוואות סטוכסטיות. קירובי נוזלים ודיפוזיה: תורי תחנה בודדת (מיפוי החזרה, קירובים ל-G/G/1). רשתות JACKSON והחזרה אלכסונית. קירובים בראוניים לרשתות.

049022 נושאים מתקדמים באלקטרואופטיקה 3

לא ינתן השנה

2 - - - - קמ 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 049024

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס מתקדם באלקטרואופטיקה העוסק בנושאי מחקר מתחומו של המרצה.

049023 תקשורת סלולרית ואלחוטית

לא ינתן השנה

2 - - - 4 2.0

מקצועות קדם: 046206

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

דגש הקורס יהיה על PHYSICAL INTERFACE של מערכות תקשורת סלולרית ואלחוטית. נושאי הקורס: מבוא לתקשורת סלולרית, ערוץ עם דעיכות, שיטות שונות (DIVERSITY TECHNIQUES) במרחב (MIMO, BLAST) בזמן ובתדר: שיטת גישה למערכות מרובות משתמשים (FDMA, TDMA) ובמיוחד דגש על WCDMA) .CDMA) ו-OFDM, ממשק הרדיו (RADIO INTERFACE) של דור ראשון, שני ושלישי של מערכות סלולריות עם מבט לעתיד - דור רביעי UWB, OFDM.

049024 התפשטות הבזקי אור בסיבים ובתווכים בעלי פיזור גבוה

2 - - - 4 ב קמ 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 049022

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

פיתוח, המבוסס על תורת המידה של משוואת שרדינגר הלא ליניארית בייצוגה הווקטורי, לניתוח התפשטות הבזקי אור בסיב. הצגת פתרונות של המשוואה לניתוח מערכות לתקשורת אופטית ולייזרי סיב. מבוא לסוליטונים 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
לא ינתן השנה
2 - - - 4 2.0
מקצועות זהים: 049017
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תורת הידע במערכות מבוזרות ושימושיה בתכן, בניתוח תכניות 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
2 - - - 4 ב 2.0
מקצועות קדם: 048733
מקצועות זהים: 048703
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חזרה על מושגי יסוד ותוצאות בסיסיות בקידוד משתמש יחיד. הערוץ הגאוסי. ערוץ גאוסי וקטורי ומשפטי WATER POURING. ערוץ גאוסי 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 גאוסי מרובה גישות. מודל כללי לערוץ הפצה (BROADCAST CHANNEL). ערוץ הפצה מדורג (DEGRADED). תחום קיבול ומשפט קידוד. ערוץ הפצה גאוסי. 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
2 - - - 4 ב 2.0
מקצועות קדם: 046200
מקצועות זהים: 048926
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מורפולוגיה מתמטית - הגדרות ומוטיבציה, מורפולוגיה בינרית (תיאוריה ושמושים), הרחבה לרמות אפור (תיאוריה ושמושים), יישום, אופרטורים קשירים, סינון מורפולוגי, ייצוג מורפולוגי של תמונות, סגמנטציה בעזרת אלגוריתמי ה- WATERSHED , מורפולוגיה בסריגים שלמים, היבטים מתקדמים.

049029 סמינריון בעיבוד אותות ותקשורת
2 - - - 4 א 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 שערוך, משווני ערוץ בזמן ובתדר, כולל משוונים עוורים ותקשורת קוונטית.

049030 נושאים במערכות אחסון
2 - - - 4 ב קמ 2.0
מקצועות קדם: (044334 ו-046209 ו-046267)
מקצועות זהים: 048750
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מערכות אחסון מתקדמות ועתירות תקשורת. הנושאים: ארכיטקטורות של מערכות אחסון מודרניות מבוססות רשת (SAN, NAS, OBJECT STORE), מערכות ופרוטוקלי תקשורת רלבטנטיים (SAN, NAS, OBJECT STORE), מערכות ופרוטוקלי תקשורת רלבנטיים (FIBRE CHANNEL ARCHITECTURE, 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: (046864 ו-046880)
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 שיהוי בקווים ובעצי- חיבור. תכונות מודל ELMORE לשיהוי. שימוש בחוצצים לאופטימיזציה של מהירות בקווים ובעצי חיבורים. חישובים וקירובים של רעש ספרתי וצימוד בין קוים ברמת השבב. אנליזה סטטית של שיהוי ושל רעש במסלולים לוגיים. ניתוב אוטומטי: מינימיזציה של אורך קוים, מסלולים והשהיות. השראות קווי חיבור בשבבים. הפצת אותות שעון. אספקת מתחים. רשת תקשורת על שבב.

049032 נושאים מתקדמים בתקשורת ואינפורמציה 4
לא ינתן השנה
2 - - - 4 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 א קמ 2.0
מקצועות קדם: 044198
מקצועות זהים: 048939
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מרחבי הילברט, מכפלות פנימיות, טרנספורמציות ליניאריות, בסיסי ריס (RIESZ BASES), הטלות אורתוגונליות ומלוכסנות (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 מלוכסנות (OBLIQUE FRAMES). שיטות אינטרפולציה אופטימליות. הצגה גאומטרית של הדגימה והשחזור באמצעות הטלות מלוכסנות.

049034 מערכות דימות לראייה ממוחשבת
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 הפיזיקלים המתרחשים בסצינה ובמערכת ההדמייה, חיישנים ואלגוריתמים לניתוח תמונות המסייעים לראייה ממוחשבת וראייה אנושית. כלים מתקדמים לעיבוד תמונות והשלכותיהם. ראייה כלל-כיוונית, תחום דינאמי וקיזוז חוסר ליניאריות של מצלמות, מיזוג תמונות (IMAGE FUSION), תרומתם של רצפי-וידאו ומוזיאקות של תמונות, הדמייה מולטי-ספקטרלית, ראייה בתנאי תאורה כלליים ולא ידועים, ראייה דרך תווך מפזר, ניצול האופי הגלי של האור, מיקרוסקופיה אופטית, עקיבה.

049035 עיבוד אותות דיבור בסביבה רועשת
2 - - - 4 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
2 - - - 4 א קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
נושאים מתקדמים במבנה, תכנון וניתוח של מערכות VLSI. הקורס ישמש כבסיס למשתלמים המעוניינים לבצע עבודת מגיסטר או דוקטור.

049037 נושאים מתקדמים בוי.ל.ס.י 2

לא ינתן השנה

2 - - - 4 קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נושאים מתקדמים במבנה, תכנון וניתוח של מערכות VLSI. הקורס ישמש נבסיס למשתלמים המעוניינים לבצע עבודת מגיסטר או דוקטור.

049039 גבישים פוטוניים ויישומים

2 - - - 3 ב קמ 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 048930

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

כלל הזהב של FERMI וצפיפות המצבים הפוטוניים. מניפולציה של קצב הפליטה הספונטאנית. אלקטרומגנטיות כבעיית ערך עצמי. שינוי קנה מידה וסימטריות. השוואות בין אלקטרודינמיקה ומכניקה קוונטית. גבישים פוטוניים במימד אחד ובשני מימדים. מוליכי גלים ומהודים בתוך גבישים פוטוניים בשני מימדים. גבישים פוטוניים בשלושה מימדים. צימוד אור על ידי מצבי שטח. אלקטרודינמיקה קוונטית קרוב לקצה פער אנרגיה. סיבים אופטיים חלולים ועם גבישים פוטוניים. התפשטות ללא נפיצה. גבישים פוטוניים דיאלקטרים- מתכתיים.

049040 קודי גרף ואלגוריתמי פענוח איטרטיביים

לא ינתן השנה

2 - - - 4 קמ 2.0

מקצועות קדם: 048943 או 048733

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 048703

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.

049041 רשתות עצביות ביולוגיות: עיבוד מידע, חישוביות ולמידה

לא ינתן השנה

2 - - - 4 קמ 2.0

מקצועות קדם: 046326

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 048959

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ביופיסיקה של תא בודד ומשוואת הודג'קין- האקסלי, מודלים דו- מימדים של תאי- עצב בודדים, ניתוח במרחב הפאזה ואקסיטבילויות, תאי- עצב ופוטנציאלי פעולה- מודל אינטגרציה וירי והרחבות, מודלים של אוכלסיות- זיכרון לטווח קצר ולטווח ארוך, קידוד ופענוח אותות עצביים, פלאסטיות ולמידה- ממודלים ביופיסיים להשלכות סטטיסטיות.

049042 מעגלים פוטוניים מתקדמים

2 - - - 4 ב קמ 2.0

מקצועות קדם: (044148 ו-044339)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 048848

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הבסיס הפיסיקלי והכלים המתמטיים להבנה ולתכנון מעגלים פוטוניים הממומשים כשבבים אופטיים. נושאים: סקירת תחום השבבים האופטיים ויישומיהם והבסיס הפיסיקלי לגלי- שטח אופטיים. אופני מבנים להולכת גלים אופטיים (במיוחד בתווכים מורכבים ומבנים ננו-פוטוניים). האלמנטים הבסיסיים של השבבים האופטיים (כגון, מצמדים ומתגים אופטיים, מבנים מחזוריים המשולבים במוליכי גל, אלמנטים לסינון וניתוב פוטוני). פלסמוניקה- הולכת אור במבנים ננו מתכתיים.

049043 דחיסת מידע ללא עיוות

לא ינתן השנה

2 - - - 4 קמ 2.0

מקצועות קדם: 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- זיו, יישומים של צפינה אוניברסלית לבעיות שונות.

049044 דחיסת מידע עם עיוותים

2 - - - 4 ב קמ 2.0

מקצועות קדם: 048733

מקצועות זהים: 048942

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מושגי יסוד ותוצאות בסיסיות בתורת האינפורמציה, תכונות בסיסיות של פונקצית קצב- עוות, יצוגים חלופיים לפונקצית קצב- עוות, אלגוריתם ARIMOTO- BLAHUT. פונקצית קצב- עוות למקורות עם זיכרון: המקור הגאוסי, חסמים על פונקצית קצב- עוות, קוונטיזציה וקטורית, השפעת מידע צד, קידוד פרוגרסיבי, מעריכי שגיאה בדחיסה עם עוותים, מקודדים סיבתיים לדחיסת מידע, טכניקות קידוד ברזולוציה גבוהה.

049045 ארכיטקטורות נתבים

2 - - - 4 א קמ 2.0

מקצועות קדם: 046335

מקצועות זהים: 048866

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תאוריה ויישום של מתגי מנות ונתבים. הנושאים: תורי פלט, שימור עבודה והוגנות. תורי קלט, חסימת ראש התור, תזמון, זיווג בגרפים דו- צדדיים, ארכיטקטורות CIOQ, הוכחת יציבות באמצעות פונקציות ליאפונוב, פירוק בירקהוף- וון- נוימן. מקביליות, נתבים עם שויון עומסים.

049046 חיפוש וכריית מידע מהאינטרנט

לא ינתן השנה

2 - - - 4 קמ 2.0

מקצועות זהים: 049011

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

אלגוריתמים מודרניים לעיבוד אוספי נתונים גדולים בכלל והאינטרנט בפרט. הנושאים: א. חיפוש באינטרנט ובכריית מידע: אחזור מידע, דירוג תוצאות חיפוש, אנליזה ספקטרלית של טקסט, מדידות אינטרנט, תכונות גרף האינטרנט, מודלים הסתברותיים להיווצרות האינטרנט, שילוב דירוגים. ב. שיטות אלגוריתמיות כלליות לעיבוד אוספי נתונים גדולים, כדוגמת האינטרנט: דגימה, זרמי נתונים, דחיסה, הורדת מימד, שיכונים נמוכי ביותר.

049047 מבוא לאלקטרוניקה מולקולרית

2 - - - 3 א 2.0

מקצועות קדם: 046241 או 114203

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.

049048 הסעת מטענים ואנרגיה בחומרים שאינם גבישיים

לא ינתן השנה

2 - - - 4 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 048903

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

היסע של מטענים בחומרים בהם מנגנון הקפיצה הלא קוהרנטי מהווה חלק חשוב (לדוגמה: מוליכים למחצה לא מסודרים כגון סיליקון אמורפי ומולקולות אורגניות מצומדות או פולימרים שאינם מסודרים). מודלים תאורטיים ודיון במספר דוגמאות ניסיוניות. בין המודלים שילמדו: פרקולציה, אנרגיה אפקטיבית, טמפרטורה אפקטיבית ותווך ממוצע.

049049 גישות מידול ושיטות חישוביות בתורת הגלים
2 - - - 3 ב 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 דיאלטריים המוגנים ולא-המוגנים. מעבר דרך מפתחים. פיזור ממבנים מחזוריים וסריגים פוטוניים. ניתוח אופני התפשטות במובילי גלים מתכתיים ודיאלקטריים. שיטת המומנטים. שיטת המקורות הפיקטיביים. התכנסות ויציבות הפתרון הנומרי. היבטי סיבוכיות וגישות להאצת פתרונות. שיטות פרטורבציה. שיטות קירוב ואריאציוניות.

(05) הנדסה כימית

054130 מבוא להנדסה כימית
3 1 - - 6 א+ב 3.5
מקצועות קדם: 124104 או 124120 או 124114
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 054120,054110,054100
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 315029
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מטרת הקורס לאפשר הכרה ראשונית של המקצוע ולהקנות כלים בסיסיים למהנדס הכימי. הנושאים המרכזיים הנלמדים: התעשיה הכימית בישראל, דייקנות ודיוק, יחידות. אנליזת מימדים - שיווי משקל אדים-נוזל, חוק הפאזות, תכונות תרמו פיזיקליות. טבלאות קיטור. מאזני חומר: מאזנים במצב יציב, טכניקת פתרון בעיות מאזנים, מאזנים עם ריאקציה כימית. משוואות תלויות ובלתי תלויות, בעיות סחרור ומעקף. מאזני אנרגיה: מאזן אנרגיה כללי, מאזני אנרגיה במצב יציב, מאזני אנרגיה עם ריאקציה כימית, מאזני חומר ואנרגיה סימולטניים. מאזני חומר ואנרגיה במצב לא יציב.

054203 עקרונות הנדסה כימית 1 מ'
3 2 - - 4 ב 4.0
מקצועות קדם: (054110 ו-104131 ו-114051) או (054130 ו-104131 ו-114051)
מקצועות צמודים: 104219
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 054202
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
המקצוע עוסק בעקרונות מעבר תנע בזרימת פלואידים ויישומם ההנדסי. מושגי יסוד: רצף, מאמץ, צמיגות, שדות סקלריים ווקטורים. הידרוסטטיקה. קינמטיקה: תאור התנועה בשיטת לגרנז' ואוילר. תיאורית הטרנספורט של ריינולדס. קווי זרימה. ערבוליות. קצב דיפורמציה. מאזני מסה. משואת הרציפות. דינמיקה: מאמצים. חוק ניוטון. מאזני תנע מיקרוסקופיים. משואת התנועה. זרימה למינרית חד-כיוונית. זרימה זוחלת. שכבות גבול. מאזן אנרגיה מכנית. משואת ברנולי. זרימה טורבולנטית. משואות תיכון לזרימה במובילים סגורים וצנרת. מכשירי מדידה בזרימה. משאבות.

054215 תרמודינמיקה א'
2 2 - - 5 ב 3.0
מקצועות קדם: (054110 ו-104004 ו-114051) או (054130 ו-104004 ו-114051)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 054205
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הנושאים הנלמדים: החוק הראשון. אנרגיה פנימית. אנתלפיה. תהליכים בגז אידאלי. התורה הקינטית של הגזים. תלות נפח הגזים בלחץ וטמפרטורה. חום סגולי. חום מעבר פזה. חום ריאקציה. החוק השני. אנתרופיה. תכונות תרמודינמיות של מערכות חד-פזיות. דיאגרמות וטבלאות תרמודינמיות. תמיסות. אנרגיה חופשית ופוגסיות. תכונות מולריות חלקיות.

054251 עבודה בתעשיה 1
- - - 40 - ג 1.0
קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.
הציון במקצוע עובר/נכשל
עבודה במפעל תעשייתי בתפקיד התורם להקנית נסיון 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
3 1 - - 6 ב 3.5
מקצועות קדם: (054306 ו-054307)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
המקצוע עוסק בתהליכי הפרדה תעשייתיים המבוססים על עקרונות מעבר חומר. מעבר חומר בין פאזי. תהליכי הפרדה במגע רציף ובשלבים במערכות גז-נוזל: ספיגה, זיקוק והלחה, במערכות נוזל-נוזל: מיצוי, במערכות מוצק-פלואיד: יבוש וגיבוש. מבוא לתהליכי הפרדה במערכות רב-מרכיביות.

054306 עקרונות הנדסה כימית 2 מ'
3 - - 4 א 4.0
מקצועות קדם: (054203 ו-104213) או (054203 ו-104131)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 315039,085320
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 054303
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
המקצוע עוסק בתופעות מעבר חום ויישומן ההנדסי במתקני מעבר חום וכן בעקרונות תופעות מעבר חומר. מנגנוני מעבר חום. מעבר חום בהולכה במצב תמידי ואי תמידי. מעבר חום בהסעה. אנליזת מימדים: מקדמי מעבר חום בהסעה טבעית ומאולצת. מתאמים למקדמי מעבר חום בהסעה. אנלוגיות למעבר תנע וחום. מחליפי 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. אנלוגיות למעבר תנע, חום וחומר. שכבת גבול ריכוזית.

054307 תהליכי הפרדה 1 מ'
3 - - 4 א 3.5
מקצועות קדם: 054203
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 054304
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
המקצוע עוסק בתהליכי הפרדת נוזל-מוצק, נוזל-אדים, ומוצק-גז וכן במערכות חלקיקים. רתיחה ועיבוי. זרימת פלואידים דרך מצע נקבובי. סינון מוצק-נוזל. מפל לחץ בזרימת גז-נוזל בעמוד מוארז. הרחפה. זרימה על פני גופים טבולים: מקדמי גרר. תנועת חלקיקים בפלואידים. שקיעת חלקיקים בשדה כובד ובשדה צנטריפוגלי. הפרדת חלקיקים לפי גודל וצפיפות: מסמיך, ציקלון. אפיון גודל חלקיקים. ניפוי, טחינה וגריסה. ערבוב נוזלים ומוצקים. אידוי, חישוב מאיידים חד-ורב-דרגיים.

054310 מעבדה להנדסה כימית 1
- - 3 - 10 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. מטרותיה: א. הכרה והפעלה של יחידות ציוד ומיכשור טיפוסיים. ב. לימוד עריכת ניסויים בציוד תעשייתי בקנ"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 ב 3.0
מקצועות קדם: (054205 ו-104131) או (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. ליניאריזציה. ניתוח מערכות דינמיות ליניאריות בתחומי הזמן ולפלס. תגובתן בזמן של מערכות ליניאריות. יציבות. תכן וכוונון של מערכות בקרה במשוב. ניתוח ותכן של מערכות בקרה באמצעות שיטת מקום השורשים. הכרה ושימוש בתוכנות מחשב לפתרון של מודלים מתמטיים, ניתוחם והצגתם באופן גרפי.

054315 תרמודינמיקה ב'
2 2 - - 4 א 3.0
מקצועות קדם: (054215 ו-104131) או (054205 ו-104131) או (054205 ו-104213) או (054215 ו-104213)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 054311
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
שיווי משקל בין פאזות במערכות רב-מרכיביות. חישוב הרכבים בתמיסות אידיאליות ובלתי אידיאליות, מקדמי פעילות, תמיסות אלקטרוליטים, שיווי משקל כימי, חישוב הרכבים בשיווי משקל.

054330 מעבדה לסימולציה בהנדסת תהליכים
- 2 - - 6 ב 1.0
מקצועות קדם: 054130
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, שיווי 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 ב 2.5
מקצועות קדם: (124706 או 124708 או 125801)
מקצועות צמודים: 124414
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 א 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 בתעשיה הכימית
2 1 - - 2 ב 2.5
מקצועות קדם: 054307
קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.
מקורות אינפורמציה, התעשיה הכימית בעולם, התעשיה הכימית בישראל, אנרגיה ודלקים, מים, זיהום מים וסביבה, מיחזור, נפט ופטרוכימיה בישראל, אשלג ומוצריו, ברום ומוצריו, תולדות מגנסיום, פוספטים ודשנים, (בטיחות). הדגש יהיה על אספקטים כימיים, הנדסיים וכלכליים של תהליכים חשובים בתעשיה הכימית בישראל. במסגרת הקורס ישתתפו הסטודנטים בדיונים פעילים בכיתה.

054358 הנדסה אלקטרוכימית
לא ינתן השנה
2 1 - - 3 2.5
מקצועות קדם: 114052
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 314531
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
אלקטרודה כימית בשיווי משקל, פולריזציה וקינטיקה של תהליכי אלקטרודה, מעבר חומר בתא אלקטרוליטי, מתקנים לביצוע תהליכים אלקטרוכימיים, תהליכי הפקה אלקטרוכימיים, מתקני ציפוי מתכתי אלקטרוכימי, סוללות ומצברים.

054359 פרקים נבחרים בהנדסה כימית
2 1 - - 3 ב 2.5
מקצועות קדם: 054305
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
במסגרת מקצוע זה יידונו בעיות נבחרות והתפתחויות חדשות בשטח ההנדסה הכימית.

054362 פרויקט תעשייתי 1 (שיטת הסנדויץ)
- - - 40 - ב+ג 4.0
מקצועות קדם: 054307
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הציון במקצוע עובר/נכשל
מטרת המקצוע, המהווה לימוד ב"שיטת הסנדוויץ", היא לאפשר לסטודנט לעבוד במהלך לימודיו תקופה ממושכת ורציפה במפעל תעשייתי. בתקופה זו יועסק הסטודנט בעבודת פיתוח, מחקר או תיכון בהנחייה ישירה של מהנדס בכיר במפעל. כן יוצמד לסטודנט מנחה פקולטי. לסטודנט שעמד במקצוע יוענקו 4 נקודות זכות, השקילות ל-4 נקודות בחירה פקולטית מרשימה ב'.
המקצוע מיועד לסטודנט אשר צבר למעלה מ-100 נקודות.

054363 פרויקט תעשייתי 2 (שיטת הסנדויץ)
- - - 40 - א+ג 3.0
מקצועות קדם: 054362
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 054406
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
עבודה במפעל תעשייתי לפי המתכונת המצוינת במקצוע "פרוייקט תעשייתי 1". לאחר סיום הפרוייקט יגיש הסטודנט למנחה הפקולטי דו"ח טכני מקיף. לסטודנט שעמד במקצוע יוענקו 3 נקודות זכות השקילות ל-3 נקודות חובה במקצוע 054406 - "מחקר גמר 1".

054364 עבודה בתעשיה 2
- - - 40 - ג 1.0
מקצועות קדם: 054251
קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.
הציון במקצוע עובר/נכשל
עבודה במפעל לפי המתכונת המצוינת במקצוע "עבודה בתעשיה 1"
המקצוע מוצע לסטודנטים שצברו לפחות 120 נקי זכות.

054367 פרויקט מחקר 1
- - 8 - - א+ב+ג 2.5
מקצועות קדם: 054203
קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.
הסטודנט יבצע מחקר נסויי או עיוני באחד משטחי ההנדסה הכימית בהנחית חבר סגל בכיר. על הסטודנט להגיש דו"ח על העבודה. הערה: המקצוע פתוח לסטודנטים מצטיינים בלבד.

054368 פרויקט מחקר 2
- - 8 - - א+ב+ג 2.5
מקצועות קדם: 054367
קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.
הסטודנט יבצע מחקר נסויי או עיוני באחד משטחי ההנדסה הכימית בהנחית חבר סגל בכיר. על הסטודנט להגיש דו"ח על העבודה. הפרויקט יכול להיות המשך ל"פרויקט מחקר 1", או להיות מחקר עצמאי שונה.
הערה: המקצוע פתוח לסטודנטים מצטיינים בלבד.

054369 מעבדה להנדסת פולימרים
- - 6 - 4 א 2.5
מקצועות קדם: (054350 ו-054351)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
קינטיקה של פלמור במסה ואפיון משקל מולקולרי. הכנת פוליאסטר בלתי-רווי ומוצריו. פלמור בתחליב. תרמודינמיקה של תמיסות. תרכוב וניתוח תהליכי עיבוד של פולימרים תרמופלסטיים. תכונות מכניות, תרמיות ופיסיקליות של פולימרים.

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 בתעשיה הכימית. מודלים לניתוח תרשימים לוגיים להתפתחות כשל פוטנציאלי: HAZOP ו- WAZAN. מודלים לקבלת החלטות על גובה הסיכון הסביר בתפעול מתקנים: עץ החלטות ועץ כשל (FAULT TREE). חיזוי השפעות סביבתיות הנגרמות עקב כשל בתעשיה הכימית. התקדמות ענן רעיל או נפיץ. הערכת סיכונים בתלות במזג האויר בתנאים דינמיים.

054372 טהור מזהמים קטליטי וביוקטליטי
2 1 - - 4 ב 2.5
מקצועות קדם: (104131 או 104213)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
טפול ביולוגי בשפכים, קינטיקה קטליטית, טיפול קטליטי בגזי פליטה - הממיר הקטליטי, סלוק NOX. יסודות תכנון ריאקטור. תכנון ביו-ריאקטורים, סלוק חנקן וזרחן: טהור מים ואויר ע"י ספיחה - איזותרמות רב-מרכיביות, תכנון עמודות.

054373 מבוא לכימיה של מצב מוצק למהנדסים
2 1 - - 4 א 2.5
מקצועות קדם: (054205 ו-114052) או (054215 ו-114052)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מטרת הקורס: להקנות בסיס במצב מוצק, במיוחד לסטודנטים בפקולטה להנדסה כימית במגמה לחומרים ובמגמה למיקרו וננוטכנולוגיות. הנושאים. מבנה גבישים. קשרים במוצק. קריסטלוגרפיה ושיטות דיפרקציה. מיקרוסקופיה, ספקטרוסקופיה ואנליזה תרמית. פגמים במוצקים וסטייה מסטוכיומטריה, אפליקציה: ממברנות סלקטיביות. תמיסות מוצקות.דיאגרמת פאזות. תכונות חשמליות. תכונות מגנטיות ואופטיות. שיטות הכנה.

054374 אנליזת תהליכים בשיטות נומריות מ'
2 2 - - 4 א 3.0
מקצועות קדם: (054130 ו-104213) או (054130 ו-104131)
מקצועות צמודים: 104219
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 054254
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 הנומרית המתאימה ביותר, לישמה ולפרש נכון את הפתרון הנומרי המתקבל. הנושאים הנלמדים: משואות אלגבראיות לינאריות, קירובים פולינומים (הפרשים סופיים, אינטרפולציה, אינטגרציה), משואות אלגבראיות לא-לינאריות, מינימיזציה של פונקציות רגרסיה לינארית, רגרסיה רבת משתנים ורגרסיה לא-לינארית משואות דיפרנציאליות רגילות, מבוא למשואות דיפרציאליות חלקיות.

054375 יצור התקני מל"מ למהנדסים כימיים
3 1 - - - א 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, סימום, 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.

054380 מערכות מיקרו בהנדסה כימית
2 1 - - - ב 2.5
מקצועות קדם: (044103 או 114052)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
המבוא לקורס יכלול מערכות מיקרו וסקירת הכיוונים והאתגרים בתחום. יילמד נושא הפיסיקה והכימיה של המזעור והשפעתו על: מעבר תנע, חום וחומר. הקורס יכלול סקירה על מערכות מיקרו שונות והחומרים הנדרשים להן. בנוסף, ילמדו תהליכי יצור להכנת שכבות אקטיביות דקות ועבות. תהליכי סינטור ואריזה.

054400 מעבדה להנדסה כימית 2
- - 3 - 10 א 2.5
מקצועות קדם: (054305 ו-054310)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 054420
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
במעבדה זו מבוצעים ניסויים שנועדו להמחשת : א. עקרונות פעולות יסוד המבוססות על תהליכי מעבר חומר. ב. עקרונות הנדסת ריאקטורים כימיים. מטרת המעבדה ומתכונתה זהים לאלו של המקצוע "מעבדה להנדסה כימית 1".

054401 שיקולים כלכליים בהנדסה כימית
2 1 - - 4 א 2.5
מקצועות קדם: 054305
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. אומדן השקעה, הוצאות ייצור, הון חוזר. פחת. תצפיות שוק, ייצור והוצאות. אי ודאות בניתוח כלכלי ובתיכון. קבלת ההחלטות בתנאי אי-ודאות וסיכון.

054402 תכון וניתוח תהליכים מ'
2 1 - - 4 א 2.5
מקצועות קדם: (054305 ו-054330)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
גישה כוללנית ואינטגרטיבית לתיכון וניתוח תהליך. שיקולים תרמודינמיים וקינטיים. יצירת אלטרנטיבות ובחירה בינהן. אומדן תכונות תרמופיסיקליות. שיקולים תרמיים. גישות לתכנון תהליך - ניתוח פונקציוני, סינתזה אבולוציונית. סקירה של שיטות אופטימיזציה. סימולציה, תיכון בעזרת מחשב. ניתוח של מספר תהליכים.

054403 עקרונות הנדסת ראקטורים
3 1 - - 4 ב 3.5
מקצועות קדם: (054315 ו-124414)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מושגי יסוד של הקינטיקה הכימית. אפיון תכונותיהם של הריאקטור המנתי, הבוכנתי, הבחוש והבוכנתי עם סחרור. ניתוח השפעות גודל וחלוקת מוצרי תגובות במערכות איזותרמיות. ניתוח השפעות תרמיות: פעולה אוטותרמית, שיקולי יציבות, מסלול טמפרטורה אופטימלי. מודלים לתאור ריאקטור ריאלי, פלוג זמני שהייה. מערכת הטרוגניות: אופי משוואת הקצב הגלובלית, תהליכי מעבר חום וחומר בתגובות קטליטיות פלואיד-מוצק, מקדמי אפקטיביות, מבוא לבעיית התיכון.

054406 מחקר גמר 1
- - 8 - - א+ב 3.0
מקצועות קדם: 054305
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 054363
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הסטודנט יבצע מחקר ניסויי או עיוני באחד משטחי ההנדסה הכימית בהנחית חבר סגל בכיר. הנושא ייחקר בדרך כלל במשך שני סמסטרים (ראה מחקר גמר 2). במשך הסמסטר על הסטודנטים למסור שני דוחות ביניים.

054407 מחקר גמר 2
- - 8 - - א+ב 3.0
מקצועות קדם: 054406
קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.
הסטודנט ישלים בדרך כלל את המחקר שהתחיל במסגרת המקצוע "מחקר גמר 1", ובתום הסמסטר ידווח על עבודתו וממצאיה בכתב ובתצוגת פוסטרים.

054410 תיכון מפעלים מ'
2 2 - 4 5 ב 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, מחליפי חום, ציוד שינוע, זיקוק, מערכות נוזל-מוצק ושרותי תעשיה. פרויקט מסכם בקבוצות הכולל: תזרים תהליך ותזרים מכני, מאזני חום וחומר ומפרטי הציוד העקרי.

054414 תכן מערכות לבקרת תהליכים
3 2 - - 5 א 4.0
מקצועות קדם: 054314
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 054468,054360
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.

054420 מעבדה להנדסה כימית 2 בכ'
- - 4 - 5 א 1.5
מקצועות קדם: (054203 ו-054305 ו-054306)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 054400
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
במעבדה זו מבוצעים ניסויים שנועדו להמחשת: א. עקרונות פעולות יסוד המבוססות על תהליכי מעבר חומר. ב. עקרונות הנדסת ריאקטורים כימיים.

054451 מודלים מתימטיים בהנדסה כימית
2 1 - - 4 א 2.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
דוגמאות למודלים מתמטיים של תהליכים. פרוייקט: בניית מודל מתמטי, הצגת הפרוייקט בשלושה שלבים.

054452 בעיות סביבתיות-זיהום אויר
2 1 - - 3 ב 2.5
מקצועות צמודים: 054203,014211
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 ומידת הנזק שהם גורמים. רוחות מקומיות ורוחות גלובליות. מצבים אטמוספיריים והשפעתם על הפיזור של מזהמים באטמוספרה. הווצרות מזהמים בתהליכי שריפה וריאקציות אטמוספריות. סילוק מזהמים מתהליכים שונים.

054453 יסודות הנדסה ביוכימית
2 1 - - 4 א 2.5
מקצועות קדם: (124414 ו-134067) או (124414 ו-134113)
מקצועות צמודים: 054402
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קינטיקה של ריאקציות אנזימטיות, עיכוב וקואופרטיביות, אנזימים מקובעים. מבוא לבקרה מטבולית. מאזני שטף ברשתות מטבוליות. מעגלי בקרה דנטית כמערכות דינמיות. היבטים מערכתיים של מטבוליזם ובקרה גנטית. תאים מיקרוביאליים וגידולם. ריאקטורים ביולוגיים, מעבר חום וחומר. קינטיקה של גידול אוכלוסיות.

054454 הפרדת מוצקים מזורמים בתעשיה כימית
לא ינתן השנה
2 1 - - 3 2.5
מקצועות קדם: 054307
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תנועת חלקיקים בתרחיפים הומוגניים ובתערובות, אפיון חלקיקים, יעילות הפרדה, הסמכה בשדה כובד, הפרדה בשדה צנטרפוגלי, ציקלונים, צנטריפוגות, ניפוי, סינון מכני, אופטימיזציה, שטיפה, סינון מגנטי ואלקטרוסטטי, משקעים אלקטרוסטטיים, הסעת תרחיפים. עקרונות פעולת ציוד תעשייתי ושיקולי בחירתו.

054455 פרקים באופטימיזציה וחקר ביצועים
לא ינתן השנה
2 1 - - 3 2.5
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 094390
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
המקצוע מקנה כלי עזר כמותיים לתכנון, הפעלה, וניהול אופטימליים של מערכות מורכבות. נלמדים נושאים נבחרים בחקר ביצועים העוסקים ביסודות המתמטיים וההיבטים היישומיים של תורת האופטימיזציה. נושאים אלה כוללים: בניית מודלים לאופטימיזציה, תכנון לינארי - שיטת הסימפלקס, דואליות, ניתוח רגישות, בעיות תובלה, תכנון יעדים, תכנון בשלמים, ניהול פרוייקטים, תכנון דינמי, ואפטימיזציה רב-קריטריונית.

054461 מעבדה לבקרת תהליכים
1 - 4 - - ב 3.0
מקצועות קדם: 054314
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 054361
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
רכישת ידע מעשי בבקרת תהליכים. נושאים ראשיים: זיהוי תהליך בקרת משוב בחוג יחיד ובקרת קסקדה. בקרה מקדימה ובקרת המודל הפנימי (IMC) בקרת תהליך רב משתנים.

054465 חמרים מרוכבים בהנדסה כימית
לא ינתן השנה
2 1 - - 3 2.5
מקצועות קדם: 054351
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא. חמרים מרוכבים בטבע. מערכות חמרים מרוכבים מתקדמות. מטריצות פולימרים תרמוסטיים ותרמופלסטיים, סיבים רציפים ואי-רציפים, מלאנים. תחום בין-פנים של המטריצה והסיבים. התנהגות מכנית של חמרים מרוכבים, תכונות מבנה, הרכב, גאומטרית שריון. מכניקה של שכבות. יצור חלקים ומוצרים מרוכבים. אפיון ובדיקות תכונות פיסיקליות, מכניות ומבניות. שמושים: תעשיה כימית. תעשיות מטוסים וחלל, רכב, ספינות וציוד חשמלי. שקולים כלכליים. נושאים נבחרים.

054467 פרקים נבחרים בתיכון מפעלים
לא ינתן השנה
2 1 - - 4 2.5
מקצועות קדם: 054404
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
במסגרת מקצוע זה יידונו בעיות נבחרות והתפתחויות חדשות בשטח תיכון מפעלים כימיים.

054469 שיטות נומריות מתקדמות בהנ. כימית
לא ינתן השנה
2 1 - - 5 2.5
מקצועות קדם: 054374
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 236336
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מבוא למשוואות דיפרנציאליות חלקיות. הפרשים סופיים: משואות פרבוליות ואליפטיות לינאריות ולא-לינאריות. שיטות מפורשות וסתומות, דיוק ויציבות. דוגמאות מתופעות מעבר. אלמנטים סופיים: ניסוח וריציוני ושיטת GALERKIN. אלמנטים חד ורב מימדיים, מיפוי איזופרמטרי. פתרון משואות אליפטיות ופרבוליות, לינאריות ולא-לינאריות. דוגמאות מתופעות עבר.

054470 פרויקט מיוחד
- - - 1 - א+ב 1.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הציון במקצוע עובר/נכשל
עבודה עצמאית בנושא מיוחד בהנחית חבר סגל של הפקולטה.

054473 טיפול בשפכי תעשיה רעילים
לא ינתן השנה
2 1 - - 4 2.5
מקצועות קדם: 054305
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
סיווג שפכי תעשיה. מדידת רעילות. דרישות החוק לסילוק שפכי תעשיה ולטיפול קדם. שילוב ההליכים להרחקת רעילות משפכי תעשיה וכלכליותם.

056112 ריאקטורים ביולוגיים
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קינטיקה של ריאקציות אנזימטיות, תרמו-דינמיקה של תהליכים מטבוליים, פעילות מטבולית בתרביות מנחיות ורציפות, תכנון ריאקטורים בחושים מנתיים ורציפים לאוכלוסיה הומוגנית. מעבר חמר וחמצן, ראולוגיה, גמלון ריאקטורים, ריאקטורים עם אנזימים או תאים מקובעים. בעיות באוכלוסיה מעורבת. מכשור ונטור.

056116 מערכות חלקיקים
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
מקצועות קדם: 054305
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
אבקות ומוצקים גרגיריים. תכונות חלקיקים. מדידות של גודל, צורה ואריזה של חלקיקים. סטטיקה של אבקות. אבקות COULOMB, דחיסה וכניעה. זרימת מוצקים מתוך מיכל אחסון. הסעה של חלקיקים, המצע המרחף וטיפוסיו. הרחפה חלקיקית ובועתית. תנאי מינימום להרחפה. התפשטות המצע, התנהגות בועות בודדות וצברי גז במצע, מודלים שונים לתאור המצע המרחף.

056120 מיקרוסקופית אלקטרונים בהנדסה כימית
2 - - - - ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
קורס סמינריוני שמטרתו הכרת שיטות מחקר המתבססות על אלקטרונים בעלי אנרגיה גבוהה לצורך קביעת מיקרומבנה ומיקרואנליזה בשטחי פעולתו של מדע ההנדסה הכימית. בנוסף להרצאות בהן תיסקרנה השיטות השונות, יובאו סמינריונים ע"י משתתפי הקורס בתחומים הבאים: מיקרוסקופית אלקטרונים חודרת (TEM) וסורקת (SEM), דיפרקצית אלקטרונים, ספקטרומטריה של קרני- X (XES) של איבוד אנרגיה ע"י אלקטרונים (EELS) ושל אלקטרונים מעוררים ע"י קרני- X (XPS).

056140 מערכות קולואידיות (ננו-מערכות)
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
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 1 - - 3 א 2.5
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, נגופילטרציה, אולטרה-פילטרציה, מיקרופילטרציה, הפרדת גזים, פרווופורציה. תכנון ציוד לתהליך ממברנלי. שימושים תעשייתיים וסביבתיים.

056146 נושאים הנדסיים נבחרים
2 - - - - ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קורס מתקדם שנועד ללימוד מעמיק בנושאים הנדסיים. סילבוס מפורט יקבע בשנה בה ינתן הקורס.

056166 תופעות שטח
2 - - - - ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מתח פנים ומתח בין-פנים, אינטראקציות ון-דר-ולס, משטחים עקמומיים - משוואות ינג-לפלס וקלוין, מתח פנים של תמיסות, הרטבה על משטחים - שיוי משקל, היסטרסיס, דינמיקה, הרטבה במצע נקבובי.

056371 ניתוח תהליכים מתקדם
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
כלים בסיסיים: מידע עסקי, פטנטים, ומקורות מידע פומביים אחרים. תכנות מחשב למאזני חמר ואנרגיה. תכנות לנתוח כלכלי. שיטות מתקדמות לנתוח תרמודינמי, שמור אנרגיה, ולהערכה של פרמטרים בלתי זמינים. פרויקטים לאינטגרציה של החומר.

056372 ייצור ואפיון אבקות דקות
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
המקצוע ידון בהכנה ואפיון של אבקות דקות בשיטות כימיות ומכאניות. השיטות יכללו טכניקות כגון שיקוע משותף, יבוש בהתזה ופירוליזה. כמו כן הקורס יכלול פרק באפיון אבקות מוצקים ומבוא לטיפול באבקות הכולל את הפרדתן מנוזלים ומגזים.

056373 הערכת השפעות סביבתיות
לא ינתן השנה
2 - - - 4 2.0
מקצועות קדם: (054203 ו-054306)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מקורות זיהום. הערכת קצב הזיהום. מינימיזציה של פסולת. תופעות מעבר של מזהמים כימיים בסביבה. מעבר מזהמים בין סביבות שונות. מודלים לפילוג כימי בין סביבות שונות. הערכת חשיפה לזיהום ויסודות של הערכת סיכונים. אסטרטגיות להפחתת סיכונים סביבתיים.

056375 בעיות סביבתיות בתעשיה הכימית
2 1 - - 5 ב 2.0
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 באטמוספרה ושיטות לבקרת הפליטה של המזהמים. הצגת ופתוח מושגים יסודיים הנוגעים לזיהום מים תעשייתי לרבות בעיות בזיהום תרמי. דיון באספקטים של זיהום מים באקולוגיה של אגמים ונהרות.

056376 טהור מזהמים
2 1 - - 5 ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
המקצוע מיועד למשתלמים במסלול "מגיסטר להנדסה" בלבד (מגיסטר ללא תיזה). טפול ביולוגי בשפכים - מיקרואורגניזם ומטבוליזם, קינטיקה, תכנון ביוריאקטורים, סלוק חנקן וזרחן: טהור מים ואויר ע"י ספיחה - איזותרמות רב-מרכיביות, תכנון עמודות. טפול קטליטי בגזי פליטה-הממיר הקטליטי, סלוק NOX.

056378 תרמודינמיקה סטטיסטית בהנדסה כימית
לא ינתן השנה
2 - - - 4 2.0
מקצועות קדם: (035091 או 054311 או 114213 או 124402 או 315003)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מבוא למכניקה קלאסית וסטטיסטית. חבורות. סטטיסטיקת בולצמן, פרמי-דירק ובוזה-אינשטיין. פונקצית החלוקה הקלאסית. גזים אידיאליים וריאליים. נוזלים. פונקציות קורלציה. נושאים נבחרים כגון: אמולסיות,גבישים נוזליים, פולימרים, ריאקציות כימיות.

056379 מעבדה לתהליכי ממברנות
- - 4 - - ב 2.0
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, אולטרא פילטרציה, ננופילטרציה, מיקרופילטרציה, הפרדת גזים ופרבפורציה.

056380 בטיחות סביבתית בהנדסה כימית
2 1 - - - ב 2.5
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 בתעשיה 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 בתעשיה הכימית. התקדמות ענן רעיל או נפיץ. הערכת סיכונים בתלות במזג האויר בתנאים דינמיים.

056381 שיטות נומריות מתקדמות בהנדסה כימית
לא ינתן השנה
2 1 - - 1 2.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מבוא למשוואות דיפרנציאליות חלקיות. הפרשים סופיים: משואות פרבוליות ואליפטיות,לינאריות ולא-לינאריות. שיטות מפורשות וסתומות, דיוק ויציבות. דוגמאות מתופעות מעבר. אלמנטים סופיים: ניסוח וואריציוני ושיטת GALERKIN. אלמנטים חד ורב מימדיים, מיפוי איזופרמטרי. פתרון משוואות אליפטיות ופרבוליות, לינאריות ולא-לינאריות. דוגמאות מתופעות מעבר.

056383 נוזלים מורכבים
לא ינתן השנה
2 - - - 5 2.0
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 הננוסקופיות ומבנה המולקולות, וטכניקות במחקר נוזלים מורכבים.

056384 ביו-הפרדות בהנדסה כימית
2 1 - - 4 א 2.5
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 (כרומטוגרפיה, שיקוע, חילוף יונים) וגימור (ייבוש, גיבוש).

056385 פולימרים בביוטכנולוגיה
2 - - - 4 ב 2.0
מקצועות קדם: 054315
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מגוון השימושים של פולימרים בעיקר סינתטים בביוטכנולוגיה. שימושים: מתחום הרפואה, (כגון, שחרור מבוקר של תרופות והנדסת רקמות), מתחום תהליכי ההפרדה (כגון, מיצוי דו-פאזי, ממברנות וחומרים סופחים לכרומטוגרפיה וטכנולוגיות מתקדמות (כגון, בנית מתגים מ"פולימרים חכמים".

056386 נושאים הנדסיים נבחרים 2
לא ינתן 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 ינתן הקורס.

056387 מבוא לביופיסיקה למהנדסים כימיים
לא ינתן השנה
2 - - - 5 2.0
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 מתימטיים של תאי עצב. תעלות יוניות בקרומים הניתנים לעירור חשמלי. מודלים סטטיסטיים של פעילות חשמלית. קידוד ומעבר אינפורמציה במערכות חושיות: מעבר אותות במערכת הראייה. תורתהאינפורמציה ושימושה בחקר הקוד העצבי.

056388 מבוא לסימולציות מולקולריות
2 - - - 6 ב 2.0
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 מיצוע השדה ופונקציות התפלגות.

056389 תופעות מעבר במיקרו-זרימות
2 - - - 6 א 2.0
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.

058127 תופעות מעבר-זרימת פלואידים
2 1 - - 4 א 2.5
מקצועות קדם: 054305
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
טנזורים קרטזיים. עווי. מאמץ. משוואות קונסטיטוטיביות. משוואות הרציפות, התנועה והאנרגיה. משוואות נויר סטוקס. פתרונות מדוייקים. פונקצית הזרימה. זרימה לא ניוטונית, זרימה צמיגה שכבות גבול. זרימה טורבולנטית.

058128 בקרת תהליכים
לא ינתן השנה
2 1 - - 4 2.5
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
2 - - - - ב 2.0
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 1 - - 4 ב 2.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
פנומנולוגיה של דפוזיה, מקדמי דפוזיה והולכה, מעבר חום וחומר חד-ורב-ממדי, דפוזיה בתמיסות מרוכזות, תווך אניזוטרופי, 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
2 1 - - 4 ב 2.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
עקרונות תרמודינמיקה קלסית וסטטיסטית.פונקציות מצב. האנטרופיה - משמעות וחישוב. אנרגיות חופשיות ועבודה מקסימלית. פוגסיות. שווי משקל גז נוזל במערכות רב מרכיביות אידיאליות ולא אידיאליות.

058145 תכנון ראקטורים מתקדם
2 1 - - 4 א 2.5
מקצועות קדם: 054403
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סטוכיומטריה של מערכת ראקציות. משוואות השימור והפשטתן למודלים של ראקטורים. פילוג זמני שהייה. קצבי ראקציות הטרוגניות. מעבר חום וחומר בראקטורים הטרוגניים. שיטות תכנון.בעיות נבחרות.

058160 נושאים מתקדמים
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קורס מתקדם שנועד לאפשר התמחות בשטח ספציפי במדעי ההנדסה הכימית. סילבוס מפורט נקבע בשנה בה ניתן הקורס.

058162 עבוד פולימרים
לא ינתן השנה
2 - - - - 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 ואיוד). בנית מודלים תיאורטיים למכונות עיבוד. שיחול. הזרקה. עיצוב משני (ניפוח יריעות, ניפוח בקבוקים ועיצוב בחום). גילול.

058163 משוואות דיפרנציאליות חלקיות בהנדסה כימית
לא ינתן השנה
2 1 - - 4 2.5
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 058177
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
טורי פורייה, מרחבי פונקציות, הפרדת משתנים במשוואות דיפרנציאליות חלקיות, בעיות שטורם-ליאוויל, משוואות אליפטיות ופרבוליות, תחומים אין סופיים. שמושים בבעיות שפה והתחלה בהנדסה כימית: זרימה, מעבר חם וחמר וריאקציה כימית. מבוא לבנית פונקצית גרין במשוואות דיפרנציאליות חלקיות, מבוא לשיטות וריאציוניות.

058164 שיטות אנליטיות בהנדסה כימית
לא ינתן השנה
2 1 - - 4 2.5
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 058177
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
אנליזה מרוכבת, התמרות לפלס, מערכות לינאריות, אינטגרל פורייה והתמרות אינטגרליות. שמושים במשואות דיפרנציאליות רגילות וחלקיות בתורת הבקרה, כרומטוגרפיה וריאקטורים בהנדסה כימית. בנית פונקצית גרין למשואות דיפרנציאליות רגילות. מבוא לדינמיקה לא לינארית. יציבות ומערכות מתנדנדות. מבוא לשיטות אסימפטוטיות.

058165 בקרת תהליכים עמידה
לא ינתן השנה
2 - - - 2 2.0
מקצועות קדם: 054314
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מערכות SIS. שיטת IMC והתייחסותה לשיטה הקלאסית. בקרה אדפטיבית ובלתי לינארית. אי ודאות במודל. תכנון בקרה עמידה. מערכות MIMO. תכנון על פי IMC.בקרה מבוזרת.

058171 מעבדה לבקרת תהליכים מתקדמת
לא ינתן השנה
- - 6 - - 2.0
מקצועות קדם: 054414
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
המקצוע. מקנה נסיון מעשי בתכנון ומימוש של מערכות בקרה מתקדמות לתהליכים אמיתיים. בקורס נלמד: שיטות זיהוי לדיגום התהליך בתחומי הזמן והתדר, ניתוח דיסקרטי, תכנון מסננים דיסקרטיים ובקרת משוב דיסקרטית. בקרה מתקדמת: יישום בקרה עמידה, בקרת קסקדה, בקרת קדם, בקרה אדפטיבית, בקרה מבוזרת ובקרה מתואמת.

058172 תרמודינמיקה של פולימרים
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
שילוב גישות של תרמודינמיקה קלסית, מכניקה סטטיסטית ותאוריות חוקי-חזקה לנושאים הבאים: קונפורמציה וקונפיגורציה של שרשרת פולימר בודד. פולימר בתמיסה מהולה: לחץ אוסמוטי, צמיגות, פיזור-קרינה.תרמודינמיקה של תמיסות פולימרים: הפרדת פזות ויציבות, גביש נוזלי. ג'לים ואלסטיות הגומי. פולימרים בהתך: השתלבויות וצמיגות. תרמודינמיקה וקינטיקה של הפרדת פזות.

058173 שיטות פיסיקליות לאפיון פולימרים

לא ינתן השנה

2 - - - - 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

אפיון משקל מולקולרי ופילוגו. (שיטות ישירות וכרומטוגרפיה). זהוי 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 - דיפרקצית קרני-X, שיטות אופטיות ומיקרוסקופית אלקטרונים. אנליזה תרמית ומעברי פזות. אפיון מכני של המצב המוצק.

058174 סמינר מתקדם בהנדסה כימית

- - - 6 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 בקורתי.

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

3 1 - - 4 א 3.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 058164,058163

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

פונקציות של משתנים מורכבים. אינטגרציה במישור מורכב. מרחבים לינארים. טורי פוריה. התמרות פוריה והתמרות אינטגרליות אחרות. בעיות שטורם-לאוויל. סווג 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

2 - - - 4 א 2.0

מקצועות קדם: (058163 או 058164 או 058177)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

שיטות אסימפטוטיות: הפרעות רגילות. שיטות הפרעה סינגולרית: STRAINED PARAMETERS, פיתוחים פנימיים, חיצוניים ומרוכבים. סקלות מרובות. שיטות נמריות: 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.

058179 מערכות דינמיות בהנדסה כימית וביולוגיה

2 - - - 4 ב 2.0

מקצועות קדם: (058163 או 058164 או 058177)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

פיצולים של שווי משקל ומסלולים מחזוריים עם יישומים בהנדסת ראקטורים, מערכות ביוכימיות ומערכות בקרה. צורות נורמליות. מערכות משמרות מופרעות. סקלות מרובות. מפות פואנקרה. כאוס. סינכורניזציה. מבוא למבנים מרחביים: חזיתות, סוליטונים וגלים לא-לינארים.

058180 נתוח מתמטי של תהליכי עבוד פולימרים וסינתזה של מכונות

לא ינתן השנה

2 - - - 4 2.0

מקצועות קדם: (054203 ו-054306)

מקצועות זהים: 058162

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

התפתחותו 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). סינתזה ותכן קונצפטואלי והמצאת מכונות העיבוד.

058181 קביעת מבנה באמצעות פיזור קרינה

לא ינתן השנה

2 - - - 6 2.0

מקצועות קדם: (058173 ו-127730 ו-318526)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

שימוש בשיטות פיזור אור, קרני X וניוטרונים לקביעת מבנה בגדלים בין 1 ל-1000 ננומטר במערכות מורכבות נוזליות ומוצקות. הרקע התיאורטי, שיטות מדידה ויישומים במערכות נבחרות (כגון: תמיסות פולימרים, ביו-פולימרים קולואידים), ננו-חלקיקים, גבישים נוזליים, פולימרים מוצקים וקרמיקת סול-ג'ל).

(06) הנדסת ביוטכנולוגיה ומזון

064001 עבודת גמר 1
- - 8 - 4 א+ב 4.0
מקצועות צמודים: 064324,064238
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 064007
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הסטודנט בוחר בנושא לעבודת מחקר ניסויית, מתוך רשימת נושאים המכסה את כל שטחי הלימוד במחלקה. הסטודנט מבצע את עבודתו בהדרכת מורה בכיר ועליו להוכיח יכולתו לרכז ולנתח את הספרות הקשורה לנושא, לתכנן את עבודת המחקר ואת הניסויים ולבצעם, לפרש את התוצאות ולסכם את עבודתו בחיבור מתאים.

064002 עבודת גמר 2
- - 8 - 4 א+ב 4.0
מקצועות קדם: 064001
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 064008,064007
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הסטודנט בוחר בנושא לעבודת מחקר ניסויית, מתוך רשימת נושאים המכסה את כל שטחי הלימוד במחלקה. הסטודנט מבצע את עבודתו בהדרכת מורה בכיר ועליו להוכיח יכולת לרכז ולנתח את הספרות הקשורה לנושא, לתכנן ניסויים ולבצעם, לפרש את התוצאות ולסכם את עבודתו בחיבור מתאים.

064003 עבודה מעשית בתעשית מזון
- - - 1 - ג 1.0
מקצועות קדם: 064238
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 064004
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הציון במקצוע עובר/נכשל
לימוד בלתי אמצעי על בעיות היום-יום של תעשית המזון.
הערה: 8 שבועות עבודת קיץ.

064004 לימוד משולב שיטת הסנדביץ
- - - 1 - א+ב+ג 8.0
מקצועות קדם: 064238
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 064003
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הציון במקצוע עובר/נכשל
סטודנט במצב אקדמי תקין, אשר לזכותו בין 110 ל- 145 נקודות, והמעונין לשלב לימודים עם עבודה מקצועית בתעשיה, לפי תכנית מאושרת מראש ע"י היחידה, יוכל ללמוד בשיטת הסנדויץ, 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 קמ 1.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הציון במקצוע עובר/נכשל
במסגרת קורס זה יכין הסטודנט עבודה עצמית בנושא ספציפי ומוגדר באחד משטחי ההנדסה, הטכנולוגיה או מדעי המזון. הערה: מקצוע זה יאושר רק במקרים מיוחדים על מנת לאפשר לסטודנטים להם חסרה נקודה אחת (או פחות) לסיים את לימודיהם.

064010 פרויקט בהנדסה סביבתית
- 2 - 5 - א+ב 2.5
מקצועות קדם: (014205 ו-014315)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 054474,014301
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
ביצוע פרויקט תכנוני או מחקרי בשטח הנדסת הסביבה. הפרויקט כולל סקר ספרות, ניתוח ביקורתי של נתונים ותכנון מיתקן או מערכת, ביצוע ניסויים, דיווח והגנה על הפרויקט.

064106 תרמודינמיקה בהנדסת ביוטכנולוגיה ומזון
3 2 - - 5 א 4.0
מקצועות קדם: 124415
מקצועות צמודים: 064117
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הגדרות, חוקי התרמודינמיקה. תהליכים מנתיים ותהליכי זרימה. תכונות תרמודינמיות של חומרים טהורים. גזים, תהליכי דחיסה ומדחסים, תערובות גזים. תכונות תרמודינמיות של תערובת אויר - אדי מים ושימוש בהם עבור ניתוח תהליכי ייבוש, הלחה ומיזוג אויר, התנהגות מוצר באריזה קשיחה, קירור. שיווי משקל בין פאזות, תמיסות, תכונות קולגטיביות, הערכת השינויים בהרכב הפאזות בעת איוד, זיקוק והקפאה.

064109 סמינר תעשיתי 1
1 - 3 - 2 א+ב 1.5
מקצועות קדם: 064238
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הציון במקצוע עובר/נכשל
מטרת הקורס הינה פיתוח חוש הערכה וביקורת למערכי תעשיות המזון. יערכו סיורים במפעלי מזון שונים תוך שימת דגש על הבעיות הספציפיות של כל תעשיה מבחינה כלכלית, ביקורת איכות וחקיקה. הקורס ילווה בשורה של הרצאות ע"י מרצים מן התעשיה, מוסדות מחקר וממשלה תוך הדגשת קשר בין כל הגורמים הנ"ל. הסטודנט יגיש דו"חות ביקורתיים בנושאים שיועלו בקורס.

064111 תכן מפעלי מזון 1
1 7 - - - א 4.5
מקצועות קדם: 064238
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מסלול החלטות להקמת מפעל - סקר מוקדם וסקר כדאיות. קבוצת התכנון - מהנדס הפרויקט - נהלי עבודה בצוות התכנון. תכנון תהליכים - תזרימי פעולות ותזרימים הנדסיים. עריכת מפרטי ציוד, השגת הצעות וניתוח הצעות. מערך כללי של הציוד והמפעל, תכנון צנרת תהליך ושירותים. הכנת מידע לאדריכל ולמהנדס האזרחי. אספקטים תברואתיים וסביבתיים בתכנון מפעלי מזון.

064115 עקרונות בהנ.מזון וביוטכנולוגיה-1
3 2 - - 4 ב 4.0
מקצועות קדם: (104131 או 104213)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 064114,064113,064101
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יחידות, ספרות משמעותיות, אנליזת מימדים, הגדרת מערכת ומאזנים בסיסיים, משוואות השטף, זרימה למינרית, סוגי נוזלים, פילוג מהירויות בנוזלים ניוטונים ולא ניוטונים, זרימה טורבולנטית, משוואת ברנולי, מדידת ספיקה, שיטעו זורמים, חיכוך על פני חלקיקים הנעים בנוזל, זרימה במצע נקבובי, סינון, צנטריפוגה, פלואוריזציה.

064117 עקרונות הנ. מזון וביוטכנולוגיה 2
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 פיק במצב יציב, מעבר חום בהולכה (במצב יציב), מעבר חום בהסעה (במצב יציב), מחליפי חום, מעבר חום בקרינה, תהליכים תרמים (עיקור ופיסטור), קירור והקפאה, איוד, מעבר חום במצב לא יציב.

064118 עקרונות הנ. מזון וביוטכנולוגיה 3
2 2 - - 4 ב 3.0
מקצועות קדם: (064117 ו-064322 ו-064405)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 064116
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
אינטגרציה של חוק פורייה במצב יציב, מעבר חומר בדיפוזיה, מעבר חומר בהסעה, מעבר חומר במצב לא יציב, יבוש, יבוש בהקפאה, ערבול, מיצוי, ספיחה, זיקוק, יונים.

064209 טכנולוגיות מתקדמות בהנ.מזון וביוט
2 2 4 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: אינקטיבצית מיקרואורגניזמים ואנזימים. טכניקות אפיון ומדידה מתקדמות. (ראולוגיה, מדידות תרמיות, מיקרוסקופיה) טכנולוגיות עיקור מתקדמות (חימום אומי, לחץ הידרוסטטי, PEF, גלי הלם).שיקולים בפיתוח תהליך. תרגילי מעבדה בנושאי מיקרוגל. יחסי גומלין מים-מוצר, חימום אומי. פרוייקט פיתוח מוצר ותכנון תהליך.

064210 טכנולוגיה של מזון 3
2 - - - 4 א 2.0
מקצועות קדם: 064322
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
פרקים נבחרים בטכנולוגיה ובמדעי המזון כגון: תהליכי עיבוד אבקות, עיבוד ואפלקציות של חלבונים מהצומח, ממתיקים טבעיים ומלאכותיים, טכנולוגיה של ייצור שוקולד וממתקים, מבנה ותכונות בשר ומוצריו.

064211 טכנולוגיה של מזון 4
2 - - - 4 ב 2.0
מקצועות קדם: 064322
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
פרקים נבחרים בטכנולוגיה ובמדעי המזון, כגון: חקיקה ותקינה במזון, טכנולוגיה של מחמצות לתעשית החלב, טכנולוגיה של מוצרי הדרים, קמח, אפיה. חומרים המשפרים תכונות דברי מאפה, טכנולוגיה של שמנים, טכנולוגית ייצור תה, טכנולוגית ייצור גלידה. הערה: מתכונת הקורס זהה לזו של טכנולוגיה של מזון 3. (כלומר לקט הרצאות ע"י מרצים שונים מהתעשיה ומהאקדמיה). מקצת הנושאים נלמדים בטכנולוגיה 3 ומקצתם בטכנולוגיה 4. במהלך שנה אקדמית לא תהיה חפיפה בין הנושאים של שני הקורסים כך שניתן ומומלץ לקחת את שניהם.

064238 מבנה ותכונות מזון וחומרים ביולוג.
3 1 - - 3 ב 3.5
מקצועות קדם: (064106 ו-064322)
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 וגלציה, תפיחה והתכווצות ג לים. 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)
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 ללא זיכוי נוסף (מכילים): 064209
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס יעסוק בהיבטים מתקדמים של הנדסה וטכנולוגיה במערכות ביולוגיות: אינקטיבציית מיקרואורגניזמים ואנזימים. טכניקות אפיון ומדידה מתקדמות. טכנולוגיות עיקור מתקדמות (חימום אומי, לחץ הידרוסטטי, PEF, גלי הלם). מיצוי סופרקריטי. ממברנות. אקסטרוזיה. בקרה. שיקולים בפיתוח תהליך. פרוייקט פיתוח מוצר ותכנון תהליך. הערה: המקצוע מיועד לסטודנטים משלימים או בלימודים מתקדמים.

064322 כימיה של מזון
3 - - - 3 ב 3.0
מקצועות קדם: (125801 ו-134019 ו-134113)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ליפידים במזון: תכונות, תגובות, חימצון, אנטיאוקסידנטים, ליפוליזה. ליפידים מובנים, היבטים תזונתיים, תחליפי שומן. סוכרים: תכונות, נגזרות. רב סוכרים והידרוקולואידים: מבנה, תכונות ושימושים במזון. השחמה בלתי אנזימטית ואנזימטית, היבטים בריאותיים של תגובה MAILLARD. חומצות אמינו, פפטידים, חלבונים במערכות מזון, שימוש באנזימים בתעשית המזון, פעילות מים והשפעתה על קינטיקה של תגובות במזון, פלבונואידים, טרפנואידים, פורפירינים, קרוטנואידים.

064324 אנליזה של מזון
3 - - - 4 א 3.0
מקצועות קדם: (064322 ו-125102)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 064308,064306
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חשיבות ביצוע בדיקות אנליטיות של מוצרי מזון. סטנדרטים עולמיים ביצור מזון והגופים המפקחים בארץ ובעולם. דיווח אנליזה כימית. ספקטרוסקופיה ופולרימטריה - רקע ושימושים במזון. גז כרומטוגרף, ספקטרומטריית מסות, כרומטוגרפיית נוזלים - רקע תאורטי של כל שיטה ושימושים במזון. שיטות אימונולוגיות לאנליזה של מזון. מבחני חישה ומבחנים אורגנולפטיים. תוספי מזון ותוספי תזונה.

064325 מעבדה בביוכימיה וכימיה של מזון
- 1 3 - - ב 2.0
מקצועות קדם: (134019 ו-134113)
מקצועות צמודים: 064322
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 064323
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
בדיקות איכותיות וכמותיות של סוכרים. שיטות להפרדה אפיון וקביעת חלבונים. תכונות מסיסות 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-064324)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 064309,064307
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
קביעת רטיבות בחומרים ביולוגיים. קביעת חלבונים וחומצות אמיניות. קביעה כמותית של טוקסינים וחלבונים בשיטות אימונולוגיות (ELISA). קביעת הרכב של שמנים ושומנים בשיטות גן-כרומטוגרפיות. קביעת כמות השמן במוצרים ביולוגיים בשיטות שונות. קביעת עמילנים בשיטות פולרימטריות. קביעת חומרי שימור באמצעות HPLC ובשיטות נוספות. קביעה כמותית של חמצון שמנים.

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 חידקים לקטיים. מיקרוביולוגיה שלילית - היבטים מיקרוביאליים של שימור וקילקול מזון. איפיון וקביעת מיקרואורגניזם במזון ומים. מק"א גורמי מחלה במזון ובמים. תקנים ותקנות, שמירה על איכות מיקרוביאלית של מוצרי מזון במפעל.

064413 מעבדה במיקרוביולוגיה
- - 4 - 2 ב 1.5
מקצועות קדם: (064522 ו-134058)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 064404
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
טכניקות בסיסיות במיקרוביולוגיה, צביעות, הכנת קרקעי מזון, השפעת גורמים כימו-פיסקלים על חידקים, הערכה כמותית של חידקים, מחזור החומר בטבע, גידול חידקים, סיסטמטיקה של חידקים, בקטריופג, ספורות ומבחנים בסיסיים באימונולוגיה.

064416 טיפול במים ובשפכים בתעשית מזון
2 - - - - ב 2.0
מקצועות קדם: 064405
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 064406
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס מכיל מבוא העוסק בגורמי זיהום העלולים להימצא במים ובשפכים, וכן בגישות מקובלות לקביעת רמות איכות. סקירת עקרונות ויישומים טכנולוגיים של שיטות טיפול במים המיועדים לשמש בתעשית מזון וביוטכנולוגיה לצורכי יצור או לצרכי שירותים נלווים כגון יצור קיטור וקירור. סקירת עקרונות ויישומים של שיטות טכנולוגיות לטיפול בשפכים ובבוצה שמקורם בתעשיות מזון וביוטכנולוגיה להתאמת איכותם לדרישות איכות סביבה ולמטרות מחזור.

064419 מיקרוביולוגיה כללית
3 - - - 4 ב 3.0
מקצועות קדם: (064522 ו-134058) או (134058 ו-134067)
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 כימופיסיקליים על גידול וקיום מיקרואורגניזמים ופתוח מנגנוני עמידות, גידול חידקים הלופלים, תרמופילים ופסיכרופילים. חלקם של החידקים במחזור החומר בטבע, שיטות בידוד, העשרה וגידול מיקרואורגניזמים. מיון וזיהוי חידקים. העברת חומר גנטי בחידקים, יצירת אנרגיה בחידקים. חידקים פוטוסינטטים. ספורות בקטריאליות, וירוסים ובקטריופג'. מושגי יסוד בתורת החיסון. אבולוציה מקרוביאלית וסיסטמטיקה.

064507 ביוטכנולוגיה מולקולרית
3 1 - - - א 3.5
מקצועות קדם: (064322 ו-064419 ו-134048) או (134019 ו-134113)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 136083
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא לביוטכנולוגיה, רגולציה של אופרון הלקטוז והטריפטופן בחיידקים. מבוא להנדסה גנטית: אנזימי עכול ואנזימים אחרים המשמשים בהנדסה גנטית. פלסמידים ו-ווקטורים שונים המשמשים לשיבוט וביטוי, בניית ספריות גנומיות. וספריות CDNA, אנליזות הספג, קביעת רצף DNA, הליכה לאורך גנום, אמפליפיקציה של DNA, מוטגנזה מכוונת, ביטוי ביתר חיידקים ובתאים אנימליים, מבוא לחיות טרנסגניות, מבוא לריפוי גנים, שבבי DNA.

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 אוקסוטרופים. הפקה וטרנספורמציה של פלסמידים רקומבינטים. הפעלת פרמנטורים - מדידת מעבר חמצן, הפקה וניקוי של חלבון רקומבננטי.

064509 תהליכי יסוד בביוטכנולוגיה
3 1 - - - 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 תרבית רציפה. פרודקטיבות בתהליך רציף ומנתי. מעבר חמצן בראקטורים ביולוגים: שיטות מדידה והקשר בין הספק וקבוע מעבר החמצן, עיקור וגימלון של ריאקטורים ביולוגיים. אנזימים וריאקטורים אנזימתיים. ריאקטורים לתאים אנימלים. ניתוח פרמנטציות: חומצות אמינו, אנטיביוטיקות.

064522 מבוא לביוטכנולוגיה
1 2 - - - ב 2.0
מקצועות קדם: 134058
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 064519
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ביוטכנולוגיה מהי, נקודת מפגש בין מדע בסיסי ליישומי, התא החי כבית חרושת לייצור ביוכימיקלים, שלבים בפיתוח תהליך ביוטכנולוגי, בעיות הנדסיות בסיסיות, ניקוי והפרדה של מוצר. דוגמאות לתהליכי ייצור בביוטכנולוגיה, הגנום המיקרוביאלי ושימושו בתכנון חיסונים ובדיאגנוסטיקה, תאים מיקרוביאלים ככלי ביוטכנולוגי, יישומים בייצור אלכוהול, חלבונים ותרופות.

064523 מבוא לביוטכנולוגיה מולקולרית
2 1 - - - 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 ותיקונן ב- DNA, מנגנוני רקומבינציה הומולוגית, טרנספוזונים, סינתזה של RNA בפרוקריוטיים ויוקריוטים, רגולציה של תעתוק ועיבוד RNA. סינתזה של חלבון, קיפול חלבון ומודיפיקציות לאחר התרגום, הקוד הגנטי, השלכות ביוטכנולוגיות, הנדסת חלבון.

064603 תזונה
3 - - - 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 התצרוכת, חומצות אמינו הכרחיות. ערך תזונתי ושיטות לקביעתו. מטבוליזם של חומצות אמינו. הפחמימיות בתזונה : בקרה הורמונלית, ליקויים מטבוליים. שומנים : חומצות שומן הכרחיות, עיכול, ספיגה וחימצון, כולסטרול, ליפופרוטאינים. אנרגטיקה: אנרגיה: בקרה ומחלות עודף וחוסר. הקשר בין חלבונים, שומנים, פחמימות והתצרוכת האנרגטית במטבוליזם ובהרכב התפריט. מנגנוני פעולה, מטבוליזם ותצרוכת של ויטמינים ומינרלים.

064611 טוקסיקולוגיה סביבתית
2 - - - - א 2.0
מקצועות קדם: 134003 או (134019 ו-134028)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חומרים וגורמים מיקרוביולוגיים רעילים: ממקור טבעי, וממקורות תעשייתיים וחקלאים. גורמים פיזיקאליים סביבתיים מחוללי מחלות: דגש על קרינה ובריאות האדם. השפעות פיזיולוגיות ומטבוליות של רעלים. מנגנוני מיגון אנושיים מפני נזקי בריאות מגורמים סביבתיים ומנגנוני ביטול רעילות (דטוקסיפיקציה). מנגנונים של תחלואה אנושית מגורמים טוקסיים סביבתיים, דגש על תופעות מוטאגניות ומסרטנות. שאריות במזון: חומרי הדברה, תרופות וטרינריות, חומרים שמקורם בריזות ורעלנים מיקרוביאליים. הערכת סיכונים לתחלואה מגורמים טוקסיים סביבתיים על בסיס סטטיסטי ואפידמיולוגי.

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 - - - 4 2.0
מקצועות זהים: 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.

066215 טכנולוגיה של מוצרי חלב
2 - - - - א 2.0
מקצועות קדם: 064238
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
המבנה הכימי-פיסיקלי של חלב. תכונות החלבונים והליפידים בחלב. מיקרוביולוגיה של חלב גלמי ומוצריו. מחמצות, ייצור חומצה וארומה. טכנולוגיה של יצור מוצרי חלב ניגרים וגבינות. מילוי אספטי, אריזה ואבטחת איכות.

066217 אריזת מזון, תרופות ומוצרים ביולוגיים
2 1 1 - 4 א 3.0
מקצועות קדם: 064238
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 064217
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תפקיד האריזה והדרישות ממנה. מבנה ותכונות החומרים המשמשים לאריזה של מזון, תרופות ומוצרים ביולוגיים (מתכות, פולימרים, נייר וקרטון, למינטים וזכוכית) והשפעתם על שמירת טיב המוצרים וחיי המדף שלהם. השפעת מעבר חומר בחומרי אריזה (דיפוזיה, פרמאביליות ומיגרציה) על איכות המוצרים. השיטות השונות להכנת אריזות (שיחול, הזרקה, ניפוח, עיצוב תרמי, יציקה סיבובית). דרישות תחיקתיות.

066226 טכנולוגיה לייצור יין
2 - - - - א 2.0
מקצועות קדם: (064322 ו-124802)
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, סנן, ערבוב, שיפור, אכסון, סניטציה), התישנות, חביות עץ אלון, ביקבוק, בקרת איכות, בעיות בקלקול יין, יינות מיוחדים.

066230 עקרונות הערכה אורגנולפטית של מזון
לא ינתן השנה
2 1 - - 2 2.5
מקצועות קדם: (064238 ו-094480)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
עקרונות הערכה אורגנולפטית של מוצרי מזון. קביעת המטרות ותכנון הנסוי. בצוע המבחנים, אסוף הנתונים וניתוחם תוך שימוש בשיטות מתאימות. ניתוח תוצאות והסקת מסקנות.

066237 הערכת חיי מדף של מזון ותרופות
2 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 רדיקלים חופשיים - חמצון שומנים. שיקולי יציבות בתכנון דרישות האריזה מודלים של גידול מיקרוביאלי במוצרי מזון. הערכה וחיזוי מואצים של חיי מדף.

066241 פרקים מתקדמים באריזת מוצרים
2 1 - 1 4 ב 2.5
מקצועות קדם: 066217
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מילוי ואריזה אספטיים, אריזה באווירה חילופית, אריזה פעילה, אריזות חכמות, אריזות לתנור מיקרוגל, קורוזיה של קופסאות פח, עיצוב אריזות והדפסתן, אריזה וסביבה, עקרונות אריזה שניונית (הגנה על מוצרים שבירים ורגישים מבחינה מכנית).

066243 אבקות - מדע וטכנולוגיה
2 1 - - - ב 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.

066327 שיטות פיסקליות לאפיון ביומולקולות
לא ינתן השנה
2 - - - 4 2.0
מקצועות קדם: 134058
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
עקרונות וישומים של שיטות פיסיקליות לחקר מולקולות ביולוגיות ומקרומולקולות: השיטות כוללות: ספקטרוסקופיה (NMR ופלואורסנציה), טכניקות הפרדה (אלקטרופורזיס ואולטרא-צנטריפוגציה), פיזור (אור, קרני X ונאוטרונים) ומיקרוסקופיה (אור, פלואורסנציה ואלקטרונים). שיטות אלו מאפשרות לחקור מצבי אנרגיה, מבנה (צורה, גודל וקונפורמציה) ופעילות של מולקולות וקומפלקסים ביולוגיים, אינטראקציות בין- מולקולות שונות מהרמה האטומית ועד רמת התא השלם.

066411 מיקרוביולוגיה ביוטכנולוגית
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
מקצועות קדם: (064419 ו-064507 ו-134048)
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
מסלולים ביוכימיים לייצור מטבוליטים, מבנה ובקרה של הביוסינטיזה של מטבוליטים, מיקרואורגניזמים המייצרים מטבוליטים לשימושים שונים-רפואה, מזון, חקלאות. חומצות אורגניות, חומצות אמיניות, טוקסינים מיקרוביאליים, ויטמינים, אנטיביוטיקות, פוליאולים (ממתיקים), ביופולימרים למזון, אנזימים, ביוטכנולוגיה צמחית.

066417 מיקרוביולוגיה מולקולרית
לא ינתן השנה
2 1 - - 4 2.5
מקצועות קדם: (064405 או 064419 או 134057)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
גנטיקה של מיקרואורגניזמים. הגנום הפרוקריוטי וגמישותו. אבולוציה וטקסונומיה. מנגנוני בקרה בחיידקים.

066418 מקרוביולוגיה של פתוגנים
2 - - - 4 א 2.0
מקצועות קדם: (064507 או 064509) או (064405 ו-064419 ו-134057 ו-134082)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
פיזיולוגיה של מיקרואורגניזמים פתוגנים לאדם שמקורם במזון ובמים:חיידקים, עובשים ווירוסים. אפיון מנגנונים מולקולריים הקשורים בפתוגניות: היצמדות, חדירה לרקמה, הרס תאים ודרכי התגוננות מפני מערכת החיסון. הסיבות להופעת פתוגנים חדשים, או רכישה של תכונות פתוגניות על ידי מיקרואורגניזמים המוכרים כבלתי אלימים. שיטות זיהוי קונבנציונליות ומולקולריות. מנגנוני פעולה של חומרים אנטיבקטריאליים ורכישת עמידות. מודלים מתמטיים להערכת סיכון.

066505 תהליכי הפרדה והשבה בביוטכנולוגיה
2 - - 2 4 א 2.5
מקצועות קדם: 064117
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
עקרונות תהליכי הפרדה, דרישות מיוחדות של התעשיה הביוטכנולוגית הכנת החומר להפרדה. שבירת תאים, ייצוב. סינון וצנטריפוגציה. תהליכי שיקוע. מיצוי במימיסים. ספיחה, כרומטוגרפיה וחלוף יונים תהליכי ממברנה. אלקטרופורזה, אלקטרודיאליזה ומיקוד איזואלקטרי. זיקוק וזיקוק מולקולרי. איוד, ייבוש וליופיליזציה. היבטים כלכליים.

066513 ביוטכנולוגיה של תאים אנימליים
2 - - - - ב 2.0
מקצועות קדם: (064419 ו-134078) או (064507 ו-136083)
מקצועות זהים: 068513
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
ביולוגיה של תאים בתרבית, תנאי גידול ומצעי גידול, תהליכי עיבוד רנ"א וחלבונים בתאים אנימליים. וקטורים ומערכות לביטוי חלבונים ברמה גבוהה בתאים אנימליים. פרמנטציה ויצור ביוכימיקלים ברמות גבוהות בתאים אנימלים (הורמוני גדילה, ציטוקינים, נוגדנים חד שבטיים).

066516 מעבדה בביוטכנולוגיה מולקולרית
- - 6 1 1 ב 2.0
מקצועות קדם: (064419 ו-064507 ו-064509 ו-276413)
מקצועות זהים: 068516
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הפקת DNA, אנזימי רסטריקציה, הכנת תאי חיידקים קומפטנטים בשיטת קלציום או הלם חשמלי, שיבוט, אנליזה של שבטים, הפקת DNA ו-RNA אאוקריוטי, אנליזת SOUTHERN, אנליזת NORTHERN, ביטוי יתר של חלבונים בחיידקים, אנליזת WESTERN, אנליזת PCR.

066517 טכנולוגיות גנטיות בהנדסת מזון
2 2 - - 3 ב 3.0
מקצועות קדם: 064507 או (064419 ו-136083)
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 סטטיסטים למיפוי גנטי, השבחה ע"י סלקציה קלסית וע"י סמנים גנטים, מניפולציות גנטיות בצמחים ובבעלי חיים, יישום טכנולוגיות אלו בהנדסת מזון.

066518 ביוקטליזה שימושית
2 - - - 2 ב 2.0
מקצועות קדם: (124802 ו-134048)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תכונות של אנזימים, שיטות להפקה וניקוי אנזימים, כולל שיטות קיבוע ושימוש בראקטורים ביולוגיים. שימוש באנזימים בממיסים אורגניים. ניצול קטליזטורים ביולוגיים בתחומי המזון, התרופות והביוטכנולוגיה. הנושאים יכללו היבטים כמותיים וכן יושם דגש על היבטים מעשיים בשטח האנזימולוגיה.

066520 ניתוח תהליכים בתעשייה הביוטכנולוגית
לא ינתן השנה
2 1 - - - 2.5
מקצועות קדם: 094480
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
אבטחת איכות, תהליכים ובסיסי נתונים אופיניים בתעשיה הביוטכנולוגית. עקרונות הדגימה הסטטיסטית: דגימה לפי תכונות ולפי משתנים, בנית בסיסי נתונים, תרשימי בקרה, ניתוח תהליך במודלים רבי משתנים, קביעת משתנים תלויים ובלתי תלויים. בינה מלאכותית(רשתות עצביות, אלגורתמים גנטים) ושימושה בהסקה סטטיסטית, כלים מתמטים לעיבוד נתונים, שיטות בקרה ושיפור.

066524 ביוטכנולוגיה של פפטידים
2 - - - 4 ב 2.0
מקצועות קדם: (064419 ו-134048)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ביוכימיה של פפטידים: תכונות כימיות ופיזיקליות, שיטות ביוטכנולוגיות וכימיות ליצור פפטידים ולבקרתם וכן שיטות לאפיון מבנה ופעילות. התמקדות בפפטידים אנטימיקרוביאליים ותפקידם בלחימה בעמידות לאנטיביוטיקה: מנגנונים לפיתוח עמידות, אינטראקציה עם ממברנות, מנגנון הפעולה האנטימיקרוביאלי, השפעות פיזיולוגיות וטוקסיקולוגיות, יחסי מבנה-פעילות ויישומים שונים.

066525 יזמות בביוטכנולוגיה
לא ינתן השנה
2 - - - 3 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מסחור 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.

066613 מזון פונקציונלי, נוטרסיאוטיקלים, תוספי מזון ותזונה
2 - - - 3 א 2.0
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
הנושאים: מזון פונקציונלי, נוטרסיאוטיקלים ותוספי מזון, תוך מתן הדגש להכרת המזון המיועד לשמירה על הבריאות, למניעת מחלות (השמנת יתר, מחלות לב וכלי דם, סרטן, אבדן ראייה) מקורות וסוגים שונים של נוטראסיאוטיקלים, המבנה שלהם, אופן פעילותם בגוף והשפעתם על מערכות שונות ויישומיהם במזון, תחיקה ורגולציה בישראל ובעולם.

068006 פרויקט מיוחד
- - - 1 - א+ב 1.0
קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.
הציון במקצוע עובר/נכשל
במסגרת קורס זה יכין הסטודנט עבודה עצמית בנושא ספציפי ומוגדר באחד משטחי ההנדסה, הטכנולוגיה או המדעים. הערה: מקצוע זה יאושר רק במקרים מיוחדים על מנת לאפשר לסטודנטים להם חסרה נקודה אחת (או פחות) לסיים את לימודיהם.

068009 סמינר מתקדם בהנדסת מזון
- - - 10 - א+ב 5.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הקורס מיועד למסלול מגיסטר להנדסה בלבד (מגיסטר ללא תיזה). תבוצע עבודה סמינריונית בנושא הקשור במחקר מעבדתי, או בפרויקט תכנון או בסקר ספרות בקורתי.

068108 התנהגות מכנית של מוצרים ואריזות
לא ינתן השנה
2 - 2 - - 3.0
מקצועות קדם: (064115 או 064117 או 064238)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חשיבות הבנת התנהגותם המכנית של מוצרים ואריזות. תכונות אלסטיות, ויסקוזיות וויסקואלסטיות והשיטות למדידתן. זחילה, הרפיית מאמצים והתעייפות, תפיחה והתכווצות. מירקם מוצרים. הקשר בין אריזה לסביבה, מחזור אריזות. תכונות חומרים ממוחזרים. תכונות דינמיות. נוקים למוצר ולאריזות. מבנה ותכונות של חומרים מוקצפים, קרטון גלי ותיבות קרטון. חומרי רפידה. הלם ותנודות. תכנון אריזה להגנה מוצרים בפני הלם ותנודות בזמן והובלה. סימולציה לתנאי הובלה תקינה.

068313 כימיה פיסיקלית של מזונות
לא ינתן השנה
2 - - - 4 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
כימיית שטח ותופעות קולואידליות במזונות: תכונות שטח פנים, דיספרסיות, קצף, ריאולוגיה של מערכות מזון קולואידליות, שימושים בחומרים פעילי שטח במזונות. מים במזונות: תאוריות ביחס למבנה המים, קשירת מים ע"י מזונות, השפעת המים על מספר ראקציות קלקול. מקרומולקולות במזונות: מבנה, השפעה על מירקם, מייצבים, אינטרקציה עם מרכיבי מזון שונים, שעוייס החלים בעת תהליכי עיבוד ואחסון שונים כגון רטרוגרדציה, דנטורציה, דפולימריזציה וכו'.

068509 תהליכי יסוד בביוטכנולוגיה
3 - - - - ב 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 תרבית רציפה. פרודקטיבות בתהליך רציף ומנתי. מעבר חמצן בראקטורים ביולוגים: שיטות מדידה והקשר בין הספק וקבוע מעבר החמצן, עיקור וגימלון של ריאקטורים ביולוגים. ניתוח פרמנטציות: אנטיביוטיקות אנזימים, חומצות אורגניות ויטמנים פולסכירידים חלבונים רקומבינטים ותאים אנימלים.

068511 מעבדה בהנדסה ביוכימית
לא ינתן השנה
- - 8 1 - 2.5
מקצועות קדם: (054453 או 064507)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תרגול מעשי בתפעול קוראקטורים ובהפרדות: תפעול רציף ומנתי של ביוראקטור, קצירה ושבירת תאים, ניקוי חלבון תוך שמוש במס' כרומוטוגרפיות, הפעלה של FPLC, הרצה של SDS-PAGE.

068512 שיטות אנליטיות חדישות בביוטכנולוגיה
2 1 - - - ב 2.5
מקצועות קדם: 064419
קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.
שיטות מתקדמות בדיאגנוסטיקה: אימונולוגיה, שיטות הפרדה וכרומטוגרפיה, אלקטרופורזיה לצורותיה, שיטות אלקטרו-אופטיות, פלואורצנטיה ולומינוסנציה, ביולוגיה מולקולרית וננוטכנולוגיה. בדיקות שדה ובדיקות עצמיות מהירות, לעומת בדיקות מעבדה. בדיקות DNA, חיזוי ומניעת מחלות תורשתיות והציפי הגנטי, דוגמאות לשימוש מעשי ברפואה, איכות הסביבה ובתעשייה.

068521 הנדסת רקמות
2 - - - 4 ב 2.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 336529
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
פולימרים להנדסת רקמות וסינתזה 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 ביואראקטורים לגידול תרביות תאים אנימליים, אינטראקציות בין תאים למטריצות פולימריות, הנדסת תאים ואברים, איברים מלאכותיים ומהונדסים, הנדסת רקמות המבוססת על החדרת גנים לתאים.

068605 תזונה מונעת, היבטים בריאותיים
לא ינתן השנה
2 - 2 - - קמ 2.0
מקצועות קדם: 064603
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
דרישות תזונתיות לקבוצות גיל שונות, סיבים תזונתיים, תזונה בתנאים פיזיולוגים קיצוניים, אוסטאופורוזיס-השפעות התזונה וטיפולים תרופתיים, תזונה ומחלת הסוכרת, תזונה ומחלות לב וכלי הדם.

(08) הנדסת אוירונוטיקה וחלל

084142 הנדסת מערכות אויר-חלל
2 1 - - - 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 אוירונוטית
1 - 2 - 5 א+ב 1.5
מקצועות קדם: (044109 ו-084311)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 084151
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תכנון וביצוע נסויים, קביעת ערכן ומשמעותן של תוצאות מדידה, עריכת יומן מעבדה והכנת דו"ח ניסוי. ניסויים בנושאי מדידות ומכשירים בסיסיים בהנדסה ניסויית: דינמיקה, תרמודינמיקה, זרימה, מבנים.

084155 שרטוט הנדסי ממוחשב
2 2 - - 4 א+ב 3.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 034004,015009
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חשיבות העברת מידע הנדסי בצורה 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 ומידע הנחוץ לייצור. שימוש בדגם הדיגיטלי למטרות אחרות - אנליזות. תרגול באמצעות תוכנת תיב"מ מסחרית.

084156 שיטות ניסוי מתקדמות בה.אויר וחלל
- - 6 - - א 2.5
מקצועות קדם: 084153
מקצועות ללא זיכוי נוסף:
085705,085505,085405,085305,085220,085156,
086484
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
3 2 - - - א+ב 4.0
מקצועות קדם: 104011
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. אנתלפיה, מערכות פתוחות. החוק השני, תהליכים הפיכים ובלתי הפיכים, אי-שוויון קלאוזיוס, אנטרופיה, שילוב החוק הראשון והשני. מכונות חום: מחזור אוטו, דיזל, ברייטון. תערובות גזים. הולכת חום.

084220 מכניקת הטיס 1
2 1 - - 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. מודל האטמוספרה, מודלים לכוחות אוירודינמיים, מודלים של מנועי סילון ומנועי מדחף (כולל תכונות המדחף). מעטפת טיסה. ניתוח ביצועי טיסה בקו ישר: טיסה אופקית (כולל שיוט ושהייה), נסיקה, גלישה, המראה ונחיתה. שימוש באנרגיה הסגולית כמשתנה מצב. ביצועי פניה. חישוב משימה אינטגרלית. פרויקט הסיום יכלול חישוב משימה ומעטפת ביצועים.

084221 מכניקת הטיס 2
2 1 - - 4 א+ב 2.5
מקצועות קדם: (084225 ו-084311)
מקצועות צמודים: 084735
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
לינאריזציה של משוואות התנועה של מטוס כנוף קשיח. מומנטים אוירודינמיים. ניהוג ויציבות סטטית בעילרוד, ניהוג בתמרון, מציאת נקודה ניאוטרלית 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 הטסה. פרויקט הסיום יכלול תיכון של מערכת ניהוג וסימולציה של מצבי טיסה.

084225 דינמיקה
3 2 - - - א 4.0
מקצועות קדם: (084505 ו-104006 ו-104011 ו-114051)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 084228,084223
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קינמטיקה של חלקיקים במערכות יחוס אינרציאליות ומואצות. עבודה, אנרגיה, תקיפה ותנע. תנועות פלנטריות. מערכת חלקיקים. קינמטיקה של גוף קשיח. טנסור האינרציה, משוואות אוילר, תנועה ג'ירוסקופית, יציבות. מערכות בדידות. תהודה וריסון, משוואות לאגרנז', תורה לינארית, התכונה האורתוגונלית, עקרון ריילי, אנליזת ריילי- ריץ.

084311 אוירודינמיקה בלתי דחיסה
3 1 - - - א+ב 3.5
מקצועות קדם: (104215 ו-104219 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. משוואת לפלס. תנאי גבול. פוטנציאל מרוכב. משפטי בלזיוס וקוטה-ז'וקובסקי. העתקת ז וקובסקי. תנאי קוטה. תורת הפרופיל הדק. קוי ערבול. חוק ביו-סוואר. תורת קו העילוי. גרר מושרה. כנף אליפטית. מודל פרסה. אפקט קרקע ותיקוני מנהרה.

084312 אוירודינמיקה דחיסה
2 1 1 - - א+ב 2.5
מקצועות קדם: (084213 ו-084311)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 084357
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סה"כ תנתנה 2 מעבדות בהיקף של 6 שעות במשך הסמסטר. משוואות שימור אינטגרליות בזרימה חד-מימדית דחיסה. זרימה איזנטרופית. גלי הלם ניצבים. זרימה בנחיר. גלי הלם נעים ושפופרות הלם. גלים משופעים. מניפות התפשטות. קרוב אקרה וקירוב בוסמן. תורת חתך הכנף בזרימה על-קולית. משוואת הפוטנציאל בזרימה דחיסה. חוקי דמיות על ותת קוליים. מספר מאך קריטי. כנף משוכה. תורת הגוף התמיר בזרימה על-ותת קולית. גרר גלים. גופי סירס-הק וגופי פון-קרמן.

084314 זרימה צמיגה ומעבר חום
3 1 1 - - א 3.5
מקצועות קדם: 084311
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 084313,084305
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
משוואות הרציפות ונוויה - סטוקס, פתרונות מדויקים למשוואות נוויה- סטוקס, שכבות גבול למינריות בזרימה דו-מימדית, פתרונות דמיות, פתרונות אינטגרלים מקורבים, תופעת הניתוק, מבוא לזרימה טורבולנטית, שכבות גבול טורבולנטיות, גרר חיכוך וצורה, סילונים ועקבות, מעבר חום בהולכה חד ודו-מימדית, צלעות, הולכה לא תמידית, הסעת חם, משוואת האנרגיה, שכבות גבול תרמיות, אנלוגיית ריינולדס, מבוא לקרינה, ניסויי מעבדה.

084401 אמצעי הנעה - מנועי סילון
2 2 - - 3 א+ב 3.0
מקצועות צמודים: 084312
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבנה מנוע סילון, מחזור בריטון אידאלי ומעשי. משואת הדחף. נצילויות רכיבי מנוע. מנוע מניפה, מערבל זרימה. טורבינות הספק. כונסים. מדחסים צירים. 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 2 - 3 א+ב 3.5
מקצועות קדם: (084312 ו-125001)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 084403
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא כללי, משוואות 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, שיגור רקטת מודל.

084505 מכניקת המוצקים
3 1 - - 7 א 3.5
מקצועות צמודים: 314200,104011
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 084504,084503,084502,084501
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא, שיווי משקל סטטי, מומנט וצמד כוחות, שקולי כוחות ומומנטים, מסבכים, שיטות הצמתים והחתכים, מסגרות ומכונות, קורות, דיאגרמות כוחות צירים, מומנטים וגזירה, מושג המאמץ, מאמצים צירים, עיבורים, דיאגרמת מאמץ-עיבור, חוק הוק, מאמצים מותרים, מקדם בטחון, מערכות בלתי-מסוימות, פיתול של חתכים עגולים, מאמצי כפיפה במבני קורות, מאמצי גזירה במבני קורות בכפיפה, מאמצים משולבים בקורות, קו השקיעה של קורות בכפיפה, קרישת אוילר, טרנספורמציות מאמצים ועיבורים, קריטריוני כניעה, שימושים במבני אוירו-חלל.

084512 אנליזה ויישומי מחשב במבנים אוירו.
2 1 2 - 6 א+ב 3.0
מקצועות קדם: (084223 ו-084513)
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 084514
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קורה רציפה - משוואות תנועה ותנודה, שיטות אנליזות מקורבות, מבוא לשיטת האלמנט הסופי, פתול סאן וונן, פתול חתכים דקי דופן פתוחים וסגורים, עיקוש, גזירה עקב כפיפה, מרכז גזירה.

084513 יסודות המבנה האוירונוטי
3 1 - - 8 א 3.5
מקצועות קדם: 104219 או 104218
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 084511
מקצועות זהים: 036043
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא, מאמצים, טרנספורמציות מאמצים ועיבורים, קריטריוני כניעה, שווי-משקל, תזוזות, עיבורים, התאמה, חוקי חומר, חומרים מרוכבים, סופרפוזיציה, עקרון סן וונט, בעיות דו-מימדיות, מבוא חמכניקת שבר, משפטי אנרגיה, שיטות קירוב, תורת הטבלות, קרישה וכשל טבלות, יישומי אויר-חלל.

084636 פרויקט בתכן מכני של רכיבים
- 2 - - - א+ב 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 - 10 א 4.0
מקצועות קדם: (084155 ו-084505 ו-314200)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 084638,084637
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
שילוב תכן וייצור, בחירת חומרים ואופטימיזציה של התכן, התעייפות ותכן גלים, מיסבי גלילה והחלקה, תכן מחברים מרותכים והלחמה קשה, טכנולוגיית פח וסמרור, תכן מחברים מכניים, תכן לאמינות ותחזוקתיות, עיבוד פלסטי של מתכות, תכן מבנים מחומרים מרוכבים, חישול וטירוד, יציקות תעופתיות, עיבודים חשמליים וכימיים, אבטחת איכות ובדיקות הרס. 12 שעות מעבדה לסמסטר.

084653 פרויקט תכן 53
2 1 - - 4 א+ב 3.0
מקצועות קדם: (084220 ו-084401 ו-084402 ו-084512 ו-084636 ו-084735 ו-084913)
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 אוירונוטיקה 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 הניצועים, ביצוע ניסויים,יצור מודלים ודווח מפורט. הפרויקט יתבצע בפקולטה או בתעשיה. 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+ב 3.0
מקצועות קדם: 084653
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 084668,084666,084664,084662
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
ראה 084653.

084661 פרויקט תכן 61
2 1 - - 4 א+ב 3.0
מקצועות קדם: (084220 ו-084401 ו-084402 ו-084512 ו-084636 ו-084735 ו-084913)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 084667,084665,084663,084653
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
ראה 084653.

084662 פרויקט תכן 62
2 1 - - 4 א+ב 3.0
מקצועות קדם: 084661
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 084668,084666,084664,084654
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
ראה 084653.

084663 פרויקט תכן 63
2 1 - - 4 א+ב 3.0
מקצועות קדם: (084140 ו-084220 ו-084401 ו-084402 ו-084512 ו-084636 ו-084735 ו-084913)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 084667,084665,084661,084653
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
ראה 084653.

084664 פרויקט תכן 64
2 1 - - 4 א+ב 3.0
מקצועות קדם: 084663
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 084668,084666,084662,084654
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
ראה 084653.

084665 פרויקט תכן 65
2 1 - - 4 א+ב 3.0
מקצועות קדם: (084220 ו-084401 ו-084402 ו-084512 ו-084636 ו-084735 ו-084913)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 084667,084663,084661,084653
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
ראה 084653.

084666 פרויקט תכן 66
2 1 - - 4 א+ב 3.0
מקצועות קדם: 084665
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 084668,084664,084662,084654
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
ראה 084653.

084667 פרויקט תכן 67
2 1 - - 4 א+ב 3.0
מקצועות קדם: (084220 ו-084401 ו-084402 ו-084512 ו-084636 ו-084735 ו-084913)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 084665,084663,084661,084653
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הציון במקצוע עובר/נכשל
ראה: 084653.

084668 פרויקט תכן 68
2 1 - - 4 א+ב 3.0
מקצועות קדם: 084667
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 084666,084664,084662,084654
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
ראה 084653.

084730 מערכות דינמיות
2 1 - - 3 א+ב 2.5
מקצועות קדם: (104215 ו-104219 ו-114051)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 084711
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
3 1 1 - 7 א+ב 3.5
מקצועות קדם: 084730
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 084731,034040
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מערכות משוב ומפרטים, מקדמי שגיאה, בקר נגזרת ובקר אינטגראלי, קריטריון היציבות של ניקוויסט ושל בודה, שיטת ליאפונוב, שיטת ROOT LOCUS כולל ZERO-ANGLE, ROOT CONTOUR, רשתות תיקון, ווסת אופטימלי לינארי על בסיס מחיר רבועי (LQR), אופטימיזציה בשיטת ליאפונוב, משחזרי מצב, הצבת קטבים. תרגילי מעבדה.

084913 יסודות הנדסת חלל
2 1 - - - 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 זויתי, 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
- - 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
- - 2 - - א+ב 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
ראה 085101.

085103 תעופה ספורטיבית 3
- - 2 - - א+ב 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
ראה 085101.

085104 תעופה ספורטיבית 4
- - 2 - - א+ב 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
ראה 085101.

085135 אנליזה נומרית להנדסה אוירונוטית מ
2 2 - - 6 א+ב 3.0
מקצועות קדם: (104011 ו-104131 ו-234112)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104283,034033,034002
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 234107
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
משוואות אלגבריות, מערכות משוואות לינאריות, אינטרפולציה, גזירה, אינטגרציה, , משוואות (ומערכות משוואות) דיפרנציאליות רגילות. מבוא למערכת הפעלה, מבוא לתוכנה גרפית, מבוא לאלגברה 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 פרוייקטים לפי בחירת הסטודנט.

085180 כלי ניתוח בהנדסת מערכות
2 1 - - - ב 2.5
מקצועות קדם: (085135 ו-104034)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 084911
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
אופטימיזציה של פרמטרים. שיטות גרדיינט. שיטות חיפוש. שיטות בניתוח סטטיסטי. תהליכי סימולציה. סימולציות מונטה-קרלו. סימולציות ארועים בדידים. תכנות לינארי ותכנות דינמי וישומיהם לחקר ביצועים.

085201 מבוא להנדסת אוירונוטיקה וחלל
2 - - - 3 א+ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה: המקצוע חסום לסטודנטים מסמסטר 4 ומעלה הנ. אוירונוטיקה וחלל.
המקצוע מוכר כבחירה חופשית בלבד. היסטוריה תמצית של התפתחות מדעי התעופה והחלל, סוגי כלי טיס ורכיביהם. אוירודינמיקה, האטמוספירה הסטנדרטית וסביבת החלל, זרימות-תת על-ושגיא קוליות. הנעה, בקרה,ומבנים באטמוספירה ובחלל. יציבות וניהוג. כלי טייס כמערכת.

085220 מעבדה במכניקת הטיס
- - 1 2 5 א 2.5
מקצועות קדם: (084220 ו-084221)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 085222,084156
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הקורס יכלול מספר פרויקטים עיוניים ומספר פרויקטים ניסויים. הפרויקטים העיוניים יעסקו בהערכה של נגזרות יציבות ומקדמים אווירודינמיים של מטוס קל (כגון צסנה 172), ובהמשך, בהערכה של ביצועי טיסה ותכונות טיסה שלו. הפרויקטים הניסויים יוקדשו לאימות ההערכות התיאורטיות בניסויי טיסה.

085239 ניהול פרויקטי אויר-חלל
2 1 - - - ב 2.5
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 085237
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
נדרשות 100 נקודות צבירה לפחות. מבנה ארגוני של פרויקטים, כלי ניהול תקציב, שיטות התקשרות, דרישות ואחריות מנהל פרויקט, עבודה במבנה מטריציוני, תהליך פתוח מוצר, עבודה בצוות משולב (IPT) עבודת צוות ותקשורת, מתודולוגיה לניהול סיכונים, דרישות ועבודה עם הלקוח (QFD) בקרת תצורה, סקרי תכנון, בקרת פרויקטים. ההרצאות ילוו בדוגמאות מפרויקטים בתחום התעופה והחלל. הקורס יוגבל ל-24 סטודנטים. עדיפות תינתן לסטודנטים מהפקולטה לאוירונוטיקה וחלל. במהלך הקורס יחולקו הסטודנטים לקבוצות של 4-6 סטודנטים בקבוצה ותוטל עליהם מטלה ניהולית.

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 מדריך וניסוי עצמאי שבמסגרתו ידרש הסטודנט לתכנן את הניסוי.

085320 עקרונות מעבר חום למערכות מוטסות
2 1 - - - א 3.0
מקצועות קדם: (084312 ו-084314)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 315029,054306,034014
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא, חוק פורייה, משוואת הולכת החום. הולכת חום חד ממדית תמידית, מקורות חום וסנפירים, הולכת חום חד ממדית לא תמידית, עקרונות הסעה חופשית ומאולצת ומשוואות שכבת הגבול, הסעה חופשית ממשטחים אופקיים ואנכיים, הסעה מאולצת מלוח שטוח, משוואות מעבר חום בשכבות גבול דחיסות, מקדם החזר, הסעה בזרימה במספרי מאך גבוהים, עקרונות הקרינה ומשוואת STEFAN. קרינת גוף שחור וניחות אטמוספרית, קרינת גוף אפור. מבוא לאבלציה ומעבר חום במערכות מיקרו.

085322 אוירודינמיקה שימושית
3 - - - 6 א+ב 3.0
מקצועות קדם: (084311 ו-084313)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
משוואות הזרימה בתחומי המהירות, שיטות פתרון. חתכי כנף תת-קוליים - תורת הפרופיל הדק, חתכי NACA, פרופילים סופרקריטיים - שיטות חישוב מתקדמות. הזדקרות חתך כנף ועזרי עילוי גבוה. כנפים סופיות - תורת קו העילוי, סריג המערבולות - שיטות חישוב מתקדמת. הערכת התכונות האוירודינמיות, גופים כנפים למטוסי קרב ולטילים. שיטות חישוב לכנפים צרות חוק השטחים.

085326 סדנא לאוירודינמיקה חישובית
- - 2 - - ב 1.0
מקצועות צמודים: 086376
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
לימוד ותרגול השימוש בתוכנות מסחריות לפתרון מספרי של שדות זרימה לפי השלבים הבאים: לימוד תכנות ליצירת רשתות חישוביות, לימוד תכנות לחישוב שדות זרימה ולימוד תכנות להצגה גרפית. השוואה בין התוצאות המתקבלות משימוש באלגוריתמים שונים וכן השוואה לתוצאות המתקבלות מתכניות 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: אופינים, רכיבים עקריים, חומרי מבנה ובידוד, בצועים, הפסדים. תכנון המנוע ומטען ההודף. הרכב, שיטות יצור, תכונות וביצועים של הודפים דו בסיסיים ומרוכבים וניטרמינים. 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)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 084156
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
יחי סטטי של מנוע רקטי; 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. ניסוי במבער הפועל עם דלק נוזלי: שיטות למדידת טמפרטורה והרכב תוצרי השריפה, חישוב נצילות הבעירה, איפיון של בעירת טיפות. ניסוי במבער גז: איפיון הלהבה ונצילות הבעירה.

085505 מעבדה במבנים אוירונוטיים
2 - 2 - 3 א+ב 2.5
מקצועות קדם: (084153 ו-084512)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 084156
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
אנליזות 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 עמיסה. אי מושלמויות. כח עוקב. ריילי ריץ. גלרקין. קרישת מוטות קצרים, קורות כריך ומרוכבות. קרישת פיתול-כפיפה. התנהגות לאחר הקריסה, קרישת טבלות - דוגמאות. שיקולי תכן, רוחב אפקטיבי, השפעת חיזוקים. קרישת קליפה גלילית ענולה 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 אוירונוטיים. בעיות עם סימטריה סיבובית. פתול וכפיפה. רכזוי מאמצים וסדקים - בעיקר במבנים דקי דופן. זחילה של מתכות. פתרונות לעמיסות יסוד בזחילה. התנהגות ויסקופלסטית ניתוח אנליטי-נומרי של בעיות פשוטות. קריסה בתחום הפלסטי והויסקופלסטי. מבוא לתרמו-ויסקופלסטיות עם שימושים לחימום אוירודינמי.

085677 פרויקט בייצור ואחזקת כלי טיס 1
- - - 8 - ב 3.0
מקצועות קדם: (034004 ו-084511 ו-084638)
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 וכדי. במקרים מסוימים תתכן עבודת השלמה ניסויית במעבדה.

085678 פרויקט בייצור ואחזקת כלי טיס 2
- - - 8 - א 3.0
מקצועות קדם: (034004 ו-085677) או (084638 ו-085677) או (084511 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 שיטת 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 אזרחיות וצבאיות (FAR, JAR, MIL, SPEC). קביעה ראשונית של גדלים (SIZING), הערכת משקל, ביצועים ומחיר. התאמת גודל מטוס (TRADE OFFS) למשימות ובצועים. אלטרנטיבות. קונפיגורצית מטוס (LAY OUT) ותיכון מרחב פנימי. טכנולוגיות חדישות ונושאים יחודיים המשפיעים על תכן ראשוני.

085705 מעבדה בבקרה
- - 4 - 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 הטייס, 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 ופיצוין, מדידות בחוג סגור, מאפייני מדידות. מסנן משלים. סביבונים אינרציאליים ואופטיים, סביבון אנכי וכווני, מדי תאוצה, הגדרת זוויות כלי הטייס והחללית בעזרת מערכות רתומות. מכשור תא הטייס ותצוגות. שימוש במכ"מ דופלר. שיטות אופטיות לשערוך תנועה. ניווט רדיו ובקרת תעבורה אווירית.

085801 סמינריון 1
- 2 - - 3 א 1.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
המקצוע מיועד לסטודנטים בהנדסת אוירונוטיקה וחלל שצברו 120 נקי' ומעלה. יוצעו סמינריונים העוסקים בשטחים השונים בהנדסת אוירונוטיקה וחלל, כגון: אוירודינמיקה, מבני מטוסים, הנעה ושריפה, בקרה תעופתית, שיטות ניסיוניות וכו . הסילבוסים משתנים ומתפרסמים בנפרד. הסטודנטים מכינים חיבורי סיכום בנושא הסמינריון הנבחר ומציגים אותם בכתב ובעל-פה.

085802 סמינריון 2
- 2 - - 3 א 1.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
ראה מקצוע 085801. המקצוע מיועד לסטודנטים בהנדסת אוירונוטיקה וחלל שצברו 120 נקי' ומעלה.

085803 סמינריון 3
- 2 - - 3 א 1.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
ראה מקצוע 085801. המקצוע מיועד לסטודנטים בהנדסת אוירונוטיקה וחלל שצברו 120 נקי' ומעלה.

085804 סמינריון 4
- 2 - - - א 1.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
ראה מקצוע 085801. המקצוי מיועד לסטודנטים בהנדסת אוירונוטיקה וחלל שצברו 120 נקי' ומעלה.

085811 סמינריון פקולטי 1
1 - - - - א 1.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הציון במקצוע עובר/נכשל
יתקבלו רק סטודנטים הלומדים במסגרת תכנית המצוינים בפקולטה להנדסת אוירונוטיקה וחלל. סטודנטים יאזינו להרצאות הסימנריונים הפקולטיים ויגישו סיכום קצר לכל סמינריון.

085812 סמינריון פקולטי 2
1 - - - - א 1.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הציון במקצוע עובר/נכשל
יתקבלו רק סטודנטים הלומדים במסגרת תכנית המצוינים בפקולטה להנדסת אוירונוטיקה וחלל. סטודנטים יאזינו להרצאות הסימנריונים הפקולטיים ויגישו סיכום קצר לכל סמינריון.

085815 סמינריון מתקדם
- 4 - - - א 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
יתקבלו רק סטודנטים הלומדים במסגרת תוכנית המצויינים בפקולטה להנדסת אירונוטיקה וחלל. כל סטודנט מכין חיבור סיכום בנושא הסמינריון ומציג אותו בכתב ובע"פ.

085851 פרויקט מחקר 1
- - - 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.

085852 פרויקט מחקר 2
- - - 3 - א+ב+ג 3.0
מקצועות קדם: 085851
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
המשך של מקצוע מס' 085851.

086150 תקשורת נתונים ומחשבים למהנדסי מערכות
לא ינתן השנה
3 - - - - 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מודל התקשורת, מקודד מקור, מקודד ערוץ. דחיסה עם עיוות וללא עיוות, אנטרופיה. ערוצים אנלוגיים ודיגיטאליים, טכניקות קידוד. קודים לגילוי ותיקון שגיאות, קיבול ערוץ. שיטות ריבוב. רשתות: רחבות, סלולאריות, מקומיות, אלחוטיות. פרוטוקולים. הצפנה, יישומי דוא"ל.

086172 שיטות נומריות בהנדסה אוירונוטית
3 - - - 6 ב 3.0
מקצועות קדם: 085135
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 076825,017021
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקדמה: שיטות לפתרון משוואות דיפרנציאליות חלקיות מסוג פרבולי, אליפטי והיפרבולי בהפרשים סופיים, שימוש בקרקטריסטיקות. דוגמאות אוירונוטיות.

086174 לוגיקה עמומה ומערכות עמומות
לא ינתן השנה
3 - - - 7 קמ 3.0
מקצועות קדם: (084730 ו-085135 ו-104004 ו-104006 ו-104219)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מושגי יסוד: קבוצות קלאסיות וקבוצות עמומות. פונקציות שייכות, איחוד, חיתוך , השלמה. יחסים בינארים, קלאסיים ועמומים. הרכבה, הטלה והרחבה גלילית של יחסים עמומים, הרחבה של פונקציות קלאסיות, מספרים עמומים. פעולות אריתמתיות. משתנים מילולים. לוגיקה עמומה. מערכות הסק עמומות. מעמם,בסיס הכללים, מבטל עמימות. מערכות עמומות מסתגלות. יישומים: מערכות מומחה, בקרה אוטומטית.

086201 בליסטיקה חיצונית ודינמיקת קליעים.
לא ינתן השנה
3 - - - 6 3.0
מקצועות קדם: (084220 ו-084223)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מסלולי קליעים באטמוספירה, השפעת רוח ומקדמים בליסטיים, ניתוח תנועת רקטות חופשיות בפאזה הממונעת, ניתוח גורמי הפיזור של רקטות חופשיות, מושגי יציבות דינמית של קליעים, ייצוב ג'ירוסקופי.

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, זוית ההתקפה והנפנוף והשתנותם ההקפית, הכוחות הפועלים על הרוטור בטיסה אנכית ואופקית, טיסת קיזוז, בצועים, בעיות כלליות של מסוקים.

086220 מערכות בקרה ספרתית
לא ינתן השנה
3 - - - 6 3.0
מקצועות קדם: 084735
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 088771
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מערכות דגומות. התמרות - Z חד/דו - צדדיות, התמרת Z משופרת, משפטים. פונקציות תמסורת פולסיות. תגובות תדר. אליאסינג. תנודות חבויות. משפט הדגימה. אקוילנט בדיד לבקרים רציפים. תכנון בדיד מבוסס על פונקצית תמסורת, מישור W, בקרת שיכוך בזמן סופי. מישור המצב, בקירות וצפיות. משוב מצב. משערכים מסדר מלא ומופחת. עקרון ההפרדה. בקרים מיטביים, LQR. השפעת הקוונטיזציה. בחירת קצב דגימה.

086222 ניתוח מערכות משובצות מחשב ותוכנתן
לא ינתן השנה
3 - - - 4 3.0
מקצועות קדם: 084911
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 והגדות דרישות בגישת OBJECT BASED לפי שיטת ECSAM (EMBEDDED COMPUTER SYSTEMS ANALYSIS AND MODELING). ניתוח היבטים מבניים וזרימת המידע וכן היבטים דינמיים (התנהגותיים) של מערכות. אימות מודל המערכת, סימולציות ובדיקות סטטיות ודינמיות. ניהול דרישות והכנת מפרטי מערכות משובצות מחשב.

086241 אוירואלסטיות 1
3 - - - 6 א 3.0
מקצועות קדם: (084223 ו-084312 ו-084512)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
דיוורגנציה, היפוך הגאים, אוירודינמיקה של כנפיים אלסטיות, אפקטיביות של הגאים. שיטות מקורבות (ריילי ריץ, גלרקין), כנפיים משוכות לאחור, השפעת הגמישות על היציבות האורכית של מטוס. אוירודינמיקה לא סטציונרית, פרפור של כנף ופרפור של כנף הגה.

086250 נושאים מתקדמים בביצועי כלי טיס
לא ינתן השנה
3 - - - 6 3.0
מקצועות קדם: 084220
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מודלים לניתוח מסלולי מטוס במישור האנכי, קירוב האנרגיה הסגולית והשימוש בה לאופטימיזציה. ביצועי פנייה אופטימליים, תמרוני-על. מדדים להשוואת ביצועי מטוסי קרב: תמרוני אנרגיה, זריזות. הרחבת משוואות התנועה לכדור ארץ עגול ומסתובב. עקרונות חשבון הוריאציות. ביצועים מיטביים של כלי טיס אטמוספריים כבעיית בקרה אופטימלית. קירובים בשיטת הפרות סינגולריות.

086260 נושאים מתקדמים באמצעי הנעה
לא ינתן השנה
3 - - - - 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
המקצוע ילמד ע"י מרצה אורח בתחום התמחותו.

086284 טורבינות רוח והפקת אנרגיה
לא ינתן השנה
3 - - - 6 3.0
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 ובעיית תנודות, תאור סוגים שונים של טורבינות. טורבינות בעלות ציר אנכי - תורת המומנטום ואלמנט הלהב, בעיות מבנה, תאור טורבינות קיימות. מערכות הקשורות להפקת אנרגית הרוח - המגדל, הגנרטורים, אמצעים לאגירת אנרגיה. חישובי ביצועי טורבינה במיקום מסויים והערכת כלכליותה. פוטנציאל הרוח בישראל.

086287 מכניקת גופים בחלל
3 - - - - א 3.0
מקצועות קדם: (084223 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. שינוי 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 הליוסינכרוניים. מסלולים יציבי פריגיאה. השפעת השמש והירח על תנועות לווינים ארציים. בעיות שלשת הגופים. שיגור לווין למסלול. גרדיאנט הכובד.

086289 בקרת מערכות רבות קלט ופלט
לא ינתן השנה
3 - - - 6 3.0
מקצועות קדם: 084735
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 088793
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא למערכות רבות קלט ופלט- MIMO. תאור מערכות MIMO במישור התדר: צורת SMITH-MCMILLAN, קטבים ואפסים של מטריצות תמסורת. תאור המערכות במישור המצב: יציבות, בקירות, צפיות, פרוק של קלמן, מימוש מזערי, מימוש מאוזן. מערכות משוב: מוגדרות, יציבות פנימית,קריטריון נייקויסט מוכלל.דרישות ביצועים של מערכות MIMO, מגבלות על הביצועים, ערכים סינגולריים והגברים ראשיים. שיטות תכנון בתחום התדר. שיטות תכנון במישור המצב: משוב מצב - הצבת קטבים MIMO, משערכי מצב מסדר מלא ומופחת, בקרים מבוססים על משערכים, משוואת ריקטי אלגברית, בעיית LQR, שימושים ודוגמאות למערכות אוירונוטיות.

086310 בעיות מתקדמות במבני אוירונו' וחלל
לא ינתן השנה
3 - - - 5 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס יוצע מדי פעם ע"י אורחים בפקולטה בשטחי התמחותם.

086311 בעיות מתקדמות באוירודינמיקה
לא ינתן השנה
3 - - - 6 3.0
מקצועות קדם: (084312 ו-084313)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
המקצוע יוצע מדי פעם על ידי אורחים בפקולטה בשטח התמחותם. בקורס יוצעו נושאים חדשניים מיוחדים שאינם נכללים בקורסים אחרים בזרימה ואוירודינמיקה.

086312 בקרה לא לינארית
לא ינתן השנה
2 1 - - 5 3.0
מקצועות קדם: 084735
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 046196
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקדמה לבקרה לא לינארית, אלמנטים לא לינאריים והשפעתם על מערכות בקרה, שיטות נומריות, מישור הפאזה, שיטת האיזוקלינות, נקודות שיווי משקל, נתוח מערכות בקרה לא לינאריות בשיטת הפונקציה המתארת, פונקציה מתארת לשתי כניסות, מסלול גבולי, תופעת הקפיצה, מערכות בקרה בעלות מבנה משתנה, שיטת ליאפונוב לבדיקת יציבות, קריטריון פופוב, קריטריון המעגל, תכן בקרים איתנים בשיטת ליאפונוב ובאמצעות בקרים בעלי מבנה משתנה, יישום השיטות למערכות אוירונוטיות וחלל.

086321 נושאים נבחרים בתורת הזרימה 1
לא ינתן השנה
3 - - - 5 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הסילבוס ייקבע ע"י המורה ובאישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

086322 נושאים נבחרים בתורת הזרימה 2
לא ינתן השנה
3 - - - 5 קמ 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הסילבוס ייקבע ע"י המורה באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

086376 אוירודינמיקה חישובית
3 - - - 6 ב 3.0
מקצועות קדם: (084312 ו-085135)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 016214
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
משואות יסוד, הצגה משמרת, משואות מודל. רשתות חישוביות: טרנספורמציות, יצירת רשתות, קואורדינטות עקומות. שיטות הפרשים סופיים: DELTA FORM, שיטות לפתרון משואות המודל, יציבות והתכנסות. שיטות נפחים סופיים. מערכות משואות: יעקוביאנים, קרקטריסטיקות. תנאי גבול. שיטות לפתרון משואות אוילר. שיטות פיצול השטף. משואות NAVIER-STOKES הממוצעות: מבוא, חישוב איברי הצמיגות.

086379 מבוא למערכות ביות
לא ינתן השנה
3 - - - - 3.0
מקצועות קדם: (084733 ו-084735)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מערכות ביות פסיביות ואקטיביות: שיטות לגילוי מטרה, גילוי אותות, רכיבי מערכת ראש הביות, רעשים במערכות ביות, ראשי-ביות עתידיים.

086380 מבוא לשכבות גבול
לא ינתן השנה
3 - - - 6 3.0
מקצועות קדם: 084313
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 פלקנר-סקאן, שכבות גבול טורבולנטיות. זרימות צינור ותעלה, ושכבות גבול דחיסות. טרנספורמציות פון-מיזס, מנגלר, הוורט, דורודניטצין סילונים ושובלים.

086386 דינמיקה של גזים ריאליים
לא ינתן השנה
3 - - - - 3.0
מקצועות קדם: 084312
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יסודות התורה הקינטית של הגזים, תהליכי הסעה. מכניקה סטטיסטית, פונקצית ההתפלגות וגדלים תרמודינמיים. זרימות שלא בשווי משקל, תהליכי רלקסציה בזרימות מאחורי גל-הלם, התפשטות פרנדטל-מייר ונחירים. אפליקציות למערכות הנעה, לייזרים גז דינמיים ולייזרים כימיים. התפשטות עם התעבות וכו'., שיטות נסיוניות בזרימות שלא בשווי-משקל. מדידת צפיפות, לחץ, טמפרטורה והרכב.

086389 אוירודינמיקה של גופים וכנפיים
3 - - - 6 א 3.0
מקצועות קדם: 084312
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חישוב זרימה על גוף תמיר במהירויות תת-קוליות ועל-קוליות בעזרת פירוסי מקורות, פירוסי דיפולים, קרוב מונק. גרר גלים של גוף תמיר, גופים בעלי גרר מינימלי, חוק השטחים, עילוי ומומנט עלרוד של גופים. תורת הכנף התמירה, חישוב זרימה ועילוי של כנף בעזרת העתקות קונפורמיות, כוח היניקה של שפת התקפה. גרר מושרה. כנף עם ערבולי שפת ההתקפה, עילוי של תצורות כנף-גוף.

086414 מנועי מגח סילון
3 - - - 6 א קמ 3.0
מקצועות קדם: (084313 ו-084402)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מנוע המגח, עקרון פעולתו וביצועיו.משואת הדחף.הגדרות כלליות. השוואה למערכות הנעה אחרות.מחזור הפעולה.הצגה תרמודינמית.ניתוח תאורטי של הביצועים של מגח אידיאלי.מקדם הדחף.פונקציות ספיקה.כונסים. גלי הלם.תאי שריפה.תהליך השריפה.גל בעירה.מהירות הבעירה.ייצוב הבעירה. תאימות כונס/נחיר.דלקים למנועי מגח.התכנון הקומפקטי.מגח אינטגרלי. מנוע מגח רקטי.מנוע מגח עם דלק מוצק.מגח עם שריפה על-קולית. משימות אופייניות.

086461 נושאים נבחרים באמצעי הנעה 1
לא ינתן השנה
3 - - - 5 קמ 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הסילבוס ייקבע ע"י המורה באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

086462 נושאים נבחרים באמצעי הנעה 2
לא ינתן השנה
3 - - - 5 קמ 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הסילבוס ייקבע ע"י המורה באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

086478 תהליכי שריפה
לא ינתן השנה
3 - - - 6 קמ 3.0
מקצועות קדם: 084402
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הגדרת תופעות בעירה ומיונן, הכימיה והתרמוכימיה של דלקים, טמפרטורות להבה, הצתה ופיצוץ. להבה למינרית וטורבולנטית, ערבוב טורבולנטי בסילון, ייצוב להבות ע"י גופים כהים. הצתה מאולצת. ניפוץ. חומרי נפץ וגלי הדף. שרפת דלקים מוצקים. כיבוי שרפות. זיהום אוויר מתהליכי שרפה.

086484 שיטות מדידה מתקדמות בזרימה והנעה
לא ינתן 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. השואה עם צינור פיטו וחוט להט. דוגמאות לישומים. הדגמות מעבדה.

086521 נושאים נבחרים במבנים אוירו-חלל 1
לא ינתן השנה
3 - - - 5 קמ 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הסילבוס ייקבע ע"י המורה באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

086522 נושאים נבחרים במבנים אויר-חלל 2
לא ינתן השנה
3 - - - 5 קמ 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הסילבוס ייקבע ע"י המורה באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

086533 ניתוח כשל במבנים תעופתיים
לא ינתן השנה
3 - - - 5 קמ 3.0
מקצועות קדם: (084223 ו-084638)
מקצועות צמודים: 084511
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 316013,035034
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערכת הפוטנציאל לגרימת כשל ע"י המאמצים, העיבורים והאנרגיה המופעלים על רכיבים מבניים ומכניים, דרך ניתוח מקרי כשלון. הכרת האפשרות לכשל, זיהוי צורות הכשל השונות ומניעתן. כשל מהתעיפות, בתחום הקצר והארוך, מכניקת השבר וקידום הסדק: זחילה, שיחוק, שחיקה וקורוזיה, הלם ונגיפה, והשפעת ריכוז מאמצים על הכשל.

086574 אלמנטים סופיים בהנדסה אוירונוטית
3 - - - 6 א 3.0
מקצועות קדם: 084511
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
שיטת האלמנטים הסופיים לבעיות ליניאריות סטטיות במבנים ובמעבר חום. ניסוח וריאציוני ועבודה וירטואלית, ניסוח גלובלי וברמת האלמנט, פעולות במטריצות, משפחות של אלמנטים סופיים, אינטגציה נומרית, התכנסות, אספקטים תכנותיים, בעיות ערכים עצמיים - תנודות וקריסה של מבנים.

086575 מבני אויר-חלל מרוכבים
לא ינתן השנה
3 - - - 6 3.0
מקצועות קדם: 084512
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תווך אנאיזוטרופי כללי. התנהגות מקרו-מכנית של לווח: קבועים הנדסיים, חומרים אורתוטרופיים, קשרי עיבור-מאמץ, מאמץ מישורי. התנהגות של שכבות אורתוטרופיות: סימון לווחים, תורת הלווח הקלאסית, שינויי עיבור-מאמץ בתוך לווח, מאמצים בין שכבתיים, לווחים סימטריים ואנטיסימטרים, מחות ומומנטים שקולים. כפיפה, קריסה ותנודות של טבלות מלוחות. יישומי אויר-חלל.

086576 תורת האלסטיות
לא ינתן השנה
3 - - - 6 3.0
מקצועות קדם: 084511
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.

086577 דינמיקת מבנים

לא ינתן השנה

3 - - - 6 3.0

מקצועות קדם: (084512 ו-084730)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקדמה והנחות בסיסיות. מערכת מרובת דרגות חופש ומבנים רציפים (קורה, ממברנה, טבלה). עקרונות כלליים - ניוטון, דאלמבר, עבודה וירטואלית, לגראנג', המילטון. תנאי שפה. ריסון. קואורדינטות מוכללות. צימודים וקואורדינטות מוכללות מצומדות. ניסוח בעזרת אופני תנודה ואלמנט סופי. תתי-מבנים. מבוא לתנודות לא-לינאריות. יישומי אויר-חלל.

086582 תכן לסבילות נזק במבני תעופה

לא ינתן השנה

3 - - - - 3.0

מקצועות קדם: 084638

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יישום מכניקת השבר האלסטית והפלסטית בפתרון בעיות מבנים, בהתיחסות לפרמטרים הבסיסיים (עומסים ומאמצים, גאומטריה, תהליכים). ניתוח של קידום סדקים בודדים ורבי-מקור בעמיסה סטטית, מחזורית ובתנאי שירות. דרכי הפיענוח של היסטורית עמיסה והטיפול בהשפעות הגאומטריה מובילות לשיטות בקרת כשל ולהבטחת אמינות המבנה וסבילות לנזק במטוסים חדישים ומזודקנים.

086583 תכן מבנה מטוסים

לא ינתן השנה

3 - - - 4 3.0

מקצועות קדם: (084220 ו-084512)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 085518

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

תכן מבנה כלי טייס על פי תקנות FAR. עומסי טיסה וקרקע. מעטפת טיסה -N v, בחירת מקרי עומס קריטיים, פילוג עומסים אוירודינמיים על מטוס מתמרן, חישוב תגובה מבנית. שיקולי אוירואלסטיות בתהליך התכן. אנליזת משקלים ומעטפת מרכז כובד. סקירה של אנליזה ואופטימיזציה מבנית בכלים של אלמנטים סופיים ושימוש בתוכנה מסחרית.

086721 נושאים נבחרים בבקרה תעופתית 1

לא ינתן השנה

3 - - - 4 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הסילבוס ייקבע ע"י המורה באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

086722 נושאים נבחרים בבקרה תעופתית 2

לא ינתן השנה

3 - - - 5 קמ 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הסילבוס ייקבע ע"י המורה באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

086733 תהליכים אקראיים במערכות אויר-חלל

3 - - - 9 א 3.0

מקצועות קדם: (084730 ו-104034)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 084734,044202

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 084733

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

פונקציה אופיינית. וקטור גאוסי. תהליכים אקראיים בזמן בדיד (תהליך IID, ברנולי, מניה בינומי) ובזמן רציף (תהליך פואסון, תהליך וינר) פונקציות אוטוקורלציה וקווריאנס. תהליכי סכום. תהליך גאוסי. 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

3 - - - 7 ב 3.0

מקצועות קדם: 086733

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מבוא ועקרונות דגימה. עבוד אותות סטציונריים: צפיפות ספקטראלית, קורלציה, קפסטרום, מעטפת אותות, עבוד רב ערוצי. שיטות דגימה ועבוד אותות לא סטציונריים: סינכרון פאזה, סריקת תדרים, הצגות זמן תדר. תדרים מאלצים, אופני כשל, תבנית הרעידות שלהם בחתימות ומתודולוגית האבחון עבור תקלות במערכות מבניות, (כגון: צירים, ממסרים, מסבים, מחברים ורוטורים). יישומים למערכות אויר חלל.

086759 מערכות נווט והנחיה

לא ינתן השנה

3 - - - 6 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 ראיה, ניווט יחסי. ניתוח מערכות לינאריות משתנות בזמן. ישום הנחיה: עקיבה וניהוג. פונקצית תמסורת של ההנחיה. טכניקות גלוי (מכ"ם א-א), 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.

086777 יסודות בתורת השערוך

לא ינתן השנה

3 - - - 9 3.0

מקצועות קדם: 084733

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 088757

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מושגי יסוד. תהליכים אקראיים (חזרה). משערכי ריבועים פחותים (WLS), עקרון הניצבות. תכונות סטטיסטיות והתכנסות משערכים. חסמי קרמר-ראו לפרמטרים דטרמיניסטיים ואקראיים. משערכי 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 - - - - 3.0

מקצועות קדם: 084312 או 084305 או (084312 ו-084313) או (084313 ו-084357)

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.

086801 שיטות המחשה גרפית בזרימה

לא ינתן השנה

3 - - - - 3.0

מקצועות קדם: 085135 או (084312 ו-085135)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מבוא, שיטות המחשה ניסוייות וגרפיות, הצגת רשתות וגופים, הצגת פונקציות סקלריות, חישוב משטחים שווי ערך (MARCHING CUBE ALGORITHM), הצגת שדות וקטוריים דו-מימדיים, שמוש במרקם TEXTURE , טופולוגיה של שדות וקטוריים, הדמיה של קווי גזירה, שדות וקטוריים תלת-מימדיים, הצללה של קווי זרם ומשטחי זרם, הצגת שדות זרימה לא-תמידיים, הצגת שדות טנסוריים, טופולוגיה של שדות טנסוריים, זיהוי גלי הלם וערבולים בזרימה תלת מימדית, כתיבת תכניות להמחשה גרפית, שימוש ב- OPEN GL, ינתנו דוגמאות מזרימה ומתחומים אחרים באוירונוטיקה וחלל.

086900 הנעה שגיא-קולית
לא ינתן השנה
3 - - - - 3.0
מקצועות קדם: 084401 או (084401 ו-084402)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הטיסה השגיא-קולית, תכונות האויר במהירויות גבוהות מאד. מערכות הנעה שגיא-קוליות: מנועים רקטיים, מנועי מגח ועל-מגח, מאיצי מגח. שריפה על-קולית. כנגד שריפה תת-קולית. מכלולי מנוע נושם-אויר. כונסים, תאי שריפה, מזריקי דלק, נחירים. אינטגרצית המכלולים. הערכת ביצועי העל-מגח ומאיץ המגח. חימום אוירודינמי והגנה תרמית. דרישות לסימולציה, ומתקני ניסוי סטטיים. עקרונות לתכנון כלי טייס שגיא-קוליים.

086901 מבוא למערכות מבנים "נבונים"
3 - - - 6 ב 3.0
מקצועות קדם: (084223 ו-084512)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חומרים "נבונים", מבנים "נבונים", ריסון אקטיבי ופסיבי, אפקטים פיאזואלקטריים, חומרים בעלי זיכרון, נוזלים אלקטרו-ראולוגיים, תורת הליווח הקלאסית של חומרים מרוכבים, תורות מסדר גבוה יותר, מבנה אנאיזוטרופי בעל שכבות פיאזואלטריות משואות תנועה של קורות, מפעילים וחיישנים, מודל דינמי בקרה מפולגת להקטנת רמת תנודות, יישומים מעבדתיים.

086921 נושאים נבחרים בהנדסת חלל 1
לא ינתן השנה
3 - - - 5 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הסילבוס ייקבע ע"י המורה באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

086922 נושאים נבחרים בהנדסת חלל 2
לא ינתן השנה
3 - - - 5 קמ 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הסילבוס ייקבע ע"י המורה באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

086923 אסטרודינמיקה
3 - - - - ב קמ 3.0
מקצועות קדם: 084913
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מערכות צירים. זמן ותאריך. מכניקה קפלריאנית. משוואות לגארנז'. משוואות גאוס. הסוגריים של לגראנז' ופואסון. המשפט הבסיסי של המיצוע. בקירות ובקרת משוב של מעברי מסלול רציפים. הפרעות כבידה מסדר גבוה. מסלולי הילה. מעברים מכדור הארץ למסלולי הילה. מכניקה אנליטית ויישומיה בחלל. משוואות אוילר-לגראנז' והמילטון. יישומים למכניקת מסלולים ודינמיקה של לווין קשיח.

087532 תורת היציבות של מבנים
לא ינתן השנה
3 - - - 6 3.0
מקצועות קדם: (084223 ו-084512)
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 מושלמויות, הגישה האנרגטית מול גישות אחרות. בעיות עם כוחות לא משמרים. מבחר בעיות באי יציבות של טבלות, קליפות ומבנים אחרים הנהוגים בהנדסה אוירונוטית, עם דגש על התנהגות לאחר קריסה.

087540 בעיות מתקדמות בהנדסת אוירונוטיקה וחלל
לא ינתן השנה
3 - - - 5 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הקורס מיועד למדענים אורחים והסילבוס יקבע מידי פעם בפעם על ידי מורה המקצוע

087541 נושאים נבחרים בהנדסת אויר-חלל 1
לא ינתן השנה
3 - - - 5 קמ 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הסילבוס ייקבע ע"י המורה באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

087542 נושאים נבחרים בהנדסת אויר-חלל 2
לא ינתן השנה
3 - - - - קמ 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הסילבוס ייקבע ע"י המורה באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

088103 מתמטיקה שמושית בהנדסה אוירונוטית 1
3 - - - - ב 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 אוירונוטית 2
3 - - - - ב 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, MATCHED ASYMPTOTIC EXPANSIONS, השיטה הקוואזי-סטטית, אוסצילציות מהירות שיטת WKB, דוגמאות שונות בהנדסה אוירונוטית.
תורת הואריאציות, הואריאציה הראשונה והשניה, משוואות אוילר-לגרנז', אילוצים, עקרונות ואריאציוניים במכניקה, שיטות מקורבות, אלמנטים סופיים, בעיות ערכים עצמיים ויחס RAYLEIGH, עקרון ה-MINMAX.

088206 יציבות ודינמיקה של מסוקים
לא ינתן השנה
3 - - - - קמ 3.0
מקצועות קדם: 086219
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תנועות הלהב של מסוק המבצע גלגול ועלרוד. הלהב הקשיח. יציבות המסוק: משוואות היציבות, נגזרות היציבות, השפעות של גורמים שונים על היציבות, מערכות יצוב. ניהוח המסוק: משוואות הנהוג והשפעת גורמים שונים על הנהוג. מערכות יצוב ונהוג. נושאים שונים לפי בחירת המרצה.

088209 אינטגרציה של מערכות
2 - - - 3 שנתי 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
אינטגרצית מערכות, ממשקים ותנאי סביבה, אינטגרציה מעבדתית. שילוב חומרה/ תוכנה שילובי אדם/מכונה וסימולטורים, תכנון וביצוע ניסויי מערכת. הערכה והוכחה של מערכות.

088210 מכניקת הרצף למהנדס אוירונוטי
לא ינתן השנה
3 - - - - 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
גיאומטריה דיפרנציאלית של רצף חומרי. שדות דפורמציה סופיים ושדות רגעיים. מאמץ, חוקי שימור, שיווי משקל, אנרגיה ותנאי אי רציפות. מקורם של חוקי החומר והדרישות החלות עליהם. אלסטיות, היפראלסטיות והיפואלסטיות. פתרונות סגורים ושמושים. הפלואיד של סטוקס, דוגמאות של פתרונות מדויקים. התנהגות פלסטית ואלסטו-פלסטית. דוגמאות לחוקי חומר שימושיים. פתרון של בעיות בסיסיות. מודלים להתנהגות צמיגה, ויסקואלסטיות, ויסקופלסטיות והשילוב ויסקו -אלסטו-פלסטיות. כמה פתרונות סגורים. בעיות נבחרות במעבר גלים, תנודות, הסתעפות ויציבות (בעיות ערך עצמי).

088211 הנחית טילים

לא ינתן השנה

2 - - - - 2.0

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

הציון במקצוע עובר/נכשל

ניסוח בעית ההנחיה הדטרמיניסטית והסטוכסטית. אנליזה של חוקי ההנחיה הקלסיים (כנירוט יחסי) בגישה דטרמיניסטית וסטוכסטית, התחמקות מיטבית מטילים. אופטימיזציה של חוקי הנחיה בגישה דטרמיניסטית וסטוכסטית. שמוש בתורת המשחקים לפיתוח חוקי הנחיה לטילים.

088212 שיטות מתקדמות בשערוך ליניארי

לא ינתן השנה

3 - - - - 3.0

מקצועות קדם: (048825 או 088757)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא לאלגברה ליניארית נומרית. יציבות נומרית של אלגוריתמים וחולניות (ILL-CONDITIONING) של בעיה. יסודות מתורת המטריצות. טרנספורמציות אורתוגונליות. פרוק U-D ופרוק SVD. פתוח מסנן קלמן בזמן רציף ובזמן בדיד, במוד קווריאנס ואינפורמציה. פתרונות אד-הוק לבעית אי-היציבות הנומרית של מסנן קלמן. מסנני שורש רבועי: SRIF, מסנן U-D של בירמן, מסנני V-LAMBDA. החלקה: אלגוריתמי R-T-S, מחליקי שורש רבועי.

088242 אוירואלסטיות 2

לא ינתן השנה

3 - - - - קמ 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קביעת התכונות הדינמיות של מטוס עם כוחות אוירודינמיים בלתי סטציונריים. פרפור - אנליזה ושיטות למניעת פרפור. אוירודינמיקה לא סטציונרית.

088311 אוירודינמיקה 1

3 - - - - א קמ 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

משוואות השימור זרימה פוטנציאלית. זרימה רוטציונית. משפט קרוקו. ההפרעות הקטנות, לינאריזציה של משוואות השימור. זרימות קוניות. שיטת הקרקטריסטיקות. חוקי הדמיות לזרימות תת קוליות, עבר קוליות, על-קוליות ושגיא-קוליות. זרימה ניוטונית עם התיקון של בוזמן. זרימה שגיא קולית סביב יתדות וקונוסים. שיטות הדמיות לפתרון בעיות בזרימה דחיסה.

088312 אוירודינמיקה 2

לא ינתן 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 נויה 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.

088315 זרימה שגיא-קולית צמיגה

לא ינתן השנה

3 - - - - קמ 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

משוואות השימור: רציפות, מומנטום, אנרגיה ושימור רכיבים. טרנספורמציות LEE-NAGAMATSU. בעיות חדירה לאטמוספירה (REENTRY). שכבת גבול עם דיסוציאציה. אבלציה ואינטראקציה בין חומר בפזה המותכת לבין שכבת הגבול. שכבת גבול היפרסונית עם ריאקציות שטח וריאקציות בפזה הגזית. שכבת גבול אחרי גל הלם נע. בעיות צמוד תרמודינמי ומעבר חום. הזרקה של גזים בעלי משקל מוליקולרי נמוך לצרכי קירור לתוך שכבת הגבול.

088316 שיטות נומריות בזרימה עבר קולית

לא ינתן השנה

3 - - - - 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

משוואות אוילר, הפוטנציאל, ההפרעות הקטנות וקירוב התדירות הנמוכה. תנאי גבול לזרימה עבר-קולית סביב צורת כנף. הבעיות המיוחדות הכרוכות בפתרון הנומרי של זרימות עבר-קוליות. נושאים נבחרים מתוך: שיטות ההפרשים הסופיים. הנפח הסופי. האלמנטים הסופיים. אינטרקצית גל הלם. שכבת גבול וטיפולה הנומרי.

088318 תורת הכנף

לא ינתן השנה

3 - - - - קמ 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תורת משטח העילוי בטיסה תת-קולית. המשואה האינטגרלית, שיטות אריח וסריג מערבולות.תורת הכנף התמירה.כנפים סופיות בטיסה על קולית, פתרונות ע"י פירוס מקורות ודיפולים.שיטת אברד.כנף על קולית מתנודדת.

088413 דינמיקה ושריפה של תרסיסי דלק

2 - - - - ב 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. אידוי ושריפה של טיפה בודדת. משוואות שימור המרכיבים ומשוואת האנרגיה. פילוג גדלים של טיפות תרסיס כפונקציה של זמן ומרחק בתהליכי אידוי ושריפה. מודלים מתמטיים בשיטות דיסקרטיות, סטטיסטיות, בשיטת רצף ובשיטת חתכים.

088421 הנעה רקטית וסילונית 1

3 - - - - א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הבצועים של מנועים רקטיים כימיים. הודפים מוצקים: תכונות, ייצור, סכונים, מנגנון הבעירה, הדלקה וכבוי, חזוי הביצועים. רקטות נוזליות: מנגנון הבעירה, חזוי הבצועים, יציבות וקומפטיבילויות. מנועים חדשים. פקוח על גודל וקטור הדחף וכוונו. שמושים של הנעה כימית למחקר החלל. שיטות נסיוניות.

088422 הנעה רקטית וסילונית 2

3 - - - - ב 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 אזרחים לטווחים ארוכים,בינוניים וקצרים.מנועים צבאיים הרכיבים: המניפה, המדחס, תא השרפה. הטורבינה והנחיר. בעיות תחזוקה. בעיות זיהום. תחזית עתידית.

088427 תהליכי שרפה טורבולנטיים

לא ינתן השנה

3 - - - - 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

משוואות השימור. ניסוח שוב-זלדוביץ. להבות דיפוזיביות. בעירה בסילונים. בעירה בשכבות גבול. סחרור. רצירקולציה ובעירה בזרימות מנותקות. בעירת טיפה. בעירת ענן חלקיקים. יציבות והדלקה, ריסוס ואטומיזציה. קרינה. שיטות נסיוניות.

088504 בעיות שפה והתחלה בשיטת אלמנט סופי

לא ינתן השנה

3 - - - - 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

אלמנטים סופיים, עבור בעיות תלויות בזמן (פרבוליות והיפרבוליות). מודלים באנליזה של מעבר חום ואלסטודינמיקה. סמי-דיסקריטיזציה ואלמנטים סופיים בזמן. אלמנטים סופיים עבור בעיות לא-ליניאריות במכניקת הרצף, מעבר חום וזרימה. משפטים אנרגטיים והתכנסות. שגיאות חישוביות. בעיות דיוק ויציבות. שיטות מעורבות, שיטות היברידיות ושיטות קנס. שיטת אלמנט השפה.

088535 אלסטיות אנאיזוטרופית

לא ינתן השנה

3 - - - 4 קמ 3.0

מקצועות קדם: 084511

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יסודות (מדדי עיבור ומאמץ, התאמה, שיווי משקל משפטים כלליים), חומרים אנאיזוטרופיים (ניסוח, מיון, סימטריה אלסטית), טכניקות טרנספורמציה (טנסורי מאמץ ועיבור, מטריצות גמישות וקשיחות, כיווני אנאיזוטרופיה ראשיים), האופרטורים ההרמוני והביהרמוני, אנליזה דו-מימדית (עיבור מישורי, מאמץ מישורי, אנליזה קומפלקסית, לוחות), אנליזת קורות (צימודי חומר ומבנה).

088702 פרקים בנווט אינרציאלי ובהנחיה
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תכנון ודימוי מסנן קלמן תת-אופטימלי, דחיסת נתונים בקדם מסנן, דוגמאות של שמוש במסנן תת אופטימלי בנווט אינרציאלי של כלי טייס ושייט, עדכון מערכות נווט אינרציאלית, הצבה ראשונית של מערכות נווט אינרציאליות על הקרקע ובטיסה.

088707 תהליכים אקראים בבקרה דיסקרטית
לא ינתן השנה
3 - - - - 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תאור מערכת רציפה בעזרת משוואות הפרש, תכנות דינמי, בקרה אופטימלית של מערכות דטרמיניסטיות דיסקרטיות, בקרה סטוכסטית של מערכות עם מדידה מלאה ללא רעשים, שיערוך, מסנן קלמן, מסנני עיצוב, זיהוי מערכת קבועה בזמן, זיהוי ובקרה בו-זמניים, משפט ההפרדה.

088751 בקרה אופטימלית במערכות תעופתיות 1
2 1 - - - א 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
3 - - - - ב 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. משערך הסבירות המירבית. משערך מינימום שגיאה ריבועית ממוצעת. משערך 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.

088758 מבנה ודינמיקה של להבי מסוקים
לא ינתן השנה
3 - - - - 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סקירה של סביבות הפעולה של להבים ומדחפים והעומסים האופינים. שיטות אנליזה קלאסיות לינאריות ללהבים דקי דופן. אנליזות לא-לינאריות. אנליזות מתקדמות ללהבים מרוכבים. שליטה בצימודים אלסטיים ע"י בחירת החומרים וצורת הלנוח. השפעת הסיבוב על התנודות החופשיות בלהבים מרוכבים. צימוד בין מודים. יציבות אוירואלסטית של להבים בריחוף ובטיסה קדימה. רזוננס קרקעי. שיכוך רעידות.

088759 נושאים מתקדמים בהנחית טילים
3 - - - 6 ב 3.0
מקצועות קדם: 086760
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
חזרה על ניווט יחסי, חישוב מרחקי החטאה בשיטת המערכת הצמודה, תמרוני התחמקות מטילים מתבייתים. אופטימיזיה של חוקי הנחיה לטילים מתבייתים. פיתוח חוקי הנחיה מתקדמים על פי תורת המשחקים הדיפרנציאליים. שיטות לחישוב גזרות ירי.

088760 בקרת חלליות
לא ינתן השנה
3 - - - - 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
גאומטרית המצב הזוויתי. דינמיקה סיבובית. בקרת המצב הזוויתי בחלל החפשי, בעזרת סילונים מחליפי מומנטום ובעזרת חלקים מסתובבים. בקרת המצב הזוויתי במסלולים. מעגלים בעזרת גלגלי תגובה. מומנטי כח משיכה ובעזרת סביבוני בקרת מומנט. בקרת המקום. נתוח הנחית המפגש.

088761 מכניקת גופים בחלל 2
3 - - - - ב 3.0
מקצועות קדם: 086287
קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.
נוסחות אוניברסליות של BATTIN, פונקציות F ו-G של לגרנג', פתרונות למשוואת קפלר, פתרונות לבעית למברט, פתרון פרטורבציות בשיטת EKCNE ובשיטת COWELL, קביעת מסלול מתוך תצפיות, מסלולים לא קפלריאניים: מסלולים עם דחף רציף, תמרונים נעזרי אטמוספירה.

088762 נושאים מתקדמים בבקרה תעופתית
לא ינתן השנה
3 - - - - 3.0
מקצועות קדם: 084735
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס יוצע מדי פעם על ידי אורחים בפקולטה בשטחי התמחותם.

088763 נושאים מתקדמים במבנים אוירונוטיים
לא ינתן השנה
3 - - - - 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הקורס יוצע מדי פעם על ידי אורחים בפקולטה בשטחי התמחותם

088775 משחקים דיפרנציאליים
לא ינתן השנה
3 - - - - 3.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 088270
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
בסיס תיאורטי: אופטמליות ו אופטימליות, משואות ISAACS, תנאים הכרחיים למסלולים אופטימליים רגילים וסינגולריים, משטחים סמיפרמיאבליים רגילים וסינגולריים.
סוגים של משטחים סינגולריים. ריטוט.
פתרונות אופיניים: הנהג הדורסן, משחק שתי המכוניות, הרקיטה איזוטרופית התחמקות מתצפית בגזרה זוית, מרדפים מישוריים מכשולים, קביעת תפקידים.

088777 טילים בליסטיים ובעיות חדירה לאטמוספירה
3 - - - - א 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מסלולי טילים בליסטיים, השלב בקרת הדחף, אופטימיזצית 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
3 - - - - ב 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
יציבות לינארית של שכבות גזירה חופשיות, שכבות גבול רגילות ושכבות גבול הנוצרות עקב כוחות ציפה. מבוא לאנליזה לא לינארית, שיטת הסקלות המרובות, אינטראקציה בין גלים, אי יציבות מישנית, השכבה הקריטית, יציבות מוסעת ויציבות מוחלטת, יציבות מקומית ויציבות גלובלית.

088785 פרוייקט סיום
- - - 12 שנתי 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 (ללא תיזה). הסטודנט יבצע עבודת מחקר עצמאית בחיקף של-כ-250 שעות בהנחיית חבר סגל בפקולטה. הפרויקט יכול להיות מבוסס גם על סקר ספרות בקורתי או סינתזה בין כמה שטחים.

088790 נושאים מתקדמים בהנדסת חלל

לא ינתן השנה

3 - - - 4 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס יוצע מדי פעם על ידי אורחים בפקולטה בשטח התמחותם.

088792 בקרה איתנה

לא ינתן השנה

3 - - - 6 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מבוא לבקרת H-אין סוף והערך הסינגולרי המובנה מיו, נורמות של אותות ומערכות מרחבי פונקציות ואופרטורים ליניאריים, משפט NEHARI, אי ודאות, יציבות איתנה ביצועים איתנים, בעית ההתאמה למודל, פרמטריזציה של כל הבקרים המייצבים, פירוק זר, זהות BEZOUT, אילוצי תכן, הערך הסינגולרי המובנה - הגדרה ומבחנים, פתרון בעית H-אין סוף במרחב המצב, תכן חוקי בקרה באמצעות סינטזת - מיו (איטרציות D-K). דוגמאות תעופתיות לתכן בשיטות H-אין סוף ו-מיו יוצגו ויוסברו במהלך הקורס.

088794 יסודות בהנדסת מערכות

2 - - - 3 שנתי 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

מבוא להנדסת מערכת, כלי יסוד בהנדסת מערכות. מידול וסימולצית מונטה-קרלו של מערכות. הנדסת מערכת במחזור חיי מוצר. הנדסות תומכות: אמינות ותחזוקתיות.

088795 בקרה למהנדסי מערכות

3 - - - 2 שנתי 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, משערך לונברגר ומשפט ההפרדה. תהליכים אקראיים, תגובת מערכת ליניארית לאותות אקראיים, מסנן קלמן.

088796 פרויקט סיום בהנדסת מערכות

- - - 12 - שנתי 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.

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 קנוני של תנועה יחסית. טיסת מבנה תחת הפרעות. בקרה לא-לינארית של תצורות לווינים. אלגוריתמים לשמירת מבנה מבוזרת וריכוזית. הנעה חשמלית. שימושים בהדמיה וחישה מרחוק.

(09) הנדסת תעשיה וניהול

094120 מעבדה בשימושי מחשב

- - 2 - - א+ב 0.0

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

הציון במקצוע עובר/נכשל

המעבדה מיועדת להקנות לסטודנטים מיומנויות בסיסיות בשימוש במחשב אישי לצרכים כגון: עיבוד תמלילים, הכנת מצגות, שימוש בגליון אלקטרוני וכיו"ב. הנוכחות במעבדה אופציונלית - סטודנט בעל רקע מתאים יוכל לבחור לגשת ישירות למבחן מסכם על נושאי המעבדה מבלי שהיה נוכח בשעורים. חובה לקחת מקצוע זה באחד משני הסמסטרים הראשונים ללימודים.

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-095604) או (094141 ו-094423 ו-095605)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס יעסוק בתכנון והערכה של מנשקי אדם-מכונה, עם דגש מיוחד על מערכות אדם מחשב. בקורס תבחנה המשמעויות לתכנון לתכנון מערכות הנדסיות הנגזרות מיכולת התפיסה, עיבוד האינפורמציה, הזכירה, קבלת ההחלטות והתגובה של המפעיל האנושי. יוקנו כלים ושיטות עבודה לאופטימיזציה של מנשקים, והגברת הידידתיות של המערכת.

094141 תכן המוצר ומערכות ייצור ושירות

3 1 - - - א 3.5

מקצועות קדם: 094191

מקצועות צמודים: 094313

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תכן הינו תהליך חילול רעיונות וקבלת החלטות המעצב עצמים תפעוליים או ארגוניים. התהליך מפיק מפרטים למוצר או לשירות. נתרכז במספר היבטים: תכן רעיוני של מוצר ומערכת תפעולית, תכן משולב, תכן רעיוני של משטר ייצור, ומידול עצמים באמצעות תוכנות CATIA. סטודנטים יבצעו סדרת עבודות במהלך הקורס.

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 PULL - MRP ו- MRP II, KANBAN, CONWIP, DBR.

094155 מערכות שנוע ואחסנה
2 1 - - - ב 2.5
מקצועות קדם: 094115 או 094139
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 035184
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
בקורס יוצגו מערכות זרימת חומרים, טכניקות לניתוח של זרימת חומר, היבטים כלכליים וניהוליים. ניהול הנדסי של ציוד שינוע, בקרת זרימה ואוטומציה. תיכנון מחסנים, מערכות אוטומטיות לאחסנה, פירוט הנדסי של ציוד אחסנה מודלים בתיכנון מחסנים והקשר בין יחידות מלאי לגודל המחסן.

094188 מבוא להנדסת תעשיה וניהול
2 - - - - א 1.5
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 094191
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הציון במקצוע עובר/נכשל
מטרת הקורס להציג בפני הסטודנט את מגוון הפעולות ההנדסיות והניהוליות בהן עוסק מהנדס תעשיה וניהול. ההרצאות מתארות קשת רחבה של נושאים אופיניים ומדגימות טכניקות שונות לפתרון בעיות הקשורות לנושאים אלה. הקורס יכלול מספר הרצאות אורח.

094189 קדם פרויקט תכן
1 - - 6 - א 1.5
מקצועות צמודים: 095140
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
קבוצות של סטודנטים יכינו הצעות לפרויקט התכן שמטרתו הכנה ליישום ידע וטכניקות שנילמדו במקצועות השונים בפקולטה. הסטודנטים יכינו הצעות פרויקטים שיכללו: סקר ספרות, תיאור המצב הקיים, הגדרת הבעיה, תיאור שיטת העבודה המוצעת לפרויקט, אופציות לפתרון הבעיה והתועלת הפוטנציאלית הצפויה מכך.

094194 נושאים מתקדמים לסט' מצטיינים פקול
- - - 5 - ב 2.0
מקצועות קדם: 094423
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הקורס מיועד אך ורק לסטודנטים המוגדרים כ"סטודנטים מצטיינים פקולטיים". בקורס זה יעבוד הסטודנט על מחקר בהנחיית מנחה מסגל הפקולטה. רישום לקורס ובחירת נושא ומנחה, מותנים באישור היועץ לסטודנטים מצטיינים. באישור המנחה והיועץ ניתן יהיה להירשם לקורס פעם אחת נוספת בסמסטר נוסף.

094195 פרויקט תכן 1
2 - - 6 7 א+ב 3.5
מקצועות קדם: 094189
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
סטודנטים יישמו את הידע והטכניקות הנילמדים בקורסים הפקולטיים על בסיס ההצעה שהוכנה בקורס קדם פרוייקט (094189) לשם פתרון בעיה מעשית. הסטודנטים ישובצו לצוותים שיבצעו פרוייקטים אינטגרטיביים שיכללו תכן של מערכת חדשה (או הצעה לשינוי מערכת קיימת) וניתוח כלכלי של עלויות ותועלות של המערכת המוצעת. הציון ייקבע על פי איכות הפיתרון וצורת היישום של הידע והכלים כדי לפתור את הבעיה שהועלתה.

094196 פרויקט תכן 2
2 - - 6 7 א+ב 3.5
מקצועות קדם: 094195
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
סטודנטים ימשיכו לפתח את 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 הפרוייקטים). הסטודנטים יבצעו פרוייקט המשך שיעמיק או ירחיב את הפרוייקט שבוצע בקורס הקודם. הציון ייקבע על פי איכות הפיתרון ורמת יישום הידע והכלים שנדרשו כדי לפתור את הבעיה שהועלתה.

094197 פרויקט מחקר סמסטריאלי
2 - - 6 7 א+ב 3.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הסטודנט יבצע פרויקט מחקר בהנחיית חבר סגל. הפרויקט יכול לכלול מטלות כגון: סקר ספרות, פיתוח מתודולוגיות, איסוף וניתוח נתונים. אפשר להרשם לקורס זה רק באישור המנחה.

094198 אירועים בהנדסת תעשיה
2 2 - - 5 א+ב 3.5
מקצועות קדם: 094115 או (094139 ו-094142)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
ניתוח ארועים בשטחי הנדסת תעשיה תוך כדי שימוש בטכניקות השונות המקובלות בשטחים אלה. הארועים 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 הבעייה, דרך תקיפתה והמלצות.

094199 פרויקט סמסטריאלי 2
2 - - 6 7 א 3.5
מקצועות קדם: 094197
קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.
סטודנטים יבצעו פרויקט אינטגרטיבי בהנחיית אנשי סגל. הפרויקטים מיועדים לתקוף בעיות אמת בתעשיה או בשירותים וידרשו עבודת שדה בהיקף יחסית גדול.

094210 מבוא לטכנולוגיות מחשב
3 1 - - - א 3.5
מקצועות קדם: (094219 ו-234111)
מקצועות ללא זיכוי נוסף:
236364,234120,234119,046334,046209,044334
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס יעסוק ביסודות של אופן פעולת המחשב ורשתות תקשורת, וכן במושגי יסוד במדעי המחשב. הנושאים שיילמדו: מבנה המחשב מנקודת המבט של המתכנת. ארגון הזכרון. מבנה פקודה. נושאים מרכזיים במערכות הפעלה מודרניות ובפרט: תהליכים וחוטים (THREADS), בעיות שיבוץ, סמפורים, בעיית הקטע הקריטי, ניהול זיכרון. נושאי יסוד ברשתות תקשורת: מודל שבע השכבות של רשת תקשורת, פרוטוקולים בסיסיים (STOP-AND-WAIT, GO-BACK-N) פרוטוקול TCP/IP והאינטרנט. מושג החישוב וסיבוכיות החישוב.

094219 הנדסת תוכנה
3 - 2 - - ב 3.5
מקצועות קדם: (234111 או 234114)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 234122,234121,094220,044101
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
השלמת נושאים בתכנות C, שיטות תכנות במערכות תוכנה גדולות, מבוא לתכנון ותכנות מונחה עצמים ולימוד שפת תכנות מונחית עצמים (C++ או JAVA).

094222 אפיון וניתוח מערכות מידע
3 - 2 - - א+ב 3.5
מקצועות קדם: (094219 או 234122)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס עוסק בשלבי תהליך האפיון והניתוח של מערכות מידע, ושילובן בארגון. הקורס דן במחזור חיים של מערכת מידע במתודולוגיות המשמשות לניתוח ההיבטים המבניים וההתנהגותיים של מערכת ומהוות בסיס לתכן ולמימוש מערכת מידע. השיטות הנלמדות כוללות UML ו- OPM.

094223 מבני נתונים ואלגוריתמים
3 1 - - - א+ב 3.5
מקצועות קדם: 094220 או 234122 או 044101
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 אלגוריתם. מבני הנתונים שיילמדו יכללו: תורי קדימויות, ערמות, טבלאות ערבול, עצים, עצים מאוזנים וגרפים. האלגוריתמים שיילמדו יכללו מיון, חיפוש, ומספר אלגוריתמים בסיסיים בגרפים הכוללים: חיפושי עומק ורוחב, עץ פורש מינימלי, מציאת המסלול הקצר ביותר, מיון טופולוגי ומציאת רכיבים קשירים.

094237 שימושי מחשב מינהליים
2 1 - - 7 א 3.5
מקצועות קדם: 094222
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
סדנה בנושאים מתקדמים של מערכות מידע אשר תוקדש לנושא מסוים בכל פעם. במסגרת הסדנה יבוצע פרויקט מעשי הקשור לנושא הסדנה.

094240 ניהול מסדי נתונים
3 - 2 - - ב 3.5
מקצועות קדם: (094219 ו-234111) או (234111 ו-234218) או (094223 ו-234112) או (234112 ו-234218)
מקצועות זהים: 236363
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
בקורס נלמדים נושאים בסיסיים בניהול מסדי נתונים יחסיים, כולל תיכון באמצעות ERD ונירמול, שאילתות בשפת SQL ומבוא לניהול תנועות. הסטודנט יתנסה בפיתוח ובניית מסד נתונים.

094243 סמינר בהנדסת מערכות מידע
לא ינתן השנה
2 - - - 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 טכנולוגית המידע. הסמינר יעסוק בכל פעם בנושאים מתחום מסוים, כגון: מסדי נתונים, ייצוג ידע, ראיה ממוחשבת והנדסת תוכנה.

094244 סמינר ביישומי מערכות מידע
2 - - 6 - ב 3.5
מקצועות קדם: 094222
קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.
הסמינר מיועד לסטודנטים מתקדמים ומטרתו להציג בפני המשתתפים בעיות בעלות היבט יישומי בתחום טכנולוגית המידע, כגון: היבטים ניהוליים של מערכות תקשורת, או תכן ומימוש מסדי נתונים במערכות מבוזרות.

094257 ניהול ובקרה של מערכות מידע
לא ינתן השנה
3 - - - 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 פרוייקטים של מערכות מידע בארגונים, מיקומו של מנהל מערכות מידע במחזור החיים של פיתוח מערכת, ניהול לו"ז, תקציב ובקרת איכות תכנה בפרוייקטים, הערכה ובחירה של חלופות, ניתוחי עלות-תועלת.

094287 נושאים נבחרים במערכות מידע
לא ינתן השנה
2 1 - - 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 טכנולוגית המחשב המודרנית, מערכות תומכות החלטה, ניהול מסדי נתונים, מערכות אדם מחשב, תורת משחקים, בדיקות תכנה, ראיה ממוחשבת.

094313 מודלים דטרמיניסטים בחקר ביצועים
3 1 - - 4 א+ב 3.5
מקצועות קדם: (104005 ו-234112) או (104005 ו-234111) או 104167 או (104167 ו-234112) או (104167 ו-234111)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 096390,096609,094380
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 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. תכנון דינמי.

094314 מודלים סטוכסטיים בחקר בצועים
3 1 - - 4 א+ב 3.5
מקצועות קדם: 104131 או (094323 ו-094411) או (094412 ו-234111) או 234112 או 234114
מקצועות צמודים: 094423
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 094390
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קורס זה עוסק בבנית מודלים מתמטיים של מערכות סטוכסטיות וכולל את מושגי היסוד של תורת התהליכים הסטוכסטיים. הקורס מתרכז בנושאים הבאים: שרשרות מרקוב, תהליכי פואסון והכללותיהם ותהליכי קפיצה מרקוביים (תהליכי לידה ומוות, תהליכי תורים מרקובים וכו').

094323 מערכות דינמיות ליניאריות
3 1 - - - א+ב 3.5
מקצועות קדם: (104005 ו-104011) או (104011 ו-104167) או (104004 ו-104167) או (104004 ו-104005)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 044130,034032,034019
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 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, היזון 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.

094334 סימולציה ספרתית
2 2 1 - - א+ב 3.0
מקצועות קדם: (094314 ו-094423)
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 094335
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מושגי יסוד בסימולציה, הגרלת משתנים, נתוח הקלט, תהליך ניתוח סימולטיבי, גישות למידול, בעיות סימולציה דינמית, שיטות להקטנת השונות, תכנון ריצות סימולציה, שיטות ניקוד ואופטימיזציה בעזרת סימולציה. המעבדה ניתנת במרוכז (3+5 ש"ש) בשלושה שבועות הראשונים בכל סמסטר.

094344 מתמטיקה דיסקרטית ת'
2 2 - - 6 א+ב 3.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 234293,234144,234141,104286,044114
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קומבינטוריקה: עקרונות ספירה בסיסיים, הבינום של ניוטון, עיקרון ההכלה וההפרדה, משוואות נסיגה, אינדוקציה. תורת הקבוצות: הגדרות בסיסיות, יחסים, פונקציות יחס שקילות, יחס סדר, עוצמת קבוצות ומספרים קרדינליים, שיטת הליכסון של קנטור.

094411 הסתברות ת'
3 2 - - 5 א+ב 4.0
מקצועות קדם: (104004 או 104011)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104222,104034,094492,094491,094412
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, קוויריאנס, סטטיסטי הסדר, פונקציות של משתנים מקריים, ההתפלגות הנורמלית הרב מימדית, התמרות ושימושיהן בתורת ההסתברות, סכום של משתנים מקריים, חוק המספרים הגדולים, משפט הגבול המרכזי ושימושו לקרובים.

094412 הסתברות מ
3 2 - - 5 א+ב 4.0
מקצועות קדם: (104004 או 104011)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104222,104034,094492,094491,094411
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.

094423 מבוא לסטטיסטיקה
3 1 - - 4 א+ב 3.5
מקצועות קדם: (094411 או 094412 או 104034)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 094490
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 094493,094480,094429
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סטטיסטיקה תיאורית ושיטות גרפיות. יסודות דגימה. אמידה נקודתית, רווחי סמך ובדיקת השערות. בדיקת טיב התאמה ואי תלות. רגרסיה לינארית פשוטה ומרובה.

094480 מבוא להסתברות וסטטיסטיקה
3 2 - 4 א+ב 3.5
מקצועות קדם: (104004 או 104011 או 104091)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 094493,094492,094490
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, רגרסיה פשוטה, קירוב נורמלי. מודלים הסתברותיים: יסודות, מודלים בינומיים ונורמליים. משפט הגבול המרכזי. הסקה סטטיסטית: אמידה ורווחי סמך, מבחני השערות כולל לוחות קריבות, ניתוח שונות ומבחנים לרגרסיה.

094501 מבוא לכלכלה - מיקרו
2 1 - - - א 2.5
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 095500,094592
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 094593
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 כלכלה1
3 1 - - 6 ב 3.5
מקצועות קדם: (094501 או 094593) או (094591 ו-104005 ו-104010)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
התנהגות הצרכן ותורת הביקוש. מוצרים צבוריים והשפעות חיצוניות.

094504 מיקרו כלכלה 2
3 1 - - 6 ב 3.5
מקצועות קדם: 094503
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תורת הייצור והוצאות הייצור. התנהגות הפירמה בתחרות משוכללת. שווי משקל כללי בתנאי תחרות משוכללת ותכונותיו: שו"מ בתחרות לא משוכללת.

094506 מיקרו כלכלה 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 או 094593)
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 094591
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חשבונאות לאומית. מקורות ושימושים: התמ"ג ומרכיביו. הוצאות הכנסת וערך מוסף. מודל קיינס. פונקצית תצרוכת והמכפיל הפשוט. שוק ההון. פונקצית השקעה. שוק הכסף. היצע וביקוש לכסף. אינפלציה. התערבות הממשלה להשגת תעסוקה מלאה ויציבות מחירים. הערה: הקורס מיועד לסטודנטים בתכנית לכלכלה וניהול.

094513 מאקרו כלכלה
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 מדכיביו: שוק הסחורות ושוק הכסף, בנית הביקוש המצרפי, שוק העבודה ובנית ההיצע המצרפי. שיווי משקל במשק סגור, הבקוש וההיצע המצרפיים במשק פתוח, שיווי משקל במשק פתוח עם שער חליפין נייד וקבוע.

094514 מאקרו כלכלה דינמית
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.

094515 כלכלת ישראל
2 1 - - 5 א 2.5
מקצועות קדם: 094513
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
בעיות היסוד של המשק, תואי צמיחתו, אוכלוסיה, עליה, כח אדם ותעסוקה, מאזן התשלומים וסחר החוץ, מקורות ושימושים, מדיניות פיסקלית ומוניטרית, התהליך האנפלציוני, תכנון לטווח בינוני וקצר, החתירה לעצמאות כלכלית, היבטים כלכליים של תהליך השלום.

094517 שיטות מתמטיות בכלכלה
2 1 - - - ב 2.5
מקצועות קדם: (104003 ו-104005)
מקצועות צמודים: 104004
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס ידון במקביל בשיטות מתמטיות הנדרשות בכלכלה ובחקירת מודלים באמצעות שיטות אלה. הנושאים המתמטיים שיכוסו הם: טופולוגיה קבוצתית, אנליזה של קבוצות ופונקציות קמורות, אופטימיזציה, תהליכים דינמיים, בקרה דינמית וסטוכסטית. הנושאים בכלכלה יבואו מתחומים רבים, כמו למשל בעיית הצרכן והיצרן, שיווי משקל לסוגיו, משפטי הרווחה ותורת ההחלטות.

094564 מבוא לניהול פיננסי
2 1 - - - 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. ארביטרז' ומודל מודליאני-מילר.

094566 שוק ההון והשקעות
2 1 - - - א+ב 2.5
מקצועות קדם: (094564 או 094593)
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 הריבית. ניתוח כלכלי והערכה של מניות. מבוא לאופציות וחוזים עתידיים. מודל ה- CAPM ושימושיו. תקצוב הון באי ודאות. יעילות שוק ההון.

094568 נושאים בבנקאות
2 1 - - 2 א 2.5
מקצועות קדם: 094513
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס יעסוק בנושאים הקשורים למערכת הבנקאית הן מההיבט התאורטי והן מההיבט המעשי כגון: התאוריה של הבנקים כמתווכים פיננסיים, הבנקים כמייצרי כסף, מבנה מערכת הבנקים בישראל. תפקיד הבנק המרכזי והפיקוח על הבנקים.

094569 שוק ההון וההשקעות
3 1 - - - א 3.5
מקצועות קדם: 094564
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 094566
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס עוסק בשווקי ניירות ערך, מודלי תמחור, תיקי השקעות וניהול סיכונים. הקורס מתחיל בשוקי מניות, ניתוח תוחלת-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
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 ויציג בפני הסטודנטים את התרומות החדשות בשטחים אלה. נושאי הקורס יקבעו ע"י המורה האחראי.

094578 נושאים נבחרים בכלכלה 2
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 ויציג בפני הסטודנטים את התרומות החדשות בשטחים אלה. נושאי הקורס יקבעו ע"י המורה האחראי.

094579 נושאים נבחרים בכלכלה 3
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 ויציג בפני הסטודנטים את התרומות החדשות בשטחים אלה. נושאי הקורס יקבעו ע"י המורה האחראי,

094585 סמינר בכלכלה
2 - - 6 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.

094588 פרויקט בכלכלה וניהול 1
לא ינתן השנה
2 - - 6 7 קמ 3.5
מקצועות קדם: 096586
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
מטרת הפרוייקט - ביצוע עבודה אינטגרטיבית אשר תיישם את לימודי כלכלה וניהול לבעיה שתיבחר ע"י הסטודנט. תוצאות המחקר תוצגנה בבהירות, בכתב ובהרצאה.

094591 מבוא לכלכלה
3 1 - - - א+ב 3.5
מקצועות קדם: (104003 או 104010)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 094593,094592
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 094511
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 096501
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
בקוש והצע: שווי המשקל בשוק, מדיניות הממשלה בתחום המיקרו והשפעתה על שווי המשקל. פונקצית העלויות וגזירת עקומת ההצע. התנהגות בתנאי שוק שונים: מונופול ותחרות בלתי משוכללת. המשק הלאומי: החשבונות הלאומיים. קביעת התוצר המקומי במשק. שער הריבית והשפעתו על ההשקעה. הבקוש לכסף. הבנקים המסחריים, הבנק המרכזי והצע הכסף. שווי משקל בשוק הכסף ושווי משקל כללי. מדיניות הממשלה בתחום המאקרו והשפעתה על התוצר, שער הריבית ושעור האינפלציה. הערה: הקורס מיועד לסטודנטים שאינם לומדים בתכנית לכלכלה וניהול.

094592 כלכלה הנדסית
2 1 - - 3 ב 2.5
מקצועות קדם: (104003 או 104010)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 094591,094501,014603
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 094593
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מטרת הקורס להקנות לסטודנט משגים 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.

094607 סוציולוגיה ארגונית ויחסי עבודה
3 1 - - - א 3.5
מקצועות קדם: (095604 או 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 סיכסוכים.

094616 נהול משאבי אנוש ויחסי עבודה
2 1 - - 4 א+ב 2.5
מקצועות קדם: (090056 או 094606 או 094607)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 098692
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
היבטים ארגוניים של נהול משאבי אנוש, הפונקציות של ניהול משאבי אנוש, תכנון גיוס, בחירה, הצבה, החדרה, הדרכה, קידום, הערכה, ניתוח והערכת עיסוקים, שכר ותגמולים אחרים. תחזוקת כח האדם, פרישה. התפתחויות צפויות בשטח משאבי אנוש ויחסי עבודה. המושג "מערכת יחסי עבודה", אפיוני החברה הישראלית. ארגוני עובדים, ארגוני מעסיקים, הממשל במערכת יחסי העבודה, משא ומתן קיבוצי ותוצאותיו, הסכם קיבוצי, סכסוכי עבודה ויישובם.

094813 סמינר בחשבונאות ניהולית
לא ינתן השנה
3 - - - 4 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.

094821 חשבונאות פיננסית וניהולית
3 - 2 - - א+ב 3.5
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 096812,096811
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 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
2 1 - - 4 א 2.5
מקצועות קדם: (094811 ו-094812) או 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 איזון ופתרון בעיות כדאיות.

094825 בקרת עלויות
2 1 - - - ב 2.5
מקצועות קדם: 094812 או 094821
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקניית ידע מתקדם במטודולוגיות המודרניות של הבקרה הניהולית ובאופן יישומה בארגונים גדולים. יודגשו נושאי תקציב ובקרת רכש, ניתוח וטיפול בהוצאות עקיפות בשיטות המסורתיות ובשיטת ACTIVITY BASED COSTING, מדידת עלויות איכות וניתוחי רווחיות, קיבולת הוצאות הייצור.

094831 עקרונות השווק
2 1 - - 4 א+ב 2.5
מקצועות קדם: (094323 ו-094423 ו-094591) או 094593
מקצועות ללא זיכוי 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, הלקוחות והמתחרים על אסטרטגית השיווק.

094832 ארועים בשווק מתקדם
2 1 - - 4 א+ב 2.5
מקצועות קדם: 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
2 - - - 3 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 הוניות והוצאות פיחות, מיסי רכוש, מיסי שבח, מיסי עזבון, מס בולים.

094851 משחק מנהלים
2 - - - 10 ב 3.5
מקצועות קדם: 094115 או (094314 ו-094831)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הקורס מאפשר לסטודנט לעשות סימולציה של תהליכי החלטה ניהוליים בעזרת מחשב. עשיית סינתזה של כישורים אנליטיים. תהליכי קבלת החלטות עם ידע בתחומי ניהול הייצור. פיקוח על המלאי, חשבונאות, תמחיר ושיווק.

095111 הנדסת מערכות ייצור
3 - 2 - - ב 3.5
מקצועות קדם: 094141
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 095144,094165
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס מיועד להקנות הבנה בטכנולוגיה, תכנון, יישום ובקרה של מערכות ייצור. הבנה זו תאפשר יישום נכון ומושכל של טכנולוגיות מתקדמות אלו בכדי לשפר את התפוקה, הרווחיות, ויכולת התחרות של מערכת הייצור. הקורס ידון ביישום טכנולוגיות ייצור שונות (רובוטיקה, CNC, CAD/CAM, CAPP, GT, AGVS, AS/RS, וכו') במסגרת מערכות ייצור משולבות מחשב (CIM), ובבעיות האיטגרציה, בקרה וניהול של מערכות אלו. הערה: במעבדה יתקיימו 10 מפגשים בני שעתיים.

095112 מדידת ביצועים ושיפור שיטות
3 1 - - - א 3.5
מקצועות קדם: (094140 ו-094141 ו-094423)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מטרת הקורס להקנות כלים לתקנון 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 שירות. במסגרת הקורס יערך פרוייקט מעשי. הערה: במעבדה יתקיימו 10 מפגשים בני שעתיים.

095113 איכות פריון 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 הלומד. ניהול איכות בלוגיסטיקה. תמחור האיכות. השוואות יחסיות. תקני ISO - 9000. פרסי איכות. שיטות לשיתוף ברווחים. מודלים כמותיים לתכנון והפעלה של מערכי תחזוקה (תחזוקת שבר ותחזוקה מונעת).

095120 סמינר במע. ייצור ושרות
לא ינתן השנה
3 - - - 10 3.5
מקצועות קדם: 095140
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הסמינר יציג בפני הסטודנטים נושאי מחקר עדכניים בתחומים של מע' ייצור ושירות. הסטודנטים ינתחו את הנושאים השונים בעזרת כלי ניתוח שנלמדו 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: 094222 או 094139
מקצועות צמודים: 094606,094314
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 094123
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.

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, ראיה וזיהוי, CNC, CAD/CAM, AGVS, AS/RS וכו') 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 שיידונו בסמינר.

095411 עקרונות הנדסת איכות
2 1 - - 3 א 2.5
מקצועות קדם: (094480 ו-104004) או (104004 ו-104034) או (094423 ו-104004) או (094431 ו-104004) או (094480 ו-104011) או (104011 ו-104034) או (094423 ו-104011) או (094431 ו-104011)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 096120,074073,014917
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מאפייני מוצר ושירות. אחריות. תקני איכות בינלאומיים. תקנות וחוקים. תפיסה גלובלית לסחר בין מדינות. איכות כוללת. מערכת איכות. תפקיד הגוף השלישי. עלויות, איכות ברכש, בשיווק, במפרט, בתיכון, בייצור, בשינוע, באריזה והחסנה. מדדים כמותיים - בקרת איכות סטטיסטית. בקרת ציוד, העדה והסמכה. QFD.

095412 יסודות אמינות מערכות
2 1 - - 3 א 2.5
מקצועות קדם: (094423 או 094431 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 פיסיקליים של אמינות, מודלים סטטיים ודינאמיים של אמינות, הזדקנות והתעייפות באמינות, בחינות ובדיקות לאמינות, שיפור אמינות, אמינות בתכנון, יצור ותחזוקה, אופטימיזציה של אמינות.

095413 הנדסת בקרת איכות
2 1 - - 3 א 2.5
מקצועות קדם: 094431 או 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 094431 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.

095415 ניתוח סיכוני בטיחות
2 - - - 4 ב 2.0
מקצועות קדם: (094423 או 094431 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 בתעשיה. תקנים, תוכנית בטיחות. אנליזת השפעה על הסביבה, בקרת בטיחות במהלך התפעול. ניתוח סיכונים הסתברותי. גורמי סיכון בתעשיה, כגון: הכימית והביאוטכנולוגית.

095416 מערכות מדידה
3 1 5 - 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. PRECSION, הטיה, שגיאה, אי ודאות. יחידות SI, הררכיה של יחידות, עקיבות, מערך כיול, חישובי אי ודאות עפ"י ISO, בדיקות הדירות והישנות. תגובה של מדיד, כושר הבחנה, הסתברות הגילוי, סף הגילוי. מערכות מדידה תיאור פונקציונלי, מאפיינים סטטיים ודינמיים של מערכות מדידה (פונקציות מעבר, תגובת מדיד מסדר 2,1,0, ספקטרום תדרים, אותות אקראיים), אפיון רעש, יחס אות לרעש. חישני מדידה עבור: תנועה, כח, פיתול, לחץ, זמן, לחות, מדידות של תכונות חשמליות, מגנטיות, אופטיות ואקוסטיות.

095417 עקרונות של מערכות מדידה-מטרולוגיה
2 1 - - 5 ב 2.5
מקצועות קדם: (095411 ו-104004 ו-114052) או (094323 ו-095411 ו-104011 ו-114052)
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 806006
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס מכוון לאלו המתעתדים 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: 1400, 9000, ISO 17025. ארגון האיסוף והיישום של המידע ממדידות.

095418 מעבדת מדידות והדמיה
1 - 2 - 4 א 2.0
מקצועות קדם: (074077 או 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, כיול, הדירות (REPEATABILITY), עקיבות.

095419 מעבדה באמינות
1 - 2 - 4 א 2.0
מקצועות קדם: (014918 או 074075 או 095412)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 074082,014923
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
ניסויים והדמייה של פילוגי חוזק במכניקה ואלקטרוניקה, אמינות מערכות מקביליות 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.

095605 פסיכולוגיה תעשיתית
2 1 - - 3 א+ב 2.5
מקצועות קדם: 094423
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 099690,099636
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 095677,095604
הערה: קביעת הציון עפ"י מעקב , תרגילי בית, בחינת אמצע סמסטר ובחינה סופית. מטרת הקורס להקנות מושגים בסיסיים של התנהגות היחיד וביטויים במצבי-עבודה. הקורס יעמוד על מהותם של תהליכי תפיסה וביטויים בתכנון סביבת העבודה, בראיון עובדים ובהערכת עובדים. למידה - תאוריות וטכניקות של אמון והדרכת עובדים. תהליכים קוגניטיביים כזכירה ושיכחה, ומשמעותם - בתכנון מערכות הנדסיות. אינטליגנציה חשיבה ויצירתיות ויישומם לפתרון בעיות. שיטות הנעה לעבודה והתנהגות חברתית . מנהיגות ותהליכים קבוצתיים. תרבות אירגונית והשפעתה על התנהגות.

095618 ביצועי אנוש
2 2 - - 3 א+ב 3.0
מקצועות קדם: (094423 ו-095605) או 090056
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא לביצועי אנוש במערכות הנדסיות. תהליכי עיבוד מידע ע"י המערכת התפיסתית והשלכותיהם לבעיות של תכנון, תצוגות ובקרות. תהליכי למידה אנושית: יצוג מידע ואחסונו בזכרון, רכישת כשרים ומומחיות. ניתוח תהליכי למידה ועיבוד מידע. משמעויות לתיכון והערכת מנשקי אדם-מחשב ומערכות מורכבות. היבטים ארגונומיים בסביבת העבודה.

095619 הסביבה החברתית של הניהול
2 1 - - 3 ב 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 תיפקוד מערכות ארגוניות שונות וניהולן. מוקד הגישה יהיה על הניתוח היעודי של מוסדות חברתיים וקישורם למבנה ולתהליכים הדינמיים בחברה הישראלית.

095648 סדנה למיומנות בינאישית
2 - - - - א 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 לנהול עובדים ועבודת צוות, פתרון קונפליקטים בינאישיים ומנהיגות, הסדנה בנויה על התנסות בתנאי סימולציה תוך התיחסות לחומר רקע מחקרי.

095661 נושאים נבחרים בניהול משאבי אנוש
לא ינתן השנה
2 - - - 8 2.0
מקצועות קדם: 094616
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
המקצוע יעסוק בנושאים שונים בהם מתמקד המחקר בתחום משאבי אנוש ויציג בפני הסטודנטים את החידושים התאורטיים, המחקריים והיישומיים שבתחום זה. נושאי המקצוע ייקבעו על ידי המורה האחראי.

095678 פרק. נבחר. בגישה הסוציולו. לניהול
1 - - - 1 א+ב 1.0
מקצועות קדם: 095605
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 094610,094607,094606
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הציון במקצוע עובר/נכשל
המקצוע כולל פרקי השלמה בגישה הסוציולוגית בניהול. יידונו שורת נושאים בתחום הסוציולוגיה של העבודה כגון: גישות לחקר האדם בעבודה, מבנה ותהליכים ארגוניים, החברה התעשייתית, שינוי ארגוני, ארגוני העתיד. (זהו מקצוע קדם ללימודי מוסמכים במגמה למדעי ההתנהגות והניהול ומיועד אך ורק לתלמידים שלמדו סוציולוגיה בעבר, אך לא סוציולוגיה של העבודה).

095815 יזמות ותכנון עסקי בתנאי תחרות
1 - - 5 1 ב 1.5
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 096815
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הלמידה תעשה דרך התנסות. הסטודנטים ישתתפו בסדנאות והרצאות של מומחים מהתעשיה בנושאי יזמות ותכנון עסקי ויקבלו אימון עסקי (COACHING). הסטודנטים יכתבו תקציר מנהלים ותוכנית עסקית בהתבסס על רעיונות אשר הם יכינו מראש במסגרת תחרות סטודנטים לפיתוח תוכנית עסקית. דרישות קדם: 80 נק' צבירה כדי להבטיח שלסטודנט יש מספיק ידע בתחום, כדי לפתח רעיון עסקי.

096110 ניהול כולל של איכות ופיריון
2 - - 3 - ב 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 כבסיס לאיכות
3 1 - - - א 3.5
מקצועות קדם: 094423
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מאפיינים הסתברותיים של מדידות, דגימה, אי-וודאות וניהול אי-וודאות, מדידות תעשייתיות, מערכות מדידה ומודלים, מודלים דינמיים של בקרת תהליכים סטטיסטית, גישה בייסיאנית למדידות ופענוח תוצאות, התפלגויות שגיאות, מידע ואנטרופיה במדידות, גישה הסתברותית לאופטימיזצית מדידות, מדידות כתהליך ייצור מידע, כיול ואופטימיזציה, גישת טגוצ'י למדידות.

096120 הנדסת איכות
2 1 - - - ב 2.5
מקצועות קדם: 096410
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 בתיכנון ובבקרת תצורה, חריגות, טעויות אנוש נפוצות וטיפולן, מטרולוגיה, מבחני סביבה ומבחני קבלה, כלכלת האיכות, דוגמאות ואירועים.

096121 הנדסת אמינות
3 1 - - 3 ב 3.5
מקצועות קדם: 094423
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הנושאים: מושגים והגדרות של הנדסת אמינות, אמינות בשלבים שונים של מחזור חיי מוצר: רעיון, פיתוח, ייצור, תחזוקה והתיישנות. אמינות פריטים ומערכות, דינמיקת אמינות, מודלים סטטיים של אמינות ומושגי עומס וחוזק, מודלים סטטיים-דינאמיים משולבים של אמינות, הדמיית תהליכים משפעי אמינות ושרשראות מרקוב, ניתוח אמינות בעזרת עץ-תקלות, בדיקות לאמינות מואצות ומודלים.

096125 אבטחת איכות יישומית
2 1 - - 3 א 2.5
מקצועות קדם: 096414
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
נושאים מרכזיים בתחום של אבטחת איכות יישומית: מדדי איכות שונים, כלים לאפיון וניתוח תהליכים, טכניקות לאיסוף ועיבוד הנתונים, שיטות לניתוח מערכות מדידה (למשתנים ותכונות) טכניקת בקרה למעקב אחרי משתנים רבים בו-זמנית, תרשימי בקרה מיוחדים לסדרות קצרות וניתוח אופני כשל.

096130 ארגונומיה תעשייתית
2 1 2 - 5 ב 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 ותנוחות 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
2 - - - 2 ב 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 שיטות לתכנון ממוכן
3 1 - - 6 ב קמ 3.5
מקצועות קדם: (094222 או 094223)
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 התכניות, הסקה אוטומטית של היוריסטיקות חיפוש, תכנון כבעיית סיפוק אילוצים רב-שלבית. הרחבות השיטות החישוביות לבעיות תכנון עם משאבים כמותיים ואי-וודאות איכותית וסטוכסטית. יישומי התכנון הממוכן במערכות תוכנה וחומרה אוטונומיות.

096209 ניהול מידע ברשת האינטרנט
לא ינתן השנה
3 1 - - 4 3.5
מקצועות קדם: (094240 או 236363)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סוגיות תאורטיות וטכנולוגיות בבניית מערכת מידע בסביבת האינטרנט. הנושאים התאורטיים: עקרונות האינטרנט, מנועי חיפוש (זחילה, אינדוקס, חישוב שאילתות, דירוג תשובות) XML, (שמירה, פרדיגמות לחישוב שאילתות מדויקות ולא מדויקות) וזרמי מידע. הנושאים הטכנולוגיים: HTML, CSS, XSL, DTD, XPATH, XQUERY, JAVASCRIPT, PHP, WML.

096210 יסודות בינה מלאכותית וישומיה
3 1 - - - א 3.5
מקצועות קדם: (234246 או 234247) או 094223
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 236501
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סקירת טכנולוגיות בסיסיות בבינה מלאכותי ושימושיהם בתעשיה. מערכות היסק ממורשבות, יצוג ידע, מבוא לתכנון רובוטי וראיה ממוחשבת.

096211 מודלים למסחר אלקטרוני
3 1 - - 5 ב קמ 3.5
מקצועות קדם: (094222 ו-094223 ו-094591) או (094222 ו-094591 ו-234246) או (094222 ו-094591 ו-234247) או (094222 ו-094223 ו-094593) או (094222 ו-094593 ו-234246) או (094222 ו-094593 ו-234247)
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.

096220 הנדסת מסדי נתונים
2 1 - 2 - א 3.0
מקצועות קדם: (094222 או 236363)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבנה מערכת לניהול מסדי נתונים. בקרת מקביליות וניהול תנועות. בקרת מקביליות במסדי נתונים מבוזרים. ניהול התאוששות במסדי נתונים. מסדי נתונים פעילים.

096225 מערכות מסדי נתונים מבוזרים
לא ינתן השנה
2 1 - - 5 2.5
מקצועות קדם: 236363
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
נושאים בניהול מסדי נתונים מבוזרים: תכן, ביזוריות, עיבוד ואופטימיזציית שאילתות מבוזרות וניהול תנועות מבוזרות וסוגיות באמינות מסדי נתונים מבוזרים.

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 - - 4 3.5
מקצועות קדם: (094223 ו-234246 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 - - - 2.5
מקצועות קדם: (234247 ו-234293)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
בעיות סיפוק אילוצים (CONSTRRAINTS SATISFACTION PROBLEM - CSP) מעל מרחבים סופיים, החל בהצרנת(FORMALIZATION) בעיות מעשיות כבעיות אילוצים וכלה באלגוריתמים מתקדמים לפתרונן. בעיית SAT - סיפוק נסחאות בוליאניות כמקרה פרטי של CSP. השימוש בכלים אלה הוא נרחב באינטליגנציה מלאכותית, אימות תוכניות, בעיות תכנון לוגיסטי, שיבוץ ועוד.

096229 בדיקה ואימות מערכות תוכנה
3 1 - - 5 א 3.5
מקצועות קדם: (094223 או 234247)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
בדיקות והוכחות נכונות אוטומטיות של מערכות תוכנה וחומרה. מתודולוגיות בדיקה (כגון קופסה שחורה וקופסה לבנה), בעית הכיסוי, טכניקות ניתוח סטטי של תוכנה, חילול מקרים לבדיקה. בדיקת מודל של מפרטים הכתובים ב-TEMPORAL LOGIC LINEAR, ובדיקת מודל חסומה המבוסס על כלי SAT.

096230 מערכות מידע שיתופיות
לא ינתן השנה
2 1 - - - 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 ומימושן, מודלים סטטיים ודינמיים של שיתוף ופתרון בעיות אי-תאימות. מושג הקובצה (GROUPWARE) והטכנולוגיה הנדרשת ליישומה.

096240 תכן מערכות זמן אמת
לא ינתן השנה
2 1 - - - קמ 2.5
מקצועות קדם: 094221
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 - - - ב 3.5
מקצועות קדם: 234246 או (094222 ו-094223)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ריכוז וביזור 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 קמ 3.5
מקצועות קדם: 094222
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 מתקדמים במערכות מידע 2
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 היזון 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 - - - קמ 2.5
מקצועות קדם: (095604 ו-096264) או (095604 ו-095605)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
גישות לתכנון בחינה והערכה של מנשק משתמש-מחשב. סטנדרטים, הגדרת מטרות, הגדרת פרופיל המשתמש לבחינה, תרחישי תפעול, בנית תכנית הבחינה, שאלון וראיון, ביצוע וניתוח התוצאות. כמו-כן ידונו מדדים אובייקטיביים וסוביקטיביים לנוחות השימוש.

096264 תיכון ועיצוב מנשקי משתמש-מחשב
לא ינתן השנה
2 1 - - 5 קמ 2.5
מקצועות קדם: (090056 ו-095605)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא כללי לתחום ממשקי 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 הסולולרי), ובמגוון נושאים (כגון, מנשקים קוליים, הצגת נתונים מרובים ועוד).

096270 ניהול איכות תוכנה
לא ינתן השנה
2 - 2 - 3 קמ 2.5
מקצועות קדם: (094222 ו-236319)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 236698
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
ניהול איכות כוללת בתוכנה, מדדים להצלחה וסיבות וכשלונות, מתודולוגיות פיתוח, ניהול פרוייקט תוכנה, כלים ממוחשבים לתמיכה בהנדסת תוכנה, שיקוף, אימות ואישור תוכנה, בדיקות תוכנה, ניהול תצורה, מדדים, שיקולים בהנדסת אנוש, אבטחת מידע, הטמעת מערכות, תחזוקת תוכנה, תקני הנדסת תוכנה.

096280 גאומטריה רב-תמונתית בראיה ממוחשבת
לא ינתן השנה
2 - - - 5 2.0
מקצועות קדם: (104005 ו-104167)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
שימושים בגיאומטריה תלת-מימדית לפתרון בעיות בראיה ממוחשבת כגון, כיול פנימי של מצלמה, קשרים בין תמונות שונות באותו מעמד, שחזור תלת-מימדי של מעמד מסרט וידאו, מדידות שניתן לבצע מתמונה אחת או יותר ללא כיול ויצירת תמונות חדשות (גרפיקה) ממספר תמונות. שימוש בגיאומטריה פרויקטיבית, אלגברה לינארית ואנליזה נומרית לפתרון בעיות אלו.

096310 תהליכים אקראיים ושימושיהם
לא ינתן השנה
2 1 - - 6 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
2 1 - - - ב 2.5
מקצועות קדם: (094314 ו-094335)
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 לתורת השיבוץ
לא ינתן השנה
2 1 - - - 2.5
מקצועות קדם: 094313
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
שיטות חישוב כלליות: תכנות דינמי, הסתעף וחסום. שיטות יוריסטיות. מדדים מקובלים. אלגוריתמים יעילים, או ישום שיטות חישוב כלליות, או ישום שיטות יוריסטיות למכונה בודדת, למכונות במקביל, למכונות בטור במשטר: JOBSHOP, FLOWSHOP, OPENSHOP. מדדים לא מקובלים: שיבוץ בדיוק בזמן (JUST IN TIME).

096410 אבטחת איכות סטטיסטית
2 1 - - 3 א 2.5
מקצועות קדם: (094423 או 094480 או 098430)
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 096414,094416
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
כלים בסיסיים ומתקדמים לאיסוף ולניתוח של נתוני איכות. תרשימי בקרה לתכונות ולמשתנים. מושג ה-LRA. תרשים סכום מצטבר (MUSUC) והכללות. עקרונות וחסרונות של דגימת קבלה. היכרות עם תקני דגימת קבלה לתכונות ולמשתנים, כולל תקנים צבאיים. תוכניות לדגימה מתקנת (LQOA).

096411 שיטות לכריית נתונים ובינה עסקית
3 1 - - 6 ב קמ 3.5
מקצועות קדם: (094221 ו-094423)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
כריית נתונים מטפלת בהפקת ידע ממאגרי נתונים גדולים. בקורס יילמדו שיטות כריית נתונים המוצגות בספרות הסטטיסטית ובספרות על בינה מלאכותית. הדגש על הבנה ויישום השיטות ובעיקר בעיות עסקיות. השיטות כוללות טכניקות תיאוריות (כמו ANALYSIS LINK) ואלגוריתמים לניבוי (כגון רגרסיה לוגיסטית, שיטות סיווג, עצי רגרסיה, שימוש ברשתות עצביות ובשיטות נוספות לרגרסיה אי-פרמטרית). דרישות: תרגילים יישומיים שימושיים באמצעות תוכנות מתאימות.

096414 סטטיסטיקה תעשייתית
3 1 - - - א 3.5
מקצועות קדם: (094423 או 094480)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 098419
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 096410
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה: סטודנטים שלא למדו בקדם את הקורס מבוא לסטטיסטיקה (094423) ידרשו להשלים חומר לימוד באופן עצמאי, כפי שיפורסם בסילבוס המפורט של המקצוע.
בקרת איכות סטטיסטית. תרשימי בקרה לתכונות ולמשתנים. יכולת תהליך CP, CPK . דגימת קבלה: לפי תכונות ומשתנים, תקנים. רגרסיה: ליניארית פשוטה, מרובה, בצעדים, משתני דמי ואינטראקציות. מושגים ומטרות של תכנון ניסויים. ניסויים עם גורם אחד ועם שני גורמים, ניתוח שונות (ANOVA) ניסויים בסדרה N2 ו-2N-K, גושים.

096420 רגרסיה ותכנון ניסויים
2 1 - - 3 ב 2.5
מקצועות קדם: 094480 או 096410
מקצועות צמודים: 096475
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 098459
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
רגרסיה מרובה. ניתוח שונות חד ודו-כיווני. תכנון וניתוח של ניסויים מהסוגים הבאים: תכנון אקראי בגושים, ניסויי סינון פקטוריאליים וחלקיים, תכנון למשטח תגובה, ניסויי טגוצ'י ודומיהם, ריבועים לטיניים.

096425 סדרות עתיות וחיזוי

לא ינתן השנה

2 1 - - - 2.5

מקצועות קדם: (094314 ו-096410)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

סטציונריות, אוטו-קורלציה, תהליכים אוטו-רגרסיים וממוצעים נעים. אמידת פרמטרים. משוואות יול-וולקר' ואמידה ע"י ניראות מקסימלית, חיזוי, הצגה ספקטרלית, אמידת הספקטרום.

096430 מודלים סטטיסטיים באמינות

לא ינתן השנה

2 1 - - 3 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 וחיזוי בנושאי אמינות.

096444 מודלים לינאריים מוכללים בניתוח נתונים

לא ינתן השנה

2 1 - - 4 קמ 2.5

מקצועות קדם: 094423

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

משפחות אקספוננציאליות כגון, נורמלית, פואסונית, בינומית והמודל הליניארי המוכלל (כולל רגרסיה לוגיסטית), אמידה, בדיקת השערות ודיאגנוסטיקה. הנושאים יכללו ניתוח שונות ומודלים עם השפעות מעורבות עבור נתונים נורמליים.

096465 אמינות מערכות

לא ינתן השנה

2 1 - - - 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, ידונו מושגים הסתברותיים, סטוכסטיים וסטטיסטיים הקשורים לאמינות מערכות, כגון: פילוגי אורך חיים, מודלים סטוכסטיים של תקלות, מצב מופע של תקלות ופונקצית סיכון, אמינות מערכות מורכבות, ניתוח אמינות של מערכות בנות תיקון, מודלים של תחזוקה מונעת וביקורת, ניתוח סטטיסטי של מבני אורך חיים ונתוני תקלות.

096475 תכנון ניסויים וניתוחם

לא ינתן השנה

2 1 - - - 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 3N 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 - - - 5 קמ 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 094591

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. פונקצית 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 ושיעור האינפלציה. מושגים בסיסיים בניהול פיננסי.

096502 מימון חברות

2 1 - - 5 א+ב קמ 2.5

מקצועות קדם: (094564 או 094593)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים נבחרים במימון הפירמה: תקציב, עלות, ומבנה ההון, מדיניות דיבידנדים, אופני חלוקה, מיזוגים ורכישות ומצוקות פיננסיות.

096505 כלכלת אי וודאות

לא ינתן השנה

3 1 - - - קמ 3.5

מקצועות קדם: (094412 ו-094503)

מקצועות צמודים: 094504

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ביסוס אקסיומתי של התנהגות בתנאי אי ודאות. מדדים לשנאת סיכון, יישומים מתחומי הביטוח, החיסכון ותורת הפירמה, מבני אינפורמציה שונים: אינפורמציה פרטית, לא סימטרית וחלקית, השפעת מבני האינפורמציה על קיום שווקים ועל אופי שווי המשקל בהם: מודלים של איתות, תסכונת מוסרית ובחירה שלילית.

096520 תאוריה מיקרו כלכלית 1

3 1 - - 4 א 3.5

מקצועות קדם: (094503 ו-094591 ו-104004 ו-104011) או (094503 ו-094593 ו-104004 ו-104011)

מקצועות זהים: 098501

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תורת הפירמה: פונקציות ייצור, תהליכים ליניאריים, תפוקה שולית, פונקציות הוצאות, נתוחי זמן קצר וארוך, סטטיקה השוואתית והשאת רווחים. הדואליות שבין מזעור הוצאות והשאת תפוקה. בקוש נגזר לגורמי ייצור. תורת הצרכן: גישה אקסיומטית לתורת הצרכן, פונקצית בקוש ופונקצית תועלת עקיפה, משואת סלוקצקי, העדפה נגלית, הכנסה כגורם אנדוגני, צריכת תכונות במקום מוצרים, עודף הצרכן.

096527 צמיחה כלכלית

לא ינתן השנה

2 1 - - - 2.5

מקצועות קדם: 094504

מקצועות זהים: 094527

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מודל הצמיחה הבסיסי של SOLOW: מושג הצמיחה המאוזנת. מסלולי צמיחה יעילים ומסלולי צמיחה בלתי-יעילים. מעורבות הממשלה והשפעתה על הצמיחה הכלכלית. מודל החסכון האנדוגני של DIAMOND. בעיית הצמיחה המתמשכת ושיפורים טכנולוגיים אקסוגניים במודל SOLOW. הניטראליות על פי SOLOW, HICKS ו- HARROD. התפתחויות מודרניות: יתרונות לגודל וצמיחה כלכלית לפי ROMER. צמיחה הנובעת ממגוון מוצרים משתנה. צמיחה הנובעת מחיפוש אחר טכנולוגיות חדשות.

096530 תאוריה מיקרו כלכלית 2

3 1 - - 4 ב 3.5

מקצועות קדם: (096520 או 098501)

מקצועות זהים: 098502

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

שווי משקל כללי ויעילות פרטו, משפטי הרווחה הבסיסיים, SECOND BEST, מוצרים צבוריים והשפעות חיצוניות, הבעיה של הנוסע החופשי, שווי משקל כללי בתנאי אי ודאות: שווי משקל כאשר יש קובעי מחירים.

096531 שיטות מתמטיות בכלכלה

לא ינתן השנה

2 1 - - - קמ 2.5

מקצועות קדם: (094504 ו-094514 ו-104199)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

משפט הפונקציות הסתומות ושימושים במיקרו כלכלה, משפט המעטפת ויישומיו בתורות הייצור והרווחה החברתית. משפטי המישור המפריד ושימושים בשווי משקל כללי: מושגי הקמירות והקעירות ושימושיהם במודלים כלכליים, משפטי נקודת שבת וישומיהם.

096540 תיאוריה מיקרו-כלכלית 3
לא ינתן השנה
3.5 4 - - 1 3
מקצועות קדם: 096530
מקצועות זהים: 098518
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מודלים של תחרות ומושגי שיווי משקל בתנאים שונים. אינפורמציה מלאה וחלקית, שיתוף פעולה ומוניטין. נושאים בכלכלת אינפורמציה. תמריצים, מיון שלילי, איתות, הדילמה המוסרית. תיכון מנגנונים ועקרון הגלוי. תורת החוזים הלא מושלמים והשלכותיה על מהות הפירמה.

096552 מימון ציבורי מתקדם
לא ינתן השנה
2.5 - - - 1 2
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
לא ינתן השנה
2.5 קמ - - - 1 2
מקצועות קדם: (094503 או 094593 או 096520) או (207630 ו-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), 'כשל שוק', קביעת כמותם האופטימלית, תמריצים כלכליים לפתרון 'כשל השוק' (מסים, סובסידיות ומכסות). שיטות כלכליות להערכת התועלת/העלות משינויים באיכות הסביבה.

096555 כלכלת סקטור ציבורי
לא ינתן השנה
2.5 - - - 1 2
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
2.5 קמ א+ב - - - 1 2
מקצועות קדם: 094564
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 098778
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס עוסק בשוקי אופציות, במודלים לתמחור אופציות וישומיהם באסטרטגיות דינמיות לניטרול סיכונים וארביטרג'.

096560 מערכות מומחה בייצור
לא ינתן השנה
2.5 - - - 1 2
מקצועות קדם: 094222 או (094116 ו-094117) או (094115 ו-094214)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
בינה מלאכותית ומערכות מומחה, ייצוג ידע והסקה, ייצוגי ידע ומנגנוני הסקה בתיכנון ותיפעול הייצור, תיכון מסדי ידע, למידת מכונה, מנגנוני איפלול להקניית ידע והוצאת ידע מבסיסי נתונים.

096567 כלכלת מיקום
לא ינתן השנה
2.5 - - - 1 2
מקצועות קדם: 094503
מיקום מפעלים תעשיתיים - ריכוז לעומת פיזור, השפעות חיצוניות, מיקום מתקנים צבוריים, מיקום מרכזי קניות לעומת חנויות. ניתוח תשומה-תפוקה ככלי לביצוע תחזיות אזוריות.

096568 ניתוח עלות - תועלת
לא ינתן השנה
2.5 5 - - 1 2
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
3.5 א+ב 5 - - 1 3
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 ושיווי משקל. משחקים עם מידע לא מלא ותכנון מנגנונים. תורת תוחלת התועלת והיחס לסיכון ולשיווי משקל באיסטרטגיות מעורבות. משחקים רב-שלביים: משחקים עם מידע מלא, משחקים עם מידע כמעט מלא ומשחקים חוזרים.

096571 תורת המשחקים
לא ינתן השנה
2.0 2 - - - 2
מקצועות קדם: 096570 או (096575 ו-097317)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 106173
מקצועות זהים: 098506
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
משחקים חוזרים וסטוכסטיים, משחקים עם מידע לא מלא וללא מידע הסתברותי, משחקים ביסיאנים. הקורס הינו קורס המשך לקורסי המבוא בתורת המשחקים.

096572 נושאים מתקדמים בתורת המשחקים
2.0 א 3 - - - 2
מקצועות קדם: 096570
מקצועות זהים: 098509
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הקורס יהיה מוקדש מפעם לפעם לסידרת נושאים מיוחדת לפי קביעתו של המורה האחראי. בפרט יוצגו מושגי פתרון שונים למשחקים וישומים בכלכלה.

096573 תורת המכרזים
2.5 א 5 - - 1 2
מקצועות קדם: (096570 או 096575)
מקצועות זהים: 098517
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תחום תורת המכרזים מצוי על הגבול בין מיקרו-כלכלה ותורת המשחקים העוסק במכירות פומביות באופן מתמטי. תורת המכרזים משמשת ככלי גם בתחומי מחקר הנדסיים, כגון הנדסת חשמל ומדעי המחשב, למשל עבור הקצאת משאבים בסביבה מרובת סוכנים (כגון רשת תקשורת). נושאי הלימוד: מודלים בסיסיים למכרזים של מוצר יחיד, הרחבות וסקירת תוצאות מחקרים מהשנים האחרונות, גם אלה הקשורים להנדסה ולמדעי המחשב.

096574 סמינר בסחר בין-לאומי
לא ינתן השנה
2.5 - - - 1 2
מקצועות קדם: 094504
מקצועות זהים: 094525
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הסיבות ותהליך המסחר של סחורות ושירותים. התועלת בהגדלת היקף המסחר בין מדינות והסכמי סחר בין-לאומיים. היגיון הכלכלי בקביעת חוקי סחר ובעיותיהם.

096575 משחקים לא-שיתופיים
3 1 - - - א קמ 3.5
מקצועות קדם: (094323 ו-094411) או (094323 ו-094412)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 096570
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 לאחור, משחקי ניצחון-תיקו-הפסד, משחקים חוזרים, משחקי מיקום.

096580 נושאים מתקדמים בניהול פיננסי לניהול תעשייתי
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
מקצועות קדם: 094564
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס יסקור שיטות חדשניות בתחום ניהול ההון של הפירמה בתנאי אי ודאות וידון בהתפתחויות בשווקים הפיננסיים. נושאי הקורס יבחרו ע"י המורה האחראי.

096581 נושאים נבחרים בכלכלה
2 1 - - - ב קמ 2.5
מקצועות קדם: (094503 ו-094513)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סוגיות המחקר הכלכלי כיום. הסילבוס ייקבע ע"י המורה באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

096586 אקונומטריקה
3 - 2 - - א 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 והטרוסקדסטיות, מתאם סדרתי, טעויות במשתנים ורספסיפיקציה, משוואות סימולטניות.

096587 פריון ושינויים טכנולוגיים
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
מקצועות קדם: 098501
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס מסתמך על תיאוריות פונקציות ייצור ושינויים טכנולוגיים כדי לבנות את הכלים המתודולוגיים למדידות אמפיריות של פריון ושינויים טכנולוגיים ויישומן.

096588 אקונומטריקה פיננסית
3 1 - - - ב 3.5
מקצועות קדם: (094566 ו-096586) או (094566 ו-098581)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ניתוח אקונומטרי של נתונים פיננסיים. הנושאים: תחזיות תשואה לנכסים פיננסיים, יעילות ומבנה השוק, ניתוח אירועים, מודלים רבי-פקטורים, יחסים לטווח ארוך ומודלים לא ליניאריים של שונות.

096589 אקונומטריקה למתקדמים
לא ינתן השנה
3 1 - - 4 3.5
מקצועות זהים: 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 - - - 4 3.0
מקצועות זהים: 098511
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
בניית מודלים מצרפיים למטרות חיזוי וניתוח מדיניות כלכלית. השוואה של מודלים מאקרו-כלכליים. מודלים מצרפיים בהנחות שונות לגבי היצע התוצר ושוק העבודה. השפעות של סחר חוץ על המשתנים הכלכליים. בעיות של אינפלציה ומחזוריות כלכלית. תהליכי הצבר הון וצמיחה כלכלית.

096600 התנהגות ארגונית
3 1 - - 4 א 3.5
מקצועות קדם: (094607 ו-095605)
מקצועות זהים: 090056
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מודלים וכלים לניתוח התנהגות אישית במסגרות ארגוניות. תהליכים אירגוניים בשלוש רמות: רמת הארגון (הארגון כישות בסביבת ארגונים אחרים ואילוצים 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.

096609 מודלים כמותיים במדעי ההתנהגות
לא ינתן השנה
2 1 - - 3 2.5
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 095606,094313
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
שימושים מרכזיים של מודלים כמותיים וחישוביים במדעי ההתנהגות: תהליך פיתוח המודלים הקלאסים, 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 - - - 5 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.

096617 חשיבה וקבלת החלטות
לא ינתן השנה
2 1 - - - 2.5
מקצועות קדם: (094133 ו-094423 ו-095605)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס יעסוק באופן שבו אנשים מקבלים החלטות ופותרים בעיות. תורת ההחלטות הנורמטיבית תיסקר והבסיס הקוגניטיבי של תהליכי קבלת החלטות יבחן לאור ממצאים ניסויים. הדגש יושם על התנאים שבהם החלטות אנוש מביאות לתוצאות לא רצויות מנקודת ראותו של הפרט (הפרות של המודל הנורמטיבי), או מנקודת ראות חברתית (דילמות חברתיות).

096630 הגורם האנושי בניהול איכות
לא ינתן השנה
2 1 - - 5 קמ 2.5
מקצועות קדם: (090056 ו-095605)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מטרת הקורס היא להקנות ידע והבנה של הגורם האנושי באבטחת איכות ובניהול איכות. הקורס עוסק בתהליכים המובילים לשיפור איכות ברמת הפרט, הקבוצה והארגון. ברמת הפרט- מוטיבציה, ערכים ותהליכים קוגניטיביים. ברמת הקבוצה פתרון בעיות וקבלת החלטות, וקבוצות לשיפור האיכות, ברמת הארגון - מנהיגות לאיכות, מבנה ותהליכים ארגוניים, תרבות ארגונית, וניהול משאבי אנוש. מכלול הגורמים הנ"ל ישמשו כדי לבחון הכנסת שינוי ארגוני לשיפור איכות.

096648 סדנה למיומנות בינאישית
לא ינתן השנה
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 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 התיחסות לחומר רקע מחקרי.

096676 שיטות בחקר ארגונים ובחקר שווקים
לא ינתן השנה
2 1 - - - 2.5
מקצועות קדם: 094606
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.

096810 מודלים כמותיים להחלטות שיווקיות
לא ינתן השנה
2 1 - - 5 קמ 2.5
מקצועות קדם: (094831 או 098831)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס סוקר שיטות כמותיות בשיווק ומטרתו להקנות כלים מתאימים לניתוח בעיות של קבלת החלטות שיווקיות. הדגש הוא על בחירה ושימוש במודלים כדי לתמוך בהחלטות ניהוליות הקשורות לאסטרטגיה שיווקית. נושאי הקורס יכללו ניתוח התנהגות הצרכן ברמה של הפרט וניתוח שוק ברמה מצרפית, שיטות חיזוי, החלטות מוצר ומוצר חדש, החלטות מחיר ומודלים של אסטרטגיה. הקורס מתמקד בשימוש בגישות אנליטיות כדי לנסח ולפתור בעיות שיווקיות.

096815 יזמות וקנין רוחני
2 - - - 2 א 2.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 095815
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
השלבים השונים בתהליך היזמות. מסחור פטנטים והקמת חברה חדשה. קנין רוחני מנקודת מבט אסטרטגית וחוקית. הנחיות בסיסיות בחיפוש והשגת פטנטים. הכרות עם תעשיית ההי-טק בישראל ופיתוח עסקי בטכניון. פיתוח תוכנית עסקית.

096820 מערכות ניהול קשרי לקוחות
3 1 5 - 3 א+ב קמ 3.5
מקצועות קדם: (094222 ו-094831)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מערכות ניהול קשרי לקוחות באות לנהל את הקשר עם מיגוון רחב של לקוחות, זאת תוך התאמת התמהיל השיווקי המוצע לרמת הלקוח הבודד (עיסקי כמו לקוח פרטי) הכולל שירות, המחרה וקידום מכירות. הקורס עוסק בהקמה, תחזוקה ושימוש של מערכות ניהול הלקוחות בהיבטים שיווקיים וטכנולוגיים. יושם דגש על ניהול יעיל של איסוף הנתונים וניתוחם.

096911 מערך אבטחת איכות המוצר לא"א
2 1 - - - א 2.5
מקצועות קדם: (094431 או 094480)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
גישה גלובלית לאיכות: יחסי ספק-לקוח, אחריות, א"א בייצור ובשרות, תקני איכות- סדרת ISO 9000, מערכת איכות, העדה והסמכה, גוף שלישי. המוצר: לולאת האיכות לכל אורך חיי המוצר, מדדי איכות. ניהול איכות: תסיסה ארגונית, סגנון הניהול, כלים לכימות האיכות, מדריך איכות, נהלי ביצוע, מבדקי איכות, שיפור מתמשך, עלויות איכות.

097114 תיכון מערכות הרכבה
2 1 - - - ב 2.5
מקצועות קדם: 094117
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הגורמים המשפיעים על תיכון מערכות הרכבה. גורמים טכנולוגיים לרבות איזון (זמנים דטרמיניסטיים וסטוכסטיים), שבוץ, כושר החסנת בינים, אמצעי שנוע וכלים. גורמי אנוש לרבות עקומת למידה. הרכבה אוטומטית ורובוטית.

097120 נושאים נבחרים בהנדסת תעשיה
2 - - - - ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס יעסוק בבעיות שונות בהן מתמקד המחקר בתחומים שונים של ניהול הייצור ויציג בפני הסטודנטים תרומות עדכניות בשטחים אלו. נושאי הקורס ייקבעו על ידי מורה האחראי.

097122 ניהול אמינות
3 1 - - - א 3.5
מקצועות קדם: (094423 או 096414)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מהימנות ואמינות - מונחים וביטויים סטטיסטיים למדדיהן. אופני תקלות ופגימות. שגיאות אנוש. הערכות בשלבי הרעיון והתכן. תחזוקתיות. זמינות. אמידות על-פי ניסויים ונתוני שדה. בדיקות סדרתיות. כלכלה ואופטימיזציה. פעילויות ניהול האמינות והתחזוקתיות של הספק והמשתמש בשלבי החיים של המוצר.

097129 פריון ומדידתו
2 - - - - ג 2.0
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. פרוייקט במדידת פריון.

097130 מידול וניהול משאבי מערכות עסקיות
3 - 2 - 5 א+ב קמ 3.5
מקצועות קדם: (094139 ו-094222)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 095110
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
גישת ניהול תהליכי במערכות של ארגון יצרני והכרת מערכות תכנון משאבי הארגון (ERP). הנושאים: הארגון העסקי המודרני ויעדיו האסטרטגיים, תפישות ומודלים של תפקודים ותהליכים עסקיים, מידול ארגונים ותזרימי עבודה (WORKFLOW) בארגונים באמצעות 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
לא ינתן השנה
3 1 - - - 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 במשוואת עלות הייצור. פרויקט בתכן הנדסי לתחנת עבודה.

097138 מערכות אדם-מכונה: היבטים ביומכניים
לא ינתן השנה
3 - - - 5 3.0
מקצועות קדם: (094140 או 096130)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ההיבטים הביומכניים במערכות אדם-מכונה, מבנה ופונקציות של מערכות שריר-שלד, אנטרופומטריה ומדדים פיזיקליים בביומכניקה, הערכה של תכולת עבודה מכנית, מיכשור ומדידות בביומכניקה תעסוקתית, מודלים בביומכניקה, שיטות להערכה של עבודה ידנית, טווחים ויכולת בטיפול במשאות, עבודה ישובה, בקרה ותיפעול של מכונות, תכנון מקום עבודה תיכון כלי עבודה, בחירה וקריטריונים בהדרכת עובדים.

097139 ניהול שרשראות אספקה מתקדם

3 1 - - - א 3.5

מקצועות קדם: 094139

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מודלים מתקדמים לניהול שרשראות אספקה. היבטים דטרמינסטיים וסטוכסטיים, מערכות עם פריט בודד ופריטים רבים, שרשראות במבנה רשת מול שרשראות טוריות, מצבי תחרות מול שיתוף פעולה, פריטים מתכלים מול פריטים הניתנים לשיפוץ. הקורס נסמך על מודלים כמותיים כגון תכנות מתימטי, שיטות היוריסטיות וסימולציה.

097140 שיטות מתקדמות בניהול פרויקטים

3 1 - - 4 א 3.5

מקצועות קדם: 095140

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 099114

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

טכניקות חדשניות בניהול פרויקטים המבוססות תהליכים. תהליכים לקביעת התכולה, לתזמון, לטיפול במשאבים ובעלויות, לניהול סיכונים, רכש, תקשורת ובקרת פרויקטים. תהליכים המתאימים לסביבת טכנולוגית המידע המודרנית.

097142 תפעול מערכות ייצור מתקדם

3 1 - - 4 ב 3.5

מקצועות קדם: 094142

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאים מתקדמים של תפעול מערכות ייצור (כגון, מדדי ביצוע, מערכות בקרת ייצור עם איזון עצמי, שיבוץ ואינטגרציה). יישום שיטות וכלים מתקדמים בניתוח ובפתרון בעיות תכנון, תזמון, ניהול ובקרה של מערכות ייצור ולהבין איך מערכות בקרת ייצור עובדות. יישום החומר הנלמד במפעל ווירטואלי.

097151 תכנון מיקום ומערך של מתקנים

3 1 - - 5 א קמ 3.5

מקצועות קדם: 094139 או (094113 ו-094115 ו-094116)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תכנון מיקום של מתקן אחד או מתקנים רבים במערך קיים או ליצירת מערך חדש. בעיות מיקום-הקצאה ובעיות כיסוי. תכנון מערכים לפי מוצר, תהליך וטכנולוגיה. יחסי קירבה וזרימת חומרים בין מחלקות. שיטות ממוחשבות לתכנון מערכים, תכנון מערכי מחסנים ותכנון מערכי ייצור גמישים, תכנון מערכי שינוע חומרים.

097163 תכנון ותכנות עבודת רובוטים

לא ינתן השנה

2 1 - - - 2.5

מקצועות קדם: (094165 או 095111) או (094163 ו-094335)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

רובוטים תעשייתיים, מבנה בקרה ועקרונות תפעול, תכנון מוצרים לעבודת רובוט, סימולטורים ותכן גרפי, הערכות ביצוע של עבודת רובוטים, שפות תכנות לרובוטים ויישומים אופייניים תכנות מטלות לרובוט נבון, יישומי בינה מלאכותית ברובוטים, תכנות תאים רובוטים משולבים.

097210 בינה מלאכותית בסביבות מבוזרות ואי-ודאיות

לא ינתן השנה

2 1 - - 6 2.5

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 חוזיות וארכיטקטורות לוח, למידה משותפת ומערכות אבולוציוניות.

097211 פרוטוקולי רשת עמידים בתקלות

לא ינתן השנה

3 1 - - 4 קמ 3.5

מקצועות קדם: (094223 ו-096250 ו-234247 ו-236334 ו-236370) או 234247

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.

097220 רשתות עצביות ולמידה אוטומטית

לא ינתן השנה

2 1 - - 3 קמ 2.5

מקצועות קדם: (094222 ו-234121 ו-234218)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הנירון ומודל הפרספטרון. רשתות שכבתיות ורשתות לולאיות: כח חישובי, קירובים ומימושם. למידה עם תיזוקים ולמידה עם מורה מרותק. רשתות המתייצבות לבדן, כלל הב, רשתות היררכיות. זכרון אסוציאטיבי וארכיטקטורות. מימושים שונים כגון: בקרה, חיזוי סדרות עתיות, רובוטיקה ועוד.

097230 מתודולוגיות לפיתוח מערכות מידע

2 1 - - 3 א+ב קמ 2.5

מקצועות קדם: 094222

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מתודולוגיות ואונתולוגיות בפיתוח מערכות מידע. פרדיגמת עצמים, שילוב תהליכים ועצמים, מבנה והתנהגות מערכת, קשרים ויחסים מבניים לעומת תהליכיים, שינויים בקנה מידה ככלי לשליטה בסיבוכיות מערכות. הורשת תכונות ושרותים באוביקטים ובתהליכים. תורשה מרובה וברירנית. המעבר מניתוח לתכן ומתכן למימוש. כלי הנדסת תוכנה בעזרת מחשב ושימוש בהם, ניתוח ארועים של פיתוח מערכות מידע בתעשיה.

097240 ניתוח אירועים בהנדסת מערכות מידע

לא ינתן השנה

2 2 - - 5 קמ 3.0

מקצועות קדם: 094222

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

הקורס מציג אירועים במגוון תחומים הקשורים בהנדסת מערכות מידע. האירועים עוסקים בפיתוח, במימוש ובהטמעה של מערכות מידע במגזרי התעשיה, השירותים והמינהל הציבורי. כל אירוע מנותח והלקחים ממנו נלמדים.

097250 בקרת רשתות תקשורת

2 1 - - 2 ב קמ 2.5

מקצועות קדם: 096250 או (234119 ו-234246)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

נושאי הלימוד: אלגוריתמים מבוזרים לבקרת רשתות נתונים, כולל אלגוריתמים לזימון גישה למשאבים משותפים, לשדור מידע ממקור יחיד וממקורות מרובים, ולתחזוקה של עצים, סנכרון, ניתוב, עדכון מידע משתנה, הסתגלות לשינויים טופולוגיים וטיפול בתקלות. ילמדו הוכחות לאלגוריתמים ויודגמו שימושיהם ברשתות.

097260 נושאים נבחרים בטכנולוגיות מידע

לא ינתן השנה

2 1 - - - קמ 2.5

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.

097317 תורת המשחקים השיתופיים

2 1 - - - א+ב 2.5

מקצועות קדם: (094412 ו-104005)

מקצועות צמודים: 094313

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 106173

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 094317

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

משחקי זוגיים. משחקים בצורת פונקציה אופיינית. משחקים בצורה אסטרטגית. תורת התועלת. משחקי מקום. פונקצית רווחה חברתית ומשפט ARROW.

097324 שיטות אופטימיזציה
2 1 - - - ב 2.5
מקצועות קדם: 094313
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 סימפלקס וזרימה ברשתות בעלות מינימלית. אופטימיזציה לא-לינארית: משפט אופטימליות דואליות, שיטות חישוב קלאסיות, שיטת ניוטון, קנס ומחסום. שיטות נקודת- פנים לתכנות ליניארי.

097329 אלגוריתמים הסתברותיים
לא ינתן השנה
2 1 - - 3 2.5
מקצועות קדם: (094112 או 094411)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 236374
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מודלים של גרפים אקראיים, השיטה ההסתברותית, הלמה של LOVASZ, שרשרות מרקוב והילוכים אקראיים, אנטרופיה ואינפורמציה, היוריסטיקות, MCMC, מרטינגיילים, בעיות מניה הכוללת SAT ו-מחזורים המילטוניים.

097330 נושאים מתקדמים בחקר ביצועים
2 - - - 5 א 2.0
מקצועות קדם: 094313 או 094314
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הקורס נועד לבחון ולנתח נושאים ספציפיים בחקר ביצועים.

097331 שיבוץ סטוכסטי
לא ינתן השנה
2 1 - - 5 קמ 2.5
מקצועות קדם: 098413 או (096310 ו-096326 ו-098341)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא, הקדמה, מודלים סטוכסטיים עבור:מכונה בודדת, מכונות במקביל, מכונות בטור העובדות במשטרים- FLOWSHOP, OPENSHOP, JOBSHOP.

097332 תכנות דינמי
לא ינתן 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 ופתרונן על-ידי שיטת קירובים עוקבים, אטרציות ותכנון ליניארי. תהליכי החלטה מרקוביים. יישומים לבעיות מלאי, אמינות, מדיניות תחזוקה והחלפה, השקעות פיננסיות, הימורים ובדיקת השערות סטטיסטיות.

097333 שיטות היוריסטיות
2 1 - - 5 א קמ 2.5
מקצועות קדם: (094313 ו-094412 ו-094423)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הקדמה לשיטות היוריסטיות: חיפוש באיזור השכן, חיפוש מקרי, חיפוש בשיטת הטאבו, אלגוריתמים גנטיים, שיטת אנטרופיה, סיבוכיות חישובית של האלגוריתמים של חיפוש מקומי, שיטות אופטימיזציה ומונטה קרלו מבוססות של שרשרות מרקוב, אלגוריתם של מטרופוליס, ניתוח אירועים ושימושים.

097334 תכנות בשלמים ואופטימיזציה קומבינטורית
2 1 - - - ב 2.5
מקצועות זהים: 098334
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
א. נושאי אופטימיזציה דיסקרטית, שימושיהם, מורכבותם החישובית, הבעיות הכרוכות בהם והשיטות לפתרונן המדוייק והמקורב. ב. מבוא קצר לתורת הגרפים ולתורת הסיבוכיות של אלגוריתמים, הכולל תיאור של שיטות אלגבריות חדשניות, המבוססות על קבוצות מבחן ועל בסיס GROBNER ובסיסי LOVASZ. ג. הדגמת השיטות בעזרת בעיות מעשיות כגון: זרימה, ניתוב, סוכן נוסע וסדרור.

097351 מערכות מלאי ואגירה
לא ינתן השנה
2 1 - - - קמ 2.5
מקצועות קדם: (094115 או 094116 או 094139)
מקצועות זהים: 098351
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סקירה כוללת של מערכות אגירה ומלאי על היבטיהן התפעוליים, הכלכליים והניהוליים. מודלים דינמיים חד-מוצריים עם ביקורת תקופתית. מודלים סטציונריים חד-מוצריים עם בקורת תקופתית ושוטפת. מערכות מלאי והפצה רב-מוצריות מרוכזות ומפוזרות. מערכות מלאי הפועלת תחת אילוצי תקציב. סכרים ובעיות אגירה אחרות.

097353 חקר ביצועים בבעיות צבאיות
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
מקצועות זהים: 098353
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
1. אפקט הנזק: בליסטיקה סופית, מיגון והיפגעות. 2. דיוק הפגיעה: חישוב הסתברויות פגיעה, פיזור חימוש וכיסוי מטרות. 3. החיפוש: בעיות גלוי וזיהוי. 4. אמינות מבצעית: הערכת תוצאות ניסויים, תרגילים ומלחמה.

097449 סטטיסטיקה אי פרמטרית
לא ינתן השנה
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. רגרסיה אי-פרמטרית.

097465 ניתוח רב משתני
3 1 - - 3 ב 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
לא ינתן השנה
2 - - - 5 2.0
מקצועות קדם: 096556
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חשבון דיפרנציאלי סטוכסטי, גזירת מודל BLACK AND SCHOLES בעזרת הלמה של ITO, שערוך אופציות בעזרת משפט GIRSANOV , ניגזרי ריבית, מודל HJM, קירובים נומריים, בחירת תיק השקעות אופטימלי בשווקים דינמים.

097520 ניהול סיכוני ריבית
לא ינתן השנה
2 - - - 5 2.0
מקצועות קדם: 096556 או 096557
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבנה זמן של שערי ריבית, חוזים עתידיים על שערי ריבית, עסקאות SWAP, CAPS AND FLOORS, משך ותנודתיות של אג"ח, מודל BLACK עבור אג"ח, ניהול סיכוני 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 א+ב 3.0
מקצועות קדם: 096600 או (094423 ו-095604)
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.

097628 מערכת אדם-מכונה: אמינות ובטיחות
לא ינתן השנה
2 2 - - - 3.0
מקצועות קדם: 090056 או (094423 ו-095605)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
שיטות עבודה לניתוח רמת האמינות והבטיחות במערכת אדם-מכונה. ניתוח מודלים, ארועים קריטיים, שיטות כמותיות לנתוח תאונות.

097638 מערכת אדם-מכונה: תצוגות ובקרות
לא ינתן השנה
2 2 - - - 3.0
מקצועות קדם: (094137 או 095618 או 096617)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה: יש לקחת לפחות שניים ממקצועות הקדם הרשומים.
שיקולי הנדסת אנוש בתכנון תצוגות ובקרות ותקשורת אדם מחשב, ניתוחי צרכי תצוגה ובקרה, תצוגות ראיה, תצוגות אנלוגיות אלפא נומריות ותמונתיות. תצוגות מואצות, מנבאות, תצוגות היסטוריה, תצוגות אודיטוריות ודיבור. בקרים סטטיים ודינמיים, אמצעי קלט פלט למחשב.

097657 אירגונים ויזמות
לא ינתן השנה
2 1 - - 5 קמ 2.5
מקצועות קדם: (094606 ו-094607)
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 אפדקטיבי של עובדי ידע. האופי המיוחד של יזמות מתוך חברות קיימות. קבוצות הלימוד יכינו תוכנית עסקית באנגלית ליוזמה חדשה.

097659 הדרכה ופיתוח משאבי אנוש
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
מקצועות קדם: 094616
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 099760
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הקורס ינתח את התהליכים והמאמץ המתוכנן של ארגוני עבודה המכוונים לעזור לעובדיהם לרכוש מיומנויות הקשורות לעיסוקים הארגוניים. בקורס ידונו תיאוריות למידה, גישות להערכת צרכי הדרכה, גישות להערכת האפקטיביות של תוכניות הדרכה והשיטות השונות להדרכת עובדים ופיתוח מנהלים.

098113 מחקר בהנדסת תעשיה
3 - - - 3 א 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 תעשיה וניהול הייצור.

098120 סמינר מתקדם בהנדסת תעשיה וניהול
לא ינתן השנה
- - - 10 - 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.

098123 ניהול פרויקטים להנדסת מערכות
לא ינתן השנה
3 - - - 5 3.0
מקצועות קדם: 094117
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 בתעשיה. הקורס מחולק לשלושה חלקים: טבעו וארגונו של ניהול פרוייקט, תכנון ופיקוח על פרוייקט, ביצוע פרוייקט.

098127 ניהול תהליך החדשנות
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תהליך החדשנות, חדשנות וצמיחה כלכלית, דיפוזיה של תהליכים חדשניים. מדיניות טכנולוגית והאסטרטגיה של הפירמה, תהליך קבלת החלטות בפירמה, בחירה והערכת פרוייקטים של מו"פ, חיזוי טכנולוגי, העברת טכנולוגיה.

098130 סמינר שטח בהנדסת תעשייה
- - - 1 - א+ב 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 הביומכני במערכות אדם-מכונה
לא ינתן השנה
2 1 - - - 2.0
מקצועות קדם: 094137
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הבסיס הביומכני לארגונומיה, הכרת המבנה של תנועות הגפיים העליונות, מצבי הגוף בתנועות עבודה שונות, מיקום אופטימלי של מערכות וציוד במערכת אדם מכונה, דרישות העובד מנקודת עבודה, טיפול ידני בציוד וחומרים, מדידות פיסיולוגיות כבסיס לתכנון מערכות כלים, תכנון כלי עבודה, הערכה ומדידה של מצבי עבודה.

098143 אנטרופומטריה בתיכון הנדסי
לא ינתן השנה
2 1 - - - 2.5
מקצועות קדם: 094137
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
התפתחות ומשרעת השימושים באנטרופומטריה בשלבי תיכון הנדסי. שיטות למדידות אנטרופומטריות סטטיות. מדידת משתנים דינמיים ותנועות גוף האדם. מדידות קבולת וחוזק מערכות שרירים. הנדסת דגמים, בובות ניסוי, רובוטים ושיטות דימויים. יישומים ותיכון של רכיבי בקרה ומתקנים. יישומים ותיכנון של מקומות עבודה, יישומים ותכנון פנים של מערכות הסעה סטטית או ניידות. יישומים ותיכון של בגדי מגן.

098148 הגורם האנושי במערכות הנדסיות
2 1 - - - ב 2.5
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 098610
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ניתוח מערכות אדם-מכונה השלכות תכונותיו הפיסיות, כישוריו המנטליים ויכולת הביצוע של המפעיל האנושי על תיכון מערכות הנדסיות וסביבת העבודה. גישות כמותיות לבנית מודל המפעיל האנושי במערכת. יידונו השלכות לפיתוח מערכות תצוגה ובקרה, מערכות תמוכות מחשב ומערכות בקרה ידנית.

098164 מערכות זרימה ממוחשבות
לא ינתן השנה
2 1 - - - 2.5
מקצועות קדם: (094163 ו-094335)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מערכות זרימה ממוחשבות כוללות זרימת פריטים וחמרים אל וממחסנים, שליפה, מיון וקיוט, שינוע אל, בתוך ובין תחנות עבודה. קוי - ייצור ומערכות ייצור ממוחשבות. המיכון, דרכי יישום האוטומציה ושיטות ניתוח לתכנונם והפעלתם.

098168 גישות קיברנטיות למערכות ייצור
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
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: סווג ושחזור עפ"י הטלה אורטוגנילית ומטריצות דו-כיווניות, פרצפטרון חד ורב שכבתי עם אלגוריתמים ללימוד, רשת נאורונים של קוהנן, המינג והופפילד, אלגוריתמים גנטיים, מכונות בולצמן. לכל נושא תותווה התיאוריה ויינתנו דוגמאות ליישום בתעשיה ובשירותים.

098192 נושאים מתקדמים בהנדסת תעשיה
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס יעסוק בבעיות שונות בתחומי הנדסת התעשיה כיום, ואשר אינן נדונות בקורסים האחרים. הנושאים ייקבעו מידי פעם ע"י המורה האחראי.

098210 מבוא לעיבוד נתונים מינהלי למינהל עסקים
לא ינתן השנה
2 1 - - - 2.0
מקצועות קדם: (234105 או 234113)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 098720
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מטרת המקצוע להקנות לתלמיד מושגים בסיסיים ורקע מסודר להבנת שימושים אופייניים למערכת אלקטרונית לעיבוד נתונים. הכרה כללית: מבנה מערכת מחשב - חמרה, מערכות הפעלה לעיבוד באצוות, לעיבוד מרובב 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 מכונות, תמחיר.

098212 יסודות תיאורטיים של מערכות מידע
לא ינתן השנה
2 1 - - - קמ 2.5
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.

098213 מודלים כמותיים במערכות מידע
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
מקצועות קדם: (094222 ו-094313 ו-094314)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס יעסוק במודלים כמותיים כעזר לניתוח, תכנון ויישום של מערכות מידע. הערכת ביצועים של מערכות מחשבים, רשתות תקשורת, מסדי נתונים מבוזרים, אופטמיזציה של מיקום ואספקת שרות של רשתות נתונים. מודלים כמותיים של תכנה. נושאים בהוכחת נכונות של תכניות. מדידת טיב ומורכבות תכניות, היסודות התיאורטיים של תכנות מובנה. מודלים של מסדי נתונים. מורכבות אלגוריתמים ממוחשבים.

098217 מערכות מידע נבונות
לא ינתן השנה
2 1 - - 5 קמ 2.5
מקצועות קדם: 096210
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס מציג יישומים של בינה מלאכותית בתחומי מערכות מידע, ובמיוחד בתחומי הנדסת תוכנה (הנדסת דרישות, אימות מפרטים) ובתחומי מסדי נתונים.

098223 סמינר מוסמכים במערכות מידע
לא ינתן השנה
- - - 2 - קמ 2.0
מקצועות קדם: 094222
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס יסקור חידושים בתיאוריה, טכנולוגיה ויישום של מערכות מידע. הקורס יתבסס על אוסף מקורות ותוכנו עשוי להשתנות מפעם לפעם. על הסטודנטים יהיה להרצות על נושא מתוך המקורות. רשימה חלקית של נושאים אפשריים: מערכות תומכות החלטה, ניתוח צרכי מידע, פיתוח תוך שימוש באב-טיפוס, תורת המערכות ושימושיה למערכות מידע, בקרת מערכות מידע, ניהול מסד נתונים, תכנון מערכות אוטומטיות, מערכות מחוללות יישומים, נושאים בהנדסת תכנה, אינטראקציה אדם-מחשב, השלכות חברתיות וחוקיות של מערכות מידע, מערכות מומחה ברשתות ניאורונים מרכז מידע.

098311 אופטמיזציה 1
2 1 - - - א 3.0
מקצועות קדם: 094313
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 שויונות. משפטי מינימכס ושימושים לתורת המשחקים. מבוא לבעיות רב קריטריוניות, פתרונות פרטו ומושגי פתרון אחרים, תכונות לא-קמור: תנאי אופטימליות, דואליות על-ידי לגרנז'יאנים מוכללים.

098312 אופטמיזציה 2
2 1 - - - ב 3.0
מקצועות קדם: 098311
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא כללי על אלגוריתמים, התכנסות, קצב התכנסות, מינימזציה 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 - - - - א קמ 3.0
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 ומנים. חקר ביצועים בבעיות צבאיות וכו'. סטודנטים הלוקחים את הקורס ידרשו לבצע פרוייקט בנושאים שיוצעו ע"י המרצה ובהדרכתו.

098314 ניתוח ותכנון מערכות 2
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 3.0
מקצועות קדם: 098331
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מטרת הקורס היא יישום ידע תיאורטי שנרכש במקצועות הקדם לפתרון בעיות מעשיות בשטחים השונים בחקר ביצועים כגון: מערכות שרות מורכבות, בעיות חיפוש, בעיות חיזוי, חקר ביצועים בבעיות תחבורה וכו'. סטודנטים הלוקחים קורס זה ידרשו לבצע פרוייקט בנושאים שיוצעו ע"י מרצה הקורס ובהנחייתו.

098320 אופטימיזציה למהנדסים
לא ינתן השנה
2 1 - - - 2.0
מקצועות קדם: 094313
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
בעיות אופטימיזציה עם אילוצים. תנאים הכרחיים ומספיקים לאופטימום. שיטות חיפוש. כיוונים צמודים. פונקציות קנס. תכנות גיאומטרי. תכנות בשלמים. שיטות גרדיאנט מוקטן.

098324 סמינר במערכות שרות סטוכסטיות
לא ינתן השנה
2 1 - - - קמ 2.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יסקרו מאמרים מהספרות השוטפת בנושאי מערכות שרות סטוכסטיות (תורים, מלאי, אגירה וכו').

098327 שבוץ סטוכסטי ובקרה של רשתות תורים
לא ינתן השנה
2 1 - - - 2.5
מקצועות קדם: (096310 ו-096326) או (096326 ו-098413)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מיון בעיות שיבוץ בייצור. מאפיינים של שיבוץ סטוכסטי? שיבוץ מכונה יחידה, מכונות במקביל ומכונות בטור. שימושים של שודד רב זרועי לבקרת תור G/1/M. קירובי דיפוזיה ובקרה מקורבת של רשתות תורים.

098331 תכנות לינארי וקומבינטורי
2 1 - - - ב קמ 2.5
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 SIMPLEX REVISED. שיטות "יסעף וחסום", הפרדת בנדרס לפתרון בעיות בשלמים מעורבות. יסודות בתורת הגרפים, בעיות זרימה ברשתות, אלגוריתם זרימה פרימלי, בעיות קומפלמנטריות. מושגים בחישוביות ואלגוריתמים יעילים.

098333 אופטמיזציה מתקדמת
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
מקצועות קדם: 098312
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
בקורס ילמדו לסרוגין נושאים מתוך הרשימה הבאה: אופטימיזציה לבעיות לא חלקות, גישות חדשות בדואליות, אופטמיזציה ותורת הקירובים, שיטות נטריות חדשניות. בעיות קומפלמנטריות לא לינאריות וחישובי נקודות שבת, התפתחויות באופטימיזציה גלובלית. תכנות מתמטי סטוכסטי, תכנות רב קריטריוני. בעיות תכנות בקנה מידה גדול.

098335 סמינר באופטימיזציה קומבינטורית
לא ינתן השנה
- - - 2 - קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ייסקרו נושאים מתוך הספרות השוטפת בנושאי אופטימיזציה לינארית-קומבינטורית עם דגש על בעיות זרימה ברשתות, מיקום ושיבוץ בלוח זמנים. (לפי נושא הסמינר הספציפי יתכן וידרש קדם נוסף כמו הקורס "שיבוץ בלוח זמנים").

098341 שיבוץ בלוח זמנים
לא ינתן השנה
2 1 - - - 2.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקדמה. שיטות חישוב כלליות. אלגוריתמים יעילים עבור: מכונה בודדת, מכונות במקביל, FLOWSHOP, SOBSHP, OPENSHOP, סיבוכית. חלוקת בעיות שיבוץ לשתי הקבוצות: P ו- NP-COMPLETE. מקרים מיוחדים של בעיות שהן NP-COMPLETE. אלגוריתמים מקורבים, תורי ביניים מוגבלים. הפרעות שיבוץ סטוכסטי.

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.

098362 פרקים נבחרים בחקר ביצועים
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
מקצועות קדם: 098312
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

098413 תהליכים סטוכסטיים
3 1 - - 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, מרטינגיילים, תהליכי נקודה, שרשרות מרקוב בזמן רציף, תנועת BROWN.

098414 תיאוריה סטטיסטית
3 - - - 4 א 3.0
מקצועות קדם: (094423 ו-094480 ו-108324)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
משפחות פרמטריות ואי-פרמטריות של התפלגויות. פונקצית הנראות והכללותיה. מספיקות. אמידה: נראות מירבית, ריבועים פחותים, גישה בייסיאנית ולפי תורת ההחלטות. בדיקת השערות ויישומיה. תיאוריה אסימפטוטית.

098416 תורת ההסתברות
3 - - - - א 3.0
מקצועות קדם: (094412 או 104222)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תורת המידה, התכנסויות, החוק החזק, משפט הגבול המרכזי, התפלגויות בנות חלוקה.

098417 סטטיסטיקה יישומית
לא ינתן השנה
3 1 - - - קמ 3.5
מקצועות קדם: 096410
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
שיטות סטטיסטיות מודרניות (JACKKNIFING, BOOTSTRAPPING CROSS-VALIDATION, הסקה עמידה ואמידה אי-פרמטרית) וקלאסיות ויישומיהן לסיווג ורגרסיה, ניתוח הקבצה, הורדת מימד. יהיה שימוש בתוכנות סטטיסטיות מודרניות כגון PLUS - S.

098418 הסתברות ותהליכים סטוכסטיים
3 1 - - - ב קמ 3.5
מקצועות קדם: (098413 ו-098416)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תוחלת מותנית, מרטינגיילים, תהליכים סטציונריים וגאוסיים, משפטים ארגודיים, תהליכי לוי, תנועת בראון ותהליכי דיפוזיה, התכנסות חלשה.

098425 סמינר בסדרות עתיות
לא ינתן השנה
- - - 2 - קמ 2.0
מקצועות קדם: 096425
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
שימושים, ספקטרום דו-משתני, תהליכים לא סטציונריים. הנושאים יוצגו על-ידי הסטודנטים לפי מאמרים בספרות.

098435 סמינר בהסתברות ותהליכים סטוכסטיים
- - - 3 - א 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 לעניינו של המרצה והתלמידים ויכללו חידושים מהספרות הסטטיסטית המעודכנת.

098444 סטטיסטי הסדר
לא ינתן השנה
3 - - - 3 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.

098445 תהליכים גאוסיים
לא ינתן השנה
2 1 - - 3 קמ 2.5
מקצועות קדם: (098416 או 098418)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תהליכים סטציונריים. תהליכים גאוסיים ודומיהם. אנטרופיה מטרית. תכונות פונקציות המדגם. שדות אקראיים. מעברי רמה. התפלגות המקסימום.

098455 הסתברות ותהליכים סטוכסטיים 2
2 1 - - - ב 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, תכונת מרקוב החזקה, תהליכי מרקוב עם אורך חיים סופי, תהליכי הנט, תהליכים עם אינקרמנטים סטציונריים בלתי-תלויים, תהליכי קפיצה רגולריים. פונקציות אקספסיביות, פונקציונלים מולטיפיקטיביים ותת-תהליכים, פונקציונלים אדיטיביים, שינויי זמן אקראיים, פונקציונליים אדיטיביים לא רציפים, מערכת לוי.

098459 רגרסיה
2 1 - - 3 ב 2.5
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
2 1 - - - א 2.5
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 בורחן ומאשרר.

098501 תאוריה מיקרו כלכלית 1
לא ינתן השנה
3 1 - - - 3.5
מקצועות קדם: (094591 או 094593)
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, פונקצית בקוש ופונקצית תועלת עקיפה, משואת סלוקצקי, העדפה נגלית, הכנסה כגורם אנגדוגני, צריכת תכונות במקום מוצרים, עודף הצרכן.

098506 תורת המשחקים
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
מקצועות קדם: 098561
מקצועות זהים: 096571
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא כללי: תורת המשחקים ויישומיה בכלכלה. משחקים לא שיתופיים עם שניים או יותר שחקנים. דרכים שונות לתאור משחקים . משחקים סכום אפס . משפט המינימקס. קיום שווי משקל. מושגי פתרון שונים למשחקים לא שיתופיים ושיתופיים- שווי משקל נאש, ערך שפלי, וישומיהם בכלכלה.

098510 סמינר מחקר בכלכלה
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
מקצועות קדם: 098502 או 098511
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
בסמינר יסקרו עבודות המשפיעות על כווני המחקר המודרני בכלכלה. יושם דגש מיוחד על נתוח החדשנות שבעבודות אלה, הן במובן התוכני והן בגישת המחקר, ויסקרו השפעותיהן.

098511 תאוריה מקרו כלכלית
לא ינתן השנה
3 - - - - 3.0
מקצועות קדם: 094514
מקצועות זהים: 096590
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
בניית מודלים מצרפיים למטרות חיזוי וניתוח מדיניות כלכלית. השוואה של מודלים מאקרו-כלכליים. מודלים מצרפיים בהנחות שונות לגבי היצע התוצר ושוק העבודה. השפעות של סחר חוץ על המשתנים הכלכליים. בעיות של אינפלציה ומחזוריות כלכלית. תהליכי הצבר הון וצמיחה כלכלית.

098514 אינפלציה, תעסוקה והכנסות
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
מקצועות קדם: (094504 או 094514) או 094586
סקירת מחקרים מן הספרות המדעית העדכנית על ההתפתחות של תהליכים אינפלציוניים. דיונים על הקשר בין אינפלציה, תעסוקה וחלוקת ההכנסות במשק יערכו דיונים על לקחי המחקרים לגבי המגמות לטווח ארוך במשקים תעשייתים

098515 מודלים סטוכסטיים בכלכלה
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
דומיננטיות סטוכסטית, תהליכים מרקוביים, אופטמיזציה סטוכסטית עם דוגמאות משווק, חשבונאות ומימון (כולל בעיות חיפוש וקביעת מחירי אופציות)

098517 תורת המכרזים
לא ינתן השנה
2 - - - 5 קמ 2.0
מקצועות קדם: 098501
מקצועות זהים: 096573
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
שיטות מסחר שונות באמצעות מכרזים כגון: הצעת המחיר הגבוהה ביותר, הצעת המחיר השניה בערכה, שיטת המסחר האנגלית, שיטת המסחר ההולנדית.יישום השיטות לתחומים כגון הקצאת תדרי רדיו וזכיונות לקידוחי נפט. ניתוח שווי המשקל המתאימים בהנחות חליפיות על מידת שנאת הסיכון של המשתתפים, המידע שבידיהם והתפלגות ערך הזכיה במכרז בין המתחרים.

098521 סחר בינלאומי למתקדמים
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
מקצועות קדם: 094514
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבנה ומשמעות שיווי משקל של מאזן תשלומים. הקשר בין מאזן התשלומים לחשבונאות הלאומית, השוק למטבע חוץ והשפעת מאזן התשלומים על קביעת ההכנסה הלאומית ופעולת המכפיל של סחר חוץ, השפעות המחיר וההכנסה בתהליך ההתאמה של מאזן התשלומים. התיאוריה של היתרון היחסי והמשפטים הנובעים ממנה. השלכות סחר-חוץ על רמת הרווחה של הפרט ושל החברה. עקרונות של קביעת מדיניות כאשר סחר חוץ מהווה חלק מהמערכת הכלכלית.

098531 נושאים נבחרים בכלכלת עבודה
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
מקצועות קדם: (094503 ו-094504)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מודלים למדידת פריון עבודה בתנאים של שינויים טכנולוגיים. תכנון של מדיניות שכר והכנסות. תיאוריות של ניהול וייצוב מאבקי שכר. הכלכלה של התערבות ציבורית בסכסוכי עבודה.

098541 כלכלת משאבי אנוש
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
מקצועות קדם: (094503 או 094504 או 095536)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

098555 כלכלת אינפורמציה
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ההשפעה של מבני אינפורמציה שונים על אופי והקף הפעולות הכללית ועל קיום שווקים ויעילותם. מבני האינפורמציה שידונו: אינפורמציה חלקית סימטרית ואינפורמציה חלקית לא סימטרית. מודלים איסטרטגיים ולא איסטרטגיים של שווי משקל בתנאי אינפורמציה חלקית וישומים בתחומי הבטוח, שווקים פיננסיים ותחרות לא משוכללת.

098562 ניתוח תיקי השקעות
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
מקצועות קדם: 094564
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
החחלטה על השקעה בתנאי סיכון, התנהגות כלפי סיכון ברכישת ניירות ערך. מושג היעילות של תיקי השקעות: קריטריון היעילות הכלכלי, קריטריון המנעות מסיכון וקריטריון מרקוביץ, פיזור סיכון ובניית תיקי השקעות בעזרת מודלים גרפיים. כופלי לגרנז' ותכנות-קודרטי. השלכות של תורת תיקי השקעות על התיאוריה של שוק ההון ושימושיה במודלים של קביעת מחירי ניירות ערך.

098563 הכלכלה של שוק ההון
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
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 לנירות-ערך בשווקים יעילים. מבחנים אמפיריים של יעילות הבורסות. חיזויים סטטיסטיים של מחירים ותשואות. השווקים של התחייבויות דחויות (סחורות, נ"ע וכו'). התנהגות שערי הרבית. מעורבות הממשל.

098566 תווך פיננסי
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
מקצועות קדם: 098501
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תאוריה של בנקאות ותיווך פיננסי וישומה של התאוריה לקבלת החלטות בנקאיות הגורמים והסיבות לתיווך פיננסי. מודלים של הפירמה הבנקאית, הקצאת הנכסים של מוסדות בנקאיים וניהול רזרבות. ניהול ההתחייבויות של מוסדות בנקאיים.

098568 סמינר מתקדם בכלכלה 1
לא ינתן השנה
- - - 6 5 קמ 3.0
מקצועות קדם: (098501 ו-098502 ו-098511 ו-098512)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הקורס מיועד למשתלמים במסלול המסטר בכלכלה ללא תיזה. במסגרת הקורס יכתוב כל משתתף עבודה, סמינריון או פרויקט מתקדם. נושא העבודה יאושר על ידי מורה המקצוע בתחילת הסמסטר. העבודה תהיה בעלת אופי עיוני או אמפירי והסטודנט יציג אותה לפני משתתפי הקורס להערותיהם.

098569 סמינר מתקדם בכלכלה 2
לא ינתן השנה
- - - 6 5 קמ 3.0
מקצועות קדם: (098501 ו-098502 ו-098511 ו-098512)
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
לא ינתן השנה
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, ויציג בפני הסטודנטים את התרומות החדשות בשטחים אלו, הקורס יעסוק מידי פעם בנושאים שונים לפי קביעת המורה האחראי.

098572 נושאים נבחרים בכלכלה 2
לא ינתן השנה
3 - - - 4 3.0
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, ויציג בפני הסטודנטים את התרומות החדשות בשטחים אלו. הקורס יעסוק מידי פעם בנושאים שונים לפי קביעת המורה האחראי.

098573 נושאים מתקדמים בתורת המימון
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
מקצועות קדם: (098502 או 098564)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס יעסוק בתפקידם של מכשירים פיננסיים בהקצאת מקורות וסיכונים ובקביעת מחיריהם של נכסים אלה. נושאי הקורס יבחרו ע"י המורה האחראי.

098577 ארגון ענפי
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
מקצועות קדם: 094504
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
אפיון שווי משקל בשווקים לא תחרותיים: מחסומי כניסה לענף תחרות במחיר באיכות ובמיקום תחרות במחקר. אפלית מחירים וקביעת מחירים בצורה לא לינארית. חלוקת אינפורמציה בשוק אוליגופוליסטי. שווי משקל בשווקים הפועלים בתנאי אינפורמציה חלקית.

098603 שיטות ניתוח במחקר חברתי
לא ינתן השנה
2 1 - - - 2.5
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.

098605 משא ומתן קבוצי-עקרונות ודרכי בצוע
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
מקצועות קדם: 094616
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
נקודות המחלוקת ושטחי מפגש הדעות במשא ומתן קיבוצי. גישות שונות השפעת האידיאולוגיה, הכנה לקראת משא ומתן - האסטרטגיה והטקטיקה. הצגת הדרישות והתהליכים במשא ומתן, תוצאות המשא ומתן.

098607 עמדות-תאוריה, מדידה ושינוי
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
מקצועות קדם: 095605
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הבהרת המושג "עמדה". תיאוריות שונות של עמדות, תהליכים, היווצרות עמדות, שיטות למדידת עמדות ודרכים לשינויין. כמו כן יידון יישומים של נושא העמדות למצבים ארגוניים.

098610 הגורם האנושי במערכות טכנולוגיות
לא ינתן השנה
3 - - - 5 קמ 3.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 098148
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 תיכון מערכות הנדסיות. כמו כן, ידון הקורס במבנים ארגוניים והתאמתם למערכות הנדסיות שונות.

098613 מערכות יחסי עבודה
לא ינתן השנה
2 1 - - - קמ 2.5
מקצועות קדם: 094616
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ניתוח תיאוריות שונות של מערכת יחסי עבודה. בחינת תיפקודם של המשתתפים במערכת יחסי עבודה.הקשר שבין מערכת יחסי העבודה לבין מערכות חברתיות אחרות.ניתוח משווה של מערכות יחסי עבודה במדינות שונות.בחינת תהליכים אסטרטגיים וטקטיים של יחסי עבודה בחתך משווה בין מדינות.ניתוח תהליכי צמיחה, דעיכה ושינוי במערכות יחסי עבודה שונות.

098614 ניהול עובדים - עקרונות, נוהלים, ביצוע
2 - - - - ב 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 והחדרה, 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 ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
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 ינתן 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 הפריון של עובדי-ידע. עקרונות רכישת ידע מתמשכת, שיפור ביצועים אינדיבידואלי ועיצוב/תכנון עבודת צוות יעילה. מסלולי קריירה, פגיעות בקריירה ומקומן של אגודות מקצועיות. עתיד עבודת הידע בשוק הבינלאומי.

098617 ארגונים מורכבים 1
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
מקצועות קדם: (090056 או 094606 או 095678 או 098691)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סקירה בקורתית על התיאוריות הארגוניות - תאורית הנהול הקלאסית, יחסי אנוש, התיאוריה הביורוקרטית, תאוריה מערכתית, אקולוגית. מטרות אירגוניות, אפיוני הסביבה והשפעותיה, תכונות מבניות, עצמה, קבלת החלטות, יעילות אירגונית, מחזור החיים הארגוני, תרבות אירגונית, חדשנות.

098618 נושאים בארגונים מורכבים
לא ינתן 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
2 1 - - - א קמ 2.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קורס זה נועד לבחון גורמים רב-היבטיים המשפיעים על ניידות עובדים ותחלופה. עם דגש מיוחד על ישראל. המטרה היא למזג כמה היבטים מבהירים בעיקר אקולוגיים, כלכליים, דמוגרפיים-חברתיים ופסיכולוגיים-חברתיים כדי הבנת תופעות אלה. יודגשו ההיבטים המהותיים והתאורטיים של ניידות ותחלופה. ינותחו טכניקות לאמידת דיפרנציאלים של הגירה וייבדקו ההשלכות לגבי אוכלוסית המוצא והיעד.

098622 כח העבודה: הבטים חברתיים ודמוגרפיים
לא ינתן השנה
2 1 - - - קמ 2.5
מקצועות קדם: (094606 או 095657)
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 פריון ומוביליות חברתית - גיאוגרפית על גודל והרכב של כוח העבודה בישראל.

098624 הנחיית קבוצות
לא ינתן 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.

098649 נושאים נבחרים בניהול משאבי אנוש
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מטרת המקצוע להוות הזדמנות לבחינת נושאים בניהול משאבי אנוש ויחסי עבודה אשר אינם נלמדים במסגרת המקצועות הרגילים. נושאים אלו יינתנו על ידי נספחים או חברי סגל.

098652 פיתוח קריירות בארגונים
לא ינתן השנה
2 - - - 5 קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
משמעות הקריירה הארגונית משני היבטים: 1. רמת הפרט-חוזה 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
2 1 - - - א 2.5
מקצועות קדם: 094606
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
2 - - - 5 ב קמ 2.0
מקצועות קדם: 090056
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 מחקרי. הבנת דינמיקות רגשיות בארגונים והכלים לאבחון תהליכים רגשיים. דרישות: תרגילים שבועיים, הרצאה בכיתה ומבחן בית.

098662 ייעוץ ואבחון ארגוני
לא ינתן השנה
2 - - - 5 קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
אבחון ארגוני כולל וממוקד ומשוב. הנושאים: מהות היעוץ הארגוני, הגדרת הלקוח, החוזה בין הגופים השונים. סוגי התערבויות והשפעתן, תופעת ההתנגדות לשינוי, הקושי בהמשכיות, דילמות אתיות.

098692 יחסי עבודה וניהול כח-אדם למינהל עסקים
לא ינתן השנה
2 1 - - - 2.0
מקצועות קדם: (098691 או 099690)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 094616
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מאפיינים תאורטיים של מערכת יחסי העבודה ומרכיביה: ארגוני עובדים. ארגוני מעסיקים והממשלה. ההיבטים החוקיים של מערכת יחסי העבודה. מו"מ קיבוצי. סיכסוכי עבודה ויישובם. הפונקציות של ניהול כח-אדם: תכנון, גיוס, בחירה, החדרה, ניתוח עיסוקים, הערכה, תגמולים, הדרכה, פיתוח מנהלים ופיתוח ארגוני. שיטות כמותיות לניהול כח-אדם.

098693 מדיניות ארגונית
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
מקצועות קדם: 098691
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הגדרת הנושא ותיאוריות. מטרות ארגוניות, הסביבה והארגון. ממדים מבניים בארגונים. השפעת הטכנולוגיה. מבנה הסמכות ותפקיד המנהל.תרבות ארגונית פרופסיונליזציה והשפעותיה על מבנה, צמיחה, החלטות אסטרטגיות, יעילות ארגונית, חדשנות.

098700 תעשיות עתירות ידע - היבט טכנולוגי
לא ינתן השנה
- - - 4 4 1.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הסטודנטים יבקרו בשבעה מפעלי תעשיה עתירת ידע ויקבלו הרצאה במקום על הטכנולוגיה הקשורה למוצר המיוצר באותו מפעל. לקראת סוף הסמסטר יתבקשו הסטודנטים להגיש עבודה מסכמת המתארת טכנולוגיה אחת הקשורה לאחד מן המפעלים בהם בוצעו הסיורים.

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).

098702 נושאים בעיבוד אותות למנהלים
לא ינתן השנה
2 - - - 4 1.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס מיועד למשתמשים חסרי רקע טכני בתחום של עיבוד-אותות ומטרתו לעזור למנהלים להשתלב בתחומי ההי-טק. הקורס יעסוק בהקניית מושגים עדכניים בעיבוד אותות וסקירת הטכנולוגיות המודרניות מתחום זה. החלק הראשון יציג הגדרות, מושגי יסוד, משפטים בסיסיים ואפליקציות בסיסיות החלק השני יציג אפליקציות מתקדמות בתחום הקידוד, הסינון והזיהוי.

098703 מדעי המחשב למנהלים - חלק א
לא ינתן השנה
2 - - - 4 1.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
קורס זה (חלק א מתוך שני חלקים) עוסק בעקרונות הבסיסיים ובמתודות של מדעי המחשב בראיה רחבה של התחום. נושאי הלימוד מהווים הקדמה לחומרה, מערכות הפעלה ותכנות מערכות, רשתות ארגון נתונים, שפות תכנות, אלגוריתמים ובניית תוכנה.

098704 מדעי המחשב למנהלים - חלק ב
לא ינתן השנה
2 - - - 4 1.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
קורס זה (חלק ב מתוך שני חלקים) מקיף את העקרונות הבסיסיים והמתודות של מדעי המחשב ברמה המתאימה לסטודנטים המתעניינים בראיה רחבה של התחום. נושאי הקורס: הקדמה לארגון נתונים, שפות תכנות, אלגוריתמים, בניית תוכנה ונושאים מקצועיים ומשפטיים הקשורים למדעי המחשב.

098705 ניהול ופיתוח בסיסי מידע
לא ינתן השנה
3 - - - 4 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.
ידע רחב בניהול מודרני של מסדי נתונים, באמצעות הקניית מושגים מעשיים במסדי נתונים, עקרונות מיומנויות וטכניקות. יחקרו נושאים בניהול מקורות המידע וטכנולוגיות חדשות בניהול מסדי נתונים העשויים להיות מרכזיים בארגוני המחר. הסטודנט יתנסה בפיתוח ובניית מסד הנתונים.

098706 הנדסת תוכנה למנהלים - חלק א
לא ינתן השנה
2 - - - - 1.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
קורס זה (חלק א מתוך שני חלקים) חושף בפני המנהלים את נתוני היסוד של הנדסת התוכנה מבחינת מבנה התוכנה, ניהול התוכנה והשמוש בה. הוא סוקר את תהליך הנדסת התוכנה ואת הבעיות הקיימות בפרוייקטי תוכנה אמיתיים. תשומת לב מיוחדת תוקדש לניתוח מערכות, תכנון, ביצוע, מערכת תמיכה ותחזוקה.

098707 הנדסת תוכנה למנהלים - חלק ב
לא ינתן השנה
2 - - - 4 1.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
קורס זה (חלק ב' מתוך שני חלקים), חושף בפני המנהלים את נתוני היסוד של הנדסת התוכנה ע"י בחינת מבנה התוכנה, ניהול התוכנה והשימוש בה. הקורס מתמקד בחידושים בהנדסת תוכנה עד כדי מימוש רעיון בית החרושת לתוכנה. דגש מיוחד יושם על קידום הנדסת התוכנה, השימוש מחדש ועל הגישה של קו המוצר.

098710 ניהול התפעול
3 - - - 5 א 1.5
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 פרוייקטים
2 1 - - 3 א 1.5
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 ובחינתם. 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
3 - - - 4 ב 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.

098714 ניהול מבוסס מודלים מתקדם
לא ינתן השנה
2 - - - - 1.0
מקצועות קדם: 098710
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.
ניהול עסקי מודרני מבוסס על תהליכים עסקיים מסודרים ומשולבים. כל אלה כלולים במונח: מערכת תכנון משאבי העסק ומערכת לניהול שרשרת האספקה, המתאמת בין כלל תפקודי האירגון והקישור לשרשרת האספקה. הקורס דן בניתוח, תיכון ותפעול עסקים באמצעות מודלי תהליכים עסקיים מבוססי מחשב.

098715 ניהול שרשראות אספקה
לא ינתן השנה
3 - - - 4 1.5
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 ושותפות בין גורמים בשרשרת ועוד.

098720 מבוא לניהול מערכות מידע למנהלים
2 1 - - 1 א+ב 1.5
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 098210
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 אלקטרונים
2 1 - - 4 א 1.5
מקצועות קדם: 098720
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.
מסחר אלקטרוני עוסק בניצול הפוטנציאל המסחרי העצום של שווקי האינטרנט. הקורס מעניק כלים אנליטיים וטכנולוגיים המסייעים בהבנת ארבעה גורמים קשורים המשפיעים על הצמיחה במסחר אלקטרוני - כלכלה (שווקים אלקטרוניים, התנהגות צרכנים וכו'), ניהול (שיווק, מוצרים וכו'), טכנולוגיה (תשתית, בטחון (SECURITY וכו') וחברה (צינעת הפרט, חוק וכו).

098722 נושאים נבחרים בניהול מערכות מידע למנהלים
לא ינתן השנה
2 - - - 4 1.0
מקצועות קדם: 098720
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.

098723 היבטים משפטיים במסחר אלקטרוני
לא ינתן השנה
2 - - - 4 1.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.
הקורס דן בסוגיות המשפטיות המתעוררות בניהול מערכות מסחר אלקטרוני- כריתת חוזים דיגיטליים ועסקאות במוצרי קניין הרוחני, אחריות אזרחית של ספקי מידע, זיהוי הצדדים לסחר האלקטרוני, אמצעי תשלום במסחר אלקטרוני, סמכות שיפוט וראיות אלקטרוניות, הגנת הפרטיות ועבירות מחשב. המטרה היא לערוך היכרות עם הכלים המשפטיים המאפשרים ניהול אפקטיבי של מערכות מסחר אלקטרוני.

098724 קניין רוחני - ההגנה המשפטית על משאבי ידע
לא ינתן השנה
3 - - - 4 1.5
מקצועות קדם: 208342
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.

098725 עלויות ותועלות במערכות מחשוב
לא ינתן השנה
3 - - - 4 1.5
מקצועות קדם: (098720 או 098752)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.
ניתוח עלויות ותועלות של מערכות מחשוב, שיקולי כדאיות בבחירתן ובאופן תפעולן היעיל: רקע טכנולוגי, פרדוקס הפריון, מחזור החיים של מערכות מחשוב, הצדקת השקעת במחשוב, טכניקות להשוואת הצעות, מרכיבי עלות הבעלות של מערכות מחשוב, שיטות חיוב עבור שרותי מחשוב, שיקולים בהחצנה, תקצוב נכון למחשוב.

098726 מסחר אלקטרוני מתקדם
לא ינתן השנה
2 - - - 4 1.0
מקצועות קדם: 098721
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.
הנושאים שידונו: חפוש מתקדם של מידע, מנגנוני תשלום דיגיטלים, קהילות וירטואליות, מידע כמוצר: קניין רוחני, אמצעי סחר ושווק מידע, ניהול ידע, דמוקרטיה והצבעה מקוונים, פרטיות, מיסוי, מושגים מנהליים - פרוטוקולי קן, מנגנוני אמון מקוונים, פרסום באינטרנט, טלקומוניקציה, הפער הדיגיטלי ומשמעויותיו הכלכליות.

098727 יזמות לחברות אינטרנט
3 - - - 4 אחת לשנה 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 עיסקיים, גיוס הון, קניין רוחני ועוד.

098730 שיטות כמותיות 1
2 1 - - 4 א 1.5
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 094390
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.
בניית מודלים בגליון אלקטרוני, תכנון לינארי ולא-לינארי, ניתוחי רגישות, יישומי תכנון לינארי, תכנון בשלמים.

098731 שיטות כמותיות 2
לא ינתן השנה
2 - - - 4 1.0
מקצועות קדם: (098730 או 098740)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.
ניהול פרוייקטים, ניתוח החלטות, סימולציה, יישום שיטות כמותיות, קבלת החלטות רב-קריטריוניות, חיזוי, תורת התורים.

098736 אסטרטגית התאגיד
3 - - - 4 א 1.5
מקצועות קדם: 098782
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.

098740 סטטיסטיקה למנהלים
2 1 - - - א 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה: קורס זה ינתן במסגרת סמסטרים מקוצרים שהיקפם חצי מזמן הסמסטר הרגיל. לוח הזמנים של הסמסטרים המקוצרים יפורסם בנפרד.
המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.
סוגי המחקרים (רטרוספקטיבי, פרוספקטיבי, ניסויים), סוגי משתנים, הצגות גרפיות, עקרונות מבחני השערות (מבחן פרמטרי ומבחן אי-פרמטרי), השוואות של שני מדגמים בלתי תלויים ותלויים לנתונים רציפים וקטגוריים, רווחי סמך, ניתוח טבלאות סמיכות, מתאם ורגרסיה ליניארית פשוטה.

098741 מערכות ניהול בסין
לא ינתן השנה
2 - - - 4 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 חוזים, שיתוף פעולה עם משרדי ממשלה ברמות שונות, ניהול כוח העבודה הסיני והורדת המתח הקיים בין הצדדים בקונפליקט.

098742 שיטות סטטיסטיות לחיזוי עיסקי
לא ינתן השנה
2 - - - 4 1.0
מקצועות קדם: (094423 או 098740)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.
שיטות החלקה על ידי ממוצעים נעים, פירוק סדרה ואמידת מרכיביה, שיטת החיזוי של HOLT WINTERS, מודלים של ARIMA, חיזוי המבוסס על מודלים של ARIMA, שימוש במשתנים אקסוגניים וחיזוי על בסיס מודל הרגרסיה המותאם.

098745 סמינר במינהל עסקים
לא ינתן השנה
1 - - - - 0.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הציון במקצוע עובר/נכשל
הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.
נושאים נבחרים בשטח מינהל עסקים.

098749 נושאים נבחרים במנהל עסקים
3 - - - 4 ב 1.5
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 מיקרו - כלכלה למנהלים
2 1 - - 4 א 1.5
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 096501
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.
מיקרו כלכלה כמסגרת וככלי לקבלת החלטות ניהוליות, מדידת עלות, עקומת תמורה, פונקצית עלות, פונקציות ייצור, יתרונות גודל ויתרונות גוון, עקומת למידה, ביקוש והיצע, שוק ההון, אי-וודאות.

098751 מאקרו - כלכלה למנהלים
2 1 - - 4 א+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 חיזוי מאקרו-כלכלי והמחזור העסקי, הכלכלה העולמית.

098752 מבוא לניהול פיננסי
2 1 - - 5 ב 1.5
מקצועות קדם: (098730 ו-098740)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 098565
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה: קורס זה ינתן במסגרת סמסטרים מקוצרים שהיקפם חצי מזמן הסמסטר הרגיל. לוח הזמנים של הסמסטרים המקוצרים יפורסם בנפרד.
המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.
עקרונות תורת המימון המודרני, כולל הנושאים הבאים: היזון תזרים מזומנים, הערכת מניות ואג"ח, החלטות מימון והשקעות בתנאי אי-וודאות.

098753 תורת המשחקים למנהלים: מכרזים
2 - - - 3 א 1.0
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 שיוויון התועלת, עקרון שיוויון ההכנסות, משפט המכרז האופטימלי, הקדמה למכרזים על מוצרים רבים ותכנון מכרזים.

098755 מבוא למדעי המחשב למנהלים
לא ינתן השנה
2 1 - - 4 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.
מבוא לעקרונות פיתוח תוכנה המהווה מוצר בסיס בשטח זה. עקרונות תכנות מוכוון עצמים ולימוד שפת מחשב כדוגמת C++ או JAVA. הקורס מיועד למתעתדים לשמש בתפקידי ניהול בחברות היי-טק.

098756 מבני נתונים ואלגוריתמים למנהלים
לא ינתן השנה
2 1 - - 4 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.
מבוא למבני נתונים ואלגוריתמים המהווים בסיס לניהול נתונים במערכות מחשב. החומר התיאורטי יישום באמצעות ספריות תוכנה קיימות. הקורס מיועד למתעתדים לשמש בתפקידי ניהול בחברות היי-טק.

098757 עקרונות מבנה המחשב למנהלים
לא ינתן השנה
2 - - - - 1.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.
הצגת העקרונות של מספר מרכיבים בסיסיים במחשב ובסביבת והכוללים: מבוא. מבנה יחידת העיבוד המרכזית וזכרון המחשב. קלט/פלט. זכרון חיצוני. ארכיטקטורות לחידת העיבוד המרכזית. מבוא למערכות הפעלה. ניהול קבצים.

098760 התנהגות אירגונית למנהל עסקים
3 - - - 4 א 1.5
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
2 - - - - א 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
3 - - - 4 א 1.5
מקצועות קדם: 098760
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.
יוצגו התיאוריות, שיטות המחקר ועיקרי הממצאים 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.

098763 ניהול המשאב האנושי בסביבה רב-לאומית
3 - - - 4 א 1.5
מקצועות קדם: 098760
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, מר"מ, הכנסת שינויים ומיזוג חברות בין-תרבותיות. ההוראה תשלב ניתוח אירועים ולימוד תוך התנסות.

098764 ניהול שינויים ארגוניים
לא ינתן השנה
2 - - - 4 1.0
מקצועות קדם: 098760
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.
סקירת שינויים אירגוניים תיאורטית ומעשית, תוך שימוש בניתוחי-אירוע מתאימים. דיון בגורמי סביבה המשפיעים על שינוי אירגוני, תכנון אסטרטני, מנהיגות אירגונית, פוליטיקה ומבני-כח פנימיים וחיצוניים, תרבות אירגונית כגורם שינוי, יצירתיות ברמת הפרט והקבוצה, תוצאות-לואי חיוביות ושליליות.

098766 ניהול צוותי מחקר ופיתוח
לא ינתן השנה
2 - - - 4 1.0
מקצועות קדם: 094616 או 098692
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.
הבעיות השכיחות המתעוררות בניהול מחקר ופיתוח. יושם דגש על המעבר ממהנדס למנהל, ניהול ביצועים, קביעת יעדים בסביבות פיתוח, האצלת אחריות, ערוצי תקשורת, ניהול ישיבות וניהול שינויים טכנולוגיים.

098767 ניהול תגמולים
3 - - - 4 ב 1.5
מקצועות קדם: 098762
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 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.

098771 שוק ההון והשקעות
3 - - - 4 א+ב 1.5
מקצועות קדם: 098752
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.
הקורס סוקר שווקים לניירות ערך וניירות הערך הנסחרים בהם. הקורס מתמקד ביישומי ניתוח שונות בניהול תיקי השקעות, מודל תמחיר (CAMP), יעילות שוק ומדדי ביצוע.

098772 מימון חברות
3 - - - 5 ב 1.5
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
3 - - - 4 1.5
מקצועות קדם: 098752 או 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
3 - - - 4 א 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 והשואתה לשיטות האחרות. סקירה והדגמה של כלים לניתוח פיננסי ולהערכה של חברות ושל ניירות הערך שהן מנפיקות, בהתאם לשיטות אלו.

098775 מבוא לדיני מיסים
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 עיסקית, דיני עידוד מיוחדים.

098776 מוסדות פיננסיים, שוק הכסף ובנקאות
לא ינתן השנה
2 - - - 2 1.0
מקצועות קדם: 098565
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.
הניהול הבנקאי כולל נושאים שונים בתחום הבנקאות: מוסדות פיננסיים, שוק ההון ומקרו כלכלה. יועלו מספר נושאים מרכזיים: השפעת המוסדות הפיננסיים על שוקי ההון בכלל ושוק הכסף בפרט, ההצדקה לקיום סוכנים פיננסיים ותפקידם, ניהול בנק כחברה פיננסית, חידושים בתחום הבנקאות העולמית.

098777 אירועים בחשבונאות פיננסית וניהולית
לא ינתן השנה
2 - - - 4 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 בתעשיה, בשירותים ובמינהל הציבורי. כל אירוע מנותח ונלמדים הלקחים ממנו.

098778 מבוא לשוקי נגזרים פיננסים
3 - - - 4 א 1.5
מקצועות קדם: 098771
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 096556
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.
שוקי FUTURES, אופציות ונגזרים אחרים. שימוש בנגזרים לספקולציה, גידור וארביטראג' תמחיר בעזרת ארביטראג .

098779 מיסוי בינלאומי
לא ינתן השנה
2 - - - 4 1.0
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.
הבסיס לחיוב במס (טריטוריאלי ופרסונלי), רווחים עסקיים ויחוסם 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
2 1 - - - א 1.5
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.
החשבונאות כמערכת מידע, חשבונאות פיננסית וניהולית, עקרונות חשבונאיים מקובלים, משתמשי הדוחות החשבונאיים, מבנה הדוחות הכספיים, סוגי עסקים וצורות כלכליות, עקרונות שיטת החשבונאות הכפולה, פעולות סוף שנתיות: פחת, מלאי, הפרשות והצטברויות, מיסים, דיבידנד, השימוש בגליון עבודה.

098781 תמחיר וחשבונאות ניהולית
3 - - - - א 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 ספיגה, תמחיר שולי וניתוח נקודת האיזון.

098782 אסטרטגיה תחרותית
3 - - - 4 ב 1.5
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 שינויים אסטרטגיים, יישום אסטרטגי ותיפקודה של מועצת המנהלים.

098783 ניהול השיווק 1
3 - - - 4 ב+ג 1.5
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
3 - - - 4 1.5
מקצועות קדם: 098783
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 מדידה חשבונאית ודיווח כספי
3 1 - - 4 א+ב 1.5
מקצועות קדם: 098780
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 098811,094812
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.
מדידת רווח והכרה בהכנסות, דו"ח תזרים המזומנים ומשמעותו, מיסים שוטפים ונדחים, דו"חות מאוחדים, שיטת השווי המאזני בהערכת השקעות, דיווח כספי מותאם לאינפלציה, דיווח כספי בחברות ציבוריות.

098786 ניתוח דו"חות כספיים
2 1 - - 1 א 1.5
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 - - - 5 1.5
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.
הקנית ידע בסיסי בתחומי המשפט המסחרי כולל: דיני החוזים והחיובים, מכרזים, קנין, עסקאות נוגדות, בטוחות, התעשרות בלתי חוקית ובנקאות. שיטת הלימוד מתמקדת בהצגת אירועים משפטיים המשלבים את הנושאים זה בזה. המשתתפים נדרשים לחכין עבודה מקיפה על נושא שלא נלמד במסגרת הקורס.

098788 יזמות ותכנון עיסקי 1
3 - - - 4 א 1.5
מקצועות קדם: (098751 ו-098752 ו-098781 ו-098783)
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 098853
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.
תהליך זיהוי ופיתוח של רעיון עיסקי 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 יישומו בפרוייקט מעשי ברמה התואמת את הדרישות המקובלות של מועצות מנהלים.

098789 שיווק מוצרים עתירי ידע
2 - - - 4 1.0
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 חדישות וגישות שיווקיות של חברות עתירות ידע.

098790 היבטים שיווקים בפיתוח מוצרים חדשים
2 - - - 4 1.0
מקצועות קדם: 098783
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 המיושמות בפיתוח מוצרים חדשים (כגון: מפות תפיסתיות) ושיטות ומודלים לניבוי הצלחת מוצרים חדשים.

098791 יזמות ותכנון עיסקי 2
לא ינתן השנה
3 - - - 4 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.
תהליך זיהויו ופיתוחו של רעיון עיסקי וגיבושו לפרוייקט, עד לשלב היישום. בקורס יידונו: המידע והנתונים הדרושים, והכלים לעיבודו, אלה ייושמו בפרוייקט מעשי ברמה התואמת את הדרישות המקובלות של מועצות המנהלים, מוסדות השלטון (מרכז ההשקעות), הבנקים והמוסדות הבינלאומיים.

098792 ניהול מודיעין תחרותי
2 - - - 4 א 1.0
מקצועות קדם: 098782
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.
מודיעין תחרותי עוקב אחר פעילות המתחרים בתחומים שונים כגון: פעילות עיסקית ופיתוחה, אסטרטגיה וטקטיקה, חדירה לשווקים, רישום פטנטים, פעילות מחקרית ועוד. מודיעין תחרותי חשוב לאבחון אפשרויות חדשות, כמו גם לבחינת החברה ותכנון פיתוחה לעתיד. הקורס מציג את מאפייניו העיקריים של המודיעין התחרותי ושימושו כאמצעי ניהולי בחברות מובילות בעולם.

098793 נושאים נבחרים במימון
3 - - - 4 א 1.5
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.

098794 ניהול השיווק 2
לא ינתן השנה
3 - - - 4 1.5
מקצועות קדם: 098783
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.
קורס ניהול השיווק 2 הינו המשך הקורס ניהול השיווק 1 ועוסק במבוא להפצה, מבוא לתקשורת שיווקית, שירות, מבנה תוכנית שיווק ויסודות מחקרי שוק. הידע והניסיון בתחום שיווק מוצרי צריכה ומוצרים לתעשייה מתייחס לדיון בקורס לחברות עתירות ידע וכולל דוגמאות מענפי תקשורת, שירותי אינטרנט, ציוד לתקשורת לוויינים, תוכנה לגרפיקה ממוחשבת ותרופות.

098852 אסטרטגיה עסקית
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
מקצועות קדם: (098110 או 098210 או 098565 או 098693 או 098831)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.
מושגי יסוד במדיניות מנהלית, אסטרטגיה והסביבה, אסטרטגיות תחרותיות. הקורס יעסוק בניתוח ארועים מהתעשיה הישראלית והעולמית.

098863 תקצוב וחשבונאות ניהולית למתקדמים
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
מקצועות קדם: (096812 ו-098811)
קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.
תירגול והעמקה בנושאי התקציב, התמחיר והחשבונאות הניהולית תוך שימוש בניתוח ארועים וכתיבת עבודות.בקורס יושם דגש על השימוש בכלים כמותיים לצורך בקרה ניהולית וכתמיכה בקבלת החלטות ניהוליות. פרק נרחב יוקדש לתקצוב.

098870 הבדלי תרבות בהתנהגות ארגונית
2 1 - - 3 א 2.5
מקצועות קדם: 094606 או 095605
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
התפתחותו של השוק הכלל 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.

098880 התנהגות תורת המשחקים ופריון הייצור
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הבסיס ההתנהגותי והחשיבתי של תורת המשחקים. בעיות הספקת טובין ציבורי ודילמות חברתיות. פריון היצור כדילמה חברתית והמוטיבציה להשתמט מעבודה. פתרונות טבעיים לבעיות השתמטות.תכנון מערכות ייצור שבהן לעובדים יהיה כדאי לעבוד. תחרויות בונות והורסות בין קבוצות.

099002 תהליכים ארגוניים ובטיחות
2 1 - - ב 2.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
סקירת גורמים קבוצתיים וארגוניים המשפיעים על רמת הבטיחות ושיטות לשיפור התנהגות בטיחותית. הגורמים הקבוצתיים: מנהיגות, מוטיבציה, לכידות ודפוסי תאום ותקשורת. גורמים ארגוניים: אקלים ארגוני ותרבות ארגונית. השיטות לשיפור רמת הבטיחות כוללות שינוי אקלים ארגוני (אקלים בטיחות), שיפור אפקטיביות המנהיגות, הלכידות והתקשורת הקבוצתית. הקורס כולל ניתוח של תאונות ואירועי בטיחות.

099005 מבוא לניהול מערכות בטיחות ובריאות

2 - - - 5 א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מושגי יסוד בניהול בטיחות ובריאות בעבודה, תיאוריות ומודלים של ניהול בטיחות, ארגון מערך בטיחות במפעל והתקן הישראלי לניהול בטיחות. מודלים של שיפור מתמיד הכוללים (1) קביעת מדיניות לבטיחות ולגיהות (2) תכנון מערכת הניהול בהתייחס לניתוח גורמי סיכון והערכת סיכונים,(3)יישום והפעלה של מסגרת ביצוע (4)בקרה, מדידה והערכה של ביצועי הבטיחות והגיהות (5) סקר הנהלה ובחינה מחדש של המערכת על ידי ההנהלה.

099006 טכניקות וכלים לא כמותיים לאיתור והערכת סיכונים

2 - - - - ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

עקרונות איתור גורמי סיכון, הערכה ובקרה של סיכונים. שיטות עריכה של סיור בטיחות ("סקר סיכונים"), גישת MORT, שימוש ברשימות 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).

099600 תכנון ופיקוח על הייצור

2 1 - - - א 2.5

מקצועות קדם: 094115 או (094116 ו-094117)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מערכות ייצור ומלאי רב-פרטיות ורב-שלביות, תכנון ייצור מצרפי עלויות ליניאריות וריבועיות, הצגה ופתרון בעזרת תכנות מתמטי, שילוב אופטימלי של זמני מחזור בקרת איכות ותחזוקה במערכות ייצור, מודלים ב-MRP, גישת ייצור "בדיוק במועד", תופי מערכות ייצור ממוחשב.

099601 סמינר בפסיכולוגיה תעשיתית מתקדמת 1

- - - 2 - א קמ 2.0

מקצועות קדם: 095605

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

בסמינר ידונו 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 בתעשיה. גישות חדשות להנעה בתעשיה, גורמים סביבתיים המשפיעים על תהליך העבודה, עמדות של מנהלים.

099609 הנעה ופריון בעבודה

2 - - - - א 2.0

מקצועות קדם: (095605 ו-098459)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס עוסק בתיאוריות של הנעה לעבודה. טכניקות למדידת הנעה, גורמים המשפיעים על עוצמת ההנעה לעבודה. תגמולים חומריים ובלתי חומריים. השפעת נתוני רקע כגון: המקצוע, רמת התפקיד, אופי הארגון והתרבות. במיוחד יושם דגש על הנעה לעבודה של מהנדסים, מדענים ומנהלים יבחן הקשר בין הנעה ופריון, בין הנעה ושביעות רצון. יידונו דרכים להגברת ההנעה לעבודה וחיזוק הקשר בינה לבין רמת הביצוע.

099611 השפעת לחץ על יעילות ביצוע

לא ינתן השנה

2 - - - - 2.0

מקצועות קדם: 095605

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס זה יעסוק בנושאים עיקריים של השפעת לחץ על יעילות הביצוע של מפעיל אנושי. לאחר הקדמה תאורטית ומתודולוגית למדידת משתני לחץ שונים, יתרכז השעור בניתוח ההשפעות של משתנים חוץ-תפקידיים כמו: חוסר שינה, חום וסמים, ותוך-תפקידיים, כמו קצב עבודה ועומס מנטלי על יעילות הביצוע של המפעיל. השעור ילווה בדוגמאות יישומיות תוך שילוב מחקר התנהגותי ופיסיולוגי.

099612 פרויקט בניהול משאבי אנוש

- - - 12 4 א 6.0

מקצועות קדם: (095617 ו-098459 ו-098617 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 בדינמיקה קבוצתית

2 - - - - - א 2.0

מקצועות קדם: 095605

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מהות קבוצות קטנות, גישות שונות למחקר קבוצות קטנות פרטים וקבוצות. התהוות קבוצות והתפתחותן. הסביבה הפיסית של הקבוצות. הסביבה האישית של קבוצות. הסביבה החברתית של הקבוצות. הרכב ומבנה סביבת המשימות, בעיות, יישומים ותחזיות.

099624 סמינר מחקר אישי

לא ינתן השנה

- - - 3 - קמ 2.0

מקצועות קדם: 096676

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

צבירת 8 נקודות מוסמכים לפחות. התלמיד יבצע עבודת מחקר אינדיבידואלית על נושא לפי בחירתו, באישור ובהנחית אחד ממורי המגמה. העבודה יכולה להתייחס לניתוח נתונים קיימים, לעבודה ביבליוגרפית, לפיתוח מתודולוגיה חדשה וכיו"ב.

099627 תהליך קשב הערכת מגבלותיו של מפעיל

2 - - - - ב קמ 2.0

מקצועות קדם: (095605 או 095676)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ניתוח מגבלותיו של המפעיל האנושי בתפקידי ביצוע, עיבוד אינפורמציה וקבלת החלטות. מדידה ותאור של מגבלות אלו כפי שהן באות לידי ביטוי במדדי קצב זמן, דיוק ואיכות התגובה, ובקורלטים פיסיולוגיים. 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 - - - - א 2.0

מקצועות קדם: 095605

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מקצוע זה דן במספר מושגים ומדדים של סגנון-עבודה שנמצאו שימושיים בחקר הבדלים אישיים בהתנהגות בעבודה. הסטודנטים יבחרו אחד מן הסגנונות ללימוד ומחקר אינטנסיביים. יידונו הסגנונות והמדדים שלהלן: ביילס - שיטת SYMLOG, ויתקין - תלות ואי-תלות בשדה, רוקח - דגמטיזם, אדורנו - סמכותיות- לפקורט - מוקד שליטה פנימי-חיצוני, אייזנק - אקסטרווורסיה, נוקשות- רגישות, מקללנד - הנעה להישג, להסתפחות ולכוח.

099629 נושאים נבחרים בהתנהגות ארגונית

לא ינתן השנה

2 - - - - 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס זה ניתן בקריאה מודרכת בלבד.

099631 שיטות אימון לכשרים פסיכומוטוריים

2 - - - - א 2.0

מקצועות קדם: (094423 או 094480) או 095605

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

עקרונות כלליים בלמידה ואימון של כשרים פסיכומוטוריים מורכבים. יישום עקרונות אלו בתכנון עזרי אימון והדרכה. מערכות אדפטיביות תמוכות מחשב וסימולטורים. הערכת קצב למידה ורמת מיומנות בתפקידי בקרה ידנית וכשרים תפיסתיים.

099635 סמינר שטח במדעי ההתנהגות בניהול
- - - 1 - א+ב 0.5
הציון במקצוע עובר/נכשל
נושאים נבחרים בשטח מדעי ההתנהגות.

099694 סדנה בנושאי התנהגות ומנהיגות
לא ינתן השנה
3 - - - - 2.5
מקצועות קדם: 098617 או (098691 ו-098693 ו-099690)
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 בארועים ואמונים בניהול דיונים בקבוצה, תוך פיתוח רגישות למצבים קבוצתיים בתעשיה.

099720 סדנה בתקשורת עיסקית
2 - - - - ב+ג 1.0
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 נתוח קהלים ומצבי תקשורת ייחודיים. אופן הלימוד: תרגול ומשוב בכתיבה ופרזנטציה הנדרשים ליישום אסטרטגיות אלו.

099730 סדנה בשיטות כמותיות בניהול
לא ינתן השנה
4 - - - 4 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הסדנה היא מבוא לשיטות הנהוגות במדעי הניהול ובתורת קבלת החלטות. בניית מודלים מתמטיים משמשת כבסיס לפתרון בעיות במדעי הניהול ומסייעת בתהליך קבלת ההחלטות. הסדנה מתמקדת בניסוח בעיות ובתוכנה הניהולית שלהן ובפתרונות המבוססים על גיליונות אלקטרוניים.

099740 יזמות גלובלית
לא ינתן השנה
2 - - - 4 1.0
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.

099742 ניהול קשרי לקוחות
לא ינתן השנה
3 - - - 4 1.5
מקצועות קדם: (098783 או 098784)
מקצועות צמודים: 096820
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.
בנושא נהול קשרי לקוחות בארגונים ייסקרו: שיטות להערכת רווחיות לקוחות וחישוב ערך חיי לקוח, סוגי לקוחות והערכת חשיבות נאמנותם, ניתוח שביעות רצון ונטישות, החדרת מערכות CRM לארגונים ונאמנות לקוחות בעידן סחר אלקטרוני.

099743 סוגיות נבחרות בשיווק
3 - - - 4 1.5
מקצועות קדם: (098783 ו-098784)
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
לא ינתן השנה
2 - - - 4 1.0
מקצועות קדם: (098783 או 098794)
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
לא ינתן השנה
4 - - - 4 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.
הקורס ידון בנושאים שונים בתחום היזמות ויהיה מוקדש מפעם לפעם לסדרת נושאים על פי קביעתו של המורה האחראי.

099746 נושאים נבחרים בניהול אסטרטגי
3 - - - 4 ב 1.5
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 ינתן השנה
2 - - - - 1.0
מקצועות קדם: (098783 או 098794)
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
לא ינתן השנה
2 - - - 4 1.0
מקצועות קדם: 098783
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 עיסקיות.

099750 סדנה בחדשנות עסקית
לא ינתן השנה
2 - - - 3 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.

099751 נושאים נבחרים בביקורת פנימית
לא ינתן השנה
3 - - - 4 1.5
מקצועות קדם: (098780 או 098781)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
נושאים אקטואליים והתפתחויות עדכניות בנושאי ביקורת פנימית כגון, ביקורת הנדסית, היבטים משפטיים בהגנת קניין רוחני, מיסוי, תחיקה והשפעתה על ביקורת תאגידים בישראל (כגון, חוק SARBANES OXLEY בארצות הברית).

099752 חוקי הביקורת הפנימית וחוקים הקשורים בו.
לא ינתן השנה
4 - - - - 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
השלכות ביקורת פנימית וציבורית על חוקי הביקורת הפנימית, החברות, החברות הממשלתיות, מבקר המדינה, פקודת העיריות וצווי המועצות המקומיות.

099753 תקנים ושיטות ביקורת 1
לא ינתן השנה
3 - - - - 1.5
מקצועות קדם: (098780 ו-098781)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הסביבה הארגונית בה פועל המבקר: הדירקטוריון וועדותיו, המנכ"ל ומנהלי יחידות. תקני ביקורת והנחיות בינלאומיים וישראליים. אי תלות מקצועית של המבקר, ניהול סיכונים, תכנון, תאום ואבטחת איכות, הקצאת משאבים ובקרה.

099754 תקנים ושיטות ביקורת 2
לא ינתן השנה
3 - - - - 1.5
מקצועות קדם: (098780 ו-098781)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סקר יישומים, עבודת שדה, ניירות עבודה, איסוף, ניתוח, הערכה ותיעוד מידע. ביקורת ואבטחת מערכות מידע. מיחשוב בניהול תאגידים, יישומים ממוחשבים, תפעול יחידות מיחשוב, מערכות בסיסיות ותשתיתיות. דו"חות ביקורת.

099755 תשאול וחקירות בתהליכי ביקורת
לא ינתן השנה
4 - - - - 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
חקירת הנואם הצוואר הלבן, מחשב ואינטרנט, איסוף מודיעין, יסודות תשאול, שיטות חקירה וביקורת של נושאים מיוחדים.

099756 סוגיות בשליטת חברות
לא ינתן השנה
3 - - - 4 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.

099757 פרויקט בביקורת פנימית
לא ינתן השנה
- - - 10 - 5.0
מקצועות קדם: (098740 ו-099752 ו-099753)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
בקורס יבוצע פרויקט מעשי ובו יישומו ידע תיאורטי, תקנים מקצועיים וטכניקות בביקורת פנימית. הפרויקט יבוצע במפעל תעשייתי או רשות ציבורית. בסיום הפרויקט הסטודנט יציג דוח ביקורת מסכם ויגישו למנחה הפרויקט ולאחראי על הקורס.

099760 סדנה במשא ומתן
2 - - - 2 א+ב 2.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 097659
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 ובוחן את היישומים של ממצאים אלה במיקוח עסקי וביישוב עימותים.

099761 הערכת ביצועי עובדים למינהל עסקים
2 - - - 4 ב 1.0
מקצועות קדם: 098760
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 098601
קביעת הציון עפ"י הגשת 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 לשיפורו 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 1.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.
הקורס מציג ובוחן את הערך של נתוח 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 והתרשלות) ובעיות סביבתיות (זיהום אויר ופקקי תנועה). יוצגו וייבחנו מודלים המתארים בעיות אלו והמציעים דרכים לפתרונן.

099765 נושאים נבחרים בהתנהגות ארגונית
3 - - - 4 אחת לשנה 1.5
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
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.
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: (090056 או 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 הניהולי, הצגת כלי מדידת המאפיינים והתנסות במצבי תפקוד בעזרת סימולציות ומשחקי תפקידים. המשתנים שיבחנו: ערכים, חוללות עצמית, סגנונות קוגניטיביים, סגנונות ניהול, סגנון מו"מ ופתרון קונפליקטים, מיומנויות בין-אישיות, הערכת עמיתים.

099768 פרויקט אסטרטגי גלובלי - יישום כלי ניהול
3 - - 9 - א+ב 6.0
מקצועות קדם: 098782
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.
יישום אינטגרטיבי של ידע תיאורטי ומעשי מתחומי הניהול השונים לשיפור מיצובו האסטרטגי של הארגון בתחרות העולמית. הפרוייקט יכלול: הגדרת הבעיה, בחירת התיאוריות והכלים הניהולים לפתרונה.

099770 חשבונאות בינלאומית
3 - - - 4 א 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 ושליטת 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 ומיזוגן, שערוך נכסים, בקרה והערכת תוצאות בחברות בין- לאומיות, ונכסים בלתי מוחשיים כמו מחקר ופיתוח, זכויות יוצרים ומוניטין.

099772 נושאים נבחרים בחשבונאות
3 - - - 4 1.5
מקצועות קדם: (098780 ו-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
3 - - - 4 א 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.

099780 משחק מנהלים
6 - - - 8 3.0
מקצועות קדם: 098782
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.
הקורס מישם סימולציה, המדמה תחרות בין חברות גלובליות עתירות טכנולוגיה, שפעילותן העיסקית 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 העיסקיות.

099781 ניהול של העברת טכנולוגיה בינלאומית
לא ינתן השנה
2 - - - 3 1.0
מקצועות קדם: 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 זכיונות. בקורס יוצגו דגמים שונים של קואופטציות ומיזוגים בינלאומיים. בין הנושאים הנידונים בקורס: היבטים משפטיים, תמחיר של טכנולוגיה, השפעת ההעברה הטכנולוגית על הקונה, כישורי משא-ומתן ומודיעין תחרותי.

099782 אסטרטגיה לחברות רב-לאומיות
4 - - - 4 2.0
מקצועות קדם: 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
3 - - - 4 1.5
מקצועות קדם: 094831 או 098783
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
2 - - - - 1.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.
מקצוע זה מיועד לסטודנטים הלומדים בתוכנית ה-MBA ובוחן את מרכיב האתיקה והאחריות לחברה כולה, הנכלל בקביעת המדיניות והניהול היום יומי. המקצוע יתן מבט על הבסיס הפילוסופי והפסיכולוגי של תורת האתיקה ולאחר-מכן ידון באחריות לציבור, סוגיות הקשורות לניהול משאבי אנוש ומספר סוגיות מסחריות שונות.

099786 ניהול פרסום וקידום מכירות
3 - - - 4 1.5
מקצועות קדם: 098783
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
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.
הקנית 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 - - - 4 1.5
מקצועות קדם: 098783
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.
מאפיינים של מוצרים עתידי ידע, טיפוח יחסים עם לקוחות, ניתוח שווקים, פיתוח מוצרים חדשים, ניהול צינורות הפצה בינלאומיים, שרות ללקוח, אסטרטגיה, הכנת תבנית שיווקית ותקשורת שיווקית.

099790 ניהול מחקר ופיתוח
לא ינתן השנה
3 - - - 4 1.5
מקצועות קדם: 098712
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
לא ינתן השנה
3 - - - 4 1.5
מקצועות קדם: 098782
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
3 - - - 4 א 1.5
מקצועות קדם: 098782
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.
הקורס סוקר, מהיבט שיווקי, נושאים שונים הקשורים למדיניות המוצרים של הפירמה. הנושאים כוללים את מחזור חיי המוצר ואסטרטגיות שיווקיות הנגזרות ממנו, מיצוב המוצר. ניהול קווי מוצרים, מיתוג והערכת ערך מותג.

099796 מדיניות מחירים
לא ינתן השנה
3 - - - 4 1.5
מקצועות קדם: (094831 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 בשיווק 2
2 - - - - 1.0
מקצועות קדם: 098783
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הערה: המקצוע מיועד למשתלמים בתכנית MBA בלבד.
הקנית 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: 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 איזון 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.

099799 עסקים ביפן
לא ינתן השנה
2 - - - 4 1.0
מקצועות קדם: 098782
קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.
המבנה העיסקי ביפן, כולל: מערכת המימון, יחסים בין ממשלה לעסקים, שיטות ניהול, יחסי עבודה, אסטרטגיות שיווקיות והתנהגות חברות יפניות רב-לאומיות במדינות זרות. הנושאים יידונו בראייה היסטורית ותרבותית על-מנת להעשיר את הבנת הסטודנטים במערכות העיסקיות ביפן.

099852 נושאים נבחרים בניהול תעשיתי
2 - - - - ב קמ 2.0
מקצועות קדם: 098851
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
מקצועות קדם: 098851
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 לסידרת 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 לסידרת נושאים מיוחדת לפי קביעתו של המורה האחראי.

099856 פיתוח עסקי וצמיחת חברות הי-טק
3 - - - 4 ב 1.5
מקצועות קדם: 098788
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.

099860 ניהול בכלכלה הגלובלית
3 - - - 4 ב 1.5
מקצועות קדם: 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 - - - 4 ב 1.5
מקצועות קדם: 098783
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הנושאים: אסטרטגית שירות העונה על ציפיות הלקוח ובניית מערך שרות בעזרת שלושת עמודי התווך: אנשים, תהליכים וסימנים מוחשיים. תכנון השירות והבטחת איכותו. בדיקת תהליכים וניהול שטחי שירות. היבטים כלכליים של שירות ושיווקו בתוך ומחוץ לארגון.

099862 משפט עיסקי
3 - - - 4 ב 1.5
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.

806001 עקרונות הניהול לאיכות
2 1 - - 4 א 2.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ניהול משאבי ERM, ניהול המידע והתהליכים, קבלת החלטות תחת אילוצים של דרישות איכות. גישות TPM. TQM. BT. TOC. MBO. MRP. JIT. התנהגות ארגונית, תרבות ארגונית, תורת אדיגיס, המנשק בין ניהול איכות לניהול עסקי.

806003 בדיקות אלקטרומגנטיות
2 1 - 2 א 2.5
מקצועות קדם: 808020
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תופעות אלקטרומגנטיות באי-רציפות בין שני תווכים. שינוי בשדות מגנטיים עקב פגמים. מיגנוט, שלילת מיגנוט, גילוי שינויים בשדות מגנטיים עקב פגמים בעזרת אבקה מגנטית, גששים: פרומגנטי, הול, התנגדות מגנטית. ציוד וטכנולוגיה של בדיקה מגנטית.
בדיקת זרמי ערבולת: בסיספיזיקלי, דיאגרמת אימפדנס, גששים (סליל אבסולוטי, סליל דיפרנציאלי), מכשירים לגילוי פגמים ומדידות עובי. יישומים.

806004 אבטחת איכות יישומית
2 1 - 2 ב 2.5
מקצועות קדם: (034021 או 094423 או 094480)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הצגת אסטרטגיות באבטחת איכות ודרישות רלוונטיות של תקנים: הכלים השכיחים ויישומם במערכות איכות, שיטות גרפיות וממוחשבות לניתוח והבנת המתרחש בתהליך. יוצגו פתרונות לבעיות מיוחדות בבקרת איכות על בסיס ניתוח דוגמאות ואירועים מהשטח (CASE STUDIES). יוקנה ידע בסיסי הנדרש לשימוש בתוכנות התומכות באבטחת איכות.

806005 ניהול אמינות
2 1 - - 2 ב 2.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מהימנות ואמינות - מונחים ומושגים. היסודות הפיזיקליים של האמינות. שיטות סטטיסטיות. מודלים סטטיים ודינמיים למערכות. עץ התקלות. המערכות המחודשות. זמינות. ההיבטים הכלכליים. האופטימיזציה של האמינות ואמינות מרכיבים. שיפור אופטימלי של האמינות באמצעות תחזוקה ויתירות. אמידה על-פי נתונים עובדתיים. ניהול האמינות. פעילות הספק והמשתמש בתחום האמינות והתחזוקה בשלבים השונים של משך חיי המוצר.

806007 נושאים נבחרים בכלים כמותיים בא"א
2 1 - - - א 2.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הבנת הכלים הכמותיים בהם משתמשים באבטחת איכות והקנית ניסיון מעשי.

806008 נושאים בהנדסת תוכנה למנהלים
2 1 - - 4 א 2.5
מקצועות קדם: 806007
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מקומה של הנדסת התוכנה. המעבר מתכנות לתוכנה. השלבים בפתוח תוכנה. מודלים של מחזורי חיים: מפל המים, ספירליים, איטרטיביים ואינקרמנטלים. תכנון ובקרה של פרויקט תוכנה, אומדנים, נהול סיכונים, נהול תצורה. מיצוי ונהול דרישות. נתוח דרישות ואפיון בגישה מונחית עצמים. שפת UML. תכן, מימוש ושילוב, שימוש באמצעי בדיקה. אימות ותקפות: בדיקות בתהליך, בדיקות ללא הרצה, סקרים. עקרונות לבדיקתיות. בדיקות יחידה, בדיקות שילוב ובדיקות קבלה. אחזקה והנדסה מחדש. הבטחת איכות תוכנה ושיפור התהליך: תקנים צבאיים ואזרחיים, מודל CMM לבשלות היכולת של ארגון מפתח תוכנה.

808001 תכנון מדידות בבקרת איכות
2 1 1 - 6 א 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מידול של מערכות מדידה, פונקציות תגובה של מדידים, רגישות, כושר הבחנה סטטי ודינמי, מהימנות, הדירות, חישובי אי ודאות, גודל מזערי הניתן לגילוי, פתרון הבעיה הישירה והבעיה ההפוכה במדידות, פונקציות איפיון ואופטימיזציה של מערכות מדידה.

808003 רדיוגרפיה בבקרת איכות
2 1 1 - 2 ב 3.0
מקצועות קדם: 808020
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
רדיוגפיה באמצעות פוטונים וחלקיקים אחרים. גורמים מפריעים ביצירת הדמות. בליעת קרינה ותגובות משניות, גילוי, מיגון, בטיחות. מקורות קרינה רדיוגרפיה בזמן אמת, טומוגרפיה. פענוח, עבוד ממוחשב של תמונה, הפקת מידע כמותי. הקורס כולל פרויקטי מעבדה.

808004 שיטות בדיקה אולטרסוניות 1
2 1 1 - 2 א 3.0
מקצועות קדם: 808020
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
עירור גלי קול בתווך, פיזואלקטריות, אופני התקדמות גל, בליעה, החזרת פיזור ושבירה של גלים, גשישים ושיטות צימוד, סוגי ציוד בסיסי, רגישות וכושר הבחנה, שדות קרובים ורחוקים, פרופיל אלומה ומיקוד, גילוי פגמים, מדידת עובי, תכונות של חומרים. תקנים. פליטה אקוסטית, מעבדות מתקדמות.

808005 מעבדה במדידות כמותיות בבקרת איכות 1
1 - 2 - 4 א 2.0
מקצועות קדם: 808001
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
המעבדה מיועדת להעמיק ההבנה במושגים והגישות שנלמדו בקורס 808001.הנסויים הנם בתחומים: מדידה וחישוב פונקציות אופיניות של מדידים ומערכות-פונקציות תגובה, רגישות, כושר אבחנה, LSF, MTF מדידי בקרה תעשייתיים, אבטחת איכות ביצועים של מערכות מדידה.

808006 מעבדה במדידות כמותיות בבקרת איכות 2
- - 2 - - ב 2.0
מקצועות קדם: 808004 או (808001 ו-808003)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הקורס כולל לימוד עצמי (קריאה מודרכת) וביצוע פרוייקט מעבדתי בתחום של מדע המדידה בהתאם למפורט במעבדה 1. הנושאים יבחרו ויותאמו אישית למשתלם. הפרוייקט יוכל להוות צעד ראשון לקראת עבודת מגיסטר בתחום.

808008 מדידת תכונות חומרים
2 - - - - א 2.0
מקצועות קדם: (808001 ו-808020)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
נושאים נבחרים כדיפרקציה של קרני X למדידת מאמץ התעיפות, קורוזיה. פזור ניטרונים לאנליזת מיקרו-מבנה. שיטות מגנטיות, אפקט מגנטו-אלסטי, מגנטו- אקוסטיק. שטות אלקטרומגנטיות, זרמי מערבולת. מיקרוסקופ סורק לייזר - אקוסטי.

808010 דוגמאות באמינות
2 1 - - - א 2.5
מקצועות קדם: (808011 או 808013)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
נתוח אמינות רכיבים בעלי מנגנוני תקלה אחדים ושלובם במערכות. השפעת חישנים, מחשבים והאדם על אמינות ובטיחות. שלוב נתוחים ובדיקות בפרויקטים, מחקרי חלופיות וכדאיות. דוגמאות של תכניות אמינות מערכות ופרויקטים.

808011 מדידות כבסיס לאמינות באבטחת איכות
2 1 1 - 6 ב 3.0
מקצועות קדם: 808027
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מאפיינים הסתברותיים של אמינות, דגימה, סטטיסטיקה של אמינות, פילוגי חוזק ועומס, מודלים דינמיים של אמינות, גישת BAYES להערכת אמינות, שיטות הסתברותיות לאופטימיזציה של אמינות, ניתוח עצי ארועים, מאפיינים הסתברותיים של מדידות. פילוגי שגיאות. אינפורמציה ואנטרופיה של מדידות.

808012 שיטות הערכת אמינות במערכות רב מרכיביות
2 1 - - - א קמ 2.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מושגי יסוד: יסודות של תורת ההסתברות וסטטיסטיקה, אופני כשל של מרכיבים, קצב כשל וקצב תיקון, כשל בלתי תלוי וכשלים בעלי גורם משותף. טעויות אנוש. מושג הסיכון. שיטות הערכת אמינות: מרכיבים בטור, מרכיבים במקביל, מערכת בחירה, מערכות פשוטות אחרות. מודל מרקובי. מודלי תחזוקה. דיאגרמות לוגיות, שיטות איכותיות, אילנות תקלות, פתרון אילנות באמצעות חסמים ופתרון תלוי בזמן. יישומים: ניתוח אמינות של מערכות זרימה, מערכות חשמל ובקרה, מיכלי לחץ וצנרת.

808013 הנדסת אמינות
2 1 1 - 6 ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מודלים דינמיים לאמינות פריטי מערכות, סיווג של עומסים. משוואה דינמית של שינוי חוזק. שינויים בחוזק של הפריט ובפרמטרי האמינות. סיווג כשלונות של פריטי מערכות. מאפייני אמינות. תצורות מערכות. הזדקנות מואצת. חוק חלקי חיים. פרמטרי LARSON-MULLER. מודלים דינמיים של הזדקנות, פריטי מערכות. סינון (SCREENING) פרטים גבוליים.

808014 היבטי בינה מלאכותית באבטחת איכות
2 1 1 - 4 ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

פונקציות החלטה. סיווג צורות בעזרת פונקציות מרחק. סיווג דמויות בעזרת פונקציות התאמה. מסווגים של דמויות וצורות. עיקרון של אנטרופיה מירבית. שיטות של למידה עצמית של מסווגים. עיבודי קדם החלטות ובחירת סממנים. יישומים בתורת המדידות, באמינות ואבטחת איכות.

808015 יסודות אמינות התכנה
2 1 - - 3 ב 2.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מודלים לניתוח אמינות תוכנה. גורמים לתקלות תוכנה, שגיאות בפיתוח ובתחזוקת תוכנה. הערכות של סיכוני תקלות תוכנה. שיטות מתקדמות לניתוח אמינות תוכנה ואבטחתה. גישות לשיפור האמינות של תוכנה הנדסית כגון תיב"מ, תוכנה לסימולציה. תוכנות בדיקה.

808017 אמינות ברכש ובחיי המוצר
3 - - - - א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

עלות מחזור חיים - מושגים ומודלים, ניהול רכש המבוסס על LCC. תלות LCC באמינות ובתחזוקתיות, הקצאת תת מערכות לאמינות ולתחזוקתיות, אמינות ותחזוקתיות במפרטי רכש, הערכת המוצר, דיווח וניתוח של כשל כולל הזדקנות, תדירות הבדיקה בשדה (ניתנים ובלתי ניתנים לתיקונים), החלפה אופטימלית של ציוד לא בר-תיקון.

808018 בקרת איכות ע"י מבחנים קבוצתיים
2 1 - - - ב 2.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מודלים שונים של מבחנים קבוצתיים. שמושים בתעשיה. גישת מיקרו כנגד גישת מקרו. מודלים של זיהוי חלקי. מדיניות תת אופטימלית. דרכי חישוב של המדיניות האופטימלית. השערות פתוחות.

808019 הנדסת סביבה בפיתוח וייצור
2 1 - - - א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תרגום פרופיל משימה לתנאי סביבה. השפעת גורמי הסביבה על המבנה והמכלולים, מפרטי בדיקות, אמצעי הבדיקה, ניסויים כולל איסוף נתונים ועיבודם, ניסויים בפיתוח וייצור שיטות בדיקה מיוחדות, דפינות ואמצעי ריסון, בידוד, תנאי סביבה מיוחדים.

808020 מיכשור לבדיקות באיכות המוצר
2 1 1 - - א 2.5

מקצועות קדם: (114053 או 114073 או 114099)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הערה: דרישות הקדם כפי שצויינו או קורס אקוילנטי אחר מהפקולטה לפיזיקה.

הסתברות גילוי, שגיאות מדידה. אופטימיזציה של עלות-תועלת. גלים אלסטיים, טכניקות מדידה אולטראסוניות. שיטות אלקטרו- מגנטיות. הדמיה רדיוגרפית ותומוגרפית באמצעות קרינה מיננת, מדידים גרעיניים. מטרולוגיה ושיטות אופטיות. בטיחות. קודים. הסמכת עובדים ומעבדות. השיטות תומחשנה באמצעות נסויי מעבדה.

808021 נושאים נבחרים באבטחת איכות 1
2 - - - - א 2.0

מקצועות קדם: 096911

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

זיהוי נושאים ושיטות שיפור איכות ליישום במסגרת ארגונית, ניצול ספרות ומקורות. ריכוז מידע לקובץ מקיף, תכנון והכנת תעוד ועזרי המחשה לתדרוך צוות מפעלי. תכנון יישום פרוייקטים לשיפור איכות בפועל.

808022 ניתוח סיכונים הסתברותי (ניס"ה)
2 - - - - א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס נועד להקנות למשתתפים הבנת המטרות של ניתוח סיכונים הסתברותי (ניס"ה), אופן יישומו במערכות הנדסיות. טכניקות איכותיות, סטטיסטיות ומתמטיות וכלי תכנה למחשב המשמשים לביצועו. כמו כן יסקרו במסגרת הקורס מקומו של ניס"ה בתכנית בטיחות כוללת, תקנים וספרות רלוונטיים ואופן דיווח התוצאות.

808023 נושאים נבחרים באמינות
2 - - - - א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס יעסוק בבעיות שונות בהם מתמקד המאמץ בתחום האמינות כיום, ואשר אינן נדונות בקורסים האחרים. בפני הסטודנטים תוצגנה תרומות וגישות חדשות. הקורס יוקדש מדי פעם לנושאים ייחודיים אחרים.

808024 תחזוקתיות וזמינות מערכות מורכבות
2 1 - - 3 ב 2.5

מקצועות קדם: 098474

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תיאור מערכת ע"י קטגוריות של מידע, פונקצית שדה והתפלגויות, אינטראקציה וגיל מסתבר, גיל ותחזוקה, משואות טרנספורט של מערכות, אלמנטים לא מרקוביים, קירובים של מודל פואסון, דגימה אקראית, מעריכים סטטיסטיים ללא ביאס לניתוח מערכות, דיוק וביאס בחישובי מונטה קרלו, אלגוריתמים לחישובי מונטה קרלו, מהלכים אקראיים, מעריכי ביצועי מערכות, הכוונה והאצה, מודלים של מערכות מציאותיות.

808025 סמינר מתקדם באיכות ובאמינות
- - - 10 9 א+ב 5.0

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

הקורס מיועד למשתלמים במסלול ללא תיזה. על המשתלם לבחור מנחה ולקבוע, בתאום אתו, את נושא העבודה. הפרויקט/סמינר בעל אופי עיוני, אנליטי או ניסויי, הקשור במדעי האיכות והאמינות ויישומיהם. העבודה תכלול הגדרת הבעיה, הצגת ממצאים וניתוחם, שיטת הפתרון, הסקת מסקנות והמלצות. הפרויקט יסוכם ויוגש בדו"ח שיבחן ע"י המנחה ויוצג בהרצאה סמינריונית.

808026 בחירת חומרים תוך שלוב הבטי איכות
2 - - - 2 ב 2.0

מקצועות קדם: (314302 או 318120)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

שקולים כלליים בבחירת חומרים,תכונות מכניות וטכנולוגיות, עמידות בתנאי סביבה, אבטחת איכות חומרים בהרכשה, סווג חומרים לרמות איכות, אבטחת איכות חומרים בקבלה, הסמכת יצרני חומרים, שקולי איכות בבחירת ושמוש חומרים לשמושים כלליים, לסביבות אגרסיביות, לשימושים קריטיים, לטמפרטורות גבוהות, חומרים אל-מתכתיים.

808027 מודלים חישוביים בהנדסת איכות 1
2 1 1 - 3 א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מודלים כמותיים, אנליטיים ונומריים באבטחת איכות ואמינות. קונטולוציה. התמרות פורייה ולפלס. שיטת מונטה קרלו ושיטות סימולציה. התרגול ועבודות הבית יתבססו על שימוש בתוכנות מתימטיות.

808028 מודלים חישוביים בהנדסת איכות 2
2 1 1 - 6 ב 3.0

מקצועות קדם: 808027

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

שרשרות מרקוב. רגרסיה. אינטרפולציה. סינון. גזירה של נתונים ניסויים. שיטות לבדיקת מודלים : JACK-KNIFE. BOOTSTRAP. פונקצית קורלציה וספקטרום. מודלים לאופטימיזציה. סימולציה של משתנים.

808029 הנדסת איכות - תכנון לייצוריות
2 1 - - - א 2.5
מקצועות קדם: (094423 או 096414)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
בעיות תכנון, פיתוח וייצור. תפיסת איכות על ידי תכנון ופיתוח. מפרטי המוצר: הבסיס לאיפיון תהליך ומוצר. אבני דרך לתכנון ופיתוח טולרנסים. טולרנס התחלתי של לקוח וטולרנס סופי של יצרן. פיתוח וחישוב טולרנסים. טולרנס סופי מובנה. תפיסות וטכניקות של תיכון חסין.

808030 דיני בטיחות ותקני ניהול בטיחות
2 1 - - - א 2.5
קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.
הנושאים: דיני הבטיחות וניהול הבטיחות בארגון, החוקים, התקנות, פסקי הדין ותקני ניהול הבטיחות העדכניים, השיקולים והעקרונות העומדים בבסיסם. הדרישות: תרגיל מעשי בתקן ניהול הבטיחות החדש.

808031 פרויקט מיוחד
- - - 1 - א+ב 1.0
קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.
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.

808032 ישום גישות לנתוח נתונים בנהול איכות
2 1 - - 4 ב 2.5
מקצועות קדם: (096410 ו-808027)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ניתוח נתונים מתחומי הענין של א"א, כגון: תכנון המוצר/שרות, סיווג ספקים, בקרת ביצוע, פילוח עמדות הלקוחות, ניטור שביעות רצון לקוחות פנימיים וחיצוניים. ילמדו השיקולים לקביעת הגישות הסטטיסטיות המתאימות לקובץ נתונים מסויים ולמידע אותו רוצים להפיק.

808033 שינויי תרבות בארגון בהיבט האיכות
2 1 - - 4 ב 2.5
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 098691
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
ניתוח האלמנטים החברתיים, הניהוליים והצוותיים של המערכת האירגונית בהיבט יישומי ותיאורטי. דיון בהשפעות של מערכת האיכות על המערך הארגוני הפנימי. קשרי הגומלין שלה עם מחלקות אחרות באירגון, תרומתה לדינמיקה הארגונית והשפעתה על תוצריו השונים.

808034 ארגונים מורכבים בהיבט של איכות
2 1 - - 4 א 2.5
מקצועות קדם: (096630 או 098691)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
אנשי אבטחת איכות נדרשים להתאים את עבודתם לסביבה הארגונית המשתנה, ולכן עליהם להכיר את מאפייני ארגוני שנות ה - 2000. הקורס בוחן לראשונה את מקומו של איש אבטחת איכות בארגון ואת יחסי הגומלין בינו לבין המערכות הארגוניות הקיימות.

808035 כלים לאבחון עמדות לקוחות לאיכות
2 1 - - 4 א 2.5
מקצועות קדם: 094480
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
שיטות לאיבחון ולניטור של עמדות לקוחות חיצוניים ופנימיים במסגרת מערכת איכות: סקרים ושאלונים, תצפיות, קבוצות מיקוד, רעיונות עומק ועוד. אבטחת מהימנות ותוקף השיטות,הטיות, היבטים נבחרים בניתוח הנתונים. יוצגו יישומים למדידת שביעות רצון הלקוחות, איכות בשירות, פיתוח ושיווק מוצרים חדשים והערכת מוניטין.

808036 נושאים נבחרים בניהול איכות 1
2 - - - 4 ב 2.0
מקצועות קדם: 096911
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הרחבת הידע העיוני והמעשי בנושאים העדכניים בניהול האיכות כולל: מעורבות ההנהלה הבכירה, יחסי הגומלין בין מדדים ברי מדידה לתהליכי שיפור בטווחי זמן, גלובליזציה והשפעתה על מערכות האיכות הוולונטריות והרגולטוריות, ההדגש הניתן לעמידה במפרט CONFORMITY ASSESSMENT.

808037 מתודולוגיות באבטחת איכות תוכנה
2 1 - - 4 א 2.5
מקצועות קדם: 096911 או 806007
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
התפתחות היסטורית ועתידית של דרישות האיכות בתעשית התכנה. מודלים של מחזורי חיים בפיתוח תכנה ותכנה/חמרה. תקני איכות בבקרת פיתוח התכנה. מסמכי בקרה. בקרת התהליך ההנדסי. בחינה ואימות. בקרת תצורה. בקרת תקלות. מבדקי פרויקט תכנה. כלים לבדיקת איכות התכנה.

808038 אמינות ובטיחות תכנה
2 1 - - 4 ב 2.5
מקצועות קדם: 808015
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
שיטות למניעה ולגילוי ליקויים בתכנה. סובלנות לליקויים בתכנה. הערכה, חיזוי והוכחת אמינות ובטיחות תכנה. שיטת ה"חדר הנקי" לפיתוח תכנה.

808039 איכות מערכות ארגון וניהול
2 1 - - 5 א 2.5
מקצועות קדם: 096911
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הקנית ידע וכלים לאבחון, לתכנון ולניהול מערכות איכות בארגונים ולהתאמתן ליעדי הארגון (המדיניות האסטרטגית והתפעולית, העיצוב הארגוני, הבקרה הארגונית ומדידת הביצועים, מערכת התגמול ותהליכי הניהול) תוך הדגשת הניהול עפ"י פילוסופית האיכות.

808040 נושאים נבחרים באבטחת איכות 2
2 1 - - 4 ב 2.5
מקצועות קדם: 096911
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הסילבוס ייקבע ע"י המורה באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו יינתן המקצוע.

808041 נושאים נבחרים בניהול איכות 2
2 - - - 4 ב 2.0
מקצועות קדם: 096911
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הסילבוס ייקבע ע"י המורה באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו יינתן המקצוע.

808042 שיטות ממוחשבות וחישוב מדעי באא"א1
2 1 - - 4 א קמ 2.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
נהלים ממוחשבים ואופרטורים באא"א, נראות של משתנים ומאפיינים באא"א. כלים אנליטיים ממוחשבים לאא"א. עיבוד ממוחשב של נתונים באא"א. עיבוד נתונים רב משתנים. טרנספורמציות ממוחשבות לוקטור ומטריצה סקלרית. מודלים ממוחשבים המתוארים ע"י משואות דיפרנציאליות. מודלים למשוואות דיפרנציאליות חלקיות. התאמה לנתונים מאא"א. בעיות נבחרות באא"א.

808043 שיטות ממוחשבות וחישוב מדעי באא"א2
2 1 - - 4 ב 2.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
התקדמות כשלים ושגיאות במערכות נשלטות מחשב, תכונות ומשתנים באא"א (הצגה חד ורב מימדית), אמינות של גזירה ואינטגרציה נומריים, התקדמות רעש, מודל לשחזור פרמטרים מתוצאות נסיוניות, מידול לפלס, דיפוזיה, גל וממברנה בהצגה של אלמנטים סופיים. אמינות המידול, כלים של טורי זמן באא"א, אימות מודלים, ישומים.

808044 מטרולוגיה
2 1 1 - 4 ב 3.0
מקצועות קדם: 808042
מקצועות זהים: 806006
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מונחים בסיסיים במטרולוגיה. שגיאות מדידה באבטחת איכות. מדידות ישירות ועקיפות. מדידות סימולטניות ומשולבות. מאפייני כלי המדידה. ניתוח סטטיסטי של שגיאות כלי המדידה. כיול ושגיאות כלי מדידה במבדקים. שיטות חישוב של שגיאות כלי המדידה. שילוב תוצאות מדידה המכילות שגיאה סיסטמתית ושגיאה אקראית.

808045 א"א ביישום מערכות מידע ארגוניות
2 1 - - 4 א 2.5
מקצועות קדם: (806001 ו-808037)
קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.
הצגת מתודולוגית שילוב א"א במחזור חיים של פרויקט מחשוב ארגונים. א"א בשלבי ההטמעה בין המערכות הקיימות אל מול מטרות הארגון. שמוש בכלים (כגון: מטריצת מעקב ראשית, דיאגרמת תהליך (BPM), רשומות שליטה. מדדים לתואמות דרישות. שמוש בכלי תוכנה לא"א TEST WINRUNNER ועוד.

(10) מתמטיקה

104003 חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1
4 2 - - 6 א+ב 5.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104195,104093,104090,104087
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 104012,104010
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
המספרים הממשיים. פונקציה ממשית של משתנה ממשי יחיד: גבולות ורציפות, רציפות על קטע סגור, פונקציות מונוטוניות ופונקציות הפוכות. גזירות והמשפטים היסודיים של החשבון הדיפרנציאלי. משפט טיילור, כלל לופיטל, חקירת פונקציה. פונקציה קדומה ושיטות אינטגרציה - אינטגרל מסוים ותכונותיו, פונקציות אינטגרביליות, משפטים יסודיים של החשבון האינטגרלי, אינטגרל מוכלל. סדרות וטורים אינסופיים של מספרים ממשיים. טורי חזקות.

104004 חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2
4 2 - - 7 א+ב 5.0
מקצועות קדם: 104003
מקצועות צמודים: 104005
מקצועות ללא זיכוי נוסף:
104281,104094,104093,104092,104091,104014,
104282
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 104011
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה: מקצועות מכילים: 104281 + 104282. וקטורים, מכפלה סקלרית ווקטורית. גיאומטריה במרחב. תכונות יסודיות של פונקציות ממשיות של כמה משתנים. חקירת פונקציות של כמה משתנים. פונקציות סתומות. אינטגרלים מרובים ותכונות יסודיות. שיטות אינטגרציה ונוסחת החלפת המשתנים באינטגרלים מרובים. אנליזה וקטורית. אינטגרלים קוויים ואינטגרלים משטחיים מהסוגים השונים. נוסחאות גרין, סטוקס והדיברגנס. שימושים בגיאומטריה ובפיסיקה.

104005 אלגברה 1
3 1 - - 3 א+ב 3.5
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104087,104009
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 104167,104016,104006
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מספרים מרוכבים. פולינומים. מטריצות. מערכות משוואות לינאריות. מרחבים וקטורים, תלות לינארית, בסיס וממד. דטרמיננטים. טרנספורמציות לינאריות, גרעין וטווח. דימיון מטריצות. ערכים עצמיים, וקטורים עצמיים, ליכסון מטריצות.

104006 אלגברה לינארית
3 2 - - - א 4.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104188,104087,104009
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 104005
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 104167,104016
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
שדות. מספרים מרוכבים. מערכות משוואות לינאריות ומטריצות. שיטת החילוץ של גאוס. מטריצה הפוכה. דטרמיננטים. מרחבים לינאריים. תת-מרחבים. בסיס ומימד של מרחב לינארי. טרנספורמציות לינאריות. גרעין ותמונה. יצוג אופרטורים לינאריים ע"י מטריצות. דמיון מטריצות. עקבה של מטריצה. ערכים עצמיים ווקטורים עצמיים. מטריצות הניתנות לליכסון.

104009 אלגברה ליניארית מ'
3 2 - - - א+ב 4.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104167,104016,104006,104005
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
שדות. מספרים מרוכבים. מערכות משוואות לינאריות ומטריצות. שיטת החילוץ של גאוס. מטריצה הפוכה. דטרמיננטים. מרחבים לינאריים. תת-מרחבים. בסיס ומימד של מרחב לינארי. טרנספורמציות לינאריות. גרעין ותמונה. יצוג אופרטורים לינאריים ע"י מטריצות. דמיון מטריצות. עקבה של מטריצה. ערכים עצמיים ווקטורים עצמיים. מטריצות הניתנות לליכסון.

104010 חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1מ'
4 2 - - 6 א+ב 5.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104195,104093,104090,104087
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 104003
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 104012
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
המספרים הממשיים. סדרות אינסופיות של מספרים ממשיים.
פונקציה ממשית של משתנה יחיד: גבולות ורציפות, רציפות על קטע סגור סגור פונקציות מונוטוניות ופונקציות הפוכות. גזירות והמשפטים היסודיים של החשבון הדיפרנציאלי. משפט טיילור, כלל לופיטל, חקירת פונקציה.
פונקציה קדומה ושיטות אינטגרציה - אינטגרל מסויים ותכונותיו, פוקנציות אינטגרביליות, משפטים יסודיים של החשבון האינטגרלי, אינטגרל מוכלל. הגדרת פונקציה בצורת אינטגרל. טורים מספריים. סדרות פונקציות, טורי פונקציות וטורי חזקות. הערה: הקורס 104010 נבדל מהקורס 104003 בהעמקה נוספת תאורטית ויישומית כאחד.

104011 חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2מ'
4 2 - - - א+ב 5.0
מקצועות קדם: 104010
מקצועות צמודים: 104167,104016,104006,104005
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104014, 104091, 104092, 104093, 104094, 104281, 104282
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 104004
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה: מקצועות מכילים: 104282 + 104281. וקטורים וגיאומטריה מרחבית. תכונות יסודיות של פונקציות ממשיות של כמה משתנים.חקירת פוקנציות של כמה משתנים. פונקציות סתומות. אינטגרלים מרובים. אנליזה וקטורית. אינטגרלים קוויים ומשטחיים. הקורס 104011 נבדל מהקורס 104004 בהעמקה נוספת תאורטית וישומית כאחד.

104012 חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1ת'
4 3 - - 4 א+ב 5.5
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104195,104093,104090,104087
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 104010,104003
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 104281
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
המספרים הממשיים סדרות אינסופיות של מספרים ממשיים. פונקציה ממשית של משתנה 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 אינטגרביליות, משפטים יסודיים של החשבון האינטגרלי, אינטגרל מוכלל. הגדרת פונקציה בצורת אינטגרל. טורים מספריים. סדרות פונקציות, טורי פונקציות וטורי חזקות. הערה: הקורס 104012 נבדל מ- 104010 בהעמקה תיאורטית נוספת.

104014 חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2ת'
4 2 - - 4 א+ב 5.0
מקצועות קדם: 104012
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104094,104092,104087,104011,104004
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 104282,104281
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
הציון במקצוע עובר/נכשל
וקטורים וגיאומטריה מרחבית. תכונות יסודיות של פונקציות ממשיות של כמה משתנים. חקירת פונקציות של כמה משתנים. פונקציות סתומות. אינטגרלים מרובים. אנליזה וקטורית. אינטגרלים קוויים ומשטחיים. הקורס 104014 נבדל מהקורס 104011 בהעמקה נוספת תיאורטית.

104016 אלגברה 1/מורחב
4 2 - - - א+ב 5.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104167,104009
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 104006,104005
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
שדות, מספרים מרוכבים. וקטורים ב-R3 מערכות משוואות ליניאריות ומטריצות, שיטת החילוץ, מטריצה הפיכה, דטרמיננטים. מרחבים ליניאריים, בסיס ומימד. טרנספורמציות ליניאריות, ייצוג ע"י מטריצות, דמיון. ערכים עצמיים, לכסון, משפט קיילי-המילטון, מרחבי מכפלה פנימית, תהליך גרם-שמידט. טרנס' אוניטריות והרמיטיות. מטריצות סימטריות.

104030 מבוא למשוואות דיפרנציאליות חלקיות
3 1 - - - א 3.5
מקצועות קדם: 104285
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 104213, 104216, 104218, 104219, 104220
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא, בעיית קושי, משוואות מסדר ראשון, פתרון בעיות התחלה בשיטת הקווים אופייניים, אי-ליניאריות כלליות. מיון משוואות מסדר שני. משוואת הגלים, נוסחת דלמבר, המשוואה האי-הומגנית, משוואת הגלים במימדים גבוהים. שיטת האנרגיה. פתרון בעיות בעזרת הפרדת המשתנים. משפטי מקסימום ויחידות עבור משוואות אליפטיות ופרבוליות. משוואת לפלס, גרעין פואסון, שיטת פרון לפתרון בעיית דיריכלה. משוואת החום, בעיית התחלה. משפט קושי-קובלבסקי.

104034 מבוא להסתברות ח'
3 1 - - 4 א+ב 3.5
מקצועות קדם: (104004 או 104011 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 שויון צביג ב. וקטורים אקראיים. התפלגויות משותפות ומותנות. קורלציה, וקטורים, גאוסים. פונקציה אופינית. חוק המספרים הגדולים. משפט הגבול המרכזי. הילוך אקראי וזרימת פואסמן.

104087 מתמטיקה 1 רפואה
5 1 - - 6 א 5.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף:104003, 104005, 104006, 104010, 104012, 104014, 104090, 104167,104093,104195
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
1 שעת מעבדה - אולפן רשות. 1. מבוא: קבוצות ומספרים (ממשיים ומרוכבים). 2. אלגברה ליניארית: מטריצות ודטרמיננטות. מערכות של משוואות ליניאריות. 3. אלגברה של וקטורים וגיאומטריה אנליטית: פעולות בוקטורים, מכפלה סקלרית, וקטורית ומעורבת. 4. חשבון דיפרנציאלי(1): פונקציה במשתנה אחד, פונקציות אלמנטריות, גבולות ורציפות, גזירה, משפט רול, כללי לופיטל ונוסחת טילור ערכים קיצוניים וחקירת פונקציה. 5. חשבון אינטגרלי(1): פונקציה קדומה, אינטגרל מסוים, תכונות שיטות אינטגרציה. אינטגרל מוכלל, שימושים.

104090 מתמטיקה למדעי החיים
4 2 - - 4 א 5.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף:
104195,104094,104093,104087,104012,104010,104003
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 ליניארי. התכנסות של טורים מספריים. טור הרמוני, טור גיאומטרי, טור אריתמטי-גיאומטרי. טור טיילור, שימושים. פונקציה קדומה, אינטגרל לא מסוים. שיטות אינטגרציה בסיסיות (הצבת משתנים פשוטה, חלקים). אינטגרל מסוים. המשפט היסודי של החשבון האינטגלי. חישוב שטח, נפח של גוף סיבוב. אינטגרל מוכלל. שימושים. מטריצות ופעולות חשבון עליהן. מערכות של משוואות ליניאריות ושיטת גאוס. מטריצות הפיכות. דטרמיננטות. שימושים.

104091 מתמטיקה 2 רפואה /ב
3 1 - - 4 ב 3.5
מקצועות קדם: 104087
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104281,104094,104011,104004
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 104092
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 104285,104131
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
1. פונקציה בשני משתנים, גזירה חלקית. דיפרנציאל שלם. 2. טורים: סדרות, טורים מספריים, מבחני התכנסות, התכנסות מוחלטת, טורי חזקות. 3. חשבון אינטגרלי: אינטגרל קווי ושימושים. אינטגרל כפול. 4. התמרת פוריה (מושגי יסוד). 5. משוואות דיפרנציאליות רגילות: פרידות. משוואות ליניאריות (מסדר ראשון), משוואות הומוגניות, משוואות מדויקות, גורם אינטגרציה, משוואות ליניאריות מסדר שני (עם מקדמים קבועים) שימושים.

104092 מתמטיקה למדעי החיים 2
3 1 - - 4 ב 3.5
מקצועות קדם: 104090
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104281,104094,104014,104011,104004
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 104091
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
פונקציות של שני משתנים: וקטורים ופעולות עליהם. גיאומטריה במרחב: משוואות ישר ומישור. גבולות ורציפות. גזירה חלקית. נגזרת מכוונת, גרדיינט. נגזרות מסדר שני. קירובים ליניאריים. ערכים קיצוניים. אינטגרל קווי. אינטגרל כפול. משוואות דפרנציאליות רגילות: מושגי יסוד, סוגי משוואות. משוואות ליניאריות מסדר ראשון. משוואות פרידות. שימושים. טורי פורייה והתמרת פורייה: מספרים מרוכבים ופעולות עליהם. טור פורייה. התמרת פורייה. שימושים.

104093 פרקים במתמטיקה לרפואנים 1
2 1 - - - א 2.5
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104003, 104004, 104010, 104011, 104012, 104087, 104090, 104195, 104281
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חשבון דיפרנציאלי של פונקציות במשתנה אחד. חשבון אינטגרלי של פונקציות במשתנה אחד. פונקציות של שני משתנים, נגזרות חלקיות.

104094 פרקים במתמטיקה לרפואנים 2
2 1 - - - ב 2.5
מקצועות קדם: 104093
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104004, 104011, 104014, 104090, 104091, 104281,104092
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 104285,104131
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
התכנסות טורים, טורי חזקות, טורי פוריה, אינטגרל קווי ואינטגרל כפול. משוואות דיפרנציאליות רגילות מסדר ראשון.

104110 גיאומטריה
3 - - - 5 א 3.0
מקצועות קדם: (104005 או 104006 או 104016 או 104167)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
המרחב האויקלידי המורחב. ישרים ומישורים באינסוף, חלוקה הרמונית ויחס כפול. גיאומטריה פרוייקטיבית במישור. אכסיומות, דואליות. משפט דזרג. העתקה פרויקטיבית בין ישרים. המשפט היסודי ומשפט פפוס/הפרדה. בנית קואורדינטות הומוגניות על ישר ובמישור. הגדרה אנליטית של מישור פרויקטיבי. חתכי קונוס. העתקה פרויקטיבית בין מישורים.

104114 יסודות הגאומטריה
3 1 - - 6 א 3.5
מקצועות קדם: (104005 או 104006 או 104016 או 104167)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מערכת אכסיומטית: מושגי יסוד, מודלים, חוסר סתירה. מערכות אכסיומטיות לגיאומטריות האויקלידית וההיפרבולית: חילה, סדר נקודות על ישר, הפרדה במישור, מדידת מרחק וזוית, חפיפת קטעים, זויות, משולשים. אכסיומות המקבילים. המישור ההיפרבולי: מרובע סקרי, ישרים מקבילים גבולית ואולטרא-מקבילים. סכום זויות במשולש. שטח מודלים של מישור היפרבולי. טריגונומטריה היפרבולית. איזומטריות: תכונותיהן ושמורותיהן. מכפלת איזומטריות, חבורות סימטריה. העתקות דמיון.

104118 זרימה ואלסטיות
3 2 - - 5 א 4.0
מקצועות קדם: 104191
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
זרימות לא צמיגות (זרימות פוטנציאליות וזרימות ערבוליות), זרימות של מספרי ריינולדס נמוכים (זרימות סטוקס ואוזיין), זרימות של מספרי ריינולדס גבוהים (שכבות גבול). כפיפה של קורות, פיתול. תופעות ריכוז מאמצים, גלים בתווך אלסטי.

104120 מבוא לתורת הקירובים
3 - - - 5 ב 3.0
מקצועות קדם: (104010 או 104281)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
משפט ויירשטראס, משפטי קיום של קירוב טוב ביותר ומשפטי ג'יקסון, אינטרפולציה. הקירוב הטוב ביותר בנורמה של צ בישף, אפיון ויחידות. מערכות צ'בישף. משפטי מרקוב וברנשטיין בקשר לחסמים על נגזרות. הקירוב הטוב ביותר בנורמות ריבועים והיטלים. קירוב בממוצע, אפיון ויחידות. נושאים נבחרים.

104122 תורת הפונקציות 1
3 1 - - 5 א+ב 3.5
מקצועות קדם: (104011 או 104281)
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. העתקות קונפורמיות. .אינטגרלים קוויים של פונקציות מרוכבות. משפט קושי. נוסחת קושי. משפט ליוביל. עקרון המקסימום. טורי טילור וטורי לורן. אפסים ונקודות סינגולריות של פונקציות אנליטיות. משפט השארית ושימושיו. עקרון הארגומנט, משפט רימן.

104131 משוואות דיפרנציאליות רגילות/ח
2 1 - - 4 א+ב 2.5
מקצועות צמודים: 104014,104011,104004
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104213
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 104094,104091
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 104285,104135
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מקצועות קדם: אחד מהמקצועות (104003, 104010, 104012, 104281) ואחד מהמקצועות (104005, 104016, 104167, 104006, 104009). מבוא. דוגמאות ושימושים למשוואות דיפרנציאליות. משוואות מסדר ראשון: משוואות ניתנות להפרדה, משוואות ליניאריות, שיטות אד-הוק. משפט קיום ויחידות לבעיות התחלה. משוואות ליניאריות 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. התמרת לפלס, קיום ואפליקציות.

104134 אלגברה מודרנית ח
2 1 - - 4 א+ב 2.5
מקצועות קדם: (104016 או 104167)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104279,104172,104168
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תכונות של מספרים שלמים. יחס של שקילות. חבורות: חבורה ותת חבורה. חבורה ציקלית. משפט לגרנז'. תת חבורה נורמלית. חבורת מנה. משפט ההומומורפיזם. שדות וחוגים: הגדרות ודוגמאות. חוג פולינומים: אלגוריתם של חילוק עם שארית. מציאת מחלק משותף גדול ביותר. מחלקי אפס. תחומי שלמות. אופיין. אידיאל. חוג מנה. משפט ההומומורפיזם. פריקות חד-ערכית בחוג הפולינומים מעל שדה.

104135 משוואות דפרנציאליות רגילות ת'
2 1 - - 4 א+ב 2.5
מקצועות קדם: (104012 ו-104016) או (104012 ו-104167)
מקצועות צמודים: 104014
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104213
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 104131
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 104285
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא, דוגמאות ושימושים למשוואות דיפרנציאליות. משוואות מסדר ראשון: משוואות ניתנות להפרדה, משוואות ליניאריות, שיטות אד-הוק, משפט קיום ויחידות לבעיות התחלה. משוואות ליניאריות 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 1 - - 3 א+ב 3.5
מקצועות קדם: (104010 או 104195)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 106385
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הגדרות ודוגמאות. רציפות. משפט ההשלמה, משפט בייר, משפט נקודת השבת (בנך). קומפקטיות, קומפקטיות סדרתית, מספר לבג וחסימות 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-ויירשטרס, משפט לינדלוף, קומפקטיפיקציות.

104144 טופולוגיה
3 - - - - א 3.0
מקצועות קדם: (104142 ו-104172)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבנים בסיסיים (העתקות מנה והדבקות, יריעות, שילושים וכו'). החבורה היסודית ושימושיה (לדוגמא: משפט נקודת השבת של בראואר במימד 2, המשפט היסודי של האלגברה, משפט בורסוק-אולם). משפט ואן-קאמפן ושימושיו (לדוגמא: החבורה היסודית של משטחים וגרפים) מרחבי כיסוי. מיון של משטחים, המאפיין של אוילר. הגיאומטריה של משטחים (ספרית, אוקלידית, היפרבולית).

104154 מבוא לתורת המספרים
3 - - - 6 א 3.0
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
3 1 - - 5 א 3.5
מקצועות קדם: 104281
מקצועות צמודים: 104142
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מידת לבג על הישר. פונקציות מדידות ואינטגרביליות ומשפטי ההתכנסות העיקריים (התכנסות נשלטת, מונוטונית). הקשר בין אינטגרל רימן ואינטגרל לבג. פונקציות מונוטוניות ופונקציות בעלות השתנות חסומה. גזירה של פונקציות מונוטוניות ואינטגרביליות הנגזרת. פונקציות רציפות בהחלט והקשר בינן לבין אינטגרל הנגזרת. אינטגרל רימן-סטילטייס ומשפט הסלקציה של הלי.

104167 אלגברה א
4 2 - - 3 א+ב 5.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104016,104087,104009
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 104006,104005
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מושג השדה, שדות מודולו N. מספרים מרוכבים. מטריצות, פעולות חשבון בין מטריצות, פעולות יסודיות על שורות, מטריצות יסודיות, דירוג. מרחבים וקטוריים ותתי מרחבים. מערכות משוואות ליניאריות, מטריצות הפיכות. בסיס ומימד. העתקות ליניאריות והצגתן על ידי מטריצות. דטרמיננטים. ערכים עצמיים ווקטורים עצמיים. ליכסון על ידי דמיון. משפט קיילי-המילטון.

104171 אלגברה ליניארית ב'
3 1 - - - א+ב 3.0
מקצועות קדם: 104167
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חזרה על ליכסון מטריצות ע"י דמיון. צורת ג'ורדן וצורה רציונאלית. פונקציונלים ליניארים. מרחבי מכפלה פנימית. אופרטורים על מרחבי מכפלה פנימית. תבניות בילינאריות.

104172 מבוא לחבורות
2 1 - - 4 א+ב 2.5
מקצועות קדם: 104167
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104134
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 104168
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
א. פעולה בינארית. מספרים שלמים. ב. חבורה ותת חבורה. דוגמאות. חבורות תמורות. חבורה ציקלית. ג. משפט לגרנז' ומסקנותיו. ד. תת חבורה נורמלית וחבורת מנה. משפטי ההומומורפיזם. משפט קיילי.

104177 גיאומטריה דיפרנציאלית
3 1 - - 5 ב 3.5
מקצועות קדם: (104171 ו-104172 ו-104282) או (104168 ו-104282)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מרחב משיקים, עקומים ב - RN, משוואות FRENET, משפטי קיום ויחידות לעקומים, משטחים לוקליים ב - RN: תבניות יסודיות, עיקום גאוסי, עקום ממוצע, תנאי אינטגרביליות, משפט קיום ויחידות למשטחים, משטחי מימדים, גזירה קוריאנטית, גאומטריה רימנית דו-מימדית.

104181 סמינר באנליזה להסמכה 1
2 - - - - א 2.0
מקצועות קדם: (104142 ו-104282 ו-104285)
מקצועות צמודים: 104165
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)
מקצועות צמודים: 104165
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 לסטודנ.בהסמכה1
2 - - - 4 א 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
דיון בבעיות מכל שטחי המתמטיקה.

104186 סמינר לסטודנ.בהסמכה2
2 - - - 4 ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
דיון בבעיות מכל שטחי המתמטיקה.

104191 מכניקת הרצף
3 2 - - 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, אוילרי, לאגראנז'י, ויחסי מהירות, תאוצה, קווי מסלול וזרם. נגזרת חומרית. חוקי שימור (מאזן) של מסה, תנע קווי וזויתי. משפט הרציפות. משוואות מאזן אינטגרליות, דיפרנציאליות ומשוואות קפיצה. מאמץ, תזוזה, עיוויי וזרימה. משוואות שווי-משקל (קושי-אוילר) תרמודינמיקה, החוק הראשון והשני של התרמודינמיקה, אנטרופיה, גז אידיאלי, השפעות הטרוגניות ותנועה, מאזן אנרגיה. משוואות קונסטיטוטיביות: זורם אידיאלי וצמיג, הקשר בין מאמץ לתנועה. משוואות אוילר, משפט ברנולי, משוואות נאויה-סטוקס, תנאי שפה ותנאים תחילתיים. דמיות. אלסטיות ליניארית (חוק הוק), תנאי שפה ותנאים תחילתיים. אנרגיה ועקרון עבודה נדמית (וירטואלית) (גוף ויסקואלסטי פלסטי וריאולוגי).

104192 מבוא למתמטיקה שמושית
3 - - - 6 א+ב 3.0
מקצועות קדם: (104131 או 104285)
מקצועות צמודים: 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 ליניאריות. מערכות לא ליניאריות מסדר שני. מישור פאזה. יציבות של שיווי משקל. פתרונות מחזוריים. הסתעפויות. מבוא לטורי פוריה. טורי פוריה בדידים. התמרת פוריה מהירה. מבוא לשיטות ספקטרליות בעיבוד אותות.

104193 תורת האופטימיזציה
3 1 - - 6 א 3.5
מקצועות קדם: (104167 ו-104195)
מקצועות צמודים: 104281,104004
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קבוצות קמורות במרחב בעל מימד N. פונקציות קמורות של מספר משתנים. תת-דיפרנציאלים. אופטימיזציה קמורה עם אילוצים. תנאי קון-טקר. תכנון ליניארי, שיטת הסימפלקס, שיטת המורד התלול.

104194 קמירות ואופטימיזציה
3 1 - - - שנתי 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-גיון וקרוש-קון-טקר, תכנות ריבועי, פונקציות קמורות, תכנות קמור. מבוא לתכנות גיאומטרי, מבוא לזרימה ברשתות, מבוא לבקרה אופטימלית.

104195 חשבון אינפיניטסימלי 1
4 3 - - 6 א+ב 5.5
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104003, 104010, 104012, 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 במדה שווה של פונקציות של משתנה יחיד. הנגזרת, המשפטים היסודיים על נגזרות. נוסחת טיילור ושימושיה. חקירת פונקציות בשעורים קרטזיים וקטביים ובהצגה פרמטרית.

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.

104213 משוואות דיפרנציאליות
3 2 - - 4 א+ב 4.0
מקצועות קדם: (104004 או 104011)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104285,104219,104216,104135,104131
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 104030
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
א. משוואות דיפרנציאליות רגילות. מבוא. תנאי התחלה. משוואות דיפ' ליניאריות. משוואות עם מקדמים קבועים. משוואות עם מקדמים משתנים. ורונסקיאן. משוואות דיפ ליניאריות לא הומוגניות. משוואות דיפ' מסדר שני ופתרונן בעזרת טורי חזקות (נקודות רגולריות וסינגולריות). משוואות בסל ופונקציות בסל. ב. משוואות דיפרנציאליות חלקיות. מבוא. מיון משוואות חלקיות מסדר שני והבאתן לצורות קנוניות. פתרון של משוואות עם תנאי שפה ותנאי התחלה. משוואת החום. משוואת לפלס. שיטת הפרדת משתנים. בעית שטורם-ליוביל. טורי פוריה, התמרת פוריה, שימושים להתרת מד"ח.

104214 טורי פורייה והתמרות אינטגרליות
2 1 - - 4 א+ב 2.5
מקצועות קדם: (104011 ו-104131) או (104014 ו-104135)
מקצועות צמודים: 104220,104218,104216,104215,104213
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 234299,104270,104219
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מרחבי מכפלה פנימית. מערכות אורתוגונליות. התכנסות בנורמה של טורי פוריה ונגזרותיהם, התכנסות נקודתית ובמידה שווה. התמרת פוריה ותכונותיה. קונבולוציה. שימושים למשוואות דיפרנציאליות חלקיות. התמרת לפלס ותכונותיה. שימושים למשוואות דיפרנציאליות רגילות ומשוואות אינטגרליות.

104215 פונקציות מרוכבות
2 1 - - 4 א+ב 2.5
מקצועות קדם: (104004 או 104011 או 104014 או 104281)
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 104122
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מספרים מרוכבים. פונקציות אנליטיות, משוואות קושי-רימן, פונקציות הרמוניות. הפונקציות האלמנטריות, פונקציות טריגונומטריות. העתקות בעזרת פונקציות אלמנטריות. האינטגרל, משפט קושי, נוסחאות קושי ושימושים. טורי טיילור וטורי לורן. משפט השארית ושימושיו. העתקות קונפורמיות ושימושיהן. עקרון הארגומנט ומשפט רושה.

104218 משוואות דיפרנציאליות חלקיות ח'
2 1 - - 4 א+ב 2.5
מקצועות קדם: (104004 ו-104131) או (104004 ו-104135) או (104011 ו-104131) או (104011 ו-104285) או (104004 ו-104285) או (104011 ו-104135) או (104014 ו-104131) או (104014 ו-104135) או (104014 ו-104285)
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 104220,104030
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
דיון כללי על משוואות דיפרנציאליות חלקיות ותנאים מצורפים. התרת משוואות מסדר ראשון, בעיית קושי ועקומים אופייניים. מיון משוואות דיפרנציאליות חלקיות מסדר שני והבאתם לצורה קנונית. בעיה מוצגת היטב. משוואת הגלים החד-ממדית, שיטת דילמבר. טורי פוריה טריגונומטריים, התמרת פוריה ושימושים למד"ר ומד"ח, שיטת הפרדת משתנים ובעיית שטורם-ליוביל. משוואת החום והגלים בקטע סופי, משוואות לפלס ופואסון. עקרון המקסימום והמינימום ותכונות פונקציות הרמוניות. מושג בסיסי על שיטות נומריות.

104220 משוואות דפרנציאליות חלקיות ת'
2 1 - - 4 א+ב 2.5
מקצועות קדם: (104014 ו-104135) או (104014 ו-104285) או (104135 ו-104282) או (104282 ו-104285)
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 104218
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 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. שיטת הפרדת משתנים ובעיית שטורם-ליוביל. משוואת החום והגלים בקטע סופי. משוואות לפלס ופואסון. עקרון המקסימום והמינימום ותכונות פונקציות הרמוניות. מושג בסיסי על שיטות נומריות.

104222 תורת ההסתברות
3 1 - - 8 א 3.5
מקצועות קדם: 104281
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104034,094412,094411
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מרחבי הסתברות, מאורעות, אקסיומות ההסתברות. קומבינטוריקה, מאורעות תלויים ובלתי תלויים. הסתברות מותנית, משפט ביס. משתנה מקרי - המקרה הבדיד והמקרה הרציף. פונקצית התפלגות וצפיפות. תוחלת, שונות ומומנטים יותר גבוהים. ההתפלגויות הקלסיות, אי-שויון צ'בישבף. סכומים של משתנים מקריים בלתי תלויים, החוק החלש של המספרים הגדולים ויישום למשפט קירוב של ווירשטרס, ווקטורים מקריים, תוחלת מותנית וקו התסוגה, פונקציות יוצרות. משפט הגבול המרכזי, הילוכים מקריים.

104250 פתרון בעיות במתמטיקה בעזרת מחשב 1
2 - - - 4 אחת לשנה 2.0
מקצועות קדם: 104279
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
תוצגנה בעיות נבחרות מתחומי האלגברה המופשטת, אלגברה ליניארית וקומבינטוריקה שבפתרונן ניתן להיעזר במחשב. יובא הבסיס התאורטי לבעיות אלו ותבוצע עבודה במחשב לפתרונן.

104251 פתרון בעיות במתמטיקה בעזרת מחשב 2
2 - - - 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 לפתרונן.

104270 שיטות חישוב אנליטיות
3 2 - - 8 ב 4.0
מקצועות קדם: (104282 ו-104285)
מקצועות צמודים: 104030
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104214
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
טורי פוריה מוכללים ובעית שטורם-ליוביל. משוואות בסל ולז'נדר. שימושים בפתרון משוואות דיפרנציאליות חלקיות. בעיות צמודות ולא צמודות לעצמן. פתרונות של משוואות דיפרנציאליות חלקיות בעזרת שיטות התמרה (פוריה ולפלס). פונקציות גרין ושימושים.

104274 תורת השדות
3 - - - 4 ב 3.0
מקצועות קדם: 104279
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104278
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקדמה: פתרון משוואות ממעלה 3 ו-4 ע"י רדיקלים. הרכבת הרחבות. הרחבות אלגבריות. שדות סגורים אלגברית. שדה פיצול של פולינום. הרחבות של שיכונים (מונומורפיזמים) יחדות של שדה שרש ושל שדה פיצול של פולינום. יחידות של שדות סופיים. הרחבות נורמליות. הרחבות ספרבילית. ספירת שיכונים. הרחבות גלואה וחבורות גלואה. משפט האיבר הפרימיטיבי. המשפט היסודי של תורת גלואה. חבורות פתירות ופתירות ע"י רדיקלים. הרחבות ציקלוטומיות, מימוש חבורות אבליות כחבורות גלואה מעל שדה הרציונליים. קיום סגור אלגברי של שדה. תוספת של "בניות בעזרת סרגל ומחוגה". המשפט היסודי על פולינומים סימטריים. מרמה ועקבה בהרחבה סופית של שדות. ספירבילית ותבנית העקבה. תורת KUMMER.

104275 מבוא לטופולוגיה למורי מתמטיקה
2 1 - - - א 2.5
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 214214
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
המטרה היא להביא את מושגי היסוד של הטופולוגיה (הנקודות והאלגברית) בהקשר לחומר הנלמד בבתי הספר התיכוניים בחטיבה העליונה: מרחבים מטריים, קומפקטיות וקשירות מקומיות, העתקים רציפים, טופולוגית מכפלה, משפט טיכונוף, משטחים דו-מימדיים, מודלים, קרקטריסטיקה של אוילר, שדות וקטוריים על משטחים.

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 הספקטרליים, משפט מינימום-מקסימום, משפט הילברט-שמידט ומשפט מרסה. פונקציות של אופרטורים קומפקטיים ובעיות דיריכלה, שימושים.

104277 נושאים במתמטיקה לתלמידי ארכיטקט.
2 2 - - - ב 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
נושאים נבחרים מתוך השטחים הבאים: תורת הגרפים (גרפים מישוריים, נוסחת אוילר, קשירות). טופולוגיה של משטחים (טריאנגולציה, גנוס). גאומטריה של משטחים (קוים גאודטיים, משטחים מינימליים, משולשים כדוריים), תורת החבורות (חבורות מופשטות, חבורות סימטריה, משפט לגרנז', יוצרים).

104279 מבוא לחוגים ושדות
2 1 - - 3 א+ב 2.5
מקצועות קדם: 104168 או 104172
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104134
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חוגים. מחלקי אפס. תחום שלמות. אידיאלים. אידיאלים ראשיים ומקסימליים. חוג מנה. משפטי ההומומורפיזם. חוג פולינומים מעל שדה. פריקות ושורשים של פולינום. תחומים ראשיים. שדות. שדות ראשוניים. הרחבות אלגבריות וסופיות של שדות. שדות סופיים.

104280 מודולים, חוגים וחבורות
3 - - - 3 א 3.0
מקצועות קדם: 104279
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חוגי שברים, חוגים אוקלידיים. מודולים מעל חוגים, תת-מודולים, מודול מנה. משפט המבנה של מודול סופית מעל חוג אוקלידי. צורת גיורדן וצורה קנונית רציונלית של מטריצות. פרוק לתת מרכיבים ציקליים אינוריאנטיים. משפט הבסיס של חבורות אבליות נוצרות סופית. פעולת חבורה על קבוצה. משפטי סילו. סדרות הרכב.

104281 חשבון אינפי 2
4 2 - - 8 א+ב 5.0
מקצועות קדם: 104195
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104004, 104011, 104091, 104092, 104093, 104094
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 104014,104012
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
פונקציות קדומות ושיטות אינטגרציה. האינטגרל המסויים של רימן כולל אינטגרל מוכלל: תכונות ושימושים. טורים מספריים אינסופיים- סדרות וטורי פונקציות, כולל התכנסות במדה שווה. פונקציות בכמה משתנים, רציפות, נגזרות חלקיות, דיפרנציאביליות. גזירה תחת סימן האינטגרל, אינטגרל כפול כולל אינטגרל כפול מוכלל, שטח במישור, אינטגרל קווי במישור ומשפט גרין.

104282 חשבון אינפי 3
3 2 - - 8 א+ב 4.0
מקצועות קדם: 104281
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104011,104004
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 104014
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
העתקות ממרחב אוקלידי N-מימדי למרחב אוקלידי M-מימדי: העתקה מ-RN ל- RM: רציפות. גזירות, יעקוביאן. טרנספורמציה והיפוכה. פונקציות סתומות, תלות פונקציונלית. נוסחת טיילור ונקודות קיצון של פונקציה ממשית במספר משתנים. אקסטרמום עם אילוצים. החלפת משתנים באינטגרלים מרובים. אינטגרל משולש לפי רימן, כולל אינטגרל מוכלל. מסילות ואינטגרל קווי במרחב, אורך קשת. אנליזה וקטורית: שדות סקלריים ווקטוריים, גרדיאנט, דיברגנט, רוטור, קואורדינטות אורתוגונליות עקומות. משטחים ואינטגרל על פני משטח. משפטי סטוקס וגאוס.

104283 אנליזה נומרית 1
3 1 - - 8 א 3.5
מקצועות קדם: 104281
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 234107,085135,034033
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס מטפל בנושאים הקלסיים של אנליזה נומרית. הנושאים העיקריים שיכוסו 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 אלגבראיות לא ליניאריות.

104284 אנליזה נומרית 2
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 שיכוסו במסגרת הקורס הם: שיטות ישירות לפתרון מערכות של משוואות ליניאריות, שיטות אינטרטיביות לפתרון מערכות של משוואות ליניאריות, שיטות של סכום ריבועים מינימלי, שיטות לקירוב ערכים עצמיים ווקטורים עצמיים של מטריצה.

104285 משוואות דיפרנציאליות רגילות א'
3 1 - - - א+ב 3.5
מקצועות קדם: (104167 ו-104281)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104213
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, משפט פלוקט. משפטי ההפרדה וההשוואה של שטורם, פתרון משוואות בעזרת טורים, משוואת בסל. בעית שטורם ליוביל 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.
בעיות מנייה בסיסיות, המקדמים הבינומיים. עקרון ההכלה-הפרדה, נוסחאות נסיגה, פונקציות יוצרות. תורת גרפים בסיסית: קשירות, עצים, אוילריאניות, מישוריות. עקרון שובך היונים, משפט רמזי, משפט הול, משפט גייל - שפלי.

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. עוצמה של קבוצה. משפט קנטור-ברנשטיין. משפט קנטור על עוצמת המספרים הממשיים, משפט קנטור על עוצמת קבוצת החזקה, הקשר בין שני הנוסחים של המשפט. פעולות בעוצמות. סדרים חלקיים, סריגים, דיסטריבוטיות, משפט בירקהוף על שיכון בסריג של תת קבוצות (הוכחה - אופציונלית). 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.
מושגים בסיסיים בסיבוכיות: פולינומיאליות, NP, CO-NP. דוגמאות: מיון, קשירות, מסלול קצר בין שתי נקודות. עצי חיפוש: "קודם רוחב", "קודם עומק". זרימות, הקשר למשפטי מנגר והול. NP - שלמות (המושג, עם דוגמאות).

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 וסומבילות של טורי פורייה, הפונקציה הצמודה ומרחבי הרדי, אינטרפולציה של אופרטורים ומשפט האוסדורף-ינג, טרנספורם פורייה.

106100 תורת החבורות הקומבינטורית
לא ינתן השנה
3 - - - - קמ 3.0
מקצועות קדם: (104171 ו-104172)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חבורות חופשיות, תת חבורות של חבורות חופשיות, משפט נילסן שרייר, יצוג של חבורה ע"י יוצרים ויחסים, הצגות מגנוס של החבורות החופשיות, FOX CALCUCUS, מכפלה חופשית, תהליך שיכתוב של רידמסטר שרייר הרחבות HNN, חבורות עם יחס אחד.

106156 לוגיקה מתמטית
3 - - - 7 ב 3.0
מקצועות קדם: 104290
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 234293
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הלוגיקה כתיאור של דרך החשיבה המתמטית וההוכחה המתמטית. תחשיב הפסוקים: הגדרת הקשרים, האינפטרפרציה שלהם בלוחות אמת. נוסחאות בניות היטב. מערכת הוכחה. השלמות של המערכת הזאת. תחשיב היחסים: נוסחאות בניות היטב. מבנים, השמות, מודלים. מערכת הוכחה. שלמות. משפט השלמות של גדל. אלף-0 ואלף-1 קטגוריות. תורת המספרים: מערכת אקסיומות לתורת המספרים (מערכת פאנו או מערכת אחרת). מודלים לא סטנדרטיים לתורת המספרים. משפט אי השלמות של גדל. כריעות, רקורסיביות, התיזה של צ'רץ'.

106170 אלגברה הומולוגית
3 - - - - ב 3.0
מקצועות קדם: (104279 ו-104280)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הומולוגיה של קומפלכסים. קוהומולוגיה של חבורות, לחוגים ואלגבראות. מימד הומולוגי של חוגים ואלגבראות.

106173 תורת המשחקים
3 - - - - א 3.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 097317,096571,096570
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 אופטמיזציה קומבינטורית
לא ינתן השנה
3 - - - - 3.0
מקצועות קדם: 104193
מקצועות צמודים: 106396
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
אלגוריתמים וסיבוכיות, אלגוריתם האליפסואיד, בעיות זרימה מכסימלית, זיווגים וזיווגים משוקללים, עצים פורשים ומטרואידים, האלגוריתם החמדני, תכנות לינארי בשלמים, אלגוריתמים של מישורי חיתוך, משפט הגרף המושלם, פאונים חוסמים.

106303 נושאים נבחרים במשואות אינטגרליות
לא ינתן השנה
3 - - - - 3.0
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
משואות אינטגרליות ליניאריות ולא ליניאריות. משפטי קיום ויחידות. משואות אינטגרו-דיפרנציאליות.

106307 חבורות ואלגבראות לי
3 - - - - א קמ 3.0
מקצועות קדם: 104168 או (104171 ו-104172)
האלגברה העוטפת האוניברסלית של אלגבראות לי, אלגברית לי חופשית, נוסחאות קמפבל האוסדורף, אלגבראות לי פתירות ונילפוטוטיות, אלגבראות לי פשוטות למחצה, הצגות של אלגבראות לי, מיון האלגבראות הפשוטות במציין 0.

106320 תורת האפרוקסימציה
לא ינתן השנה
3 - - - - 3.0
מקצועות קדם: 104165
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
קירוב בנורמה אוניפורמית. אופרטורים ליניאריים חיוביים. פולינומים אלגבריים וטריגונומטריים הנותנים קירוב טוב ביותר. קשר בין תכונות של הפונקציות ומידת הקירוב באמצעות פולינומים. טורי פוריה כמכשיר קירוב.

106326 תורה קומבינטורית 2
לא ינתן השנה
3 - - - - קמ 3.0
מקצועות קדם: 104286
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תורת רמזי: משפט רמזי הכללי, משפטי ון-דר-ורדן, הינדמן. בעיות אכסטרמליות בגרפים והיפרגרפים: משפט טורן,שפרנר, ארדש-קוראה קוסקל-קטונה. תורת המטרואידים: משפטי רדו (לטרנסורסלים) ואדמונדס. שימושים לעצים פורשים ומשפטי דואליות. משפטי מינימום מקסימום ושימוש בתכנות ליניארי ובמטרואידים לקבלת משפטי קניג, מנגר ודילוורת.

106330 גאומטריה אלגברית
לא ינתן השנה
3 - - - 5 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
לא ינתן השנה
3 - - - - 3.0
מקצועות קדם: (104276 ו-104282 ו-104285)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
במקצוע ינתנו נושאים שונים של אנליזה לא-לינארית.

106344 נושאים נבחרים בחבורות טופולוגיות
לא ינתן השנה
3 - - - - קמ 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

106347 מספרים אלגבריים
3 - - - - ב 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
לא ינתן השנה
3 - - - 6 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 - - - - 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, הזזה מקבילה, פיתול ועיקום, קווים גיאודטיים, משפט הופף-רינוב, שדות יעקובי, משפט הדמר-קרטן, תת יריעות.

106351 שיטות נומריות במשוואות דיפרנציאליות
לא ינתן השנה
3 - - - 5 3.0
מקצועות קדם: (104283 או 234107)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 190151
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
שיטות ההפרשים הסופיים למשוואות פרבוליות והיפרבוליות ויציבותן. קווים אופיניים למשוואות ומערכות היפרבוליות. שיטות תפוגה ושיטות הכוונים המתחלפים למשוואות אליפטיות. מטריצות מונוטוניות. שיטת האלמנטים הסופיים.

106353 סמינר במטריצות 1
לא ינתן השנה
- - - 2 - 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

106365 העתקות קואזי-רגולריות
לא ינתן השנה
3 - - - - 3.0
מקצועות קדם: 104142
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
הקדמה לתורת העתקות הקואזי רגילריות, הגדרות, תכונות יסודיות, תכונות מטריות וטופולוגיות.

106372 פרקים נבחרים בקומבינטוריקה 1
2 - - - - ב 2.0
מקצועות קדם: 104286
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
פרקים נבחרים בקומבינטוריקה. חבורות טופולוגיות קומוטטיביות: החבורה הדואלית וטרנספורם פוריה. משפט היפוך. משפט פלנשרל. משפט הדואליות של פנטריאגן. אידיאלים סגורים באלגבראות

106378 תורת המידה
3 - - - 5 א 3.0
מקצועות קדם: (104142 או 104165)
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
מידה ואינטגרציה מופשטת. מידות בורל רגולריות. מרחבי לבג ומרחבי פונקציות רציפות. משפטי ההצגה של ריס. רציפות בהחלט ומשפט רדון-ניקודים. מידות מכפלה, משפט פוביני.

106380 אלגברה מודרנית 1
3 - - - 5 א 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חבורות: מושגי יסוד מתורת הקטגוריות, חבורות נילפוטנטיות ופתירות. סדרות נורמליות. מודולים: מושגי יסוד. מודולים חופשיים, פרויקטיביים ואיניקטיביים. HOM ומכפלה טנסורית. מודולים מעל חוגים ראשיים - עם יישומים לחבורות אבליות ואופרטורים ליניאריים. שדות: תורת גלואה במציין 0.הרחבות ספרביליות ואי ספרביליות. שדות סופיים ושדות ציקלוטומיים.הרחבות ע"י רדיקלים. הרחבות טרנסצנדנטיות. שדות סדורים ושדות סגורים ממשית.

106381 אלגברה מודרנית 2
3 - - - 5 א 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תבניות והחבורות הקלסיות: תבניות מתחלפות, ריבועיות וסימטריות. משפט הצמצום של מבנה חבורות ליניאריות. חוגים קומוטטיביים: תנאי שרשרת. אידיאלים ראשוניים ופרימריים. פירוק פרימרי בחוגי נתר, תחומי דדקינד, משפט האפסים של הילברט. תורת החוגים: חוגים פשוטים ופרימיטיביים. רדיקל JACOBSON וחוגים פשוטים למחצה. חוגים ראשוניים והרדיקל הראשוני. אלגבראות וחוגים עם חילוק. האלגברה החיצונית של מרחב וקטורי. שימושים לדטרמיננטות. זהויות. משפט עמיצור לויצקי, משפט קפלנסקי. קטגוריות: פונקציות והעתקות טבעיות, פונקטורים צמודים.

106383 טופולוגיה אלגברית
3 - - - 5 א 3.0
מקצועות קדם: (104142 ו-104168) או (104142 ו-104171 ו-104172)
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
סימפלכסים וקומפלקסים סימפליציאליים. קרוב סימפליציאלי. הומוטופיה. חבורות הומולוגיה וקוהומולוגיה סימפליציאליות. שימושים: משפטי בראור, ליפשיץ, הופף ואחרים. חבורות הומולוגיה וקוהומולוגיה של צ'ך, הומולוגיה וקוהומולוגיה סינגולריות.

106384 סמינר בטופולוגיה 1
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
מקצועות קדם: 104142
לימוד פרקים נבחרים בטופולוגיה. הסמינר מיועד להקנות לסטודנט נסיון בקריאה עצמית של חומר מתמטי, הבנתו והרצאתו המסודרת.

106385 סמינר בטופולוגיה 2
לא ינתן השנה
- - - 2 - קמ 2.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104142
לימוד פרקים נבחרים בטופולוגיה. הסמינר מיועד להקנות לסטודנט נסיון בקריאה עצמית של חומר מתמטי, הבנתו והרצאתו המסודרת.

106386 סמינר באנליזה פונקציונלית 1
2 - - - - ב 2.0
מקצועות קדם: 104276
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
נסיסים במרחבי בנך. אופרטורים ותורה ספקטרלית.

106387 סמינר באנליזה פונקציונלית 2
2 - - - 5 ב 2.0
מקצועות קדם: 104276
נסיסים במרחבי בנך. אופרטורים ותורה ספקטרלית.

106388 פרקים במשוואות דיפרנציאליות 1
לא ינתן השנה
2 - - - 3 2.0
מקצועות קדם: 104285
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
בעיות התחלה, קיום ותלות בפרמטרים. משוואות לינאריות עם מקדמים קבועים ומחזוריים. יציבות של משוואות לינאריות ולא לינאריות.

106389 פרקים במשוואות דיפרנציאליות 2
לא ינתן השנה
2 - - - 3 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הבעיה של רות-הורביץ, מקדמי קושי, משפט ליאפונוב, מטריצות הנקל, בעיות מומנטים.

106390 טופולוגיה כללית
לא ינתן השנה
3 - - - 5 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. טופולוגית 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 פסאודומטריקות. משפטי המטריזציה של סטון, מוריטה, ארכנגלסקי. קומפקטיפיקציות. מרחבים מטיפוס K מרחבי פונקציות. הומומוטופיה, העתקים לתוך פני הכדור, טופולוגיה של מרחב אויקלידי N-ממדי. מושג המימד.

106391 משוואות דיפרנציאליות רגילות ב'
לא ינתן השנה
3 - - - 5 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
3 - - - 5 א 3.0
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
מרחבים ואופרטורים ליניאריים. מטריצות. דטרמיננטים ופרמננטים 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 גרשגורן. נורמות של וקטורים ומטריצות. מטריצות אי-שליליות, משפט פרון- פרובייניוס. מטריצות סטוכסטיות כפולות, משפט קינג-פרובייניוס ומשפט בירקהוף. הוכחת השערת ון-דר-ורדן לפרמננטים.

106394 חשבון וריאציות
3 - - - 5 א 3.0
מקצועות קדם: (104011 או 104282)
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
אכסטרמום של אינטגרלים, משוואות אוילר-לגרנז', שימושים לגיאומטריה ומכניקה, תורת הוריאציה השניה, תורת המילטון-יעקובי, בעיות בבקרה אופטימלית.

106395 תורת הפונקציות 2
3 - - - 5 א 3.0
מקצועות קדם: 104122
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
פיתוח פונקציות לטור ולמכפלה. פונקציות שלמות. המשכה אנליטית. משפחות נורמליות. המשפט של ויירשטרס. משפט העתקה של רימן. נוסחת שוארץ-כריסטופל. פונקציות הרמוניות. בעית דיריכלה. המידה ההרמונית. פונקציות אליפטיות. משפט המונודרומיה. משפט פיקר.

106396 תורת הגרפים
לא ינתן השנה
3 - - - 5 3.0
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
מושגים יסודיים. קשירות. מסלולי אוילר ומעגלי המילטון. עצים. גרפים דו-צדדיים, כיסויים והתאמות. משפט הול. שימושים למטריצות. משפטים של קניג, מנגר, דילוורת ורמזי. גרפים כיווניים גרפים מישורניים. נוסחת אוילר. מפשט קורטובסקי. מספרים כרומטיים, חבורות וגרפים. ספירה. זרימה ברשתות ומשפט הזרימה המכסימלית והחתך המינימלי. שיטות הסתברותיות, משפט הגרף המושלם.

106397 תורת המספרים
לא ינתן השנה
3 - - - 4 קמ 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
פונקציות אריתמטיות. קונגרואנציות, שרשים פרימיטיביים, הדדיות ריבועית. הפונקציה של רימן, פונקציות L של דיריכלה, מספרים ראשוניים בסדרה חשבונית. משוואות דיופנטיות. תורת גאוס של תבניות ריבועיות בינריות.

106398 טופולוגיה אלגברית 2
3 - - 4 4 ב 3.0
מקצועות קדם: 106383
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
1. תורת הקוהומולוגיה: מכפלות הספל והכובע, חוג הקוהומולוגיה, נוסחת קונט, משפט המקדמים האוניברסלים, דואליות של פואנקרה ואלכסנדר. 2. תורת ההומוטופיה: חבורות הומוטופיה, משפט הורייביץ, הומוטופיה של דיסיבים, משפט וייטהד ותאוריית המניעה.

106400 משוואות אינטגרליות
לא ינתן השנה
3 - - - - קמ 3.0
מקצועות קדם: 104285
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
משוואות אינטגרליות לינאריות מסוג שני עם גרעין מנוון וגרעין רציף. גרעין בעל סינגולריות חלשה. משוואת 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 גאומטריה דיפרנציאלית לוקלית וגלובלית
לא ינתן השנה
3 - - - 5 3.0
מקצועות קדם: (104142 ו-104282)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
עקומים במישור: משוואות פרנה, מספר סיבוב, עקומים קמורים. משטחים: תבניות יסודיות, משוואות גאוס וקודצי, גיאומטריה פנימית, גזירה קוריאנטית, קווים גיאודטיים, גיאומטריה רימנית דו-ממדית, אגד המשיקים. משטחים קומפקטיים. נוסחת גאוס בונה.

106402 נושאים נבחרים בתורת הקירובים
לא ינתן השנה
3 - - - - קמ 3.0
מקצועות קדם: 106320
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הציון במקצוע עובר/נכשל
קרובים לינאריים ולא לינאריים במחלקות שונות. פונקציות עקמה, גמה-פולינומים, קרובים רציונליים.

106403 סמינר בתורת הקירובים
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

106404 סמינר באלגברה 1
2 - - - - א 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
תורת המספרים האלגברית ממשפט פיתגורס, דרך בעית פרמה ועד היום.

106405 סמינר באלגברה 2
לא ינתן השנה
2 - - - - 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 - - - - 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 - - - - 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 במשואות דיפרנציאליות חלקיות 1
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
מקצועות קדם: 104030
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
משוואות אליפטיות ופרבוליות, משפטי מכסימום, אי-שיוון הרנק ושימושים.

106410 סמינר במשואות דיפרנציאליות חלקיות 2
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
מקצועות קדם: 104030
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

106411 תורת החבורות
לא ינתן השנה
3 - - - 5 קמ 3.0
מקצועות קדם: (104171 ו-104172)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חבורות פתירות ונילפוטנטיות. חבורות סופיות פשוטות: וחבורות הלינאריות הקלסיות. חבורות חפשיות, יוצרים יחסים מגדירים. הרחבות של חבורות.

106413 משוואות דיפרנציאליות חלקיות
3 - - - 5 א קמ 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 אנליזה נומרית 3
לא ינתן השנה
3 - - - 6 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. יתן מבוא לשיטות של אלמנטים סופיים.

106416 אנליזה נומרית 4
4 - - - 6 ב 4.0
מקצועות קדם: (104030 ו-104276 ו-104283 ו-104284)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
בקורס זה נטפל בפתרונות נומריים של בעיות שפה עבור משוואות דיפרנציאליות חלקיות מטפוס אליפטי, ובעיות התחלה עבור משוואות דיפרנציאליות חלקיות מטפוס היפרבולי ופרבולי. במסגרת הקורס נעסוק גם במשוואות סקלריות וגם במערכות, כאשר הכוונה היא לטפל גם במקרה הלינארי וגם במקרה הלא-לינארי.

106420 שיטות במשואות דיפרנציאליות רגילות
לא ינתן השנה
3 - - - - קמ 3.0
מקצועות קדם: 104285
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

106421 סמינר בתורת הפונקציות 4
לא ינתן השנה
- - - 2 - קמ 2.0
מקצועות קדם: 104122
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

106422 סמינר בדיסטריבוציות
לא ינתן השנה
2 - - - - 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 - - - 6 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
נושאים נבחרים בגיאומטריה קומבינטורית.

106424 שיטות במשואות דיפרנציאליות לא ליניאריות
לא ינתן השנה
3 - - - 5 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
משואות לא ליניאריות מסדר ראשון. פסים קרקטריסטיים ופתרונות כללים. חוקי שימור לא ליניאריים, פתרונות חלשים קיום ויחידות. תנאי אנטרופיה. מבוא לשיטות פתרון נומריות ושימושם לתורת הזרימה. משוואות אליפטיות לא ליניאריות בצורת דיברגנס. נושאים לפי בחירת המרצה.

106425 סמינר בחבורות טופולוגיות
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
נושאים נבחרים.

106426 סמינר באופרטורים
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
נושאים נבחרים.

106427 סמינר בגיאומטריה
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
מקצועות קדם: 104168 או (104171 ו-104172)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

106428 סמינר באנליזה לא-ליניארית
לא ינתן השנה
- - - 2 - קמ 2.0
מקצועות קדם: 104276
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
נושאים נבחרים באנליזה לא ליניארית ושימושיה.

106429 תהליכים סטוכסטיים
3 - - - 3 א 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 דפרנציאליות סטוכסטיות.

106430 אנליזה לא ליניארית
3 - - - - ב 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
לא ינתן השנה
3 - - - - קמ 3.0
מקצועות קדם: 104122
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
משטחי רימן, משטחי כיסוי, פונקציות ודיפרנציאלים על משטחי רימן. תורת היוניפורמיזציה, חבורות של העתקות מביוס.

106432 הצגות של החבורה הסימטרית
לא ינתן השנה
3 - - - - 3.0
מקצועות קדם: 104168 או (104171 ו-104172)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מחלקות צמידות, תת חבורות YOUNG, טבלאות YOUNG, הצגות רגילות וקרקטרים של החבורה הסימטרית,הצגות התמורה המושרית מתת חבורות YOUNG,נוסחאות רקורסיה להצגות אי פריקות.כלל YOUNG, כלל LITTLEWOOD RICHARDSON מודולי SPECHT ומודולי WEIL הצגות GL () F.N .

106433 נושאים באנליזה פונקציונלית
3 - - - - ב קמ 3.0
מקצועות קדם: 104276
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
פרקים נבחרים באנליזה פונקציונלית ובשימושיה.

106434 סטטיסטיקה מתמטית
לא ינתן 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 שויון RAO CRAMER. תורת התסוגה וניסויים אופטימליים בעית הקטנת השונות של אמדני מונטה-קרלו. סטטיסטיקות לא-פרמטריות.

106435 נושאים בתורת האופרטורים
3 - - - - א 3.0
מקצועות קדם: 104276
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
פרקים נבחרים בתורת האופרטורים הליניארים והלא-לינאריים ובשימושיה.

106500 מערכות דינמיות
לא ינתן השנה
3 1 - - 4 3.5
מקצועות קדם: 104285
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מושגים בסיסים - זרימות וזרימות למחצה, קבוצות אינוריינטיות, 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 האינוריינטיות של LA SALLE, משוואות גבולות. מידות אינוריינטיות ותורה ארגודית.

106501 הבסיס המתמטי להערכת סיכוני מימון
לא ינתן השנה
3 1 - - 5 3.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
המתמטיקה שבבסיס תכניות חסכון והלוואות. הסיכון שבהפסקת 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, רזרבות, ערך פדיון וערך מסולק של תכניות.

106702 פרקים נבחרים באלגברה
לא ינתן השנה
3 - - - - 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
1. חבורות אלגבריות אפיניות, אלגבראות-לי המצורפות, מרחבים הומוגניים, תת-חבורות פתירות, תת-חבורות בורל, רכזים של טוריסים, מבנה חבורה רדוקטיבית.
2. ההצגות האי פריקות של חבורות פשוטות למחצה מעל שדה עם מציין 0, תבניות בילינאריות המצורפות.
3. מבוא להצגות מודולריות.

106716 פרקים נבחרים בקומבינטוריקה
- - - 3 - ב 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

106723 יריעות דיפרנציביאליות
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 דיפרנציביליות, דרגה אמרסיות, פונקציות והעתקות דיפרנציביליות. תת יריעות, שדות ווקטוריים על יריעות, קו ווקטורים משיקים, שדות נזוריים, אלגבראות חיצוניות. חלוקת יחידה ושימושים, גזירה חיצונית.

106725 אלגברה מולטילינארית
לא ינתן השנה
3 - - - - 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
פונקציות מולטילינאריות, מכפלות טנזוריות של מרחבים לינאריים. ושל אופרטורים לינאריים, פונקציות מולטילינאריות. סימטריות ומחלקות סימטריה של טנזורים, טרנספורמציה מושרית, אלגברה טנזורית.

106742 פרקים נבחרים בתורת ההסתברות
לא ינתן השנה
3 - - - - קמ 3.0
מקצועות קדם: 104222
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

106800 נושאים בתורה הארגודית
3 - - - - ב 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
נושאים נבחרים בתורה ארגודית ושמושיה.

106801 נושאים באופטימזציה וקמירות
לא ינתן 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 ושמושיה.

106803 נושאים בגאומטריה
לא ינתן השנה
3 - - - - 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
נושאים נבחרים בגאומטריה ושימושיה.

106916 בעיות וריאציה
לא ינתן 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. דיון בדוגמאות שונות (הקשורות בבעיות במד"ח. בעיות זרימה וכו') תוך יישום השיטות הנ"ל. תאור בעית הומוגניזציה ודוגמאות.

106920 תורת הפונקציות הגיאומטרית
לא ינתן השנה
3 - - - - 3.0
מקצועות קדם: 104122
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
פונקציות פשוטות, מחלקת S. משפט השטחים. אי שויונות גרונסקי. משפט דה-ברנז'. סבורדינציה. סימטריזציה. הרחבת פואנקרה. משפט יורגנסן.

106921 שיטות הסתברותיות בקומבינטוריקה
לא ינתן 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 שויונים להטיות גדולות ושמושים למספר הכרומטי. גרפים מקריים. הלמה הלוקלית. שיטות רנדומיות למחצה - משפט רודל.

106922 פונקציות מרוכבות של מספר משתנים מרוכבים 2
לא ינתן 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
לא ינתן השנה
3 - - - - 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
3 - - - - ב 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
לא ינתן השנה
3 - - - - 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 - - - - א 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
נושאים מתקדמים בקומבניטוריקה 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 ינתן השנה
3 - - - - 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
נושאים נבחרים אשר יקבעו בכל פעם שהקורס יוצע.

106931 נושאים נבחרים באלגברה 1
3 - - - - א 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 ינתן 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
3 - - - - ב 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
לא ינתן השנה
3 - - - - 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 ינתן השנה
3 - - - - 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
נושאים נבחרים באנליזה מתמטית אשר יקבעו בכל פעם שהקורס יוצע.

106940 סמינר בלוגיקה
לא ינתן 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 ינתן השנה
2 - - 2 - קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
נושאים באנליזה אשר יקבעו מחדש בכל פעם שהקורס יוצע.

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 ההעתקה הפתוחה, משפט אוורבך הלמה של ריס, משפט האן-בנך, רפלכסיביות, התכנסות חלשה, משפט הגרף הסגור. אפיון , C)K, משפט אלאוגלו, קריין-מילמן. מטריזביליות של טורולוגיות חלשות, אלגבראות בנך, ספקטרום, אידיאלים, חשבון הולומורפי, אלגברה C)X אלגבראות בנך אבליות, העתקת גלפנד.

106950 נושאים נבחרים בתורת המשחקים
לא ינתן השנה
3 - - - 6 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 - - - 3 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
משוואות המכניקה הקלסית, פורמליזם של לגרנג' 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 - - - 3 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
היפרבוליות במידה שוה ולא במידה שוה, מערכות אנוסוב. העתקות A, תכונות ארגודיות, מידת גיבס. אנטרופיה מטרית וטופולוגית. דינמיקה סימבולית, אקספוננט ליאפונוב, גיאומטריה של אטרקטורים מוזרים. העתקות על האינטגרל הנורמליזציה.

108324 יסודות האנליזה המודרנית להנדסת חשמל
2 1 - - - - א 2.5
מקצועות קדם: 104011
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מושגים מתורת הקבוצות. קבוצות קומפקטיות. פרפקטיות וקשירות. מרחבים מטרים. סדרות וטורים במרחבים מטרים. השלמה של מרחב מטרי. רציפות, קומפקטיות וקשירות. אינטגרל רימן-סטילטס. מידת לבג, אינטגרל לבג ומשפטי התכנסות. משפט ASCOLI-ARZELA ומשפט סטון - וירשטראס.

108327 אנליזה פונקציונלית להנדסת חשמל
2 1 - - 3 ב קמ 2.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מרחבים נורמים. מרחבי הילברט. אופרטורים לינאריים. אופרטורים צמודים. אלמנטים של תורה ספקטרלית במרחבי הילברט. שימושים.

108371 אנליזה הרמונית מופשטת
לא ינתן השנה
3 - - - - 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

108376 מתמטיקה למדעי החברה 1
לא ינתן השנה
2 1 - - - 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 1 - - - 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מושגי יסוד בחשבון דיפרנציאלי. שימושים. חשבון אינטגרלי. שימושים.

108504 הצגות של חבורות
לא ינתן השנה
3 - - - 5 קמ 3.0
מקצועות קדם: (104168 או 104280) או (104171 ו-104172)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

108709 פרקים נבחרים בתורת המטריצות
3 - - - - ב קמ 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

108724 מרחבי אינטרפולציה ושימושיהם
לא ינתן השנה
3 - - - - קמ 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
משפטי ריס-תורין ומרסינקייביץ, אינטרפולציה ממשית ומרוכבת והקשרים ביניהן, שימושים לאנליזה הרמונית, חבורות למחצה של אופרטורים, תורת הקירובים ומכניקה קוואנטית.

108733 סמינר בתורת הגרפים
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
מקצועות קדם: 104286
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

108739 תורת הקשרים
לא ינתן השנה
3 - - - - קמ 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
התורה הקלסית של קשרים. סינגולריות של היפר-משטחים קומפלקסיים, מערכות דינמיות, תורת תרסטן של דיפאומורפיזמים של משטחים.

108912 נושאים נבחרים בתורת הבקרה
לא ינתן השנה
3 - - - - 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
לא ינתן השנה
3 - - - - 3.0
מקצועות קדם: 104030
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
נושאים מתקדמים במשוואות דיפרנצאליות חלקיות אשר יקבעו מחדש בכל פעם שהקורס יוצע.

108930 סדנא במתמטיקה 1
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 יטפלו בסדנא יהיו שונים כל פעם שהסדנא תינתן.

108940 נושאים נבחרים במשו' דיפ 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 - - - - 3.0
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.

196003 משואות אינטגרליות לינאריות
לא ינתן השנה
3 - - - - 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
משוואות וולטרה. משוואות פרדהולם מהסוג השני. גלעינים (קרנלים) מתנוונים. התיאוריה הקלאסית של פרדהולם. גלעינים סימטריים. פונקציות עצמיות. שימושים. משוואות עם סינגולריות חלשה. משוואות אינטגרליות סינגולריות. גלעינים של קושי (CAUCHY). שימושים לבעיות ערך שפה.

196004 פתרון נומרי של משואות דיפרנציאליות חלקיות
לא ינתן השנה
3 - - - - 3.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 236336
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קורס זה נותן שיטות הפרשים לפתרון נומרי של משוואות דיפרנציאליות חלקיות. הפרקים הבאים יכללו בקורס: משוואות פרבוליות. משוואת החום. שיטות מפורשות וסתומות. אנליזה של התכנסות ויציבות. משוואות אליפטיות, משוואות LAPLACE ו-POISSON, שיטות איטרטיביות, A.S.I. S.O.R. GAUSS-SEIDEL, JACOBI משוואות היפרבוליות, משוואת הגלים. שיטות מפורשות וסתומות. שיטת האופיינים.

196005 תנודות בלתי לינאריות
לא ינתן השנה
2 1 - - - 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ויבראציות לינאריות, תאורית פלוקה, מערכת אוטונומיות דו-מימדיות, תנודות חפשיות מאולצות של מערכות עם כח משמר בלתי לינארי, תנודות המקימות את עצמן, תנודות דועכות. דוגמאות ממערכות מכניות ומערכות השמל טולל משוואות כמו ואן דר פול, ריילי והיל. מחזורי גבול. תאורית לינרד. מבוא למערכות אוטונומיות ובלתי אוטונומיות. פרקים נבחרים.

196006 זרימות אטיות
לא ינתן השנה
3 - - - - 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא, משוואות הזרימה, משוואות סטוקס, תנאי שפה. פתרונות מדויקים. פתרונות כלליים. חוק ההפוך, עקרונות וריאציוניים, פרדוקסים, תנועת חלקיק, זרימה מסביב כדור וגליל, קרוב OSEEN ופתרונות מתואמים, חלקיק בעל צורה כללית. מיפוי קונפורמי. הצגות אינטגרליות פתרונות סינגולריים. בועות וטיפוח. שימושים בביולוגיה והנדסה.

196007 גלים בזורמים
3 - - - 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 - - - - 3.0
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 מורחלטת. שיקולים אנרגטיים, תנאים הכרחיים ומספיקים ליציבות. חסמים למהירות הפזה וקצב הגידול. יציבות להפרעות סופיות: התורה הלא לינארית החלשה, הגישה האנרגטית האינטגרלית, שכבות קריטיות צמיגות ולא לינאריות. יציבות של זרימות לא מקבילות.

196009 פרקים נבחרים באנליזה נומרית
לא ינתן השנה
3 - - - - קמ 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תכונות אלמנטריות של דיסטריבוציות. דיסטריבוציות עם תומך קומפקטי. קונבולוציה. קרובים באמצעות פונקציות חלקות. טרנספורם פוריה של דיסטריבוציות. נגזרות חלשות ומרחבי סובולב. משפטי שיכון, משפט רליך. משפט עקבה, המרחבים SH עבור S ממשי.

196010 תורת הבקרה א'
לא ינתן השנה
2 1 - - - 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מושגים בסיסיים, ניסוח של בעית בקרה,מושג הקונטרולביליות, בקרה אופטימלית סקירה של משוואות דיפרנציאליות לינאריות, מושג האובזרוביליות אופרטור משחזר,קונטרולביליות ודואליות, פונקציות העברה עיקרון ה -BANG BANG יציבות אסימפטוטית ומשוואת ליאפונוב המטריצית, ייצוב דרך משוב ליניארי צורות בקרה קנוניות, הקצאת ערכים עצמיים.

196011 תורת הבקרה ב'
לא ינתן השנה
2 1 - - 6 3.0
מקצועות קדם: 196010
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
בקרה עם קריטריון לינארי ריבועי: בקרה על קטע זמן סופי, בקרה על קטע זמן אינסופי, משוואות ריאקטי הדיפרנציאלית והאלגברית. עקרון המכסימום של פונטריאגין: ניסוח עקרון המכסימום עבור מערכות אוטונומיות, דוגמאות, גישה היוריסטית של תכנון דינמי, הוכחת עקרון המכסימום.

196105 אופרטורים ליניארים דיפרנציאליים
לא ינתן השנה
3 - - - - 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
התורה החדישה של בעיות שפה עבור משוואות דיפרנציאליות ליניאריות. אופרטורים פסאודו דיפרנציאליים.

197008 נושאים נבחרים במתמטיקה שימושית
3 - - - - א 3.0
מקצועות זהים: 198008
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
נשאים 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.
נשאים מתקדמים במתמטיקה שימושית אשר יקבעו מחדש בכל פעם שהקורס יוצע.

197010 נושאים נבחרים במתמטיקה שימושית 3
3 - - - - ב 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
נושאים נבחרים במתמטיקה שימושית אשר יקבעו מחדש בכל פעם שהקורס יוצע.

197011 נושאים נבחרים במתמטיקה שימושית 4
לא ינתן השנה
3 - - - - 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
נושאים נבחרים במתמטיקה שימושית אשר יקבעו מחדש בכל פעם שהקורס יוצע.

197012 דו"ח סגל מחקר
1 - - - - א 1.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הציון במקצוע עובר/נכשל
הרצאות סמינריוניות של חברי סגל וסטודנטים לתארים גבוהים על מחקר עדכני של הועדה הבין יחידתית למתמטיקה שימושית.

197013 דו"ח סגל מחקר
1 - - - - ב 1.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הציון במקצוע עובר/נכשל
הרצאות סמינריוניות של חברי סגל וסטודנטים לתארים גבוהים על המחקר עדכני של הועדה הבין יחידתית למתמטיקה שימושית.

198001 שיטות אסימפטוטיות 1
לא ינתן השנה
3 - - - - 3.0
מקצועות קדם: 104122
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
פתוחים אסימפטוטיים, שיטת לפלס לאינטגרלים, שיטת המורד התלול, שיטת הפזה הסטציונרית, שימושים בהתמרות אינטגרליות ושימושים לפונקציות מיוחדות. משוואות דיפרנציאליות רגילות, שיטת ליוביל-גרין (WKBJ) 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 אסימפטוטים. הפרעה רגולרית למשוואות אלגבריות ומשוואות דיפרנציאליות רגילות. תורת ההפרעות הסינגולריות, בעיות שפה, שכבות גבול ופתוחים אסימפטוטיים מתואמים במשואות 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 במשואות דיפרנציאליות חלקיות
לא ינתן השנה
2 1 - - - קמ 3.0
מקצועות קדם: (104030 או 104122 או 104270)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הפרדת משתנים ושיטות התמרה אינטגרליות בפתרון משוואות דיפרנציאליות חלקיות - התמרות פוריה, לפלס, הנקל, מלין. פונקציות גרין ושימושים במשוואות אליפטיות, היפרבוליות ופרבוליות. שיטות וריאציה, גלי הלם.

198004 זורמים סובבים מרובדים
לא ינתן השנה
3 - - - - 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תאור כללי של זרימות פלנטריות, משוואות התנועה ביחס למערכת ייחוס לא-אינרציאלית מסתובבת. צירקולציה, ערבוליות, ערבוליות פוטנציאלית, טמפרטורה פוטנציאלית. הקירוב ההידרוסטטי והקירוב הגיאוסטרופי. משפט טילור פראודמן. הניוון 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.

198005 פרקים מתקדמים בגלי זורמים
לא ינתן השנה
3 - - - - 3.0
מקצועות קדם: 196007
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ידונו פרקים מתקדמים של גלים בזורמים תוך הדגשת כלליות התופעות ויישומן לשטחי ההנדסה, הפיסיקה, המטאורולוגיה והאוקיאנוגרפיה. הנושאים הנבחרים כוללים: שימושים של תורת גלי המים הלינארית בבעיות של הנדסה ימית והנדסת אוניות, תורת גלי מים לא לינאריים ושימושיה בהנדסת חופים ובחיזוי גלים. סוליטונים, גלים בפלסמה, דינמיקה של גלי הלם, תופעות גליות במעבר חום לא לינארי, תופעות גליות באטמוספירה ובאוקינוסים, בעיות תהודה של גלים. סטודנטים יהיו חופשיים להציע ולהתעמק בנושאים אחרים הקשורים בתופעות מתקדמות של גלים בזורמים.

198006 נושאים נבחרים במכניקת הרצף 1
לא ינתן השנה
3 - - - - 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הציון במקצוע עובר/נכשל
נושאים מתקדמים במכניקת הרצף אשר ייקבעו מחדש בכל פעם שהקורס יוצע.

198007 אנליזת דמיות
לא ינתן השנה
3 - - - 5 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
רקע היסטורי ומוטיבציה, חבורת לי התלויה בפרמטר אחד, ישום לבעית שכבת גבול. משוואות רגילות, חבורות לי, משוואות אפיניות, אינורינטות. פתרון משוואות בלזיוס 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.

198010 סוליטונים ופזור הפכי
לא ינתן השנה
3 - - - - קמ 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא לתורת הגלים, מערכות אנטגרביליות, סוליטונים, משוואות KDV, שרדינגר ו- GORDON - SINE, תורת הפזור הפכי. סוליטונים במערכות כמעט אנטגרביליות, יצירת סוליטונים.

(11) פיסיקה

114003 פיסיקה 1 לביולוגים
3 2 - - 4 ב 4.0
מקצועות קדם: 104087
מקצועות צמודים: 104091
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 114001
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 114248,114077,114071,114051
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קינמטיקה ודינמיקה של חלקיק: וקטורים. חוקי ניוטון. תנע קווי. עבודה ואנרגיה. תנועה סיבובית ותנע זוויתי. הידרודינמיקה. מתח פנים. גלים: תנועה הרמונית. גלים נעים ועומדים. גלים במיתר. גלי קול. אפקט דופלר. אלקטרוסטטיקה: חוקי קולון. השדה החשמלי. פוטנציאל חשמלי. הזרם החשמלי: מעגלי זרם ישר (חוק אוהם). אנרגיה והספק במעגלים חשמליים.

114004 פיסיקה 2 לביולוגים
3 1 - - 4 א 3.5
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 114014,114002
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 114249,114075,114072,114052
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה: יינתן לראשונה בתשס"ח.
מגנטיות: הכח המגנטי, השראה אלקטרומגנטית. גלים אלקטרומגנטים. עקרונות תורת היחסות הפרטית. מבוא לאופטיקה גיאומטרית ופיסיקלית. דואליות גלים וחלקיקים. עקרונות מכניקת הקוונטים - משוואת שרדינגר: מבנה האטום, ספקטרום קווי, ספין בשדה מגנטי. פיסיקה גרעינית: מבנה הגרעין, התפרקויות רדיואקטיביות, אנרגיה גרעינית, אינטראקציה של קרינה בחומר. שימושים בקרינות לצילום: אולטרא-סאונד, MRI, רנטגן.

114010 תגליות מדעיות המשנות את פני המאה1
2 - - - - א 1.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 324356
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
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 המשנות את פני המאה2
2 - - - - ב 1.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 324378
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
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 גלים אור קול וחום
3 - - - 3 ב 3.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 114002, 114004, 114052, 114053, 114249,114099,114075,114073,114072,114065
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה: מיועד לסטודנטים בארכיטקטורה בלבד.
אופטיקה וגלים: ספקטרום קרינה א"מ, צבעים, התאבכות, עקיפה, גלים עומדים, פעימות, תהודה, אופטיקה גאומטרית, אקוסטיקה. פיסיקה מודרנית: דואליות של גלים וחלקיקים, פוטונים, מבנה האטום. אפקט פוטו-אלקטרי, מבנה הגרעין, קרינה גרעינית, חלקיקים אלמנטריים. כוחות הטבע, מבנה המוצק. תורת החום: יסודות התרמודינמיקה, החוק הראשון והשני, טמפרטורה, החום הסגולי, שינוי מצבי צבירה, חוק כמוס, גז אידאלי, לחץ אדים, התפשטות מוצקים, נוזלים וגזים.

114016 מבוא לתרמודינמיקה ופיס.סטטיסטית
2 1 - - 4 א+ב 2.5
מקצועות קדם: (104011 ו-114072) או (104011 ו-114075)
מקצועות צמודים: 114073
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 114211
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 115211,114015
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מושגים בסיסיים, משואת המצב, עבודה, חום. החוק הראשון ומסקנותיו. החוק השני ואנטרופיה. שימושים ודוגמאות. הפוטנציאלים התרמודינמיים. יסודות המכניקה הסטטיסטית. יישום לגזים אידאליים קלסיים. הסטטיסטיקה הקוונטית לפרמיונים ובוזונים ויישומה למערכות שונות: אלקטרונים במתכת וקרינת גוף שחור. סטודנטים המעוניינים בתואר נוסף בפיסיקה ילמדו 114213 + 114211 במקום מקצוע זה.

114017 תכנון מערכות אופטיות
2 1 - - 4 א 2.5
מקצועות קדם: (044148 או 114210)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 044340
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
1. ניתוב קרניים בקירוב פראקסיאלי, מערכות דימות, מערכות הארה, עוותי-עדשות, תכנון עדשות מורכבות. 2. הערכה ומדידה של ביצועי מערכות אופטיות, פונקצית העברה אופטית. 3. תכנון עדשות בעזרת המחשב.

114018 מעבדה לפיסיקה 1מפ'
- - 6 - 1 א+ב 3.5
מקצועות קדם: 114071
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 114081,114032,114020
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
כמו מעבדה לפיסיקה 1מ' 114020 בתוספת פרויקט.

114019 מעבדה לפיסיקה 2מפ'
- - 6 - 1 א+ב 3.5
מקצועות קדם: (114020 ו-114072) או (114020 ו-114075)
מקצועות צמודים: 115203,114073
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 114082,114033,114030,114021
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
כמו מעבדה לפיסיקה 2מ' 114021 בתוספת פרויקט.

114020 מעבדה לפיסיקה 1מ'
- - 3 - 1 א+ב 1.5
מקצועות קדם: 114071
מקצועות צמודים: 115203,114073
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 114081,114032
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 114018
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
נסויים בשטח של מכניקה קלסית-תנועה בקו ישר, תנועה סבובית ומחזורית, חוקי שימור, תהודה ותנודות מרוסנות.

114021 מעבדה לפיסיקה 2מ
- - 3 - 1 א+ב 1.5
מקצועות קדם: (114018 ו-114072) או (114020 ו-114072) או (114018 ו-114075) או (114020 ו-114075)
מקצועות צמודים: 115203,114073
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 114082,114033,114030
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 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).

114025 מעבדה לפיסיקה 4מח'
- - 3 - 2 א+ב 2.0
מקצועות קדם: 114019 או 114021 או 114030
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 114023,114022
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
** השתתפות בהרצאת בטיחות בלייזר - תנאי הכרחי להשתתפות במעבדה.**
ניסוי פרנק הרץ, האפקט הפוטו אלקטרי, אפיון תא וולטאי, תהודה מגנטית אלקטרונית, מערכת ריק, אפקט הול, תלות המוליכות החשמלית בטמפרטורה, פוטולומיניסנציה.

114027 מעבדה לפיסיקה 5
- - 8 - 8 א+ב 4.5
מקצועות קדם: (114023 או 114025)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 114026
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 114250
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
** השתתפות בהרצאת בטיחות בלייזר - תנאי הכרחי להשתתפות במעבדה.**
ביצוע שלושה ניסויים מתוך השטחים של פיסיקה גרעינית, אופטיקה ומצב מוצק.

114028 מעבדה לפיסיקה 6
- - 8 - 8 א+ב 4.5
מקצועות קדם: (114027 או 114250)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 114029
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 114251
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
** השתתפות בהרצאת בטיחות בלייזר - תנאי הכרחי להשתתפות במעבדה.**
ביצוע שלושה ניסויים מתוך השטחים של פיסיקה גרעינית, אופטיקה ומצב מוצק.

114030 מעבדה לפיסיקה 2 מח'
- - 3 - 2 א+ב 1.0
מקצועות קדם: (114020 ו-114072) או (114020 ו-114075)
מקצועות צמודים: 115203,114073
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 114082,114033
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 114021,114019
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
נסויים בשטח הבליסטיקה של אלקטרונים בשדות אלקטרומגנטיים. מעגלים חשמליים בזרם חלופין (תנודות מרוסנות, זמן תהודה, אפנון והתנהגות לא ליניארית). הקף המעבדה 2/3 מהחומר הנדרש במעבדה לפיסיקה 2מ'.

114032 מעבדה לפיסיקה 1ח'
- - 3 - 1 א+ב+ג 1.0
מקצועות קדם: (114051 או 114071)
מקצועות צמודים: 114075,114072,114052
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 זויתי ומומנטי התמד, אלקטרונים בשדה חשמלי ובשדה מגנטי.

114033 מעבדה לפיסיקה 2ח'
- - 3 - 1 א+ב+ג 1.0
מקצועות קדם: (114032 ו-114052) או (114032 ו-114072) או (114032 ו-114075)
מקצועות צמודים: 114073,114053
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 114082,114030,114021,114019
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
נסויים בגלים (אור וקול) ובפיסיקה מודרנית.

114051 פיסיקה 1
2 1 - - 4 א+ב+ג 2.5
מקצועות קדם: 113013
מקצועות צמודים: 104010,104003
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 114077
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 114064,114003,114001
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 114071
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
*** מקצועות קדם: בחינת סווג בפיסיקה חלק א' - מכניקה או פטור ממנה.***
המקצוע מכיל נושאים במכניקה קלסית. א. מכניקה ניוטונית: הבחנה בין כוחות פנימיים וחצוניים, שימור אנרגיה. תנע ותנע זויתי (למערכת חלקיקים ללא כוחות חיצוניים). דוגמאות של משואות תנועה, טרנספורמצית גלילאי, מערכות מואצות. ב. תורת היחסות הפרטית: מדידת מהירות האור ותכונותיה, עקרון היחסות, טרנספורמצית לורנץ, זמן עצמי, תופעת דופלר יחסותית, אנרגיה ותנע יחסותיים, פיזור, יצירה והתפרקות של חלקיקים.

114052 פיסיקה 2
3 1 - - 4 א+ב+ג 3.5
מקצועות קדם: (113014 ו-114051) או (113014 ו-114071)
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 114064,114014,114004,114002
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 114075,114072
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מקצועות קדם: בחינת סווג בפיסיקה 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, הזרה מלאה. עקרון הויגנס: עקיפה והתאבכות, פיזור בראג. גלים אלקטרומגנטיים בריק, קיטוב.

114053 פיסיקה 3
3 - - - 4 א+ב+ג 3.0
מקצועות קדם: (114052 או 114072 או 114075)
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 114099,114065,114014
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 114073
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
רקע ויסודות המכניקה הקונטית - תכונות חלקיקיות של אור, תכונות גליות של חומר, קונטיזציה של קרינה ואנרגיה. מודל האטום של בוהר, גילוי הגרעין ע"י רתרפורד, פונקצית גל ומשואות שרדינגר - הגישה ההסתברותית, פתרון משואת 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, מבדדים, ומוליכים למחצה. גרעין - מבנה הגרעין, כוחות גרעיניים ואנרגית קשר, רדיואקטיביות, ראקציות גרעיניות, ביקוע, מיזוג ואנרגיה גרעינית. חלקיקים יסודיים - חלקיקים ואנטי חלקיקים, חוקי שימור, מיון חלקיקים, הכוחות הבסיסיים בטבע. אסטרופיסיקה וקוסמולוגיה - התפתחות כוכבים ובריאת היקום.

114071 פיסיקה 1מ
3 1 - - 6 א+ב+ג 3.5
מקצועות קדם: 113013
מקצועות צמודים: 104195,104012,104010
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 114064
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 114077,114051,114003,114001
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מקצועות קדם: בחינת סווג בפיסיקה חלק א' - מכניקה או פטור ממנה.
מכניקה קלסית- חוקי ניוטון. דינמיקה של חלקיק. טרנספורמצית גליליי. תאור תנועה במערכות לא-אינרציאליות. חוקי השימור של האנרגיה, התנע הקוי 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 3ח'
3 1 - - 6 א+ב+ג 3.5
מקצועות קדם: (104131 ו-114072) או (104131 ו-114075)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 114065
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 114099,114053,114014
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 115203
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תכונות חלקיקיות של גלים: אפקט פוטואלקטרי, פוטונים, קרינת X רציפה, פזור ברג, אפקט קומפטון, תכונות גליות של חלקיקים: גלי דה-ברולי, נסוי דויסון גרמר, חבורת גלים. מבנה אטום: ספקטרום אטומי, פזור רתרפורד, אטום בוהר, נסוי פרנק-הרץ. יסודות תורת הקוונטים: משוואת שרדינגר, בור פוטנציאל חד-מימדי, אוסצילטור הרמוני, חדירה דרך מחסום פוטנציאל, חלקיק בתיבה, ניוון, עקרון אי-הוודאות של הייזנברג, קוונטיזציה של תנע זוויתי, ספין ונסוי שטרן-גרלך, עקרון האסור של פאולי, נושאים נבחרים: - פיסיקה אטומית-ספקטרום אטומים רבי אלקטרונים, קרני X, הטבלה המחזורית. מצב מוצק - מבנה של מוצקים פסי אנרגיה, מתכות, מוליכים למחצה ומבודדים, פיסיקה גרעינית - מבנה הגרעין, קרינות אלפא, ביתא. וגאמא. ריאקציות גרעיניות ואנרגיה גרעינית. חלקיקים אלמנטריים.

114075 פיסיקה 2ממ
4 2 - - 6 א 5.0
מקצועות קדם: (113014 ו-114071)
מקצועות צמודים: 104011
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 114072
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 114002, 114004, 114014, 114052, 114249
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
*** מקצועות קדם: בחינת סווג בפיסיקה חלק ב' - חשמל או פטור ממנה.
אלקטרוסטטיקה, שדה ופוטנציאל חשמליים, הזרם החשמלי, השדות המלווים מטען נע, שדה מגנטי, השראות, משוואות מקסוול, מעגלי זרם חילופין, שדות בחמר. מבוא לגלים, נפיצה, שבירה, מהירויות פזה וחבורה, תנע ואנרגיה של גל אלקטרומגנטי, קטוב, התאבכות ועקיפה.

114077 פיסיקה 1ל
4 2 - - 8 א 2.5
מקצועות צמודים: 104012,104010,104003
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 114051
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 114003
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 114071
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
המקצוע מכיל נושאים במכניקה קלסית. א. מכניקה ניוטונית: הבחנה בין כוחות פנימיים וחיצוניים. שימור אנרגיה. תנע ותנע זויתי (למערכת חלקיקים ללא כוחות חיצוניים). דוגמאות של משואות תנועה, טרנספורמצית גלילאו, מערכות מואצות. ב. תורת היחסות הפרטית: מדידת מהירות האור ותכונותיה, עקרון היחסות, טרנספורמצית לורנץ, זמן עצמי. תופעת דופלר יחסותית. אנרגיה ותנע יחסותיים. יצירה והתפרקות של חלקיקים.

114081 מעבדה לפיסיקה 1
- - 3 - 1 א+ב+ג 1.5
מקצועות קדם: (114051 או 114071)
מקצועות צמודים: 114075,114072,114052
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 114032
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 114020,114018
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הערכת דיוק מדידה וחישוב שגיאות, תנועה קוית, תנועה מחזורית, כוח ואנרגיה פוטנציאלית, תנע זויתי ומומנטי התמד, שדות חשמליים, אלקטרונים בשדה חשמלי ובשדה מגנטי.

114082 מעבדה לפיסיקה 2
- - 3 - 1 א+ב+ג 1.5
מקצועות קדם: (114052 ו-114081) או (114072 ו-114081) או (114075 ו-114081) או (114052 ו-124220)
מקצועות צמודים: 124408,114073,114053
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 114033
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 114030,114021,114019
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
ניסויים בחשמל, בגלים (אור וקול) ובפיסיקה מודרנית.

114099 פיסיקה 3ב'
3 1 - - 4 א 3.5
מקצועות קדם: 114002
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 114098
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 114014
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 114073,114053
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ניתן בפעם האחרונה בסמסטר חורף תשס"ז. מיועד לסטודנטים בביולוגיה, במדעי המעבדה הרפואית ובהוראת הטכנולוגיה והמדעים במגמת הוראת ביולוגיה בלבד. פיסיקה מודרנית: עקרונות תורת היחסות. דואליות גלים וחלקיקים, עקרונות מכניקת הקונטים, מבנה האטום, ספקטרום קוי, ספין בשדה מגנטי. פיסיקה גרעינית, מבנה הגרעין, יציבות, התפרקויות רדיואקטיביות, קרינות אלפא, ביתא וגאמא. אנרגיה גרעינית, אינטראקציה של קרינה בחומר.

114101 מכניקה אנליטית
3 1 - - 6 א+ב 4.0
מקצועות קדם: (104011 ו-104131 ו-114071)
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, זויות אוילר, טנסור ההתמדה, תנועת הסביבון, תנודות קטנות, מציאת אופני התנודה כבעיה של ערכים עצמיים, הפורמליזם הקנוני, ההמילטוניאן, טרנספורמציות קנוניות, סוגרי פואסון, משפט ליוביל. משואת המילטון יעקובי.

114102 מרחבי זמן וחורים שחורים
2 - - - 3 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 במונחי מרחב-זמן. מרחב-זמן עקום: מערכות אינרציאליות מקומיות. וקטורים במרחב-זמן עקום. המשוואה הגיאודזית. סימטריות וחוקי שימור. גיאומטריית שווארצשילד. הסחה לאדום גרביטציונית. עידוש כבידתי. קריסה כבידתית וחורים שחורים. קוסמולוגיה: מודלים. מטריקת רובר‌טסון-ווקר. הסחה לאדום קוסמולוגית. המפץ הגדול.

114103 שיטות סטטיסטיות ונומריות בפיסיקה
2 1 - - 4 ב 2.5
מקצועות קדם: (114073 או 115203)
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 116105
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תורת ההסתברות: מרחבי מדגם ומאורעות, קומבינטוריקה, הסתברות מותנית, משתנים אקראיים בדידים ורציפים, חוקי המספרים הגדולים ומשפט הגבול המרכזי. התפלגויות שונות: פואסון, נורמלית, בינומית, היפרגאומטרית, קושי חי, טי.
סטטיסטיקה: תורת הדגימה, מעריכים, אמינות ובחינת השערות, רגרסיה. שיטות נומריות: מספרים אקראיים, אינטגרציה נומרית, הסקת חוקים מתוך נתונים.

114208 מעבדה במדידות אופטיות
- - 6 - - א+ב 3.0
מקצועות קדם: 114027
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
השתתפות בהרצאת בטיחות בלייזר - תנאי הכרחי להשתתפות במעבדה.
1. מדידה אינטרפרומטרית של חזית גל, וניתוח ממוחשב. 2. ספקטרוסקופית פליטה ברזולוציה גבוהה (FABRY-PEROT). 3. ספקטרוסקופית פורייה (FOURIER) באינפרא-אדום. 4. חקירת רזולוציה מרחבית במערכות דימות (פונקצית 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
- - 4 - - 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 בתעשיה אופטית בנושאי עיבוד אופטי, כולל: השחזה וליטוש אופטי, תכנון ויצור ציפויים נגד החזרה ומסנני התאבכות, שיטות הכוונה של מערכות אופטיות ואיפיון אופטי של מערכות.

114210 אופטיקה
3 1 - - 4 א+ב 3.5
מקצועות קדם: (114073 או 115203 או 124400 או 124408)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
אופטיקה גאומטרית: חזרה, קרניים פרה-אקסיאליות. טורי פוריה. טרנספורם פוריה, משפט ההיפוך וקונבולוציה. עקיפה: עקיפה בסדק יחיד, נוסחאות קירהוף-פרנל. עקיפת פרנל. עקיפת פראונהופר ע"י מפתחים שונים. סריג עקיפה. התאבכות: ניסוי יאנג התאבכות בשכבה דקה, אינטרפרומטר פברי-פרו, כושר הפרדה. אינטרפרומטרים וספקטרומטר של טרנספורם פוריה. תורת הקוהרנטיות. לייזרים: עקרונות יסודיים, מהודים אופטיים. תורת ההדמייה, כושר הפרדה, הולוגרפיה.

114214 פיס. של גרעינים וחלקיקים יסודיים
3 1 - - 6 ב 3.5
מקצועות קדם: (114203 או 115203)
מקצועות צמודים: 115204,114204
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.

114217 פיסיקה של מצב מוצק
3 1 - - 6 א 3.5
מקצועות קדם: 114203 או 115203
מקצועות צמודים: 115211,115204,114211,114204
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 044129
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 046224
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
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.

114226 דו"ח סגל מחקר סתיו
1 - - - 2 א 1.0
מקצועות קדם: (114203 או 115203)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הציון במקצוע עובר/נכשל
הרצאות סמינריוניות של חברי הסגל על המחקר השוטף בפקולטה.

114227 דו"ח סגל מחקר אביב
לא ינתן השנה
1 - - - 2 1.0
מקצועות קדם: (114203 או 115203)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הציון במקצוע עובר/נכשל
הרצאות סמינריוניות של חברי הסגל על המחקר השוטף בפקולטה.

114229 פרויקט
- - - 10 10 א+ב 4.5
מקצועות צמודים: 115211,114217,114214,114211
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 114228
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 114252
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הערה: לאחר הרישום יש לתאם עם המורה האחראי למקצוע. המטרה: לאפשר לסטודנט להשתתף במחקר באחד משטחי המחקר הפעילים בפקולטה. לשם לימוד הקורס על הסטודנט לצבור 90 נקודות.

114245 תורה אלקטרומגנטית
3 1 - - 6 א+ב 4.0
מקצועות קדם: (114072 או 114075)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
השדה האלקטרוסטטי: פתרון בעיות אלקטרוסטטיות (משוואות לפלס ופואסון). פתרון למולטיפולים. שדה אלקטרוסטטי בתוך חומר. אנרגיה בשדה אלקטרוסטטי. השדה המגנטי: חוק ביו-סבר, חוק אמפר, הפוטנציאל הוקטורי, כוחות במערכות זרמים. פתרון בעיות מגנטוסטטיות, שדות אלקטרומגנטיים התלויים בזמן. משוואות מקסוול, פוטנציאלים אלקטרומגנטיים, וקטור פוינטינג. אנרגיה ותנע בשדה אלקטרומגנטי. התפשטות גלים בחומר ודיספרסיה.

114248 פיסיקה 1 ר
3 1 - - 3 ב 3.5
מקצועות קדם: 113013
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 114003
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מיועד לתלמידי רפואה בלבד. ***מקצועות קדם: בחינת סווג בפיסיקה חלק א'-מכניקה או פטור ממנה.*** חזרת סכום על מכניקה של גוף נקודתי. מומנט כח, שווי משקל, תנועה סבובית, תנע זויתי, אלסטיות, תנודות, תנועה גלית, תופעות קוליות, תכונות גליות של האור, אופטיקה גאומטרית, תנועת זורם לא צמיג, חוקי זרימת נוזל צמיג, טורבולנציה, כוחות קוהסיה בנוזלים.

114249 פיסיקה 2 ר
3 1 - - 3 א 3.5
מקצועות קדם: (113014 ו-114248)
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 114014,114004
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 114075
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מיועד לתלמידי רפואה בלבד. ***מקצועות קדם: בחינת סווג בפיסיקה חלק ב'-חשמל או פטור ממנה.*** חזרת סכום על אלקטרוסטטיקה, זרם ישר ומגנטיות. מעגלי R-C טרנזיסטים, שדות וזרמים מושרים, השראות, זרם חילופין, משוואות מקסוול, גלים א"מ, תורת היחסות הפרטית, תכונות חלקיקיות של האור, תכונות גליות של החומר, עקרונות תורות הקוונטים, מבנה המצב המוצק, פיסיקה גרעינית, רדיואקטיביות, קרינה מיננת.

114250 מעבדה לפיסיקה 5ת
- - 6 - 8 א+ב 3.0
מקצועות קדם: (114023 או 114025)
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 114027,114026
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
** השתתפות בהרצאת בטיחות בלייזר - תנאי הכרחי להשתתפות במעבדה.** ביצוע 2 ניסויים מתוך השטחים של פיסיקה גרעינית, אופטיקה ומצב מוצק.

114251 מעבדה לפיסיקה 6ת
- - 6 - 8 א+ב 3.0
מקצועות קדם: (114027 או 114250)
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 114029,114028
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
** השתתפות בהרצאת בטיחות בלייזר - תנאי הכרחי להשתתפות במעבדה.** ביצוע 2 נסויים מתוך השטחים של פיסיקה גרעינית, אופטיקה ומצב מוצק שלא בוצעו במסגרת מעבדה לפיסיקה 5ת.

114252 פרויקט ת
- - - 3 9 א+ב 3.0
מקצועות צמודים: 115211,114217,114214,114211
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 114229,114228
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הערה: לאחר הרישום יש לתאם עם המורה האחראי למקצוע. המטרה: לאפשר לסטודנטים להשתתף במחקר באחד משטחי המחקר הפעילים בפקולטה. לשם לימוד הקורס על הסטודנט לצבור 90 נקודות.

114253 אלקטרוניקה ומכשור בפיסיקה נסויית
2 1 2 - 2 ב 3.5
מקצועות קדם: (114072 או 114075)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 044147,044142
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
רשתות ומעגלים פסיביים ואקטיביים, מגברים, מערכות משוב, מעגלים סיפרתיים, ממירים D/A ו A/D, מעגלים משולבים במכשור מעבדתי. מעבדה: מעגלים ליניאריים, מגברים אופרטיביים, מעגלים סיפרתיים, מכשור בסיסי.

115203 פיסיקה קוונטית 1
4 2 - - 8 א+ב 5.0
מקצועות קדם: (114072 או 114075)
מקצועות צמודים: 114101
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 114203,114073,046241
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הרקע הניסיוני למכניקת הקוונטים (אפקט פוטואלקטרי, פיזור ברג, פיזור קומפטון, ניסוי דוידסון-ג'רמר, 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). הפורמליזם של דירק, התפתחות מצבים לפי שרדינגר. מושג הספין, ניסוי שטרן-גרלך, חלקיקים זהים. תורת ההפרעות הבלתי תלויה בזמן.

115204 פיסיקה קוונטית 2
4 1 - - 8 א+ב 5.0
מקצועות קדם: (114203 או 115203)
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 114204
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ההצגות של הייזנברג ושרדינגר. קשר לדינמיקה קלאסית. תנע זוויתי (צימוד ספין מסילה, המבנה הדק והעל דק, אפקט זימן). המערכה המחזורית (כללי הונד, אכלוס רמות), קשר כימי ומולקולת המימן, אטום ההליום. חלקיקים בשדה מגנטי (רמות לנדאו, אפקט 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, BELL , EPR).

115211 פיסיקה סטטיסטית ותרמית
3 1 - - - א+ב 4.0
מקצועות קדם: (114203 או 115203)
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 114211,114016,114015
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
העקרונות של מכניקה סטטיסטית. משתנים אקראיים. צברים (מיקרוקנוני, קנוני וגרנד קנוני). חוקי התרמודינמיקה. מכניקה סטטיסטית קלאסית (גז אידאלי). מכניקה סטטיסטית קוונטית (גזים אידיאלים של פרמיונים ובוזונים, קרינת גוף שחור, עיבוי בוזה-איינשטיין). תורת השדה הממוצע ומעברי פזה. הפוטנציאלים התרמודינמיים והשימוש בהם (כולל יחסי מקסוול ופונקציות תגובה). משוואות מצב, מעברי פזה, דיאגרמות פזה ושיווי משקל בין פזות. מחזורים תרמודינמיים (מחזור קרנו, נצילות).

116001 פיסיקה של האינפרא אדום
לא ינתן השנה
2 1 - - 3 קמ 2.5
מקצועות קדם: (114203 ו-114210)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חוקי קרינה של גוף שחור, מקורות קרינה, ספקטרום מולקולרי, בליעה ומעבר של קרינה דרך האטמוספירה, רדיומטריה, גלאים לתחום האינפרה-אדום, תכונות אופטיות של חומרים באינפרה-אדום. מערכות אופטיות באינפרה-אדום.

116003 פיסיקה של לייזרים
3 1 - - 4 א 3.5
מקצועות קדם: (114204 ו-114210)
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. אטלון פברי-פרוט ושימושיו לניתוח ספקטרום. אינטראקציה של אור ותווך רזוננטי פליטה ספונטנית. מעברים מאולצים. בליעה והגבר. הרחבה הומוגנית ואי-הומוגנית. רווית ההגבר. יחסי קרמרס-קרוניג. תיאורית הלייזר. לייזרים בעלי 3 ו-4 רמות אנרגיה. משוואות קצב. לייזר חד-אופני ורב-אופני. פולסים קצרים בלייזר ונעילת אופנים.

116025 מכניקה אנליטית מתקדמת
לא ינתן השנה
2 1 - - 4 2.5
מקצועות קדם: (114101 ו-114203)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 117098
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
1. טרנספורמציות קנוניות ומשוואות המילטון-יעקבי. 2. מערכות אינטגרביליות. משתני פעולה זוית. אינווריאנטים אינטגרליים. סימטריה וקבועי תנועה. משפט ליאווויל-ארנולד (LIOUVILLE-ARNOLD) עבור מערכות אינטגרביליות. 3. תורת ההפרעות במכניקה קלסית. הפרעות תלויות ולא תלויות בזמן. בעית היציבות במערכות דינמיות. תאור איכותי של משפט KAM. אנווריאנטים אדיאבטיים. הפזה של ברי במכניקה קלסית.

116026 תורת שדות קלסית
לא ינתן השנה
2 1 - - 4 2.5
מקצועות קדם: (116025 ו-117014)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
לגרנג'יאן והמילטוניאן של שדה, טנסור תנע ואנרגיה, משפט נטר, טרנספורמציות כיול אבליות ולא-אבליות. דוגמאות: שדה אלקטרומגנטי, שדה יאנג-מילס, שדה גרביטציוני.

116027 פיסיקה של זורמים
3 1 - - - א 3.5
מקצועות קדם: (104216 ו-114101 ו-115211) או (104216 ו-114016 ו-114101)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104191
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תאור החומר כרצף, טנסור המאמץ והמעוות, קינמטיקה של זורמים, משוואות הזרימה: אוילר ונבייר-סטוקס, משוואת האנרגיה וחוק ברנולי, נוזל אידאלי, זרימת פוטנציאל, זרימה בלתי דחיסה וגלי כבידה בנוזל רדוד ועמוק, מספר ריינולדס ודמיון, זרימה צמיגה מאוד, זרימה דחיסה: גלי קול, גלי הלם, גלים פנימיים, אי יציבות הידרודינמית וטורבולנציה, נוזלים מסתובבים.

116028 סמינר בפרקים נבחרים בפיסיקה חורף
2 - - - 4 א קמ 2.0
מקצועות קדם: 114204
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה: המקצוע אינו מיועד לדוקטורנטים.
הרצאות סמינריוניות ע"י הסטודנטים על פי מאמרים על תגליות ופריצות דרך שנתפרסמו לאחרונה בספרות המקצועית והסמי-פופולרית.

116029 מבוא לביופיסיקה
3 - - - 4 ב 3.0
מקצועות קדם: (114211 ו-114213)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 056387
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
1. פוטנציאלים ואינטרקציות: כוח ואן-דר וולס, קשרי מימן, אינטרקציות הידרופוביות והידרופיליות, מתח פנים, תהליכי דיפוזיה, טכניקות נסיוניות. 2. משטחי גבול, ממברנות ומקרומולקולות: אי-יציבויותבמשטחי גבול, ריכוז קריטי והפרדת פאזות. אלסטיות בממברנות, פלקטואציות, אנרגית עקמומיות וטופולגיה. מקרומולקולות ביולוגיות, מעבר HELIX-COIL ו-COOPERATIVIY. 3. דינמיקה : משוואת גינצבורג-לנדאו, תהליכי ריאקציה-דיפוזיה ואי יציבות TURING. 4. בעיות נבחרות: טרנספורט במערכות ביולוגיות מוטורים ביולוגיים, תעלות יוניות, הניזורן כמערכת אקסיטבילית ויצירת פוטנציאל פעולה.

116030 סמינר בפרקים נבחרים בפיסיקה-אביב
לא ינתן השנה
2 - - - - 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
לא ינתן השנה
2 1 - - - 2.5
מקצועות קדם: 114204
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 236990
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סקירה על מכניקה קוונטית. מבוא למדעי המחשב. מעגלים קוונטיים. התמרת פוריה קוונטית. אלגוריתמים לחיפוש קוונטי. מדידות קוונטיות. תיקון שגיאות במחשבים קוונטיים. אינפורמציה נגישה. קריפטוגרפיה קוונטית.

116032 אינטראקציה בין פוטונים ואטומים
לא ינתן השנה
3 1 - - - 3.5
מקצועות קדם: (114245 ו-115203 ו-115204)
קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.
מבוא: אוסצילציות רבי של אטומים בעלי שתי רמות באינטראקציה עם אור, קוונטיזאצית שניה של השדה האלקטרומגנטי, משוואות בלוך אופטיות, תנועה אטומית בקרינת לייזר, אטומים בעלי רמות אנרגיה רבות, אינטראקציות חזקות, אינטראקציה של אור עם אטומים רבים-עיבוי בוזה-איינשטיין - אפקטים קואופרטיביים.

116055 חמרים דיאלקטריים
לא ינתן השנה
2 1 - - 4 קמ 2.5
מקצועות קדם: 114217
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סוספטיביליות חשמלית, המנגנון המיקרוסקופי של קטוב, משוואת קלאוסיוס-מוסוטי, משוואת לורנץ-לורנץ, יחס קרמרס קרוניג, חישוב קוונטו- מכני של כושר קיטוב. קבועים אלסטיים, פיזואלקטריות, אופטיקה גבישית, אופטיקה לא-לינארית, יצירת הרמוניה שניה, יצירת תדירויות של סכום והפרש, יצירת הרמוניה שלישית, אפנון, פזור ראמאן, פזור ברילואן. שימושים.

116105 שיטות סטטיסטיות ונומריות בפיסיקה
2 1 - - - 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 נירונים מלאכותיות בבעיות פיסיקליות. אופטימיזציה של אות ורעש. אינטגרציה נומרית. בחינת השערות והסקת חוקים פיסיקליים מתוך נתונים.

116110 פיסיקה של האטמוספירה
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
שווי משקל קריתי של האטמוספירה. תכונות תרמודינמיות, תנועה אנכית והסעת חום. יצירת עננים. משוואות התנועה הדינמיות. הקרוב הגיאוסטרופי. משוואת הרוח התרמית. גלים באטמוספירה,גלי גרויטציה, גלי הרים וגלי רוסבי. מקור וספקטרום הערבול באטמוספירה. נושאים בצירקולציה הכללית, שקעים, חזיתות וזרם הסילון. הסעת אנרגיה ותנע סיבובי.

116130 מבוא לאסטרופיסיקה וקוסמולוגיה
2 1 - - 2 א 2.5
מקצועות קדם: (114073 או 115203)
הולדתם, חייהם ומותם של כוכבים, סופר נובות, כוכבי נויטרונים וחורים שחורים, מבנה שביל החלב, ערפיליות, אסטרונומיה של קרינת X, גלקסיות, העדויות על אופן היווצרות היקום, היווצרות הסדר ביקום, חידת הקוזארים, חיים מחוץ לכדור הארץ.

116140 מצב מוצק 2
3 - - - 3 ב 3.0
מקצועות קדם: 114217
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תכונות אופטיות ודיאלקטריות של מוצקים. תכונות מגנטיות של מוצקים. תכונות תובלה. מעבר למודל אלקטרונים בלתי תלויים. מוליכות על. פיסיקה של פני השטח.

116150 מגנטיות-חומרים והתקנים
לא ינתן השנה
3 - - - 3 קמ 3.0
מקצועות קדם: 116140
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא, מושגי יסוד, אנאיזוטרופיה מגנטו-גבישית ותאוריה של שדה גבישי, מיקרומגנטיות והיסטרזיס, מבדדים ופריטים, מתכות 4-F, מתכות 3-D, סיגים, סגסגות בין-מתכתיות, שיטות נסיוניות במגנטיות, מגנטו-אופטיקה, הובלה-מגנטיות, מבנים בקני-מידה של ננומטרים, שימושים בחומרים מגנטיים, אלקטרוניקה של ספין.

117005 פיסיקת כוכבים
לא ינתן השנה
2 1 - - 4 קמ 2.5
מקצועות קדם: (115203 ו-115211 ו-116130 ו-117118)
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.

117007 תורת הקוונטים 3
3 1 - - 6 א 3.5
מקצועות קדם: 114204
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.

117010 שיטות נסיוניות במצב מוצק
2 - - - 4 ב קמ 2.0
מקצועות קדם: 114217
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
גדול גבישים ושכבות דקות ואפיונם, לימוד תכונות של מוצקים ע"י אינטראקציות של גלים וחלקיקים: פזור של נויטרונים וקרני X, תהודה EPR ו-NMR, מיקרוסקופיה אלקטרונית מיקרוסקופיה של מינהור, מדידות תכונות חשמליות ומגנטיות של מוצקים, הוצאת אות מרעש מדידת תכונות תרמיות (חום סגולי, מוליכות תרמית) טכניקות בסיסיות של מדידות בטמפרטורות נמוכות.

117013 מבוא לפיסיקת החלקיקים
3 1 - - 6 ב קמ 3.5
מקצועות קדם: 117007
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
האנטראקציות היסודיות ושיטות נסיוניות בחלקיקים, סימטריות CP, C, P, T, סימטריות (N) SU , מודל הקוורקים, ספקטרוסקופיה של הדרונים, יחסי התפרקות, המודל הסטנדרטי של הכח האלקטרו-חלש, הכח החזק - QCD, בעיות איחוד הכוחות.

117014 אלקטרודינמיקה
3 1 - - 4 א קמ 3.5
מקצועות קדם: (114101 ו-114245)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
גלבו (מדריך גל) ומהוד, מבוא לתורת הקרינה, תורת היחסות הפרטית, נסוח קוֹוריאנטי של אלקטרודינמיקה בואקום, פוטנציאלי לינרד-ויכרט, קרינה ע"י מטענים נעים, פיזור, בליעה ודיספרסיה של קרינה, נסוח קוֹוריאנטי של אלקטרודינמיקה בתווך חומרי וחוקי שימור, תנועת חלקיקים בשדה אלקטרומגנטי, ניסוח המילטוני של משוואות מקסוול.

117015 פיסיקה של אטומים ומולקולות
3 1 - - 4 ב קמ 3.5
מקצועות קדם: 114204
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
אטומים דו-אלקטרוניים, שדה עקיב ומשוואות הרטרי-פוק, המודל הסטטיסטי של תומס פרמי, אינטראקציה ספין-מסילה ואינטראקציה עם שדות חיצוניים. מולקולות: הקרוב של בורן אופנהיימר, ספקטרה ויברציה רוטציה של מולקולות דו-אטומיות. תורת הקרינה של אטומים, בליעה, פליטה מאולצת ופליטה ספונטנית. התנגשויות אטומיות באנרגיות נמוכות וגבוהות. שימושים בתורת החבורות לאטומים ומולקולות.

117016 פיסיקת הפלסמה
2 1 - - 4 ב קמ 2.5
מקצועות קדם: (114101 ו-114245)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תנועת חלקיק טעון בשדות אלקטרומגנטיים, סחיפה, אינוואריאנטים אדיאבטיים. התאור המאקרוסקופי של הפלסמה, אורך DEBYE, תדירות התנגשות, המשוואות המאקרוסקופיות. מגנטוהידרודינמיקה, זרמים מאקרוסקופיים, אי-יציבויות, גלים בפלסמה. תאור קינטי של הפלסמה, משוואות וולסוב, ההנחות של לנדאו. הקשר בין התאור המיקרוסקופי והמאקרוסקופי.

117017 מבנה הגרעין
לא ינתן השנה
2 1 - - 4 קמ 2.5
מקצועות קדם: 114214
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תכונות כלליות של כוחות הגרעין - מודלים גרעיניים ריאלסטיים. ריאקציות גרעיניות. יצירת הגרעין המרוכב ודרכי התפרקותו, מכניזם הריאקציות הישירות, המודל האופטי, חקר מבנה הגרעין על ידי ראקציות גרעיניות.

117018 פיסיקה של מוליכים למחצה
לא ינתן השנה
2 1 - - 4 קמ 2.5
מקצועות קדם: (114211 ו-114217)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 044127
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סקירה על מבנה הפסים. סטטיסטיקה של נושאי המטען במוליכם למחצה. תובלה חשמלית. אפקטים גלואנמגנטיים. אפקטים תרמואלקטריים. נושאי מטען בעודף. צומת P-N והתקנים נוספים. מגע מתכת מוליך למחצה והתקנים נוספים. אפקטים של שדות חשמליים גבוהים. אפקטים של שדות מגנטיים גבוהים. מבנה פסים ותנועה של נושאי מטען במבנים קונטיים ועל- שריגים.

117019 מכניקה סטטיסטית 2
3 1 - - 6 ב קמ 3.5
מקצועות קדם: 115211
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
(1) חזרה על עקרונות ורקע (2) מכניקה סטטיסטית של חלקיקים עם אינטראקציה: גזל ון-דר ולס, פיתוח ויריאלי. מודלים על שריג. קירוב השדה הממוצע. תורת שדות סטטיסטית (3) מכניקה סטטיסטית לא בשיווי משקל: דינמיקה דיסיפטיבית והגעה לשיווי משקל. תגובה לינארית.

117020 מבוא ליחסות כללית
לא ינתן השנה
3 1 - - 5 קמ 3.5
מקצועות קדם: (114101 ו-117014)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חזרה על תורת היחסות הפרטית. ההנחות היסודיות של תורת היחסות הכללית. עקרון הקוֹוריאנטיות ועקרון האקוויולנטיות, טנסורים, גאומטריה רימנית, הזזה מקבילה ונגזרת קוֹוריאנטית, הקו הגאודטי, טנסור רימן, מרחב עקום, משוואות התנועה. פתרון שוורצשילד, השוואה עם הנסיון, מושגים של הקוסמולוגיה היחסותית. גלי כבידה. סטיה גאודזית וכוחות גאות.

117021 על-מוליכות ועל-נוזליות
3 - - - 4 א קמ 3.0
מקצועות קדם: (114211 ו-114217)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
גז בוסה אידיאלי, תאור של תכונות הנוזל HE4, תאוריות של לנדאו ופיינמן. הליום 4 מסתובב. נוזל אלקטרוני במתכות. הפנומנולוגיה של על-מוליכות, תאוריה מאקרוסקופית של על-מוליכות, על מוליכים מסוג 1 ו-2 על נוזלות ב-HE3.

117066 אופטיקה מתקדמת
לא ינתן השנה
3 - - - - 3.0
מקצועות קדם: 114210
מקצועות זהים: 118066
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
התקדמות גלים בחומרים אניזוטרופיים וגבישים, יצירה ואפנון של אור מקוטב. מסנני התאבכות. סיבים אופטיים, התקדמות של גלים בתוך מצומצם, מבוא לאופטיקה משולבת. דמוי קוהרנטי ובלתי קוהרנטי. הגדרה ושימושיו של ה-OPTICAL TRANSFER FUNCTION. השפעה של עוותים. שיטות הולוגרפיה מיוחדות, כגון: הולוגרפיה עם גל יחוס זמני, הולוגרפית פזה. פלוקטואציות באור חלש, מבוא לאופטיקה קוונטית.

117082 תורת השדות הקוונטית 1
2 1 - - 3 ב 3.0
מקצועות זהים: 118082
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
נורמליזציה, משוואת חבורת הרנורמליזציה ושימושיה. אינטגרלי מסלול. QED תיאוריות כיול אחרות ויישומיהם.

117083 תורת השדות הקוונטית 2
2 1 - - 3 א 3.0
מקצועות קדם: 117082
מקצועות זהים: 118083
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס הוא המשך של תורת שדות קוונטיים 1. הנושאים שיידונו הם: שדות כיול יַנג-מילס. הקדמה ל-QCD. שבירת סימטריה והקדמה לסופרסימטריה. מבוא לחוטים יחסותיים. נושאים נבחרים.

117089 תהליכים אלקטרוניים במוליכים למחצה
3 - - - 4 א 3.0
מקצועות קדם: (114217 או 117018)
מקצועות זהים: 118089
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
מבנה הפסים של מוליכים למחצה טטראהדרליים: גרמניום, סיליקון, גליום ארסניד ונגזרותיו, בורות פוטנציאל קונטיים, חוטים קונטיים, נקודות קונטיות, ועל גבישים. רמות אנרגיה של אקסיטונים חפשיים ושל זיהומים. אינטראקציה של נושאי מטען ואקסיטונים עם קרינה א"מ ועם פוננים. תהליכי ריקומבינציה ודינמיקה של נושאי מטען ואקסיטונים.

117098 כאוס המילטוניאני: קלסי וקוונטי
לא ינתן השנה
3 - - - 6 3.0
מקצועות קדם: (114101 ו-115204 ו-115211)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 116025
מקצועות זהים: 118098
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מערכות קלסיות: מערכות לא ליניאריות, תנועה כאוטית, תבניות נורמליות, מפויים, מערכות אינטגרביליות, תורת הפרעות המילטוניאנית, היווצרות כאוס (פואנקרה-בירקהוף), איפיון כאוס, תובלה במרחב הפזה, מערכות קוונטיות: קוונטיזציה של מערכות כאוטיות, סטטיסטיקה ספקטרלית, מסלולים מחזורים וצפיפות מצבים, הקשר לתורת המטריצות האקראיות, מערכות התלויות בזמן ולוקליזציה דינמית, ממוש נסיוני ב: חלל גלי מיקרו, אטום מימן בשדה מגנטי, אטום מימן המדורבן ע"י מיקרוגל, ביליארדים אטומים, אטומים מדורבנים.

117113 פיסיקה של מצב מוצק מתקדם
לא ינתן השנה
3 - - - 4 3.0
מקצועות קדם: 114217
מקצועות זהים: 118013
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סקירה על ערורים אלמנטריים במוצקים, קוונטיזציה שניה. מצבים אלקטרוניים: קרוב הרטרי-פוק לחשוב אנרגית מצב היסוד, אינטראקצית החלון, פונקצית סקירה של ערורים אלמנטריים במוצקים, קוונטיזציה שניה. מצבים אלקטרוניים: הקורלציה צפיפות-צפיפות, גורם המבנה S(K). פורמליזם של תגובה לינארית: הגדרת הפונקציה הדיאלקטרית, פזור חלקיק טעון מהיר, קרוב הרטרי-פוק ושדה עקיב לפונקציה הדיאלקטרית, סכוך, קרוב תומס-פרמי, פלסמונים, ספקטרום הערורים, קווזי חלקיקים. השפעת מבנה הפסים על הפונקציה הדיאלקטרית במתכות ומוליכים למחצה. תכונות אופטיות כללית-מעברים בין פסיים ובתוך הפס. דינמיקת סריגים: משוואות תנועה קלסיות, המטריצה הדינמית אפני תנודה נורמליים, פונונים, פזור נויטרונים במוצקים, גורם דביי-וולר, ספקטרום הפונונים.

117115 מגנטיות
לא ינתן השנה
2 1 - - 4 2.5
מקצועות קדם: (114204 ו-114217)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
אינטראקצית חילוף, שדה מולקולרי, תרמודינמיקה, מעברי פזה, מודלים שונים עבור מבודדים ומתכות, דיאמגנטיות, פאראמגנטיות, פרומגנטיות, אנטיפרומגנטיות, גלי ספין.

117118 תהליכים פיסיקליים באסטרופיסיקה
3 - - - 4 א 3.0
מקצועות קדם: (115203 ו-115211)
מקצועות צמודים: 116130
מקצועות זהים: 118118
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 ספקטרליים (בעליה ופליטה). זרימה ופלסמה: זורמים אידיאליים, צמיגות, קלי קול, גלי הלם ופיצוצים, אי יציבויות הידרודינמיות, פלסמה קרה וחמה, מגנט והידרודינמיקה, גלי אלפן. דינמיקה גרוויטציונית: מערכות רצף עם גרוויטציה עצמית, מערכות חסרות התנגשויות במצב עמיד, אבולוציה התנגשותית ודינמית. ריאקציות גרעיניות ויצירת יסודות כבדים: חתך פעולה לריאקציות תרמוגרעיניות בפלסמה, שלבי בערה גרעינית עיקריים, תהליכי לכידת נויטרונים, נוקלאוסינטזה.

117120 שיטות מתימטיות בפיסיקה: גישות אנליטיות
לא ינתן השנה
3 1 - - 5 3.5
מקצועות קדם: (104215 ו-104216)
מקצועות צמודים: 114204
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 פיסיקלים.

117140 שיטות מתימטיות בפיסיקה: חבורות
3 1 - - 5 ב 3.5
מקצועות קדם: (104134 ו-114203)
מקצועות צמודים: 114204
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.

118005 תורת הסימטריה במוצקים 1
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
מקצועות קדם: 110215
מקצועות צמודים: 118013
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הסילבוס יקבע לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

118006 תורת הסימטריה במוצקים 2
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
מקצועות קדם: 110216
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הסילבוס יקבע לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

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.

118015 פרקים נבחרים במבנים קוונטיים 2
לא ינתן השנה
2 - - - 1 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הסילבוס יקבע לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

118018 מבוא למערכות רבות חלקיקים
לא ינתן השנה
3 - - - - קמ 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
פונקצית גרין במערכות רבות חלקיקים. תורת הפרעות ומכניקה דיאגרמטית בטמפרטורה אפס. שימושים עבור פרמיונים ובוזונים: מערכות בעלות צפיפות נמוכה וצפיפות גדולה. תגובה לינארית וערורים קולקטיביים: סיכוך וגלי פלסמה.

118019 אינטראקציה גרעין אטום
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
מקצועות קדם: 114214
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
רדיוס הגרעין: האנרגיה הקולומבית. אטום מזוני. הזזה איזומרית: תיאוריה ויישומה לגרעינים כדוריים ומעוותים. אינטראקציה על-דקה: תאור התהליך באטום חופשי, ניסויים בואקום וברתיעה מתוך גז. מדידות אינטגרליות ודיפרנציאליות. היפוך פנימי: פיתוח תיאורטי של התהליך בקירוב ראשון. אלמנטי מטריצה של חדירה. קומפילציה של חומר נסיוני. התהליך כמקור לאינפורמציה גרעינית.

118023 נושאים בזכוכיות ספין
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
זכוכית ספין. מיצוע עצמי. רפליקה. מודלים פתירים: מודל אתרים אקראיים, מודל אנרגיות אקראיות, מודל שרינגטון - קירקפטריק, מודל אדוארדס-אנדרסון.

118024 מעברי פזה
2 - - - - ב קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סקירה של תופעות קריטיות: פרומגנטיות, אנטיפרומגנטיות, תערובות, מעבר גז-נוזל, על-נזילות. תרמודינמיקה ומכניקה סטטיסטית של מעברי פזה. אוניברסליות. מודלים לתיאור מעברי פזה ושיטות לחקירתם. תורת SCALING. תורת השדה הממוצע. חבורת רנורמליזציה במרחב הממשי. חבורת רנורמליזציה במרחב התנע ופתוח באפסילון (D-4).

118028 פגמים והולכה חשמלית במוצקים
2 - - - - א 2.0
מקצועות קדם: (114213 או 114217)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סוגי פגמים: פגמים אטומיים נויטרליים וטעונים, אלקטרונים וחורים. שווי משקל בין הפגמים, חוק המסות וסטיות מחוק המסות. אסוציאציה בין פגמים. השפעת אטומים זרים על ריכוז הפגמים ולחיפך. פגמים קרובים לשטח ובסביבת נקעים. חמצון - תאוריה של וגנר. חמצון בנוכחות שדה חשמלי. דיפוזיה בתנאי גבול שונים - פתרונות של משוואת הדיפוזיה. דיפוזיה בנוכחות שדה חשמלי. מוליכות יאונית דיפוזיה לצורך סימום של מוליכים למחצה, LI-DRIFT.

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.

118043 יסודות תורת הקוונטים
לא ינתן השנה
2 1 - - - קמ 2.5
מקצועות קדם: 114203
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
היסודות המתמטיים של תורת הקוונטים (מרחב הילברט, אופרטורים, סימטריות). ניתוח של תהליך המדידה. תורת קוונטים יחסותית.

118050 מיקום ואפקט הול קוונטי
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מיקום קוונטי ב-2,1 ו-3 מימדים. מעבר מתכת-מבודד. תורה של תגובה לינארית. השפעת השדה המגנטי על לוקליזציה. אפקט הול קוונטי. אינטראקציה אלקטרון-אלקטרון ואפקט הול שברי.

118051 פיסיקה של חלקיקים יסודיים 1
לא ינתן השנה
3 - - - - קמ 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תאוריות כיול 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
2 1 - - - א קמ 2.5
מקצועות קדם: 118051
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סימטריה קירלית ושבירתה ואלגברת הזרמים. כרומודינמיקה קוונטית וחבורת הרנורמליזציה. תורות המאחדות את האינטראקציות. מודלים בפיסיקת החלקיקים.

118053 פרקים נבחרים באופטיקה קוונטית 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.

118055 גאומטריה פרקטלית
לא ינתן השנה
2 - - - 2 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מידת האוסדורף, הגדרות של מימד, שיטות חישוב מימדים, המבנה הלוקאלי של פרקטלים, פרקטלים המוגדרים על ידי טרנספורמציות, דוגמאות מתורת המספרים, מערכות דינמיות, קבוצות JULIA פרקטלים אקראים, תנועת בראון, מידות מולטיפרקטליות.

118075 מערכות אוטומטיות למדידה ועבוד נתונים.

לא ינתן השנה

2 1 - - - 2.5

מקצועות קדם: 114253

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מערכת מדידה טיפוסית: ניתוח הפרמטרים האופיינים של מרכיבי המערכת. מקורות רעש במערכת מדידה. שיטות מדידה של אות קבור בתוך רעש. מסנן אופטימלי: אנלוגי וספרתי. בעית התהמרות A/D ו-D/A. מבנה כללי של מיני-מחשב ותוכנה. תכנון מערכת מדידה מבוססת על מחשב. עיבוד הנתונים בזמן אמיתי. תכנון מערכת מחשב לבקרת ניסוי מדעי. תכנון מערכת להעברת נתונים בין מחשבים וחלוקה אופטימלית של עומס העבודה.

118076 מעבדה מתקדמת

. . 8 - - א+ב 4.0

מקצועות קדם: (114028 או 114229 או 114251 או 114252)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הערה: השתתפות בהרצאת בטיחות בלייזר - תנאי הכרחי להשתתפות במעבדה.

מעבדה זו חופפת מעבדה 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 זוויתיות 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.

118079 שיטות וישומים של אנטגרציה מסלולית 1

2 - - - - ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הסילבוס יקבע לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

118080 שיטות וישומים של אנטגרציה מסלולית 2

לא ינתן השנה

2 - - - - 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הסילבוס יקבע לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

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 - - - - ב 2.0

מקצועות קדם: (115203 או 116130)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבנה ואוכלוסיות הכוכבים בגלקסיות. הדינמיקה של מערכות כוכבים. הדינמיקה של דיסקות והמבנה הספירלי. צבירי כוכבים. חומר בינכוכבי. ההתפתחות הכימית של גלקסיות. יצירת גלקסיות. גלקסיות פעילות.

118088 ריק וטמפרטורות נמוכות

לא ינתן השנה

2 - - - - קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הסילבוס יקבע לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

118090 אסטרופיסיקה של אנרגיות גבוהות

לא ינתן השנה

2 1 - - - 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 נויטרינים.

118092 שיטות גיאומטריות בפיסיקה

לא ינתן השנה

2 - - - - קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

גיאומטריה דיפנציאלית, חשבון תבניות, אלמנטים של הומולוגיה וקוהומולוגיה, אגדים, הולונומיה, עקומיות, העתקות מקבילות, חבורות הומוטופיה, סדרות מדוייקות ומחלקות אופיניות. שימושים: סופר-סימטריה, אנומליות, מונופולים, אפקט הול קוונטי.

118093 גישות עיוניות בפיסיקה מודרנית

לא ינתן השנה

2 - - - - 2.0

מקצועות קדם: 046241

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס יכלול מושגים עיוניים בסיסיים ומתמטיים בשטחים שונים בפיסיקת המצב המוצק, במכניקה סטטיסטית ובאלקטרודינמיקה ואופטיקה קוונטית.

118094 פיסיקה חישובית

לא ינתן השנה

2 - - - - 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 ליניאריות. זרימה מערבלית. 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. ספקטורום ההפרעות הבראשתי. 3. יצירת גלכסיות.

118097 חמר וקרינה אלקטרומגנטית

לא ינתן השנה

3 - - - - קמ 3.0

מקצועות קדם: (114204 או 114245)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

סקירה על אלקטרודינמיקה קלאסית - משואות מכסוול-לורנץ. פורמליזרם לגרנז'י והמילטוני. קוואנטיזציה של משואות לורנץ-מכסוול. ההמילטוניאן של חלקיקים באינטראקציה עם שדה קרינה. פליטה ובליעה. רחב קו טבעי. פזור קרינה מחמר. פזור רמן. פלואוריזנציה ברזוננס. אפקט פוטואלקטרי. ברמשטרלונג. תיקונים רדיאטיביים. רנורמליזציה. מטריצת S. פלקטואציות ורעש. מצבים מקווצים. תמונת האטום ה"לבוש". נסוח קווריאנטי של אלקטרודינמיקה קוואנטית.

118099 טרנספורט של מטען וקוהרנטיות בפיסיקת החומר המעובה.
לא ינתן השנה
3 - - - - 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מושגים בטרנספורט קלאסי (מוליכות, אפקט הול מגנט והתנגדות). גישות מוקדמות לתורה קוונטית של טרנספורט. מיסור מטען במתכות. תגובת גאז אלקטרונים לשדה אלקטרומגנטי. תיקונים לחוק OHM: אפקטים של קוהרנטיות ולוקליזציה במתכות. מאלקטרונים לאור: הכללה של אפקטים קוהרנטיים לפיזורים רבים בתווך חסר סדר. ניסוח פיזורי למקדמי הטרנספורט: משוואת LANDAUER. טרנספורט לא דיסיפטיבי ומושגי יסוד באפקטי הול הקוונטי. סקירה קצרה של בעית הדיסיפציה במכניקה הקוונטית.

118100 תכונות פיסיקליות של גבישים נוזליים
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
1. הקדמה כללית 2. נמטיים: תורת הרצף של הנמטיים. פלקטואציות ופיזור האור. אי-יציבויות. דפקטים. 3.כולסטריים: תכונות אופטיות עוות ע"י שדה חיצוני. 4. סמקטים: א. סמקטים A. תיאוריה של מקמילן. עוותים, תורת הרצף, תיאוריה של דז'יאן, אפקטים טרום מעבר. פלקטואציות ופיזור אור. ב. סמקטים C, תורת הרצף, תכונות אופטיות פרו-אלקטריות.

118101 מבוא לתורת המיתרים א'
3 - - - 3 ב 3.0
מקצועות קדם: (117007 או 118082)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
המיתר הבוזוני. תורת שדות קונפורמית, קוונטיזציה של המיתר, תורת ההפרעות, אמפליטודות פיזור, קומפקטיפיקציה, דואליות מרחבית, יריעות דיריכלה.

118102 מבוא לתורת המיתרים ב'
לא ינתן השנה
3 - - - 3 3.0
מקצועות קדם: 118101
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תורות מיתרי-העל, קוונטיזציה וספקטרום של מיתרי-על, סימטריית-על, מרחבי קלבי-יאו, תורות גרביטציית-על, תורת המיתרים מעבר לתורת ההפרעות, תורת "אם".

118105 נושאים נבחרים בקוסמולוגיה וחלקיקים יסודיים
לא ינתן השנה
2 - - - 2 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הסילבוס יקבע לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

118106 נושאים נבחרים בשיטות-מתמטיות בפיסיקת החלקיקים היסודים
לא ינתן השנה
2 - - - 2 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הסילבוס יקבע לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

118107 נושאים נבחרים בתורת השדות הקוונטיים.
לא ינתן השנה
2 - - - 2 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הסילבוס יקבע לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

118108 נושאים נבחרים בסימטריות בפיסיקת החלקיקים היסודיים.
לא ינתן השנה
2 - - - 2 קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הסילבוס יקבע לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

118109 נושאים נבחרים בפנומנולוגיה של חלקיקים יסודיים.
2 - - - 2 ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הסילבוס יקבע לפי תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

118110 פרקים נבחרים במבנים קונטיים 1
לא ינתן השנה
2 - - - 1 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הסילבוס יקבע לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

118111 נושאים נבחרים באסטרופיסיקה
2 - - - 2 ב 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 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סילבוס יקבע לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

118113 מכניקה סטטיסטית של פולימרים
2 - - - - א קמ 2.0
מקצועות קדם: 117019
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא למערכות פולימריות. שרשרת בודדת: הליכה רנדומית. תמיסות פולימרים: סיכוך,תערובות פולימרים,הפרדת פאזות. מכניקה סטטיסטית של הפרדת פאזות.גילים. דינמיקה של שרשרת בודדת או בממיסים טובים. זרימת תמיסות פולימרים - זרימה לא-ניוטונית. תנועת שרשרת בג'ל-מודל הרפטציה.

118114 נושאים נבחרים בפיסיקה עיונית
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מטרת הקורס, להראות כיצד אותם המושגים מופיעים בשטחים שונים בפיסיקה.

118115 נושאים מתקדמים בפיסיקת כוכבים
לא ינתן השנה
2 - - - 4 2.0
מקצועות קדם: 117005
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
נושאים באבולוציה של כוכבים, תנודות וסיבוב של כוכבים, הפיסיקה של ספיחה, זוגות קרובים של כוכבים.

118116 תהליכים פיסיקליים בתווך הבינכוכבי
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
מקצועות קדם: (114203 ו-116130)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מבנה התווך הבינכוכבי. תהליכי יגון, תהליכי חימום וקירור, אבחון ע"י קווי פליטה וקרינת רצף. קווי בליעה. אבק בינכוכבי. דינמיקת גז. עננים מולקולריים ויצירת כוכבים.

118117 אופטיקה וחומרים לא-ליניאריים
לא ינתן השנה
3 - - - 4 3.0
מקצועות קדם: (044339 או 116003 או 117014)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 048905
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
רגישות חשמלית, קיטוביות אטומית ויונית, יחסי קרמרס-קרוניג, גלים אל"מ בגבישים לא איזוטרופיים , אליפסואיד האינדקס, הקדמה לאופטיקה לא-ליניארית, אי-ליניארית מסדר שני, התפשטות גלים בתווך לא-ליניארי, יצירת הרמוניה שניה, תיאום מופע, הגבר פרמטרי ותנודה פרמטרית, האפקט האלקטרו-אופטי, אי-ליניאריות מסדר שלישי, אפקט KERR האופטי, עירוב 4 גלים, תהליכים מאולצים, צימוד מופע, סוליטונים מרחביים וזמניים, סוליטונים וקטוריים וסוליטונים מורכבים, אופטיקה לא-ליניארית בתווך פוטורפרקטיבי, מאגר מידע הולוגרפי.

(12) כימיה

124106 כימיה 2מפ'
2 - 4 - 6 א 2.5
מקצועות קדם: (114203 ו-114213 ו-125011) או (114203 ו-114213 ו-125001)
מקצועות צמודים: 114211
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 124006
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
התורה הקינטית של הגאזים האידיאליים, אפוזיה, מוליכות חם. גאזים ריאליים, מודל ון-דר-וולס, נסוי ג'ול - תומסון, עבוי, שווי משקל בין פאזות ושווי משקל כימי, אנליזת תרמית דיפרנציאלית. מטהסטביליות, קירור יתר וטקלאציה, מתח פנים ומתח בין פנים, הרטבה וזויות מגע, קפילריות, קרומי סבון ומיצלות, לחץ אדים של צבירים זעירים - חוק קלוין, ספיחה מפאזה גאזית. ספיחה כימית ופיסיקלית, איזותרמות ספיחה. הערה: המעבדה מתקיימת בהיקף של 4 שעות שבועיות, במשך 7 שבועות.

124114 יסודות הכימיה
3 - - 5 א 4.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 125011,125001
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 124120
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
התיאוריה האטומית, יסודות תרכובות ותערובות, תמיסות וריכוזים, משקל אטומי ומולקולרי, מול איזוטופים המשוואה הכימית, סטויכיומטריה. גזים: לחצים חלקיים, משוואת המצב, התורה הקינטית, טמפרטורה. גזים ריאליים. החוק הראשון של התרמודינמיקה, תרמוכימיה. החוק השני, אנטרופיה ואנרגיה חופשית. ספקטרום פליטה של האטום ומודל בוהר. המודל הקוונטי, פונקציות גל ומספרים קוונטים, אורביטלים אטומיים, כללי איכלוס, המערכה המחזורית ואלקטרו-שליליות. קשרים: יוני, קוולנטי, קטבי. מבני לואיס, רזוננס, מבנה מרחבי של מולקולות, אורביטלי הכלאה. שיטת האורביטלים המולקולריים. כוחות בינמולקולריים, נוזלים, דיאגרמת פאזות. קבוע שיוו המשקל: תמיסות מימיות, מלחים קשי תמס, חומצות ובסיסים PH, הידרוליזה, תמיסות מגן, עקומי טיטרציה. מהירות ריאקציה כימית, מנגנוני ריאקציה וסדר ריאקציה, אנרגית אקטיבציה, קטליזה. מצבי חימצון, הסדרה האלקטרוכימית, משוואת נרנסט, טיטרציה פוטנציומטרית, בטריות ותאי דלק.

124115 יסודות הכימיה א'
2 1 2 - 6 א 2.5
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 125011,125001
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 124122,124120
קבעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מושגי יסוד: יסודות תרכובות ותערובות, הנוסחה הכימית, ריכוזים בתמיסות, מהירות תגובה. שיווי משקל כימי. חומצות ובסיסים. רקע היסטורי: התפיסה המדעית הקלאסית, נסויי רתרפורד, קרינה א"מ וספקטרום הפליטה של אטום המימן. נוסחת פלאנק. מודל בוהר. המודל הקוונטי, אורביטלים אטומיים. מבנה האטום והמערכה המחזורית. הקשר הכימי: קשר יוני וקוולנטי, מבני לואיס, הכלאות ומבנה מרחבי של מולקולות. אורביטלים מולקולריים.

124116 יסודות הכימיה ב'
2 1 2 - 6 ב 2.5
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 125011,125001
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 124122,124120
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מצבי צבירה: גזים אידאליים, משוואת המצב, התפלגות מכסוול-בולצמן ומושג הטמפרטורה. גזים ריאליים. מעברי פאזה. כוחות בינמולקולריים. מבנה גבישי. תרמודינמיקה: החוק הראשון, ריאקציות אקזותרמיות ואנדותרמיות. החוק השני: אנטרופיה ואנרגיה חופשית. שיווי משקל כימי: שיווי משקל תרמודינמי. עקרון לה-שטלייה. תמיסות רוויות וקבוע מכפלת המסיסות. חמצון חיזור: מצבי חמצון, תהליכי חמצון-חיזור, הסדרה האלקטרוכימית, תא גלווני ומשוואת נרנסט למתח התא. תא ריכוזים.

124122 מעבדה ביסודות הכימיה
- - 5 - 4 א 1.0
מקצועות קדם: 124114
מקצועות צמודים: 124120
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 125011,124116,124115
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.

124201 יסודות הסימטריה של מולקולות
2 1 - - 4 א 2.5
מקצועות קדם: (104005 ו-124708)
מקצועות צמודים: 124701
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 124417
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
פעולות סימטריה מרחביות. כפל של פעולות סימטריה: לוח הכפל. סימטריה נקודתית של מולקולות וקומפלקסים. חבורות הסימטריה הנקודתית ומיון מולקולות לפיהן. מושגים בסיסיים בתורת החבורות: מושג החבורה, תת-חבורות, חבורות חלופיות ובלתי-חלופיות, הצגתן של פעולות הסימטריה הנקודתיות באמצעות מטריצות. פריקות של הצגות, לוחות אופי ואורתוגונליות של ההצגות הבלתי פריקות (הב"פ). מחלקות של החבורה והקשר שלהן להצגותיה, אופיים של ההב"פ. אופרטורי השלכה. הקשר בין תורת החבורות והמכניקה הקוונטית. שימושים: סימטריה של אורביטלים ושל ויברציות, כללי ברירה, שבירת סימטריה ע"י התמרה, עוות או שדות חיצוניים. שימושים כימיים, המנגנונים של ריאקציות כימיות.

124212 מעבדה בכימיה אנליטית 1 מורחב
- - 5 - 3 א+ב 2.0
מקצועות קדם: 124220
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 125105,125102
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
נסויים הקשורים לנושאים הנלמדים במסגרת הקורס "כימיה אנליטית 1 לכימאים " (124211).

124213 כימיה אנליטית 2 (מורחב)
1 1 - - 2 ב 1.5
מקצועות קדם: (124220 או 125101)
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 124103
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ספקטרופוטומטריה: בליעה מולקולרית, קביעת קומפלקסים, טיטרציות פוטומטריות, אנליזת שלהבת ופלזמה, פלואורימטריה. שיטות הפרדה אנליטיות: מיצוי, כרומטוגרפית גז-נוזל ונוזל-נוזל, מחליפי יונים. אלקטרואנליזה: אלקטרוגרבימטריה, קולומטריה בזרם ומתח מבוקר, פולרוגרפיה בזרם ישר ופעימות, וולטאמטריה ציקלית, אמפרומטריה.

124214 מעבדה בכימיה אנליטית 2 מורחב
- - 6 - 3 א+ב 2.0
מקצועות קדם: (124213 ו-125102) או (124212 ו-124213) או (124213 ו-124216)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 124217,124103
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
נסויים הקשורים לנושאים הנלמדים במסגרת הקורס "כימיה אנליטית 2 לכימאים" (124213).

124219 מע.בכימיה אנליטית לביוכימיה מולקו
- - 6 - 2 א 2.0
מקצועות קדם: (124213 ו-124220)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
טיטרצית חומצה-בסיס, טיטרצית חימצון-חיזור ונסוי בקולומטריה, אלקטרודות יון-סלקטיביות, נסוי בגרווימטריה, ספקטרופוטומטריה: פר-מגנט וכרומט + ברזל באבן דולומיט, בליעה אטומית (יסוד אחד) + קומפלקסומטריה (נסוי אחד), נסיונות בפולרוגרפיה לבדיקת מים, כרומטוגרפיה + קונדוקטומטריה. הערה: מתקיימות 10 מעבדות.

124220 כימיה אנליטית 1 (מורחב)

2 - - 1 5 - - 3.0 א

מקצועות קדם: (124120 ו-124122) או (124114 ו-124122)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 125101

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 124222,124211

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא לכימיה אנליטית. שגיאות ניסיוניות והאמדתן. גרירת שגיאות. סטיות תקן. תחומי אמינות. רגרסיה ליניארית. גבולות זיהוי.שיווי-משקל כימי. אנליזות גרבימטריות ותהליכים לשיקוע אנליטי. תאור מתמטי של טיטרציות שיקוע, חומצה-בסיס, חמצון-חיזור וקומפלקסומטריה. חישוב הדיוק היחסי של טיטרציה. אנליזת קיילדל. תמיסות מגן: משוואת ברנסטד המדויקת וקרובים כימיים. יסודות האלקטרוכימיה. אנליזות קינטיות. הערה: תתקיימנה 2 שעות הרצאה בשבוע, ובנוסף לכך הרצאה אחת במשך 7 שבועות בנושא של הערכת דיוק מדידות וחישוב שגיאות נסיוניות.

124300 כימיה ביו-אי-אורגנית

4 - - 2 6 - - 5.0 א

מקצועות קדם: (124115 ו-124116 ו-124708 ו-124711) או (124114 ו-124708 ו-124711)

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 124210

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 124707

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

כימיה של הקבוצה הראשית, תוך דגש על מקור ההבדלים במבנים, יציבות ופעילות בין תרכובות המערבות יסודות מהשורה הראשונה לעומת האחרות. המחשת הכימיה השונה של תרכובות מתכות מעבר תוך סקירת תיאוריות קישור שונות ובדיקת התאמתן להבנת התופעות. תיאור מנגנוני תגובה ייחודיים למתכות מעבר והצגת תפקידן המרכזי של מתכות במערכות ביולוגיות חיוניות.

124305 כימיה אי-אורגנית

2 - - 1 4 - - 2.5 א

מקצועות קדם: (124115 ו-124116 ו-124708 ו-124711) או (124114 ו-124708 ו-124711)

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 124210

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 124707

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

כימיה של הקבוצה הראשית, תוך דגש על מקור ההבדלים במבנים, יציבות ופעילות בין תרכובות המערבות יסודות מהשורה הראשונה לעומת האחרות. המחשת הכימיה השונה של תרכובות מתכות מעבר תוך סקירת תיאוריות קישור שונות ובדיקת התאמתן להבנת התופעות.

124353 פרויקט מחקר בכימיה

- - 9 - - א+ב 4.0

מקצועות קדם: (124411 ו-124705) או 124706

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

במסגרת דרישות הקדם על הסטודנט להשיג ממוצע 80 ולסיים סמסטר 4 לתואר תלת שנתי. עבודה במעבדות מחקר במוסדות אקדמיים או מפעלים מאושרים בהיקף של 240 שעות (שישה שבועות). על הסטודנט לקבל אישור מוקדם ממרכז לימודי הסמכה ולהגיש דו"ח מסכם, מאושר ע"י החוקר עימו עבד הסטודנט. את הדו"ח יש להגיש בסמסטר שלאחר ביצוע העבודה.

124400 כימיה קוונטית 1

4 - - 2 6 - - 5.0 ב

מקצועות קדם: (104213 ו-114052 ו-124120) או (104213 ו-114052 ו-124115 ו-124116)

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 124408,124406,124405

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הרקע ההיסטורי למכניקה הקוונטית: הדואליות של חלקיקים וגלים. עקרונות תורת הקוונטים, אופרטורים הרמיטים והגדרת מכפלה פנימית, משוואת שרדינגר ופתרונותיה בשביל חלקיק בתיבה, רוטטור במישור ובמרחב, אוסצילטור הרמוני, הסתברויות המעבר, עקרון פרנק-קונדון. אטום מימן. מולקולות דו-אטומיות. עקרון הוריאציה, תורת ההפרעה, תורת ההפרעה התלויה בזמן, ספין, עקרון פאולי, אטומים רב אלקטרוניים, שיטת הרטרי-פוק, אורביטלים מולקולריים, מבנה המערכה המחזורית.

124408 תורת הקוונטים ויישומיה בכימיה

3 1 - - 5 א+ב 3.5

מקצועות קדם: (104003 ו-104004 ו-104005 ו-114052 ו-124120) או (104003 ו-104005 ו-114052 ו-124114) או (104003 ו-104005 ו-114052 ו-124115 ו-124116)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 124406,124405

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 124407

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 124400

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ניסויים שהובילו להולדתה של מכניקת הקוונטים. משואת שרדינגר התלויה בזמן. משוואת שרדינגר הסטציונרית. עקרון אי הודאות, משוואת שרדינגר עבור בעיות חד ממדיות, אלקטרוני פאי בשרשרת פוליאנים, בורות פוטנציאל ומנהור, רוטור במישור וערור אלקטרוני פאי בבנזן. אוסצילטור הרמוני, ויברציות במולקולות, תורת ההפרעות התלויה בזמן וכללי בררה לספקטרום IR, ספקטרום רוטציה במולקולה דו אטומית. אטום המימן ומושג האורביטל, ספין אלקטרוני ומצבי סינגלט וטריפלט, מבנה אלקטרוני של אטומים ודטרמיננט סלייטר, משטחי פוטנציאל ומבנה מולקולה בעזרת קרוב בורן-אופנהיימר, מעבר פרנק-קונדון. אורביטלים מולקולריים. מודל היקל ושיטות סמי-אמפיריות.

124413 תרמודינמיקה סטטיסטית

2 1 - - - ב 2.5

מקצועות קדם: (124408 ו-124415) או (124400 ו-124415)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מושגי יסוד, מקרו-מצב ומקרו-מצבים, שווי משקל תרמודינמי במערכת סגורה ומבודדת, אנטרופיה, החוק השני של התרמודינמיקה, מערכת במגע עם אמבט חום, פונקצית חלוקה, חישוב פונקציות תרמודינמיות. אקוויולנטיות המערכות. גז אידאלי של חלקיקים זהים, הקירוב הקלסי, התפלגות מקסוול-בולצמן, פונקציות תרמודינמיות של גז מולקולרי, פרדוכס גיבס, סטטיסטיקה קוונטית, התפלגות פרמי- דירק ובוזה-איינשטיין, אלקטרונים במתכת, קרינת גוף שחור. גז לא אידיאלי בקירוב השדה הממוצע, מעברי פזה.

124414 קינטיקה כימית וכימית השטח

2 1 - - 4 א+ב 2.5

מקצועות קדם: (054215 או 124415 או 315003)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 124510,124403

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

שטף הריאקציה, סדר הריאקציה, ריאקציות מסדר ראשון ושני. ריאקציות מורכבות, הנחת מצב עמיד, ריאקציות שרשרת. השפעת הטמפרטורה. דינמיקה מולקולרית: תורת התנגשויות. משטחים פוטנציאליים, קואורדינטת ריאקציה ותורת הקומפלקס המופעל. ריאקציות אונימולקולריות, לינדמן, RRKM, RRK. קטליזה הומוגנית. כימית השטח: ספיחה, קטליזה הטרוגנית, מתח פנים וקולואידים.

124415 תרמודינמיקה כימית

3 2 - - 5 א 4.0

מקצועות קדם: (104003 ו-104004 ו-114052 ו-124120) או (104003 ו-104004 ו-114052 ו-124114) או (104003 ו-104004 ו-114051 ו-124115 ו-124116)

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 124510,124503,124411

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מושגי יסוד, עבודה, חום, אנרגיה פנימית, פונקציות מצב, החוק הראשון של התרמודינמיקה, אנטרופיה. החוק השני, מעגל קרנו, מכונות חום, אנרגיה חופשית ופוטנציאל כימי. שיווי משקל במערכת של מרכיב אחד, דיאגרמת פזות, משוואת קלאוזיוס-קליפרון. חוק הפזות, מערכות בינריות, דיאגרמת פזות רבת-מרכיבים. שיווי משקל כימי בגזים ובתמיסות, סטיות מאידאליות, מודל דביי-היקל לתמיסות של אלקטרוליטים. תאים אלקטרוכימיים וחוק נרנסט. מתח פנים, הרטבה, קפילריות, פולימרים ומקרו-מבנים.

124416 אלקטרומגנטיות וחומר
2 1 - - 4 א 2.5
מקצועות קדם: (104213 ו-114052 ו-124414)
מקצועות צמודים: 124415,124408,124400
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מולטיפולים חשמליים, אינטראקציה דיפול-דיפול, אינטראקציות ון-דר וולס-לנדון, פולריזביליות חשמלית, קיטוב חשמלי בחומרים דיאלקטריים, נוזלים דיאלקטריים-נוסחת קלאוזיוס-מוסוטי, מוצקים דיאלקטריים-פרואלקטריות ופיזואלקטריות. מומנט מגנטי, אינטראקציה דיפולרית מגנטית, פרצסיה בשדה מגנטי, פרמגנטיות, תנועה ציקלוטרונית, דיאמגנטיות. גלים אלקטרומגנטיים בחומר, נוסחאות פרנל. מעברים קרינתיים-כלל הזהב של פרמי.

124417 יסודות הספקטרוסקופיה המולקלרית
3 1 - - 6 ב 3.5
מקצועות קדם: (124408 ו-124416) או (124400 ו-124416)
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 124201
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 124412
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
בליעה ופליטה מאולצת, כללי ברירה, מקדמי איינשטיין ופליטה ספונטנית. ספקטרום רוטצי וויברציה של מולקולות דואטמיות ופוליאטומיות (אינפרא אדום ורמאן). ספקטרום אלקטרוני ומבנה ויברוני-אלקטרוני ועקרון פרנק קונדון. ספקטרום תהודה מגנטית גרעינית ואלקטרונית (ESR. NMR). 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 2ב'
2 1 - - 4 א 2.5
מקצועות קדם: (104087 ו-125001) או (104087 ו-125011)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 124510,124411
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 124415
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
התורה הקינטית של גזים, תרמודינמיקה: החוק הראשון ותרמוכימיה, החוק השני ואנטרופיה, פאזות ושיווי משקל ביניהן, מערכות בעלות מספר מרכיבים: אנרגיה חופשית ושיווי משקל כימי, הפוטנציאל הכימי, תמיסות ותכונות קוליגטיביות, אלקטרוכימיה: תכונות של יונים ותמיסות מימיות, כוחות אלקטרומוטוריים ותאים אלקטרוכימיים, מערכות קולואידליות ותופעות אלקטרוקינטיות. ישומים ביולוגיים. הערה: הקורס יינתן במסגרת 124510 במשך 9 השבועות הראשונים של הסמסטר.

124510 כימיה פיסיקלית
3 2 - - - א 4.0
מקצועות קדם: (104087 ו-104091 ו-125001) או (104087 ו-104091 ו-125011) או (104087 ו-104091 ו-124120)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 124411, 124412, 124414, 124503, 124504, 124509
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 124415
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חוקי הגזים, החוק הראשון חשני והשלישי של התרמודינמיקה, תרמוכימיה, אנרגיה חופשית, שיווי משקל, תמיסות אידאליות, תכונות קוליגטיביות ולחצים אוסמוטיים, אלקטרוכימיה, מוליכות של תמיסות, הפרדה ליונים, דיפוזיה של יונים, חוזק יוני, תאים אלקטרוכימיים, כח אלקטרומניע, אלקטרודות, תא ריכוזים, פוטנציאל מגע, קינטיקה כימית: סדר ומולקולריות של תגובות, תגובות מורכבות, קטליזה הומוגנית והטרוגנית, ספקטרוסקופיה: ספקטרום רוטציה, ויברציה, ספקטרום אלקטרוני, לייזרים, ספקטרום NMR. פוטוכימיה.

124605 מע. בכימיה פיסיקלית 2 לכימאים
- - 6 - 3 א 2.5
מקצועות קדם: (124408 ו-124412 ו-124413 ו-124414 ו-124604) או (124400 ו-124412 ו-124413 ו-124414 ו-124604)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 124607
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 124602
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
לימוד שיטות מדידה ודרכי עבודה בכימיה פיסיקלית. חקר נסיוני של תופעות בסיסיות וניתוח תוצאות. לימוד טכניקות מעבדתיות תוך הדגשת עבודה עצמאית. נסיונות נוספים בכימיה פיסיקלית בנושאים: התורה הקינטית של הגזים, תרמוכימיה, שיווי משקל כימי, קינטיקה כימית, אלקטרוכימיה, כימית השטח, קביעת מבנה מולקולרי, ספקטרוסקופיה בתחום האינפרא-אדום, הנראה והאולטרה-סגול.

124609 מעבדה כימית פיסיקלית ב"מ
- - 8 - 4 א 3.0
מקצועות קדם: (124408 ו-124414 ו-124415)
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 124607,124604,124601
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
לימוד שיטות מדידה ודרכי עבודה מעבדתית לשם חקירה נסויית של חוקים ותופעות בתחומי הכימיה פיסיקלית. עריכת נסיונות בשטחי תרמודינמיקה, אלקטרוכימיה, קינטיקה כימית. תהליכי שטח וספקטרוסקופיה בתחומי האינפרא-אדום, הנראה והאולטרא סגול.

124610 מעבדה כימית פיסיקלית 1
- - 8 - 4 א 3.0
מקצועות קדם: (124414 ו-124415)
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 124607,124604,124601
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הוראת שיטות ומדידה ודרכי עבודה בכימיה פיסיקלית, חקר נסיוני של תופעות בסיסיות וניתוח תוצאות, לימוד טכניקות מעבדתיות בהדגשת עבודה עצמאית. עריכת ניסויים בנושאים: תרמודינמיקה, התורה הקינטית של הגזים, תרמוכימיה, שיווי משקל כימי, אלקטרוכימיה ופוטנציומטריה, קינטיקה כימית, ספקטרופוטומטריה וכימית השטח.

124703 מבנה ופעילות בכימיה אורגנית
2 1 - - 4 א 2.5
מקצועות קדם: (124414 ו-124705 ו-124901) או (124414 ו-124706 ו-124901) או (124414 ו-124705 ו-124909) או (124414 ו-124706 ו-124909) או (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 ליניאריות באנרגיה חפשית (כגון משואת המט). גופי ביניים פעילים בכימיה אורגנית כגון: יוני קרבוניום, קרבניונים, וקרבנים ותפקידם בסינתזה אורגנית.

124708 כימיה אורגנית מורחב 1
4 2 - - 6 א 5.0
מקצועות קדם: (124114 או 124115 או 124116 או 124120 או 125001 או 125011)
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 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: אנטיומרים, דיאסטראואיזומרים, אלקיל הלידים, E ,2E ,1NS ,2NS1 . כהלים ואתרים. אלקנים. תהודה מגנטית גרעינית. אלקינים וניטרילים. אלדהידים, קטונים, חומצות קרבוקסיליות ונגזרותיהן, צימוד וארומטיות.

124710 כימיה אורגנית 2
3 1 - - 4 א 2.0
מקצועות קדם: (124701 או 124708 או 124801)
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 125801,124809,124802
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 124706,124705
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
התמרות אלקטרופיליות ארומטיות, הלידים ארומטיים, אמינים, התמרות נוקליאופיליות ארומטיות, פנולים, כינונים, פחממנים ארומטיים פוליציקליים, חומרים דיפונקציונליים. חומצות אמינות וחלבונים. הערה: הקורס ניתן במסגרת הקורס 124709. הסטודנטים לומדים 9 שבועות.

124711 כימיה אורגנית 2מ'
3 2 - - 6 א 4.0
מקצועות קדם: (124708 או 124801 או 125801)
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 124709
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
התמרות אלקטרופיליות ארומטיות, הלידים ארומטיים, אמינים, התמרות נוקליאופיליות ארומטיות, פנולים, כינונים, פחמנים ארומטיים פוליציקליים, חומרים דיפונקציונליים. חומצות אמיניות וחלבונים. ספקטרום אינפרא אדום, סוכרים, חומרים הטרוציקליים, ספקטרומטרית מסות.

124801 כימיה אורגנית 1ב
2 1 - - 3 ב 2.5
מקצועות קדם: (124114 או 125001 או 125011)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 124807
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 125801,124708,124701
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
פחמימנים רוויים ובלתי רוויים. כהלים, פנולים ואתרים, אלקיל-הלידים, חומצות אורגניות, אסטרים וליפידים. נגזרות של חומצות קרבוקסיליות. הקורס ינתן במסגרת 125801 בחלק הראשון של הסמסטר.

124902 מעבדה בכימיה אורגנית 2
- - 6 - 3 א+ב 2.5
מקצועות קדם: (124709 ו-124901) או (124711 ו-124911)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 124909,124907,124906
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 (אינפרה-אדום, אולטרה-סגול, ת.מ.ג.). הערה: המעבדה תינתן בהיקף של 8 שעות שבועיות במשך שלשת רבעי סמסטר.

124906 מעבדה בכימיה אורגנית מ
- - 6 - 1 א+ב 2.5
מקצועות קדם: (124213 ו-124708) או (124213 ו-124709) או (124213 ו-124711)
מקצועות צמודים: 124706
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 124909,124907,124902,124901
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
לימוד טכניקות יסודיות כגון זיקוקים למיניהם, גיבוש, שיטות כרומטוגרפיות שונות. לימוד הביצוע של סינתזות אורגניות יחד עם שימוש בשיטות ספקטרליות. לימוד מנגנונים.

124911 מעבדה כימיה אורגנית 1
- - 8 - 4 א 3.0
מקצועות קדם: 124708
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 124901
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
סינתזות אורגניות פשוטות המבוססות על ההרצאות של כימיה אורגנית 1 ו-2, תוך הדגשת לימוד הטכניקות המעבדתיות. לימוד המנגנון לתגובות אורגניות.

125001 כימיה כללית
2 2 - - 5 א 3.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 124104,124051,124002
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 124001, 124010, 124011, 124114, 124115, 124116, 124120
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, חלקיק בתיבה חד-ממדית. אורביטלים אטומיים, אטומים רב אלקטרוניים. המערכה המחזורית. הקשר היוני, הקשר הקוולנטי, נוסחאות לואיס. מומנט דיפול. מבנה מרחבי של מולקולות. גזים, משוואת הגזים האידאליים, התורה הקינטית של הגזים. נוזלים, לחץ אדים, רתיחה, תכונות נוזלים. מוצקים, סוגי סריגים גבישיים, גבישים יונים. שיווי משקל גז-מוצק-נוזל, דיאגרמת פאזות. תרמוכימיה, אנרגיה פנימית ואנטלפיה, חוק הס. שווי משקל בריאקציות כימיות, שיווי משקל הטרוגני, שווי משקל במערכות גזיות, עקרון לה שטליה. תמיסות אלקטרוליטיות, מלחים קשי תמס ומכפלת המסיסות, חומצות ובסיסים. תהליכי חימצון חיזור, תאים אלקטרוכימיים, מצברים ותאי דלק.

125011 כימיה כללית + מעבדה
2 2 2 - 5 א 3.5
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 124104
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 124001, 124002, 124010, 124011, 124051
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 124114, 124115, 124116, 124120, 124122
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא, משקלים אטומיים ומולקולריים, יחידות ריכוז, סטויכיומטריה. ספקטרום אטומי. אטום המימן לפי מודל בוהר. חלקיקים וגלים, משוואת שרדינגר, חלקיק בתיבה חד-ממדית. אורביטלים אטומיים, אטומים רב אלקטרוניים. המערכה המחזורית. הקשר היוני, הקשר הקוולנטי, נוסחאות לואיס. מומנט דיפול. מבנה מרחבי של מולקולות. גזים, משוואת הגזים האידאליים, התורה הקינטית של הגזים. נוזלים, לחץ אדים, רתיחה, תכונות נוזלים. מוצקים, קשור במוצקים, סוגי סריגים גבישיים, גבישים יונים. שיווי משקל גז-מוצק-נוזל, דיאגרמת פאזות. תרמוכימיה, אנרגיה פנימית ואנטלפיה, חוק הס. שווי משקל בריאקציות כימיות, שיווי משקל הטרוגני, שווי משקל במערכות גזיות, עקרון לה שטליה. תמיסות אלקטרוליטיות, מלחים קשי תמס ומכפלת המסיסות, חומצות ובסיסים. תהליכי חימצון חיזור, תאים אלקטרוכימיים, מצברים ותאי דלק. המעבדה תדגים את חומר ההרצאות ותעניק התנסות בסיסית בתהליכים ובמערכות כימיות. הערה: המעבדה ניתנת בהיקף של 3 שעות שבועיות אחת לשבועיים.

125101 כימיה אנליטית 1 למהנדסים
1 1 - - 4 א 1.5
מקצועות קדם: (124114 או 124120 או 125001 או 125011)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 124220
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 124222,124102
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
שיווי משקל יוני: א. מערכות חומצה-בסיס. חוזק חומצות ובסיסים. מדידת PH. מערכות התרסה. משוואת ברנסטד הכללית והפעלת קירובים. טיטרציות ואינדיקטורים, שיוויי משקל משולבים, תיאור מתמטי של טיטרציות, ב. מערכות מלחים קשי תמס, מכפלת המסיסות, שיקוע, קביעות גרבימטריות וטיטרימטריות, תהליך השיקוע והגורמים המשפיעים על אופי המשקע ונקיונו. ג. מערכות חמצון-חיזור, חצאי תגובות, הכרת חומרים. פוטנציאל חיזור ומשוואת נרנסט, טיטרציות חמצון-חיזור. תאים אלקטרוכימיים, אלקטרודות וטיטרציות פוטנציומטריות. טיפול בתוצאות נסיוניות והערכת שגיאות.

125102 מעבדה כימיה אנליטית 1 למהנדסים
- - 5 - - ב 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 ינתנו הרצאות מקדימות בנושאים הקשורים למעבדה.

125105 מע.בכימיה אנליטית 1 להנ.ביוכימית
. - 3 - - ב 1.0
מקצועות קדם: 125101
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 124212
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 125102,124102
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
נסויים בשטחים השונים של הכימיה האנליטית. הערה: המעבדה ניתנת במסגרת קורס מס' 125102.

125801 כימיה אורגנית
4 - - 6 א 5.0
מקצועות קדם: (124114 או 124120 או 125001 או 125011)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 124705
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 124701, 124708, 124801, 124802, 124809,124807
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 124710,124709,124706
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
פחמימנים רוויים ובלתי רוויים, כהלים ואתרים, אלקיל-הלידים, חומצות אורגניות, אסטרים וליפידים, נגזרות של חומצות קרבוקסיליות. אמינים, אלדהידים וקטונים, כימיה של סוכרים, ארומטיות ותגובות הבנזן, תגובות דחיסה שונות לבנית מולקולות.

126200 כימיה אי אורגנית מתקדמת 2
3 - - - 5 ב 3.0
מקצועות קדם: 124210
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
כימיה של בורנים, התורה האיזולובלית של הופמן, כימיה של קבוצות III. IV. XI. XII קומפלקסים קרבניים מסוג FISCHER ו- SCHROCK. כימיה ביו-איאורגנית, אקטיבציה של מולקולות קטנות, כימיה של אל-מתכות, כימיה של לנטנידים ואקטינידים.

126300 מעבדה מתקדמת בכימיה אי-אורגנית
- - 3 - 3 א+ב 1.5
מקצועות קדם: 126200
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הערה: המעבדה תינתן בהיקף של 6 שעות שבועיות במשך מחצית סמסטר.
אימון הסטודנט בטכניקות מעבדה מתקדמות הקשורות בהכנתן ואפיונן של תרכובות אי-אורגניות.

126302 מעבדה אנליטית מתקדמת בניטור סביבתי
- - 4 - - ב 2.0
מקצועות קדם: 124217
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הכרת שיטות אנליטיות מתקדמות בניטור סביבתי, שיטות דגימה, שיטות מדידה בתחום ה- PPB. שיטות אלקטרואנליטיות וספקטרופוטומטריות לאנליזה של סולפטים, ניטרטים ומתכות כבדות במים. אנליזות של חומרים אורגניים נדיפים (VOC) באויר בשיטות סטנדרטיות לאיכות הסביבה (שיטות EPA). ניטור זיהומים באויר באמצעות GC.

126304 ביולוגיה מבנית לביואינפורמטיקה
2 - - - 2 ב 2.0
מקצועות קדם: (124503 ו-134044)
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 128716
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
עקרונות, שיטות וחידושים בתחום הביולוגיה המבנית: הבסיס הכימי של מבנים מקרומולקולריים, מנגנוני קיפול חלבונים, שיטות לקביעת מבנה: שיטות דיפרקציה של קרני X, אלקטרונים ניוטרונים, קריסטלוגרפיה בזמנים קצרים, NMR, שיטות ספקטרוסקופיות ואימוניות, יצירת קומפלקסים, הקשר בין מבנה לתפקוד.

126600 מעבדה מתקדמת בכימיה פיסיקלית
- - 3 - 3 א+ב 1.5
מקצועות קדם: (124412 ו-124605)
מקצועות צמודים: 124414
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
תרגילים מתקדמים המבוססים על כימיה פיסיקלית מודרנית. הערה: המעבדה תינתן בהיקף של 6 שעות שבועיות במשך מחצית סמסטר.

126700 כימיה אורגנית מתקדמת
3 - - - 5 ב 3.0
מקצועות קדם: 124703
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ניתנים שני נושאים מתוך השלושה המוצעים. 1. סטריאוכימיה: כירליות, קונפורמציה במערכות אציקליות ובציקלוהקסאן. סטריאוכימיה ומנגנון בריאקציית סיפוח, אלימינציה ושחלופים. 2. פוטוכימיה: מצבים מעוררים של מולקולות אורגניות, העברת אנרגיה, נצולת קוונטית, טכניקות בפוטוכימיה, תגובות, כולל אלקנים (ויטמין D) בקטונים רוויים ובלתי רוויים, אנרגית השמש. 3. כללי וודוורד-הופמן: אורביטלים מולקולריים של מולקולות אורגניות, סימטריה, דיאגרמות קורלציה, כללי סימטריה וארומטיות ויישומם לתגובות אלקטרוציקליות, ציקלואדיציה ושחלופים סיגמאטרופיים (יידונו תגובות תרמיות ופוטוכימיות).

126701 כימיה אורגנית מתקדמת 2
לא ינתן השנה
3 - - - 3 3.0
מקצועות קדם: 124703
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סינתזה אסימטרית: יצירה של קירליות במולקולות. הבחנה בין אנטיומרים ודיאסטריאואיזומרים. התגובות האסימטריות הבאות ידונו: סיפוח לתרכובות קרבוניליות, התמרת אלפא תוך שימוש באנולטים קירליים, דחיסות אלדוליות אסימטריות, סיפוח אסימטרי לקשרים כפולים, חיזור וחמצון, שיחלופים, הידרוליזה ואסטריפיקציה, תגובות אנזימטיות אסימטריות.
פולימרים: הכנת פולימרים ממנגנון אניוני, קטיוני ורדיקלי.הגדרת MW. MN MV. MZ. חישוב משקלים מולקולריים ושיטות מדידה. שימוש בקומפלקסים אורגנומתכתיים להכנת פולימרים. מנגנוני פעולה, פולימריזציה של אלקנים, מתטיזה, אוליגומריזציה, פתיחת טבעות בפילמור (ROMP). פולימרים מוליכים.

126703 כימיה אורגנית מתקדמת 3
לא ינתן השנה
3 - - - - 3.0
מקצועות קדם: 124703
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ארומטיות: מבוא, מודלים וקריטריונים לארומטיות ואנטי ארומטיות, תגובות למערכות ארומטיות ואנטיארומטיות, ארומטיות בתלת-מימד, השפעת מתח. סוכרים: מבוא לפחמימות: חמרי טבע על בסיס סוכר, יכולת שמירת האינפורמציה על ידי קוד סוכרי. קלסיפיקציה של פחמימות: מונוסכרידים: קונפיגורציה, מבנים טבעתיים, קונפורמציה, נומנקלטורה. אוליגוסכרידים ופוליסכרידים. סינתזה של פחמימות: סינתזה של מונוסכרידים ותגובות של נגזרותיהן. סינתזה של אוליגוסכרידים לאפליקציות ביולוגיות ורפואיות, סינתזה מתוכנתת של אוליגוסכרידים, תכנון וסינתזה של ספריות סוכריות. ביוסינתזה של פחמימות: עבר ועתיד.

126901 מעבדה מתקדמת בכימיה אורגנית
- - 8 - - א+ב 3.0
מקצועות קדם: 124902
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
נושאים בכימיה אורגנית מודרנית: כימיה אורגנו-מתכתית, סינתזה אסימטרית, כימיה חישובית, נוגדנים קטליטיים, סינתזה של רב-סוכרים. דרישות: פרוייקט שיוצג בפני הכיתה.

127103 מתכות מעבר בסינתזה אורגנית
לא ינתן השנה
2 - - - 3 קמ 2.0
מקצועות קדם: (124705 או 124706)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
שיטות חדשות בסינתזה אורגנית באמצעות תרכובות אורגנו-מתכתיות של מתכות המעבר, היבטים מנגנוניים ומבניים ויישומם בתגובות שימושיות, כגון יצירה מבוקרת של קשרי פחמן-פחמן או פחמן-הטרואטום, דימריזציה, ציקלואוליגומריזציה, מטתזה, אינטראקציה של פחמן חד-חמצני, דה-קרבונילציה, הידרוגנציה.

127107 כימיה של פורפירינים ומטלופורפירינים
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
מקצועות קדם: (124210 ו-124703)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סינתזה וביוסינתזה של פורפירינים והחדרת מתכות לתוכם. המבנה האלקטרוני וספקטרוסקופיה של נגזרות ניטרליות, 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.

127108 כימיה אורגנומתכתית של מתכות מעבר
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
מקצועות קדם: 124210
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חלקו הראשון של הקורס יעסוק בעקרונות הקשירה בקומפלקסים אורגנומתכתיים של מתכות המעבר, תכונותיהם ושיטות ספקטראליות לקביעת מבניהם (כגון תהודה מגנטית גרעינית, קרינה אינפרא-אדומה, אולטרא-סגולה וכיו"ב). החלק השני של הקורס יעסוק בריאקציות של תרכובות אורגנומתכתיות, התמרות ליגנדים, קומפלקסי-פאי, סיפוח מחמצן ואלימינציה מחזרת. כמו כן יידונו היבטים קטליטיים של אותם קומפלקסים כולל הפעלת מולקולות קטנות ויציבות, שימושים בכימיה אורגנית והשוואה למערכות ביו-אורגנומתכתיות.

127109 כימיה של הסביבה
לא ינתן השנה
2 1 - - 4 2.5
מקצועות קדם: (124213 ו-124705) או (124103 ו-124706) או 124802
מקצועות צמודים: 124703,124414
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא, תקנים לאיכות הסביבה, אמינות אנליזות סביבתיות, שיטות דיגום וניטור, שיטות LPS, MPI, DIAL, LIDAR, TR-LIF, LOD של מתכות כבדות. אפקטי מטריצה. שיטות אלקטרואנליטיות. מקורות המים בישראל, קריטריונים ושיטות לקביעת איכות המים. שפכים תעשייתיים. הרחקת מזהמים וטיפול במים. שיטות מס-ספקטרומטריות. גלוי סלקטיבי של תרכובות זרחן וגופרית. אנליזה של מולקולות ספוחות על משטחים. טכניקות אפיון, תכונות כימיות, פיזיקליות ומורפולוגיות של משטחים. הגדרות, סיווג ותכונות אוירודינמיות וכימיות של אירוסולים. החלפת חומרים טבעיים בפולימרים. מיחזור פולימרים. תהליכי הכרה מולקולרית, ויישומם לפיתוח גלאים.
מקורות זיהום NOX, CFC, CO, CO2, SO2 וארוסולים והשפעתם על הסביבה. ריאקציות על פני ארוסולים. חור האוזון. אפקט החממה. תקנים לזיהום אטמוספרי. הפחתת זיהום אטמוספרי.

127110 שיטות ותהליכים בתעשייה הכימית
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
מקצועות קדם: (124213 ו-124414 ו-124705)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
שיטות ותהליכים ליצור חומרים בתעשייה הכימית שינתנו ע"י אנשים מובילים בתעשייה הכימית בארץ.

127202 תהליכים אלקטרודיים
לא ינתן השנה
2 - - - 3 קמ 2.0
מקצועות קדם: (124213 ו-124411)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
דיון במבנה שטח המגע אלקטרודה-אלקטרוליט - מעבר מטען דרכו, טכניקות ניסוייות לחקר תגובות אלקטרודיות, נושאים כגון: השכבה החשמלית הכפולה, תהליכים אלקטרודיים מורכבים. תגובות אלקטרודיות בלתי הפיכות, אלקטרוסורפציה, אלקטרוקטליזה.

127203 פרקים בכימיה אנליטית מודרנית
לא ינתן השנה
2 - - - 4 קמ 2.0
מקצועות קדם: 124414
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
אלקטרודות יון סלקטיביות: פוטנציאלי ממברנות, מבנה וביצועים אלקטרודות אנזימטיות, שיטות אנליטיות ויישומים. שיטות קינטיות באנליזה כימית. רקע: פרמטרים הקובעים קצב התגובה, חישובי קצב, יישומים אנליטיים.

127205 קביעת מבנה גבישי על-ידי דיפרקציית קרני איקס
לא ינתן השנה
2 - - - 4 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. אנליזת פוריה ופונקצית הצפיפות האלקטרונית. בעית המופע. שיטות לפתרון המבנה הגבישי: שיטת פטרסון, שיטת ההתמרה האיזומורפית, שיטות פתרון ישירות. שיפור המבנה בשיטת הריבועים המזעריים.

127206 כימיה אנליטית באמצעות לייזרים
לא ינתן השנה
2 - - - 3 2.0
מקצועות קדם: 124213 או 124217 או 124504 או 127430
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
אנליזת פלורסנציה מושרית לייזר, ספקטרוסקופית פלסמה מושרית לייזר, ספקטרוסקופית דעיכת מהוד, גלאים על בסיס לייזרי דיודה, אנליזת יוניזציה ב-פוטונית מושרית לייזר, שיטות בספקטרוסקופית רמאן, אנליזה פוטואקוסטית, LIDAR, נידוף לייזר ל-ICPMS, שימוש בלייזר בספקטרומטרית המסות, שיטות שיטות אנליטיות נוספות.

127403 כימיה פיסיקלית של השטח
3 - - - 3 ב קמ 3.0
מקצועות קדם: 124414
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תכונות כלליות של משטחים. תרמודינמיקה של משטחים ושכבות גבול. מבנה של משטחים מוצקים. תכונות אלקטרוניות של משטחי גבול. אינטרקציה של גזים עם פני מוצקים. ספיחה כימית. ספיחה פיסיקלית. איזוטרמות ספיחה. תכונות של השכבה הספוחה. שיטות ניסיוניות בחקר משטחים. ספקטרוסקופיה ודיפרקציה אלקטרונית. קטליזה הטרוגנית. פרקים נבחרים בחקר פני מוצקים.

127404 תורת החבורות
לא ינתן השנה
2 - - - 3 קמ 2.0
מקצועות קדם: (124201 ו-124400) או (124201 ו-124408)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תורת החבורות האבסטרקטית. אלגברת החבורה. אופרטורי מחלקה ויסודות תורת ההצגות. החבורה הסימטרית: אלגברת המחלקות. ההצגות הבלתי פריקות. בנית פונקציות-גל רב-אלקטרוניות. יסודות התורה של החבורות הרציפות. חבורת הסיבובים והצגותיה. תנע זויתי. חבורות הנקודה כתת-חבורות של חבורת הסיבובים.

127405 ספקטרוסקופיה מולקולרית
לא ינתן השנה
2 - - - 3 קמ 2.0
מקצועות קדם: 124412
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ספקטרוסקופיה רוטציונית, סיבוב של מולקולות ליניאריות וסביבון 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)

מקצועות צמודים: 124412

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: 124412

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

אינטראקציה של אור וחומר, בליעה, פליטה ספונטנית ומאולצת, קירוב בורן-אופנהיימר, עקרון פרנק-קונדון, דיאגרמת יבלונסקי, סימון מצבים מעוררים, פלאורסצנציה, מצב הטריפלט, פוספורסצנציה, תהליכים לא קורנים, העברה אינטרמולקולרית של אנרגיה אלקטרונית.

127410 תרמודינמיקה סטטיסטית

לא ינתן השנה

2 - - - 3 קמ 2.0

מקצועות קדם: (114053 ו-124408 ו-124412) או (114053 ו-124400 ו-124412)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ביסוסה של התרמודינמיקה הסטטיסטית על האוסף המיקרוקנוני של רב-מערכות המורכבות מאלמנטים סטטיסטיים מאותרים, ההרכב של רב-מערכת בשיווי משקל, פונקצית החלוקה של אלמנט סטטיסטי, החוק השני של התרמודינמיקה, האנטרופיה ופונקצית העבודה של רב-מערכת, האוסף הקנוני, התכונות התרמודינמיות של מערכת מיקרוסקופית במונחי פונקצית החלוקה, פלוקטואציות האנרגיה, החוק השלישי של התרמודינמיקה, הסטטיסטיקה של פרמי-דירק ושל בוז-אינשטיין, חוק הגזים האידיאליים, תורת מצב המעבר בקינטיקה כימית, מערכות פתוחות והאוסף הגרנד-קנוני, פלוקטואציות במערכות פתוחות, פונקצית החלוקה הגרנד-קנונית של גז אידיאלי, של גז פרמי-דירק ושל גז בוז-אינשטיין, סטיות של גז פרמי-דירק וגז בוז-אינשטיין מחוק הגזים האידיאליים, המקדמים הויריאליים של גז ריאלי, מערכות בלחץ קבוע.

127411 כימיה קוונטית 2

לא ינתן השנה

3 - - - 5 קמ 3.0

מקצועות קדם: (124405 ו-124406 ו-124414)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תורת התנע הזויתי, מבנה האטומים, צימוד L-S, קביעת אינטראקציה חזקה במסגרת J-J, ספין: אופרטור ההשלכה של ספין, ספין של מערכות מורכבות, דיאגרמת הסתעפות (BRANCHING), קורלציה מרחבית וספין. יסודות האלגברה של אופרטורים טנסוריים ושימושיה 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)

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, ערורים 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 2 - - - 3.0

מקצועות קדם: (114203 או 124400 או 124408) או (124405 ו-124406)

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.

127416 תורת הקרינה

לא ינתן השנה

2 - - - 3 קמ 2.0

מקצועות קדם: (114204 או 124412)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תורת הקרינה הקלסית, טפול סמי-קלסי באינטראקציה של קרינה עם חומר, תורת ההפרעה התלויה בזמן, אופרטור ההתפתחות, קוונטיזציה של השדה האלקטרומגנטי. שימושים לבליעה ופליטה, פליטה ספונטנית במהודים, אפקט רמן, אפקטים לא-לינאריים, מצבים לא קלסיים של שדה הקרינה.

127418 כימיה של מוליכים למחצה

לא ינתן השנה

2 - - - 5 2.0

מקצועות קדם: (124400 ו-124412) או (124408 ו-124412)

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 מפוזרים בתמיסות או במדיום מוצק ושקוף. סופר מבנים של ננוגבישים. תכונות אופטיות ומגנטיות של ננוגבישים ואפן מדידתם.

127419 כימיה גרעינית

2 1 - - 4 ב 2.5

מקצועות קדם: 114052

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבנה הגרעין, מסה ואנרגית קשר, רדיואקטיביות, ריאקציות גרעיניות, ביקוע ומיזוג, קרינות גרעיניות, אינטראקציה של קרינות (אלקטרונים, יונים חיוביים, ניטרונים וגאמא) עם חומר ונזקי קרינה, גילוי ומדידת קרינות, תהליכים גרעיניים בגיאולוגיה, באסטרופיסיקה ולשרות הכימיה, בעיות כימיות באנרגיה גרעינית, בטיחות קרינה.

127421 שיטות נסיוניות מתקדמות בפיסיקה כימית

3 - - - - א קמ 3.0

מקצועות צמודים: 124412

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, ופוריה. תכנון מערכות ואקום. מקורות אור, הדמייה ואיסוף, רכיבים אופטיים, אופטיקת לייזר ואופטיקת יונים. שיטות ספקטרוסקופיות מתקדמות בתחום הזמן והתדר. שיטות גילוי ואנליזת אנרגיה לפוטונים, יונים וחלקיקים ניטרליים. אלומות מולקולריות ואטומיות.

127423 תורת פיזור קוונטית ושימושיה בכימי
לא ינתן השנה
2 2 - - 5 3.0
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 ושאינו ראקטיבי. קרוב בורן. שמושים לריאקציות כימיות ריאקטיביות: קביעת ההסתברות להתרחשותה של ראקציה כימית כפונקציה של האנרגיה, תלות קצב הראקציה הכימית בטמפרטורה, מצב המעבר בריאקציה הכימית, השפעת שדות אלקטרומגנטיים על ראקציות כימיות. שמושים לפיזור לא ראקטיבי: פזור נויטרונים ממוצקים, דיפרקציית נויטרונים, פיזור אי אלסטי של נויטרונים וחקר תנודות שריג (פוננים) במוצקים: פונקצית קורלציה, פליטת לא-הָתע, גורם DEBYE-WALLER, פיזור אלומות מולקולריות מפני מוצקים: עקיפה, תופעת הקשת RAINBOW, לכידה סלקטיבית.

127424 שיטות וישומים מתקדמים בתהודה מגנטית גרעינית
לא ינתן השנה
3 - - - 5 3.0
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, הספקטרומטר, אינטרקציות מגנטיות ותהליכים דינמיים. מניפולציה של מצבי ספין קוהרנטיים, תהודה כפולה. 2. תמג דו-ממדי בהפרדה גבוהה. 3. תמג במוצקים - מגביש יחיד לרב גבישיים/אמורפיים. 4. שיטות מתקדמות לחקר מוצקים - המילטוניאנים מחזוריים בזמן. 5. יישומים: תהליכים דינמיים ותגובות כימיות במוצקים. איפיון מבנה שכבות ביניים ושכבות גבול, איפיון מבנה חומרים זכוכיתיים, איפיון מערכות ביולוגיות.

127425 מאה גישות לפתרון משוואת שרדינגר
לא ינתן השנה
2 2 - - 3 3.0
מקצועות קדם: (104005 או 114203 או 124400 או 124405 או 124408)
קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.
משוואת שרדינגר התלויה בזמן. בעיות התחלה ובעיות שפה. הצגות בדידות של אופרטורים. שיטות הפרשים סופיים, משפט הדגימה ושיטת פורייה. שיטות קידום בזמן (RK, BPM, CN, SOD). אופרטור ההתפתחות בזמן: קרובים פולינומיאלים (טילור, פדה, לנשוס, צביג 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 1 - - 5 א 3.5
מקצועות קדם: (124412 ו-124413)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מוצקים יוניים, קוולנטיים, מתכתיים ומולקולריים. סריג הופכי. דיפרקציית קרני X. מודל דרודה להולכה במתכות. גז אידיאלי של פרמיונים. תכונות מצב יסוד. קיבול חום. מוליכות חום ומוליכות חשמלית. תכונות מגנטיות. תורת ההולכה הקוונטית. משפט בלוך. פסי אנרגיה ומבנה פסים, משטח פרמי, אלקטרונים וחורים, מסה אפקטיבית. מוליכים למחצה: מבנה פסים. סטטיסטיקה של נושאי מטען,רמות סיגים, אקסיטונים. דינמיקה של גבישים: תנודות אקוסטיות ואופטיות, קיבול חום, אופטיקה של גבישים יוניים. תופעות קולקטיביות ומעברי פזה: פרואלקטריות ופרומגנטיות, מוליכות על ותופעות שטח.

127428 מצב מוצק לכימאים (מצומצם)
לא ינתן השנה
2 1 - - 4 2.5
מקצועות קדם: (124412 ו-124413)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מוצקים יוניים, קוולנטיים, 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
3 - - - 4 ב 3.0
מקצועות קדם: 124412
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
עקרונות פעולת הלייזר:אינטראקציה של קרינה וחומר, תנאי הסף ללזירה, מערכות לייזר שונות,מהודים אופטיים,לייזרי צבע מתכוננים, פולסים אולטרה קצרים. עקרונות האופטיקה הלא לינארית: תופעות לא לינאריות. סדרים שונים של הסוספטיבילות החשמלית. יצירת הרמוניות ,בליעה רב-פוטונית, פיזור רמן מאולץ, מיקוד עצמי של קרני לייזר. ערבוב ארבעה גלים דו- יציבות אופטית. תלות התכונות האופטיות הלא לינאריות במבנה החומר. משפחות שונות של חומרים לא לינארים חדשים. שימושים בספקטרוסקופיה ובפוטוכימיה: ספקטרוסקופיה בהפרדה גבוהה, תהליכים כימיים אולטרה מהירים, תופעות קוהרנטיות. שימושים שונים במתוג אופטי: אלמנטים אופטיים לוגיים. מאפננים אופטיים. אופטיקה משולבת וזכרונות אופטיים.

127432 שיטות נסיוניות בפולסי לייזר קצרים
לא ינתן השנה
2 - - - 2 2.0
מקצועות קדם: (124412 או 124509) או (114204 ו-114245)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
(1) פולסי לייזר קצרים של פמטו-שניות: יצירה והגברה, אפיון הפולסים - שיטות קורלציה ו- FROG, התקדמות בחומר, אופטיקה מתאימה, שיטות עיצוב של פולסים. (2) שליטה קוהרנטית בעזרת פולסי פמטו-שניות. (3) אינטרקציה קצרה של אור וחומר. (4) ספקטרוסקופיה מהירה. (5) פולסי אטו-שניות.

127433 שיטות נסיוניות במדעי השטח
לא ינתן השנה
2 - - - 4 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
שיטות נסיוניות במדעי השטח, טכנולוגיות וואקום, ספקטרוסקופיות יוניות ואלקטרוניות משטחיות (AES, HREELS, EELS, UPS, XPS ו- ISS)(תהליכים פיסיקליים וכימיים משטחיים המאולצים על ידי אלקטרונים, פוטונים ויונים בעלי אנרגיה נמוכה (ESP, PSP ו-ISP)(, מיקרוסקופית סריקה (STM, SPM ו- AFM)(, שיטות מס ספקטרומטריות לחקר של תהליכי שטח (JTPD). תאור מחקרים מובחרים העוסקים בתהליכים פיסיקליים וכימיים על פני השטח של מוצקים תוך שימוש בטכניקות נסיוניות הנלמדות בקורס.

127704 כימיה של חומצות אמיניות ופפטידים
לא ינתן השנה
2 - - - 4 קמ 2.0
מקצועות קדם: (124705 או 124706)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
חומצות אמיניות רגילות (מרכיבות החלבונים), שיטות הכנה - כולל סינתזות אנצ'יוספציפיות, תכונות כימיות ופיסיקליות, ביוסינתזה, חומצות אמיניות בלתי רגילות מופיעות כמרכיבות של אנטיביוטים וחומרי טבע אחרים, פעילות ביולוגית, שיטות הכנה, ביוסינתזה. פפטידים בעלי פעילות ביולוגית, שיטות כלליות לסינתזה של פפטידים, סטראוכימיה ותכונות פיסיקליות, אנטיביוטים פפטידיים.

127705 כימיה של חומרי טבע
לא ינתן השנה
2 - - - 3 קמ 2.0
מקצועות קדם: 124703
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
פרקים נבחרים של חומרי טבע (טרפנים, סטרואידים) והביוגנזה שלהם.

127706 ביוסינתזה של חומרי טבע
לא ינתן השנה
2 - - - 3 קמ 2.0
מקצועות קדם: 124703
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מיון ביוסינתטי של חומרי טבע. יחסי חומר מקדים-תוצר. ביוסינתזה של אלקלואידים, פורפירינים, כלורופילים, ויטמין B12, פניצילינים, ספלוספורינים ואנטיביוטים B-לקטמים חדשים. יחסי גומלין בין חומרי טבע. היבטים סטריאוכימיים של תגובות אנזימטיות. הקורס יכלול דיון מפורט בשיטות ביוסינתטיות חשובות.

127707 סטראוכימיה
לא ינתן השנה
2 - - - 3 2.0
מקצועות קדם: 124703
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חבורות סימטריה מרחבית, מושגי יסוד בסטראוכימיה: איזומריה, כירליות, פרו-כירליות, תגובות סטראוספציפיות בכימיה האורגנית ובביוכימיה, אנליזת הקונפורמציות ושיטות פיסיקליות, סטראוכימיה של תרכובות המכילות אטומים מרכזיים מלבד פחמן.

127708 כימיה אורגנית פיסיקלית
לא ינתן השנה
2 - - - 3 קמ 2.0
מקצועות קדם: (124414 ו-124703)
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
אנרגיות של מצבי יסוד וחוזק קשרים, עקרונות בסיסיים בכימיה אורגנית פיסיקלית: הנחת המונד, ראקטיביות וסלקטיביות, הפיכות מיקרוסקופית, פרופיל תגובה ומשטח פוטנציאל, השפעת טמפרטורה על מהירות תגובה, אנטרופיה, משוואות לינאריות באנרגיה חופשית, אפקטים של מתמיר והפרדתם, אפקטים איזוטופיים, קטליזה חומצית ובסיסית, משוואת ברונסטד, משוואות סווין-סקוט, אדוארדס ושלייר, אפקטי ממס, ניתוח מנגנון תגובות שונות תוך שימוש בקריטריונים שנלמדו בקורס.

127710 אורביטלים מולקולריים בכימיה אורגנית
2 - - - 4 א קמ 2.0
מקצועות קדם: (124400 ו-124703) או (124408 ו-124703)
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
א. מבנה: בניה איכותית של אורביטלי קשר ואורביטלים מולקולריים, דיאגרמות וולש, האורביטלים המולקולריים של ציקלופרופן, ציקלובוטן, בנזן וכדומה, יוני קרבוניום, איזומריזציות קשר בסמיבולוולנים מותמרים ובמולקולות דומות, מחסום לסיבוב חופשי, האפקט האנומרי, אורביטלים מולקולריים של תרכובות אורגנומתכתיות, האנלוגיה האיזולובלית. ב. פעילות: אורביטלי חזית, הערכת פעילות בעזרת תורת ההפרעות, עקרון הקשיות והרכות של חומצות ובסיסים, נוקליאופילים אמבידנטיים, התמרות אלקטרופיליות ונוקליאופיליות, היפרקונג'וגציה, סלקטיביות בתגובות דילס-אלדר וסיפוחים ציקליים אחרים.

127711 ספקטרומטרית מסות
לא ינתן השנה
2 - - - 3 2.0
מקצועות קדם: (124414 ו-124703)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מכשור, תהליכי יוניזציה ופרגמנטציה, מעברים מטאסטביליים, יונים רב-טעונים, אנרגטיקה של תהליכי יוניזציה ופרגמנטציה, שיטות לקביעת מנגנוני פרגמנטציה ומבנה של יונים, תאוריה של פרגמנטציה, תהליכי פרגמנטציה של קבוצות נבחרות של חומרים אורגניים, קביעת מבנה של חומרים אורגניים בעזרת ספקטרומטרית מסות. ספקטרומטרית מסות כפולה (MS/MS).

127712 פוטוכימיה אורגנית
לא ינתן השנה
2 - - - 3 קמ 2.0
מקצועות קדם: 124703
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סקירה כללית על תוצרי הקרנה של תרכובות אורגניות: התגובות האפשריות תסווגנה לפי תהליכים פוטוכימיים שונים כגון הוצאת מימן, סיפוח ציקלי, טאוטומריה של קשרי ערכיות וכו', יודגש יישום תגובות פוטוכימיות בסינתזה, ידונו הבעיות הנסיוניות הכרוכות במחקרים פוטוכימיים וכן שיטות פיסיקליות שונות המנוצלות בחקר מנגנוני תגובות וקביעת מבנה התוצרים.

127716 חידושים בכימיה אורגנית סינתטית
לא ינתן השנה
2 - - - 3 קמ 2.0
מקצועות קדם: 124703
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
דיון בנושאים שהם כעת במרכז ההתענינות בכימיה אורגנית סינתטית. הערכת הסטודנט תעשה על סמך דווח ושיחה (מסגרת סמינריונית) על התפתחויות חדישות בנושאים אלה בספרות השוטפת. יידרש מעקב רצוף בספרות הנ"ל.

127717 מבוא לכימיה מדיצינלית
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
מקצועות קדם: (124705 או 124706)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה: מי שלמד את המקצוע "פרקים נבחרים בפרמקולוגיה" (276424), אינו רשאי לקחת מקצוע זה.
מבוא ורקע היסטורי. הקשר שבין תכונות כימיות ופיסיקליות ופעילות ביולוגית. אספקטים פרמקוקינטיים. מעבר תרופות דרך ממברנות ביולוגיות. קוים מנחים לפיתוח תרופות SAR. QSAR . פרמצבטיקה ואספקטים כלכליים. כימותרפיה ואנטיביוטיקה. נוירוטרנסמיטורים והזרם העצבי. תרופות במערכות הכולינרגית והאדרנרגית. סטרואידים והורמונים.

127718 כימיה ביו-אורגנית של אנזימים
לא ינתן השנה
2 - - - 2 2.0
מקצועות קדם: (124705 ו-134006 ו-134044) או (124706 ו-134006 ו-134044) או (124802 ו-134006 ו-134044)
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 בריאקציות אנזימטיות. מבנה ומנגנון של אנזימים נבחרים (דהידרוגנזות, פרוטאזות, אלדולזות, איזומרזות) מנגנוני הפעולה של האנזימים במערכת המטאבולית של החומצה השיקימית (DHQ סינתז וכוריזמט מוטז).

127720 תולדות הכימיה
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
מקצועות קדם: (124411 ו-124705)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הציון במקצוע עובר/נכשל
כימיה בתקופה העתיקה. אלכימיה ואיטרוכימיה. פלוג'יסטון. התפתחות המושגים הבסיסיים של כימיה מודרנית במאות ה-18 וה-19. נושאים נבחרים בכימיה של המאה העשרים.

127724 מבוא לכימיה של פולימרים
לא ינתן השנה
2 - - - 4 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מושגי יסוד והגדרות, סוגי פולימרים, מבנה וסטריאוכימיה, סינתזה של פולימרים: פילמור בדחיסה (תוצרים,קינטיקה של פילמור בשלבים,מנגנונים), קביעה ובקרה של משקלים מולקולריים, פילמור רדיקלי, אניוני וקטיוני (תוצרים,קינטיקה של פילמור בשרשרת ומנגנונים), פולימריזציות ע"י פתיחת טבעת, פילמור בקרינה, קופולימרים וקופולימריזציה, טכניקות פילמור, ריאגנטים פולימריים ושימושיהם בכימיה אורגנית. פולימרים, פולימרים מיוחדים (מוליכים,גבישים נוזליים, טמפ' גבוהות) פולימרים שימושיים (דבקים, ציפויים, סיבים, גומי, פלסטיק).

127725 כימיה סופראמולקולרית
לא ינתן השנה
2 - - - 4 2.0
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 עכשויים ועתידיים.

127726 כימיה של חומרי ריח וטעם
לא ינתן השנה
2 - - - 4 2.0
מקצועות קדם: 124705
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא: היסטוריה, החושים הכימיים, הקשר בין מבנה ופעילות, נומנקלטורה של ריחות, הגדרות של חומרי ריח וטעם. סקירה של מולקולות בעלות ריח וטעם ממקורות טבעיים וסינתטיים, שיטות הפקה: חומרים אליפטיים, טרפנים ציקליים, טרפנים אציקליים, נון-טרפנים אליציקליים, חומרים ארומטיים (בנזנואידים), פנולים, חומרים O-הטרוציקליים, N- ו- S- הטרוציקלים, שמ[illegible] אתריים - מקורות, מרכיבים כימיים ושיטות הפקה. חומרי ריח מהכו שות בעלי חיים - מקורות ומרכיבים כימיים. הקשר בין מבנה לפעילות בחומרי ריח: תכונות כימיות ופיזיקליותָ של חומרי ריח וטעם, השפעת הרגיוסלקטיביות על תחושת הריח, סטריוכימיה וריח, גיאומטריה של תרכובות בלתי-רוויות, השפעות מתמירים, אנטיו-סלקטיביות, דיאסטריו-סלקטיביות. בשמים - סקירה על בשמים מסחריים, מבנה, שימושים ותכונות.

127727 כימיה אורגנומתכתית בסינתזה אורגנית
2 - - - 4 א 2.0
מקצועות קדם: (124705 או 124706)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יישומים נבחרים חדשים של כימיה של מתכות מהקבוצה הראשית (כגון: ZN, CU. AL, MG. B. LI) בסינתזה אורגנית. דגש מיוחד יושם על היציבות הקונפיגורציונית של חומרים אורגנומתכתיים 3SP ועל סינתזה ופעילות של ריאגנטים אורגנומתכתיים המותמרים בקבוצות פונקציונליות.

127728 יסודות הקבוצה הראשית בכימיה אורגנית סינתטית
לא ינתן השנה
2 - - - 3 2.0
מקצועות קדם: (124705 או 124706)
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 (הידרזונים, חנקן בעל היברידיזציה 3SP כיראלי, אזידינים), בזרחן (זרחן כיראלי, ילידים, פוספונטים, שימוש בזרחן טריולנטי למציאת העודף האנטיומרי), בסיליקון (היווצרות קשרים פחמן-סיליקון, חימצון, שימוש ליצירת אולפינים, שיחלוף ברוק), בבדיל (יצירת קשרי פחמן-בדיל, כיראלי, ריאקצית צימוד) וגפרית (תיולים, תיואתרים, תיוטאצטטים, סולפקסידים, סולפקסימאנים).

127729 סינתזה סטראוסלקטיבית
לא ינתן השנה
2 - - - 4 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
בחינת עקרונות הסטריאוכימיה והדגמתם באמצעות תהליכים שונים לסינתזה אסימטרית. לאחר סקירה של ההיבטים הכלליים של קביעת הסטריאוכימיה היחסית והאבסולוטית יבחנו ההיבטים הדיאסטריאוסלקטיביים והאנטיוסלקטיביים ביצירת קשרי פחמן-פחמן, פחמן-מימן, פחמן-חמצן ופחמן-חנקן.

127730 קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות
2 1 - - 4 א 2.5
מקצועות קדם: (124705 ו-124901)
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
2 1 - - 4 ב 2.5
מקצועות קדם: (124701 ו-124705)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא לפחמימות. מונוסכרידים, אוליגוסכרידים ופוליסכרידים: קונפיגורציה, קונפורמציה, נומנקלטורה. סינתזה ותגובות של נגזרות של מונוסכרידים, שיטות מודרניות להכנת אוליגוסכרידים, תכנון והכנה של ספריות של מונו- סכרידים. ביוסינתזה של פחמימות: אנזימים של מסלולי LELOIR ו- NON-LELOIR. גליקוזיל טרנספרזות וגליקוזידזות. ביוטכנולוגיה של אוליגו ופוליסכרידים.

127732 אנליזה רטרו-סינתטית
לא ינתן השנה
2 - - - 4 2.0
מקצועות קדם: (124701 ו-124705 ו-126700) או (124701 ו-124706 ו-126700)
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.

127734 כימיה של חומרים פעילים ביולוגית
לא ינתן השנה
2 - - - 4 2.0
מקצועות קדם: (124705 או 124706) או 124701
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תחליפי פפטידים. אנלוגיים טבעתיים של די-פפטידים שרשרתיים. שימושים של אנלוגים בתעשיית התרופות. עיצוב וסינתזה של חומרים ביו-אורגניים. פיתוח של אנלוגים לאנגיוטנסין II כתרופות למניעת יתר לחץ דם. כימיה ביו אורגנית הקשורה בחומצות גרעין. פסוראלנים ותפקודם בתור קומפלקסים עם חומצות גרעין. גילוורקרצינים ואקרידין כחומרים סלקטיביים לחומצות גרעין.

127735 נושאים נבחרים בקטליזה הומוגנית
לא ינתן השנה
2 - - - 4 2.0
מקצועות קדם: 127108 או 124709
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. קרבונוידים בסינתזה: ציקלופרופנציה, החדרת קבוצה לקשרי C-H, מטתזה. פונקציונליזציה קטליטית של פחמימנים. ג. קטליזה אסימטרית: ליגנדות מועדפות, תופעות לא לינאריות, הפרדה קינטית.

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.

128005 נושאים מתקדמים בכימיה תיאורטית 1
לא ינתן 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 הועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן הקורס.

128006 נושאים מתקדמים בכימיה פיסיקלית 1
לא ינתן 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 הועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן הקורס.

128201 נושאים מתקדמים בכימיה אנליטית 1
לא ינתן 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 הועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן הקורס.

128409 חבורות לי וסימטריות דינמיות
לא ינתן השנה
3 - - - 3 קמ 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חבורות לי ואלגברות לי קומפקטיות ולא קומפקטיות והצגותיהן. אטום המימן, מצבים קשורים ומצבי פזור. אוסצילטור מורס. הפגם הקוונטי והזזת הפזה. יון המימן המולקולרי. המילטוניאן וילסון בניסוח אלגבראי. מודל הויברון: מולקולות דו-אטומיות וטריאטומיות. פזור מולקולרי. מודלים בוזוניים.

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 ART (ABSOLUTE RATE THEORY)
RRK (RICE, RAMSPERGER, KASSEL)
RRKM (RICE, RAMSPERGER, KASSEL, MARCUS),
תורת SLATER, משטחים פוטנציאליים, חישובי MONTE CARLO, מעברי אנרגיה בתגובות כימיות, שיטות ניסיוניות בקינטיקה כימית: קרן מולקולרית, לייזרים וכו'.

128423 מבוא לחבורות קוונטיות
לא ינתן השנה
2 - - - 4 2.0
קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.
בוזונים מעוותים. שימושים: ויברציות אנהרמוניות, סטטיסטיקה לא פואסונית של פוטונים. אלגברת HECKE. חבורת הצמה. שימושים למכניקה סטטיסטית. עוותים קוונטיים של אלגברות LIE. שימושים לצמוד ויברציה-רוטציה. מערכות המילטוניות אינטגרביליות, משוואת YANG-BAXTER. מבוא אלמנטרי לקו-אלגברות, ביאלגברות ואלגברות HOPF.

128425 תורת פונקציונל הצפיפות
לא ינתן השנה
2 - - - 4 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא מתמטי: פונקציונלים, חשבון הוריאציה.פונקציונלי צפיפות פשוטים: מודל תומאס-פרמי, דיראק, פון-וייצקר, סלייטר. שימושים באטומים, מולקולות ופאזות מעובות. משפט הוהנברג-קוהן. משוואות קוהן-שם. פונקציונלי צפיפות לוקליים. פיתוח בגרדיאנטים של הצפיפות. תוצאות אופייניות: מוצקים, מולקולות, מצבים מעוררים. סימטריה ונוון. תורת פונקציונל הצפיפות תלוית-זמן.

128426 תורת מטריצת הצפיפות בפיסיקה כימית
לא ינתן השנה
2 - - - 3 2.0
מקצועות קדם: (124400 ו-124414)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מצבים טהורים ומעורבים במכניקה קוונטית. משוואות שרדינגר, ליאוביל ובלוך. מטריצת צפיפות. אברי אוכלוסייה ואברי קוהרנטיות. משוואות לגדלים מדידים. תורת דעיכה ותגובה ליניארית. משפט פלוקטואציה-דיסיפציה. יישום תורת מטריצת צפיפות לתהודה מגנטית, פיזור ראקטיבי ולא ראקטיבי, דינמיקה חבילות גלים ובקרה קוהרנטית.

128427 חקר חומר באמצעות חלקיקים
3 - - - - א 3.0
מקצועות קדם: (124412 ו-124413 ו-127427) או (114211 ו-114217 ו-114245)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
תורת התגובה הלינארית, פונקציות קורלציה ותגובה דינמיות, דיסיפציה, משפט הפלוקטואציה-דיסיפציה, פיזור אי-אלסטי של נויטרונים וספקטרוסקופית פונונים במוצקים, דינמיקה של ספינים גרעיניים במתכות ומוליכים למחצה, פיזור סילונים מולקולריים על-קוליים מפני מוצקים, ספקטרוסקופיית אובדן אנרגיה של אלומות אלקטרונים מפני גבישים וגנו-גבישים, מיקרוסקופיית פליטת-שדה ומינהור אלקטרוני של פני מוצקים.

128713 סמינר בכימיה אורגנית ואי-אורגנית
2 - - - - א+ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הציון במקצוע עובר/נכשל
מתן סמינרים בנושאים מהספרות בכימיה אורגנית ואי-אורגנית אשר אינם קשורים ישירות לנושא המחקר של הסטודנט. מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים ברמה גבוהה.

128715 פרקים מתקדמים בכימיה מדיצינלית
לא ינתן השנה
2 - - - 4 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תרופות ממקורות טבעיים לעומת סינתטיים, DRUG DESIEGN, אספקטים מבניים ופעילות פרמקולוגית. חומרים קרליים ופרו-קירליים, חומרים בעלי מבנים קשיחים וקשיחים למחצה. שימוש ב- BIOISOSTERISM. אנטיביוטיקה: קבוצות שונות ומנגנוני פעולתן, היבטים כימיים וביוטכנולוגיים של יצור תרופות אנטיביוטיות. מנגנונים לעמידות של חיידקים וגישות תרופתיות להתגבר עליהם. כמותרפיה של סרטן: אנטי מטבוליטים, ראגנטי אלקילציה וחומרים נוספים. טקסול ונגזרותיו. מבוא לנוירוכימיה: הזרם העצבי ומעבר אמפולסים. סינאפסות ונוירוטרנסמיטרים, "שליחים משניים". ה-SNC והמערכת הפריפרית. המערכה הכולינרגית, גזי עצבים ונוגדיהם. אמינים ביוגניים ומחלות נפש. תרופות נגד דכאון, תרופות נאורולפטיות ותרופות אנטיאפילפטיות.

128716 נושאים נבחרים בביולוגיה מבנית
לא ינתן השנה
2 - - - 4 2.0
מקצועות קדם: (134003 או 134006 או 134044)
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 126304
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
עקרונות, שיטות וחידושים בתחום הביולוגיה המבנית: הבסיס הכימי של מבנים מקרומולקולריים, מנגנוני קיפול חלבונים, שיטות לקביעת מבנה: שיטות דיפרקציה של קרני X, אלקטרונים, נויטרונים וקריסטלוגרפיה בזמנים קצרים, NMR, שיטות ספקטרוסקופיות ואימוניות, יצירת קומפלקסים, הקשר בין מבנה לתפקוד.

128717 נושאים מתקדמים בכימיה אורגנית 1
לא ינתן השנה
2 - - - 3 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קורס מתקדם בתחום הכימיה האורגנית, העוסק בנושאי מחקר מתחום עיסוקו של המרצה. הסילבוס ייקבע ע"י המורה ובאישור הועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן הקורס.

(13) ביולוגיה

134003 ביוכימיה א'
לא ינתן השנה
4.5 5 - - 1 4
מקצועות קדם: 124701 או (124801 ו-134012)
מקצועות צמודים: 134005,124802
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134048,134044,134038
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 134028,134019
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
המבנה והתפקיד של חומצות אמיניות. חלבונים: מבנה ראשוני, שניוני ושלישוני. תכונות כימיות ופיזיקליות של חלבונים. מִבנה רביעוני. ההמוגלובין כמודל לאינטראקציות קואופרטיביות. אנזימים: קינטיקה אנזימתית, קואנזימים וקופקטורים, מבנה האתר הפעיל, אנזימים אלוסטריים ובקרת פעילותם. מטבוליזם הביניים: עקרונות הביואנרגטיקה. קטבוליזם ואנבוליזם, המסלול המטבולי. תיאור מסלולים מרכזיים במטבוליזם התאי: גליקוליזה, מעגל החומצה הציטרית, זרחון חימצוני, מסלול הפנטוז פוספט, גלוקונאוגנזה, קטבוליזם של חומצות אמינו. מאגרי אנרגיה מטבולית: גליקוגן וחומצות שומן. מטבוליזם במצבי עקה: רעב, מחלת הסכרת. אינטגרציה של המסלולים המטבוליים.

134004 מעבדה בגנטיקה כללית
1 - 5 - 5 ב 2.5
מקצועות צמודים: 134020
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134120
הערה: קביעת הציון עפ"י בחנים ודו"חות מעבדה.
תאחיזה למין בזבובים, שימוש ב ATTACHED-X ובדופליקציות של כרומוזום-X ועל כרומוזום Y. רקומבינציה - מבחן שלוש נקודות בדרוזופילה, טטרדות בסורדריה. שמרים - טיפוסי תאים, מיוזה וספורולציה. מסלול הטריפטופן. השריות טרנסלוקציות אוטוזומליות ומוטציות לתאליות בתאחיזה לכרומוזום-X בדרוזופילה ע"י קרינת X. אבדן הטרוזיגוטיות בשמרים. ליזוגניות וקירבה בין מספר פאגים ב- E. COLI. טרנספוזיציה ובידוד מוטנטים. מיקרוסקופים של כרומוזומי אדם וסטיות מהקריוטיפ הנורמלי. מיפוי פרגמנטים של DNA ע"י אנזימי רסטריקציה. הפקת DNA, חיתוך ומיפוי.

134005 מעבדה בביוכימיה א'
לא ינתן השנה
3.0 4 - 6 - -
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134045
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר, בחנים ודוחות מעבדה. נושאי המעבדה כוללים שיטות ספקטרוסקופיות, וכרומטוגרפיות, חומצות אמינו, תכונות חלבונים וקנטיקה אנזימטית, מסלול הגליקוליזה והנשימה. ביוסינטזה ופירוק של שומנים.

134006 בקרה ביוכימית
לא ינתן השנה
2.0 4 - - - 2
מקצועות קדם: (134044 או 134048) או (134019 ו-134028)
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
מנגנוני בקרה בביוסינתיזה וקטבוליזם של פורינים, פירימידינים וכולסטרול. בקרת מטבוליזם עיכול ע"י שינויים אחר תרגום בחלבונים. מערכת האוביקוויטין והפרוטאזום: עיכול תוך-תאי מבוקר של חלבונים.

134010 ביולוגיה למהנדסים
לא ינתן השנה
3.0 - - - - 3
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134127,134058
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 134066
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
הקורס מקנה עקרונות יסוד בביולוגיה לסטודנטים הלומדים בפקולטות הנדסיות ומדעיות. ארכיאה, פרוקריוטים ואאוקריוטים. המוצא האבולוציוני של מיטוכונדריה וכלורופלסטים. התא כיחידה הבסיסית של האורגניזם החי: אינפורמציה גנטית וההפרדה בין פנים וחוץ. מים, הידרופיליות והידרופוביות. חלבונים: מבנה ותפקוד. קרומים (ממברנות) ביולוגיים: מבנה ותפקוד, חדירות וטרנספורט. פיזיולוגיה: דוגמאות לתפקוד מערכות באורגניזמים מורכבים: השפה החשמלית של תאי עצב, מנגנון ההתכווצות של השריר, מנגנון הפעולה של הכליה: סינון וספיגה. וירוס ה- HIV ומחלת ה- AIDS. הקוד הגנטי ויצירת חלבונים, יסודות התורשה, הנדסה גנטית.

134011 ביולוגיה למהנדסים 2
לא ינתן השנה
3.0 - - - - 3
מקצועות קדם: 134010
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
ממברנות ביולוגיות. מבנה ותפקיד של קולטנים, תעלות ונשאים. טרנספורט פסיבי ואקטיבי דרך ממברנות ביולוגיות. מבוא להעברת אותות, מבוא לחוצרות התא הסרטני. הבסיס המולקולרי לאקסיטציה הויזואלית. מערכת העצבים: תכונות תא בודד. רפלקסים. המערכת המוטורית. המערכת האוטונומית. מערכת החושים. מערכת הראיה. פונקציות מוחיות גבוהות.

134012 מבוא לביולוגיה של התא
לא ינתן השנה
5.0 - - 2 - 4
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134017
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 134059,134058
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
התא כיחידת חיים בסיסית. מבנה התא, אברונים תוך-תאיים ושלד התא. השוואה בין התא הפרוקריוטי והאוקריוטי. מעבר אינפורמציה: מה- DNA ועד לחלבון. מחזור התא ובקרתו. מיטוזה ומיוזה, ספרמיוגנזה ואואוגנזה. ראשית ההתפתחות העוברית ומורפוגנזה. כרומוסומי ענק, כרומוסומי מברשת. נושאי המעבדות הינם בהתאמה לנלמד בהרצאות ויכללו שיטות צביעה יחודיות וכלליות. עבודה עם חומר חי. הכנת תתקינים והסתכלות מיקרוסקופית.

134013 מעבדה בהנדסה גנטית
לא ינתן השנה
2.0 3 - 6 - -
מקצועות קדם: (134016 ו-134020 ו-134082)
מקצועות צמודים: 136083
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134065
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
קורס מעבדה מקיף - עקרונות ושיטות בהנדסה גנטית. א. עקרונות: בידוד דנ"א. אנזימים מגבילים. שיבוט גנים. סימון דנ"א. הספג גנומי. הגברת דנ"א ע"י PCR. ב. יישומים: קביעת רצף הבסיסים של גן. סריקת ספריות גנים. ביטוי חלבון רקומבינטי בחיידק. איבחון גנים מוטנטים במחלות תורשתיות ובסרטן.

134014 הכרת החי והצומח א'
1 - 4 - 5 א 2.5
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'
1 - 4 - 5 ב 2.5
מקצועות קדם: 134014
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הקורס יעסוק בחי ובצומח של ארץ ישראל. ידונו בזואוגאוגרפיה ובגאובוטניקה, במקורות הפאונה, בחברות הצומח ובתפוצה של החי והצומח. סיורים באזורים שונים של הארץ, חוף, חורש, שמורות, ימחישו את הקשר בין החי והצומח לסביבתם.

134016 ביולוגיה מולקולרית 2
לא ינתן השנה
2.5 5 - - 1 2
מקצועות קדם: 134082
מקצועות צמודים: 134020
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134119
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
בקרת ביטוי הגנים בתאים פרוקריוטים ואוקריוטים: בקרת סינתזה ועיבוד של ר.נ.א. שליח ובקרת תרגום של ר.נ.א. שליח לחלבונים. ארגון הגנים ב- ד.נ.א. אאוקריוטי. רצפים ייחודיים וחוזרים. משפחות גנים. אבולוציה של גנים. בקרה אינטגרטיבית של ביטוי גנים באאוקריוטיים. בקרה על ביטוי גנים בזמן התפתחות. מוצא החיים.

134017 ביולוגיה של התא למדעי הסביבה
לא ינתן השנה
4 - - - - 4.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134058,134012
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
התא כיחידת חיים בסיסית. מבנה התא, אברונים תוך-תאיים ושלד התא. השוואה בין התא הפרוקריוטי והאוקריוטי. מעבר אינפורמציה: מה- D.N.A ועד לחלבון, מחזור התא ובקרתו. מיטוזה ומיוזה, ספרמיוגנזה ואואוגנזה. ראשית ההתפתחות העוברית ומורפוגנזה. כרומוסומי ענק וכרומוסומי מברשת.

134019 ביוכימיה של חלבונים
2 1 - - 3 א 2.5
מקצועות קדם: (124114 ו-134058) או (124114 ו-134127)
מקצועות צמודים: 125801,124708
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134067,134042
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 134048,134044,134038,134003
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
המבנה והתכונות של חומצות אמינו. חלבונים: מבנה ראשוני, שניוני ושלישוני. קיפול חלבונים והתפקיד של שפרונים. שיטות להפרדת חלבונים ולקביעת הרצף והמבנה שלהם. תכונות כימיות ופיסיקליות של חלבונים. מבנה רביעוני, ההמוגלובין כמודל לאינטראקציות קואופרטיביות. אנזימים: עקרונות הקטליזה האנזימתית , קואנזימים וקופקטורים, קינטיקה אנזימתית, מבנה האתר הפעיל ומנגנוני קטליזה נפוצים, אנזימים אלוסטריים ומנגנוני הבקרה של פעילותם. מודיפיקציות אחר-תרגומיות של חלבונים. מבוא לסוכרים בביולוגיה, ביואנרגטיקה: ריאקציות עוקבות ומצומדות, הנעת ריאקציות ע"י הידרוליזה של ATP.

134020 גנטיקה כללית
3 1 - - 5 ב 3.5
מקצועות קדם: 134058
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274223
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חוקי מנדל, תאחיזה למין, רקומבינציה ומפוי גנים באורגניזמים שונים מבקטריופאג'ים לבני אדם. מוטציות ואברציות כרומוזומליות. מהות הגן,מוטציות גניות והקוד הגנטי. הבסיס המולקולרי למוטציות, הבקרה על התבטאות גנים. תוכנה ציטופלסמטית. הערה: הקורס פתוח לסטודנטים מפקולטות אחרות. ידרשו מקצועות קדם מקבילים בתאום עם מורה הקורס.

134028 ביוכימיה של מטבוליזם הביניים
לא ינתן השנה
2 1 - - 3 2.5
מקצועות קדם: 124708 או (125801 ו-134019) או 134042
מקצועות צמודים: 124709
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134113
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 336004
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 134048,134044,134038,134003
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מטבוליזם הביניים: עקרונות הביואנרגטיקה, קטבוליזם ואנבוליזם, המסלול המטבולי. תיאור מסלולים מרכזיים במטבוליזם התאי: גליקוליזה, מעגל החומצה הציטרית, זרחון חמצוני, מסלול הפנטוז פוספט, גלוקונאוגנזה. מאגרי אנרגיה מטבולית: גליקוגן וחומצות שומן. מטבוליזם בתנאי עקה: רעב ומחלת הסוכרת. אינטגרציה של מטבוליזם.

134029 ביולוגיה של התא 1
לא ינתן השנה
3 - - - 4 3.0
מקצועות קדם: (134019 ו-134028) או 134044 או 134048
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134116
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
ממברנת התא - מבנה ותפקוד. חלבוני הממברנה וטרנספורט של מוליקולות קטנות. מערכת העצבים - פרקים נבחרים. שלד התא - מבנה וארגון מנגנוני התכווצות השריר. הכוונת חלבונים במערכת ההפרשה. המנגנונים המוליקולריים המכוונים מעבר חלבונים למדורי התא השונים. עבוד לאחר התרגום של חלבונים. גרעין התא, מבנה ומעבר של מקרומוליקולות אל ומחוץ לגרעין.

134030 חוליתנים - מבנה ותפקוד
לא ינתן השנה
2 1 - - - 2.5
מקצועות קדם: (134058 ו-134059)
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 134106,134062
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
הכרה ואפיון של חוליתנים תוך הדגשת התכונות המיוחדות במורפולוגיה, באנטומיה ובהיסטולוגיה של כל קבוצה.יודגש הקשר התפקודי של המבנה להתנהגות, לפיסיולוגיה ולאקולוגיה בדוגמאות נבחרות.

134031 מעבדה בחוליתנים
לא ינתן השנה
- - 2 - 2 1.0
מקצועות קדם: (134058 ו-134059)
מקצועות צמודים: 134030
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 134106
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
למוד המבנה האנטומי, ההיסטולוגיה וקשרי מבנה-פונקציה בקבוצות נבחרות של חוליתנים תוך שימוש במיקרוסקופיה. ניתוחים ונסויים התנהגותיים.

134035 ביולוגיה של בתי גידול אקווטים
לא ינתן השנה
3 - - - 4 3.0
מקצועות קדם: (134061 ו-134062)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
אקולוגיה של בתי גידול מימיים תוך הדגשת המאפיינים האביוטיים והביוטיים. פלורה, פאונה, יצרנות ומארג מזון. תכונות כימיות ופיזיקליות של המדיום. מחזור חיים ואסטרטגיות שרידות. יחסי גומלין בין בתי גידול. מאגרי מים מלאכותיים ומערכות חקלאיות. זהום מים והשפעותיו על החי והצומח.

134037 ביולוגיה של חרקים
2 - - - 4 א 2.0
מקצועות קדם: (134061 ו-134062)
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
החרקים כקבוצה הדומיננטית ביבשה. רבגוניות במורפולוגיה ובמחזורי חיים. מבנה החרק, תעופה ונדידה. ההיבט האקולוגי: מפרקים, הרביוורים ומאביקים. החשיבות הכלכלית והרפואית של החרקים כמזיקים וכמעבירי מחלות לאדם ולבהמתו. ההדברה המיקרוביאלית וביוטכנולוגיה. חיידקים (של חרקים) מהונדסים גנטית וצמחים טרנסגניים עמידים למזיקים. חרקים, מתכות כבדות, איכות מים ואיכות הסביבה. לגעת בחרק החי- תערוכה של חרקים יפים.

134038 ביוכימיה ל.
לא ינתן השנה
4 1 - - - 4.5
מקצועות קדם: (124801 ו-134012) או (124701 ו-134012) או (124801 ו-134078) או (124701 ו-134078)
מקצועות צמודים: 124802
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134048,134044,134003
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 134028,134019
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
המבנה והתפקיד של חומצות אמיניות. חלבונים: מבנה ראשוני, שניוני ושלישוני. תכונות כימיות ופיזיקליות של חלבונים. מבנה רביעוני. ההמוגלובין כמודל לאינטראקציות קואופרטיביות. אנזימים: קינטיקה אנזימתית, קואנזימים וקופקטורים, מבנה האתר הפעיל, אנזימים אלוסטריים ובקרת פעילותם. מטבוליזם הביניים: עקרונות הביואנרגטיקה. קטבוליזם ואנבוליזם, המסלול המטבולי. תיאור מסלולים מרכזיים במטבוליזם התאי: גליקוליזה, מעגל החומצה הציטרית, זרחון חימצוני, מסלול הפנטוז פוספט, גלוקונאוגנזה. מאגרי אנרגיה מטבולית: גליקוגן, וחומצות שומן. מטבוליזם במצבי עקה: רעב, מחלת הסכרת. אינטגרציה של המסלולים המטבוליים, והבקרה ההורמונלית.

134039 וירולוגיה מולקולרית
2 - - - 4 א 2.0
מקצועות קדם: (134020 ו-134082 ו-134119)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
בקטריופאגים: מבנה, מחזור ליטי, זיהוי וספירה. גנטיקה של פאג ים. דיון מפורט בתכונות של הפאגים:T, 4T, 2T6 ו- LAMBDA נגיפים אנימליים: מבנה, מחזור ליטי, זיהוי וספירה. מנגנוני הגנה כנגד נגיפים. חיסון כנגד נגיפים. דיון מפורט בתכונות של נגיפים מן המשפחות. PICORNAVIRUSES, PAPOVAVIRUSES ו- RETROVIRUSES (כולל HIV). מחזור ההדבקה של פריאונים.

134040 פיזיולוגיה מוליקולרית של הצמח
לא ינתן השנה
3 - - - - 3.0
מקצועות קדם: 134019 או 134044
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134118
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 134092
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
מבנה התא הצמחי, יחסי צמח-מים, גידול והתפתחות, בקרה הורמונלית, הורמונים צמחיים, אוקסינים, גיברלינים, חומצה אבציסית, אתילן. מטבוליזם, פוטוסינתזה, שלבי האור, מעגל קלוין, תהליכים פוטוביולוגיים, פוטוטרופיזם, פוטופריודיזם, פריחה, הבשלת פירות והזדקנות.

134041 מעבדה בפיזיולוגיה של הצמח 1
לא ינתן השנה
- - 4 - - 1.5
מקצועות קדם: (134003 ו-134104)
מקצועות צמודים: 134040
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134047
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 134092
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
בקרה הורמונלית וביוכימיה של נביטה. פוטנציאל מים, בקרת צמיחה בהשראת אוקסין. מנגנון ווסות פתיחת פיוניות. פוטוסינתזה. שלבי האור. שלבי חושך צמחי C3 וצמחי C4. הזדקנות עלים.

134042 יסודות הביוכימיה ואנזימולוגיה
לא ינתן השנה
3 1 - - - 3.5
מקצועות קדם: 124705 או 124802 או 124809 או 124706
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134067,134048,134044,134019
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הסטודנטים חייבים ללמוד מקצוע קדם נוסף: 124701 או 124801 או 124807 (בנוסף לאחד ממקצועות הקדם: 124705 או 124802 או 124809 או 124706). התא כיחידת חיים. תאים אאוקריוטים ופרוקריוטים. סוגי תאים. הארגון הפנימי של התא. מעבר האינפורמציה הגנטית והביוסינטזה של חלבונים. מבנה חלבונים: חמצות אמינו, מבנה ראשוני שניוני ושלישוני. אינטראקציות חלבון-חלבון וקואופרטיביות. יציבות חלבונים. תפקוד חלבונים: ריאקציות אנזימתיות, קינטיקה, האתר הפעיל, מעכבים, קופקטורים ורגולציה. מבוא למטבוליזם. מבוא להנדסת חלבונים: חלבונים רקומבינטיביים ובידודם. אנזימים בתעשיה.

134044 ביוכימיה א'
לא ינתן השנה
4 2 - - 5 5.0
מקצועות קדם: 124701 או (125801 ו-134058 ו-134059)
מקצועות צמודים: 134082,124802
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134067,134048,134042,134038,134003
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 134113,134028,134019
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה: הסטודנט יכול לבחור אחד מבין המקצועות 124702 או 124802 כצמוד. את 134082 חייב ללמוד.
המבנה והתפקיד של חומצות אמיניות. חלבונים: מבנה ראשוני שניוני ושלישוני. תכונות כימיות ופיזיקליות של חלבונים. מבנה רביעוני, ההמוגלובין כמודל לאינטראקציות קואופרטיביות. אנזימים: קינטיקה אנזימתית, קואנזימים וקופקטורים, מבנה האתר הפעיל, אנזימים אלוסטריים ובקרת פעילותם. מטבוליזם הביניים: עקרונות הביואנרגטיקה, קטבוליזם ואנבוליזם, המסלול המטבולי. תיאור מסלולים מרכזיים במטבוליזם התאי: גליקוליזה, מעגל החומצה הציטרית, זרחון חימצוני, מסלול הפנטוז פוספט, גלוקונאוגנזה, מאגרי אנרגיה מטבולית: גליקוגן, וחומצות שומן. מטבוליזם במצבי עקה: רעב, מחלת הסכרת. אינטגרציה של המסלולים המטבוליים.

134045 מעבדה בביוכימיה
לא ינתן השנה
1 - 5 - - 2.5
מקצועות קדם: (134058 ו-134059)
מקצועות צמודים: 134044,134028,134019,134003
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134114,134005
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הקניית ידע ניסויי בחומרי טבע, באנזימולוגיה ובמטבוליזם הביניים.

134047 מעבדה בפיזיולוגיה של הצמח 1
לא ינתן השנה
- 1 5 - - 2.0
מקצועות קדם: (134044 ו-134045 ו-134104) או (134019 ו-134028 ו-134045 ו-134104)
מקצועות צמודים: 134040
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134041
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
בקרה הורמונלית וביוכימיה של נביטה. פוטנציאל מים, בקרת צמיחה בהשראת אוקסין. מנגנון ווסות פתיחת פיוניות. פוטוסינתזה. שלבי האור. שלבי חושך צמחי C3 וצמחי C4. הזדקנות עלים.

134048 ביוכימיה ל-לא ביולוגים
לא ינתן השנה
4 2 - - - 5.0
מקצועות קדם: (124801 ו-134058 ו-134059) או (124701 ו-134078) או 124701 או (124801 ו-134078)
מקצועות צמודים: 124802
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134067,134044,134042,134038,134003
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 134113,134028,134019
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
המבנה והתפקיד של חומצות אמיניות. חלבונים: מבנה ראשוני שניוני ושלישוני. תכונות כימיות ופיזיקליות של חלבונים. מבנה רביעוני, המוגלובין כמודל לאינטראקציות קואופרטיביות. אנזימים: קינטיקה אנזימתית, קואנזימים וקופקטורים, מבנה האתר הפעיל, אנזימים אלוסטריים ובקרת פעילותם. מטבוליזם הביניים: עקרונות הביואנרגטיקה. קטבוליזם ואנבוליזם, המסלול המטבולי. תיאור מסלולים מרכזיים במטבוליזם התאי: גליקוליזה, מעגל החומצה הציטרית, זרחון חימצוני, מסלול הפנטוז פוספט, גלוקונאוגנזה, מאגרי אנרגיה מטבולית: גליקוגן, וחומצות שומן. מטבוליזם במצבי עקה: רעב, מחלת הסכרת. אינטגרציה של המסלולים המטבוליים.

134049 פרויקט מחקר בביולוגיה
- - 12 - 8 א+ב 4.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134096,134094
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
תכנון וביצוע עצמאי של מחקר באחד משטחי הביולוגיה המיוצגים בפקולטה בהנחיית חבר סגל הפקולטה. בהיקף של 160 שעות. בתום המחקר, על הסטודנט לסכם את המחקר כחיבור ערוך בצורת מאמר מדעי בהיקף של כ-15 עמ' אשר יוגש למנחה ולועדת ההוראה של הפקולטה. החיבור יכלול סקירה של הספרות הקשורה לעבודת המחקר שבוצעה. הערה: הקורס נועד לסטודנטים שצברו 76 נקודות. ההרשמה למקצוע מותנית במציאת מדריך/מנחה. מקצועות קדם: קורסים בסיסיים בהתאם לנושא העבודה.

134052 קריאה מונחית בביו. מולק.ותאית וניתוח תוצאות ניסויים
לא ינתן השנה
- 2 - - 4 1.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מטרת הקורס היא להקנות לתלמידים את יכולת ההבנה הבסיסית והניתוח של מחקר ביולוגי כפי שמוצג במאמר עיתונות מקצועי. הקורס יינתן במשך סמסטר אחד לקבוצות קטנות של תלמידים (קבוצה של כ-20 תלמידים או פחות). הקורס יעסוק בקריאה מכוונת של מאמרים מדעיים העוסקים בנושא נבחר בביולוגיה מולקולרית וביולוגיה של התא. התלמידים יעסקו בניתוח המטרות, שיטות העבודה, המסקנות והתוצאות של כל מאמר.

134053 ביולוגיה של התא 2

לא ינתן השנה

2 - - - 6 2.0

מקצועות קדם: 134029

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 136102,134116,134070

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

בקרת מעגל התא, תאחיזה בין תאים ובין תאים למטריקס החוץ תאי. סוגי תקשורת בין תאים, המוליקולות המשתתפות בתקשורת בין תאים והרצפטורים המתווכים את פעילותן. משפחת הטירוזין קינאזות כמודל להעברת אותות. הביולוגיה של הסרטן והמנגנונים הגורמים למחלה. תפקיד בקרי מעגל התא וגורמי גדילה במחלת הסרטן.

134054 התנהגות בעלי חיים

3 - 2 - 1 ב 3.0

מקצועות קדם: (134058 ו-134059 ו-134061 ו-134062)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 136107

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

בקורס ילמדו דגמי התנהגות, הקשר שבין מערכות עצבים ושרירים לבין דגמי התנהגות, תגובות לגרויים חיצוניים, תקשורת, אורינטציה במרחב, התפתחות אנטוגנטית, חיפוש מזון, התנהגות הורים-צאצאים, סוציוביולוגיה ואקולוגיה התנהגותית.

134055 אנדוקרינולוגיה

2 - - - 4 א 2.0

מקצועות קדם: (134019 ו-134082 ו-134117 ו-134119) או (134019 ו-134082 ו-134117 ו-134119) או (134019 ו-134082 ו-134113 ו-134117 ו-134119)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 136044

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא: סקירה קצרה של ההורמונים הידועים, מקום יצירתם ופעולותיהם. סוגי רצפטורים ומנגנוני העברת סיגנלים. איקוזנואידים. פעולת הורמונים ופרוטאין קינאזות בויסות שיעתוק. ההיפותלמוס וההיפופיזה. גלוקוקורטיקואידים והורמונים מווסתי מטבוליזם. הורמונים מווסתי מים ואלקטרוליטים. הגונדות. הורמונים המווסתים רבייה, יצירתם ופעולותיהם.

134056 מתא לרקמה

לא ינתן השנה

2 - - - - 2.0

מקצועות קדם: (134042 או 134044 או 134048)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 336022

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 134116,134070

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

1. תאים ממוינים ומבנה רקמות. 2. השלד התוך תאי של תאים אוקריוטים. 3. גידות תאים. 4. קשרי תא תא והכרות בין תאים. 5. המטריכס החוץ תאי. 6. מבנה הלב כמודל להתארגנות איבר.

134057 יסודות במיקרוביולוגיה

לא ינתן השנה

2 - - - - 2.0

מקצועות קדם: (134044 ו-134082) או (134019 ו-134028 ו-134082)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134121,064419,064409

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

מיקרוביולוגיה באספקט היסטורי. חידושים ושיטות במאה העשרים ואחת, פיסיולוגיה של חיידקים. מבנה ותפקוד וירוסים. מיקרואורגניזמים אאוקריוטים. אבולוציה וסיסטמטיקה של מיקרואורגניזמים. שונות מטבולית ואקולוגיה מיקרוביאלית. מבוא למיקרוביולוגיה קלינית.

134058 ביולוגיה 1

3 - - - - א 3.0

מקצועות צמודים: 124114

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134127,134017,134010,015904

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 134066

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 134012

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

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. והגנטמיקה. התא הפרוקריוטי, קרום התא-מבנה ותפקוד, עקרונות המטבוליזם ומיחזור האנרגיה. יסודות הסיסטמטיקה, הטקסונומיה, והפילוגנזה. התא האאוקריוטי-אברוני התא, מחזור התא, מיטוזה ומיוזה, מהתא לרקמה, תאי גזע והתמיינות. יסודות האבולוציה.

134059 מעבדה בביולוגיה 1

לא ינתן השנה

1 - 3 - - 2.0

מקצועות צמודים: 134058

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 134012

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מטרת מעבדה ראשונה זו בביולוגיה ניסויית היא לימוד גישות ושיטות במדעי החיים. מיקרוסקופיית אור, מיקרוביולוגיה, מבנה ותפקוד של צמחים, חלוקת התא, גמטוגנזה, הפרייה, התפתחות בעלי חיים, כרומוזומים: מבנה ושעתוק, גנטיקה ומחזור החיים של אורגניזם רב-תאי, התמיינות תאית. מערכות מודל בביולוגיה: E. COLI, ARABIDOPSIS, C. ELEGANS. SEA URCHIN. DROSOPHILA. הרצאת מבוא תינתן לפני כל מעבדה.

134060 בוטניקה

לא ינתן השנה

2 - - - - 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134118,134104

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תכונות יחודיות של התא הצמחי: דופן תא וכלורופלסט במסגרת אורח החיים הצמחי. מנגנוני התפתחות בצמחים: ממריסטמה לרקמות, השפעת אותות מהסביבה. מבנה ותפקוד בצמח הווסקולרי. אבולוציה של צמחים: התאמת מחזור החיים במעבר מהמים ליבשה. פטריות: שוני ודמיון עם צמחים, מחלות צמחים.

134061 חסרי-חוליות

לא ינתן השנה

2 - 2 - 4 3.0

מקצועות קדם: (134058 ו-134059)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134112,134111,134108,134106

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הכרה ואפיון מחלקות של חסרי חוליות, תוך הדגשת התכונות המיוחדות והמבנה המורפולוגי, האנטומי וההיסטולוגי בכל קבוצה. יודגש הקשר התפקודי של המבנה להתנהגות, הפיסיולוגיה והאקולוגיה בדוגמאות נבחרות. במעבדה יילמדו המבנה האנטומי, ההיסטולוגיה וקשרי מבנה-תפקיד בקבוצות נבחרות של חסרי-חוליות, תוך שימוש במיקרוסקופיה, ניתוחים ונסויים התנהגותיים.

134062 בעלי-חוליות

לא ינתן השנה

2 - 2 - 4 3.0

מקצועות קדם: (134058 ו-134059 ו-134061)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134112,134111,134108,134106

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 134030

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הכרה ואפיון מחלקות של בעלי-חוליות, תוך הדגשת התכונות המיוחדות והמבנה המורפולוגי, האנטומי וההיסטולוגי בכל קבוצה. יודגש הקשר התפקודי של המבנה להתנהגות, הפיסיולוגיה והאקולוגיה בדוגמאות נבחרות. במעבדה יילמדו המבנה האנטומי, ההיסטולוגיה וקשרי מבנה-תפקיד בקבוצות נבחרות של בעלי-חוליות, תוך שימוש במיקרוסקופיה, ניתוחים ונסויים התנהגותיים.

134064 סקר ספרות 1
לא ינתן השנה
2 - - - 3 קמ 2.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134079
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
על הסטודנט לבחור נושא בעזרת מאגרי המידע הממוחשבים, לסקור את הספרות הרלבנטית ולהגיש עבודה בכתב המנתחת ומסכמת את הידוע על נושא זה. הערה: המקצוע מיועד לסטודנטים שצברו לפחות 75 נקודות. הנחיות לביצוע הסקר: א. על הסטודנט לקבל הנחיה לשימוש MEDLINE דרך האינטרנט. ב. להתייעץ עם המנחה בקשר לנושא ולראשי פרקים. ג. יש לסכם מקסימום 30 מקורות של שלוש השנים האחרונות . ד. יש לסכם את העבודה בהיקף של 5 עמודים (ברווח כפול) בצורת מאמר MINIREVIEW של העתון CELL.

134065 מעבדה בהנדסה גנטית
לא ינתן השנה
1 - 6 - 3 2.5
מקצועות קדם: (134016 ו-134020 ו-134082)
מקצועות צמודים: 136083
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134122,134013
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. הספג גנומי. הגברת דנ"א ע"י PCR. ב. יישומים: קביעת רצף הבסיסים של גן. סריקת ספריות גנים. ביטוי חלבון רקומביננטי בחיידק. איבחון גנים מוטנטים במחלות תורשתיות ובסרטן.

134066 מבוא לביולוגיה
לא ינתן השנה
1 - - - 5 1.5
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134127
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 134010
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 134058
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
ארכיאה, פרוקריוטים ואאוקריוטים. המוצא האבולוציוני של מיטוכונדריה וכלורופלסטים. התא כיחידה הבסיסית של האורגניזם החי: אינפורמציה גנטית וההפרדה בין פנים וחוץ. מים. הידרופיליות והידרופוביות. חלבונים: מבנה ותפקוד. קרומים (ממברנות) ביולוגיים: מבנה ותפקוד, חדירות וטרנספורט. פיזיולוגיה: דוגמאות לתפקוד מערכות באורגניזמים מורכבים. השפה החשמלית של תאי עצב, מנגנון ההתכווצות של השריר, מנגנון הפעולה של הכליה: סינון וספיגה. וירוס ה- HIV ומחלת ה-AIDS. הערה: המקצוע ניתן במחצית הראשונה של הסמסטר בהיקף של 3 שעות הרצאה שבועיות.

134067 יסודות הביוכימיה והאינזימולוגיה
2 1 - - - א 2.5
מקצועות קדם: (124801 ו-134127) או (125801 ו-134058) או (124801 ו-134058) או (015005 ו-124801) או (015005 ו-125801)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134048,134044,134042,134019
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
אבני הבנין העיקריים של פולימרים ביולוגיים. מבנה חלבונים: חומצות אמינו, מבנה ראשוני, שניוני ושלישוני. אינטראקציות חלבון-חלבון וקואופרטיביות, יציבות וקיפול חלבונים. תפקוד חלבונים. ריאקציות אנזימתיות, קינטיקה, האתר הפעיל, מנגנוני קטליזה ופעולת מעכבים. סקירה של מטבוליזם ורגולציה ביולוגית. מבוא להנדסת חלבונים: מוטציות מכוונות, אבולוציה של חלבונים, חלבונים רקומביננטיים, בידוד חלבונים ואיפיונם.

134069 ביולוגיה התפתחותית
2 1 - - 3 א 2.5
מקצועות קדם: (134116 ו-134119)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 136105
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
א. מורפוגנזה. יצירת תבניות הגוף. גרדיינטים ושדות מורפוגנטיים. התפתחות איברים בזבוב התסיסה מהעובר ועד הבוגר. מורפוגנים, גני-על, וגנים הומיאוטיים. הבסיס המולקולרי לקביעת הצירים בעוברי הנמטודה, העוף, והעכבר. תפקיד אינטראקציות תא-תא ואופוטוזיס בהתפתחות. ב. דיפרנציאציה ויצירת איברים. זיהוי ובידוד גנים הקשורים להתפתחות. הבקרה על ביטוי גנים בהתפתחות. רגנרציה. קביעת גודל התא, דטרמינציה ודיפרנציאציה. יצירת אברי המין בנמטודה, העין בזבוב התסיסה, הכנף בעוף, האצבעות בעכבר. ג. אבולוציה והתפתחות. ממאגרי גנים דומים ליצירת אורגניזמים שונים. שינויים אבולוציוניים בגנים התפתחותיים ובבקרה על ביטוי גנים.

134070 מתא לרקמה
לא ינתן השנה
3 - - - - 3.0
מקצועות קדם: (134044 או 134048 או 134067)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134053
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 134056
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 336022
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
תאים ממוינים ומבנה רקמות. השלד התוך תאי של תאים אאוקריוטיים. נדידת תאים. קשרי תא והכרות בין תאים. המטריקס החוץ תאי. מבנה העור כדוגמא למבנה רקמה. קולטנים והעברת אותות. בקרת החלוקה של התא.

134071 ביולוגיה של אלמוגים
1 2 3 - 1 ב 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס עוסק באספקטים טקסונומיים, ביולוגיים ואקולוגיים של אלמוגים בוני שונית, כולל אבולוציה וטקסונומיה של אלמוגי אבן, גיאולוגית השונית ופליאו-אקלים של מפרץ אילת, ובתהליכים המשפיעים על מבנה האוכלוסיות ומצב השונית. יידונו גם שוניות מלאכותיות והשפעות אנתרופוגניות.

134072 פוטוסינטזה ימית
1 2 3 - 1 ב 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הקורס עוסק בתהליך הפוטוסינתזה במגוון אורגניזמים ימיים, תוך התמקדות באור בסביבה הימית, מקורות פחמן אנאורגני, מאפיינים של אורגניזמים פוטוסינתטיים, ניצול האור ופחמן, בתי גידול ואדפטציות של צומח ימי לתנאים הסביבתיים ולגיאות ושפל.

134073 סימביוזה נסויית בשונית האלמוגים
1 2 3 - 1 ב 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס כולל נסויים בשדה ובמעבדה להבהרת יחסי סימביוזה בקבוצות סיסטמטיות שונות, תוך הכרתן ויישומן של שיטות המחקר הנהוגות בחקר יחסי השיתוף בין אורגניזמים שונים. ייבחנו תהליכים בבניתו ובקיומו השוטף של הביוטופ כמו, בנית השלד הגירני באלמוגים, מחזורי החמצן, הפחמן הדו-חמצני, התרכובות החנקניות והאורגניות ותהליכי זרימת האנרגיה במערכות סימביוטיות.

134074 מבוא לאכטיולוגיה באילת
1 2 3 - 1 ב 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס עוסק באנטומיה, מורפולוגיה, גנטיקה, אקולוגיה ופיזיולוגיה של דגים המייצגים את האיכטיופאונה האיזורית. יודגשו התהליכים הזואוגיאוגרפיים שעיצבו את אוכלוסיות הדגים בארץ ויידונו השלכותיהם על החקלאות הימית, פרזיטולוגיה, שוניות מלאכותיות ודיג מסחרי והשפעת זיהום הים על הרכב האוכלוסיות.

134075 התנהגות בע"ח ימיים
1 2 3 - 1 א 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס משלב גישות אתולוגיות קלאסיות, נוירואתולוגיה, אקולוגיה התנהגותית, אקולוגיה חושית ושימוש במודלים לבחינת נושאים נבחרים בהתנהגות בעלי-חיים ימיים. ניתן דגש רב על עבודה מעשית בים, במצפה התת-ימי ובשונית האלמוגים.

134076 המערכת האקולוגית של מפרץ אילת
1 2 3 - 1 א 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבואות לאוקיאנוגרפיה פיסיקלית ביולוגית וכימית (כללי וים סוף). ביולוגיה ואקולוגיה של פיטופלנקטון וזואופלנקטון. ביולוגיה ואקולוגיה של אלמוגים ושל שונית האלמוגים. מטבוליזם של שונית האלמוגים. השפעות האדם על הסביבה הימית במפרץ אילת. הפצה התיישבות וגיוס בע"ח ימיים. היבטים בהתפתחות הסימביוזה בין אלמוגים לאצות שיתופיות. יחסי שונית-פלנקטון. ביולוגיה של ספוגים. ביולוגיה ואקולוגיה של דגי ים סוף. אור וראייה בים. סיור במצפה התת ימי ובשונית. הפלגת מחקר. פרוייקט מחקר מונחה.

134078 ביולוגיה של התא להנ. מזון וביוטכנ
לא ינתן השנה
3 - - - 4 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מטרת הקורס היא לתת מבוא רחב אך מעמיק לביולוגיה של התא ולבסיס המולקולרי של תהליכים תאיים. התא כיחידה הבסיסית של החיים, קרום התא, מעבר חומרים, תא פרוקריוטי ואוקריוטי, אברוני התא האוקריוטי, השלד התוך תאי, דוגמאות מיצגות של תהליכים תאיים: הולכה במערכת העצבים, כווץ שריר, אנדו ואקסוסיטוזה, גרעין התא: מבנה הכרומוזום והכפלתו, הריבוזום, סינתזת RNA, תרגום וסינתזת חלבון, חלוקת התא - מיטוזה ומיוזה. יסודות התורשה, מוטציות גנטיות, מפוי גנטי - ממנדל ועד קביעת הגנום האנושי.

134079 סמינר גמר בביולוגיה
לא ינתן השנה
1 - - 10 - 2.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134064
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
לימוד עצמי בהנחיית מורה של נושא מתקדם בתחום מדעי החיים, והצגתו. הנושא ייבחר מתוך רשימה מוצעת או לפי בחירת הסטודנט באישור המורה המנחה. הסטודנט ילמד את הנושא, יאסוף מידע ונתונים מהספרות המדעית ומחברי סגל שהנושא בתחום התמחותם, ויגיש את סיכום עבודתו בהרצאה. בסיום ההרצאה יתקיים דיון בהשתתפות המורה המנחה והסטודנטים המשתתפים בקורס.

134082 ביולוגיה מולקולרית
2 1 - - 5 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: 134048
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 064523
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה: הסטודנט יבחר את המקצועות הצמודים בין 134044 ובין 134003. וכמו כן בין 134038 ובין 134048.
חומצות גרעין: אבני הבניין, מבנה הדנ"א, מבנה הכרומטין בתאים אאוקריוטיים ואריזת הדנ"א. שכפול דנ"א, תיקון ורקומבינציה- מנגנונים ואנזימים המעורבים בתהליך. תעתוק - מנגנון ואלמנטים בסיסיים בציס ובטרנס המשתתפים בתהליך (פרומוטור, רנ"א פולימרז). עיבוד ושחבור רנ"א. תרגום- הקוד הגנטי, מבנה הריבוזום, TRNA. שלבי התרגום - התחלה, הארכת החלבון וסיום.

134088 מעבדה מתקדמת בביולוגיה
- - 4 - 2 א+ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מקצועות קדם: קורסים בסיסיים בהתאם לנושא העבודה. תכנון ועריכת ניסויי מעבדה עצמאיים בשטחי הביולוגיה השונים בהנחיה ישירה של חבר סגל. ההרשמה למקצוע מותנית במציאת מדריך/מנחה. מיועד לסטודנטים מתקדמים בהסמכה.

134089 מעבדה מתקדמת בביולוגיה 2
לא ינתן השנה
- - 4 - 2 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
תכנון ועריכת ניסויי מעבדה עצמאיים בשטחי הביולוגיה השונים בהנחיה ישירה של חבר סגל. מיועד לסטודנטים מתקדמים בהסמכה. ההרשמה למקצוע מותנית במציאת מדריך/מנחה. מקצועות קדם - קורסים בסיסיים בהתאם לנושא העבודה. יש לבצע מעבדה זו במעבדת מחקר שונה מזו שבה בוצע קורס 134088.

134092 פיסיולוגיה של הצמח 1
לא ינתן השנה
3 - 4 - 5 4.5
מקצועות קדם: 134044 או 134104
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 134041,134040
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבנה התא הצמחי. יחסי צמח-מים. הזנה מינרלית. גידול ודיפרנציאציה. בקרה הורמונלית, הורמונים צמחיים: אוקסינים, גיברלינים, ציטוקינינים, חומצה אבציסית, אתילן, מטבוליזם, פוטוסינתזה - שלבי האור, מעגל קלוין. תהליכים פוטוביולוגיים, פוטוטרופיזם, פוטופריודיזם, פריחה, הבשלת פירות והזדקנות.

134096 פרויקט מחקר בביולוגיה
לא ינתן השנה
- - 15 - - 5.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134094,134049
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
תכנון ובצוע עצמאי של מחקר באחד משטחי הביולוגיה המיוצגים בפקולטה בהנחיית חבר סגל הפקולטה. בתום המחקר, על הסטודנטים לסכם את המחקר כחיבור ערוך בצורת מאמר מדעי בהיקף של כ-10 עמודים אשר יוגש למנחה ולועדת ההוראה של הפקולטה. החיבור יכלול סקירה על הספרות הקשורה לעבודת המחקר שבוצעה. הערה: הקורס נועד רק לסטודנטים בעלי ממוצע מצטבר של 85 ומעלה שצברו 76 נקודות. ההרשמה למקצוע מותנית במציאת מדריך/מנחה. מקצועות קדם: קורסים בסיסיים בהתאם לנושא העבודה.

134104 בוטניקה
לא ינתן השנה
2 - 2 - 2 2.5
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134060
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תכונות יחודיות של התא הצמחי: דופן תא וכלורופלסט במסגרת אופן החיים הצמחי. מנגנוני התפתחות בצמחים: ממריסטמה לרקמות, השפעת אותות מהסביבה. מבנה ותפקוד בצמח הווסקולרי. אבולוציה של צמחים: התאמת מחזור החיים במעבר מהמים ליבשה. פטריות: שוני ודמיון עם צמחים, מחלות צמחים.

134106 זואולוגיה
לא ינתן השנה
4 - - - 3 4.0
מקצועות קדם: (134058 ו-134059)
מקצועות צמודים: 134108
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134062,134061
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 134030
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 134031
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הכרה ואיפיון של מחלקות בעלי-חיים, חסרי-חוליות וחולייתנים תוך הדגשת התכונות המיוחדות במבנה המורפולוגי, האנטומי וההיסטולוגי בכל קבוצה. יודגש הקשר התפקודי של המבנה להתנהגות, הפיסיולוגיה והאקולוגיה בדוגמאות נבחרות.

134108 מעבדה בזואולוגיה
לא ינתן השנה
- 4 4 1 - 3.0
מקצועות קדם: (134058 ו-134059)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134062,134061
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
לימוד המבנה האנטומי, ההיסטולוגיה וקשרי מבנה-פונקציה בקבוצות נבחרות של חסרי-חוליות ובעלי-חוליות תוך שימוש במיקרוסקופיה, ניתוחים ונסויים התנהגותיים.

134111 זואולוגיה
3 - - - 2 א 3.0
מקצועות צמודים: 134112,134058
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, קווצי עור. מיתרנים וחוליתנים - מוצא ותכונות יסוד, התפתחות צירי הגוף, מערכת סינון והובלת המזון, מערכות מין ושתן, מערכת הדם. האמפיוקסוס 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 ותוצריו - קווי ההתפתחות של קשקשים, שערות ונוצות.

134112 מעבדה בעולם החי
- - 4 - 3 א 1.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134062,134061
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס כולל מעבדות בנושאים הבאים: מיקרוסקופיה, חד-תאיים, תולעים שטוחות ותולעים טבעתיות, פרוקי-רגליים, קווצי-עור, מיתרניים- אמפיוקסוס וצמד, אנטומיה של חולייתנים (כריש, דו-חיים, עוף ויונק) ולימוד מעשי של קשרי מבנה-תפקוד של מערכות הגוף, התפתחות עוברית, היסטולוגיה של סחוס ועצם, התאמות אבולוציוניות לתנועה בקבוצות שונות של בעלי-חיים. המעבדות ילוו בחתכים היסטולוגיים של המערכות השונות בקבוצות בעלי החיים השונות.

134113 מסלולים מטבולים
3 1 - - - א 3.5
מקצועות קדם: (125801 ו-134019) או (125801 ו-134067) או (124708 ו-134019) או (124708 ו-134067)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134028
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 134048,134044
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
קטבולים ואנבוליזם, המסלול המטבולי. מנגנוני בקרה הפועלים במסלולים מטבולים. תיאור המסלולים המרכזיים במטבוליזם התאי: גליקוליזה, מעגל החומצה הציטרית, זירחון חימצוני ופוטוסינטזה, מסלול הפנטוז פוספאט, גלוקונאוגנזה. מאגרי אנרגיה מטבולית: גליקוגן וחומצות שומן והבקרה ההורמונלית על יצירתם ופירוקם. מטבוליזם במצבי עקה: רעב ומחלת הסוכרת. המטבוליזם של פוספוליפידים, כולסטרול, חומצות אמינו ונוקלאוטידים. אינטגרציה של המטבוליזם התאי.

134114 מעבדה בביוכימיה ומטבוליזם
1 - 5 - - א 2.0
מקצועות קדם: (125801 ו-134019) או (124708 ו-134019)
מקצועות צמודים: 134113
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134045
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הפרדה ואפיון של חומצות אמינו, ביטוי של חלבון רקומבינטי, 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.

134116 ביולוגיה של התא
4 - - - 2 ב 4.0
מקצועות קדם: (134082 ו-134113)
מקצועות צמודים: 134119
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134053,134029
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 134056
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
ממברנת התא-מבנה הדו-שכבה, הרכב ותכונות פיסיקליות. חלבוני ממברנה- דרכי עיגון, אזורים טרנס-ממברנלים-מבנה ותפקוד. שלד התא-חלבוני השלד ותפקודם בתא, תאים פולרים וצמתים בין תאים. איברוני התא האאוקריוטי: הרטיקולום האנדופלסמטי, הגולג'י ומערך האנדוזומים, מנגנוני הטרנספורט הווסיקולרי. גרעין התא-מבנה, מעבר חלבונים וחומצות נוקלאיות דרך ממברנת הגרעין. טרנספורט של חלבונים למיטוכונדריה. מחזור התא-מנגנונים מולקולרים, תפקיד מערכת היוביקויטין. מוות תאי מתוכנן (אפופטוסיס). רקמות: תאחיזה בין תאים לבין עצמם ובין תאים למטריקס החוץ-תאי. מנגנוני העברת אותות בתא-רצפטורים ומסלולי העברת האותות העיקריים. בקרת גדילה של תאים ומנגנוני הטרנספורמציה הסרטנית.

134117 פרקים בפיזיולוגיה של בעלי חיים
3 1 - - - ב 3.5
מקצועות קדם: (134082 ו-134111 ו-134113)
מקצועות צמודים: 134116
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 136086
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
פיסיולוגיה של התא: מבנה ותפקוד של משאבות, נשאים ותעלות. פיסיולוגיה של מערכות: הכליה - סינון וספיגה, בקרת נפח הדם ולחץ הדם. מערכת הדם- הרכב הדם ותפקידיו, אריתרופויאסיס, 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 המשורטט, הסינפסה הנאורו-מוסקולרית, בקרת התכווצות של שריר חלק ושל שריר הלב.

134118 פיזיולוגיה של הצמח
3 2 1 - 4 ב 4.0
מקצועות קדם: (134082 ו-134113)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134060,134040
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
מחזור חיי הצמח, מבנה הזרע והנבט, בקרה הורמונלית וביוכימיה של הנביטה, תפקוד הגיבברלין. יחסי מים צמח, פוטנציאל מים, מערכות ההובלה, טרנספורט בעצה. התארכות ובקרת הצמיחה ע"י אוקסין, העלה - אנטומיה ותפקוד, הפיוניות, פוטוסינתזה-ריאקציות האור והחושך, ציטוקינינים והזדקנות, תרביות תאים ויצירת צמחים טרנסגניים, אתילן והבשלת הפרי, השעון הביולוגי ובקרת הפריחה.

134119 בקרת הביטוי הגנטי
2 1 - - - ב 2.5
מקצועות קדם: (134082 ו-134113)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134016
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
בקרת הביטוי הגנטי בתאים פרוקריטים 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 ניידים 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 ו-134082)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134004
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
שימוש במיקרוסקופ אור, אנליזה גנטית בדרוזופילה, תורשת גנים בתאחיזה למין, מיוזה, מיטוזה וכרומוזומים מאדם, מבחן שלש נקודות, בידוד מוטציות לתאליות וטרנסלוקציות, אנליזה של אופרון הלקטוז ואופרון הטריפטופן, אנליזת קומפלימנטציה בשמרים, ניסוי לוריא-דלברוק, הכנת היברידים מפאזיים, מיפוי פיזי של DNA, בידוד סופרסורים, בידוד מוטנטים התפתחותיים מ- C. ELEGANS.

134121 מיקרוביולוגיה ווירולוגיה
3 - - - - ב 3.0
מקצועות קדם: (134082 ו-134113)
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, ספורות בקטריאליות, אבולוציה וסיסטמטיקה של מיקרואורגניזמים, מושגי יסוד בתורת החיסון, מבוא למיקרוביולוגיה קלינית.

134122 מעבדה בהנדסה גנטית
1 - 6 - 3 ב 2.0
מקצועות קדם: (134020 ו-134082 ו-134119 ו-136083)
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. הספג גנומי. הגברת דנ"א ע"י PCR. ב. יישומים: קביעת רצף הבסיסים של גן. סריקת ספריות גנים. ביטוי חלבון רקומבינטי בחיידק.

134123 סמינר בביולוגיה-מנגנונים ביוכימיים ומולקולריים
2 - - 4 - א 2.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134126,134125,134124
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים. הדיון יתנהל בקבוצות מצומצמות. על הסטודנטים להגיש עבודה כתובה ולהציגה במועד שייקבע בתום הסמסטר בפני חבריהם ומורי הקורס. נושאי הסמינר יתפרסמו בתחילת כל סמסטר.

134124 סמינר-ביולוגיה תאית ופיזיולוגיה
2 - - 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-ביולוגיה יישומית
2 - - 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-מנגנוני התפתחות ואבולוציה
2 - - 4 - ב 2.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134125,134124,134123
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים. הדיון יתנהל בקבוצות מצומצמות. על הסטודנטים להגיש עבודה כתובה ולהציגה במועד שייקבע בתום הסמסטר בפני חבריהם ומורי הקורס. נושאי הסמינר יתפרסמו בתחילת כל סמסטר.

134127 נושאים בביולוגיה מודרנית
2 - - - 2 א 2.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134066,134058,134010
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
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.

136007 אקולוגיה
לא ינתן השנה
3 - - - 5 3.0
מקצועות קדם: (134104 ו-134106 ו-134108)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מערכת אקולוגית (זרימת אנרגיה). גורמים המשפיעים על תפוצת האורגניזמים. אדפטציות לבתי הגידול השונים. מגוון מינים. סוקסיסיה (תהליכים הקשורים בהתבגרות המערכת האקולוגית). ויסות גודל האוכלוסיה. אינטראקציות ביולוגיות במערכת אקולוגית: תחרות וטריפה.

136014 ביוטכנולוגיה מולקולרית מתקדמת
2 - - - - ב 2.0
מקצועות קדם: (134016 ו-134029 ו-134082 ו-136083 ו-276413) או (134016 ו-134082 ו-134116 ו-136083 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 ב 2.0
מקצועות קדם: (134016 ו-134029 ו-134048) או (134016 ו-134029 ו-134044) או (134016 ו-134019 ו-134028 ו-134029) או (134016 ו-134019 ו-134113 ו-134116) או (134016 ו-134019 ו-134029 ו-134113)
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 לחלבוני G, מנגנונים תאיים של למידה וזכרון, מחלות נוירולוגיות בעלי חיים טרנסגניים כמודל למחלות נוירולוגיות, מערכות חישה.

136018 פרזיטולוגיה מולקולרית
2 - - - - א 2.0
מקצועות קדם: (134029 ו-276413) או (134116 ו-276413)
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.

136021 מחזור התא
2 - - - 2 ב 2.0
מקצועות קדם: (134019 ו-134020 ו-134028) או (134020 ו-134044) או (134020 ו-134048)
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 וביוכימים בשמר, מערכת היוביקויטין ותפקיד הפרוטואוליזה בבקרת מחזור התא, המעבר G0/G1 לשלב S - ניסויים משמר ההנצה ותאי יונקים, הבקרה על הכפלת הדנ"א, המעבר ממטפזה לשלב האנפזה במיטוזה ומיוזה, בקרת איכות הדנ"א והכישור, גורל התא בתגובה למצבי לחץ וסרטן.

136022 מסלולי חישה במיקרואורגניזמים
לא ינתן השנה
2 - - - 2 2.0
מקצועות קדם: (064419 או 134057 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. פוטוטרופיזם בפיקומיסיס. גילוי מספר החיידקים השכנים. היסטידין קינאזות במיקרואורגניזמים כגלאי סינגלים.

136023 פזיולוגיה של חסרי-חוליות
2 - - 2 2 ב 3.0
מקצועות קדם: (134037 או 134061) או (134111 ו-134112)
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 ומטמורפוזה, התנשלות ותפקודי הקוטיקולה. פעילות השרירים, איברי חוש, תזונה ועיכול, מערכת הדם, מערכת ההפרשה והנשימה, תקשורת, חיזור ורביה.

136066 אבולוציה כללית ומולקולרית
3 - - - 5 ב 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מיקרו-אבולוציה: חוק הרדי וינברג, סלקציה, מוטציה, זיווג קרובים, הגירה, סחיפה גנטית, מנגנונים המאפשרים שמירת הוריאביליות הגנטית בטבע. מקרו-אבולוציה: ספציאציה, אבולוציה אורגנית, רדיאציה אדפטיבית.

136067 ביולוגיה מולקולרית וביו' של צמחים
3 - - - 3 ב 3.0
מקצועות קדם: 134040
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הורמונים צמחיים - בקרת צמיחה, בקרה על תהליכי התפתחות ומטבוליזים. תהליכי הזדקנות והבשלה. תהליכים פוטוביולוגיים: פוטומורפוגנזה, פיטוכרום ומעורבותו בתהליכי התפתחות הצמח. ביולוגיה מולקולרית של הכלורופלסט. מעבר אלקטרונים בפוטוסינתזה. מנגנון יצירת A.T.P בכלורופלסטים.

136083 הנדסה גנטית
2 1 - - 4 א 2.5
מקצועות קדם: (134004 ו-134016 ו-134020 ו-134082)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 064507
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
אנזימי רסטריקציה ומודיפיקציה ושמושם בהנדסה גנטית. מפוי ושבוט של דנ"א. סימון של ג'לים של דנ"א. היברידיזציה. אנליזה של דנ"א. גנומי. ווקטורים עיקריים: פלסמידים ופאג'ים. ספריות דנ"א. ווקטורים של בטוי. קביעת רצף של דנ"א. סנטוז כימי של דנ"א. הנדסת חלבון. הנדסה גנטית ותעשיה. הנדסה גנטית של עכברים וחיות. הנדסה גנטית ברפואה. הנדסה גנטית של צמחים.

136086 פיזיולוגיה של בעלי חיים
לא ינתן השנה
3 1 - - 2 3.5
מקצועות קדם: 134062
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134117
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
מהי פיסיולוגיה, ארגון הגוף, הומאוסטזיס, בקרת משוב שלילי וחיובי של הומאוסטזיס, סירקולציה, הלב בחוליתנים, הקשר בין מבנה לתפקוד במחלקות השונות, המודינמיקה, תגובות קרדיווסקולריות לתנאים קיצוניים, נשימה, אוסמורגולציה, מטבוליזם האנרגיה.

136088 גנטיקה מולקולרית של האדם
3 - - - 4 א 3.0
מקצועות קדם: (134006 ו-134020 ו-134082)
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
הערה: רצוי ללמוד גם את מקצוע מס' 136083 כמקצוע קדם.
היבטים מולקולרים בגנטיקה של האדם, בעיקר במחלות תורשתיות שונות. מחלות שבתאחיזה לכרומוזום X, מחלות הקשורות לתופעת ה- IMPRINTING, להרחבה של TRINUCLEOTIDE REPEATS, מחלות מולטיפקטוריאליות, מיטוכונדריאליות, מטבוליות וממאירות. כמו כן ידונו: גנטיקה של התנהגות, הפרעות בהתפתחות עוברית, קביעת מין וטכניקות מולקולריות למיפוי ולשיבוט גנים ואיבחון מחלות גנטיות.

136090 עקרונות ההכרה המולקולרית בין חלבונים וחומצות גרעין
2 - - - 2 ב 2.0
מקצועות קדם: 134048 או 134044 או 134019
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מבנה ראשוני ושניוני של דנ"א ותכונות פיסיקליות. התמונה המודרנית של דנ"א. כפוף וגמישות של דנ"א. אינטרקציות חלבון- דנ"א, שיטות בחירה במבחנה ושיטות קומבינטוריות לחקר מבנה דנ"א ואינטרקציות דנ"א- חלבון. שיטות חישוביות לחקר מבנה דנ"א ואינטראקציות חלבון דנ"א. התנסות באנליזה מבנית ושיטות הדגמה של מבנים.

136093 מבנה ותפקוד של מקרומולקולות לביואינפורמטיקה
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
מקצועות קדם: (124503 ו-134044) או (124503 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, אלקטרופוריזה, קריסטלוגרפיה בקרני X, תהודה מגנטית גרעינית, חישובי אנרגיה.

136105 ביולוגיה מולקולרית ותאית של התפתחות 1
לא ינתן השנה
3 - - - 2 3.0
מקצועות קדם: (134016 ו-134020 ו-134029 ו-134082)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134069
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקדמה. גמטוגנזה. CLEAVAGE ורב-תאיות. גסטרולוציה. נוירולציה, אקטודרמיט, מזודרמיס ואנדודרמיס. קיבוע כוונים התפתחותיים ע"י הציטופלסמה והגרעין. יחסי גומלין בין תאים ורקמות בהתפתחות. בקרה התפתחותית על התבטאות גנים. בקרה ברמת השעתוק, העבוד והתרגום, קשרי גומלין בין תאים. יצירת תבניות וצורות. הורמונים ותפקידם בהתפתחות. התפתחות עובר הדרוזופילה. קביעת מין, אבולוציה והתפתחות.

136200 איזוטופים יציבים במערכת האוקיאנוגרפית
1 2 3 - - ב 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
השימוש באיזוטופים יציבים במחקר אוקיאנוגרפי: האיזוטופים של חמצן (ביחס למליחות, טמפרטורה ומסות מים), פחמן (של מערכת הפחמן האנאורגנית המומסת והאורגנית), חנקן (של מערכת הפחמן האורגנית). יבוצעו דגימות בים ומדידות איזוטופיות במעבדה.

136201 מבוא לאיכטיולוגיה באילת
1 2 3 - 4 ב 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
נושאים: אנטומיה, מורפולוגיה, גנטיקה, אקולוגיה ופיזיולוגיה של דגים המייצגים את האיכטיופאונה האיזורית. התהליכים הזואוגיאוגרפיים שעיצבו את אוכלוסיות הדגים בארץ והשלכותיהם על החקלאות הימית, פרזיטולוגיה, שוניות מלאכותיות ודיג מסחרי. השפעת זיהום הים על הרכב האוכלוסיות.

136202 מודלים לאקוסיסטמות אקווטיות
1 2 3 - 1 א 3.0
מקצועות קדם: 136007
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מידול תהליכים פיסיקלים, כימים וביולוגים המתרחשים באגמים ובאוקינוסים והשמוש במודלים ככלי נהולי של גופי מים. ייסקרו התהליכים המשפיעים על מערכות אקולוגיות אקווטיות וביטויים במערכת המודלים, והשימוש בהם.

136203 פוטוסינטזה ימית
1 2 3 - - ב 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
תהליך הפוטוסנטיזה 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
1 2 3 - 1 ב 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
היבטים טקסונומיים, ביולוגיים ואקולוגיים של אלמוגים בוני שונית, כולל אבולוציה וטקסונומיה של אלמוגי אבן, גיאולוגית השונית ופליאו - אקלים של מפרץ אילת, ותהליכים המשפיעים על מבנה האוכלוסיות ומצב השונית, שוניות מלאכותיות והשפעות אנתרופוגניות.

136205 מיקרוביולוגיה ימית
1 2 3 - 1 ב 3.0
מקצועות קדם: (134057 או 134076 או 136007)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מעמדו של עולם המקרו בעולם המקרו. נושאים: שיטות דיגום, בידוד והעשרה ובזיהוי וכימות מיקרואורגניזמים במים פתוחים ובבריכות מלוחות, כלים מולקולריים לאפיון שונות האוכלוסיות וקביעת מצבן הפיזיולוגי. תהליכים אוקיאנוגרפיים, יצרנות ראשונית ושניונית, מנגנוני ויסות והסתגלות לעקות סביבתיות והקשר לשנויים גלובליים והשפעת האדם על מערכות ימיות.

136206 הכרת הפלנקטון
1 2 3 - 3 א 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הרכב הפלנקטון, התאמותיו לחיים הפלגיים והטקסונומיה של הפיטופלנקטון והזואופלנקטון במפרץ אילת. נושאים: אספקטים באקולוגיה של הפלנקטון (תפוצה, נדידה, הרגלי תזונה), שרשרת המזון הפלנקטונית ויחסי פלנקטון-שונית. שיטות לדיגום פלנקטון והכנתו לבדיקה במעבדה. שיטות אקוסטיות מתקדמות לחקר הזואופלנקטון.

136207 התנהגות בעלי-חיים ימיים
1 2 3 - 3 א 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
שילוב של גישות אתולוגיות קלאסיות, נוירואתולוגיה, אקולוגיה התנהגותית, אקולוגיה חושית ושימוש במודלים לבחינת נושאים נבחרים בהתנהגות בעלי-חיים ימיים.

136208 סימביוזה נסויית בשונית האלמוגים
1 2 3 - 1 ב 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס כולל נסויים בשדה ובמעבדה להבהרת יחסי סימביוזה בקבוצות סיסטמטיות שונות, תוך הכרתן ויישומן של שיטות המחקר הנהוגות בחקר יחסי השיתוף בין אורגניזמים שונים. יבחנו תהליכים בבניתו ובקיומו השוטף של הביוטופ כגון, בנית השלד הגירני באלמוגים, מחזורי החמצן, הפחמן הדו חמצני, התרכובות החנקניות והאורגניות ותהליכי זרימת האנרגיה במערכת סימביונטיות.

138001 סקס חיים והתפתחות
לא ינתן השנה
2 - - - 2 2.0
מקצועות קדם: (134016 ו-134020 ו-136105)
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. הנשאים: 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 - - - 2 א קמ 3.0
מקצועות קדם: (134010 ו-134053) או (134010 ו-134116)
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 חדישות לריפוי סרטן.

138005 כלים בביואינפורמטיקה מבנית
2 - - - 3 א 2.0
קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.
מטרת הקורס להכשיר את התלמיד לחקור את התפקיד הביולוגי של חלבון באמצעות שיטות ביואינפורמטיות מבניות. הדגש יהיה על הבנת הקשר בין הרצף הראשוני, המבנה התלת מימדי והפונקציה. הקורס יכלול תאור השיטות ודוגמאות רבות. הסטודנט ילמד להשתמש בכלים ביואינפורמטיים לביצוע משימות כגון ויזואליזציה של מבנים, חיזוי של פעילות, מידול מבנים ועוד.

138006 העולם המודרני של הרנ"א
2 - - - 3 ב 2.0
מקצועות קדם: (064523 או 134016)
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
2 - - - 6 א 2.0
מקצועות קדם: (134029 או 134116)
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 .

138017 מנגנון הטרנספורט של חלבונים בתא
3 - - - - א 3.0
מקצועות קדם: 134116 או (134029 ו-134053)
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 138015
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
עיגון חלבונים בממברנות באמצעות מודיפיקציות שומניות. מנגנון הטרנספורט הוסיקולרי- הנצה של וסיקולות, ברירת המטען, הכוונה ואיחוי עם ממברנת המטרה. הטרנסלוקציה שלאחר תרגום של חלבונים ותפקידה בביוגנזה של אורגנלות.

138018 פרוטיאומיקה
2 - 5 - - א 4.0
מקצועות קדם: (134044 ו-134045 ו-134082) או (134019 ו-134028 ו-134045 ו-134082) או (064325 ו-134048 ו-134082) או (064325 ו-134019 ו-134028 ו-134082)
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 138108,138092
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
תכונות חלבונים ופפטידים ושיטות לבודדם ואפיונם, כרומטוגרפיה ואלקטרופוריזה חד ודו-ממדיות, אפיון פעילות החלבונים, קביעת מעקובת חומצות אמיניות וזיהוי חלבונים, זיהוי מודיפיקציות שלאחר תרגום, ספקטרוסקופית מסות, פרוטיאומיקה פונקציונאלית: אפיון אינטראקציות בין חלבונים וליגנדים, שימוש באיזוטופים, שבבי חלבונים, שימוש בביואינפורמטיקה לאנליזת חלבונים.

138019 ממברנות ביולוגיות - מעבדה
1 - 6 - - א 3.0
מקצועות קדם: (134045 ו-134053) או (134045 ו-134116)
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 משוחזרות ובתאים, מנגנון מעבר תרופות אנטי-סרטניות דרך ממברנות. ריגוש תאי סרטן עמידים לתרופות אנטי-סרטניות.

138021 מכונות ביולוגיות
2 - - - 3 ב 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.
תפקידם 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 התכווצות שרירים, הסעת אורגנלים, מעבר ממברנלי, קיפול חלבונים, ודגרדציה של חלבונים.

138022 הפרעות בתקשורת הורמונלית
לא ינתן השנה
2 - - - 2 2.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 277450
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
אגוניסטים ואנטגוניסטים להורמונים סטרואידים: אסטרוגנים - ה-SERM אנדרוגנים- האנזים 5 -רדוקטאז, פרוגסטרון - RU-486, אלדוסטרון ויתר לחץ דם. הפרעות של חסר רגישות לאנדרוגנים, אסטרוגנים ותירוקסין. הפרעות בפעילות הורמון הלפטין. האונקוגן 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
2 - - - 3 א 2.0
מקצועות קדם: (064419 או 134121)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
בקורס ידונו אינטראקציות של מיקרואורגניזמים עם סביבות שונות ויצורים עילאיים. שונות מיקרוביאלית בסביבה. תפקיד המיקרואורגניזמים בביוספרה. מיקרואורגניזמים ובעיות סביבתיות. מנגנוני קצירת אנרגית אור והפיכתה לאנרגיה כימית ע"י מיקרואורגניזמים. הפרקים שינתנו: מהי שונות מיקרוביאלית- עץ החיים. פילוגנזה ואבולוציה. גנומיקה מיקרוביאלית. אקולוגיה של סביבות קיצוניות. מיקרוביולוגיה מולקולרית סביבתית. אוהבי מלח. מתנוגניים. מתנוגנזה הפוכה בסדימנטים ימיים. אוהבי יובש. אוהבי קור. ארכאה בבתי גידול קרים. פוטוסינטזה חיידקית. חיידקים פוטוטרופים חדשים. מנגנונים חדשים לקצירת אנרגית אור.

138048 ביוסטרוקטורה
1 - 3 - - ב 2.0
מקצועות קדם: (134006 ו-134020)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מיקרוסקופ קונפוקאלי ומקרוסקופ אלקטרוני סורק, מבנה ושימושים בביולוגיה. הכנת דגמים להסתכלות. מיקום מרכיבי תא באמצעות שיטות אימונוהיסטולוגיות. הסתכלות בדגמים שונים כחיידקים, תאי יונקים, יצורים וצמחים עילאיים.

138050 סמינריון במדע וחברה
- - - 2 2 א+ב 1.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הקורס יכלול הרצאות מבוא והרצאות סמינריוניות של המשתתפים, בנושאים חדשניים בביולוגיה של התא. הרישום לקורס יעשה אצל האחראי לקורס.

138051 סמינריון בביולוגיה של התא 2
- - - 2 - א+ב 1.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הקורס כולל הרצאות סמינריוניות של המשתתפים, על חידושים בביולוגיה מולקולרית ובביולוגיה של התא. הרישום לקורס נערך במזכירות הפקולטה.

138056 כתיבת הצעת מחקר
לא ינתן השנה
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 לנושאי המנחה של הסטודנט). ההצעה תכלול סקירה ספרותית, אופן ביצוע המחקר, דיון בתוצאות העשויות להתקבל וכן רשימת מקורות. העבודה תוגש בהיקף של 20 עד 30 עמודים. הסטודנט יתן סקירה על הצעת המחקר שלו בפני קבוצת המחקר של המנחה. המקצוע יועד רק לסטודנטים לקראת גמר השתלמותם לתואר 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 מולקורית, 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 ינתן 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 בחיידקים ובתנאים אנימליים. מבנה של נקודות תחילת השכפול. חלבוני אינציאציה של הכפלה. בקרת שעתוק ר.נ.א בתאים אנימליים פרומוטרים אנהסרים וחלבונים המשפעלים 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 וקרציינוגנזה.

138080 רצפטורים ומנגנוני המרת אותות
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
מקצועות קדם: (134016 או 134055)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
משפחות רצפטורים: טירוזין קינאזות, רצפטורים הפועלים באמצעות חלבונים קושרי - GTP. רצפטורים לציטוקינים, רצפטורים לתאחיזה, מבנה הרצפטורים, מגנוני שפעולם ומסלולי המרת אותות באמצעותם.

138081 פרקים נבחרים בגנטיקה של אאוקריוטים
3 - - - - א 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 הומותלית בשמר, הבקרה על הזווג ומחזור התא בשמר.

138090 עקרונות ההכרה המולקולרית בין חלבונים לחומצות גרעין
2 - - - 4 ב 2.0
מקצועות קדם: (134016 ו-134020 ו-134044 ו-134082)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מודל ווטסון קריק. בסיס מבני לסליל הכפול. מבנה התלוי ברצף-מחקרים חדשים. תפקיד המים במבנה. Z-DNA, מבנה ה-RNA: צורת TRNA, יציבות ה-HAIRPIN. מבנה DNA עם בסיסים לא תואמים ובליטות. כפוף DNA התלוי ברצף הבסיסים. כפוף ע"י חלבונים. מבנה הנוקלאוזום. מבנים גבוהים יותר - הפיגום הגרעיני. אינטרקלציה. הכרת DNA ע"י חלבונים. מולטיפלקסים של DNA.

138093 מבנה ותפקוד של מקרומולקולות
לא ינתן השנה
2 - - - 1 2.0
מקצועות קדם: (124510 ו-134045) או (124510 ו-134048) או (124510 ו-134019)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 136093
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
כוחות בין מולקולריים ותוך מולקולריים, כוחות בין מקרו-מולקולות והסביבה (מים). מבנים של חלבונים ומעברים ביניהם. מבנים של חומצות גרעין והמעברים ביניהם. אינטראקציה בין חלבונים לחומצות גרעין. שיטות לקביעת מבנה של חלבונים וחומצות גרעין: קריסטלוגרפיה, תהודה מגנטית גרעינית, חישובי אנרגיה, אלקטרופוריזה, ספקטרוסקופיה.

(20) ארכיטקטורה ובינוי ערים

204000 מבוא לאדריכלות נוף
2 - - - 2 א 2.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 204002
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הצגת תחומי עיסוקו של אדריכל הנוף, הנושאים, הכלים והתהליכים בהם הוא משתמש ליצירת סביבות חדשות ולשינוי ושימור סביבות קיימות. הגדרות, מושגי יסוד, תיאוריות ורעיונות תכנוניים באדריכלות נוף. ניתוח עבודות מקצועיות להכרת הנושאים, השיטות ותהליכי העבודה האופיניים למקצוע. תפישת הסביבה הפיזית של הישוב בארץ והשפעתה על עיצוב הנופים השונים.

204002 נוף וסביבה
2 - - - - ב 2.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 204000
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
כלים ותהליכים בהם משתמש האדריכל ואדריכל הנוף ליצירת סביבות חדשות ולשינוי ושימור סביבות קיימות. מבוא לתורת המערכות האקולוגיות. הגורמים האקולוגיים והשפעתם על הנוף. בעיות השמירה על איכות הסביבה ושימור הטבע בחברה המודרנית. מושגים בפיתוח בר-קיימא.

204090 תולדות אדריכלות נוף 1
3 - - - 5 א 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
היסטוריה ותיאוריה של אדריכלות נוף מהזמן העתיק ועד הרנסנס האיטלקי. לימוד התפתחות נופים וגנים תוך בחינת ההיבטים התיאורטיים והחברתיים של התקופה וניתוח מבחר 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.
היסטוריה ותיאוריה של אדריכלות נוף מהגן הצרפתי במאה ה-17 ועד זמננו. לימוד התפתחות נופים, גנים ופארקים ובחינת ההיבטים התיאורטיים והחברתיים של התקופה תוך ניתוח תנועות אידיאולוגיות, דמויות מרכזיות, ודוגמאות מייצגות.

204092 סמינר בתאוריות של העידן החדש באדריכלות נוף
2 2 - - - 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. הכרות עם עבודותיהם של אדריכלי הנוף המובילים והתיאורטיקנים של תקופתנו. בדיקת הקשר והשפעות של הזרמים השונים כגון הרציונליזם, המודרניזם והפוסט - מודרניזם באדריכלות נוף. לימוד וניתוח טקסטים של היסטוריונים ומבקרים של התקופה.

204093 סמינר בתעוד ושימור גנים היסטוריים
2 2 - - - א 3.0
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 הנוכחית. גישות ועקרונות שימור גנים היסטוריים ותעודם. סטודנטים ידרשו לתעד ולנתח גן היסטורי ולגבש הנחיות שיקום ושימור.

204150 מבוא לאקולוגיה של הנוף
2 2 - - 5 א 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
התפתחות האקולוגיה ממדע ביולוגי למדע כוללני. האקולוגיה של הנוף. מבוא לתורת המערכות האקולוגיות, מחזורים ביוגאוכימיים והשפעת האדם עליהם. הגורמים האקולוגיים והשפעתם על הנוף. דינמיקה של אוכלוסיות. בעיות השמירה על איכות הסביבה ושימור הטבע בחברה המודרנית.

204151 ניהול שמורות טבע ונוף
2 - - - 4 א+ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הגדרת שמירת טבע ונוף. סקר התפתחות תנועות השימור בעולם, עקרונות ניהול שמורות צומח, בע"ח ואתרים אחרים, קריטריונים לייעוד שטחים כשמורות, מדיניות שימור הטבע בארץ ובעולם.

204152 הכרת נופים
2 1 - - - ג 2.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
מטרת המקצוע היא הכרת והבנת נופי הארץ ותהליכי הווצרותם. ניתוח ידע ספציפי על מרכיבי הנוף, צורותיהם ומימדיהם, וכן על מידת רגישותם לתמורות שנגרמו ע"י כוחות הטבע והתערבות אדם. יוקצה מקום נרחב לסיורים.

204200 הכרת צמחי נוי 1
2 1 - - - ב 2.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מטרת המקצוע: הכרת צמחי נוי ותכונותיהם הנופיות והאקולוגיות. הקורס יתבסס על סיורים והרצאות שבועיות.

204201 הכרת צמחי נוי 2
2 1 - - - א 2.5
מקצועות קדם: 204200
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מטרת המקצוע: הרכב וסיווג צמחי נוי לפי תכונותיהם התפקודיות, תכנונם והתאמתם לתנאי גידול שונים. הקורס יתבסס על הרצאות וסיורים ויכלול עבודת סיכום.

204400 מבנה ופרטי גנים 1
1 - - 4 3 א 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
המקצוע יעסוק בלימוד היבטים הקשורים בפתוח אתר. ההוראה תדגיש הקשר שבין התכנון לבין הפתרון ההנדסי. חומר ההרצאות והתרגילים יכלול לימוד 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
1 - - 4 3 ב 3.0
מקצועות קדם: 204400
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
מטרת הקורס להקנות ידע בפרטי בניה של הגן והנוף תוך שימת דגש על הקשר בין התכנון הכולל של הגן והפרטים המרכיבים אותו, כולל החומרים, האביזרים, מערכות השקיה ותאורה. תוכן ההרצאות והתרגילים יקיף תכנון הנדסי מפורט של קירות תמך ומסלעות, משטחי רצוף, כבישה וסלילה, מדרגות ורמפות, מבני ניקוז, ריהוט גן, פרגולות ומתקני משחק, גדרות מעקות ושערים, מערכות השקיה ותאורה, מפרטים טכניים וכתבי כמויות.

204403 מבנה ופרטי גנים 3-פרויקט מסכם
2 - - 4 3 ב 4.0
מקצועות קדם: (204401 ו-204610)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
מטרת המקצוע לתרגל יישום של הידע שנרכש עד כה במקצועות בניה והנדסה בפרוייקט אחד. הפרוייקט יכלול הכנת תכנית כללית לפתוח האתר על מרכיביה השונים, כולל צמחיה ותאורה. תכנית טופוגרפית כולל עבודות עפר וחישוב כמויות, תכנית מדידה וסימון, תכנית נטיעה, תכנית תאורה, פרטי גן, פריסת קירות, מפרט טכני וכתב כמויות ותכנית תאום מערכות. הפרוייקט יתבצע כעבודה אינדיבידואלית של הסטודנט.

204406 תורת המבנה לאדריכלי נוף
2 2 - - - א 3.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 205452,205451
מקצועות זהים: 205457
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
עקרונות בסיסיים: כוחות, מומנטים, דפורמציות. תכונות בסיסיות של חומרים: פלדה, בטון, עץ, זכוכית וכו'. סקירה ועקרונות של מערכות מכניות: קשתות, קמרונות, מבנים תלויים, 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. שלבי הביצוע של הגן ופיתוחו. טיפולים עונתיים שנתיים ורב שנתיים בשטח הפתוח הירוק. יסודות השתלנות. אספקטים כלכליים של אחזקת שטחים פתוחים.

204610 תכנון ועיצוב צמחיה בנוף 1
1 - - 4 3 א 3.0
מקצועות קדם: (204201 ו-204621)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
לימוד בחירת צמחי נוי ו/או צמחיה טבעית בעיצוב שטח פתוח ירוק בקנה מידה עירוני או נופי מוגבל, תוך שימת דגש על האספקטים האסתטיים, הפונקציונליים והאקולוגיים. הכנת תכניות צמחיה בדרגות פירוט שונות. בחינת השתנות הנוף המעוצב בעונות השנה השונות ולאורך זמן. לימוד הכנת מפרטים וכתבי כמויות כחלק מתכנית לביצוע.

204611 תכנון ועיצוב צמחיה בנוף 2
1 3 - - 4 ב 2.5
מקצועות קדם: (204610 ו-204622)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
לימוד בחירת צמחי נוי ו/או צמחיה טבעית בעיצוב השטח הפתוח בקנה מידה אזורי, שימת דגש על האספקטים האסתטיים, פונקציונליים והאקולוגיים, הכנת תכניות צמחיה לישובים, שטחי יעור, שטחי תעשיה, אתרי נפש ונופים לשיקום.

204620 תכנון נוף 10
1 - - 8 - ב 5.0
מקצועות קדם: 205661
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מטרת הקורס להציג מושגי יסוד, תיאוריות, עקרונות ובעיות באדריכלות נוף. התרגול ידגיש שיטות ותהליכי עבודה אופייניים למקצוע כולל אופן הטיפול בבעיית קנה המידה, שימוש בצמחים ובצורות קרקע ליצירת חללים פתוחים. הפרויקטים הקצרים יכללו ניתוח שטח, בדיקת ביקוש לפעילויות, יישום סטנדרטים, הכנת פרוגרמה והצעת פתרון פיסי כללי לשטחים לא בנויים. פרויקט זה יתבצע כעבודה אינדיווידואלית של הסטודנט.

204621 תכנון נוף 20
1 - - 8 - א 5.0
מקצועות קדם: 204620
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מטרתו של הקורס להקנות לסטודנט כלים ויכולת התמודדות עם תכנון אתר, חלל ומסה ברמה של הפרויקט. ההנחיה תדגיש את ראיית האתר כשלם בתוך הקשר רחב של השטח והפרוגרמה. התכנון יעניק יסודות לשילוב בין המבנים והשטחים הפתוחים באתר וסביבתו. ההוראה תכלול תכנון מספר פרויקטים, עם מורכבות פרוגרמה גדלה. התכנון יעסוק בתכנון מיקום הבניינים ונפחם, ארגון תנועת הולכי-הרגל ורכב, עיצוב שטחי החוץ וניתוח ההשפעה של פרויקט זה על סביבתו. פרויקט זה יתבצע כעבודה אינדיווידואלית של הסטודנט.

204622 תכנון נוף 30
1 - - 8 - ב 5.0
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. פרויקט זה יתבצע כעבודה אינדיווידואלית של הסטודנט

204623 תכנון נוף 40
1 - - 8 - א 5.0
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 הנוף ועיצוב חזותי של העיר. הוראת הקורס תתואם עם הוראת קורס מס. 205556; תכנון כולל 3 בלימודי הסמכה בארכיטקטורה.

204624 תכנון נוף 50
1 - - 8 - ב 5.0
מקצועות קדם: 204623
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
תכנון פיסי מפורט של יחידת שטח עד 2500 דונם, תוך שימת הדגש על ערכי טבע, נוף ומורשת כקריטריונים בפתרון הפיזי. הקורס יכלול ניתוח פוטנציאל ופגיעות נוף האתר, הערכת השטח לייעודים השונים, פיתוח חלופות לתכנית אב ותכנון מפורט של מתחם בשטח. חלק מהפרויקט יתבצע כעבודה אינדיווידואלית של הסטודנט.

204625 תכנון נוף 60
1 - - 8 - א 5.0
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 והבנייה של האתר כבסיס לפיתוח ושימור. התרגיל יכלול ניתוח מערכות טבעיות של אזור, הערכת משאביו מבחינת התאמתם ורגישותם לשימושי קרקע נבחרים והכנת תכנית שימושי קרקע ראשונית לאזור.

204626 תכנון נוף 70 א'
1 - - 2 - א 2.0
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 יהיה על הסטודנט לזהות בעיה תכנונית, להכין סקירה תיאורטית ומעשית לנושא הנבחר, לבחור אתר לפרויקט המוצע, לנתח את מרכיביו הטבעיים, סביבתיים ונופיים של האתר, לפתח יעדי תכנון, להכין פרוגרמה תכנונית ולקבוע את תהליך התכנון. הפרויקט יתבצע כעבודה אינדיווידואלית של הסטודנט.

204627 תכנון נוף 70 ב'
1 - - 8 - ב 5.0
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, בקנה מידה ורמה שונים המסבירים את עקרונות התכנון, הפתרון והתכנון המפורט.

204651 תכנון יערות ויעור
2 - - - - א 2.0
מקצועות קדם: (204620 או 205652)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תולדות היעור ויעדיו, היער כמערכת אקולוגית, יערות לסוגיהם, תהליך תכנון ונטיעת יערות: הכנת השטח, בחירת מיני העצים, שיטות נטיעה. מדיניות יעור וניהול יערות. היער בנוף. יושם דגש על יעור ויערות בישראל, כולל תכנית מתאר ארצית ליעור.

204652 ייצוג נוף
1 2 - - 5 א 2.0
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 מהאופייני למדיום האומנותי הספציפי-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.

204701 פרויקט/נושא מיוחד באדר.נוף-11א'
- - - 8 - א+ב 5.0
מקצועות קדם: 204622
קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.
בעיה מיוחדת בתכנון נוף. הפרטים יקבעו בהתאם לנושא. נושא א'.

204702 פרויקט/נושא מיוחד באדר.נוף - 11ב'
- - - 8 - א+ב 5.0
מקצועות קדם: 204622
קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.
בעיה מיוחדת בתכנון נוף. הפרטים יקבעו בהתאם לנושא. נושא ב'.

204706 פרויקט/נושא מיוחד באדר.נוף-22א'
- - - 6 - א+ב 4.0
מקצועות קדם: 204622
קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.
בעיה מיוחדת בתכנון נוף. הפרטים יקבעו בהתאם לנושא. נושא א'.

204707 פרויקט/נושא מיוחד באדר.נוף-22ב'
- - - 6 - א+ב 4.0
מקצועות קדם: 204622
קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.
בעיה מיוחדת בתכנון נוף. הפרטים יקבעו בהתאם לנושא. נושא ב'.

204711 פרויקט/נושא מיוחד באדר.נוף - 33א'
- - - 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'
- - - 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'
1 - - 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'.

204716 פרויקט/נושא מיוחד באדר.נוף-44א'
- - - 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'
- - - 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'
- - - 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'
- - - 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'.

204950 רישום נופים
- - 4 - 2 א+ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
אולפן רישום בשדה והכנת תיק עבודות. מטרת המקצוע היא לפתח את כושר הסטודנט לרשום בשדה תוך מתן אפשרות להתבוננות במגוון הנופים ובפרטים של הסביבה הטבעית והבנויה.

205001 מבוא לתכנון הסביבה
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 - - - - א 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סקירת תולדות התרבות והארכיטקטורה מהזמן העתיק ועד ימינו. הצגה ודיון על תקופות ויצירות מרכזיות כחלק מתולדות התרבות האנושית.

205030 משחקי סימולציה בתכנון עירוני
2 2 - - 5 א+ב 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 1 - - 4 א+ב 2.5
מקצועות קדם: 205652
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הגדרות ומושגי יסוד בתורת הגרפים. פתרון אלגוריתמים פשוטים. שימוש בגרפים בתכנון פיסי. תרגום מטריצה לגרף. עיבוד גרפים מכוונים ובעיות של רשתות זרימה. פרט. שימוש בתורת הגרפים לפתרון בעיות של מערכים מרובי תאים.

205032 פיתוח ויישום פרוגרמה בתכנון
2 1 - - 3 א 2.5
מקצועות קדם: 205655
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
מבנה ותוכן הפרוגרמה ושימושה בתהליך התכנון. התחשבות בגורמים משפיעים כגון: מטרות ותוכן הפרויקט, היבטי הסביבה הפיזית והאנושית, צרכים מיוחדים של המשתמשים ואילוצים אחרים. טיפוסים שונים של פרוגרמות: שיטות פיתוח הפרוגרמה, כולל תרגום מידע לעקרונות תכנון וקריטריונים לביצוע.

205063 מורפולוגיה של המבנה א'
2 2 - - 3 א 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 היראַרכי. יישום רשתות ופוליהדרה האינסופיים למבנים מרחביים.

205064 מורפולוגיה של המבנה ב
1 3 - - 3 ב 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 1 - - - א 2.5
מקצועות קדם: 205071
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205066
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מערכים מרחביים: פאונים (פוליהדרה) אינסופיים, רשתות וסריגים במרחב. עקרון המינימום בטבע ובמעשי ידי אדם. צורות מינימום ברשתות, משטחים ומעטפות. עקמומיות. משטחים בעלי עקמומיות כפולה: משטחי-מינימום בעלי שפה ומעטפות סיבוביות. מורפולוגיה ארכיטקטונית וגיאומטריה בארכיטקטורה: יישום מערכים מרחביים רגולריים (רשתות, פאונים, משטחים) בתכנון. סטרוקטורות קלות, מורפולוגיה מרחבית בהנדסה ובאמנות. שימושי תורת הגרפים בתכנון, קלסיפיקציה מורפולוגית של אינוונטר בנוי. צורות-יסוד בארכיטקטורה: הטרנספורמציה מבנייה עגולה לבנייה אורתוגונלית - השתנות והשתמרות צורות בבנייה למגורים, בבנייה "סימבולית" ובבנייה "טכנולוגית".

205071 מורפולוגיה 1
2 2 - - - א 3.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205067
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מבוא למורפולוגיה כללית של צורות מרחביות: קשרי צורה - תהליכים - פרמטרים מורפולוגיים (צורות בטבע ובמעשי ידי אדם). מרחב - אפשרויות מורפולוגי. 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 גנוסים שונים. אריזות צפופות ודלילות במרחב. פיאונים (פוליהדרה) אינסופיים. מבוא למורפולוגיה ארכיטקטונית וגיאומטריה בארכיטקטורה. נושאים נוספים: פרקטלים. מידות ופרופורציות.

205090 תולדות הארכיטקטורה של העולם העתיק
3 - - - 4 ב 3.0
מקצועות קדם: 205652
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הארכיטקטורה של העולם העתיק מהתחלותיה עד שקיעת הקיסרות הרומית. הגדרות, התחמות זמן ומרחב. היסטוריוסופיה. מצבים היוליים, 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. בנייני המוסדות המחוקקים, מועצות ובית הכנסת. המהפכה הנוצרית והכנסיות הרומיות. חומרים וקונסטרוקציות, בעיות הצורות ה"קלאסיות" עידונים חזותיים. רעיונות קינסטטיים ומורכבות חללית. מאזן השוואתי של הארכיטקטורה של העולם העתיק ומורשת תרבות המערב.

205091 תולדות הארכ' בימי הביניים והעת החדשה
3 - - - 4 א 3.0
מקצועות קדם: 205090
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הארכיטקטורה של ימי הביניים והעת החדשה מהתפשטות הנצרות עד המאה ה-18. מסורת ומורשת עתיקה וים-תיכונית ויישויות חדשות במערב. ארכיטקטורה של האיסלם המערבי והנצרות. אתרים ובניינים קונסטנטיניים, אומאייאדיים וצלבניים בארץ (סיור). הכנסיות הביזנטיות. הרומנסק. העיר האיטלקית בימה"ב. הקתדרלה הגותית והארכיטקטורה הגותית המאוחרת. מהפכות העת החדשה, ההומניסמוס ותרבות הרנסנס. התמורות בתפיסות החלל. המניירסטים. הברוק: בית, כיכר ורחוב. סיכום ביניים על סף המהפכות המדעיות והתעשייתיות.

205092 מקורותיה והתפתחותה של הארכ' המודרנית
3 - - - 4 ב 3.0
מקצועות קדם: 205091
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
לימוד התפתחות הארכיטקטורה המודרנית מהמהפכה התעשייתית עד למלחמת העולם השניה. בחינות היבטים היסטוריים ותיאורטיים תוך ניתוח מבחר תנועות, ארכיטקטים ובניינים משמעותיים.

205093 תולדות תכנון ערים
2 - - - 2 א+ב 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.

205094 תיאוריות של העידן החדש בארכיטקטורה
3 - - - 4 א 3.0
מקצועות קדם: 205092
קביעת הציון עפ"י מבחן והגשת עבודת גמר. לימוד יצירות ארכיטקטוניות ותורת אדריכלות של ימינו בתקופה שלאחר מלחמת העולם השניה עד היום. רצף והפסק בתיאוריות האדריכלות בת זמננו בתנאי התמורות החברתיות, הטכנולוגיות והאידיאולוגיות.

205096 מבוא לתולדות האומנות
2 - - - 3 א+ב 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 א+ב 3.0
מקצועות קדם: 205654
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
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 א 2.5
מקצועות קדם: 205097 או 205655
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
איבחון לקראת שימור בניינים ואתרים היסטוריים, כולל ניתוח טיפולוגי, היסטורי, ארכיאולוגי וטכני. סקר שיטות תיעוד. ישום השיטות שנלמדו על מקרה לדוגמא.

205099 פרקים נבחרים בתולדות האומנות
2 - - - 4 א 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הקורס מיועד לאפשר הרחבת הידע שנרכש בקורס: מבוא לתולדות האומנות, על-ידי התמקדות בנושא נבחר של תולדות האומנות.

205100 אדריכלות בישראל במאה ה-20
2 - - - 2 ב 2.0
מקצועות קדם: 205094
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
יחודו קווי דמיון בין המגמות העולמיות והאדריכלות הישראלית והייחוד של הבניה בארץ על פי תקופות של שני עשורים כל אחת: 1. החל ביסוד תל אביב הדגניה ועד שלהי שנות העשרים. 2. החל עם הקמת מדינת ישראל ועד מלחמת ששת הימים. 3. החל ממלחמת ששת הימים ועד זמננו.

205110 תולדות הארכיטקטורה במאות 17-19
2 - - - 4 א 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 והנאוקלסיציזם, הארכיטקטורה של תקופת ההשכלה ושל התנועה הרומאנטית - ודן בהיבטים של היצירה הארכיטקטונית והמחשבה התאורתית בארכיטקטורה בתקופה זו.

205111 נושאים נבחרים בארכיטקטורה מודרנית
3 - - - 3 ב 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
3 - - - 3 א 3.0
מקצועות קדם: 205091
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
היכרות עם הארכיטקטורה הצלבנית על רקע ימי-הביניים: צליינות, 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 בימה"ב, ומקומה של הארכיטקטורה הצלבנית על רקע זה. במהלך הקורס ישולבו שני סיורים.

205113 נושאים נבחרים באדריכלות בת זמננו
3 - - - 2 א 3.0
מקצועות קדם: 205094
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הקורס עוסק באדריכלות שלאחר מלחמת העולם השניה ועד ימינו. הוא מנתח את מאפייני הזרמים העיקריים של האדריכלות במחצית השניה 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
2 - - - 2 א 2.0
מקצועות קדם: 205092
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
האם כטענת לואיס סאליבן, הצורה הנובעת מהפונקציה (FORM FOLLOWS FUNCTION) היא התפיסה המנחה את אדריכלות המאה העשרים, או אולי זו הצורה הנובעת מהצורה (FORM FOLLOWS FORM). הקורס דן באספקטים האקספרסיוניסטים והאורגנים 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.

205115 המוזיאון המודרני
3 - - - 2 א 3.0
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 וסטרילי, 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 לאקואנאליזה
2 - 3 - 4 ב 3.0
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 ובחינה סופית.
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
1 - - 4 4 ב 3.0
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
3 - - - 3 א 3.0
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
2 - - 1 5 ב 3.0
מקצועות קדם: (204622 או 205654)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הקורס מתמקד בתכנון ועיצוב מערכות מגורים ובהשפעתן על עיצוב העיר ובוחן טיפולוגיות מגורים הן כמערכות דיור והן כיוצרות הרקמה העירונית. הסוגיות המרכזיות: 1. היבטים היסטוריים ותיאורטיים בהתגבשות המגורים כבעיה מרכזית בארכיטקטורה ובתכנון ערים. 2. טיפולוגיות מגורים. 3. הקשר בין טיפולוגיות מגורים והרקמה העירונית והאופן שבו משפיעות מערכות המגורים על ארגון ועיצוב העיר.

205200 מבוא לאקולוגיה של הנוף
3 1 - - 3 ב 3.0
מקצועות קדם: (014960 או 074017)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 209270
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
תורת האקוסיסטמות, ביו - וטכנו אקוסיסטמות, הנוף והאקוסיסטמה האנושית הכוללת, זרימת אנרגיה, מחזורים ביואגוכימיים 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 ב 2.5
מקצועות קדם: 205656
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הכרת התפתחות נופים בתרבויות שונות. תאור הכוחות העיקריים הפועלים על הנוף - החל מהכוחות האביוטיים והביוטיים 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
2 1 - - 3 א+ב 2.5
מקצועות קדם: 205655
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
המגזר הכפרי בישראל מבנהו הצרכני והיצרני ומרכיביו - מהמערכת האיזורית ועד לבית הכפרי - שלבי התפתחותו וגישות שונות לתכנונו. טיפוסי 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 - - 3 א 2.5
מקצועות קדם: 205654
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. ארגז השלד. הכסא בן זמננו. מקורות, אבחנות, סווגים פרטי מבנה, ניתוח ודוגמאות נבחרות. בועות בחלל הפנימי. ריהוט נסיוני. החלל כפונקציה של ריהוט.

205252 מבוא לבינוי ערים
2 1 - - 3 א 2.5
מקצועות קדם: 205653
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
מטרת המקצוע: הבנת המערכות העירוניות והשפעתן על יעודי קרקע והארגון המרחבי: תאור וניתוח של המערכות התפקודיות - מגורים, תעסוקה, בילוי הזמן הפנוי, שרותים, תחבורה. מסקנות תכנוניות בקשר לתפרוסת המרחבית של יעודי הקרקע. פרוגרמות לתכנון המבנה העירוני.

205253 תכנון אזורי (מבוא)
2 1 - - 3 א+ב 2.5
מקצועות קדם: 205655
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
התפתחות התכנון המרחבי. חלוקה מרחבית של אוכלוסיה. יסודות של תיאורית המיקום.

205254 היבטים נבחרים בתכנון תחבורה
2 2 - - 4 ב 3.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014704
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס יקנה רקע וידע בסיסיים בתכנון תחבורה ודרכים במערכת העירונית. הוא יעסוק בקשרי הגומלין בין מערכת התחבורה לבין המבנה העירוני, התכנון השכונתי והשפעותיהם על הסביבה. יובאו כללי התכן, ההנחיות והתקנים העדכניים המקובלים בישראל. בין נושאי הלימוד: תכנון רחובות עירוניים וחניה, תכנון עבור הולכי רגל ורוכבי אופניים, רחובות "משולבים", תחבורה אלטרנטיבית ועוד.

205255 רקמות אורבניות בישראל
2 - - - 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", "קנ"מ 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.
בקורס נבחנים אספקטים אורבניים של השיכון הציבורי והתכנון הציבורי בארץ משנות ה-20 ועד ימינו. ההכרות עם תכנון הערים והשכונות החדשות בארץ נעשית באופן כרונולוגי. מושם דגש על השתנות המודלים העירוניים והשכונתיים במשך השנים, הסיבות לשינוי ותוצאות התכנון בפועל. התכנון בישראל מואר משני אספקטים - האספקט האידאולוגי הציוני והחברתי והאספקט העיוני שהתבסס על תקדימים מחו"ל.

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"ה 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 וענשים.

205302 מימסד תכנון
2 1 - - 6 א+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 והבנייה.סקירת מבניהם, שיקולים, דרכי פעולתם ומידת השפעתם על התכנון האדריכלי והעירוני.

205303 היבטים משפטים בתכנון איכות הסביבה
2 - - - 3 ב 2.0
מקצועות קדם: (016302 או 124111 או 205655)
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
התפתחות הטיפול באיכות הסביבה בישראל, דיני הנזיקין ואיכות הסביבה, החוק למניעת מפגעים, היבטים משפטיים של רעש, ריח וזיהום 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 2 א 2.5
מקצועות קדם: (205423 ו-205656)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מחיצות מחומרים קלים, מחיצות ניידות, תקרות מונמכות ציפויי פנים וגמר מחומרים קלים. תפרי התפשטות ברכיבי פנים. דגש על יצירתיות בפיתוחים טכנולוגיים. פיתוח מערכות ורכיבי מבנה מתקדמים.

205406 עיצוב תעשייתי 1
1 2 - - 4 א+ב 2.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
התפתחות מקצוע העיצוב התעשייתי ומיקומו בתעשיה. 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 2 - - 3 א+ב 2.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
ארגונומיה, חומרים ותהליכי ייצור תעשייתיים. מטרות ומיגבלות של התעשייה בפיתוח מוצרים. ניהול העיצוב, אתיקה מקצועית, רישום פטנטים והמצאות. פרוייקטים עיצוביים: אבזרי בנין, כלים סניטריים, רהיטי רחוב ותעוש פרטי בניין.

205421 מבנה ופרטי בניין 1
2 - - 3 4 א 3.5
מקצועות קדם: (014509 ו-205420 ו-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 ואיוורור הגג).

205422 מבנה ופרטי בניין 2
2 - - 3 4 ב 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. טיפוסי מדרגות: מדרגות טרומיות רתומות, מדרגות טרומיות על-גבי פלטה משופעת, מדרגות יצוקות באתר, מדרגות עץ, מדרגות פלדה. ציפויים. סוגי מדרגות וציפויים בהתאם ליעודם. מעקות: עקרונות, שיקולי יציבות ובטיחות, שיטות עיבוד והרכבה, עבודות גימור. דלתות, חלונות עץ ותריסים: שיקולי פונקציה, אוריינטציה, חומר וטכנולוגיה, מבנה ותפעול, בקרת הסביב, קיים וחוזק. עקרונות נגרות הבניין (עץ תכונותיו ועיבודו, חלונות, דלתות).

205423 מבנה ופרטי בניין 3
2 - - 3 4 א 3.5
מקצועות קדם: 205422
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205411,205403
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
בנייה קלה בפלדה, אלומיניום, זכוכית, חומרים פלסטיים ואלמנטי מעטפת קלים. סקירה גיאומטרית של מבנים מרחביים קלים ושל שיטות בנייתם. תאור מאפיינים ותכונות. השוואת כושר ביצועים והערכה השוואתית של שיטות לבנית מבנים מרחביים. מערכות נושאות, מערכות מילואה ורכיבי מבנה העשויים מהחומרים הנ"ל. פתחים במבנה העשויים אלומיניום, זכוכית וחומרים פלסטיים. זיגוג ופנסטרציה (כולל קירות מסך). סקירת מוצרי 2התעשייה הרלוונטית בארץ.

205424 מבוא לבנייה מתועשת
1 - - 3 3 ב 2.5
מקצועות קדם: (205422 או 205423)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205412
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
רעיון התעוש 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 ותהליכי הייצור וההרכבה. סקירת שיטות מובילות בעולם. השוואה בין שיטות בנייה מתועשות מקומיות לשיטות בנייה קונבנציונליות. רכיבי בנייה מתועשת.

205425 מבוא לפרטי בניין
2 3 - - 3 א 3.5
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205420,205400
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הקורס מיועד להקנות ידע ראשוני במרכיבי הסביבה הבנויה (בניינים ושטחים פתוחים). פיתוח יכולת התבוננות וניתוח. היכרות ראשונית עם טכנולוגיות בנייה וחומרי בנייה. התאמת הרכיבים השונים לתפקודיהם. מושגי יסוד בשרטוט ארכיטקטוני. הסטודנטים יתנסו בפיתוח פרט ארכיטקטוני ובמעקב אחרי ביצוע מערכת מבנית בשטח.

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 והגום האנושי. המחשב בהנדסה ואדריכלות. רוב הנושאים בהקשר עם דוגמאות מעשיות רלבנטיות.

205451 מבוא למבנים
2 2 - - 4 א 3.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014133
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 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
2 2 - - 4 ב 3.0
מקצועות קדם: 205451
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014134
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 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 (חוזק, יציבות), שרות, בטיחות, קיים. פתרונות הנדסיים - מבנים קויים. מבנים מישוריים. מבנים מרחביים. התאמת הפתרון לבעיה. אופטימיזציה. בניין ומבנה. השיתוף בין האדריכל למהנדס.

205453 תכן מבנים - רכיבים קויים
2 2 - - 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 ב 3.0
מקצועות קדם: 205453
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014135
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מערכות מישוריות המורכבות ממוטות ומבני משטחים מישוריים רציפים. מערכות להעברת עומסים עיקריים. מערכות להעברת עומסים משניים. צרוף מוטות למערך מישורי - סידור המערך ופרוט חיבוריו. עומסים במישור המבנה ועומסים הניצבים למישור המבנה. טפוסי תקרות מבחינת התנהגותן בהעברת עומסים ובהתאם לשיטות הבצוע. היבטים כלכליים במבנה הרכיב וההשלכות לגבי מבנה השלם.

205455 תכן מבנים כולל
2 2 - - 4 א 3.0
מקצועות קדם: 205454
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 014119
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
גישה כוללנית 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 התיחסות 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 פרוייקט בנייה. לימוד תהליך הבנייה מהרעיון ועד גמר הביצוע. אופטימיזציה של תהליכי ביצוע. הכרת תהליכי ייצוד והרכבה. התרגיל המרכזי משולב עם פרוייקט הגמר.

205457 מבוא לתורת המבנה
3 2 - - - א 4.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 205452,205451
מקצועות זהים: 204406
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
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 הסטרוקטורלים 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 ב 2.5
מקצועות קדם: 114014
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205504,014512
מקצועות זהים: 205507
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
חומרים אקוסטיים בבנייה. מעבר רעש דרך קירות. תקינה אקוסטית בבנייה. אקוסטיקה ביולוגית ותורת נאמנות ההעברה בחללים ארכיטקטוניים. תכנון אקוסטי של חללים. חומרים אקוסטיים. תכנון ופרוט אלמנטים לבלימת מעבר תנודות. מעברי קול דרך פינות מבנים. פרטים אקוסטיים בבניין. תכנון אקוסטי של מבנים. מניעת רעש בתכנון אורבני. חזרה ודוגמאות.

205481 בקרת הסביב אקוסטיקה-תכנון
- - - 4 - א+ב 2.0
מקצועות קדם: (205480 או 205504)
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 ב 2.5
מקצועות קדם: 114014
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205503
מקצועות זהים: 205506
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הגדרות בסיסיות: קירור, איורור, סינון, הרטבה וייבוש האוויר. שיטות מיזוג אוויר שונות: תעלות ומזגנים ראשיים, תעלות ומזגנים קומתיים או ענפיים, יחידות אינדוקציה, שיטות הנפחים המשתנים, שיטות התעלה היחידה והכפולה וכו'. הערכות וחישובים עומסים תרמיים והספקי היחידות. חישוב שטחים ונפחים לחלקי מתקן וחדרי מכונות. דוגמאות וסכימות למתקני מיזוג אוויר בתנאים שונים ושילובם בבניין.

205483 בקרת הסביב מיזוג אוויר-תכנון
- - - 4 2 א+ב 2.0
מקצועות קדם: (205482 או 205503)
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 א+ב 2.5
מקצועות קדם: (114014 או 205661)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205501
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
תכונות מנגנון הראייה וקליטת הסביב החזותי.פילוג ההארה ומערך הצבעים בחלל המואר. האור הטבעי, תכונותיו וניצולו להארת בניינים.אור השמש הישיר, הצללה.

דרישות אנוש.מקורות האור, תכונות ותחומי ניצול, גופי תאורה, מדידות וחישובים של תאורה טבעית וחשמלית. שילוב מאור טבעי ומלאכותי בבניינים.מאור חוץ ברחובות, ככרות, בניינים ואתרים.

205485 בקרת הסביב מאור-תכנון
- - - 4 2 א+ב 2.0
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
2 - - 2 2 א 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
- - - 4 2 א+ב 2.0
מקצועות קדם: (205486 או 205502)
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 תכון אקלימי-תכנון
- - - 4 2 א+ב 2.0
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
2 1 - - 2 א+ב 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 יחודיות לאוכלוסיות מוגבלות: ילדים, זקנים, נכים. בטיחות אש: דרכי גישה וסביבת הבניין, דרכי מילוט וחילוץ, אגפי בטיחות וחללים מוגנים. בטיחות אש בתת מערכות הבניין,עמידה בפני אש של חומר הבניין אחסון חומרים דליקים. מערכות לגילוי וכיבוי שריפות. תאורה ושילוט. בנייה בטחונית: מקלוט - עקרונות, תחיקה, פתרונות בסיסיים.

205491 קלימטולוגית השטחים הפתוחים
2 1 - - 3 א+ב 2.5
מקצועות קדם: 205492
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
נוחות האדם מבחינה אקלימית באזורים פתוחים ובסביבה בנויה - הגדרות בסיסיות ושיטות חישוב. הגדרת וחישוב מעטפות סולריות לתכנון השטחים הפתוחים, הצללת שטחים בקיץ וקרינת השמש בחורף. הגדרת וחישוב מעטפות חום. השפעת הבנייה לעונות שונות ולאזורים גיאוגרפיים שונים בארץ.

205492 אקלים, אנרגיה וארכיטקטורה
2 2 - - - א 3.0
מקצועות קדם: 114014
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205493,205488
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
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, איוורור טבעי, קרינה ארוכת גל לשמים, איוד, 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 - - - א 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, הפנייה, צבע, פרופורציות, איוורור טבעי, קרינה ארוכת גל לרקיע, איוד, ריבוד טרמי. אנליזת הנתונים האקלימיים של השטח הפתוח ומשמעות התכנון האקלימי-אנרגטי הנכון הנובע מכך. הקורס ילווה בתרגילים קצרים ובניתוח פרוייקט תכנוני של שטח פתוח מבחינה אקלימית אנרגטית.

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 סניטריים). מערכות לסילוק שפכים ופסולת. ביוב: עקרונות ביוב, פתרון אינדיבידואלי לביוב פרטי.

205506 מיזוג אוויר - מבוא
2 2 - - - א 1.5
מקצועות קדם: 205656
מקצועות זהים: 205503,205482
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הקורס יימשך 7 שבועות. הגדרות בסיסיות: קירור, איוורור, 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 ושינוע
2 2 - - - א 1.5
מקצועות קדם: 205656
מקצועות זהים: 205490
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הקורס יימשך 7 שבועות. עקרונות היסוד של בטיחות בבניינים: הגדרות, תחיקה וסיווג סיכונים. בטיחות שהייה ותנועה: עקרונות תכנון של מפלסי בניין, מעברים, מעקות, מדרגות, מרפסות ודלתות. דרישות ייחודיות לאוכלוסיות בעלות צרכים מיוחדים: ילדים, זקנים ונכים. מדרגות נעות, מסועים ומעליות. בטיחות אש: דרכי גישה וסביבת הבניין, דרכי מילוט וחילוץ, אגפי בטיחות וחללים מוגנים. בטיחות אש בתת-מערכות הבניין, עמידה בפני אש של חומרי בניין. אחסון חומרים דליקים, מערכות לגילוי וכיבוי שריפות. התאמת חומרי בנייה לצורכי בטיחות. תאורה ושילוט הכוונה ואזהרה לחירום. בנייה בטחונית ומיקלוט: עקרונות תכנון ותחיקה. פתרונות בסיסיים.

205541 גיאוגרפיה עירונית ואזורית
2 - - - - א 2.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 207342,205540
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תפיסות בגיאוגרפיה עירונית ואיזורית, 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 לדיור, מימון בנייה, הרכב הוצאות בניין,דגמי עיצוב והוצאות בנייה ותפעול בניינים, שוק קרקע, אב-טיפוס של ניתוח פרוייקט, תפעול פרוייקטים, ניהולם ומעקב אחריהם.

205616 פרויקט מיוחד 1א'
- - - 8 5 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 1ב'
- - - 8 5 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 2א'
- - - 6 5 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 2ב'
- - - 6 5 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 3א'
- - - 5 3 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 3ב'
- - - 5 3 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 3ג'
- - - 5 3 א+ב 3.0
מקצועות קדם: 205656
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
בעיה מיוחדת בתכנון ארכיטקטוני. נושא ג'.

205623 פרויקט מיוחד 4א'
- - - 4 2 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 4ב'
- - - 4 2 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 4ג'
- - - 4 2 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.

פרוייקט: פיתוח ותכנון מפורט של מערכת ריהוטית חללית בתנאי מסגרת בניינית בלתי מוגדרת. המערכת תהיה מיועדת לאחד מתפקידי המגורים, לצרכי יחיד, זוג או קבוצה.

205627 עיצוב פנים וריהוט 2
- - 4 - 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
1 - - 3 3 א+ב 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
1 - - 11 8 א+ב 7.5
מקצועות קדם: 205422 או 205655
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
המטרה: לימוד יישום תהליך תכנון בשיטה מתועשת לפתרון מערכתי וחדשני של נושא בעל מורכבות גדולה. הנושא: בניין או קומפלקס בניינים עם שטח רצפה כ-5000 עד 8000 מ"ר. דרישות מהסטודנט: השתתפות פעילה באולפן, בסמינר ובהרצאות. הוכחת יכולת טיפול באופן כוללני ובגישה מערכתית בבעיה תכנונית, הנמקת הפתרון המוצע. נושאים לדוגמא: בניין בעל אלמנטים חוזרים כגון בית-ספר מקיף בית משרדים, מלון וכו' או קבוצת בניינים בעלת אלמנטים חוזרים כגון שיכון, מוסד להשכלה וכו . הפרויקט יתבצע בעבודה אינדיבידואלית של הסטודנט (שלא במסגרת צוות). העבודה הסמינרית תתבצע בעבודת צוות. המקצוע שווה-ערך לת"כ אב-3 או ת"כ אב-4, או ת"כ 5, או ת"כ 6.

205630 תכנון בניינים סולריים ביואקלימיים
3 - - 8 8 א+ב 7.5
מקצועות קדם: 205657
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
תכנון בניינים המיישמים גישות לניצול אנרגית השמש ברמות שונות: ניצול ושימור אנרגיה בבניינים, מערכות סולריות פסיביות לחימום ולקירור. בנייה אקלימית. איורור טבעי והצללת בניינים. התנסות בפועל בתהליך התכנון ועיצוב מבנים סולריים-ביואקלימיים. היקף הפרויקט בהתאם לתכנון כולל 6. יושם דגש על בחירת חומרי מעטפת הבניין ועל פיתוח מערכות סולריות פסיביות לחימום ולקירור ושילובן במבנה. הקורס ילווה בהרצאות, תרגילים תכנוניים וחישוביים והצגת וביקורת דוגמאות של פתרונות מסורתיים וחדשים שבוצעו בארץ ובעולם. במסגרת הקורס יוקנו לסטודנט כלי תכנון איכותיים וכמותיים המתאימים לשלבי התכנון השונים.

205631 תכנון נוף-עירוני
1 - - 3 3 א+ב 2.5
מקצועות קדם: (204152 או 205200 או 205201)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
יסודות כלליים בתכנון נוף עירוני ובתכנון גנים: ניתוח היסטורי ביקורתי של עיצוב הנוף העירוני, על שטחיו הפתוחים בהתאם לדרישות המשתנות בזמנים ומקומות שונים, יחסי גומלין בין האדם והסביב העירוני, בעית הפנאי ותכנון הנופש לאוכלוסיה העירונית,תפקיד הצומח בתכנון הסביב העירוני.

205634 תכנון בניינים סולריים-ביואקלימיים 1
3 - - 8 - א 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, איוורור טבעי. יושם דגש על בחירת חומרי מעטפת הבניין ועל פיתוח מערכות סולריות פסיביות לחימום ולקירור ושילובן במבנה. הקורס ילווה בהרצאות, תרגילים תכנוניים וחישוביים 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 3ד'
- - 1 6 1 א 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
בעיה מיוחדת בתכנון ארכיטקטוני נושא ד'.

205652 מבוא לתכנון ארכיטקטוני
1 - - 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 נייד.) 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 ישום 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.) שיטות 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 לישוב כפרי. 3. מרכז מסחרי שכונתי. 4. מעונות לסטודנטים).שיטת העברה: התנסות בפועל בתכנון פתרון לבעיה בליווי הרצאות וסיור. דרישות מהסטודנט: בניית פתרון מנומק, תוך נוכחות פעילה באולפן. במידה והפרויקט יעשה במסגרת של צוות, הוא יכלול חלק אינדיבידואלי לכל אחד מהסטודנטים בצוות.

205655 תכנון כולל 3
- - - 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 ביצוען. לימוד וישום עקרונות תהליך התכנון להכנת תוכנית כוללנית 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 ישום תהליך התכנון לקבוצת בניינים כולל פעילויות כלל שכונתיות בהיקף עד 300 יחידות דיור (1. שיכון ציבורי. 2. התחדשות של שכונה עירונית). שיטת העברה: התנסות בפועל בתכנון פיתרון לבעיה, בליווי הרצאות לפי הצורך. דרישות מהסטודנט: פיתרון מנומק תוך חיפוש גישה חדשנית לתכנון. נדרשת נוכחות פעילה באולפן. במידה והפרויקט יעשה במסגרת של צוות, הוא יכלול חלק אינדובידואלי 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, התיחסות 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
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 מתת-מערכותיו. על הסטודנט להציג פתרון מנומק המתבסס על לימוד תיאורטי של הנושא, תוך התעמקות בתכנון היבט מסויים הנגזר מאופי הבעייה התכנונית. התכנון יבוצע בעבודה אינדיבידואלית. ציון על סמך מעקב במשך הסמסטר והגשת פרוייקט.

205659 תכנון כולל 7
- - - 10 - א 5.0
מקצועות קדם: 205658
מקצועות צמודים: 205301
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205649
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
תכנון אדריכלי של בעיה תכנונית מורכבת. הצבת הבעיה, חקירתה וניתוחה. קביעת פרוגרמת התכנון ופיתוח תיזת הפתרון המוצע. ניתוח חלופות תכנוניות ובחירת הפתרון המועדף. מטרת המקצוע: להביא לביטוי את יכולתו של הסטודנט לערוך סינטיזה בין קיטים 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
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
המשך תכנון הבעיה שטופלה במקצוע "תכנון כולל 7": פיתוח וגיבוש הפתרון הנבחר ופרוטו. מטרת המקצוע: יישום הידע המקצועי אשר נרכש במהלך שנות הלימוד והמתיחס 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 בקנ"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
1 - - 10 - א 5.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205651,205641
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מטרת הקורס: הקנית 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.

205690 נושאים מיוחדים בארכי' 1א
3 - - - - א+ב 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הסילבוס יקבע ע"י מורה המקצוע באישור הדיקן, לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

205691 נושאים מיוחדים בארכי' 1ב
3 - - - - א+ב 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הסילבוס יקבע ע"י מורה המקצוע באישור הדיקן, לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

205692 נושאים מיוחדים בארכי' 1ג
3 - - - - א+ב 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הסילבוס יקבע ע"י מורה המקצוע באישור הדיקן, לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

205693 נושאים מיוחדים בארכי' 2א
2 - - - - א+ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הסילבוס יקבע ע"י מורה המקצוע באישור הדיקן, לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

205694 נושאים מיוחדים בארכי' 2ב
2 - - - - א+ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הסילבוס יקבע ע"י מורה המקצוע באישור הדיקן, לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

205695 נושאים מיוחדים בארכי' 2ג
2 - - - - א+ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הסילבוס יקבע ע"י מורה המקצוע באישור הדיקן, לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

205696 נושאים מיוחדים בארכי' 3א
1 - - - - א+ב 1.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הסילבוס יקבע ע"י מורה המקצוע באישור הדיקן, לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

205697 נושאים מיוחדים בארכי' 3ב
1 - - - - א+ב 1.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הסילבוס יקבע ע"י מורה המקצוע באישור הדיקן, לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

205698 נושאים בתכנון כולל
1 - - - - א+ב 1.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
בסיס תיאורטי הקשור לנושא הפרויקט בו עוסק הסטודנט באותו סמסטר. הסילבוס ייקבע ע"י מורה המקצוע באישור הדיקן, לפני תחילת הסמסטר בו יינתן המקצוע.

205699 נושאים בתכנון כולל
1 - - - - א+ב 1.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
בסיס תיאורטי הקשור לנושא הפרויקט בו עוסק הסטודנט באותו סמסטר. הסילבוס יקבע ע"י מורה המקצוע באישור הדיקן, לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

205700 נושאים בתכנון כולל
2 - - - - א+ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
בסיס תיאורטי הקשור לנושא הפרויקט בו עוסק הסטודנט באותו סמסטר. הסילבוס ייקבע ע"י מורה המקצוע באישור הדיקן, לפני תחילת הסמסטר בו יינתן המקצוע.

205701 נושאים בתכנון כולל
1 2 - - - א+ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
בסיס תיאורטי הקשור לנושא הפרויקט בו עוסק הסטודנט באותו סמסטר. הסילבוס ייקבע ע"י מורה המקצוע באישור הדיקן, לפני תחילת הסמסטר בו יינתן המקצוע.

205702 נושאים בתכנון כולל
1 2 - - - א+ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
בסיס תיאורטי הקשור לנושא הפרויקט בו עוסק הסטודנט באותו סמסטר. הסילבוס ייקבע ע"י מורה המקצוע באישור הדיקן, לפני תחילת הסמסטר בו יינתן המקצוע.

205703 נושאים בתכנון כולל
3 - - - - א+ב 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
בסיס תיאורטי הקשור לנושא הפרויקט בו עוסק הסטודנט באותו סמסטר. הסילבוס יקבע ע"י מורה המקצוע באישור הדיקן, לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

205704 נושאים בתכנון כולל
2 2 - - - א+ב 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
בסיס תיאורטי הקשור לנושא הפרויקט בו עוסק הסטודנט באותו סמסטר. הסילבוס ייקבע ע"י מורה המקצוע באישור הדיקן, לפני תחילת הסמסטר בו יינתן המקצוע.

205705 נושאים בתכנון כולל
2 2 - - - א+ב 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
בסיס תיאורטי הקשור לנושא הפרויקט בו עוסק הסטודנט באותו סמסטר. הסילבוס ייקבע ע"י מורה המקצוע באישור הדיקן, לפני תחילת הסמסטר בו יינתן המקצוע.

205706 נושאים בהיסטוריה ותיאוריה בארכ'
2 - - - - א+ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
נושאים מתחום תולדות הארכיטקטורה, ותיאוריה של הארכיטקטורה. הסילבוס יקבע ע"י מורה המקצוע באישור הדיקן, לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

205707 נושאים בהיסטוריה ותיאוריה בארכ'
1 2 - - - א+ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
נושאים מתחום תולדות הארכיטקטורה, ותיאוריה של ארכיטקטורה. הסילבוס ייקבע ע"י מורה המקצוע באישור הדיקן, לפני תחילת הסמסטר בו יינתן המקצוע.

205708 נושאים בהיסטוריה ותיאוריה בארכ'
3 - - - - א+ב 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
נושאים מתחום תולדות הארכיטקטורה, ותיאוריה של ארכיטקטורה. הסילבוס ייקבע ע"י מורה המקצוע באישור הדיקן, לפני תחילת הסמסטר בו יינתן המקצוע.

205709 נושאים בהיסטוריה ותיאוריה בארכ'
3 - - - - א+ב 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
נושאים מתחום תולדות הארכיטקטורה, ותיאוריה של ארכיטקטורה. הסילבוס ייקבע ע"י מורה המקצוע באישור הדיקן, לפני תחילת הסמסטר בו יינתן המקצוע.

205710 נושאים בהיסטוריה ותיאוריה בארכ'
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 - - - - א+ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
נושאים מתחום מדעי החברה (סוציולוגיה, פסיכולוגיה, כלכלה) בהקשר לתכנון פיסי. הסילבוס ייקבע ע"י מורה המקצוע באישור הדיקן, לפני תחילת הסמסטר בו יינתן המקצוע.

205712 נושאים תכנוניים במדעי החברה
3 - - - - א+ב 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
נושאים מתחום מדעי החברה (סוציולוגיה, פסיכולוגיה, כלכלה) בהקשר לתכנון פיסי. הסילבוס ייקבע ע"י מורה המקצוע באישור הדיקן, לפני תחילת הסמסטר בו יינתן המקצוע.

205713 נושאים בעיצוב
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 - - - - א+ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
נושאים שונים הקשורים להיבטים של טכנולוגיית הבנייה. הסילבוס יקבע 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 - - - - 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
1 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 יינתן 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 יינתן המקצוע.

205800 מכניקה
1 2 - - 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 אורתוגרפיים ובאקסונומטריה של גופים מישורניים 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 2 - - 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 מגוז, 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 ולדיגום בתכנון ארכיטקטוני. מקרו היסודות של מערכות תיב"ם, יוצגו האלמנטים והאופרציות אשר הן מאפשרות לצורך יצירת ובצוע מניפולציות תכנון, יוצגו העקרונות הבסיסיים בדגום דו ותלת מימדי, השלכותיהם בתכנון ארכיטקטוני ילמדו. מיומנות תוקנה לסטודנט בשמוש מערכות תיב"ם קיימות באמצעות תרגילי תכנון נבחרים.

205873 עיצוב בסיסי 4
- - - 4 3 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 האמנות 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 - - 4 - א 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 התיחסות, 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 - - 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 בהתיחס לעקרונות התפיסה והתקשורת החזותית. נושאי ההוראה: 1. הכרת המרכיבים השונים של תפיסה חזותית ויחסי גומלין ביניהם (צורה, אור-צל, תורת הצבע, מידות ויחסי מידות). 2. הצגת גישות להתמצאות חזותית (סימנים, סמלים שפות חזותיות). 3. התנסות בהבעת תכנים ורעיונות באמצעים חזותיים.

205885 עיצוב בסיסי 3
- - - 4 - ב 3.0
מקצועות קדם: 205884
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205882
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מטרה: הקניית כלים להתנסות בחלל. נושאי ההוראה: 1. המשך לעיצוב בסיסי 2+1 תוך הדגשה של שילוב מרכיבים עיצובים בחלל. 2. פרשנות חללית באמצעות הפשטה והסמלה. 3. הכרת מכשירי עזר להתנסות בחלל (מודלים, וידיוטייפ, הסרטה).

205921 מבוא למחשב לדיגום ותצוגה
2 3 - - - 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 מישורניים ועקומים. ישויות בסיסיות ויצירת ישויות מורכבות ע"י פעולות בולאניות. טרנספורמציות סימטריה. על עצמי וצל הדדי. הגדרת מקור אור. שיטות להצגת צבע. תצוגה במישור. תכניות, חזיתות וחתכים. שבלונות. אובייקטים או מפת תווים ותבניות לשמירתם. גליונות ממוחשבים, פעולות על בסיסי נתונים והצגה גרפית של נתונים כמותיים. הדגש יושם על עקרונות ועל הקנית 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 ארכ'. תכנון ערים ואדריכלות נוף בהיבטים שונים: היסטוריים, תרבותיים, טכנולוגיים וכו . על המשתתפים בסיור להכין חומר רקע על האתרים, לבצע רישומים ולהגיש עבודה מסכמת. הסיור יימשך כחודש ימים.

206041 סמינר בהערכת סביבות
3 - - - - ב 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
בדיקת בעיות תיאורטיות וגישות מתודולוגיות בהערכת סביבות מנקודת מבטם של המשתמשים: בתי ספר,מוסדות, משרדים, שכונות-מגורים ושטחים פתוחים. גיבוש הצעה להערכה של סביבה ספציפית.

206042 סמינר במודלים מתמטיים וגיאומטריים בארכיטקטורה
3 - - - - א+ב קמ 3.0
מקצועות קדם: 206911
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
ניתוח מודלים קיימים בשטח של ארכיטקטורה ותכנון. תרגיל בבנית מודל מתמטי ו/או גיאומטרי לסוגיה תכנונית ויישומו בעזרת מחשב בפרקטיקה היומיומית. נושאי הפרוייקטים ישתנו משנה לשנה ויותאמו לשטח התענינות הסטודנטים.

206045 מבני פלדה - השלכות ארכיטקטוניות
לא ינתן השנה
2 2 - - 4 3.0
מקצועות זהים: 208730
קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.
הפלדה כחומר בניה. יישומי פלדה בתחומי הבניה השונים - מבני אולמות, מבני מגורים, מבני - תחבורה, גשרים, חניונים. פרטי מבני פלדה. שיטות בניה. הגנה בפני אש. קורוזיה. הבטים כלכליים.

206046 תכן רעיוני של מבנים
לא ינתן השנה
2 2 - - 6 3.0
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 הפרוייקט והשפעתן על התכן הסופי של המבנה והפרוייקט השלם. סיווג נתונים לפי חשיבותם בשלבים ההתחלתיים של התכן. ניתוח הגורמים המשפיעים על איכות הפתרון, כגון - סכימה סטטית, חומרים, שיטות ביצוע, קיים, כלכליות. שימושי מחשב בשלב התכנון הרעיוני. איטרציות של התכנון.

206050 העיר,הנמל והים בעבר ובהווה-היבטים אורבניים ותרבותיים

3 - - - 6 אחת לשנה 3.0

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 2 - - 6 3.0

מקצועות קדם: 207930

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הבסיס התיאורטי והטכנולוגיות המתקדמות לתכן אינטראקטיבי. ההיבטים של המחשה ויזואלית וייצוג דינמי אינראקטיבי על הרשת אשר יכללו, בין השאר, אנימציה ושרטוט תלת-מימדי. אסטרטגיות דגום וטכניקות של תכן וירטואלי אינטראקטיבי. פיתוח מיומנויות ביישומן של שיטות שונות של דגום אינטראקטיבי באמצעות כלים אשר יישומו בתרגילים. הסטודנטים ידרשו לבצע סדרת תרגילים ופרוייקט סופי. הציון הסופי יתבסס על הערכת התרגילים הסמסטריאליים והפרוייקט הסופי.

206070 התפתחות יחסי פילוסופיה - ארכיטקטורה

לא ינתן השנה

2 1 - - - 2.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

סקירה של יחסי ארכיטקטורה - פילוסופיה מערבית, מיוון 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.

206080 קריאה תרבותית של המרחב העירוני

3 - - - - אחת לשנה 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 וז

לא ינתן השנה

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 בהבניתה 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 - - - - אחת לשנה 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 וביטוין באדריכלות של התנועה המודרנית. תפקיד החלל בתפיסה האדריכלית של גידאון, נורברג שולץ ואחרים.

206100 היבטים ביקורתיים במודרניזם האדרי

3 - - - 6 א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

היחסים בין מחשבה אדריכלית, כוח מדיני לפוליטיקה של זהויות לאחר מלחמת העולם השניה. 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.

206140 פרקים נבחרים בתולדות הארכיטקטורה

3 - - - - אחת לשנה 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 חתך נבחרים: לב העיר, ככרות, כנסת ומועצה, התיאטרון וכיוצא בזה, תוך הדגשת הארכיטקטורה של ארצות הים-התיכון.

206142 שימור ופיתוח אתרים

1 - - 2 - ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

עקרונות השימור והשחזור של מבנים, אתרים ונופים בפיתוח עירוני או כפרי.

206143 סמינר בתולדות הארכיטקטורה הים תיכונית

3 - - - - אחת לשנה 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 - - - - 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 השניה עד היום. הסמינר יתבסס על לימוד וניתוח טקסטים שונים של התיאורטיקנים ההסטוריונים והמבקרים המובילים של התקופה על זרמיה השונים ,כגון פוסט מודרניזם,רציונליזם וכדי.דגש יושם על רציפות ואי רציפות בתיאוריות של התנועה המודרנית בתקופתנו.

206145 סמינר בתאוריות וזרמים במאה ה- 20

3 - - - - אחת לשנה 3.0

מקצועות זהים: 208140

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

בדיקה לעומק של היבט נבחר בהתפתחות הארכיטקטורה מאז מלחמת העולם הראשונה, התיחסות לתאוריות ולזרמים החשובים ביותר, הארכיטקטים הקשורים להתפתחות זו, והמסגרת הרעיונית, הטכנולוגית והחברתית המשתנה.

206150 גישות לחינוך והוראת התכן בארכיטקטורה

2 2 - - - אחת לשנה 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 קוגנטיביות וגישות חדשניות המיישמות כלי מחשוב וסביבות הוראה מבוססות רשת. דרישות: קריאת ספרות מחקר ועבודת גמר.

206160 אדריכלים בולטים במאה ה-20

3 - - - 4 א+ב 3.0

מקצועות קדם: 205092

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

לימוד תופעת היווצרות והתפתחות של תיאוריות חדשות של אדריכלים בולטים (כגון לה 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 א+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 הממסד 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+ב 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.

206400 אקואנליזה - תאוריה וטכניקות מחקר
2 2 - - - א 3.0
מקצועות קדם: 205151
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
אקואנליזה של אירועים סביבתיים. ניתוח המשמעות שיש לאירועים סביבתיים עבור משתתפיהם השונים, והתפקיד שההיבט החללי ממלא ביצירת משמעות זאת. הפעלתן של שיטות שונות בחקירה האקואנליטית: ראיונות עומק, רפרטורי גרידס, מבחני מיקום, שימוש וידאו. ניתוח מוסדות כמערכות של אירועים סביבתיים השוואה ערכית של מערכות אלטרנטיביות.

206401 מגורים, אוטופיה ומציאות
2 - - - - אחת לשנה 2.0
מקצועות קדם: 205092
הרקע ההסטורי להתגבשות נושא המגורים כבעיה מרכזית במאה ה-20 . אוטופיות חברתיות כגורם מעצב בפיתוח מודלים למגורים. המגורים כביטוי לתרבות החברה. טיפולוגיה של בניני מגורים. המגורים כחלק מרקמה עירונית והשפעתה על צורת העיר. ניסויים בצורות ההתישבות בארץ במאות ה-19 וה-20. הבקורת העכשווית. מצב הערים ונושא המגורים.

206402 יישומי בינה מלאכותית בתכנון
לא ינתן השנה
3 - - - - 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 והפעלתו במערכות ידע לתכנון. סקירת טכניקות וכלים במערכות מומחה. ישומי 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 - - 6 ב 4.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
עיצוב מקומות אנושיים בעלי דפוסים מרחביים לא-כוחניים. הנושאים: אקואנליזה 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 - - - - ב 3.0
מקצועות קדם: 205405
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 התיחסות להיבטים תכנוניים, סטרוקטורליים, טכנולוגיים וסביבתיים, וישקף גישה חדשנית בפיתוח הפתרון.

206560 אקוסטיקה מתקדמת
לא ינתן השנה
2 - - - - 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. הסביב, החזות בחלל הבנוי. תכנון החלונות בעיצוב קליפת הבנין. חדירת אור היום והקשר עם עומק וגובה החללים. קריטריונים כמותיים ואיכותיים בתכנון תאורה. סינוור. כיווניות האור. הרכב ספקטראלי. שילוב התאורה הטבעית והמלאכותית בסביב החזותי. אור היום ואור השמש בתכנון עיר. פעילות בחוץ ותאורה מלאכותית בשעות החשיכה. תאורת נתיבי תנועה להולכי רגל ולכלי רכב, הדגשה והנחיה חזותית באמצעות האור. תאורת רחובות, תאורת שטחים, תאורה של חזיתות מבנים ואתרים.

206562 חידושים במערכות בקרת הסביב בבנין
לא ינתן השנה
3 - - - - 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
סדרת הרצאות על שילובן הארכיטקטוני של המערכות לבקרת הסביב על רקע התמורות והחידושים בטכנולוגיה ובמדעי הבנייה. נושאי ההרצאות: היישום של טכנולוגיות חדישות. מערכות בבנייה מתועשת. שיטות חימום. אספקטים אקלימיים. רטיבות בבנינים. מתקנים חשמליים. מיזוג-אויר. אור היום ושילובו בתאורה מלאכותית.

206563 סמינר בתכנון מבנים סולריים פאסיביים
2 2 - - - א+ב קמ 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
גישות לניצול אנרגית השמש בבנינים ברמות שונות: ניצול ישיר ושימור אנרגיה בבנינים, ניצול ע"י מערכות אינטגרליות בבנין, ניצול ע"י מערכות סולריות בלתי ישירות. בניה המתיחסת לאקלים, איוורור טבעי, הצללה, קרור פאסיבי של בנינים. ההרצאות תלווינה בהדגמות וניתוח פתרונות שנעשו בעולם בשנים האחרונות, בתרגילים תכנוניים להבנת הנושאים מבחינה פיסיקלית ותכנונית ובפרוייקט סמסטריאלי או עבודה סמינריונית.

206564 אספקטים אקלימיים בתכנון הבניה
לא ינתן השנה
2 - - - 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.

206710 סמינר בהיבטים קוגניטיביים של תהליכי תכנון ארכיטקטוני
3 - - - - אחת לשנה 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 מתכוניים ותאוריים. חשיבה ויזואלית. השלכות עבור הוראת תכנון.

206720 סמינר בייצוג בתיכ"צוב (תכנון/עיצוב)
3 - - - - אחת לשנה 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 ולשינויים שחלים בהן. נסקרת התפתחות הייצוג התיכ"צובי הנורמטיבי לאורך ההיסטוריה. תוך הדגשת תקופות בהם מתמסדים אופני ייצוג חדשים או בלתי שכיחים. נבחנים תפקידי הייצוג בחשיבה ופיתוח רעיונות, תקשורת והעברת מידע ומסרים תרבותיים, חברתיים ושיווקים גלויים וסמויים. תפיסה חזותית, ייצוג פנימי וחיצוני. ייצוג בעבודת צוות והעדפות אישיות נסקרים כדי להעריך את השימוש בייצוג במהלך העבודה התיכ"צובית. עבודות תיכ"צוב מתחומי הארכיטקטורה, העיצוב התעשייתי והעיצוב הגרפי מנותחות על מנת לעמוד על העמדות התרבותית המעצבות את המוסכמות הייצוגיות המעוצבות על ידן. הסטודנטים נדרשים לכתוב עבודה סמסטריאלית ולדווח עליה בכיתה.

206730 אדריכלות, תכנון - גבולות גיאוגרפים ותרבותיים
3 - - - 6 א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הכרות עם ספרות מחקר העוסקת ביחסי כוח במרחב העירוני. פיתוח כלים ניקורתיים לניתוח אופני הפעולה של פרטים וקבוצות וחידוד ההבדלים בין ייצוג פורמלאי לבלתי פורמאלי ולייצוגים אחרים. הסטודנט יידרש למקרה בוחן בתחום יחסי הכוח במרחב חָעוני בישראל.

206740 מבני בד קלי משקל - היבטים אדריכליים (סמינר)
2 - - 2 4 א+ב 3.0

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)
2 - - 2 4 א 3.0

מקצועות קדם: 205423

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

אספקטים אדריכליים של מבנים פריסים - מבנים הניתנים לשינוי ממצב אחוז (סגור) למצב פרוס (פתוח) וחזרה. הנושאים: גישות וטכניקות פריסה, מנגנוני תנועה, חידושים ופרויקטים ארכיטקטונים בני זמננו, שימושים ארכיטקטוניים ורעיונות לשימוש מודרני בבנינים.

206805 תכן דיגיטלי
3 - - - 6 א+ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

התפתחות התכן הממוחשב, הפרידגמות השונות של התכן הדיגיטאלי והשפעתן על העשייה האדריכלית בעידן העכשווי. הרקע התיאורטי הפילוסופי, התרבותי והטכנולוגי, כולל תקדימים מייצגים בתחום של מתכננים, מעצבים, ארכיטקטים וחוקרים.

206810 מחשובו של ידע ארכיטקטוני צורני
2 1 - 1 - אחת לשנה 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

למד 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. סווג 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 ופרוייקט בגרפיקה ממוחשבת דו ותלת מימדית של תכנון אדריכלי, יפתחו מיומנות ודגום. ייצוג והפעלת ידע צורני בתכנון ארכיטקטוני.

206811 דיגום ותצוגה בעזרת מחשב
1 2 3 - - א+ב 2.5

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 שיורצו 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: מפוזרת, רחוקה, נקודתית מרוכזת. זווית מקור האור ומרחקו. החזרות: מפוזרת וישירה. הצללת גופים: הארה אחידה, הצללת GOURAUD הצללת PHONG, RAY TRACING. RADIOSITY. מודלים להגדרת צבע במחשב: עקרונות הגדרת חומרים: תכונות החזרת אור, חספוס, מיפוי טקסטורות, יצירת מבטים, סצנות, אנימציות ומציאות מדומה.

206815 עיצוב תעשייתי והנדסת אנוש ברפואה
3 - - - - א+ב 3.0

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 1 - 3 - ב 1.5

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

עיצוב תעשייתי, הנדסת אנוש, חדשנות, ניהול, תעשיה 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.

206818 היבט. פיסיולוג. של יחסי אדם-סביבה
2 - - - 3 ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

ההיבטים הפיסיולוגיים של אדם וסביבה באורינטציה של עיצוב/ ארכיטקטורה/ תכנון. הנושאים: עקרונות הומאוסטזיס ומדדים תפקודיים- פיסיולוגיים ככלי הערכה ומחקר (מדדים קרדיווסקולריים, מוטוריים, נשימה, תפקוד המערכת האטונומית). חושים: ראיה (ראיית לילה, עיוורון צבעים, בעיות ראיה, ראיה במים), שמיעה, מישוש, טעם, ריח, חסר חושי וגריה רב-חושית. תפקוד האדם בסביבות חריגות: משק חום (היפותרמיה, עומס חום), תיפקוד בסביבה מיימית, בלחצים גבוהים ונמוכים ובמצבי עקה. היבטים פאתופיסיולוגיים של אוכלוסיות מיוחדות: זקנים, חולים, נכים, נשים וילדים.

206820 היסטורית העיצוב התעשייתי 1
3 - - - - א+ב 3.0

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.

206825 היסטוריה ותאוריה בעיצוב תעשייתי 2
3 - - - 4 א+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, גיאו-פוליטיים, כלכליים, אקולוגיים ופדגוגיים, תמורות טכנולוגיות (חומרים, שיטות עבודה וכד'), שינויים בתפיסת תחום העיצוב והמעצב, אבולוציה של מוצרים.

206830 תכנון ועיצוב המרחב הוירטואלי
3 - - - 3 א+ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

המרחב הווירטואלי משמש כהרחבה וכתחליף למרחב הפיסי. הנושאים: מקורות תיאורטיים וטכנולוגיים של התופעה ויסודותיה המושגיים. מושגים מתחום המדיה הדיגיטלית, התכנון והעיצוב הפיסי, מאפיינים בסיסיים בתכנון חמרחב הווירטואלי ויישומם.

206910 תכנון בעזרת מחשב 1
2 - 2 - - א 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-ותלת ממדית, עיצוב. הקורס ילווה בתרגילים ובפרוייקט בהיקף קטן שיורצו על המחשב.

206911 תכנון בעזרת מחשב 2
2 - 2 - - 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"ם. הקורס ילווה בתרגילים קצרים של הצבת מודלים, תכנותם וישומם בתכנת תיב"ם ובפרוייקט בהיקף בינוני בתחום של ארכיטקטורה ובינוי ערים.

206912 חקרי ארוע בבנוי ערים בן זמננו
לא ינתן השנה
3 - - - - 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 בבינוי 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 הועדה 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 הועדה 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 הועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

206920 תולדות הארכי' בא"י מהעת העתיקה עד המאה השמונה-עשרה
לא ינתן השנה
3 - - - - קמ 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הסוגיות העיקריות של תולדות הארכיטקטורה בארץ בהתבססות על מימצאים ארכיאולוגיים, תוך הדגשת הפלורליזם התרבותי והאופי האקלקטי של היצירה הבניינית באזור, על רקע מכלול תולדות הארכיטקטורה. נושאים נבחרים:
הנוף הארכיאולוגי. נוכחות הארכיטקטורה של יוון, רומי והנצרות הקדומה. בינוי ערים, מפעלי בניה, תיאטראות, 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 וחידוש.

206930 חלל פנים - היבטים רעיוניים והיסטוריים
לא ינתן השנה
3 - - - - קמ 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 ריאלי, אשליות חזותיות בחלל, דפוסי תכנון ורהוט עבור סיטואציות קבוצתיות באולמות כנסת ומועצה ובחדרי סעודה ומשתה. רצף ותמורה בחללי מגורים. הרהיט: סוגיות צורה וחלל.

206931 נושאים נבחרים בעיצוב עירוני
2 2 - - - א+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 - - - - 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 א 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
המערך המבני: טכנולוגיות בנייה (מסורתיות ומודרניות), חומרי בניה, חלקי המבנה (יסודות, קירות, תקרות, גגות) הסכימה הסטטית. הכשלים הטיפוסיים בכל טכנולוגיות הבניה. איסוף המידע, שיטות לאבחון וגילוי מקודות הכשל. שיטות לייצוב וחיזוק יסודות, קירות, תקרות וגגות במבנים מסורתיים ומודרניים.

206946 טכנולוגיה של שימור מתכות ועץ
3 - - - 3 א 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מבני העץ וסוגיו. המחלות התוקפות את העץ. שיטות טיהור והגנה על העץ מפני רטיבות, פטריות, חרקים ואש. התכונות והמבנה פיזי/כימי של סוגי המתכות השונות: ברזל, נחושת, ברונזה, אבץ ועופרת. שיטות הביצוע המסורתיות. ניקוי, הגנה ושיקום.

206947 שיטות בידוד ואיטום מסורתיות ומודרניות
1 1 - - 4 א 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
אבחון הסיבות לנזקי רטיבות, שיטות טיפול ברטיבות קפילארית, עיבוי וחדירות מים אחרות, איטום גגות, מרתפים ומרפסות.

206951 סמינר בהיסטוריה של האדריכלות בישראל
3 - - - 6 א 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).

206955 היסטוריה ופילוסופיה של השימור ואמנות השימור
3 - - - 6 א 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 א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
שיטת מדידה ואבחון. תיעוד היסטורי, אדריכלי, טכנולוגי והנדסי ותיאור מצב הבלייה. מיפוי הרבדים הארכיטקטוניים. יישום שיטות התיעוד והאבחון על מקרה לדוגמה (מומלץ שכל סטודנט יבחר אתר שישמש כנושא לעבודת הגמר שלו).

206965 היבטים ציבוריים וחברתיים של השימור.
1 1 - - - א 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
נכסי מורשה כנושאי ערכים היסטוריים, אידיאולוגיים, תרבותיים וחברתיים. ייצוג וסימול - חזות, תדמית וזהות מקומית. אמנות השימור - תפיסות ודילמות. עמדות ביחס לנכסים המיועדים לשימור. אסטרטגיות לשילוב אוכלוסיה מקומית בשימור - היבטים תכנוניים וחברתיים. שימור ופיתוח כחלק מתפיסות חברתיות - תרבותיות מתהוות (פיתוח בר-קיימא, דינאמיקה של התחדשות עירונית).

206970 היבטים משפטיים של שימור היסטורי
1 1 - - 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 ארכיאולוגיים, מבנים היסטוריים, מרחבים נופיים מוגנים ונכסים היסטוריים. מידת ההגנה המוענקת על ידי אמנות שימור בינלאומיות ייחודיות לכל תחום. השוואה בין חוקי השימור במדינות שונות. היבטים משפטיים של התוספת הרביעית בחוק התכנון והבניה, ובחוק העתיקות. תהליך אישור תוכניות שימור ברשויות התכנון ואמצעים לביצוע. תקנות הבטיחות הארציות באתרים לשימור.

206975 היבטים כלכליים של שימור
1 1 - - 4 א 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 היזם, הרשויות והציבור. עידוד השימור באמצעות תמריצים כלכליים ומיסויים. דרכים למימון עבודות השימור והיבטים כלכליים של אחזקת מבנים. שיטות הערכה לבחינת השפעות השימור.

206980 תיירות באתרי מורשת
3 - - - 6 א 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 ולחיזוק הזהות המקומית.

206985 תוכניות שימור וממשק של מרקמים היסטוריים
3 - - - 6 א 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 לדוגמא. לימוד התהליכים הסטאטוטוריים לקידום תוכנית מתאר לשימור. כללים לבניית תוכנית ממשק - תוכנית לתחזוקה שוטפת וניטור של האתרים כפעולת שימור ארוכת טווח. במהלך הסמסטר יידרשו הסטודנטים לכתוב עבודה המנתחת דוגמא מהעולם, ולהציגה בכיתה.

206990 ניתוח מקרי מבחן של שימור אתרים ומרקמים היסטוריים
3 - - - 5 א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
ניתוח אתרים המיצגים דילמות שונות בשימור: נושאים פרוגרמתיים, ציבוריים, תחיקתיים וכלכליים מהיבט השימוש באתרים לאורך זמן.

206991 נושאים נבחרים בשימור 1
3 - - - 4 א 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 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 4 א 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 פרוייקט מיוחד בשימור 2
- - - - 6 א 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 - - - - - א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
סיור לימודי, או סדנה, באתרים נבחרים המדגימים עבודות שימור שונות: מבנים, מתחמים עירוניים וכפריים וגנים היסטוריים. הסיור יימשך כשבועיים.

206996 טכנולוגיה של שימור אבן
1 1 - - 6 א 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
תכונות פיסיות ומכאניות של סוגי אבן שונים הנמצאים בשימוש בארץ. שיטות העיבוד השונות, גורמים לבליית אבן, הדרדרות אבן. טכנולוגיות שימור וכלים: ניקוי, חיזוק, שיקום, הגנה ותחזוקה.

206997 טכנולוגיה של שימור טיח
1 1 - - 6 א+ב 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
חומרי המליטה ההיסטוריים והתפתחות טכנולוגיית היישום של הטיח. תרכובות טיח שונות, טכניקות יישום של טיח והשפעתן על המראה הפיזי. טכנולוגיית השימור: אבחון התרכובת המקורית והפתולוגיות. קריטריונים לבחירת שימור הטיח המקורי לעומת השחזור. טכניקות ייצוב, שחזור חלקים חסרים בשילוב עם טייחים היסטוריים קיימים, שיטות ניקוי והגנה. מאפיינים טכניים של המוצרים השכיחים בשוק המסחרי.

206998 בלייה ופתולוגיה
1 1 - - 6 א 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
בלייה כתוצאה מפעולת איתני הטבע: א. פעילות כימית - זיהום אויר, שינויים בהרכב של בטון מזוין, לבנים, מתכות. ב. פעילות ביולוגית - אצות, פטריות, צמחיה חיצונית. ג. שחיקה כתוצאה מרוחות, גשמים ושינויי טמפרטורה. ד. בלייה כתוצאה מחדירת רטיבות. דרכים למניעה וטיפול.

206999 שיטות ניקוי
1 1 - - 6 א+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 - - - - 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 התכניות, תפקידים חלופיים למתכנן, ערכים ואתיקה בתכנון.

207002 תכנון חברתי
3 - - - - א 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מטרת המקצוע היא הכרות עם גישות וכלים מקובלים לתכנון חברתי במדינת ישראל. נושאי הלימוד: מקורות הלגיטימציה של תכנון. אידיאולוגיה ושיטות להחדרת שינויים חברתיים במערכות חברתיות קיימות. תכנון לקראת שינויים חברתיים בשנות ה-2000. דפוסים להגשת שירותים חברתיים בישראל: שירותי דיור, חינוך, בריאות, סעד והבטחת הכנסה.

207004 התמודדות עם קונפליקטים בתכנון
לא ינתן השנה
2 2 - - 3 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 יישימות שיטות יצירתיות לקבלת החלטות, בפתרון בעיות ופיתוח קונצנזוס.

207005 מבוא לתכנון ערים ואזורים
3 - - - 4 א+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 מיגזרי, תכנון יזמי לעומת תכנון ציבורי מוסת, היכרות עם תוכניות מתאר ארציות, מחוזיות ומקומיות ועם מדיניות תכנון.

207020 שיטות תכנון מתקדמות (מערכות מידע)
2 2 - - 3 ב 3.0
מקצועות זהים: 209020
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
לפתח מיומנות בשימוש טכנולוגיה מתקדמת בנתוח נתונים מרחביים. הקורס מתרכז בלימוד הסביבה -GIS מערכות מידע גיאוגרפיות במסגרת הקורס בחלקו הראשון ילמדו הסטודנטים שימוש ישיר של טכנולוגית GIS ובחלק השני, יישום השיטה לפרויקט קטן, בתחום תכנון אזורי.

207030 הנוף כמשאב חזותי
2 1 - - 4 א+ב 2.5
מקצועות קדם: 207700
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
המשאב החזותי כמרכיב בנוף, איכויותיו ומאפייניו, הבסיס הפילוסופי-אסתטי לקריאת נופים, תיאוריות ושיטות לניתוח והערכה של נופים, אירועים מייצגים של ניהול הנוף החזותי כולל קביעת מדיניות, תקנות, חוקים ותסקירי השפעה חזותית על הסביבה.

207040 שיטות כמותיות בתכנון 1
2 2 - - - 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 לתכנות לינארי ושיטות אופטימיזציה ושימושים בתכנון.

207041 עקרונות אקולוגיים בתכנון עיר ואזור
3 - - - - ב 3.0
מקצועות קדם: 209270
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
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 - - - - 3.0
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. מטרות 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 - - - - א 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
התיאוריה של שיתוף הציבור בהליכי תכנון ותיאוריה של מיתון קונפליקטים בין קבוצות. הסמינר יסקור גישות ושיטות שונות לשתוף הציבור, לתקשורת ולחשיבה בקבוצות קטנות ולמיתון קונפליקטים. השיעור יתבסס על הפעלת הסטודנטים והמחשת השיטות בכיתה. כן יודגשו ההיבטים המשפטיים של שיתוף הציבור בתכנון ובניה.

207045 הכנה לתהליך מחקר
2 - - - - ב 2.0
מקצועות קדם: 207001
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
בניית תהליך מחקר וכתיבה 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
לא ינתן השנה
3 - - - - 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 - - - 6 א 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
נושאים: כלי המימון המרכזיים העומדים לרשות היזמים ומשקי הבית בעסקאות נדל"ן, שיטות ההערכה הכלכלית של כלים אלה. השקעה בפרויקטים לנדל"ן וסוגיות בשוק המשכנתאות (כגון, מכשירי הלוואות המשכנתא והבחירה ביניהם, השוק המשני למשכנתאות) הגישה והחשיבה הכלכלית בניתוח סוגיות מימוניות.

207055 נושאים נבחרים בכלכלת מקרקעין
3 - - - 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 (לדוגמא, פיתוח קרקע), אמידה הדונית של מחירי נדל"ן ושאלות השקעה בתחזוקה.

207060 מבוא לפיתוח נכסי דלא ניידי
3 - - - - 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, שערוך נכסים ומנוף פיננסי. ג. הנושא המרכזי עוסק במודלים תאורטיים ואמפירים של שוק המקרקעין בהתבסס על נתונים וממצאים מישראל. פרקיו הם: קרקע לא בנוייה ושוויה המשתנה לאורך זמן. תהליך שנוי היעוד והשפעתו, משקל הקרקע בשווי נכס מקרקעין, מימון מקרקעין: מימון הבנייה ומימון לטווח רחוק, גורמים מרחביים המשפיעים על ערך הנכס, סיכון ותשואה בשכונות מגורים, קניונים וערכם, שוק המשרדים.

207065 יישומי תורת המשחקים במקרקעין
3 - - - 6 א+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 כליה 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 - - - - 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 תפיסתיות-מדעיות למניפולציות בעלות מניעים כלכליים, ומזכרון קולקטיבי לפרשנויות ביקורתיות ואישיות. ניתוח וחשיפה של ההנחות הקודמות של הגישות השונות, מאפייניהן ואופני ייצוגן ביחס לנראטיבים מובילים. על הסטודנטים ליישם את הגישות השונות למקרי דגם בישראל, בהיבטים שונים.

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.

207342 גיאוגרפיה עירונית ואזורית
2 - - - - 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 - - - - 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 תפיסתיות של העיר, היבטים מורפולוגיים בנתוח המערכת העירונית, אתיקה של עיצוב עירוני. התפתחות מושגים בעיצוב עירוני. סוגיות תכנון בעיצוב עירוני בן-זמננו.

207406 מדיניות קרקעית ויזם הפיתוח הפרטי
3 - - - - ב 3.0

מקצועות קדם: (207001 או 207700 או 207701)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מדיניות קרקעית עוסקת ביחס שבין הזכויות בקרקע לבין המדיניות הציבורית באשר לשליטה בקרקע וניהולה. יסקרו הנושאים הבאים: זכויות במקרקעין פרטיים, מקרקעי ישראל וזכויות חכירה, מדיניות שימושי קרקע חקלאית, הפקעות: היחס להשבחה מתכנון ונזקי 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 2 - - - א 3.0

מקצועות קדם: 209270

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הגדרה של המושגים מדיניות וניהול בהקשר של שמירה על איכות הסביבה. ניתוח אירועים נבחרים של תכניות מדיניות וניהול איכות הסביבה ומשאביה בישראל ובארצות אחרות. לימוד צורות הערכה של המבנה המינהלי והחוקי לביצוע מדיניות סביבתית.

207408 תסקירי השפעה על הסביבה
2 2 - - - אחת לשנה 3.0

מקצועות קדם: 209270

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הכרת נושא ההערכה של השפעות פתוח על הסביבה הטבעית והבנויה. לימוד מפורט של ההיבטים המתודולוגיים והמוסדיים הדרושים להפעלת תכניות בקרת איכות הסביבה ולהכנת תסקירי השפעה. הרצאות, דיונים, קריאה בבליוגרפית 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 מטרדים. הגנת הסביבה בחוקים העוסקים בתכנון ובניה, רישוי עסקים, איכות האויר במקורות מים, אשפה רעילה, שיתוף אזורי ועוד. הסכמים ואמנות בין-לאומיות בנושא איכות הסביבה . הגנת איכות הסביבה בהסכמי השלום עם מדינות האיזור.

207420 מגורים: תכנון ועיצוב
3 - - - 2 ב 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 פיסיים של תכנון דיור: דפוסי התישבות, מערכי שכונות וסביבות מגורים, טיפוסי דיור, עם היבטים של מדיניות שיכון: מטרות ואמצעים להתערבות, דיור ציבורי, הסדרי מימון לכלל האוכלוסיה ותמיכה בחסרי אמצעים, השקעות בתשתית, הקצאת קרקע.

207430 מבוא לחשיבה מרחבית בתכנון ערים ואזורים
3 - - - 4 א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס מיועד לסטודנטים ללא הכשרה ארכיטקטונית קודמת, ומטרתו הקניית מושגים מרחביים-גרפיים דו ותלת ממדיים. הסטודנט יאומן ויוכשר לחולל ולשפוט פתרונות מרחביים הולמים עבור מגזרי אוכלוסייה ייחודיים חברתית, כלכלית ודמוגרפית, ועבור קבוצות מעורבות בעלות קירבה מרחבית. תכני המקצוע משתרעים על פני קשת היררכית רחבה של תאים מרחביים: החלקה, המבנן, מבנן 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 2 - - 3 א+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.

207560 איכות הסביבה בתכנון
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
מקצועות קדם: (204623 ו-205655)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
מקומן של בעיות איכות הסביבה בתכנון כולל, זיהום אויר, רעש ומים כגורמים המשפיעים על הסביבה, השפעתם על התברואה, שיקולים כלכליים, סקירת פעולות ומחדלים במערכת התכנונית הקיימת.

207600 תכנון תחבורה למתכננים
2 2 - - - ב 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מערכות תחבורה: יחסי הגומלין בין מערכת התחבורה ומערכת הפעילויות העירוניות. תחבורה ושימושי קרקע. תהליך תכנון תחבורה, בעיות תחבורה עירוניות אופייניות, מודלים לחיזוי דפוסי זרימה, מודלים ליצירת נסיעות, פילוגן, פיצולן והצבתן, מודלים דיסאגרגטיביים של ביקוש, הערכת פרויקט איסוף נתונים ועיבודם, טכנולוגיות שונות של תחבורה עירונית.

207601 סמינר בתכנון התשתית העירונית
3 - - - - א 3.0
מקצועות קדם: 207630
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.

207630 כלכלה עירונית ואזורית 1
2 2 - - - א 3.0
מקצועות קדם: 207040
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מערכות כלכליות, הסברים תאורטיים ומוסדיים למיקום ותפרוסת מרחבית של פעילויות ויחידות כלכליות כגון: משקי בית, תעשיות ומסחר, תיאוריות צמיחה כלכלית, סטגנציה וניוון של ערים ואזורים, השפעות חיצוניות והמערכת המוסדית - מסוי כנגד סבסוד, כלים לויסות השפעות חיצוניות בדיור, שיקום עירוני, תחבורה, איכות הסביבה ועוד.

207631 כלכלת פתוח כפרי
3 - - - - אחת לשנה 3.0
מקצועות קדם: 207630
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הקורס עוסק בהיבטים כלכליים של פתוח כפרי. בין הנושאים: תבניות פתוח כפרי, כלכלת ארגונים "כפריים", תאוריות ושיטות בתכנון, פתוח אזורים כפריים עם דגש על תורת המיקום ומדיניות תעוש כפרי.

207632 כלכלת הסביבה
2 - - - - אחת לשנה 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
איכות הסביבה כבעיה בתורת הרווחה הכלכלית: יעילות כלכלית, השפעות חיצוניות ומוצרים ציבוריים. היבטים כלכליים של בעית זיהום הסביבה הטבעית: אוויר, מים, נוף וכיו"ב. פתרונות כלכליים ואדמיניסטריביים לבקרת הזיהום צמיחה כלכלית, גידול האוכלוסיה ואיכות הסביבה.

207700 אולפן 1: עירוני
2 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
2 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 פיסי בקנ"מ שכונתי, ועל ניתוח של תהליכים אורבניים.

207702 אולפן 3: אזורי
2 4 - - 6 א 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 סטטיסטיקה למתכננים
1 2 - - - א 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הנושאים שנכללים בקורס זה הם: תורת ההסתברות, בחינת השערות, אמידה, ניתוח רב-משתני כולל רגרסיות וניתוח מיתאם (קורלציות), סטטיסטיקה א-פרמטרית, בחינת השערות וניתוחן.

207804 כלכלה למתכננים (מבוא)
2 2 - - - א 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
היבט כולל של משק כלכלי. תכנון על-ידי השוק: ביקוש והיצע, מבני שוק משקי בית ופירמות, תורת התועלת ותורת הפירמה. השפעות חיצוניות ומוצרים ציבוריים - הצורך בהתערבות ציבורית. התוצר הלאומי - מדידה וקביעה. בנוסף יוצגו נושאים במתמטיקה, כרקע לנושאים הנ"ל.

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 ובארצות אחרות. מבנה מוסדי המשפט המנהלי רשויות התכנון המקומיות והשלטון המקומי. הועדות המחוזיות, הועדה הארצית לתכנון ובניה, סמכויות התכנון וגבולותיהן, סוגי התוכניות, אופין ותהליכי הכנתן ואישורם, מידע לצבור ושיתופו, כלי בצוע ומימון נבחרים, הפקעות, פיצויים, היטל השבחה, חלוקה חדשה, שימוש חורג, התרי בניה, אכיפה ומגבלותיה.

207807 תכנון ופיתוח בישובים ערביים בישראל
3 - - - - אחת לשנה 3.0
קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.
הערבים בישראל כחברה מתפתחת, גורמי הרקע והיווצרות המרקמים הפיסיים בישובים. תהליכי שינוי דמוגרפיים, חברתיים וכלכליים בישראל. התמורות הפיסיות בישובים הערבים ותהליך הבנייה העצמית. השפעות גומלין עם הפיתוח היהודי. בעיות תכנוניות נבחרות וגישות לפיתוח המגזר הערבי.

207808 מצעים (פרוגרמות) של תכניות כלכליות-מרחביות
2 2 - - - אחת לשנה 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
באמצעות חקרי ארוע יוצגו עקרונות ושיטות עיצוב פרוגרמות כלכליות-מרחביות של בנין, קבוצת בנינים, שכונה, עיר ואזור. נושאי הקורס יכללו: סטנדרטים , אומדן ביקוש, פתרון קונפליקטים בין אינטרסים פרטיים לצבוריים, אמצעי התמודדות עם אי-ודאות תכנונית.

207900 נושאים מתקדמים בתכנון ערים ואזורים 1
3 - - - 3 א+ב 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הסילבוס ייקבע על ידי המורה, באישור וועדת לימודי מוסמכים של המסלול, לפני תחילת הסמסטר בו יינתן הקורס.

207901 נושאים מתקדמים בתכנון ערים ואזורים 2
3 - - - 3 א+ב 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הסילבוס ייקבע על ידי המורה, באישור וועדת לימודי מוסמכים של המסלול, לפני תחילת הסמסטר בו יינתן הקורס.

207910 שיטות מחשב בתכנון ערים
לא ינתן השנה
3 - - - - 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
מטרת הקורס לאמן את הסטודנט בישומי 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 וישומו. 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
2 - - - - א+ב 2.0
הסילבוס יקבע על ידי המורה באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

207913 נושאים נבחרים בתכנון ערים ואזורים 2
2 - - - - א+ב 2.0
הסילבוס יקבע על ידי המורה באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

207914 תכנון עבור ילדים
3 - - - - ב 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הכרת יחסי הגומלין בין הילדים וסביבתם הפיסית מבחינה התפתחותית והתנהגותית, בדיקת השלכות על תכנון ארכיטקטוני ועירוני, ביצוע תרגיל תכנון או מחקר.

207930 מערכות מידע ממוחשבות בארכיטקטורה
2 2 - - - א 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.

208000 סמינר בתכנון ארכיטקטוני
לא ינתן השנה
3 - - - - 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
חקירת נושא נבחר תוך ניסוח וניתוח בעיה תכנונית ספציפית וסינתזה רעיונית בלווית הצעות פתרון מעשיות.

208001 גישה מערכתית בארכיטקטורה
לא ינתן השנה
3 - - - - קמ 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 סמסטרילית שתעסוק בבעיה של תכנון מערכתי.

208090 מבוא לתכנון סביבתי
2 - - - 4 א 2.0
מקצועות זהים: 207090
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
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 משאב הטבע ואיכות הסביבה בישראל, אמנות בינלאומיות ושיתוף פעולה אזורי, מעמדם ומעורבותם של ארגונים סביבתיים בעיצוב מדיניות סביבתית ובתהליכי תכנון, פיתוח בר-קיימא ודרכי יישומו בנושאים סביבתיים נבחרים.

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. ראיה היראַרכית וקלאסיפיקציה של המערכים הנ"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 מרטות ומחברים, מבני פאנלים, מבנים ממברניים (קליפות וירעות), - מבנים קינמטיים (מתקפלים). היבטים טכנולוגיים וכלכליים בפתרון ומימוש מבנים מרחביים. סקירת תפיסות חדשניות נבחרות בפתרון מבנים מרחביים. ניתוחן המורפולוגי והערכת יעילותן.

208300 תהליכים ושיטות בעיצוב
2 1 - - 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 תיפקוד והערכה. מודלים מרשמיים ותאוריים של תהליכי עיצוב, היבטים קוגנטיביים של תהליכי עיצוב, שכילה תכונית, בעיות שאינן מוגדרות היטב, למידה, נסיון ומומחיות, ידע סמוי, חשיבה ויזואלית, יצירתיות, שיטות תעוד ומחקר של תהליכים בזמן ההתרחשות.

208310 סטודיו עיצוב תעשייתי 1
1 4 - - 6 א+ב 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 ובנית 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
- - - 2 - א+ב 1.0
מקצועות קדם: 208310
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הפרויקט האישי יבוצע על ידי סטודנט המעוניין לעסוק בפרוייקט עיצובי שלא במסגרת הסטודיו. ההנחיה תתבצע במסגרת שתקבע על ידי המנחה ודרישות ההגשה תקבענה בהתאם לנושא הפרוייקט.

208313 פרוייקט אישי בעיצוב תעשייתי 2
- - - 4 4 א+ב 2.0
מקצועות קדם: 208310
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הפרוייקט האישי יבוצע על ידי סטודנט המעוניין לעסוק בפרויקט עיצובי שלא במסגרת הסטודיו. ההנחיה תתבצע במסגרת שתקבע על ידי המנחה ודרישות ההגשה תקבענה בהתאם לנושא הפרוייקט.

208320 סטודיו עיצוב תעשייתי 2
1 4 - - 6 א+ב 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
עיצוב מוצר או מערכת בדרגת מורכבות גבוהה, תוך יישום תהליכי ושיטות עיצוב תעשייתי. יושם דגש על הצבת יעדים ומטרות לעיצוב, הכנת אופיון לעיצוב, ניתוח שיקולים טכניים/טכנולוגיים, עיצוביים, שיווקיים חברתיים, פסיכולוגיים ואקולוגיים. גיבוש והערכת פתרונות אלטרנטיביים ובנית הגשה. שיטת עבודה: עבודה אינדיבידואלית. דרישות מהסטודנט: הגשה שלמה הכוללת פרוגרמה, הערכת חלופות ופתרון מנומק, תוך קיום קשר פעיל ורצוף עם צוות המנחים.

208330 גורמי אנוש בעיצוב תעשייתי
1 2 - - 3 א+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 לתהליך העיצוב, נקודת המבט של מהנדס האנוש על תהליך העיצוב וחשיבות 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
1 2 - - 3 א+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.

208341 היסטוריה ותאוריה של עיצוב תעשייתי
1 2 - - 6 א+ב 2.5
מקצועות זהים: 206825
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
תחומי הפעילות העיקריים בעיצוב תעשייתי מ-1750 ועד ימינו, בהקשריהם התרבות'יים וההיסטוריים. היבטים חברתיים, מסחריים, אסטתיים, טכנולוגיים, פוליטיים ואקולוגיים של התפתחות בעיצוב. נושאים נבחרים: תכונות פונקציונליות מול תכונות סימליות של מוצרים, גישות פופוליסטיות מול גישות עליתיסטיות לתכנון, תאוריות פונקציונליסטיות של תכנון ומבקריהן, מגמות עכשוויות בתאוריות עיצוביות. טרמינולוגיה: סגנון, אופנה, מגמה. חומרים חדשים ותכנון.

208342 היבטים משפטיים בעיצוב תעשייתי
1 1 - - - ב 1.5
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 לתעשיה.

208345 פרויקט מיוחד בעיצוב תעשייתי 1
- 3 - - - א+ב 1.5
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
הסילבוס ייקבע על ידי המורה באישור הועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

208346 נושאים נבחרים בעיצוב תעשייתי 2
2 1 - - 6 א+ב 2.5
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
הסילבוס ייקבע על ידי המורה באישור הועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

208347 נושאים נבחרים בעיצוב תעשייתי 1
2 1 - - 6 א+ב 2.5
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
הסילבוס ייקבע על ידי המורה באישור הועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

208348 פרויקט מיוחד בעיצוב תעשייתי 2
- 5 - - 6 א+ב 2.5
קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.
הסילבוס ייקבע על ידי המורה באישור הועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

208350 חומרים תעשיתיים 1
לא ינתן השנה
2 1 - - 6 2.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הציון במקצוע עובר/נכשל
קורס זה תוכנן עבור מעצבים תעשיתיים. מטרתו להבהיר כיצד בנויים חומרים תעשיתיים, מהן על תכונותיהם ותלות התכונות במבנה החומרים. יושם דגש על שיטות עיבוד חומרים ועל השפעת הסביבה עליהם. החומרים ההנדסיים בהם ידון הקורס כוללים סגסוגות של מתכות וביניהן סגסוגות ברזליות, אלומינים, 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 ולגימור דקורטיבי.

208351 תקשורת שיווקית ויזואלית
2 1 - - 3 א+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 בהתיחסות למחיר, טכנולוגיה, עיצוב וצורך. תיחכום 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 - - - א+ב 2.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
גישה בין-תחומית לעיצוב האינטראקציה בין המפרסם לצרכן. הטמעת ידע מהמחקר הקוגנטיבי בשילוב שיטות מתחום הנדסת גורמי אנוש, בעיצוב שנעד להשגת מטרות שיווקיות. תכנון, בחינה והערכה של פעולות שיווק ופרסום, בהתבסס על הבנת תהליכים קוגנֶיטיבים כגון: תפיסה, קשב, למידה, זיכרון וקבלת החלטות. הצגת מודלים תאורטיים נבחרים והדגמתם במסעות פרסום מן השנים האחרונות.

208353 פרוייקט גמר בעיצוב תעשייתי
- - - 12 - א+ב 6.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
עבודה סמינריונית בהיקף מורחב בעלת אופי עיוני, מחקרי או פרויקט בהיקף של 6 נקודות תבוצע בהנחיית חבר סגל. העבודה תוצג בדוח מפורט ותוגש באישור המנחה כחלק ממילוי הדרישות לקבלת התואר מגיסטר בעיצוב תעשייתי ללא תזה בלבד.

208355 שיטות מחקר למתכננים ולמעצבים
2 1 - - 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
לא ינתן השנה
3 - - - - 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מערכות במצב הטרחה חד-מאמצי, מבנים מתוחים מכבלים, מבנים מתוחים מיריעות, מבנים מנופחים, מבנים לחוצים בנויים לפי קו תמיכה, מערכות במצב הטרחה דו-מאמצי, מבני מוטות מרחביים שטוחים, מבני מוטות ספיריים (כפות), כפות גיאודטיות, מבני 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 - - - - א+ב קמ 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 שיורצו על המחשב.

208700 תכנון כולל מתקדם 1
1 - - 4 - א+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 - א+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, וסינתזה בצורת מערכת כוללת של הצעות תכנון.

208702 פרויקט בבנוי ערים
3 2 - - - א 4.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הכנת פתרון פיסי לפיתוח מיקטע עירוני המתבסס על תאוריות ושיטות בבנוי ערים, עם דגש על עיצובו התלת-ממדי. המיקטע יכלול מיגוון תפקודים עירוניים. בשלב הניתוח יאובחנו תפקודים, מבנה פיסי והתנסות אנושית. בשלב זה יוכן מצע פרוגרמתי לפיתוח המיקטע. יושם דגש על עיבוד אמצעים לניתוח והצגת הבעיה והפתרון.

208703 תולדות תכנון ובינוי ערים
לא ינתן השנה
3 - - - - 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
סקירה הסטורית של תהליכים עירוניים, מושגים ותאוריות בתכנון ובבינוי ערים, והתפתחויות חשובות בצורות עיר מזמנים עתיקים עד היום. דגש מיוחד מושם על התקופה שלאחר המהפכה התעשייתית.

208705 פרויקט בבנוי ערים 2
- - - 8 10 ב 4.0
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
פרויקט מתקדם בעיצוב עירוני, המדגיש סוגיה מרכזית בתכנון עירוני כגון: בניה בצפיפות גבוהה, תפרוסת ובינוי מוקדי פעילות עירונית, פיתוח דפוסי מגורים. הפרויקט ימוקם בהקשר עירוני קיים ויתבסס על בסיס נתונים עדכני. הפרויקט כולל 3 חלקים: א. סקר ספרות על הסוגיה המרכזית, הכולל יישומים בפרויקטים בישראל ובעולם. ב. ניתוח ביקורתי של הרקע התיאורטי והיישומי. ג. פיתוח חלופות תכנוניות שמטרתן להגיע לפתרונות מקוריים וחדשניים. יושם דגש על המחשה ויזואלית תלת-מימדית של הפתרון.

208720 נושאים נבחרים בארכיטקטורה ובינוי ערים
1 - - - - א+ב קמ 1.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הנחיה אישית של סטודנט על נושא נבחר בארכיטקטורה ובנוי ערים. הנושאים יותאמו לתחום התעניינות הסטודנטים.

208750 היבטים נבחרים במחקר בארכיטקטורה ובנוי ערים
3 - - - - א+ב 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
לימוד מיגוון של גישות ושיטות מחקר מתקדמות בארכיטקטורה והנושאים הנלווים להם, בהנחיה אישית ובדיונים קבוצתיים.

208760 ניתוח אירועים בתכנון אזורי
לא ינתן השנה
3 - - - - 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.

209000 תכנון ואידיאולוגיה
לא ינתן השנה
2 2 - - - 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-מרכסיסטי ואחרות. לגיטמציה 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 - - - - א+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 דוחו"ת בקורתיים 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.

209005 שיקום עירוני
3 - - - 3 ב 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מטרת הקורס היא להבין תהליכי שינוי עירוני, להכיר תכניות לשיקום של שכונות ומרכזים עירוניים במדינות מפותחות, ולהעריך מפעלי שיקום שבוצעו ומבוצעים בישראל. נושאי הלימוד העיקריים: גורמים חברתיים, כלכליים, פיסיים ומנהליים לשינוי במעמדם של איזורים עירוניים. תכניות שיקום והחיאה במדינות מערביות: סקירה והערכה. שיטות לבחירת אזורי שיקום. תבניות להחייאת מרכזי ערים בישראל. פרויקט השיקום- התכנית הלאומית לשיקום חברתי ופיסי 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 דיור, חינוך, בריאות, סעד והבטחת הכנסה.

209010 שיטות תכנון מתקדמות(יישומי בינה מלאכותית בתכנון ערים)
לא ינתן השנה
2 2 - - 4 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 - - - 3 א 3.0
מקצועות קדם: 205571
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הציון במקצוע עובר/נכשל
מטרת המקצוע לחשוף את הסטודנט לספרות עכשוית בכלכלת מקרקעין. ילמדו וידונו בכיתה סידרת נושאים וביניהם: תהליך וינר/איטו - מודל סטוכסטי של מחירי קרקע, תורת הצפיות הרציונלית ובועות ספקולטיביות בשוק מקרקעין, תאוריה הדונית של ערכי דָרות ושווקים סמויים של תכונות נכסי מקרקעין. הציון יקבע על סמך בקיאות במטלות הקריאה ועבודה סמינריונית.

209040 שיטות כמותיות בתכנון 2
2 2 - - - א+ב 3.0
מקצועות קדם: 207040
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תכנות מתמטי וישומיו בהקצאת גורמי יצור כולל שימושי קרקע: תכנות לינארי-משפטי הדואליות, מחירי צל וישומם בתכנון, תכנות לא-לינארי-תנאי קאנ-טאקר, תכנות בשלמים, תכנות גיאומטרי, תכנות דינמי - שרשרות מרקוב בתכנון, יעילות ההשקעה בשירותים ציבוריים, טכניקות של סדרות ותיאום בין פעילויות שונות, זרימה ברשתות, שיטת התואי האופטימלי וישומיו בתכנון, תהליכי סימולציה.

209041 הערכת תכניות
2 - - - 3 ב 2.0
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 - - - א+ב 3.0
מקצועות קדם: 207040
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
תורת ההחלטות, יסודות בתורת התועלת, החלטות בתנאי ודאות. החלטות בתנאי אי ודאות. תורת המשחקים. משחקי שני שחקנים. סכום-אפס (ולא אפס), משחקים שיתופיים (ולא שיתופיים) עם שחקנים. הסטטיסטיקה הבייזיאנית ותורת ההחלטות.

209043 סמינר במודלים מורכבים של מבנה עיר
2 - - - - אחת לשנה קמ 2.0
מקצועות קדם: (207040 או 207630)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
ניתוח התיאוריות והמבנה של מודלים מורכבים: מודלים נורמטיביים, מודלים פרדיקטביים ומודלים של סימולציה. מודלים של הקצאה פעילויות מגורים, תעשיות ומסחר, הגורם הדינמי ובעית שווי המשקל הכללי במודלים אורבניים.

209100 סוציולוגיה למתכננים
2 - - - - א 2.0
מקצועות זהים: 207200
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מטרת המקצוע היא להקנות מושגי-יסוד בסוציולוגיה ולהציג מבוא מקוצר לסוציולוגיה עירונית. נושאי הלימוד: מהות הסוציולוגיה, תרבות וחברה, ערכים ונורמות חברתיות. הסדרים ריבודיים ופערים חברתיים. גישות לניתוח אורח החיים העירוני. תכנון שכונת מגורים: היבטים נורמטיביים וממצאים אמפיריים.

209200 היבטים פסיכולוגיים בתכנון
2 - - - - ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
סקירה של גישות תאורטיות ומתודולוגיות עיקריות ושל ידע אמפירי קיים בתחום של יחסי אדם-סביבה, המתמקד בקשרי הגומלין בין הסביבה הפיזית לבין ההתנהגות של יחידים וקבוצות. נושאים אשר יידונו בקשר למגוון רחב של התנהגויות וסביבות הם: ההיבטים ההתנהגותיים הרגישים לסביבה הפיזית וההיבטים התכנוניים החשובים להתנהגות, והדרך ליישום בתכנון של הנלמד ממחקרים התנהגותיים.

209270 אקולוגיה של הנוף והמשאבים
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 205200
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תורת האקוסיסטמות, ביו-וטכנו אקוסיסטמות, הנוף והאקוסיסטמה האנושית הכוללת, זרימת אנרגיה, מחזורים ביוגאוכימיים והשפעת האדם עליהם, ויסות קיברנטי באוכלוסיות ובמערכות אקולוגיות, איכות הסביבה וזיהום סביבתי, סוגיות בתכנון השימור והמימשק של נופים ושטחים פתוחים.

209300 סמינר מתקדם בתכנון ערים ואזורים
1 - - 2 4 א+ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הסמינר מיועד ללומדים בנתיב ללא תזה. הסמינר נועד להדריך את הסטודנט בהגשת סמינר/פרוייקט גמר, הכולל: הגדרת הבעיה, ביצוע סקר ספרות ביקורתי, איסוף וניתוח נתונים זמינים, דיון בממצאים, הסקת מסקנות והמלצות להמשך מחקר.נושאי העבודה ייבחרו במשותף על-ידי הסטודנטים והמורה. העבודה תוגש במתכונת של דוח פרופסיונלי.

209630 כלכלה עירונית ואזורית 2
2 2 - - - א+ב קמ 3.0
מקצועות קדם: 207630
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
יישום תאוריות ומודלים כלכליים בתכנון עירוני ואזורי, מודלים אנליטיים, ניתוח תשומה-תפוקה, חקר תשלובת פעילויות, מודלים של מיקום פעילויות במרחב, מודלים של שמושי קרקע ותחבורה, ניתוח השפעות וכדאיות, הערכה של פרויקטים עירוניים ואזוריים.

209700 אולפן 4: תכנון מטרופוליטני
2 4 - - 6 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 צרוף שיקולי ריכוז ובזור סמכויות 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.

(21) הוראת הטכנולוגיה והמדעים

210119 חידושים בהוראת הפיסיקה

לא ינתן השנה

2 1 2 - 4 3.0

מקצועות קדם: 214302

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הכרת החידושים בתכניות הלימודים בפיסיקה ובדרכי ההוראה בשנים האחרונות. לימוד השיטות השונות וביצוע עבודות המעבדה המתוארות. ניתוח החומר הלימודי בתכניות השונות וניתוח הגורמים לקליטתן או אי קליטתן בארץ. המורה כמחדש דרכי הוראה בכיתה ובמעבדה. כעבודת סיום יתכנן כל סטודנט יחידת לימוד המחדשת דרכי הוראה בתחום מצומצם של הוראת הפיסיקה.

214096 פסיכולוגיה חינוכית 1

2 - - - 2 א 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 214104,214101

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

רקע היסטורי, הבדלים בין-אישיים, התפתחות קוגניטיבית (פיאזיה, ברונר, התפתחות השפה), פסיכו-סקסואלית (פרויד), חברתית (אריקסון).

214097 פסיכולוגיה חינוכית 2

2 - - - 2 א 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 214106,214102

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

רקע היסטורי, תורות הנעה, צרכים ומניעים עיקריים, תהליכים קבוצתיים: קונפורמיות, חיברות, עמדות ושינוין, תפיסה בין-אישית, תקשורת, מנהיגות. הכיתה כקבוצה, משמעת, שיטות ניהול כיתה.

214098 פסיכולוגיה חינוכית 3

2 - - - 2 ב 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 214107,214101

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

רקע היסטורי. תורות חשיבה. זכירה, שכיחה וקשב. תורות למידה, הגדרות, סוגים, התניות, עיבוד מידע, למידה חברתית, פתרון בעיות, יצירתיות, העברה. חינוך מיוחד: חריגויות קוגניטיביות, אמוציונליות ומוטוריות, לקויות למידה.

214103 מיומנויות ושיטות הוראה

2 - 3 - 3 א+ב 3.0

מקצועות קדם: (214096 או 214097 או 214098)

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 214109,214108

מטרת הקורס: תיאוריה והתנסות במיומנויות הנדרשות מהמורה בהוראה, הכרות עם מגוון שיטות הוראה. תפקיד המורה, תהליכי המשגה ומפות מושגים, תקשורת בכיתה, יצירת הנעה, בניה וניתוח מושגים,מושם דגש על: שילוב עזרי הוראה, אנלוגיות ומודלים, שאלת שאלות ברמות שונות, מיומנויות הסבר, תכנון סביבות למידה, שימוש במאגרי מידע ובאינטרנט, למידה באמצעות מערכות תקשוב, הוראה לקבוצות תלמידים בעלות יכולת חריגה (מחוננים, תת-משיגים), הוראה בשיטת החקר, למידה פעילה, הוראה פרונטלית, למידה יחידנית, למידה שיתופית, ושיטות הערכה. קביעת הציון על פי הגשת עבודת סמסטר וציון המעבדה.

214110 פילוסופיה של החינוך

2 - - - 4 א+ב 2.0

מקצועות קדם: (214096 ו-214097) או (214096 ו-214098) או (214097 ו-214098)

מקצועות צמודים: 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. מרכזיות הלשון בהוראה ובחינוך. חינוך שמרני לעומת חינוך פרוגרסיבי.

214122 סדנת רפלקציה על התנסות בהוראה

- - 2 3 - א+ב 1.0

מקצועות צמודים: 214203,214303,214403,214500,214603,214703, 214903

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס יהיה מורכב ממפגשים רפלקטיביים שבועיים בני שעתיים, שבהם יידונו וינותחו ארועים נבחרים מההתנסות של הסטודנטים בכיתה, ודרכי התמודדות של המורה המתחיל. ייעשה מאמץ לדון בבעיות באופן שיהיה רלבנטי לכל התחומים, גם כאשר מעורב בהן תחום תוכן ספציפי.

214125 סדנה להנחיית חונכים

1 1 - - 2 ב 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הקורס מיועד לרכזים בפר"ח מטרת הקורס להקנות למשתתפים עקרונות בנושאים: טעוני-טפוח, חונכות ודרכי הנחיה. המשתתפים יתנסו במהלך הקורס כחונכים וכמנחים לחונכים תוך כדי לימוד טכניקות של חונכות והנחיה. הפעילויות יצולמו ויוקלטו במערכת וידאו. ובעת הניתוח יושם דגש על מושגים וגישות רלוונטיים לחונכות ולהנחיה: פתרון בעיות, חשיבה רציונלית, איבחון, מיון וטיפול בטעויות, דימוי-עצמי, תקשורת, משוב, אסטרטגיות הנחיה, ארגון מערכת חונכות. מאמרים ותדפיסים על טעוני טיפוח, חונכות ודרכי הנחייה יחולקו במהלך הקורס.

214131 מודלים מתמטיים בטכנולוגיה-מדע

1 2 - - - ב 2.0

מקצועות קדם: (104213 ו-234111) או (104213 ו-234112) או 104091 או (104091 ו-234111) או (104091 ו-234112)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מודל מתמטי - מושגי יסוד, שלבי בניה וחקירה. מודלים מתמטיים של אובייקטים גיאומטריים, מערכות דינמיות, תהליכים סטוכסטיים, בקרה אופטימלית, ויישומם בבעיות שונות של טכנולוגיה ומדע. דרכי שילוב של לימוד מודלים מתמטיים בהוראת מתמטיקה ומכניקה בבית ספר על יסודי.

214199 בעיות נבחרות במתמטיקה ב'

2 - - - 2 ב 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 ההסטורית של המקצוע.

214200 בעיות נבחרות במתמטיקה א'

2 - - - 2 א 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 היוריסטיות לפתרון בעיות. דיון בתהליכי הפתרון, בניסוח ובדיקה של השערות, ובמקורות ליצירת בעיות. תפקיד המקרים הפרטיים וההכללות כאמצעים לפתרון בעיות. שימוש בחידות מתמטיות ובמשחקי אסטרטגיה וחשיבה כסביבות לפתרון בעיות מתמטיות.

214203 התנסות בהוראת המתמטיקה

- - 6 6 - א 2.0

מקצועות קדם: (214103 ו-214206) או (214103 ו-214207) או (214103 ו-214208) או (214103 ו-214209)

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 6-4 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. שלב מקדים להתנסות בבית הספר ייערך בטכניון, במתכונת של סדנת הכנה מרוכזת של שש שעות. יש לעמוד בקשר עם המזכירות לקבלת מידע על מועד הסדנא (בדרך כלל בחודש ספטמבר).

214206 הוראת האלגברה בחטה"ב (ז-ט)
2 2 - - 4 ב 3.0
מקצועות קדם: (104010 ו-214103) או (104195 ו-214103)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הגברת ההנעה ללמידת אלגברה ופיתוח החשיבה המתימטית בתחום האלגברה בגישה אינדוקטיבית ודדוקטיבית. קריאה וכתיבה של אלגברה. שימוש באלגוריתמים. גישה לא אלגוריתמית לפתרון בעיות אלגבריות. שימוש במחשבון ובמחשב ללימוד האלגברה. השפעת התפתחות ההיסטורית של האלגברה על תכנית הוראתה. הערכת הישגים ואיבחון קשיים באלגברה. אירגון כיתה הטרוגנית ללימודי אלגברה בחטיבת הביניים. מאמרים הדנים בהוראת האלגברה בחטה"ב.

214207 הוראת הגיאומטריה בחטה"ב (ז-ט)
2 2 - - 4 א 3.0
מקצועות קדם: (104110 ו-214103) או (104114 ו-214103)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
דרכים לפיתוח החשיבה הגיאומטרית בגישה אינדוקטיבית ודדוקטיבית. פתרון בעיות חישוב, הוכחה ובניה בגיאומטריה. קריאה וכתיבה בגיאומטריה. השפעת ההתפתחות ההיסטורית של הגיאומטריה על תכנית הוראתה. שילוב המחשב בהוראת הגיאומטריה. הערכת הישגים ואיבחון קשיים בגיאומטריה. אירגון כיתה הטרוגנית ללימודי גיאומטריה. מאמרים הדנים בהוראת הגיאומטריה בחטה"ב.

214208 הוראת המתימטיקה בחטה"ע - 3 יח"ל
2 2 - - 4 ב 3.0
מקצועות קדם: (104281 ו-214103) או (104011 ו-214103)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
דיון שיטתי בתוכניות המתימטיקה של החטיבה העליונה (י-י"ב) לשלוש יחידות לימוד ולמסלולים שאינם ניגשים לבגרות. עקרונות מתורת ההוראה ומתורת הלמידה והשלכותיהם על הוראת המתימטיקה לתלמידים מתקשים בחטיבה העליונה. הגברת ההנעה ללמידת מתמטיקה וטיפוח ההתענינות במקצוע. הערכת הישגים ואיבחון קשיים. מאמרים הדנים בהוראת המתימטיקה לתלמידים מעוטי-יכולת בחטה"ע.

214209 הוראת המתימטיקה בחטה"ע - 4-5 יח"ל
2 2 - - 4 א 3.0
מקצועות קדם: (104134 ו-104290 ו-214103) או (104168 ו-214103)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
דיון שיטתי בתוכניות המתימטיקה של החטיבה העליונה לארבע וחמש יחידות לימוד (כיתות י'-י"ב) ובדרכי הוראתן. עקרונות מתורת ההוראה ומתורת הלמידה והשלכותיהם על הוראת המתימטיקה לתלמידים מוכשרים בחטיבה העליונה. דרכים לפיתוח חשיבה מתימטית יוצרת. טיפוח מצוינות מתימטית. קריאת מאמרים מכתבי-עת הדנים בנושאים שונים בהוראת המתימטיקה לתלמידים מוכשרים בחטה"ע.

214213 מבוא לתורת המספרים למורים
3 - - - 3 ב 3.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104154
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא: מהי תורת המספרים. קבוצת מספרים שלמים, תכונותיה הבסיסיות, התחלקות מספרים שלמים. קונגרואנציות ליניאריות, מעריכיות וריבועיות: תכונותיהן ופתרונן. שאריות ריבועיות וסימני לז'נדר. פונקציות חשבוניות. מספרים מיוחדים (מרסן, 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 - - - 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.

214216 דרכי הוראת מדעי סביבה 1
2 2 - - - א 3.0
מקצועות קדם: 214103
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
דיון שיטתי בתכניות הלימודים של החטיבה העליונה לשלוש יחידות לימוד בנושאי הלימוד: מושגי יסוד, איכות אויר, איכות מים ופסולת מוצקה. ניתוח מדעי ודידקטי של נושאים מתוך פרקי הלימודים. יודגשו מיומנויות מיוחדות למקצוע כגון: חקר, גילוי, מעבדה, סקר ועיבוד נתונים כמותיים. הקורס יעסוק גם בהיבטים חברתיים-פוליטיים ערכיים ובדרכי ההוראה הרלוונטיות.

214217 דרכי הוראת מדעי סביבה 2
2 2 - - - ב 3.0
מקצועות קדם: (214103 ו-214216)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
דיון שיטתי בתכניות הלימודים של החטיבה העליונה לשלוש יחידות לימוד בנושאי הלימוד: אפקטים מקומיים וגלובליים, טיהור שפכים, פיתוח בר-קיימא, 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.

214218 בעיות נבחרות בהוראת מדעי סביבה 1
2 - - - - א 2.0
מקצועות קדם: 214103
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
דיון שיטתי בתכניות הלימודים של החטיבה העליונה לחמש יחידות לימוד בנושאי הלימוד השונים. עיבוד דידקטי ודיון מפורט בנושאי ההרחבה לבגרות. דגש מיוחד יושם על למידה וניתוח של מושגים נאביים. דרכי הערכה במדעי הסביבה, בחינת הבגרות במדעי הסביבה.

214219 בעיות נבחרות בהוראת מדעי סביבה 2
2 - - - - ב 2.0
מקצועות קדם: (214103 ו-214218)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
דיון שיטתי בתכניות הלימודים של החטיבה העליונה לחמש יחידות לימוד בנושאי הלימוד השונים. עבודת חקר "אקוטופ" - עקרונות, דרכי הנחייה, מקורות מידע, שיטות לאיסוף נתונים, ניתוח נתונים והערכת העבודה. סיורים לימודיים, מעבדות שדה, פרוייקטים מקוונים ארציים ובינלאומיים.

214220 התנסות בהוראת מדעי הסביבה
- - 6 6 - א 2.0
מקצועות קדם: (214103 ו-214216) או (214103 ו-214217)
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 6-4 שעות בביי"ס על יסודי ויתנסה ב-4 רצפי שיעורים. הציון מבוסס על הערכת המורה המאמן, הערכת מורה המקצוע בטכניון, ועל שיעור מבחן בנוכחות שניהם.

214301 דרכי הוראת הפיסיקה/אופטיקה וחשמל
2 2 - - 4 ב 3.0
מקצועות קדם: (114071 ו-214103)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
המטרות והתכנים של למידה והוראה של אופטיקה וחשמל. הדרכים והאמצעים השונים להוראת הפיסיקה: דיונים, התרת 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 2 - - 4 א 3.0
מקצועות קדם: (114071 ו-214103)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
דיון מקיף בהוראת נושאים ומושגים פיסיקליים בתחום המכניקה האלקטרומגנטיות 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 שעורי דוגמא.

214303 התנסות בהוראת הפיסיקה
- - 6 6 - א 2.0
מקצועות קדם: (214103 ו-214301) או (214103 ו-214302)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
במסגרת ההתנסות בהוראת הפיסיקה ישמעו הסטודנטים שיעורים בכיתות שונות, בשכבות גיל שונות וברמות לימוד שונות, יעמדו מקרוב על עבודת המורה בהיבטיה המגוונים, יסייעו למורה בדרכים שונות, ויתנסו באורח פעיל בהוראה. כל סטודנט ישהה 4-6 שעות בכל שבוע בין כותלי בית-ספר על-יסודי ויתנסה בהוראה של 4 רצפים של שעורים. 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 - - - 4 א 2.0
מקצועות קדם: (114071 ו-214301) או (114072 ו-214301)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
דיון בבעיות נבחרות בהתפתחות הפיסיקה, באסטרטגיות פתרון ושילובם בתוכנית הלימודים.

214305 בעיות נבחרות בפיסיקה 2
2 - - - 4 ב 2.0
מקצועות קדם: (114071 ו-114072)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
פתרון בעיות אלמנטריות מנקודות ראות מתקדמות.

214306 הוראת פיסיקה לאוכלוסיות מיוחדות
לא ינתן השנה
2 2 - - - 3.0
מקצועות קדם: 214301
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 בעזרת המחשב בכיתה ובמעבדה. קריאה ודיון במאמרים מכתבי-עת של מחקר בהוראת המדעים.

214400 חידושים בחינוך לאיכות הסביבה
2 - - - - א 2.0
מקצועות קדם: (214301 או 214401 או 214501 או 214601)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 216140
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הקורס יעסוק בהתפתחויות אחרונות בהוראת איכות הסביבה. יידונו מטרות ושיטות חדשניות בהוראת נושאים כימיים - ביולוגיים - טכנולוגיים - פיזיקליים - סביבתיים בישראל ובעולם. חובת השתתפות ביום סיור במהלך הקורס.

214401 דרכי הוראת הכימיה 1
2 2 - - 4 א 3.0
מקצועות קדם: 214103
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
דיון שיטתי בתכניות הלימודים של החטיבה העליונה לשלוש יחידות לימוד בנושאי הלימוד: מושגי יסוד, חומרים יוניים, מבנה האטום, מחזוריות ומשפחות כימיות, הקשר הכימי והמצב המוצק, אנרגיה כימית ושיווי משקל. מתן דגש על מקצוע הכימיה כמקצוע מדעי והשלכותיו על מקצועות קרובים. ניתוח מדעי ועיבוד דידקטי של נושאים ומושגים חשובים בהוראת הכימיה, כולל הקניית מיומנויות בביצוע הדגמות, נסויים במעבדה כולל ניסויים ממוחשבים ושימוש בעזרי הוראה, קריאת מאמרים ומחקרים בתחום מושגים מוטעים וניתוחם, שילוב הדמייה מולקולרית.

214402 דרכי הוראת הכימיה 2
2 2 - - 4 ב 3.0
מקצועות קדם: (214103 ו-214401)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר, מבחן והגשת עבודת גמר. דיון שיטתי בתכניות הלימודים של החטיבה העליונה לשלוש יחידות לימוד בנושאי הלימוד: היבטים כמותיים בכימיה, חימצון - חיזור, בסיסים וחומצות, ונושאים בכימיה של מזון. ניתוח מדעי ועיבוד דידקטי של נושאים ומושגים חשובים בהוראת הכימיה, כולל הקניית מיומנויות בביצוע הדגמות ונסויים במעבדה ממוחשבת, שימוש בעזרי הוראה, הוראת הכימיה בסיוע מחשב. הכנת מערכי שיעור, הערכת הישגים בכימיה, סיור לימודי, התנסות בבחינת הבגרות בכימיה לשלוש יחידות לימוד.

214403 התנסות בהוראת הכימיה
- - 6 6 - א 2.0
מקצועות קדם: (214103 ו-214401) או (214103 ו-214402)
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 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.

214404 בעיות נבחרות בכימיה 1
2 - - - - א 2.0
מקצועות קדם: 214103
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
דיון בתכניות הלימודים של החטיבה העליונה לחמש יחידות לימוד בנושאי החובה: שווי משקל, חמצון חיזור ותרמודינמיקה - אנטרופיה ואנרגיה חופשית, בנושא בחירה מנני- כימיה למיקרואלקטרוניקה. ניתוח מדעי ועיבוד דידקטי של נושאים ומושגים חשובים בהוראת הכימיה, דיון בקשיי למידה ובמושגים מוטעים, הערכת הישגים בגישות מגוונות בכימיה, היכרות עם בחינת הבגרות בכימיה לחמש יחידות לימוד.

214405 בעיות נבחרות בכימיה 2
2 - - - - ב 2.0
מקצועות קדם: 214404
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
דיון בתוכניות הלימודים של החטיבה העליונה לחמש יחידות לימוד בנושאי הבחירה: ביוכימיה וכימיה אורגנית, מאמרים מעובדים. ניתוח מדעי ועיבוד דידקטי של נושאים ומושגים חשובים בהוראת הכימיה, דיון בקשיי למידה, במושגים מוטעים, ובהערכה חלופית. הערכת הישגים בגישות מגוונות בכימיה, כתיבת שאלות לבחינת הבגרות בכימיה לחמש יחידות לימוד.

214409 דרכי הוראת מדע-טכנולוגיה בחט"ע
1 2 - - - ב 2.0
מקצועות קדם: 214103
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 מיומנות באופן מובנה ומדורג ורעיונות מדעיים. תכני הלימוד כוללים הצגת נושאים בין תחומיים כגון: איכות האויר והסביבה, ביוטכנולוגיה, קרינה אלקטרומגנטית, תקשורת, משאבי מים וסוגיות בריאותיות בחברת השפע.

214500 התנסות בהוראת הביולוגיה
- - 6 6 - א 2.0
מקצועות קדם: (214103 ו-214501) או (214103 ו-214502)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
במסגרת ההתנסות בהוראת הביולוגיה 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 שעורים. 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 הביולוגיה 1
2 2 - - 4 א 3.0
מקצועות קדם: 214103
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מבנה הדעת - של הביולוגיה. רמות ארגון ביולוגיות, רעיונות מרכזיים בביולוגיה. היכרות עם תכנית הלימודים בביולוגיה בחטיבה העליונה. גישת הל"ה (הוראה-למידה-והערכה) במקצוע הביולוגיה - בגישת חקר. מודלים הוראתיים בביולוגיה בכיתה, במעבדה (מעבדה מאשרת ומעבדת חקר) ובשדה, הקניית מיומנויות חקר, מושגים ועקרונות בביולוגה. ניתוח תוצאות מחקרים בביולוגיה כשיטת לימוד. חינוך ערכי בביולוגיה. טלאולוגיה בהוראת ביולוגיה. סיורים לימודיים בשיעורי ביולוגיה (בכיתה ובמעבדה) בבתי ספר על יסודיים. הערכת הישגים בביולוגיה בכיתה, במעבדה, בעבודת בית, בסיור, בשדה ובנושאי מחקר. הערכה חלופית, מאבחנת ומעצבת, מגוון כלי הערכה (רפלקציה, יומן למידה, מטלת ביצוע אותנטית) מחוון קריטריונים להערכה.

214502 דרכי הוראת הביולוגיה 2
2 2 - - 4 ב 3.0
מקצועות קדם: 214501
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
תכנית הלימודים בביולוגיה לחטיבה העליונה. ארגון המעבדה - שילוב הלימוד בכיתה ובמעבדה, הוראת עמיתים במעבדות חקר, הוראת ביולוגיה בסיוע מחשב, מבחן הישגים. ניתוח מאמרים מדעיים, מפות מושגים. בחינת בגרות בביולוגיה (3 ו-5 יחידות לימוד). פרויקט אקולוגי (עבודת ביוטופ), והגדרת צמחים. סיורים לימודיים בשיעורי ביולוגיה (בכיתה ובמעבדה) בבתי ספר על-יסודיים.

214505 בעיות נבחרות בביולוגיה 1
2 - - - 4 א 2.0
מקצועות קדם: (214103 ו-214502) או (214103 ו-214501)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
פיתוח מודלים הוראתיים בנושאים בביולוגיה הנלמדים בחינוך העל-יסודי: אקולוגיה, מעברי חמר ואנרגיה בין אורגניזמים ובינם לבין סביבתם, תורשה, פוטוסינתזה ונשימה. עם הדגש על פתרון הבעיות בהוראה בחטיבה העליונה: התאמת חומרי לימוד לבעלי רמות קוגניטיביות שונות, הוראה במעבדה בכיתות הטרוגניות ובכיתות למגמה ביולוגית, התמודדות עם תפיסות אופיניות ועוד.

214506 בעיות נבחרות בביולוגיה 2
2 - - - 4 ב 2.0
מקצועות קדם: (214103 ו-214505)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
פיתוח מודלים להוראת המושגים והעקרונות הביולוגיים הנלמדים בחינוך העל-יסודי. הסטודנטים יפתרו בעיות הקשורות בהוראת הנושאים הביולוגיים הבאים: הביוספרה, מבנה ותפקוד התא, אבולוציה ביולוגית, רביה, אנזימים, עכול, דם, מיטוזה ומיוזה. בנוסף ידונו בבעיות הנלוות בכיתה ההטרוגנית: למידה, מושגים מדעיים, התאמת אסטרטגיות הוראה לרמות שונות של כיתות ופיתוח של מיומנויות חקר בכיתה ובמעבדה, הוראת מהות המדע וההיסטוריה של המדע.

214508 מעבדה בהוראת הביולוגיה
לא ינתן השנה
1 - 3 - - 2.0
מקצועות קדם: (134058 ו-214103)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הקורס מיועד למכשירים עצמם להיות מורים למדעים ומטרתו לחשוף את המורים למגוון מעבדות בביולוגיה: מבנה ותהליכים בתא, הכרת המיקרוסקופ, מיקרוביולוגיה, אבולוציה ועוד. בקורס ידונו תפקיד המורה כמנחה מעבדה וכן קשיים רלוונטיים של תלמידים. הקורס יעסוק בגישות חדשניות במעבדות ביה"ס העל יסודי כגון גישת החקר והמעבדה הממוחשבת.

214601 דרכי הוראת טכנולוגיה-חשמל ואלק'1
2 2 - - 4 א 3.0
מקצועות קדם: (044105 ו-214096 ו-214103)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
מטרות בהוראת הטכנולוגיה בתחומי חשמל, בקרה והמרת אנרגיה. הכרת תוכניות הלימודים העדכניות. פיתוח מערכי הוראה ולמידה המשלבים לימוד עיוני, ניסויים מעבדתיים והדמיה ממוחשבת. פיתוח הוראה עפ"י מטרות לימודיות-ביצועיות. דירוג מטלות עפ"י טקסונומיה של פתרון בעיות. פיתוח פרויקטים לתלמידים בכיתות י-יא. הוראה ולמידת חשמל בסביבה מתוקשבת.

214602 דרכי הוראת טכנולוגיה-חשמל ואלק'2
2 2 - - 4 ב 3.0
מקצועות קדם: 214601
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
דרכי הוראת האלקטרוניקה ומסלולי הלימוד בביה"ס התיכון. פיתוח מערכי הוראה באלקטרוניקה תקבילית ובאלקטרוניקה ספרתית. שילוב לימוד עיוני, סימולציה ממוחשבת וניסויים מעבדתיים. פיתוח פרויקטים לתלמידים בתיכון (י"ב) ומכללות (י"ג-י"ד). דרכים להוראת נושאים מתקדמים במערכות תקשורת ומערכות בקרה ממוחשבות.

214603 התנסות בהוראת האלקטרוניקה
- - 6 6 - א 2.0
מקצועות קדם: (214103 ו-214602)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
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 6-4 שעות בכל שבוע בין כותלי בית-ספר על-יסודי ויתנסה בהוראה של 4 רצפים של שעורים. 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 ינתן השנה
2 - - - 2 2.0
מקצועות קדם: 044105
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
דיון בנושאים נבחרים מתוך תוכניות הלימודים החדשות באלקטרוניקה תקבילית ומערכות אלקטרוניות ודרכי הוראתם תוך הדגשת ההיבטים הפיסיקליים והמתמטיים. דוגמאות לנושאים שיידונו: מגברים, משוב שלילי, טרנזיסטורים, יישומים של מגברי שדה ונושאים מתחום הנדסת תקשורת. שימוש באנימציות וסימולציות להוראת אלקטרוניקה. שילוב תקשוב בהוראת אלקטרוניקה.

214606 בעיות נבחרות בהנדסת אלקטרוניקה 2
לא ינתן השנה
2 - - - 2 2.0
מקצועות קדם: 044105
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
טיפול בבעיות נבחרות בתחום הוראת החשמל והאלקטרוניקה באמצעים מתמטיים פשוטים. דוגמאות של בעיות: פיתוח מעגלי תמורה להתקני הגברה, ניתוח מקורב של פעולת ההגבר, ניצול משקף התנודות כאמצעי דידקטי באלקטרוניקה. עקרונות מגבר הפרש ומתנד, בעיות במיקרופרוססורים ורובוטיקה. יסודות תיב"מ באלקטרוניקה.

214607 דרכי הוראת מדע-טכנולוגיה בחט"ב (ז-ט)
1 2 3 - - 3.0
מקצועות קדם: (134010 ו-214096 ו-214103 ו-214609) או (134058 ו-214096 ו-214103 ו-214609)
מקצועות צמודים: 214097
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מתן כלים תכניים ודידקטים להוראת המקצוע מדע-טכנולוגיה בחטה"ב, חשיבות הגישה האינטגרטיבית המאפיינת את אוכלוסית היעד, איפיון דרכי הוראה ולמידה, הקניית מתודות לארגון ההוראה, הקניית מיומנויות הוראה, למידה והערכה, אפיון הקשרים מדעיים-טכנולוגיים-חברתיים. חשיבות הגישה האינטגרטיבית המאפינת את המקצוע. תכנים: חומרים, אנרגיה ואינטראקציה, מערכות טכנולוגיות ומוצרים, מערכות טכנולוגיות מורכבות, מידע ותקשורת, כדור הארץ והיקום. יחסי גומלין בין האדם, החי, הצומח, הטכנולוגיה והסביבה.

214608 הוראת טכנולוגיה בחטה"ע (י-יב)
לא ינתן השנה
2 2 - - 3 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
תפיסת המקצוע טכנולוגיה כמרכיב בהשכלה הכללית בהקשר למדעים. ניתוח תוכנית הלימודים מבחינת: תכני ידע (מערכות מידע ותקשורת, חומרים ועיבודם, טכנולוגיה ביתית וסביבתית) ומיומנויות של למידה והערכה. מידע ותקשורת. שימוש מושכל ומיומן באמצעים טכנולוגיים. שלבי תכון, יישום והערכת פרוייקט.

214609 הבטים טכנולוגיים בהוראת מו"ט
1 2 - - 4 ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

שילוב בין הוראת הטכנולוגיה והוראת המדעים, ההתפתחות הטכנולוגית וההקשרים המדעיים- טכנולוגיים- חברתיים. מושגי יסוד בתחומים טכנולוגיים (כמו אלקטרוניקה ומכונות). מערכות טכנולוגיות - מטרה, מבנה, תיאור סכימטי, תפקוד והשפעה. משוב, וויסות ובקרה. מהצורך אל המוצר - הגדרת צרכים, תהליכי תיכון, עיצוב המוצר. רובוטיקה ואוטומציה. התנסות בהכנה ויישום מערכי למידה של מערכות טכנולוגיות שונות.

214701 דרכי הור' טכנולוגיה-מכניקה הנדסית
2 2 - - 4 א 3.0

מקצועות קדם: 214103

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הכשרת כח-אדם להוראה בבתי-ספר טכנולוגיים. יישום עקרונות מיומנויות ההוראה ושיטות ההוראה במקצועות טכניים 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-תכנון ויצור
2 2 - - 4 ב 3.0

מקצועות קדם: 214701

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הכשרת כח-אדם להוראה בבתי-ספר טכנולוגיים. יישום עקרונות מיומנויות ההוראה ושיטות ההוראה במקצועות טכניים להם מצע מדעי. התנסות בבעיות הוראה באמצעות ניתוח שיעורי מורים, הכנת מערכי שיעורים בסיוע אמצעי הוראה והמחשה, בניית דגם הוראה בבית המלאכה. עריכת מבחנים במקצועות טכנולוגיים, הערכת הישגים. למידה ומבחן באמצעות מחשב. סיורים במפעלים ובמכונים טכנולוגיים.

214703 התנסות בהוראת טכנולוגיה-מכונות
- - 6 - 6 - - א 2.0

מקצועות קדם: (214103 ו-214702) או (214103 ו-214701)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

במסגרת ההתנסות בהוראת טכנולוגיה-מכונות 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 6-4 שעות בכל שבוע בין כותלי בית ספר על-יסודי ויתנסה בהוראה של 4 רצפים של שעורים. 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 א 2.0

מקצועות צמודים: 214701

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

בעיות נבחרות בדרכי ההוראה של המקצועות הטכנולוגיים, בהתאם למסלולים בבית הספר הטכנולוגי והמקיף. בעיות בשילוב לימודי סדנא בלימודי המקצוע העיוניים, ופתרונן. בעיות בהצגת מגוון אמצעי המחשה - מיומנות לשליטה בם. בעיות הצצות בעת הערכת הישגים במקצועות המשלבים סדנא ולמידה עיונית בנתיב הטכנולוגי. הנחית פרוייקטים 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 בסדנה.

214705 בעיות נבחרות בתכנון ויצור
2 - - - 2 ב 2.0

מקצועות צמודים: 214702

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

בעיות בהצגת מגוון אמצעי המחשה - מיומנות לשליטה בם. בעיות הצצות בעת הערכת הישגים במקצועות המשלבים סדנא ולמידה עיונית בנתיב הטכנולוגי. הנחית פרוייקטים 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 בסדנה.

214706 פרויקט אינדיבידואלי
- - - 6 - - א+ב קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסטודנט יבחר באחד הנושאים הבאים: א. תכנון, פיתוח, בניה והערכה של דגם להוראת נושא טכנולוגי או מדעי, תוך התייחסות לרקע העיוני. ב. עיבוד והערכה של יחידת לימוד עיונית בנושא טכנולוגי או מדעי להוראה יחידנית באמצעות מחשב. ג. הכנה והערכה של תכנית לימודים מודולרית לקורס של שלוש עד חצי שנה. ד. תכנון, פיתוח, הרצה והערכה של ניסוי מעבדתי לתלמיד שיכלול רקע רעיוני, מהלך הניסוי, עבוד תוצאות, מסקנות ואפשרויות הרחבה. ה. נושא אחר, הדומה באופיו ובהיקפו לנ"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
- - - 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 לנ"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 - - - - ב 2.0

מקצועות צמודים: 044105

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 214604

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

דיון בבעיות נבחרות בתחום הנדסת חשמל והשלכותיהן בהוראה, כגון פתרון רשתות חשמליות באמצעים מתמטיים פשוטים, תוך הדגשת התופעות הפיסיקליות המתרחשות במעגל.

214805 סמינר בגישת מדע-טכנולוגיה-חברה
2 - - - - ב 2.0

מקצועות קדם: (214409 או 214607)

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 216318

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

בסמינר תוצג ותידון הספרות המחקרית הבינלאומית והמקומית העוסקת בחינוך מדעי בגישת מדע טכנולוגיה-חברה (STS)בכלל, ובשילוב היבטים חברתיים-מוסריים בתכניות הלימוד בבית הספר העל יסודי בפרט. המאמרים ינותחו בגישה ביקורתית, תוך התייחסות למציאות של תכניות הלימודים בישראל.

214901 דרכי הוראת מדעי המחשב-3 יח"ל
לא ינתן השנה

2 2 - - - 3.0

מקצועות קדם: (214103 ו-214907)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

המקצוע עוסק בתכניות הלימוד של מדעי המחשב לחטיבה העליונה (י'-י"ב) לשלוש יחידות לימוד ולמסלולים שאינם ניגשים לבגרות. 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
לא ינתן השנה

2 2 - - - 3.0

מקצועות קדם: (214103 ו-214901 ו-234218)

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
- - 6 6 - א 2.0
מקצועות קדם: (214103 ו-214901) או (214103 ו-214902)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
במסגרת ההתנסות בהוראת מדעי המחשב 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 6-4 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.

214906 הגישה התכנותית גרפית להוראה
לא ינתן השנה
2 - - - 4 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הקורס מיועד להורות את השימוש בתיכנות ובעיקר בגרפיקת מחשב לצורך חקירה במדעים ובמתמטיקה. הנושאים הנלמדים: תיאור גרפי של פונקציות ונגזרותיהן, משחקים הסתברותיים ותהליכים אקראיים, עקומות מישוריות, עיצוב רקורסיבי, עיטורים במישור, עיטוף והילום של עקומות. השיעור מתנהל בכיתת מיקרו מחשבים בסגנון של למידה עצמית יחידנית ליד מחשב. התכנות נעשה באמצעות הגליון האלקטרוני.

214907 עולמות זוטא-למידה בסביבות ממוחשבות
1 2 - - 3 א+ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מטרת הקורס היא להכיר שיטות הוראה ולמידה קונסטרוקטיבסטיות, ודרכים ליישומן באמצעות סביבות ממוחשבות. נושאי הקורס יילמדו על-ידי התנסות בסביבת "עולמות - זוטא" (MICRO WORLDS PROJECT BUILDER - סביבה המשלבת מולטימדיה עם שפת התיכנות לוגו), ועל-ידי דיונים בקבוצות ובכיתה לניתוח ולהמשגת תכני ההתנסות. תכני הקורס יכללו נושאים מתחום המתימטיקה והמדעים, מדעי המחשב, הפסיכולוגיה והחינוך. יידונו גם הבעיות הכרוכות ביישום השיטה הלכה למעשה.

214908 בעיות נבחרות במדעי המחשב 1
לא ינתן השנה
1 2 - - 4 2.0
מקצועות קדם: (094220 או 234122)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס עוסק בהוראת תכנות כמבוא לדיסציפלינה של מדעי המחשב ומתמקד בכניסה רכה למושגי היסוד והמתודולוגיות. הדגש מושם על כושר הביטוי של שפת התכנות ועל ראיית מדעי המחשב כדיסציפלינה בעלת פוטנציאל להבנה של תהליכי חשיבה ולמידה.

214909 בעיות נבחרות במדעי המחשב 2
לא ינתן השנה
1 2 - - 4 2.0
מקצועות קדם: (214901 ו-214908)
מקצועות צמודים: 214902
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס עוסק בתכנים התיאורטיים של מדעי המחשב ובהוראתם לתלמידי תיכון. יושם דגש על פתרון קונפליקטים העשויים להתעורר בין השיקולים הדיסציפלינריים לבין השיקולים החינוכיים. בין היתר, יטופלו במסגרת הקורס תכנים בחישוביות, אוטומטים ושפות פורמליות וכדומה.

214910 אלגוריתמים נבחרים בתורת הגרפים
לא ינתן השנה
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 פתרונן. הקורס יילמד תוך דגש על למידה פעילה של הסטודנטים.

214911 פרדיגמות תכנותיות
2 2 - - - א 3.0
מקצועות קדם: (234118 ו-234218)
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
לא ינתן השנה
2 2 - - - 3.0
מקצועות צמודים: 214902
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 236353,236343
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
אוטומטו סופי דטרמיניסטי, אוטומט לא דטרמיניסטי, אוטומט מחסנית, שפות פורמליות, דקדוקים. מכונת טיורינג, שקילות מודלים חישוביים, התיזה של צ'רץ, המכונה האוניברסלית, בעיות בלתי כריעות, רדוקציה, מחלקות NP, P, בעיות NP-COMPLETE. הקורס יילמד תוך דגש על למידה פעילה של הסטודנטים.

216101 המחשב כסביבה לימודית
2 - - - 2 אחת לשנה 2.0
מקצועות קדם: (214907 או 234218)
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.

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 הסדנא במגמה לנצל את ניסיונם בהוראת המתמטיקה מצד אחד, ובמגמה להתנסות ביישום שיטות הוראה חדשניות מצד שני. מטרת הסדנא היא לסייע בידי המשתתפים לגבש תפיסה תיאורטית של מעשה החינוך המתמטי.

216113 תהליכים בפתרון בעיות מחקר ויישום
2 - - - - אחת לשנה קמ 2.0
מקצועות קדם: (214097 או 214098)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הליכים קוגניטיביים בפתרון בעיות. הקשיים בתירגום 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 הקונסטרוקטוביסטית וחשיבותה בהבנת התהליך של פתרון בעיות.

216122 נושאים חינוכיים במתימטיקה ובמדעי המחשב
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 אחת לשנה 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 בפתרונן. בעיות פתוחות במתימטיקה ומשמעותן החינוכית. השפעת התפתחות המתמטיקה על הוראת המקצוע. הצד הרגשי ביצירה המתימטית.

216124 גישה מערכתית בהוראת המדעים
2 - - - 2 אחת לשנה 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-קימא, מזון בעולם של חומרי דישון, הדברה ורעלים ובעיות מים בישראל. אמצעי ההוראה כוללים, חקרי ארוע ככלי הוראה והערכה, פרויקטים בשילוב הקהילה, הצגת שאלות ע"י התלמיד ופתרון בעיות מורכבות.

216125 גישות מתקדמות להערכה בחינוך מתמטי
- - - 4 3 אחת לשנה קמ 2.0
מקצועות קדם: (214206 או 214207 או 214208 או 214209)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 218128
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
גישות מתקדמות להערכת הישגים לימודיים במתמטיקה. שימוש במגוון של מקורות ואמצעים, על מנת להעריך מכלול שלם של סוגי ידע ומיומנויות במתמטיקה ברמות שונות של הבנה ובמצבי למידה שונים. יישום שיטות הערכה עדכניות וניתוח התפיסה החינוכית העומדת ביסודן והקשר שלהן לתכנית הלימודים ולמטרות לימוד המתמטיקה. בין היתר תיכללנה השיטות הבאות: הערכה דיאגנוסטית, הערכת ביצוע, הערכה באמצעות תיק עבודות, הערכה של מטלות בסיוע מחשב, הערכה של משימות פתוחות.

216131 חינוך בלתי פורמאלי במדע וטכנולוגיה
1 2 - - 3 אחת לשנה 2.0
מקצועות קדם: (214301 או 214400 או 214401 או 214409 או 214501 או 214601 או 214607)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
דיון בספרות הבינלאומית העוסקת בלמידת מדע, טכנולוגיה וחינוך סביבתי בסביבה החוץ-כיתתית, הכוללת בין השאר מוזיאונים, מפעלי תעשייה, ושטחים פתוחים. מאפיינים קוגנטיביים ואפקטיביים של למידה במסגרות בלתי פורמאליות ובקשר ללמידה פורמאלית. בסיורים ננתח מאפייני תוכן של סביבות לימוד שונות ודרכי הוראה.

216132 הוכחות והנמקות בלימוד המתמטיקה
2 - - - 4 אחת לשנה 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.

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.

216150 פרויקט אישי במחקר חינוכי
- - - 4 4 א+ב קמ 2.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 218123,218122
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.

216318 סמינר בגישת מדע-טכנולוגיה-חברה
2 - - - - ב קמ 2.0
מקצועות קדם: (214409 ו-214607)
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 214805
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מחקרים בינלאומיים ומקומיים בחינוך מדעי בגישת מדע-טכנולוגיה-חברה בכלל, ובשילוב היבטים חברתיים-תרבותיים בתכניות הלימוד בבית הספר העל יסודי בפרט, ויישומם בתכניות הלימודים בישראל.

216319 שילוב מודלים בהוראת מדעים
2 - - - 2 אחת לשנה 2.0
מקצועות קדם: (214304 או 214305 או 214404 או 214405 או 214505 או 214506 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 ומוחשיים הנמצאים בשימוש בתחומי הידע השונים. הסטודנטים יעסקו ביצירת מודלים והשוואתם למודלים הקיימים תוך הדגשת יתרונותיהם ומגבלותיהם. הסמינר יכלול סקירת ספרות ודיונים בפורום מתוקשב.

216320 התפתחויות בהוראת הכימיה
2 - - - - א 2.0
מקצועות קדם: (214208 או 214304 או 214401 או 214402 או 214501 או 214502 או 214602 או 214702 או 214902)
מקצועות זהים: 218320
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הסמינר יעסוק בהתפתחויות אחרונות בהוראת הכימיה ובטכנולוגיות חדישות 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.

218100 מודלים להנעה בלמידת המתמטיקה
2 - - - - אחת לשנה קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
דוגמאות שימוש במודלים מתמטיים קיימים להנעת התפתחות תורות מתמטיות, בעיקר לוגריתמים, פונקציות המעריך, קרובים, משוואות דיפרנציאליות. מושגי יסוד בסטטיסטיקה, תהליכים המגיעים לשיווי משקל ועוד. השימושים מהווים כאן את האתגר להעמקה במתמטיקה - ולא להיפך.

218101 סמינר מחקר בחינוך במדע 1
- - - 2 - אחת לשנה 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
ניתוח של מחקרים עדכניים בהוראת המדעים והטכנולוגיה מהארץ ומהעולם תוך השואה 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 1
2 - - - 2 אחת לשנה 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
גישה מדעית למחקר חינוכי. העמדת הבעיה וסיווג משתנים. שונות, מקורותיה, מדידתה ובקרתה. מערכי מחקר. תוקף פנימי וחיצוני של מחקרים. דגימה ודרכי איסוף של נתונים.

218105 התפתחויות בהוראת בעיות בפיסיקה
- - - 3 - אחת לשנה 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ניתוח התפתחויות בהוראת בעיות בפיסיקה שחלו במשך המאה העשרים. חידושים אחרונים בסוגי הבעיות, וכן במטרות ובשיטות הוראתן. דרכי יצירת בעיות פיסיקליות, לרבות בעיות פתוחות. יושם דגש על עבודה מעשית: יצירת בעיות מסוגים שונים למטרות שונות, כולל מטרת מדידת הישגי התלמידים.

218106 נתוח תכניות למודים במתמטיקה 1
2 - - 2 - אחת לשנה קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הכרה וניתוח של רעיונות להרכבת תכניות לימודים חדישות במתימטיקה לאור גישות שונות להתפתחות החשיבה המתמטית. ניתוח תכניות חדישות במתימטיקה לאור תורות שונות של התפתחות החשיבה וגישה לפתרון בעיות.

218107 פסיכולוגיה חברתית ובית-הספר
2 - - - 2 אחת לשנה 2.0
מקצועות קדם: (214096 או 214097 או 214098)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הסמינר יעסוק ביישומם של עקרונות פסיכולוגיים חברתיים למצבי הוראה. דגש מיוחד יושם על הנושאים הבאים: עמדות, תפיסה בין-אישית, מנהיגות, דינמיקה קבוצתית, קומוניקציה.

218109 פתוח מערכות למידה בטכנולוגיה ובהנדסה
2 - - - - אחת לשנה 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.

218110 ניתוח תכניות לימודים בביולוגיה 1
2 - - - - אחת לשנה 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
ניתוח תכניות לימוד חדשות בהוראת הביולוגיה. פיתוח יחידות לימוד בנושאים ביולוגיים בשיטה אור-קולית, למידה יחידנית, בקבוצות, ושילוב המחשב. עבודות גמר בביולוגיה לתלמידי תיכון. הזמנות לחקר בכיתה, במעבדה ובשדה.

218113 הערכת פרויקטים חינוכיים
1 - 3 - - אחת לשנה 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סקר צרכים, תכנון הערכה תוך שיתוף עורכי הפרויקט, קביעת קריטריונים להצלחת הפרויקט, הערכה מעצבת לעומת מסכמת, כלים להערכה: מבחנים, שאלונים ראיונות והסתכלות, סוגי מעריכים, אמינות ותקפות, הערכת תהליכים, עמדות והשגים, שמוש בתוצאות.

218116 התפתחויות בהוראת בעיות בביולוגיה
2 - - - - אחת לשנה 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
התפתחויות חדישות בהוראת הביולוגיה. זיהוי בעיות בחינוך הביולוגי, בחינוך לסביבה, באקוסיסטם והאדם. בעיות מוסר וחברה. הסוציוביולוגיה של ההזדקנות. ניתוח מחקרים בתחום הביולוגיה והוראת הביולוגיה. פיתוח נושאי מחקר לפרוייקטים אקולוגיים ועבודות גמר בביולוגיה. ביולוגיה, ביוטכנולוגיה והנדסה גנטית.

218117 הוראת מדעים זיקה להוראת הטכנולוגיה
2 - - - - אחת לשנה 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ליבון אספקטים אינטרדיסציפלינריים של הוראה במדעים והוראה בטכנולוגיה. תכנון מערך למידה בדיסציפלינה מדעית או טכנולוגית תוך התחשבות ביחסי הגומלין ביניהן. יישום המערך בשדה, הערכת יעילותו והכנסת שיפורים מתאימים. שמוש בתורת השטחות.

218118 ליב"מ - למידה בסיוע מחשב
2 - - - 3 אחת לשנה 2.0
מקצועות קדם: 234218
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
התפתחות הלמידה באמצעות מחשב (ליבמ) מהתפיסה של מכונות הלמידה, דרך השימוש במיקרו-עולמות ועד למערכות הוראה אינטיליגנטיות. הקורס ידון בתפיסות שונות בפיתוח לומדה למטרות תרגול, הוראה, מיבחון וכד'. הסטודנטים בקורס יתרגלו גישות וטכניקות שונות לפיתוח לומדה להוראת נושאים במתימטיקה, מדעים והנדסה, יצירת סביבות עבודה ידידותיות, שימוש בשפות עורכים וכד'. במהלך הקורס ילמדו הסטודנטים כיצד לעבוד עם שפות מודרכות אוביקטים ושפות עורכים.

218119 אינטליגנציה אנושית ומלאכותית
1 2 - - 4 אחת לשנה קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הייצוג של ידע אנושי ומומחיות אנושית במחשב. הנדסת ידע ומבנים קונספטואליים. מערכות מומחה וקליפות (SHELLS) ליצירת מערכות מומחה. שימוש ברשתות נוירונים להדמיה של תהליכים קוגניטיביים רכישת ידע ע"י למידה מדוגמאות. יישום טכניקות של בינה מלאכותית לבניית מערכות הוראה נבונות.

218120 תכנון קוריקולרי במדעים ובטכנולוגיה
2 - - 1 - אחת לשנה 2.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 218330
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
יסודות פילוסופיים ועקרונות בהרכבת תכניות לימודים (DEWEY, TYLER, TABA, BRUNER, SCHWAB, AUSUBEL). דגמים בתכנון תוכניות לימודים, הקניית כלים לתכנון תוכניות לימוד באופן עצמאי: נתוח צרכים, נסוח מטרות ודרגות פרוט, הקשר בין לומד,חברה ומקצוע, ארגון של התנסויות למודיות, תפקידו של המורה, נתוח פרויקט פתוח ת"ל, הערכה מעצבת ומסכמת.

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
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 לוגמה 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
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
דיון בסוגיות תאורטיות ומתודולוגיות של תהליך המחקר החינוכי באמצעות ניתוח של דו"חות מחקר ומאמרים. עבודת הסטודנטים מתמקדת בדו"ח על ביצוע מחקר לדוגמה והצגתו לדיון וביקורת של יתר המשתתפים. אפשר להשתתף בסמינר זה לראשונה רק עם תום סמסטר ראשון ללימודים.

218124 תורת המבחנים והמדידה בחינוך
2 - - - 2 אחת לשנה קמ 2.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 218108
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
מושגי יסוד בתורת המבחנים והמדידה: מהימנות, תוקף, אוביקטיביות, תקנון. גישות שונות לבנית 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.

218128 שיטות הערכה חדשניות בהוראת מדע
2 - - - 1 אחת לשנה 2.0
מקצועות קדם: 218103
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 216125
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.

218129 סוגיות בהדרכת מורים למתמטיקה
- - 1 2 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.

218130 מחקר בחינוך מתמטי-השלכותיו להוראה
2 - - 2 2 אחת לשנה 2.0
מקצועות קדם: 218125
מקצועות זהים: 216133
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הקורס מיועד למורים מנוסים ולמורי מורים למתמטיקה בבית הספר העל-יסודי. המשתלמים ידונו במבחר מאמרים מספרות המחקר הבינלאומית העוסקת בלמידה ובהוראה של מתמטיקה, ויתמודדו עם אימוץ שיטות המחקר ויישום המימצאים ככל שאלה רלבנטיים לתוכניות הלימודים ולדרכי ההוראה בישראל.התכנים שבהם יתמקד הקורס יכללו:פתרון בעיות, יצוגים וסמלים במתמ; מקומם של מודלים בלימוד מת , חשיבה לוגית והוכחות, למידה שיתופית, שילוב המחשב בהוראה, גישות חדשניות להערכת הישגים, הוראת האלגברה, הוראת הגיאומטריה, קשיים בהבנת מושגים, כגון: הפונקציה גבול, אינסוף, תופעות מחזוריות, תופעות גידול.

218131 פרויקט פיתוח תוכניות לימודים במתמטיקה
- - - 6 - אחת לשנה 3.0
מקצועות קדם: 218120
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 218139
מקצועות זהים: 218114
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הקורס מקנה לסטודנט התנסות בפיתוח חומר לימוד חדש המבוסס על תפיסה חינוכית מודרנית. הקורס מאפשר לסטודנט להשתלב באחד הפרוייקטים לפיתוח תוכניות לימודים במתמטיקה, המתנהלים במחלקה, בהדרכת חבר סגל, בתחום התמחותם. הסטודנטים יפתחו יחידת לימוד קטנה, כולל רציונל, יבצעו הערכה מעצבת ויפיקו את לקחיה. היחידה לא תהווה חלק המחיבור לתואר.

218132 פרויקט פיתוח תכניות לימודים בפיסיקה
- - - 6 - אחת לשנה 3.0
מקצועות קדם: 218120
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 218139
מקצועות זהים: 218114
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הקורס מקנה לסטודנט התנסות בפיתוח חומר לימוד חדש המבוסס על תפיסה חינוכית מודרנית. הקורס מאפשר לסטודנט להשתלב באחד 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: 218139
מקצועות זהים: 218114
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הקורס מקנה לסטודנט התנסות בפיתוח חומר לימוד חדש המבוסס על תפיסה חינוכית מודרנית. הקורס מאפשר לסטודנט להשתלב באחד הפרוייקטים 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 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 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 בביולוגיה
- - - 6 - אחת לשנה 3.0
מקצועות קדם: 218120
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 218139
מקצועות זהים: 218114
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הקורס מקנה לסטודנט התנסות בפיתוח חומר לימוד חדש המבוסס על תפיסה חינוכית מודרנית. הקורס מאפשר לסטודנט להשתלב באחד הפרוייקטים לפיתוח תוכניות לימודים בביולוגיה, 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: 218139
מקצועות זהים: 218114
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הקורס מקנה לסטודנט התנסות בפיתוח חומר לימוד חדש המבוסס על תפיסה חינוכית מודרנית. הקורס מאפשר לסטודנט להשתלב באחד הפרוייקטים 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: 218139,218114
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הקורס מקנה לסטודנט התנסות בפיתוח חומר לימוד חדש על רקע תפיסה חינוכית מודרנית. הקורס מאפשר לסטודנט להשתלב באחד הפרויקטים לפיתוח תוכניות לימודים באלקטרוניקה-חשמל המתנהלים במחלקה בהדרכת חבר סגל, בתחום התמחותם. הסטודנטים יפתחו יחידת לימוד קטנה, כולל רציונל, יבצעו הערכה מעצבת ויפיקו את לקחיה. היחידה לא תהווה חלק מהחיבור לתואר.

218138 התנסות בהדרכת מורים למתמטיקה
- - - 6 - אחת לשנה 3.0
מקצועות קדם: (218112 ו-218129)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
התנסות בהדרכת מורים ו/או פרחי הוראה למתמטיקה. תצפיות בסדנאות ופעילויות למודים למתמטיקה, בטכניון ו/או במרכזי מורים אזוריים וארציים. התנסויות בהנחיה ובתכנון סדנאות למורים, הפעלתן והפקת לקחים. ההתנסות תעוגן בספרות המחקרית וישולבו בה מחקר פעולה וניהול יומן אישי.

218139 פרויקט פיתוח תוכניות לימוד מבוססות מחשב
- - - 6 3 אחת לשנה 3.0
מקצועות קדם: 218120
מקצועות ללא זיכוי נוסף:
218137,218136,218135,218133,218132,218131
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
עיצוב ופיתוח חומר לימוד מבוסס מחשב בהשואה לתכניות 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).

218142 עיצוב חומרי למידה מבוססי מחשב
2 - - - 4 ב קמ 2.0
מקצועות קדם: 216101
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הקורס יעסוק בקשר שבין תיאוריה למעשה בעיצוב פדגוגי של סביבות למידה מבוססות מחשב/רשת. במסגרת הקורס יכירו סטודנטים את הספרות העדכנית לגבי גישת מחקר מבוססת עיצוב. סטודנטים ישתמשו במאגר אלקטרוני של עקרונות עיצוב, על מנת לבחון כיצד מתורגמים תוצאות מחקר לעקרונות עיצוב במאגר, וכיצד אלו מובילים את המעצב לפיתוח מרכיבי עיצוב.

218143 נושאים נבחרים בהערכת לומדים
2 - - - 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
2 - - - 3 אחת לשנה 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
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
1 - - 2 - ב 2.0
מקצועות קדם: 216131 או 216124 או 218122
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מושג "סביבות למידה מתוך בחירה" בחינוך מדעי וחינוך סביבתי. ספרות המחקר בנושא המתמקדת בלמידה במוזיאונים, שמורות טבע, מפעלי תעשיה וכד'. סביבות למידה מתוך בחירה, המודל הקונטקסטואלי והגדרות המסוגרתיות של הלמידה בהקשרן הבית-ספרי.

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.היציב והנזיל במחקר. השלכות ההשקפות הניל על תכנית הלימודים. מקום המדע ומקומה של הפילוסופיה של המדע בתכנית הלימודים. המורה כנציג עולם המדע והטכנולוגיה והמורה כמתווך בין המדע והטכנולוגיה לבין התלמיד.

218315 מערכות הוראה מבוססות ידע
2 - - - - אחת לשנה 2.0
מקצועות צמודים: 218118
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
תכנון מערכות הוראה מבוססות ידע כאינטגרציה של ידע וכלים משלושה תחומי מחקר: אינטליגנציה מלאכותית, מדע ההכרה (COGNITIVE SCIENCE) וחינוך. סקירה והשוואה של תהליכי פיתוח של מערכות הוראה מבוססות ידע קיימות מבחינת אספקטים שונים של ייצוג ידע, מודל התלמיד, עקרונות פדגוגיים וסביבת הלמידה שמספקת המערכת לתלמיד.

218316 למידה, אינטליגנציה והמח
2 - - - 4 אחת לשנה 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 I.Q 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 ישומן של תאוריות ושיטות הערכה, תכנון מערך הערכה, פתוח וניסוי כלי הערכה, כתיבת דו"ח הערכה ושתוף צרכני ההערכה בממצאים. הדגש יושם על אימוץ סטנדרטים אקדמים, מעשיים ואתיים בבצוע ההערכה.

218318 היבטים אבולוציוניים של למידת מדע טכנולוגי
2 - - - 3 אחת לשנה 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
אבולוציה ביולוגית, דרווניזם אוניברסלי, תופעות מפציעות ואבולוציה תרבותית, סדרי גודל של זמנים באבולוציה, היבטים אבולוציוניים של למידה. היבטים אבולוציוניים של מדע, טכנולוגיה ומתמטיקה. ניסויי חשיבה במדע ובמתמטיקה. יישומים: מציאות וירטואלית, חיים מלאכותיים, סביבות למידה, מינשק אדם-מחשב, רובוטיקה.

218321 נתוח תכניות למודים בכימיה
2 - - - - אחת לשנה 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
נתוח תכניות למודים חדשות בכימיה לאור הנסיון המצטבר במחקרים בהוראת המדעים. בהסתמך על ממצאי המחקרים יוותחו יחידות לימוד בהוראת הכימיה.

218322 שיטות מחקר איכותניות בחינוך
2 1 - - - אחת לשנה 2.5
מקצועות קדם: 218103
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
ההתפתחויות העכשויות בשיטות המחקר במדעי החברה. סקירה על מגוון השיטות האיכותניות לאיסוף נתונים ולניתוחם. דיון ביקורתי והשואה של שיטות כמותיות ואיכותניות. דיון בשיקולים פילוסופיים ומעשיים במסגרת המחקר החינוכי.

218323 תורות אישיות - היבטים חינוכיים
2 - - - 2 אחת לשנה 2.0
מקצועות קדם: 214096 או 214097 או 214098
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
בשל הדגש הכבד המושם בתורות אישיות על גורמי הנעה, ישנה חשיבות להכרתן על ידי המחנכים. בסמינר ידונו תורות פסיכואנליטיות קלאסיות ומודרניות בהשואה לגישות חברתיות, התנהגותיות וקוגניטיביות, תוך עמידה על תהליכי למידה. עכשווית.

218324 למידה אלקטרונית-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 .

218325 מקורות החשיבה המדעית-מתמטית
2 - - 2 4 אחת לשנה 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מחקרים שנערכו בשנים האחרונות על מקורות החשיבה המדעית והמתימטית מתבססים על מחקרים בתחומי חקר המוח, אבולוציה של המוח ושל החשיבה, חשיבה-מבוססת- מטאפורות, מקומו של הגוף בחשיבה (EMBODIED COGNITION) ועוד. הקורס יעסוק בהיכרות עם מחקרים אלו, תוך ניתוח ביקורתי ופרשני. שיטת הלימוד: עבודה בצוותים על פרוייקטים על פי מקורות בספרות המחקרית ובאינטרנט, בנייה ועידכון של "ספרייה" שיתופית מקוונת, הצגת פרוייקטים בפני המליאה, עבודת סיום אישית.

218326 מהות המדע בבית הספר העל יסודי
2 - - - - אחת לשנה 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
קריאה וניתוח ספרות מחקר בנושא המדע והידע המדעי. בחינת נושא מהות המדע בתוכניות לימודים בארץ ובעולם וכן מחקרים עדכניים על תפיסת תלמידים ומורים את המדע. דיון בהשלכות מחקרים אלה על תוכניות לימודים.

218327 הדמיה בלמידת מדע-טכנ' ומתמטיקה
2 - - - - ב קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הדמיה וקוגניציה, הדמיה והתנסות חושית, שיטות מחקר בהדמיה (גלטון, בטס, מרקס, גורדון) ויישומן בבעיה מדעית. אופציות פרימיטיביות בדמיון (שפרד). הדמיה וניסויים מחשבתיים במדעים, מיפוי פעילות מוח בזמן דמיון. טכנולוגיות הדמיה.

218328 סמינר מחקר בחינוך במדע 2
- - - 4 3 אחת לשנה 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
ניתוח השואתי של מחקרים מתחום הוראת המדעים והטכנולוגיה בארץ ובחו"ל העוסקים במורים. דרכי המחקר ותקיפות המסקנות. השוואה בין נושאי המחקר בארץ ובחו"ל. השוואת המאמרים תיעשה על בסיס בעיית המחקר, מטרות ושאלות המחקר, שיטה, כלים, אוכלוסייה, תוצאות ומסקנות.

(23) מדעי המחשב

234102 מבוא למחשב הנ. מכונות

לא ינתן השנה

2 2 2 - 4 4.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף:

234117,234114,234112,234111,234109,234104

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבנה המחשב. גישה אלגוריתמית לפתרון בעיות. מושגי יסוד ותכנות בשפת C. פעולות במערכים: מיון וחיפוש. תכנות מבני. ניפוי שגיאות. מדדים ליעילות האלגוריתם. בעיות במספרים שלמים. בעיות במספרים ממשיים. התכנסות. אלגוריתמים בסיסיים באנליזה נומרית. דוגמאות מתחום הנדסת מכונות.

234107 אנליזה נומרית 1

3 2 - - 5 א+ב 4.0

מקצועות קדם: (104011 ו-104167 ו-234111) או (104011 ו-104016 ו-234111) או (104011 ו-104167 ו-234114) או (104011 ו-104016 ו-234114)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104283

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 085135

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקדמה, חשבון שגיאות, קרובים לפונקציות, איטרפולציה, ריבועים מינימליים ופולינומים אורתוגונליים, גזירה ואינטגרציה נומרית. פתרון משוואות לא ליניאריות. הקדמה לפתרון נומרי של משוואות דיפרנציאליות רגילות.

234111 מבוא למדעי המחשב

2 2 2 - 4 א+ב+ג 4.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 234102, 234104, 234109, 234112, 234114, 234127,234117

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 234108

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבנה המחשב. גישה אלגוריתמית לפתרון בעיות. מושגי יסוד ותכנות בשפת C. פיתוח תכניות מלמעלה למטה. תכנות מבני. כתיבה ובדיקה מלמטה למעלה. ניפוי שגיאות. תכנון הדפסות ביקורת. הוכחת נכונות חלקית ושלמה של תכניות. 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 ומימושה. חיפוש לעומק. מיון יעיל.

234112 מבוא למחשב - שפת סי

2 2 2 - - א+ב+ג 4.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 234102, 234104, 234109, 234111, 234114, 234127,234117

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 035019

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבנה המחשב. גישה אלגוריתמית לפתרון בעיות. מושגי יסוד ותכנות בשפת C. פיתוח תכניות מלמעלה למטה. תכנות מבני. בדיקה מלמטה למעלה. ניפוי שגיאות. תכנון הדפסות ביקורת. מדדים ליעילות האלגוריתם. בעיות במספרים ממשיים והתכנסות. בעיות במספרים שלמים. פעולות במערכים: מיון, חיפוש, מיזוג. רקורסיה אלמנטרית.

234114 מבוא למדעי המחשב מ'

2 2 2 - - א+ב 4.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 234102, 234104, 234109, 234111, 234112, 234127,234117

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 234108

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס מיועד לסטודנטים למדעי המחשב. המקצוע 234111 (מבוא למדעי המחשב) יענה על הדרישה לקדם בכל מקום שבו נדרש 234114. מבנה המחשב. גישה אלגוריתמית לפתרון בעיות. מושגי יסוד ותכנות בשפת C. פיתוח תכניות מלמעלה למטה. תכנות מבני. כתיבה ובדיקה מלמטה למעלה. ניפוי שגיאות. תכנון הדפסות ביקורת. הוכחת נכונות חלקית ושלמה של תכניות. 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 ומימושה. חיפוש לעומק. מיון יעיל.

234117 מבוא למדעי המחשב ח'

2 2 2 - - א+ב 4.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 234102, 234104, 234109, 234111, 234112, 234127,234114

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 234108

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס מיועד לסטודנטים של הנדסת חשמל. מבנה המחשב. גישה אלגוריתמית לפתרון בעיות. מושגי יסוד ותכנות בשפת C. פיתוח תכניות מלמעלה למטה. תכנות מבני. כתיבה ובדיקה 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 ומימושה. חיפש 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 מעון. הסתעפויות וחוגים. דגלי בקרה. מחסנית. שגרות. מנגנוני העברת פרמטרים. רקורסיה. פסיקות קלט פלט ופסיקות יזומות ע"י המתכנת. מבנה האסמבלר. קישור וטעינה.

234119 מבוא למערכות הפעלה

לא ינתן השנה

2 - 2 - 6 3.5

מקצועות קדם: (234118 ו-234218) או (044264 ו-234118)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 234120,094210

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

השימוש בשרותי מערכת ההפעלה. ניהול תהליכים: החלפת הקשר, תזמון תהליכים. תאום בין תהליכים מקביליים: בעיית הקטע הקריטי, סמפורים, העברת הודעות. ניהול זכרון ראשי, זכרון מדומה. ניהול פסיקות וחריגות, פסיקות שעון. ניהול קלט/פלט. איתחול. מערכות קבצים. טיפול בשגיאות חומרה ותוכנה. הקורס מבוסס על עבודת מעבדה.

234120 מערכות הפעלה

2 2 3 6 3 א+ב 4.0

מקצועות קדם: (234118 ו-234218)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 236364,234119,094210,046209

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס מציג את הנושאים המרכזיים של מערכות הפעלה מודרניות, ובפרט: תהליכים וחוטים: 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.

234122 מבוא לתכנות מערכות

2 2 - - 5 א+ב 3.0

מקצועות קדם: (234111 או 234114)

מקצועות צמודים: 234118,044264

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 234121,094220,094219,044101

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, טיפוסי נתונים מופשטים. תכנות מבוסס עצמים, תבניות. מבוא ל- ++C.

234127 מבוא למחשב בשפת מטלאב

2 2 2 - - ב 4.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274121,234117,234114,234112,234111

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבנה המחשב. חומרה ותוכנה. ייצוג נתונים. מושגי יסוד ותכנות בשפת MATLAB: ערכים, משתנים, ביטויים, מערכים (חד ורב-מימדיים), התניות, חוגים (לולאות), פונקציות, 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: (104010 ו-104167) או (104167 ו-104195)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 234246,234144,104286,094344,044114
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
עקרונות ספירה בסיסיים, הבינום של ניוטון, עקרון ההכלה וההפרדה, רקורסיה ואינדוקציה, פונקציות יוצרות, חלוקות. גרפים מכוונים ולא מכוונים, עצים, ספירת עצים, מסלולים אוילריים, עצים מצביים ומספרי קטלן. הקורס מיועד לסטודנטים של מדעי המחשב.

234144 מתמטיקה דיסקרטית מ'
לא ינתן השנה
2 1 - - 6 3.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 234293,234141,104286,094344,044114
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.

234145 מערכות ספרתיות
2 1 - - 5 ב 3.0
מקצועות צמודים: 104167,104016
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 044145
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
פעולות לוגיות, אלגברה בוליאנית, מערכות צרופים ומימושן באמצעים שונים. שיטות 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 (234122 ו-234144) 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
- - - 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 בהנחית חבר סגל הפקולטה ובאישור מרכז לימודי הסמכה בפקולטה.

234231 השתלמות עצמית 2
- - - 6 - א+ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
מיועד לסטודנטים בשלבי לימודים מתקדמים (שצברו לפחות 90 נקודות) ובעלי השגים טובים בלימודים (ממוצע מצטבר לפחות 85). ההשתלמות תעשה בהנחית חבר סגל הפקולטה ובאישור מרכז לימודי הסמכה בפקולטה.

234246 אלגוריתמים בתורת הגרפים
לא ינתן השנה
2 1 - - 6 3.0
מקצועות קדם: (104167 ו-234144)
מקצועות צמודים: 234218
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 044268, 094223, 104287, 104291, 234141, 046002,234247
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס כולל נושאים מתורת הגרפים בהדגשת שאלות אלגוריתמיות וסיבוכיות פתרונן. בין השאר יידונו הנושאים הבאים: מסלולי אוילר, אלגוריתמים למסלול קצר, עצים, עץ פורש מינימום, עצים מכוונים, למת האינסוף של קניג, מנית עצים, חיפוש לעומק ופרוק לרכיבים קשירים היטב, הקוד של הפמן, זרימה ברשתות, זרימות מקסימום - חתך מינימום. זרימה עם חסמים תחתונים, זרימת מינימום.

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 משפרים, אלגוריתמים הסתברותיים, ושיטות אלגבריות. בקורס מציגים אלגוריתמים יעילים לשאלות יסוד בתורת הגרפים ובתחומים אחרים. בין השאר דנים בנושאים הבאים: סריקה לרוחב, סריקה לעומק, עץ פורש מינימום, מסלולים קלים ביותר, זרימה ברשתות, חתכים, התאמת מחרוזות, בעיות גיאומטריות ואלגבריות. הקורס מיועד לסטודנטים של מדעי המחשב.

234262 תכן לוגי
2 1 - - - א+ב 3.0
מקצועות קדם: 044145 או 234145
מקצועות צמודים: 234246,234141,234118
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
רכיבים לבנית מערכות ספרתיות, משטר סטטי ודינמי, מגבלות ההפשטה, תכנון מערכות גדולות, חלוקה לבקר ומסלול נתונים, אריתמטיקה מהירה, PIPELINE, מערכות סיסטוליות, מערכות מבוקרות תוכנה, מחשב ה- MIPS.

234267 מבנה מחשבים ספרתיים
2 1 - - 5 א+ב 3.0
מקצועות קדם: (044264 ו-234262) או (234118 ו-234262)
מקצועות צמודים: 234120,234119
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 236267,234248
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
עקרונות כלליים במבנה מחשבים, תהליכים בעולמות התוכנה והחומרה, קבוצת הפקודות, משפחות מחשבים, ארכיטקטורה של מחשב, RISC ו- CISC, ביצועי המחשב. היררכיה של מקביליות: PIPELINE ומגבלותיו (מבנה DATA ובקרה), ביצוע שלא לפי סדר פקודות (SUPERSCALAR, OOOE) 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.

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.

234292 לוגיקה למדעי המחשב 1
לא ינתן השנה
2 1 - - - 3.0
מקצועות קדם: 234144
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 234293
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
לקורס שתי מטרות עיקריות: המטרה הראשונה היא להכיר מהי לוגיקה מתמטית ואת העקרונות של תורה מתמטית מופשטת - הגדרות פורמליות, הוכחות ומשמעותן וכו'. המטרה השניה היא להציג כלים מתחום הלוגיקה שהם בעלי חשיבות ללימודי מדעי המחשב, בעיקר תחשיב הפסוקים והלוגיקה מסדר ראשון.

234293 לוגיקה ותורת הקבוצות למדעי המחשב
3 2 - - - א+ב 4.0
מקצועות קדם: (234114 ו-234145) או (044145 ו-234114)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 044114, 094344, 104290, 106156, 234144, 234292
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 השניה 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 1 - 3 4 3.0
מקצועות קדם: (104011 ו-104016) או (104011 ו-104167)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 104284,104214
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
טרנספורמציות לינאריות כולל קואורדינטות הומוגניות, פתרון מערכות של משוואות לינאריות, שיטת החילוץ 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+ב 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 הפרוייקט יכלול את שלבי האיפיון, התיכון והיישום, כאשר כל שלב ילווה בתיק תיעוד מפורט. הפרויקט יושם על מערכת ניהול מסד נתונים. העבודה תתבצע בצוותים של 3-4 סטודנטים, בהנחית המרצה. חומר רקע בנושאי הפרויקט יועבר בתחילת הקורס.

234302 פרויקט בקומפילציה ה'
לא ינתן השנה
2 - 3 - - 3.0
מקצועות קדם: 236360
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 236361
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
בקורס זה יכתב קומפיילר לשפה מסויימת. הסטודנטים יעבדו יחידים או בצוותים בפיקוח של אסיסטנט.

234303 פרויקט במערכות הפעלה ה'
2 - - 3 - א+ב+ג 3.0
מקצועות קדם: 234120
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- PX/2000 WINDOWS. הסטודנטים יתעמקו בנושאים נבחרים מחומר הקורס, ובפרט גרעין מערכות הפעלה, ניהול זכרון, מערכת הקבצים, זימון תהליכים, DEVICE DRIVERS, תוכנות שרת/לקוח מרובות חוטים, וכו'. דגש יושם על רמתם הגבוהה של הפרויקטים.

234304 פרויקט בבינה מלאכותית ה'
2 - - 3 - ב 3.0
מקצועות קדם: 236501
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 236502
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
קורס זה כולל פרויקט גדול בבינה מלאכותית. הסטודנטים יעבדו יחידים או בצוותים בהנחיה צמודה של אסיסטנט.

234305 פרויקט בתכן לוגי ה'
לא ינתן השנה
2 - - 3 - 3.0
מקצועות קדם: 234262
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 234138
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
בקורס זה יתרגל הסטודנט 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'
- - - 8 - א+ב 4.0
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 ינתן השנה
1 - - 2 2 1.5
מקצועות קדם: 234321
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 בהנחיתו של חבר סגל בכיר. בקורס נלמד תהליך פיתוח תוכנה ומבוצעים שלבי ניתוח הדרישות. תכן על, תכן מפורט ובנית 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 ינתן השנה
- - - 14 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'
. . - 5 2 א 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, שלביו 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 ינתן רק בתום השלמת הדרישות גם במקצוע 234310.

234310 פרויקט שנתי כללי-שלב ב'
. . - 11 2 ב 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 תכנה-שלב א'
2 - - 4 2 א 3.0
מקצועות קדם: 234321
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 בהנחיתו של חבר סגל בכיר. בקורס נלמד תהליך פיתוח תוכנה ומבוצעים שלבי ניתוח הדרישות. תכן על, תכן מפורט ובנית אב-טיפוס ראשוני. הציון יקבע על פי דו"חות ביניים, דו"ח מסכם ואיכות אב-טיפוס שימומש בשלב זה.

234312 פרויקט שנתי בהנדסת תוכנה-שלב ב'
2 - - 6 2 ב 3.5
מקצועות קדם: 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.

234319 שפות תכנות
2 1 - - 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.
אובייקט לעומת יצוגו, הגדרת תחביר טיפוסי, נתונים אבסטרקטיים וקונקרטיים. מבני בקרה, רקורסיה ואיטרציה. שפה פונקציונלית ואימפרטיבית. מנגנוני העברת פרמטרים ומימושיהם, חוקי טווח שונים ועוד. הגישה תהיה השוואתית בין ML, PROLOG, PASCAL ושפות אחרות.

234321 שיטות בהנדסת תוכנה
2 2 - - 4 א+ב 3.0
מקצועות קדם: 234218
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 236321
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מקומה של הנדסת התוכנה במעבר מ"תכנות" 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. הבטחת איכות תוכנה, תקנים (ISO 9000.3, MIL-STD -498). שיפור תהליך הפיתוח בגישת CMM.

234322 מערכות קבצים
2 1 - - 5 א+ב 3.0
מקצועות קדם: (094412 ו-234218) או (104034 ו-234218)
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. עצי B למיניהם (כולל VSAM). טבלאות ערבול (HASH). חישוב זמני ביצוע של המבנים הנ"ל. ריבוי מפתחות. בקרת מקביליות (נעילה, נעילה דו-שלבית). התאוששות (אלגוריתמי UNDO, REDO).

234325 גרפיקה ממוחשבת 1
2 1 - - 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 וקטורית, גרפיקה רסטרית וגאומטריה 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, עקיבת קרנים 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 ראיה ממוחשבת ועיבוד תמונות. הסטודנטים יעבדו בצוותים קטנים (2) בהנחיה צמודה של אסיסטנטים ובפיקוח סגל בכיר.

234523 מבוא לביואינפורמטיקה
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
מקצועות קדם: (134058 ו-234111) או (134058 ו-234112) או (134058 ו-234114)
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 שעור 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 לאיחסונם, 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'
2 1 - - - א 2.5
מקצועות קדם: (134058 ו-234111) או (134058 ו-234112) או (134058 ו-234114)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 236523,234523
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 שעור 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 לאיחסונם, 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.

236276 תורת המיתוג המתקדמת
לא ינתן השנה
2 1 - - - 3.0
מקצועות קדם: (044145 או 234145)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
אקוילנטיות של מכונות עקיבות ומצביהן. הקצאת מצבים באמצעות חלוקות. פישוט פונקציות היציאה והקטנת התלות בכניסה. זרימת האינפורמציה במערכות עקיבות. פרוקים של מכונות. מימושים מיוחדים. נסיונות לזיהוי מצב ומכונה וניסיונות לאיתור שגיאות במכונות, אוטומטים בעלי זכרון סופי ואוטומטים משמרי אינפורמציה. צפנים הניתנים לפענוח וצפנים הניתנים לסינכרוניזציה, אוטומטים ליניאריים. שימושים לצפנים מתקני שגיאות.

236298 סמנטיקה חישובית של שפות טבעיות
לא ינתן השנה
2 1 - 1 4 3.0
מקצועות קדם: 234293
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מושגים בסיסיים בסמנטיקה פורמלית של שפות טבעיות, שימוש בטיפוסים לצורך אפיון גרירות, סמנטיקה בוליאנית, כמתים מוכללים, לוגיקות מסדר גבוה לשפות טבעיות, דקדוק קטגוריות אפליקטיבי, דוגמאות לניתוח קטגוריאלי לחלק משפה טבעית, מערכות היסק בסמנטיקה חישובית, תאור אנאפורה במערכות טיפוסים ותורת ייצוג השיח.

236299 מבוא לעיבוד שפות טבעיות
2 1 - 2 3 ב 3.0
מקצועות קדם: 236353
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
המטרות של מערכות לעיבוד שפה טבעית, תחביר שפה טבעית, תאורית X-BAR, שיטות PARSING כלליות לדקדוקים חסרי הקשר, FEATURE STRUCTURES, מבוא לתזוזה בתחביר, תכוניות GAP לתאור תזוזה, שיטות סטטיסטיות לעיבוד שפות טבעיות, סקירה כללית של נושאים נוספים בעיבוד שפות: פונולוגיה, מורפולוגיה, סמנטיקה ופרגמטיקה.

236300 עיבוד שפות טבעיות א'
לא ינתן השנה
2 1 - - - 3.0
מקצועות קדם: 234218
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקניית ידע בעיבוד שפות טבעיות בתחום המילים. הנושאים: מבוא לבלשנות מודרנית, חומסקיאנית ובתר-חומסקיאנית, פונולוגיה, מורפולוגיה וארגון המילון. מחקר טקסטואלי באמצעות המחשב והכרת הכלים הנבנים לשם כך, במיוחד לפתרון בעיות העולות מניתוח סגנוני לצרכי הערכה או זיהוי המחבר.

236302 עיבוד שפות טבעיות ב'
לא ינתן השנה
2 1 - - - 3.0
מקצועות קדם: 236353
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס יקנה ידע בעיבוד שפות טבעיות בתחום צירופי המילים, המשפטים והשיח השלם, יכלול מבוא קצר לבלשנות ויקיף בעיות בתחביר, סמנטיקה ופרגמטיקה כלל-לשוניות, ובמיוחד של העברית. יידונו בו מודלים ליצירה ולניתוח, דרכים לפתרון רב-משמעות, חוקי העדפה ושיטות הסקה.

236303 פרויקט בעיבוד שפות טבעיות
2 - - 3 5 ב 3.0
מקצועות קדם: 236302
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
בקורס זה עוסקים הסטודנטים בפרויקטים של תכנות מחשב לפתרון בעיות בלשניות, במיוחד מתחום העברית. העבודה נעשית לעיתים בצוותים של שניים או שלושה סטודנטים בהנחיה וביעוץ של המורה והאסיסטנט. הנושאים הם מתחומי התחביר, המורפולוגיה והסמנטיקה של העברית, אך המעונינים יוכלו לעסוק בנושאים דומים בשפות אחרות, או בבעיות של תרגום בעזרת מחשב.

236304 לוגיקה למדעי המחשב 2
2 1 - - 5 א 3.0
מקצועות קדם: (234292 ו-236343) או (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 צ'רץ'. 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 ינתן השנה
2 - - 3 6 3.0
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 במערכת ממוחשבות מתקדמות.

236307 גרפים מרחיבים ושימושיהם
לא ינתן השנה
2 - - - 4 2.0
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. בניות מפורשות. שימושים של גופים מרחיבים בתורת הקודים, דה-רנדומיזציה והוכחת קושי של בעיות קרוב.

236308 אלגברה של תורת הגרפים ומבנים קומבינטורים
2 1 - 1 ב 3.0
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 לטינים, מבני בלוקים, מערכים אורתוגונלים, גאומטריות פרויקטיביות ואפיניות, פוליגונים מוכללים, גרפים רגולרים בעלי היקף נתון, צפנים מושלמים בגרפים, גרפי HAMMING ו- JOHNSON, גרפי (DELTA. D), גרפי TANNER.

236309 מבוא לתורת הצפינה
2 1 - - 5 א 3.0
מקצועות קדם: (104134 או 104279)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 046207
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
צפינה לגילוי ותיקון שגיאות, צפני HAMMING, צפנים ציקליים, צפני BCH, צפני GOPPA, צפני REED-SOLOMON, מימוש מערכות הצפנה ופענוח, צפני BURST.

236310 תורת השפות הפורמליות
לא ינתן השנה
2 1 - - 5 3.0
מקצועות קדם: (236343 ו-236353)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
דקדוקים ושפות פורמליות, היררכית השפות של חומסקי, דקדוקים מטיפוס 0, השפות הניתנות למניה רקורסיבית ומכונות טיורינג, שפות בעלות הקשר ואוטומטים חסומים לינארית, 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
לא ינתן השנה
2 1 - - 5 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
2 1 1 - - ב 3.0
מקצועות קדם: (234218 ו-234246) או (234218 ו-234247)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מוצגים נושא זמן משוערך (AMORTIZED) ומבני הנתונים: ערימות פיבונצ'י, עצי חיפוש, עצים מתאזנים, (SPLAY TREES) עצים דינמים, 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
2 1 - - 6 א 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 והיררכיה הפולינומיאלית. מכונות טיורינג בעלות אוב. סיבוכיות מעגלים בוליאניים וחישובים מקביליים. חישובים המסתייעים בהטלת מטבע. הוכחות אינטראקטיביות.

236317 ניתוח ביצועי מערכות חישוב
לא ינתן השנה
2 1 - - 6 3.0
מקצועות קדם: (094412 ו-234120) או (094412 ו-236364) או (104034 ו-234120) או (104034 ו-236364)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הכרות עם שיטות לניתוח תופעות במערכות מחשבים, לצורך הבנת תהליכים, תכנון אלגוריתמים והערכת ביצועים: מודלים אנליטיים (דטרמיניסטים, הסתברותיים ותוריים), שימוש בסימולציה ואפיון סטטיסטי של מערכות חישוב. יידונו ביצועיהם של מרכיבים בודדים במערכת (כגון מודלים לניהול זיכרון או לתזמון) וביצועי קונפיגורציה נתונה, דהיינו מכלול מרכיבי התוכנה המספקים שרות למשתמש.

236320 אלגברה לינארית נומרית
לא ינתן השנה
2 1 - - 8 3.0
מקצועות קדם: 234107
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
נורמות של ווקטורים ומטריצות, פירוקים של מטריצות (LU, CHOLESKY, SCHUR, QR, SVD), 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.

236322 מערכות קבצים
2 1 - - - א+ב 3.0
מקצועות קדם: (094412 ו-104034 ו-234218) או 234218
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 234322
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
זיכרון משני: סרטים ודיסקטים, מאפיינים, גישה. מערכות מרובות דיסקים (RAID). קבצים סדרתיים: מיון, תזמון חוצצים. עצי B למיניהם (כולל VSAM). טבלאות ערבול (HASH). חישוב זמני ביצוע של המבנים הנ"ל. ריבוי מפתחות. בקרת מקביליות (נעילה, נעילה דו-שלבית). התאוששות (אלגוריתמי REDO, UNDO).

236323 פרויקט בעיבוד נתונים מ'
2 - - 3 4 א+ב+ג 3.0
מקצועות קדם: 236363
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 234301
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
בקורס זה יפתחו הסטודנטים פרוייקט גדול בעיבוד נתונים. פיתוח הפרוייקט יכלול את שלבי האיפיון, התיכון והיישום, כאשר כל שלב ילווה בתיק תיעוד מפורט. הפרוייקט יישם על מערכת ניהול מסד נתונים. העבודה תתבצע בצוותים של 3-4 סטודנטים, בהנחית המרצה. חומר רקע בנושאי הפרויקט יועבר בתחילת הקורס.

236324 גרפיקה ממוחשבת 2
לא ינתן השנה
2 1 - 1 4 3.0
מקצועות קדם: 234325
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סינטזה של תמונות (דגימה, עקיבת קרניים, רדיוסיות,תצוגה), גאומטריה דיפרנציאלית (עקומות ומשטחים), גאומטריה חישובית (סריקת מישור, דיאגרמת וורונוי ושילוש דלוני), עיבוד גאומטריה (אנימציה, מטה-מורפוזה, שחזור משטחים).

236327 עיבוד תמונות ואותות במחשב
2 1 1 - - א 3.0
מקצועות קדם: 104011
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 ובראיה מחשב. הנושאים כוללים איפיון אותות ומערכות וניתוחן בתחום המקום והתדר. אלגוריתמים בסיסיים לשיפור תמונות, גילוי שפות, דחיסה, חלוקה לאזורים, ושיטות לתאור תמונות ביצאריות.

236328 פרוייקט בגרפיקה ממוחשבת מ'
2 - - 3 - א+ב 3.0
מקצועות קדם: 234325
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 234326,044347
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
פרוייקט על ציוד גרפי שיבוצע ע"י הסטודנטים ביחידים או בקבוצות קטנות בהשגחת אסיסטנטים ובהדרכת איש סגל בכיר.

236329 עיבוד ספרתי של גאומטריה
לא ינתן השנה
2 1 - 2 4 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 ינתן השנה

2 1 - - - 3.0

מקצועות קדם: (104011 או 104167)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 046197

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

דוגמאות לבעיות אופטימיזציה בשטחי הנדסה, כלכלה ופיסיקה וכן: תכנות לינארי: עקרון האופטימליות, עקרון הדואליות, שיטת הסימפלקס, מבוא כללי על אלגוריתם. משפט ההתכנסות הגלובלית, מינימיזציה חד-משתנית. שיטות התאמת עקומים: מינימיזציה רב-משתנית לא מאולצת. שיטות קלאסיות, שיטת הירידה התלולה ושיטת ניוטון. שיטות מתקדמות, כיוונים צמודים, מטריקה משתנה, מינימיזציה רב-משתנית מאולצת: הגרדיאנט המצומצם, שיטות קנס ועונש, כיוונים אפשריים, שיטות דואליות.

236331 גדירות וחישוביות

לא ינתן השנה

2 1 - - 6 3.0

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-הכריעות של בעית התקפות בהם. משחקי הלוך 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

2 1 - - - א+ב 3.0

מקצועות קדם: (094412 ו-234246) או 234246 או (104034 ו-234246) או (094412 ו-234247) או (104034 ו-234247) או 234247

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 046334,044334

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס בסיסי ברשתות מחשבים. מבנה רשתות מחשבים, פרוטוקולי ARQ לשכבת הקו, שכבת ה- MAC ורשתות מקומיות, ארכיטקטורות לגישור רשתות מקומיות, מבוא ל- IP ול- TCP.

236335 תכן רשתות מחשבים

לא ינתן השנה

2 1 - - - 3.0

מקצועות קדם: (094412 ו-234246) או 234246 או (104034 ו-234246) או (094412 ו-234247) או 234247 או (104034 ו-234247)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 046335

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

שיטות מיתוג. מרכיבים של תורת התורים. תכנון טופולוגי. ניתוב מרכזי ומבוזר. ניתוב אופטימלי. ניהול משאבים. בקרת זרימה. בקרת כניסה.

236336 פתרון נומרי של משוואות דיפרנציאליות חלקיות

2 1 - - - ב קמ 3.0

מקצועות קדם: (104216 או 104219) או 236320

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 196004,054469

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

שיטות הפרשים סופיים עבור פתרון משוואות דיפרנציאליות חלקיות. דיוק, יציבות והתכנסות פתרונות, משוואות פרבוליות: שיטות מפורשות ושיטות סתומות, שימושים למשוואות והולכת חום. משוואות היפרבוליות: שיטות מפורשות ושיטות סתומות. הקדמה לשיטות קרובים אחרות וקולוקציה, אלמנטים סופיים, שיטות ספקטרליות.

236339 החשת התכנסות של תהליכים איטרטיבים

2 - - - - א 2.0

מקצועות קדם: (104011 או 104134 או 104167)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נדון בשיטות החשת התכנסות של סדרות וקטורים, בעיקר סדרות אשר מתקבלות מפתרון איטרטיבי של מערכות ליניאריות ולא ליניאריות גדולות. השיטות שנדון בהן הינן שיטות CHEBYSHEV וגרדיאנטים צמודים ושיטות פולינומיאליות שפותחו 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 - א+ב+ג 3.0

מקצועות קדם: (044334 ו-234119) או (234119 ו-236335) או (234119 ו-236334) או (046335 ו-234119) או (234120 ו-236335) או (234120 ו-236334) או (046335 ו-234120) או (044334 ו-234120)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מטרת הפרויקט ללמד את הסטודנטים פרוטוקולי תקשורת ולאפשר להם להתנסות במחקר ובפיתוח של פרוטוקולים אלה. הסטודנטים יבצעו פרוייקט מקיף בתחום רשתות תקשורת מחשבים והאינטרנט. הפרוייקט יבוצע בד"כ על פלטפורמות WINDOWS-NT ו-UNIX.

236341 תקשורת באינטרנט

2 1 2 - 5 ב 3.0

מקצועות קדם: (044334 או 236334)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 049000

מקצועות זהים: 046000

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא לאינטרנט ול-TCP/IP. שכבת ה-IP. פרוטוקלי ניתוב פנימי וחיצוני. השוואה בין פרוטוקולים המבוססים על החלפת וקטורי מרחקים לבין פרוטוקולים המבוססים על הפצת מצב מקומי. פרוטוקולים להפצה. פרוטוקולים להזמנת משאבים . פרוטוקול TCP. שיפור הביצועים של TCP. ה-WWW ופרוטוקולי HTTP. דרכים להגדלת התעבורה של שרת WEB.

236342 מבוא לאימות תוכנה

2 1 - 1 - א 3.0

מקצועות קדם: (234292 או 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. מערכים ופרוצדורות (לא רקורסיביות). פיתוח תכנית מהמפרט ע"ס כללי ההסק. גישת בדיקת-מודל (תכניות תגובתיות): לוגיקות טמפורליות פסוקיות ומבני קריפקה. בדיקת מודל CTL עם הוגנות. הצגת BDDS ושימושיהם. ייצוג קומפקטי של מרחב המצבים. בדיקת מודל סימבולית. הכרת והפעלת כלי תוכנה לבדיקת-מודל.

236343 תורת החישוביות

2 1 - - 6 א+ב 3.0

מקצועות קדם: (234246 או 234247)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 046002,214912,046302

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.

236344 יסודות האנליזה למדעי המחשב

לא ינתן השנה

2 1 - - - 3.0

מקצועות קדם: (234292 או 234293 או 236343)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס נועד להציג מושגים וכלים מרכזיים מתחום האנליזה המתמטית. נתרכז בנושאים שיש להם רלוונטיות לתחום התאוריה של מדעי המחשב. הקורס מכסה נושאים משלושה תחומים מתמטיים: תורת הקבוצות, טופולוגיה קבוצתית ותורת המידה. בנוסף להצגת החומר המתמטי נדגים שימושים שלו בתחומים שונים במדעי המחשב וביניהם: תורת הלמידה, סיבוכיות, סיבוכיות אלגברית (סמנטיקה של תכניות).

236345 אימות אוטומטי של מערכות תוכנה וחומרה
2 1 - - - ב 3.0
מקצועות קדם: 236342
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קורס זה מהווה המשך והעמקה של קורס המבוא לאימות תוכנה לכיוון בדיקת-מודלים. חזרה על לוגיקות טמפורליות כשפות מפרט. השוואת כוח ביטוי של שפות טמפורליות. הצגת האלגוריתם לבדיקת מודל של לוגיקת זמן מתפצל (CTL) כחישוב נקודות שבת. אלגוריתם לבדיקת מודל של לוגיקת זמן ליניארי (LTL). שימוש באוטומטים מעל מילים אינסופיות עבור בדיקת מודל. שקילויות ויחסי סדר של מערכות ביחס למפרטים. שיטות שונות להתגבר על בעית התפוצצות המצבים, כולל אבסטרקציה ומודולריות.

236346 פרויקט באימות תכניות בעזרת מחשב
לא ינתן השנה
2 - - 3 - 3.0
מקצועות קדם: 236342
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
פיתוח כלים (מערכות תוכנה) לאימות של תכניות בעזרת מחשב. שיפור והתאמת כלים קיימים לשימוש בהקשרים רחבים יותר. שימוש בכלים לאימות תכניות מורכבות.

236349 פרויקט באבטחת מידע
לא ינתן השנה
2 - - 3 - 3.0
מקצועות קדם: 236350
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
במסגרת קורס זה הסטודנטים יתכננו, יממשו ויתעדו פרויקטים שונים בנושאי אבטחת מידע. הסטודנטים יעבדו בהנחיה צמודה.

236350 הגנה במערכות מתוכנתות
2 1 - - 5 א+ב 3.0
מקצועות קדם: 234120
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-SSL/TLS. וירוסים ותולעים. מחשוב אמין (TRUSTED COMPUTING)

236351 מערכות מבוזרות
2 1 2 - 4 א 3.0
מקצועות קדם: (236334 ו-236364 ו-236370) או (234120 ו-236334 ו-236370)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 046001
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
נושאים בתכן ויישום של מערכות מבוזרות, ובפרט ארבעת הנושאים הבאים: 1) מחל השרת/לקוח, ובפרט סטנדרטים לתכנות מונחה עצמים בסביבות שרת/לקוח, קרי CORBA ו- DCOM. 2) עסקות מבוזרות ובעית ה- ATOMIC COMMIT. 3) מערכות תקשורת קבוצתיות ככלים יעילים לבנית מערכות מבוזרות אמינות. 4) זמן אמת במערכות מבוזרות סינכרוניות ואסינכרוניות.

236353 אוטומטים ושפות פורמליות
2 1 2 - 6 א+ב 3.0
מקצועות קדם: 234293 או 234246
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 ערוד וקליני. אלגברה של ביטויים רגולריים. מעבר מאוטומט לביטוי רגולרי ולהפך. שפות חסרות הקשר. צורות נורמליות. אוטומטים עם מחסנית. השפות המוגדרות על ידם הן חסרות הקשר, והמשפט ההפוך. למת הניפוח, פעולות סגור על שפות חסרות הקשר, דו-משמעות, PARSING.

236354 תכנון מעגלי וי.אל.אס.אי.
2 1 5 - 2 א 4.0
מקצועות קדם: (044262 ו-234246) או (234246 ו-234262) או (044262 ו-234247) או (234247 ו-234262)
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 פרוייקט" תכנוני.

236355 אלגוריתמים בשלמים
לא ינתן השנה
2 1 - - - 3.0
מקצועות קדם: (104134 ו-234111 ו-236313) או (104134 ו-234114 ו-236313)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
האלגוריתמים של אויקלידס והסיבוכיות שלו, הכללות שונות. קרובים דיופנטיים, סיבוכיות ושימושים (פרוק פולינומים, אחסון וקטורים ממשיים בזכרון חסום). תכנות בשלמים, סיבוכיות, האלגוריתם של LENSTRA.

236356 תאוריה של מערכות מסד נתונים
לא ינתן השנה
2 1 - - - 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'
2 1 - - 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 - - - - ב 2.0
מקצועות קדם: 236357
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חסמים תחתונים 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
2 1 - - - ב 3.0
מקצועות קדם: (094412 ו-236343) או 236343 או (104034 ו-236343)
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
2 1 - - - א+ב 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 מכוון 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 מסויימת. הסטודנטים יעבדו יחידים או בצוותים בפיקוח של אסיסטנט.

236362 גישות מבוססות-האחדה לדקדוקים
לא ינתן השנה
2 1 - 2 2 3.0
מקצועות קדם: 236353
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס מציג גישות מודרניות של הבלשנות החישובית לדקדוקים לשפות טבעיות, בעלות פשר חישובי (בדומה לשפות-תכנות הצהרתיות), המונחות ביסוד עיבוד שפות טבעיות (NLP). נדונה התאוריה של מבני-תכוניות (FEATURE-STRUCTURE) ופעולת ההאחדה (UNIFICATION), ומוצגות מספר תאוריות לשוניות המשתמשות בהן. התלמידים יכירו גם כלי תוכנה הממשים תאוריות כנ"ל.

236363 מערכות מסד נתונים
2 1 - - - א+ב 3.0
מקצועות קדם: 234293 או 234292
מקצועות זהים: 094240
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
גישת מסד הנתונים למימוש מערכות מידע. מודלים של נתונים: רלציוני, לוגי ומונחה עצמים. שפות לתאור סכימות. תכנון סכימות ותלויות. שפות שאילתא למודלים השונים, עם דגש של שפת SQL ושימושיה. מסדי נתונים וה- WWW.

236364 מבנה מערכות הפעלה
לא ינתן השנה
2 1 - - 6 3.0
מקצועות קדם: (046267 ו-234119) או (234119 ו-234267)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 234120,094210,046209
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תהליכים וחוטים (THREADS): יצירה ושיתוף פעולה (סינכרוניזציה), אלגוריתמי תזמון ומדדי ביצוע, ניהול זכרון וירטואלי: אלגוריתמי דפדוף. גילוי והחלצות מקפאון. הרחבות במבנה מערכת ההפעלה למחשב רב-מעבדים ולמערכות מבוזרות: מודלים, תקשורת בין מעבדים, ניהול זיכרון משותף מבוזר, מערכות קבצים על רשת מחשבים.

236366 פרויקט במערכות הפעלה מ'
2 - - 3 - א+ב+ג 3.0
מקצועות קדם: 234120
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 2000 XP. הסטודנטים יתעמקו בנושאים נבחרים מחומר הקורס, ובפרט: גרעין מערכות הפעלה, ניהול זכרון, מערכת הקבצים, זימון תהליכים, DEVICE DRIVERS, תוכנות שרת/לקוח מרובות חוטים וכו'. דגש יושם על רמתם הגבוהה של הפרויקטים.

236367 מבוא לדקדוקי טיפוס-לוגי (דקדוקים קטגוריאלים)
לא ינתן השנה
2 1 - 1 4 3.0
מקצועות קדם: 234293
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס מציג את אחד הפורמליזמים החשובים ביותר של הבלשנות החישובית, לתיאור תחבירי וסמנטי של שפות טבעיות ופורמליות, ומתבסס על גישה לוגית לתחביר וסמנטיקה (PARSING AS DEDUCTION). במהלך הקורס, נבנה בהדרגה תאור תחבירי וסמנטי של פרגמנטים גדלים והולכים של שפה טבעית. בנוסף, נדונות התכונות המטה-תאורטיות של הפורמליזם, מגבלותיו והרחבות שונות. תתורגל מערכת תוכנה הממשת את הפורמליזם.

236368 מפרטים פורמליים למערכות מורכבות
2 1 - - - ב 3.0
מקצועות קדם: (234119 ו-234292 ו-236353) או (234120 ו-234292 ו-236353) או (234119 ו-234293 ו-236353) או (234120 ו-234293 ו-236353)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יוצגו שיטות לתאור דרישות למערכות תוכנה מורכבות. בין השיטות: LARCH כגישה אלגברית לתאור מבני נתונים ומערכות סדרתיות, Z כמתודולוגיה לתאור פונקציות, STATEMATE ו- STATECHARTS לתאור בעזרת מכונות מצבים מוכללות, לוגיקה טמפורלית לתאור תכונות חיות. LOTOS ואלגברת תהליכים. הקורס כולל תרגילים של כתיבת מפרטים.

236370 תכנות מקבילי ומבוזר
2 1 - - - ב קמ 3.0
מקצועות קדם: (234119 או 234120)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סקירת שפות תכנות ומנגנונים לסינכרון ולתקשורת בין תהליכים. מבני בקרה: RENDEZVOUS. MONITORS, העברת הודעות של CSP. בעיות מיוחדות: מניעה הדדית, חבק, רעב, סיום גלובלי. חלוקת תכנית לתהליכים: תכונות של "חיות" ו"הוגנות". פיתוח תכנית מקבילית נכונה ויעילה. הקורס כולל תרגילי תכנות.

236371 פרויקט בתכנות מקבילי ומבוזר
2 - - 3 - א+ב 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
במסגרת קורס זה הסטודנטים יתכננו, יממשו ויתעדו פרוייקטים שונים בנושאים הקשורים לחישוב מקבילי ומבוזר. העבודה תהיה בקבוצות של 2-3 סטודנטים, בהנחיה צמודה של האסיסטנטים וחבר הסגל האחראי.

236372 רשתות בייסיאניות
2 1 - - 6 א 3.0
מקצועות קדם: (094412 ו-234246 ו-236501) או (234246 ו-236501) או (104034 ו-234246 ו-236501) או (094412 ו-234247 ו-236501) או (234247 ו-236501) או (104034 ו-234247 ו-236501)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 097270
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס יתמקד במודלים לחשיבה בתנאי אי-ודאות. המודל העיקרי שיזון 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
2 1 - - - ב 3.0
מקצועות קדם: 234325
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס מתמקד בנושאים מתקדמים בהפקת (RENDERING) של תמונות איכות סינטטיות. נושאים שילמדו: תורת הדגימה הבסיסית ומניפולציה של תמונות. שיטות הפקה מודרניות: מעקב קרניים ורדיוסיות. אנימציה ושיטות מידול מתקדמות. נושאים נבחרים בגרפיקה נפחית ומולטימדיה.

236374 שיטות הסתברותיות ואלגוריתמים
2 - - - - א 2.0
מקצועות קדם: (094412 ו-234246 ו-236343) או (234246 ו-236343) או (104034 ו-234246 ו-236343) או (094412 ו-234247 ו-236343) או (234247 ו-236343) או (104034 ו-234247 ו-236343)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 097329
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
בקורס זה נסקור טכניקות בסיסיות בתורת ההסתברות ושימושיהן במדעי המחשב. השימושים שנתמקד בהם יהיו בעיקר אלגוריתמיים. הנושאים בהם נעסוק יכללו את השיטה ההסתברותית בקומבינטוריקה, אלגוריתמים רנדומיים, דה-רנדומיזציה ובניות מפורשות.

236381 פרויקט ב- וי.אל.אס.אי. ב'
- - - 8 - א+ב 4.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
במסגרת קורס זה הסטודנטים יתכננו, יממשו ויתעדו פרוייקטים שונים בנושאים הקשורים ל-VLSI. לכל פרוייקט צמוד מנחה (בדרך כלל המנחים הם המציעים את הפרוייקט). רשימת הפרוייקטים המוצעים והמנחים מפורסמת בתחילת הסמסטר. הסטודנטים עובדים בזוגות בהנחיה צמודה של המנחה והמהנדס האחראי על המעבדה ל- VLSI.

236501 מבוא לבינה מלאכותית
2 1 - - - א 3.0
מקצועות קדם: (234218 ו-234246 ו-234292) או (234218 ו-234247 ו-234293)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 096210
מקצועות זהים: 048997
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
שיטות יוריסטיות לחיפוש במרחבי מצבים. חיפוש בעצי משחק. שיטות ליצוג ידע באמצעות: לוגיקה, רשתות סמנטיות, מערכות מסגרת, רשתות הסתברותיות. נושאים נוספים לפי בחירת המרצה: מערכות לומדות, עיבוד שפות טבעיות, מערכות מומחה, תכנון.

236502 פרויקט בבינה מלאכותית
2 - - 3 - 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 בבינה מלאכותית. הסטודנטים יעבדו יחידים או בצוותים בהנחיה צמודה של אסיסטנט.

236503 פרויקט בתכנות מתקדם א'
2 - - 3 - א+ב+ג 3.0
מקצועות קדם: (234119 או 234120)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קריאה מודרכת וכתיבת תכניות. ביצוע פרוייקט מתקדם בתכנות.

236504 פרויקט בתוכנה
לא ינתן השנה
- - - 6 8 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 (ר' פרוט הסילבוס בפרוט פרשית הלימודים המתאימה לכל פרויקט מהנ"ל).

236505 סמינר בשמושי מחשב ברפואה
לא ינתן השנה
2 - - - - 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
בסמינר יידונו נושאים הקשורים בארגון קבצים של מידע לצורך שימוש יעיל בנתונים הנאספים ביחס לאוכלוסיה המבקרת בבתי חולים לצורך טיפול. דיון בדיאגנוזה רפואית ממוחשבת. פיקוח על מערכות מסובכות של מיכשור רפואי באמצעות מחשבים.

236506 קריפטולוגיה מודרנית
2 1 2 - 3 א 3.0
מקצועות קדם: (094412 ו-104134 ו-236343) או (104134 ו-236343) או (104034 ו-104134 ו-236343)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 046270
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סקירת התורה הקלאסית מקיסר עד שנון, כולל צפני הצבה, צפנים מושלמים, מרחק יחידות וצפנים אקראיים. הגישה המודרנית לקריפטולוגיה. צפני בלוקים, DES, ובחינת חוזקם. שיטת החידות של מרקל. חתימה חד פעמית. צפני מפתח פומבי. מבוא לתורת המספרים, RSA ושיטת החתימה של רבין. שיתוף סוד. הוכחות אפס-מידע, שיטת הזהוי של פיאט ושמיר. התחיבויות הדדיות. אמינות פרוטוקולי פינג-פונג.

236508 קריפטוגרפיה וסיבוכיות
לא ינתן השנה
2 - - - - 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 ינתן השנה
2 1 - - - 3.0
מקצועות קדם: (234120 או 236364)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חישוב במקביל - רב מעבדים ומעבדים וקטוריים. אפיון המחשבים (MIMD, SIMD), 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 אמינות ועמידה בפני תקלות. תמיכה בשפות עיליות ובמערכות הפעלה.

236510 ממוש מערכות מסדי נתונים
לא ינתן השנה
2 1 - - - 3.0
מקצועות קדם: (234322 ו-236363) או (236322 ו-236363)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ידונו בעיות קונקרטיות במימוש מערכות ניהול מסדי נתונים. הנושאים: עיבוד שאילתות, בקרת מקביליות, החלצות מתקלות. פתרונות יוצגו בהקשרים של מערכות מרכזיות ומערכות מבוזרות. דוגמאות תנתנה ממערכות מסחריות קיימות, מערכות ניסיוניות וספרות עכשוית.

236512 פרויקט בתכנות מתקדם ב'
2 - - 3 - א+ב 3.0
מקצועות קדם: (234246 ו-234292 ו-236353) או (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 וכתיבת תעוד מפורט.

236515 נושאים מתקדמים בתורת הצפינה
לא ינתן השנה
2 - - - 2 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.

236516 סדרות ספרתיות בצפינה ותקשורת
2 - - - - א 2.0
מקצועות קדם: 104134
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ישומים בצפינה ותקשורת אשר דורשים סדרות ספרתיות עם תכונות מיוחדות: מכ"ם סינכרון, עירבול, פיזור תדר, מפתחות קריפטוגרפיים. שיטות אלגבריות ושיטות מתורת המספרים לבנית סדרות עם פונקציות קורלציה מוכתבות ותכונות רצויות אחרות. שיטות ייצור של סדרות באמצעות רגיסטרי הזזה עם משוב.

236518 סיבוכיות תקשורת
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
מקצועות קדם: (094412 ו-236313) או 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: דטרמינסטיים, אי-דטרמיניסטיים ואקראיים. התוצאות מוכחות תוך שימוש בשיטות קומבינטוריות, הסתברותיות ואלגבריות. מוצגים שימושים לחסמים בתורת הסיבוכיות וב- VLSI.

236519 יסודות התכנות בלוגיקה
לא ינתן השנה
3.5 - - 2 2 2
מקצועות קדם: (234292 או 234293)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
לוגיקה מסדר ראשון-חזרה, האחדה (UNFICATION), רזולוצית SLD. סמנטיקה באמצעות מודל הרברנד מינימלי ונקודת שבת קטנה ביותר. הנחת העולם הסגור, שלילה ע"י כשלון, השלמה, ריבוד, ריבוד מקומי ומודלים מושלמים. שפת פרולוג ומימושה. אופציונאלי: תכנות לוגי ומסדי נתונים - שפת DATALOG.

236520 קידוד במערכות אחסון-מידע
2.0 ב 5 - - - 2
מקצועות קדם: (094412 ו-234145) או 234145 או (104034 ו-234145) או (044145 ו-094412) או 044145 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 כנ"ל. שיטות פענוח למקודדי ערוץ. שילוב של קידוד ערוצים מוגבלי-קלט עם קודים לתיקון שגיאות.

236521 אלגוריתמי קירוב
לא ינתן השנה
2.0 2 - - - 2
מקצועות קדם: (234246 ו-236343) או (234247 ו-236343)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
אחת הדרכים להתמודד עם בעיות NP קשות היא בעזרת חישוב פתרון מקורב. השאלה הטיפוסית הנשאלת בהקשר זה היא מהו הקרוב הטוב ביותר שניתן להשיג כאשר זמן הריצה פולינומי. בקורס יוגדרו מושגי יסוד הקשורים לאלגוריתמי קרוב כגון: סכימות קרוב וסכימות קרוב פולינומיות מלאות (FPAS). נדון בקשת רחבה של טכניקות לקרוב בעיות באופטימיזציה קומבינטורית.

236522 אלגוריתמים בביולוגיה חישובית
3.0 ב 5 - - 1 2
מקצועות קדם: (094412 ו-234246) או 234246 או (104034 ו-234246) או (094412 ו-234247) או 234247 או (104034 ו-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 תורשה: שיטות מבוססות תכונות, שיטות מבוססות מרחקים, בנית עצים מתתי עצים מושרים. מיפוי בעזרת היברידי קרינה: שערוכי הסתברויות מרביות, שרשרות מרקוב סמויות, אלגוריתמים מעשים המשתמשים ברדוקציה לבעית הסוכן הנוסע. מיפוי פיזי: קשרים לגרפי קטעים, שימושים של תכנות לינארי ותכנות בשלמים, בעית הכסוי: המודל של לנדר ווטרמן. תכנון שבבי DNA. בנית סדרות מתוך מקטעים קצרים. מחשבי DNA.

236523 מבוא לביואינפורמטיקה
2.5 א 2 - - 1 2
מקצועות קדם: (134058 ו-234111) או (134058 ו-234112) או (134058 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 שעור 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 לאיחסונם, 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 פרוייקט בביואינפורמטיקה
3.0 א 2 3 - - 2
מקצועות קדם: (236522 ו-236523) או (234523 ו-236522)
קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.
הסטודנטים יתכננו, יממשו ויציגו פרוייקטים שונים בנושאי ביואינפורמטיקה. הפרוייקטים יוצעו על בסיס מאמרים מן הספרות השוטפת, ויכללו מימוש כלים, הרצתם של נתונים סינטתיים (סימולציות), ולבסוף הרצתם על נתונים גנומיים-ביולוגים. רשימת הפרוייקטים המוצעים תפורסם בתחילת הסמסטר. הסטודנטים יעבדו בזוגות בהנחיה צמודה.

236601 נושאים מתקדמים במדעי המחשב 1
2.0 א+ב - - - - 2
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
דרישת קדם: נקבע בהתאם לנושא הקורס. יוצגו תוצאות חדישות וכיווני מחקר נוכחיים בנושאים הנמצאים בחזית המחקר במדעי המחשב.

236602 נושאים מתקדמים במדעי המחשב 2
2.0 א+ב - - - - 2
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
דרישת קדם: נקבע בהתאם לנושא הקורס. יוצגו תוצאות חדישות וכיווני מחקר נוכחיים בנושאים הנמצאים בחזית המחקר במדעי המחשב.

236603 נושאים מתקדמים במדעי המחשב 3
2.0 א+ב - - - - 2
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
דרישת קדם: נקבע בהתאם לנושא הקורס. יוצגו תוצאות חדישות וכיווני מחקר נוכחיים בנושאים הנמצאים בחזית המחקר במדעי המחשב.

236604 נושאים מתקדמים במדעי המחשב 4
2.0 א+ב - - - - 2
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
דרישת קדם: נקבע בהתאם לנושא הקורס. יוצגו תוצאות חדישות וכיווני מחקר נוכחיים בנושאים הנמצאים בחזית המחקר במדעי המחשב.

236605 נושאים מתקדמים במדעי המחשב 5
3.0 א+ב - - - 1 2
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יוצגו תוצאות חדישות וכיווני מחקר נוכחיים בנושאים הנמצאים בחזית המחקר במדעי המחשב.

236606 נושאים מתקדמים במדעי המחשב 6
3.0 א+ב - - - 1 2
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
במסגרת הקורס יוצגו תוצאות חדישות וכיווני מחקר נוכחיים בנושאים הנמצאים בחזית המחקר במדעי המחשב.

236607 נושאים מתקדמים במדעי המחשב 7
3.0 א+ב - - - 1 2
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
במסגרת הקורס יוצגו תוצאות חדישות וכיווני מחקר נוכחיים בנושאים הנמצאים בחזית המחקר במדעי המחשב.

236608 נושאים מתקדמים במדעי המחשב 8
3.0 א+ב 2 - 2 1 2
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
3.0 א+ב 5 - 2 1 2
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 - - - - א+ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יוצגו חידושים וכיווני מחקר נוכחיים בנושאים הנמצאים בחזית המחקר במדעי המחשב.

236611 נושאים מתקדמים במדעי המחשב 11
2 - - - - א+ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יוצגו חידושים וכיווני מחקר נוכחיים בנושאים הנמצאים בחזית המחקר במדעי המחשב.

236612 נושאים מתקדמים בקריפטולוגיה
2 1 - 2 3 ב 3.0
מקצועות קדם: (046270 או 236506)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יוצגו תוצאות חדישות וכיווני מחקר נוכחיים בקריפטולוגיה ובקריפטואנליזה של צפנים.

236613 נושאים מתקדמים בקריפטולוגיה ה'
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יוצגו תוצאות חדישות וכיווני מחקר נוכחיים בקריפטולוגיה.

236620 נושאים מתקדמים באלגוריתמים ה'
2 - - - 3 א 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יוצגו מחקרים וכיווני מחקר עדכניים באלגוריתמים.

236621 נושאים מתקדמים באלגוריתמים ה'+ת
לא ינתן השנה
2 1 - 1 4 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יוצגו תוצאות חדישות וכיווני מחקר נוכחיים באלגוריתמים.

236624 נושאים מתקדמים בשיטות אימות פורמליות ה'
לא ינתן השנה
2 - - - 3 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יוצגו תוצאות חדישות וכיווני מחקר נוכחיים בשיטות אימות פורמליות.

236625 נושאים מתקדמים בשיטות אימות פורמליות ה'+ת
לא ינתן השנה
2 1 - 1 4 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יוצגו תוצאות חדישות וכיווני מחקר נוכחיים בשיטות אימות פורמליות.

236627 נושאים מתקדמים בראיה ממוחשבת ועיבוד תמונות ה'+ת
לא ינתן השנה
2 1 - 1 4 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יוצגו תוצאות חדישות וכיווני מחקר נוכחיים בראיה ממוחשבת ועיבוד תמונות.

236628 נושאים מתקדמים בגרפיקה ממוחשבת ה'
לא ינתן השנה
2 - - - 3 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יוצגו תוצאות חדישות וכיווני מחקר נוכחיים בגרפיקה ממוחשבת.

236629 נושאים מתקדמים בגרפיקה ממוחשבת ה'+ת
לא ינתן השנה
2 1 - 1 4 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יוצגו תוצאות חדישות וכיווני מחקר נוכחיים בגרפיקה ממוחשבת.

236631 נושאים מתקדמים בבלשנות חישובית ה'+ת
לא ינתן השנה
2 1 - 1 4 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יוצגו תוצאות חדישות וכיווני מחקר נוכחיים בבלשנות חישובית.

236632 נושאים מתקדמים בביואינפורמטיקה ה'
2 - - - 3 א 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יוצגו תוצאות חדישות וכיווני מחקר נוכחיים בביואינפורמטיקה.

236633 נושאים מתקדמים בביואינפורמטיקה ה'+ת
2 1 - 1 4 א 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יוצגו תוצאות חדישות וכיווני מחקר נוכחיים בביואינפורמטיקה.

236634 נושאים מתקדמים ברשתות תקשורת מחשבים ה'
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יוצגו תוצאות חדישות וכיווני מחקר נוכחיים ברשתות תקשורת מחשבים.

236635 נושאים מתקדמים ברשתות תקשורת מחשבים ה'+ת
2 1 - 1 4 א 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יוצגו תוצאות חדישות וכיווני מחקר נוכחיים ברשתות תקשורת מחשבים.

236637 נושאים מתקדמים בלוגיקה וחישוביות ה'+ת
לא ינתן השנה
2 1 - 1 4 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יוצגו תוצאות חדישות וכיווני מחקר נוכחיים בלוגיקה וחישוביות.

236638 נושאים מתקדמים בתכנון וניתוח רשתות ה'
לא ינתן השנה
2 - - - 3 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יוצגו תוצאות חדישות וכיווני מחקר נוכחיים בתכנון וניתוח רשתות.

236640 נושאים מתקדמים בעיבוד אינפורמציה קוונטית ה'
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יוצגו תוצאות חדישות וכיווני מחקר נוכחיים בעיבוד אינפורמציה קוונטית.

236643 נושאים מתקדמים ברובוטיקה ה'+ת
לא ינתן השנה
2 1 - 1 4 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יוצגו תוצאות חדישות וכיווני מחקר נוכחיים ברובוטיקה.

236644 נושאים מתקדמים בחישוב מדעי ה'
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יוצגו תוצאות חדישות וכיווני מחקר נוכחיים בחישוב מדעי.

236645 נושאים מתקדמים בחישוב מדעי ה'+ת
לא ינתן השנה
2 1 - 1 4 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יוצגו תוצאות חדישות וכיווני מחקר נוכחיים בחישוב מדעי.

236646 נושאים מתקדמים בתאוריה של מדעי המחשב ה'
לא ינתן השנה
2 - - - 3 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יוצגו תוצאות חדישות וכיווני מחקר נוכחיים בתאוריה של מדעי המחשב.

236647 נושאים מתקדמים בתאוריה של מדעי המחשב ה'+ת
לא ינתן השנה
2 1 - 1 4 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יוצגו תוצאות חדישות וכיווני מחקר נוכחיים בתאוריה של מדעי המחשב.

236648 נושאים מתקדמים בסיבוכיות ה'
2 - - - - א 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יוצגו תוצאות חדישות וכיווני מחקר נוכחיים בסיבוכיות.

236649 נושאים מתקדמים בסיבוכיות ה'+ת
2 1 - 1 - א 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יוצגו תוצאות חדישות וכיווני מחקר נוכחיים בסיבוכיות.

236697 מבוא לתחשיב למדא והטפסה
לא ינתן השנה
2 1 - 2 4 3.0
מקצועות קדם: (234292 או 234293)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ביטויי-למדא. רדוקציות-בטה. נורמליזציה וצורות נורמליות. משפט CHURCH-ROSSER. הטפסה פשוטה. אלגוריתם הטיפוס הראשי. הטפסה ונורמליזציה. טיפוסי חיתוך - אפיון מלא ונורמליזציה. מודלים לתחשיב-למדא. תחומים רפלקסיביים. הטפסה פולימורפית (ל- LM).

236698 הבטחת איכות תוכנה
2 - - - 4 א 2.0
מקצועות קדם: 234321
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 096270
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הצגת תפיסות ועקרונות של הבטחת איכות תוכנה, את מכלול הכלים המשמשים להבטחת איכות התוכנה ואת כיווני הפיתוח העתידי בתחום זה. הקורס כולל: מבוא, הגדרות, גורמי איכות תוכנה, מודל הבשלות הארגונית (CMM), תשתית מערכת האיכות: נהלים, הוראות עבודה, פעולה מתקנת, ניהול תצורת תוכנה ובקרת תעוד, מדדי איכות ועלויות תוכנה, הבטחת איכות תוכנה טרם פרויקט: סקר חוזה, תכנית פיתוח ותכנית איכות., הבטחת איכות תוכנה בניהול פרויקט: בקרת התקדמות ביצוע הפרויקט וסקרים. 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 - 2 4 3.0
מקצועות קדם: (234246 ו-234262) או (234247 ו-234262)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ניתוח ברמה גבוהה של אלגוריתמים מקבילים המיועדים ליישום בחומרה ובמיוחד ב- VLSI תחת מודל החישוב של רשתות קבועות-קשר. חסמי זמן הנובעים מקוטר ורוחב החתך של הרשת. חישוב מקבילי של רישות (PREFIX COMPUTATION). אריטמתיקה של מטריצות על גריד. מערכות סיסטוליות וטרנספורמצית ה-RETIMING. ניתוב חבילות. רשת הפרפר ורשת בנש. דימוי של רשת אחת ע"י רשת אחרת. שיכון של גרפים. גרפים אוניברסלים. מיון השוואתי, מיון מתעלם (OBLIVIOUS) ועקרון ה- 0-1. רשת המיון של BATCHER.

236700 תיכון תוכנה
2 1 - 1 6 ב 3.0
מקצועות קדם: (234321 או 236703)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
אבסטרקציה. תיכון מודולרי: קריטריונים להערכתו, מבנה הירכי 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.

236701 הוכחת נכונות של תכניות
לא ינתן השנה
2 1 - - - 3.0
מקצועות קדם: 236342
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קורס זה מהווה המשך והעמקה לקורס המבוא לאימות תוכנה, לכיוון הדדוקטיבי. חזרה על HOARE LOGIC, הוכחת נאותותה ושלמותה (היחסית). פרוצדורות רקורסיביות: הוכחה מתוך הנחות. הוכחת תכונות של תכניות לא דטרמיניסטיות ועצירה הוגנת. אימות תכניות מקביליות ומבוזרות: העדר חבק, מניעה הדדית והתקדמות החישוב.

236703 תכנות מונחה עצמים
2 2 - - 4 א+ב 3.0
מקצועות קדם: 234319
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 046271
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
גישה השוואתית לתכנות מונחה עצמים בשפות שונות. מושג העצם. מחלקות ומתודות, טיפוסי נתונים מופשטים, תורשה חד-כיוונית ורב-כיוונית. שימוש לצורך מימוש ממשקי משתמש. כתיבת תכניות בשפות תמ"ע שונות כולל JAVA, SMALLTALK ו C++.

236706 תכנון וניתוח של אלגוריתמים מקביליים
לא ינתן השנה
2 1 2 - - 3.0
מקצועות קדם: (104167 ו-234246) או (104167 ו-234247)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס נותן מבוא ובסיס לתורה המודרנית של חישוב מקבילי. ילמדו טכניקות מרכזיות, אלגוריתמים חשובים, מודלים לניתוח של יעילות האלגוריתמים, והתאוריה של אלו בעיות כדאי וניתן למקבל.

236708 גילוי מידע וזיהוי תבניות
לא ינתן השנה
2 1 2 - - 3.0
מקצועות קדם: (094412 או 104034)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא למבחר גישות לזיהוי תבניות, גילוי מידע ותכנון מערכות לומדות. יושם דגש על הנושאים הבאים: הסקה והכרעה בייסיאנית, שיטות פרמטריות ולא פרמטריות, מודלים מרקוביים חבויים, נושאים בתורת האינפורמציה, דחיסה, מבוא למסווגים ליניאריים, למידה מונחית ובלתי מונחית, מבוא ללמידה חישובית.

236710 הצפנת מקורות ושימושים
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
מקצועות קדם: (094412 או 104034)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מידת האינפורמציה. מקורות אינפורמציה. שיטות צפינה באורך קבוע ובאורך משתנה למקורות בדידים (דיסקרטיים). זיהוי מקורות. דחיסת נתונים ודמויות עם ובלי עיוותים. להג (REDUNDANCY) של שפה. מערכות צפינה לסודיות. שיטת וג'ינר ווריאציות. פענוח של קריפטוגרמות.

236711 תורת המשמעות של שפות תכנות

לא ינתן השנה

2 1 - - - 3.0

מקצועות קדם: 234319

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

1. תחביר וסמנטיקה: מטרות הגדרה פורמלית של סמנטיקה. 2. שיטות הגדרה שונות: תפעוליות (OPERATIONAL), ציוניות (DENOTATIONAL), אקסיומטיות. 3. האלגברה של סדר חלקי שלם, קרובים, העתקות רציפות, נקודות שבת, אופציונאלי: תחומים רפלקסיביים. מודל לתחשיב ה-ג. 4. סמנטיקה של שפה אלגוריתמית פשוטה. 5. סמנטיקה של הגדרות מעגליות: תכניות רקורסיביות. 6. הרחבות שונות: הפנית בקרה, מנגנוני העברת פרמטרים, שפות לתכנות במקביל. 7. אופציונאלי: בסיס מתמטי של שיטות להוכחת נכונות, קונסיסטנטיות ושלמות של הגדרות אקסיומטיות. 8. אופציונאלי: נכונות של מהדר.

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 השיוויון. לוגיקה מסדר גבוה. נהלים שאינם מבוססים על רזולוציה. שימושים במערכות אוטומטיות למתן תשובות. בקרת רובוטים ובניה אוטומטית של תכניות.

236715 שיטות באנליזה של אלגוריתמים

2 1 - - 3 א 3.0

מקצועות קדם: (094412 ו-234218) או 234218 או (104034 ו-234218)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקניית כלים מתמטיים שימושיים לאנליזה של אלגוריתמים (כגון פונקציות יוצרות, קרובים אסימפטוטיים ותוצאות מתורת ההסתברות). כמו כן יידונו מדדי ביצוע מקובלים ובפרט: אנליזת "המקרה הגרוע", אנליזה ממוצעת והסתברותית, אנליזה משוערכת ותחרותית וסוגי הבעיות עבורן פותחו.

236716 מודלים גאומטריים במערכות תיב"מ

2 1 - - 8 א 3.0

מקצועות קדם: 234218

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 036045

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

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.

236718 אופטימיזציה קומבינטורית

לא ינתן השנה

2 1 - - - 3.0

מקצועות קדם: (104167 או 234246)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 098331

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא הכולל הגדרת הבעיה והצגתה כבעית התכנות בשלמים, מערכות אי שוויונים ופוליהדרה, תכנות לינארי ואלגוריתם פרימלי-דואלי. בעית השידוך המכסימלי והמושלם בגרפים דו צדדיים ובגרפים כלליים. השיטה ההונגרית. המשפט של TUTTE. האלגוריתם של EDMOND ופוליהדרון השידוכים. שימושים שונים בפתרון בעיות אחרות. בעית הדוור הסיני. גרפים מישוריים. זרימה רב מוצרית במישור. סקירה קצרה של מספר נושאים מתקדמים הכוללים מטרואידים, השיטה האליפסואידית ושימושיה, מינורים בגרפים.

236719 גאומטריה חישובית

2 1 - 1 4 ב 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 וורונוי ושילוש דלוני של קבוצת נקודות, שילוש פוליגון, חיפוש בתחום, תכנות לינארי, איתור נקודות במרחבים ממימד כלשהו. כן ילמדו מספר נושאים בגאומטריה דיסקרטית (כגון מספר-החיתוך של גרף).

236729 פרויקט בגיאומטריה חישובית

לא ינתן השנה

- - - 6 - 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.

236739 גאומטריה אלגוריתמית דיסקרטית

2 - - - 4 א 2.0

מקצועות קדם: 236719

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.

236752 מבוא לבקרת מערכות ארועים בדידים

לא ינתן השנה

2 - - - - 2.0

מקצועות קדם: (234246 ו-234292 ו-236353) או (234247 ו-234293 ו-236353)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא, מודל האוטומט המבוקר, ארועים מבוקרים ובלתי מבוקרים, התנהגויות חוקיות, מערכות מסונכרנות, שפות חוקיות, קונטרולביליות של שפות, בקרה מודולרית והיררכית, צפי חלקי, נורמליות ואובזרבביליות, בקרה עם צפי חסום זמן, התייצבות וייצוב, אילוצי זמן אמת, מכונות מצב היררכיות, בעית הנסיגות, תכן בקרי ON-LINE, מבוא לרשתות פטרי מבוקרות, מבוא לאלגברה של מערכות ארועים.

236754 פרויקט במערכות נבונות

2 - - 3 - א+ב 3.0

מקצועות קדם: (236327 או 236373 או 236501 או 236708 או 236716 או 236860 או 236861 או 236873 או 236927)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

קורס זה מיועד לביצוע פרויקט גדול בהקפו בנושאים של רובוטיקה, ראיה 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 ב 3.0

מקצועות קדם: 236343

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תכנון אלגוריתמים למערכות מרובות-מעבדים, ניתוח הסיבוכיות והבעיות הבסיסיות במערכות אלה, חסמים תחתונים ותוצאות אי-אפשרות. מניעה הדדית והקצאת משאבים, בעיות הסכמה (בעיית הגנרלים הביזנטיים, הסכמה מקורבת), סנכרון שעונים ושעונים לוגיים, בעיות הפצה (BROADCAST AND MULTICAST), סנכרון ללא מנעולים.

236756 מבוא למערכות לומדות

2 1 2 - - ב 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 פותרי בעיות. גילוי תגליות. אלגוריתמים גנטיים. מנגנוני סינון במערכות לומדות.

236757 פרויקט במערכות לומדות
2 - - 3 4 א+ב 3.0
מקצועות קדם: 236756
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
במסגרת המעבדה יערך פרויקט מקיף במערכות לומדות. קורסה זה מהווה המשך הקורס "מבוא למערכות לומדות" ומשמש להעמקתו. נושא הפרוייקט ילקח מאחד התחומים הנלמדים בקורס "מבוא למערכות לומדות": מערכות ללמידת מסווגים, מערכות ללמידת אסטרטגיות חיפוש, אלגוריתמים גנטיים ונושאים נוספים בתחום. הסטודנטים יעבדו יחידים או בקבוצות, בהנחיה ויעוץ של האסיסטנט והמורה.

236760 למידה חישובית
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
מקצועות קדם: 236343
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
למידה חישובית עוסקת באחת השאלות המרכזיות של מדעי המחשב "באיזו מידה יכולים מחשבים ללמוד". כמתבקש מאופי השאלה, העיסוק בה משלב רעיונות מתחומים שונים, החל בתחומים הנמצאים תחת המטריה של "בינה מלאכותית" דרך סיבוכיות חישוב, קריפטוגרפיה, וכלה בהסתברות ותהליכים סטוכסטיים.

236761 תורת הלמידה הסטטיסטית
לא ינתן השנה
2 1 - 1 4 3.0
מקצועות קדם: (094412 או 104222)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מהי למידה סטטיסטית. סיווג וזיהוי תבניות. שאלת ההכללה. שערוך וחיזוי נתונים. בעית הרגרסיה. פונקציות סיכון. חסמים על שגיאות ההכללה, הסיווג והשערוך. ייצוג מסווגים ומשערכים באמצעות פונקציות גרעין. תנאי מרסר לחיוביות, ופריקות פונקציות הגרעין. מרחבי מכפלה פנימית - הפרדה לינארית ומרווח מירבי במרחב מכפלה פנימית. וקטורי התמיכה. אופטימיזציה ורגולריזציה בתכנון מסווגים ומשערכים. קיטוב פונקציות הגרעין. חסמים הסתברותיים על ביצועי מסווגים ומשערכים. שימושים.

236780 אלגוריתמים לניהול זיכרון דינמי
לא ינתן השנה
2 - - - 4 2.0
מקצועות קדם: (234119 ו-234247) או (234120 ו-234247)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
אלגוריתמים לניהול זיכרון דינמי: אלגוריתמים הסימון והטאטוא, אלגוריתם ההעתקה, אלגוריתם ספירת המכוונים, 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 מכוונים, אלגוריתמים למערכות מבוזרות, שיטות הקצאה דינמית, אלגוריתמים המתחשבים בהתנהגות המטמון.

236790 שיטות רב-סריג
2 - - - 4 א 2.0
מקצועות קדם: 234107
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
שיטות רב-סריג לפתרון בעיות רבות משתנים, בעיקר פתרון נומרי למשוואות דיפרנציאליות חלקיות מטיפוס אליפטי. המוטיבציה והשימושים מקורם מתחומים שונים של חישוב מדעי, כולל ניתוח ועיבוד תמונה. מושגי יסוד, עיבוד מקומי וגלובלי, דיסקרטיזציה, בעיית מודל חד-מימדית ופתרונה הישיר והאיטרטיבי, ניתוח קצב ההתכנסות, בעיית מודל דו-מימדית, סקירת שיטות רלקסציה קלסיות, החלקת השגיאה ע"י רלקסציה, אלגוריתמים עידון הסריג, דו-סריג ורב-סריג, ניתוח התכנסות באמצעות אנליזת פורייה, אליפטיות ו- H-אליפטיות, בעיות אי-לינאריות ואנאיזוטרופיות, טכניקות מתקדמות, גישה אלגברית, שימושים.

236800 סמינר בהנדסת תוכנה
2 - - - 6 ב 2.0
מקצועות קדם: 234321
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הסמינר מציג נושא מתקדם הנבחר בכל סמסטר מתוך קשת של נושאים בהנדסת תוכנה בתחומים שונים כולל: הנדסת דרישות, מתודולוגיות פיתוח תוכנה (BOOCH, OMT, JACOBSON וכו'), ניתוח והערכות מערכות תוכנה, תכנות מונחה עצמים ועוד. הציון ניתן גם על בסיס השתתפות והצגת נושא.

236801 סמינר במדעי המחשב 1
2 - - - 4 א+ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
דרישת קדם: נקבעת בהתאם לנושא הקורס. מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים בעלי רמה גבוהה ופיתוח נטיות מחקריות של התלמידים. נושא הסמינר מתפרסם בתחילת כל סמסטר.

236802 סמינר במדעי המחשב 2
2 - - - 4 א+ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
דרישת קדם: נקבעת בהתאם לנושא הקורס. מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים בעלי רמה גבוהה ופיתוח נטיות מחקריות של התלמידים. נושא הסמינר מתפרסם בתחילת כל סמסטר.

236803 סמינר במדעי המחשב 3
2 - - - 4 א+ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
דרישת קדם: בהתאם לנושא הקורס. מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים בעלי רמה גבוהה ופיתוח נטיות מחקריות של התלמידים. נושא הסמינר מתפרסם בתחילת כל סמסטר.

236804 סמינר במדעי המחשב 4
2 - - - 4 א+ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים בעלי רמה גבוהה ופיתוח נטיות מחקריות של התלמידים. נושא הסמינר מתפרסם בתחילת כל סמסטר.

236805 סמינר במדעי המחשב 5
2 - - - 4 א+ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים בעלי רמה גבוהה ופיתוח נטיות מחקריות של התלמידים. נושא הסמינר מתפרסם בתחילת כל סמסטר.

236806 סמינר במדעי המחשב 6
2 - - - 4 א+ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים בעלי רמה גבוהה ופיתוח נטיות מחקריות של התלמידים. נושא הסמינר מתפרסם בתחילת כל סמסטר.

236807 סמינר במדעי מחשב 7
2 - - - 4 א+ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים בעלי רמה גבוהה ופיתוח נטיות מחקריות של הסטודנטים. נושא הסמינר מתפרסם בתחילת כל סמסטר.

236808 סמינר במדעי מחשב 8
2 - - - 4 א+ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים בעלי רמה גבוהה ופיתוח נטיות מחקריות של התלמידים. נושא הסמינר מתפרסם בתחילת כל סמסטר.

236811 סמינר באנליזה נומרית 1
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים בעלי רמה גבוהה ופיתוח נטיות מחקריות של הסטודנטים.

236812 סמינר באנליזה נומרית 2
לא ינתן השנה
2 - - - 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים בעלי רמה גבוהה ופיתוח נטיות מחקריות של הסטודנטים.

236813 סמינר באלגוריתמים
2 - - 3 א+ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
פיתוח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים עדכניים, בעלי רמה גבוהה ופיתוח נטיות מחקריות של התלמידים.

236814 סמינר בשיטות אימות פורמליות
לא ינתן השנה
2 - - 3 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
פיתוח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים עדכניים, בעלי רמה גבוהה ופיתוח נטיות מחקריות של התלמידים.

236815 סמינר בראיה ממוחשבת
2 - - 3 א 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים בעלי רמה גבוהה ופיתוח נטיות מחקריות של התלמידים.

236816 סמינר בגרפיקה ממוחשבת
לא ינתן השנה
2 - - 3 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מטרת הסמינר היא לפתוח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים בעלי רמה גבוהה ופיתוח נטיות מחקריות של התלמידים.

236817 סמינר בבלשנות חישובית
2 - - 3 א 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מטרת הסמינר היא לפתוח 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
לא ינתן השנה
2 - - 3 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים בעלי רמה גבוהה ופיתוח נטיות מחקריות של התלמידים.

236820 סמינר בתורת הצפינה
לא ינתן השנה
2 - - 3 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים בעלי רמה גבוהה ופיתוח נטיות מחקריות של התלמידים.

236821 סמינר בעיבוד תמונות
לא ינתן השנה
2 - - 3 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מטרת הסמינר היא לפתוח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים בעלי רמה גבוהה ופיתוח נטיות מחקריות של התלמידים.

236822 סמינר ברשתות חיבורים ומיון
לא ינתן השנה
2 - - 3 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים בעלי רמה גבוהה ופיתוח נטיות מחקריות של התלמידים.

236823 סמינר בעיבוד אינפורמציה קוונטית
לא ינתן השנה
2 - - 3 2.0
מקצועות קדם: (116031 או 236990)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים בעלי רמה גבוהה ופיתוח נטיות מחקריות של התלמידים.

236824 סמינר ברובוטיקה
לא ינתן השנה
2 - - - 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מטרת הסמינר היא לפתוח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים בעלי רמה גבוהה ופיתוח נטיות מחקריות של התלמידים.

236825 סמינר באלגוריתמים מבוזרים
לא ינתן השנה
2 - - 3 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים בעלי רמה גבוהה ופיתוח נטיות מחקריות של התלמידים.

236826 סמינר במסדי נתונים
לא ינתן השנה
2 - - 3 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
פיתוח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים בעלי רמה גבוהה ופיתוח הנטיות המחקריות של המשתתפים. יידונו נושאים עדכניים במסדי נתונים הכוללים תאוריה, טכנולוגיה ומערכות.

236845 אלגוריתמים מבוזרים ברשתות מחשבים 1
לא ינתן השנה
2 1 - - 3.0
מקצועות קדם: (236334 או 236335)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 046952
מקצועות זהים: 048845
תאור, ניתוח ושיטות בדיקה של אלגוריתמים מבוזרים עבור רשתות תקשורת. פרוטוקולים קוויים, פרוטוקול איתחול קווי, התחלה וביטול שיחה, SESSION PROTOCOLS, פרוטוקולי רשת בסיסיים (PIE. PI), פרוטוקולים לבדיקת קשר, מציאת הדרך הקצרה ביותר, פרוטוקולים לעדכון מסלולים, שינויים טופולוגיים.

236860 עיבוד תמונות דיגיטלי
2 1 - 1 6 ב 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. דגימה ושחזור של תמונה בסריגים אפיניים, 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, שערוך 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 - שערוך תנועה, ניקוי רעש בסרט, דחיסת וידאו.

236861 גאומטריה נומרית של תמונות
2 1 - 1 6 א 3.0
מקצועות קדם: (104011 ו-234246) או (044198 ו-104011) או (104011 ו-234247)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
שיטות חישוביות גאומטריות ואלגוריתמים בעיבוד והבנת תמונות. נחקור ישומים כגון שחזור צורות, חידוד תמונות צבע, אינטגרצית שפות, חישוב הסטים, צירי סימטריה, גאודטים מינימליים וחתימות אינווריאנטיות. נלמד כיצד לשלב ולהשתמש בכלים מורפולוגיה מתמטית, גאומטריה דיפרנציאלית, אלגוריתמים בתורת הגרפים, אנליזה נומרית וחשבון וריאציות.

236873 ראיה ממוחשבת
2 - - - 6 ב 2.0
מקצועות קדם: (046200 או 236327)
מקצועות זהים: 048873
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
בעיות ראיה ברמה נמוכה, סגמנטציה, זיהוי קצוות, ייצוג ואנליזה של צורות דו-ממדיות, גאומטריה על הסריג הדו-ממדי. בעיות ראיה ברמה הגבוהה: שחזור עומק, אינטרפטציה של ציורי קווים, זיהוי וניתוח תנועה והתאמת תמונות.

236874 פרויקט בראיה ממוחשבת
לא ינתן השנה
1 - - 4 4 3.0
מקצועות קדם: (236327 או 236873)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס כולל ביצוע פרוייקט הבוחן נושא מראיה ממוחשבת. המשתתפים יתנסו בניתוח תמונות בעזרת מחשב ויבצעו פרוייקט בנושא. בהרצאה ידון החומר התאורטי העדכני וינתן סיוע לביצוע הפרוייקטים.

236875 זיהוי ראייתי
2 1 - 1 4 ב 3.0
מקצועות קדם: (236860 או 236873)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
שיטות לזיהוי עצמים בראיה ממוחשבת: זיהוי תבניות, מסווגים לניאריים, עצי החלטות, SVM, שימוש בשמורות לזיהוי. שיטות יישור, שיטות זיהוי המבוססות על פרוק לחלקים, שיטות זיהוי המבוססות על פונקציונליות, יישומים.

236918 אלגוריתמים לעריכת מעגלים משולבים
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
מקצועות קדם: (234246 ו-236354) או (046237 ו-234246) או (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
2 1 - - - א 3.0
מקצועות קדם: (234218 ו-234246) או (234218 ו-234247)
מקצועות זהים: 048927,035001
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, ראיה רובוטית ממוחשבת, בקרת רובוטים מבוססת ראיה, שפות פיקוד, תכנון פעולות ובינת מכונה.

236941 מבוא לרשתות עצביות
2 1 - - 4 א 3.0
מקצועות קדם: (094412 או 104034)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
רשתות עצביות כמודלים חישוביים. הפרספטרון. פרידות של קבוצת נתונים. מימוש פונקציות בולאניות באמצעות רשתות רב שכבתיות. סווג נתונים. בעיית ההכללה. קרוב פונקציות רציפות באמצעות רשתות עצביות. שיטות לימוד ואחסון נתונים. שערוך פונקציות צפיפות. שיטות בייסיניות. רגולריזציה. זכרונות אסוציאטיביים: קיבולת הזיכרון והדינמיקה של רשתות מחוברות היטב ורשתות מחוברות חלקית.

236950 נושאים מתקדמים ברשתות עצביות
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
מקצועות קדם: 236941
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
יוצגו תוצאות חדישות וכיווני מחקר נוכחיים ברשתות עצביות.

236951 סמינר ברשתות עצביות
2 - - - 4 ב 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
2 1 - 2 3 א 3.0
מקצועות קדם: 114073 או (114072 ו-234262)
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" (QUANTUM BIT - QUBIT), והבדלים בין ביטים קוונטים לקלאסיים (עקרון אי-שכפול, סביכות). מודלים של תקשורת, חישוב, הצפנה וקידוד, העקביים עם עקרונות תורת הקוונטים. טלפורטציה קוואנטית. שערים קוונטים, חישוב קוונטי והאלגוריתמים הקוונטים של סימון וגרובר. שימוש בחישוב קוונטי לשבירת קודי הצפנה ופתרון בעיות הנחשבות קשות. האלגוריתם של שור. הצפנה קוונטית והעברת מפתחות סודיים בצורה בטוחה. מימוש ביטים קוונטים להצפנה ותקשורת ומימוש רכיבים לחישוב קוונטי. הערה: ניתן ללמוד את הקורס עם קדם תכן לוגי ופיסיקה 2מ' או עם קדם פיסיקה 3ח , אך מומלץ שסטודנטים בפיסיקה ילמדו קורס זה לאחר שלמדו קוונטים 1, סטודנטים במדעי המחשב לאחר אלגוריתמים 1 או אלגוריתמים בתורת הגרפים, וסטודנטים בהנדסת חשמל לאחר אותות ומערכות.

238900 סמינריון מחקר בתאוריה של חישובים
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
2 - - - - א 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.

(27) רפואה

274001 מבוא לאנטומ מיקרוסקופית ומקרוסקופ
2 - - - - 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.

274002 מבוא לפיסיולוגיה
3 - 2 - 4 ב 4.0
מקצועות קדם: (114052 ו-124002 ו-124802 ו-134029 ו-274001)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 278002
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תפקודי הקרום, ביופוטנציאלים, שריר סינפסות מערכת העצבים המרכזית, חושים, הלב ומחזור הדם, הנשימה, תפקידי הכליה, אינטגרציה והומאוסטזיס.

274018 היסטולוגיה ומבוא לאנטומיה לרפ"ע
3 - - - - א 3.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274022
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבנה מיקרוסקופי של התא וחלקיו. הרקמות השונות, ייחודן והתאמתן לתפקודן. אפיטל, רקמת חיבור, סחוס, עצב, שריר, תאי דם, עצבים ובלוטות הפרשה. איברים ומערכות עור, נשימה, עכול, לב וכלי דם והפרשה. בלוטות הפרשה פנימית וחושים.

274019 אנטומיה הומנית לרפ"ע
3 - - - - 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 פיסיולוגיה לריפוי בעסוק
4 1 2 - 2 ב 5.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מטרת הקורס להקנות הבנה בעקרונות פעולה פיסיולוגיים ברמה של קרום התא, ברמה של יחידה תאית, וברמה של רקמות ומערכות בגוף האדם.
יידונו עקרונות במעבר חומרים דרך קרומים. ביופוטנציאליים ומעבר אינפורמציה בגוף האדם.
מנגנוני פעולה של תאי עצב ותאי שריר. פיסיולוגיה ברמה של מערכות ותפקידן עם דגש על מערכות קרדיווסקולריות, נשימה והפרשה. במעבדות יודגמו עקרונות ביופיסקליים בתאי עצב ושריר ומנגנוני וויסות ביונקים.

274023 נוירואוטומי.ונוירופיזיולוג. לרפ"ע
3 - - - - 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 קרניאליים.
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: (274020 או 274023)
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 דימיאלינזציה, 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.
נוירואמבריולוגיה. נוירואנטומיה פונקציונלית. זמנים קריטים 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
2 - - - 1 א 2.0
מקצועות קדם: (274020 או 274023)
מקצועות צמודים: 274030,274028,274024
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 ופרוטזות. 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
4 - - - 2 א+ב 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 ראיה, שמיעה ושפה אצל ילדים.

274030 קינזיולוגיה לרפ"ע
2 1 - - 2 א 2.5
מקצועות קדם: 274020
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מטרת הקורס להקנות מושגי יסוד במכניקה של תנועה, יישום 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 הקינזיולוגיה בריפוי בעסוק.

274031 גריאטריה וגרונטולוגיה לרפ"ע
2 - - - 5 א 2.0
מקצועות קדם: 274024
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
היבטים פיזיולוגיים, פסיכולוגים, קוגניטיבים 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
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.

274040 אנטומיה - 1 (ס)
4 - 1 - - א 4.5
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)
4 - - - - א 4.0
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
רקע היסטורי של המיקרוביולוגיה, מבנה מורפולוגי של המיקרואורגאניזמים, שיטות התרבית, 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 הפתוגנזה, האבחנה המעבדתית, הטיפול והמניעה של המחלות העיקריות - מתוך הגישה הסיעודית.

274042 אנטומיה - 2 (ס)
4 - 1 - - ב 4.5
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: ראיה, שמיעה ושוו"מ. הקורס יכלול נושאים באנטומיה איזורית. כל נושא יסוכם בחדר דיסקציה בהצגת האיברים שנלמדו.

274043 פיסיולוגיה של מערכות הגוף (ס)
5 - - - - ב 5.0
מקצועות קדם: 274040
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
במסגרת במקצוע הנ"ל נלמד את פעולת המערכות השונות בגוף האדם. ינתנו הרצאות המתארות את תיפקוד המערכת הקרדיו-וסקולרית, מערכת הנשימה-חילופי גזים, פעולת הכליות והיבטים בסיסיים של מאזן חומצי-בסיסי, אירגון כללי של מערכת העצבים המרכזית ועקרונות פעולתה בויסות מערכות הגוף.

274044 ביוכימיה (ס)
3 - - - 3 ב 3.0
מקצועות צמודים: 274043
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חלבונים - מבנה ותפקיד. חומצות אמינו. אנזימים - פעילות קטליטית. מנגנוני פעולה. קינטיקה אנזימתית (KM, VMAX). חומצות גרעין - מבנה ותפקיד. הכפלת ה- DNA, שיעתוק ה- RNA, DNA לסוגיו (TRNA. MRNA). בקרת השיעתוק, הקוד הגנטי, תרגום החלבון בתא. פחמימות - מבנה ותפקיד. גליקוליזה, מעגל החומצה הציטרית, פופסורילציה אוקסידטיבית, יצירת ופירוק גליקוגן, גלוקוניאוגנזה. מעגל הפוטוז פוספט. ליפידים - חומצות שומניות, כולסטרול, טריגליצרידים, פוספוליפידים - הרכב, מבנה ותפקיד.

274045 פתולוגיה (ס)
2 - - - 2 א 2.0
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)
2 - - - 2 א 2.0
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)
4 - - - 3 א 4.0
מקצועות קדם: (274041 ו-274044)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
פרמקוקינטיקה, פרמקודינמיקה, מערכת אוטונומית, אוטקודיס, מדכני כאבים, מערכת קרדיו-וסקולרית, ריורטיקה, הרדמה מקומית וכללית, מחלת פרקינסון, נירולפטיקה, נוגדי דיכאון, אנטיביוטיקה.

274048 גנטיקה כללית (ס)
2 - - - - א 2.0
מקצועות קדם: (015017 ו-074040 ו-274042 ו-274044)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תורשה מבדלת תורשה מולטיפקטוריאלית. 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'
8 - - - 2 ב 8.0
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'
6 - - - 2 א 6.0
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
הקורס מקנה יכולת זיהוי גורמי סיכון, סימנים, סימפטומים וטיפול במגוון מחלות שכיחות בתחום רפואת ילדים (כללית וכירורגיית ילדים) וגריאטריה. הסטודנט רוכש מיומנויות זיהוי ואבחון שינויים דינמיים במצב אקוטי של המחלות הנבחרות.

274064 מצבי חולי ג'
6 - - - 2 ב 6.0
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
הקורס מקנה יכולת זיהוי גורמי סיכון, סימנים, סימפטומים וטיפול במגוון מחלות שכיחות בתחום בריאות הנפש, מיילדות וגניקולוגיה ונוירוכירוגיה. הסטודנט רוכש מיומנויות זיהוי ואבחון שינויים דינמיים במצב אקוטי של המחלות הנבחרות.

274065 מצבי חולי ד'
6 - - - 2 א 6.0
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'
6 - - - 2 ב 6.0
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 העובד, 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, קרדיווסקולרית, נשימה, עיכול, עור, הפרשה, אנדוקרינית, ורביה).

274072 רפואה מעבדתית
2 3 1 - 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 יינתן רקע בשיטות ניהול מעבדה קלינית, מחשוב המעבדה הקלינית ובטיחות.

274073 פתולוגיה כללית - רפואה מעבדתית
3 - - - - א 3.0
מקצועות קדם: (134029 ו-274071)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקניית ידע כללי ומעבדתי/מעשי על תהליכי מחלה המתרחשים באדם. יידונו גורמי המחלה והתפתחותה במצבים כגון: דלקת, סרטן, מחלות זיהומיות, תהליך ריפוי הנזק או מות התא. יוצגו גם תפקיד הציטולוגיה והמקרוסקופיה האלקטרונית ככלי עזר אבחנתיים. 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: PCR, ELISA, HLA, סווג ותיאום רקמות, FACS, ואימונופלואורסצנסיה.

274075 מיומנויות מדעי המעבדה הקלינית
- - 35 - - א 12.0
מקצועות קדם: (274070 ו-274072 ו-274073 ו-274328 ו-274331 ו-274332 ו-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 מתוחכם, פיענוח ממצאי מעבדה ושילובים עם הממצאים הקליניים. כל תלמיד יגיש הרצאה על נושא ספציפי בתום הסטג' בכל מעבדה. לבסוף תהיה תקופה של 3 שבועות במעבדה לפי בחירת התלמיד.

274076 מערכות אנדוקריניות
2 - - - - ב 2.0
מקצועות קדם: (274043 ו-274071)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274328
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
עקרונות המערכות האנדוקריניות. אפקטים אנדוקרינים, פאראקרינים ואוטוקרינים. משוב שלילי וחיובי. מנגנוני פעולה של הורמונים. פיזיולוגיה ופתופיזיולוגיה של הבלוטות האנדוקריניות העיקריות, עם דגשים על אספקטים מעבדתיים (סוגי הבדיקות לאיבחון וניטור, מבחנים דינמיים, פרופיל הורמונלי, הערכת תוצאות מעבדה).

274106 נושאים נבחרים בפסיכולוגיה
2 - - - 3 א 2.0
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
3 1 1 - - ב 3.5
מקצועות קדם: 274108
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 274105
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 חשמלי, וקטורי ביטויי, PCR ברפואה ובמדע הבסיס, מדע מסלולים מטבוליים בתא, סינתזת חלבונים והכוונתם, אינטראקציות בין תאים, סיגנאלים תאיים, התמרה סרטנית, הבסיס המולקולרי של ההתמרה הסרטנית, פרוטואונקוגנים ואונקוגנים, TUMOR SUPPRESSOR GENES, תמותת תאים מתוכנתת. תמותת תאים.

274108 התא ומרכיביו-1
3 1 - - 4 א 3.5
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274112,274104
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
התא כיחידת חיים, הגדרת מבנים פנימיים ותפקוד, ההרכב הכימי של התא, תאים פרוקריוטים ואאוקריוטים, שיטות מחקר, מיקרוסקופ האור, מיקרוסקופ פלואורסצנטי, מיקרוסקופ אלקטרוני, הפרדת תאים, תרביות רקמה, פרקציונציה של תאים, הפרדת חלבונים בשדה חשמלי, ממברנת התא, מבנה וטרנספורט, השלד התאי, הגרעין,אירגון ומבנה הכרומוזום, דחיסת DNA בגרעין והכפלתו, הגרעינון, מחזור החיים של התא, נקודות בקרה מחזור התא. מעגלים אינרגטים.

274109 מבוא לרפואה דחופה
1 - 3 - 2 א 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
לרפואנים בלבד.
הקניית ידע בסיסי תאורטי ומעשי, של הכרת מצבים המחייבים טפול ראשוני להצלת חיים. עקרונות ההחייאה הבסיסיים ומיומנות בסיסית בטפול בנפגעים ובהחייאה.

274110 עזרה ראשונה לרפואנים בלבד
- - 3 - 2 א 1.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
לרפואנים בלבד.
הקניית ידע בסיסי תאורטי ומעשי, של הכרת מצבים המחייבים טפול ראשוני להצלת חיים. עקרונות ההחייאה הבסיסיים ומיומנות בסיסית בטפול בנפגעים ובהחייאה. הקורס ניתן בסמסטר חורף בשפה האנגלית עבור סטודנטים בתכנית האמריקאית.

274111 חשיפה למערכת הרפואית 1
- - 3 - - ב 0.5
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274132,274128
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
קורס זה מהווה חוליה 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 קטנות במחלקות השונות.

274112 התא מבנה ותפקוד תוכנית אמריקאית
3 1 - - 4 א 4.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 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, צמתים בין תאים. יחידה ב'- מתא לאורגניזם: החומר החוץ תאי, פקטורי גדילה, מנגנוני העברת אותות, תקשורת בין תאית, גנים וסרטן, יצירת גרורות, אנגיוגנזיס, אפופטוזיס, פעילות תרופות אנטי סרטניות.

274113 אנטומיה - 1
3 - 3 - 4 א 4.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274125,274117
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 - 3 - 4 א 4.5
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274118
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 274217
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
אנטומיה של ראש, צואר 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 תיפקודי הגפיים וקבוצות השרירים והעצבים האחראים על תנועתיות הגפיים. מעבדות מעשיות מתקיימות בחדר דיסקציה.

274117 אנטומיה של בית חזה בטן ואגן
4 4 - - 4 א 5.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 276207,274113
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 274115
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
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.

274118 אנטומיה של ראש צואר וגפיים
4 4 - - 4 ב 5.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 276208,274114
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 274116
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
אנטומיה של ראש צואר 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 תיפקודי הגפיים וקבוצות השרירים והעצבים האחראים על תנועתיות הגפיים. מעבדות מעשיות מתקיימות בחדר דיסקציה.

274121 קורס מחשב לרפואנים
2 2 - - 2 א 3.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 278450,234127
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא להכרת המחשב: היסטוריה, סוגי מחשבים, ייצוג מידע מסוגים שונים בצורה ספרתית (מספרים, טקסט, תמונות, מידע אנלוגי נוסף). התקנים לממשק עם המחשב, אופן אכסון מידע ספרתי ויצירתו. אופן פעולת מחשב - OPCODES, ה- CPU, הזכרון ואופן ריצת תוכנית, אלגוריתמים, שפת מכונה, שפות עליות, שיטות תכנון וסביבות תכנות. עקרונות תקשורת מחשבים ורשתות. האינטרנט- היסטוריה ועקרונות - קליינטים, שרתים, נתבים, כתובות IP, DNS, פרוטוקולים, HTML, דפים דינמיים. מערכת ההפעלה - סוגים, תפקידים. המחשב ברפואה מודרנית: ביואינפורמטיקה, בסיסים נתונים ומערכות מידע רפואיים, מערכות תומכות החלטה, TELEMRDICINE. הקניית מיומנות באפליקציות OFFICE, PHOTOSHOP, בשימוש במנועי חיפוש, כתיבת דפי HTML, שימוש בתוכנת FRONTPAGE, תכנות בסיסי ב- VISUAL BASIC. הכנת מצגת סיכום והצגתה בפני קהל.

274123 ההתפתחות האמבריונית של האדם-ת"א
2 - - - - א 2.0
מקצועות צמודים: 274112
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274202
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 מע' ספציפיות, מע' העצבים, מערכות הפנים והצואר, מערכות הנפרשה והשתן, התפתחות מערכת הלב וכלי הדם, מע' השלד והשרירים, השלייה ותפקידיה, מנגנונים מולקולריים בהתפתחות המע' השונות.

274124 ביופיסיקה ומדעי העצב ת"א
6 - - - 5 א 5.5
מקצועות צמודים: 274112
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 274219
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 277001,274325,274213
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
מיועד עבור סטודנטים בתכנית TEAMS. קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. פיזיולוגיה כללית של קרומים ושרירי שלד, אקסיטביליות, העברה סינפטית, נוירומודולציה, עקרונות ארגון המח, מע' חישה ותנועה, נוירואנטומיה, 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 תכנית אמריקאית
3 - 3 - 4.0 א
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 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 1 - - 4 א 3.5
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, הטגלובין והמחלות הקשורות בו.

274127 מבוא לפסיכולוגיה ת"א
2 - - - 2 א 2.0
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, חושה ותפיסה, זיכרון, התנהגות חברתית, התפתחות ואישיות. הוא יכלול גישות היסטוריות ועכשוויות בנושאים השונים.

274128 חשיפה למערכת בריאות בקהילה 1 ת"א
- - 4 - - א 1.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274111
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מיועד עבור סטודנטים בתוכנית TEAMS. קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. הכרות מוקדמת עם חווית 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 - - - - א 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מיועד עבור סטודנטים בתוכנית TEAMS. קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. הדמיה רפואית: 1. רדיולוגיה אבחנתית: קרני-X, טומוגרפיה ממוחשבת (CT), תהודה מגנטית גרעינית, (MRI), על-קול גרפיה (US). 2. רפואה גרעינית: מיפוי, PET, SPECT. הדמיה משולבת: PET/C. SPECT/CT.

274130 אתיקה ומשפט רפואי לרפואני ת"א
2 - - - 2 א 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מיועד עבור סטודנטים בתוכנית TEAMS. קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. הכרעות מוסריות, לעיתים מייסרות, הן חלק בלתי נפרד מן העשייה הרפואית. עלינו ללמוד כיצד להעביר הכרעות כאלה ב"מסננת" ביקורתית כדי לבחון האם הן עומדות באמות מידה מוסריות. לשם כך, אנסה בקורס זה לסקור את הערכים המונחים בבסיס יחסי רופא-חולה, רופא-חברה, בימינו ולבחון, יחד עמכם, כמה מן הדילמות המוסריות הבולטות יותר המתעוררות במהלך טיפול רפואי ומחקר. חלק מן ההכרעות הערכיות הללו קבלו כבר את ביטוין במשפט ובחוק ולהן השלכות מעשיות בעבודת הרופא. היבטים אלה ילמדו במשולב עם הבסיס המוסרי לעבודת הרופא.

274131 להיות רופא-חשיפה למקצוע הרפואה 1
- - 1 - - א 0.5
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 רופא חולה. הקורס מועבר בקבוצה של עד 10 סטודנטים ועיקרו סיורים קליניים ותצפיות בבית החולים, דיונים עם רופאים וראיונות עם חולים ומטופלים.

274132 להיות רופא-חשיפה למקצוע הרפואה 2
- - 1 - - ב 0.5
מקצועות קדם: 274131
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274111
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מטרת הקורס לחשוף את הסטודנט למקצוע הרפואה במעגל חיי האדם. הסטודנטים ייחשפו: למאפייני הבריאות ובעיות החולי, לדילמות המקצועיות של הרופא ולסוגיות תקשורת ייחודיות בשלבים שונים בחיי האדם: לידה, ילדות, בגרות, זקנה ומוות. הקורס מועבר בקבוצה חניכה של עד 10 סטודנטים ועיקרו סיורים קליניים ותצפיות, דיונים עם רופאים וראיונות עם חולים ומטופלים.

274202 אמבריולוגיה של האדם
3 - 1 - 3 ב 3.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274123
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 הרביה וההפרשה, מערכת העצבים והמוח. הקשתות הפרנגאליות והתפתחות הפנים, מערכת השלד מערכת העיכול, התפתחות גלגל העין והאוזן, מבנה השליה ותפקידיה.

274203 היסטולוגיה ח
2 - 2 - 5 א 3.5
מקצועות קדם: 274107
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 278407
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 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
2 - - - 3 א 2.0
מקצועות קדם: 274203
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 274216
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 276200
מקצועות זהים: 276204
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
היסטולוגיה של מערכת האנדוקרינית ומערכת הרביה : היפופיזה, בלוטת המגן, הפרהתיריואיד, הלבלב, יותרת הכליה, אשך, דרכי הזרע ובלוטות עזר, פין, שחלה, רחם, נרתיק, שליה, ושד. אברי החוש: עין, אזן, רצפטורים. חוט שדרה, מח. אברי הפה: לשון, שיניים, בלוטות.

274210 אנתרופולוגיה רפואית
2 - - - 3 ב 2.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274329
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מטרת הקורס היא להקנות לסטודנט לרפואה מושגי יסוד באנתרופולוגיה רפואית. בין הנושאים שילמדו בקורס: מחלה וחולי - הבטים תרבותיים. הקשרים תרבותיים של מחלות ספציפיות. מצבי לחץ, מחלות ומוות. הבטים סמליים של תהליך הרפוי ברפואה מודרנית.

274213 ביופיסיקה של תהליכים פיסיולוגים
3 2 2 - 6 ב 5.0
מקצועות קדם: (114249 ו-124510)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 277000
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 274124
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
לימוד שימוש בכלים ומושגים מתמטיים פיסיקליים והנדסיים בביולוגיה ורפואה. עקרונות השפעת הסביבה הפיסיקלית על החי. תופעות פיסיולוגיות כלליות שניתנות לתאור מדויק כגון: תפקוד קרומים, פעימות רקמות אקסיטביליות ורקמות קונטרקטיליות. הדגמות של העקרונות המשמשים למדידה ניסויית של השפעת הסביבה הפיסיקלית על החי ותופעות פיסיולוגיות כלליות שניתנות מדוייק.

274214 פיס.של מע' נשימה,לב,ומחזור דם ת"א
3 1 1 - 4 ב 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 2CO בדם, בקרה של הנשימה.

274215 גנטיקה מולקולרית ותורשת האדם
3 1 - - - ב 3.5
מקצועות קדם: 274107
מקצועות צמודים: 274226
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274223
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 134086
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
גנטיקה מולקולרית. הנדסה גנטית. אנזימי רסטריקציה. היברידיזציה. קביעת רצף בסיסים בד.נ.א.. וקטורים. טרנספורמציה. שיבוט גנים. סיפריות גנים. גלאים מולקולרים. תאחיזה גנטית. תורשה מנדלית. תורשה מולטיפקטוריאלית. סיכונים והסתברויות. נישואי קרבה. גנטיקה של אוכלוסיות. מיפוי גנטי. גנטיקה ביוכימית. אברציות כרומוזומליות. קביעת המין. כרומוזומים וסרטן. גליפורים. יעוץ גנטי. אבחון טרום לידתי.

274216 היסטולוגיה תכנית אמריקאית
3 - 3 - 3 ב 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, קרדיווסקולרית, נשימה עיכול, עור, הפרשה, אנדוקרינית ורביה).

274217 אנטומיה 2 ת"א
3 - 3 - 3 ב 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, צואר 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 תיפקודי הגפיים וקבוצות השרירים והעצבים האחראים על תנועותיות הגפיים. מעבדות מעשיות מתקיימות בחדר דיסקציה.

274218 נוירואנטומיה: המוח ומע' העצבים
3 - - - 3 א 2.5
מקצועות קדם: (274117 ו-274118)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 278001
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. המוחון התלמוס וההיפותלמוס - עצבים קרניאליים II - XII המערכה הלימבית והמערכה הרטוקולרית. המערכה האקסטרה פירמידלית.

274219 ביוסטטיסטיקה
1 2 - - - ב 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.

274221 מבוא לפסיכולוגיה רפואית
2 - - - 2 ב 2.0
מקצועות קדם: 274106
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
מטרת הקורס להמציא לסטודנט סקירה נבחרת של תחומים עיקריים בפסיכולוגיה רפואית, בהדגשת יישום הפסיכולוגיה למצב הרפואי. הנושאים כוללים משבר מחלה קשה, יחסי רופא - חולה, עקה ומצבי חולי,החולה מאושפז, הענות, מתן מידע ובקרת עקה, אובדן-ושכול, גסיסה ומוות.

274222 חשיפה למערכת הרפואית 2
- - 4 - - ב 1.0
מקצועות קדם: 274111
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 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
4 1 - - - א 4.5
מקצועות קדם: 274107
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. שכיחות אללים באוכלוסיות. מחלות מטבוליות. תורשה מיטוכונדריאלית. ריפוי בגנים. סטיות כרומוסומליות באדם. קביעת המין. הכלאה פלורסצנטית באתר (FISH). כרומוסומים וסרטן. שיטות בגנטיקה מולקולרית. מיפוי גנטי. רצפי תלת-נוקליאוטידים חוזרים. פרויקט הגנום האנושי. יעוץ גנטי. איבחון טרום לידתי. גנטיקה ואתיקה.

274226 ביוכימיה כללית לרפואנים
5 - - - 8 א 5.0
מקצועות קדם: (125801 ו-274107)
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 274126
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
חלבונים: מבנה ותפקוד. קולגן, המוגלובין, חומצות גרעין: DNA, RNA, שכפול שיעתוק ותרגום. אנזימים - מנגנוני פעולה ובקרה. פחמימות: גליקוליזה, מעגל החי' הציטרית, פוספורילציה אוקסידטיבית, גליקוגן, גלוקוניאוגנזה, מעגל הפנטוז פוספט. מטבוליזם של חומצות אמיניות ונוקליאוטידים. שומנים: מטבוליזם של חומצות שומניות, טריגליצרידים, פוספוליפידים, כולסטרול וליפופרוטאינים. ויטמינים.

274227 מעבדה ביוכימית כללית לרפואנים
. 1 - 3 - 2 א 1.5
מקצועות קדם: 274107 או 124804
מקצועות צמודים: 274226
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 274126
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
אלקטרופואזה של חלבונים, תגובות אנזימטיות, אלקטרופורזה של DNA, גליקוליזה ומעגל קריבס, מטבוליזם של שומנים.

274228 פיסיולוגיה של מערכות השתן והעיכול ת"א
3 1 - - 3 ב 4.0
מקצועות קדם: 274125
מקצועות צמודים: 274217
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 274324
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מיועד עבור סטודנטים בתוכנית TEAMS. קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. הקורס יעסוק במבנה ותפקוד שתי מערכות פיזיולוגיות: הכליה ומערכת העיכול. החלק המתייחס לכליה יעסוק לרבות בסינון פקיעתי והפרשת חומרים ע"י הכליה, בנוסף לזה קורס זה יקנה ידע אודות ההימודינמיקה של הכליה ומנגנוני העברה וספיגה בנפרון, וכן מאזן חומצי-בסיסי מהיבט כלייתי. באשר למערכת העיכול, קורס זה יעסוק בתנועתיות ובהפרשות מערכת העיכול בנוסף לפירוק אבות המזון וספיגתם.

274229 אנדוקרינולוגיה ת"א
3 - - - 3 ב 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 והיפופיזה, הורמון הגדילה,פרולקטין, מטבוליזם של סידן, עצם ומינרלים, בלוטת התריס, יותרת הכליה, הורמוני הפנקריאס (הלבלב), מערכת הרבייה בזכר, מערכת הרבייה בנקבה.

274230 אימונולוגיה
4 - 3 - 6 ב 5.0
מקצועות קדם: (274223 ו-274226 ו-276200)
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, היברידומה, דלקת, רשת אידיוטיפי, סבילות, אוטואימוניות, זיהום וחסינות, השתלות, רגישות יתר, אימונולוגיה התפתחותית, אימונולוגיה של רביה, מצבי חסר ראשוניים ושניונים, AIDS, טיפול משלים, סרטן, מערכת סקרטורי, הציר הנוירואנדוקריני.

274300 תורשת האדם ת"א
3 - - - 3 ב 3.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 274223
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
מיועד עבור סטודנטים בתוכנית TEAMS. קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. תורשה כרומוזומלית, כלים מולקולרים 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 מיטוכונדריאליות, ייעוץ גנטי, גנטיקה של סרטן, אבחון טרום לידתי, ריפוי גני.

274303 ביוכימיה כללית וקלינית 2 ת"א
3 1 - - - ב 3.5
מקצועות קדם: (274112 ו-274126)
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 276310,274311
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
מיועד עבור סטודנטים בתכנית TEAMS. קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. מטבוליזם הפחמימות (גליקוליזה, מעגל החומצה הציטרית, פוספוריליצה 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 - - א 1.0
מקצועות קדם: (274125 ו-274214 ו-274216 ו-274217 ו-274228)
מקצועות צמודים: 274310
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 274405
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
מיועד עבור סטודנטים בתוכנית TEAMS. קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. הסתגלות תאית, נזק 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
3 - 3 - 6 א+ב 4.0
מקצועות קדם: (274203 ו-274323 ו-274324)
מקצועות צמודים: 274230
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274306
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקנית 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
2 - 1 - 3 א 2.5
מקצועות קדם: (274230 ו-276310)
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 274340
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. פיסיולוגיה ופתולוגיה של מרכיבי הדם. המטופואזיס ומנגנוני ויסות יצירת תאי דם. מערכת מונונוקלארית פגוציטרית. מערכת לימפטית. המוגלובין: מבנה ותפקיד. HEME מטבוליזם, פורפיריות. מטבוליזם הברזל, ויטמין B12 וחומצה פולית. אנמיות: נורמוציטריות, מגלובלסטיות, הפוכרומיות, המוליטיות והמוגלובינופטיות. מטבוליזם האנרגיה ומשק המים והאלקטרוליטים. אימונוהמטולוגיה: סוגי דם, אנמיה אימונוהמוליטית. לויקוציטים: פיסיולוגיה ופתולוגיה. לאוקמיה תסמונת מיאלופרוליפרטיבית אימונוגלובולין. יצירה, מבנה ותיפקוד. מחלות מערכת תאי פלסמה. מנגנון קרישה והמוסטזיס. אבחון הפרעות בקרישה תורשתית ונרכשות.

274310 אימונולוגיה בסיסית ואימונוביולוגיה ת"א
4 - 3 - 4 א 5.0
מקצועות קדם: (274112 ו-274303)
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 276308
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 274230
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מיועד עבור סטודנטים בתוכנית TEAMS. קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. מבוא לחיסון הסתגלותי, מערכת לימפתית, נוגדנים, גנטיקה של הרב גוניות, איזוטיפ, אלוטיפ, היברידומות, עכברים טרנסגנים, משלים, תגובות אנטיגן-נוגדן, האתר העיקרי לסווג רקמות, התפתחות לימפוציטים B, התפתחות לימפוציטים T, אקטיבציה של תאים דנדריטים-רצפטורי TOLL, ציטוקינים וכמוקינים, דנדריטים ומאקרופאגים, יחסי גומלין בין תאים, מולקולות עזר, רגישות יתר מיידית, חסרים מולדים ונרכשים, אימונוביולוגיה של השתלות, אימונוסופרסיה, תגובת לזיהומים, אימונולוגיה של איידס, מערכת החיסון של הילוד.

274311 מעבדה בביוכימיה קלינית
- 1 3 - 3 ב 1.5
מקצועות קדם: 274227
מקצועות צמודים: 276310
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 274303
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקנית ידע נסיוני בשטחי הלימוד העיוניים הנלמדים באותו המקצוע. יבוצעו ניסויים לבדיקת מנגנוני הויסות ההורמונליים של המטבוליזם ומצבים פתופיסיולוגיים שונים של המטבוליזם. יומחזו בדיקות ביוכימיות שונות המשמשות לאבחון מחלות.

274312 מיקרוביולוגיה 1ר בקטריולוגיה
3 - 1 - 4 א 3.5
מקצועות קדם: (274323 ו-274324)
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 274315
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. מורפולוגיה, פיסיולוגיה, תזונה, התרבות, עיקור, גנטיקה ומושגי יסוד של החיידקים. החיידקים בעלי חשיבות רפואית, יחסי גומלין בין חיידק ומאכסן. חומרים אנטיביוטיים ומנגנון פעולתם. המחלות הזיהומיות במערכת הגוף והאבחנה המעבדתית - מיקרוביולוגית. יושם דגש על היבטים החשובים לרופא ליד מיטת החולה. עקרונות בבחירת טיפול אנטיביוטי. יערכו מבחנים קצרים לקראת ההתחלה של רוב תרגילי המעבדה.

274313 וירולוגיה ת"א
2 - - - - א 2.0
מקצועות קדם: (274323 ו-274324)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. סינתזה של המרכיבים השונים של חנגיף ויחסי הגומלין עם התא המאכסן. פתוגנזיס של אינפקציות וירליות. תגובת המאכסן - חיסונית ובלתי ספציפית וחשיבותה בהחלמה ובעמידות בפני הדבקות חוזרות. נגיפים הקשורים במחלות הומניות - כולל היבטים קליניים ואפידמיולוגיים במחלות וירליות וחשיבותם של תרכיבים. טיפול בתרופות אנטיוירליות. אבחנה וירולוגית מעבדתית.

274314 פרזיטולוגיה ת"א
1 - - - - א+ב 1.0
מקצועות קדם: (274323 ו-274324)
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. כימותירפיה 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 שיקופיות ותכשירים מיקרוסקופיים.

274315 בקטריולוגיה ת"א
3 - 1 - 3 א 3.0
מקצועות קדם: (274112 ו-274303)
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 274331,274312
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. האתיולוגיה של גורמי מחלות זיהומיות, פתופיסיולוגיה של מחלות, אפידמיולוגיה וזיהוי מעבדתי ואמצעי טיפול.

274316 מיקולוגיה ת"א
1 - - - - א 1.0
מקצועות קדם: (274112 ו-274303)
מקצועות צמודים: 274315,274310
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 274333
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 פיטריתיות, דרכי הדבקה, תגובת מאכסן, אבחנה וטיפול, מנגנוני פעולה של חומרים אנטיפוונגליים.

274317 מעגל החיים - מלידה לזיקנה (לרפואנים בלבד)
1 2 1 - 3 - 3 ב 2.0
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 - - - 2 ב 2.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 278420,274344
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הגדרת האפידמיולוגיה ומהותה. הסטוריה ונושאים בהם עוסקת האפידמיולוגיה מהות המתודולוגיה האפידמיולוגית - החיפוש אחרי גורם סיבתי. מדדי תחלואה בסיסיים והשפעת חשיפה. מושגים ועקרונות באפידמיולוגיה של מחלות מדבקות. אפידמיולוגיה של מחלות כרוניות. אפידמיולוגיה של אלימות. אפידמיולוגיה של הריון וילוד. אפידמיולוגיה של שרותי בריאות.

274320 אתיקה ומשפט רפואי
2 - - - 2 א 2.0
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 9 - 2 א 5.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 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 פיסיולוגיה 1 - נשימה לב ודם
3 1 3 - 4 א 4.5
מקצועות קדם: 274002 או (274117 ו-274118 ו-274213)
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. אלקטרופיסיולוגיה של שריר הלב, השפעות של טרנסמיטרים אוטונומיים, השפעות של יוני סידן ואשלגן על הפעילות החשמלית של הלב. מכניקה של הנשימה, שחלוף הגזים הראתי, העברת CO_2 בדם, בקרה של הנשימה.

274324 פיסיולוגיה 2 - מערכות ויסות
2 1 3 - 4 א 3.5
מקצועות קדם: 274002 או (274117 ו-274118 ו-274213)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 277004
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.

274325 מדעי העצב
4 - - - 4 א 4.0
מקצועות קדם: (274213 ו-274218)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 277001
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 274124
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 קוגנטיביים.

274328 אנדוקרינולוגיה כללית
3 - - - 4 א 3.0
מקצועות קדם: (274204 או 276310)
מקצועות צמודים: 274324,274323
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274229,274076
מקצועות זהים: 276450
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
עקרונות המערכת האנדוקרינית. רצפטורים, חלבוני G, שליחים משניים, פרוטאין קינזות, רגולצית הגנום. מנגנוני משוב, דסנסיטיזציה. האפקטים ורגולצית הייצור של: הורמונים היפותלמיים והורמוני ההיפופיזה הקדמית והאחורית. הורמוני האדרנל (קורטקס ומדולה), התירואיד והלבלב. הורמונים מוסתי משק הסידן. הפרוסטנואידים. אנדוקרינולוגיה של הרביה בזכר ובנקבה. דוגמאות להפרעות אנדוקריניות.

274329 חשיפה שנה ג'-חברה תרבות ורפואה
2 - 3 - - ב 3.0
מקצועות קדם: (274111 או 274222)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274330,274210
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הקורס יבחן וידגים את ההשפעה שיש לחברה ותרבות על בריאות, מצבי חולי, טיפול רפואי ועל הרופא באופו אישי. ידונו וילמדו סוגיות של תקשורת בין-תרבותית, רגישות תרבותית ושימוש בסקטורים שונים של טיפול. הקורס יתמקד בדילמות חברתיות, אישיות ואתיות העולות בעבודת וחיי הרופא בימינו.

274330 חשיפה למערכת הרפואית - 3
- 2 - - - ב 1.0
מקצועות קדם: (274111 או 274222)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274329
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הציון במקצוע עובר/נכשל
הקורס יתמקד בדילמות חברתיות, פסיכולוגיות ומוסריות בחייו המקצועיים של הרופא - הצורך למצוא איזון בין חיי המקצוע ובין החיים הפרטיים, התמודדות עם המוות ברמה האישית, התמודדות עם בשורת המוות, הקצאת משאבים ברמת הרופא, חולים המעוררים רגשות דחייה או משיכה, הפסקה ומניעת טיפול וכו'.

274331 בקטריולוגיה
4 - 3 - 4 א 5.0
מקצועות קדם: (274107 ו-274223 ו-274230)
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 274315
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מורפולוגיה, פיסיולוגיה, תזונה, התרבות, עיקור, גנטיקה ומושגי יסוד של החיידקים. החיידקים בעלי חשיבות רפואית, יחסי גומלין בין חיידק ומאחסן. חומרים אנטיביוטים 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 סמינריוניות. יערכו מבחנים קצרים לקראת ההתחלה של רוב תרגילי המעבדה.

274332 וירולוגיה לרפואנים
3 - - - 2 ב 3.0
מקצועות קדם: (274226 ו-274230)
מקצועות צמודים: 274331
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
סינטזה של המרכיבים השונים של הנגיף ויחסי הגומלין עם התא המאכסן. פתוגנזיס של אינפקציות וירליות. תגובת המאכסן - חיסונית ובלתי ספציפית וחשיבותה בהחלמה ובעמידות בפני הדבקות חוזרות. נגיפים הקשורים במחלות הומניות - כולל היבטים קליניים ואפידמיולוגים במחלות וירליות וחשיבותם של תרכיבים. טיפול בתרופות אנטיוירליות. אבחנה וירולוגית מעבדתית.

274333 מיקולוגיה
2 - 1 - 1 ב 2.0
מקצועות קדם: (274230 ו-276310)
מקצועות צמודים: 274331
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 274316
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הנושאים העיקריים שידונו בקורס: 1.התכונות היחודיות המאפיינות שמרים ופיטריות בכלל ומיקוזות בפרט. מבנה התא ומורפולוגיה, גידול המטבוליזם. 2.זיהומים פונגליים שיטחיים, ותת עוריים. 3.זיהומים סיסטמיים ראשוניים הנגרמים על ידי פיטריות דו - מורפיות.
4.המיקוזות האופרטוניסטיות - המשמעות הקלינית וגורמי מחלה.
5.החומרים האנטיפונגליים ומנגנוני פעולתם.
6.שיטות מעבדתיות וזיהוי במיקולוגיה.

274334 מבוא לתזונה קלינית
1 - - - 2 ב 1.0
מקצועות קדם: (274107 ו-274323 ו-274324 ו-276310)
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
מטרת הקורס היא הקניית ידע בסיסי בתזונה קלינית, הכרת חשיבות התזונה בבריאות האדם וחשיבות ההתייחסות לתזונה בטיפול בחולה ובבריא. בין הנושאים שיידונו: מטבוליזם ורכיבי תזונה, הערכה תזונתית, תזונת התינוק, תת-תזונה, השמנה וסיבוכי השמנה, טרשת עורקים ותמיכה תזונתית על סוגיה השונים

274337 פרמקולוגיה בסיסית
3 2 - - 4 ב 4.0
מקצועות קדם: (274323 ו-274324 ו-274325 ו-276310)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 278414
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 276424
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
פרמקוקנטיקה, פרמקודינמיקה, פרמקולוגיה של מערכת העצבים האוטונומית, היסטמין, סרוטונין, פרוסטגלנדינים, נוגדי קרישה, משכחי כאבים אופיאטים ולא אופיאטים, תרופות אנטי - דלקתיות, מבוא לאנטיביוטיקה.

274340 המטולוגיה
2 - 1 - - ב 3.0
מקצועות קדם: (274104 ו-274230) או (274104 ו-274107 ו-274230)
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 274309
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
המטופויזיס, 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 המטולוגית, 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 - - 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.

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 לנוירולוגיה, רפואת נשים (גניקולוגיה ומיילדות). כ"כ הקורס כולל הוראת הבדיקה הגופנית הפתולוגית.

274344 אפידימיולוגיה ת"א
2 - - - 2 ב 2.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274318
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
מיועד עבור סטודנטים בתוכנית TEAMS. קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. אפידימיולוגיה תיאורטית: שעורי הארעות, המצאות ותמותה, המהלך הטבעי של מחלה, תקנון. אפידימיולוגיה אנליטית: סוגי מחקר, מדדי סיכון, הטיות וגורמים מבלבלים, סיבתיות, גורמי סיכון למחלות. אפידימיולוגיה קלינית: אבחון מחלות, הערכת טיפול, פרוגנוזה.

274345 שיטות מחקר וביוסטטיסטיקה 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 הנשא, 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
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. מפת דרכים ליזם, נכסים אינטלקטואלים-מרעיון לפטנטים, התהליך הרגולטורי, ניסוים 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 מזערית-מניתוחי ענק למשחקי מחשב. פולשנית-קטנה וחכמה, הדמיה רפואית לא פולשנית-הכוונה מדויקת ומוקדמת, מיפוי להתערבויות.

274401 מבוא לרפואה קלינית 1 ח
4 - 4 - 8 א 5.5
מקצועות קדם: 274308
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 274321
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. הקורס יחולק ל-2 חלקים: החלק העיוני - מטרתו הקנית מידע על הפתופיסיולוגיה 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 האנמנזה ומיומנות הבדיקה הגופנית. יושם דגש על הטכניקה בביצוע הפעולות הללו והקשר בין הרופא והחולה.

274403 אלקטרוקרדיוגרפיה
1 1 - - 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-פיסיולוגי ולאחר העברת מידע על המורפולוגיה של ה-א.ק.ג. התקין ומדידת המרווחים הרוטיניים התקינים, הסטודנט חשוף לאלקטרוקרדיוגרם פתולוגי עם דגש על אבחון הפרעות קצב, אוטם שריר הלב, היפרטרופיה של חלקי הלב השונים, תירגול מעשי ועוד.

274404 פתלוגיה 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 ופתלוגיה 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 בנתיחות גוויות או ילמדו מחומר מוזאוני, 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 - 2 ב 2.5
מקצועות קדם: (274308 ו-274404)
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 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 רכש לו את הידיעות בתהליכים החולניים הכלליים ילמד על השינויים המורפולוגיים הספציפיים של מערכות הגוף. הסטודנט ילמד את השינויים המיקרוסקופיים של אותם תהליכים חולניים שאודותם למד בקורס העיוני.

274407 פרמקולוגיה 1
2 1 - - - א 3.0
מקצועות קדם: (274323 ו-274324 ו-274325 ו-276310)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. פרמקוקינטיקה, פרמקודינמיקה פרמקוגנומיקה, מערכת העצבים האוטונומית, היסטמין, סרוטונין, אנגיוטנסין, ברדיקינין, אנדותלין, ניטריק אוקסיד, פרוסטגלנדינים, משכחי כאבים אפיאטיים ולא אופיאטיים, תקופות להרדמה מקומית, חוסמי תעלות סידן, תרופות איניטרופיות, בקרה אוטונומית של פעילות הלב, תרופות להרדמה כללית.

274408 פרמקולוגיה 2
3 - - - ב 3.0
מקצועות קדם: (274328 ו-274407)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 278413
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. נוירוטרנסמיטרים במערכת העצבים המרכזית, תרופות אנטיאפילפטיות, תרופות למחלות טירודגנרטיביות, תרופות אנטיפסיכוטיות, נוגדי דיכאון, נוגדי חרדה, תרופות היפנוטיות, התמכרות לסמים, פרמקולוגיה אנדוקרינית, היפופיזה, יותרת הכליה, בלוטת התריס, הלבלב, השחלה, כימוטרפיה במחלות הסרטן.

274410 יישומי פיסיקה ברפואה
2 - - - 4 ב 2.0
מקצועות קדם: 114249
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא להדמיה, עקרונות הרנטגן, עבוד התמונה, טומוגרפיה, הדמיה על קולית, תהודה מגנטית-גרעינית, הדמיה גרעינית. מערכת מחזור הדם, הלב כמשאבה, זרימת דם כלילית, תאי אנדותל, הנדסה גנטית, מפרקים ושרירים, ביומכניקה של מפרקים ותנועה, מפרקים מלאכותיים, שברים ופריקות במערכת התנועה, מכניקה של עמוד השדרה.

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. תושלמנה אותן המיומנויות שלא נקנו במבוא לרפואה קלינית 1 ת' אופטלמוסקופיה, אוטוסקופיה וכו .

274425 שילוב מערכות פרה-קליניקה -קליניקה
- - 5 - - א 22.0
מקצועות קדם: (274308 ו-274337)
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
22 שבועות אשר יתחלקו כדלקמן: בשבועיים 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 הפרופיסיופרמקולוגיה 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.

274500 רפואה פנימית 1ת
- - 5 - - א+ב 0.0
מקצועות המשך: 274600
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274521,274503
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הציון במקצוע עובר/נכשל
התלמיד משתתף בכל פעילויות המחלקה כולל תורנויות. המידע הכלול בתולדות המחלה, הבדיקה הפיסיקלית ובדיקות עזר ישמשו עתה בסיס לחמישה שלבי פעולה: 1. זיהוי הרמזים לפיהם ניתן לקבוע את כל הבעיות. 2. ניסוח ורשימה מלאה של הבעיות. 3. דיון אינטגרטיבי ועריכת תכנית ראשונית לפתרון כל בעיה ובעיה. 4. מעקב אחר החולה לפי הבעיות והצעות נוספות לפתרונות. 5. סכום לפי הבעיות והוצאת מסקנות בהתיחסות 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 שדרתי, תפליטים, ליחה וצואה. ידע לפרש תפקוד 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 בבנין הפקולטה, והיא תכלול גם את הנושא של היבטים בפרמקולוגיה ואימונולוגיה קלינית. במסגרת זו ילומדו 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.

274502 רפואה פנימית 1ח'
- - 5 - - ב 0.0
מקצועות קדם: 274425
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הציון במקצוע עובר/נכשל
התלמיד משתתף בכל פעילויות המחלקה כולל תורנויות. 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 תכנית ראשונית לפתרון כל בעיה ובעיה. 4. מעקב אחר החולה לפי הבעיות והצעות נוספות לפתרונות. 5. סכום לפי הבעיות והוצאת מסקנות בהתיחסות, 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, המטולוגיות, 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 המיגבלות בבדיקות עזר אלו, להכיר בסכונים בבצוע בדיקות מיוחדות. בנוסף יקבלו הסטודנטים הרצאות בנושאים נבחרים שאינם מועברים בעבודתם הרגילה במחלקות.

274503 רפואה פנימית 1ת
- - 6 - - א 6.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274500
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
התלמיד משתתף בכל פעילויות המחלקה כולל תורניות. המידע הכלול בתולדות המחלה, הבדיקה הפיסיקלית ובדיקות עזר ישמשו עתה בסיס לחמישה שלבי פעולה: 1. זיהוי הרמזים לפיהם ניתן לקבוע את כל הבעיות. 2. ניסוח ורשימה מלאה של הבעיות. 3. דיון אינטגרטיבי ועריכת תכנית ראשונית לפתרון כל בעיה ובעיה. 4. מעקב אחר החולה לפי הבעיות והצעות נוספות לפתרונות. 5. סכום לפי הבעיות והוצאת מסקנות בהתיחסות 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 לנשאים פרה-קליניים, במשותף לכל הכתה בבנין הפקולטה, והיא תכלול גם את הנושא של היבטים בפרמקולוגיה ואימונולוגיה קלינית. במסגרת זו ילומדו 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.

274505 רפואת ילדים 1
- - 5 - - א+ב 0.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274522
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 מאושפזים ובחדר קבלה - תורנות, הצגות חולים ונושאים על-ידי התלמיד, ביקורים בחדרי יילודים וביקורים אחרים. בתקופה זאת, דגש על גדילה והתפתחות, רכישת מיומנות האנמנזה והבדיקה, וידע יסודי על מחלות ילדים שכיחות.
מקצוע המשך למקצוע זה הינו: 274605 - רפואת ילדים 2.

274506 רפואת ילדים 1ח'
- - 5 - - א+ב 0.0
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
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. התכנית כוללת: ביקורים מודרכים, שעורים, סמינריונים, הרצאות, עבודה עם חולים מאושפזים ובחדר קבלה - תורנות, הצגות חולים ונושאים על ידי התלמיד, ביקורים בחדרי יילודים.

274507 רפואת ילדים 1ח
- - 3 - - א 2.5
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 יילודים.

274508 רפואת נשים ומילדות ח'
- - 5 - - א+ב 7.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274517
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 274716
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תכנית 7 שב'. ההוראה ניתנת במחלקות באמצעות הרצאות, סמינריונים, דיונים והדרכה קלינית. בתחילת שנת הלימודים מתקיים שבוע הרצאות מרוכז המהווה מבוא לקלרקשיפ. החשיפה הקלינית כוללת התנסות במילדות, גניקולוגיה ופוריות. במילדות: השתתפות בקבלת לידות, ביקורים במחלקת יולדות וביחידה להריון בסיכון גבוה, צפיה בניתוחים קיסריים ולידות מכשור. צפיה בבדיקות אולטרהסאונד ובטכניקות שונות לאבחון טרום לידתי. בגינקולוגיה: ביקורים מודרכים, קבלת חולות, צפיה בנתוחים 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) ובחינה סופית בסוף השנה (50%). הסטודנטים מתבקשים להשתתף בתורניות (5-6). תנאי לתחילת הקלרקשיפ מעבר בחינה במחלקה על החומר שנלמד במבוא. ציון מעבר של הקלרקשיפ-70.

274509 רפואת נשים ומילדות
- - 5 - - א+ב 6.0
תכנית 6 שב'. קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. ההוראה ניתנת במחלקות באמצעות הרצאות, סמינריונים, דיונים, והדרכה קלינית. החשיפה הקלינית כוללת התנסות במילדות, גניקולוגיה ופוריות. במילדות: השתתפות בקבלת לידות, ביקורים במחלקת יולדות וביחידה להריון בסיכון גבוה, צפיה בניתוחים קיסריים ולידות מכשור. צפיה בבדיקות אולטרהסאונד ובטכניקות שונות לאבחון טרום לידתי. בגינקולוגיה: ביקורים מודרכים, קבלת חולות, צפיה בניתוחים ופעולות כירורגיות, ביקורים בחדר מיון ומרפאות חוץ. בפוריות: ביקורים והדרכה קלינית במרפאת פוריות, וביחידה להפריה חוץ גופית. הסטודנטים מתבקשים להשתתף בתורניות (5-6). הציון מתבסס על הערכת המחלקה (25), בחינה בע"פ בסיום הקלרקשיפ (25%) ובחינה סופית בסוף השנה (50). ציון מעבר של הקלרקשיפ - 70.

274510 כירורגיה 1 ת'
- - 5 - - א+ב 0.0
מקצועות המשך: 274610
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274523
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 והלבלב, 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
הקנית ידע בבדיקה פיסיקלית אורטופדית של פרקים, שרירים ועצבים בגפיים עליונים ותחתונים וכן בדיקת עמוד השדרה. טראומטולוגיה של השלד - הקנית ידע בסיסי בבדיקת הנפגע, הטיפול במצב הכללי של הנפגע, בדיקה, אבחנה וטיפול של הפגיעות והשברים לסוגיהם. הטיפולים בשינויים הניוונים במערכת השלד כולל החלפת פרקים.

274512 כירורגיה ילדים
- - 5 - - א+ב 0.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 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 וחמצי-בסיסי בכירורגיה ילדים. בקעים של דופן הבטן כולל בקעים סרעפתיים. השתתפות מלאה בכל פעילויות המחלקה, כולל קבלת חולה.

274513 כירורגיה 1ח'
. - 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
. - 5 - - ב 0.0
מקצועות קדם: 274502
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 הקלרקשיפ ניתנות הרצאות פרונטליות. משך הקלרקשיפ הינו 4 שבועות מהן יבלה הסטודנט שבוע במחלקה הנוירוכירורגית. משך השהות במחלקות יבדוק הסטודנט חולים מאושפזים ובמרפאות ויציגם, יעבוד בחדר המיון וישתתף בפעילות השוטפת במחלקה. בתום הקלרקשיפ 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 הקלרקשיפ ניתנות הרצאות פרונטליות. משל הקלרקשיפ הינו 4 שבועות מהן יבלה הסטודנט שבוע במחלקה הנוירוכירורגית. משך השהות המחלקות יבדוק הסטודנט חולים מאושפזים ובמרפאות ויציגם, יעבוד בחדר המיון וישתתף בפעילות השוטפת במחלקה. בתום הקלרקשיפ יהיה קולוקויום שיהווה חלק של הציון הסופי בנוירולוגיה.

274517 רפואת נשים ומילדות
. - 4 - - א 4.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274508
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תכנית 7 שב'. ההוראה ניתנת במחלקות באמצעות הרצאות, סמינריונים, דיונים והדרכה קלינית. בתחילת שנת הלימודים מתקיים שבוע הרצאות מרוכז המהווה מבוא לקלרקשיפ. החשיפה הקלינית כוללת התנסות במילדות, גינקולוגיה ופוריות. במילדות: השתתפות בקבלת לידות, ביקורים במחלקת יולדות וביחידה להריון בסיכון גבוה, צפיה בניתוחים קיסריים ולידות במכשור. צפיה בבדיקות אולטרסאונד ובטכניקות שונות לאבחון טרום לידתי. בגינקולוגיה: ביקורים מודרכים, קבלת חולות, צפיה בנתוחים 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 בתורוניות(5-6). תנאי לתחילת הקלרקשיפ מעבר בחינה במחלקה על החומר הנלמד במבוא. ציון מעבר של הקלרקשיפ-70.

274518 פסיכיאטריה
- - 5 - - א+ב 3.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274602
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקנית ידע ומיומנות בתחומי הפסיכיאטריה הקלינית ובריאות הנפש הנחוצים לרופאים כלליים. ההתנסות המעשית תעשה במסגרת המחלקה הפסיכיאטרית ברמב"ם ו/או מחלקות אחרות שתוכרנה כמתאימות לכך. ההתנסות תתמקד על הערכת המצב הנפשי בחולים והטיפול בהם ותכלול השתלבות בפעילות המחלקה 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: 274515
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 השהות במחלקות יבדוק הסטודנט חולים מאושפזים ובמרפאות ויציגם, יעבוד בחדר המיון וישתתף בפעילות השוטפת במחלקה. בתום הקלרקשיפ יהיה קולוקויום שיכלול בחינה על הבדיקה הנוירולוגית ועל נתוח מקרים.

274526 כירורגיה 1ח'
- - 7 - - א 7.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274513
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.

274600 רפואה פנימית 2 ת
- - 5 - - א+ב 0.0
מקצועות קדם: (274500 או 274502)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274628,274621
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 תורנויות. בגמר תקופת הלימודים א. יפגין הסטודנט יכולת מקיפה באיסוף ופיענוח נתונים אנמנסטיים, גופניים ומעבדתיים ורישומם. ב. יפגין יכולת להגדיר הבעיות הרפואיות ולהוציא מסקנות נכונות לגבי אבחנה וטיפול כולל מינון תרופות ותופעות לוואי. ג. יפגין ידע תיאורטי ומעשי בתחום הרפואה הפנימית בכל המחלות השכיחות והחשובות. ד. יפגין יכולת בזיהוי וטיפול מיידי במצבי חירום כמפורט: דום הלב, בצקת ריאות, משבר היפרטנסיבי, כאב חד בחזה, אי ספיקה נשימתית, הלם, נסיון התאבדות, תרדמת, אנפילקסיס, ארוע צרברלי עם שיתוק, בטן חריפה, סטיות חדות במשק המים והאלקטרוליטים כולל חמצת סוכרית, ספסיס. ציון המגן מהווה מרכיב בציון הסופי בבחינת גמר ברפואה פנימית. היקף המקצוע: 6 שבועות בשנה שישית ללא זיכוי בנקודות.

274601 נוירולוגית ת
- - 5 - - א+ב 3.0
מקצועות קדם: (274500 או 274505)
קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. קביעת הציון ע"פ מעקב במשך העבודה, קולוקויום בסוף הקלרקשיפ ובחינה סופית בכתב. תקופת הלימוד הקליני נמשכת 3 שבועות. על הסטודנטים להתכונן לכניסה למחלקה מפרקים נבחרים בהריסון ע"פ פרוט שיופץ בנפרד. כל סטודנט אחראי למספר חולים, לקבלתם, מעקב אחריהם וסיכומם. נערכים ביקורים לימודיים והשתתפות בכל הפעילות המחלקתית (פעולת אבחון, מרפאות, עבודת היחידה לנוירופיסיולוגיה קלינית).

274602 פסיכיאטריה
- - 5 - - א+ב 5.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274518
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 274717
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 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.

274603 מחלות עור ומין
- - 5 - - א+ב 2.0
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 והפיסיולוגי של המחלות, כמו כן הדגשת חשיבות בדיקת העור במסגרת הבדיקה הגופנית הכללית, סקירת התופעות בעור במספר מחלות מערכתיות והבלטת ערכן של התופעות הנ"ל באבחון אותן מחלות.

274604 רפואת המשפחה והקהילה
- - 5 - - 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: 274629,274622
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הציון במקצוע עובר/נכשל
רכישת ידע יסודי על מחלות ילדים עם דגש על מצבים שכיחים ומצבים חריפים מסוכנים, רכישת המושג של גדילה והתפתחות וידיעות בשטחים אלה, רכישת ידע ונסיון בלקיחת אנמנזה של הילד (כולל משפחתו וסביבתו) ובבדיקה פיסיקלית (כולל גדילה והתפתחות); רכישת ידע והבנה לצרכיו של הילד הבריא בתנאים הרצויים לילד הבריא והחולה במסגרת המשפחה והחברה, ובמניעת מחלות, פיתוח גישה מיוחדת בהתנהגות התלמיד עם הילד ומשפחתו. התכנית כוללת - ביקורים מודרכים, שיעורים, סמינריונים, הרצאות, עבודה עם חולים מאושפזים ובחדר קבלה תורנות, הצגות חולים ונושאים על-ידי התלמיד, ביקורים בחדרי יילודים. הקלרקשיפ בשנה הששית מאפשרת ביסוס וגיבוש הידע הנלמד בשנה החמישית ושילוב הידיעות בנושא רפואת ילדים שנרכשו על ידי התלמיד במסגרת המקצועות האחרים.

274606 החייאה מתקדמת בילדים
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 החייאה.

274607 קורס החייאה מתקדמת
1 - - - - 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 יסודי 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 והחייאה
- - 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 הסיבוכים הצפויים. לימוד יסודות הפיזיולוגיה, הפרמקולוגיה וההיבטים המעשיים הקשורים בהרדמה והחיאה. השימוש במערכות הניתוח 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 2ת
- - 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
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.

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 לשתים. 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 משחזרת. ב. כוויות. 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
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 בעיקר הטיפולים הניתוחיים והטיפולים דרך השופכה.

274614 מחלות אף אוזן גרון
. . 5 - - 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 נוירולוגית.
קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית.

274615 כירורגיה פה ולסתות
. . 5 - - א+ב 1.0
מקצועות קדם: (274505 או 274510)
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 בפרואת השיניים המונעת, בבעיות הרפואיות הכלליות הקשורות בטיפולים דנטליים, טראומטולוגיה של עצמות הפנים ואספקטים קליניים של הפתולוגיה בחלל הפה.

274616 רפואת עינים
. . 5 - - א+ב 2.0
מקצועות קדם: 274500
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית + ציון מגן. הקנית ידע בסיסי במחלות העיניים אשר יעמוד לסטודנט בעבודתו כרופא כללי או מומחה לכל מקצוע רפואי. למטרה זו ניתנת סדרת הרצאות, סמינרים ודיונים קבוצתיים, בשימת דגש לקשר ההדדי בין מחלות עיניים למחלות סיסטמיות. בנוסף הסטודנט ירכוש ידע הנוגע למחלות עיניים הדורשות טיפול דחוף וכן יהיה מודע לאמצעי הבדיקה המקובלים ברפואת העיניים ולמשמעויות תוצאות הבדיקות המבוצעות ע"י הרופא המומחה. הסטודנטים יעבדו במחלקת העיניים ובמרפאה במשך שבועיים בהם יבדקו חולים בהדרכת מדריך והשתתפות בכל פעילויות המחלקה.
קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית.

274617 טראומה
. . 5 - - 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, תירגול מעשי של פעולות ידניות כמו אינטובציה, קיבועים, פעולות חודריניות 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 אמבולטורים.

274619 גריאטריה
. . 5 - - ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הציון במקצוע עובר/נכשל
הכרות ראשונית עם הרפואה הספציפית של גיל הזיקנה תוך חשיפה לנושאים מרכזיים בגריאטריה ופיתוח מודעות וגישה אל הזיקנה ואל הזקן החולה. במסגרת הקלרקשיפ ילמד הסטודנט את היחודיות והשוני בגישה הגריאטרית אל החולה הזקן, בהערכת החולה ובמטרות ההתערבויות הטיפוליות. יוצגו נושאים בסיסיים בגרונטולוגיה (פיזיולוגיה של הזדקנות, דמוגרפיה, אפידמיולוגיה, וכו') ונושאים בסיסיים בגריאטריה (הערכה גריאטרית, פרמקולוגיה גריאטרית, וכו) ונושאים בגריאטריה קלינית (ביטויי חולי בזיקנה, הפרעות תפקוד, גישה רב תחומית ומחלות ספציפיות של גיל הזיקנה).

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 2ת
. . 5 - - א 5.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274600
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 ורישומם. ב. יפגין יכולת להגדיר הבעיות הרפואיות ולהוציא מסקנות נכונות לגבי אבחנה וטיפול כולל מינון תרופות ותופעות לוואי. ג. יפגין ידע תיאורטי ומעשי בתחום הרפואה הפנימית בכל המחלות השכיחות והחשובות. ד. יפגין יכולת בזיהוי וטיפול מיידי במצבי חירום כמפורט: דום הלב, בצקת ריאות, משבר היפרטנסיבי, כאב חד בחזה, אי ספיקה נשימתית, הלם, נסיון התאבדות, תרדמת, אנפילקסיס, ארוע צרברלי עם שיתוק, בטן חריפה, סטיות חדות במשק המים והאלקטרוליטים כולל חמצת סוכרית, ספסיס. ציון המגן מהווה מרכיב בציון הסופי בבחינת גמר ברפואה פנימית.

274629 רפואת ילדים 2
. . 3 - - א 2.5
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274605
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
רכישת ידע יסודי על מחלות ילדים עם דגש על מצבים שכיחים ומצבים חריפים מסוכנים, רכישת המושג של גדילה והתפתחות וידיעות בשטחים אלה, רכישת ידע ונסיון בלקיחת אנמנזה של הילד (כולל משפחתו וסביבתו) ובבדיקה פיסיקלית (כולל גדילה והתפתחות): רכישת ידע והבנה לצרכיו של הילד הבריא בתנאים הרצויים לילד הבריא והחולה במסגרת המשפחה והחברה ובמניעת מחלות, פיתוח גישה מיוחדת בהתנהגות התלמיד עם הילד ומשפחתו. התכנית כוללת - ביקורים מודרכים, שיעורים, סמינריונים, הרצאות, עבודה עם חולים מאושפזים ובחדר קבלה, תורנות, הצגות חולים ונושאים על-ידי התלמיד, ביקורים בחדרי יילודים. הקלרקשיפ השנה הששית מאפשרת ביסוס וגיבוש הידע הנלמד בשנה החמישית ושילוב הידיעות בנושא רפואת ילדים שנרכשו על ידי התלמיד במסגרת המקצועות האחרים.

274630 יסודות במינהל רפואי
2 - - - - א 2.0
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
הקורס יקנה ידע והבנה בסיסיים בסוגיות עיקריות בניהול מערכות בריאות. ילמדו מבנה ותיפקוד מערכת הבריאות בישראל בהשוואה למערכות אחרות בעולם, וכן שלשה נושאים מרכזיים: כלכלה ומדיניות בריאות, היחסים שבין רפואה, חוק ומשפט, ואיכות ברפואה. ידונו מספר נושאים קרדינליים במערכת, כמו RATIONING ושימוש בטכנולוגיות חדשות, וזאת בהיבט המצרפי של אתיקה, כלכלה, חוק ומשפט ואיכות העשיה הרפואית. כן ידונו ההשלכות של סוגיות אלה על תיפקודו של הרופא כפרט וכמקצוען.

274650 בחירה פקולטית 2
- - 5 - - שנתי 4.0
מקצועות קדם: (274500 או 274505)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הציון במקצוע עובר/נכשל

274651 בחירה פקולטית 1א
- - 5 - - שנתי 2.0
מקצועות קדם: (274500 או 274505)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

274700 בחינת גמר ברפואה פנימית ת
- - 5 - - א+ב 23.0
מקצועות קדם: (274500 ו-274600)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274702,274701
קביעת הציון: 55 אחוז בחינה בכתב. 10 אחוז בחינה בע"פ. 20 אחוז קלרקשיפ שנה ת' 15 אחוז קלרקשיפ שנה ו .

274701 בחינת גמר ברפואה פנימית
32 - - - - ב 32.0
מקצועות קדם: (274502 ו-274600)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274703,274700
קביעת הציון: 55 אחוז בחינה בכתב. 10 אחוז בחינה בע"פ. 20 אחוז קלרקשיפ שנה ד' 15 אחוז קלרקשיפ שנה ו . קלרקשיפ במחלקות הקליניות משך 32 שבועות ברפואה פנימית ועל פנימית.

274703 בחינת גמר ברפואה פנימית
18 - - - - ב 18.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274701
קביעת הציון - עפ"י הבחינה בלבד - 55 מכלל רפואה פנימית.

274704 בחינת גמר ברפואה פנימית-בעל פה
3 - - - - א 3.0
קביעת הציון עפ"י הבחינה בלבד - 10 מכלל רפואה פנימית.

274705 בחינת גמר ברפואת ילדים
- - 5 - - א+ב 11.0
מקצועות קדם: (274505 ו-274605)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274706
קביעת הציון: 20 אחוז קלרקשיפ - שנה ה'20 אחוז קלרקשיפ - שנה ו 60 אחוז בחינה בכתב.

274706 בחינת גמר ברפואת ילדים
12 - - - - א 12.0
מקצועות קדם: (274506 ו-274605)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274705
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 274709,274708
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קלרקשיפ במחלקות הקליניות במשך 12 שבועות ברפואת ילדים. קביעת הציון: 20 אחוז קלרקשיפ - שנה ה' 20 אחוז קלרקשיפ - שנה ו . 60 אחוז בחינה גמר בכתב ובע"פ.

274708 בחינת גמר ברפואת ילדים
4 - - - - א 4.5
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 274706
קביעת הציון עפ"י הבחינה בלבד. 40 אחוז מכלל הציון ברפואת ילדים.

274709 בחינת גמר בעל פה ברפואת ילדים
2 - - - - א 2.5
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 274706
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קביעת הציון עפ"י הבחינה בלבד.
20 מכלל הציון ברפואת ילדים.

274710 בחינת גמר בכירורגיה ת
- - 5 - - א+ב 16.0
מקצועות קדם: (274510 ו-274511 ו-274512 ו-274610 ו-274611 ו-274612 ו-274613)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274712,274711
קביעת הציון: 30 אחוז קלרקשיפ - שנה ה' 50 אחוז בחינה בכתב. 20 אחוז בחינה בע"פ.

274711 בחינת גמר בכירורגיה
23 - - - - ב 23.0
מקצועות קדם: 274513
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274710
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 274714,274713
קביעת הציון: 30 אחוז קלרקשיפ - שנה ה'. 50 אחוז בחינה בכתב. 20 אחוז בחינה בע"פ. 23 שבועות קלרקשיפ במחלקות הקליניות בכירורגיה ועל כירורגיה.

274713 בחינת גמר בכירורגיה
11 - - - - א 11.5
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 274711
קביעת הציון עפ"י הבחינה בלבד. 50 אחוז מכלל הציון בכירורגיה.

274714 בחינת גמר בעל פה בכירורגיה
4 - - - - א 4.5
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 274711
קביעת הציון עפ"י הבחינה בלבד.
20 מכלל הציון בכירורגיה.

274715 נוירולוגיה נוירוכירורגיה-מבחן גמר
2 - - - - א 2.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 274515
קביעת הציון עס"י הבחינה בלבד. 50 אחוז מכלל הציון בכירורגיה.

274716 רפואת נשים ומילדות - מבחן גמר
3 - - - - א 3.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 274508
קביעת הציון עפ"י הבחינה בלבד. 60 אחוז מכלל בציון בנשים ומילדות.

274717 פסיכיאטריה - מבחן גמר
- - 5 - - ב 2.0
מקצועות קדם: 274518
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 274602
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
מטרת המבחן היא לבדוק את היכלת 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 ולאתר מקרים המחייבים הפניה לפסיכיאטר.

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 ובצווילזציות העתיקות. הרפואה בימי הביניים ובתקופת הרנסנס. התפתחות המיקרוביולוגיה. שלבים בהתפתחות הכירורגיה. פריצת דרך בפרמקולוגיה. התפתחות המיכשור הרפואי. התפתחות מקצוע הסיעוד. 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 והפריות חוץ גופיות. החולה הסופני וניתוק מכשור רפואי, מחוייבות הרופא ומשאבים מוגבלים. מיניות והלכה.

275203 מיניות האדם - הנורמלי והאבנורמלי
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.

275204 מבוא לרפואה מבוססת הוכחות מהימנות
1 2 - - 2 ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס מיועד להנחיל גישה עדכנית לחציבת מידע רפואי כולל: מציאת מידע, הערכתו והשימוש בו. בוגרי הקורס יכירו EBM, ידעו למצוא מקורות להתעדכנות שוטפת, העלאת שאלות והתעדכנות ממוקדת על פי צרכיהם האישיים. הקורס מורכב מ-12 יחידות לימוד בנות שעתיים, הוראה פרונטלית ותרגול בכיתת מחשב.

275206 כירורגיה ניסויית-בסיסית
- 1 3 - 3 ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הציון במקצוע עובר/נכשל
הקנית ידע בסיסי בשיטות עבודה ניסויית עם בעלי חיים כולל: אנטומיה, פיסיולוגיה, טיפוח, מחלות, הכנה לניתוח, הרדמה, מכשור וטכניקה כירורגית, צנטור ולקיחת דוגמאות לבדיקות מעבדה. העבודה מתבצעת בכלבים, חתולים, חולדות וארנבות.

275310 אודיולוגיה 1
2 - - - - ב 2.0
מקצועות קדם: (274218 או 274325)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
אנטומיה של הנתיב 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 ומנגנון). המבחנים הוסטיבולארים ואלקטרוניסטגמוגרפיה. עקרונות ההשתלה השבלולית. הטיניטוס: בירור וטיפול. (רב הנושאים מלווים בהדגמות וכן בעבודה מעשית של הסטודנטים).

275313 התמודדות עם מצבי אובדן, מוות ואבל
2 - - - - ב 2.0
מקצועות קדם: (274111 ו-274222 ו-274317) או (274111 ו-274221 ו-274222)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
סקירת אובדן, מוות והשפעתם על הצוות הרפואי, החולים ומשפחותיהם. נושאים ספציפיים: טאבו ופחדים הקשורים במוות. צרכים מיוחדים של החולה הנוטה למות. תפקידו של הרופא בהתייחס למוות. שפת הגוף בתקשורת בסוף החיים. תהליך האבל. המוות בעיני ילדים. אבל אצל הקרובים, הורים והשפעתו על ילדים. הילד הנוטה למות. היבטים תרבותיים של מוות. צרכים מיוחדים בהתייחס לאובדן כתוצאה מאלימות. יושם דגש על תגובות נורמליות ואבנורמליות של אובדן ואבל.

275314 רובוטיקה רפואית
2 - - - 4 א 2.0
מקצועות קדם: (104093 או 104094)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 035001
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מבוא לרובוטיקה, יתרונות הרובוט מול הצרכים הרפואיים, מבנה הרובוט ,סוגי הרובוטים ברפואה, יישומי רובוטים ברפואה, בעיית הרגיסטרציה ופתרונותיה, שימושי NAVIGATOR, פיתוחים ויישומים עתידיים.

275315 התמודדות הרופאים עם אלימות במשפחה
2 - - 1 - א+ב 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, ולכך 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 ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הציון במקצוע עובר/נכשל
לרופאים ואנשי מקצועות הבריאות היה חלק מרכזי בתוכנית ההשמדה בשואה בכל השלבים. לקחי השואה עשויים לתרום מהותית לעיצוב רופאי ההווה והעתיד בתחומים הבאים: אתיקה רפואית, תפקוד הרופאים הנאצים והיהודים בתקופה זו, הטיפול בניצולים ובצאצאיהם ומניעת רצח עם.

275317 ספרות ורפואה
2 - - - - א 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.

275318 אפילפסיה:עקרונות, אבחון וטיפול
2 - - - 2 א 2.0
מקצועות קדם: (274213 או 276010)
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
מיקרואנטומיה של הקורטקס וההיפוקמפוס, מנגנונים אלקטרופיזיולוגיים של המוח ומכניזם של אפילפטוגנזיס, עקרונות האלקטרואנצפלוגרפיה (EEG): נירופיזיולוגיה ופענוח, EEG שגרה, לאחר חסך שינה, אמבולטורי ו- VIDEO-EEG, מיון ואבחון של פרכוסים אפילפטיים: ממוקדים לעומת כלליים, תסמונות אפילפטיות, פרכוסים ייחודיים: של היילוד, פרכוסי חום, סטטוס אפילפטיקוס, עקרונות הטיפול התרופתי האנטי-אפילפטי, טיפולים אנטי-אפילפטיים לא תרופתיים: דיאטה קטוגנית, ניתוחי אפילפסיה, פרוגנוזה: היבטים קוגניטיביים ונפשיים, גנטיקה של אפילפסיה.

275403 היפנוזה רפואית (לרפואנים בלבד)
2 - - - - א+ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
1. סוגסטיה, סוגסטיבילתיות, תהליכים ועקרונות. 2. שלבים ועומק בהיפנוזה. 3. הכנה להיפנוזה ותופעות בהיפנוזה. 4. טכניקות לאינדוקציה 5. העמקת מצב היפנוטי והתעוררות. 6. אינדוקציה לפי "הרפיה" עם תרגול. 7. אינדוקציה לפי "הרמת יד" עם תרגול. 8. אינדוקציה לפי "קבעון עין" ותרגול. 9. השיטה הדינמית. 10 היפנוזה כאמצעי-טיפול - הדגמות. 11. הוראות והוראות נגד, סכנות בהיפנוזה.

275437 אנטומיה כירורגית של הגפיים
2 - - - - ב 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.

275441 פתופיזיולוגיה והערכת מחלות לב
2 - - - 3 ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערכת חולה עם מחלת לב (עם דגש על מנגנונים פיזיופתולוגיים); הדמייה חודרנית ולא חודרנית של הלב. ויסות ומדידת תפקוד הלב במצב בריא ובמצב חולה. מחלת לב איסכמית, מולדת, שסתומית, מיוקרדיאלית ופריקרדיאלית. הלב בזמן מאמץ, מוות קרדיאלי פתאומי.

275500 הדמיה רפואית
- - 5 - - א+ב 0.0
מקצועות קדם: 274502
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הציון במקצוע עובר/נכשל
הקורס ייערך במשך שבועיים במחלקת רנטגן. מטרתו חזרה והרחבת הידע והתנסות קלינית בצורות ובשטחי ההדמייה השונים. ההדרכה והתירגול יכללו נושאים בהדמיית חזה, ילדים, אונקולוגיה, כלי דם, נוירורדיולוגיה, מוסקולוסקלטלית, טראומה ומצבים דחופים אחרים. הרוטציה הקלינית תכלול רנטגן כללי, פלואורוסקופיה, אנגיו-פולשני, US, CT, ו- MRI.

275501 אונקולוגיה
- - 5 - - ב 0.0
מקצועות קדם: 274502
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
- - 5 - - ב 0.0
מקצועות קדם: 274502
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הציון במקצוע עובר/נכשל
מנגנונים, אבחנה, קליניקה וגישה טיפולית ב: איידס, אלרגיה סביבתית, מחלות חסר חיסוני ראשוני ומחלות אוטואימוניות. האבחון המעבדתי של אלרגיה. טיפולים מיוחדים באלרגיה ובמחלות אוטואימוניות, השתלות וזיהומים וירלים ובקטריאליים.

275503 ראומטולוגיה
- - 5 - - ב 0.0
מקצועות קדם: 274502
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הציון במקצוע עובר/נכשל
גישה למחלות מפרקים ומשמעות בדיקות העזר. דלקת מפרקים רימטואידית. ספונדילואַרטרופתיות. זאבת אדמנתית נפוצה. סקלרודרמה על קבוצותיה. דלקות השריר. שגדון ודמוי שגדון. קדחת ים-תיכונית ועמילואידוזיס. מחלות מפרקים זהומיות. אוסטאואַרטרוזיס וספונדילוזיס. וסקוליטיס. (ההוראה תינתן ליד מיטת החולה, במרפאה, ובצורה פרונטלית.)

275504 מחלות זיהומיות
- - 5 - - ב 0.0
מקצועות קדם: 274502
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. מנינגיטיס. 10. רפואת מטיילים.

275505 מחלות ריאה
- - 5 - - ב 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 האבחנתיים השונים ברפואת הריאות כגון תפקודי נשימה, גזים בדם, צלומי חזה, טומוגרפיה ממוחשבת של הריאות וברונכוסקופיות. תתבצע קריאה עצמית של נבחרים ברפואת ריאות ודיון בקבוצות קטנות.

275506 גסטרואנטרולוגיה
- - 5 - - ב 0.0
מקצועות קדם: 274502
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 והטפוליות של הסטודנט, ולהקנות גישות קליניות יעילות לבעיות הרפואיות השכיחות בתחום זה.

275507 המטולוגיה קלינית
- - 5 - - ב 0.0
מקצועות קדם: 274502
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הציון במקצוע עובר/נכשל
מטרת הקורס לסקור את עקרונות ההמטולוגיה הקלינית כולל הפרעות בכדורית האדומה, המופויזיס, ממאירויות המטולוגיות, אימונוהמטולוגיה והפרעות המוסטטיות וטרומבוטיות.

275508 נפרולוגיה
- - 5 - - ב 0.0
מקצועות קדם: 274502
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 כליה. ב. הפרעות באיזון האלקטרוליטים וחומצה בסיס. 3. לתרגל הבנת התוצאות המעבדתיות, הסתכלות ואינטרפרטציה של משקעי שתן וקורלציות בין קליניקה ופתולוגיה של המחלות הכיליתיות.

275509 אנדוקרינולוגיה
- - 5 - - ב 0.0
מקצועות קדם: 274502
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הציון במקצוע עובר/נכשל
הסטודנט ישפר את מיומנותו הקלינית ויעמיק את הידע הבסיסי והמולקולרי שלו. זאת באמצעות בדיקת חולים והצגתם בגישת פתרון בעיה ושמוש בגיליון רפואי ממוחשב. בקורס ילמדו יתר ותת פעילות של בלוטת התריס, סכרת, מחלות עצם מטבוליות ומשק הסידן, מחלות וגידולים של האדרנל וההיפופיזה, יתר לחץ דם והיפרליפידמיה, שיטות לאבחון וטיפול.

275510 מחלות עור ומין
- - 5 - - 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.

275600 הרדמה וכאב
. - 5 - - ב 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-אויר 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 - - ב 0.0
מקצועות קדם: 274513
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 275613
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הציון במקצוע עובר/נכשל
1. ההוראה המעשית תינתן במחלקת התאוששות ותכלול: א. דיון יומי. ב. ביקור, חלוקה לתת קבוצות עבודה של 2 עד 4 סטודנטים לכל רופא בכיר. 2. ההוראה התיאורטית מתמקדת בנושאים העיקריים של טיפול נמרץ כמו: א. טיפול באי ספיקה נשימתית כרונית וחריפה. ב. מאזן נוזלים ואלקטרוליטים. ג. מאזן חומצי בסיסי. ד. מטבוליזם אנרגטי. ה. נקודות עיקריות בטיפול באי ספיקה כלית 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 - - ב 0.0
מקצועות קדם: 274513
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הציון במקצוע עובר/נכשל
מחלות אף-אוזן-וגרון 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-וגרון לבין מערכות אחרות של הגוף.

275603 רפואת עיניים
- - 5 - - ב 0.0
מקצועות קדם: 274513
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הציון במקצוע עובר/נכשל
קביעת הציון עפ"י בחינה + ציון מגן. הקנית 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 הנגע למחלות עיניים הדורשות טיפול דחוף וכן יהיה מודע לאמצעי הבדיקה המקובלים ברפואת העיניים ולמשמעויות תוצאות הבדיקות המבוצעות ע"י הרופא המומחה. הסטודנטים יעבדו במחלקת העיניים ובמרפאה במשך שבועיים בהם יבדקו חולים בהדרכת מדריך.

275604 אורטופדיה וטראומטולוגיה
- - 5 - - ב 0.0
מקצועות קדם: 274513
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הציון במקצוע עובר/נכשל
הקנית ידע בבדיקה פיסיקלית אורטופדית של פרקים, שרירים ועצבים בגפיים עליונים ותחתונים וכן בדיקת עמוד השדרה. טראומטולוגיה של השלד - הקנית ידע בסיסי בבדיקת הנפגע, הטיפול במצב הכללי של הנפגע, בדיקה, אבחנה וטיפול של הפגיעות והשברים לסוגיהם. הטיפולים בשינויים הניוונים במערכת השלד כולל החלפת פרקים.

275605 כירורגית חזה ולב
- - 5 - - ב 0.0
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
- - 5 - - ב 0.0
מקצועות קדם: 274513
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 275616
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הציון במקצוע עובר/נכשל
הקנית ידע והבנה בסיסיים של מצבי המחלה השכיחים במערכת דרכי השתן מהכליות ועד לשופכה כולל יתרת הכליה ומערכת הרבייה של הזכר. לימוד טכניקת הבדיקה המשמשת לאבחון מחלות אלה. קשר מחלות אלה למחלות מדיסציפלינות אחרות. הכרת טיפולים בתופעות המחלתיות ובעיקר הטיפולים הניתוחיים.

275607 כירורגיה פלסטית
- - 5 - - ב 0.0
מקצועות קדם: 274513
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 275617
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הציון במקצוע עובר/נכשל
הוראת הכירורגיה הפלסטית תתחלק לשתים. 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 משחזרת. ב. כוויות. ג. גידולי עור.

275608 כירורגית פה ולסתות
- - 5 - - ב 0.0
מקצועות קדם: 274513
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 275618
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הציון במקצוע עובר/נכשל
אבחנה וטיפול בטראומה, 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
- - 5 - - ב 0.0
מקצועות קדם: (274506 או 274513)
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 וחמצי-בסיסי בכירורגיה ילדים. בקעים של דופן הבטן כולל בקעים סרעפתיים. השתתפות מלאה בכל פעילויות המחלקה, כולל קבלת חולה.

275610 כירורגיה כללית
- - 5 - - ב 0.0
מקצועות קדם: 274513
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
- - 5 - - א 0.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 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
- - 5 - - ב 2.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 275600,274609
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הציון במקצוע עובר/נכשל
קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. שמירת נתיב-אויר 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.

275613 טפול נמרץ כללי
- - 5 - - ב 2.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 275601,274608
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הציון במקצוע עובר/נכשל
קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. 1.ההוראה המעשית תינתן במחלקת התאוששות ותכלול: א. דיון יומי. ב. ביקור, חלוקה לתת קבוצות עבודה של 2 עד 4 סטודנטים לכל רופא בכיר. 2. ההוראה התיאורטית מתמקדת בנושאים העיקריים של טיפול נמרץ כמו: א. טיפול באי ספיקה נשימתית כרונית וחריפה. ב. מאזן נוזלים ואלקטרוליטים. ג. מאזן חומצי בסיסי. ד. מטבוליזם אנרגטי. ה. נקודות עיקריות בטיפול באי ספיקה 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
- - 5 - - ב 2.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 275611
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הציון במקצוע עובר/נכשל
קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. מחלות עורקים פריפריים. חסימות חריפות. טראומה. מפרצות עורקיות. מחלות עורקי התרדמה. הפרעות ורידיות.

275615 כירורגית חזה ולב
- - 5 - - ב 2.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 275605,274624
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הציון במקצוע עובר/נכשל
קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. הקניית מידע בסיסי בעקרונות הכירורגיה של חולים הזקוקים לניתוחי חזה או לב כולל ההוראות להפנית חולים כאלה לניתוח. השתתפות בפעילות השוטפת של המחלקה, כגון בדיקות החולים, ישיבות בין מחלקתיות, התיעצות וניתוחים.

275616 אורולוגיה
- - 5 - - ב 2.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 275606,274626
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הציון במקצוע עובר/נכשל
קורס זה נלמד באנגלית במסגרת התוכנית האמריקאית. הקנית ידע והבנה בסיסיים של מצבי המחלה השכיחים במערכת דרכי השתן מהכליות ועד 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 הניתוחים.

275617 כירורגיה פלסטית
- - 5 - - 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 לשתים. 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 סלסטית משחזרת. ב. כוויות. ג. גידולי עור.

275618 כירורגיה פה ולסת
- - 5 - - 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 בטראומה, מחלות ריריות הפה, הפרעות בפרקי הלסת, זיהומים, עוותים בלסתות כולל שסעים, קריאת צילומי רנטגן, הכנת חלל הפה לטיפולים אונקולוגיים, פיזיולוגיה ופתולוגיה של בלוטות הרוק, ביצוע פעולות כירורגיות אמבולטוריות.

275620 נוירוכירורגיה
- - 3 - - א+ב 0.0
מקצועות קדם: 274519
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 274516
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הציון במקצוע עובר/נכשל
1.מבוא לנוירוכירוגיה. 2. יתר לחץ תוך גולגולתי. 3. חבלות במערכת העצבים המרכזית. 4. גידולי מוח שפירים וממאירים. 5. מחלות כלי הדם של המוח ודימום תת עכבישי ספונטני. 6. הידרוקון הראש בילדים ומבוגרים. 7. מחלות ע"ש וחוט שידרה. 8. בדיקה וגישה קלינית לחולה מחוסר הכרה. 9. בדיקות הדמיה בנוירוכירורגיה.

275621 מחלות א.א.ג, צואר, פה ולסתות
- - 5 - - א 0.0
מקצועות קדם: 274510
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
הציון במקצוע עובר/נכשל
הרוטציה תקנה לסטודנטים בסיס קליני למחלות אף, אוזן וגרון, כירורגית ראש וצוואר וכירורגית פה ולסתות כולל מומים, חבלות, מחלות זיהומיות, גידולים וגישות טיפוליות שונות תרופתיות וכירורגיות.

275622 הרדמה, כאב וטפול נמרץ
- - 5 - - א+ב 0.0
מקצועות קדם: 274510
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
הציון במקצוע עובר/נכשל
הבנת הבסיס הפתופיזיולוגי של פגיעה במערכות 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.

276000 בטיחות במעבדות מחקר 1
2 - - - - א 0.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הציון במקצוע עובר/נכשל
מבוא לבטיחות, גהות ובריאות תעסוקתית. סיכונים כימיים: הרעלות, כוויות, אחסון וסילוק חומרים מסוכנים. סיכונים ביולוגיים: הדבקויות מעבדתיות, גורמים מסרטנים, חיות מעבדה. סיכונים פיסיקליים: רעש, חום, קרינה, חשמל, סיכוני אש ומניעתם. אמצעי מגן אישיים ומעבדתיים. נוהלי התנהגות באירועים מסוכנים, החייאה ועזרה ראשונה.

276001 רפואת שינה מפיזיולוגיה ועד מחלות
3 - - - - א 3.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 277315,276438
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
פיזיולוגיה של השינה: הצורך בשינה, מבנה ותפקוד השינה, שלבי השינה השונים והיפנוגרמות, מדידה וכימות, המחזוריות האולטראדיאנית והסירקאדיאנית, השפעת השינה והמקצב הסירקאדיאני על מערכות הגוף השונות וההורמונים, מוא להפרעות שינה, אבחון וטיפול בהפרעות שינה: אינס מניות, היפרסומניות, פאראסומניות, הפרעות סירקאדיאניות.

276010 ביופיסיקה ונוירופיסיולוגיה למהנדסים
2 2 - - 2 ב 3.0
מקצועות קדם: 134058
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
דיפוזיה, אוסמוזה, שווי משקל יוני, חדירות והעברה דרך קרומים, תופעות בין-חשמליות, קרומים אקסיטבילליים, האימפולס העיצבי, העברה סינפטית, נוירוטרנסמיטרים, נוירומודולטורים, הפעילות החשמלית והמכנית של תאי שריר השלד, עקרונות אירגוניים של המח, מערכות חישה - עקרונות התמרה ויצוג מידע מרכזי, עקרונות פעולה של המערכת המוטורית.

276011 פיזיולוגיה של מערכות הגוף למהנדסים
2 2 - - 4 א 3.0
מקצועות קדם: (274001 ו-276010) או (274213 ו-278408)
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 הכלילי, הריאתי וההיקפי, בקרת הלב ומחזור הדם, שיחלוף גזים בריאה וברקמה, נשיאת 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
3 - 3 - 4 א 4.5
מקצועות קדם: 274107
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 278407,276204,274204,274203
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 הרביה של הגבר ושל האישה.

276203 מבנה המח ותפקודו
5 - 1 - - א 5.5
מקצועות קדם: (274213 או 277000)
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 קוגניטיבים ולמידה. הקשרים בין המבנים השונים שבמח והמשמעויות הפונקציונליות של קשרים אלה.

276204 היסטולוגיה - מערכת אנדוקרינית ורביה
לא ינתן השנה
2 - - - 3 2.0
מקצועות קדם: 274203
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 276200
מקצועות זהים: 274204
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
היסטולוגיה של המערכת האנדוקרינית ומערכת הרביה כולל: היפופיזה, בלוטת המגן, הפרהתיראואיד, הלבלב, יותרת הכליה, אשך, דרכי הזרע ובלוטות עזר, פין, שחלה, רחם, נרתיק, שליה ושד. אברי החוש: עין, אוזן, רצפטורים, חוט שדרה, מח. חללה הפה: לשון, שיניים, בלוטות.

276207 אנטומיה 1: אברים פנימיים
4 2 - - 4 א 5.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274117
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקנית 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 ובתיפקוד 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, צואר וגפיים
4 - 4 - 4 ב 5.0
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 תיפקודי הגפיים וקבוצות השרירים והעצבים האחראים על תנועתיות הגפיים (מעבדות מתקיימות בחדר דיסקציה).

276307 פיסיולוגיה של על-לחץ וצלילה
לא ינתן השנה
2 - - - 2 קמ 2.0
מקצועות קדם: (274323 ו-274324)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
עקרונות פיסיקליים ופסיולוגיים של על-לחץ וסביבה מיימית. השפעות פסיולוגיות ורעילות של גזים בלחץ גבוה. הרעלת חמצן ריאתית ומוחית. פתופסיולוגיה של תאונות צלילה ועקרונות הרפואה ההיפרברית.

276308 מבוא לאימונולוגיה
3 - 3 - 4 ב 4.0
מקצועות קדם: 134020 או (134020 ו-274226) או 274215 או (274215 ו-274226)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 277005
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 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 - - - 6 ב 4.0
מקצועות קדם: (134006 או 134044 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 בתיפקודי הכבד, חלבוני הדם, אנזימי הפלסמה המשמשים לאבחון מחלות. מחלות מטבוליות תורשתיות. תזונת האדם.

276413 אימונולוגיה בסיסית
4 - - - 4 א 4.0
מקצועות קדם: (134019 או 134028) או (134020 ו-134029 ו-134044) או (064322 ו-064507 ו-134048)
מקצועות זהים: 276308,274230
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
מבוא לחסינות טבעית ונרכשת. נוגדנים: קבוצות ותת קבוצות - מבנה ותפקיד. גנטיקה וביוסינטזה של נוגדנים. אידיוטיפ, אלוטיפ, אזוטיפ של הנוגדן. היברידומות. משלים בחסינות הומורלית ובדלקת. תבחינים אימוניים. גנטיקה ותפקוד האתר העיקרי לסווג רקמות. מהות האנטיגנים. מערכת הלימפטית: איברים, רקמות, תאים. הקולטן של תאי T. תאים ותפקידם ביולוגיים בתגובות חיסון. תאי עזר, ציטוקינים, לימפוקינים, דלקת, מולקולות הדבקה. נדידת תאים ויחסי גומלין בין תאים. סבילות טבעית ונרכשת. אוטואימוניות. ביולוגיה של השתלות. אלרגיות ורגישויות יתר. תסמונת הכשל החיסוני (AIDS) תגובת לזיהומים. חסינות של מערכת הריריות. חסינות בילוד. הבסיס המולקולרי של חסרים חיסוניים ראשוניים.

276416 פתוגנזה של מחלות זהומיות
2 - - - - א קמ 2.0
מקצועות קדם: (274314 או 274331 או 274332 או 276308)
מקצועות זהים: 275416
השפעת אספקטים שונים על הפתוגנזה של מחלות זהומיות, כגון: אנדוטוקסינים, אנזימים ומטבוליטים שונים ותפקידם הספציפי בהתפתחות מחלות זהומיות. היישום של גורמי הפתוגנזה באבחון המיקרוביולוגי ובחיסונים. הדגש יושם על כווני המחקר החדישים והמרכזיים לשם הבנת המנגנונים. הסטודנט יתבקש לתת הרצאה סמינריונית.

276417 שיטות מולקולריות בגנטיקה של האדם
לא ינתן השנה
1 - 3 - 3 2.0
מקצועות קדם: (134020 או 136088 או 274215)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הסטודנטים ילמדו את הכלים הבסיסיים הנחוצים לשם: 1. זיהוי פולימורפיזם ומוטציות בגנים אנושיים הקשורים למחלות. שיטות אלו כוללות: זיהוי VNTR והפקה של DNA, PCR, SSCP, PCR-RFLP. 2. ביצוע מבחני תאחיזה המאפשרים מיפוי גנים המעורבים במחלות. 3. קריוטיפ ו FISH.

276418 מערכות מודל גנטיות במחקר ביולוגי
לא ינתן השנה
2 - - 2 2 3.0
מקצועות קדם: (274107 ו-274215)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הכרת מערכות מודל גנטיות במחקר ביולוגי. ידונו גישות גנטיות המשמשות לחקר נושאים בביולוגיה התפתחותית ובביולוגיה של התא. ידונו השיטות האופייניות לכל אחת ממערכות המודל: שמרים, זבובי תסיסה, נמטודות ובעלי חוליות.

276419 מנגנונים מולקולרים של דלקת
2 - - - 2 ב 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, איקסנאיידם, אנזימים פרוטיאוליטיים, רדיקלים חופשיים וציטוקינים. רזולוציה ובקרה של דלקת. תיקון והחלמה. דלקת במחלות של איסכמיה והיפוקסיה. דלקת במחלות כרוניות וזיהומיות. תגובת הדלקת המערכתית (SIRS, TNF, NO, MMPS/TIMPS) הצגת אנטיגן כמתווכים מרכזיים בתהליך הדלקתי.

276424 פרקים נבחרים בפרמקולוגיה
2 - - - 3 ב 2.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 274337
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
מקורות תרופות בטבע- התקשרות תרופות לרצפטורים- השפעות של תרופות במערכת עצבים אוטונומית- אטרופין, קוררה- השפעות תרופות בכווץ והרפיית שרירים- מורפין ואנדרופינים, תלות והתמכרות- השפעות תרופות במערכת העצבים המרכזית- שינויים בקצב שיחלוף נוירוטרנסמיטרים-שמוש בתרופות לטפול במחלת דכאון, סכיזופרניה- רגולציה של רצפטורים להורמונים והשפעת תרופות ברצפטורים להורמונים.

276431 רדיקלים חופשיים בביולוגיה ורפואה
לא ינתן השנה
2 - - - 2 2.0
מקצועות קדם: (124051 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 כמעגנים בסיסיים ביצירת מצבים פתולוגיים: תהליכים דלקתיים, מחלות כלי דם, ממאירות, הזדקנות ומחלות זיקנה, מחלות נוירודגנרטיביות, נזקי חמצון בריאה ובהרעלות. רדיקלים חופשיים כמזהמים סביבתיים.

276438 אבחון וטפול בהפרעות שינה
לא ינתן השנה
2 - - - 3 2.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 276001
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הגישות החדשות לאבחון ולטיפול בהפרעות שינה. הפרעות חסר שינה, יתר שינה, אוטומטיזם בשינה, הפרעות נשימה בשינה. במהלך הקורס ישתתפו הסטודנטים בראיון נבדקים ופענוח תרשימי שינה.

276450 אנדוקרינולוגיה
3 - - - 4 א 3.0
מקצועות זהים: 274328
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
עקרונות המערכת האנדוקרינית. רצפטורים, חלבוני G , שליחים משניים פרוטאין קינזות, רגולצית הגנום. מנגנוני משוב, דסנסיטיזציה. האפקטים ורגולצית הייצור של: הורמונים היפותלמיים והורמוני ההיפופיזה הקדמית והאחורית, הורמוני האדרנל (קורטקס ומדולה), התירואיד והלבלב. הורמונים מווסתי משק הסידן. הפרוסטנואידים. אנדוקרינולוגיה של הרביה בזכר ובנקבה. דוגמאות להפרעות אנדוקרייניות.

277000 ביופיסיקה 1
3 2 3 - 6 ב 5.0
מקצועות קדם: (114249 ו-124510)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 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.

277001 מדעי העצב
לא ינתן השנה
4 - - - 4 4.0
מקצועות קדם: (274213 או 277000)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274325,270311
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 274124
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס יעסוק במערכות הראיה, השמיעה, שווי המשקל, ותחושות סומטו-סנסוריות. כל מערכת תתואר מבחינת מבנה, התמרת אותות, עיבוד מידע פריפרי, עיבוד מידע מרכזי והתיחסות לפונקציות קוגניטיביות. תאור פונקציונלי של מערכת העצבים המרכזית, אופן פעולת מערכת העצבים המוטורית בכל רמותיה, הקשר בין מבנה חלקי המוח השונים ותפקידיהם. תיפקודים קוגניטיביים.

277002 נוירופיסיולוגיה 2
לא ינתן השנה
- 1 - - 2 קמ 2.0
מקצועות קדם: (274325 או 277001)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
דיון מתקדם בנוירופיסיולוגיה תוך שימת דגש על היבטים מערכתיים.

277003 פיסיולוגיה - נשימה, לב ודם
3 1 3 - 4 א קמ 4.5
מקצועות קדם: (274213 או 277000)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274323
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא להמודינמיקה - שריר הלב - פעילות מכנית וחשמלית, בקרה עצבית והורמונלית, קולות לב, מחזור דם קורונרי, מחזור דם היקפי, בקרה עצבית והורמונלית. לחץ דם עורקי ומרכיביו. אלקטרופיסיולוגיה של שריר הלב, השפעות של טרנסמיטרים, אוטונומיים, השפעות של יוני סידן ואשלגן על הפעילות החשמלית של הלב. מכניקה של הנשימה, שחלוף הגזים הראתי, העברת CO_2 בדם, בקרה של הנשימה.

277004 פיסיולוגיה של מערכות וסות
2 1 3 - 4 א קמ 3.5
מקצועות קדם: (274213 או 277000)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274324
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הפרשת חומרים ע"י הכליה, בקרה על פעילות הכליה, המאזן החומצי-בסיסי והאלקטרוליטי בגוף, מערכת העיכול. מדידת פרמטרים פיסיולוגיים בחיות ניסוי ובבני אדם. תגובות ומנגנוני וויסות במערכת הסירקולציה, שטף דם ושוק, רספירומטריה, וויסות של חילופי גזים, מאזן נוזלים ואלקטרוליטים, מערכת העצבים המרכזית והאוטונומית, רישום וניתוח ביופוטנציאלים כגון האלקטרוקרדיוגרם.

277006 מבוא למערכות חישה
3 - - - - א 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא - תאי עצב במנוחה, מערכת העצבים. נוירופיסיולוגיה - עצב, שריר, מערכת מוטורית העברה סינפטית, פיסיולוגיה של מערכות עצביות פשוטות, מערכות מוטוריות, מערכות חישה. פיסיולוגיה של חושים - מערכת סומטוסנסורית, מערכת השמע, מערכת הראיה, שווי משקל, טעם וריח.

277010 תכנון מחקר ועיבוד נתונים
2 - - - 1 א 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס יסקור שיטות מחקר וגישות בסיסיות לעיבוד נתונים בדרך של הרצאה ותרגול בעזרת מחשב אישי. ידונו מאפייני האבחנה הרפואית, סוגי מחקרים (יתרונות וחסרונות), מדידת שעורי שכיחות מחלה, מדידת הקשר בין גורמי מחלה להופעת המחלה, גישה לעיבוד נתונים סטטיסטי, קריטריונים לקביעת סיבתיות, תוקף מחקרים ודיון בקריאה ביקורתית של מאמרים. הסטודנטים ילמדו להשתמש בתוכנת עיבוד נתונים בסיסית שתעמוד לרשות הסטודנטים גם לאחר הקורס.

277020 מבוא לרפואת ספורט
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
מקצועות קדם: (274323 ו-274324) או (274001 ו-274002)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
פיזיולוגיה וביומכניקה של המאמץ, פציעות ספורט אופייניות, בעיות אנדוקריניות וביוכימיות אופייניות של ספורט תחרותי, מוות פתאומי של ספורטאים, בדיקות המאמץ השונות, ספירוארגומטריה, "אפקט אימון", סמים (DOPING) בספורט ושיטות שיפור הישגים לא-חוקיות וחוקיות, חוק הספורט הישראלי והשלכותיו.

277021 אנדוקרינולוגיה: מהגנום לחולה
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
מקצועות קדם: 274328
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
ניתוחי סדרת מחלות אנדוקריניות מהשינויים המולקולריים, התהליכים הביוכימיים והפיזיולוגיים לסימנים הקליניים, לאבחון ולטיפול. המחלות: מוטציות ברצפטור לויטמין D, ברצפטור להורמון גדילה, בגנים של הורמוני ההיפותלמוס, במטבוליזם של קורטיזול, תסמונת טרנר, ברצפטור ל-HST, באנזימי התריס, בייצור אנדרוגנים, בקולטן הסידן, באנזימי האדרנל, באקווופורין, ברצפטורל- HL, במולקולות הדבקה.

277202 מיקרוסקופיה אלקטרונית בביורפואה
לא ינתן השנה
2.0 - - 2 - 1
מקצועות קדם: 274107
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
עקרון פעולת מיקרוסקופ אלקטרוני חודר ומיקרוסקופ סורק. הכרת המבנה וההפעלה של המיקרוסקופים האלקטרוניים. שיטות כימיות ופיסיקליות בהכנת תכשירים למיקרוסקופיה אלקטרונית. אולטרה-ציטוכימיה. הכנת תכשירים והסתכלות במבנה האולטרהמיקרוסקופי של תאים ורקמות.(רישום לקורס מותנה באישור מוקדם של המרצה).

277210 בריאות הציבור ומערכת הרפואה בארץ
2 - - - 1 ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
עקרונות הבריאות, בריאות הציבור, חוקי הבריאות, מבנה מערכת הבריאות, ניטור חולי, בריאות סביבה, פיקוח אם וילד, בריאות העובד, מבוא לכלכלת בריאות, קבוצות חלשות באוכלוסיה.

277211 אפידמיולוגיה של מחלות ממאירות
לא ינתן השנה
2 - - - 1 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
האפידמיולוגיה התיאורית של מצב הסרטן בישראל. הסקת מסקנות מהתאור האפידמיולוגי על גורמי הסיכון. הידע הנוכחי הנוגע לגורמי סיכון אפשריים לסרטן. הידע הנוכחי הנוגע לאפידמיולוגיה של הממאירויות הבולטות והבעיות המתודולוגיות ברכישתו. מתודולוגיה של מניעה ראשונית וגילוי מוקדם של סרטן.

277215 אנדוקרינולוגיה של הרביה
2 - - - 2 א 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
פיזיולוגיה של הרביה. 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. סטרואידוגנזיס וההפרעות השכיחות. סקסולוגיה והגורם הנפשי. ברור פונקציונלי.

277220 ביוכימיה של רקמות חבור ושלד בזקנה
לא ינתן השנה
2 - - - 2 2.0
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
מסלולי ביוסנתיזה ופרוק של גליקופרוטאינים,פרוטאוגליקנים וקולגן בהקשר עם תפקודים ביולוגיים של חלבונים אלה ברקמות חיבור בבריאות, בזקנה ובחולי. מחלות גנטיות, חסרים וגישות חדשניות לטיפול.

277311 אלקטרופיזיולוגיה של שריר הלב
2 - - - - א+ב 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.

277315 מבוא לחקר השינה
לא ינתן השנה
2 - 2 - - 2.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 276001
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא - שיטות מחקר. שלבי שינה - התפתחות מחזור שינה. גישה משווה לחקר שינה. נאורואנטומיה ונאורוכימיה של שינה. פעילות קוגנטיבית במשך השינה. חסך שינה וחלום. פתולוגיה של שינה. שינה ומחלות נפש הקשר בין למידה זכירה ושינה. מקצבים ביולוגיים אחרים.

277316 רצפטורים ומה שמעבר להם
לא ינתן השנה
2 - - - 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 הטרוטרימריים ומונומריים, נוקלאוטידים ציקליים, פוספוליפזות, פרוטאין קינזות ופוספטזות). השפעת הורמונים על ביטוי גנים. איקוזנואידים (פרוסטגלנדינים, לאוקוטריאנים ותרומבוקסן); 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 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 המח הראייתית והבסיס הפיסיולוגי לאמבליופיה.

277426 ליפופרוטאינים - וטרשת עורקים
לא ינתן השנה
2 - - - - 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 האנטיאוקסידנטים בטרשת העורקים.

277430 סמינרים במחקר אנדוקריני עדכני
1 - - - - א 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 הרביה, 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 - - - 2 א 2.0
מקצועות 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
2 - - - 2 א 2.0
מקצועות קדם: (274215 או 274226)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הבסיס הקליני, הביוכימי והגנטי של מחלות תורשתיות, הומוציסטינוריה וטרומבוזיס, מטבוליזם ויטמינים: ויטמין B12, חסר ביוטינידז, מחלות מיטוכונדריאליות, פראוקסיזומים ביוגנזה ואדרנולויקודיסטרופי, היפראמונמיה. היפוגליקמיה. טיפול. ייעוץ גנטי. איבחון טרום-לידתי.

277490 מנגנוני התמיינות בהתפתחות העוברית
1 - - 3 2 ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
בקרת התמיינות התאים במשך ההתפתחות העוברית. תפקיד של גורמי שעתוק בבקרת ההתמיינות התאית. מסלולי הולכת אותות ותפקידם בקביעת גורל התא. מנגנוני בקרה חיוביים ושליליים המשפיעים על התמיינות התאים. השפעה של הולכת אותות על פעילותם של גורמי שעתוק המעורבים בהתמיינות התאים.

278001 פרקים בנוירואנטומיה
לא ינתן השנה
2 - 1 - 3 2.5
מקצועות קדם: 274202
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274218
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא למערכת העצבים המרכזית. מבנים חיצוניים ופנימיים של חוט שדרה. גזע ומוח הראש. קשתות רפלקטוריות סומטיות ואוטונומיות. גרעינים ומסילות תחושתיים ומוטוריים לאורך ציר מערכת העצבים המרכזית. גרעינים ומסילות של עצבי הראש ורפלקסים הקשורים בתפקודם. מערכות אברי החישה, ראייה, שמע ווסטיבולרית וריח.

278004 פסיכופיזיולוגיה של שינה
לא ינתן השנה
2 1 - - - קמ 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
שיטות מחקר - אלקטרופיסיולוגיה של שינה, נאורואנטומיה ונאורוכימיה של שינה. שינה כמקצב ביולוגי. הפרעות בשינה - שינה, למידה וזכירה, חסר שינה. מקצבים ביולוגיים וביצוע. אבחנה סנסורית בזמן שינה. פעילות קוגנטיבית בזמן שינה. פוטנציאלים מעוררים בשינה.

278005 פרקים באימונולוגיה מודרנית
- - 2 4 - א+ב 3.0
מקצועות קדם: (276308 או 276413)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הנושאים יבחרו לפי הספרות השוטפת.

278013 מבנים חריגים של דנ"א
לא ינתן השנה
2 - - 2 - 2.0
מקצועות קדם: 274226
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הציון במקצוע עובר/נכשל
תיסקר גיאומטריה של מבנים חריגים של דנ"א: דנ"א מעוקם, מבנה ראש סיכה, דנ"א תלת-גדילי ו-דנ"א ארבע-גדילי. יישקלו תפקידים אפשריים של מבנים אלה בהתבטאות גנים, רקומבינציה, שימור טלומרים ומחלות מורשות.

278014 סמינר במוח והתנהגות 1
1 - - - 2 א+ב 1.0
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, קוגנטיביות ועוד. הקורס יכלול הרצאות שינתנו על ידי תלמידים, כמו גם על ידי מורים ואורחים מן הארץ ומחו"ל. לאחר כל הרצאה יתקיים דיון.

278016 סמינר במוח והתנהגות 2
2 - - - 2 ב 1.0
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, קוגנטיביות ועוד. הקורס יכלול הרצאות שינתנו על ידי תלמידים, כמו גם על ידי מורים ואורחים מן הארץ ומחו"ל. לאחר כל הרצאה יתקיים דיון.

278017 מוות תאי מתוכנת -אפופטוזיס
לא ינתן השנה
1 - 3 - - 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
במהלך הקורס ינתנו הרצאות בנושא: מבוא לאפופטוזיס, מנגנוני פעולה הקשר בין אפופטוזיס לקרצינוגנזיס, חלבונים מיטוכונדריאליים ותפקידם במנגנון האפופטוזיס. כמו כן תתקיים מעבדה בה ילמדו התלמידים שיטות לזיהוי תהליכי אפופטוזיס. המעבדה תתקיים במשך שבועיים רצופים ומרוכזים.

278018 נושאים עדכניים במדעי הרפואה 2
2 - - - - א+ב 2.0

הקורס הינו מסגרת למרצים אורחים המתארחים בפקולטה ומאפשרת להעשיר את מגוון הקורסים הקיים בחידושים מחזית המדע. הסילבוס יקבע על ידי כל מרצה.

278019 סמינר מתקדם במדעי הרפואה
1 - - 1 - ב 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
2 1 1 - 1 ב 2.0

מקצועות קדם: 274331

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הנושאים העיקריים שידונו בקורס: 1. התכונות היחודיות המאפיינות שמרים ופטריות בכלל ומיקוזות בפרט. מבנה התא ומורפולוגיה, גידול המטבוליזם.
2. זיהומים פונגליים שיטחיים, ותת עוריים.
3. זיהומים סיסטמיים ראשוניים הניגרמים על ידי פטריות דו-מורפיות.
4. המיקוזות האופרטוניסטיות - המשמעות הקלינית וגורמי מחלה.
5. החומרים האנטיפונגליים ומנגנוני פעולתם.
6. שיטות מעבדתיות וזיהוי במיקולוגיה.

278021 מנגנוני בקרה בהתפתחות גידולים ממאירים
3 - - - 3 א 3.0

מקצועות קדם: (274104 ו-274107 ו-274215 ו-274226) או (274107 ו-274108 ו-274215 ו-274226)

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מנגנונים מולקולרים המעורבים בבקרת חלוקה של תאים סרטניים, אינטראקציה של תאים סרטניים עם סביבתם, נדידה וחודרנות של תאים, אנגיוגנזה של גידולים ממאירים, ופיזור גרורתי.

278022 גורמי אלימות בפרזיטים
2 - - - - א 2.0

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
לא יינתן השנה

3 - - - 3 3.0

מקצועות קדם: (274107 ו-274215 ו-274226) או (274108 ו-274215 ו-274226)

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

מורכבות בקרת הביטוי הגנטי: עקרונות ומנגנוני בקרת השעתוק, התרגום והאיכות המפקחים עליהם במערכות פרוקריוטיות ואאוקריוטיות. בקרות אאוקריוטיות ייחודיות (שחבור RNA). יושם דגש על הצימוד שהתגלה לאחרונה בין מנגנוני הבקרה השונים ועל מעורבות בקרות הביטוי הגנטי ביכולת התאר להגיב למצבי סביבה משתנים.

278024 מאקרופאג' - תא לכל עת
לא יינתן השנה

2 - - - 2 2.0

מקצועות קדם: 274230

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

הביולוגיה והתכונות של מאקרופאגים, היקף האינטראקציות עם פתוגנים זרים (וירוסים, חיידקים ומחלות אוטואימוניות). השתתפות המאקרופאגים בגידולים סרטניים ותפקידם בריפוי פצעים. האפשרויות העתידיות של הטיפול הגנטי הנעזר בתאים אלה כמטרה וכאמצעי להובלת הגנים במחלות השונות.

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 כחלבונים‌מוליכי 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 ובילוד על התנהגות וכישורים: זכרים לעומת נקבות תוקפנות ומרכיב הטסטוסטרון% הנטיה למונוגמיה והורות: תלותבוזופרסין ואוקציטוסין. השפעות האסטרוגנים במוח וההשלכות בתקופת הבלות מצבי לחץ: חשיבות הקורטיזול והקטכולטאמינים. השפעת האנדורפינים בכאב ובמצבי רוח. פיגור שכלי, הפרעת קשב וריכוז כתוצאה מחסר בפעילות הורמוני התירואיד.

278029 סוגיות עכשוויות באימונולוגיה
2 - - - - ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס כולל פרק העוסק במדע בסיסי ופרק קליני. הפרק הבסיסי יעסוק בהיבטים הגנטיים והאפיגנטיים החיוניים לתפקוד מערכת החיסון, במנגנוני הפעולה המאפשרים רקומבינציה גנטית, בתהליכי הביקורת, במסלולי קבלת ההחלטות במהלך התמיינות לימפוציטים וביכולת מערכת החיסון להבדיל בין עצמי לזר. הפרק הקליני יעסוק בפעילות מערכת החיסון בבריאות ובחולי: כשלונה של מערכת החיסון בהגנה נגד התמרות ממאירות ובמחלות אוטואימוניות ודרכי התערבות מכוונות וממוקדות.

278030 מיקרוסקופיה בסיסית ומתקדמת
לא יינתן השנה

2 2 - - 1 3.0

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

נושאים עיקריים במיקרוסקופיה: 1. עקרונות של מיקרוסקופית אור 2. עקרונות של מיקרוסקופיה פלורסנטית 3. מיקרוסקופיה קונפוקלית 4. עיבוד תמונה.

278300 עבודה סמינריונית בביופיסיקה
- 1 - 1 2 א+ב קמ 2.0

מקצועות קדם: (274213 או 277000)

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 בפיסיולוגיה
- 2 - - 3 א+ב קמ 2.0

מקצועות קדם: (277003 או 277004) או (274323 ו-274324)

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 - - 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 מקמיות 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 רווחות בחברה כלפי ניסויים בבעלי חיים, תרומה של ניסויים בבעלי חיים לידע ורווחה אנושיים, ביולוגיה של חיות מעבדה, ביולוגיה של חיות מהונדסות גנטית, מבוא לסטטיסטיקה ותיכנון של ניסויים בבעלי חיים, רווחה ומצוקה של חיות מעבדה, פיזיולוגיה ופרמקולוגיה של כאב, עקרונות של עבודת מעבדה נכונה, מעקב ניסויים בבעלי חיים, בטיחות בניסויים בבעלי חיים

278307 התנסות במחקר של מערכות עצביות א+ב
- - 6 1 - א+ב 2.0
קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.
מעבדת מחקר בתחום מדעי המוח - נוירופיסיולוגיה. נושאי המעבדה:
1. שיטות המחקר במעבדה (אלקטרופיסיולוגיה, דימות, מיקרוסקופיה, רישום מרובה אלקטרודות וכו').
2. מודלים ניסויים (תרבית תאים, חתכי מוח, התנהגות ופיסיולוגיה של חיות שלמות וכו').
3. תכנון וביצוע ניסויים בחקר אדפטציה, למידה, תפקודים מוטורים ועיבוד סנסורי.

278308 חשיבה לא שיגרתית ופריצות דרך במדעי המוח
לא ינתן השנה
2 - - - 4 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
אופני חשיבה לא שגרתית כמפתח לפריצות דרך וחידושים במדעי המח. נקודת ראיה היסטורית של מחקרים ותיאוריות המהוות ציון דרך, ושינו שינו את אופן החשיבה שקדמה להן.
הסטודנטים יבחרו ויציגו מהמאמרים האחרונים תיאוריות מעוררות שמאתגרות את הדעה הרווחת בתחום.

278320 נוירולוגיה והתפתחות של הילד
לא ינתן השנה
2 - - - 1 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הנושאים המרכזיים של המהות, האבחון והטיפול בסוגיות הנוירולוגיה וההתפתחות של הילד. הדגש יושם על התפישות העדכניות והחדשניות של תהליכים פתופיזיולוגיים המתבססים על הביולוגיה המודרנית והאמצעים הטכנולוגיים העומדים לרשות הקלינאי. המשתתפים יתבקשו להכין, לדון ולנתח מקרים מסובכים תוך הנמקה ואזכור מאמרים עדכניים.

278321 נפרולוגיה פדיאטרית
לא ינתן השנה
2 - - - 1 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מידע מעודכן של תהליכים התפתחותיים,דלקתיים, זיהומיים, חיסוניים, מטבוליים והמכלולים הקליניים הנובעים למערכת הכליות ודרכי השתן בילדים. סוגיות בעיתיות כגון: יתר לחץ דם בילדים, אי.ספיקת כליות, דיאליזה והשתלה. המשתתפים יתבקשו להכין, לדון ולנתח מקרים מסובכים תוך הנמקה ואזכור מאמרים עדכניים.

278322 עידכונים ומחלוקות במחלות זיהומיות
לא ינתן השנה
2 - - - 2 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
עמידות לאנטיביוטיקה. אבחנה וטיפול של מחלות נגיפיות. מחלות פטריתיות סיסטמיות. איידס: פתוגנזה, חידושים בטיפול, חידושים במניעה וטיפול של זיהומים אופורטוניסטים. שחפת. דלקת ריאות. זיהום בדרכי השתן. דלקת פנים הלב. מחלות מועברות ע"י בעלי חיים. מחלות זיהומיות אצל מטיילים. זיהומים אצל מושתלים. חילוקי דעות בטיפול של דלקת באוזן התיכונה.

278325 סוגיות משפטיות ויישומן במערכות הבריאות
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
מבוא לסוגיות משפטיות-רפואיות בסיסיות הנוגעות למנהלים ועובדי מערכת הבריאות. הנושאים: משפט ציבורי, חוקי עבודה ונזיקין, משפט פלילי, דיני עבודה ומשפחה ובקורת המדינה.

278326 משפט רפואי - היבטים ישומיים במערכות בריאות
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חקיקת הבריאות בישראל עברה מהפכה של ממש בשנים האחרונות עם קבלתם של חוקים חדשים וחדשניים כגון: חוק ביטוח בריאות ממלכתי, חוק זכויות החולה, חוק ההסכמים לנשיאת עוברים (אם פונדקאית), חוק לטיפול בחולי נפש, חוק לגילוי נגיפי איידס בקטינים ועוד. הקורס משמש מענה לחשיפה הגוברת של מנהלים ועובדי מערכת הבריאות לסוגיות הנ"ל.

278401 רצפטורים לנוירוטרנסמיטרים במוח
1 - 2 - - ב קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
תאוריות של תגובה בין רצפטור ותרופה. אנליזת האינטראקציה בין ליגנד ורצפטור. מחקרים חדשים על הרצפטורים הבאים: רצפטורים לגאבא בנזודיאזפינים, דופמין, אופייאטים ומוסקרינים.

278407 היסטולוגיה
לא ינתן השנה
2 - 2 - - 3.5
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274203
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 276200
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הכרת המבנה המיקרוסקופי והאולטרהמיקרוסקופי של רקמות הגוף והאברים השונים. הקשר בין המבנה לתיפקוד. הכנת הרקע הציטולוגי והמורפולוגי להבנת תהליכים ביופיסיקליים וביופיסיולוגיים בגוף.

278408 מבוא לאנטומיה מיקרוסקופית ומאקרוסקופית
2 - - - - א 2.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274001
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הגשת ידע בסיסי בצורה מרוכזת ומדויקת במבנה גוף האדם. ההוראה מוקדשת לאספקטים תיאוריים ופונקציונליים של המערכות השונות בגוף. הקורס מיועד לתלמידי ביולוגיה והנדסה ביו-רפואית הלומדים לקראת תואר מגיסטר ודוקטור.

278411 אמבריולוגיה
3 - - - 3 א 3.0
מקצועות קדם: 134029
מקצועות זהים: 274202
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
התפתחות העובר האנושי - סקירה כללית. התקופה האמבריונית והתפתחות המומים המולדים, התקופה הפיטלית. התפתחות המערכות הספציפית, המערכת הקרדיו- וסקולרית מערכת הרביה וההפרשה, מערכת העצבים והמוח. הקשתות הפרגאליות והתפתחות הפנים, מערכת השלד מערכת העיכול, התפתחות גלגל העין והאוזן, מבנה השליה ותפקידיה.

278412 מכניקה של הנשימה
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
מקצועות קדם: (114052 או 114072 או 114248)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
פעולת שריר הנשימה, פזור זרימת הגז בריאות, זרימה נשיפתית מאומצת, אלסטיות הפרנכימה, שחלוף גזי בריאה, זרימת דם ריאתית, יחסי אוורור זרימת דם, דינמיקה של גזים מסיסים בריאה, שחלוף חום ואדי מים, שיטות מדידה בפסולמונולוגיה.

278414 פרמקולוגיה - הקדמה ומערכת אוטונומית
2 1 1 - 5 ב 3.0
מקצועות קדם: (274002 או 274323 או 274324 או 276310 או 277003 או 277004)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274337
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
דרכי פעולה של תרופות, תופעות לוואי, פרמקודינמיקה, פרמקוקינטיקה רצפטורים לתרופות, פרמקולוגיה אוטונומית, חומרים מוסכרינים, מעכבי כולינסטרז, גיוריי וחסימה בגנגלליונים, בלוק נוירומוסקולרי חומרים אדרנרגיים.

278415 סמינר באימונולוגיה 1
- - - 2 3 א 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 ב 1.0
מקצועות קדם: (276308 או 276413)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
נושאים מובחרים מהספרות השוטפת על התקדמויות באימונולוגיה. הנושאים יהיו בשטחים: אימונוכומיה, אימונולוגיה תאית, פרמקו אימונולוגיה, הכרה עצמית וסבילות, גנטיקה של התגובה החיסונית ופתו-אימינולוגיה, אימונולוגיה התפתחותית.

278418 פרמקולוגיה מולקולרית
3 - - - 2 ב 3.0
מקצועות קדם: (134003 או 274226)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מחקרים מולקולריים עדכניים על רצפטורים גאבא ורצפטורים מרכזיים והיקפיים לבנזודיאזפינים. הבסיס המולקולרי לפעולת תרופות נגד דיכאון וסכיזופרניה. תרופות המשפיעות על הסידן התוך-תאי. קולטנים לפרולקטין וציטוקינים ותרופות הפועלות עליהם.

278419 נושאים עדכניים במדעי הרפואה
- - - 2 - א+ב 1.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הרצאות על מחקרים חדישים בשטח הביולוגיה המולקולרית, אימונולוגיה, ביולוגיה של התא, פרמקולוגיה, פיסיולוגיה וכו'. כל סטודנט יתבקש להגיש עבודה אחת בכל סמסטר. הנוכחות חובה.

278420 אפידמיולוגיה
2 - - - 2 א 2.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 274318
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הגדרת האפידמיולוגיה ומהותה. הסטוריה ונושאים בהם עוסקת האפידמיולוגיה . מהות המתודולוגיה האפידמיולוגית - החיפוש אחרי גורם סיבתי. מדדי תחלואה בסיסיים והשפעת חשיפה. מושגים ועקרונות באפידמיולוגיה של מחלות מדבקות. אפידמיולוגיה של מחלות כרוניות. אפידמיולוגיה של אלימות. אפידמיולוגיה של הריון ויילוד. אפידמיולוגיה של שרותי בריאות. אפידמיולוגיה קלינית.

278430 נושאים מתקדמים במערכות מעוררות
3 - - 1 2 שנתי 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
נושאים בפיזיולוגיה של מערבות אקסיטבילות, קלט - פלט, מודולציות ותבניות פעילות.

278440 היבטים כוללים של מבנה ותפקוד המוח
לא ינתן השנה
2 - - - 2 2.0
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
הקורס נועד להקנות הבנה בסיסית של הקשר בין מבנה המח ותפקודו. הוא יעסוק: 1. בתאור הטכניקות הקיימות למיפוי תיפקודים תחושתיים מוטוריים וקוגניטיביים אל איזורי המח השונים. 2. בויסות רמת הפעילות המוחית הכללית מנקודת מבט של שינה וערנות. 3. בעיבוד מידע תחושתי באיזורים קורטיקליים שונים. 4. בתהליכים הקורטיקליים הקושרים מידע חושי לבקרת תנועות רצוניות.

278445 הבסיס הביולוגי של הפרעות נוירופסיכיאטריות
לא ינתן השנה
2 - - - 2 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
המטבוליזם של מונואמינים, GABA וחומצות אמינו-אקסיטטוריות במח ומעורבותן בהפרעות נוירופסיכיאטריות: סביזופרניה, הפרעות אפקטיביות והפרעות חרדה. תהליכי זיכרון ולמידה וכיצד הם קשורים למחלת האלצהיימר. גנטיקה של הפרעות פסיכיאטריות. היבטים נוירואנדוקרינים של הפרעות פסיכיאטריות.

278450 מבוא ליישומי מחשב במחקר רפואי
2 2 - - 4 ב 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.

278451 מערכות מידע ברפואה
2 2 - - 2 ב 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
נתונים רפואיים וניהולם, דוגמאות למערכות מידע רפואיות, מחזור חיים, שלבי בניה של מערכות. הקשר בין רופאים לאנשי מחשבים בבניה של מערכות מידע, לימוד שיטות להערכה, בחינת איכות ואבטחת מערכות. מערכות תומכות החלטה, תרגול בניה של מערכת מידע בעזרת מחולל יישומים.

278461 קשרים בין-חלבוניים, מתאוריה למעשה
לא ינתן השנה
1 - 3 - - 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
שיטות מחקר לאיפיון קשרי חלבון-חלבון. שיטות שתילמדנה יכללו שימוש במערכות פרוקריוטיות ואוקריוטיות ושיטות איפיון במבחנה. הקורס יכלול מעבדה ללימוד שיטות איפיון קשרי חלבון במערכות דו-היברידיות.

(31) הנדסת חומרים

314003 מבוא למכניקת המוצקים
2 1 - - - ב 2.5
מקצועות צמודים: 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
3 2 - - - ב 4.0
מקצועות קדם: (115203 ו-314007) או (124400 ו-314007)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 314005
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קשר בין מבנה ותכונות חומרים. אנליזת מבנה קריסטלוגרפי: מרכב ממשי ומרכב הופכי, דיפרקצית קרני-X ודיפרקצית אלקטרונים. מיקרוסקופיה אופטית: עקרון יצירת הדמות, רזולוציה וקונטרסט, קונטרסט פאזה. מיקרוסקופית אלקרונים: עקרונות יצירת דמות, רזולוציה וקונטרסט במיקרוסקופית אלקטרונים, חודרת, סורקת ויונית. אנליזת הרכב חומרים: ספקטרוסקופית קרני-X, אלקטרוני אוז'ה ושיטות אחרות לאנליזת פני השטח.

314007 מבנה ותכונות של חמרים הנדסיים 1ח'
לא ינתן השנה
2 2 - - 6 3.0
מקצועות קדם: (124104 או 124120 או 125001)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 314010
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 314535,314530,314221,314101
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 314011
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קשרים בין אטומים, קריסטלוגרפיה, דיפרקציה והשלכה סטראוגרפית, מיקרוסקופיה אופטית ומיקרוסקופית אלקטרונים, פגמים בסריג הגבישי, תכונות אלסטיות ופלסטיות. התנהגות מכנית של חומרים, שבר פריך ומשיך, חסינות השבר, התעייפות, זחילה.

314008 מבנה ותכונות של חומרים הנדסיים 2ח
לא ינתן השנה
2 2 - - 6 3.0
מקצועות קדם: (124104 ו-314007)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 314013
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 314101, 314221, 314530, 314533, 314733,314535
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 314011
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
דיאגרמת פאזות, דיפוזיה, נוקלאציה וגידול, חומרים הנדסיים מתכתיים והטיפולים התרמיים שלהם, חומרים קרמיים, פולימרים, חומרים מרוכבים, קורוזיה והגנה על חומרים, תכונות חשמליות ואופטיות, מסלולי יצור.

314009 מעבדה בחומרים הנדסיים ח'
- - 3 - 4 ב 1.5
מקצועות קדם: (314007 או 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, זחילה, התעייפות. הכרת חומרים הנדסיים והכרת תהליכים: דיאגרמת פאזות, התמצקות וגידול, חומרים קרמיים, פולימרים, אלסטומרים, חומרים מרוכבים, חיסום והרפיה, זיקון.

314011 מבנה ותכונות של חומרים הנדסיים
3 2 - - 6 4.0 א
מקצועות קדם: (124120 או 125001)
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 314001, 314002, 314007, 314008, 314302,314200,
314935,314535,314533
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קשרים בין אטומים, המבנה הגבישי, פגמים במיקרומבנה. דיפוזיה. התנהגות מכנית של חומרים, נקעים ומנגנוני חיזוק. החלמה, גיבוש מחדש וגידול גרעינים. תופעות כשל מכני. דיאגרמת פאזות, מעברי פאזה. קורוזיה. תכונות חשמליות, אופטיות ומגנטיות.

314100 עקרונות ודרכי למידה בהנ. חומרים
1 - - - - א 1.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הציון במקצוע עובר/נכשל
הגדרת המקצוע הנדסת חומרים, תחומי הנדסת חומרים: מטלורגיה, חומרים קרמיים, חומרים פלסטיים וחומרים אלקטרוניים. מבוא והכרה כללית של שיטות האפיון הראשיות לחומרים. מקומו של מהנדס החומרים בתעשיה. שימוש בספריות בטכניון ודליית נתונים אלקטרונית. שיטות למידה והכנה לבחינות. הקורס נלמד שעה אחת לשבוע.

314124 נושאים מתקדמים בהנדסת חומרים 1
2 1 - - - א+ב 2.5
מקצועות קדם: (314007 ו-314008)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קורס מתקדם שנועד ללימוד מעמיק בשטח ספציפי במדע והנדסת החומרים. סילבוס מפורט נקבע באותו סמסטר בו ניתן הקורס.

314125 נושאים מתקדמים בהנדסת חומרים 3
2 1 - - - א 2.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קורס מתקדם שנועד ללימוד מעמיק בשטח ספציפי במדע והנדסת חומרים. סילבוס מפורט נקבע באותו סמסטר בו ניתן הקורס.

314126 נושאים מתקדמים בהנדסת חומרים 2
2 - - - - א+ב 2.0
מקצועות קדם: (314007 ו-314008)
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: (314007 ו-314008)
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 1 - - 3 א+ב 2.5
מקצועות קדם: (124010 או 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-מעוות ותכונות חוזק של חומרים. מבנה גבישי ופגמים במבנה הגבישי. השפעת גורמים שונים על עקומת מאמץ-מעוות. קשיות. שבר, ניסוי נגיפה, גורמי פריכות, חסינות השבר. זחילה והתעייפות. דיאגרמות שיווי משקל בינאריות. דיאגרמת שיווי משקל ברזל פחמן. מנגנוני חיזוק בפלדות, עקומות TTT וכושר חיסום, מנגנוני חיזוק בנתכי אלומיניום תעופתי. חומרים מתכתיים בתעשיית התעופה והחלל: פלדות, פלדות נתך ופלדות בלתי מחלידות. 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 (מכילים): 314007, 314008, 314010, 314013, 314535,314533
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא, שימוש חומרים בגוף האדם. התנהגות מכנית של חומרים: סוגי מאמצים, עקומות מאמץ-מעוות. שבר משיך, תיאוריית גריפיט לשבר פריך. זחילה והתעייפות בחומרים. הקשר הכימי ותכונות פיסיקליות. המבנה הגבישי ומיקרומבנה החומר, שיטות לאפיון פני השטח, מיקרוסקופיה אופטית, SEM. שיטות 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 השריון על התכונות. חומרים קרמיים ושימושיהם. חומרים חכמים, חידושים וכיווני התפתחות בעתיד.

314306 עבוד חומרים בעזרת קרני לייזר
2 1 - - 3 ב 2.5
מקצועות קדם: (314008 או 314533)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יסודות ותכונות קרני לייזר. סוגי לייזרים. אינטראקציה בין קרן הלייזר והחומר. טיפולים תרמיים באמצעות לייזר: הקשייה, הרפייה. תהליכי התכה באמצעות לייזר: ציפוי, סגסוג, ריתוך. תהליכי נידוף ואבלציה באמצעות לייזר - מנגנון ושימושים לחומרים מתכתיים וקרמיים: קידוח, שיקוע שכבות דקות.

314309 תהליכי ייצור ועיבוד חומרים
לא ינתן השנה
2 1 - - 3 2.5
מקצועות קדם: (314008 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 וניזול גבישים, טכנולוגית (מטלורגית) אבקות, תיאורית הסינטור, סינטור בפאזה נוזלית, שיטות טכנולוגית אבקות מתקדמת: סגסוג מכני, HIP, חישול אבקות, יצור חומרים מרוכבים, עיצוב בהזרקה, תהליך סול-גל, תהליכים נימיים 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
2 1 - - 3 א+ב 2.5
מקצועות קדם: (314007 או 314200 או 314533)
הערה: קביעת הציון עפ"י בוחן אמצע ועבודות, עבודות בית והגשת פרויקט. כללי בחירת חומרים. תקן קבלת חומרים. התאמת החומר ותהליך הייצור לשמוש. 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 בל"ה, מחירים ותחליפים.

314311 חומרים קרמיים ורפרקטורים
2 1 - - 3 ב 2.5
מקצועות קדם: (314008 או 314533)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבנה גבישי והרכב חומרים קרמיים. חוקי פאולינג לקשר יוני. מבנה הסיליקטים וזכוכיות. פגמים בגבישים קרמיים. שווי משקל ודיאגרמות פאזות במערכות קרמיות. תהליכי עיבוד ועיצוב של חומרים קרמיים. עיצוב פלסטי, כבישה קרה וחמה. ייצור ועיצוב הזכוכית. תהליכי סינטור. תכונות החומרים הקרמיים: תכונות מכניות. תכונות תרמיות. תכונות חשמליות ואופטיות. יציבות כימית ותרמית.

314312 תכונות ושימושים של חומרים פלסטיים
2 1 - - 3 ב 2.5
מקצועות קדם: (3140082 או 314533 או 314733)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
אלמנטים של מבנה כימי ופיסי של פולימרים, מנגנוני ותהליכי פילמור, משקל מולקולרי, פולימרים אמורפיים וגבישיים, אפיונים תרמיים, תלות של תכונות מכניות של פולימרים בטמפרטורה ובזמן, ראולוגיה, השפעת הסביבה, מנגנוני דגרדציה, תהליכים טכנולוגיים של עיצוב המוצרים והשפעת התהליכים על תכונות החומר, בחירת חומרים פלסטיים.

314316 תהליכי חיבור של חומרים
לא ינתן השנה
2 1 - - 3 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.

314317 טיפול תרמי של מתכות
לא ינתן השנה
2 1 - - - 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 מסגסגים על דיאגרמות שווי-משקל, היווצרות קרבידים. הומוגניזציה ונורמליזציה. זיקון, זיקון יתר, הקשייה עקב התבדלות, טיפול תרמי של סגסוגות אלומיניום, נחושת, מגנזיום וטיטניום, טיפול שטח של פלדות וברזל יציקה. ציפוי דיפוזיוני ומטליזציה. טיפול תרמי של פלדות מסוגנסגות, פלדות כלים. פלדות מראגינג וסגסוגות עילאיות. טיפול תרמי של סגסוגות עילאיות. עקרונות בחירת חומרים.

314318 טריבולוגיה
לא ינתן השנה
2 1 - - 3 2.5
מקצועות קדם: (314008 או 314533)
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 035024
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הגדרת נושא הטריבולוגיה ואפיון טיפוסי שחיקה. מודלים לחיכוך, בלאי וכשלון. ניתוח ארבע מערכות חיכוך אופייניות: מיסב הידרודינמי, צלינדר בוכנת טבעות, מערכות הרץ (גלגלי שיניים ומיסבי גלילה) ובלמים. טיפולי שטח ושמני סיכה.

314322 פרויקט בטכנולוגיה של חומרים 1
לא ינתן השנה
- - 4 - 3 2.0
מקצועות קדם: 314309
מקצועות צמודים: 314317,314316
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
פרוייקט בנושא טכנולוגית חומרים כמו יציקה, ריתוך, טיפול תרמי ועיבוד פלסטי של מתכות, סגסוגות ביציקה מהירה.

314323 פרויקט בטכנולוגיה של חומרים 2
לא ינתן השנה
- - 4 - 3 2.0
מקצועות קדם: 314322
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
פרוייקט בנושא טכנולוגית חומרים כמו יציקה, ריתוך, טיפול תרמי ועיבוד פלסטי של מתכות, סגסוגות ביציקה מהירה.

314326 פרויקט במדעי החומרים 1
לא ינתן השנה
- - 4 - 3 2.0
מקצועות קדם: 314533
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הציון במקצוע עובר/נכשל
פרוייקט בנושא של מדע החומרים הכולל תכונות פיסיקליות של חומרים ומטלורגיה פיסיקלית, שימוש בשיטות חדישות לבדיקות מבנה של חומרים ובדיקות ללא הרס.

314327 פרויקט במדעי החומרים 2
לא ינתן השנה
- - 4 - 3 2.0
מקצועות קדם: 314326
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הציון במקצוע עובר/נכשל
פרוייקט בנושא של מדע החומרים הכולל תכונות פיסיקליות של חומרים ומטרלורגיה פיסיקלית. שימוש בשיטות חדישות לבדיקות מבנה של חומרים ובדיקות ללא הרס.

314531 הנדסה אלקטרוכימית
לא ינתן השנה
2 1 - - - 2.5
מקצועות קדם: (314008 או 314533)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 314534,054358
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
עקרונות תיאורטיים של תגובות אלקטרוכימיות (פוטנציאל אלקטרוכימי, זרם החלפה, פולריזציה, קינטיקה של תגובות). תהליכים אלקטרוכימיים הנדסיים:צפוי אלקטרוליטי, טהור מתכות (אלקטרוריפיינינג). לטוש אלקטרוליטי. עבד אלקטרוכימי (EMC). המרת אנרגיה אלקטרוכימית: סוללות, מצברים ותאי דלק (כולל הנעה חשמלית). הפקת מתכות (אלקטרומטלורגיה). אלקטרוסינתזה אורגנית ואי-אורגנית. יסודות תהליכי קורוזיה, אלקטרואנליטיקה.

314532 אלקטרוכימיה, קורוזיה ושיטות הגנה
2 1 - - 3 א 2.5
מקצועות קדם: (314101 או 314200 או 314530 או 314733) או (314007 ו-314008)
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 אופיינים, גימום (PITTING), קורוזיה בין גרעינית, קורוזית 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.

314533 מבוא להנדסת חומרים מ'1
2 2 1 - - א+ב 3.5
מקצועות קדם: (124001 או 124011 או 124120 או 125011)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 314733,314530,314101
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 314535,314221,314200
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 314011,314008
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סוגי הקשרים בין האטומים. מבנה גבישי וסריגי בראוה. נקודה, כיוון ומישור בסריג. פגמים נקודתיים, קויים ומישוריים בחומר. מערכות החלקה. עקומות מאמץ-מעוות הנדסית ואמיתית. מאמץ הכניעה, חוזק עליון, הקשיית מעוותים, התארכות, האנרגיה האלסטית והפלסטית. השפעת הטמפ' וקצב המעוות. נגיפה. תיאוריית גריפיט לשבר פריך. חסינות השבר. זחילה. השפעת הטמפ ומאמץ. דיאגרמת הפאזות. ריכוז משקלי ואטומי. 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
2 1 - - - א+ב 2.5
מקצועות קדם: (124001 או 124011 או 125011)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 314733,314200,314101
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 314221
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 314533,314011,314008,314007
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא, מבנה גבישי ופגמים במיקרומבנה. תכונות מכניות: עקומת מאמץ-מעוות, תכונות אלסטיות ופלסטיות, שבר משיך ופריך, חסינות השבר, התעייפות מכנית, זחילה, דיאגרמות הפאזות. סגסוגות ברזליות ואל-ברזליות וטיפולים תרמיים. חומרים קרמיים. חומרים פלסטיים. חומרים מרוכבים. קורוזיה והגנה בפניה. תכונות פיסיקליות: תכונות תרמיות, תכונות חשמליות, תכונות אופטיות.

315001 מעבדת חומרים מתקדמת 1ח'
- - 4 - 4 ב 2.0
מקצועות קדם: (314005 או 314006)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
שיטות איפיון: מיקרוסקופיה אופטית, מיקרוסקופית אלקטרונים חודרת, מיקרוסקופית אלקטרונים סורקת, דיפרקצית קרני-X. מיקרוסקופית כח אטומי. התנהגות מכנית: מדידת מקדמים אלסטיים, תופעות פני שטח.

315002 מעבדת חומרים מתקדמת 2ח'
- - 4 - 4 א 2.0
מקצועות קדם: 315001
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
תהליכים מטלורגיים: פיחמון פלדות. חומרים אלקטרוניים: איפיון גבישי צורן, סיליסידים של שכבות דקות. חומרים קרמיים: עמידות בהלפ תרמי. פולימרים: גיבוש פולימרים מתוך היתך, פולימרים עם מלאנים מוליכי חשמל, אלקטרוכימיה, תכונות מגנטיות, קינטיקת טרנספורמצית פאזות ע"י RTA של סיליסידים.

315003 תרמודינמיקה של חומרים
3 2 - - 6 ב 4.0
מקצועות קדם: (314008 או 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, אנטרופיה, שנוי אנטלפיה בעת טרנספורמציות פאזות וריאקציות כימיות, יחסי מקסוול, פוטנציאל כימי ואקטיביות, משוואת קלאוזיוס-קלפירון, גדלים דיפרציאליים, תמיסות וסיווגן, משוואת גיבס-דוהם, תלות האנרגיה החופשית בהרכב ובטמפרטורה. אנרגיה חופשית ודיאגרמת שווי משקל, מקרה של רכיב אחד, דיאגרמות פאזות ביניריות וטרנריות. תרמודינמיקה של פני שטח, פגמים. פני שטח, פגמים.

315008 התנהגות מכנית של חומרים
3 1 - - 4 ב 3.5
מקצועות קדם: (314009 או 314533)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
אָנאיזוטרופיה של גבישים שונים. יסודות תורת הפלסטיות. נקעים-מאמצים, כוחות ואנרגיות. אינטרקציה בין נקעים ופגמים אחרים. תופעות כניעה. יסודות תורת השבר, חסינות לשבר של חומרים. תופעות התעיפות וזחילה.

315012 בחירת חומרים מתקדמת
לא ינתן השנה
2 1 - - 3 2.5
מקצועות קדם: (314309 ו-314311 ו-314312 ו-315008)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
שמוש בתקנים ובמפרטים, בחירת חומרים ותהליכים לשימושים מתקדמים. בחירת חומרים עם חוזק גבוה. חומרים העומדים בתנאי בלאי. חומרים לטמפרטורות גבוהות. חיבור חלקים מחומרים שונים.

315014 פרויקט מתקדם בחומרים
- - - 8 3 א+ב 4.0
מקצועות קדם: 315002
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
נושאים ספציפיים על תכונות חומרים ותהליכי עיבוד וטיפול יוצעו ע"י חברי סגל בתחומי החומרים השונים כגון: חומרים מתכתיים, קרמיים, אלקטרוניים, פולימריים, מרוכבים וכ"ו. * הערה: ניתן לבצע הפרויקט במסגרת הפקולטה לכימיה/פיסיקה.

315015 תהליכים במיקרואלקטרוניקה
לא ינתן השנה
2 1 - - 4 2.5
מקצועות קדם: 315030
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
גידול גבישים, שיקוע של שכבות דקות, גידול אפיטקסיאלי, תהליכי שיקוע, תהליכי סימום במוליכים למחצה ע"י דיפוזיה והשתלת יאונים, תהליכי חימצון, תהליכים משולבים בחימום מהיר, ליטוגרפיה, איכול יבש, אינטגרציה של תהליכים.

315016 התקני מוליכים למחצה להנדסת חומרים
2 1 - - 6 ב 2.5
מקצועות קדם: 315030
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 044126
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מושגי יסוד של מוליכים למחצה (חזרה)-נושאי מטען חופשיים, רמות אנרגיה, ניידות, מוליכות, זמן חיים. משוואות רציפות וזרימה של נושאי מטען. מגע מתכת - מוליך למחצה, מגע מיישר ומגע אוהמי. צומת P-N, דיודות צומת. טרנזיסטור ביפולרי. טרנזיסטור MOS. עקרונות של מעגלים משולבים.

315017 תהליכי גימור וציפויים
2 1 - - 3 א 2.5
מקצועות קדם: 314532
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יסודות אלקטרוכימיים ותרמודינמיים של תהליכי ציפוי. יסודות פיסיקליים ומטלורגים של תהליכי ציפוי. אפליקציות של ציפויים במיקרואלקטרוניקה. ציפויי נחושת, ניקל, כסף, בדיל, כרום וזהב.

315018 חומרים בהנדסה ביורפואית
2 - - - 3 ב 2.0
מקצועות קדם: (314008 או 314221 או 314530 או 314533)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חומרים מתכתיים, קרמיים ופלסטיים המושתלים בגוף האדם, קורוזיה של משתלים מתכתיים, מנגנוני הגנה של הגוף, תגובת רקמות רכות, רקמות קשות ודם לחומרים מושתלים, ביוקומפטיביליות, חומרים להחלפת כלי דם ושסתומי לב, מפרקים מלאכותיים ושיטות הקיבוע שלהם, צמנט אקרילי, חומרים קרמיים בעלי אקטיביות ביולוגית, זכוכיות ביולוגיות.

315021 מטלורגית אבקות
לא ינתן השנה
2 1 - - 3 2.5
מקצועות קדם: 314309
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ייצור אבקות מתכתיות. אבקות המתקבלות ע"י קרור מהיר. שיטות כימיות וסגסוג מכני. איפיון ובדיקות של אבקות. ערבוב ודחיסה של אבקות מתכתיות. סינטור-מגנונים ותיאוריות. סינטור מתכות. סינטור באמצעות פאזה נוזלית. סינטור של מתק"ש. כבישה חמה. כבישה איזוסטטית חמה. חישול 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 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. חישול. כבישה איזוסטטית. עירגול בקור ובחום. שיחול. משיכה. עיצוב לוחות מתכת. לחצנות. כפוף. חומרים לכלים עבור עיבוד פלסטי של מתכות.

315025 פרויקט מתקדם בחומרים 2
- - - 6 3 א+ב 3.0
מקצועות קדם: 315014
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 315035
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.
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 - - - ב 2.5
מקצועות קדם: (315016 או 315030)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תיאוריה של אמינות: כימות אמינות, מידול גרפי. מנגנוני כשל במעגלים משולבים: התפרקות אלקטרוסטטית, נדידה חשמלית, מאמצים בשכבות דקות, אלקטרונים חמים, אפקטי קרינה והתקני זכרון. סטטיסטיקה של אמינות: התפלגות אקספוננציאלית,וויבול, נורמלית ולוגריתמית.בדיקות מואצות: סטטיסטיקה של בדיקות מואצות, מודלי האצה. בניית אמינות לתוך הרכיב: אלמנטי אמינות בתהליך יצור ובתכנון הרכיב. מיסוך, השוואה בין נתוני שדה לנסיונות מעבדה.

315030 תכונות חומרים אלקטרונים
2 1 - - 3 ב 2.5
מקצועות קדם: 114217 או 127427
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא. הולכה חשמלית במתכות: מוליכות חשמלית, תלות בטמפרטורה, תלות בפגמים במבנה הגבישי ובמיקרומבנה. מוליכים למחצה: מבנה פסי אנרגיה, ריכוז נושאי מטען בשווי משקל, מוליכות חשמלית ומוביליות, אפקט הול. זרמי סחיפה ודיפוזיה, גרציה 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, פליטת אור ולזירה. 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
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 ובורידים. חומרים מרוכבים קרמיים, חיזוק בגרגירים, זיפים וסיבים. שכבות דקות וציפויים. עמידות בבלאי ובשחיקה. בקרת איכות ובדיקות ללא הרס של חומרים קרמיים. עקרונות תיכון הנדסי עם חומרים קרמיים. שימושים אופייניים.

315034 תהל.עבוד וייצור של חומרים קרמיים
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
מקצועות קדם: 314311
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חומרים קרמיים מתקדמים, סיווג לפי תיפקוד, הכנת אבקות ואיפיונם, ערבוב אבקות, כבישה יבשה וחצי-יבשה, כבישה צירית, כבישה איזוסטטית קרה וחמה, יציקה, עיצוב פלסטי, ייצור שכבות, עיצוב גוף ירוק, סינטור וציפוף,סינטור בלחץ, סינטור בתגובה כימית, עיבוד אברזיבי וכימי, עיבוד בלייזר, תהליכי עיבוד מתקדמים, בקרת איכות.

315035 פרויקט בחירה בהנדסת חומרים
- - - 6 3 א+ב 3.0
מקצועות קדם: 315014
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 315025
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.

315037 תכונות ושימושים של חומרים מתכתיים
2 2 - - 3 א 2.5
מקצועות קדם: 314008
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 315036,315033
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מנגנוני הקשייה וחיזוק. סגסוגות נחושת. סגסוגות אלומיניום. סגסוגות מגנזיום. פלדות. יצקות ברזל. סגסוגות עילאיות לטמפרטורות גבוהות. סגסוגות טיטניום. סגסוגות בינמתכתיות. חומרים מרוכבים מתכתיים. סרמטים. חומרים לשימושים מיוחדים. סגסוגות גבוהות.

315038 חומרים למערכות מיקרו-אלקטרומכניות
2 1 - - - ב 2.5
מקצועות קדם: 314311
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא למערכות מיקרו מכניות, פיזיקה של המיזעור, חומרים לחיישנים. חומרים לאקטואטורים, אופטיקה אדפטיבית, מנועים זעירים, משאבות, ראקטורים. שכבות דקות למערכות מיקרו מכניות משולבות, פיזו- אלקטריות קרמיות, פולימרים (PVDF), חומרים עם זכרון צורה, חומרים פירואלקטריים, פיזורסיסטיבים. מצעים למערכות מיקרומכניות, תהליכי יצור: עיבוד מצעים, תהליכי יצור שכבות דקות אקטיביות ופסיביות (תהליכים כימיים ומכניים). שיטות להכנת גופים מיקרומכניים תלת ממדים, שיטות איכול, תהליכים להכנת שכבות עבות ורב שכבתיות, תהליכי קיטוב, מדידת תכונות פיזיקליות ומכניות, תהליכי סינטור להתקנים מיקרו מכניים, שיטות חיבור.

315039 מעבר תנע, חום ומסה להנדסת חומרים
3 2 - - 2 א 4.0
מקצועות קדם: (314003 או 315051)
מקצועות ללא זיכוי נוסף:
315029,054306,054303,035035,034014,034013
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא, מעבר תנע - פלואידים, פלואידים סטטיים, פלואידים דינמיים: שיטת לגרנג' ואוילר, קווי זרימה, גישת נפח בקרה, זרימה למינרית, זרימת פואסויל, גישה דיפרנציאלית, נאוויה 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: 314008
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
לא ינתן השנה
2 1 - - - 2.5
מקצועות קדם: (114217 או 127427)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
בליעה במוצקים. אקסיסטונים. לומינסנציה במוצקים. בליעה ופליטה במוצקים במימדים נמוכים. בליעה ופליטה בחומרים מולקולריים. תהליכים אופטיים בפולימרים מצומדים. מרכזי מבע במוצקים. יונים כמרכזי פליטה במוצקים. לזירה. גבישים נוזליים וצגים. גבישים פוטוניים.

315042 מבוא לננומדע וננוטכנולוגיה
2 - - - 2 ב 2.0
מקצועות קדם: (114217 או 127427)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא, מיון ננוחומרים, קוהזיה, אנרגית שטח, ייצור ננוחומרים, ליתוגרפיה וננוליתוגרפיה, אפיון ננוחומרים - מיקרוסקופית סריקה ומיקרוסקופית אלקטרונים, תכונות ננוחומרים (מבנה פסים, תכונות חשמליות ואופטיות, תכונות מכניות), ננוצינורית פחמן, ננוחוטים של מוליכים למחצה, שימושים של ננוחומרים.

315043 כשל הנדסי ושגיאות אנוש
2 - - - - ב 2.0
מקצועות קדם: (314008 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 1 - - 2 א 2.5
מקצועות קדם: (114217 ו-114245) או (124414 ו-127427)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תכונות אופטיות של חומרים והקשר שלהן למבנה החומר, אובדנים אופטיים, מקדם שבירה ודיספרסיה, מקדם אלקטרו-ותרמו-אופטי, מעבר אור בגבישים. חומרים ותהליכי ייצור אופטיים נפוצים. אפיון תכונות אופטיות של חומרים. יישומים: חומרי מבנה למערכות אופטיות בנראה ובאינפרה אדום, ציפויים ופילטרים אופטיים, סיבים אופטיים, שבבים אופטיים.

315051 דיפוזיה במוצקים
2 1 - - 2 א 2.5
מקצועות קדם: (104216 ו-314008) 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 נמריות. 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. פוטנציאל הדיפוזיה. תרמודינמיקה של דיפוזיה. פקטור תרמודינאמי. דיפוזיה ודיאגרמת פזות. דיפוזיה רב-מרכיבית ורב-פזית, דיפוזיה בפני-השטח ובגבולות הגרעינים.

315052 קינטיקת טרנספורמציות בחומרים
2 1 - - 2 ב 2.5
מקצועות קדם: (315003 ו-315051)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הכח המניע לטרנספורמציות במוצקים. אנרגית גיבס ופוטנציאל כימי. שינויי מבנה גבישי, הרכב ושינויים מורפולוגיים. מעברים מסיביים. מעברים דיפוזיוניים. קינטיקה פנומנולוגית. מעברים פולימורפיים. נוקלאציה הומוגנית והטרוגנית. השפעת שינוי נפח. התבדלות מתמיסות מוצקות. התבדלות קוהרנטית ולא קוהרנטית. מבנה WIDMANNSTATTEN. פרוק ספינודלי. תופעת ה- COARSENING. פאזות מטסטביליות. מעברים סלולריים ואוטקטואידיים. החלמה וגיבוש מחדש, גידול גרעינים. מעברים ללא דיפוזיה, טרנספורמציה מרטנסיטית.

315054 נתוח כשלונות ומניעתם
2 - - - - א 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
היבטים הנדסיים של תופעות השבר. מקורות להווצרות 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 ינתן השנה
2 1 - - 3 2.0
מקצועות קדם: (314321 או 314322)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
השפעת הטמפרטורה על חומרים הנדסיים. ניסוי הזחילה ומנגנוני הזחילה. פלדות לטמפרטורות גבוהות, סגסוגת טיטניום. סגסגות עילאיות. סגסגות רפרקטוריות. חורים קרמיים, פולימרים וחומרים מרוכבים לטמפרטורות גבוהות.

315241 הנדסת חומרים מרוכבים
2 - - - - א 2.0
מקצועות קדם: (314008 או 314533)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
מבוא למערכות פלסטיות, מתכתיות וקרמיות. מטריצות פולימריות ותכונותיהן. סיבים וחלקיקים אורגניים ואנאורגניים ותכונותיהם. מבנה ותכונות שטח הפנים בין המרכיבים. מערכות מרוכבות - IN SITU מכניקה של חומרים מרוכבים מתכתיים. חומרים מרוכבים קרמיים. תכן הנדסי בחומרים מרוכבים, שיטות הכנה ויישום. שימושים בחומרים מרוכבים, שיטות איפיון ובדיקה (עם וללא הרס).

315721 מבנה והתנהגות של פולימרים
2 1 - - - א 2.5
מקצועות קדם: 314312
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
מבוא. מבנה וקונפיגורציה של שרשרת. תמיסות והפרדה לפאזות. RUBBER ELASTICITY. ויסקואלסטיות. כיווניות מועדפת. מנגנוני דפורמציה וחיזוק. השבר. גבישים נוזליים. סגסוגות ותערובות פולימריות. תכונות חשמליות ופיאזואלקטריות.

316240 יסודות הקריסטלוגרפיה
2 - - - - א 2.0
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
2 - - - - ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תאוריה של גידול בחומרים חד-פאזיים ובמערכות 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
2 - - - 3 א 2.0
מקצועות קדם: (044127 ו-114217 ו-117018) או (044127 ו-117018 ו-127427) או (017018 ו-044127 ו-044129)
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 ינתן השנה
2 - - - - 2.0
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 שלימה, אינטרפולציות. משוואה דיפרנציאלית מסדר שני: פתרון אנליטי - מקור חום נקודתי רגעי, פתרון בהפרשים סופיים - משוואת מעבר חום בטיפול תרמי ובהתמצקות, פתרון באלמנטים סופיים, שיטות סטאטיסטיות - נתוח סטאטיסטי של נגיפה וקושיות.

318119 סמינר מתקדם בהנדסת חומרים
לא ינתן השנה
- - - 6 12 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".

318120 מדעי החומרים לאבטחת איכות
לא ינתן השנה
4 - - - - 2.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 318122,318121
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה: תוכן הקורס כלול בקורס 314011.
קורס השלמה לסטודנטים חדשים ללא רקע במדעי החומרים: מבנה חומרים, תכונות מכניות של חומרים, דיפוזיה, דיאגרמת פאזות, סגסוגות, טפולים תרמיים, תהליכים מטלורגיים נבחרים, פולימרים, חומרים מרוכבים, חומרים קרמיים, קורוזיה, חכוך ובלאי, חומרים אלקטרונים והנדסה ביו-רפואית.

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
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.

318127 נושאים מתקדמים בהנדסת חומרים 3
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.

318220 נוקלאציה וגידול של גבישים
2 - - - - ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סקירה על שיווי משקל בין פאזות. תרמודינמיקה של פאזות "קטנות". יציבות, יציבות-חלקית, אי-יציבות. תאוריית נוקלאציה. מבנה פני שטח גבישיים. מנגנוני גידול. תיאוריה קינטית. מבנים מיקרו ונאנו.

318221 מבנה והרכב פני שטח מוצקים
2 - - - - ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא, אפיון פני השטח בעזרת אלומת אלקטרונים, דיפרקציית אלקטרונים מהשטח- LEED, REEHR. ספקטרוסקופית אוגיר. EELS: ספקטרוסקופית אבודי אנרגיה של אלקטרונים. חקירת פני השטח בעזרת אלומת יונים - פיזור יונים, פיזור רתרפורד, תעול (CHANNELING), התזת (SPUTTERING) SIMS - ספקטרומטרית מסות של יונים משניים. חקירת פני השטח בעזרת פוטונים: XPS - ספקטרוסקופית פוטואלקטרונים הנוצרים עקב הקרנה בקרני-X , UPS ספקטרוסקופית פוטואלקטרונים הנוצרים עקב הקרנה באור אולטרא-סגול. מיקרוסקופית פני השטח ברזולוציה אטומית: AFM - מיקרוסקופית כוח אטומי, STM - מיקרוסקופית 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, התרחשות של שבר, מכניקה של שבר, מיקרומנגנון היווצרות שבר ביקוע, התקדמות בלתי יציבה של סדקים, יסודות של מכניקת שבר לינארית אלסטית, מיקרומנגנון של היווצרות שבר משיך, מעבר בין שבר משיך לשבר פריך, מכניקת שבר בכניעה כללית, תלות השבר בזמן (התעייפות במיחזור גבוה, במיחזור נמוך והתעייפות סטטית), השפעת טמפרטורה על מנגנוני השבר (שבר בתהליכי זחילה), השפעת הסביבה על תהליכי התקדמות הסדק.

318242 אנליזת מאמצים בשכבות דקות ובהתקנים מיקרוניים
לא ינתן השנה
2 - - - 3 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מאמצים בשכבות דקות עקב שיטות שיקוע שונות.שיטות מקורבות לחישוב מאמצים בשכבות דקות הנובעים מאי התאמה בפרמטרים. מדידת מאמצים בשכבות דקות על ידי מדידת עקמומיות (משוואת STONEY) שיטת האלמנט הסופי לניתוח מאמצים על פי שיטת ההזזות. פתרון בעיות אופייניות בשיטת האלמנט הסופי.

318243 עיצוב ננומטרי של חומרים עשויי פחמן
לא ינתן השנה
2 - - - 3 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
שיטות איפיון של חומרים עשויי פחמן: חומרים אמורפיים עשויי פחמן - מיון, מבנה ותכונות, טכנולוגיות גידול, מנגנוני גידול, שימושים: יהלומים - מיון, מבנה ותכונות, טכנולוגיות גידול, מנגנוני גידול, שימושים: פולרינים וננו-צינוריות של פחמן - מבנה ותכונות, טכנולוגיות גידול, ושימושים.

318244 חומרים לסנסורים
לא ינתן השנה
2 - - - 3 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חושי אנוש, סנסורים ומערכות הפעלה. אפיוני סנסורים: דיוק, רזולוציה, רגישות, זמן תגובה. עקרונות פיסיקליים של חיישנים: התנגדות חשמלית, קיבוליות, מגנטיזם, 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 סטאטי: אנרגיית משטחי ביניים ומאמצים במשטחי ביניים. צורת משטח ביניים בשיווי משקל, עקומות ו- WULFF. מעברי פאזה (FACETTING AND ROUG HENING).תנועת משטחי ביניים. נדידת גבולות גרעינים בתמיסות מוצקות. תיאוריית גרירת מומס, נדידת גבולות גרעינים בסגסוגות דו-פאזיות, תיאוריית גרירת ZENER. תרומת אנ-איזוטרופיה בגרירת ZENER. נדידה בגבול משולש. גיבוש מחדש. גידול גרעינים נורמלי וא-נורמלי. תיאורית 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
2 - - - 3 קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
גישת גיבס לתרמודינמיקה של משטחי ביניים. אנרגיית עודף במשטח ביניים. מודלים תרמודינמיים למשטחי ביניים. פוטנציאל כימי ואקטיביות לאלמנטים בשכבות ביניים. הרכב שכבות ביניים. קוים שווי סגרגציה. דיפוזיה בגבולות גרעינים. מודל פישר: משוואות בסיסיות ופתרונן. 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 - - - - א 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
פילוגים סטטיסטיים. אנטרופיה ומרכיביה. המהות הסטטיסטית של הפוטנציאלים התרמודינמיים. דרישות אקסטרמים לגבי הפוטנציאלים בתנאים שונים. שיווי משקל ותנאי יציבותו. עקרון LE CHATELIER. תרמודינמיקה של סגסוגות. תמיסות-המקרה כללי. פלוקטואציות. סדר. תרמודינמיקה של תרכובות כימיות ופאזות ביניים. תרמודינמיקה של תהלכיים בלתי הפיכים. כללי ONSANGER. היווצרות . האנטרופיה ומשוואת המאזן. שימוש בתאוריה: דיפוזיה, רלקסציה, דוגמאות.

318322 מטלורגית אבקות ותאורית הסינטור
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ייצור אבקות מתכת: הפרדה במים ובגז והשפעת קצב קרור. מעבר חום בייצור אבקות מתכתי. איפיון אבקות: מדידת צורה ופילוג, ערבוב ומנגנוני דחיסה של אבקות מתכת. מנגנוני סינטור: דיפוזית פני שטח, סינטור בפאזה נוזלית דיאגרמות סינטור של ASHBY. ייצור של מתכות קשות (מתקי"ש). כבישה חמה וכבישה איזוסטטית חמה השפעת לחץ על תהליכי סינטור חישול אבקות וסינטור קר. איחוי דינמי ותהליכים אדיאבטיים באבקות. ייצור חומרים מרוכבים מתכתיים בשיטת אבקות.

318336 מעברי פאזה במתכות ובסגסוגות מוצקות
2 - - - - ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
דיאגרמות T-P-C. יציבות מבנה וכוחות מניעים למעברים פאזיים: טמפרטורה, לחץ, שדות חשמליים ומגנטיים. מעברים מסדר ראשון ושני. סיווג של טרנספורמציות פאזה מסדר ראשון. רקירסטליזציה, מעברים פולימורפיים, טרנספורמציות פאזה מסדר ראשון. טרנספורמציה מרטנסיטית. ריאקציות סדר - אי-סדר והתאוריה של לנדאו. שיקוע מתמיסה מוצקת. טרנספורמציה אוטוקטואידית. טרנספורמציה ספינואידלית. מעברי פאזה בחומרים קרמיים. בעיית STEFAN וגידול פאזה על החזית המתקדמת. מעבר זכוכית-גביש.

318337 דיפוזיה ומעבר מסה במוצקים
2 - - - - ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חוקי פיק, תנאי גבול, שיטות מתמטיות בדיפוזיה. מכניזמים אטומים, תנועה אקראית ומקדם קורלציה. שיטות ניסויות. דיפוזיה במתכות טהורות. דיפוזיה בנתכים. אפקט קירקנדל, משטחי ביניים בדיפוזיה, דיפוזיה בגבולות הגרעינים. השפעת שדה מעוותים ושדה חשמלי על דיפוזיה. דיפוזיה במוליכים למחצה, מעגלים אינטגרליים.

318341 תמיסות מוצקות ופאזות בין מתכתיות
לא ינתן השנה
2 1 - - - 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קבוצות סימטריה. STRUCTURE TYPES. סימון גבישים לפי STRUKTUBRERICHT ולפי PEARSON. גורמים הקובעים את המבנה: רדיוס אטומי, קוולנטי ויוני, גורמים אלקטרוכימיים. מבנה גבישי של היסודות, אלוטרופיה. יסודות מעבר. תמיסה מוצקת ראשונית. סדר-אי-סדר. תרכובות אלקטרוניות. סיווג של סגסוגות בין מתכתיות. תכונותיהם המכניות. שימושים בסגסוגות בין מתכתיות בטכנולוגיה מודרנית.

318422 חומרים מרוכבים מתקדמים
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תכונות של מטריצות פולימריות (תרמוסטיות ותרמופלסטיות) מתכתיות וקרמיות, מבנה ותכונות של סיבים (זכוכית, פחם, סיליקון קרביד), מיקרומכניקה של חומרים מרוכבים, מיקרומכניקה של חומרים מרוכבים פולימריים בעלי סיבים רציפים וסיבים קצוצים, תלות תכונות בהרכב, שכבת ביניים (INTERPHASE) בין המאגד והמילוי, מכניקת השבר של חומרים מרוכבים, תהליכי הכנה של מוצרים מחומרים מרוכבים, תהליכי הזדקנות של חומרים מרוכבים פולימריים.

318520 הנדסת חומרים לאלקטרוניקה אורגנית
2 - - - - א 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
קשרים כימיים ופסים אלקטרוניים. הקשר הכפול: צימוד והיברידיזציה. פולימרים מוליכים ומוליכים למחצה. נשאי מטען ומנגנוני הולכה. מצבים מעוררים ותכונות אופטיות. התקנים אורגניים אלקטרוניים: דיודות, תאים סולריים וטרנזיסטורים. עיבוד וארגון עצמי ושיטות לא-ליטוגרפיות לעיצוב. פולרנים וננו-צינורות מפחמן.

318525 מיקרוסקופית אלקטרונים חודרת
2 - - - - א 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא, מבנה מיקרוסקופ אלקטרונים חודר, יתרונות, חסרונות, מיגבלות. טכניקות להכנת דגמים. אופן יצירת דמויות ומירקמי דיפרקציית אלקטרונים. יסודות קריסטלוגרפיה הכרחיים לפיענוח דיפרקציית אלקטרונים. תאוריה קינמטית של דיפרקציית אלקטרונים. איפיון וזיהוי מיקרומבנה באמצעות דיפרקציית אלקטרונים. 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 אלקטרונים חודר.

318526 דיפרקציית קרני-איקס
2 - 2 - - ב 2.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 127105
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מקורות קרני-X, פיזור מאלקטרון. קוהירנטיות, פלורוסצנטיה, 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 קינימטית, בנית אוולד, משוואות לאווה וחוק בראג. רוחב ועוצמת סיגנל 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 כיול. 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 ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
מקצועות קדם: (316240 או 318526)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סימטריה מרחב וזמן וחוקי שימור.שימור קוואזי-תנע ודיפרקציה. כדור אולד. שטח דיספרסיה. ROCKING CURVES. אפקט PENDELLOSUNG. כבוי. גלים עומדים של קרני-X. דיפרקטומטרים רב גבישיים. החזרה גמורה. הגיאומטריה של דיפרקציית לחיכה. שימושים למבנים שכבתיים.

318529 מיקרוסקופית אלקטרונים סורקת אנליטית
2 - - - - א 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
האינטראקציה בין אלומת האלקטרונים וחומר, אלקטרונים משניים, אלקטרונים מוחזרים, מנגנוני פיזור אלקטרוניים, אלקטרונים חודרים, פליטה פוטונית. מיקרוסקופית אלקטרונים סורקת (SEM), מקורות אלקטרונים, עקרון יצירת דמות, אלקטרואופטיקה של קרן סריקה קטנה, יחס של אות לרעש, קונטרסט ומרחק הפרדה, עיבוד אותות, אנליזת פני-שטח חומרים. ספקטרוסקופית קרני-X, אנליזת פיזור אורכי גל ואנליזת פיזור אנרגיה. אנליזת הרכב חומרים. הקורס כולל מעבדה.

318541 יסודות של מיקרוסקופיה סורקת בשדה קרוב ונאנואינדנטציה
2 - - - 3 ב 2.0
קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.
תורת אלקטרונים 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-פהרר. נאנוליתוגרפיה. מדידות תכונות מכניות של שכבות דקות. נאנוטריבולוגיה.

318600 חומרים דיאלקטרים: מבנה, תכונות ויישומים
לא ינתן השנה
2 - - - 3 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 קומפלקסית, רלקסציה, רזוננס, 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
2 - - - 3 ב 2.0
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
מנגנוני פולריזציה: תאורית שדה ממוצע, מודל אישינג, מודל מצב רך, תאוריה פנומנולוגית של פרואלקטריות. תחומים פרואלקטרים, פגמים, הפיכות פורליזציה חומרים פרואלקטרים מסוג פרובסקיט. מעבר סדר אי-סדר, חומרים פרואלקטרים: מוליכים למחצה ופולימרים. פיירואלקטריות, שיטות איפיון של תכונות פרואלקטריות ופיירואלקטריות. התקנים המבוססים על חומרים פרואלקטרים ופיירואלקטרים.

318621 פרקים נבחרים בהנדסת חומרים פלסטים
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 תרמוסטיים. חומרים מרוכבים עם מילוי גרגרי: קביעת גודל גרגרים, מערכות מונו-פולימודליות, צפיפות אריזה, מילוי לא מחזק ומחזק, השפעת מילוי על תכונות מכניות של החומר המורכב. ריאולוגיה של פריפולימרים ושל תרכיבים, פאזת ביניים בחומרים מרוכבים. אלסטומרים בלי ועם מילוי. חומרי הדף פלסטיים הומוגניים ומרוכבים. דבקים סטרוקטורליים. חומרים מרוכבים עם מילוי סיבי לָטרות סטרוקטורליות. מערכות פלסטיות לטמפרטורות גבוהות. פולימרים פיאזו, פירו- ופוטואלקטריים. תהליכי התישנות. חומרים פלסטיים והסביבה.

318625 תכונות סיליקון
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
מקצועות קדם: 315030
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סיליקון חד-גבישי, מבנה, תכונות חשמליות והשפעת זיהומים. סיליקון אמורפי, מבנה, תכונות תרמודינמיות וחשמליות. מבנה ותכונות חשמליות של שכבות סיליקון רב-גבישי, השפעת גבולות גרעינים. מבנה ותכונות חשמליות של סיליקון מעוות והשפעת זיהומים. תהליכי סימום לשיפור תכונות חשמליות: דיפוזיה, השתלת יאונים וגידול בפאזה המוצקה של סיליקון אמורפי.

318627 מגעים ומטליזציה להתקני מיקרואלקטרוניקה
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
מקצועות קדם: 315030
מקצועות זהים: 317627
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תכונות חשמליות של שכבות מתכתיות דקות ואיפיונן. מגע מתכת/מוליך למחצה - תכונות חשמליות. שיטות לקביעת גובה מחסום שוטקי. שיטות לאיפיון מגעים אוהמיים. אינטראקצית מתכת - סיליקון. יצירת סיליסיידים. חסמי דיפוזיה, מטליזצית שער בהתקני MUS. מגעים אוהמיים בהתקנים. PLUG FILLING. INTERCONNECTS. מאמצים מכניים שכבות מטליזציה, נדידה חשמלית.

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 ושימושם במבנים פשוטים. המישור של משטחי ביניים ומחזוריות. ה- CSL ושימושו. השימוש של סריג ה- O. נקעים ומבנה משטחי הביניים. קוהרנטיות ואנרגיה של משטחי ביניים. מודלים אטומיים וחישובי אנרגיה. מודלים לעומת תוצאות נסיוניות. שיטות נסיוניות לאיפיון של משטחי ביניים.

318720 חומרים פולימריים: מנגנוני ותהליכי פילמור
לא ינתן השנה
2 - - - 4 קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סוגי פולימרים. מבנה וסטריאוכימיה. סוגי פילמור (קינטיקה, כימיה, מנגנונים): רדיקלי, אניוני וקטיוני, פילמור בשלבים ופילמור קואורדינטיבי-זיגלר-נטה ומטלוצנים. קופולימרים וקופולימריזציה זיגלר-נטה ומטלוצנים. פילמור בקרינה (כימיה, מנגנונים). וקופולימריזציה (קינטיקה, כימיה, מנגנונים). פילמור בקרינה (כימיה, מנגנונים). פולימרים מיוחדים ופונקציונליים ושימושם בתעשיה (דבקים, אנקפסולציה, ציפויים, סיבים, גומי, פלסטיק).

318721 פני שטח ומשטחי ביניים בפולימרים
2 - - - - ב קמ 2.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 318723
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא תרמודינמיקת פני שטח. מתח פנים. הרטבה ואדהזיה: תאוריות מולקולריות ושיטות נסיוניות. נוזלים, נתכים, ומוצקים פולימריים: משקל מולקולרי, גבישיות, וחומרים אופיניים. מנגנוני אדהזיה, דבקים וטיפולי 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 ותרמודינמיקה של התגבשות. שיטות אפיון מבנה פולימרים. שיטות דיפרקצית קרני-X, פיזור אור, מיקרוסקופיה אופטית, מיקרוסקופית אלקטרונים, אנליזה תרמית. התגבשות בלחצים גבוהים. דפורמציה והכוונה. מיקרו-מבנה. חומרים אמורפיים. הרפיה.

318724 תערובות פולימרים: מבנה ותכונות
לא ינתן השנה
2 - - - 3 קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תרמודינמיקה, מורפולוגיה, ראולוגיה, מעברים תרמיים, התנהגות מכנית, ערבוב ראקטיבי, משטחי בינפנים, הצפדה (TOUGHENING) מבנה ליבה-קליפה, תופעות מעבר, פולימרים גבישים נוזלים, מלאנים, תערובות בסקלה ננומטרית.

318819 תהליכי קורוזיה במבחר חומרים
לא ינתן השנה
2 - - - 3 קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
קורוזיה מיקרוביאלית: תהליכים כלליים, פולימרים, בטון, עץ. אמצעים כימיים למניעת קורוזיית עץ. קורוזיה מתחת לפני האדמה. קורוזיה: חומרים קרמיים, נחושת, סגסוגות נחושת, מגנזיום, סגסוגות מגנזיום, התקנים אלקטרוניים וחומרים אלקטרוניים.

318820 מערכות אלקטרוכימיות עתירות אנרגיה
2 - - - - א 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 ובניית סוללות ותאי דלק. טעינה, פריקה, פריקה עצמית, מחזור חיים, חי מדף, מתח, מטען והתנגדות התא: חישובים תיאורטיים ומעשיים. יישומים.

318821 פרקים נבחרים במדע הקורוזיה
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
שיווי משקל אלקטרוכימי, פולריזציה אנודית וקתודית. דיאגרמות שיווי משקל של POURBAIX. התיאורית של המסה אנודית. פסיביות ושבירתה. התיאוריות של סידוק קורוזית מאמצים. השפעת מבנה והרכב סגסוגות על תהליכי קורוזיה. חימצון תרמי. שיטות אלקטרוכימיות למדידת קצבי קורוזיה. עקרונות הגנה בפני קורוזיה. במסגרת הקורס יסקרו נושאים בעלי עניין מחקרי אקטואלי באמצעות הסטודנטים.

318822 תורת החומרים הקרמיים
2 - - - - א 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.

318924 חומרים לא מסודרים
לא ינתן השנה
2 - - - 2 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבנה של נוזלים. שיטות דיפרקציה לקביעת המבנה האטומי. סדר אטומי לטווח קצר ובינוני במבנה של נוזלים אורגניים, אי-אורגניים ומתכתיים. שינוי המבנה בעת חימום וקירור של נוזלים. חוקים בסיסיים של קינטיקת ההיווצרות של פאזות חדשות. מהירות ההיווצרות והגידול של פאזה חדשה בזמן קרור ההתך. הקריטריונים התרמודינמיים והקינטיים של קבלת מבנה הזכוכית. תורת הרלקסציה של התהליך. שינוי התכונות בטמפרטורת המעבר. חקר השוואתי של מבנים של זכוכית רגילה. פולימרים וסגסוגות אמורפיות מתכתיות. השוואה בין מבנה אטומי של נוזלים ומוצקים לא מסודרים. מודל של פולימריזציה של נוזלים לא אורגניים, אורגניים ומתכתיים. שינוי המבנה האטומי בעת הפולימריזציה. רלקסציה במוצקים לא מסודרים. ביטול הפילמור ותהליך הגיבוש במוצקים לא מסודרים. השפעת הקרינה על המעבר ממבנה לא מסודר למבנה גבישי. תכונות של זכוכיות רגילות. תכונות מכניות ואופטיות של זכוכיות תחמוצתיות ולא תחמוצתיות. הכנה של זכוכיות מתכתיות. שיטות להפקה של חומרים אמורפיים מתכתיים. תכונות של סגסוגות אמורפיות מתכתיות. יישומים של סגסוגות אמורפיות.חומרים מרוכבים על בסיס של מוצקים לא מסודרים.תכונות ויישומים.

(32) לימודים הומניסטיים ואמנויות

324012 אנגלית טכנית
4 - - - 3 א+ב 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס מיועד לבוגרי אנגלית מדעית 2 (324022), ולסטודנטים שסווגו לאנגלית טכנית על סמך הבחינה הפסיכומטרית או בחינת אמי"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.

324021 אנגלית מדעית 1
4 - - - - א+ב 0.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הציון במקצוע עובר/נכשל
הקורס יינתן באחריות המכינה הקדם-אקדמית. הקורס מיועד לסטודנטים שסווגו לאנגלית מדעית 1 על פי הבחינה הפסיכומטרית או אמי"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.

324022 אנגלית מדעית 2
4 - - - - א+ב 0.0
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 ולסטודנטים שסווגו לאנגלית מדעית 2 על פי הבחינה הפסיכומטרית או אמי"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.

324049 עברית למתחילים 2
8 - - - 6 א+ב 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
עברית למתחילים 2 הוא קורס המשך לאולפן בעברית (עברית מתחילים 1). מיועד לסטודנטים מחו"ל הלומדים בתוכנית לחילופי סטודנטים. במסגרת הקורס נלמדים נושאים בסיסיים בלשון עברית ובדקדוקה. בתוכנית הלימודים: הרחבת אוצר המילים (שמות עצם, מילות יחס, מילות קישור, פעלים, צירופי לשון) והקניית תבניות לשון בסיסיות (סמיכות, נטיית שמות עצם ביחיד וברבים, מספרים, גזירת שמות תואר משמות עצם, שמות פעולה, דיבור ישיר ועקיף).

324052 עברית 2
6 - - - 3 א+ב 3.0
מקצועות המשך: 324055
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 324053
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תוכנית הלימודים כוללת: הרחבת אוצר המלים, שיפור ההבעה בכתב, כתיבת תמצית, דיווח ותכתובת רשמית. הדגש מושם על הבנת מאמרים בנושאים טכניים ומדעיים. המקצוע הוא מקצוע חובה, המיועד אך ורק לסטודנטים חסרי תעודת בגרות ישראלית. הסיווג למקצוע נעשה על סמך הבחינה הפסיכומטרית או בחינת הסיווג הנערכת בטכניון. סטודנטים המסיימים לימוד מקצוע זה חייבים בלימוד המקצוע 324055. *** סטודנטים המסווגים לרמה זו, חייבים ללמוד את המקצוע בסמסטר הראשון ללימודיהם, ולהמשיך בלימודי תולדות ישראל (324055) על-מנת למלא את חובותיהם במקצועות העברית הנדרשים בטכניון.

324053 עברית 2 למתקדמים
4 - - - 2 ב 3.0
מקצועות המשך: 324055
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 324052
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תוכנית הלימודים כוללת : שיפור ההבעה בכתב ובעל-פה, כתיבת תמצית, דיווח ותכתובת רשמית. הדגש מושם על הבנת מאמרים בנושאים טכניים ומדעיים. המקצוע מיועד אך ורק לסטודנטים שאינם בעלי תעודת בגרות ישראלית. הסיווג למקצוע נעשה על-סמך הבחינה הפסיכומטרית או על סמך בחינת הסיווג הנערכת בטכניון. סטודנטים המסיימים לימוד מקצוע זה חייבים בלימוד המקצוע 324055. הלומדים עברית 2 (324052) אינם רשאים ללמוד מקצוע זה. סטודנטים המסווגים לרמה זו, חייבים ללמוד את המקצוע בסמסטר הראשון ללימודיהם, ולהמשיך בלימוד תולדות ישראל (324055) על-מנת למלא את חובותיהם במקצועות העברית הנדרשים בטכניון.

324055 פרקים נבחרים בתולדות ישראל
2 - - - 2 א+ב 1.5
מקצועות קדם: (324052 או 324053)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מקצוע חובה לעולים חדשים. תוכנית הלימודים כוללת: נושאים נבחרים מתולדות בית שני, מתורה שבע"פ, מתקופת ספרד, מתקופת האמנציפציה ומראשית הציונות. הקורס חסום לבעלי תעודת בגרות ישראלית.

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 - - - - א+ב 0.0
מקצועות קדם: 324062
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הציון במקצוע עובר/נכשל
"עברית לרפואה 3" הוא קורס המשך ל"עברית לרפואה 2". בתוכנית הקורס: הרחבת אוצר המילים העברי הכללי, הקניית אוצר מילים ראשוני בתחום הרפואה, הקניית היכולת לקרוא מאמר בסיסי ולהבין הרצאה בנושאי מדע ורפואה וטיפוח התקשורת בעל פה בכללותה ובמיוחד התקשורת בתחום הרפואה.

324064 עברית לרפואה מתקדמים 4
4 - - - - א+ב 0.0
מקצועות קדם: 324063
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הציון במקצוע עובר/נכשל
"עברית לרפואה 4" הוא קורס המשך ל"עברית לרפואה 3". בתוכנית הקורס: העשרת המילון הרפואי, פיתוח יכולת ההבנה של הרצאות ומאמרים רפואיים, פענוח וחיבור של מסמכים רפואיים דוגמת רישום תולדות מחלה, קבלה לבית חולים, מכתבי שחרור, הפניה לרופא מקצועי וכדומה.

324153 מחשבת ישראל 1
2 - - - 2 א+ב 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
2 - - - 2 א+ב 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מושגים בסיסיים ביהדות: חיים ומוות, רצון, אמונה, יראה ופחד, העולם הבא, הנישואין, השבת, האהבה, המשיחיות והגאולה, ההיסטוריה האנושית, תפילה ותורת מהי.

324158 קבלה וחסידות
2 - - - 2 ב 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מושגי יסוד בתפיסת עולמה של הקבלה, ספרות המוסר הקבלית, שורשיה של החסידות בקבלת האר"י ובשבתאות, מערכת הרעיונות העיקריים של החסידות על האדם ואלוהיו, צדיק ועדה, תורה ומצוות, גלות וגאולה.

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 ושלום (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 ומוצריו בתקופתינו. 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, המשתנה והקבוע בה, ואת מסריה לימינו. פרושים וצדוקים. יחס התורה לעבודה ולמלאכה. יחס התורה לטבע ולאסתטיקה. הרציונליזם וחכמי ישראל במהלך הדורות (רס"ג, רמב"ם, ריה"ל, מהר"ל, רמח"ל, הרב קוק וההשכלה). חסידים ומתנגדים. פילוסופיה. מיסטיקה ותורה. המהפכה המדעית הטכנולוגית ויחסיה עם התורה.

324171 מבוא לקבלה
2 - - - 2 א 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
בשיעור נסקור את תולדות המיסטיקה היהודית - היא הקבלה - שלבי התפתחותה, אוצר כתביה וגיבוריה. נלמד יסודות תורת האלוהות של המקובלים והשתקפותה בחייהם, ומתוך כך נעמוד על מקום הקבלה בתולדות עם ישראל בכלל ובהיסטוריה התרבותית שלו בפרט. נסה לענות על השאלה מיהו המיסטיקאי היהודי, תלמיד חכם וצדיק, או מהפכן ואנארכיסט.

324183 מחשבת ישראל 3
2 - - - 2 א+ב 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
היסטוריה והיסטוריוזופיה ביהדות. היחיד והכלל בתורה. תורה והומניזם. הצדק החברתי לאור התורה. משמעותה של א"י בתורה. דת ומדינה. בין פילוסופיה לתורה. תרבות, טבע וחינוך בישראל מה הם ולשם מה. קודש וחול בישראל. שכל ורגש. נסתר ונגלה (הקבלה) רוח הקודש ונבואה.

324185 בית המדרש 1
4 - - - 2 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) 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 ב 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבט תורני על יחסי ישראל ויוון, על נצרות ויהדות, על איסלם ויהדות, על בודהיזם ויהדות. הומניזם ותורה. ארץ ישראל בתורה. הציונות ומרד בר-כוכבא לאור המקורות התורניים. מבט על התלמודים, על הרוח הכללית הנושבת בהם, ובעיקר על ההיגיון העברי הגלום בהם ובמקורותיהם. ביקורת המקרא ותשובת חז"ל עליה. מושגי אחרית הימים וגאולה.

324188 בית המדרש 4
4 - - - 2 א+ב 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
דרישות קדם: שליטה בדף של תלמוד ע"מ ראשונים (רש"י, תוספות, 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'.

324201 הדרמה במקרא
לא ינתן השנה
2 - - - 2 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יסודות הדרמה. על-שום-מה נעדרת הדרמה כג'אנר מן המקרא. יסודות דרמטיים בסיפור המקראי. הדגמות מן התורה, מנביאים ראשונים ומהמגילות.

324212 ירושלים בפרספקטיבה מקראית
לא ינתן השנה
2 - - - 2 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מקומה הגיאופוליטי של ירושלים. היכן מיקומה של ירושלים המקראית. תולדות העיר בתקופת המקרא. ירושלים בספרות ההיסטוריוגרפית. ירושלים בספרות הנבואה. ירושלים בספרות המזמורית.

324214 "הצבר" בקולנוע הישראלי
2 - - - - א+ב 1.5
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, ולהתפוררתו ולנפילתו בעשורים האחרונים. בקורס נעסוק ביצירות ספרות משל שמיר, יזהר, קניוק, עוז וקרת, ונצפה בעיבודים של יצירות ספרות לקולנוע.

324216 לאומיות ודת בעולם הערבי של ימינו
2 - - - - א+ב 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
2 - - - - א+ב 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

חברה ומודרניזציה במזרח התיכון: הקורס ידון בחברה המזרח תיכונית ובתהליכי השינוי שחלו בה בהשפעת המפגש עם המערב והמודרניזציה. הקורס יתמקד בתחומים הבאים: המפגש עם המערב, תמורות בחברה המסורתית, הכפר, הבדואים והעיר, תנודות דמוגראפיות, גידול אוכלוסין, מגמות הגירה והשלכותיהם הפוליטיות, אורבניזציה, השינויים במעמד האישה והמשפחה, החינוך ומגמות התפתחותו.

324219 מבוא לתולדות יפן המסורתית
לא ינתן השנה

2 - - - - 1.5

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

השיעור סוקר את ההיסטוריה של יפן מאז ראשיתה ועד אמצע המאה ה-19 ומתעכב על ההתפתחויות החברתיות, הדתיות, הפוליטיות, והתרבותיות שהביאו להתגבשותה של יפן המסורתית.

324220 יפן המודרנית
לא ינתן השנה

2 - - - - 1.5

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

השיעור סוקר את יפן המודרנית מאז פתיחתה למערב באמצע המאה ה-19 ועד ימינו. דגש מיוחד מושם על תהליכי המודרניזציה ועל הצורה בה קלטה יפן את תרבות המערב ושילבה אותה במסורת ובערכים שלה. בנוסף השיעור בוחן את הסיבות להצלחה הכלכלית של יפן ומנתח את התהליכים העוברים על החברה היפנית בהווה.

324222 כוריאוגרפיה-סדנאות בתנועה
לא ינתן השנה

1 2 - - - 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס יעסוק בפיתוח מיומנויות חיבור ויצירה בתנועה ובמתן אפשרות ביטוי אישי באומנות המחול. הקורס יועבר כסדנא מעשית ויאפשר התנסות חוויתית בתהליך היצירה הכוריאוגרפית. תרגילי אימפרוביזציה ישלבו טקסטים, אביזרים, דימויים ומוזיקה. במהלך הקורס יפתח הסטודנט מודעות למדיום ויכולת להעריכו. לא נדרש רקע קודם במחול. מיועד לבנים ובנות.

324223 כתיבה/קריאה יוצרת
לא ינתן השנה

2 - - - - 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

סדנא חוויתית שמטרתה לממש את הפוטנציאל היצירתי של תהליך הקריאה בטקסטים ספרותיים באמצעות כתיבה. הסדנא תעודד דיאלוג עם נושאים ואופני כתיבה וקריאה של יוצרים שונים, כפי שהם מתבטאים בסיפורים קצרים, רשימות ושירים (שחלקם יוצע ע"י הסטודנטים עצמם), בין השאר באמצעות כתיבה של הסטודנטים. מנקודת מוצא זו הסטודנטים יפנו לכתיבה יצירתית עצמאית שתידון בקבוצה.

324224 החברה בראי הספרות
2 - - - 2 א 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס עוסק בספרות העברית שנכתבה בעשרים השנה האחרונות ובמקום שהיא ממלאת בתוך הריקמה החברתית, התרבותית והפוליטית בישראל. בקורס נעסוק בדרכי כתיבה שונות, בהם כתיבה פקטואליסטית, פוסט מודרניסטית וסקטוריאלית. נבחן כיצד מתמודדת הספרות העכשווית עם סוגיות תרבותיות כגון עליה והגירה, מרכז ושוליים, גבריות ונשיות, ואיזו פרספקטיבה היא מאמצת ביחס לנרטיב הציוני.

324225 סיפורים ישראלים קצרים
2 - - - 2 א+ב 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס עוסק במאפייני הז'אנר של הסיפור הקצר ובאמצעיו האמנותיים, כפי שהם מתבטאים במבחר סיפורים ישראלים מאת סופרים צעירים: אתגר קרת, אורלי קסטל בלום, גידי נבו, ואחרים.

324226 מבוא להיסטוריה חברתית
לא ינתן השנה

2 2 - - 2 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מטרת הקורס: הקניית מושגי יסוד בהיסטוריה חברתית, דיון בהתפתחותם של מוסדות חברתיים, כלכליים פוליטיים ודתיים באירופה, מהמאה העשירית ועד המאה ה-20.

324227 אלתור ג'אז למתחילים
1 1 - - - א+ב 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מטרת הקורס: הקנית 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
1 1 - - - א+ב 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מטרת הקורס: יצירת הרכב ג'אז פעיל תוך הרחבת והעמקת הידע התיאורטי והמעשי באלתור, פתוח הרגישות לקצב ולהרגשת הזמן, ופתוח האנטראקציה המוזיקלית בין הנגנים כפי שבא לידי ביטוי בהקלטותיהם של הרכבי ג אז שונים. הנושאים הנלמדים: סולמות ג'אז, הרמוניה מורחבת, שכתוב וניתוח אלתורים של נגני ג'אז ידועים ושילוב אלמנטים מתוכם בנגינה ובאלתור. דרישות קדם: סטודנטים בעלי רקע באלתור שעברו מבחן מיון ראשוני הכולל נגינת קטע קלאסי ושני קטעי ג אז כולל אלתור.

324229 מבוא להיסטוריה של מוזיקת הג'אז
2 - - - - א+ב 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מטרת הקורס: הכרת ההשפעות התרבותיות, החברתיות והמוסיקליות שתרמו להווצרותה של מוזיקת הג'אז והבנת המבנים הבסיסיים והחוקים המלודים ההרמוניים והריתמיים שעליהם מושתתים אלתורי הג אז, תוך האזנה מודרכת להקלטות המייצגות את התקופות, הסגנונות והאמנים העיקריים במוזיקת הג'אז.

324230 היבטים סוציו-אידיאולוגיים בתאטרו'
לא ינתן השנה

2 - - - - 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

התיאטרון הישראלי משקף את ההתפתחות האידיאולוגית והסוציו-תרבותית של החברה הישראלית ומבשר על מגמות בהתהוותן. התקופות המרכזיות בתיאטרון הישראלי בין מלחמת קיום למלחמה על השלום, המעבר מאוריינטציה קבוצתית אל הפרט והיחיד, מתיאטרון של ערכים לתיאטרון של הפקה, נושאים מרכזיים בדרמה הישראלית, מפת התיאטרון הישראלי וסוגיו, איפה אנחנו היום.

324231 2001 מרחב לאמנויות בעידן הוירטואל
לא ינתן השנה

2 - - - - 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

כל האמנויות במאה העשרים בדקו את גבולות המדיום שלהן ואת עצם הגדרתן. כיצד נענים ארכיטקטים מחד והאמנים מאידך לאתגרים שמציבה בפניהם המציאות החדשה. מבוא לתורת המדיום של האמנויות ולתהליך התקשורת המאפיין אותן. הקורס יכלול מפגשים עם אנשי אמנות, מבקרים ואדריכלים בכירים שהתמודדו עם תכנון מרחבים לפעילות אמנותית בעת האחרונה.

324232 הדינמיקה של טקסט דרמטי
לא ינתן 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 בטלויזיה.

324233 כוריאוגרפיה סדנא בתנועה למתקדמים
לא ינתן השנה
1 2 - - - 2.0
מקצועות קדם: 324222
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הקורס יעסוק בפיתוח מיומנות חיבור ויצירה בתנועה ובמתן אפשרות ביטוי אישי באומנות המחול, הקורס יועבר כסדנא מעשית ויאפשר התנסות חוויתית בתהליך היצירה הכוריאוגרפית. תרגילי אימפרוביזציה ישלבו טקסטים, אביזרים, דימויים ומוזיקה. במהלך הקורס יפתח הסטודנט מודעות למדיום ויכולת להעריכו. לא נדרש רקע קודם במחול. (המשך ל- 324222).

324234 מדיניות תרבות ואמנות בישראל
לא ינתן השנה
2 - - - - 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מהי תרבות. תרבות פנאי בישראל: האם יש כאן מדיניות תרבות. האם מוצדק לסבסד תרבות מכספי הציבור. מהם הקריטריונים. איכות ורייטינג. ריכוז וביזור. רב-תרבותיות וזהות לאומית. ההיבט הכלכלי-תרבותי. הכרת שדה התרבות והאמנות בישראל, דפוסי הפעילות וההתארגנות השונים ובעיותיו המרכזיות. המבנה המוסדי והארגוני של מפת התרבות והאמנות בישראל.

324235 תקשורת בין-אישית באמצעי תיאטרון
1 1 - - - א 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הקורס משלב לימוד עבודות תאורטיקנים בתקשורת האמנותית, מסטניסלבסקי ועד בארבה, עם תרגילים וסצינות קצרות אשר מטרתן פיתוח המודעות החברתית והאישית. גילום דמויות שונות יעשירו את יכולת התקשורת הבין אישית ויתרום לשיפור המיומנויות הנדרשות צוות ומנהיגות.

324236 אמנות ואנתרופולוגיה
לא ינתן השנה
2 - - - - 1.5
קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.
מטרת הקנרס: להציג את הקשרים שבין: אמנות ולאומיות, אמנות וסטטוס חברתי, אמנות ודת, אמנות ושינוי חברתי, אמנות ומגדר.

324237 אמנות בתי הכנסת העתיקים בא"י
לא ינתן השנה
2 - - - - 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הקורס יעסוק במאפיינהם, בשימושיהם ובהתפתחותם האמנותית והאדריכלית של בתי הכנסת, באמנות התבליט ובאמנות הפסיפס בבתי כנסת, שמסגרתם הכרונולוגית היא בין המאה השלישית לסה"נ לבין המאה השביעית לסה"נ, ונתמקד בשני היבטים-העיטורי והאיקונוגרפי. נברר מהי מידת הסמליות ומידת הדידקטיות בתיאורים הפיגורטיביים ובמוטיבים העיטוריים, והאם קיימת אמנות יהודית ייחודית בבתי הכנסת בעת העתיקה.

324238 המדע והפילוסופיה של דיקרט
2 - - - - ב 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.

324240 יסודות הסיפור הקצר
2 - - - - ב 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מטרת הקורס ללמוד ולתרגל קריאה של סיפורים קצרים, לאפיין את ז'אנר הסיפור הקצר ולרכוש מושגי יסוד בסיפורת. בקורס נקרא מבחר סיפורים ונלמד כיצד לבנות פרשנויות ספרותיות. נציג מושגים ומבנים ספרותיים דוגמת העלילה והמבנה, הדמויות ונקודות התצפית. כן נעסוק בשאלות תאורטיות בדבר פרשנות הטקסט בספרותי.

324300 פילוסופיה מהי
2 - - - 2 א 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
היכרות ראשונה עם אופייה הייחודי של החשיבה הפילוסופית ועם האתגרים האינטלקטואלים 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 וכיו"ב. מטרת הקורס היא להקנות יכולת להבחין בין סוגים שונים של בעיות פילוסופיות ולמקמן בהקשר הרחב של חיינו האנושיים.

324329 פילוסופיה של המדע 1
2 - - - 2 א 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.

324346 מהי פילוסופיה
2 - - - 2 א+ב 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ההבדל בין פילוסופיה ומדע - האם יש הבדל בין מציאות ומציאות כשלעצמה. הפילוסופיה של דיקרט וביטול ההבדל בין שפת המדע ושפת הספרות. משמעות השפה הפנימית (אידאות) בפילוסופיה של דיקרט.

324351 פילוסופיה ומתמטיקה
2 - - - 2 א+ב 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.

324366 אקולוגיה וערכים
לא ינתן השנה
2 - - - 2 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סביבה ואתיקה. תכנון הסביבה וזכויות הדור הבא. בעיות אקולוגיות בפרספקטיבה של שיפוט מוסרי. אחריותו של האדם לגבי העולם הביולוגי. קביעת הציון ע"פ מעקב במשך הסמסטר ובחינה.

324368 היחיד והחברה
לא ינתן השנה
2 - - - 2 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סוגיות יסוד במחשבה המוסרית והמדינית מסביב לשאלת היחסים בין היחיד והחברה.

324385 תקשורת בעל-פה ובכתב באנגלית
4 - - - - א+ב 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, הצעת מחקר והתכתבות. הערה: דרישות הקדם הן פטור מאנגלית או ציון 75 באנגלית טכנית.

324386 מדע בדיוני בקולנוע
3 - - - 2 א+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.

324387 אפלטון פוליטיאה-מחשבה פילוסופית
לא ינתן השנה
2 - - - - 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הקורס עוסק במחשבה הפילוסופית בהתהוותה, ונתמקד בבקורת של אפלטון על המשוררים היווניים בכלל ועל הומרוס בפרט. יערך דיון גם על הנחתו של אפלטון שחשיפת הילדים בגיל הנעורים לסיפורים ואגדות מקנים ערכים מוסריים שליליים.

324388 דת ומדינה בהגות היהודית
לא ינתן 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: כפיה דתית, מעמד ההלכה בחברה מודרנית, שלטון החוק, יהדות ודמוקרטיה.

324389 גבולות המדע ומגבלותיו
2 - - - - א 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
המדע טוען להרחבת ידיעותינו על העולם החומרי, הקורס עוסק בגבולות הידע הזה בנושאים כגון: 1. בנית מודל של העולם: מערכות חילופיות של ידע ואמונה. 2. סימנים ואותות המכוונים קבלת החלטות. 3. הבדלים בין מדע אמיתי ופסוודו-מדע. 4. פסוודו-מדע המונע על-ידי שיקולים פוליטיים.

324390 נגינה בהרכב קאמרי
2 - - - - ב 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.

324391 הספרות העברית כמעבדה מוסרית
2 - - - - א 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הספרות יוצרת עולם בדיוני סגור ומוגן העשוי לשרת כמעבדה מוסרית שבמסגרתו מתבצעות סימולציות ונבחנות אינטואיציות, קונספירציות וערכים מוסרים. בקורס נציג את הספרות העברית במאה העשרים והקשר שלה אל המוסר, דרך שלש חטיבות של טקסטים: סיפורי מלחמה, סיפורי חיים, וסיפורם של ה"אחרים". נקרא משל עגנון, ברנר, יזהר, קניוק, יהושע.

324392 אי-ודאות: מבוא למדענים ומהנדסים
2 - - - - א+ב 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הציון במקצוע עובר/נכשל
מדענים ומהנדסים מקצועניים חייבים להיות מסוגלים לנתח בעיות ומצבים שונים. כמו כן, עליהם לדעת למזג פתרונות ודרכי פעולה. כאנשי מקצוע, עבודתם חייבת להיות מדויקת וניתנת למדידה. בו זמנית עליהם לדעת להעביר את דרכי חשיבתם וממצאיהם לאחרים, הם בע"פ והן בכתב, על מנת שעבודתם תהיה יעילה. בכל ההיבטים של עבודתם, מצפים ממהנדסים ומדענים להתמודד עם אי-ודאות שיכולה לבוא לידי ביטוי בדרכים שונות: משפטי, תרבותי, אתי, מדעי, תחושתי או פילוסופי. הקורס הנוכחי בודק מספר מקורות של אי-ודאות, מנקודת מבט של הפרט והחברה, והעולם כולו.

324394 עוותים אידיאולוגיים במדע
2 - - - 2 א+ב 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.

324395 מדע טכנולוגיה ומוסר
2 1 - - 2 א+ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
זהו קורס מבוא לפילוסופיה פראקטית של הטכנולוגיה. הקורס יעסוק בעיקר בשאלות המעשיות של המגבלות המוסריות והאתיות החלות בחברה דמוקרטית על המחקר, הפיתוח והיישום של הטכנולוגיה המתקדמת. לקורס אין דרישות מוקדמות. הוא מיועד לתלמידי הפקולטה להנדסת חשמל אך יתאים בתוכנו גם לתלמידי הפקולטות האחרות.

324396 מדע וערכים
2 - - - 2 א+ב 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מקובל להניח שבני-אדם מקבלים החלטות מתוך הכרת העובדות, אך למעשה קבלת החלטות מתבצעת על יסוד העמדה שאדם נוקט כלפי העובדות, כלומר, על יסוד ערכיו. המדע, לעומת זאת, עניינו בעבודה קוגניטיבית, כלומר, בהכרה נייטרלית-ערכית של עובדות. החלטות אם-כן, לא יכולות להיות מבוססות על ממצאי המדע, והמדע לא יכול להתבסס על ערכים. הקורס ידון במכלול השאלות העולות מפער זה בין מדע לערכים.

324397 סוגיות בפילוסופיה של מדעי החיים
2 - - - 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.

324399 איכות הסביבה במקורות היהדות
לא ינתן השנה
2 - - - 2 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יחסם של המקורות היהודיים לערכי איכות הסביבה תוך דיון בנושאים הבאים: שימור הסובב הטבעי: זיקת האומלין בין האדם לבין סביבתו, שמיטת קרקעות, איסור השחתה, זיהום הסביבה, ערך הניקיון, שפכים וריחות, זבלים פסולת ומיחזור. זיהום אויר ומים, בריאות הציבור, מקומו של הרעש בדיני נזיקין, נוי העיר וצרכי הקהילה, תכנון הסביבה העירונית בהלכה וחלוקתה לאזורים תפקודיים.

324401 אמנות הפסיפס בעת העתיקה
לא ינתן השנה
2 - - - 2 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הקורס מוקדש לאמנות הפסיפס במרוצת התקופה ההלניסטית, הרומית והביזאנטית. הוא יעסוק בהתפתחות האמנות הקדומה בכללה, ובמגמות שונות בהתפתחות החברה בעת העתיקה ובמיוחד ביחסי הגומלין שבין האמנות לבין הדת. במהלך הקורס נעמוד על ההיבטים הטכניים של מלאכת הפסיפס ומאפייניה: עיטורים גיאומטריים, סצינות מקראיות, מוטיבים מיתולוגיים וחיי היומיום כפי שמשתקפים בבתים פרטיים ובמבני ציבור כמאוויי השלטון ותרבותו.

324402 מוצא החיים: היבט פילוסופי-מדעי
2 - - - 2 א+ב 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הקורס יתמקד בשאלה האם החיים התהוו כתוצאה מתהליכים טבעיים, דטרמיניסטים, או שמא מדובר בנס, בארוע יחודי. השאלה תבחן מנקודת ראות היסטורית ועכשווית כאחת. נצביע על קיומן של שתי עמדות פילוסופיות אלה הן בסקירת ההיסטוריה של רעיונות בנושא והן בבדיקת תיאוריות נוכחיות.

324403 אומנים ואמנויות א"י בעת העתיקה
לא ינתן השנה
2 - - - 2 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הקורס יעסוק באופיה ובמקומה של מלאכת האומנים בחיי היומיום, במעמדם החברתי ובמצבם הכלכלי של האומנים למן תקופת המקרא ועד התקופה הביזאנטית. נציג את היחס המשפטי בין האומנים לבין הנזקקים להם ואת הדירוג ביוקרתן של מלאכות שונות, וכן נאיר את השפעת הגומלין בין אומנים ואמנויות בעולם הסובב לבין אומנים ואמנויות בארץ-ישראל. במהלך הקורס נדון בהלכות עבודה זרה ובמציאות ההיסטורית והארכיאולוגית בארץ-ישראל בעת העתיקה.

324404 מדע בחברה המודרנית-היבטים פילוסופ
2 - - - 2 א+ב 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תוך עיון בטקסטים נבחרים בפילוסופיה של המדע בעת החדשה, נדון בנושאים הבאים: הזיקה בין דימויי אדם ודימויי מדע בתרבות המודרנית, הקשר שבין מדע, טכנולוגיה ומדינת הלאום. הקידמה הטכנולוגית, ערכה ויעדיה.

324405 צמיחת המדע המודרני: מבט היסטורי
2 - - - 2 א+ב 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס ידון בהיבטים של צמיחת התפיסה המודרנית החילונית של הניסוי המדעי והידיעה האמפירית, ומקורותיה הנעוצים במושגי האמונה הדתית, בהקשר של הרפורמציה והחילוניות בראשית העת החדשה. יידונו משנותיהם של ג'ון לוק, רוברט בויל ואייזק ניוטון.

324408 הפסיכולוגיה של התפיסה החזותית
3 - - - 2 א+ב 2.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 324688
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
השפה הויזואלית - 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.

324409 מיתוס האדם החדש בספרות המאה ה-20
לא ינתן השנה
2 - - - 1 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
בקורס יתואר כיצד מתפתחים מסוף המאה ה- 19 טיפוסי אדם חדשים. בספרות המערב בהשפעת המדע והטכנולוגיה ושינויים היסטוריים ותרבותיים. דמות האדם מוגבהת בחלקה, כגון אצל א. ראנד ובחלקם כמו אצל מ. פריש צומח אנטי-גיבור מדוכא וכבול. מגמות נוגדות אלה מעודדות בעיבוד הספרות לקולנוע ולטלוויזיה.

324410 הפנטסיה בספרות המערבית במאה ה-20
לא ינתן השנה
2 - - - 1 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
בספרות המאה ה-20, היצירה הלא-ראליסטית חורגת מגדר הספרות העממית, וכוללת מיתולוגיה מודרנית (בעיקר בדרום אמריקה), מדע בדיוני, וספרות הרפתקאות. הקורס יעסוק בסיווג סוגי היצירה הפנטסטית על רמותיהן מבחינת יצוג במציאות (משל, סמל, יצוג מטפיסי) ובנטיות התפתחות חדשות. ניתן לראות בו קורס המשך לספרות המדע הבדיוני.

324411 התיאטרון של דון-חואן
2 - - - - א 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
המיתוס של דון חואן היווה בסיס למאות יצירות בתחום האמנות הפלסטית, הספרות והדרמה. הקורס יבחן את מהות המיתוס והשפעתו בתחומי החברה, הדת והאמנות, ובפרט בדרמה. נעמוד על המחזות השונים, המסר האידאי שלהם ודרכי ביצועם.

324414 קשרי דת ומדע:מבט היסטורי ועכשווי
2 - - - 1 א 1.5
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
האם מדע ודת נמצאים בקונפליקט מתמשך. האם מדובר בשתי קטגוריות נפרדות לגמרי. האם יכולה להתקיים הרמוניה ביניהם. שאלות אלה יבחנו ע"י דיון בכמה צמתים היסטוריים: המהפכה המדעית, תקופת הנאורות ופרסום תיאורית האבולוציה במאה ה-19. נסקור גם את הגישות הדתיות השונות כיום למדע ובעיקר לתיאוריה הדרווינית.

324415 ספרות העולם: סיפורים בשפה האנגלית
2 - - - 2 א+ב 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 המשפחה-בסיפור הקצר באנגלית
2 - - - - א 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס יעסוק בהשתקפות יחסי המשפחה בסיפור האמריקאי. הסיפורים שייבחרו מטפלים בדמויות העומדות לפני שינוי כתוצאה ממשבר או מהארה כמו בקשרים ההדדיים שבין הורים וילדיהם, לדוגמה. בנוסף להרצאות יתקיימו שני מפגשים אישיים בין המרצה לכל אחד מהסטודנטים.

324417 כתיבה רב-תכליתית באנגלית
לא ינתן השנה
1 2 - - - 2.0
קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.
כתיבה יעילה מציגה נושאים טכניים ומדעיים להדיוטות, עוזרת לגייס תמיכה מוסרית וכספית לפרוייקטים ומחזקת קשרים בין עמיתים בכל העולם. בקורס הזה סטודנטים מתאמנים בסוגי כתיבה מגוונים. ההשתתפות תאושר על בסיס טקסט שיכתב על-ידי הסטודנט בשיעור הראשון.

324418 יישומים של טכניקות קולנוע
לא ינתן השנה
1 2 - - - 2.0
מקצועות קדם: 324408
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מטרת הקורס היא להקנות לסטודנטים בהנדסה ובמדעים את היכולת לבצע פרויקטים באמצעים ויזואלים סינמטים למטרות מעשיות. הקורס כולל טכניקות בתיכנון ויזואלי-"היסטורי בורד", עריכה, זיהוי האלמנטים הסינימטים המשפיעים בצורה ויזואלית על הצופה, וקומפוזיציה הנושאת את המסר. במהלך הקורס יכינו הסטודנטים סרטי וידאו לתשדירי שרות, פרסומות ורעיונות. קורס המשך לפסיכולוגיה של התפיסה החזותית - 324408.

324419 סדנת ג'אז לביג בנד להרכב גדול-1
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 שונים. המשתתפים יתנסו בצורות עיבוד שונות וקומפוזיציה של יצירות ג'אז מקוריות.

324420 סדנת ג'אז לביג בנד להרכב גדול-2
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 ג אז שונים. המשתתפים יתנסו בצורות עיבוד שונות וקומפוזיציה של יצירות ג'אז מקוריות.

324421 סדנת ג'אז לביג בנד להרכב גדול-3
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 ג אז שונים. המשתתפים יתנסו בצורות עיבוד שונות וקומפוזיציה של יצירות ג'אז מקוריות.

324422 מ.היסטורי למוסיקה עד המאה ה-20 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.

324480 ספרות המדע הבדיוני
לא ינתן השנה

2 - - - 2 1.5

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

בקורס יידון המדע-הבדיוני מן ההבטים הבאים: א. זרם מרכזי בתרבות מאה השנים האחרונות. ב. הז'אנרים הספרותיים הכלולים בו: אוטופיה, דיסטופיה, אלגוריה. ג. מדע-בדיוני ומדע: כיצד מהווה הספרות תחום של סימולציה לחשיבה מדעית. ד. מדע-בדיוני ומדעי החברה. ה. מדע בדיוני ומכלול הספרות הפאנטסטית.

324481 רישום למתחילים
1 2 - - - א+ב 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
1 2 - - - א+ב 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 מונוכרום, וכו'.

324483 ציור למתחילים
1 2 - - - ב 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).

324484 מדע באמנות
לא ינתן השנה

2 - - - - 1.5

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

תכנית הקורס: הקורס יעקוב אחרי התפתחותם של שלושה נושאים מדעיים חשובים מתקופה היסטורית קדומה ועד לימינו. המעקב יציג את השתקפות הנושאים ביצירות אמנותיות של מבנים מונומנטליים וציורים מפורסמים של אמנים המיצגים את זמנם. 1. סימטריה מישורית ומרחבית. 2. אסטרונומיה ומכניקה קלאסית. 3. אור.

324485 הדיאלוג בין סין והמערב
לא ינתן השנה

2 - - - - 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

השיעור יסקור את הרשמים של נוסעים בין מזרח ומערב מתוך יומני מסע, את כניסת הבודהיזם לסין, את חדירת הנצרות והנסיונות הכושלים להפצתה בסין, ואת המפגש החדש עם המערב אשר החל במאה התשע עשרה.

324486 מבוא לפילוסופיה הסינית
2 - - - - 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 ההסטורית והאינטלקטואלית ומושגים ונושאים כמו הנפש, טבע האדם, והאנושיות, אשר בהם התמקדו הדיונים הפילוסופיים.

324487 דמות הבדחן בפולקלור היהודי
2 - - - - א+ב 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הצצה אל מאחורי הקלעים של העולם היהודי הנון-קונפורמיסטי. פתיחת אשנב להומור ולצחוק תוך התבוננות על הטכניקות של הסטנדאפיזם היהודי. הבנת הדמות האמביוולנטית של הבדחן המשקפת תהפוכות ותמורות בתולדות עם ישראל. החתונה היהודית כבמה טבעית וראשונית של הבדחן. התוודעות אל יצירות העוסקות בדמות הרצינית-מצחיקה היהודית, שחוברו ע"י הבדחן.

324488 עולם האופרה
לא ינתן השנה

2 - - - - 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

1. אופרה בראי הזמנים: סקירה היסטורית מ- 1600 והלאה. סגנונות שונים בתקופות שונות. 2. תפקיד ומבנה של מרכיבי האופרה: אריה, רצ'יטטיב, מקהלות, דואט, קוורטט וכו . פתיחה תזמורתית. 3. מקורות השפעה: ספרות, תיאטרון, מיתולוגיה, פולקלור, שינויים חברתיים. 4. מלחינים מייצגים. 5. נושא אחד מזויות שונות (מלחינים שונים). 6. במשך הקורס יבקרו הסטודנטים באופרה.

324489 אקזיסטנציאליזם - פילוסופיה וספרות
לא ינתן השנה

2 - - - - 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תולדות האקזיסאנציאליזם כפילוסופיה ספרותית - תורה רעיונית המשתמשת בשפה ספרותית, כפי שהיא באה לביטוי במאה וחמישים השנים האחרונות. בקורס שני הוגי דעות יוצרים ששפתם היתה גרמנית, ניטשה, מאבות האקזיסטנציאליזם, וקפקא, ושני הוגי דעות יוצרים, סארטר וקאמי, מיוצרי האקזיסטנציאליזם הצרפתי המודרני.

324490 זרמים בספרות העברית במאה העשרים
לא ינתן השנה

2 - - - - 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס עוקב אחר התחנות המרכזיות בפרוזה העברית מתחילת המודרניזם, בשלהי המאה ה-19 ועד סוף המאה ה-20, מתוך הנחה שהספרות היא בבואה לתהליכים ההיסטוריים שחלו במאה שלנו. הקורס כולל תיאור הזרמים המרכזיים בספרות העברית, מן הריאליזם והרומנטיקה בתחילת המאה ועד הפוסט מודרניזם בסיומה. הקורס מתאר את הקשר בין הספרות ובין אומנויות אחרות (ציור, קולנוע) במאה העשרים.

324491 ניסויים מדעיים שעשו היסטוריה
לא ינתן השנה
2 - - - - 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
השיעור עוסק בניסוי המדעי כצומת הדרכים של חשיבה תיאורטית ומעשית, תגלית והמצאה. השיעור יתמקד בניסויים ששמשו אבני דרך בהיסטוריה של המדע המודרני, כמו למשל ניסוייהם של גלילאו, פסקל וניוטון במאה ה-17, הכימיה הניסויית של לוואזיה במאה ה-18, הבסיס הניסויי של תורת השדה האלקטרוני של פארדיי במאה ה-19.

324492 מוסיקה ותיאטרון במאה ה-20
2 - - - - א+ב 1.5
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
הקורס יעסוק במוסיקה בהקשר לתיאטרון, יצירות על בסיס ספרותי, בלט, מחזות זמר במאה ה-20: "פורגי ובס" מאת גרשווין, "אופרה בגרוש" מאת קואט ווייל, "טירתו של כחול הזקן" מאת בלה ברטוק, "וויצ'ק" מאת אלבן ברג, "סיפור הפרברים" מאת ל. ברנשטיין, "שיער". בלטים: "פטרושקה" ו"מעשה בחייל" מאת סטרוינסקי, "רומיאו ויוליה" מאת פרוקופייב.

324493 עולמות מוסיקליים
2 - - - - א+ב 1.5
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
מבט פנורמי על תרבויות מוסיקליות שונות: האינדיאנים בצפון אמריקה, קובה, ברזיל, בוליביה, אירלנד, ספרד, יון, מוסיקה אפריקנית.

324494 המוסיקה של המאה העשרים
2 - - - - ב 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".

324496 מנצחים גדולים ומורשתם
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 וינותחו 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'ו, לימוד רפרטואר והכנת הופעות. מתקבלים סטודנטים אך ורק עם נסיון שירה במקהלה, יידע בתווים חובה. מותנה בבחינה מעשית בזמרה.

324498 מבוא לאמנות ב"סייבר-ספייס"
לא ינתן השנה
2 - - - - 1.5
קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.
סדנא בה ירכשו הסטודנטים ידע בין - תחומי המשלב מיומנויות, מושגים והתנסויות. הסטודנטים יבחנו את הפוטנציאל של טכנולוגיות חדשות בסביבות וירטואליות הפועלות כיצירות אמנות. המפגשים יכללו הרצאות ודיון שיחשפו את הסטודנט למושגים של מדיה אלקטרונית וחידושים החשובים לאמנים ואנשים היוצרים בתחום המציאות המדומה.

324499 רטוריקה יישומית
2 - - - - א 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
רטוריקה היא אומנות השליטה של הדובר בעולם המושגים והערכים של קהלו. מהיווצרה שימשה הרטוריקה מגוון תחומים, בנוסף להיותה כלי פוליטי-משפטי רב עוצמה, שימשה כאמצעי חינוך ושיטת מחקר במדעים ובאתיקה. הקורס יעסוק בתהליך התהוותה המעשית והרעיונית של הרטוריקה ובמהלכו נבצע ניתוח מטא-טקסטואלי לכתבים המהווים פנינות רטוריות מההיסטוריה העתיקה והמודרנית.

324502 אמנות ותרבות סין
2 - - - 2 א 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יסודות באמנות ותרבות סין מראשית ההיסטוריה הסינית ועד המאה ה-19, כפי שהם באים לביטוי בפיסול, בציור ובארכיטקטורה. התרבות הסינית, יסודות הדת והפילוסופיה והשפעתם על החברה הסינית והיצירה האמנותית.

324503 מבוא לאמנות מודרנית
2 - - - 2 א+ב 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סקירת התפתחותה של האמנות המודרנית מהאימפרסיוניזם ועד לאמנות הפופ. כיצד משתקפת תמונת עולם דינמית ומהפכנית במסרים החזותיים: מונה, רנואר, וואן-גוך, פיקסו ואנדי וורהול. במסגרת הקורס נדיר אמנות מודרנית מהי, נבחן את מאפייניה ודרכי התייחסותה להגדרת האמנות הקלאסית. הקורס מבוסס על צפייה בשיקופיות ובסרטים.

324510 יסודות באמנות הודו
2 - - - 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, הלניזם ואיסלם. אתרים היסטוריים.

324516 יסודות באמנות יפן
2 - - - 2 א+ב 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 - - - 2 א 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
מבוא להאזנה למוסיקה קלאסית, מושגי יסוד מתחום התזמור, הסגנון והצורה, כולל דוגמאות מיצגות מושמעות וניתוח מוסיקלי.

324522 שקספיר והקולנוע
2 - - - 2 א 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

324523 צורה וסגנון במוסיקה 2
2 - - - 2 א+ב 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'.

324532 תרבות צרפת 1
2 - - - 2 א+ב 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
היסטוריה, מוסדות צרפת, התפתחות הספרות והאומנויות מהמאה ה-17 עד ימינו.

324535 תרבות צרפת
2 - - - 2 א+ב 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תיאוריות אסתטיות, נושאים, סמלים ושיטות משותפות ביצירותיהם של הסופרים, המשוררים והציירים של המאה ה-19, עם דגש מיוחד על הציירים האימפרסיוניסטים ועל דימויים בספרות של התקופה.

324549 גדולי המוסיקה 1
2 - - - 2 א+ב 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.

324550 גדולי המוסיקה 2
2 - - - 2 א+ב 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
יצירות מופת של גדולי המלחינים כמפתח ומבוא לתולדות המוסיקה המערבית. הוגמאות מכל סוגי המוסיקה: תזמורתית, קאמרית, קולית, דתית וחילונית מתקופת הרומנטיקה ואילך. אין הכרח לשמוע את גדולי המוסיקה 1.

324561 אמנות המאה ה-20
2 - - - 2 א+ב 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 המזוהים עם תנועות אלו: פיקאסו, מאטיס, ברנקוזי, מור, מונדריאן מגריט ועוד.

324567 סדנת יצירה בצילום 1
לא ינתן השנה
2 - - - 2 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
צילום שחור-לבן: מהנגטיב ועד ההדפסה הסופית. פיתוח תפיסה וחשיבה חזותית. הרחבת הראיה בעזרת המצלמה. תרגול בקומפוזיציה ועידוד היצירתיות. פרקים בתולדות הצילום. *יתקבלו סטודנטים המצלמים.

324571 סדנת יצירה בצילום 2
לא ינתן השנה
2 - - - 2 1.5
מקצועות קדם: 324567
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
קורס המשך לסדנת יצירה בצילום 1. לא יתקבל סטודנט אשר לא למד 324567. דגש על הכנת פורטפוליו אישי.

324580 יפנית 2
2 - - - - א+ב 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס יכלול העמקת הידע של כללי דיקדוק עיקריים, למוד מערכת כתב פונטית נוספת (הירגנה), המשך לימוד קנג'ים מרכזיים (כ-100 סימנים), המשך רכישת יכולת שיחה בסיסית.

324581 הדרמה הישראלית
2 - - - - א+ב 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
לקורס שני חלקים מרכזיים: מרכיב תיאורטי - מבוא לדרמה ולתאטרון, הקניית מושגי יסוד לניתוח מחזות, באמצעות צפייה וקריאה במבחר מחזות מתוך הדרמה העולמית: מרכיב יישומי - יישום המבוא התאורטי על מבחר מחזות מהדרמה הישראלית, בהקשרם החברתי - פוליטי.

324588 עבודת הבימוי של פיטר ברוק
2 - - - 2 א+ב 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
מבוא לעבודתו המעשית ותפיסותיו האסתטיות של הבמאי פיטר ברוק. הקרנת כמה מסרטיו 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 תיאטרונו עם הצגת "מהבאראטה" בירושלים, 1989.

324589 המרכיבים ההכרחיים לכתיבה הדרמטית
2 - - - 2 א+ב 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הגדרת היסודות ההכרחיים לכתיבת מחזות, תוך כדי התנסות בכתיבה מעשית. מכתיבת 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
2 - - - 2 א+ב 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 בסדנא זו המיועדת להעלאת מחזות: עבודת דיוק מירבית עם טקסטים ותהליך הפקתם על במה: תינתן אפשרות לרעיונות הסטודנטים ולהצגות מעולות שהתגבשו להופיע בפני קהל. שיעורים נוספים השייכים לנושא התיאטרון, לבחירתך: 324588, 324589, 324593, 324597, 394581, 394584.

324593 סדנת תיאטרון למתקדמים 2
2 - - - 2 א+ב 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 בסדנא זו המיועדת להעלאת מחזות: עבודת דיוק מירבית עם טקסטים ותהליך הפקתם על במה: תינתן אפשרות לרעיונות הסטודנטים ולהצגות מעולות שהתגבשו להופיע בפני הקהל - קורס המשך לסדנת תיאטרון.

324597 סדנת תיאטרון למתקדמים 3
2 - - - 2 א+ב 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 למתחילים 1
3 - - - 2 א+ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקנית יסודות השפה המדוברת, הקריאה, הכתיבה והדקדוק הבסיסי.

324602 יפנית למתחילים
3 - - - - א+ב 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 למתחילים 2
3 - - - 2 א+ב 2.0
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 לבינוניים 2
3 - - - 2 א 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

324605 גרמנית 3 (בינוניים)
3 - - - 2 א+ב 2.0
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 למתקדמים 1
3 - - - 2 א+ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

324607 גרמנית למתקדמים 2
3 - - - 2 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

324609 צרפתית 11
4 - - - 2 א+ב 2.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקנית ידיעה ראשיתית של הלשון. הקורס מיועד למתחילים בלבד.

324611 צרפתית 22
4 - - - 2 א+ב 2.5
הקנית השפה ברמת מתחילים. הקורס מיועד לתלמידים אשר למדו צרפתית בבית-ספר תיכון או סיימו את הקורס צרפתית 11.

324614 צרפתית 3
3 - - - 2 א+ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקנית ידיעה אלמנטרית של הלשון המדוברת והכתובה. הכרת הספרות הצרפתית.

324621 רוסית למתחילים 1
3 - - - 2 א+ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקנית יסודות השפה.

324624 רוסית לבינוניים אורקולי 2
לא ינתן השנה
3 - - - 2 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקנית השפה ברמה מעל לרמה בינונית.

324625 רוסית למתקדמים 1
2 - - - 1 א+ב 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקנית השפה ברמה מתקדמת. קביעת הציון ע"פ מעקב במשך הסמסטר ובחינה.

324626 ערבית (כשפה זרה) 1
לא ינתן השנה
3 - - - 2 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
לשון העתונות, הטלויזיה והרדיו.

324627 ערבית (כשפה זרה) 2
לא ינתן השנה
2 - - - 2 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקנית שליטה בשפה המדוברת ברמה בסיסית (המשך למתחילים 1).

324628 ערבית ספרותית
לא ינתן השנה
2 - - - 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+ב 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקנית יסודות הלשון.

324631 איטלקית למתקדמים
2 - - - 2 א+ב 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקנית יסודות הלשון (המשך למתחילים 1).

324632 איטלקית לבינוניים 1
לא ינתן השנה
2 - - - 2 1.5
מקצועות קדם: (324630 ו-324631)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
איטלקית לבינוניים 1 - אין שינוי.

324633 אספרנטו (למתחילים)
2 - - - 2 ב 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקניית יסודות השפה הבינלאומית אספרנטו. עקרונותיה האידיאולוגיים ושימושיה בארץ ובעולם.

324634 אידיש
2 - - - 2 א+ב 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקנית יסודות השפה, קריאה בטקסטים.

324639 ספרות צרפתית 1
3 - - - 2 א+ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תוך כדי ניתוח היצירות, נחפש בקורס זה את השיטות הנרטיביות של מופסאן, הנושאים והמבנה של הסיפורים שלו והשפעותיו על הסיפור הקצר האירופי של המאות 19 ו-20.

324647 הסיפורת העברית החדשה
2 - - - 2 א 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
דיון בכמה יצירות ספרות מתקופות שונות, תוך בדיקה של ז'אנרים שונים.

324648 איך נכתוב
2 - - - 2 א 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
שיפור הכתיבה הטכנית, הקנית תקנים מקובלים בכתיבת דוחות, יומני-מעבדה, תקצירים וכיו"ב. יודגשו ההיבטים הבולטים בכתיבה מדעית.

324653 ספרות צרפתית 2
3 - - - 2 ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

324670 התפתחות הדיבור וחשיבות הלשון
לא ינתן השנה
2 - - - 2 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יחודה של שפת אם, שלבי רכישת שפת האם אצל התינוק והילד, מרכיבי הלשון, הקשר בין הלשון ובין גורמים פסיכולוגיים וחברתיים, דו-לשוניות ורב-לשוניות והשלכותיהן על היחיד ועל החברה, ליקויים לשוניים (בדיבור ובשפה) וגורמיהם האפשריים.

324671 שיחה והבעה בע"פ באנגלית
2 - - - 2 א+ב 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס מבוסס על שיחה בנושאים מוכרים לסטודנטים, שיכללו הגדרות והשקפות שונות על חינוך, משמעות המדעים, הגינות אינטלקטואלית 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+ב 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקנית יסודות השפה הספרדית.

324677 מחזותיו של אנטון צ'כוב
לא ינתן השנה
3 - - - 2 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הביוגרפיה הספרותית של צ'כוב. נתוח מחזותיו: "השחף" "גן הדובדבנים" "הדוד ואניה" ו"שלוש אחיות".

324679 ספרדית ברמה בינונית
2 - - - 2 א+ב 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקנית השפה הספרדית ברמה בינונית.

324681 מבוא לתרגום בעידן המחשב
לא ינתן השנה
2 - - - 2 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
בהרצאות ידונו הנושאים הבאים: מהו תרגום - הבחנה בין תרגום אנושי ותרגום ממוכן - תפקידו של המתרגם - מדע התרגום, בעיות לשון המתעוררות בתרגום - בעיות תרבות וחברה בתרגום - בעיות תרגום התלויות בסוג הטקסט - עקרונות תרגום ממוכן - דיון בדוגמאות של טקסטים ותרגומיהם.

324685 שיחה באנגלית למתקדמים
3 - 1 - 2 א+ב 2.0
מקצועות קדם: 324012
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.

324686 מיומנויות באנגלית למהנדס ולמדען
לא ינתן השנה
3 - - - 2 2.0
מקצועות קדם: 324012
מטרת הקורס לשפר מיומנויות בדיבור ובכתיבה לתלמידים האמורים למלא תפקידים בשטח המדע והטכנולוגיה ותדרש מהם יכולת התבטאות גבוהה באנגלית. הקורס יכלול הוראה ותרגול בשיחה מקצועית,צורת הצגת עבודות ופרויקטים הקשורים בעבודה וכדומה.כמו כן,ילמדו סוגים שונים של כתיבה עסקית וטכנית. ההרשמה לקורס לאחר ראיון אישי.

324691 מחזותיו של אנטון צ'כוב
לא ינתן השנה
2 - - - - 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הביוגרפיה הספרותית של צ'כוב. נתוח מחזותיו: "השחף", "גן הדובדבנים", "הדוד וניה" ו"שלוש אחיות".

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)
2 - - - 2 א+ב 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
לשון העתונות, הטלויזיה והרדיו (לשון התקשורת) תילמד בהדרגה, תוך לימוד הכתב הערבי והדיקדוק. ייעשה שמוש בעזרים אקוסטיים (קלטות שמע) לשיפור הבנת הנשמע.

324694 סינית למתקדמים
3 - - - - 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 נתרגל ברמה מצומצת, גם קריאה וכתיבה.

324712 מבוא ליחסים בינלאומיים
לא ינתן השנה
2 - - - 2 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
היחסים הבינלאומיים כתחום מדעי, רמת המערכת הבינלאומית, רמת המדינה, רמת מקבלי החלטות, אמצעים ביחסים הבינלאומיים, דיפלומטיה, ביון, אמצעי כפייה לא צבאיים, מלחמות, סיבותיהן וסיומן, המימד הגרעיני ביחסים הבינלאומיים, ארגונים בינלאומיים.

324726 הסתגלות למצבי לחץ
2 - - - 2 א+ב 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.

324737 יסודות המשפט בישראל
לא ינתן השנה
2 - - - 2 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מקורות המשפט הישראלי, המשפט העותומני, המעבר למנדט הבריטי, כתב המנדט, מקורות המשפט האנגלי, דברי המלך במועצתו 1922. הקמת המדינה. פקודת סדרי שלטון ומשפט מ-1948, התפתחות המשפט מאז הקמת המדינה ועד היום, הנתקות מהמשפט העותומני ומהמשפט הבריטי - יצירת קודיפיקציה של משפט ישראלי, מערכת בתי המשפט, מבנה סמכויות ודרכי פעולה - דוגמות לחקיקה ישראלית בתחום הפלילי והאזרחי.

324764 האדם והסביבה (אקולוגיה אנושית)
לא ינתן השנה
2 - - - 2 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הקורס מיועד לכלל תלמידי הטכניון ומטרתו מתן רקע כללי בבעיות הסביבה בארץ ובעולם. בעיות סביבתיות גלובליות (אפקט החממה, שכבת האוזון, התדלדלות משאבים) ובעיות סביבה אופייניות לישראל (מים, ביוב, אשפה, זיהום אויר, מנהל סביבתי בישראל, תסקירי השפעה סביבתית) וכן יובאו דוגמאות לבעיות סביבתיות וקונפליקטים סביבתיים.

324766 משפט העבודה בישראל
2 - - - 2 א 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הקורס ידון בסוגיות נבחרות בדיני פטנטים ובדיני עבודה.

324767 נושאים נבחרים במשפט 1
לא ינתן השנה
2 - - - 2 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
שני נושאים מתחום המשפט האזרחי, דיני נזיקין- התפתחות היסטורית, פקודת הנזיקין, אחריות המדינה בנזיקין, העילות לתביעת נזיקין, התפתחות בדיני נזיקין ע"י חקיקה ישראלית ספציפית, פרשנות ביהמ"ש, ניתוח ארועים מתחום דיני הנזיקין - חוק הפיצוי לנפגעי תאונות דרכים. דיני חוזים - התפתחות היסטורית, עקרונות בדיני חוזים, חוק החוזים, חוקי חוזים ספציפיים - סעדים ותרופות בדיני חוזים, חוזה בכתב לעומת חוזה בע"פ - סוגיות נבחרות בדיני חוזים, התפתחות הפסיקה הישראלית ומגמות בפרשנות בתי המשפט, המדינה כצד לחוזה.

324768 השפעה הדדית של טכנולוגיה על החברה
לא ינתן השנה
2 - - - 2 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
במהלך הקורס נדון בהיבט ההיסטורי, החברתי, הפוליטי והתרבותי של הטכנולוגיה בעידן המודרני. נבחן את קשרי הגומלין בין טכנולוגיה ודת בראשית העת החדשה, צמיחת הקפיטליזם והמהפכה התעשייתית, תפקיד הטכנולוגיה והטכנוקרטיה במדינת-הלאום והשפעת הטכנולוגיה על אידאולוגיות מרכזיות, כמו סוציאליזם, דמוקרטיה ליברלית, מודרניזם ופוסט-מודרניות.

324780 פרקים בידיעת הארץ
לא ינתן השנה
2 - - - 2 1.5
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
הרקע הפיסי להתפתחות הנוף הנוכחי - גיאולוגיה, אקלים וגיאומורפולוגיה בקויים כלליים. ניתוח של מספר אזורים גיאוגרפיים נבחרים מהיבטים פיסיים ואנושיים - היסטוריים.

324798 סוגיות נבחרות בחברה הישראלית
לא ינתן השנה
2 - - - 2 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.

324803 אנתרופולוגיה תרבותית
לא ינתן השנה
2 - - - 2 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מטרת הקורס לעמוד על אחד המושגים העיקריים בניתוח האנתרופולוגי ה"תרבות" התרבות תבחן מבחינה צורנית: "סימן", "טכס", "מיתוס", ומבחינה תוכנית: תכנים תרבותיים ספציפיים לחברות פשוטות מסויימות (בעיקר לפי סרטים אתנוגרפיים) ולחברתנו.

324857 הסכסוך הישראלי-ערבי
2 - - - 2 א+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 לשיחות מדריד. 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 אידיאולוגיות וערכים. האם ניתן לדון בפוליטיקה בדרך לא אידאולוגית. תאוריה פוליטית ופוליטיקה מעשית. ההבדל בין מדע-הפוליטיקה לבין פוליטיקה מעשית.

324863 ארץ ישראל בראי הארכיאולוגיה
2 - - - 2 א+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 שערים ועבודת בית שתחשב לבחינה. תכנית הלימודים: הארכיאולוגיה כמדע. המצאת החקלאות. הביות וכלי החרס. יריחו - העיר העתיקה בעולם והישובים בני זמנה. השימוש בנחושת והשלכותיו. האומנות המזרח תיכונית. ראשית העיור בארץ-ישראל. המשבר הכלכלי-חברתי של תקופת הביניים בא"י סביבות 2000 לפנה"ס. האלף השני בכנען - פריחה וחורבן. תקופת המלוכה.

324864 יזמות 1
2 - - - 1 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.

324865 פולקלור ומיסתורין
לא ינתן השנה
2 - - - 2 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מטרת הקורס לעמוד על תופעות על-טבעיות המתקיימות בתרבות היהודית ומתבטאות בסיפור, מנהג, פתגם ואמונה עממית, במחזור השנה ובמחזור החיים (הריון, לידה, נשואים, מוות). נבדוק תופעות כמו, שדים, רוחות, דיבוקים וכישופים. נעמוד על תפקידן ומקומן של תופעות אלו במערכת התרבותית חברתית של שכבות אוכלוסיה שונות וקבוצות אתניות בישראל בת ימינו. הקורס יתבסס על פולקלור בני עדות המזרח.

324873 יזמות 2
לא ינתן השנה
2 - - - 1 1.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הציון במקצוע עובר/נכשל

324876 מודיעין ומדיניות חוץ
לא ינתן השנה
2 - - - 2 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מטרת הקורס היא ללמוד את נושא המודיעין האסטרטגי ותרומתו למקבלי ההחלטות בתאום מדיניות החוץ. בקורס יידונו נושאים של איסוף מידע מודיעיני, מחקר מודיעיני והפרובלמטיקה של מתן התרעה מוקדמת, כשלי מודיעין והפתעות.

324877 סוגיות נבחרות בפטנטים ודיני עבודה
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 ענבד מעביד וסוגי העסקה. חוזה עבודה אישי. תנאי עבודה. חוקי שוויון ואיסור אפליה. הטרדה מינית 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.

324885 תקשורת בין-תרבותית
לא ינתן השנה
2 - - - 2 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הקורס יעמוד על דפוסי תקשורת-מילוליים ולא מילוליים - בתרבויות שונות. וכן יעסוק בארועי תקשורת בה נוטלים חלק אנשים מתרבויות שונות. כמו כן יבחנו ההקשרים השונים - סימטריים ולא-סימטריים - בהם מתרחשים ארועי תקשורת אלו.

324887 השואה ולקחיה
לא ינתן השנה
2 - - - 2 1.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הציון במקצוע עובר/נכשל
המקצוע יכלול הרצאות בנושאים: מבוא הסטורי, השואה - אוניברסלית או יהודית, האידאולוגיה הנאצית, הדרגתיות הגזירות, עמידת היהודים בשואה, קורותיה של קהילה אחת, פרשת קסטנר, תגובת היישוב בא"י, חינוך בעקבות השואה. כמו כן יערכו פגישות עם עדים ועם ניצולים.

324890 היבטים של הומור
2 - - - 2 א+ב 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
היבטים פיזיולוגיים ובריאותיים, היבטים פילוסופיים ותאורטיים. היבטים פסיכולוגיים והתפתחותיים, היבטים חברתיים ותרבותיים. סוגים וטכניקות ביצירת ההומור.

324891 ארכיאולוגיה נוצרית מוסלמית
2 - - - 2 א+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"נ בבית-אלפא, המסגד הלבן ובריכת הקשתות ברמלה, ועוד). במהלך הקורס תערך השוואה בין ארץ-ישראל והמרכזים העיקריים של התרבויות הנוצרית והמוסלמית בעולם.

324892 הבטחון הלאומי בישראל
לא ינתן השנה
2 - - - 2 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מטרת הקורס היא להציג את המושגים המרכזיים של תורת הבטחון הלאומי ולדון בסוגיות המרכזיות של תפיסת הבטחון של ישראל מקום המדינה ועד ימינו. תהליכי קבלת החלטות בבטחון הלאומי ידונו גם כן.

328000 עברית מצומצמת
8 - - - 8 א+ב 0.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הציון במקצוע עובר/נכשל
קריאה והבנה של מאמרים בנושאים טכניים ומדעיים והקניית יסודות הכתיבה בעברית.

328001 עברית מורחבת
6 - - - 6 א+ב 0.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 328002
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הציון במקצוע עובר/נכשל
הקורס הינו קורס המשך ל"עברית מצומצמת", ותוכנית הלימודים הינה הרחבה והעמקה של הנושאים שנלמדו בעברית מצומצמת.

328003 עברית למתחילים ב'
8 - - - - 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.

328010 אנגלית מצומצמת
- - - - - א+ב 0.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 328012,328011
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הציון במקצוע עובר/נכשל

328011 אנגלית מורחבת
- - - - - א+ב 0.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 328012,328010
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הציון במקצוע עובר/נכשל

328050 כתיבה אקדמית באנגלית לדוקטורנטים
- - - - - א+ב 0.0
מקצועות קדם: 328011
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 מקהלה
2 - - - 2 א+ב 1.5
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 394587
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
יסודות המוסיקה הווקלית ופיתוח קול.

394581 חוג לדרמה
2 - - - 2 א+ב 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ביצוע תרגילי משחק בשני מימדים: האישי והקולקטיבי. באמצעותם ילמדו המשתתפים על עצמם, על קבוצתם ויפתחו את דימיונם. 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+ב 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
3 - - - 2 א+ב 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 לבצעה במקום, כאשר כל אחד מהתלמידים יכול לעסוק באחד מהתחומים. מטרה: העלאת הצגה בסוף השנה.

394585 פרויקט ניצוח
לא ינתן השנה
1 1 1 - 1 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הקנית טכניקה, ידע בסיסי ושיטות מתקדמות בניצוח על תזמורת ומקהלה. כולל: הרמוניה, תאוריה, תורת הצורות, סולפג', ניתוח יצירות, תזמור, הסטוריה של המוסיקה, סגנון. דרוש ידע תאורטי ורקע במוסיקה. הקבלה ע"ס ראיון אישי.

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 בסולפג' ורפרטואר סגנוני מגוון כולל הבאת יצירות לביצוע. מתקבלים על סמך בחינה מעשית. חובה להשתתף החל מהשיעור הראשון. במבחנים - חובה לחכין קטע שירה ורצוי ידע בתווים.

394589 משחק ובימוי בתיאטרון
1 3 - - - א 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 לבצעה 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, סולפג', פיתוח קול, דיקציה ופיתוח שמיעה, ניתוח יצירות. מתקבלים רק קוראי תווים ועל סמך בחינה מעשית. חובה להשתתף החל מהשעור 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
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ו/או מבחני מיומנות. תאוריה ותירגול מיומנויות במגוון רחב של מקצועות ספורט המחולקים לקבוצות אב כנ"ל. להלן פרוט הקבוצות: 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, ג'ודו, קרטה, סיוף, שייט, שחמט, רכיבה על אפניים, ספינינג, קליעה למטרה באקדח ורובה אויר, ריקודי עם, סלסה, באולינג, קפוארה, נינג'יצו, אייקידו, טייקוונדו, התעמלות אירובית, התעמלות לפי שיטת פלדנקרייז, מחול ג ז, בלט ואקוהטלון. מרבית המקצועות ניתנים גם לבנות. כל סטודנט חייב לצבור במהלך לימודיו לפחות 2 נקודות מתוך הרשימה הנ"ל. אין סטודנט רשאי להרשם ליותר מאחד מהמקצועות הנ"ל 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, 394900, 394901, 394902
קביעת הציון עפ"י מעקב 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, 394900, 394901, 394902
קביעת הציון עפ"י מעקב 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, 394900, 394901, 394902
קביעת הציון עפ"י מעקב 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, 394900, 394901, 394902
קביעת הציון עפ"י מעקב 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, 394900, 394901, 394902
קביעת הציון עפ"י מעקב 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, 394900, 394901, 394902
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ו/או מבחני מיומנות.

394820 חינוך גופני - תנועה ומחול
- 2 - - - א 1.0
קביעת הציון עפ"י מעקב 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
קביעת הציון עפ"י מעקב 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, ג'ודו, 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 רשאי להרשם ליותר מאחד ממקצועות החינוך הגופני והנבחרות באותו סמסטר.

(33) הנדסה ביו-רפואית

334009 מכניקת זורמים ביולוגיים
3 2 - - 6 א 4.0
מקצועות קדם: (104014 ו-104135 ו-274001)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 336527
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קורס הקדמה המשתמש בעקרונות הרצף לתיאור חומרים ביולוגיים. הנושאים שידונו בקורס הם: מושג הרצף, תכונות נוזלים, מאמץ גזירה ולחץ, הידרוסטטיקה, תיאור התנועה, קווי זרם. שימוש בעקרונות שימור החומר, שימור המומנטום והאנרגיה למערכות זרימה. תכונות ריאולוגיות של חומרים ביולוגיים-תאים, זורמים ורקמות, תנאי שפה. פיתוח משוואות הזרימה (נוייה-סטוקס) זרימות ניוטוניות ולא ניוטוניות.

334010 תכן ביומכני בסיסי
3 2 - - 4 ב 4.0
מקצועות קדם: (274001 ו-335334) או (274001 ו-334334)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 335010,034016,034015
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 הידראוליות ופנאומטיות. דוגמאות: תכן תמסורת ומערכת הנע לכסא גלגלים ממונע ולמערכות הדמיה דינמיות.

334011 יסודות תכן ביו-חשמלי
3 2 - - 4 א 4.0
מקצועות קדם: 044130
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
עקרונות מיכשור רפואי, קריטריוני תכן ורגולריזציה. אופיינים סטטיים ודינמיים של מתמרים המשמשים ברפואה, תופעות מיסוך, רעש מדידה וסחיפה. מעגלי תמורה, פונקציות ותמסורת ושגיאות מדידה של ביו-מתמרים. פיסיקה של מוליכים למחצה, עקרונות צומת וטרנזיסטור בי-פולרי, FET ו- CMOS. תכן מעגלים ומגברים לינאריים ע"י מעגלי תמורה ושיטות תכן. דפי מפרט, שימושים סטנדרטיים ומיוחדים 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
- - 4 - 4 ב 2.0
מקצועות קדם: (034028 ו-334009 ו-334011 ו-334334) או (034028 ו-334009 ו-334011 ו-335334)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
בתחילת כל ניסוי יערך מבחן. מכשור אלקטרוני, מכשירי מדידה ואימות משפטי רשת, אלקטרוניקה ספרתית, שימוש במחשב לדגימה והפעלת מערכות. ממברנות, כרומטוגרפיה, טיטרציה 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
- - 4 - 4 א 2.0
מקצועות קדם: (334010 ו-334012) או (334012 ו-335010)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
בתחילת כל ניסוי יערך מבחן. המעבדה מקנה ידע במכשור ובטכניקות מדידה בהנדסה ביו-רפואית וניסיון במכשור קליני בסיסי: מתמרים במערכות זרימה. חישני מתח (EEG. EMG. ECG), דגימה ועיבוד אותות, מערכות משוב ובקרה, יציבה ותנועה, מכניקה של רקמות, רקמות אקסיטביליות (עצב שריר), ביו-חומרים, הדמיה רפואית. בשבועיים הראשונים תיערך פגישה בנושא: אתיקה, בטיחות ומכשור בסיסי ויערך מבחן על בסיס חומר שיחולק. ההצלחה במבחן היא תנאי להמשך המעבדה.

334016 פרויקט קליני-הנדסי
1 - 3 - 4 ב 2.0
מקצועות קדם: 334013
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
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.

334017 תופעות ביו-חשמליות
לא ינתן השנה
2 1 - - 4 2.5
מקצועות קדם: 044130
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 336020
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, 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 ועל הגוף כולו, השפעות טיפוליות). אלקטרופורציה - השפעות השדה על ממברנה, הסעה של מולקולות, תרופות וחומרים גנטיים, יישומים מעבדתיים וברקמות חיות.

334019 מעבדה מתקדמת בהנדסה ביו-רפואית 1
- - 6 - 4 א 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מטרת הקורס לאפשר לסטודנטים מצטיינים להשתלב במעבדת מחקר בהנדסה ביו-רפואית בתחומים שונים כגון הנדסת רקמות, ביו-חומרים ואותות ביולוגיים, תוך לימוד שיטות מחקר וחשיבה מחקרית. על הסטודנט ללמוד את הרקע ולתאר בכתב את הניסויים בהם ישתלב ולקבל אישור מאיש הסגל האחראי על המעבדה. בסוף הסמסטר יסכם הסטודנט את פעילותו במעבדה ויגיש דו"ח כתוב וסמינר.

334020 מעבדה מתקדמת בהנ. ביו-רפואית 2
- - 6 - 4 ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מטרת הקורס לאפשר לסטודנטים מצטיינים להשתלב במעבדת מחקר בהנדסה ביו-רפואית בתחומים שונים כגון הנדסת רקמות, ביו-חומרים ואותות ביולוגיים, תוך לימוד שיטות מחקר וחשיבה מחקרית. על הסטודנט ללמוד את הרקע ולתאר בכתב את הניסויים בהם ישתלב ולקבל אישור מאיש הסגל האחראי על המעבדה. בסוף הסמסטר יסכם הסטודנט את פעילותו במעבדה ויגיש דו"ח כתוב וסמינר.

334021 מגמות בהנדסה ביו-רפואית
1 - - - 2 ב 1.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 334002,334001
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הציון במקצוע עובר/נכשל
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 א 2.5
מקצועות קדם: 125011
מקצועות צמודים: 274001
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הצגת מגוון חומרים לשימושים ביו-רפואיים כולל פולימרים טבעיים ומלאכותיים, הידרוג'לים, 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.

334303 המח והמחשב
2 - - - - א 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 התעשיה הביו-רפואית
1 - - - 1 ב 1.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הציון במקצוע עובר/נכשל
מומחים מהתעשיה הביו-רפואית בארץ ירצו על שטחי פעילותם, תוך הצגה מפורטת של פתרונות עתידי טכנולוגיה, לצרכים רפואיים. יושם דגש על היבטים מדעיים / טכנולוגיים וכן על דרישות רגולטוריות וחדשנות בהתפתחות ההנדסה הביו-רפואית.

335010 תכן ביומכני בסיסי
לא ינתן השנה
2 2 - - - 3.0
מקצועות קדם: (034028 ו-274001) או (274001 ו-334334) או (274001 ו-335334)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 334010,034016,034015
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.

335014 פרויקט בהנדסה ביו-רפואית 1
- - - 9 - א 3.0
מקצועות קדם: (334010 ו-334011) או (334011 ו-335010)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 334014
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
פרויקט 1 נעשה בקבוצות סטודנטים. כל קבוצה בוחרת נושא מתוך רשימת פרוייקטים 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.

335015 פרויקט בהנדסה ביו-רפואית 2
- - - 9 - ב 3.0
מקצועות קדם: (334014 או 335014)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 334015
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
פרויקט 2 הוא קורס המשך לקורס פרויקט 1. הקורס כולל: חישובים הדרושים לתכן, בחירת חומרים, תכן מפורט של חלקי המכשיר ואביזרים 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.

335334 מבוא לביומכניקה של התנועה
3 2 - - - ב 4.0
מקצועות קדם: (104014 ו-104135 ו-274001)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 334334,334018,034010
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-אוילר ולגרנז' למערכת רב-חולייתית. מומנטים וכוחות במפרקים. מערכות בלתי מסויימות. תנודות חד-צירית ויישום לאימפדנס הביומכני.

336004 תהליכים ביולוגיים
2 1 - - - ב 2.5
מקצועות קדם: 134067
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מכילים): 134028
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
2 - - - - א+ב קמ 2.0
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
2 1 - - 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
2 1 - - 4 ב 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 וכימיית פני-שטח, תאימות ביולוגית. ננו-חלקיקים כנשאים וכמטרות לטיפולים רפואים. תנועתיות מאולצת ופלקטואציות תרמיות בתמיסה. מבוא לריאולוגיה ומשוואות קונסטיטוטיביות. ננו-חלקיקים במדידות מכניות וריאולוגיות ברמת תא יחיד.

336022 מתא לרקמה
2 1 - - 4 א 2.5
מקצועות קדם: 336004
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 134056
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 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
2 2 - - 4 ב 3.0
מקצועות קדם: (044130 ו-114052 ו-276011)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
אינטרקציה ביו אור לרקמה : מנגנונים פוטו-פיזיקליים (פיזור, פוטו-אבלציה וכו'), פוטו-כימיים ופוטו-ביולוגיים (פוטוסינתזה, עירור תאי עצב). תאוריה, קרובים ושיטות פתרון נומריות. ריפוי מבוסס אור: מנגנונים פוטו-פיזיקליים (ניתוחי לייזר) פוטו-כימיים ופוטו-ביולוגיים(PHOTODYNAMIC THERAPY)יישומים דיאגנוסטיים: מאפיינים אופטיים של רקמות, דם ותהליכים פיזיולוגיים. שיטות מיקרוסקופיה וטומוגרפיה בתלת מימד. מערכות אנדוסקופיות וממוזערות.

336208 שיטות באנליזה של אותות ביולוגיים
2 1 - - 4 א 2.5
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, אוטוקרוסקורלציה, 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 נוירופיסיולוגיים. זיהוי פולסים בשיטת TEMPLATE MATCHING, דוגמאות מנוירופיסיולוגיה.

336214 נתוח תהליכים במערכת הראיה
2 1 - - 4 ב 2.5
מקצועות קדם: 276010
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הבסיס הפיסיולוגי של אותות במערכת הראיה: תגובות תאים בודדים ותגובות אוכלוסיה תאים (פוטנציאלים ראייתיים מעוררים) לינאריות ואי-לינאריות במערכת הראיה, ברמה הפיסיולוגית והפיסיוכופיסיקלית. שימוש במחשב לשם דגימה, סינון, מיצוע, שמירה ועיבוד של אותות בראיה. שימוש בטכניקות של ניתוח מערכות כגון:פונקציות תמסורת זמנית ומרחבית והתועלת בהן לפיסיולוגיה ולרפואה.

336305 זרימה במערכות ביולוגיות
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
מקצועות קדם: (276011 ו-334009)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
נתוח הזרימה במערכות פיסיולוגיות. בין הנושאים: זרימה במערכת המיקרוצירקולציה: זרימה רב-פאזית, מעבר חומר דרך דפנות הקפילרה, מנגנוני בקרה, מערכת הנשימה, לחץ וזרימה במערכת הנשימה, אינטראקציה בין הנשימה לפעולת הלב, שימון במפרקים, מכשור עזר ללב כושל, המודיאליזה ודיאליזה פריטונאלית, זרימות ע"ג שבבים לאנליזה רפואית.

336314 איברים מלאכותיים
לא ינתן השנה
2 2 - - 4 3.0
מקצועות קדם: 276011
מקצועות זהים: 338314
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
העקרונות הפיסיולוגיים והתכנון הביו הנדסי של איברים מלאכותיים ושימושיהם הקליניים. הנושאים יבחרו מתוך: כליה מלאכותית, שתלים וסקולריים, מחמצנים-מערכת לב, ריאה, מערכות עזר ללב כושל, שסתומים מלאכותיים.

336325 אולטרסאונד ברפואה - עקרונות וישומם
2 1 - - 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
2 1 - - 4 א 2.5
מקצועות קדם: (094423 או 094493)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מודלים וסווגם, שיערוך כאופטימיזציה. שגיאות ושאריות. הנחות סטטיסטיות סטנדרטיות. רגרסיה לינארית, משערכי 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.

336401 ביוחומרים
2 - - - - א 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
1. חומרים בעלי ענין רפואי: פולימרים, חומרים קרמיים, מתכות, היבטים כימיים וכימיו-פיסיקליים. 2. חומרים מכניים חדשים ברפואה: חומרים נקבוביים, חומרים מרוכבים. 3. התנהגות החומרים בתאים פיסיולוגיים, ביוקומפטיבילויות. 4. הפרדת בין-חָמרים, 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. היבטים כימיים, ביולוגיים והנדסיים, יישומים רפואיים.

336403 תופעות מעבר במערכות פיסיולוגיות
3 2 - - 5 ב 4.0
מקצועות קדם: (276010 ו-334009)
מקצועות זהים: 336012
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, אולטרפילטרציה. פרמקוקינטיקה של תרופות ורעלים עוקבים במחזור הדם. מודלים למעבר בין הגוף ומערכת טיפול חיצונית. כליה וכבד מלאכותיים.

336405 יסודות הנדסיים בביולוגיה וביוטכנולוגיה
2 - - - - ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
1. ביוטכנולוגיה כמערך ביולוגי - כימופיסיקלי - הנדסי משולב. תחומי יישום. 2. ריאקציה אנזימטית כתהליך יסוד בביוטכנולוגיה. תהליכים רב-שלביים. 3. ביוריאקטורים: יסודות תכנון והפעלה. 4. אנזימים מקובעים: הכנה ואפיון. 5. אינאקטיבציה של ביוקטליזטורים: מנגנונים ודרכי מניעה. 6. פיקוח ובקרה של תהלכים ביוטכנולוגיים. גלאים ביוכימיים. 7. הפרדת תוצרים מביומאסה.

336501 סיווג ואישכול בזיהוי תבניות ביולוגיות
2 1 - - 4 ב 2.5
מקצועות קדם: 044202
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
בעית זיהוי תבניות של אותות ביולוגיים. סיווג ואישכול. למידה מודרכת ולמידה בלתי מודרכת. סוגי נתונים, נירמול ואינדקסים של קירבה. אישכול היראדכי ואישכול לפי חלוקה של אותות ביולוגיים. אישכול מעורפל, ותקפות האישכול. נתוח נתונים מקרדיולוגיה, EEG, מערכת העצבים המרכזית (ראיה) וכו'.

336502 עקרונות הדמיה ברפואה
2 1 - - 4 א 2.5
מקצועות קדם: (034032 או 044130 או 084730)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה: מיועד לסטודנטים שצברו 110 נקודות לפחות.
מבוא: הגדרות יסוד בהדמיה רפואית. הדמיה בעזרת קרני X. עקרונות הטומוגרפיה הממוחשבת ושימושיה. הדמיה באמצעות רדיו-איזוטופים. מצלמת גמא, SPECT. PET. הדמיה באמצעות אולטרסאונד. הדמיה באמצעות תהודה מגנטית גרעינית MRI.

336504 עקרונות תהודה מגנטית בהדמיה רפואית
2 - - - - ב 2.0
מקצועות קדם: (044140 או 114245 או 336502)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה: מיועד לסטודנטים שצברו 120 נקודות לפחות.
תופעת התהודה המגנטית, גרדיאנטים מגנטיים, הקשר בין דעיכת האינדוקציה החופשית ומישור התדר המרחבי, קידוד תמונה בשניים ובשלושה ממדים, הדמיית מהירות, תהליכי הדמיה ופרוטוקולי פולסים, סימון ומודולציה מרחבית של מגנטיזציה ושימושיהם בקרדיולוגיה, חמרי ניגוד בהדמיה רפואית, עקרונות תכנון ומבנה חומרה, יישומים ברפואה.

336506 ביומכניקה שיקומית
2 1 - - 4 א 2.5
מקצועות קדם: (334018 או 334334)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
שיטות להערכת תפקוד הגפיים : בדיקות עמידה והליכה , כוחות ומומנטים המופעלים במפרקים ובשרירים , אלקטרומיוגרפיה. התייחסות לפתופיזיולוגיות שונות של הגפיים במקרים כגון קטיעות, פגיעות ראש ועמוד שדרה וכן שבץ מוחי. פרמטרים של התעייפות שרירי שלד. עקרונות בתכן מכשירי עזר לנכים, גפיים מלאכותיות ומפרקים מלאכותיים. שיקום גפיים משותקות באמצעות גירוי חשמלי פונקציונלי, מערכות הליכה היברידיות.

336507 מכניקה של מערכות השלד והמפרקים
לא ינתן השנה
2 - - - 2 2.0
מקצועות קדם: (104004 או 104011 או 114052 או 114071)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס יעסוק בקשר בין המבנה והמכניקה של מערכות השלד, השרירים והמפרקים בגוף האדם. הגדרה של מערכת בסיסית שלד שריר מפרק. נתוח העומסים. מודלים של שריר שלד. המפרק : מבנה ותפקוד. חכוך, סיכה ושחיקה במפרקים. מכניקת המפרקים בגפה התחתונה : ירך ברך, קרסול, השפעתה על עמידה ותנועה. מכניקת עמוד השדרה והגב התחתון.

336508 ביופיסיקה של רקמות חיבור
2 - - - ב 2.0
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-חולייתי, כלי דם. תפקוד המטריצה החוץ-תאית בקביעת אופי הכוחות וגודלם, ובמעבר של גירויים בגוף החי. השפעת הסביבה הפיסיקלית על המטבוליזם של התא, בתנאים בריאים ופתולוגיים. מושגים המשמשים להערכת הקשר בין הסביבה המכנית לבין תגובת התא.

336509 ביומכניקה של רקמות
לא ינתן השנה
2 1 - - 4 2.5
מקצועות קדם: (334010 או 335010)
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 ואפינים מכניים של רקמות. חזרה על מושגי יסוד באלסטיות לינארית, אלסטיות אנאיזוטרופית בעצם. אלסטיות אי-לינארית בדפורמציות גדולות, משוואות קונסטיטוטיביות לרקמות, יחסי מבנה-תפקוד ברקמות, ניתוח מאמצים. מודלים ויסקואלסטים, ויסקואלסטיות לינארית, קוואזי-לינארית ואי-לינארית ברקמות, התנית קדם. מכנקת סחוס ודיסק כחומרים רב-פאזיים תופחים.

336517 ביו הנדסה של התא
2 1 - - 4 א 2.5
מקצועות קדם: 274001
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סוגי תאים, מבנה התא, הסביבה המכנית של תאים נייחים 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
2 2 - - 4 א 3.0
מקצועות קדם: (104216 ו-274001 ו-336403)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
החוק הראשון של התרמודינמיקה, הולכת חום במצב יציב ומשתנה, הסעה טבעית ומאולצת, קרינה בין גופים שחורים ואפורים, משואת הביו-חום, שווי משקל, בקרת טמפרטורה של גוף האדם. מודלים אנלוגיים לחישוב מעברי חום ברקמות. שימושים קליניים בתרמוגרפיה. שמושים מעשיים במשואות הביו-חום לטפול בחום ובקור. כירורגיה בעזרת הקפאה. הסטודנטים משתתפים בפיתוח מודלים בשיעורי הבית ובסקר ספרות ודוחות.

336520 שתלים אורתופדיים ותחליפי רקמה
לא ינתן השנה
2 1 - - 4 2.5
מקצועות קדם: (334018 או 334334 או 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 וקיבוע שברים בשיטות שונות. מבנים העשויים משני חומרים בעצמות ובמפרקים ובעיות בלתי מסויימות בעמיסות שונות. מאמצים מורכבים, חומרים תחליפי עצם, רצועות וצנורות דם.

336521 עקרונות הנדסיים של המערכת הקרדיווסקולרית
3 1 - - 4 ב 3.5
מקצועות קדם: (334009 ו-334334 ו-336522)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
שיטות מחקר של המערכת הקרדיווסקולרית. אקסיטביליות : 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
2 2 - - 4 א 3.0
מקצועות קדם: (044130 ו-276010)
מקצועות צמודים: 276011
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הצגת מערכת. אפיון מערכות בקרה, יציבות. בקרי PID. ניתוח מערכות לא ליניאריות. אנליזה במישור הפאזה. לינאריזציה ויציבות מקומית. תיאורית ליאפונוב. מערכות בקרה אדפטיביות. בקרה אדפטיביות מונחת מודל MRAS. בקר מכוונן עצמית (STR). כאוס במערכות ביולוגיות. אפליקציות : שונות בקצב לב. תפקוד שריר מגורה. הפרעות קצב. בקרת לחץ דם. בקרת שחרור תרופות.

336523 מכשור רפואי, סטנדרטים ובטיחות
2 1 - - 4 א 2.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
בטיחות וסטנדרטים, תכנון ללא תקלות, זיהוי סיכונים בטיחותיים, תהליכי הערכת תאימות, בחירת רכיבים, מפרטי בניה, בטיחות ובדיקות EMC, מבדקי קרינה וחישון. שיקולי המשתמש והנבדק בתהליך התכן,השפעת תהליכי אישור FDA ו- EC על שיקולי התכן. סטנדרטי ביצועי שתלים רפואיים ISO-TC-150 והערכת תאימות ביולוגיות של התקנים רפואיים ISO-TC-194. סיווג התקנים רפואיים. תרגול שיטות תכן עפ"י שיקולי הבטיחות השונים.

336525 הנדסה מולקולרית
לא ינתן השנה
2 - - - 3 2.0
מקצועות קדם: 336004
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הנדסה מולקולרית מאפשרת לחשב את המבנה המרחבי של מולקולות או מערכות על-מולקולריות מוגדרות כימית ולתכנן מולקולות חדשות. מבנה מרחבי: קואורדינטות אטומיות, אורך קשר, זווית בין קשרים, זווית דיהדראלית. שדה כוחות : תגובות ו ואנרגיה חופשית של מבנים מולקולריים : מפות אנרגיה,. אנרגיה של תצורה ואנרגיה חופשית של מבנים מולקולריים : מפות אנרגיה מינימה מקומיים, מינימום גלובאלי. הצמדות בין מולקולות. הצגת מבנים בעזרת גרפיקה ממוחשבת. תכנון מולקולות חדשות לצרכים ביו-רפואיים ספציפיים

336526 איברים מטבוליים מלאכותיים
לא ינתן השנה
2 - - - 2 2.0
מקצועות קדם: 336004
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 מבוססות 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 - - 4 3.0
מקצועות קדם: (046326 או 274002 או 276011)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 334009
מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 336013,334302
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
פיזיולוגיה ופתולוגיה של מערכת מחזור הדם. כימות תפקוד הלב. בקרת הצימוד החשמלי מכני של שריר הלב. מודלים של שריר הלב. אלקרוקרדיוגרם. תכונות הדם. מודלים אנלוגיים לכלי הדם. הזרימה הכלילית. מחלת לב איסכמית. הידרוסטטיקה. חוקי השימור.זרימה פועמת. התקדמות גלים בעורקים. מיקרוצירקולציה. מכשירי עזר ללב הכושל.

336528 שחרור מבוקר של תרופות
2 1 - - 4 ב 2.5
מקצועות קדם: (124710 או 124801)
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.

מערכותהפעלה : מושגים ועקרונות. מנגנוני פעולה. מערכות הפועלות תחת בקרה פיזיולוגית. היבטים הנדסיים, יישומים.

336529 תחליפים ביולוגיים והנדסת רקמות
2 1 - - 4 ב 2.5
מקצועות קדם: (034028 ו-314221 ו-334009)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 068521
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
אינטגרציה של עקרונות בהנדסה ומדעי החיים בהקשר לפתוח תחליפים ביולוגיים. תאים וביומולקולות :בקרה של התרבות התא וההתמיינות שלו, תאי גזע, מעבר גנים, פקטורי גדילה וחלבונים בתהליכי התפתחות. ביוחומרים : פיגומים- ביולוגיים ממקור סינטתי 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
2 1 - - 5 ב 2.5
מקצועות קדם: (034029 ו-276010 ו-276011 ו-334009) או (276010 ו-276011 ו-334009 ו-334334)
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, היסטרזיס. 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.

338212 מעבדה בעבוד אותות ביולוגיים
לא ינתן השנה
- - 4 - - 2.0
מקצועות קדם: (044130 או 044202)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
המעבדה מיועדת ללמד את יישום המחשב בעיבוד אותות אנלוגיים, איסוף הנתונים והמרתם, אנליזה סטטיסטית ותצוגה של טורים זמניים. המעבדה תכלול ביצוע של ארבעה פרוייקטים אשר נושאם יהיה: 1. דגימה: שגיאות כימות ודגימה, אורך סופי של נתונים, אורך מילה סופי, אורך האוגר ושירשור אוגרים, אינטרפולציה ודצימציה, השימוש בהתקני איחסון. 2. אנליזה של גל רציף: דגימת גל הא.ק.ג., סינון במרחב הזמן, סינון לרי תא"ס, דוחה סרט תא"ס, גלאי שיא, השוואה לגלאי א.ק.ג.,: ממצע. 3. אנליזה של גל רציף: דגימת גל הנשימה, אורך סופי של נתונים - חלונות, שיערוך מקדמי הקורלציה, שימוש ב-FFT, סינון במרחב התדר, משערכים שונים של ספקטרום ההספק. 4. אנליזה של גל אקראי: גל ה-א.ק.ג., סריקת נתונים, הפיכה לטור זמני, שיערוך ספקטרום ההספק, חלונות, היסטוגרמיה, דיאגרמת הפיזור, תלות זמנית.

338319 פרוייקט מתקדם בהנדסה רפואית
לא ינתן השנה
- - - 8 - 5.0
מקצועות זהים: 336319
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הקורס מאפשר למשתלמים ללמוד באופן יסודי נושא ספציפי בתחום הבעיות השייכות להנדסה ביו-רפואית, ולרכז את המידע הקיים בקשר לאותו נושא ולהגיש את החומר בצורה מסודרת כדו"ח בכתב ובדרך כלל גם ע"י הרצאה סמינריונית.

338328 שיטות מתקדמות של אולטראסאונד ברפואה
2 - - 3 - א 2.0
מקצועות קדם: (044130 ו-336325)
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
פיזור בחומר הטרוגני: 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.

338500 סמינר מתקדם בהנדסה רפואית וביולוגית
- - - 2 - א+ב 1.0
מקצועות זהים: 336500
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הצגת נושא בהנדסה רפואית וניתוח גישות ניסוייות ועיוניות שפורסמו בספרות מדעית שוטפת. הסטודנט משתלם בנושא באופן עצמאי ומגיש את סיכומו בצורת הרצאה בע"פ ודו"ח בכתב.

338515 הצימוד החשמלי-מכני בשרירי הלב והשלד
2 - - - 2 א 2.0
מקצועות קדם: (276010 ו-276011 ו-336522)
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 האנדופלסמתי. יחסי כוח-אורך. חוק פרנק-סטרלינג. בקרת מהירות התכווצות ויחסי כוח-מהירות של השריר. בקרת התמרת האנרגיה הכימית. לאנרגיה מכנית התכונות המכניות של שריר לב כושל. השוני במבנה, בבקרה ובתפקוד . של סוגי שריר שונים. הבקרה העצבית וההומורלית.

(64) ננומדעים וננוטכנולוגיה

648001 סמינר בננומדעים וננוטכנולוגיה
2 - - - - ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מטרת הקורס לסקור יישומים של ננומדעים וננוטכנולוגיה בתחומים שונים כגון עיבוד אותות חשמליים ואופטיים וחישוב, זיכרון, רפואה, ניטור וטיפול בסביבה ואטמוספרה, 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, לנתחה בהרצאה סמינריונית ולהגיש דו"ח מקיף.

648002 פיסיקה וכימיה של מערכות קטנות
3 - - - 4 א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

נקודות וחוטים קוונטים - פתרון משוואת שרדינגר בלי ועם אינטרקציה קולומבית, חישוב ספקטרום ופונקציות גל בגבול הבליסטי ובגבול הדיפוסיבי, אינטרקציית אלקטרון-אלקטרון וקוהרנטיות אלקטרונית, שיחלוף ותופעות ספין, סטטיסטיקה של רמות אנרגיה, תכונות טרנספורט, תכונות אופטיות - אקסיטונים וביאקסיטונים, צימוד בין נושאי מטען ופונונים. ייצור וסינתיזה של נקודות וחוטים קוונטים - הגדרה אלקטרוסטטית, טכניקות הקשורות למיקרואלקטרוניקה, סינתזה כימית ושיטות קולואידליות, חוטים ונקודות מתכתיות, C60, שפופרות פחמן, פולימרים מוליכים. מדידות חשמליות, אופטיות, ומגנטיות של חוטים ונקודות קוונטיות. התקנים: לייזרים, דיודות וגלאים המבוססים על נקודות קוונטיות, חוטים מוליכים, טרנזיסטורים חד אלקטרוניים, מיתוג מבוסס ספין. בנייה עצמית של מבנים מורכבים.

648003 שיטות אפיון בננומדעים וננוטכנולוגיה
2 1 - - 4 אחת לשנה 2.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

בקורס יסקרו שיטות אפיון עם דגש על מערכות קטנות וחומרים ביולוגים - מיקרוסקופיה וספקטרוסקופיה של אור, אלקטרונים ופני שטח, ושיטת פזור קרינה. מיקרוסקופית אלקטרונים סורקת - יצירת דמויות ע"י אלקטרונים מישניים ואלקטרונים מתפזרים לאחור, כושר הפרדה גבוה, דיפרקציית אלקטרונים מפני השטח, שילוב של זיהוי הרכב כימי ע"י אנליזת אנרגית קרני X. מיקרוסקופית אלקטרונים חודרת - יצירת דמויות במנגנון של קונטרסט דיפרקציה וקונטרסט פאזה, זיהוי פגמים, זיהוי הרכב כימי ע"י מנגנון איבוד אנרגית אלקטרונים חודרים. דיפרקצית קרני X - זיהוי פאזות. פיזור קרני X וניוטרונים בזויות קטנות. פרופילי הרכב עומק - ספטקרוסקופיות אוג'ה וקרני X. אנליזת קשרים כימים-ספקטרוסקופית אינפרא אדום.

648004 תופעות מעבר וזרימה במדדים ננומטריים
לא ינתן השנה

3 - - - 4 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, וכו') אינן ישימות בהכרח. מטרת הקורס להציג את העקרונות הפיסיקליים, שיטות החישוב והסימולציה בניתוח תופעות מעבר בממדים קטנים וזמנים קצרים. הקורס יכיל: פונקציות פילוג, תורה קינטית, BOLTZMANN TRANSPORT EQUATION, דיפוזיה בליסטית, מעבר חום בשכבות דקות, קרינת חום מננו-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 - - - - 2.0

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, כווץ שרירים. (3) מנועי FLAGELLAE המונעים ע"י יוני נתרן ופרוטונים.

648006 מעבדה בננומדעים וננוטכנולוגיה
- - 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 אלקטרונים סורקת וחודרת. גודל חלקיקים - פיזור או דינמי. פיזור קרני X בזויות קטנות. פוטולומיניסנציה של ננו-חלקיקים. ספקטרומטרית מסות של מולקולות גדולות.

(85) הנדסת פולימרים

858120 סמינר מתקדם בהנדסת פולימרים

- - - 6 - א+ב 6.0

קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.

המשתלם יכין עבודה סמינריונית, בהנחיית חבר סגל, בנושא הנדסת פולימרים.
העבודה תוגש באישור המנחה, כחלק ממילוי הדרישות לקבלת התואר "מגיסטר בהנדסת פולימרים"

נספחים

1. תקנון משמעתי לסטודנטים
2. האתיקה של המחקר המדעי: ערכים וכללי יסוד
3. מניעת הטרדה מינית בטכניון
4. חוק זכויות הסטודנט

תקנון משמעתי לסטודנטים

כפי שאושר ע"י ועדת הקבע ללימודי הסמכה ומוסמכים ביום 21.11.04.

הלימודים בטכניון מבוססים על אמון בין המוסד לבין הלומדים בו.
הסטודנטים מחויבים בהתנהגות ההולמת את כבוד הטכניון, הסטודנטים, העובדים וחברי-הסגל האקדמי.
מטרת תקנון זה היא להסדיר את הטיפול באותם מקרים החורגים מכללים אלה.

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 ללימודי מוסמכים, היחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ, המרכז לחינוך קדם-אקדמי, או בכל מסגרת לימודים אחרת המתנהלת ע"י הטכניון - ולמעט מסגרת אשר נקבע לה תקנון משמעת עצמאי):

א. נרשם ללימודים בטכניון לרבות מי שנמצא בהליכי קבלה ובקשתו טרם נדחתה.

ב. 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 משמעתית"** – 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 הנאשם הוא סטודנט בלימודי מוסמכים, 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 ללימודי מוסמכים" 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/ פרוייקט / 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 המשמעת של הסגל האקדמי. במקרה של חילוקי דעות באשר למסגרת הטיפול בתלונה כנ"ל תועבר המחלוקת ליו"ר הסנט שיכריע בעניין סופית.

3. כללי משמעת

הסטודנטים חייבים למלא אחר כללי המשמעת 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 הנקיון והסדר בחצרי הטכניון.

לשם אכיפת עקרונות אלה תופעל מערכת שיפוט משמעתי כמפורט להלן.

4. עבירות משמעתיות

סטודנט עבר עבירה משמעתית 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 רכושו או לכללי ההתנהגות בחצריו.

4.3 גנב, גרם נזק או פגע בכל דרך אחרת: ברכוש הטכניון ו/או ברכוש איש הטכניון ו/או ברכוש אורח הטכניון ו/או בציוד, 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 משמעתי, ולרבות: העיד שקר, בידה ראיות, השמיד ראיות, סירב להעיד (אלא אם כן 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 המשמעתי 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 המאוכסנים 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 ולשימושו 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.

ג. החנה כלי רכב בתוך חצרי הטכניון במקום אסור לחניה או במגרש חניה מוגבל או במקום המיועד לרכב נכים, מבלי שהיה מצויד בתווית 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 ללימודי מוסמכים 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 המשמעתי

ואלו הן רשויות השיפוט המשמעתי:

5.1 דן יחיד.

5.2 בית-הדין המשמעתי.

5.3 בית-הדין לערעורים.

6. הרכב חבר השופטים

6.1 חבר השופטים יורכב כדלקמן:

א. 14 פרופסורים, פרופסורים אמריטוסים או חברי-סגל בדרגת פרופסור חבר לביה"ד המשמעתי, 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 בלימודי מוסמכים שיתמנו לפי המלצת ארגון הסטודנטים לתארים גבוהים, בכפוף לבדיקת התאמתם לתפקיד ע"י דיקן ביה"ס ללימודי מוסמכים בתיאום עם היחידות האקדמיות.

ג. מינויו של סטודנט יהיה לשנה אחת, עם אפשרות למינוי חדש.

ד. פרופסור, פרופסור אמריטוס או פרופסור חבר לא יוכל להיות בו-זמנית בעל מינוי לבית הדין המשמעתי ולבית הדין לערעורים.

ה. רשאי שופט לסיים דיון משמעתי 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 המשמעתי 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 המשמעתי וליו"ר בית-הדין לערעורים בכל הענינים המינהליים הקשורים בהפעלה תקינה של בית הדין.

6.4 הנשיא רשאי, לבקשת יו"ר בית-הדין המשמעתי או יו"ר ביה"ד לערעורים, למנות אד הוק ובמידת הצורך שופט/ים נוסף/ים לחבר השופטים מקרב השופטים (פרופסור, פרופסור אמריטוס 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 משמעתי מסוים.

7. דן יחיד

7.1 שופט מתוך חברי-הסגל בחבר השופטים של בית-הדין המשמעתי מוסמך לדון בכל עבירה כדן יחיד אם יתקיימו כל התנאים הבאים:

א. כתב האישום הועבר אליו על ידי יו"ר בית-הדין המשמעתי לשם שיפוט כדן יחיד.

ב. לנאשם אין הרשעה משמעתית קודמת.

7.2 יו"ר בית-הדין המשמעתי רשאי, על-פי בקשת דן יחיד או לבקשה מנומקת של הסטודנט, להעביר את הדיון לבית-הדין המשמעתי.

7.3 דן יחיד יהיה מוסמך להטיל על הנאשם שיימצא אשם בדין 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 לדין. החליט על העמדה לדין, 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 שיודיע על-כך למזכיר בית-הדין המשמעתי 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 השתהות 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 דיקן 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 לשפיטתו של צד אחר.

ואולם, בית הדין רשאי, בכל שלב שלפני הכרעת הדין, לצוות על הפרדת משפטו של נאשם פלוני שהואשם עם אחרים.

8.5 בהתאם לאופי וחומרת העבירה ימליץ התובע בפני יו"ר בית-הדין המשמעתי 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 המשמעתי 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 המשמעתי לפחות שלושה ימי עבודה לפני המועד שנקבע למשפט. אישר יו"ר בית-הדין המשמעתי את עסקת הטיעון, תקבל העסקה תוקף של פסק דין ללא אפשרות ערעור. (פסק דין הוא הכרעת הדין (בה מוחלט על הרשעה או זיכוי) וגזר הדין (בו נקבע העונש במקרה של הרשעה)). לא אישר יו"ר בית-הדין המשמעתי את העסקה, יועבר המקרה לדיון בפני בית הדין המשמעתי לפי סעיף 8.5.

8.8 עם הבאת כתב האישום לידיעתו, יקבע יו"ר בית-הדין המשמעתי את השופט אשר ידון באישום כדן יחיד, בכפוף לתנאים המפורטים בפרק 7, או יקבע את הרכב מושב בית הדין המשמעתי 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 בלימודי מוסמכים, ויהיה סטודנט בלימודי הסמכה אם הנאשם הוא סטודנט בלימודי הסמכה או במרכז לחינוך קדם-אקדמי; בכל מקרה אחר יחליט יו"ר בית-הדין המשמעתי על פי נסיבות הענין.

לא ישמש 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 תתקיימנה 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 המשמעתי. 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 דיקן 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, יוכל בית הדין, בהתאם לשיקוליו, לדחות את הדיון לתאריך אחר. במקרה של דחיה תישלח הודעה לנאשם לכתובתו האחרונה הרשומה בטכניון או תינתן בידו. לא הופיע לדיון שני, יערך הדיון בהעדרו, אלא אם כן יחליט בית הדין על דחיה נוספת.

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 כחיזוק 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 החוצאה 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 חבנתו 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 צודק.

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 שנסתיים הערעור או שעבר המועד החוקי להגשתו.

9.15 לאחר שחוגש 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 משמעתיות:

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, הרחקה 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 בספריות, 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 המנין (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 ללימודי מוסמכים 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 שכר 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 למדד 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 לעיני בית-הדין המשמעתי 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 בעיניו 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 צודק.

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, ויכנס 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 משמעתי חוזר

12.1 יו"ר בית-הדין המשמעתי רשאי, לבקשת תובע, דיקן לימודי הסמכה או מי שהורשע בדין משמעתי, להורות על עריכת דיון משמעתי חוזר.

12.2 לא יורה יו"ר בית-הדין המשמעתי על עריכת דיון משמעתי חוזר, אלא אם מתקיימים כל התנאים הבאים:

- התגלו עובדות או נסיבות חדשות אשר לא היו ידועות, ולא ניתן היה להשיגן, במהלך הדיון המשמעתי.
- יש בעובדות או בנסיבות חדשות אלו כדי לשנות לכאורה את תוצאות הדיון המשמעתי.
- השארת תוצאות הדיון המשמעתי על כנן 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 משמעתי חוזר אף אם חלפו שנים-עשר חודש ממועד סיום לימודיו של המורשע בטכניון.

12.3 החלטתו של יו"ר בית-הדין המשמעתי בבקשה לעריכת דיון משמעתי 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 התיעצות 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 המשמעתי 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 משמעתי 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 מסמכויותיו האקדמיות של המורה.

15. החלטות ביניים

15.1 משהוגש כתב האישום ויו"ר בית-הדין המשמעתי 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 המשמעתי-המוקדם מבין שלושת המועדים.

15.7 ניתנה החלטת ביניים - ייעשה מאמץ לסיים את הדיון המשמעתי תוך 45 יום (למעט חופשת הקיץ).

15.8 בסעיף זה "בית-הדין המשמעתי" - 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.

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 הכרזת 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 נפשעות.

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 ובמדוייק, בכנות ובהגינות.

5. שותפות

5.1 המדען והמדענית פועלים במסגרת אוניברסלית של שיתוף פעולה מדעי, על יסוד השותפות הנתונה במטרות מדעיות.

5.2 המדען והמדענית מטפחים את שיתוף הפעולה המדעי, על-ידי קיום אווירה של פתיחות, נכונות לעזור ואמון הדדי, בין מדענים לבין עצמם ובינם לבין עוזריהם ותלמידיהם.

5.3 המדען והמדענית זכאים למוניטין אישיים, קבוצתיים ומוסדיים ולעתים גם אף בעלי זכויות מתאימות של קנין רוחני, בגין ההישגים המדעיים שהם תרמו להם תרומה ייחודית או משמעותית.

6. מקצועיות

6.1 המדען והמדענית מבצעים את עבודתם המדעית, באופן מקצועי מובהק, תוך שימוש מושכל ומתמיד בידע שיש להם, המאפיין את תחום התמחותם.

6.2 המדען והמדענית שוקדים על עדכון הידע שלהם, בתחום התמחותם ובכל תחום שהם משתמשים בידע שלו בעבודתם.

6.3 המדען והמדענית גוזרים מערכי המחקר המדעי ומכללי היסוד שלו מסקנות מעשיות בתחום האתיקה של המחקר המדעי.

6.4 המדען והמדענית מקנים את ערכי המחקר המדעי ואת כללי היסוד שלהם לכל מי שמבצע מחקר או ניסוי מדעי באחריותם, בפרט לתלמידים, בכל מסלול המכשיר אותם לפעילות מקצועית בקהילת המחקר המדעי.

---

* מסמך זה הוכן על-ידי "הוועדה לאתיקה במדע ולקנין רוחני" בראשות פרופסור אסא כשר, חבר סגל אוניברסיטת תל-אביב ופרופסור אורח במחלקה ללימודים הומניסטיים ואמנויות בטכניון.

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 ישמש 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 שיוויון הזדמנויות בעבודה, התשמ"ח - 1988.

4. "**הטרדה מינית**" - כהגדרתה בסעיף 3(א) לחוק למניעת הטרדה מינית התשנ"ח - 1998, ובסעיף 7 לחוק שיוויון ההזדמנויות בעבודה התשמ"ח - 1998, כפי שישתנו מעת לעת.[סעיף 3(א) וסעיף 7 כנוסחם 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 הינו חבר סגל, עובד או סטודנט והחשוד בביצוע מעשה/י 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 אקדמאית, 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 משמעתיות

עבירת הטרדה מינית ו/או התנכלות מצד חבר סגל, עובד או סטודנט, או כלפי אחד מאלה מהווה עבירה משמעתית לפי כל אחד מתקנוני המשמעת הנחוגים 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 מייעץ 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. המתלונן או מי שהגיש את התלונה יחתום על הרישום, כדי לאשר את תוכנו והנציב ימסור לו העתק מהרישום החתום.

התלונה תכלול, בין היתר ובמידת האפשר, את שמות המעורבים בעניין, תיאור מעשי ההטרדה (כולל תאריכים ומקומות) ושמות העדים.

21. חקירת תלונה

21.1 נציב הקבילות, אשר דווח לו על חשד לביצוע הטרדה מינית או התנכלות או שהוגשה לו תלונה על הטרדה מינית או התנכלות, יפתח בהליכי חקירת התלונה.

21.2 בהמשך חקירת התלונה יזמן נציב הקבילות את הנילון, יביא בפניו את פרטי התלונה ויבקש את תגובתו. נציב הקבילות ירשום את תוכנה של תגובת הנילון, והנילון יאשרה בחתימת ידו.

הוגשה התלונה על ידי גורם שאינו 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 למתלונן ו/או לקורבן בכתב.

22.1.2 סבר הנציב כי התלונה הוגשה שלא בתום לב, רשאי הוא להמליץ על העמדתו לדין של המתלונן.

22.1.3 היה וכתוצאה מהחקירה או במהלכה ישוכנע המתלונן או הקורבן כי אין מקום לתלונתו והוא יבטלה, רשאי הנציב להורות על גניזת התלונה.

22.1.4 על החלטתו של נציב הקבילות לגנוז את התלונה ניתן לערער תוך 15 יום ליו"ר מועצת המשמעת לעובדי הטכניון, לאב בית הדין למשמעת של הסגל האקדמי או ליו"ר חבר השופטים בבית הדין המשמעתי לסטודנטים, לפי העניין 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 מירוץ 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 שננקטו, 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 הדן בעבירות ההטרדה מינית ו/או התנכלות יורכב באופן שיינתן ייצוג למינם של הנילון והקורבן גם יחד. הדיון יערך בדלתיים סגורות.

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 והנילונים 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 בגינן 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 משמעתי, ישמר חומר הדיון 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 מעונין בהצעות האמורות;

(4) התייחסויות חוזרות המופנות לאדם, המתמקדות במיניותו, כאשר אותו אדם הראה למטריד כי אינו מעונין 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 המוטרד לא הראה למטריד כי אינו מעונין 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 שיוויון ההזדמנויות בעבודה התשמ"ח - 1988:**

(א) במסגרת יחסי עבודה לא יפגע מעביד או ממונה מטעמו, בעובד או בדורש עבודה בענינים 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) 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) יחולו הוראות סעיף 6(ב).

(ג) הוראות סעיף זה יחולו, לענין מעביד ועובד, בשינויים מחויבים, ולפי הענין, גם על מי שמעסיק בפועל אדם באמצעות קבלן כוח אדם, ועל אדם המועסק כאמור.

חוק זכויות הסטודנט, התשס"ז-2007*

פרק א': פרשנות

הגדרות 1. בחוק זה -

"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[1] (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 התעשיה המסחר והתעסוקה;

(6) מוסד להכשרת עובדי הוראה בישראל;

(7) מכינה קדם אקדמית במסגרת המוסדות המנויים בפסקאות (1) עד (6);

"מועמד" - מועמד לקבלה ללימודים במוסד;

"סטודנט" - תלמיד הלומד במוסד;

"רישום ללימודים" - בקשה של מועמד להתקבל ללימודים במוסד;

"השר" - שר החינוך.

פרק ב': עקרונות יסוד

מטרה 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.

הזכות להשכלה גבוהה 3. לכל אזרח ישראלי או תושב ישראל הזכות לשוויון הזדמנויות בקבלה ללימודים במוסד לצורך רכישת השכלה גבוהה והשכלה על תיכונית, בכפוף להוראות חוק זה.

איסור הפליה 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:

(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 אוכלוסייה מסוימות ושל תנאי קבלה מקלים לפי סעיף 9(ב).

(ג) טופסי הרישום ללימודים לא יכללו דרישת חובה לספק מידע 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 אוכלוסייה 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'.

---

* התקבל בכנסת ביום י"ב בסיון התשס"ז (29 במאי 2007); הצעת החוק ודברי הסבר פורסמו בהצעות חוק - הכנסת 145, מיום ב' בניסן התשס"ז (21 במרס 2007), עמ' 148.

[1] ס"ח התשי"ח, עמ' 191.

פרסום הוראות החוק

8. (א) מוסד יפרסם את הוראותיו של חוק זה, בתחילת כל שנת לימודים, באתר האינטרנט של המוסד, אם קיים כזה, בשנתון ובידיעון של המוסד ועל לוח המודעות במקום מרכזי בתחומי המוסד.

(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

תנאי קבלה

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.

(ב) על אף האמור בסעיף קטן (א), רשאי מוסד להקל את תנאי הקבלה לשם קידום הנגישות של מועמדים מקבוצות אוכלוסייה מסוימות, לרבות מטעמים של רקע חברתי-כלכלי.

דמי רישום

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.

מסירת מידע על ידי מועמד

11. (א) מועמד ימציא למוסד, לפי דרישת המוסד, כל מסמך וכל נתון אחר הדרוש לשם הליך הרישום ללימודים והקבלה למוסד, בכפוף להוראות סעיף 4(ג).

(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.

זכות בחירה של תחום לימודים

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.

תעודת סטודנט

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).

מלגות

14. מלגות המוענקות על ידי מוסד יחולקו לפי אמות מידה שיובאו לידיעת כלל הסטודנטים 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) בסמוך 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, ללא קשר לרמת הישגיו בבחינות הקודמות באותם תנאים וללא 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 ללא השתתפות הסטודנט שענינו נדון בפניהן, אלא אם כן ויתר על כך מראש או הוזמן לדיון בענינו ולא הופיע ללא 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 בפני ועדת משמעת וזכות לערער על החלטתה בפני ועדת ערעורים.

פרק ד': אגודת הסטודנטים במוסד

בחירות לאגודת הסטודנטים

20. מוסד יאפשר לקיים בחירות לאגודת הסטודנטים במוסד במועד שייקבע, בתיאום עם הנהלת המוסד.

תקנון אגודת הסטודנטים

21. אגודת הסטודנטים תפעל לפי תקנון אגודת הסטודנטים שיפורסם לכלל הסטודנטים במוסד, ויעמוד לעיון במשרדי אגודת הסטודנטים.

פרק ה': נציב קבילות סטודנטים

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 לבירור התלונות באותה שנה.

פרק ו': הוראות שונות

שמירת דינים

23. אין בהוראות חוק זה כדי לגרוע מהוראות כל דין, לרבות הוראות חוק שוויון אנשים עם מוגבלות, התשנ"ח-1998[2].

ביצוע ותקנות

24. השר ממונה על ביצוע חוק זה והוא רשאי להתקין תקנות בכל הנוגע לביצועו, ובלבד שתקנות לענין מוסדות שבפיקוח משרד התעשיה המסחר והתעסוקה יותקנו בהסכמת שר התעשיה המסחר והתעסוקה.

תיקון חוק המועצה להשכלה גבוהה
[מס' 15]

25. בחוק המועצה להשכלה גבוהה, התשי"ח-1958[3], בסעיף 25א, בסופו יבוא, "לרבות לענין קבלה לעבודה, דירוג העובד ודרגתו ושכר ותנאי עבודה".

תיקון פקודת מס הכנסה
[מס' 156]

26. בפקודת מס הכנסה[4] -

(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 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 לימודיו לתואר אקדמי ראשון או לתואר אקדמי שלישי ברפואה, ברפואת שיניים או במסלול לימודים ישיר לתואר שלישי, בשנת המס 2007.

דליה איציק ממלאת מקום נשיא המדינה	אהוד אולמרט ראש הממשלה	דליה איציק יושבת ראש הכנסת	יולי תמיר שרת החינוך

---

[2] ס"ח התשנ"ח, עמ' 152.
[3] ס"ח התשי"ח, עמ' 191; התשס"ו, עמ' 322.
[4] דיני מדינת ישראל, נוסח חדש 6, עמ' 120; ס"ח התשס"ז, עמ' 143.

מרכז רישום וקבלת מועמדים	בנין אולמן
מזכירות לימודי הסמכה	בנין אולמן
בית הספר ללימודי מוסמכים	בנין צ'רצ'יל
קרן מלווה לסטודנטים	בנין צ'רצ'יל
לשכת דיקן הסטודנטים	בית הסטודנט
אגודת הסטודנטים	בית הסטודנט
מסעדה	בית הסטודנט
מרפאה	בית הסנט
קצין בטחון	בנין צ'רצ'יל
מדור שכר לימוד	בית הסנט

תחנת אוטובוס

קטלוג לימודים

תשס"ח-2007/2008

הטכניון - מכון טכנולוגי לישראל
קטלוג לימודים - תשס"ח - 2007/2008