קטלוג לימודי הסמכה (תואר ראשון)

תשנ"ט 1998/99

הטכניון
מכון טכנולוגי לישראל
TECHNION-ISRAEL INSTITUTE OF TECHNOLOGY

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
הפקה ממוחשבת: מוטי רוזנברג, רותי רוזנטל, (ענ"מ)
הקלדת פרשיות הלימוד: טלי כץ
הפקת פרשיות הלימוד: דרורית הופמן, יחידת הדפוס, הטכניון
עיצוב ועריכה גרפית: ליניאל DOOB
הדפסת השער: מדן, מפעלי דפוס נצרת בע"מ
הדפסה וכריכה: מדן, מפעלי דפוס נצרת בע"מ

דבר המשנה הבכיר לנשיא

מאז כינונו לפני 74 שנה, הכשיר הטכניון - מכון טכנולוגי לישראל, כ-45,000 מהנדסים, ארכיטקטים, מדענים ורופאים, מהם למעלה מ-8,500 בעלי תואר מגיסטר וכ-2,500 בעלי תואר דוקטור למדעים ולרפואה הפעילים ברובם לקידומה ולפיתוחה של מדינת ישראל.

מוסמכי הטכניון ממלאים תפקידים חשובים במחקר הבסיסי והיישומי ובתעשיות עתירות המדע בישראל, נוטלים חלק בניהול מפעלי תעשייה ובנייה בארץ, אחראים לפעולות תכנון עירוניות ואזוריות, נמנים עם ראשי העוסקים בפיתוח מקורות מים ואנרגיה ומפלסים דרכים חדשות ברפואה.

הכשרת כח-אדם מיומן, עתיר ידע ובעל כושר ביצוע מעולה, הינה שליחות לאומית שנטל על עצמו הטכניון מאז ייסודו.

לשם כך שוקד הטכניון על שיפור מערכת ההכשרה המדעית, ההנדסית, הניהולית והרפואית הניתנת לסטודנט. כבכל שנה, כך גם שנת תשנ"ט עומדת בסימן הגדלת מספר קורסי הבחירה ומגמות ההתמחות המוצעים לציבור הסטודנטים. כן יש לציין הרחבה ניכרת בכמות המחשבים ובעוצמתם ופיתוח מואץ של רשתות התקשורת.

קטלוג הלימודים תשנ"ט מציג בפרוטרוט את מערכת ההוראה בטכניון, תקנותיו ויחידות העזר להוראה ולטיפול בסטודנטים.

כל מספרי המקצועות נקבעו לפי מפתח אחיד המאפשר זיהוי היחידה, רמת המקצוע והמגמה אליה שייך המקצוע. דבר זה יאפשר למעוניינים למצוא ביתר קלות את פירוט דרישות הקדם של הקורסים השונים. חלק ניכר של פרשיות הלימודים עודכן מבחינת תוכן והדגשים.

קטלוג זה מיועד ללוות סטודנטים חדשים בכל מהלך לימודיהם, לסייע לסטודנטים ותיקים, לסגל האקדמי ולסגל המנהלי בפעילותם, ולספק אינפורמציה עדכנית לכל המתעניין במערכת הלימודים בטכניון.

פרופ' אורי קירש
משנה בכיר לנשיא

תוכן הענינים

חלק א' - כללי

יעדי המוסד 6
תולדות המוסד 7
קרית הטכניון 8
ארגון הטכניון 9
בעלי תפקידים בטכניון 9
ביה"ס ללימודי מוסמכים 11
היחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ 11
המרכז ללימודים קדם אקדמיים 12
הספריות בטכניון 12
מחקר 13
מרכז המחשבים ע"ש טאוב 14
לשכת דיקן הסטודנטים 15
אגודת הסטודנטים בטכניון (אס"ט) 17

חלק ב' - לימודי הסמכה

מסלולי קבלה, לימודים והתארים 22
תנאי קבלה ללימודי תואר ראשון בטכניון 22
מסלולי קבלה ללימודים לתואר בלימודי הסמכה 23
מהלך הלימודים 24
תקנות ונהלים בלימודי הסמכה 25

חלק ג' - היחידות האקדמיות

הפקולטה להנדסה אזרחית 34
הנדסה גיאודטית 41
הפקולטה להנדסת מכונות 46
הפקולטה להנדסת חשמל 55
הפקולטה להנדסה כימית 70
הפקולטה להנדסה מזון וביוטכנולוגיה 80
הפקולטה להנדסה חקלאית 88
הפקולטה להנדסת אוירונוטיקה וחלל 98
הפקולטה להנדסת תעשיה וניהול 101
הפקולטה למתמטיקה 109
מתמטיקה שימושית 113
הפקולטה לפיסיקה 118
הפקולטה לכימיה 126
הפקולטה לביולוגיה 133
הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים 140
אדריכלות נוף 143
המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים 145
הפקולטה למדעי המחשב 167
הפקולטה לרפואה 177
הפקולטה להנדסת חומרים 182
המחלקה להנדסה ביו-רפואית 186
המחלקה ללימודים כלליים 187

חלק ד' - פרשיות הלימודים

מדריך לפרשיות הלימודים 190
הנדסה אזרחית 191
הנדסת מכונות 206
הנדסת חשמל 226
הנדסה כימית 237
הנדסת מזון וביוטכנולוגיה 245
הנדסה חקלאית 250
הנדסת אוירונוטיקה וחלל 260
הנדסת תעשיה וניהול 272
מתמטיקה 287
פיסיקה 302
כימיה 310
ביולוגיה 323
ארכיטקטורה ובינוי ערים 328
הוראת הטכנולוגיה והמדעים 348
מדעי המחשב 356
רפואה 371
הנדסת חומרים 389
לימודים כללים 395
הנדסה ביו-רפואית 405

נספח

תקנון משמעתי לסטודנטים 411

חלק א'

כללי

יעדי המוסד

תולדות הטכניון

קרית הטכניון

ארגון הטכניון

בעלי תפקידים בטכניון

ביה"ס ללימודי מוסמכים

היחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ

המרכז ללימודים קדם-אקדמיים

הספריות בטכניון

מחקר

מרכז המחשבים ע"ש טאוב

לשכת דיקן הסטודנטים

אגודת הסטודנטים בטכניון (אס"ט)

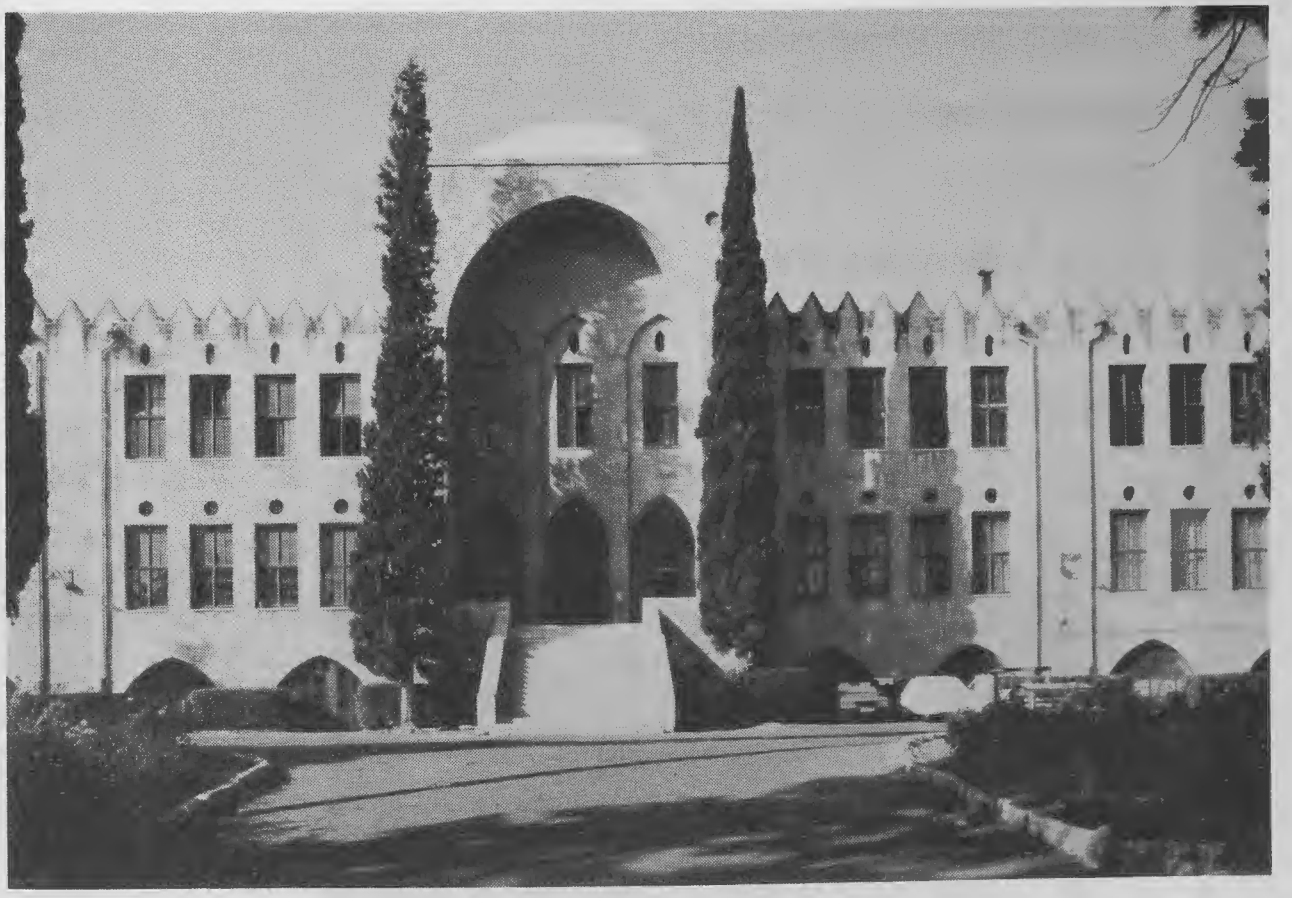
יעדי המוסד

להפיץ את הדעת בדרך ההוראה ולקדם את הדעת בדרך המחקר הטהור והשימושי בשטח 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 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



הבנין ההיסטורי של הטכניון בהדר הכרמל, חיפה.

תולדות הטכניון

התוכניות להקמת הטכניון החלו עוד 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 יותר מ-70 שנה למדו בטכניון כ-43,000 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 ללמוד צעירים במקצועות 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 (הקיים עדיין), 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 תרמה תרומה שאיפשרה את רכישת הקרקע.

כאשר כבר ניצב שלד הבניין, עדיין לא נפתח 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 צבא גרמני, ועם כיבוש חיפה על ידי הבריטים היו הבניינים לבית חולים צבאי. הבעלות על הבניין עברה לידי הגרמנים, אולם בעזרת תרומה נדיבה מג'ייקוב שץ, רכשה ההסתדרות הציונית את המוסד. השעורים הראשונים ניתנו בשנת 1924 ל-16 סטודנטים ושפת ההוראה היתה עברית. תוכנית הלימודים היתה ארכיטקטורה והנדסה אזרחית.

המנהל הראשון היה ארתור בלוך מלונדון. אחריו בא מקס הקר ורבים אחרים שהתמודדו עם בעיות שונות, ובעיקר 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 מחודש 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 כלליים.

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 ששטחו 1200 דונם בכרמל, שנקרא קרית הטכניון. המעבר לקרית הטכניון היה הדרגתי ונמשך על פני כ-25 שנים.

בבניין הטכניון המקורי שוכן כעת המוזיאון הלאומי למדע וטכנולוגיה.

ראש"ל דורי היה נשיא הטכניון במשך 14 שנים, למעט שנה אחת שבה כיהן פרופ, דוד גינצבורג כנשיא בפועל. בשנת 1965 היה אלכסנדר גולדברג לנשיא, וכיהן תקופה של 8 שנים. שנים אלו הצטיינו בגדילה מואצת 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 סוף 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 אקדמיות חדשות כמו מוסד שמואל נאמן ללימודים מתקדמים.

בשנת 1982 התמנה פרופסור יוסף זינגר לנשיא הראשון בטכניון שנבחר מתוך חברי הסגל האקדמי. אחרי סוף כהונתו, בשנת 1986, מונה ד"ר מקס רייס ואחריו, בשנת 1990 פרופסור זאב תדמור. פרופסור תדמור הוא בוגר הטכניון הראשון שמונה לנשיא. פרופ' תדמור הוא חבר האקדמיה הישראלית הלאומית למדעים והאקדמיה הלאומית להנדסה של ארצות הברית. שנותיו כנשיא הטכניון מתאפיינות בהשקעה בתשתית המחקר, והערכות לקליטת עולים חדשים. לאחרונה נדונה בסנאט ובחבר הנאמנים של הטכניון תוכנית לטווח ארוך של ארגון מחדש של המבנה האדמיניסטרטיבי של הטכניון, המיועד להיות מותאם לצרכי המאה ה-21.

קרית הטכניון

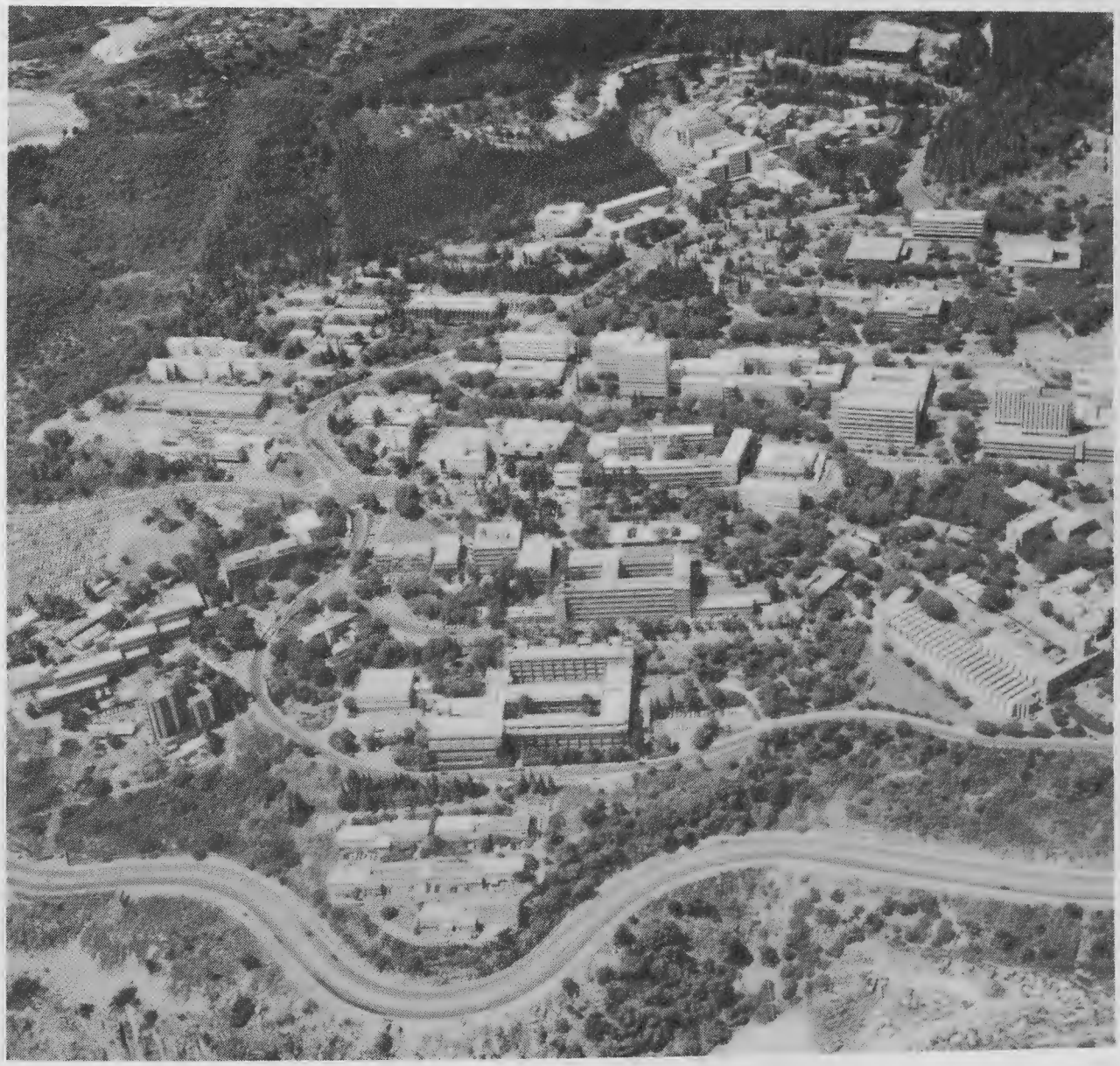
הטכניון הגיע לממדיו הנוכחיים תודות למפעל העצום, שהחל בהקמת קרית הטכניון, בשטח בן 1350 דונם של יער ממשלתי, בנווה שאנן. אתר זה שבמרומי הכרמל נבחר על ידי דוד בן גוריון ז"ל, ראש הממשלה דאז, ואבן הפינה נורתה ב-1953.

את האמצעים להקמת הקריה גייסו אגודות דורשי הטכניון בארה"ב ובבריטניה, וממשלת ישראל הבטיחה השתתפות מקבילה. תוך 44 שנים נבנו למעלה מ-100 בניינים: בניין הספריה המרכזית על שם אלישר, בית העצרת על שם צ'רצ'יל, בית הסנט, שבו שוכנות היחידות המינהליות המרכזיות, בית הסטודנט על שם שיין, המשמש את פעילויות אגודת הסטודנטים (לרבות מסעדה ומועדון), מרכז לספורט ובריכת שחייה, בית הכנסת "אוהל אהרון", מעונות לסטודנטים, אמפיתאטרון ע"ש קלנר (1500 מקומות), מועדון הסגל ע"ש לאו וג'וליה פורשיים ובצמוד לו, משכנו הקבוע של מוסד שמואל נאמן, בניינים ליחידות אקדמיות שונות ובנייני מחקר.

תוכנית הפיתוח והבינוי של הקמפוס בקרית הטכניון, נועדה לפחות ל-12,300 סטודנטים. כ-19 פקולטות ומחלקות ממוקמות כיום בקריה וכן מצויים בה מבנים למעבדות, מבדקות, תחנות מחקר, מתקני ניסויי ומרכז מחשבים.

בנוסף לכך, קיימים בקריה שירותים שונים לרווחת השוהים בה כגון: תחבורה, מזון, חנויות, דואר, בנק, טלפונים ציבוריים ושירותי רפואה. אם כי הועתקו לקמפוס של קרית הטכניון כל הפקולטות, לא נתרוקנה חצר הטכניון בהדר הכרמל מתוכנה וכיום שוכן בה ה"טכנודע" - מוזיאון למדע, תכנון וטכנולוגיה.

בבת גלים, בסמוך לבית החולים רמב"ם, נבנה בניין הפקולטה לרפואה ע"ש ברוך רפפורט ובו מתרכזת פעילותם של מדעני הפקולטה ושל המרכז למדעי הרפואה.



ארגון הטכניון

הטכניון מתנהל בהתאם לחוקה, לתקנון ולתקנות האקדמיות. לטכניון מספר רשויות: הקורטוריון, הוועד המנהל, הסנט, הוועדה המרכזת של הסנט, מועצות היחידות האקדמיות, נשיא הטכניון והמשנים לנשיא.

הקורטוריון הוא הרשות המכוונת והמחליטה בכל ענייני הטכניון, חוץ מעניינים אקדמיים. הוא מונה כ-170 חברים, ביניהם אנשי ציבור ומדענים בעלי שם מישראל ומהתפוצות. עם חברי הקורטוריון נמנים נשיא הטכניון והמשנים לנשיא, דיקן ביה"ס ללימודי מוסמכים, דיקן לימודי הסמכה ודיקן הסטודנטים, 7 נציגי הסגל האקדמי ביניהם 3 פרופסורים, 5 נציגי ארגוני העובדים בטכניון ו-2 נציגי אגודת הסטודנטים. כן חברים בו שרים בממשלת ישראל - שר העבודה ושר התחבורה, 2 נציגי הוועד הפועל של הסוכנות היהודית, ראש עיריית חיפה, יו"ר ארגון מוסמכי הטכניון ו-3 נציגי הארגון, 3 נציגי לשכת האינג'ינרים והארכיטקטים. הקורטוריון מתכנס בדרך כלל פעם בשנה.

הוועד המנהל נבחר ע"י הקורטוריון מבין חבריו וכולל כ-30 איש. הוא מתכנס אחת לחודש בראשות הנשיא. גוף זה פועל בשם הקורטוריון ומשמש כערכאה עליונה בעניינים שאינם אקדמיים.

הסנט הוא הרשות הקובעת בכל העניינים האקדמיים של הטכניון. תוכניות הוראה, מערכות בחינות וניהולן, כללים לקבלת סטודנטים ותוכניות לקידום המחקר, פיקוח על החינוך והמשמעת של הסטודנטים ועל שלומם ורווחתם במסגרת הטכניון. הסנט מאשר מינויים והעלאתם בדרגה של חברי הסגל האקדמי, וממנה את כל נושאי התפקידים האקדמיים. כן ממנה הסנט את בתי הדין המשמעתיים לסגל ולסטודנטים.

הסנט פועל באמצעות ועדות שונות, חלקן ועדות קבע הפועלות בשם הסנט וחלקן ועדות בנושאים מוגדרים, המביאות המלצותיהן בפני הסנט. ועדות הקבע הן: ועדת הקבע ללימודי הסמכה ומוסמכים, ועדת הקבע לתוארי כבוד וועדת הקבע למינויים. בין ועדות הסנט בנושאים מוגדרים נמנות ועדות המחקר, הוועדה לפיתוח אקדמי, הוועדה הכלל טכניונית המשותפת לסגל ולסטודנטים, ועדת המחשב וכדומה. הסנט אחראי ללימודי מוסמכים, לנושא לימודי ההמשך בטכניון - על פי המלצות המועצה האקדמית, ולנושא הספרייה - באמצעות ועדת הספרייה הסנטית.

המערכת האקדמית בטכניון מופעלת ע"י הסנט באמצעות התקנות האקדמיות תוך התאמתן לצרכים המשתנים.

חברי הסנט הינם: הנשיא, המשנים לנשיא, הפרופסורים מן המניין (כולל דיקן ביה"ס ללימודי מוסמכים, דיקן לימודי הסמכה, דיקן הסטודנטים, ראש היחידה ללימודי המשך וחוץ ומנהל הספרייה), ראשי היחידות האקדמיות ונבחרי הפקולטות. הסנט מתכנס אחת לחודש בראשות הנשיא.

הוועדה המרכזת של הסנט מכינה את ישיבות הסנט ודנה בעניינים אישיים, שאינם נידונים בו. היא מתכנסת בראשות הנשיא אחת לחודש לישיבה מן המניין, ואם יש צורך בכך, מתכנסת הוועדה לעיתים קרובות יותר לישיבות שלא מן המניין.

הגוף האקדמי בטכניון מאורגן לפי יחידות אקדמיות מינהליות הקרויות בשם מחלקה, פקולטה, או יחידה בין דיסציפלינארית. כל חבר סגל משתייך לאחת היחידות, אך באפשרותו להשתייך השתייכות משנית גם ליחידה נוספת. ראש היחידה האקדמית, דיקן הפקולטה או ראש המחלקה, מרכז בידיו את האחריות הכוללת לפעולתה התקינה של היחידה בהוראה ובמחקר, מבחינה אקדמית, תקציבית ומינהלית. הוא עומד בקשר עם הסגל והסטודנטים, עם בית הספר ללימודי מוסמכים ועם מוסד הטכניון למחקר ופיתוח. ראש היחידה יושב בראש מועצת היחידה האחראית, בפיקוח הסנט, למערכת הלימודים, לסטודנטים להוראה, לניהול בחינות, לפיקוח על ההיקף הכולל של מכסת העבודה הנדרשת מהסטודנטים ולכל עניין אקדמי הנוגע לסטודנטים ביחידה. בכל יחידה מתמנים מספר מורים המשמשים כיועצים לסטודנטים.

בעלי תפקידים בטכניון

הקורטוריון - נושאי התפקידים:

יושב ראש
מר הנרי טאוב

יו"ר הועד המנהל
פרופ' זאב תדמור

יושב ראש כבוד
מר עוזיה גליל
השופט משה לנדוי

סגן היושב ראש
אלוף (מיל.) עמוס חורב
מר שמואל נאמן

משנים ליושב ראש
מר נורמן סיידן
מר מרטין קלנר

גזבר הקורטוריון
מר יהודה גנוסר

גזבר משנה של הקורטוריון
מר דרור גל-עזר

מזכירה אקזקוטיבית
גב' אנט כהן

הוועד המנהל

פרופ, זאב תדמור, יו"ר
מר יורם אלסטר
מר משה ארנס
ד"ר זאב בונן
אינג' יצחק בן-דב
פרופ' ארנון בנטור
מר משה בר-אילן
אינג' עוזיה גליל
מר דרור גל-עזר
מר יהודה גנוסר
פרופ' דוד גרשון
אינג' צבי דבורצקי
מר אורי דורי
פרופ' ארנון דר
מר מיכאל דרזנר
פרופ' יוסף זינגר
אלוף (מיל.) עמוס חורב
פרופ' מנחם כפתורי
פרופ' נדב לירון
אינג' צבי לנגר
השופטת שושנה נתניהו
מר יוסף עמי
פרופ' צבי ציגלר
מר גרשון קידר
פרופ' אורי קירש
פרופ' מיכאל רובינוביץ
מר שמואל רותם
ד"ר מקס רייס
מר חנניה רצ'קובסקי
אינג' יצחק א. שטרייפלר-שביט

הנשיא והמשנים לנשיא*

נשיא הטכניון	פרופ' זאב תדמור
ראש לשכת הנשיא	גב' לאה מילוא
מזכירת הסנט	גב' אביבה דרוגן
משנה בכיר לנשיא	פרופ' אורי קירש
משנה לנשיא לענייניים אקדמיים	פרופ' נדב לירון
הממונה על לשכת הסגל האקדמי	גב' אסנת רינקר
משנה לנשיא למחקר	פרופ' ארנון בנטור
המשנה לנשיא למינהל ופיננסים	פרופ' מיכאל רובינוביץ

*החל מ- 1.9.98 יעבור הטכניון למבנה אקדמי-מנהלי חדש. הנשיא יהיה אלוף (מיל) עמוס לפידות והפרובוסט פרופ' דניאל וייס.

ראשי היחידות האקדמיות

דיקן ביה"ס ללימודי מוסמכים	פרופ' דניאל ויס
דיקן לימודי הסמכה	פרופ' רפאל סיון
דיקן הסטודנטים	פרופ' מנחם כפתורי
דיקן הפקולטה להנדסה אזרחית	פרופ' מיכאל שטיאסני
דיקן הפקולטה להנדסת מכונות	פרופ' גרשון גרוסמן
דיקן הפקולטה להנדסת חומרים	פרופ' משה איזנברג
דיקן הפקולטה להנדסת חשמל	פרופ' יהושע זאבי
דיקן הפקולטה להנדסה כימית	פרופ' משה שיינטוך
דיקן הפקולטה להנדסת מזון וביוטכנולוגיה	פרופ' שמעון מזרחי
דיקן הפקולטה להנדסה חקלאית	פרופ' ישראלה רבינא
דיקן הפקולטה להנדסת אוירונוטיקה וחלל	פרופ' אביב רוזן
דיקן הפקולטה להנדסת תעשיה וניהול	פרופ' מרים ארז
דיקן הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים	פרופ' רוברט אוקסמן
דיקן הפקולטה לרפואה	פרופ' פרץ לביא
דיקן הפקולטה למתמטיקה	פרופ' רון אהרוני
דיקן הפקולטה לפיסיקה	פרופ' משה משה
דיקן הפקולטה לכימיה	פרופ' יצחק אפלויג
דיקן הפקולטה לביולוגיה	פרופ' גרשון דוד
דיקן הפקולטה למדעי המחשב	פרופ' עזריה פז
ראש המחלקה להנדסה ביו רפואית	פרופ' אורי דינר
ראש המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים	פרופ' ראובן לזרוביץ
ראש המחלקה ללימודים כלליים	פרופ' שרלוט שפירא
ראש היחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ	פרופ' דניאל הרשקוביץ
ראש המרכז ללימודים קדם אקדמיים	פרופ"ח אלי אלטוס
ראש המרכז לקידום ההוראה	פרופ' דוד דורבן
מנהלת הספריה המרכזית ע"ש אלישר	גב' נורית רויטברג

ראשי אגפים

ראש אגף כח-אדם	גב' שרה קנטי
ראש אגף כספים ובקרה	מר אלחנן אופנהיימר
ראש אגף פיתוח ותחזוקה	אינג' דן אורדן
ראש אגף מינהל	מר יעקב נחמני
ראש אגף קשרי ציבור ופיתוח משאבים	מר עמנואל שמעוני
המבקר הפנימי	מר יהודה אשכר

ביה"ס ללימודי מוסמכים

לימודי מוסמכים מתקיימים בטכניון החל מ-1948 וביה"ס ללימודי מוסמכים הוקם רשמית ב-1956. תכניות לימודים ומחקר, המוליכות לתארים אקדמיים גבוהים, מתקיימות כמעט בכל הפקולטות והמחלקות בטכניון.

לימודי מוסמכים לתואר "מגיסטר למדעים" מציידים את המשתלם בידע מדעי או הנדסי ברמה גבוהה מזו של לימודי התואר הראשון. הדבר מושג על ידי שילוב של לימודי מקצועות ושל בחירה באחת מן האפשרויות: מחקר, פרוייקט הנדסי או עבודת גמר. נתיב השתלמות לתואר "מגיסטר", אשר אינו כולל תיזה, קיים ברוב היחידות. ההשתלמות, במקרה זה, כוללת רק לימוד מקצועות.

המחקר (או הפרוייקט) לתואר מגיסטר יכול להיות בהתאם לשטח - עיוני או ניסויי, בסיסי או שימושי - תוך הדגשת הגישה המדעית האנליטית. באופן כללי, מטרתו העיקרית של המחקר היא להגיע לידע חדש בנושא, ומטרה חשובה נוספת היא לאמן את המשתלם בשיטות מחקר.

במשך הלימודים לתואר דוקטור מקדיש המשתלם את מירב זמנו לעבודות המחקר, למרות שעליו להשתתף בסמינרים ולהעמיק את ידיעותיו על ידי לימוד מקצועות ולימוד עצמאי. לאחר כשנה מתחילת לימודיו נבחן המשתלם בבחינת מועמדות, שבה עליו להציג את גישתו לבעיה, להוכיח את שליטתו ברקע המחקר ובספרות ואת יכולתו לבצע מחקר לקראת התואר דוקטור. תכלית המחקר לדוקטור היא ביצוע מחקר ברמה גבוהה, שתוצאותיו ראויות לפרסום בעתונות המקצועית, והגשת חיבור.

שלב הגמר בלימודי מוסמכים לתואר מגיסטר ולתואר דוקטור הוא בחינת הגמר, העוסקת בנושא החיבור ובנושאים הקשורים אליו.

רישום וקבלה

בקשות מועמדים לביה"ס ללימודי מוסמכים מוגשות על גבי טפסים מתאימים הנמצאים בערכת ההרשמה. ניתן לרכוש את הערכה, הכוללת גם "ידיעון למועמדים", בחנויות "מכלול" ובחנויות "סטימצקי" בערים הגדולות.

מועדי רישום

לסמסטר א' (המתחיל באוקטובר) - עד 30 באפריל
לסמסטר ב' (המתחיל במרץ) - עד 30 בנובמבר
הרישום לתואר ד"ר נמשך כל השנה.
רישום לסטודנטים שעדיין לא סיימו לימודיהם לתואר ראשון: סטודנטים בסמסטר האחרון ללימודיהם לתואר ראשון רשאים להרשם לביה"ס ללימודי מוסמכים. קבלתם תהיה על סמך הישגיהם עד לסמסטר האחרון ללימודיהם ותותנה בסיום נאות של תואר ראשון ובהצגת אישור גמר תוך הסמסטר הראשון ללימודיהם (עד 31 בדצמבר למתחילים ללמוד בסמסטר א', ועד 31 במאי למתחילים ללמוד בסמסטר ב').

לימוד במקביל בלימודי הסמכה ובלימודי מוסמכים - סטודנטים מצטיינים: סטודנטים אשר הישגיהם בתואר ראשון גבוהים במיוחד (בממוצע מצטבר גבוה מ-90) רשאים להרשם ללימודי מוסמכים גם אם נותר להם סמסטר ולעיתים אף שני סמסטרים לסיום לימודיהם. קבלתם תהיה מותנית בהבאת אישור גמר לאחר סמסטר או שני סמסטרים בהתאם, ובהסכמת הגורמים המוסמכים בלימודי הסמכה ובלימודי מוסמכים.

מסלול מיוחד לדוקטורט: לבוגרים מצטיינים במסלולים 4 שנתיים בתואר הראשון קיימת אפשרות להשתלב במסלול לימודים מיוחד לדוקטורט, ישירות מהתואר הראשון, במרבית הפקולטות.

מלגות

ההמלצה למתן מלגה ניתנת על ידי היחידה האקדמית. תנאי מוקדם לקבלת מלגה הוא ציון ממוצע 80 לפחות. לתואר מגיסטר ניתנים עד 24 חודשי מלגה ובמקרים מיוחדים עד 30 חודשי מלגה. לתואר ד"ר ניתנים עד 42 חודשי מלגה ובמקרים מסויימים עד 52 חודשים. הקריטריונים להענקת מלגות הינם אקדמיים בלבד.

שכר לימוד

עם הרשמתו, ממלא כל מועמד, ללא יוצא מן הכלל, כתב התחייבות לתשלום שכר הלימוד הנדרש ממנו. אם המועמד זוכה במלגה המכסה גם את שכר הלימוד, או אם אינו מתקבל לביה"ס, ההתחייבות מבוטלת.

שכר הלימוד נגבה בתשלום אחד או בכמה תשלומים במשך השנה. על מועדיהם יקבל הסטודנט הודעה בכתב מאגף הכספים.

לימודים מתקדמים

1. מסגרת לימודים מתקדמים מאפשרת לבעלי תואר ראשון ממוסד אקדמי מוכר להשכלה גבוהה ללמוד קורסים של לימודי מוסמכים מבלי שיתקבלו כסטודנטים של ביה"ס ללימודי מוסמכים. במקרים מיוחדים יוכל הדיקן לאשר לימודים אלה למי שאין בידו עדיין אישור גמר.

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

3. משתתפים אשר לאחר מכן יתקבלו כסטודנטים בביה"ס ללימודי מוסמכים, יוכלו לבקש מיחידתם להכיר במקצועות, שלמדו במסגרת לימודים מתקדמים ברמה נאותה, כחלק מהדרישות הלימודיות לתואר. היחידה תוכל להמליץ על הכרה במקצועות אלה, כולם או מקצתם, עם זיכוי בנקודות או בלעדיו. את הבקשה להכרה במקצועות אלה יש להגיש עם בקשת הקבלה לביה"ס ללימודי מוסמכים ועל גבי הטופס המתאים. המקצועות שהוכרו על ידי ביה"ס עם זיכוי בנקודות יופיעו בתדפיס הציונים ויכללו בחישוב הממוצע. מקצועות שהוכרו ללא זיכוי בנקודות יצוינו בתדפיס כמקצועות האסורים בלמידה חוזרת, ולא יחושבו בממוצע.

4. סטודנט המבקש הכרה במקצועות אשר למד בעבר, מתבקש לעיין היטב בהשלכות סעיף 25.03 בתקנות ביה"ס ללימודי מוסמכים ("חוק ההתיישנות").

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

6. לפני הרישום על המועמד לפנות ליחידה הנוגעת בדבר כדי לקבל את אישורה וכן לשם קבלת ייעוץ בבחירות מקצועות.

היחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ

היחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ הינה יחידה כלל-טכניונית, המארגנת ומגישה לציבור הרחב שירותי חינוך, הוראה והדרכה להכשרת עובדים מקצועיים בענפים שונים של ההנדסה והמינהל, באמצעות ארגון קורסים, סמינריונים, כנסים והשתלמויות בנושאים אלה. חבר המרצים מורכב מחברי הסגל האקדמי של הטכניון ומרצי חוץ, מומחים במקצועותיהם. היחידה פועלת בשני מרכזים בחיפה ובתל-אביב ומקיימת השתלמויות סדירות במקומות שונים בארץ.

שרותי היחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ כוללים:

-"לימודים מתקדמים" במסגרת ביה"ס ללימודי מוסמכים, המאפשרים לבעלי תואר אקדמי ראשון, צבירה מותנית של נקודות, לקראת קבלת תואר מגיסטר.

-לימודי צבירה לקראת תואר מגיסטר בהנדסה (M.E.) ללא תיזה.

-לימודי השלמה לסטודנטים לא מן המנין במסגרת לימודי הסמכה של הטכניון.

-לימודי ערב של מקצועות הסמכה בטכניון לצבירת נקודות אקדמיות לתואר ראשון.

-לימודי המשך למהנדסים ולאקדמאים אחרים על ידי ארגון כנסים, קורסים, סמינרים וסדנאות בשטחי המדע, הטכנולוגיה והמינהל.

-לימודי המשך ברפואה.

-לימודי תעודה לקהל הרחב באמצעות קורסי הכשרה במקצועות השונים.

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, וכן לא יוכרו מקצועות אלא אם נלמדו בחמש השנים לפני קבלתו של הסטודנט לטכניון. המקצועות שיוכרו, ייקלטו עם הציון. מקצועות שנלמדו במסגרת לימודי חוץ יכולים לסייע לתלמיד להתקבל לטכניון.

המרכז ללימודים קדם אקדמיים

המרכז ללימודים קדם אקדמיים מקיים לימודי הכנה לטכניון במקצועות מתמטיקה, פיזיקה, אנגלית, עברית לעולים וכתיבה מדעית לחיילים משוחררים. כמו כן משולב במכינות השונות של המרכז קורסים הכנה לבחינה הפסיכומטרית, הנערכת על ידי המרכז הארצי לבחינות והערכה, ולבחינת המיון של הטכניון בארכיטקטורה.

אוכלוסיית הלומדים במרכז מורכבת מהקבוצות הבאות:

חיילים משוחררים - בעלי תעודת בגרות מלאה המעוניינים לשפר את ציוני הבגרות, בעלי תעודת בגרות שחסרים בה הציונים במקצועות מתמטיקה, פיזיקה ואנגלית, אשר יכולים להשלים את תעודת הבגרות במסגרת המכינות, חסרי בגרות בוגרי בי"ס תיכון, בעלי ציון פסיכומטרי גבוה.

ראויים לקידום - הם תלמידים לאחר שירות צבאי, המוגדרים כראויים לקידום, לפי קריטריונים של האגודה לקידום החינוך. לתלמידים אלה ניתנת תשומת לב מיוחדת והמרכז מסייע להם בצורות שונות בין היתר במתן קורסי הכנה חד-חודשיים (במתמטיקה) ותלת חודשיים (במתמטיקה, פיזיקה ואנגלית) על-מנת שיעמדו בדרישות הקבלה למכינות הרגילות של המרכז.

משרד החינוך והתרבות ומשרד הבטחון נושאים בהוצאות הלימוד שלהם והטכניון מקצה להם מעונות.

עולים - בעלי תעודת בגרות מלאה מחו"ל המעוניינים ללמוד בטכניון חייבים בתעודה מכינה במקצועות מתמטיקה, פיזיקה, אנגלית ועברית. הלימודים ממומנים על ידי מינהל הסטודנטים.

סטודנטים שהתקבלו לטכניון - סטודנטים שהתקבלו לשנה א' בטכניון ומעוניינים לרענן את ידיעותיהם במתמטיקה ובפיזיקה ואף לשפרן, להם מציע המרכז קורס רענון במתמטיקה ובפיזיקה בן 30 שעות לימוד כל אחת. כמו כן מציע המרכז לסטודנטים אלה קורסים להשלמות בפיזיקה, הכוללים את הפרקים מכניקה, שחשמל ומגנטיות, וזאת כהכנה למבחן הסיווג במקצוע זה.

לפרטים נא להתקשר לטל' 04-8294536/7 מענה קולי 04-8294539

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

אינטרנט:

http//www.technion.ac.il/technion/pre-university/engl-new.html

הספריות בטכניון

בספריות הטכניון קרוב למליון כרכים בתחומי ההנדסה, מדעי הטבע ומדעי החברה. כ-4,500 כתבי עת וסדרות מתקבלים באופן שוטף. הספרייה המרכזית ע"ש אלישר ועשרים הספריות היחידתיות נותנות שירותי קריאה, השאלה וייעוץ לכל הסטודנטים ולחברי הסגל.

הקטלוג המרכזי של ספריות הטכניון הינו ממוחשב. ניתן לחפש בו בגישה ישירה ממספורים הנמצאים בספרייה המרכזית ובספריות היחידתיות. ניתן לחפש בקטלוג גם ממסופים ומחשבים אישיים מכל הסוגים שאינם ממוקמים בבניין הספרייה באמצעות רשת התקשורת הטכניונית. לקטלוג גם מימשק גרפי באמצעות ה- www.

בקטלוג כלולים ספרים וכתבי עת. אוסף כתבי העת מלא וכולל את כתבי העת השוטפים וכל הכרכים הקודמים הנמצאים בספריות הטכניון. אוסף הספרים כולל את כל הספרים שנתקבלו מ-1970 ואילך ובנושאים מסוימים גם פרסומים ישנים יותר.

חיפוש בקטלוג יכול להתבצע לפי שם מחבר, שם ספר, נושא (מונח או מספר מיון), מלה, או שילוב של כל אלה. המידע שהקורא מקבל כולל את הנתונים הבאים: מספר העותקים הנמצאים בספריות הטכניון, מיקומם, האם הם פנויים להשאלה, ואם לא - מתי יוחזרו. מכל מסוף ו-PC קיימת גישה ישירה לחיפוש בקטלוגים ממוחשבים של הספריות האוניברסיטאיות האחרות בארץ. הזמנות ספרים להשאלה והארכת ספרים מושאלים יכולים להתבצע בשירות עצמי.

הדרכה: הדרכה בהתמצאות בספרייה, בשימוש בקטלוג ובחיפוש חומר לפי נושא, ניתנת ברצון על ידי הספרנים.

מידע: מגוון רחב של מאגרי מידע ממוחשבים קשור לרשת הטכניונית. חלק מהמאגרים מיועדים לחיפושי ספרים וחלק כוללים טקסט מלא של כתבי עת מדעיים. למאגרים אלה יש גישה ישירה ממחשבים אישיים ואחרים המחוברים לרשת הטכניונית. החיפוש נעשה על ידי הקורא באמצעות תוכנות ידידותיות.

הסברים והוראות מפורטים ב- home page של הספריה שכתובתו: http://www.technion.ac.il/technion/library.

ספרי לימוד: אוסף ספרי לימוד לעיון ולהשאלה נמצא בספרייה המרכזית. עותקים מספרי הלימוד נמצאים גם בספריות היחידתיות

צילום: בספרייה המרכזית ישנן מכונות צילום לשירות עצמי. ברוב ספריות הטכניון ניתן לבצע צילום תמורת תשלום.

השאלה: הסטודנטים וחברי הסגל זכאים לקבל שירותי השאלה בכל ספריות הטכניון. ההשאלה בכל ספריות הטכניון ממוחשבת. קוראי חוץ יכולים לקבל שירותי השאלה, לאחר פתיחת כרטיס קורא, בספרייה המרכזית. בספריות היחידתיות קיימות הגבלות על השאלת הספרים השימושיים באותה הפקולטה. בדרך כלל הספריות אינן משאילות כתבי-עת, אולם ניתן לקבל, תמורת תשלום, צילומי מאמרים.

ספרייה אור-קולית הספרייה בבניין אולמן, מכילה סרטי וידאו במקצועות שונים בהנדסה ומדע. ישנו אוסף סרטים, שצולמו בזמן ההרצאות, המכילים את כל החומר הנלמד בסמסטר, ובאמצעותם ניתן להשלים חומר חסר.

הספרייה המרכזית ע"ש אלישר

נורית רויטברג	
מזכירות	829-2507/2503
מחלקת ההשאלה	829-2504/2521
אולמות הקריאה והקטלוג	829-2520/2513

הספריות היחידתיות

הספריה האור-קולית	פטריסיה וקס
בניין אולמן, אגף מ. קרסו	829-2019
הנדסה אזרחית	תמר טל
	829-2731
הנדסת דרכים וקרקע	סטלה לונגו
	829-2728
הנדסת חלקאית	דבורה לוי
	829-2625
ארכיטקטורה ובינוי ערים	מיכאלה זוננשיין
	829-4010
הנדסת מכונות	חנה אופנהימר
	829-2082
הנדסת תעשייה וניהול	דליה דולב
	829-2038
הוראת הטכנולוגיה והמדעים	דיאנה הנאור
	829-3109
הנדסת חומרים ומכון המתכות	אהובה גרץ
	829-4569
הנדסת חשמל ומדעי המחשב	עליזה ברקוביץ
	829-4773
מתמטיקה	אבלין שטרן
	829-4271/4283
הנדסה ביו-רפואית	רבקה שטינמץ
	829-4126
הנדסת אוירונוטיקה וחלל	שרה שטרן
	829-2310
לימודים כלליים	אסתר רוזנטל
	829-3974
המכון הלאומי לחקר הבנייה	יעל ארמנה
	829-2371
הנדסה כימית והנדסת מזון	רות שביב
	829-3075
כימיה וביולוגיה	חנה אילוביץ
	829-3734
המכון לחקר התחבורה	הדרה בן יוסף
	829-2385
רפואה	מרשה פורד
בניין רפפורט, בת-גלים	829-5351
פיסיקה	עדנה גולן
	829-3535

מחקר

המחקר הוא אחת ממטרותיו האקדמיות והעיקריות של הטכניון. כל חבר סגל אקדמי אמור לעסוק במחקר, בהיקף של כשליש מזמנו לפחות, כמפורט בתקנות האקדמיות.

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

מדיניות המחקר בטכניון מנוהלת על ידי סגן הפרובוסט למחקר המסתייע בועדת המחקר המתמנית על ידי הסנט. המחקר מבוצע באמצעות רשות המחקר הפועלת במסגרת מוסד הטכניון למו"פ בע"מ, שהיא חברת בת בבעלות מלאה של הטכניון. אחראי מטעם הנהלת הטכניון גם על העברת טכנולוגיה ועל פיתוח מסחרי של תהליכים ומוצרים המבוססים על המצאות ופטנטים של חברי סגל הטכניון. פעילות המבוצעת במוסד הטכניון עצמו ובחברות בנות בבעלות מוסד הטכניון למו"פ בע"מ. כל הצעות המחקר של חברי הסגל האקדמי והמחקרי בטכניון מוגשות לסגן הפרובוסט למחקר לאישור. קיימות קרנות פנימיות בניהולו של סגן הפרובוסט למחקר, לסיוע לחוקרים מתחילים בקידום נושאים חדשים ובהכנת בקשות למימון מחקרים ובהגשתו לגופים מממנים שונים. לאחר האישור, מוגשות הבקשות למימון חוץ על ידי מוסד הטכניון למחקר ופיתוח, בשמם של החוקרים האחראים לתוכן המקצועי של המחקר.

מוסד הטכניון למחקר ופיתוח בע"מ:

המוסד הינו חברה בע"מ בבעלות מלאה של הטכניון

תפקידי המוסד הינם:

1. לנהל את המחקר הממומן של הטכניון.
2. לזהות המצאות בנות פטנט.
3. למסחר את הידע והקניין הרוחני של הטכניון.
4. סיוע לתעשייה בפרט ולמשק בכלל בפתרון בעיות טכניות הדורשות רמת מיומנות גבוהה.

יחידות מוסד הטכניון למו"פ בע"מ

1. רשות המחקר.
2. יחידת שרות לבניין ותשתית.
3. יחידת שרות לתעשייה (מכון המתכות הישראלי).
4. היחידה ללימודי חוץ ולימודי המשך.

פעילויות נוספות: חברות בת העוסקות בהעברת טכנולוגיות בפיקוח מטה המוסד.

ארגונים מחקריים בטכניון

המכון הלאומי לחקר הבנייה.

המכון למחקר המים

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 למחקר בהנדסת חומרים

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

המכון למצב מוצק

המכון לחקר התחבורה

המרכז למחקר במערכות נבונות

המכון להנדסה ביו-רפואית ע"ש סילבר

המרכז למחקר ביולוגי

המרכז למחקר במיכון חקלאי

המרכז למחקר במים וקרקע בפקולטה להנדסה חקלאית

המרכז לחקר אוירונוטי

המכון לחקר החלל ע"ש נורמן והלן אשר

המרכז למחקר בהנדסת תעשיה וניהול

המרכז למחקר לבטיחות בעבודה והנדסת אנוש

המרכז למחקר באיכות ואמינות

המרכז למו"פ בחינוך טכנולוגי ומדעי והכשרה מקצועית

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 ההתפתחיות הטכנולוגיות המהירות בתחום.

שטחי פעולה עיקריים: פיתוח וניהול רשת תקשורת טכניונית, תמיכה במחשוב מבוזר וניהול שרתי unix, מחשוב עתיר ביצועים (מחשבי על) ניהול לגישה לאינטרנט, רשתות מיקרומחשבים ושירותי יעוץ.

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

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

תקשורת

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. כמו כן מספק מרכז המחשבים שירותי גישה בחיוג ובקווי ISDN 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

חישוב עתיר ביצועים (מחשבי על) נגיש לקהילת חוקרי הטכניון באמצעות רשת התקשורת למרכז החישובים הבין אוניברסיטאי.

במרכז המחשבים מותקן מחשב מקבילי מקומי בן 8 מעבדים הצפוי לשדרוג בזמן הקרוב למחשב בעל עוצמה גדולה יותר. 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. הציוד מבוסס ברובו על תחנות ייעודיות מתוצרת סיליקון גרפיקס, ומגוון תוכנות לויזואליזציה מדעית ואנימציה.

תוכנה

מרכז המחשבים מטפל בהבאת מגוון תוכנות לטכניון ורוכש רשיונות כלל קמפוסים לקומפיילרים, ספריות מתמטיות וחבילות ייעודיות לגרפיקה, סטטיסטיקה ומגוון תחומים הנדסיים.

שרותי ייעוץ

יועצי מרכז המחשבים מסייעים לאנשי הסגל בשימושי מחשב למחקר והוראה. נכתבים מדריכים ו- on line help, המופצים דרך השרתים המרכזיים. לקבלת מידע מעודכן על שירותים חדשים והודעות יש לפנות לאתר הטכניון ברשת http\\www.technion.ac.il. כמו כן מדריכים יועצי מרכז המחשבים את החוגרים בעבודה על מחשבי על עתירי ביצועים והמוצבים במרכז החישובים הבין-אוניברסיטאי.

אינטרנט ושירותי www

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

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 (network directory service) באמצעות שרת Novel מרכזי.

אולמות ציבוריים

בבניין אולמן נמצאים לרשות הסטודנטים שתי חוות: חוות תחנות גרפיות סיליקון גרפיקס לעיבודי תיב"ם וחוות מחשבי PC חדישה למגוון צרכי הוראה. זאת בנוסף לחוות המחשבים הפזורות בכל הבניינים בקמפוס אשר מצויידות במחשבים עדכניים המקושרים לרשתות מקומיות ודרכן לרשת התקשורת המרכזית.

לשכת דיקן הסטודנטים

דיקן הסטודנטים מתמנה על ידי הסנט מבין חברי הסגל הבכיר של הטכניון. בתוקף תפקידו הוא חבר בגופים הקשורים בענייני סטודנטים כגון הקורטוריון, הוועד המנהל, 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 לכם, 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, מענקים והלוואות 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 ובחילופי סטודנטים.

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

משרד המעונות - מטפל בהקצאה ובשיבוץ של המעונות.

מלגות ומענקי סיוע

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 70% משכר הלימוד.

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

מלגות לחברי תזמורת הטכניון - מוענקות במגמה לעודד השתתפות הסטודנטים בתזמורת הטכניון.

מענקי סיוע - אלה נקבעים על פי קריטריונים כלכליים מעיקרם, הם ניתנים רק לסטודנטים המבצעים פעילות חברתית תרבותית. מענק הסיוע הנ"ל כולל פיצוי מיוחד לאלה ששירתו תקופות ארוכות במילואים.

הלוואות

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

מעונות

לרשות הסטודנטים כ-3000 יחידות דיור במעונות הכוללות גם דירות לזוגות נשואים. חלוקת המעונות נעשית בעיקר על ידי קריטריונים כלכליים-חברתיים, אך גם היכולת ליצירת אוירה טובה במעונות מהווה שיקול נכבד.

השאלת ספרי לימוד

מספר רב של ספרי לימוד ניתנים להשאלה, לסמסטר, במחיר השאלה של 13% 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 ופסיכוטרפיה, ניתנים בצורה אינדיבידואלית או קבוצתית. למרכז מטרה נוספת - לייעץ לטכניון כמוסד ולהתאים עצמו לצרכים של ציבור הסטודנטים.

סגל העובדים, הכולל פסיכולוגים ועובדים סוציאליים, מציע לכל סטודנט הנמצא בלחץ נפשי, לפנות למרכז אישית, או בטלפון 829-2908/9 על מנת לקבוע פגישה. שעות הקבלה לפניות חדשות הן: 08:00 - 12:30. 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 איתה.

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 הסובלים מליקויי למידה (דיסלקטים, דיסגרפים וכו').

ה. סטודנטים במצב אקדמי לא תקין - מתקיימות שיחות בניסיון לאתר את מקור הבעיות ומציאת 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 401, בניין אולמן, בימים א'-ה' בין השעות 10:30 - 14:00, או להתקשר לטלפון 8294110/2.

היחידה לתעסוקה מקצועית

1. תעסוקה

מטרת היחידה היא יצירת קשרי עבודה בין סטודנטים העומדים בפני סיום לימודיהם לבין מעסיקים פוטנציאליים. יחידות התעסוקה מרכזת ומעדכנת מידע על מקומות עבודה פנויים. כמו כן מארגנת היחידה מפגשים בין נציגי מפעלים וסטודנטים, שתכליתם השגת הצעות עבודה לסטודנטים (יריד מפעלים), ומסייעת בהכוונה לקראת יציאה לעבודה (הכנת קורות חיים, ראיון אישי).

2. חילופי סטודנטים (איאסט"א)

היחידה מהווה את מזכירות איאסט"א בישראל ומטפלת בכל הקשור בחילופי סטודנטים ישראלים עם סטודנטים מחו"ל למטרת הכשרה טכנית והרחבת אופקים, לתקופה של 6-8 שבועות בחופשת הקיץ.

רשאים להגיש מועמדותם סטודנטים שצברו במדעים 36 נקודות לפחות ובמקצועות הטכנולוגיים 72 נקודות לפחות בסמסטר בו נערכת ההרשמה - בנובמבר.

קבלת קהל בימים א'-ה' בשעות 08:00 - 12:30, טלפון: 829-2536.
משרדי היחידה בבית הסטודנט בקומת הביניים.

היחידה לתרבות וחברה

מטרות היחידה הן הרחבת הפעילות החברתית-תרבותית בטכניון בכלל, ובמעונות הסטודנטים בפרט. אחת המטרות המיוחדות של היחידה היא פיתוח הקשרים החברתיים בין סטודנטים עולים וותיקים, בין חברי סגל וסטודנטים בין סטודנטים בטכניון לבין הסטודנטים האחרים בחיפה. היחידה פועלת בשיתוף פעולה עם אגודת הסטודנטים ורכזי תרבות, חברה ומעונות, עם בית-הלל, ובתיאום עם היחידות האחרות אשר בלשכת דיקן הסטודנטים.

נוהל טיפול בתלונות סטודנטים

א. פניה לגורם הממונה - סטודנטים הנתקלים בבעיות אקדמיות או מינהליות ומרגישים כי נגרם להם עוול, מוזמנים לפנות לגורמים המתאימים לטיפות 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 לסגן פרובוסט ללימודי הסמכה/מוסמכים (רצוי בכתב בצרוף מסמכים מסייעים). הדיקן יזמין 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 סגן פרובוסט ללימודי הסמכה/מוסמכים/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 בבית הסטודנט, קומת קרקע, 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 ל-21 יום) מתבקשים להגיש בקשת ולת"ם בלשכת דיקן הסטודנטים - מדור ולת"ם. אם הצו המקורי היה לתקופה העולה על 21 יום, יש להגיש 2 בקשות: אחת לק. קישור לתיקון הצו ל-21 יום, ובמקביל, להגיש בקשה למדור ולת"ם בלשכת דיקן הסטודנטים לקיצור מתחת ל-21 יום או דחיה.

ב. נוהלי ולת"ם

1. להלן טבלת משכי השרות במילואים של הסטודנטים:

שנה אקדמית - 1 באוקטובר עד 31 ביולי

פקולטות	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 יופנו לקציני ערים ובקשות אישיות יופנו ישירות ליחידה.

6. ולת"ם סטודנטים מטפל בבקשות הדנות בתקופת מילואים של **4 ימים** ומעלה בלבד, כאשר מדובר בתקופה קצרה יותר יפנה החייל ליחידתו.

7. סטודנט יקרא לשרות מילואים (4 ימים ומעלה) רק פעם אחת במהלך הסמסטר.

בקשות ולת"ם ניתן להגיש אצל רכזת ולת"ם בלשכת דיקן הסטודנטים, בית הסטודנט קומה תחתונה בשעות 10:00 עד 13:00, ימים א'-ה'.

ג. סיוע כספי

1. סמסטר קיץ - סטודנט ששרת במהלך שנת תשנ"ט (1.10.98 - 31.7.99) 40 יום ומעלה זכאי לפטור מתשלום שכ"ל עבור שני קורסים בסמסטר קיץ. בקשה לפטור ניתן להגיש אצל רכזת וולת"ם.

2. **מילגת שכ"ל עבוד סמסטר תשיעי** - סטודנט הלומד במסלול 4 שנתי ששרת במהלך תקופת לימודיו 200 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, בית הסטודנט קומה תחתונה, ימים א' - ה' בשעות 10:00 - 13:00.

3. סטודנט היוצא לשרות מילאים 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. גובה ההשתתפות 2/3 מעלות הצילום עד למקסימום של 190צילומים (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 במקצועות השונים ניתנים על ידי חונכים (סטודנטים מצטיינים) לפי דרישת הסטודנט, באמצעות היחידה לקידום סטודנטים, אולמן 401, ימים א'-ה' 14:00 - 10:30.

3. **ספרייה אור-קולית** - ניתן לצפות בקורסים מצולמים במקצועות היסוד.

ספרייה אור-קולית אולמן (קומה 400)

פתוחה בימים א'-ה' 08:00-17:45. יום ו' 12:45 - 07:30.

ה. תקנות אקדמיות

סטודנט אשר ימצא עצמו נפגע (או מעריך מראש כי ייפגע) כתוצאה משרות ממושך במילואים, במשך תקופת הלימודים או הבחינות, יפנה אל מורה המקצוע אשר יפעל למציאת פתרון שימנע פגיעה בלימודיו, בציון המגיע לו או בהמשך 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 שירת במילואים באחד ממועדי הבחינות הסדירים, לרבות בחן חובה וכתוצאה מכך נמנע ממנו להופיע לבחינה או לבחן.

ב. לא ניגש לבחינה סדירה, או לבחן חובה, 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 סגן פרובוסט ללימודי הסמכה. החלטת סגן פרובוסט ללימודי הסמכה תהיה סופית ומחייבת.

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

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

ב. שהתקנות בדבר דרישות קדם הקשורות למקצוע אשר אותו לא סיים בגלל השרות במילואים לא יופעלו בקשות אלה תכובדנה על ידי הפקולטה.

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

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)

ראה גם ב"מדריך שימושי לסטודנט"

הסטודנטים בטכניון מאוגדים בעמותה הנקראת "אגודת הסטודנטים בטכניון" (אס"ט). מטרת העמותה 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, 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 וכד'.

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

ג. מתן שירותים וייעוץ לסטודנט בנושאים אקדמיים ואחרים.

האגודה הינה גוף כלכלי עצמאי, אשר כל פעילויותיו הן קודש לקידום מטרותיה. בעלי התפקידים נבחרים באופן דמוקרטי ופעילים בשכר (כגון יו"ר האגודה, סיו"ר וכו') נבחרים במכרזים הפתוחים לכל חברי האגודה. אחת לשנה נערכות בחירות, ובהן נבחרים נציגי הסטודנטים לועידה ולהנהלה.

משרדי האגודה ממוקמים בבית הסטודנט, ובדלפק הקבלה מתקיימת קבלת קהל מדי יום בין השעות 15:00 - 09:00. סטודנט, הנתקל בבעיה מכל תחום שהוא, יכול לפנות לפעיל המתאים ולקבל ייעוץ והדרכה לפתרון בעייתו.

הגופים הנבחרים

ועד פקולטה - אחת לשנה נערכות בחירות בהן נבחרים נציגי הסטודנטים **לועד הפקולטה**, שהינו הגוף המייצג את הסטודנטים באותה פקולטה כלפי דיקן הפקולטה והסגל ומול הנהלת האגודה.

הועידה מורכבת מסך חברי ועדי הפקולטות ומתכנסת לפחות פעמיים בשנה לבחירת יו"ר + סיו"ר לאישורי תקנון ומאזנים תקציביים ולעניינים שונים.

ההנהלה הינה הגוף המחוקק ובעל הסמכות העליונה באגודה, המתכנס על מנת לדון בנושאים עקרוניים (השבתת הלימודים, למשל), מתווה הדרך והמכריע בבעיות עקרוניות. ההנהלה קובעת את קווי הפעולה של ועד האגודה, בוחרת נציגיה במוסדות הטכניון ובמוסדות וגופים אחרים בארץ. היא 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 דעות.

ועדת ביקורת היא הגוף המבקר באגודה. מורכב משלושה חברי ועידה ושני מבקרים. תפקידה של הועדה לבקר את כל פעולות

הגופים הנבחרים: ההנהלה, "מכלול", יחידת הספורט, הועידה ובעלי התפקידים באגודה. לועדת ביקורת אין סמכות ביצועית.

השירותים הניתנים על ידי האגודה

אגודת הסטודנטים מקיימת שירותים שונים כדי להקל על הסטודנטים ולעזור להם בתחומים רבים שירותי תעסוקה הינם מקור לא אכזב לעבודות מקצועיות שונות המוצעות לציבור הסטודנטים.

מרכז תעסוקה (חברת כ"א): עוסק בהשגת מקומות עבודה לסטודנטים הן בתחום המקצועי והן בעבודות שאינן מצריכות כישורים מיוחדים. המרכז פועל במשך כל השנה.

"מכלול": כדי להקל על הסטודנטים ברכישת מוצרי כתיבה וצורכי לימוד מקיימת האגודה, בשיתוף עם המוסד, חברה לאספקת ציוד בשם "מכלול".

ב"מכלול" מוצעים למכירה ספרי לימוד, צורכי כתיבה ושרטוט, צורכי מחשב ודיסקטים, סרטי צילום, דיסקים ותקליטורים, אביזרי ספורט, תמרוקים ומוצרי סידקית. צורכי הכתיבה הנמכרים בחנות מסובסדים על ידי האגודה. כמו כן, מפעילה "מכלול" את שירות ההוצאה לאור, אשר במסגרתו מפורסמים ספרי לימוד וחוברות הדרכה הנכתבים על ידי הסגל האקדמי בטכניון.

ל"מכלול" 6 סניפים: בטכניון, בבי"ס לרפואה, בסמינר אורנים, בביה"ס הריאלי (בית בירם), במכללת עמק יזרעאל ונצרת עילית.

מסעדות:

מסעדת דה ז'ור: במעונות הטכניון - ארוחות מלאות באיכות מעולה.

קפטריות סלנור: האגודה מפעילה חברת מזנונים, שברשותה מזנון בית הסטודנט בקומת הקרקע, מזנון אולמן ומזנון הפקולטה לרפואה. מזנונים אלו מספקים משקאות קלים חמים וקרים, עוגות, בורקסים, ואף בשרים שונים בפיתות. המחירים נמוכים.

פר"ח: הינו פרויקט חונכות, המופעל בשיתוף האגודה, בבתי הספר התיכוניים ובחטיבות הביניים באזור חיפה, ומטפל במתן שיעורי עזר לתלמידים הנזקקים לעזרה בלימודיהם. סטודנטים רבים בטכניון פועלים כחונכים ותורמים בזאת לשיפור פני החברה במדינת ישראל. הפרויקט מזכה את הסטודנטים במלגה.

משרדי האגודה

הועדה לעניינים אקדמיים ומשרד אקדמי מופקדים על מכלול הנושאים הנוגעים להיבט האקדמי של חיי הסטודנט בקמפוס.

המשרד מטפל בבעיות הפרט של הסטודנט בטכניון אשר נתקל בקשיים במסגרת האקדמית. היועצים האקדמים 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.

משרד אקדמי אחראי ומפעיל את ראשי ועד הפקולטה. המשרד האקדמי פועל 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, מטפל המשרד האקדמי בנושאים הנוגעים לכלל ציבור הסטודנטים, כגון: עומס הלימודים בטכניון, שירותי הספריות השונות במוסד, שיפור ההוראה ושירותי המחשב המרכזי.

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

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

ספריית הבחינות הינה פרויקט המנוהל על ידי המשרד לשירותים אקדמיים והמספק, תמורת תשלום סמלי, צילומים של שאלוני הבחינות מסמסטרים קודמים לצורך הכנה טובה יותר לבחינה. הספרייה פתוחה לציבור הסטודנטים מדי יום.

ספרייה אור-קולית במעונות (מרכז גסטר) בספרייה קלטות וידאו ובהן מבחר הרצאות בקורסי יסוד לסטודנטים שהחמיצו הרצאות, ולאלה המעוניינים בחזרה נוספת על חומר הלימודים. ההרצאות ניתנות על ידי מרצים טובים במיוחד. כמו כן קיימות פינות לימוד עצמי וקבוצתי.

משאל המרצה הטוב: הינו פרויקט משותף של האגודה ושל המרכז לקידום ההוראה. במהלכו מתבקשים הסטודנטים לענות, אחת לסמסטר, על מספר שאלות הנוגעות לחומר ההרצאות ולאיכות המרצים. למשאל זה אין תוקף רשמי, אולם במקרים רבים מושפע הקידום של אנשי הסגל מתוצאותיו. סיכומי המשאל מופצים על ידי האגודה בחוברת מיוחדת, ואת המרצים המצטיינים נוהגת האגודה לציין לשבח ולהעניק להם פרסי הצטיינות.

כמו כן, קיים גם משאל המתרגל הטוב.

יעוץ משפטי: לפרטים לפנות למזכירות האגודה.

חברת ביטוח: בקומת הביניים בבית הסטודנט במחירים נמוכים.

פרויקטים נוספים:

-צילום והכנת חוברות לימוד לקורסים במחירי עלות.
-צילום מרוכז של "תמונות מחזור" לבוגרים.
-קידום ומיסוד של קורסים חדשים.
-פרויקט תיגבור לימודים לקראת הבחינות במרכז גסטר במקצועות היסוד.
-בחינות סמולציה להגברת הבטחון העצמי של הסטודנטים לפני בחינות השנה הראשונה.

פעולות תרבות

בבית הסטודנט מפעילים חוגי ריקודים (ריקודי עם למתחילים ולמתקדמים, ריקודי שנות הששים, ריקודים דרום אמריקאים ועוד), דיסקוטק, הקרנת סרטי קולנוע בכל יום בשעות הערב (בחינם), וכן "סרטי-פילם" חדישים בתשלום סמלי ופאב.

באולם צ'רצ'יל מקיימים הצגות, מופעים, ערבי זמר והקרנת סרטי איכות.

במועדונים במעונות ("נעלי-בית", מק"ק, הלר) מרוכזת הפעילות כל ימי השבוע ובהם מוקרנים סרטי איכות, ניתנות הרצאות על נושאים מגוונים ומופעלים חוגים שונים.

אירועים מיוחדים מאורגנים על ידי האגודה וכוללים שלושה נשפים בשנה - נשף פתיחת השנה, נשף יום הסטודנט ונשף פורים (פתיחת סמסטר אביב) - וכן מספר מרתונים של ריקודים כגון: יום העצמאות, שבועות.

משרד קמפוס

המשרד מטפל במכלול הבעיות הנוצרות בין הסטודנט לבין הנהלת המעונות, בחלוקת המעונות לפי קריטריונים אחידים, בעזרה לסטודנטים הנתקלים בקשיים או במתקנים לא תקינים בחדרם, מנהל חמישה מועדים הפזורים בקמפוס לרווחת הסטודנטים ואחראי על החוגים הנערכים במסגרת המעונות (מחול אירובי, יוגה, רכז מכונות כביסה וכד').

המשרד מאגד בתוכו שירותים לסטודנט (מס הכנסה, ביטוח לאומי), תעודות סטודנט, בזארים ועוד. כמו כן עוסק המשרד בפיקוח על המנזות והמזנונים בקמפוס.

בזארים שונים: נערכים בחסות האגודה בבית הסטודנט ובהם נמכרים מוצרים בהנחה ניכרת לסטודנטים. בבזארים אלו מוצעים למכירה דברי הלבשה, תיקים, תכשיטים, מוצרי חשמל ועוד. נוסף לכך, מארגנת האגודה בתחילת כל סמסטר בזאר ספרי לימוד משומשים. הסטודנטים המעוניינים יכולים למכור או לקנות ספרי לימוד משומשים.

שירותים נוספים:

-פיקוח על המנזה ומסעדת דה-זיור.

-פיקוח על הקפטיריות בבית הסטודנט ובאולמן.

-קיום תחבורה ישירה בין-עירונית בסופי שבוע.

-פיקוח על מינימרקט במעונות.

-הנפקת תעודות סטדנט.

יחידת הספורט: פעילות עניפה 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, ראגבי, 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.

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

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

אחראי מעונות: מייצג את המשרד בענייני קריטריונים למעונות, שיבוצים, ישיבות הנהלת מעונות, תשתית, משתתף בישיבות אחראי בניין. אחראי המעונות הינו איש הקשר בין משרד המעונות להנהלת מעונות הטכניון.

רכז תרבות מעונות: הרכז מטפל במכלול נושאי תרבות וחברה במעונות, כגון: ערבי שירה, הרצאות, תפעול במועדונים במעונות, מסיבות וסרטים. הוא עובד בשיתוף פעולה עם היחידה לתרבות וחברה בלשכת דיקן הסטודנטים.

רכז צילום: מפעיל את חדר הצילום באגודה ומעביר קורסי צילום בשחור-לבן ובצבע (במחיר סמלי). כל סטודנט הרוצה לפתח את תמונותיו בעצמו רשאי להשתמש בציוד הפיתוח המשוכלל המצוי בידי האגודה.

רכז מכונות כביסה: אחראי על מכונות הכביסה בכל הקמפוס. כל סטודנט הגר במעונות רשאי להשתמש חופשי בשרות עצמי במכונות הכביסה.

רכז טיולים: מארגן טיולים לכל קצוות הארץ במחיר שווה לכל נפש, ביניהם טיולים מיוחדים במינם כגון: סיור גמלים בסיני או קורסי סנפלינג בגולן ובגליל.

נושאים נוספים בטיפול המשרד:

- מועדונים: טלויזיה, מזנון, עיתונים, וידאו, הרצאות, מסיבות וערבי שירה בקיץ.
- חדר מוזיקה וחדר נגינה
- חדר ידיעת הארץ - כולל הדרכה וטיולים.
- חוגים: מחול אירובי, קרב מגע, מלאכת יד, יוגה ועוד.
- שירות הודעות - טל' 04-8294538.
- טיפול בנושא קבלה למעונות ושיבוץ.
- טיפול בבעיות תחזוקה.
- אחראי על מכונות הכביסה בכל הקמפוס.

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.

פרסומי האגודה

חברת **"פלפל"** הממוקמת בבית הסטודנט אחראית בלעדית על נושא הפרסום בקמפוס ובתוך כך גם פרסומי האגודה.

במערכת **"פלפל"** אחראים על הפקת עיתון "קולי", שלטים, חוברות מידע, יומן הסטודנט וכמו כן גם ארגון יריד מחשבים ותקשורת, עזרה בארגון ימי הסטודנט וירידי תעסוקה.

"דפי מידע": כלי ההסברה העיקרי של ועד האגודה, העיתון מופק כחלק מה"קולי" ומחולק חינם לסטודנטים. הוא מספק מידע שוטף על הפעילות החברתית והתרבותית באגודה, על מכרזים לבעלי תפקידים ועל תוצאות הדיונים במועצה ובועד. דפי המידע מופקים על ידי סיו"ר האגודה.

"קולי" - עיתון הסטודנטים מופק אחת לשבועיים ומקיף, בנוסף לדפי המידע הכלולים בו, כתבות תחקיר, ידיעות, חדשות ומכתבים למערכת.

את אגודת הסטודנטים ניתן להשיג בטלפון:

04-8328787, קו פנימי 2432/3

רשימת שלוחות

-5-	מידע בנושא תרבות
-6-	מידע בנושא אקדמי
1-200	מזכירה
1-201	מלכה
1-204	כספים
1-205	תרבות
1-206	"פלפל"
1-208	מלכה (2)
1-211	דלפק/מרכז מידע
1-214	משרד קמפוס
1-215	משרד אקדמי
1-217	משרד בקורת
1-220	ועדה אקדמית
1-219	רכז תרבות

חלק ב'

לימודי הסמכה

מסלולי קבלה, לימודים ותארים

תנאי קבלה ללימודי תואר ראשון בטכניון

מהלך הלימודים

מסלולי קבלה ולימודים לתואר בלימודי הסמכה

תקנות ונהלים בלימודי הסמכה

לימודי הסמכה

סנט הטכניון

סנט הטכניון הינו הסמכות האקדמית העליונה בטכניון. הוא הגוף הקובע את תוכניות הלימוד, התארים ואת התקנות שעל פיהם מתנהלים הלימודים.

לימודי הסמכה

סגן פרובוסט ללימודי הסמכה מופקד על ידי הסנט על לימודי הסמכה בטכניון. מזכיר לימודי הסמכה, גב' עדנה אדלר, מנהלת את מזכירות לימודי ההסמכה הממוקמת בבניין אולמן, קומה 4 (טל' 829-2018), וכוללת את הפעילויות הבאות: מדור סטודנטים בראשות גב' אורית וקשטיין (טל' 829-2732, 829-2898), מדור הוראה בראשות גב' יהלומה בורובסקי (טל' 829-2530/1) 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. קיים קטלוג נפרד של לימודי מוסמכים. סטודנט נרשם ומתקבל ללימודי תואר ראשון לאחד ממסלולי הקבלה ובכך משתייך לאחת הפקולטות. בכל פקולטה יש **מסלול לימודים** אחד, או מספר **מסלולי לימודים**, לתואר. בטבלה מופיעים כל מסלולי הקבלה, עם השיוך הפקולטי 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.).

ניתן גם להתקבל למסלול לימודים אקדמי כללי (מלא"ד), וממנו ניתן בתום שנת לימודים אחת, לעבור לאחד ממסלולי הקבלה הרגילים במידה והישגי הסטודנט מאפשרים את המעבר.

תנאי קבלה ללימודי תואר ראשון בטכניון

תנאי הקבלה ואופן הפניה לקבלה ללימודי תואר ראשון בטכניון מפורטים בידיעון למועמד המופץ על ידי מרכז רישום וקבלת מועמדים (בניין אולמן קומה 4, טל' 829-3306). להלן מספר פרטים בקשר לקבלה:

מועמדים ללא רקע אקדמי קודם

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

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

מועמדים עם 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. הפקולטה שאליה המועמד

מדעי המחשב	מדעי המחשב	
B.Sc.	מדעי המחשב (ארבע-שנתי)	4
B.A.	מדעי המחשב (תלת-שנתי)	3
B.Sc.	הנדסת מחשבים	4
B.Sc.	הנדסת תוכנה	4
B.Sc.	הנדסת מערכות מידע	4
הוראת הטכנולוגיה והמדעים	**הוראת הטכנולוגיה והמדעים**	
B.Sc.Ed	הוראת המתמטיקה	4
B.Sc.Ed	הוראת הפיסיקה	4
B.Sc.Ed	הוראת הכימיה	4
B.Sc.Ed	הוראת הביולוגיה	4
B.Sc.Ed	הוראת מדעי המחשב	4
B.Sc.Ed	הוראת טכנולוגיה-מכונות	4
B.Sc.Ed	הוראת אלקטרוניקה-חשמל	4

מסמך למדעים במדעי המחשב	
בוגר למדעים במדעי המחשב	
מסמך למדעים בהנדסת מחשבים	
מסמך למדעים בהנדסת תוכנה	
מסמך למדעים בהנדסת מערכות מידע	
מסמך למדעים בהוראה (מתמטיקה)	
מסמך למדעים בהוראה (פיסיקה)	
מסמך למדעים בהוראה (כימיה)	
מסמך למדעים בהוראה (ביולוגיה)	
מסמך למדעים בהוראה (מדעי המחשב)	
מסמך למדעים בהוראה (טכנולוגיה-מכונות)	
מסמך למדעים בהוראה (אלקטרוניקה-חשמל)	

רפואה	
B.A.	מדעי הרפואה (תלת-שנתי)
M.D.	רפואה (שש-שנתי)
הנדסת חומרים	**הנדסת חומרים**
B.Sc.	הנדסת חומרים
B.O.T.	ריפוי בעיסוק
B.A.	סיעוד

בוגר למדעים במדעי הרפואה	
דוקטור לרפואה	
מסמך למדעים בהנדסת חומרים	
בוגר בריפוי בעיסוק	
בוגר למדעים בסיעוד	

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

*** תוכנית לימודים משותפת לטכניון ולאוניברסיטת חיפה

מסלולי הרשמה ומסלולי לימוד לתואר ראשון

הפקולטה/המחלקה	מסלול הרשמה	מסלול הלימוד	שנות לימוד	התואר המוענק	
הנדסה אזרחית	הנדסה אזרחית	הנדסה אזרחית	4	מוסמך למדעים בהנדסה אזרחית	B.Sc.
	הנדסה גאודטית	הנדסה גאודטית	4	מוסמך למדעים בהנדסה גאודטית	B.Sc.
		גיאודזיה	3	בוגר למדעים בגיאודזיה	B.A.
	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.
	הנדסת הסביבה	הנדסת הסביבה	4	מוסמך למדעים בהנדסת הסביבה	B.Sc.
הנדסת מזון וביוטכנולוגיה	הנדסת מזון וביוטכנולוגיה	הנדסת מזון וביוטכנולוגיה	4	מוסמך למדעים בהנדסת מזון וביוטכנולוגיה	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.
הנדסה חקלאית	הנדסה חקלאית	הנדסה חקלאית	4	מוסמך למדעים בהנדסה חקלאית	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	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.A.
		מתמטיקה שימושית (ארבע-שנתי)	4	מוסמך למדעים במתמטיקה שימושית	B.Sc.
		מתמטיקה שימושית (תלת-שנתי)	3	בוגר למדעים במתמטיקה שימושית	B.A.
	מתמטיקה עם מדעי המחשב	מתמטיקה עם מדעי המחשב	4	מוסמך למדעים במתמטיקה עם מדעי המחשב	B.Sc.
		מתמטיקה עם מדעי המחשב	3	בוגר למדעים במתמטיקה עם מדעי המחשב	B.A.
	מתמטיקה-פיסיקה	מתמטיקה-פיסיקה	3	בוגר למדעים במתמטיקה-פיסיקה	B.A.
	מתמטיקה עם סטטיסטיקה וחקר ביצועים	מתמטיקה עם סטטיסטיקה וחקר ביצועים	3	בוגר למדעים במתמטיקה עם סטטיסטיקה וחקר ביצועים	B.A.
פיסיקה	פיסיקה	פיסיקה (ארבע-שנתי)	4	מוסמך למדעים בפיסיקה	B.Sc.
		פיסיקה (תלת-שנתי)	3	בוגר למדעים בפיסיקה	B.A.
	מתמטיקה-פיסיקה	מתמטיקה-פיסיקה	3	בוגר למדעים במתמטיקה-פיסיקה	B.A.
כימיה	כימיה	כימיה	3	בוגר למדעים בכימיה	B.A.
	מדעי הסביבה	מדעי הסביבה	3	בוגר למדעים במדעי הסביבה	B.A.
	ביוכימיה מולקולרית	ביוכימיה מולקולרית	3	בוגר למדעים בביוכימיה מולקולרית	B.A.
ביולוגיה	ביולוגיה	ביולוגיה	3	בוגר למדעים בביולוגיה	B.A.
	מדעי הסביבה	מדעי הסביבה	3	בוגר למדעים במדעי הסביבה	B.A.
	ביוכימיה מולקולרית	ביוכימיה מולקולרית	3	בוגר למדעים בביוכימיה מולקולרית	B.A.
	רפואה מעבדתית	רפואה מעבדתית	3	בוגר למדעים ברפואה מעבדתית	B.A.
ארכיטקטורה ובינוי ערים	ארכיטקטורה	ארכיטקטורה	5	מוסמך לארכיטקטורה	B.Arch.
	אדריכלות נוף	אדריכלות נוף	4	מוסמך לאדריכלות נוף	B.L.A.

רוצה להתקבל תגיש את המלצתה לסגן פרובוסט ללימודי הסמכה. עם קבלתו לטכניון תטיל הפקולטה על הסטודנט דרישות השלמה בהתאם לשינויים שחלו בתוכנית הלימודים, ובהתחשב במספר השנים שעברו מאז למד הסטודנט בטכניון. כמו כן יכולה הפקולטה להמליץ בפני סגן הפרובוסט ללימודי 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. הפקולטה תמליץ בפני סגן פרובוסט ללימודי הסמכה על הקבלה. מועמד שהתקבל, ויש לו הישגים טובים במקצועות רלוונטיים לתוכנית לימודיו, יוכל לבקש זיכוי עבור לימודים אלה. הפקולטה תמליץ על הזיכויים בפני סגן פרובוסט ללימודי הסמכה. לעיתים קרובות הזיכויים יהיו מותנים בהישגים נאותים במסגרת לימודיו בטכניון.

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 סגן פרובוסט ללימודי 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 שבעה 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

החלק "אנגלית" בבחינה הפסיכומטרית מהווה סיווג באנגלית. רמות הסיווג הן: אנגלית למתחילים, אנגלית 11 או אנגלית 1, אנגלית טכנית. פטור עם נקודות מלימודי האנגלית ניתן רק לבעלי ידע נרחב באנגלית.

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, 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.

סיווג עברית

כל מתקבל לטכניון שאין בידו תעודת בגרות ישראלי, חייב לעבור סיווג בעברית. רמות הסיווג הן: עברית 12 (6 שעות לימוד שבועיות), עברית 2 או עברית 2 למתקדמים (4 שעות לימוד שבועיות) ופטור בלי נקודות מלימוד העברית.

ניתוב כימיה

כימיה 1 מיועד לסטודנט שלמד 3 יחידות כימיה ועבר בציון 7 ומעלה (במסגרת בחינת הבגרות או במכינה הקדם אקדמאית), אחרת, ידרש הסטודנט ללמוד כימיה 11.

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 אותם מכל שטח נראה לסטודנט. כמו כן פרוט הנקודות הנדרשות לתואר.

בחלק ג' של קטלוג זה תמצא עבור כל מסלול לימודים פריסה מומלצת של תוכנית לימודים על פני הסמסטרים. הפריסה המומלצת מתבססת על קצב התקדמות ממוצעת של כ-20 נקודות לסמסטר. כל סטודנט רשאי ללמוד בקצב מהיר יותר או איטי מן הממוצע הנ"ל - הכל תלוי בהתאם לנטיתו האישית, ונסיבותיו. לפני כל סמסטר כל סטודנט בוחר לו, רצוי בעזרת יועץ, את תוכנית הלימודים הסמסטראלית 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 יקח 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 הפקולטה שלו, על מנת שתערך בדיקה אם אכן יעמוד בתום הסמסטר הבא בכל הדרישות לתואר.

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

קבלת תואר

סטודנט שעמד בהצלחה בכל הדרישות לתואר, תועבר המלצת הפקולטה להענקת התואר לסגן פרובוסט ללימודי הסמכה, וסנט הטכניון לאישור התואר. הסטודנט יקבל אישור גמר לימודים, ופעם בשנה - בראשית חודש 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 סגן פרובוסט ללימודי ההסמכה, בהתייעצות עם היחידות האקדמיות, ועל פי החלטות הסנט.

1.תקנות הנוגעות לארגון ההוראה

1.1 תוכניות לימודים

1.1.1. סמסטרים

הלימודים יתקיימו בסמסטר חורף, סמסטר אביב וסמסטר 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 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 - נספח 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 בנספח ב'.

1.1.4 מקצועות היסוד

לימודי 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

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

1.1.6 מקצועות בחירה יחידתיים

אלה מקצועות בחירה מרשימה או רשימות שהוכנו על ידי היחידה האקדמית ומתוכן יבחר הסטודנט להשלמת מכסת נקודותיו. לא פחות מ-30 נקודות בתוכנית ארבע-שנתית ולא פחות מ-20 נקודות בתוכנית תלת-שנתית.

1.1.7 מקצועות בחירה חופשית

אלה הם כל המקצועות הניתנים במסגרת לימודי ההסמכה בטכניון. כל תוכנית יחידתית חייבת לכלול לפחות 10 נקודות (8 נקודות בתוכנית תלת-שנתית) של בחירה חופשית על ידי הסטודנט, מתוך כלל המקצועות המוצעים בטכניון, לרבות מקצועות של המחלקה ללימודים כלליים.

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, ישוחרר מחובה זו ללא נקודות זכות.

1.1.9 תוכנית לימודים קבילה לסטודנט

תוכנית לימודים שאושרה על ידי הסנט תיקרא קבילה עבור סטודנט מסויים באם היא מקיימת את התנאי הבא: התוכנית פורסמה בקטלוג לימודי הסמכה של השנה בה החל הסטודנט את לימודיו או בקטלוג משנת לימודים מאוחרת יותר, או תוכנית שילוב קטלוגים שהומלצה על ידי הפקולטה ואושרה על ידי סגן פרובוסט ללימודי הסמכה.

1.2 פרשיות הלימוד

1.2.1 פרשיות הלימוד (סילבוס)

מועצת היחידה תחליט על פרשיות הלימוד (סילבוס) בכל מקצוע והן חייבות באישור הסנט. כל יחידה אקדמית תקים 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 בקורס. 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 = 1/2 נקודה; שעת מעבדה = 1/3 נקודה (פרט לפרוייקטים). ניתן להוסיף ניקוד עבור שעות עבודה רבות יותר; לעומת זאת אין להקטין את הניקוד מתחת למפתח הנ"ל. בשלב זה בלימודים כלליים ניתן לקבוע ניקוד של 1.5 נקודות למקצועות של 2 שעות הרצאה. משקל הקורסים נקבע לפי שעות העבודה הנדרשות מהסטודנט בפועל. העיקרון הינו 50 עד 60 שעות עבודה בשבוע אקוויולנטיות 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, אבל 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. מקצוע מוכל ומקצוע מכיל

מקצוע מוכל הינו מקצוע הכולל רק חלק מן החומר שבמקצוע הנדון.

מקצוע מכיל הינו מקצוע הכולל את כל החומר הנלמד במקצוע הנדון ועוד חומר נוסף. סטודנט לא יוכל להרשם למקצוע מכיל ומוכל בעת ובעונה אחת. אם סטודנט עבר בהצלחה מקצוע מסוים ולאחר מכן נרשם למקצוע שני המכיל את הראשון או המוכל בו, יבוטל זיכויו במקצוע הראשון וציונו במקצוע השני יהיה הקובע. מספר נקודות הזכות שישיג במקרה של הצלחה יהיה למקצוע האחרון אותו למד.

ד. מקצוע חופף

מקצוע חופף הינו מקצוע המכיל חומר רב החופף לחומר שבמקצוע הנדון. סטודנט לא יוכל להרשם לשני מקצועות חופפים בעת ובעונה אחת. אם סטודנט עבר בהצלחה ולאחר מכן נרשם למקצוע החופף לו, יופעל הכלל של "הציון האחרון הוא הקובע" וזיכויו במקצוע הראשון יבוטל.

ה. מקצוע ברירה

מקצוע ברירה הינו מקצוע אשר יכול להחליף מקצוע אחר המוגדר כדרישות חובה בתוכנית הלימודים של פקולטה מסוימת. מודגש כי קשר הברירה איננו כלל-טכניוני והוא מחייב אך ורק ביחידה המצהירה עליו בתוכנית הלימודים שלה.

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 לימודי השלמה בפיסיקה

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'. הצלחה בבחינת הסיווג בפיסיקה חלק ב' או פטור ממנה הינה תנאי ללמוד המקצועות פיסיקה 2 או פיסיקה 2 מ'.

1.3.3 לימודי השלמה באנגלית

סיווג באנגלית הינו חובה לכל המתקבלים ללימודים בטכניון.

הסטודנטים המתקבלים יסווגו לרמות לימוד שונות בהתאם להישגיהם בבחינה הפסיכומטרית. סטודנט אינו יכול להתחיל את לימודיו בטכניון לפני שמסווגים אותו. סטודנטים עולים חדשים שלא למדו אנגלית בארץ מוצאם וסטודנטים שלא נבחנו באנגלית במסגרת בחינות הבגרות ילמדו "אנגלית למתחילים" ללא נקודות בסמסטר הראשון. סטודנטים שידיעותיהם באנגלית מוגבלות ילמדו "אנגלית 1" או "אנגלית 11" גם הם מקצועות ללא נקודות. המקצוע אנגלית 11 הוא קדם למקצוע אנגלית 1. בהמשך יעבו ללמוד את מקצוע החובה הטכניוני "אנגלית טכנית" בהיקף של 3 נקודות. סטודנטים בעלי ידע רחב באנגלית יוכלו לאור הישיגיהם בבחינה הפסיכומטרית לקבל פטור גם מלימוד מקצוע זה. רצוי להשלים את כל לימודי האנגלית בשלושת הסמסטרים הראשונים ללימודים.

1.3.4 לימודי העברית

סטודנט שאין לו תעודת בגרות ישראלית, תיבדק ידיעת העברית שלו, ואם ידיעותיו בעברית מספיקות, יקבל פטור (בלי נקודות) מלימוד עברית; ולא - ישובץ לאחד ממקצועות העברית המתאים לרמתו, ואותו יהיה חייב ללמוד בסמסטר הראשון ללימודיו. (מקצועות העברית מזכים בנקודות, וציונם מאוני). כמו כן סטודנט שאין לו תעודת בגרות ישראלית, יהיה חייב ללמוד את המקצועות תולדות ישראל ומקרא.

סטודנט יכול להיות מסווג כמפורט להלן:

א. סיווג לעברית 12 (16 שעות שבועיות)

ב. סיווג לעברית 2 (6 שעות שבועיות) או עברית 2 למתקדמים (4 שעות שבועיות).

1.3.5 ניתוב ללימודי מקצועות כימיה 1 וכימיה 11

א. זכאי ללמוד כימיה 1 (מספר מקצוע 124001) המקנה 3 נקודות זכות: כל מי שלמד כימיה בהיקף של 3 יחידות ומעלה, נבחן במסגרת בחינות הבגרות וקיבל ציון 70 ומעלה במקצוע זה, וכן מי שלמד כימיה במסגרת המכינה הקדם אקדמית של הטכניון וקיבל ציון 70 ומעלה במקצוע זה.

ב. במקרים מיוחדים, כגון הנדסאי כימיה, סטודנט שעבר ממוסד אקדמי אחר, סטודנט בעל תעודת בגרות מחו"ל וכדומה, יופנה ישירות למורה המקצוע לבדיקות רמתו, כולל אפשרות לפטור מלא מלימוד המקצוע כמקובל במקרים של לימודים קודמים ברמה מתאימה.

ג. כל מי שלא נכלל במסגרת הסעיפים א' וב' לעיל יהיה חייב ללמוד את המקצוע כימיה 11 (או מקצוע כימיה מקביל בהתאם לדרישות הפקולטה) בהיקף של 3 שעות הרצאה, 2 שעות תרגיל ו-3 שעות מעבדה אחת לשבועיים (3 נקודות זכות).

1.3.6 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 הקורס.

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 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 קיבל 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. סטודנט הרשום למקצוע (מאוני או בינארי) ולא מילא דרישה מחייבת של המקצוע כגון בחינה סופית או הגשת פרוייקט יקבל ציון נכשל בינארי, (שיצויין בתדפיס ב"לא השלים"). במידה וישלים את הדרישות המחייבות, ויקבל ציון לפני תום שמונה שבועות מן הסמסטר הבא, יקלט הציון במקום ה"לא השלים". לאחר מכן לא ישונה יותר הציון "לא השלים" שניתן בסמסטר שחלף. 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 (לימודים קודמים לא כולל לימודים תיכוניים, או בחינה וכדומה). הפטור יכול להיות עם נקודות (פ+), או ללא נקודות (פ-) בהתאם להמלצת מרכז לימודי הסמכה של יחידתו.

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 מבקשות 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 וכדי. 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 חובה וכתוצאה מכך נמנע ממנו להופיע לבחינה או לבחן.

ב. לא ניגש לבחינה סדירה, או לבחן חובה, 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 סגן פרובוסט ללימודי הסמכה. החלטת סגן פרובוסט ללימודי הסמכה תהיה סופית ומחייבת.

מיד עם התחלת הטיפול יוכל סטודנט להגיש בקשה למזכירות ההוראה של הפקולטה 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 הפקולטה.

סטודנט שעקב שירות מילואים נמנע ממנו להשלים את הדרישות במקצוע סמסטריאלי שאליו הוא רשום, יוכל לבטל את רישומו למקצוע. לחילופין, יירשם לו בתדפיס 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 תדפיס 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 הסמסטריאלית שלו לפני התחלת כל סמסטר. הסטודנט יוכל לבצע שינויים בתוכנית לימודיו תוך שלושת השבועות הראשונים של הסמסטר. לאחר מכן ניתן יהיה לבצע שינויים רק באישור הפקולטה. החל בשבוע ה-11 של הסמסטר, לא יבוצעו יותר שום שינויים. גם סמסטר שבו סטודנט לא נרשם לשום מקצוע יחשב בחישוב "שש השנים", (ראה סעיף 3.2.1). סטודנט חדש שלא נרשם לשום מקצוע בסמסטר הראשון ללימודיו מקומו בטכניון לא ישמר. רק במקרים חריגים יתן סגן פרובוסט ללימודי ההסמכה אישור לדחיה בהתחלת לימודיו.

3.1.3 בחינות חוזרות ולימוד חוזר

סטודנט רשאי לגשת למועד הבחינות הראשון או השני.סטודנט שנכשל במועד הראשון, או שעבר את המקצוע במועד הראשון בציון שאינו מספק אותו, יוכל להיבחן שוב במועד השני. כמו כן רשאי הסטודנט להירשם וללמוד שנית, בסמסטר מאוחר יותר, מקצוע שכבר למד, וזאת למעט פרוייקטי תכנון של הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים, אותם ניתן ללמוד לכל היותר פעמיים. בכל מקרה הציון האחרון הוא הקובע.

3.1.4 הצטיינות בזמן הלימודים

מדי סמסטר, (פרט לסמסטר קיץ), ייקבעו מצטייני נשיא ומצטייני דיקן על סמך הישגיהם בסמסטר שחלף. הקריטריון להצטיינות נשיא יהיה צבירה בתוכנית הסמסטריאלית של לפחות 18 נקודות (לא כולל מקצועות שזיכו אותו בעבר בהצטיינות) בציון ממוצע של 91 ומעלה, והממוצע המצטבר שלו ממקם אותו ב-3% העליונים של הלומדים במסלול הלימודים שלו. הקריטריון להצטיינות דיקן יהיה צבירה בתוכנית הסמסטריאלית של לפחות 18 נקודות (לא כולל מקצועות שזיכו אותו בעבר בהצטיינות) בציון ממוצע של 84 ומעלה, והממוצע המצטבר שלו ממקם אותו ב-15% העליונים של הלומדים במסלול הלימודים שלו, (והוא אינו זכאי להצטיינות נשיא). ההצטיינויות תקבענה לפי התדפיס התקף עם תום שמונה שבועות מן הסמסטר העוקב.

3.1.5 הפסקת לימודים

פעם בשנה, בתום סמסטר הקיץ, תיבדק התקדמותם בלימודים של כל הסטודנטים. סטודנט שהממוצע המצטבר המשוקלל של ציוניו הינו פחות מ-65, או שעור ההצלחות המשוקלל במקצועות שלמד הינו פחות מ-2/3, תידון הפסקת לימודיו. תוצאות הדיון יכולות להיות אחת מן השתיים: הפסקת לימודיו, או המשך לימודים על פי תוכנית סמסטריאלית המוכתבת על ידי יועצו הפקולטי, וזאת למשך סמסטר אחד או שנה אחת. לסטודנט שהיה בדיון להפסקת לימודיו והורשה להמשיך בלימודים יבדקו בתום הסמסטר או השנה, הדברים הבאים:

הממוצע המצטבר, שעור הכשלונות, ואם עבר (לאחר המועד השני) את כל המקצועות בתוכנית המוכתבת. אם לא עמד בנ"ל - תידון שוב הפסקת לימודיו. סטודנט שמפסיק את לימודיו בטכניון ביוזמתו, (והוא איננו בדיון להפסקת לימודים), יוכל לחזור ללימודים על פי המלצת הפקולטה ואישור דיקן לימודי הסמכה. עם חזרתו ללימודים, תקבע לו הפקולטה תוכנית לימודים לתואר, ומשך לימודים, שיאושרו על ידי סגן פרובוסט ללימודי הסמכה. כנ"ל גם לגבי סטודנט שלימודיו הופסקו, אלא שהוא יוכל להגיש בקשה לחזרה ללימודים רק לאחר הפסקה של שנתיים.

3.1.6 חזרה ללימודים אחרי הפסקה ממושכת

סטודנט החוזר ללימודים אחרי הפסקה ממושכת (מעל 3 שנים) יחוייב בלימודי השלמה בתחום שבין 25 - 10 נקודות צבירה. סטודנט החוזר ללימודים אחרי הפסקה ממושכת (מעל 3 שנים), לא יקבל הכרה עבור מקצועות בהם קיבל ציון פחות מ-65. על הדרישות הספציפיות, היקף לימודי ההשלמה, ומשך הלימודים, תמליץ היחידה המקבלת בפני סגן פרובוסט ללימודי הסמכה.

3.1.7 מעבר מסלול קבלה

סטודנטים יוכלו לעבור ממסלול קבלה אחד למסלול קבלה שני לפי הכללים הבאים: סטודנטים שעדיין לא למדו 30 נקודות יוכלו לעבור במידה ונתוני הקבלה הראשונים שלהם תואמים את סף הקבלה הפקולטי. סטודנטים שכבר למדו 30 נק' הכוללות את סל המקצועות הקבוע (כפי שאושר בסנט ביום 23.5.93) והשגיהם הם ברבעון העליון של הקבוצה המקבילה של הסטודנטים הלומדים במסלול הלימודים שאליו הסטודנטים ירצו לעבור, יתקבלו למסלול הלימודים הרצוי להם. סטודנטים שכבר למדו 30 נק' והישגיהם לא הגיעו לרבעון העליון או לא למדו את סל המקצועות המתאים, הפקולטה תמליץ בפני סגן פרובוסט ללימודי הסמכה על קבלתם בהסתמך על השגיהם בלימודים בטכניון ועל סמך נתוני הקבלה הראשוניים שלהם.

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 הפקולטה ואישור דיקן לימודי הסמכה. הפקולטה תמליץ לסטודנט על תוכנית לימודים לתואר שתהיה בהיקף של לפחות 40 נק', ועל משך הלימודים. התוכנית חייבת לקבל את אישור סגן פרובוסט ללימודי 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. אם עברו יותר משש שנים מהתחלת לימודיו עד להשלמת תוכנית לתואר, תקבע הפקולטה לסטודנט תוכנית של שש נקודות נוספות על כל סמסטר שמעבר לשש השנים (חמש שנים לתואר תלת-שנתי).

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 סגן פרובוסט ללימודי הסמכה על קבלתו, על סמך השגיו 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 סגן פרובוסט ללימודי 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 שקבל נקודות זכות עבור לימודים קודמים מכל מוסד אקדמי, יחוייב בתוכנית השלמה בת 40 נקודות לפחות, על מנת לקבל תואר ראשון בטכניון. תוכנית ההשלמה תקבל על ידי היחידה אליה התקבל הסטודנט.

3.2.4 מעלות הצטיינות בתואר

סטודנט שממוצע ציוניו ברשימת המקצועות לתואר 91 ומעלה והממוצע המצטבר שלו ממקם אותו ב-3% העליונים של הבוגרים במסלול הלימודים שלו, יקבל את התואר ב"הצטיינות יתרה" (CUM LAUDE SUMMA) אם ממוצע ציוניו ברשימת המקצועות לתואר הינו 84 ומעלה, והממוצע המצטבר שלו ממקום אותו ב-15% העליונים של הבוגרים במסלול הלימודים שלו, (והוא אינו זכאי לקבל את התואר בהצטיינות יתרה), יקבל את התואר בהצטיינות (CUM LAUDE).

***הפעלה: החל מבוגרי מחזור ס"ח, דהיינו החל ממאי 1997, (עד אז ישארו בעינם הסעיפים של 90 ו-82 בהתאמה).

3.2.5 מועדי גמר

מועד גמר הלימודים של הסטודנט נקבע על סמך המועד בו התקבל הציון האחרון. בהתאם לתאריך זה נכלל הבוגר באחד משלושת המועדים כמפורט להלן:

א. מועד אפריל, למסיימים בין 1 בינואר ל-30 באפריל.

ב. מועד אוגוסט, למסיימים בין 1 במאי ל-31 באוגוסט.

ג. מועד דצמבר, למסיימים בין 1 בספטמבר ל-31 בדצמבר.

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 תוכניות 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.

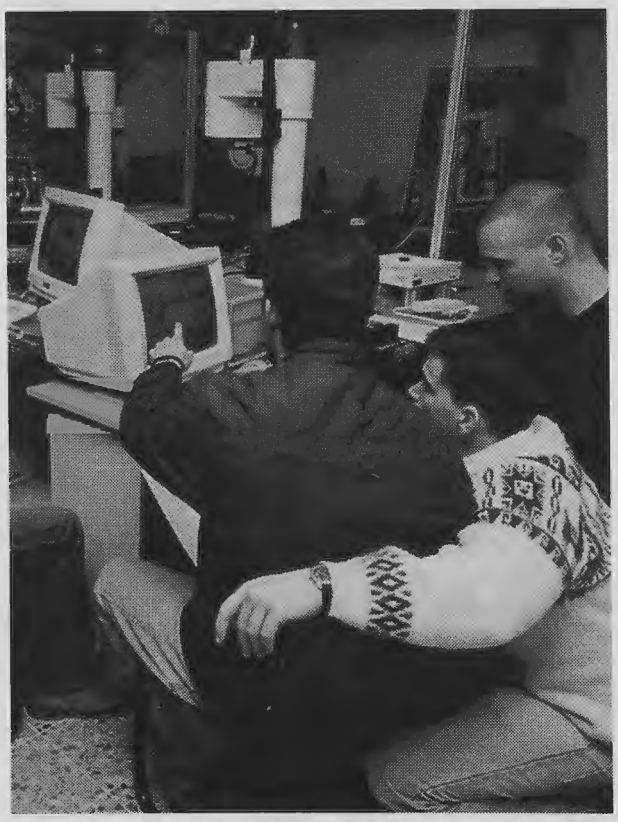
2. הניקוד המקסימלי למקצוע הוא 5 נקודות, להוציא תוכנית הסנדויץ ועבודות גמר מיוחדות.

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 קורסים לפקולטות 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 המנל"א לכל אחת מהן. ועדות אלה תרכזנה את הצרכים המובאים על ידי היחידות מקבלות השרות, וכך תסייענה לבניה של מקצועות היסוד.

2. כחריגות תחשבנה, הפקולטה לארכיטקטורה, הפקולטה 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

א. 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 הקורס. מאידך, במידה שהבחינה ניתנת, היא מהווה חלק בלתי נפרד מהקורס עצמו ולכן היא מהווה חלק מתפקיד המורה המלמד את הקורס.

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 לקורסים 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 הפקולטה ויחלק ביניהם את עומס ההשגחה.

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

ד. במידה שבגלל סיבות מיוחדות (מספר קורסים 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 עי 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 סגן פרובוסט ללימודי 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 ייקבע 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 0-100 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.

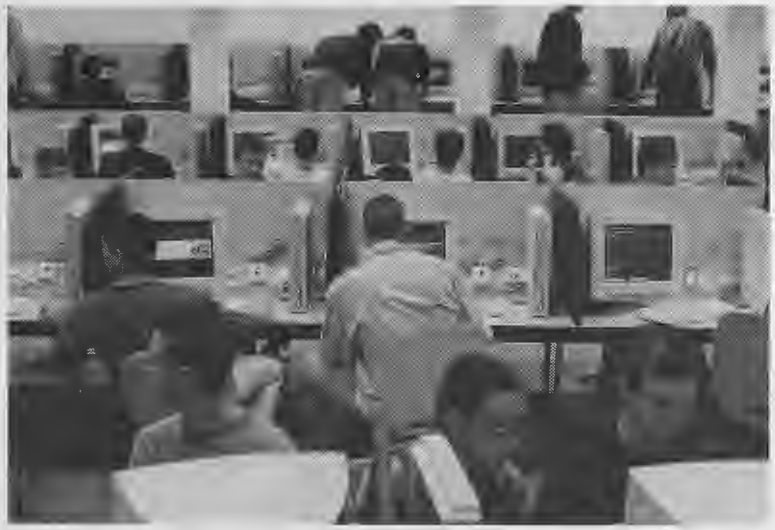
ד. מורה המבקש לשנות ציון, יעביר המלצה מנומקת לאישור דיקן לימודי הסמכה.

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'

היחידות האקדמיות



הפקולטה להנדסה אזרחית

הנדסה אזרחית - מסלול ארבע-שנתי

ההנדסה האזרחית עוסקת בתכנון, בתכן ובביצוע של מבנים ומערכות לצורכי התעשייה, הציבור והפרט. הסטודנט בהנדסה אזרחית חייב להצטיין בנטייה למדעים המדוייקים, 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 ואספקטים של ניהול הבנייה. כל אלה מותנים בבקיאות ביסודות המדע וההנדסה. הבעיות העומדות לפתרון דורשות הכרת האספקטים היסודיים כגון: חומרים, קרקע וביסוס, מכניקת מבנים ומכניקת הזורמים, מדידה ומיפוי. תוכנית הלימודים כוללת, איפוא, קשת רחבה של תחומים בסיסיים לרבות השימוש במחשבים.

במסגרת הלימודים נכללים מקצועות היסוד (פיסיקה, מתמטיקה, כימיה ואנגלית), מקצועות בחירה חופשית ומקצועות הנדסה בסיסיים כגון: מבוא למכניקה הנדסית, מכניקת זורמים, תכנות מחשבים, ניתוח מערכות, גרפיקה הנדסית וכו'. במחצית השנייה של תוכנית הלימודים לומדים הסטודנטים את עקרונות תכן מבנים וקונסטרוקציות, תחבורה, הנדסת הסביבה, הידרוטכניקה וכן פרטי העקרונות והשיטה הנדרשים במדעי הבנייה, בתכן הנדסי ובניהול.

לסטודנטים ניתנת אפשרות ללמוד שרשרות בחירה לצורך התמחות בשטחים הבאים: משאבי מים, הנדסת מבנים, מדידות הנדסיות וניהול הבנייה.

לרשות הסטודנטים עומדות המעבדות למכניקת הקרקע, לדרכים ואספלט, לחומרי בניין, למודלים למבנים, להידרוליקה, להנדסה סביבתית, לגיאודזיה ולפוטוגרמטריה.

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

הנדסת הסביבה - מסלול ארבע-שנתי

מסלול המוביל לתואר ראשון בהנדסת הסביבה ניתן בתוכנית לימודים משותפת לפקולטות להנדסה אזרחית, הנדסה כימית, הנדסה חקלאית והנדסת מזון וביוטכנולוגיה. תוכנית הלימודים היחודית 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 מתעשיה, בקרת איכות קרקע, עקרונות השבה ומיחזור שפכים ופסולת, דיני איכות הסביבה, ביוטכנולוגיה סביבתית, איכות האוויר ובקרת זיהומים אטמוספיריים.

הנדסה גיאודטית - מסלול ארבע-שנתי

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

התוכנית מקנה את התואר "מוסמך למדעים בהנדסה גיאודטית".

גיאודזיה - מסלול תלת-שנתי

המסלול התלת-שנתי כולל את מרבית מקצועות היסוד והחובה וכן את רוב המקצועות הגיאודטיים של המסלול הארבע-שנתי. המסלול התלת-שנתי אינו כולל מספר מקצועות רשות מהנדסה אזרחית, הנלמדים לקראת סיום לימודי ההסמכה במסלול הארבע-שנתי.

הסטודנטים רשאים לבקש המשך לימודים לתואר "מוסמך למדעים בהנדסה גיאודטית" (מותנה באישור סגן הדיקן). התוכנית מקנה את התואר "בוגר למדעים בגיאודזיה".

בוגרי מסלול זה אינם יכולים להרשם בפנקס המהנדסים.

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".

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
שטיאסני מיכאל

פרופסורים:

אוזן יעקב
ארגמן ירחמיאל
בנטור ארנון
ברייטשטר קרול
גליק יעקב
ורשבסקי אברהם
לויפר אלכסנדר
ליבנה משה
נרקיס נאוה
פורה מיכאל
פרידמן שלמה
צימלס יורם
קירש אורי
רובין הלל
רוטנברג אביגדור
שטיאסני מיכאל
שינמן יצחק
שלף גדליהו
שמיר אורי

פרופסורים חברים:

אייזנברגר משה
בקר רחל
בקר רפאל
דויטשר ירחמיאל
הקרט שלום
וילנאי אורן
חסיד שמואל
ינקלבסקי דוד
ישי-אילן
לוי רוברט
מהלאל דוד
ממן יעקב
עגנון יהודה
פולוס אבישי
פפו חיים
פרוסטיג יהושע
פרשקר יוסף
צדר אבישי
רבינא דן
רוזנהויז גיורא

מרצים בכירים:

ארמון רוברט
אתרוג עזי
גליל נח
דנציגר אבי
טלסניק מרק
כץ אמנון
נבון רוני
פיזנטי אברהם
קובלר קונסטנטין
קרופניק אמנון
רוזנפלד יחיאל
רום דן
שפירא אביעד
שרני דן

מרצים:

גבאי יאיר
פוזרין אלכסנדר
שוחט יגאל
שיפטן יורם

פרופסור אמריטוס:

אירמאי שרגא
בר יעקב
גליקליך יוסף
דיסקין מרדכי
יגרמן חנוך
יצחקי דוד
סורוקה יצחק
צייטלין יוסף
קוט יהודה
קומורניק עמוס
קראוס יוסף
קרני יוסף
רבהון מנחם
רייס מקס
שקלרסקי אלישע

תוכנית הלימודים בהנדסה אזרחית

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

מקצועות חובה	**112.0 נק'**
מקצועות בחירה	**40.0 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
104005	אלגברה 1	3	1	-	3	3.5
104908	גרפיקה הנדסית 1א'	2	2	-	4	3.0
124001	כימיה 1	2	1	2	5	3.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
		14	10	2	23	19.5

סמסטר 2

		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
234109	מבוא למחשב - פורטרן	2	2	2	4	4.0
*314101	מבוא להנדסת חומרים (3)	2	1	1	3	2.5
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3	3.0
		17	8	3	26	21.0

*יש להקפיד על לימוד במקביל לתורת החוזק 1

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

סמסטר 3

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
014006	מבוא לשיטות נומריות	2	2	-	5	3.0
014108	סטטיקת מבנים 1	2	2	-	5	3.0
014203	מכניקת זורמים	3	1	-	4	3.5
014505	חומרי בניה	3	1	1	5	3.5
104131	משוואות דיפ. רגילות/ח'	2	1	-	4	2.5
114052	פיסיקה 2	3	1	-	4	3.5
114032	מעבדה פיסיקלית 1 ח'	-	-	2	1	1.0
		15	8	3	28	20.0

סמסטר 4

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
014003	סטטיסטיקה	2	2	-	4	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
*014834	תורת המדידה 1-מ'	2	2	2	4	3.5
124007	כימיה 2 אח'	2	1	1	6	3.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
		14.5	11	4	29	21.5

סמסטר 5

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
014005	מעבדה הנדסית	1	-	2	4	1.5
014106	מבוא לדינמיקת מבנים	2	1	1	4	3.0
014204	מבוא להידרולוגיה הנדסית	2	2	-	4	3.0
014307	הנדסת סביבה א'	2	1	-	4	2.5
014403	גיאומכניקה	4	1	-	7	4.5
014606	ניהול הבניה	2	2	-	4	3.0
014705	יסודות הנדסת התחבורה	3	2	-	5	4.0
		16	9	3	32	21.5

סמסטר 6

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
014004	ניתוח מערכות	2	2	-	4	3.0
*014308	הנדסת סביבה ב'	2	1	-	4	2.5
	מקצועות מתוך שרשרת בחירה				16.5	13.0
						18.5-22.0

סמסטר 7

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
114053	פיסיקה 3	3	-	-	4	3.0
	המשך מקצועות מתוך שרשרת בחירה					13.0-16.5
	פרויקט	-	2	-	5	2.5
						18.5-22.0

סמסטר 8

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
	פרויקט	-	2	-	5	2.5
	מקצועות בחירה					12.0-19.0
						14.5-21.5

* ניתן להחליף במקצוע משרשרת בחירה ולדחות לסמסטר 7.

סטודנטים המעוניינים ללמוד את מקצועות היסוד הגיאודטים במתכונת רחבה יפנו ליועץ בשטח גיאודזיה. (לפני לימוד המקצוע תורת המדידה 1מ' 014834)

מקצועות בחירה לפי שרשרות

בכל מקום בו לא מצוינת אפשרות בחירה, יש לקחת את כל המקצועות המופיעים באותה קבוצה.

הנדסת מבנים (שרשרת רגילה)

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
014105	תורת החוזק 2	3	2	1	5	4.0
014109	סטטיקת מבנים 2	2	2	-	5	3.0

6.0-7.0 נקודות מקבוצה א'

קבוצה א'

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
014113	יסודות	2	1	-	5	2.5
014114	עיקרי תכן מבנים	1	3	-	4	2.5
014125	מבני פלדה 1	3	1	-	5	3.5
014127	מבני בטון 2	3	1	-	6	3.5

הנדסת מבנים (שרשרת כפולה)

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
014105	תורת החוזק 2	3	2	-	5	4.0
014109	סטטיקת מבנים 2	2	2	-	5	3.0
014110	בניית המהנדס	2	3	-	5	3.0
014113	יסודות	2	1	-	5	2.5
014114	עקרי תכן מבנים	1	3	-	4	2.5
014125	מבני פלדה 1	3	1	-	5	3.5
014127	מבני בטון 2	3	1	-	6	3.5
						22.0

2 מקצועות מקבוצה ב' - 5.0 נקודות לפחות:

קבוצה ב'

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
014107	מבוא לתורת האלסטיות	2	1	-	5	2.5
014111	בטון דרוך	2	1	-	5	2.5
014124	מבנים מרחביים	2	1	-	5	2.5
016138	גשרי בטון	2	1	-	5	2.5
016139	שיטות מחשב באנליזת מבנים	2	1	-	5	2.5

	ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
הידרוטכניקה ומשאבי מים					
016206 מכניקה זורמים סביבתית	2	2	-	1	3.0

ארבעה מקצועות מקבוצות א/, ב' ו-ג'
מהם לפחות 2 מקצועות מאותה קבוצה.

קבוצה א': (הנדסת מים)

014300 סמ. בה. סביבה ומשאבי מים 2	-	2	-	2	1.5
016203* הנדסת מערכות משאבי מים 1	2	1	-	4	2.5
016212* הנדסת ניקוז	2	1	-	5	2.5
016213* הנדסה הידרולית	2	1	-	5	2.5
016214* מכניקה זורמים חישובית	2	2	-	5	3.0

קבוצה ב': (הנדסה ימית)

014300 סמ. בה. סביבה ומשאבי מים	-	2	-	2	1.5
016208* אוקיאנוגרפיה הנדסית	2	1	-	5	2.5
016209* הנדסת נמלים וחופים	2	1	-	5	2.5
016210* גלי מים	2	1	-	4	2.5
016214* מכניקת זורמים חישובית	2	2	-	5	3.0

קבוצה ג': (הידרולוגיה)

014300 סמ. בה. סביבה ומשאבי מים	-	2	-	2	1.5
016203* הנדסת מערכות משאבי מים 1	2	1	-	4	2.5
016205* הידרולוגיה של מי תהום	2	1	-	5	2.5
016211* הידרולוגיה של נגר על-קרקעי	2	1	-	5	2.5

*ייתן פעם בשנה

הנדסת הסביבה

6.0 נקודות לפחות מקבוצה א'
נקודות מקבוצה ב' להשלמה של לפחות 13.5 נקודות מהשרשרת.

קבוצה א'

014300 סמינריון בהנ' סביבה ומשאבי מים	-	2	-	2	1.5
014305 מעבדה בהנדסה סביבתית	2	-	2	2	2.5
014309 טכנולוגיות מים ושפכים	2	1	-	4	2.5
016302 זיהום אויר	2	-	-	2	2.0

קבוצה ב'

014208 עיקרי תכן (אספקת מים)	2	1	-	4	2.5
014300 סמינריון בהנ' סביבה ומשאבי מים	-	2	-	2	1.5
016301 איכות משאבי מים	2	-	3	2	2.5
016303 מעבדה לאיכות אויר	1	-	2	2	2.0

גיאוטכניקה

שרשרת א' (שילוב של דרכים + מבנים)

014113 יסודות	2	1	-	5	2.5
014127 מבני בטון 2	3	1	-	6	3.5
014406 מע' במכניקת הקרקע	1	-	2	4	2.0
014712 מיסעות קשיחות	2	1	-	4	2.5
016401 הנדסת קרקע וביסוס	2	1	-	5	2.5
016402 יציבות מבנים תומכים	2	1	-	5	2.5

שרשרת ב'

(שילוב עם דרכים+ הנדסה הידרולית או דרכים + ניהול הבנייה וחומרים
או דרכים + מבנים)

014406 מע' במכניקת הקרקע	1	-	2	4	2.0
016401 הנדסת קרקע וביסוס	2	1	-	5	2.5
016402 יציבות מבנים תומכים	2	1	-	5	2.5

שני מקצועות מאחת הקבוצות: א', ב', ג' ו-ד' 6.0-7.5 נקודות

קבוצה א': (דרכים)

014709 מעבדת דרכים	1	-	2	3	2.0
014710 מיסעות גמישות	2	1	-	4	2.5
014712 מיסעות קשיחות	2	1	-	4	2.5
016403 מבוא למכניקת הסלע	2	-	2	2	2.5

קבוצה ב': (הנדסה הידרולית)

016204* מבוא לזרימה במצע נקבובי	2	2	-	5	3.0
016205* הידרולוגיה של מי תהום	2	1	-	5	2.5
016208* אוקיאנוגרפיה הנדסית	2	1	-	5	2.5
016212* הנדסת ניקוז	2	1	-	5	2.5
016403 מבוא למכניקת הסלע	2	-	2	2	2.5

קבוצה ג': (ניהול הבנייה ותפקוד חומרים)

014506 טכני מתקדמת של בטון	1	1	1	4	2.0
014609 מיכון ואוטומציה בבנייה	2	1	-	2	2.5
014610 שיטות ביצוע בבנייה	2	1	-	2	2.5
016601 ניהול חברת הבנייה	3	-	-	-	3.0
016403 מבוא למכניקת הסלע	2	-	2	2	2.5

קבוצה ד': (מבנים)

014105 תורת החוזק 2	3	2	-	5	4.0
014107 מבוא לתורת האלסטיות	2	1	-	5	2.5
014113 יסודות	2	1	-	5	2.5
014127 מבני בטון 2	3	1	-	6	3.5
016403 מבוא למכניקת הסלע	2	-	2	2	2.5

*ייתן פעם בשנה

חומרים, תפקוד וטכנולוגיה של בנייה

014508 תפקוד פיסי של בניינים	2	1	-	4	2.5

ועוד 11 נקודות לפחות מאחת משתי השרשראות:

שרשרת א': (חומרים וטכנולוגיה)* 11 נקודות לפחות מקבוצות א', ב'
מהם לפחות שלושה מקצועות מקבוצה א':

קבוצה א':

014506 טכני מתקדמת של בטון	1	1	1	4	2.0
014507 חומרים פלסטיים וחומרים מרוכבים	2	-	1	6	3.0
014513 בנייה במתכות	2	1	-	4	2.5
014514 מיחזור בבנייה	2	-	-	3	2.5
016503 קיים של חומרי בנייה ומבנים	2	-	-	4	2.0

קבוצה ב':

014500 סמינריון בחומרים ותפקוד	-	2	-	2	1.5
014605 בנייה מתועשת	2	1	-	3	2.5
014609 מיכון ואוטומציה בבנייה	2	1	-	2	2.5
016504 אבטחת ובקרת איכות בבנייה	2	-	-	4	2.0
016505 בנייה בעץ - חומרים וטכנולוגיה	2	-	-	3	2.0

שרשרת ב': (תפקוד בניינים)**
11 נקודות לפחות מקבוצות ג',ד',ה', מהם לפחות שני מקצועות מקבוצה ג'
ושני מקצועות מקבוצה ד'.

קבוצה ג':

014512 אקוסטיקה בהנ. אזרחית	2	1	-	2	2.5
016501 קלימטולוגית הבנייה	2	1	-	5	2.5
016503 קיים של חומרי בנייה ומבנים	2	-	-	4	2.0
016504 אבטחת ובקרת איכות בבנייה	2	-	-	2	2.0
205484 בקרת הסביבה-מאור	2	-	2	2	2.5

קבוצה ד':	ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
014507 חומרים פלסטיים וחומרים מרוכבים	2	-	1	6	3.0
014605 בנייה מתועשת	2	1	-	3	2.5
014513 בנייה במתכות	2	1	-	4	2.5
016506 בנייה בעץ - חומרים וטכנולוגיה	2	-	-	3	2.0

קבוצה ה':					
014125 מבני פלדה 1	3	1	-	5	3.5
014127 מבני בטון 2	3	1	-	6	3.5
014500 סמינריון בחומרים ותפקוד	-	2	-	2	1.5
014506 טכני מתקדמת של בטון	1	1	1	4	2.0
014514 מיחזור בבנייה	2	-	-	3	2.0

ניהול הבנייה

קבוצה א': (תכנון הביצוע)

014609 מיכון ואוטומציה בבנייה	2	1	-	-	2.5
014610 שיטות ביצוע בבנייה	2	1	-	2	2.5
014614 מבוא למחשוב בניהול הבנייה	1	-	2	-	2.5

ועוד 7.0-6.0 נקודות מהמקצועות הבאים:

014600 סמינריון בניהול הבנייה	-	2	-	2	1.5
014605 בנייה מתועשת	2	1	-	3	2.5
014613 ניהול משאבי אנוש	2	1	--	4	2.5
016600 ייזום ובחינות כדאיות	3	-	-	3	3.0
014615 מבוא לניהול פיננסי	2	1	-	2	2.5
016601 ניהול חברת בנייה	3	-	-	-	3.0

או מקצועות אחרים על פי אישור המורה האחראי למקצועות הפרויקטים

קבוצה ב': (ייזום פרויקטים)

014610 שיטות ביצוע בבנייה	2	1	-	5	2.5
014614 מבוא למחשוב בניהול הבנייה	1	-	2	-	2.5
016600 ייזום ובחינות כדאיות	2	2	-	2	3.0
או					
094823 ניתוח כדאיות פרוי' תעשיתיים	2	1	-	3	2.5
014615 מבוא לניהול פיננסי	2	1	-	2	2.5
או					
094811* חשבונאות	2	-	2	3	2.5

*מהפקולטה לתעשיה וניהול

ועוד 4.0-3.0 נקודות מהמקצועות הבאים:

014600 סמינריון בניהול הבנייה	-	2	-	2	1.5
014613 ניהול משאבי אנוש בבנייה	2	1	-	4	2.5
016601 ניהול חברת הבנייה	3	-	-	2	3.0

או מקצועות אחרים על פי אישור המורה האחראי על מקצוע הפרויקטים.

קבוצה ג': (מיחשוב, תיעוש ואוטומציה)

014614 מבוא למחשוב בניהול הבנייה	1	-	2	-	2.5
014610 שיטות ביצוע בבנייה	2	1	-	5	2.5
016602 שיטות מחשב בניהול בבנייה	2	-	2	4	3.0

ועוד 5.0-6.5 נקוודת מהמקצועות הבאים:

014600 סמינריון בניהול הבנייה	-	2	-	2	1.5
014605 בנייה מתועשת	2	1	-	3	2.5
014609 מיכון ואוטומציה בבנייה	2	1	-	-	2.5

או מקצועות אחרים על פי אישור המורה האחראי על מקצוע הפרויקטים.

הנדסת תחבורה

2 מקצועות מקבוצה א'
מקצוע אחד מקבוצה ב'
3 מקצועות נוספים מכלל רשימת המקצועות

קבוצה א':	ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
014703 מבוא לתכנון תחבורה	2	1	-	4	2.5
014707 הנדסת תעבורה	3	1	-	4	2.5
014708 תכן דרכים (+מעבדה)	2	1	1	4	3.0
014710* מיסעות גמישות	2	1	-	4	2.5

קבוצה ב':					
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

קבוצה ג':					
014700 סמינריון בתחבורה	-	2	-	4	1.5
014712 מיסעות קשיחות	2	1	-	4	2.5
014714 תכן מתקני תעבורה	2	1	-	5	2.5
016701 תחבורה אוירית	2	1	-	-	2.5
016702 תכנון ותפעול ת"צ	2	1	-	-	2.5

*חובה לקחת את מעבדת דרכים מקבוצה ב' כמקצוע צמוד.

גאודזיה*

014807 תורת המדידה 2 ג'	2	2	1.5	5	3.5
014809 תורת המדידה 4	2	1	-	5	2.5
014812 פוטוגרמטריה 1	2	2	-	6	3.0
014814 חשבון תאום 1	3	2	-	5	4.0
014817 מחנה גאודזיה 1 ג'	-	-	8	-	2.5
014830 מעבדה בפוטוגרמטריה	-	-	3	4	1.0

*סטודנט המעוניין לקחת שרשרת בגיאודזיה, חייב ללמוד תורת המדידה 1ג' במקום תורת המדידה 1 מ'.

רשימת מקצועות בחירה פקולטית בנוסף לשרשרת

014112 מבני מגן	2	1	-	5	2.5
014126 מבני פלדה 2	3	1	-	5	3.5
016140 נושאים נבחרים בפלדה	2	-	-	-	2.0
016207 תורת הפרקטלים	2	1	-	4	2.5
014304 טכנולוגיה והגנת הסביבה	2	1	-	3	2.5
014813 פוטוגרמטריה 2	2	1	2	6	3.5
074040 ציוד מערכות ושיטות עפר	2	1	-	2	2.5
014832 מבוא לגיאודזיה לווינית	2	1	-	4	2.5
014833 פתרון ת.מ. של בעיות מיפוי	-	-	3	5	1.0
014827 מיפוי ממוחשב 1	2	2	-	4	3.0

תוכנית הלימודים בהנדסת הסביבה

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

מקצועות חובה - טכניונית, מסלולית	**109.0 נק'**
מקצועות בחירה	**36.0 הק'**
מקצועות בחירה חופשית	**10.0 נק'**
סה"כ	**155.0 נק'**

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

למתחילי חורף תשנ"ט

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1 (חורף)		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**ע"ב**	**נק'**
104003	חדו"א 1	4	2	-	6	5.0
104005	אלגברה 1	3	1	-	3	3.5
124104	כימיה אי-אורגנית 1מ'	3	2	-	3	4.0
064410	מבוא לביולוגיה*	4	-	-	3	4.0
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3	3.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
						20.5

*לבעלי רקע בביולוגיה מומלץ לקחת "ביולוגיה של התא להנדסת מזון וביוטי", 134078

סמסטר 2 (אביב)						
234109	מבוא למחשב - פורטרן	2	2	2	4	4.0
104004	חדו"א 2	4	2	-	7	5.0
114051	פיסיקה 1	2	1	-	4	2.5
124801	כימיה אורגנית 1ב'	2	1	-	3	2.5
124102	מעבדה כימית-אנליטית 1	1	1	5	4	3.5
074101	מבוא לכימיה של הקרקע	2	1	1	4	2.5
						20.0

*ניתן לבחור בשפת C באישור היועץ/מרכז

סמסטר 3 (חורף)						
054120	מאזני חומר ואנרגיה מ'	2	2	-	6	3.0
104213	משוואות דיפרנציאליות/ח	3	2	-	4	4.0
124802	כימיה אורגנית 2ב'	2	1	-	3	2.5
124503	כימיה פיזיקלית 1ב'	2	1	-	4	2.5
134019	ביוכימיה של חלבונים*	2	1	-	3	2.5
054202	עקרונות הנדסה כימית 1**	3	1	-	4	3.5
	או					
014203	מכניקת זורמים 1	3	1	-	4	3.5
394800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
						19.0

*ניתן במחצית הראשונה של הסמסטר
**ניתן רק בסמסטר אביב, יש לדחות לסמסטר 4

סמסטר 4 (אביב)						
114052	פיסיקה 2	3	1	-	4	3.5
014314	כימיה של מים	2	1	-	4	2.5
014205	הידרוליקה	2	1	-	5	3.0
	או					
054304	תהליכי הפרדה 1*	2	1	-	4	3.0
114032	מעבדה לפיסיקה 1ח'	-	1	-	1	1.0
014003	סטטיסטיקה	2	1	-	4	3.0
	או					
094431	שיטות סטטיסטיות בהנדסה	2	1	-	4	2.5
014136	מבוא למכניקה הנ. ות. החוזק	3	2	-	-	4.0
	או					
034503	תורת החוזק ת'	3	1	-	4	3.5
						16.0-16.5

*ניתן רק בסמסטר חורף, יש לדחות לסמסטר 5

סמסטר 5 (חורף)						
064611	טוקסיקולוגיה סביבתית	2	-	-	4	2.0
014307	הנדסת הסביבה א	2	1	-	4	2.5
014313	מיקרוביולוגיה סביבתית					
	ואפידמיולוגיה	2	-	3	4	3.0
	או					
076905	תהליכים ביולוגיים בהנ' סביבתית	2	1	-	4	2.5
016302	זיהום אויר	2	-	-	4	2.0
	או					
056542	בעיות בזיהום אויר	2	1	-	4	2.5
						9.0-10

סמסטר 6 (אביב)						
014308	הנדסת הסביבה ב'	2	1	-	4	2.5
014204	מבוא להידרולוגיה הנדסית	2	2	-	4	2.5
054372	טיהור מזהמים קטליטי וביוקי'	2	1	-	4	2.5
016326	טיפול בפסולת מוצקה	2	-	-	2	2.0
207410	דיני איכות הסביבה	3	-	-	4	3.0
	או					
124112	היבטים משפטיים של					
	איכות הסביבה	2	-	-	3	2.0
054371	סיכון סביבתי ובטיחות	2	1	-	4	2.5
	או					
076908	ניתוח סיכונים סביבתי	2	1	-	4	2.5
014603	כלכלה הנדסית	2	1	-	4	2.5
	או					
054401	תיכנון וניתוח תהליכים 1*	2	1	-	4	2.5
						16.5-17.5

*ניתן רק בסמסטר חורף, אפשר להקדים לסמסטר 5 או לאחר לסמסטר 7

סמסטר 7 (חורף)						
014300	סמינר בהנדסת הסביבה					
	ומשאבי מים	-	2	-	5	1.5
	או					
074140	סמינר בהנדסת הסביבה ח'	-	-	-	5	1.5
	השאר לימודי בחירה					

סמסטר 8 (אביב)		
014301	פרויקט בהנדסת הסביבה	2.5
	או	
054474	פרויקט בהנדסת הסביבה כ'	2.5
	או	
064010	פרויקט בהנדסת הסביבה מ'	2.5
	או	
074130	פרויקט בהנדסת הסביבה ח'	2.5
		2.5

למתחילי אביב תשנ"ט

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1 (אביב)		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**ע"ב**	**נק'**
104003	חדו"א 1	4	2	-	6	5.0
104005	אלגברה 1	3	1	-	3	3.5
124104	כימיה אי-אורגנית 1מ'	3	2	-	3	4.0
234109	מבוא למחשב - פורטרן*	2	2	2	4	4.0

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3	3.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
		17	7	2	19	20.5

*ניתן לבחור בשפת C באישור היועץ/מרכז

סמסטר 2 (חורף)

104004	חדו"א 2	4	2	-	7	5.0
114051	פיסיקה 1	2	1	-	4	2.5
124102	מעבדה כימית-אנליטית 1	1	1	5	4	3.5
054120	מאזני חומר ואנרגיה מ'	2	2	-	6	3.0
064410	מבוא לביולוגיה*	4	-	-	3	4.0
074101	מבוא לכימיה של הקרקע	2	1	1	4	2.5
		15	7	6	27	20.5

*לבעלי רקע בביולוגיה מומלץ לקחת "ביולוגיה של התא להנדסת מזון וביוט", 134078 בסמסטר א' ללימודים ולדחות מבוא למחשב לסמסטר השני ללימודים.

סמסטר 3 (אביב)

124801	כימיה אורגנית 1ב'	2	1	-	3	2.5
104213	משוואות דיפרנציאליות/ח	3	2	-	4	4.0
014203	מכניקת זורמים 1	3	1	-	4	3.5
	או					
054202	עקרונות הנדסה כימית 1	3	1	-	4	3.5
014136	מבוא למכניקה הנ. ותורת החוזק	3	2	-	-	4.0
	או					
034503	תורת החוזק ת'	3	1	-	4	3.5
014314	כימיה של מים	2	1	-	4	2.5
394800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
						17.0-17.5

סמסטר 4 (חורף)

124802	כימיה אורגנית 2ב'	2	1	-	3	2.5
124503	כימיה פיזיקלית 1ב'	2	1	-	4	2.5
114052	פיסיקה 2	3	1	-	4	3.5
114032	מעבדה לפיסיקה 1ח'	-	1	-	1	1.0
014205	הידראוליקה	2	1	-	5	3.0
	או					
054304	תהליכי הפרדה 1	2	1	-	4	3.0
134019	ביוכימיה של חלבונים*	2	1	-	3	2.5
014313	מיקרוביולוגיה סביבתית ואפידמיולוגיה	2	-	3	4	3.0
	או					
076905	תהליכים ביולוגיים בהנ' סביבתית	2	1	-	4	2.5
						17.5-18.0

*ניתן במחצית הראשונה של הסמסטר

סמסטר 5 (אביב)

127109	כימיה של הסביבה	2	1	-	4	2.5
014307	הנדסת הסביבה א'	2	1	-	4	2.5
014003	סטטיסטיקה	2	1	-	4	3.0
	או					
094431	שיטות סטטיסטיות בהנדסה	2	1	-	4	2.5
054372	טיהור מזהמים קטליטי וביוקי'	2	1	-	4	2.5
016326	טיפול בפסולת מוצקה	2	-	-	2	2.0
						12.0-12.5

סמסטר 6 (חורף)

014308	הנדסת הסביבה ב'	2	1	-	4	2.5
014204	מבוא להידרולוגיה הנדסית	2	2	-	4	2.5
016302	זיהום אויר	2	-	-	4	2.0
	או					
056542	בעיות בזיהום אויר	2	1	-	4	2.5
207410	דיני איכות הסביבה	3	-	-	4	3.0
	או					
124112	היבטים משפטיים של איכות הסביבה	2	-	-	3	2.0
014603	כלכלה הנדסית	2	1	-	4	2.5
	או					
054401	תיכנון וניתוח תהליכים 1	2	1	-	4	2.5
064611	טוקסיקולוגיה סביבתית	2	-	-	4	2.0
054371	סיכון סביבתי ובטיחות	2	1	-	4	2.5
	או					
076908	ניתוח סיכונים סביבתי	2	1	-	4	2.5
						16.0-17.0

סמסטר 7 (אביב)

014300	סמינר בהנדסת הסביבה ומשאבי מים	-	2	-	5	1.5
	או					
074140	סמינר בהנדסת הסביבה ח'	-	-	-	5	1.5

השאר לימודי בחירה

סמסטר 8 (אביב)

014301	פרויקט בהנדסת הסביבה	2.5
	או	
054474	פרויקט בהנדסת הסביבה כ'	2.5
	או	
064010	פרויקט בהנדסת הסביבה מ'	2.5
	או	
074130	פרויקט בהנדסת הסביבה ח'	2.5

השאר לימודי בחירה

הצעה לשרשרות לימוד - מקצועות בחירה

סה"כ 36.0 נק' (יש לבחור לפחות 12 נקודות בכ"א **משתי** שרשרות ועוד 12 נקודות נוספות ניתן לקחת מבין כל מקצועות הבחירה (4 שרשרות+קבוצת מקצועות בחירה כלליים)

שרשרת 1 - סביבה פתוחה ושימור קרקע ומים		**נק'**
074102*	מבוא לתהליכי זרימה וזיהום בקרקע	2.5
076902+	פיסיקה של סביבה נקבובית	2.5
076801+	הקרקע במערכת הסביבתית	2.0
076903+	כימית קרקע, אגרוכימיקלים וזיהום	2.0
076905+	תהליכים ביולוגיים בהנדסה סביבתית	2.5
074033	מאגרי מים	
074022	סקר וייעוד קרקעות	2.5
076904	שימוש במים מליחים וקולחין	3.0
076824	שחרור מבוקר של דשנים	2.0
076817	הדמיה, פוריות וזיהום בקרקע	2.0
	או	
076433	מודלים וסימולציה של מערכות חקלאיות	3.0
076911	פסולת מוצקה ובוצות בחקלאות	2.5
	או	
016326	טיפול בפסולת מוצקת	2.0
076611	ביולוגיה של מקווי מים	2.0

		נק'
074016	הנדסת ניקוז	2.5
	או	
016212	הנדסת ניקוז	2.5
074020	הנדסת שדה	3.0
074313	מיקרוביולוגיה סביבתית ואפידמיולוגיה	2.5
134028	מטבוליזם	2.5
064409	מבוא למיקרוביולוגיה בסיסית	2.0
064413	מעבדה במבוא למיקרוביולוגיה	2.0
136007	אקולוגיה	3.0
074136	סדנא בחקלאות ימית	1.5
074067	מבוא לחקלאות מים	2.0
074138	הנדסת חקלאות מים	2.0
074139	פרויקט בחקלאות מים	2.0
074040	ציוד מערכות ושיטות בעבודות עפר	2.5

* מקצוע חובה לשרשרת

+ חובה לבחור לפחות 1 מתוך 4 המקצועות המסומנים

שרשרת 2 - טכנולוגיות טיפול ומניעה בתעשיית תהליך

054310*	מעבדה להנדסה כימית 1	2.5
054305*	תהליכי הפרדה 2	2.5
054400*	מעבדה להנדסה כימית 2	2.5
054205	תרמודינמיקה בהנדסה כימית 1ח'	2.5
054205	תרמודינמיקה בהנדסה כימית 2 ח'	2.5
054303	עקרונות הנדסה כימית 2	3.5
054314	מבוא לדינמיקה ולבקרת תהליכים א'	3.0
	או	
074061	מבוא לבקרה	4.0
054404	תיכון מפעלים	2.5
054402	תיכון וניתוח תהליך 2	2.5
054371	סיכון סביבתי ובטיחות בתעשייה הכימית	2.5
054452	בעיות סביבתיות - זיהום אויר	2.5
056166	תופעות שטח וקולואידים	2.0
014309	טכנולוגיות מים ושפכים	2.5
064509	תהליכי יסוד בביו-טכנולוגיה	3.5
014304	הטכנולוגיה והגנת הסביבה	2.5
054454	הפרדת מוצקים מזורמים	2.5
056142	פעולות נבחרות במעבר חומר	2.0
056379	מעבדה לתהליכי ממברנות	2.0
054473	שפכי תעשיה רעילים	2.5

*מקצועות חובה לשרשרת

שרשרת 3 -מקצועות בחירה בנושאי הנדסת מים, שפכים, הידרוטכניקה

014309*	טכנולוגית מים ושפכים	2.5
014208+	עקרי תכן אספקת מים	2.5
014300	סמינריון בהנדסה סביבתית	1.5
014305	מעבדת הנדסה סביבתית	2.5
014512	אקוסטיקה בהנ' אזרחית	2.5
014514	מיחזור בבניה	2.0
016301+	איכות משאבי מים	3.0
016204	מבוא לזרימה במצע נקבובי	3.0
	או	
076902	פיסיקה של סביבה נקבובית	2.5
074102	מבוא לזרימה וזיהום בקרקע	2.5
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
	או	
074016	הנדסת ניקוז	2.5
016213	הנדסה הידרולית	2.5
016303	מעבדה לאיכות אוויר	2.0
016326	טיפול בפסולת מוצקת	2.0
	או	
076911	פסולת מוצקה ובוצות בחקלאות	2.5
016501	יסודות קלימטולוגיית הבנייה	2.0
016210	גלי מי	2.5
016208	אוקיאנוגרפיה הנדסית	2.5
074033	מאגרי מים	2.5
074074	יסודות ממשק סביבתי	2.5
056166	תופעות שטח וקולואידים	2.0
054454	הפרדת מוצקים מזורמים	2.5
014313	מיקרוביולוגיה סביבתית ואפידמיולוגיה	3.0
076905	תהליכים ביולוגיים בהנדסה סביבתית	2.5
076910	טכנולוגיות של בקרת זיהום אויר	2.0
074025	אגרומטאורולוגיה	3.5
134028	מטבוליזם	2.5
064409	מבוא למיקרוביולוגיה בסיסית	2.0
064413	מעבדה במבוא למיקרוביולוגיה	2.0
016203	הנדסת מערכות משאבי מים וסביבה	2.5
016209	הנדסת נמלים וחופים	2.5

*מקצועות חובה לשרשרת

+ יש לבחור לפחות 2 מתוך 4 המקצועות המסומנים

שרשרת 4 - ביוטכנולוגיה

066505*	תהליכי הפרדה והשבה בביוטכנולוגיה	2.5
064507	ביוטכנולוגיה מולוקולרית	3.5
064509	תהליכי יסוד בביוטכנולוגיה	3.5
134002	ביוטכנולוגיה תעשייתית	3.0
134028*	מטבוליזם	2.5
064409*	מבוא למיקרוביולוגיה בסיסית	2.0
064413*	מעבדה במבוא למיקרוביולוגיה	2.0
076911	פסולת מוצקה ובוצות בחקלאות	2.5
	או	
016326	טיפול בפסולת מוצקת	2.0
076611	ביולוגיה של מקווי מים	2.0
074067	מבוא לחקלאות מים	2.0
014313	מיקרוביולוגיה סביבתית ואפידמיולוגיה	3.0
076905	תהליכים ביולוגיים בהנדסה סביבתית	2.5
014309	טכנולוגיות מים ושפכים	2.5
016301	איכות משאבי מים	3.0
074074	יסודות בממשק סביבתי	2.5
054473	שפכי תעשיה רעילים	2.5

*מקצועות חובה לשרשרת

מקצועות בחירה כלליים

074703	עקרונות הנדסת איכות	2.5
074078	תקנים ומערכת תקינה	1.0
074075	יסודות אמינות מערכת	2.5
207632	כלכלת הסביבה	2.5
207408	תסקירי השפעה על הסביבה	2.0
207560	איכות הסביבה בתכנון	2.0
207041	עקרונות אקולוגיים בתכנון עיר ואזור	2.0
207274	סדנה: ניתוח נתונים של הסביבה הטבעית	3.0
207407	סמינר בתכנון וניהול מדיניות סביבתית	3.0
076908	ניתוח סיכונים הסתברותי	2.5
074071	דווח טכני	1.0
134078	ביולוגיה של התא להנדסת מזון וביוטכנולוגיה	

ניתן לבחור מקצועות נוספים באישור מרכז המסלול.

תוכנית הלימודים בהנדסה גיאודטית במסלול ארבע-שנתי

למתחילים בסמסטר חורף

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

מקצועות חובה	**117.5 נק'**
מקצועות בחירה	**32.5 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

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
סמסטר 1 (חורף)						
014103	מבוא למכניקה הנדסית	3	2	-	5	4.0
104003	חדו"א 1	4	2	-	6	5.0
104005	אלגברה 1	3	1	-	3	3.5
104908	גרפיקה הנדסית 1א'	2	2	-	4	3.0
234112	מבוא למחשב - שפת C	2	2	2	4	4.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
		14	11	2	22	20.5
סמסטר 2 (אביב)						
014104*	תורת החוזק 1	3	2	-	5	4.0
014806	תורת המדידה 1ג'	2	2	3	5	4.0
014833	פתרון תמוך מחשב	1	-	2	5	1.5
104004	חדו"א 2	4	2	-	7	5.0
114051	פיסיקה 1	2	1	-	4	2.5
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3	3.0
		16	7	5	29	20.0
סמסטר 3 (חורף)						
394800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
014827	מיפוי ממוחשב 1	2	2	-	4	3.0
014003	סטטיסטיקה	2	2	-	4	3.0
014807	תורת המדידה 2ג'	2	2	1.5	5	3.5
014818	מבוא לאסטרונומיה	2	1	-	4	2.5
104131	משוואות דיפ. רגילות/ח'	2	1	-	4	2.5
114052	פיסיקה 2	3	1	-	4	3.5
		13	11	1.5	25	19.0
סמסטר 4 (אביב)						
014006	מבוא לשיטות נומרית	2	2	-	5	3.0
014810	כרטוגרפיה 1	2	2	-	5	3.0
014812	פוטוגרמטריה 1	2	2	-	4	3.0
014814	חשבון תאום 1	3	2	-	5	4.0
014830	מעבדה בפוטוגרמטריה	-	-	3	4	1.0
124001	כימיה 1	2	1	2	5	3.0
114032	מעבדה לפיסיקה 1ח'	-	-	3	1	1.0
114817*	מחנה גאודזיה וג'	-	-	8	-	2.5
		11	9	15	29	20.5
סמסטר 5 (חורף)						
014835	מסדי נתונים	2	2	-	4	3.0
014815	גיאודזיה גיאומטרית	2	2	-	6	3.0
014829	תחיקת המדידה	2	-	-	2	2.0
014832	מבוא לגיאודזיה לווינית	2	1	-	4	2.5
114053	פיסיקה 3	3	-	-	4	3.0
114082	מעבדה לפיסיקה 2	11	-	3	1	1.5
		11	5	3	21	15.0
סמסטר 6 (אביב)						
014808	תורת המדידה 3	2	1	3	6	3.5
014809	תורת המדידה 4	2	1	-	4	2.5
014821	מדידות קדס. וניהול מקרקעין	1	2	2	5	2.5
014822**	מחנה גיאודזיה 2 ג'	-	-	6	-	2.0
		5	4	11	15	10.5
סמסטר 7 (חורף)						
014603	כלכלה הנדסית	2	1	-	4	2.5
014823	סמינריון בגיאודזיה	-	2	-	2	1.5
014824	פרויקט גיאודטי 1	-	-	2	5	2.5
014826	היטלים גאודטיים	2	2	-	5	3.0
		4	5	2	16	9.5
סמסטר 8 (אביב)						
014816	מבוא לגיאודזיה פיסיקלית	2	-	1	4	2.5

*מחנה גיאודזיה 1ג' - שבועיים וחצי בתחילת סמסטר קיץ.

**מחנה גיאודזיה 2ג' - שבועיים בתחילת סמסטר קיץ.

תוכנית הלימודים בהנדסה גיאודטית במסלול ארבע-שנתי

למתחילים בסמסטר אביב

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

מקצועות חובה	**117.5 נק'**
מקצועות בחירה	**32.5 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

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
סמסטר 1 (אביב)						
014103	מבוא למכניקה הנדסית	3	2	-	5	4.0
104003	חדו"א 1	4	2	-	6	5.0
104005	אלגברה 1	3	1	-	3	3.5
104908	גרפיקה הנדסית 1א'	2	2	-	4	3.0
234112	מבוא למחשב - שפת C	2	2	2	4	4.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
		14	11	2	22	20.5
סמסטר 2 (חורף)						
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
394800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
		13	7	-	19	15.5

*הסטודנטים חייבים לסיים מקצוע זה עד סוף הסמסטר הרביעי ללימודיהם

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

סמסטר 3 (אביב)	ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
014833 פתרון תמוך מחשב	1	-	2	5	1.5
014003 סטטיסטיקה	2	2	-	4	3.0
014806 תורת המדידה 1ג'	2	2	3	5	4.0
104131 משוואות דיפ. רגילות/ח'	2	1	-	4	2.5
114052 פיסיקה 2	3	1	-	4	3.5
114032 מעבדה לפיסיקה 1 ח'	-	-	2	1	1.0
124001 כימיה 1	2	1	2	5	3.0
	12	7	10	28	18.5

סמסטר 4 (חורף)					
014006 מבוא לשיטות נומרית	2	2	-	5	3.0
014807 תורת המדידה 2ג'	2	2	1.5	5	3.5
014818 מבוא לאסטרונומיה	2	1	-	4	2.5
014827 מיפוי ממוחשב 1	2	2	-	4	3.0
114053 פיסיקה 3	3	-	-	4	3.0
114082 מעבדה לפיסיקה 2	-	-	3	1	1.5
	11	7	4.5	23	16.5

סמסטר 5 (אביב)					
014809 תורת המדידה 4	2	1	-	4	2.5
014810 כרטוגרפיה 1	2	2	-	5	3.0
014812 פוטוגרמטריה	2	2	-	4	3.0
014814 חשבון תאום 1	3	2	-	5	4.0
014817* מחנה גיאודזיה 1 ג'	-	-	8	-	2.5
014830 מעבדה בפוטוגרמטריה	-	-	3	4	1.0
	9	7	11	22	16.0

סמסטר 6 (חורף)					
014603 כלכלה הנדסית 1	2	1	-	4	2.5
014815 גיאודזיה גיאומטרית	2	2	-	6	3.0
014829 תחיקת המדידה	2	-	-	2	2.0
014832 מבוא לגיאודזיה לווינית	2	1	-	4	2.5
014835 מסדי נתונים	2	2	-	4	3.0
	10	6	-	20	13.0

סמסטר 7 (אביב)					
014808 תורת המדידה 3	2	1	3	6	3.5
014816 מבוא לגיאודזיה פיסיקלית	2	1	-	4	2.5
014821 מדידות קדס. וניהול מקרקעין	1	2	2	5	2.5
014822** מחנה גיאודזיה 2 ג'	-	-	6	-	2.0
	5	4	11	15	10.5

סמסטר 8 (חורף)					
014823 סמינריון בגיאודזיה	-	2	-	2	1.5
014824 פרויקט גיאודטי 1	-	-	2	5	2.5
014826 היטלים גאודטיים	2	2	-	5	3.0
	2	4	2	11	7.0

*מחנה גיאודזיה 1ג' - שבועיים וחצי בתחילת סמסטר קיץ.
**מחנה גיאודזיה 2ג' - שבועיים בתחילת סמסטר קיץ.

תוכנית הלימודים בגיאודזיה במסלול תלת-שנתי

למתחילים בסמסטר חורף

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

מקצועות חובה	**90.0 נק'**
מקצועות בחירה	**22.0 נק'**
מקצועות בחירה חופשית	**8.0 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
104005 אלגברה 1	3	1	-	3	3.5
104908 גרפיקה הנדסית 1א'	2	2	-	4	3.0
234112 מבוא למחשב - שפת C	2	2	2	4	4.0
394800 חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
	11	9	2	17	16.5

סמסטר 2 (אביב)					
014833 פתרון תמוך מחשב	1	-	2	5	1.5
014806 תורת המדידה 1ג'	2	2	3	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
394800 חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
	13	7	5	24	17.0

סמסטר 3 (חורף)					
014807 תורת המדידה 2ג'	2	2	1.5	5	3.5
014818 מבוא לאסטרונומיה	2	1	-	4	2.5
014827 מיפוי ממוחשב 1	2	2	-	4	3.0
104131 משוואות דיפ. רגילות/ח'	2	1	-	4	2.5
114052 פיסיקה 2	3	1	-	4	3.5
	11	7	1.5	21	15.0

סמסטר 4 (אביב)					
014003 סטטיסטיקה	2	2	-	4	3.0
014810 כרטוגרפיה	2	2	-	5	3.0
014812 פוטוגרמטריה 1	2	2	-	4	3.0
014814 חשבון תאום 1	3	2	-	5	4.0
014817* מחנה גיאודזיה 1 ג'	-	-	8	-	2.5
014830 מעבדה בפוטוגרמטריה	-	-	3	4	2.5
114032 מעבדה לפיסיקה 1 ח'	-	-	2	1	1.0
	9	8	13	23	17.5

סמסטר 5 (חורף)					
014815 גיאודזיה גיאומטרית	2	2	-	6	3.0
014829 תחיקת המדידה	2	-	-	2	2.0
014832 מבוא לגיאודזיה לווינית	2	1	-	4	2.5
114053 פיסיקה 3	3	-	-	4	3.0
114082 מעבדה לפיסיקה 2	-	-	3	1	1.5
	11	3	3	19	15.0

סמסטר 6 (אביב)					
014808 תורת המדידה 3	2	1	3	6	3.5
014821 מדידות קדס. וניהול מקרקעין	1	2	2	5	2.5
014822** מחנה גיאודזיה 2 ג'	-	-	6	-	2.0
014823 סמינריון בגיאודזיה	-	2	-	2	1.5
014824 פרויקט גיאודטי 1	-	-	2	4	2.5
	3	5	13	17	12.0

*שבועיים וחצי בתחילת סמסטר קיץ.
**שבועיים בתחילת סמסטר קיץ.

תוכנית הלימודים בגיאודזיה במסלול תלת-שנתי

למתחילים בסמסטר אביב

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

מקצועות חובה	**90.0 נק'**
מקצועות בחירה	**22.0 נק'**
מקצועות בחירה חופשית	**8.0 נק'**

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1 (אביב)		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**ע"ב**	**נק'**
104003	חדו"א 1	4	2	-	6	5.0
104005	אלגברה 1	3	1	-	3	3.5
104908	גרפיקה הנדסית 1א'	2	2	-	4	3.0
014806	תורת המדידה 1ג'	2	2	3	4	4.0
234112	מבוא למחשב - שפת C	2	2	2	4	4.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
		13	11	5	22	20.5

סמסטר 2 (חורף)						
014807	תורת המדידה 2ג'	2	2	1.5	5	3.5
014818	מבוא לאסטרונומיה	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
		12	7	1.5	19	15.0

סמסטר 3 (אביב)						
014003	סטטיסטיקה	2	2	-	4	3.0
014810	כרטוגרפיה	2	2	-	5	3.0
014812	פוטוגרמטריה 1	2	2	-	4	3.0
014814	חשבון תאום 1	3	2	-	5	4.0
014817*	מחנה גיאודזיה 1ג'	-	-	8	-	2.5
014830	מעבדה בפוטוגרמטריה	-	-	3	4	1.0
014833	פתרון תמוך מחשב	1	-	2	5	1.5
104131	משוואות דיפ. רגילות/ח'	2	1	-	4	2.5
114051	פיסיקה 1	2	1	-	4	2.5
		14	10	13	35	23.0

סמסטר 4 (חורף)						
014815	גיאודזיה גיאומטרית	2	2	-	6	3.0
014827	מיפוי ממוחשב 1	2	2	-	4	3.0
014829	תחיקת המדידה	2	-	-	2	2.0
014832	מבוא לגיאודזיה לווינית	2	1	-	4	2.5
114032	מעבדה לפיסיקה 1 ח'	-	-	2	1	1.0
114052	פיסיקה 2	3	1	-	4	3.5
		11	6	14	21	15.0

סמסטר 5 (אביב)						
014808	תורת המדידה 3	2	1	3	6	3.5
014822**	מחנה גיאודזיה 2 ג'	-	-	6	-	2.0
014821	מדידות קדס. וניהול מקרקעין	1	2	2	5	2.5
114053	פיסיקה 3	3	-	-	4	3.0
114082	מעבדה לפיסיקה 2	-	-	3	1	1.5
		6	3	14	16	12.5

סמסטר 6 (חורף)		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**ע"ב**	**נק'**
014823	סמינריון בגיאודזיה	-	2	-	2	1.5
014824	פרויקט גיאודטי 1	-	-	3	4	2.5
		-	2	3	6	4.0

*מחנה גיאודזיה 1ג' - שבועיים וחצי בתחילת סמסטר קיץ.

**מחנה גיאודזיה 2ג' - שבועיים בתחילת סמסטר קיץ.

מקצועות בחירה

הערה: סטודנטים הלומדים במסלול התלת-שנתי, יכולים לבחור מקצועות בחירה פקולטיים מרשימת מקצועות החובה של המסלול הארבע-שנתי.

014001	פרויקט בתעשייה	-	-	-	-	8.0
014004	ניתוח מערכות	2	2	-	5	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
014203	מכניקת זורמים	3	1	-	4	3.5
014204	מבוא להידרולוגיה הנדסית	2	2	-	4	3.0
014205	הידרוליקה	2	1	1	5	3.0
014208	עיקרי תכן (אספקת מים)	2	1	-	4	2.5
014213	הנדסה הידרולית	2	1	-	6	2.5
014304	טכנולוגיה והגנת הסביבה	2	1	-	3	2.5
014307	הנדסת הסביבה א'	2	1	-	4	2.5
014308	הנדסת הסביבה ב'	2	1	-	4	2.5
014403	גיאמכניקה	4	1	-	7	4.5
014405	גיאולוגיה הנדסית	1.5	1	-	2	2.0
014406	מעבדה במכניקת הקרקע	1	-	2	4	2.0
016402	יציבות מבנים תומכים	2	1	-	5	2.5
014505	חומרי בנייה	1	1	6	-	3.5
014606	ניהול הבנייה	2	2	-	4	3.0
014705	יסודות הנדסת תחבורה	3	2	-	5	4.0
014706	מעבדה בתעבורה	1	-	1	4	1.5
014707	הנדסת תעבורה	3	1	-	4	2.5
014708	תכן דרכים	2	1	1	4	3.0
014709	מעבדת דרכים	1	-	2	3	2.0
014710	תכן מיסעות גמישות	2	1	-	4	2.5
014714	תכן מתקני תעבורה	2	1	-	5	2.5
016701	תחבורה אווירית	2	1	-	-	2.5
014809	תורת המדידה 4	2	1	-	5	2.5
014813	פוטוגרמטריה 2	2	1	2	6	3.5
014819	אסטרונומיה מעשית	2	1	3	3	3.5
014825	פרויקט גאודטי 2	-	-	3	4	2.5
014831*	מחנה גיאודזיה בקדסטר	-	-	3	-	1.0
014836	שיוור אופטי	1	2	1	4	2.5
014837	מיפוי ממוחשב 2	2	2	-	-	3.0
014838	מיפוי פוטוגרמטרי	1	1	3	6	2.5
016801	חשבון תאום 2	2	1	-	4	2.5
016803	מערכות מידע גיאוגרפי	2	2	-	4	3.0
016814	מ' לפוטו' ספרת. וחישה מרחוק	2	1	1	6	3.0
016805	חישה מרחוק לכרטוגרפיה	2	-	2	6	2.5
016815	פוטוגרמטריה ספרתית	2	-	2	4	2.5
074040	ציוד, מערכות ושיטות עפר	2	1	-	2	2.5
205097	מבוא לשימור בניינים	3	-	-	3	3.0
205098	תיאוד בניינים ואתרים	1	3	-	3	2.5
205252	מבוא לבינוי ערים	2	4	4	3	2.5
205253	תכנון אזורי (מבוא)	2	1	-	3	2.5
205301	תחיקת התכנון	2	1	-	-	2.5
205302	ממסד תכנוני	2	1	-	6	2.5
314101	מבוא להנדסת חומרים 3	2	1	2	3	2.5

*שבוע בתחילת סמסטר קיץ

תאור שטחי ההתמחות

השטח להנדסת מבנים

השטח להנדסת מבנים נועד להכשיר מהנדסים שעיסוקם העיקרי הוא בענפי הבנייה, בהם חוזק המבנה, יציבותו והחיסכון במשקלו ומחירו, הם גורמים עיקריים. מהנדס מבנים, בהתייעצות עם מהנדסים אחרים וארכיטקט, יתכנן מבנים כגון: גשרים, אולמות, מבנים ציבוריים, מבני תעשייה ואחסנה, מבני מגורים, ממגורות מגדלי מים וכו'. הוא גם ישתתף כיועץ תכן אחראי לחוזק וליציבות של מבנים שתכנונם הפונקציונאלי והצורתי מבוצעים על ידי ארכיטקטים ומהנדסים שהתמחו במבנים הידרוטכניים, בתחבורה ובהנדסת הסביבה. מהנדס המבנים יוכל לעסוק גם בחוזק ויציבות של מבנים הקשורים לתכנון מטוסים, ספינות, כלי רכב, חלקי מכונות ואמצעי לחימה שונים. כמו כן מהנדס המבנים עשוי לעסוק במחקרים הקשורים הן לענפי הבנייה והן לשטחים האחרים ובבעיות פיתוח מערכות מבנים חדישות לקראת ההתפתחויות בעתיד: מבנים ניידים, מבנים של ערי ענק, בינוי מתחת למים, לקרקע, איים מלאכותיים ובחלל החיצון. השטח להנדסת מבנים מציע שתי שרשרות בחירה: השרשרת הרגילה מיועדת למהנדסים אשר תחום התמחותם אינו במבנים אלא בתחום אחר ועובדים במקביל למהנדסי מבנים ואשר רוצים לרכוש ידע בסיסי במבנים. השרשרת הכפולה מיועדת לאלה אשר רוצים לעסוק ולהתמחות במבנים. שרשרות הבחירה בהמשך ללימודי החובה 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. מוקנית גישה לפתרון בעיות הנדסיות ובדיקת עמידות הפתרון במבחן הדרישות ואפשרויות הביצוע.

לצורך זה נכללו בשרשרת מקצועות אנליטיים כגון: תורת החוזק 2, מבוא לתורת האלסטיות, סטטיקת מבנים 2, מקצועות טכנולוגיה כגון: בטון דרוך, יסודות, מבני בטון 2, מבני פלדה וגשרי בטון, ומקצועות תכן כגון: בניית המהנדס 1, מבני מגן, עיקרי תכן ארכיטקטוני ועיקרי תכן מבנים.

השטח להנדסת הסביבה ומשאבי מים

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 בסוס, 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 וזרימה במצע נקבובי, ומקצועות סינתזה הנדסיים: הנדסה הידרולית, הנדסת ניקוז, אוקיאנוגרפיה הנדסית, הנדסת חופים ונמלים ותורת הפרקטלים.

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 מהוים 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 טכנולוגיים מובאים במסגרת המקצועות טכנולוגיה והגנת הסביבה ופסולת מוצקה שילוב עם תחומים אחרים כגון משאבי מים וחומרי בנייה וניהול הבנייה ניתן, לדוגמא, במקצועות הנדסת מערכות משאבי מים, קלימטולוגית הבנייה, ייזום ובחינת כדאיות של פרויקטים.

השטח לגיאוטכניקה

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 אופיה 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. נוסף 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.

שרשרות הבחירה בגיאוטכניקה משלבות היבטים הנדסיים של גיאוטכניקה עם הנדסת תחבורה, חומרי בנייה וניהול הבנייה וכן בהנדסת מבנים. המקצועות: יציבות מבנים תומכים ומדרונות והנדסת קרקע וביסוס מיועדים להקנות ידע שימושי והרגלי תכן לגבי מבנים תומכים ביבשה ובקרבת החוף, בבעיות הקשורות ביסודות רדודים ועמוקים, בחקירות תשתית ובבחירת מערכת הביסוס בתנאי קרקע ומבנה מוגדרים.

השטח לחומרים, תפקוד וטכנולוגיה של הבנייה

שרשרות הבחירה בתחומי השטח 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 הפרוייקט 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 הפרוייקט. מטרות אלה משתקפות בסילבוס המפורט של כל המקצועות הכלולים בשרשרת השטח.

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.

השטח לניהול הבניה

לימודי ניהול הבנייה לתואר הראשון והשני מכשירים את המהנדס האזרחי למילוי תפקידים הקשורים בניהול הביצוע של פרויקט בנייה, ניהול חברת בנייה וניהול וכן ייזום של פרויקט בנייה מטעם יזם פרטי או ציבורי. כל זאת תוך שילוב טכנולוגיות מידע מתקדמות ושיטות כמותיות לקבלת החלטות.

השרשרות בניהול הבנייה מהוות את הנדבך הראשון בהכשרה הזו. מוצעות 3 שרשרות אשר כל אחת מהן עוסקת בהיבטים שונים של פעילות בתחום של ניהול הבנייה.

השרשרת לניהול הביצוע בפרויקט בנייה עוסקת בתכנון ניהולי של ביצוע בפרויקט אמיתי של הנדסה אזרחית. היא כוללת בחירה של שיטת הביצוע, תכנון התקדמות עבודה והכנת לוח זמנים, תקצוב משאבים, חישוב עלויות הבנייה, בחירת ציוד הבנייה ותכנון של אתר הבנייה.

השרשרת לייזום פרויקטים עוסקת בפעולות הנדרשות לייזום פרויקט הנדסי: סקר שוק לאמדן הביקוש, הכנת הפרוגרמה, הכנה רעיונית של חלופות הפרויקט, אומדן העלות והתועלת, הכנת תזרים מזומנים, בדיקת כדאיות ואיתור אפשרויות המימון.

השרשרת למחשוב, תיעוש ואוטומציה עוסקת בבחינת טכנולוגיות חדשות של תכנון וביצוע והתאמתן למטלות מעשיות בתחום ההנדסה האזרחית.

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 ומיסעות קשיחות. הרחבת הידע לעבר התחבורה האוירית מוקנה באמצעות המקצוע תחבורה אוירית.

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

גיאודזיה

שרשרת הבחירה בגיאודזיה 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 ופיענוח; כרטוגרפיה תמוכת מחשב לעריכה ושרטוט של מפות; ומאגרי מידע גיאוגרפיים וניהול ממוחשב של התכסית והתשתית הקרקעית. שרשרות הבחירה באות לתת רקע לטכנולוגיות עתירות ידע ומיחשוב בגיאודזיה הכוללים: מדי מרחק אלקטרוניים למדידה מדויקת של מרחקים גדולים, תאודוליטיים סיפרתיים למדידה ספרתית של כיוונים ורישום מגנטי אוטומטי, לוויינים גיאודטיים לקביעת מיקום מדויק, סטראופלוטרים אנאליטים וספרתיים לעיבוד תצלומי אויר, הדמיות לוויין ולמיפוי שטחים נרחבים, תוויינים, מספרתיים וסורקים וכן תחנות עבודה גרפיות לעיבוד ושרטוט מפות. שרשרת הבחירה בגיאודזיה, הכוללת את המקצועות תורת המדידה 1 ג', 2 ג' וכן תורת המדידה 3 ו-4, פוטוגרמטריה 1, חשבון תאום ומחנה גאודזיה, מקנות למהנדס האזרחי את האפשרות להשתלב בעבודות הדורשות ידע בגיאודזיה וכן להמשיך ולהשתלם בכיוון זה.

הפקולטה להנדסת מכונות

מהנדס מכונות מתכנן, מייצר ומתחזק מערכות. מערכות אלו יכולות להיות כלי רכב, מטוסים, ספינות, רובוטים ומכונות ייצור. בהנדסת מכונות לומדים לתכנן תחנות כוח ההופכות אנרגיה האצורה בדלק לחשמל, ומערכות קירור המווסתות אקלים בבניינים לרווחת האדם. בתעשייה המודרנית כל תהליך ייצור מבוצע על ידי מכונות. תכנון המכונות ושילובן במערך הייצור גם הוא מתפקידיו של מהנדס המכונות.

מנוע העתיד, שיניע מכונית, יפעל בפיקוח מחשב. בפקולטה להנדסת מכונות לומדים לשלב מחשב במכונה. בקווי הייצור בבתי החרושת מופעלים רובוטים המחליפים פועלים ומבצעים את עבודתם באופן חסכוני ואמין. מהנדס המכונות נמנה עם הצוות העוסק בתכנון הרובוטים ובבנייתם ומפקח על יישומם במערכות הייצור.

תוכנית הלימודים הינה ארבע-שנתית ומובילה לתואר "מוסמך למדעים בהנדסת מכונות". התוכנית משקפת את המגוון הרחב של הנדסת המכונות: חמשת הסמסטרים הראשונים מוקדשים בעיקר למקצועות חובה. הללו כוללים מקצועות יסוד מדעיים כגון: מתמטיקה, פיסיקה, כימיה ומחשבים. כמו כן לומד הסטודנט מקצועות יסוד הנדסיים בתחומים רבים וביניהם: ענפי המכניקה השונים, המדעים התרמיים, מדע החומרים, מערכות חשמל ובקרה.

בשלושת הסמסטרים האחרונים מתרכז הסטודנט בקבוצה של מקצועות התמחות בהתאם לבחירתו. הסטודנט יכול לבחור מתוך מגוון רחב של מקצועות המוצעים על ידי הפקולטה את אלה המעניינים אותו. יש לבחור במקצועות התמחות שידגימו, במידה רחבה ככל האפשר, את השימוש במקצועות הבסיסיים ללימודי ההנדסה.

נוסף ללימודים העיוניים, עובד הסטודנט במעבדות שונות ומשתמש במחשב לחישוב ולתכנון. כמו כן עליו לבצע פרויקטים בהם הוא נקרא ליישם ולשלב את לימודיו במקצועות השונים לשם תכנון מערכות ופתרון בעיות מעשיות בתנאים מציאותיים.

תחומי ההתמחות הקיימים בפקולטה ערוכים במגמות לימוד. כל סטודנט חייב בשתי מגמות לפחות - אחת ראשית ואחת משנית.

מגמות ראשיות: אופטומכניקה, אנרגיה, בקרה, חומרים ומבנים, הנדסה ימית, מערכות מחשב, מכטרוניקה/רובוטיקה, תיב"ם.

מגמות משניות: אמינות איכות וניהול, אנרגיה, ביו-מכניקה, בקרה, גרעינית, מערכות דינמיות, חומרים, חישובית, הנדסה ימית, יצור, מבנים, מחשב/חמרה, מחשב/תוכנה, הנדסת פני שטח, מכטרוניקה, רובוטיקה, תיב"ם ותכן. סטודנט הבוחר במגמת אופטומכניקה אינו חייב לבחור במגמה משנית.

ההכנה הטובה ביותר לקראת לימודים בפקולטה היא על ידי לימוד המקצועות הריאליים: מתמטיקה, פיסיקה וכימיה וכן על ידי פיתוח הרגלי לימוד עצמי. הקפדה על נקודות אלה תקל על הקבלה לפקולטה להנדסת מכונות ועל מהלך הלימודים בטכניון.

פרטים נוספים ניתן למצוא באתר הפקולטה באינטרנט:

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

לימודים לקראת תואר ראשון נוסף הכולל תעודת הוראה

במקביל ללימודים לקראת תואר ראשון בפקולטה, קיימת אפשרות ללימודי תואר ראשון נוסף (הכולל תעודת הוראה) במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים. לימודי התואר הראשון הנוסף הם באחת 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"

חבר הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
גרוסמן גרשון

פרופסורים
אדלר דן
אליאס עזרא
בן חיים יעקב
בר יוסף פנחס
בראון שמעון
גוטמן שאול
גוטפינגר חיים
גרוסמן גרשון
דגני דוד
וולברג ג'ון
זבירין יורם
חצרוני גד
ירין אלכסנדר
ליפשיץ יעקב
סולן אלכסנדר
עציון יצחק
פלמור זלמן
פנואלי דוד
רובין מיילס
רותם אסא
שיצר אברהם
שפיטלני משה
תירוש יהודה

פרופסורים חברים
אלטוס אלי
דיין יהושע
הבר שמעון
הלוי יורם
וייס מנחם
חסמן ארז
שהם משה
שפירא מיכאל

מרצים בכירים
אורון אלכסנדר
אילתה דוד
גוטליב עודד
זוסמן איל
זקסנהאוז מרים
נבון אורי
פישר ענת
רבין יועד
ריטל דניאל
רימון אילון

מרצים
בוכר יצחק
מירקין לאוניד
תדמור אלעד

פרופסור אמריטוס
בודנר סול
וייל רולנד
ירניצקי ישעיהו
ישי אורי
לנץ אהוד
פסן דוד
רוטנשטיין וולפגנג
שביט ארתור

תוכנית לימודים בהנדסת מכונות

על הסטודנט לצבור 157.0 נקודות בהתאם לפרוט הבא:

מקצועות חובה	105.0
בחירה פקולטית	40.0
חינוך גופני	2.0
חופשיות	10.0
סה"כ	157.0

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

רשימה כללית למגמות הראשיות: אנרגיה, בקרה, חומרים ומבנים, הנדסה ימית ומכטרוניקה/רובוטיקה.

	ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
סמסטר 1					
034004 שרטוט הנדסי ממוחשב	2	-	3	-	3.0
104003 חדו"א 1	4	2	-	-	5.0
104016 אלגברה 1מ'	4	2	-	-	5.0
124001 כימיה 1	2	1	2	-	3.0
324012 אנגלית טכנית	4	-	-	-	3.0
	16	5	5	-	19.0
סמסטר 2					
034028 מכניקת מוצקים 1	3	2	-	-	4.0
035026 מבוא יצירתי של הנ. מכונות (בחירה) 2	-	-	-	-	2.5
104004 חדו"א 2	4	2	-	-	5.0
234102 מבוא למחשב מכ'	2	2	-	-	4.0
314533 מבוא להנדסת חומרים מ'	2	2	1	-	3.5
	13	9	1	-	19.0
סמסטר 3					
034010 דינמיקה	4	2	-	-	5.0
034012 תרמודינמיקה 1	3	1	-	-	3.5
034029 מכניקת מוצקים 2	3	2	-	-	4.0
034030 תהליכי ייצור	2	1	4	-	3.5
104213 מיש. דיפ. למכונות	3	2	-	-	4.0
	15	8	4	-	20.0
סמסטר 4					
034002 אנליזה נומרית	2	1	-	-	2.5
034013 תורת הזרימה 1	3	2	-	-	4.0
034015 תכן מכני 1	2	2	-	-	3.0
034019 מערכות ליניאריות	3	2	-	-	4.0
---094* כלכלה הנדסית	2	-	-	-	2.0
114064 פיסיקה 101	4	1	-	-	4.5
	16	8	-	-	20.0
סמסטר 5					
034014 מעבר חום	2	1	-	-	2.5
034020 מבוא לבקרה ואוטומציה	2	1	-	-	2.5
034031 מבוא למכטרוניקה מ'	4	2	-	-	5.0
034371 פרויקט תכן לייצור	-	-	-	6	2.5
094431 שיטות סטטיסטיות בהנדסה	2	1	-	-	2.5
114081 מעבדה לפיסיקה 1	-	-	3	-	1.5
	10	5	3	6	16.5

*הקורס בשלבי הכנה ע"י הפקולטה להנדסת תעשיה וניהול כמקצוע יסוד כלל טכניוני.

מגמת אופטומכניקה

מקצועות חובה

	ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
סמסטר 1					
034004 שרטוט הנדסי ממוחשב	2	-	3	-	3.0
104010 חדו"א 1מ'	4	2	-	-	5.0
104016 אלגברה 1מ'	4	2	-	-	5.0
124001 כימיה 1	2	1	2	-	3.0
324012 אנגלית טכנית	4	-	-	-	3.0
	16	5	5	-	19.0
סמסטר 2					
034028 מכניקת מוצקים 1	3	2	-	-	4.0
035026 מבוא יצירתי של הנדסת מכונות (בחירה)	2	1	-	-	2.5
104011 חדו"א 2מ'	4	2	-	-	5.0
114071 פיסיקה 1מ'	3	1	-	-	3.5
234102 מבוא למחשב מכ'	2	2	-	-	4.0
314533 מבוא להנדסת חומרים מ'	2	2	1	-	3.5
	16	10	1	-	22.5
סמסטר 3					
034002 אנליזה נומרית	2	1	-	-	2.5
034010 דינמיקה	4	2	-	-	5.0
034029 מכניקת מוצקים 2	3	2	-	-	4.0
094431 שיטות סטטיסטיות בהנדסה	2	1	-	-	2.5
104131 מיש. דיפ. רגילות/ח	2	1	-	-	2.5
114072 פיסיקה 2מ'	4	1	-	-	4.5
	17	8	-	-	21.0
סמסטר 4					
034012 תרמודינמיקה 1	3	1	-	-	3.5
034015 תכן מכני 1	2	2	-	-	3.0
034019 מערכות ליניאריות	3	2	-	-	4.0
034030 תהליכי ייצור	2	1	4	-	3.5
---094* כלכלה הנדסית	2	-	-	-	2.0
104216 מיש. דיפ. חלקיות	2	1	-	-	2.5
114073 פיסיקה 3ח'	3	1	-	-	3.5
	17	8	4	-	22.0
סמסטר 5					
034013 תורת הזרימה 1	3	2	-	-	4.0
034020 מבוא לבקרה ואוטומציה	2	1	-	-	2.5
034031 מבוא למכטרוניקה מ'	4	2	-	-	5.0
034371 פרויקט תכן לייצור	1	-	-	-	2.5
044140 שדות אלקטרומגנטיים	2	2	-	-	3.5
114081 מעבדה לפיסיקה 1	-	-	3	-	1.5
114211 מכניקה סטטיסטית	2	1	-	-	2.5
	14	8	3	-	21.5
סמסטר 6					
034014 מעבר חום	2	1	-	-	2.5
035027 שיטות ניסוי	2	1	4	-	3.5
046241 מכניקה קוונטית	2	1	-	-	3.0
114082 מעבדה לפיסיקה 2	-	-	3	-	1.5
114210 אופטיקה	3	1	-	-	3.5
אחד מתוך השניים:					
035022 אלמנטים סופיים לאנליזה הנדסית	2	2	-	-	3.0
035033 מבוא למערכות משולבות חיישנים	2	2	-	-	3.0
	11	6	7	-	17.0

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
סמסטר 7						
034372	פרויקט בתכן אופטומכני	-	-	-	-	2.0
034373	פרויקט באופטומכניקה 1	-	-	-	3	2.0
035029	אלסטיות יישומית	2	1	-	-	2.5
035187	מערכות אופטיות 1	2	1	-	-	2.5
035194	תכן אופטומכני	2	1	-	-	2.5
		6	3	-	3	11.5
סמסטר 8						
034374	פרויקט באופטומכניקה 2	-	-	-	-	2.0

מקצועות בחירה

034011	תורת הרטט	2	1	-	-	2.5
035020	מערכות ראיה ממוחשבות	2	1	-	-	2.5
035195	תכן מערכות לייזר	2	1	-	-	2.5
114217	פיסיקה של מצב מוצק	3	1	-	-	3.5
אחד מתוך השניים:						
116055	חומרים דיאלקטריים	2	1	-	-	2.5
315040	מבוא למדע הזכוכית	2	-	-	-	2.0
אחד מתוך השניים:						
114208	מעבדה במדידות אופטיות	-	-	6	-	3.0
114209	מעבדה בתהליכי עיבוד אופטי	-	-	4	-	2.0
אחד מתוך השלושה:						
036019	מערכות אופטיות 2	2	1	-	-	2.5
044340	תכן רכיבים ומערכות אופטיות	2	1	-	-	3.0
114017	תכנון מערכות אופטיות	2	1	-	-	2.5

מגמה ראשית - אנרגיה

מקצועות חובה

סמסטרים 1-5 זהים לסמסטרים ברשימה הכללית

סמסטר 6						
035027	שיטות ניסוי	2	1	4	-	3.5
035091	תרמודינמיקה 2	3	1	-	-	3.5
036001	שיטות אנליטיות 1	2	1	-	-	2.5
114065	פיסיקה 201	4	1	-	-	4.5
אחד מתוך השניים:						
035022	אלמנטים סופיים לאנליזה הנדסית	2	2	-	-	3.0
035033	מבוא למערכות משולבות חיישנים	2	2	-	-	3.0
		13	6	4	-	17.0
סמסטר 7						
114082	מעבדה לפיסיקה 2	-	-	3	-	1.5
לפחות אחד מהרשימה:						
035035	תורת הזרימה 2	2	1	-	-	2.5
036008	זרימה דחיסה	2	1	-	-	2.5
036009	מעבר חום ומסה	3	-	-	-	3.0
036033	זרימה דו-פאזית	2	1	-	-	2.5

לפחות מקצוע תכן אחד שנתי + פרויקט מתוך הרשימה:

034210	תכן טורבו מכונות ומנועי סילון 1					
	+ פרויקט 034309	2	1	-	-	2.0 + 3.0
034211	תכן טורבו מכונות ומנועי סילון 2					
	+ פרויקט 034310	2	1	-	-	2.0 + 3.0
035141	מתקני כוח וחום + פרויקט 034315	2	1	-	-	2.0 + 2.5
035142	טכנולוגית האנרגיה					
	+ פרויקט 034316	2	1	-	-	2.0 + 2.5
035143	תכן מערכות מיזוג אויר וקרור 1					
	+ פרויקט 034317	2	1	-	-	2.0 + 2.5
035144	תכן מערכות מיזוג אויר וקרור 2					
	+ פרויקט 034318	2	1	-	-	2.0 + 2.5
בחירה במגמה						
035146	מנועי שריפה פנימית	2	1	-	-	2.5
035023	קרור רכיבים אלקטרוניים	2	1	-	-	2.5
036035	מבוא להנדסת שריפה	2	1	-	-	2.5
036046	מחליפי חום תעשייתיים	2	1	-	-	2.5
אחד מתוך השניים:						
034410	מעבדה מתקדמת לאנרגיה	-	-	4	-	2.5
034411	מעבדה למנועי שריפה	-	-	4	-	2.5

מגמה ראשית- בקרה

מקצועות חובה

סמסטרים 1-5 זהים לסמסטרים 1-5 ברשימה הכללית

סמסטר 6						
034011	תורת הרטט	2	1	-	-	2.5
035027	שיטות ניסוי	2	1	4	-	3.5
035033	מבוא למערכות משולבות חיישנים	2	2	-	-	3.0
035188	תורת הבקרה	3	1	-	-	3.5
114065	פיסיקה 201	4	1	-	-	4.5
		13	6	4	-	17.0
סמסטר 7						
034361	פרויקט בבקרה 1	-	-	-	-	2.0
034406	מעבדה לבקרה	-	-	4	-	2.0
036050	מערכות בקרה לא ליניאריות	2	1	-	-	2.5
114082	מעבדה לפיסיקה 2	-	-	3	-	1.5
		2	1	7	-	8.0
סמסטר 8						
034362	פרויקט בבקרה 2	-	-	-	-	2.0
035036	תכן מערכות בקרה	2	1	-	-	2.5
בחירה במגמה						
035008	אוטומציה תעשייתית	2	1	-	-	2.5
036001	שיטות אנליטיות 1	2	1	-	-	2.5
036005	דינמיקה אנליטית	2	1	-	-	2.5
036012	מערכות בקרה ליניאריות	2	1	-	-	2.5
036013	אופטימיזציה של תהליכים	2	1	-	-	2.5
036024	מערכות מחשב בבקרה					
034418	+מעבדה	2	1	4	-	2.5+2.5
036026	בקרה של רובוטים	2	1	-	-	2.5
036039	בקרת מבנים	2	1	-	-	2.5
036047	שיערוך ובקרה של תהליכים אקראיים	2	1	-	-	2.5

מגמה ראשית - חומרים ומבנים

מקצועות חובה

סמסטרים 1-4 זהים לסמסטרים 1-4 ברשימה הכללית
סמסטר 5 זהה לסמסטר 5 ברשימה הכללית בתוספת:

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
035029	אלסטיות יישומית	2	1	-	-	2.5
		13	6	3	-	19.0

סמסטר 6

034011	תורת הרטט	2	1	-	-	2.5
035027	שיטות ניסוי	2	1	4	-	3.5
035034	כשל חומרים	2	1	-	-	2.5
035062	אנליזה של מבנים	2	1	-	-	2.5
114065	פיסיקה 201	4	1	-	-	4.5
	אחד מתוך השלושה:					
035022	אלמנטים סופיים לאנליזה נומרית הנדסית	2	2	-	-	3.0
035033	מבוא למערכות משולבות חיישנים	2	2	-	-	3.0
036015	אלמנטים סופיים 1	3	-	-	-	3.0
		14	7	4	-	18.5

סמסטר 7

034363	פרויקט מכניקה 1	-	-	-	-	2.0
035067	ניסויים במבנים	2	1	-	-	2.5
114082	מעבדה לפיסיקה 2	-	-	3	-	1.5
	אחד מתוך הרשימה:					
035021	התקנים מיקרו-מכניים	2	1	-	-	2.5
314310	בחירת חומרים	2	1	-	-	2.5
314311	חומרים קרמיים	2	1	-	-	2.5
314312	פולימרים	2	1	-	-	2.5
		4	2	3	-	8.5

סמסטר 8

034364	פרויקט מכניקה 2	-	-	-	-	2.0
	בחירה במגמה					
035025	מכניקת מגע	2	1	-	-	2.5
035124	אנליזה של תהליכי עיבוד	2	1	-	-	2.5
035171	מכניקת מוצקים3	2	1	-	-	2.5
035177	חומרים מרוכבים	2	1	-	-	2.5
036003	מבוא למכניקת הרצף	2	1	-	-	2.5
036004	מכניקת השבר	3	-	-	-	3.0
036006	גלי מאמצים	2	1	-	-	2.5
036007	תנודות במבנים	2	1	-	-	2.5
036014	עיבודים פלסטיים	2	1	-	-	2.5
036031	חיכוך שימון ובלאי של חומרים	2	1	-	-	2.5
036039	בקרת מבנים	2	1	-	-	2.5
085516	התעייפות מבנים אוירונאוטיים	2	1	-	-	2.5
086532	תורת הקליפות השימושיות	2	2	-	-	3.0
086901	מבנים נבונים	3	-	-	-	3.0

מגמה ראשית - הנדסה ימית

מקצועות חובה

סמסטרים 1-4 זהים לסמסטרים 1-4 ברשימה הכללית
סמסטר 5 זהה לסמסטר 5 ברשימה הכללית בתוספת:

035060	הידרוסטטיקה של אניות	2	1	-	-	2.5

סמסטר 6

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
035027	שיטות ניסוי	2	1	4	-	3.5
035061	הידרודינמיקה של אניות	2	1	2	-	3.0
035062	אנליזה של מבנים	2	1	-	-	2.5
114065	פיסיקה 201	4	1	-	-	4.5
	אחד מתוך השניים:					
035022	אלמנטים סופיים לאנליזה הנדסית	2	2	-	-	3.0
035033	מבוא למערכות משולבות חיישנים	2	2	-	-	3.0
		12	6	6	-	16.5

סמסטר 7

034311	פרויקט אדריכלות ימית 1	-	-	-	-	2.5
035063	אדריכלות ימית 1	2	1	-	-	2.5
035067	תכן ואנליזה של ניסויים	2	1	-	-	2.5
114082	מעבדה לפיסיקה 2	-	-	3	-	1.5
		4	2	3	-	9.0

סמסטר 8

034312	פרויקט אדריכלות ימית 2	-	-	-	-	2.5
035064	אדריכלות ימית 2	2	1	-	-	2.5
		2	1	-	-	5.0

בחירה במגמה

034011	תורת הרטט	2	1	-	-	2.5
035065	מערכות מכניות בכלי שיט	2	1	-	-	2.5
035066	מבוא להנדסה ימית	2	1	-	-	2.5
035177	תכן ואנליזה של חומרים מרוכבים	2	1	-	-	2.5
036015	אלמנטים סופיים 1	3	-	-	-	3.0
036027	דינמיקת מבנים ימיים	2	1	-	-	2.5
086532	תורת הקליפות השימושיות	3	-	-	-	3.0
314532	קורוזיה ושיטות הגנה	2	1	-	-	2.5
	אחד מתוך הרשימה:					
034210	תכן טורבו מכונות ומנועי סילון 1	2	1	-	-	3.0
034211	תכן טורבו מכונות ומנועי סילון 2	2	1	-	-	3.0
034411	מעבדה למנועי שריפה	-	-	4	-	2.5
035146	מנועי שריפה פנימית	2	1	-	-	2.5

מגמה ראשית - מערכות מחשב

מקצועות חובה

סמסטר 1 - ! זהה לסמסטר 1 ברשימה הכללית
סמסטר 2 - זהה לסמסטר 2 ברשימה הכללית

סמסטר 3

034010	דינמיקה	4	2	-	-	5.0
034012	תרמודינמיקה 1	3	1	-	-	3.5
034029	מכניקת מוצקים 2	3	2	-	-	4.0
094431	שיטות סטטיסטיות בהנדסה	2	1	-	-	2.5
104213	מיש.דיפ. למכונות	3	2	-	-	4.0
		15	8	-	-	19.0

סמסטר 4

034002	אנליזה נומרית	2	2	-	-	3.0
034013	תורת הזרימה 1	3	2	-	-	4.0
034019	מערכות ליניאריות	3	2	-	-	4.0
034030	תהליכי ייצור	2	1	4	-	3.5
044145	מערכות ספרתיות	2	1	-	-	3.0
114064	פיסיקה 101	4	1	-	-	4.5
		16	9	4	-	22.0

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
סמסטר 5						
034014	מעבר חום	2	1	-	-	2.5
034015	תכן מכני 1	2	2	-	-	3.0
034031	מבוא למכטרוניקה מ'	4	2	-	-	5.0
034371	פרויקט תכן לייצור	1	-	-	-	2.5
114081	מעבדה לפיסיקה 1	-	-	3	-	1.5
234118	ארגון ותכנות המחשב	2	1	1	-	3.0
234122	מבוא לתכנות מערכות	2	2	-	-	3.0
		13	8	4	-	20.5
סמסטר 6						
034020	מבוא לבקרה ואוטומציה	2	1	-	-	2.5
035027	שיטות ניסוי	2	1	4	-	3.5
---094*	כלכלה הנדסית	2	-	-	-	2.0
114065	פיסיקה 201	4	1	-	-	4.5
	אחד מתוך השניים:					
035022	אלמנטים סופיים לאנליזה הנדסית	2	2	-	-	3.0
035033	מבוא למערכות משולבות חיישנים	2	2	-	-	3.0
		12	5	4	-	15.5
סמסטר 7						
044262	או 234262 תכן לוגי	2	1	-	-	3.0
114082	מעבדה לפיסיקה 2	-	-	3	-	1.5
		2	1	3	-	4.5

*הקורס בשלבי הכנה ע"י הפקולטה להנדסת תעשיה וניהול כמקצוע יסוד כלל טכניוני.

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
פרויקט שנתי אחד חובה:						
034337	פרויקט תיב"ם 1	-	-	-	-	2.0
034338	פרויקט תיב"ם 2	-	-	-	-	2.0
034357	פרויקט אלמנטים 1	-	-	-	-	2.0
034358	פרויקט אלמנטים 2	-	-	-	-	2.0
034359	פרויקט מערכות מחשב 1	-	-	-	-	2.0
034360	פרויקט מערכות מחשב 2	-	-	-	-	2.0
בחירה במגמה						
035032	מוצרים מבוססי מיקרו-מעבד מ'	2	1	1	-	3.0
036024	מערכות מחשב בבקרה +					
034418	מעבדה	2	1	4	-	2.5+2.5
044267	מבנה מחשבים	2	1	-	-	3.0
044800	מיקרו-מחשבים	2	1	-	-	3.0
234119	מבוא למערכות הפעלה	2	2	-	-	3.5
234246	אלגוריתמים בתורת הגרפים	2	1	-	-	3.0
236319	שפות תכנות	2	1	-	-	3.0
236321	מבוא להנדסת תוכנה	2	2	-	-	3.0
236334	מבוא לרשתות מחשבים	2	1	-	-	3.0
236364	מבנה מערכות הפעלה	2	1	-	-	3.0
236703	תכנות מונחה עצמים	2	1	1	-	3.0
	אחד מתוך השניים:					
035015	שימוש מבני נתונים	2	1	-	-	2.5
234218	מבנה נתונים 1	2	1	1	-	3.0

מגמה ראשית- מכטרוניקה/רובוטיקה

מקצועות חובה

סמסטרים 1-4 זהים לסמסטרים 1-4 ברשימה הכללית

סמסטר 5 זהה לסמסטר 5 ברשימה הכללית בתוספת:

035001	מבוא לרובוטיקה	2	1	-	-	2.5
		13	6	3	-	19.0

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
סמסטר 6						
035027	שיטות ניסוי	2	1	4	-	3.5
035032	מוצרים מבוססי מיקרו-מעבד מ'	2	1	1	-	3.0
035033	מבוא למערכות משולבות חיישנים	2	2	-	-	3.0
114065	פיסיקה 201	4	1	-	-	4.5
		10	5	4	-	14.0
סמסטר 7						
034349	פרויקט במכטרוניקה 1	-	-	-	-	2.0
034401	מעבדה מתקדמת לרובוטים	-	-	4	-	2.5
036017	עיבוד אותות	2	2	-	-	3.0
036026	דינמיקה ובקרה של רובוטים	2	2	-	-	3.0
114082	מעבדה לפיסיקה 2	-	-	3	-	1.5
		4	4	7	2	12.0
סמסטר 8						
034350	פרויקט במכטרוניקה 2	-	-	-	-	2.0
בחירה במגמה						
034339	פרויקט ברובוטיקה 1	-	-	-	-	2.0
035008	אוטומציה תעשייתית	2	1	-	-	2.5
035010	קינמטיקה של מכניזמים	2	1	-	-	2.5
035020	מערכות ראיה	2	1	-	-	2.5
035188	תורת הבקרה	3	1	-	-	3.5
036024	מערכות מחשב בבקרה +					
034418	מעבדה	2	1	4	-	2.5+2.5
036044	ניווט רובוטים	2	1	-	-	2.5
036049	רשתות עצביות	2	1	-	-	2.5

מגמה ראשית - תיב"ם

מקצועות חובה

סמסטרים 1-3 זהים לסמסטרים 1-3 ברשימה הכללית

סמסטר 4 זהה לסמסטר 4 ברשימה הכללית בתוספת:

034371	פרויקט תכן לייצור	1	-	-	-	2.5
		17	9	-	-	23.0

סמסטר 5 זהה לסמסטר 5 ברשימה הכללית בתוספת:

034016	תכן מבני 2	2	2	-	-	3.0
035003	גרפיקה אינטראקטיבית למעט	2	2	-	-	3.0
034371	פרויקט תכן לייצור	1	-	-	-	2.5
		15	9	3	-	20.5
סמסטר 6						
034018	פרויקט תכן 2	-	-	-	-	2.0
035027	שיטות ניסוי	2	1	4	-	3.5
036020	גאומטריה חישובית	2	1	-	-	2.5
036041	תכן הנדסי מתקדם	2	1	-	-	2.5
114065	פיסיקה 201	4	1	-	-	4.5
	אחד מתוך השניים:					
035022	אלמנטים סופיים לאנליזה בהנדסה	2	2	-	-	3.0
035033	מבוא למערכות משולבות חיישנים	2	2	-	-	3.0
		12	6	4	-	18.0
סמסטר 7						
114082	מעבדה לפיסיקה 2	-	-	3	-	1.5
	אחד מתוך השניים:					
035124	אנליזת תהליכי עיבוד	2	1	-	-	2.5
035176	תכנון תהליכי עיבוד	2	1	-	-	2.5
		2	1	3	-	4.0

לפחות פרויקט שנתי + המקצוע הצמוד
אחד מתוך הרשימה (מקצועות התכן ניתנים לבחירה גם ללא פרויקט)

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
034205/6	תכן מערכות הידראוליות ופנאומטיות 2+1	2	2	-	-	3.0+3.0
034305/6	פרויקט תכן מערכות הידראוליות ופנאומטית 2+1	-	-	-	-	2.0+2.0
034335/6	פרויקט במערכות ייצור 2+1	-	-	-	-	2.0+2.0
035123/036029	מבוא למערכות ייצור 2+1	2	2	-	-	2.5+2.5
034337/8	פרויקט תיב"ם 2+1	-	-	-	-	2.0+2.0
034349/50	פרויקט במכטרוניקה 2+1	-	-	-	2	2.0+2.0
035032	תכן מוצרים מבוססי מיקרו -מעבד מ'	2	1	1	-	3.0
034354/3	פרויקט תכן מקיף 2+1	1	-	-	3	3.0+3.0
034367/8	פרויקט מערכות שינוע 2+1	-	-	-	4	2.0+2.0
035192	תכן מערכות שינוע	2	1	-	-	2.5
	בחירה במגמה					
034011	תורת הרטט	2	1	-	-	2.5
034404	מעבדה לתיב"ם	-	-	2	-	2.0
035029	אלסטיות יישומית	2	1	-	-	2.5
035010	קינמטיקה ומכניזמים	2	1	-	-	2.5
035015	שימוש במבני נתונים	2	1	-	-	2.5
035020	מערכות ראיה	2	1	-	-	2.5
035021	התקנים מיקרומכניים	2	2	-	-	3.0
036031	חיכוך שימון ובלאי של חומרים	2	1	-	-	2.5
035194	תכן אופטומכני	2	1	-	-	2.5

מגמות משניות

מגמה משנית - אמינות, איכות וניהול

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
	חובה במגמה					
035030	אמינות מכנית 1: ניתוח ותכן	2	1	-	-	2.5
035031	אמינות מכנית 2: מבחנים באמינות מכנית	2	1	-	-	2.5
094113	יסודות ניהול הייצור	2	1	-	-	2.5
	אחד מתוך השניים:					
034369	פרויקט באמינות ותכן של מערכות מכניות	-	-	-	-	2.0
034370	פרויקט במבחנים באמינות	-	-	-	-	2.0
	בחירה					
036004	מכניקת השבירה	3	-	-	-	3.0
036017	עיבוד אותות	3	-	-	-	3.0
036031	חיכוך, שימון ובלאי של חומרים	2	1	-	-	2.5
036041	תכן הנדסי מתקדם	2	1	-	-	2.5
094564	מבוא לניהול פיננסי	2	1	-	-	2.5
094810	בקרה משקית למהנדסים	2	1	-	-	2.5
096110	ניהול כולל של איכות ופריון	2	-	3	-	3.0

מגמה משנית - אנרגיה

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
	חובה במגמה					
035091	תרמודינמיקה 2	3	1	-	-	3.5
	בחירה					
035146	מנועי שריפה פנימית	2	1	-	-	2.5
034410	מעבדה מתקדמת לאנרגיה	-	-	4	-	2.5
	או					
034411	מעבדה למנועי שריפה	-	-	4	-	2.5
035023	קרור רכיבים אלקטרוניים	2	1	-	-	2.5
035035	תורת הזרימה 2	2	1	-	-	2.5

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
036046	מחליפי חום תעשייתיים	2	1	-	-	2.5
	לפחות שניים מתוך הרשימה:					
036008	זרימה דחיסה	2	1	-	-	2.5
036009	מעבר חום ומסה	3	-	-	-	3.0
036033	זרימה דו-פאזית	2	1	-	-	2.5
036035	מבוא להנדסת שריפה	2	1	-	-	2.5
	מקצועות התכן ניתנים כבחירה גם ללא פרויקט					
034210	תכן טורבו מכונות ומנועי סילון 1 + פרויקט	2	1	-	-	2.0+3.0
034211	תכן טורבו מכונות ומנועי סילון 2 + פרויקט	2	1	-	-	2.0+3.0
035141	מתקני כוח וחום + פרויקט 034315	2	1	-	-	2.0+2.5
035142	טכנולוגית האנרגיה + פרויקט 034316	2	1	-	-	2.0+2.5
035143	תכן מערכות מיזוג אויר וקרור 1 + פרויקט	2	1	-	-	2.0+2.5
035144	תכן מערכות מיזוג אויר וקרור 2 + פרויקט	2	1	-	-	2.0+2.5

מגמה משנית - ביו-מכניקה

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
	חובה במגמה					
334001	מבוא להנדסה ביו-רפואית 1	2	-	-	-	2.0
	בחירה					
036026	קינמטיקה, דינמיקה ובקרה של רובוטים	2	1	-	-	2.5
036049	רשתות עצביות לבקרה ודיאגנוסטיקה	2	1	-	-	2.5
274002	מבוא לפיסיולוגיה	3	2	4	-	4.0
334004	מבוא לביומכניקה	2	-	-	-	2.0
336319	פרויקט בהנדסה ביו-רפואית	-	-	-	-	2.0
336327	מבוא למדידה ועיבוד אותות פיסיולוגי	-	-	2	-	2.0
336401	ביו-חומרים	2	-	-	-	2.0
336403	תופעות מעבר במערכות פיס'	2	-	-	-	2.0
336502	עקרונות הדמיה ברפואה	2	-	-	-	2.0
336506	ביומכניקה שיקומית	2	-	-	-	2.0

מגמה משנית - בקרה

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
	חובה במגמה					
034361	פרויקט בבקרה 1	-	-	-	-	2.0
035188	תורת הבקרה	3	1	-	-	3.5
036050	בקרה לא ליניארית	2	1	-	-	2.5
	בחירה					
034011	תורת הרטט	2	1	-	-	2.5
034406	מעבדה לבקרה	-	-	4	-	2.0
035036	תכן מערכות בקרה	2	1	-	-	2.5
036012	מערכות בקרה ליניאריות	2	1	-	-	2.5
036013	אופטימיזציה של תהליכים	2	1	-	-	2.5
036026	בקרה של רובוטים	2	1	-	-	2.5
036039	בקרת מבנים	2	1	-	-	2.5
036047	שיערוך ובקרה	2	1	-	-	2.5

מגמה משנית - גרעינית

	ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
חובה במגמה					
035092 תכנון תרמו-הידראולי של כורים	2	1	-	-	2.5
035150 כורים גרעיניים	2	1	-	-	2.5
035151 קרינה גרעינית	2	1	-	-	2.5
בחירה					
034416 מעבדה להנדסה גרעינית	-	-	4	-	2.5
035093 תחנות כוח גרעיניות	2	1	-	-	2.5

מגמה משנית - מערכות דינמיות

חובה במגמה					
034011 תורת הרטט	2	1	-	-	2.5
036005 דינמיקה אנליטית	2	1	-	-	2.5
036007 תנודות במבנים	2	1	-	-	2.5
בחירה					
034345 פרויקט מערכות דינמיות	-	-	-	-	2.0
035010 קינמטיקה של מכניזמים	2	1	-	-	2.5
אחד מתוך השלושה:					
036006 גלי מאמצים במוצקים	2	1	-	-	2.5
036016 אלמנטים סופיים 2	3	-	-	-	3.0
036048 רטט לא ליניארי	2	1	-	-	2.5
אחד מתוך השניים:					
036034 מודל דימוי של מערכות דינמיות	2	1	-	-	2.5
036037 דינמיקה אנליטית ממוחשבת	2	1	-	-	2.5
אחד מתוך השניים:					
036026 קינמטיקה, דינמיקה ובקרה של רובוטים	2	1	-	-	2.5
036039 בקרת מבנים ומערכות מכניות	2	1	-	-	2.5
אחד מתוך השניים:					
036017 עיבוד אותות לדיאגנוסטיקה	3	-	-	-	3.0
036047 שיערוך תהליכים אקראיים	2	1	-	-	2.5
אחד מתוך השלושה:					
036034 מודל דימוי של מערכות דינמיות	2	1	-	-	2.5
036042 דינמיקה של מכונות מסתובבות	2	1	-	-	2.5
036037 דינמיקה אנליטית ממוחשבת	2	1	-	-	2.5

מגמה משנית - חומרים

חובה במגמה					
035029 אלסטיות יישומית	2	1	-	-	2.5
035034 כשל חומרים	2	1	-	-	2.5
אחד מתוך האבעה					
035021 התקנים מיקרו-מכניים	2	1	-	-	2.5
314310 בחירת חומרים	2	1	-	-	2.5
314311 חומרים קרמיים	2	1	-	-	2.5
314312 פולימרים	2	1	-	-	2.5
בחירה					
034363 פרויקט במכניקה 1	-	-	-	-	2.0
035124 אנליזה של תהליכי עיבוד	2	1	-	-	2.5
035177 חומרים מרוכבים	2	1	-	-	2.5
036004 מכניקת השבירה	3	-	-	-	3.0
036031 חיכוך, שימון ובלאי של חומרים	2	1	-	-	2.5
085516 בעיות התעייפות במטוסים	2	1	-	-	2.5

מגמה משנית - חישובית

	ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
חובה במגמה					
035013 שיטות מספריות 1	2	1	-	-	2.5
036015 אלמנטים סופיים 1	3	-	-	-	3.0
בחירה					
034343 פרויקט שימוש המחשב בתורת הזרימה 1	-	-	-	-	2.0
034344 פרויקט שימוש המחשב בתורת הזרימה 2	-	-	-	-	2.0
034357 פרויקט באלמנטים סופיים 1	-	-	-	-	2.0
035358 פרויקט באלמנטים סופיים 2	-	-	-	-	2.0
035014 שיטות מספריות 2	2	1	-	-	2.5
035189 שימוש המחשב בתורת הזרימה	2	1	-	-	2.5
035190 שיטות וריאציוניות בהנדסת מכונות	2	1	-	-	2.5
036016 אלמנטים סופיים 2	3	-	-	-	3.0

מגמה משנית - הנדסה ימית

חובה במגמה					
034311 פרויקט אדריכלות ימית 1	-	-	-	-	2.5
035060 הידרוסטטיקה של אניות	2	1	-	-	2.5
035061 הידרודינמיקה של אניות	2	1	2	-	3.0
035063 אדריכלות ימית 1	2	1	-	-	2.5
035064 אדריכלות ימית 2	2	1	-	-	2.5

מגמה משנית - ייצור

חובה במגמה					
אחד מתוך השלושה:					
035123 מבוא למערכות ייצור 1	2	1	-	-	2.5
035124 אנליזת תהליכי עיבוד	2	1	-	-	2.5
035176 תכנון תהליכי עיבוד	2	1	-	-	2.5
אחד מתוך השניים:					
034405 מעבדה לעיבודים פלסטיים	-	-	4	-	2.5
034413 מעבדה למערכות ייצור	-	-	4	-	2.0
בחירה					
034205 תכן מערכות הידראוליות ופנאומטיות 1	2	2	-	-	3.0
035001 מבוא לרובוטיקה	2	1	-	-	2.5
035006 בקרת מחשב למערכות ייצור	2	1	-	-	2.5
035008 אוטומציה תעשייתית	2	1	-	-	2.5
035020 מערכות ראיה	2	1	-	-	2.5
035021 התקנים מיקרו-מכניים	2	2	-	-	3.0
035032 תכן מוצרים מבוססי מיקרו מ'	2	1	1	-	3.0
035148 תכן מכונות ייצור 1	2	1	-	-	2.5
035149 תכן מכונות ייצור 2	2	1	-	-	2.5
035174 עיבוד שבבי	2	1	-	-	2.5
035194 תכן אופטומכני	2	1	-	-	2.5
035195 תכן לייזרים ומערכות לייזר	2	1	-	-	2.5
035197 תכן מכני של מערכות אלקט'	2	1	-	-	2.5
036014 עיבודים פלסטיים	2	1	-	-	2.5
036031 חיכוך, שימון ובלאי של חומרים	2	1	-	-	2.5
094113 יסודות ניהול הייצור	2	1	-	-	2.5

מגמה משנית - מבנים

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
חובה						
034011	תורת הרטט	2	1	-	-	2.5
035029	אלסטיות יישומית	2	1	-	-	2.5
035062	אנליזה של מבנים	2	1	-	-	2.5
035067	תכן וניסוי מבנים	2	1	-	-	2.5
לפחות אחד מתוך השלושה:						
035022	אלמנטים סופיים לאנליזה הנדסית	2	2	-	-	3.0
035033	מבוא למערכות משולבות חיישנים	2	2	-	-	3.0
036015	אלמנטים סופיים 1	3	-	-	-	3.0
בחירה						
034363	פרויקט במבנים 1	-	-	-	-	2.0
035025	מכניקת מגע	2	1	-	-	2.5
035171	מכניקת מוצקים 3	2	1	-	-	2.5
035177	חומרים מרוכבים	2	1	-	-	2.5
036007	תנודות במבנים	2	1	-	-	2.5
036039	בקרת מבנים	2	1	-	-	2.5
086532	תורת הקליפות השימושיות	2	1	-	-	2.5
086901	מבנים נבונים	3	-	-	-	3.0

מגמה משנית - מחשב/חומרה

חובה במגמה						
044145	מערכות ספרתיות	2	1	-	-	3.0
044262	תכן לוגי	2	1	-	-	3.0
אחד מתוך השלושה:						
034337	פרויקט תיב"ס 1	-	-	-	-	2.0
034357	פרויקט אלמנטים 1	-	-	-	-	2.0
034359	פרויקט מערכות מחשב 1	-	-	-	-	2.0
בחירה						
035032	מוצרים מבוססי מיקרו-מעבד מ'	2	1	1	-	3.0
036024	מערכות מחשב בבקרה +					
034418	מעבדה	2	1	4	-	2.5+2.5
044800	מיקרו-מחשבים	2	1	-	-	3.0
046267	מבנה מחשבים	2	1	-	-	3.0
234218	מבנה נתונים 1	2	1	1	-	3.0
234246	אלגוריתמים בתורת הגרפים	2	1	-	-	3.0
236334	מבוא לרשתות מחשבים	2	1	-	-	3.0

מגמה משנית - מחשב/תוכנה

חובה במגמה						
234118	ארגון ותכנות המחשב	2	1	1	-	3.0
234122	מבוא לתכנות מערכות	2	2	-	-	3.0
אחד מתוך השניים:						
035015	שימוש במבני נתונים	2	1	-	-	2.5
234218	מבנה נתונים 1	2	1	1	-	3.0
אחד מתוך השלושה:						
034337	פרויקט תיב"ס 1	-	-	-	-	2.0
034357	פרויקט אלמנטים 1	-	-	-	-	2.0
034359	פרויקט מערכות מחשב 1	-	-	-	-	2.0
בחירה						
234119	מבוא למערכות הפעלה	2	2	-	-	3.5
234246	אלגוריתמים בתורת הגרפים	2	1	-	-	3.0
236319	שפות תכנות	2	1	-	-	3.0
236334	מבוא לרשתות מחשבים	2	1	-	-	3.0
236703	תכנות מונחה עצמים	2	1	1	-	3.0

מגמה משנית - הנדסת פני השטח

בחירה						
035020	מערכות ראיה ממוחשבות	2	1	-	-	2.5
035024	טריבולוגיה שימושית	2	1	-	-	2.5
035025	מכניקה של מגע	2	1	-	-	2.5
036010	תורת הסיכה ההידרודינמית	2	1	-	-	2.5
036031	חיכוך, שימון ובלאי של חומרים	2	1	-	-	2.5
036038	תופעות מעבר בפן ביני	2	1	-	-	2.5
056166	תופעות שטח וקולואידים	2	-	-	-	2.0
314320	פרויקט סביבה וטיפולי שטח	2	1	-	-	2.5
315017	תהליכי גימור וציפויים	2	1	-	-	2.5

מגמה משנית- מכטרוניקה

חובה במגמה						
034349	פרויקט במכטרוניקה 1	-	-	4	-	2.0
035032	מוצרים מבוססי מיקרו-מעבד מ'	2	1	1	-	3.0
036017	עיבוד אותות	3	-	-	-	3.0
בחירה						
034350	פרויקט במכטרוניקה 2	-	-	-	-	2.0
035008	אוטומציה תעשייתית	2	1	-	-	2.5
035020	מערכות ראיה	2	1	-	-	2.5
035188	תורת הבקרה	3	1	-	-	3.5
036024	מערכות מחשב בבקרה +					
034418	מעבדה	2	1	4	-	2.5+2.5
036041	תכן הנדסי מתקדם	2	1	-	-	2.5
036049	רשתות עצביות	2	1	-	-	2.5

מגמה משנית - רובוטיקה

חובה במגמה						
034401	מעבדה מתקדמת לרובוטים	-	-	4	-	2.5
035001	מבוא לרובוטיקה	2	1	-	-	2.5
035188	תורת הבקרה	3	1	-	-	3.5
036026	קינמטיקה, דינמיקה ובקרה של רובוטים	2	1	-	-	2.5
בחירה						
034339	פרויקט ברובטיקה 1	-	-	-	-	2.0
035010	קינמטיקה של מכניזמים	2	1	-	-	2.5
035020	מערכות ראיה	2	1	-	-	2.5
035033	מבוא למערכות משולבות חיישנים	2	2	-	-	3.0
036024	מערכות מחשב בבקרה +					
034418	מעבדה	2	1	4	-	2.5+2.5
036044	ניווט רובוטים	2	1	-	-	2.5

מגמה משנית - תיב"ס

חובה במגמה						
*חובה למי שלא בוחר בתיב"ס כמגמה ראשית						
*035003	גרפיקה אינטראקטיבית	2	2	-	-	3.0
036020	גיאומטריה חישובית 1	2	1	-	-	2.5
*036045	גיאומטריה חישובית 2	2	1	-	-	2.5
*חובה למי שבוחר בתיב"ס כמגמה ראשית						
בחירה						
034337	פרויקט תיב"ס 1	-	-	-	-	2.0
034404	מעבדה לתיב"ס	-	-	2	-	2.0
035006	בקרת מחשב למערכות ייצור	2	1	-	-	2.5

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
035013	שיטות מספריות בהנדסת מכונות	2	1	-	-	2.5
234218	מבנה נתונים 3	2	1	-	-	3.0
	או					
035015	שימוש במבני נתונים	2	1	-	-	2.5
035020	מערכות ראיה ממוחשבות	2	1	-	-	2.5
036044	ניווט רובוטים	2	1	-	-	2.5
036049	רשתות עצביות	2	1	-	-	2.5
	או					
236941	רשתות עצביות 1	2	1	-	-	3.0
036015	אלמנטים סופיים 1	3	-	-	-	3.0
234122	מבוא לתכנות מערכות	2	2	-	-	3.0
236321	שיטות בהנדסת תוכנה	2	2	-	-	3.0
236501	מבוא לבינה מלאכותית	2	1	-	-	2.5

מגמה משנית - תכן

חובה במגמה

034016	תכן מכני 2	2	2	-	-	3.0
034018	פרויקט תכן 2	-	-	-	-	2.0
036041	תכן הנדסי מתקדם 1	2	1	-	-	2.5

אחד מתוך השלושה:

034011	תורת הרטט	2	1	-	-	2.5
035010	קינמטיקה ומכניזמים	2	1	-	-	2.5
035027	אלסטיות יישומית	2	1	-	-	2.5

בחירה

034205	תכן מערכות הידראוליות					
	ופנאומטיות 1	2	2	-	-	3.0
035008	אוטומציה תעשייתית	2	1	-	-	2.5
035018	מבוא לאמינות	2	1	-	-	2.5
035021	התקנים מיקרו-מכניים	2	2	-	-	3.0
035176	תכנון תהליכי עיבוד	2	1	-	-	2.5
035177	תכן חומרים מרוכבים	2	1	-	-	2.5
035188	תורת הבקרה	3	1	-	-	3.5
035192	תכן מערכות שינוע	2	1	-	-	2.5
035032	תכן מוצרים מבוססי					
	מיקרו-מעבד מ'	2	1	1	-	3.0
035194	תכן אופטומכני	2	1	-	-	2.5
035195	תכן מערכות לייזר	2	1	-	-	2.5
035194	תכן מכני של מערכות אלקטרוניות	2	1	-	-	2.5
036004	מכניקת השבירה	3	-	-	-	3.0
036031	חיכוך, שימון ובלאי של חומרים	2	1	-	-	2.5

הפקולטה להנדסת חשמל

הפקולטה להנדסת חשמל מקיימת תוכניות לימודים לתואר ראשון (מהנדס) בהנדסת חשמל, בהנדסת מחשבים, בהנדסת מחשבים ותוכנה ותוכניות לימודי מוסמכים לקראת תואר מגיסטר ודוקטור. בפקולטה מתקיימת פעילות מחקרית ענפה במגוון רחב של תחומים: מחשבים ורשתות מחשבים, רשתות תקשורת נתונים, מערכות מקביליות, מערכות אלקטרוניות משובצות מחשב, תכנון בעזרת מחשב (CAD), ראייה ממוחשבת וניתוח תמונות, תכנון מעגלים משולבים ורבי היקף (VLSI), תורת התקשורת והאינפורמציה, עיבוד אותות ספרתי ואנלוגי, בקרה אוטומטית, מערכות הנע והספק, תורת השדות והגלים האלקטרומגנטיים, התקנים אלקטרוניים ומיקרו-אלטרוניקה, אלקטרוניקת המצב המוצק, אלקטרואופטיקה ומערכות אופטואלקטרוניות, מערכות ביולוגיות ורפואה ממוחשבת. בוגרי הפקולטה מובילים כיום את תעשיית האלקטרוניקה והמחשבים הישראלית. במסגרת תעשייה מתוחכמת זו, על היבטיה הצבאיים והאזרחיים, מאיישים בוגרי הפקולטה את מיטב מקומות התעסוקה. כל תחומי הנדסת החשמל ומחשבים משתנים, לובשים ופושטים צורה בקצב מהיר. אי לכך, וכדי לאפשר יכולת שילוב ועמידה בקצב השינויים הצפויים, מקנה הפקולטה לבוגריה רקע מדעי נרחב ויסודי, מקפידה בבחירת המועמדים ועל רמה גבוהה במשך תקופת הלימודים. זאת, על מנת לאפשר לבוגרים לא רק להתמודד בבעיות הנדסיות עכשויות אלא להענות לאתגרים עתידיים.

תוכניות הלימודים לתואר ראשון בהנדסת חשמל, לתואר ראשון בהנדסת מחשבים ולתואר ראשון בהנדסת מחשבים ותוכנה 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 מדעים 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 או תוכנה.

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.

בנוסף למסלול בהנדסת חשמל, מציעה הפקולטה את שני המסלולים הבאים:

המסלול בהנדסת מחשבים ותוכנה

מטרת המסלול להנדסת מחשבים ותוכנה היא להוות מסגרת לימודית לתואר ראשון שתכשיר בוגרים ששטח התמחותם הוא תכנון ובניית מערכות ממוחשבות ולחנך 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".

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) במחלקת 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".

תואר כפול בפיסיקה והנדסת חשמל ותוכנית "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 תהיה מיועדת (לכשתאושר על ידי צה"ל) גם לעתודאים מצטיינים במסגרת תוכנית "פסגות".

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
זאבי יהושע

פרופסור מחקר
זיו יעקב

פרופסורים
אייזנשטיין גד
אלכסנדרוביץ אברהם
זאב עזרא
זאבי יהושע
זיתוני עפר
כצנלסון יעקב
לויתן יהודה
מלאך דוד
מרחב נרי
סגל אדריאן
סידי משה
סיון רפאל
ענבר גדעון
פורת בעז
פישר ברוך
צידון ישראל
רז שלום
שיבר דוד
שמאי (שיץ) שלמה
שמיר יוסף

פרופסורים חברים
בהיר גד
זלצמן יוסף
מוזס יורם
נמירובסקי יעל
פויאר אריה
פינקמן אליעזר
קורי חיים
רום רפאל
ריטר דן
שורץ אדם
שכטר לוי

מרצים בכירים
אורדע אריאל
אורנשטיין מאיר
אינציגר פנחס
בירק יצחק
בן שאול ישראל
גינוסר רן
מאיר רון
פורת משה
קרבצייק הוגו
שימקין נחום

מרצים
טל איילת

חבר מחקר בכיר
ורנר מיכה

פרופסור אורח
זלץ יעקב

פרופסור חבר אורח
קלט אירוינג (יצחק)

פרופסור מחקר אמריטוס
זכאי משה

פרופסור אמריטוס
ארבל אריה
ארליצקי מיכאל
בן אורי יוסף
בר דוד ישראל
בר לב אדיר
ויזר קורט
נבות ישראל
צדרבאום ישראל
שטריקר סטפן

תוכנית הלימודים בהנדסת חשמל

מטרת תוכנית הלימודים בפקולטה להנדסת חשמל היא הכשרת מהנדסים במגוון התחומים הבאים: מחשבים - חומרה ותוכנה, מערכות והתקנים אלקטרוניים, מיקרואלקטרוניקה, מערכות הנע והספק, מערכות תקשורת, מערכות בקרה אוטומטית, מערכות אלקטרומגנטיות, מערכות אלקטרואופטיות, אלקטרוניקה והתקני מצב מוצק, אלקטרוניקה רפואית, עבוד אותות ועוד. בתום לימודיהם יקבלו בוגרי תוכנית לימודים זאת תואר "מוסמך למדעים בהנדסת החשמלי" (B.Sc.).

על מנת למלא את הדרישות לקבלת התואר, על הסטודנט לצבור לפחות 155 נקודות מתוך 4 קבוצות המקצועות הבאים:

מקצועות חובה
מקצועות ליבה
מקצועות בחירה פקולטיים
מקצועות בחירה חופשית

את דרישות תוכנית הלימודים בת 155 נקודות על הסטודנט למלא באופן הבא:

1. ילמד את כל מקצועות החובה לפי הסדר בתוכנית המומלצת להלן, (סה"כ 95 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 145.
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 שלושה מקצועות מפקולטה אחרת או עד שני מקצועות מלימודי מוסמכים של הפקולטה (קידומת 048 - ראה קטלוג לימודי מוסמכים), בסה"כ שלושה מקצועות. למקצועות מלימודי מוסמכים של הפקולטה להנדסת חשמל ולמקצועות שאינם ניתנים על ידי הפקולטה להנדסת חשמל (להוציא מקצועות השייכים לקבוצות התמחות) יש לקבל אישור ממזכירות לימודי הסמכה של הפקולטה.

רוב מקצועות הבחירה הפקולטיים מויינו לפי נושאים ל-12 קבוצות התמחות. כל סטודנט חייב להשלים לפחות שלוש קבוצות שונות כאחד התנאים לקבלת התואר מוסמך למדעים בהנדסת חשמל. נדרשים 3 מקצועות (4 בקבוצת המחשבים) להשלמת כל קבוצה. 3 הקבוצות ושלושה ממקצועות הליבה שנבחרו נדרשים להיות זרים, כלומר לכלול לפחות 12 מקצועות שונים (13 אם נבחרה קבוצת המחשבים). השלמת קבוצה פירושה לימוד המקצוע או המקצועות המוגדרים כמחייבים בתוכה ועוד מקצועות אחרים מתוך רשימת המקצועות שבקבוצה, עד להשלמת 3 המקצועות (4 בקבוצת המחשבים).

לגבי מקצועות הבחירה החופשית אין שום הגבלה בבחירת המקצועות. הפקולטה ממליצה מאוד 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 בלתי מותנה:	**נק'**
מבוא למדעי המחשב	4.0
מעבדה בהנדסת חשמל 1	3.0
מעבדה בהנדסת חשמל 2	2.5
פרויקט מיוחד	4.0
מכשור אלקטרוני	3.0
אלקטרוניקת הספק+	3.0
מערכות ספרתיות	3.0
	22.5

פטור ע"ס לימודים קודמים - עד 6.0 נק' בחירה חופשית, על סמך בקשת הסטודנט.

+בתנאי שהסטודנט התמחה בתחום זה במסגרת לימודיו כהנדסאי.

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.

מעגלי מיתוג אלקטרוניים	4.0
מעגלים אלקטרוניים לינאריים	4.0
	8.0

הערה: באישור **מראש** ממזכירות לימויד הסמכה בפקולטה ניתן לגשת לבחינת פטור בשלושה מקצועות בחירה פקולטיים לכל היותר.

סטודנטים מצטיינים

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 - כולל בסמסטר הקיץ), כלומר לגשת רק למבחן הסופי, וזאת **באישור מורה המקצוע**. עבור סטודנט שאושר לו לימוד קורס עצמי בסמסטר הקיץ, יחשב מועד ב' של סמסטר האביב הקודם כמועד א'.

ב. לקחת קורס "נושאים מתקדמים בהנדסת חשמל" (אחד או שני קורסים: 044180, 044182), לאחר שצבר 100 נקודות ומצא מנחה מקרב חברי הסגל שינחה אותו.

ג. להשלים שתי קבוצות התמחות רגילות וקבוצת התמחות מיוחדת שתוכל לכלול גם קבוצת מקצועות של פקולטה מדעית.

ד. ללמוד עד 3 מקצועות מלימודי מוסמכים (כחלק מדרישות הסמכה) **באישור מורה המקצוע**.

הערות:

א. סטודנט רשאי להרשם למקצוע שמכיל מקצוע חובה. אם מקצוע כזה מקנה מספר נקודות מעל לנדרש, הנקודות העודפות תזוכנה לבחירה חופשית.

ב. סטודנט המעוניין בתעודת הוראה בבתי ספר על יסודיים יפנה למזכירות הסמכה בפקולטה לקבלת פרטים.

ג. סטודנט בפקולטה להנדסת חשמל המעונין להשלים לימודיו לקראת תואר משולב חשמל-פיסיקה או חשמל-מתמטיקה, יפנה למזכירות לימודי הסמכה בפקולטה 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'
104010	חדו"א1 מ'	4	2	-	5.0
104016	אלגברה1 מ'	4	2	-	5.0
114071	פיסיקה1 מ'**	3	1	-	3.5
234111	מבוא למדעי המחשב	2	2	2	4.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		13	9	2	18.5

לתכנית זו ניתן להוסיף "אנגלית טכנית" (324012).

לסטודנטים השוקלים לקחת את המסלול להנדסת מחשבים מומלץ להוסיף "מתמטיקה דיסקרטית" (234144).

**מומלץ לסטודנט שחייב ב"השלמות פיסיקה" לא לקחת יותר מ-11 נקודות בסמסטר זה.

סמסטר 2

		ה'	ת'	מ'	נק'
044145	מערכות ספרתיות	2	1	-	3.0
	או				
234145	מערכות ספרתיות				
104011	חדו"א 2מ'	4	2	-	5.0
104131	מיש. דיפ. רגילות ח'	2	1	-	2.5
114032	מעבדה לפיסיקה 1ח'*	-	-	2	1.0
114072	פיסיקה 2מ'	4	1	-	4.5
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		16	7	2	20.0

*סטודנט הרוצה בכך, יוכל לקחת את המקצוע "מעבדה פיסיקלית 1" (114081) בהיקף 1.5 נק'. חצי הנקודה הנוספת תזקף לבחירה חופשית.

סמסטר 3

		ה'	ת'	מ'	נק'
044105	הנדסת חשמל מ'	3	1	-	4.0
104214	טורי פוריה והתמרות אינטגרליות	2	1	-	2.5
104215	פונקציות מרוכבות	2	1	-	2.5
104216	מיש. דיפ. חלקיות	2	1	-	2.5
114033	מעבדה לפיסיקה 2ח'	-	-	2	1.0
114073	פיסיקה 3ח'	3	1	-	3.5
		12	5	2	16.0

הערה: ניתן להוסיף חלק ממקצועות הליבה בהתאם לדרישות הקדם.

סמסטר 4

		ה'	ת'	מ'	נק'
044127	יסודות התקני מוליכים למחצה	3	1	-	3.5
044130	אותות ומערכות	3	1	-	4.0
114016	מבוא לתרמודינמיקה ופיסיקה סטטיסטית 2	2	1	-	2.5
044140	שדות אלקטרומגנטיים	2	2	-	3.5
104024	מבוא להסתברות	2	1	-	2.5
		12	6	-	16.0

הערה: ניתן להוסיף חלק ממקצועות הליבה בהתאם לדרישות הקדם.

סמסטר 5

		ה'	ת'	מ'	נק'
044142	מעגלים אלקטרומגנטיים ליניאריים	3	1	-	4.0
044147	מעגלי מיתוג אלקטרוניים	3	1	-	4.0
		6	2	-	8.0

הערה: ניתן להוסיף חלק ממקצועות הליבה בהתאם לדרישות הקדם.

סמסטר 6

		ה'	ת'	מ'	נק'
044167	פרויקט א'	-	-	4	4.0
044160	מעבדה בהנדסת חשמל 1	-	-	4	3.0
		-	-	8	7.0

סמסטר 7

		ה'	ת'	מ'	נק'
044162	מעבדה בהנדסת חשמל 2	-	-	3	2.5
044164	מעבדה בהנדסת חשמל 3	-	-	3	3.0
044169	פרויקט ב'	-	-	4	4.0
		-	-	10	9.5

סמסטר 8

מקצועות בחירה בלבד.

מקצועות ליבה

		ה'	ת'	מ'	נק'	יינתן בסמ'
044129	פיסיקה של התקני מוליכים למחצה	2	1	-	3.0	א+ב
044149	המרת אנרגיה אלקטרומגנטית	2	1	-	3.0	א+ב
044148	גלים ומערכות מפולגות	2	1	-	3.0	א+ב
044202	אותות אקראיים	2	1	-	3.0	א+ב
044261	ארגון ופענוח מבני תוכנה 1	2	1	-	3.0	ב
044262	תכן לוגי ומבוא למחשבים	2	1	-	3.0	א+ב

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.

044101	מבוא למערכות תוכנה	2	1	-	3.0	א+ב
044170	פרויקט מיוחד	-	-	4	4.0	א+ב
044173	פרויקט בתעשיה	-	-	16	8.0	א+ב
044180	נושאים מתקדמים בהנדסת חשמל 1	-	-	-	4.0	א+ב
044182	נושאים מתקדמים בהנדסת חשמל 2	-	-	-	4.0	א+ב
044183	נושא מיוחד בהנדסת חשמל	-	-	2	2.0	א+ב
044191	מערכות בקרה 1	3	1	-	4.0	א+ב
044192	מערכות בקרה 2	2	1	-	3.0	א+ב
044193	מעבדה לבקרה ליניארית	-	-	2	2.0	א+ב
044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	2	1	-	3.0	א+ב
044211	הנדסת מיתוג בתקשורת	3	-	-	3.0	ב
044214	טכניקות קליטה ושידור	3	-	-	3.0	א+ב
044231	התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)	2	1	2	4.0	א+ב
044264	מערכות תוכנה	2	2	-	4.0	א
044265	פרויקט במערכות תוכנה	-	-	4	3.0	א+ב
044268	מבוא למבני נתונים ואלגוריתמים	2	1	-	3.0	א+ב
044284	מערכות הספק 1	2	1	-	3.0	א
044287	הנע חשמלי	2	1	-	3.0	א
044294	מכשור אלקטרוני	3	-	-	3.0	א
044299	אלקטרוניקת הספק	3	-	-	3.0	ב
044339	אלקטרואופטיקה	2	1	-	3.0	א+ב
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	ב
046001	הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות	2	1	2	3.0	א
046002	תכן וניתוח אלגוריתמים	2	1	2	3.0	ב
046184	סינטזה של רשתות פסיביות	2	1	-	3.0	-
046187	תכן מעגלים אנלוגיים	2	1	-	3.0	ב
046189	תכן מסננים אקטיביים	2	1	-	3.0	ב
046196	בקרה לא ליניארית	2	1	-	3.0	א

		ה'	ת'	מ'	נק'	יינתן בסמ'
046197	שיטות חישוביות באופטימיזציה	2	1	-	3.0	ב
046200	עיבוד וניתוח תמונות	2	1	-	3.0	א+ב
046201	מבוא לעיבוד אותות אקראיים	2	1	-	3.0	ב
046204	תקשורת אנלוגית	2	1	-	3.0	א
046206	מבוא לתקשורת ספרתית	2	1	-	3.0	א+ב
046207	מבוא לתורת הצפינה	2	1	-	3.0	-
046209	מבנה מערכות הפעלה	2	-	2	3.5	א+ב
046216	מיקרוגלים	2	1	-	3.0	ב
046224	פיסיקה של מוליכים למחצה	3	-	-	3.0	-
046234	התקנים אלקטרוניים 2 (ביפולריים)	2	1	-	3.0	-
046236	התקני מיקרוגל אקטיביים	2	1	-	3.0	א
046237	מעגלים משולבים מבוא ל-VLSI	2	1	-	3.0	א+ב
046238	תהליכים במיקרואלקטרוניקה	2	-	4	3.0	א+ב
046241	מכניקה קוונטית	2	1	-	3.0	ב
046244	תופעות גלים	2	1	-	3.0	ב
046249	מערכות אלקטרו-אופטיות	2	1	-	3.0	א
046256	אנטנות וקרינה	2	1	-	3.0	א
046266	שיטות הידור (קומפילציה)	2	1	-	3.0	ב
046267	מבנה מחשבים	2	1	-	3.0	א+ב
046269	ארגון ופענוח מבני תוכנה 2	2	1	-	3.0	-
046270	מבוא לקריפטוגרפיה	2	1	-	2.5	א
046276	תורת המיתוג המתקדמת	2	1	-	3.0	-
046282	מתקני מתח גבוה ונמוך	3	-	-	3.0	-
046286	מערכות הספק 2	2	1	-	3.0	ב
046302	מודלים חישוביים	2	1	-	3.0	-
046326	מבוא לאותות ומערכות ביולוגיים	2	1	-	3.0	א+ב
046330	סיבוכיות של חישובים אלגבריים	2	1	-	3.0	-
046331	בקרת מערכות פיזיולוגיות	2	1	-	3.0	ב
046332	מערכות ראיה ושמיעה	2	1	-	3.0	א+ב
046334	מבוא לרשתות מחשבים	2	1	-	3.0	א+ב
046335	תכן רשתות מחשבים	2	1	-	3.0	א+ב
046341	התקנים בתקשורת לסיבים אופטיים	2	1	-	3.0	ב
046345	גרפיקה ממוחשבת	2	1	-	3.0	א
046773	התקני מל"מ אלקטרואופטיים לגילוי	2	1	-	3.0	א
046851	לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים	2	1	-	3.0	א
046925	כלים לניתוח מערכות מחשבים	2	1	-	3.0	א
046992	רשתות ATM	2	1	2	3.0	א

קבוצות התמחות

1. רשתות מחשבים

046334 **או 236334** מבוא לרשתות מחשבים
044202 אותות אקראיים
046335 **או 236335** תכן רשתות מחשבים
044211 הנדסת מיתוג בתקשורת
044268 מבוא למבני נתונים ואלגוריתמים
046925 כלים לניתוח מערכות מחשבים
046197 שיטות חישוביות באופטימיזציה
או*
236330 מבוא לאופטימיזציה
או*
104193 אלגוריתמים באופטימיזציה
046209 **או 236364** מבנה מערכות הפעלה
046270 מבוא לקריפטוגרפיה
046000 אינטרנט: ארכיטקטורה ופרוטוקולים
046001 הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות
046002 תכן וניתוח אלגוריתמים
046992 רשתות ATM
234246 אלגוריתמים בתורת הגרפים

המקצועות המחייבים הם: 046334 ו-044202.

*סטודנט יוכל לקבל זיכוי רק עבור אחד מהמקצועות.

2. בקרה

044191 מערכות בקרה 1
044192 מערכות בקרה 2
044193 מעבדה לבקרה ליניארית
046196 בקרה לא ליניארית
046197 שיטות חישוביות באופטימיזציה
או*
236330 מבוא לאופטימיזציה
או*
104193 אלגוריתמים באופטימיזציה
046189 תכן מסננים אקטיביים
044198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
086755 בקרה אוטומטית של כלי טיס
035001 **או 236927** מבוא לרובוטיקה

המקצועות המחייבים הם: 044191, 044192.

*סטודנט יוכל לקבל זיכוי רק עבור אחד מהמקצועות.

3,4. תקשורת

044202 אותות אקראיים
046204 תקשורת אנלוגית
046206 מבוא לתקשורת ספרתית
044148 גלים ומערכות מפולגות
046207 **או 236309** מבוא לתורת הצפינה
044214 טכניקות קליטה ושידור
046216 מיקרוגלים
046256 אנטנות וקרינה
046187 תכן מעגלים אנלוגיים
044198 מבוא לעיבוד ספרתי
046270 מבוא לקריפטוגרפיה
046334 **או 236334** מבוא לרשתות מחשבים
046335 **או 236335** תכן רשתות מחשבים
046201 מבוא לעיבוד אותות אקראיים
044211 הנדסת מיתוג בתקשורת
046000 אינטרנט: ארכיטקטורה ופרוטוקולים
046001 הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות
046992 רשתות ATM

קבוצה זו תחשב כקבוצה אחת או שתי קבוצות.

המקצועות המחייבים לקבוצה אחת הם: אחד מ-044202, 044148 ואחד מ-046204, 046206, 044214.

המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם: 044202 ושניים מהמקצועות 046206, 046204, 044148.

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

5. מיקרואלקטרוניקה ואלקטרוניקה מצב מוצק

044231 התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)
046237 מעגלים משולבים מבוא ל-VLSI
044129 פיסיקה של התקני מוליכים למחצה
046241 מכניקה קוונטית
או*
114203 תורת קוונטית 1
046238 תהליכים במיקרואלקטרוניקה
046234 התקנים אלקטרוניים 2 (ביפולריים)
046236 התקני מיקרוגל אקטיביים
046773 התקני מוליכים למחצה אלקטרו-אופטיים לגילוי
046851 לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים

המקצועות המחייבים הם שניים מבין: 044231, 046237, 044129.

*סטודנט יוכל לקבל זיכוי רק עבור אחד מהמקצועות.

6. גלים ואלקטרואופטיקה
044148 גלים ומערכות מפולגות
046216 מיקרוגלים
046236 התקני מיקרוגל אקטיביים
046241 מכניקה קוונטית
או*
114203 תורת קוונטית 1
046244 תופעות גלים
046256 אנטנות וקרינה
044339 אלקטרואופטיקה
044340 תכן רכיבים ומערכות אופטיים
046341 התקנים בתקשורת לסיבים אופטיים
046851 לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים

המקצוע המחייב הוא: 044148.

*סטודנט יוכל לקבל זיכוי רק עבור אחד מהמקצועות.

7,8. מחשבים
044262 תכן לוגי ומבוא למחשבים
046209 מבנה מערכות הפעלה
044261 ארגון ופענוח מבני תוכנה 1
046267 מבנה מחשבים
046197 שיטות חישוביות באופטימיזציה
או*
104193 אלגוריתמים באופטימיזציה
או*
046330 מבוא לאופטימיזציה
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
046276 או **236276** תורת המיתוג המתקדמת
046334 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
046992 רשתות ATM
234107 אנליזה נומרית 1
236322 מערכות קבצים
236353 אוטומטים ושפות פורמליות
236363 מערכות מסד נתונים
236370 תכנות מקבילי ומבוזר
236703 תכנות מונחה עצמים
236718 אופטימיזציה קומבינטורית

קבוצה זו תחשב כקבוצה אחת או כשתי קבוצות.

המקצועות המחייבים לקבוצה בודדת הם: 044262, 046209.

המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם: 044262, 046209, 044261 ו-046267.

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

*סטודנט יוכל לקבל זיכוי רק עבור אחד מהמקצועות.

9. מערכות הספק והתקנים אלקטרו-מגנטיים
044284 מערכות הספק 1
046282 מתקני מתח גבוה ונמוך
046286 מערכות הספק 2
044287 הנע חשמלי
044299 אלקטרוניקת הספק

המקצועות המחייבים הם: 044284 או 044281.

10. אותות ומערכות ביולוגיים
046326 מבוא לאותות ומערכות ביולוגיים
046331 בקרת מערכות פיזיולוגיות
046332 מערכות ראיה ושמיעה
334302 תורת הזרימה במערכת מחזור הדם
044148 גלים ומערכות מפולגות
044198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
044294 מכשור אלקטרוני
***134010** ביולוגיה למהנדסים 1

המקצועות המחייבים הם: 046326 ואחד משלושת המקצועות הבאים: 046331, 046332, 334302.

*לסטודנטים המעוניינים ללמוד מקצוע זה, מומלץ לקחתו ראשון בקבוצת ההתמחות.

11. התקנים ומערכות אלקטרואופטיים
044339 אלקטרו אופטיקה
044148 גלים ומערכות מפולגות
114210 אופטיקה
046244 תופעות גלים
046241 מכניקה קוונטית
או*
114203 תורת קוונטית 1
046249 מערכות אלקטרואופטיות
044340 תכן רכיבים ומערכות אופטיים
046341 התקנים בתקשורת לסיבים אופטיים
046773 התקני מוליכים למחצה אלקטרואופטיים לגילוי
046851 לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים

המקצועות המחייבים הם: 044339 ואחד מבין: 114210, 044148.

*סטודנט יוכל לקבל זיכוי רק עבור אחד מהמקצועות.

12. עיבוד אותות ותמונות
044198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
046200 עיבוד וניתוח תמונות
044202 אותות אקראיים
046201 מבוא לעיבוד אותות אקראיים
046332 מערכות ראיה ושמיעה
046249 מערכות אלקטרואופטיות
046197 שיטות חישוביות באופטימיזציה
או*
104193 אלגוריתמים באופטימיזציה
או*
236330 מבוא לאופטימיזציה
046345 גרפיקה ממוחשבת

המקצועות המחייבים הם: 044198 ואחד משני המקצועות: 044202, 046200.

*סטודנט יוכל לקבל זיכוי רק עבור אחד מהמקצועות.

תאור קבוצות התמחות

1. רשתות מחשבים

מבוא לרשתות מחשבים, אותות אקראיים, תכן רשתות מחשבים, הנדסת מיתוג בתקשורת, מבוא למבני נתונים ואלגוריתמים, כלים לניתוח מערכות מחשבים, שיטות חישוביות באופטימיזציה, מבנה מערכות הפעלה, מבוא לקריפטוגרפיה, אינטרנט: ארכיטקטורה ופרוטוקולים, הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות, תכן וניתוח אלגוריתמים, רשתות ATM, אלגוריתמים בתורת הגרפים.

נושאי הלימוד ותאור המקצועות

כוון התמחות זה מקנה לסטודנט ידע בסיסי בהבנת ובניתוח הרכיבים והתהליכים המרכיבים רשתות מחשבים מסוגים שונים וכיצד מתמזגים רכיבים ותהליכים אלה לרשתות מורכבות. המקצועות "מבוא לרשתות מחשבים", "תכן רשתות מחשבים", "אינטרנט: ארכיטקטורה ופרוטוקולים", "רשתות ATM ", ו"הנדסת מיתוג בתקשורת" מהווים את ליבת הקבוצה בעוד שהמקצועות "אותות אקראיים", "שיטות חישוביות באופטימיזציה" ו"מבנה מערכות הפעלה" מקנים את הכלים הנחוצים לתכנון, ניתוח והערכת ביצועים של רשתות מחשבים. את המקצוע "כלים לניתוח מערכות מחשבים" ניתן לשייך הן לליבת הקבוצה והן למקצועות המקנים כלים חשובים.

המקצוע "מבוא לרשתות מחשבים" נותן מושגים בסיסיים בנושאי פרוטוקולים קוויים ורשתות מקומיות כולל רשתות גישה אקראיות, רשתות אסימון ורשתות טבעתיות.

המקצוע "תכן רשתות מחשבים" נותן מושגים בסיסיים בתכנון טופולוגי, תכנון ניתוב, בקרת זרימה וכדומה, ברשתות תקשורת בין מחשבים.

המקצוע "אינטרנט: ארכיטקטורה ופרוטוקולים" דן בהרחבה בפרוטוקולי האינטרנט וארכיטקטורות לחיבור בין רשתות.

המקצוע "רשתות ATM" דן בהרחבה בטכנולוגיות של רשתות מהירות.

לסטודנט המתכוון ללמוד את אחד או שני המקצועות: "אינטרנט: ארכיטקטורה ופרוטוקולים" ו"רשתות ATM" מומלץ מאוד ללמוד תחילה את "מבוא לרשתות מחשבים" וכן את "תכן רשתות מחשבים".

המקצוע "הנדסת מיתוג בתקשורת" עוסק במערכות קשר טלפוני, מרכזי מיתוג ומבנם וכן בתורות התעבורה והתורים ושימושיהם במערכות אלו.

המקצוע "כלים לניתוח מערכות מחשבים" מקנה כלים מתמטיים בסיסיים להערכת ביצועי רשתות מחשבים, בעיקר כלים מתוך תורת התורים.

המקצוע "אותות אקראיים" מכין את הקרקע הנדרש לטיפול במערכות תקשורת ומגדיר את המושגים הבסיסיים הכרוכים במעבר תהליכים דרך מערכות שונות.

המקצוע "שיטות חישוביות באופטימיזציה" (או המקבילים לו) מקנה את הכלים הבסיסיים לתכנון אופטימלי של מערכות.

המקצוע "מבנה מערכות הפעלה" מציג את הבסיס הנדרש להבנת פעולת המחשב ומכין את הרקע לקשר שבין המחשב לרשת.

מטרת המקצוע "מבוא לקריפטוגרפיה" היא להקנות הכרות והבנה של המושגים בבסיסיים בקריפטוגרפיה מודרנית.

במסגרת השטח ניתן לבצע פרויקטים במעבדה לרשתות מחשבים.

2. בקרה

מקצועות הקבוצה

מערכות בקרה 1, מערכות בקרה 2, מעבדה לבקה לינארית, בקרה לא לינארית, שיטות חישוביות באופטימיזציה, תכן מסננים אקטיביים, מבוא לעבוד ספרתי של אותות, בקרה אוטומטית של כלי טייס, מבוא לרובוטיקה.

נושאי הלימוד ותאור המקצועות

המקצוע "מערכות בקרה 1" הוא המקצוע הבסיסי בקבוצה. מוצגת בו בעית הבקרה מהיבטים תאורטיים ומעשיים, ונלמדות שיטות שונות לפתרונה.

המקצוע "מערכות בקרה 2" מהווה המשך למקצוע הקודם. נלמדות בו שיטות מתקדמות יותר לניתוח ולתכן מערכות בקרה, וכן נעשית העמקה רבה יותר בתאוריה של תורת הבקרה.

המקצוע "מעבדה לבקרה לינארית" מוקדש לניסויים מעשיים במערכות בקרה שונות, כולל שימוש במחשבים אישיים לתכן ולסימולציה. מקצוע זה מאפשר לסטודנט שלקח את שני המקצועות הקודמים להשלים את דרישות הקבוצה.

המקצוע "בקרה לא לינארית" עוסק בניתוח ותכן מערכות בקרה לא לינאריות.

המקצועות "שיטות חישוביות באופטימיזציה", (או המקבילים לו) ו-"מבוא לעיבוד ספרתי של אותות" אינם עוסקים ישירות בבקרה, אלא בנושאים מתורת המערכות שיש להם קשר לבקרה. הראשון מקנה את הכלים הבסיסיים לתכנון אופטימלי של מערכות והשני חשוב כרקע ללימוד נושאים בבקרה ספרתית.

המקצוע "תכן מסננים אקטיביים" מתאר שיטות מימוש למסננים ולרשתות תיקון למערכות בקרה, הכוללים רכיבים אקטיביים וממותגים, ומתאימים לטכנולוגיה של מיקרואלקטרוניקה, תוך שימת דגש על בעיות רגישות.

המקצוע "בקרה אוטומטית של כלי טיס" דן ביישומים של תורת הבקרה לתכנון מערכות הבקרה של מטוסים וטילים.

המקצוע "מבוא לרובוטיקה" נותן הכנה ליישום חשוב מענין ועדכני של תורת הבקרה.

המלצות: מאחר ומערכות בקרה כוללות בדרך כלל אלמנטים במחשבים ספרתיים ובמערכות תקשורת, מומלץ לסטודנט המתענין בבקרה לקחת סדרת מקצועות בשני שטחים אלה.

יישומים אופייניים של תורת הבקרה: בקרה אוטומטית של תהליכים תעשייתיים וייצור אנרגיה חשמלית (בדרך כלל ע"י מחשב), טיס אוטומטי של מטוס, ביות טילים, עקיבה כוונון ותותחים על ידי מכ"ם ומחשב, ויסות מהירות של מנועים בצורה יעילה, בקרת רובוטים, שליטה במערכים גדולים (כגון ח"א, שדה תעופה, תחבורה יבשתית). מכשור מדעי ורפואי הפועל ברובו בחוג סגור, זיהוי פרמטרים לשם בנית מודל מתמטי ואבחון שינויים במערכות ביולוגיות.

3,4 תקשורת

מקצועות הקבוצה

אותות אקראיים, מבוא לתקשורת ספרתית, תקשורת אנלוגית, גלים ומערכות מפולגות, מבוא לתורת הצפינה, טכניקות קליטה ושידור, מיקרוגלים, אנטנות וקרינה, תכן מעגלים אנלוגיים, מבוא לעבוד ספרתי של אותות, מבוא לקריפטוגרפיה, מבוא לרשתות מחשבים, תכן רשתות מחשבים, אינטרנט: ארכיטקטורה ופרוטוקולים, הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות, רשתות ATM, מבוא לעבוד אותות אקראיים, הנדסת מיתוג בתקשורת.

נושאי הלימוד ותאור המקצועות

כיוון התמחות זה עוסק ביסודות הסטטיסטיים וההנדסיים של מערכות תקשורת ומכ"ם.

המקצוע "אותות אקראיים" מכין את הרקע הנדרש לטיפול בבעיות רעש (תהליכים אקראיים) ובמעבר רעש דרך מערכות שונות.

המקצוע "מבוא לתקשורת ספרתית" עוסק בהעברת אינפורמציה ספרתית וכן בשיטות גילוי מטרה ומדידת טווח בעזרת מכ"ם, בהסתברות הגילוי ובדיוק המדידה שאפשר להשיג בתנאי רעש.

המקצוע "תקשורת אנלוגית" עוסק בהעברת אותות רציפים, בשיטות איגון פולסים ואיפנון רציף של אמפליטודה ותדר; בתאור מקלט הסופרהט והשפעות הרעש בקליטה על יחס אות לרעש בתפוקת המקלט עבור שיטת האיפנון הנ"ל.

המקצוע "גלים ומערכות מפולגות" עוסק בתאור העקרוני והכמותי של תכונות קרינה, התפשטות והנחיה של גלים אלקטרומגנטיים. מקצוע זה מהווה דרישת קדם למקצועות "אנטנות" ו"מיקרוגלים" בקבוצת התמחות זו.

המקצוע "מבוא לתורת הצפינה" עוסק בשיטות צפינה ובפענוח של אינפורמציה ספרתית המביאות להגדלת האמינות של מערכות אלה.

המקצוע "טכניקות קליטה ושידור" מתאר באופן ספציפי את מרכיביהם של מערכות שידור וקליטה ומטפל בשיטות ניתוח ותכנון שלהן.

המקצוע "מיקרוגלים" פותח אפיק חדש בו מכיר הסטודנט שיטות התפשטות ורכיבים מפולגים ולומד שיטות תכנון המתאימות לשימוש ברכיבים ואופני התפשטות כאלה.

המקצוע "אנטנות וקרינה" עוסק בתכונות היסוד של אנטנות בקליטה ושידור לסוגיהן השונים, אפיון האנטנה (הגבר, שטח, חתך).

המקצוע "מבוא לעבוד ספרתי של אותות" מדגיש את השימוש בטכנולוגיה החדישה של עבוד אותות ע"י מחשבים, נושאים הנדרשים כיום גם בשטחי התקשורת ומכ"ם.

מטרת המקצוע "מבוא לקריפטוגרפיה" היא להקנות הכרות והבנה של המושגים הבסיסיים בקריפטוגרפיה מודרנית.

המקצוע: "מבוא לרשתות מחשבים" נותן מושגים בסיסיים בנושאי פרוטוקולים קוויים ורשתות מקומיות כולל רשתות גישה אקראית, רשתות אסימון ורשתות טבעתיות.

המקצוע "תכן רשתות מחשבים" נותן מושגים בסיסיים בתכנון טופולוגי, תכנון ניתוב, בקרת זרימה וכדומה ברשתות תקשורת בין מחשבים.

לסטודנט המתכוון ללמוד מקצוע אחד בלבד בנושא רשתות מחשבים, מומלץ ללמוד את "מבוא לרשתות מחשבים".

המקצוע "אינטרנט: ארכיטקטורה ופרוטוקולים" דן בהרחבה בפרוטוקול האינטרנט וארכיטקטורות לחיבור בין רשתות.

המקצוע "רשתות ATM" דן בהרחבה בטכנולוגיות של רשתות מהירות.

המקצוע "מבוא לעבוד אותות אקראיים" הוא מקצוע המשך לאותות אקראיים ומקנה בעיקר את יסודות תורת השערוך של משתנים אקראיים ופרמטרי מודלים של תהליכים אקראיים.

המקצוע "הנדסת מיתוג בתקשורת" עוסק במערכות קשר טלפוני, מרכזי מיתוג ומבנם וכן בתורות התעבורה והתורים ושימושיהם במערכות אלו.

5. מיקרואלקטרוניקה ואלקטרוניקת מצב מוצק

מקצועות הקבוצה

התקנים אלקטרוניים 1 (MOS), התקנים אלקטרוניים 2 (ביפולריים), פיסיקה של התקני מוליכים למחצה, מכניקה קוונטית (או תורת הקוונטים 1), התקני מוליכים למחצה אלקטרואופטיים לגילוי, התקני מיקרוגל אקטיביים, מעגלים משולבים - מבוא ל- VLSI, שימושי המצב המוצק באלקטרוניקה, תהליכים במיקרואלקטרוניקה, לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים, פיסיקה של התקני מוליכים למחצה.

נושאי הלימוד ותאור המקצועות

קבוצה זו עוסקת בשטח התקני מוליכים למחצה, בעקרונות הפיסיקליים העומדים ביסוד פעולתם, ובמעגלים המשולבים בהם הם באים לידי מימוש.

במקצוע "התקנים אלקטרוניים 1(MOS)" נדונה בהרחבה תאורית טרנזיסטור וקבל ומעגלים עקרוניים חשובים שלהם כגון: מעגלי הזכרונות למחשבים, מעגלי C-MOS הצורכים הספק מינימלי ועקרון ה- Charge Coupled Device למערכות עבוד אותות. למקצוע זה צמודה מעבדה לטכנולוגיה של מוליכים למחצה, בה יבצע הסטודנט ניסויים ומדידות על התקנים שיבנה בעצמו.

המקצוע "התקנים 2 (ביפולריים)" כולל נושאים של הטרנזיסטור הביפולרי שלא כוסו במקצועות החובה, כגון: טרנזיסטור סחיפה, פעולתו בזרמים גבוהים ונמוכים, מקורות רעש, טרנזיסטור ביפולרי לטרלי במעגל משולב; כן נכלל מידע נוסף על טכנולוגיה של סוג זה של טרנזיסטורים.

המקצוע "פיסיקה של התקני מוליכים למחצה" מרחיב את הדיון בתופעות ובתהליכים במוליכים למחצה החשובים למימוש התקנים. מורחב הדיון במבנה פסי האנרגיה במוליכים למחצה ובתכונות תובלה כגון ניידות וזמן החיים של נושאי המטען. בהמשך, נדונים לעומק התקנים כדיודות pn, דיודות שוטקי וכו'.

חשיבותו של המקצוע "מכניקה קוונטית" נובע מהיותו בסיס תאורטי להבנת התכונות האלקטרוניות והאופטיות של מוצקים, מתכות ומוליכים למחצה וכן להבנה מעמיקה של פעולת התקנים מיוחדים כגודות מנהרה או זכרונות על מוליכים עם צומת ג'וספסון.

המקצוע "התקני מוליכים למחצה אלקטרואופטיים לגילוי" מטפל בעיקר בגלאי קרינה של מוליכים למחצה פוטומוליכים ופוטו-וולטאים, ובמערכי גלאים.

המקצוע "התקני מיקרוגל אקטיביים" מכסה התקני מוליכים למחצה למיקרוגלים: וקטור ושימושו במגבר פרמטרי, דיודות PIN למיתוג הספק, דיודות שוטקי, דיודות trapatt, impatt, התקני gunn וטרנזיסטורים לתחום המיקרוגל.

המקצוע "מעגלים משולבים - מבוא ל- VLSI" כולל עקרונות תכנון של מעגלי MOS וביפולריים תוך שימת לב לאלמנטיים הפרזיטיים המתלוים אליהם במעגל משולב, מעגלים לינאריים ביפולריים כגון: מקור זרם ומגבר דיפרנציאלי, חוג נעול פאזה ומסנן אקטיבי, מעגלים ספרתיים ומגבר דיפרנציאלי, חוג נעול פאזה ומסנן אקטיבי, מעגלים ספרתיים מסוג MOS כגון: זכרונות דינמיים ורגיסטרי הזזה. כן מודגש השימוש במחשב כעזר בתכנון. המקצוע מיועד גם לסטודנטים שלא לקחו את מקצוע ההתקנים.

סטודנטים הבוחרים בקבוצת מיקרואלקטרוניקה יכולים לבצע פרויקט במיקרואלקטרוניקה. הפרויקט יכלול בדרך כלל תכנון ומימוש מעגל משולב, דוגמת מעגל MOS או CCD לעיבוד אותות אנלוגים. קבוצה נוספת בעלת ענין לעוסק בהתקני מוליכים למחצה היא קבוצת "גלים ואלקטרואופטיקה".

במקצוע "תהליכים במיקרואלקטרוניקה" יבצעו הסטודנטים תהליכים טכנולוגיים שונים המשמשים במימוש התקני מיקרואלקטרוניקה ויאפיינו את ההתקנים בשלבי הייצור. במקצוע תשולב הרצאה שבועית עם עבודה במעבדה.

המקצוע "לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים" דן בתאור המבנה ועקרונות הפעולה של לייזרים של מוליכים למחצה, סוגים שונים של לייזרים כאלה, מיזעורם ושילובם במעגלים אינטגרליים.

הערה: הקורס "גלים ומערכות מפולגות" רלבנטי לתחום ומומלץ לקחתו במסגרת הבחירה הפקולטית.

6. גלים ואלקטרואופטיקה

מקצועות הקבוצה

גלים ומערכות מפולגות, מיקרוגלים, התקני מיקרוגל אקטיביים, מכניקה קוונטית (או תורת הקוונטים 1), תופעות גלים, אנטנות וקרינה, אלקטרואופטיקה, תכן רכיבים ומערכות אופטיים, התקנים בתקשורת לסיבים אופטיים, לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים.

נושאי הלימוד ותאור המקצועות

קבוצה זו עוסקת במכלול התופעות הכרוכות בערור קליטה, התפשטות ופיזור של גלים אלקטרומגנטיים בתחום רחב של תדרים.

המקצוע "תופעות גלים" מקנה ידע בסיסי ושיטות אנליטיות וחישוביות המאפשרות תאור כמותי ואיכותי של מגוון תהליכים בתחומי יישום שונים: תכנון אנטנות, מערכות אופטיות, מערכות מיקרוגל ואפיון ערוצו מכ"ם ותקשורת.

המקצוע "מיקרוגלים" מתרכז בתכונות התפשטות של אנרגיה הכלואה במערכות מיקרוגל, בשיטות הערור של אנרגיה זו ובהיבטי תכנון של רכיבים פסיביים.

"אנטנות וקרינה" - מגמתו העיקרית של מקצוע זה היא ללמד את עקרונות הפעולה, האנליזה והיבטי התכנון של אנטנות ומערכי אנטנות בשידור וקליטה.

המקצוע "אלקטרואופטיקה" עוסק בעקרונות הפעולה של הלייזר, סיבים אופטיים ורכיבי אופטיקה אינטגרלית.

המקצוע "תכן רכיבים ומערכות אופטיים" עוסק בעקרונות הפעולה של הלייזר, סיבים אופטיים ורכיבי אופטיקה אינטגרלית.

המקצוע "התקנים בתקשורת לסיבים אופטיים" עוסק בעקרונות תכנון של רכיבים אופטיים ובשיטות חישוביות ליישומן.

המקצוע "התקנים בתקשורת לסיבים אופטיים" עוסק ביסודות ובהבטי מערכת של סיבים והתקנים לתקשורת בסיבים אופטיים.

המקצוע "לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים" דן בתאור המבנה ועקרונות הפעולה של לייזרים של מוליכים למחצה, סוגים שונים של לייזרים כאלה, מיזעורם ושילובם במעגלים אינוטגרליים.

7,8 מחשבים

מקצועות הקבוצה

תכן לוגי ומבוא למחשבים, מבנה מחשבים, מבנה מערכות הפעלה, ארגון ופיענוח מבני תוכנה 1, שיטות חישוביות באופטימיזציה, מערכות תכנה, מעגלים משולבים - מבוא ל- VSLI, שיטות הידור, מבוא למבני נתונים ואלגוריתמים, איטרנט: ארכיטקטורה ופרוטוקולים, רשתות ATM, תורת המיתוג המתקדמת, מבוא לרשתות מחשבים, תכן מערכות מחשבים, ארגון ופענוח מבני תכנה 2, מבוא לקריפטוגרפיה, אנליזה נומרית 1, מערכות קבצים, אוטומטים ושפות פורמליות, מערכות מסד נתונים, תכנות מקבילי ומבוזר, תכנות מונחה עצמים ומנשקי משתמש, אופטימיזציה קומבינטורית.

מקצועות הלימוד ותאור המקצועות

מקצועות אלו עוסקים בשטחים השונים של הנדסת מחשבים ושימושי מחשבים. חלוקת המקצועות לפי שטחים מפורטת להלן:

תכנון לוגי ומבנה של מחשבים: תכן לוגי ומבוא למחשבים, מבנה מחשבים, מיקרומחשבים (כולל פרויקט התמחות במעבדה ספרתית), תורת המיתוג המתקדמת, מבוא לרשתות מחשבים, תכן רשתות מחשבים, אינטרנט: ארכיטקטורה ופרוטוקולים, רשתות ATM.

תוכנה: מערכות תוכנה, ארגון ופענוח מבני תוכנה 1, ארגון ופיענוח מבני תוכנה 2, מבוא למבני נתונים ואלגוריתמים, מבנה מערכות הפעלה, שיטות הידור (קומפילציה), מערכות קבצים, אוטומטים ושפות פורמליות, תכנות מקבילי ומבוזר, תכנות מונחה עצמים ומנשקי משתמש.

נושאים תאורטיים בהנדסת מחשבים: סיבוכיות של חישובים אלגבריים, תורת המיתוג המתקדמת, אוטומטים ושפות פורמליות, אופטימיזציה קומביונטורית.

שימושי המחשב: שיטות חישוביות באופטימיזציה, אנליזה נומרית 1, גרפיקה ממוחשבת, מערכות מסד נתונים, מבוא לקריפטוגרפיה.

ניתן לבחור בקבוצת התמחות אחת או בקבוצה כפולה.

המקצועות המחייבים לקבוצה בודדת: "תכן לוגי ומבוא למחשבים" ו"מבנה מערכות הפעלה".

המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה: "מבנה מערכות הפעלה", "תכן לוגי ומבוא למחשבים", מבנה מחשבים", ו"ארגון ופענוח מבני תוכנה 1".

9. מערכות הפסק והתקנים אלקטרומגנטיים

מקצועות הקבוצה

מערכות הספק 1, מתקני מתח גבוה ונמוך, מערכות הספק 2, הנע חשמלי, אלקטרוניקת הספק.

נושאי הלימוד ותאור המקצועות

בקבוצת התמחות זו הסטודנט יקבל ידע בסיסי בהנדסת הספק חשמלי. מקצועות הקבוצה דנים בנושאים הקשורים ב: ייצור, העברה וחלוקה של אנרגיה חשמלית.
מתמרי אנרגיה אלקטרומכניים מסתובבים, תכונותיהם ואופן בקרתם. התקנים אלטקורמגנטיים סטטיים.
התקנים אלקטרוניים ומערכות להספקים גדולים.
במסגרת התחום, ניתן לבצע פרויקטים במעבדה להמרת אנרגיה והנע חשמלי, כמו כן ניסויי בחירה במסגרת מעבדות חשמל 2 ו-3.

10. אותות ומערכות ביולוגיים

מקצועות הקבוצה

מבוא לאותות ומערכות ביולוגיים, בקרת מערכות פיזיולוגיות, מערכות ראיה ושמיעה, תורת הזרימה במערכת מחזור הדם, מכשור אלקטרוני, מבוא לעבוד ספרתי של אותות, גלים ומערכות מפולגות, ביולוגיה למהנדסים 1.

נושאי הלימוד ותאור המקצועות

קבוצת התמחות זו מיועדת לסטודנטים המתעניינים בהנדסה ביו-רפואית, במיוחד בשטחי המכשור הביו-רפואי והביו-קיברנטיקה. כן מומלצת הקבוצה לסטודנטים המעוניינים להתמחות בנושאים החדשניים של ראיה ממוחשבת ומערכות בינה. הקבוצה מבוססת על מקצועות המוצעים בפקולטה להנדסת חשמל וביחידה להנדסה ביו-רפואית.

המקצוע הראשי "מבוא לאותות ומערכות ביולוגיים" מקנה ידע ביופיזי בסיסי על תאי עצב ושריר הבסיס הפיזיקלי של הווצרות אותות אלטרופיזיולוגיים. מובאות דוגמאות של אותות המשמשים לאבחון קליני (כולל הדגמת רכישת ועבוד האות). המקצוע משמש כמבוא לנתוח הנדסי של אותות ומערכות פיזיולוגיים.

המקצועות "בקרת מערכות פיזיולוגיות" ו"מערכות ראיה ושמיעה" מרחיבים את ההתמחות לכיווני מערכות בקרה ביולוגיות ועבוד אינפורמציה במערכות סנסוריות בהתאמה תוך יישום טכניקות משטחי הבקרה והתקשורת.

המקצוע "תורת הזרימה במערכת מחזור הדם" עוסק בגישה הנדסית לניתוח מערכות מחזור הדם ובמכשור עזר לתפקוד ומדידה.

המקצוע "ביולוגיה למהנדסים 1" משמש כרקע למקצוע "מבוא לאותות ומערכות ביולוגיים". למרות שאינו מוגדר כמקצוע מחייב, מומלץ לסטודנטים לבחור במקצוע זה במקביל למבוא.

במסגרת קבוצת ההתמחות זו ניתן לבצע פרויקטים (כולל פרויקט שנתי) במעבדות לראיה ממוחשבת ועיבוד אותות פיזיולוגיים בפקולטה להנדסת חשמל ובמכון סילבר. סטודנט מצטיין יכול לבחור במקצוע המוסמכים "מעבדה באותות ומערכות ביולוגיים" ולהשתלב באחד המחקרים המתבצעים במעבדות לראיה ממוחשבת ועיבוד אותות פיזיולוגיים, חקר הראיה ומערכות בקרה ביולוגיות.

11. התקנים ומערכות אלקטרואופטיים

מקצועות הקבוצה

אלקטרואופטיקה, גלים ומערכות מפולגות, אופטיקה, תופעות גלים, מכניקה קוונטית (או תורת הקוונטים 1), מערכות אלקטרואופטיות, תכן רכיבים ומערכות אופטיים, התקנים בתקשורת לסיבים אופטיים, התקני מוליכים למחצה אלקטרואופטיים לגילוי, לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים. ניתן לצרף לזה גם מקצועות מלימודי מוסמכים כגון: נושאים מתקדמים באלקטרואופטיקה, תקשורת אופטית ומעבדה באלקטרואופטיקה.

נושאי הלימוד ותאור המקצועות

קבוצה זו עוסקת בתופעות של מעבר קרינה ואינפורמציה במערכות אופטיות, באינטראקציה של קרינה בתחום הנראה והאינפרה-אדום עם חומר ושימושים מעשיים לתופעות אלה.

כמקצוע מחייב יש לבחור את המקצוע "אלקטרואופטיקה", המטפל בעקרונות פעולת הלייזר בגישה סמיסקלסית, עם דגש על מבנה הלייזר ושימושיו. כמו כן, קיים טיפול באיפיון אור באמצעים אלקטרואופטיים ואקוסטו-אופטיים ובנושאי אופטיקה משולבת וסיבים אופטיים.

כמו כן יש לבחור אחד משני המקצועות: "אופטיקה" - מקצוע זה עוסק בתופעות הבסיסיות של התפשטות קרינה בתחום האופטי. נידונות בו תופעות העקיפה וההתאבכות, יצירת דמויות ואנליזה של מערכות אופטיות או "גלים ומערכות מפולגות" - עוסק בהתפשטות גלים אלקטרומגנטיים בתחום תדרים רחב ובמעברם דרך קווי תמסורת שונים.

המקצוע "תופעות גלים" מקנה ידע בסיסי ושיטות אנליטיות וחישוביות במגוון רחב של תחומי התפשטות גלים הכולל מערכות אופטיות ומיקרוגל.

המקצוע "התקנים בתקשורת לסיבים אופטיים" - עוסק בהתקנים המקשרים את האלקטרוניקה עם האופטיקה. הוא מטפל במקורות קרינה של מוליכים למחצה, שהם דיודות פולטות אור לייזרי דיודה. כמו כן נעשה טיפול בגלאים אלקטרואופטיים ובמערכי גלאים.

טיפול במערכות אופטיות ואלקטרואופטיות נעשה במקצועות "תכן רכיבים ומערכות אופטיים" ו"מערכות אלקטרואופטיות". הראשון עוסק בתכנון ואנליזה של רכיבים במערכות אופטיות כגון תכנון עדשות, ציפויים דיאלקטריים וכן תכנון מערכת משולבת והערכת ביצועה. המקצוע השני "מערכות אלקטרואופטיות", מטפל בשילוב של האופטיקה והאלקטרוניקה במערכות ליצירת דמויות בתחום הנראה והאינפרה-אדום, מערכות תקשורת, מערכות מדידה ומערכות לאיכסון ועיבוד מידע אופטי.

המקצוע "לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים" דן בתאור המבנה ועקרונות הפעולה של לייזרים של מוליכים למחצה, סוגים שונים של לייזרים אלה, מיזעורם ושילובם במעגלים אינטגרליים. ניתן לעשות פרויקט באלקטרואופטיקה שבמסגרתו יקבל הסטודנט נסיון מעשי באחד מהשטחים הנידונים בקורסים השונים.

הערה: הקורסים "פיזיקה של אינפרה-אדום" ו"פיסיקה של לייזרים" רלבנטיים לתחום וסטודנטים מוזמנים לבחור בהם במסגרת בחירה חופשית.

12. עבוד אותות ותמונות

מקצועות הקבוצה

מבוא לעיבוד ספרתי של אותות, אותות אקראיים, עיבוד וניתוח תמונות, מבוא לעיבוד אותות אקראיים, מערכות ראייה ושמיעה, מערכות אלקטרואופטיות, שיטות חישוביות באופטימיזציה, גרפיקה ממוחשבת.

נושאי הלימוד ותאור המקצועות

קבוצת התמחות זו מקנה לסטודנט את הבסיס העיוני ואת הכלים הדרושים לטיפול בבעיות עיבוד אותות במגוון רחב של שימושים. מקצועות הקבוצה מכינים את הסטודנט הן לקראת פעילותו כמהנדס בתעשיה עתירת הידע, טכניקות ספרתיות ואופטיות לעיבוד אותות, והן להמשך לימודים והשתלמות בתחום.

המקצוע הפותח "מבוא לעיבוד ספרתי של אותות" מרחיב את הכלים המתמטיים שנלמדו ב"אותות ומערכות" ביחס לניתוח מערכות, עיבוד ספרתי ותכן מסננים ספרתיים ומלמד טכניקות יעילות לעיבוד אותות ע"י מחשבים או מעבדי אות מהירים.

המקצוע"אותות אקראיים" הוא מקצוע יסוד המכין את הקרקע המתמטי הנדרש לטיפול בבעיות רעש ובמיוחד במעבר רעש דרך מערכותת ליניאריות.

המקצוע "עיבוד וניתוח תמונות" הוא קורס ראשון בתחום החשוב והמתפתח של עיבוד תמונות וראייה ממוחשבת). הקורס דן ביצוג ובשיפור תמונות, ובזיכוי מאפיינים ועצמים בתמונות.

המקצוע "מבוא לעיבוד אותות אקראיים" הוא מקצוע המשך ל"אותות אקראיים" ומקנה בעיקר את יסודות תורת השערוך של משתנים אקראיים ופרמטרי מודלים של תהליכים אקראיים ורקע בסיסי בבחינת השערות. הקורס מהווה בסיס חשוב ללימודי המשך בתחום עיבוד אותות בשיטות סטטיסטיות.

המקצוע "מערכות ראייה ושמיעה" מקנה לסטודנט הבנה של תכונות המערכות האנושיות הקולטות אותות ואת המודלים המשמשים לתאורן. למקצוע זה חשיבות מיוחדת של עיבוד אותות הן משום שניתן ללמוד ממערכת הראייה האנושית לגבי שיטות עיבוד והן משום שבד"כ תוצאות עיבוד התמונה מיועדות להצגה לצופה האנושי.

המקצוע "מערכות אלקטרואופטיות" עוסק בשיטות אופטיות לביצוע עיבוד אותות, עם דגש על סינון מרחבי, מערכות הדמיה ומערכות למדידות לא הרסניות.

המקצוע "שיטות חישוביות באופטימיזציה" (או החופפים לו) דן בשיטות לפתרון בעיות אופטימיזציה שונות בהן מתמודדים בתחומים רבים של הנדסת חשמל, כולל בבעיות עיבוד אותות.

המקצוע "גרפיקה ממוחשבת" הוא בעל זיקה לתחום עיבוד תמונות באשר לשיטות ושימושים של גרפיקה ממוחשבת ותצוגה.

תוכנית הלימודים לתואר ראשון במסלול להנדסת מחשבים ותוכנה

מטרת המסלול להנדסת מחשבים ותוכנה היא להוות מסגרת לימודית לתואר ראשון שתכשיר בוגרים ששטח התמחותם הוא תכנון ובניית מערכות ממוחשבות ולחנך 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 155 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 108.5 נקודות.

2. לימוד של לפחות שלושה מקצועות לפי בחירה מתוך רשימת קבוצות הליבה.

3. לימוד מקצועות לפי בחירה מתוך רשימות מקצועות הבחירה של הפקולטה להנדסת חשמל כך שישלים את קבוצת הליבה ולפחות שתי קבוצות.

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 שלושה מקצועות מפקולטה אחרת או עד שני מקצועות מלימודי מוסמכים של הפקולטה (קדומת 048- ראה קטלוג לימודי מוסמכים), 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 מאוד 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.

סטודנטים מצטיינים

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:

1. ללמוד מקצוע פקולטי בלימוד עצמי, (מקצוע אחד לשנה - כולל בסמסטר קיץ), כלומר לגשת רק למבחן הסופי, וזאת **באישור מורה המקצוע**. עבור סטודנט שאושר לו לימוד קורס עצמי בסמסטר הקיץ, יחשב מועד ב' של סמסטר האביב הקודם כמועד א'.

2. לקחת קורס "נושאים מתקדמים בהנדסת חשמל" (אחד או שני קורסים: 044182, 044180) לאחר שצבר 100 נקודות ומצא מנחה מקרב חברי הסגל.

3. ללמוד עד 3 מקצועות מלימודי מוסמכים (כחלק מדרישות ההסמכה) **באישור מורה המקצוע**.

הערות:

1. 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.

2. 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:

פטור בלתי מותנה	נק'
מערכות ספרתיות	3.0
מעבדה להנדסת חשמל 1ח'	3.0
בחירה פקולטית	3.0
בחירה חופשית	6.0
פרויקט מיוחד	3.0
סה"כ	19.0

פטור מותנה בעמידה בבחינה בציון 65 לפחות:

הסטודנט רשאי לגשת לבחינת הפטור בכל אחד מהמקצועות פעם אחת בלבד.

	נק'
מבוא למדעי המחשב	4.0
מעגלים אלקטרוניים ליניאריים	4.0
מעגלי מיתוג אלקטרוניים	4.0
תכן לוגי ומבוא למחשבים	3.0
מערכות תוכנה	3.0
סה"כ	18.0

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

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

סמסטר 1		ה'	ת'	מ'	נק'
104010	חדו"א 1מ'	4	2	-	5.0
104016	אלגברה 1 מורחב	4	2	-	5.0
114071	פיסיקה 1מ'	3	1	-	3.5
234111	מבוא למדעי המחשב	2	2	2	4.0
324112	אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		17	9	2	21.5

לסטודנטים בעלי פטור מלימוד "אנגלית טכנית" מומלץ להוסיף "מתמטיקה דיסקרטית" (234144) במקום בסמסטר 3.

סמסטר 2		ה'	ת'	מ'	נק'
044145	מערכות ספרתיות	2	1	-	3.0
	או				
234145	מערכות ספרתיות				
104011	חדו"א 2 מ'	4	2	-	5.0
104131	מיש. דיפ.רגילות ח'	2	1	-	2.5
104134	אלגברה מודרנית ח'	2	1	-	2.5
114072	פיסיקה 2מ'	4	1	-	4.5
044101	מבוא למערכות תוכנה	2	1	-	3.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		16	9	-	21.5

סמסטר 3					
044105	הנדסת חשמל מ'	3	1	-	4.0
104214	טורי פוריה והתמרות אינטג'	2	1	-	2.5
104215	פונקציות מרוכבות	2	1	-	2.5
104216	מיש.דיפ. חלקיות	2	1	-	2.5
044269	ארגון ופענוח מבנה תוכנה_1	2	1	-	3.0
114073	פיסיקה 3ח'	3	1	-	3.5
234144	מתמטיקה דיסקרטית	2	1	-	3.0
		16	8	-	21.0

סמסטר 4					
044127	יסודות התקני מוליכים למחצה	3	1	-	3.5
044130	אותות ומערכות	3	1	-	4.0
044264	מערכות תוכנה	2	2	-	4.0
104024	מבוא להסתברות	2	1	-	2.5
044268	מבוא למבני נתונים ואלגוריתימים	2	1	-	3.0
044262	תכן לוגי ומבוא למחשבים	2	1	-	3.0
		14	7	-	20.0

סמסטר 5					
046209	מבנה מערכות הפעלה	2	2	-	3.5
046267	מבנה מחשבים	2	1	-	3.0
046334	מבוא לרשתות מחשבים	2	1	-	3.0
044147	מעגלי מיתוג אלקטרוניים	3	1	-	4.0
		9	5	-	13.5

סמסטר 6					
044151	מעבדה להנדסת חשמל 1 ח'	-	-	4	3.0

סמסטר 7					
044167*	פרויקט א'	-	-	4	4.0

*את "פרויקט א'" ניתן לקחת כבר בסמסטר 6, במקביל ל"מעבדה להנדסת חשמל 1ח'".

סמסטר 8					
044169	פרויקט ב'	-	-	4	4.0

מקצועות ליבה

רשימה זו מורכבת ממקצועות בסיסיים שמטרתם להרחיב את אופקיו של הסטודנט:

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

כל סטודנט חייב להשלים לפחות שלושה מקצועות מקבוצת הליבה.

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

רשתות מחשבים, מערכות מבוזרות ומבנה מחשבים

046335 תכן רשתות מחשבים
046237 מעגלים משולבים - מבוא ל-VLSI
046001 הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות
046992 רשתות ATM
046000 אינטרנט: ארכיטקטורה ופרוטוקולים
046925 כלים לניתוח מערכות מחשבים
044211 הנדסת מיתוג בתקשורת
044800 מיקרו מחשבים
048845 אלגוריתמים מבוזרים ברשתות מחשבים 1
046270 מבוא לקריפטוגרפיה
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
044211 הנדסת מיתוג בתקשורת
046201 מבוא לעיבוד אותות אקראיים
046207 מבוא לתורת הצפינה
046335 תכן רשתות מחשבים
046992 רשתות ATM
049000 אינטרנט: ארכיטקטורה ופרוטוקולים
046270 מבוא לקריפטוגרפיה

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
046345 גרפיקה ממוחשבת
*046197 שיטות חישוביות באופטימיזציה
או
*104193 אלגוריתמים באופטימיזציה
או
*236330 מבוא לאופטימיזציה
046201 מבוא לעיבוד אותות אקראיים
046332 מערכות ראיה ושמיעה
236873 ראיה ממוחשבת
234107 אנליזה נומרית
048941 מבוא לרשתות עצביות

המקצועות המחייבים הם: 044198 ואחד מבין: 044202 או 046200.

*סטודנט יוכל לקבל זיכוי רק עבור אחד מהקורסים.

4. מעגלים אלקטרוניים משולבים

044142 מעגלים אלקטרוניים ליניאריים
044231 התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)
046237 מעגלים משולבים - מבוא ל-VLSI
044129 פיסיקה של התקני מוליכים למחצה
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

המקצועות המחייבים הם: 044142 או 046237

5. בקרה ורובוטיקה

044191 מערכות בקרה 1
044192 מערכות בקרה 2
044193 מעבדה לבקרה ליניארית
044198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
044202 אותות אקראיים
046189 תכן מסננים אקטיביים
046196 בקרה לא ליניארית
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
236353 אוטומטים ושפות פורמליות
046207 מבוא לתורת הצפינה
236312 מבני נתונים 2
236313 תורת הסיבוכיות
236355 אלגוריתמים בשלמים
236359 אלגוריתמים סדרתיים
236516 סדרות ספרתיות בצפינה ותקשורת
236760 למידה חישובית
234292 לוגיקה למדעי המחשב
046270 מבוא לקריפטוגרפיה
048941 מבוא לרשתות עצביות

המקצוע המחייב הוא: 046002

7. מערכות תוכנה, תכנות מתקדם ושפות תכנות

236319 שפות תכנות
236519 יסודות התכנות בלוגיקה
046001 הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות
046000 אינטרנט: ארכיטקטורה ופרוטוקולים
046269 ארגון ופענוח מבני תוכנה 2
236321 מבוא להנדסת תוכנה
236322 מערכות קבצים
236350 הגנה במערכות מתוכנתות
235501 מבוא לבינה מלאכותית
046266 שיטות הידור (קומפילציה)
236363 מערכות מסד נתונים
236370 תכנות מקבילי ומבוזר
236703 תכנות מונחה עצמים
046345 גרפיקה ממוחשבת

תוכנית הלימודים לתואר ראשון במסלול 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 157 נקודות לפחות, מתוך שלוש קבוצות המקצועות הבאות:

מקצועות חובה

מקצועות בחירה

מקצועות בחירה חופשית

את דרישות תוכנית הלימודים בת 157 נקודות על הסטודנט למלא באופן הבא:

1. ישלים את מקצועות החובה המפורטים בתכנית המומלצת להלן, המקיפה 115.5-118.5 נקודות.

2. ילמד מקצועות לפי בחירתו מתוך רשימות מקצועות הבחירה של הפקולטה להנדסת חשמל ושל הפקולטה למדעי המחשב, כך שישלים שתי קבוצות התמחות לפחות (ראה להלן). סך כל הנקודות שיצבור במקצועות החובה והבחירה יהיה 147.0 לפחות.

3. 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 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, וזאת על מנת להבטיח שהיועץ יהיה בקי בתכנית הלימודים. 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 בלתי מותנה:	**נק'**
מערכות ספרתיות	3.0
מעבדה להנדסת חשמל 1ח'	3.0
פרוייקט א'	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	4.0
מעגלים אלקטרוניים ליניאריים	4.0
מעגלי מיתוג אלקטרוניים	4.0
תכן לוגי ומבוא למחשבים	3.0
ארגון ותכנות המחשב	3.0
סה"כ	18.0

תוכנית הלימודים

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, נק'-נקודות

סמסטר 1		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**נק'**
104010	חדו"א 1 מ'	4	2	-	5.0
104016	אלגברה 1 מורחב	4	2	-	5.0
	או				
104167*	אלגברה א'	4	2	-	5.0
114071	פיסיקה 1 מ'	3	1	-	3.5
234111**	מבוא למדעי המחשב	2	2	2	4.0
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		17	9	2	21.5

*סטודנטים של מדעי המחשב יקחו "אלגברה א" (104167).

**סטודנט שלקח "מבוא למחשב פסקל" (234110) או "מבוא למחשב-שפת C" (234112) לא יחוייב לקחת את המקצוע "מבוא למדעי המחשב".

לתכנית זו מומלץ להוסיף, אם אפשר, את המקצוע "מתמטיקה דיסקרטית" (234144) במקום בסמסטר 3.

סמסטר 2					
044145	מערכות ספרתיות				
	או				
234145	מערכות ספרתיות	2	1	-	3.0
104011	חדו"א 2 מ'	4	2	-	5.0
104131	מיש. דיפ. רגילות ח'	2	1	-	2.5
104134	אלגברה מודרנית ח'	2	1	-	2.5
114032*	מעבדה לפיסיקה 1 ח'	-	-	2	1.0
114072	פיסיקה 2 מ'	4	1	-	4.5
234118	ארגון ותכנות המחשב	2	1	1	3.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		16	9	3	22.5

*סטודנט שלקח "מעבדה לפיסיקה 1" (114081) יהיה פטור מ"מעבדה לפיסיקה 1 ח".

סמסטר 3					
044105	הנדסת חשמל מ'	3	1	-	4.0
104214	טורי פורייה והתמרות אינטגרליות	2	1	-	2.5
104215	פונקציות מרוכבות	2	1	-	2.5
104216	מיש.דיפ חלקיות	2	1	-	2.5
114033*	מעבדה לפיסיקה 2 ח'	-	-	2	1.0
114073	פיסיקה 3 ח'	3	1	-	3.5
234144	מתמטיקה דיסקרטית	2	1	-	3.0
234122	מבוא לתכנות מערכות	2	2	-	3.0
		16	8	2	22.0

*סטודנט שלקח "מעבדה לפיסיקה 2" (114082) יהיה פטור מ"מעבדה לפיסיקה 2 ח".

סמסטר 4		ה'	ת'	מ'	נק'
044127	יסודות התקני מל"מ	3	1	-	3.5
044130	אותות ומערכות	3	1	-	4.0
044262*	תכן לוגי ומבוא למחשבים	2	1	-	3.0
104024	מבוא להסתברות	2	1	-	2.5
	או				
094412	הסתברות מ'	3	2	-	4.0
234218	מבני נתונים 1	2	1	1	3.0
234246	אלגוריתמים בתורת הגרפים	2	1	-	3.0
		14/	6/	1	19.0/
		15	7	-	20.5

*סטודנטים של מדעי המחשב רשאים ללמוד את המקצוע "תכן לוגי" (234262).

סמסטר 5		ה'	ת'	מ'	נק'
044142	מעגלים אלקטרוניים ליניאריים	3	1	-	4.0
044147	מעגלי מיתוג אלקטרוניים	3	1	-	4.0
046267*	מבנה מחשבים	2	1	-	3.0
234119	מבוא למערכות הפעלה	2	-	2	3.5
		10	3	2	14.5

*סטודנטים של מדעי המחשב רשאים ללמוד את המקצוע "מבנה מחשבים ספרתיים" (236267).

סמסטר 6					
044151	מעבדה להנדסת חשמל 1 ח'	-	-	4	3.0
046209	מבנה מערכות הפעלה	2	1	-	3.0
	או				
236364	מבנה מערכות הפעלה	2	-	2	3.5
		2	1/	4	6.0/
			2		6.5

סמסטר 7					
044167*	פרוייקט א'	-	-	4	4.0
234303	מעבדה במערכות הפעלה ה'	2	-	4	3.0
	או				
236366	מעבדה במערכות הפעלה מ'	2	-	4	3.0
		2	-	8	7.0

*את "פרוייקט א" ניתן לקחת כבר בסמסטר 6, במקביל ל"מעבדה להנדסת חשמל 1 ח".

סמסטר 8					
044169	פרוייקט ב'	-	-	4	4.0
	או אחת מהמעבדות הבאות:				
044265	פרוייקט במערכות תוכנה	-	-	4	3.0
234301/236323	מעבדה בעיבוד נתונים ה/מ	2	-	4	3.0
234302/236361	מעבדה בקומפילציה ה/מ	2	-	4	3.0
234304/236502	מעבדה לבינה מלאכותית ה/מ	2	-	4	3.0
234326	מעבדה בעיבודים גרפיים	2	-	4	3.0
236303	מעבדה בעיבוד שפות טבעיות	2	-	4	3.0
236340	מעבדה בתקשורת מחשבים	2	1	4	3.0
236346	מעבדה לאימות תכניות בעזרת מחשב	2	-	3	3.0
236371	מעבדה בתכנות מקבילי ומבוזר	2	-	4	3.0
236503	מעבדה בתכנות מתקדם א'	2	-	4	3.0
236512	מעבדה בתכנות מתקדם ב'	2	-	4	3.0
236705	פרוייקט תכנות שנתי: שלב מימוש	-	-	9	3.5
236754	מעבדה למערכות נבונות	2	-	4	3.0
236757	מעבדה במערכות לומדות	2	-	4	3.0
		-/2	/1 -	3/4/9	3.0/
					3.5/
					4.0

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

046334 או **236334** מבוא לרשתות מחשבים
236357 אלגוריתמים מבוזרים
044211 הנדסת מיתוג בתקשורת
044800 מיקרומחשבים
046237 מעגלים משולבים - מבוא ל-VLSI
או
236354 תכנון מעגלי VLSI
046276 או **236276** תורת המיתוג המתקדמת
046335 או **236335** תכן רשתות מחשבים
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: 236334/046334 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
044211 הנדסת מיתוג בתקשורת
046201 מבוא לעיבוד אותות אקראיים
046207 או **236309** מבוא לתורת הצפינה
046334 או **236334** מבוא לרשתות מחשבים
046335 או **236335** תכן רשתות מחשבים

המקצועות המחייבים הם: 044202 ואחד מבין: 046206 או 046204.

3. אלגוריתמים, צפינה, קריפטוגרפיה וסיבוכיות

236343 תורת החישוביות
046207 או **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

המקצוע המחייב הוא: 236343.

4. עיבוד אותות ותמונות

044198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
044202 אותות אקראיים
046200 עיבוד וניתוח תמונות
046345 או **234325** גרפיקה ממוחשבת
046197 שיטות חישוביות באופטימיזציה
או
104193 אלגוריתמים באופטימיזציה
או
236330 מבוא לאופטימיזציה
046201 מבוא לעיבוד אותות אקראיים
046332 מערכות ראיה ושמיעה
236373 סינתזה של תמונות
236873 ראיה ממוחשבת

המקצועות המחייבים הם: 044198 ואחד מבין: 044202 או 046200.

5. מערכות נבונות

046345 או **234325** גרפיקה ממוחשבת
236501 מבוא לבינה מלאכותית
236927 מבוא לרובוטיקה
234292 לוגיקה למדעי המחשב 1
236372 חשיבה בתנאי אי ודאות
236373 סינתזה של תמונות
236716 מודלים גאומטריים במערכות תיב"ם
236752 מבוא לבקרת מערכות ארועים בדידים
236756 מבוא למערכות לומדות
236760 למידה חישובית
236941 רשתות עצביות 1

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 פיסיקה של התקני מוליכים למחצה
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

המקצועות המחייבים הם: 044231 ו-236354/046237.

7. מערכות תוכנה, תכנות מתקדם ותכנות מדעי

234107 אנליזה נומרית 1
046263 ארגון ופענוח מבני תוכנה
236275 חישוב על מקבילי ומבוזר
236319 שפות תכנות
236321 שיטות בהנדסת תוכנה
236322 מערכות קבצים
046197 שיטות חישוביות באופטימיזציה
או
236330 מבוא לאופטימיזציה
236350 הגנה במערכות מתוכנתות
046266 שיטות הידור (קומפילציה)
או
236360 תורת הקומפילציה
236363 מערכות מסד נתונים
236370 תכנות מקבילי ומבוזר
236703 תכנות מונחה עצמים

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 לאופטימיזציה
236752 מבוא לבקרת מערכות ארועים בדידים
236927 מבוא לרובוטיקה

המקצוע המחייב הוא: 044191.

9. שפות תכנות, שפות פורמליות וטבעיות

236353 אוטומטים ושפות פורמליות
234292 לוגיקה למדעי המחשב 1
236300 עיבוד שפות טבעיות א'
236302 עיבוד שפות טבעיות ב'
236319 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

המקצוע המחייב הוא: 236353.

הנחיות כלליות

ההנחיות תקפות גם לגבי התוכנית במסלול להנדסת מחשבים ותוכנה והתוכנית במסלול להנדסת מחשבים.

תואר משולב חשמל-פיסיקה או חשמל-מתמטיקה

סטודנטים בפקולטה להנדסת חשמל המעוניינים להשלים לימודיהם לקראת תואר משולב חשמל-פיסיקה או חשמל-מתמטיקה יפנו למזכירות לימודי הסמכה בפקולטה להנדסת חשמל לקבלת פרטים.

מקצועות מפקולטה אחרת

סטודנט במצב אקדמי תקין רשאי לקחת באישור מראש של מרכז לימודי הסמכה, עד 3 מקצועות מלימודי הסמכה בפקולטה אחרת, במסגרת מקצועות בחירה הפקולטיים.

מקצוע מלימודי מוסמכים

סטודנט במצב תקין עם ממוצע מצטבר מעל 75 המעונין בלקיחת מקצוע מלימודי מוסמכים בשטח בו לקח כבר את המקצועות מלימודי הסמכה, יכול לעשות זאת באחת משתי הדרכים הבאות:

1. ע"י הפניית בקשה למרכז לימודי הסמכה לאישור רישום למקצוע כמקצוע בחירה פקולטי. עם אישור כנ"ל, הסכמת המורה ועמידה במקצוע, יקבל הסטודנט את הניקוד הנהוג בלימודי מוסמכים והמקצוע יכלל ברשימת מקצועות ההסמכה שלו. בבוא העת לא יוכל סטודנט לקבל זיכוי עבור מקצועות אלה בלימודי מוסמכים. ניתן לקחת רק 2 מקצועות מלימודי מוסמכים.

סטודנט מצטיין יוכל לקחת עד 3 מקצועות מלימודי מוסמכים באישורם של היועץ לסטודנטים מצטיינים ומורה המקצוע.

2. סטודנט כנ"ל בסמסטר האחרון ללימודיו, החייב בפחות מ-20 נקודות להשלמת הדרישות לתואר ראשון, רשאי לבקש את אישור מרכז לימודי הסמכה ללקיחת מקצוע ממוסמכים בנוסף לדרישות ההסמכה. במקרה זה, לא יכלל המקצוע ברשימת מקצועות ההסמכה. אם ממוצע ציוניו במקצועות שלמד מעבר לדרישות תואר ראשון הינו 80 לפחות, יוכל הסטודנט לבקש זיכוי עבור המקצועות הנ"ל עם אישור המנחה הקבוע ומרכז לימודי מוסמכים.

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

על מנת להשלים את התארים יש לצבור 183 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה:	**פיסיקה 90.5**	**+ חשמל 41.5**	**סה"כ**	**132.0 נק'**
מקצועות בחירה:	**פיסיקה 14**	**+ חשמל 27**	**סה"כ**	**41.0 נק'**
מקצועות בחירה חופשית:			**סה"כ**	**10.0 נק'**

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1		**נק'**
104010	חדו"א 1מ'	5.0
104016	אלגברה 1 מ'	5.0
114071	פיסיקה 1/מ	3.0
124001	כימיה 1	3.0
114020	מעבדה לפיסיקה 1/מ	1.5
324012	אנגלית טכנית	3.0
		21.0

סמסטר 2		
104011	חדו"א 2מ'	5.0
104131	מיש. דיפ. רג. ח'	2.5
114072	פיסיקה 2מ	4.5
114033	מעבדה לפיסיקה 2ח'	1.0
044145	מערכות ספרתיות	3.0
234111	מבוא למדעי המחשב	4.0
394800	חינוך גופני	1.0
		21.0

סמסטר 3		
104216	מיש. דיפ. חלק'	2.5
104215	פונקציות מרוכבות	2.5
114022	מעבדה לפיסיקה 3ח'	2.0
114073	פיסיקה 3ח	3.5
114101	מכניקה אנליטית	4.0
044105	הנדסת חשמל מ'	4.0
104214	טורי פורייה	2.5
394800	חינוך גופני	1.0
		22.0

סמסטר 4		
114023	מעבדה לפיסיקה 4מ	2.0
114203	תורת הקוונטים 1	4.0
114245	תורה אלקטרומגנטית	4.0
114213	תרמודינמיקה	2.5
044127	יסודות התקני מל"מ	3.5
044130	אותות ומערכות	4.0
	מקצוע ליבה - חשמל	3.0
		23.0

סמסטר 5		
114204	תורת הקוונטים 2	4.0
114217	פיסיקה של מצב מוצק	3.5
114250	מעבדה לפיסיקה 5ת'	3.0
114211	מכניקה סטטיסטית 1	2.5
142006	כימיה 2פ'	4.0
044142	מעגלים אלקטרונים ליניאריים	4.0
044147	מעגלי מיתוג אלקטרוניים	4.0
		25.0

סמסטר 6		
114214	פיסיקה גרעינית	3.5
114251	מעבדה פיסיקה 6 ת'	3.0
	או	
114252	פרויקט	
044167	פרויקט א' - חשמל	4.0
044160	מעבדה בהנדסת חשמל 1	3.0
	2 מקצועות ליבה חשמל	6.0
	2 מקצועות בחירה פיסיקה	6.0
		25.5

סמסטר 7		
044162	מעבדה בהנדסת חשמל 2	2.5
044164	מעבדה בהנדסת חשמל 3	3.0
044169	פרויקט ב' חשמל	4.0
	2 מקצועות בחירה פיסיקה	6.0
	3 מקצועות בחירה חשמל	9.0
		24.5

סמסטר8		
	מקצועות בחירה חשמל	11
	מקצועות בחירה פיסיקה	
	נקודות בחירה חופשית	10.0

במסגרת מקצועות הבחירה בחשמל ישלים הסטודנט לפחות שתי קבוצות התמחות.

הערות: הסטודנטים המתקבלים יעמדו בדרישות הקבלה כפי שיסוכמו ע"י שתי הפקולטות.

הפקולטה להנדסה כימית

התעשיה הכימית בישראל ובעולם מייצרת כיום אלפי מוצרים הדרושים לאדם המודרני, הן לשימושו העצמי והן לשימוש תעשייתי. המהנדס והמהנדסת הכימיים הם אנשי המפתח של התעשיה הכימית על כל ענפיה ופעילויותיה.

המהנדס הכימי עוסק בתהליכי הפקה וייצור תעשייתיים של מוצרים כימיים בעלי ערך כלכלי גבוה, מתוך חומרי גלם שערכם הכלכלי נמוך. בתהליכים אלו הופכים חומרי הגלם למוצר הרצוי ע"י סדרה של פעולות כימיות, שמטרתן לשנות את הרכבם הכימי, ושל פעולות פיסיקליות, שתפקידן להפריד ולטהר את התוצר מחומרים בלתי רצויים.

המהנדס הכימי הוא בראש ובראשונה מהנדס. עיסוקיו בתהליכי ייצור ובציוד תעשיתיים ובקיאותו בכלכלה הנדסית הם המבדילים בינו לבין הכימאי.

מגוון תפקידיו של המהנדס הכימי הוא הרחב ביותר בהשוואה לאלו של כל המהנדסים האחרים:

-הוא יכול לעסוק בתכן הנדסי של: תהליך כימי שפותח במעבדה, פרטי הציוד הנדרשים לביצוע התהליך, מתקני ייצור ספציפיים או מפעל כימי שלם.

-הוא עשוי לנהל מפעל או תשלובת כימית או, לחלופין, ליישם בקרה אוטומטית של מתקני ייצור בעזרת מחשב על מנת לחסוך בכוח אדם ולשפר את טיב המוצר.

-הוא יכול לפקח על צוות המפעיל מתקן ייצור או לעסוק בהדמייה (סימולציה) של תהליך או מתקן ייצור בעזרת מחשב לצורך חיזוי ההשפעה של תנאי התפעול על התפוקה ועל טיב המוצר.

-הוא מסוגל לפתח תהליך ייצור חדשני של מוליכים למחצה לתעשיית המחשבים, או לעסוק ביעול (אופטימיזציה) של תנאי הפעלה של מפעל לצורך חיסכון בהוצאות הייצור.

-הוא יכול להתמחות בייצור של מוצרים ספציפיים, בניתוח כדאיות כלכלית של מפעל כימי חדש או לעסוק בהנדסה ביו-רפואית המפתחת, לדוגמה, לב מלאכותי.

הוא עשוי לעסוק במחקר ופיתוח של תהליכים חדשים, של פריטי ציוד, של חומרי בניה ופעולות יסוד בתעשיה הכימית.

עקב הכשרתו הרחבה עוסק המהנדס הכימי אף בתחומים לא שגרתיים כגון: פתרון בעיות זיהום אויר ומים, פיתוח מקורות אנרגיה חדשים, התפלת מים מליחים, יישום תעשייתי של תהליכים ביו-טכנולוגיים ועוד.

תפקיד הפקולטה להנדסה כימית הוא להכשיר מהנדסים כימיים בעלי ידע מדעי והנדסי רחב לצרכיה המגוונים של התעשיה הכימית.

תוכנית הלימודים הפקולטית הינה ארבע שנתית ומובילה לקראת התואר "מוסמך למדעים בהנדסה כימית".

הנדסת הסביבה - מסלול ארבע-שנתי

מסלול המוביל לתואר ראשון בהנדסת הסביבה ניתן בתוכנית לימודים משותפת לפקולטות להנדסה אזרחית, הנדסה כימית, הנדסה חקלאית והנדסת מזון וביוטכנולוגיה. תוכנית הלימודים היחודית 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 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 אטמוספיריים.

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".

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
שיינטוך משה

פרופסור מחקר
תדמור זאב

פרופסורים
טלמון ישעיהו
לביא רם
מרמור אברהם
ניר אבינועם
נרקיס משה
פיסמן ליאוניד
שיינטוך משה

פרופסורים חברים
גרדר גדעון
כהן יכין
לוין דניאל
סמיט רפאל

מרצה בכיר
ברנדון שמעון

מרצה
פז ירון

פרופסור אמריטוס
אהרוני חיים
חסון דוד
קהת אפרים
רגבי צבי
רם אריה

בגמלאות עם רשות הוראה
אור-אל אלוף

תוכנית הלימודים - הנדסה כימית

תוכנית זו מפורטת בהמשך ומורכבת מסל של מקצועות יסוד, מקצועות חובה ובחירה פקולטיים וכוללת אף מסלולי לימוד יחודיים.

1. הקדמה

שנת הלימודים הראשונה בפקולטה מוקדשת ללימוד מקצועות יסוד מדעיים בתחומי המתמטיקה, הכימיה, הפיסיקה ומחשבים וכן להקניית ידע ראשוני בעקרונות הכלליים 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 ויישומיים בתחומים רבים כגון: זרימת פלואידים, מעבר חום וחומר, תכן וניתוח תהליכים, בקרת תהליך ותכן מפעלים כימיים.

3. מקצועות בחירה פקולטיים

בפקולטה להנדסה כימית בטכניון, מוצעים לכל סטודנט מסלולי התמחות מגוונים. כל סטודנט יכול לבחור אחת מבין חמש מגמות המתארות כיוונים שונים במקצוע:

***המגמה הכללית**

***המגמה בחומרים בהנדסה כימית**

***המגמה בטכנולוגיות סביבתיות**

***המגמה בהנדסת תהליך**

***המגמה במדעי ההנדסה**

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:

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 סביבתים, תופסים תפקידים מרכזיים בארגוני שמירת הסביבה ועוסקים בהצלחה בכל נושאי המו"פ הקשורים עם איכות הסביבה.

המגמה בהנדסת תהליך

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, לאילו המעוניינים לעסוק במו"פ הנדסי כימי ולאילו 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 הכללית

מיועד לסטודנטים שמעוניינים "לטעום" מכל נושא. סטודנט שבחר במגמה זו יכול למצוא את מקומו במגוון האפשרויות שמציעה תוכנית הלימודים הפקולטית.

הפקולטה מעודדת צבירת נסיון 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.

4. מסלולי לימוד יחודיים

הפקולטה מציעה מספר תוכניות לימוד המיועדות לסטודנטים מצטיינים:

מסלול לימודים משולב של הנדסה כימית וכימיה, 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.

מסלול לימודים משולב של הנדסה כימית וביולוגיה, שמטרתו להקנות לסטודנטים ידע רחב בביולוגיה על מנת להכשירם לצורכי התעשיה הביו-טכנולוגית. לסטודנט שיעמוד בדרישות המפורטות של המסלול יוענק תואר ראשון נוסף, תלת-שנתי, בביולוגיה.

5. לימודי מוסמכים

הפקולטה מעודדת את בוגריה - אשר סיימו תואר ראשון בהצטיינות- להמשיך את לימודיהם לקראת תארים גבוהים של מגיסטר ודוקטור. מטרת למודים אלו היא העמקת הידע העיוני והמחקרי והכשרת הבוגרים לתפקידי מפתח בתעשיה ובמחקר.

תכנית לימודים למתחילים בסמסטר חורף

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

מקצועות חובה	**114.5**
מקצועות בחירה	**30.5**
מקצועות בחירה חופשית	**10.0**
סה"כ	**155.0**

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
104005* אלגברה 1	3	1	-	3	3.5
124104* כימיה אי אורגנית 1	3	2	-	5	4.0
234112* מבוא למחשב - שפת C	2	2	2	2	4.0
324012* אנגלית טכנית	4	-	-	3	3.0
394800* חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
	16	9	2	19	20.5

סמסטר 2 (אביב)	ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
054100 עקרונות כלליים של ההנ. הכימית	2	1	-	4	2.5
104004* חדו"א 2	4	2	-	7	5.0
114051* פיסיקה 1	2	1	-	4	2.5
124701* כימיה אורגנית 1	3	1	-	5	3.5
124102* מעבדה כימיה אנליטית 1	1	1	5	3	3.5
394800* חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
	12	8	5	23	18.0

סמסטר 3 (חורף)	ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
054120 מאזני חומר ואנרגיה מ'	2	2	-	6	3.0
104131* מישוואות דיפרנציליות רגילות ח	2	1	-	4	2.5
124702* כימיה אורגנית 2	3	1	-	5	3.5
124103* מעבדה כימיה אנליטית 2	1	1	5	3	3.5
114052* פיסיקה 2	3	1	-	4	3.5
124401* כימיה פיסיקלית 1	2	1	-	4	2.5
	13	7	5	26	18.5

סמסטר 4 (אביב)	ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
054202 עקרונות הנדסה כימית 1	3	1	-	4	3.5
054205 תרמודינמיקה בהנדסה כימית 1ח	2	1	-	5	2.5
104219* מיש. דיפ. חלקיות אויר	2	2	-	4	3.0
114053* פיסיקה 3	3	-	-	4	3.0
114081* מעבדה לפיסיקה 1	-	-	3	1	1.5
124906* מעבדה בכימיה אורגנית מ	-	-	6	1	2.5
	10	4	9	19	16.0

סמסטר 5 (חורף)	ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
054303 עקרונות הנדסה כימית 2	3	1	-	4	3.5
054304 תהליכי הפרדה 1	2	2	-	4	3.0
054311 תרמודינמיקה בהנדסה כימית 2ח	2	1	-	4	2.5
124403 כימיה פיסיקלית 3	2	1	-	4	2.5
124601 מעבדה בכימיה פיסיקלית 1	-	-	5	3	2.5
	9	5	5	19	14.0

סמסטר 6 (אביב)	ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
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
044103 הנדסת חשמל 1	2	1	-	5	2.5
	7	4	3	23	11.5

סמסטר 7 (חורף)	ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
054400 מעבדה להנדסה כימית 2	-	-	3	10	2.5
054401 תיכון וניתוח תהליכים בהנ. כימית 1	2	1	-	4	2.5
054403 עקרונות הנדסת ריאקטורים	3	1	-	4	3.5
054404 תיכון מפעלים	1	3	-	5	2.5
	6	5	3	23	11.0

סמסטר 8 (אביב)	ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
054402 תיכון וניתוח תהליכים בהנ. כימית 2	2	1	-	4	2.5
054405 פרויקט בהנדסה כימית	1	3	-	5	2.5
	3	4	-	9	5.0

*ניתן פעמיים בשנה.

תכנית לימודים למתחילים בסמסטר אביב

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1 (אביב)	ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
054100 עקרונות כלליים של ההנ. הכימית	2	1	-	4	2.5
104003* חדו"א 1	4	2	-	6	5.0
104005* אלגברה 1	3	1	-	3	3.5
124104* כימיה אי אורגנית 1	3	2	-	5	4.0
234112* מבוא למחשב - שפת C	2	2	2	4	4.0
394800* חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
	14	10	2	19	20.0

סמסטר 2 (חורף)	ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
054120 מאזני חומר ואנרגיה מ'	2	2	-	6	3.0
104004* חדו"א 2	4	2	-	7	5.0
114051* פיסיקה 1	2	1	-	4	2.5
124701* כימיה אורגנית 1	3	1	-	5	3.5
124102* מעבדה כימיה אנליטית 1	1	1	5	3	3.5
324012* אנגלית טכנית	4	-	-	3	3.0
	16	7	5	28	20.5

סמסטר 3 (אביב)	ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
054202 עקרונות הנדסה כימית 1	3	1	-	4	3.5
054205 תרמודינמיקה בהנדסה כימית 1ח	2	1	-	4	2.5
104131* מישוואות דיפרנציאליות רגילות ח'	2	1	-	4	2.5
124401* כימיה פיסיקלית 1	2	1	-	4	2.5
124702* כימיה אורגנית 2	3	1	-	5	3.5
124103* מעבדה כימיה אנליטית 2	1	1	5	3	3.5
394800* חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
	13	8	5	25	19.0

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
סמסטר 4 (חורף)						
054303	עקרונות הנדסה כימית 2	3	1	-	4	3.5
054304	תהליכי הפרדה 1	2	2	-	4	3.0
054205	תרמודינמיקה בהנדסה כימית 2ח	2	1	-	4	2.5
*104219	מיש.דיפ. חלקיות אויר	2	2	-	4	3.0
*114052	פיסיקה 2	3	1	-	4	3.5
*124906	מעבדה בכימיה אורגנית מ'	-	-	6	1	2.5
		12	7	6	21	18.0
סמסטר 5 (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
*114053	פיסיקה 3	3	-	-	4	3.0
*114081	מעבדה לפיסיקה 1	-	-	3	1	1.5
*124403	כימיה פיסיקלית 3	2	1	-	4	2.5
		10	4	6	27	16.0
סמסטר 6 (חורף)						
054400	מעבדה להנדסה כימית 2	-	-	3	10	2.5
054401	תיכון וניתוח תהליכים בהנ. כימית 1	2	1	-	4	2.5
054404	תיכון מפעלים	1	3	-	5	2.5
*044103	הנדסת חשמל 1	2	1	-	5	2.5
124601	מעבדה בכימיה פיסיקלית 1	-	-	5	3	2.5
		5	4	8	27	12.5
סמסטר 7 (אביב)						
054402	תיכון וניתוח תהליכים בהנ. כימית 2	2	1	-	4	2.5
054405	פרויקט בהנדסה כימית	1	3	-	5	2.5
		3	4	-	9	5.0
סמסטר 8 (חורף)						
054403	עקרונות הנדסת ריאקטורים	3	1	-	4	3.5
		3	1	-	4	3.5

*ניתן פעמיים בשנה.

מקצועות בחירה

מקצועות הבחירה המומלצים סווגו לשלוש קבוצות. על כל סטודנט לבחור אחת מהמגמות ולהשלים סך של 30.5 נקודות לפי ההרכב:

דרישות המגמה:	**17.5 נק'**
מחקר גמר:	**6.0 נק'**
השלמת הדרישות:	**7.0 נק'**
סה"כ בחירה:	**30.5 נק'**

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, נק'-נקודות

המגמה הכללית

דרישות המגמה:

1. **שלושה** קורסים לפחות מרשימה א'.
2. 24.5 נקודות סה"כ בחירה פקולטית (רשימות א' + ב').
3. השלמה של **שני** קורסי רשימה ג' (מחקר גמר).

		ה'	ת'	מ'	נק'
רשימה א'					
054254	אנליזת תהליכים בשיטות נומריות	2	1	-	2.5
054450	שימושי סימולציה בהנדסה כימית	2	1	-	3.5
	או				
054466	פרויקט בשימושי מחשב בהנדסה כימית	2	1	-	2.5
054451	מודלים מתמטיים בהנדסה כימית	2	1	-	2.5
034025	סטטיקה	2	1	-	2.5
094480	סטטיסטיקה למהנדסים	3	2	-	3.5
רשימה ב'					
מקצועות כלליים					
054251	עבודה בתעשיה 1	-	-	-	1.0
054359	פרקים נבחרים בהנדסה כימית 1	2	1	-	2.5
054362	פרויקט תעשייתי 1 (שיטת הסנדויץ)	-	-	-	4.0
054363	פרויקט תעשייתי 2 (שיטת הסנדויץ)	-	-	-	3.0
054364	עבודה בתעשיה 2	-	-	-	1.0
054367	פרויקט מחקר 1**	-	-	8	2.5
054368	פרויקט מחקר 2**	-	-	8	2.5
054471	פרקים נבחרים בהנדסה כימית 2	2	2	2	3.5
044100	מעבדה בהנדסת חשמל	-	-	2	1.0
094390	מבוא לשיטות כמותיות בניהול	2	1	-	2.5
334001	מבוא להנדסה רפואית 1	2	-	-	2.0

**המקצוע פתוח לסטודנטים מצטיינים בלבד.

מקצועות בתחום "חומרים בהנדסה כימית"

054250	מבוא להנדסת חומרים פלסטיים	2	1	-	2.5
054350	פולימרים 1	2	1	-	2.5
054351	פולימרים 2	2	1	-	2.5
054365	תהליכי ייצור של התקני מוליכים למחצה	2	1	-	2.5
054369	מעבדה להנדסת פולימרים	-	-	6	2.5
054465	חומרים מרוכבים בהנדסה כימית	2	1	-	2.5
056120	מיקרוסקופית אלקטרונים בהנ. כימית	2	-	-	2.0
056166	תופעות שטח וקולואידים	2	-	-	2.0
056372	ייצור ואפיון אבקות דקות	2	-	-	2.0
124301	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות	2	1	-	2.5
314302	מבוא להנדסת חומרים מ'	3	2	4	5.0
314311	חומרים קרמיים ורפרקטוריים	2	1	-	2.5
314530	חומרים להנדסה כימית	2	1	-	2.5
314531	הנדסה אלקטרוכימית	2	1	-	2.5
314532	קורוזיה ושיטות הגנה	2	1	-	2.5
316240	יסודות הקריסטולוגרפיה	2	-	-	2.0
336401	ביו-חומרים	2	-	-	2.0

מקצועות בתחום "טכנולוגיות הסביבה"

054371	סיכון סביבתי ובטיחות בתעשיה הכימית	2	1	-	2.5
054372	טיהור מזהמים קטליטי וביו-קטליטי	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 בתעשיה הכימית	2	1	-	2.5
054473	שפכי תעשיה רעילים	2	1	-	2.5
074074	יסודות בממשק סביבתי	2	1	-	2.5
076801	הקרקע במערכת הסביבתית	2	-	-	2.0
014307	הנדסה סביבתית א'	2	1	-	2.5
014308	הנדסה סביבתית ב'	2	1	-	2.5
014309	טכנולוגיות מים ושפכים	2	1	-	2.5
127103	כימיה של הסביבה	2	1	-	2.5
134010	ביולוגיה למהנדסים 1	3	-	-	3.0

מקצועות בתחום "הנדסת תהליך"

054354	תהליכים נבחרים בתעשיה הכימית	2	1	-	2.5
054355	תהליכים פטרוכימיים	2	1	-	2.5
054360	תכן בקרת תהליכים רציפה	2	1	-	2.5
054361	מעבדה לבקרת תהליכים	-	-	3	2.5
054468	תכן בקרת תהליכים בדידה	2	1	-	2.5
054467	פרקים נבחרים בתיכון מפעלים	2	1	-	2.5

		ה'	ת'	מ'	נק'
054472	תכן תהליכי מתקדם	3	1	-	3.5
056142	פעולות נבחרות במעבר חומר	2	-	-	2.0
056379	מעבדה לתהליכי ממברנות	-	-	4	2.0
094590	כלכלה ניהולית למהנדסים	3	1	-	3.5

מקצועות בתחום "מדעי הנדסה"

054252	מבוא לשימוש יעיל במחשב	2	1	-	2.5
054469	שיטות נומריות מתקדמות בהנדסה כימית	2	1	-	2.5
054471	תכנון ריאקטורים ממוחשב	2	2	2	3.5
056112	ריאקטורים ביולוגיים	2	-	-	2.0
056114	ספיחה וקטליזה	2	-	-	2.0
056120	מיקרוסקופית אלקטרונים בהנדסה כימית	2	-	-	2.0
056121	תופעות אלקטרו כימיות	2	-	-	2.0
056166	תופעות שטח וקולואידים	2	-	-	2.0
016204	מבוא לזרימה במצע נקבובי	3	-	-	3.0
104215	פונקציות מרוכבות	2	1	-	2.5
134038	ביוכימיה ל.	4	1	-	4.5
196008	תורת היציבות ההידרודינמית	3	-	-	3.0
236275	חישוב על מקבילי ומבוזר	2	2	-	3.0
124400	כימיה קוונטית 1	4	2	-	5.0

רשימה ג'

054406	מחקר גמר 1	-	-	8	3.0
054407	מחקר גמר 2	-	-	8	3.0

המגמה לחומרים בהנדסה כימית

דרישות המגמה:

1. **שני** קורסי חובה - רשימה 1.
2. קורס **אחד** לפחות מרשימה 2.
3. השלמה ל-17.5 נקודות לפחות מרשימה 3.
4. השלמה ל-3 קורסים מרשימה א' ול-24.5 נקודות סה"כ במגמה הכללית (רשימות א' + ב').
5. השלמת **שני** קורסי רשימה ג' (ממגמה כללית).

1. יסודות החומרים (יש לקחת שני הקורסים)

		ה'	ת'	מ'	נק'
034025	סטטיקה	2	1	-	2.5
314302	מבוא להנדסת חומרים מ'	3	2	4	5.0
	או				
314530	חומרים להנדסה כימית	2	1	-	2.5

2. כלים מתמטיים (יש לבחור לפחות קורס אחד)

054254	אנליזת תהליכים בשיטות נומריות	2	1	-	2.5
054451	מודלים מתמטיים בהנדסה כימית	2	1	-	2.5
094480	סטטיסטיקה למהנדסים	3	2	-	3.5

3. קורסי בחירה למגמה

054350	פולימרים 1	2	1	-	2.5
054351	פולימרים 2	2	1	-	2.5
054365	תהליכי ייצור של התקני מוליכים למחצה	2	1	-	2.5
054369	מעבדה להנדסת פולימרים	-	-	6	2.5
054465	חומרים מרוכבים בהנדסה כימית	2	1	-	2.5
056120	מיקרוסקופית אלקטרונים בהנדסה כימית	2	-	-	2.0
056166	תופעות שטח וקולואידים	2	-	-	2.0
056372	ייצור ואפיון אבקות דקות	2	-	-	2.0
124301	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות	2	1	-	2.5
314311	חומרים קרמיים ורפרקטוריים*	2	1	-	2.5
314531	הנדסה אלקטרוכימית	2	1	-	2.5
314532	קורוזיה ושיטות הגנה	2	1	-	2.5
316240	יסודות הקריסטולוגרפיה*	2	-	-	2.0
336401	ביו חומרים	2	-	-	2.0

הקורס דורש 314302 כקדם.

המגמה לטכנולוגיות סביבתיות

דרישות המגמה:

1. קורס אחד בלבד מרשימה 1 (מבוא).
2. שני קורסים לפחות מרשימה 2 (ליבה).
3. קורס אחד לפחות מרשימה 3.
4. השלמה ל-17.5 נקודות לפחות מרשימה 4.
5. השלמה ל-3 קורסים מרשימה א' ול-24.5 נקודות סה"כ במגמה הכללית

(רשימות א' + ב').

6. השלמת **שני** קורסי רשימה ג' (ממגמה כללית).

קורסי מבוא למגמה (ניתן לבחור רק אחד)

		ה'	ת'	מ'	נק'
064409	מבוא למיקרוביולוגיה	3	1	-	3.5
074074	יסודות בממשק סביבתי	2	1	-	2.5
014304	הטכנולוגיה והגנת הסביבה	2	-	2	2.5
134010	ביולוגיה למהנדסים 1	3	-	-	3.0

קורסי ליבה למגמה (יש לבחור לפחות 2)

054371	סיכון סביבתי ובטיחות בתעשיה הכימית	2	1	-	2.5
054372	טיהור מזהמים קטליטי וביו-קטליטי	2	1	-	2.5
054452	בעיות סביבתיות - זיהום אויר	2	1	-	2.5

כלים מתמטיים (יש לבחור לפחות קורס אחד)

054254	אנליזת תהליכים בשיטות נומריות	2	1	-	2.5
054451	מודלים מתמטיים בהנדסה כימית	2	1	-	2.5
094480	סטטיסטיקה למהנדסים	3	2	-	3.5

קורסי בחירה למגמה

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
076801	הקרקע במערכת הסביבתית	2	-	-	2.0
014304	טכנולוגיה והגנת הסביבה	2	1	-	2.5
014307	הנדסה סביבתית א'	2	1	-	2.5
014308	הנדסה סביבתית ב'	2	1	-	2.5
014309	טכנולוגיות מים ושפכים	2	1	-	2.5
127109	כימיה של הסביבה	2	1	-	2.5

המגמה להנדסת תהליך

דרישות המגמה:

1. **שני** קורסי חובה - רשימה 1.
2. **שני** קורסים לפחות מרשימה 2.
3. השלמה ל-17.5 נקודות לפחות מרשימה 3.
4. השלמה ל-3 קורסים מרשימה א' ול-24.5 נקודות סה"כ במגמה הכללית (רשימות א' + ב').
5. השלמת שני קורסי רשימה ג' (ממגמה כללית).

1. קורסי ליבה למגמה (יש לקחת שני הקורסים)

054360	תכן בקרת תהליכים רציפה	2	1	-	2.5
054450	שימושי סימולציה בהנדסה כימית	2	1	-	2.5
	או				
054467	פרקים נבחרים בתיכון מפעלים	2	1	-	2.5

2. כלים מתמטיים (יש לבחור שני קורסים)

054254	אנליזת תהליכים בשיטות נומריות	2	1	-	2.5
054451	מודלים מתמטיים בהנדסה כימית	2	1	-	2.5
054475	אופטימיזציה של תהליכים כימיים	2	1	-	2.5
094480	סטטיסטיקה למהנדסים	3	2	-	3.5

3. קורסי בחירה למגמה

054354	תהליכים נבחרים בתעשיה הכימית	2	1	-	2.5
054355	תהליכים פטרוכימיים	2	1	-	2.5
054361	מעבדה לבקרת תהליכים	-	-	3	2.5
054365	תהליכי ייצור של התקני מוליכים למחצה	2	1	-	2.5
054371	סיכון סביבתי ובטיחות בתעשיה הכימית	2	1	-	2.5
054452	בעיות סביבתיות - זיהום אויר	2	1	-	2.5
054454	הפרדת מוצקים מזורמים	2	1	-	2.5
054467	פרקים נבחרים בתיכון מפעלים	2	1	-	2.5
054468	תכן בקרת תהליכים בדידה	2	1	-	2.5
056142	פעולות נבחרות במעבר חומר	2	-	-	2.0
056379	מעבדה לתהליכי ממברנות	-	-	4	2.0
094590	כלכלה ניהולית למהנדסים	3	1	-	3.5

המגמה למדעי ההנדסה

דרישות המגמה:

1. לפחות **שלושה** קורסים מרשימה 1 (נקודות יסוד).
2. השלמה ל-17.5 נקודות לפחות מרשימה 2.
3. השלמה ל-3 קורסים מרשימה א' ול-24.5 נקודות סה"כ במגמה הכללית (רשימות א' + ב').
4. השלמה של **שני** קורסי רשימה ג' (ממגמה כללית).

1. קורסי יסודות (יש לבחור שלושה קורסים לפחות)

		ה'	ת'	מ'	נק'
054254	אנליזת תהליכים בשיטות נומריות	2	1	-	2.5
054451	מודלים מתמטיים בהנדסה כימית	2	1	-	2.5
054475	אופטימיזציה של תהליכים כימיים	2	1	-	2.5
056378	תרמודינמיקה סטטיסטית בהנדסה כימית	2	-	-	2.0
094480	סטטיסטיקה למהנדסים	3	2	-	3.5
104215	פונקציות מרוכבות	2	1	-	2.5

2. קורסי בחירה למגמה

		ה'	ת'	מ'	נק'
054252	מבוא לשימוש יעיל במחשב	2	1	-	2.5
054365	תהליכי ייצור של התקני מוליכים למחצה	2	1	-	2.5
054469	שיטות נומריות מתקדמות בהנדסה כימית	2	1	-	2.5
054471	תכנון ריאקטורים ממוחשב	2	2	2	3.5
056112	ריאקטורים ביולוגיים	2	-	-	2.0
056114	ספיחה וקטליזה	2	-	-	2.0
056120	מיקרוסקופית אלקטרונים בהנדסה כימית	2	-	-	2.0
056121	תופעות אלקטרו כימיות	2	-	-	2.0
056166	תופעות שטח וקולואידים	2	-	-	2.0
014204	מבוא לזרימה במצב נקבובי	3	-	-	3.0
124400	כימיה קוונטית 1	4	2	-	5.0
134038	ביוכימיה ל.	4	1	-	4.5
196008	תורת היציבות ההידרודינמית	3	-	-	3.0
236275	חישוב על מקבילי ומבוזר 1	2	2	-	3.0

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 35.0 נקודות. מתוך סך זה יוכרו 4.5 נקודות כמקצועות בחירה פקולטיים בהנדסה כימית.

התכנית כוללת את מקצועות ההשלמה הבאים:		**נק'**
124201	יסודות הסימטריה של מולקולות	2.5
124210	כימיה אי אורגנית	2.5
124400	כימיה קוונטית 1	5.0
124404	כימיה פיסיקלית 4	3.5
124602	מעבדה בכימיה פיסיקלית 2	2.0
124703	כימיה אורגנית 3	2.5
124901	מעבדה בכימיה אורגנית 1	2.5
124902	מעבדה בכימיה אורגנית 2	2.5

וכן עוד 12.0 נקודות ממקצועות הבחירה המומלצת של הפקולטה לכימיה מתוכם:

שני מקצועות מתוך:

126300	מעבדה בכימיה אי אורגנית מתקדמת	1.5
126302	מעבדה אנליטית מתקדמת בניטור סביבתי	2.0
126600	מעבדה בכימיה פיסיקלית מתקדמת	1.5
126900	מעבדה בכימיה אורגנית מתקדמת	2.0

שלושה מקצועות מהרשימה הבאה, כשלפחות אחד מהם כימיה

		נק'
מתקדמת:		
124301	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות	2.5
126100	כימיה אי אורגנית מתקדמת	3.0
127205	מבנה מולקולרי וגבישי	3.0
127419	כימיה גרעינית	2.5
126400	כימיה פיסיקלית מתקדמת	3.5
126700	כימיה אורגנית מתקדמת	3.0

הערה: סטודנט הלומד לפי תכנית זו יהיה פטור מלימוד המקצוע 124906 - מעבדה בכימיה אורגנית מ'.

לסטודנט אשר ימלא את דרישות לימודי ההשלמה בכימיה יוענק התואר "בוגר למדעים (B.A) בכימיה".

תואר ראשון נוסף בביולוגיה

לסטודנט הפקולטה להנדסה כימית ניתנת האפשרות ללמוד במסלול לימודים משולב הנדסה כימית-ביולוגיה, על מנת לקבל תואר ראשון (תלת-שנתי) נוסף בביולוגיה.

הדרישות הלימודיות:

על הסטודנט ללמוד לפי תכנית לימודי השלמה בביולוגיה ולצבור סך כולל של 45.0 נקודות. מתוך סך זה יוכרו 17.0 נקודות כמקצועות בחירה פקולטיים בהנדסה כימית.

מקצועות חובה:

		נק'
134012	מבוא לביולוגיה של התא	5.0
134003	ביוכימיה א'	4.5
134005	מעבדה בביוכימיה א'	3.0
134006	ביוכימיה ב'	2.0
134029	ביולוגיה של התא 1	3.0
134082	ביולוגיה מולקולרית 1	2.5
134016	ביולוגיה מולקולרית 2	2.5
134020	גנטיקה כללית	3.5
134004	מעבדה בגנטיקה כללית	2.0
	סה"כ	27.5-28.5
	מקצועות בחירה מומלצים	16.5-17.5

לסטודנט אשר ימלא את דרישות לימודי ההשלמה בביולוגיה יוענק התואר "בוגר למדעים (B.A) בביולוגיה".

תוכנית לימודים בהנדסת הסביבה

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

מקצועות חובה - טכניונית, מסלולית	109.0 נק'
מקצועות בחירה	36.0 הק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0 נק'
סה"כ	155.0 נק'

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

למתחילי חורף תשנ"ט

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1 (חורף)		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
104003	חדו"א 1	4	2	-	6	5.0
104005	אלגברה 1	3	1	-	3	3.5
124104	כימיה אי-אורגנית 1מ'	3	2	-	3	4.0
064410	מבוא לביולוגיה*	4	-	-	3	4.0
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3	3.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
						20.5

*לבעלי רקע בביולוגיה מומלץ לקחת "ביולוגיה של התא להנדסת מזון וביוט", 134078

סמסטר 2 (אביב)						
234109	מבוא למחשב - פורטרן	2	2	2	4	4.0
104004	חדו"א 2	4	2	-	7	5.0
114051	פיסיקה 1	2	1	-	4	2.5
124801	כימיה אורגנית 1ב'	2	1	-	3	2.5
124102	מעבדה כימית-אנליטית 1	1	1	5	4	3.5
074101	מבוא לכימיה של הקרקע	2	1	1	4	2.5
						20.0

*ניתן לבחור בשפת C באישור היועץ/מרכז

סמסטר 3 (חורף)						
054120	מאזני חומר ואנרגיה מ'	2	2	-	6	3.0
104213	משוואות דיפרנציאליות/ח	3	2	-	4	4.0
124802	כימיה אורגנית 2ב'	2	1	-	3	2.5
124503	כימיה פיזיקלית 1ב'	2	1	-	4	2.5
134019	ביוכימיה של חלבונים*	2	1	-	3	2.5
054202	עקרונות הנדסה כימית 1**	3	1	-	4	3.5
	או					
014203	מכניקת זורמים 1	3	1	-	4	3.5
394800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
						19.0

*ניתן במחצית הראשונה של הסמסטר
**ניתן רק בסמסטר אביב, יש לדחות לסמסטר 4

סמסטר 4 (אביב)						
114052	פיסיקה 2	3	1	-	4	3.5
014314	כימיה של מים	2	1	-	4	2.5
014205	הידרוליקה	2	1	-	5	3.0
	או					
054304	תהליכי הפרדה 1*	2	1	-	4	3.0
114032	מעבדה לפיסיקה 1ח'	-	1	-	1	1.0
014003	סטטיסטיקה	2	1	-	4	3.0
	או					
094431	שיטות סטטיסטיות בהנדסה	2	1	-	4	2.5
014136	מבוא למכניקה הנ. ות. החוזק	3	2	-	-	4.0
	או					

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
034503	תורת החוזק ת'	3	1	-	4	3.5
						16.0-16.5

*ניתן רק בסמסטר חורף, יש לדחות לסמסטר 5

סמסטר 5 (חורף)

064611	טוקסיקולוגיה סביבתית	2	-	-	4	2.0
014307	הנדסת הסביבה א	2	1	-	4	2.5
014313	מיקרוביולוגיה סביבתית					
	ואפידמיולוגיה	2	-	3	4	3.0
	או					
076905	תהליכים ביולוגיים בהנ' סביבתית	2	1	-	4	2.5
016302	זיהום אויר	2	-	-	4	2.0
	או					
056542	בעיות בזיהום אויר	2	1	-	4	2.5
						9.0-10

סמסטר 6 (אביב)

014308	הנדסת הסביבה ב'	2	1	-	4	2.5
014204	מבוא להידרולוגיה הנדסית	2	2	-	4	2.5
054372	טיהור מזהמים קטליטי וביוקי	2	1	-	4	2.5
016326	טיפול בפסולת מוצקה	2	-	-	2	2.0
207410	דיני איכות הסביבה	3	-	-	4	3.0
	או					
124112	היבטים משפטיים של					
	איכות הסביבה	2	-	-	3	2.0
054371	סיכון סביבתי ובטיחות	2	1	-	4	2.5
	או					
076908	ניתוח סיכונים סביבתי	2	1	-	4	2.5
014603	כלכלה הנדסית	2	1	-	4	2.5
	או					
054401	תיכנון וניתוח תהליכים 1*	2	1	-	4	2.5
						16.5-17.5

*ניתן רק בסמסטר חורף, אפשר להקדים לסמסטר 5 או לאחר לסמסטר 7

סמסטר 7 (חורף)

014300	סמינר בהנדסת הסביבה					
	ומשאבי מים	-	2	-	5	1.5
	או					
074140	סמינר בהנדסת הסביבה ח'	-	-	-	5	1.5

השאר לימודי בחירה

סמסטר 8 (אביב)

014301	פרויקט בהנדסת הסביבה					2.5
	או					
054474	פרויקט בהנדסת הסביבה כ'					2.5
	או					
064010	פרויקט בהנדסת הסביבה מ'					2.5
	או					
074130	פרויקט בהנדסת הסביבה ח'					2.5
						2.5

למתחילי אביב תשנ"ט

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1 (אביב)

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
104003	חדו"א 1	4	2	-	6	5.0
104005	אלגברה 1	3	1	-	3	3.5
124104	כימיה אי-אורגנית 1מ'	3	2	-	3	4.0
234109	מבוא למחשב - פורטרן*	2	2	2	4	4.0
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3	3.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
		17	7	2	19	20.5

*ניתן לבחור בשפת C באישור היועץ/מרכז

סמסטר 2 (חורף)

104004	חדו"א 2	4	2	-	7	5.0
114051	פיסיקה 1	2	1	-	4	2.5
124102	מעבדה כימית-אנליטית 1	1	1	5	4	3.5
054120	מאזני חומר ואנרגיה מ'	2	2	-	6	3.0
064410	מבוא לביולוגיה*	4	-	-	3	4.0
074101	מבוא לכימיה של הקרקע	2	1	1	4	2.5
		15	7	6	27	20.5

*לבעלי רקע בביולוגיה מומלץ לקחת "ביולוגיה של התא להנדסת מזון וביוט", 134078 בסמסטר א' ללימודים ולדחות מבוא למחשב לסמסטר השני ללימודים.

סמסטר 3 (אביב)

124801	כימיה אורגנית 1ב'	2	1	-	3	2.5
104213	משוואות דיפרנציאליות/ח	3	2	-	4	4.0
014203	מכניקת זורמים 1	3	1	-	4	3.5
	או					
054202	עקרונות הנדסה כימית 1	3	1	-	4	3.5
014136	מבוא למכניקה הנ. ותורת החוזק	3	2	-	-	4.0
	או					
034503	תורת החוזק ת'	3	1	-	4	3.5
014314	כימיה של מים	2	1	-	4	2.5
394800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
						17.0-17.5

סמסטר 4 (חורף)

124802	כימיה אורגנית 2ב'	2	1	-	3	2.5
124503	כימיה פיזיקלית 1ב'	2	1	-	4	2.5
114052	פיסיקה 2	3	1	-	4	3.5
114032	מעבדה לפיסיקה 1ח'	-	1	-	1	1.0
014205	הידראוליקה	2	1	-	5	3.0
	או					
054304	תהליכי הפרדה 1	2	1	-	4	3.0
134019	ביוכימיה של חלבונים*	2	1	-	3	2.5
014313	מיקרוביולוגיה סביבתית					
	ואפידמיולוגיה	2	-	3	4	3.0
	או					
076905	תהליכים ביולוגיים בהנ' סביבתית	2	1	-	4	2.5
						17.5-18.0

*ניתן במחצית הראשונה של הסמסטר

סמסטר 5 (אביב)

127109	כימיה של הסביבה	2	1	-	4	2.5
014307	הנדסת הסביבה א'	2	1	-	4	2.5
014003	סטטיסטיקה	2	1	-	4	3.0
	או					
094431	שיטות סטטיסטיות בהנדסה	2	1	-	4	2.5
054372	טיהור מזהמים קטליטי וביוקי	2	1	-	4	2.5
016326	טיפול בפסולת מוצקה	2	-	-	2	2.0
						12.0-12.5

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
סמסטר 6 (חורף)						
014308	הנדסת הסביבה ב'	2	1	-	4	2.5
014204	מבוא להידרולוגיה הנדסית	2	2	-	4	2.5
016302	זיהום אויר	2	-	-	4	2.0
	או					
056542	בעיות בזיהום אויר	2	1	-	4	2.5
207410	דיני איכות הסביבה	3	-	-	4	3.0
	או					
124112	היבטים משפטיים של איכות הסביבה	2	-	-	3	2.0
014603	כלכלה הנדסית	2	1	-	4	2.5
	או					
054401	תיכנון וניתוח תהליכים 1	2	1	-	4	2.5
064611	טוקסיקולוגיה סביבתית	2	-	-	4	2.0
054371	סיכון סביבתי ובטיחות	2	1	-	4	2.5
	או					
076908	ניתוח סיכונים סביבתי	2	1	-	4	2.5
						16.0-17.0

סמסטר 7 (אביב)						
014300	סמינר בהנדסת הסביבה ומשאבי מים	-	2	-	5	1.5
	או					
074140	סמינר בהנדסת הסביבה ח'	-	-	-	5	1.5
	השאר לימודי בחירה					

סמסטר 8 (אביב)		
014301	פרויקט בהנדסת הסביבה	2.5
	או	
054474	פרויקט בהנדסת הסביבה כ'	2.5
	או	
064010	פרויקט בהנדסת הסביבה מ'	2.5
	או	
074130	פרויקט בהנדסת הסביבה ח'	2.5
	השאר לימודי בחירה	

הצעה לשרשרות לימוד - מקצועות בחירה

סה"כ 36.0 נק' (יש לבחור לפחות 12 נקודות בכ"א **משתי** שרשרות ועוד 12 נקודות נוספות ניתן לקחת מבין כל מקצועות הבחירה (4 שרשרות+קבוצת מקצועות בחירה כלליים)

		נק'
שרשרת 1 - סביבה פתוחה ושימור קרקע ומים		
074102*	מבוא לתהליכי זרימה וזיהום בקרקע	2.5
076902+	פיסיקה של סביבה נקבובית	2.5
076801+	הקרקע במערכת הסביבתית	2.0
076903+	כימית קרקע, אגרוכימיקלים וזיהום	2.0
076905+	תהליכים ביולוגיים בהנדסה סביבתית	2.5
074033	מאגרי מים	
074022	סקר וייעוד קרקעות	2.5
076904	שימוש במים מליחים וקולחין	3.0
076824	שחרור מבוקר של דשנים	2.0
076817	הדמיה, פוריות וזיהום בקרקע	2.0
	או	
076433	מודלים וסימולציה של מערכות חקלאיות	3.0
076911	פסולת מוצקה ובוצות בחקלאות	2.5
	או	
016326	טיפול בפסולת מוצקת	2.0
076611	ביולוגיה של מקווי מים	2.0
074016	הנדסת ניקוז	2.5
	או	
016212	הנדסת ניקוז	2.5
074020	הנדסת שדה	3.0
074313	מיקרוביולוגיה סביבתית ואפידמיולוגיה	2.5
134028	מטבוליזם	2.5
064409	מבוא למיקרוביולוגיה בסיסית	2.0
064413	מעבדה במבוא למיקרוביולוגיה	2.0
136007	אקולוגיה	3.0
074136	סדנא בחקלאות ימית	1.5
074067	מבוא לחקלאות מים	2.0
074138	הנדסת חקלאות מים	2.0
074139	פרויקט בחקלאות מים	2.0
074040	ציוד מערכות ושיטות בעבודות עפר	2.5

* מקצוע חובה לשרשרת

\+ חובה לבחור לפחות 1 מתוך 4 המקצועות המסומנים

שרשרת 2 - טכנולוגיות טיפול ומניעה בתעשיית תהליך		
054310*	מעבדה להנדסה כימית 1	2.5
054305*	תהליכי הפרדה 2	2.5
054400*	מעבדה להנדסה כימית 2	2.5
054205	תרמודינמיקה בהנדסה כימית 1ח'	2.5
054205	תרמודינמיקה בהנדסה כימית 2 ח'	2.5
054303	עקרונות הנדסה כימית 2	3.5
054314	מבוא לדינמיקה ולבקרת תהליכים א'	3.0
	או	
074061	מבוא לבקרה	4.0
054404	תיכון מפעלים	2.5
054402	תיכון וניתוח תהליך 2	2.5
054371	סיכון סביבתי ובטיחות בתעשייה הכימית	2.5
054452	בעיות סביבתיות - זיהום אויר	2.5
056166	תופעות שטח וקולואידים	2.0
014309	טכנולוגיות מים ושפכים	2.5
064509	תהליכי יסוד בביו-טכנולוגיה	3.5
014304	הטכנולוגיה והגנת הסביבה	2.5
054454	הפרדת מוצקים מזורמים	2.5
056142	פעולות נבחרות במעבר חומר	2.0
056379	מעבדה לתהליכי ממברנות	2.0
054473	שפכי תעשיה רעילים	2.5

*מקצועות חובה לשרשרת

שרשרת 3 -מקצועות בחירה בנושאי הנדסת מים, שפכים, הידרוטכניקה		
014309*	טכנולוגית מים ושפכים	2.5
014208+	עקרי תכן אספקת מים	2.5
014300	סמינריון בהנדסה סביבתית	1.5
014305	מעבדת הנדסה סביבתית	2.5
014512	אקוסטיקה בהנ' אזרחית	2.5
014514	מיחזור בבניה	2.0
016301+	איכות משאבי מים	3.0
016204	מבוא לזרימה במצע נקבובי	3.0
	או	
076902	פיסיקה של סביבה נקבובית	2.5
074102	מבוא לזרימה וזיהום בקרקע	2.5
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
	או	
074016	הנדסת ניקוז	2.5
016213	הנדסה הידרולית	2.5

		נק'
016303	מעבדה לאיכות אוויר	2.0
016326	טיפול בפסולת מוצקת	2.0
	או	
076911	פסולת מוצקה ובוצות בחקלאות	2.5
016501	יסודות קלימטולוגיית הבנייה	2.0
016210	גלי מי	2.5
016208	אוקיאנוגרפיה הנדסית	2.5
074033	מאגרי מים	2.5
074074	יסודות ממשק סביבתי	2.5
056166	תופעות שטח וקולואידים	2.0
054454	הפרדת מוצקים מזורמים	2.5
014313	מיקרוביולוגיה סביבתית ואפידמיולוגיה	3.0
076905	תהליכים ביולוגיים בהנדסה סביבתית	2.5
076910	טכנולוגיות של בקרת זיהום אויר	2.0
074025	אגרומטאורולוגיה	3.5
134028	מטבוליזם	2.5
064409	מבוא למיקרוביולוגיה בסיסית	2.0
064413	מעבדה במבוא למיקרוביולוגיה	2.0
016203	הנדסת מערכות משאבי מים וסביבה	2.5
016209	הנדסת נמלים וחופים	2.5

*מקצועות חובה לשרשרת

+ יש לבחור לפחות 2 מתוך 4 המקצועות המסומנים

שרשרת 4 - ביוטכנולוגיה

066505*	תהליכי הפרדה והשבה בביוטכנולוגיה	2.5
064507	ביוטכנולוגיה מולוקולרית	3.5
064509	תהליכי יסוד בביוטכנולוגיה	3.5
134002	ביוטכנולוגיה תעשייתית	3.0
134028*	מטבוליזם	2.5
064409*	מבוא למיקרוביולוגיה בסיסית	2.0
064413*	מעבדה במבוא למיקרוביולוגיה	2.0
076911	פסולת מוצקה ובוצות בחקלאות	2.5
	או	
016326	טיפול בפסולת מוצקת	2.0
076611	ביולוגיה של מקווי מים	2.0
074067	מבוא לחקלאות מים	2.0
014313	מיקרוביולוגיה סביבתית ואפידמיולוגיה	3.0
076905	תהליכים ביולוגיים בהנדסה סביבתית	2.5
014309	טכנולוגיות מים ושפכים	2.5
016301	איכות משאבי מים	3.0
074074	יסודות בממשק סביבתי	2.5
054473	שפכי תעשיה רעילים	2.5

*מקצועות חובה לשרשרת

מקצועות בחירה כלליים

074703	עקרונות הנדסת איכות	2.5
074078	תקנים ומערכת תקינה	1.0
074075	יסודות אמינות מערכת	2.5
207632	כלכלת הסביבה	2.5
207408	תסקירי השפעה על הסביבה	2.0
207560	איכות הסביבה בתכנון	2.0
207041	עקרונות אקולוגיים בתכנון עיר ואזור	2.0
207274	סדנה: ניתוח נתונים של הסביבה הטבעית	3.0
207407	סמינר בתכנון וניהול מדיניות סביבתית	3.0
076908	ניתוח סיכונים הסתברותי	2.5
074071	דווח טכני	1.0
134078	ביולוגיה של התא להנדסת מזון וביוטכנולוגיה	

ניתן לבחור מקצועות נוספים באישור מרכז המסלול.

הפקולטה להנדסת מזון וביוטכנולוגיה

הפקולטה להנדסת מזון וביוטכנולוגיה מיועדת לסטודנטים המעוניינים לשלב השכלה הנדסית עם מדעי החיים.

בסמסטרים הראשונים נלמדים מקצועות יסוד טכניוניים הדרושים לכל מהנדס, תוך הדגשה מיוחדת בכימיה וביולוגיה. בהמשך מבוססת תוכנית הלימודים, על שלושת התחומים הבאים:

תחום ההנדסה והטכנולוגיה: הנדסת מזון, טכנולוגיה של מזון, תרמודינמיקה, אריזה, תכן מפעלים, אבטחת איכות ואמינות.

תחום הביוכימיה והתזונה: ביוכימיה, אנליזה וכימיה של מזון, תזונה וטוקסיקולוגיה.

תחום הביוטכנולוגיה: מיקרובילוגיה, עקרונות בביוטכנולוגיה, ביולוגיה מולקולרית.

בשלב האחרון של תוכנית הלימודים בוחר הסטודנט מקצועות הקשורים באחת משתי מגמות ההתמחות: א. הנדסת מזון ב. ביוטכנולוגיה. נוסף לכך מבצע הסטודנט עבודת מחקר או תכנון באופן עצמאי באחת מהמגמות הנ"ל.

בוגרי הפקולטה משתלבים בתחומים השונים של תעשיית המזון והביוטכנולוגיה (תכנון, ייצור, אבטחת איכות, מחקר ופיתוח וכו').

הרקע הנרחב שיש לבוגרי הפקולטה במקצועות ההנדסה והטכנולוגיה ובמקצועות מדעי הביולוגיה והביוטכנולוגיה מאפשר להם להמשיך בלימודים לתארים גבוהים הן ביחידה עצמה והן ביחידות אחרות, כגון: הנדסה ביו-רפואית, הנדסה סביבתית, הנדסת חומרים, מדעי-הרפואה וביולוגיה.

התוכנית הינה ארבע-שנתית ומקנה את התואר "מוסמך למדעים בהנדסת מזון וביוטכנולוגיה".

תואר ראשון נוסף בביולוגיה

לסטודנטים של הפקולטה להנדסת מזון וביוטכנולוגיה 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 (B.A.) בביולוגיה".

תואר ראשון נוסף בכימיה

לסטודנטים של הפקולטה להנדסת מזון וביוטכנולוגיה 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 (B.A.) בכימיה".

הנדסת איכות בביו-תהליכים

תוכנית לימודים זו מהווה מסלול חדש במסגרת הפקולטות להנדסת מזון וביוטכנולוגיה ולהנדסה חקלאית. 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 חקלאות, ליצור מזון, תרופות, ביו-כימיקלים, תמרוקים ותעשיות דומות.

הנדסת הסביבה

מסלול המוביל לתואר ראשון בהנדסת הסביבה ניתן בתוכנית לימודים משותפת לפקולטות להנדסה אזרחית, הנדסה כימית, הנדסה חקלאית 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 אטמוספיריים.

לימודים לקראת תואר ראשון נוסף הכולל תעודת הוראה

במקביל ללימודים לקראת תואר ראשון בפקולטה, קיימת אפשרות ללימודי תואר ראשון נוסף (הכולל תעודת הוראה) במחלקת 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".

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
מזרחי שמעון

פרופסורים
אוליצור שמעון
ברק זקי
מוקדי שושנה
מזרחי שמעון
מילץ יוסף
קוגן אורי
קופלמן ישעיהו

פרופסורים חברים
ינאי שמואל
לוי בן ציון
נאמן יצחק
שהם יובל

מרצים
וורמן משה
קשי יחזקאל

פרופסור אמריטוס
מנהיים חיים

תוכנית הלימודים

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

מקצועות חובה	**122.5 נק'**
מקצועות בחירה	**29.5 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

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
סמסטר 1 (חורף)						
104003	חדו"א 1	4	2	-	6	5.0
104005	אלגברה 1	3	1	-	3	3.5
124002	כימיה 1ב	3	1	-	5	3.5
	או					
124104	כימיה אי אורגנית 1מ,					
064410*	מבוא לביולוגיה	4	-	-	3	4.0
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3	3.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
						20.0

*לסטודנטים בעלי רקע בביולוגיה, תינתן האפשרות לפטור עם נקודות מהמקצוע, על סמך בדיקה. במקרה זה, תלמידים אלה יוכלו לקחת מקצועות בחירה בהיקף 2 נק'.

סטודנט החייב "אנגלית מדעית2" יקח "אנגלית טכנית" בסמסטר שני במקום מקצועות בחירה.

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
סמסטר 2 (אביב)						
104004	חדו"א 2	4	2	-	7	5.0
114051	פיסיקה 1	2	1	-	4	2.5
124801	כימיה אורגנית 1 ב	2	1	-	3	2.5
124102	מעבדה כימיה אנליטית 1	1	1	5	3	3.5
134078	ביולוגיה של התא	3	-	-	4	3.0
234112	מבוא למחשב	2	2	2	4	4.0
074071	דיווח טכני	-	-	3	-	1.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
						22.5

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
סמסטר 3 (חורף)						
104213	מיש.דיפ. רגילות וחלקיות	3	2	-	4	4.0
114052	פיסיקה 2	3	1	-	4	3.5
124802	כימיה אורגנית 2ב	2	1	-	3	2.5
124401	כימיה פיסיקלית 1	2	1	-	4	2.5
094480	סטטיסטיקה למהנדסים	3	-	2	4	3.5
134038	ביוכימיה	4	1	-	5	4.5
						20.5

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
סמסטר 4 (אביב)						
124402	כימיה פיסיקלית 2	2	1	-	4	2.5
064106	תרמודינמיקה	3	2	-	5	4.0
064322	כימיה של מזון	3	-	-	4	3.0
064323	מעבדה של כימיה במזון	-	-	5	3	1.5
064115	עקרונות של הנדסת מזון	3	2	-	4	4.0
064409	מבוא למיקרוביולוגיה	2	-	-	4	2.0
064413	מעבדה במבוא למיקרוביולוגיה	-	-	4	2	1.5
	מקצועות בחירה					1.5
						20.0

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
סמסטר 5 (חורף)						
064116	הנדסת תהליכים בתעשיית מזון	3	2	-	4	4.0
064231	מבוא לטכנולוגיה של מזון	2	2	-	3	3.0
064405	מיקרוביולוגיה של מזון	3	-	2	4	4.0
114053	פיסיקה 3	3	-	-	4	3.0
	מקצועות בחירה					6.0
						20.0

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
סמסטר 6 (אביב)						
064233	טכנולוגיה של מזון: תהליכים	2	2	-	4	3.0
064234	מעבדת תהליכי יסוד בטכנו' של מזון	-	2	4	4	2.0
064306	אנליזה של מזון 1	2	-	-	3	2.0
064307	מעבדה באנליזת מזון 1	-	-	4	3	1.5
124403	כימיה פיסיקלית 3	2	1	-	4	2.5
064406	תברואה בתעשיית מזון	2	-	-	2	2.0
064509	תהליכי יסוד בביוטכנולוגיה	3	1	-	6	3.5
	מקצועות בחירה					4.0
						20.5

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
סמסטר 7 (חורף)						
064235	מעבדה בתהליכי שימור מזון	-	2	4	4	2.0
064308	אנליזה של מזון 2	2	-	-	3	2.0
064309	מעבדה באנליזה של מזון 2	-	-	4	3	1.5
064603	תזונה	3	-	-	4	3.0
	מקצועות בחירה					10.0
						18.5

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 הפקולְטה. 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 לכל סטודנט התמחות בשטחי הנדסת מזון.

		נק'
064217	אריזה של מזון ותרופות	3.0
094591	מבוא לכלכלה	3.5
074073	עקרונות הנדסת איכות	2.5
074076	הנדסת בקרת איכות בייצור	2.5
074078	תקנים ומערכות תקינה	1.0
	מקצועות מתוך הרשימה הבאה (5 נק' לפחות):	
064111	תכן מפעלי מזון	4.5
064210	טכנולוגיה של מזון 3 או 4	2.0
054314	מבוא לדינמיקה ובקרת תהליכים מ'	3.0
314530	חומרים להנדסה כימית	2.5
090056	התנהגות ארגונית	3.5
094810	בקרה משקית	2.5
094113	יסודות ניהול הייצור	2.5
096110	ניהול כולל של איכות ופריון	3.0
096410	אבטחת איכות סטטיסטית	2.5
096630	הגורם האנושי בניהול האיכות	2.5

ב. ביוטכנולוגיה

מטרת התכנית לתת לסטודנט התמחות בשטח הביוטכנולוגיה

		נק'
064507	ביוטכנולוגיה מולקולרית	3.5
064508	מעבדה בביוטכנולוגיה	3.5
066505	תהליכי הפרדה והשבה בביוטכנולוגיה	2.5
276413	אימונולוגיה בסיסית	3.0

מקצועות מתוך הרשימה הבאה (5 נק' לפחות):

134020	גנטיקה כללית	3.5
066504	טכנולוגיה של ייצור ביוכימיקלים	2.0
136044	מנגנונים מולקולריים בפעולת הורמונים	2.0
054314	מבוא לדינמיקה ובקרת תהליכים מ'	3.0
127718	כימיה ביואורגנית של אנזימים	2.0
127719	אנזימים בסינתזה אורגנית	2.0
136010	ביולוגיה מולקולרית 2	2.5
074073	עקרונות הנדסת איכות	2.5
074078	תקנים ומערכות תקינה	1.0

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 סנדוויץ')	8.0
064005	פרויקט מיוחד	1.0
064104	מע' בהנדסת מזון	2.0
064109	סמינר תעשייתי 1	1.5
064604	תזונה ניסיונית	2.0
066212**	טכנולוגיה של בשר ומוצריו	2.0
066214**	טכנולוגיות חדישות בעיבוד חלבונים	2.5
066215**	טכנולוגיה של מוצרי חלב ניגרים	2.0
066225**	ביוכימיה וטכנולוגיה של מוצרי דיג	2.0
066226**	טכנולוגיה של ייצור יין	2.0
066230**	הערכה אורגנולפטית	2.5
066310**	שיטות סטטיסטיות בבקרת טיב מזון	3.0
066321**	צמחי תבלין	2.0
066516	מעבדה בביוטכנולוגיה מולקולרית	2.0
054360	תכן מערכות בקרה רציפות	2.5
054361	מעבדה לבקרת תהליכים	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
074072	עקרונות בדיקה ללא הרס	2.5
094390	מבוא לשיטות כמותיות בניהול	2.5
094606	גישה סוציולוגית לניהול	2.5
094616	יחסי עבודה וניהול כוח אדם	2.5
096475	תכנון ניסויים וניתוחם	3.0
094831	עקרונות שיווק	2.5
094811	חשבונאות פיננסית	2.5
094812	חשבונאות ניהולית (תמחיר)	2.5
097465	ניתוח רב משתני	3.0
104911	גרפיקה הנדסית	2.5
127109	כימיה של הסביבה	2.5
134029	ביולוגיה של התא 1	3.0
136102	ביולוגיה של התא 2	2.0
136007	מבוא לאקולוגיה	3.0
136104	ביוטכנולוגיה מולקולרית 2	2.0
276424	פרקים נבחרים בפרמקולוגיה	2.0
314352	קורוזיה ושיטות הגנה	2.5
315018	חומרים בחנ. ביורפואית	2.0
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:

		נק'
134020	גנטיקה כללית	3.5
134032	מעבדה בגנטיקה כללית	2.0
134003	ביוכימיה א'	4.5
134005	מעבדה בביוכימיה א'	2.0
134006	ביוכימיה ב'	2.0
134082	ביולוגיה מולקולרית 1	2.5
136010	ביולוגיה מולקולרית 2	2.5
134012	מבוא לביולוגיה של התא	5.0
134029	ביולוגיה של התא 1	3.0
	סה"כ	27.0
	מקצועות בחירה לפי רשימת המחלקה לביולוגיה	11.5

הערה:

סטודנט אשר ימלא את דרישות ההשלמה לעיל יוענק התואר "בוגר במדעים B.A 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 הכוללות את מקצועות החובה בכימיה.

124210	כימיה אי אורגנית	2.5
124701	כימיה אורגנית 1	3.5
124702	כימיה אורגנית 2	3.5
124703	כימיה אורגנית 3	2.5

		נק'
124901	מעבדה כימיה אורגנית 1	2.5
124902	מעבדה כימיה אורגנית 2	2.5
114081	מעבדה לפיסיקה 1	1.5
114082	מעבדה לפיסיקה 2	1.5
124400	כימיה קוונטית 1	5.0
124604	מעבדה בכימיה פיסיקלית 1	2.0
124605	מעבדה בכימיה פיסיקלית 2	2.5
124201	יסודות הסימטריה של מולקולות	2.5
124404	כימיה פיסיקלית 4	3.5

וכן אחד ממקצועות הכימיה המתקדמת:

126200	כימיה אי אורגנית מתקדמת	3.0
126400	כימיה פיסיקלית מתקדמת	3.5
126700	כימיה אורגנית מתקדמת	3.0

ושני מקצועות מתוך:

126300	מעבדה בכימיה אי אורגנית מתקדמת	1.5
126302	מעבדה בכימיה אנליטית מתקדמת בניתור סביבתי	2.0
126600	מעבדה בכימיה פיסיקלית מתקדמת	1.5
126900	מעבדה בכימיה אורגנית מתקדמת	2.0

הערות:

א. סטודנט הלומד לפי תכנית זו יהיה פטור מלימוד מקצועות החובה הבאים בתכנית הפקולטה להנדסת מזון וביוטכנולוגיה:

124801	כימיה אורגנית 1 ב'	2.5
124802	כימיה אורגנית 2 ב'	2.5

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

ג. לסטודנט אשר ימלא את דרישות ההשלמה לעיל יוענק התואר "בוגר במדעים.B.A בכימיה".

תכנית לימודים בהנדסת איכות בביו-תהליכים

במסגרת הפקולטות להנדסת מזון והנדסה חקלאית

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

מקצועות חובה	**104.5 נק'**
מקצועות בחירה	**45.5 נק'**
מקצועות בחירה חופשית	**10.0 נק'**
סה"כ	**155.0 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'**	**נק'**
104003	חדו"א 1	4	2	-	5.0
104005	אלגברה 1	3	1	-	3.5
124002	כימיה 1 רב	3	1	-	3.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
064410*	מבוא לביולוגיה	4	-	-	4.0
		18	6	-	20.0
	או*				
074002	אגרוביולוגיה 1	2	-	2	2.5
074003+	אגרוביולוגיה 2	2	-	2	2.5

לבעלי רקע בביולוגיה מומלץ לקחת "ביולוגיה של התא להנדסת מזון וביוטכנולוגיה" 134078.

סמסטר 2		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**נק'**
104004	חדו"א 2	4	2	-	5.0
114051	פיסיקה 1	2	1	-	2.5
124801	כימיה אורגנית 1ב'	2	1	-	2.5
234110*	מבוא למחשב - פסקל	2	2	2	4.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
074078	תקנים ומערכות תקינה	1	-	-	1.0
074071	דיווח טכני	-	-	3	1.0
	מקצועות חובת התמחות או בחירה				3.0
		11	8	5	20.0

*או

234112 "מבוא למחשב - שפת C".

סמסטר 3					
104213	מיש. דיפ.	3	2	-	4.0
114052	פיסיקה 2	3	1	-	3.5
124802	ביוכימיית חלבונים	2	1	-	2.5
094480	סטטיסטיקה למהנדסים	3	-	2	3.5
090056	התנהגות ארגונית	3	1	-	3.5
	מקצועות חובת התמחות או בחירה				3.0
		14	4	2	20.5

סמסטר 4					
114053	פיסיקה 3	3	-	-	3.0
034012*	תרמודינמיקה 1	3	1	-	3.5
064409	מבוא למיקרוביולוגיה	2	-	-	2.0
064413	מעבדה במבוא למיקרוביולוגיה	-	-	4	1.5
074073	עקרונות הנדסת איכות	2	1	-	2.5
064323	יסודות ניהול הייצור	2	1	-	2.5
	מקצועות חובת התמחות או בחירה				5.0
		15	4	-	20.0

או

064106*	תרמודינמיקה בהנדסת מזון	3	2	-	4.0

סמסטר 5					
074131	מכניקה יישומית 1	3	2	-	4.0
094591	מבוא לכלכלה	3	1	-	3.5
074103	אבטחת איכות הסביבה	2	2	-	2.5
074079	מערכות מדידה	3	1	2	4.0
	מקצועות חובת התמחות או בחירה				6.0
		13	9	2	20.0

סמסטר 6					
064509	תהליכי יסוד בביוטכנולוגיה	3	1	-	3.5
074014	מערכות הנדסיות חקלאיות	2	2	-	3.0
016302	זיהום אויר	2	-	-	2.0
074075	יסודות אמינות מערכות	2	1	-	2.5
	מקצועות חובת התמחות או בחירה				9.0
		13	8	-	20.0

סמסטר 7					
074090	פרויקט איכות ואמינות	-	1	5	2.0
096614	סטטיסטיקה תעשייתית	3	1	-	3.5
074076	הנדסת בקרת איכות בייצור	2	1	-	2.5
074077	הנדסת מדידה	2	-	-	2.5
	מקצועות חובת התמחות או בחירה				9.5
		7	3	5	20.0

סמסטר 8					
	מקצועות חובת התמחות או בחירה				20.0
					20.0

מקצועות הבחירה

במסגרת נקודות הבחירה על הסטודנט ללמוד 45.5 נק' באחת משלושת התמחויות הלימוד הבאות:
התמחות במערכות סביבתיות.
התמחות במערכות מכניות.
התמחות בהנדסת מזון וביוטכנולוגיה.
הסטודנט הבוחר בתכנית מסוימת חייב ללמוד את מקצועות החובה בתכנית הנבחרת. בנוסף, עליו לבחור מקצועות נוספים מתוך רשימת מקצועות הבחירה תוך התייעצות עם אחראי ההתמחות.

א. התמחות במערכות סביבתיות

מקצועות חובה

		נק'
074133	מבוא לזרימה	3.5
074101	מבוא לכימיה של הקרקע	2.5
074102	מבוא לזרימה ותהליכי זיהום בקרקע	2.5
076061	מבוא לבקרה	4.0
074134	שרטוט הנדסי ח'	3.0
014205	הידרוליקה	3.0
014204	מבוא להידרוליקה הנדסית	3.0
076433	מודלים וסימולציה של מע' חקלי	2.5
074108	פרויקט בסביבה	2.0
		26.0

מקצועות בחירה

014208	עקרי תכן (הספקת מים)	2.5
014309	טכנולוגיות מים ושפכים	2.5
076902	פיסיקה של סביבה נקבובית	2.5
074020	הנדסת שדה	3.0
074074	יסודות בממשק סביבתי	2.5
074033	מאגרי מים	2.5
074067	מבוא לחקלאות ימית	2.0
076801	הקרקע במערכת הסביבתית	2.0
076812	השקיה במים מליחים וקולחין	3.0
076813	משאבות ומערכות שאיבה	2.5
076815	מבוא לביוטכנולוגיה חקלאית	3.0
076905	תהליכים ביולוגיים בהנדסת הסביבה	2.5
076817	הדמיה: פוריות וזיהום קרקע	2.5
074062	מעבדה לבקרה	2.0

ב. התמחות במערכות מכניות

מקצועות חובה

074133	מבוא לזרימה	3.5
074132	מכניקה יישומית 2	4.0
034015	תכן מכני 1	3.0
074061	מבוא לבקרה	4.0
034014	מעבר חום	2.5
074062	מעבדה לבקרה	2.0
074134	שרטוט הנדסי ח'	3.0
074008	דינמיקה	4.0
044103	חשמל 1	2.5
074106	פרויקט בייצור, עיבוד וטיפול תוצרת	2.0
		30.5

מקצועות בחירה

064116	הנדסת תהליכים בתעשית מזון	4.0
074039	קרור וייבוש תוצרת חקלאית	2.5
076241	מערכות עיבוד תוצרת חקלאית	2.5
074038	מתקני הובלה	2.5
034005	תהליכי ייצור	2.5
074009	תנודות	2.5
074035	מערכות הידרוליות	3.0
064217	אריזה של מזון ותרופות	3.0
076231	תכונות פיסיקליות של מוצרים צמחיים	2.5
076816	ביו-הנדסה של גידול בעלי חיים	2.0
034016	תכן מכני 2	3.0
044104	הנדסת חשמל 2	2.5
076813	משאבות ומערכות שאיבה	2.5

ג. התמחות בהנדסת מזון וביוטכנולוגיה

מקצועות חובה

064115	עק' הנדסת מזון	4.0
064116	הנדסת תהליכים בתעשית מזון	4.0
124802	כימיה אורגנית 2 ב'	2.5
064322	כימיה של מזון	3.0
134028	מסלולים מטבולים	2.5
064231	מבוא לטכנולוגיה של מזון	3.0
064405	מיקרוביולוגיה של מזון	4.0
064233	טכנולוגיה של מזון: תהליכים	3.0
064507	ביוטכנולוגיה מולקולרית	3.5
064406	תברואה בתעשית מזון	2.0
066505	תהליכי הפרדה והשבה בביוטכנולוגיה	2.5
064306	אנליזה של מזון 1	2.0
064308	אנליזה של מזון 2	2.0
		38.0

מקצועות בחירה נוספים

יתרת הנקודות מסל מקצועות החובה והבחירה המומלצת בפקולטה להנדסה חקלאית בהתמחויות א' ו-ב' ובפקולטה להנדסת מזון וביוטכנולוגיה בהתמחות ג'.

רשימת מקצועות נוספים בא.א.א

096420	רגרסיה ותכנון ניסויים	2.5
074072	עקרונות של בדיקות לא הורסות	2.5
076908	ניתוח סיכונים הסתברותי	2.5
096110	ניתוח כולל של איכות ופריון	3.0
096630	הגורם האנושי בניהול האיכות	2.5
074080	מעבדה בשיטות לא הורסות	2.0
074081	מעבדת מדידות והדמיה	2.0
074082	מעבדה באמינות	2.0

מקצועות בחירה חופשית בהיקף 10 נק'.

תוכנית לימודים בהנדסת הסביבה

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

מקצועות חובה - טכניונית, מסלולית	**109.0 נק'**
מקצועות בחירה	**36.0 הק'**
מקצועות בחירה חופשית	**10.0 נק'**
סה"כ	**155.0 נק'**

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

למתחילי חורף תשנ"ט

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
סמסטר 1 (חורף)						
104003	חדו"א 1	4	2	-	6	5.0
104005	אלגברה 1	3	1	-	3	3.5
124104	כימיה אי-אורגנית 1מ'	3	2	-	3	4.0
064410	מבוא לביולוגיה*	4	-	-	3	4.0
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3	3.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
						20.5

*לבעלי רקע בביולוגיה מומלץ לקחת "ביולוגיה של התא להנדסת מזון וביוט"", 134078

סמסטר 2 (אביב)						
234109	מבוא למחשב - פורטרן	2	2	2	4	4.0
104004	חדו"א 2	4	2	-	7	5.0
114051	פיסיקה 1	2	1	-	4	2.5
124801	כימיה אורגנית 1ב'	2	1	-	3	2.5
124102	מעבדה כימית-אנליטית 1	1	1	5	4	3.5
074101	מבוא לכימיה של הקרקע	2	1	1	4	2.5
						20.0

*ניתן לבחור בשפת C באישור היועץ/מרכז

סמסטר 3 (חורף)						
054120	מאזני חומר ואנרגיה מ'	2	2	-	6	3.0
104213	משוואות דיפרנציאליות/ח	3	2	-	4	4.0
124802	כימיה אורגנית 2ב'	2	1	-	3	2.5
124503	כימיה פיזיקלית 1ב'	2	1	-	4	2.5
134019	ביוכימיה של חלבונים*	2	1	-	3	2.5
054202	עקרונות הנדסה כימית 1**	3	1	-	4	3.5
	או					
014203	מכניקת זורמים 1	3	1	-	4	3.5
394800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
						19.0

*ניתן במחצית הראשונה של הסמסטר
**ניתן רק בסמסטר אביב, יש לדחות לסמסטר 4

סמסטר 4 (אביב)						
114052	פיסיקה 2	3	1	-	4	3.5
014314	כימיה של מים	2	1	-	4	2.5
014205	הידרוליקה	2	1	-	5	3.0
	או					
054304	תהליכי הפרדה 1*	2	1	-	4	3.0
114032	מעבדה לפיסיקה 1ח'	-	1	-	1	1.0
014003	סטטיסטיקה	2	1	-	4	3.0
	או					
094431	שיטות סטטיסטיות בהנדסה	2	1	-	4	2.5
014136	מבוא למכניקה הנ. ות. החוזק	3	2	-	-	4.0
	או					
034503	תורת החוזק ת'	3	1	-	4	3.5
						16.0-16.5

*ניתן רק בסמסטר חורף, יש לדחות לסמסטר 5

סמסטר 5 (חורף)						
064611	טוקסיקולוגיה סביבתית	2	-	-	4	2.0
014307	הנדסת הסביבה א	2	1	-	4	2.5
014313	מיקרוביולוגיה סביבתית					
	ואפידמיולוגיה	2	-	3	4	3.0
	או					
076905	תהליכים ביולוגיים בהנ' סביבתית	2	1	-	4	2.5
016302	זיהום אויר	2	-	-	4	2.0
	או					
056542	בעיות בזיהום אויר	2	1	-	4	2.5
						9.0-10

סמסטר 6 (אביב)						
014308	הנדסת הסביבה ב'	2	1	-	4	2.5
014204	מבוא להידרולוגיה הנדסית	2	2	-	4	2.5
054372	טיהור מזהמים קטליטי וביוקי'	2	1	-	4	2.5
016326	טיפול בפסולת מוצקה	2	-	-	2	2.0
207410	דיני איכות הסביבה	3	-	-	4	3.0
	או					
124112	היבטים משפטיים של					
	איכות הסביבה	2	-	-	3	2.0
054371	סיכון סביבתי ובטיחות	2	1	-	4	2.5
	או					
076908	ניתוח סיכונים סביבתי	2	1	-	4	2.5
014603	כלכלה הנדסית	2	1	-	4	2.5
	או					
054401	תיכנון וניתוח תהליכים 1*	2	1	-	4	2.5
						16.5-17.5

*ניתן רק בסמסטר חורף, אפשר להקדים לסמסטר 5 או לאחר לסמסטר 7

סמסטר 7 (חורף)						
014300	סמינר בהנדסת הסביבה					
	ומשאבי מים	-	2	-	5	1.5
	או					
074140	סמינר בהנדסת הסביבה ח'	-	-	-	5	1.5

השאר לימודי בחירה

סמסטר 8 (אביב)		
014301	פרויקט בהנדסת הסביבה	2.5
	או	
054474	פרויקט בהנדסת הסביבה כ'	2.5
	או	
064010	פרויקט בהנדסת הסביבה מ'	2.5
	או	
074130	פרויקט בהנדסת הסביבה ח'	2.5
		2.5

למתחילי אביב תשנ"ט

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
סמסטר 1 (אביב)						
104003	חדו"א 1	4	2	-	6	5.0
104005	אלגברה 1	3	1	-	3	3.5
124104	כימיה אי-אורגנית 1מ'	3	2	-	3	4.0
234109	מבוא למחשב - פורטרן*	2	2	2	4	4.0

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3	3.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
		17	7	2	19	20.5

*ניתן לבחור בשפת C באישור היועץ/מרכז

סמסטר 2 (חורף)

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
104004	חדו"א 2	4	2	-	7	5.0
114051	פיסיקה 1	2	1	-	4	2.5
124102	מעבדה כימית-אנליטית 1	1	1	5	4	3.5
054120	מאזני חומר ואנרגיה מ'	2	2	-	6	3.0
064410	מבוא לביולוגיה*	4	-	-	3	4.0
074101	מבוא לכימיה של הקרקע	2	1	1	4	2.5
		15	7	6	27	20.5

*לבעלי רקע בביולוגיה מומלץ לקחת "ביולוגיה של התא להנדסת מזון וביוט"', 134078 בסמסטר א' ללימודים ולדחות מבוא למחשב לסמסטר השני ללימודים.

סמסטר 3 (אביב)

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
124801	כימיה אורגנית 1ב'	2	1	-	3	2.5
104213	משוואות דיפרנציאליות/ח	3	2	-	4	4.0
014203	מכניקת זורמים 1	3	1	-	4	3.5
	או					
054202	עקרונות הנדסה כימית 1	3	1	-	4	3.5
014136	מבוא למכניקה הנ. ותורת החוזק	3	2	-	-	4.0
	או					
034503	תורת החוזק ת'	3	1	-	4	3.5
014314	כימיה של מים	2	1	-	4	2.5
394800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
						17.0-17.5

סמסטר 4 (חורף)

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
124802	כימיה אורגנית 2ב'	2	1	-	3	2.5
124503	כימיה פיזיקלית 1ב'	2	1	-	4	2.5
114052	פיסיקה 2	3	1	-	4	3.5
114032	מעבדה לפיסיקה 1ח'	-	1	-	1	1.0
014205	הידראוליקה	2	1	-	5	3.0
	או					
054304	תהליכי הפרדה 1	2	1	-	4	3.0
134019	ביוכימיה של חלבונים*	2	1	-	3	2.5
014313	מיקרוביולוגיה סביבתית					
	ואפידמיולוגיה	2	-	3	4	3.0
	או					
076905	תהליכים ביולוגיים בהנ' סביבתית	2	1	-	4	2.5
						17.5-18.0

*ניתן במחצית הראשונה של הסמסטר

סמסטר 5 (אביב)

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
127109	כימיה של הסביבה	2	1	-	4	2.5
014307	הנדסת הסביבה א'	2	1	-	4	2.5
014003	סטטיסטיקה	2	1	-	4	3.0
	או					
094431	שיטות סטטיסטיות בהנדסה	2	1	-	4	2.5
054372	טיהור מזהמים קטליטי וביוקי	2	1	-	4	2.5
016326	טיפול בפסולת מוצקה	2	-	-	2	2.0
						12.0-12.5

סמסטר 6 (חורף)

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
014308	הנדסת הסביבה ב'	2	1	-	4	2.5
014204	מבוא להידרולוגיה הנדסית	2	2	-	4	2.5
016302	זיהום אויר	2	-	-	4	2.0
	או					
056542	בעיות בזיהום אויר	2	1	-	4	2.5
207410	דיני איכות הסביבה	3	-	-	4	3.0
	או					
124112	היבטים משפטיים של איכות הסביבה	2	-	-	3	2.0
014603	כלכלה הנדסית	2	1	-	4	2.5
	או					
054401	תיכנון וניתוח תהליכים 1	2	1	-	4	2.5
064611	טוקסיקולוגיה סביבתית	2	-	-	4	2.0
054371	סיכון סביבתי ובטיחות	2	1	-	4	2.5
	או					
076908	ניתוח סיכונים סביבתי	2	1	-	4	2.5
						16.0-17.0

סמסטר 7 (אביב)

014300	סמינר בהנדסת הסביבה ומשאבי מים	-	2	-	5	1.5
	או					
074140	סמינר בהנדסת הסביבה ח'	-	-	-	5	1.5

השאר לימודי בחירה

סמסטר 8 (אביב)

014301	פרויקט בהנדסת הסביבה	2.5
	או	
054474	פרויקט בהנדסת הסביבה כ'	2.5
	או	
064010	פרויקט בהנדסת הסביבה מ'	2.5
	או	
074130	פרויקט בהנדסת הסביבה ח'	2.5

השאר לימודי בחירה

הצעה לשרשרות לימוד - מקצועות בחירה

סה"כ 36.0 נק' (יש לבחור לפחות 12 נקודות בכ"א **משתי** שרשרות ועוד 12 נקודות נוספות ניתן לקחת מבין כל מקצועות הבחירה (4 שרשרות+קבוצת מקצועות בחירה כלליים)

שרשרת 1 - סביבה פתוחה ושימור קרקע ומים		**נק'**
074102*	מבוא לתהליכי זרימה וזיהום בקרקע	2.5
076902+	פיסיקה של סביבה נקבובית	2.5
076801+	הקרקע במערכת הסביבתית	2.0
076903+	כימית קרקע, אגרוכימיקלים וזיהום	2.0
076905+	תהליכים ביולוגיים בהנדסה סביבתית	2.5
074033	מאגרי מים	
074022	סקר וייעוד קרקעות	2.5
076904	שימוש במים מליחים וקולחין	3.0
076824	שחרור מבוקר של דשנים	2.0
076817	הדמיה, פוריות וזיהום בקרקע	2.0
	או	
076433	מודלים וסימולציה של מערכות חקלאיות	3.0
076911	פסולת מוצקה ובוצות בחקלאות	2.5
	או	
016326	טיפול בפסולת מוצקת	2.0
076611	ביולוגיה של מקווי מים	2.0

		נק'
074016	הנדסת ניקוז	2.5
	או	
016212	הנדסת ניקוז	2.5
074020	הנדסת שדה	3.0
074313	מיקרוביולוגיה סביבתית ואפידמיולוגיה	2.5
134028	מטבוליזם	2.5
064409	מבוא למיקרוביולוגיה בסיסית	2.0
064413	מעבדה במבוא למיקרוביולוגיה	2.0
136007	אקולוגיה	3.0
074136	סדנא בחקלאות ימית	1.5
074067	מבוא לחקלאות מים	2.0
074138	הנדסת חקלאות מים	2.0
074139	פרויקט בחקלאות מים	2.0
074040	ציוד מערכות ושיטות בעבודות עפר	2.5

* מקצוע חובה לשרשרת

+ חובה לבחור לפחות 1 מתוך 4 המקצועות המסומנים

שרשרת 2 - טכנולוגיות טיפול ומניעה בתעשיית תהליך

054310*	מעבדה להנדסה כימית 1	2.5
054305*	תהליכי הפרדה 2	2.5
054400*	מעבדה להנדסה כימית 2	2.5
054205	תרמודינמיקה בהנדסה כימית 1ח'	2.5
054205	תרמודינמיקה בהנדסה כימית 2 ח'	2.5
054303	עקרונות הנדסה כימית 2	3.5
054314	מבוא לדינמיקה ולבקרת תהליכים א'	3.0
	או	
074061	מבוא לבקרה	4.0
054404	תיכון מפעלים	2.5
054402	תיכון וניתוח תהליך 2	2.5
054371	סיכון סביבתי ובטיחות בתעשייה הכימית	2.5
054452	בעיות סביבתיות - זיהום אויר	2.5
056166	תופעות שטח וקולואידים	2.0
014309	טכנולוגיות מים ושפכים	2.5
064509	תהליכי יסוד בביו-טכנולוגיה	3.5
014304	הטכנולוגיה והגנת הסביבה	2.5
054454	הפרדת מוצקים מזורמים	2.5
056142	פעולות נבחרות במעבר חומר	2.0
056379	מעבדה לתהליכי ממברנות	2.0
054473	שפכי תעשיה רעילים	2.5

*מקצועות חובה לשרשרת

שרשרת 3 -מקצועות בחירה בנושאי הנדסת מים, שפכים, הידרוטכניקה

014309*	טכנולוגית מים ושפכים	2.5
014208+	עקרי תכן אספקת מים	2.5
014300	סמינריון בהנדסה סביבתית	1.5
014305	מעבדת הנדסה סביבתית	2.5
014512	אקוסטיקה בהנ' אזרחית	2.5
014514	מיחזור בבניה	2.0
016301+	איכות משאבי מים	3.0
016204	מבוא לזרימה במצע נקבובי	3.0
	או	
076902	פיסיקה של סביבה נקבובית	2.5
074102	מבוא לזרימה וזיהום בקרקע	2.5
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
	או	
074016	הנדסת ניקוז	2.5
016213	הנדסה הידרולית	2.5
016303	מעבדה לאיכות אוויר	2.0
016326	טיפול בפסולת מוצקת	2.0
	או	
076911	פסולת מוצקה ובוצות בחקלאות	2.5
016501	יסודות קלימטולוגיית הבנייה	2.0
016210	גלי מי	2.5
016208	אוקיאנוגרפיה הנדסית	2.5
074033	מאגרי מים	2.5
074074	יסודות ממשק סביבתי	2.5
056166	תופעות שטח וקולואידים	2.0
054454	הפרדת מוצקים מזורמים	2.5
014313	מיקרוביולוגיה סביבתית ואפידמיולוגיה	3.0
076905	תהליכים ביולוגיים בהנדסה סביבתית	2.5
076910	טכנולוגיות של בקרת זיהום אויר	2.0
074025	אגרומטאורולוגיה	3.5
134028	מטבוליזם	2.5
064409	מבוא למיקרוביולוגיה בסיסית	2.0
064413	מעבדה במבוא למיקרוביולוגיה	2.0
016203	הנדסת מערכות משאבי מים וסביבה	2.5
016209	הנדסת נמלים וחופים	2.5

*מקצועות חובה לשרשרת

+ יש לבחור לפחות 2 מתוך 4 המקצועות המסומנים

שרשרת 4 - ביוטכנולוגיה

066505*	תהליכי הפרדה והשבה בביוטכנולוגיה	2.5
064507	ביוטכנולוגיה מולוקולרית	3.5
064509	תהליכי יסוד בביוטכנולוגיה	3.5
134002	ביוטכנולוגיה תעשייתית	3.0
134028*	מטבוליזם	2.5
064409*	מבוא למיקרוביולוגיה בסיסית	2.0
064413*	מעבדה במבוא למיקרוביולוגיה	2.0
076911	פסולת מוצקה ובוצות בחקלאות	2.5
	או	
016326	טיפול בפסולת מוצקת	2.0
076611	ביולוגיה של מקווי מים	2.0
074067	מבוא לחקלאות מים	2.0
014313	מיקרוביולוגיה סביבתית ואפידמיולוגיה	3.0
076905	תהליכים ביולוגיים בהנדסה סביבתית	2.5
014309	טכנולוגיות מים ושפכים	2.5
016301	איכות משאבי מים	3.0
074074	יסודות בממשק סביבתי	2.5
054473	שפכי תעשיה רעילים	2.5

*מקצועות חובה לשרשרת

מקצועות בחירה כלליים

074703	עקרונות הנדסת איכות	2.5
074078	תקנים ומערכת תקינה	1.0
074075	יסודות אמינות מערכת	2.5
207632	כלכלת הסביבה	2.5
207408	תסקירי השפעה על הסביבה	2.0
207560	איכות הסביבה בתכנון	2.0
207041	עקרונות אקולוגיים בתכנון עיר ואזור	2.0
207274	סדנה: ניתוח נתונים של הסביבה הטבעית	3.0
207407	סמינר בתכנון וניהול מדיניות סביבתית	3.0
076908	ניתוח סיכונים הסתברותי	2.5
074071	דווח טכני	1.0
134078	ביולוגיה של התא להנדסת מזון וביוטכנולוגיה	

ניתן לבחור מקצועות נוספים באישור מרכז המסלול.

הפקולטה להנדסה חקלאית

קידום מדעי וטכנולוגי הכרחי להמשך קיום האנושות. המשימה לספק מזונן של אוכלוסיות מוטלת על החקלאי. לשם כך יש לפתח טכניקות וכלים שיקדמו את החקלאות בייצור מזון איכותי תוך שמירה מירבית על איכות הסביבה ועל ייצור מותרות חקלאיות לאוכלוסיות הרווחה.

ההנדסה החקלאית מופקדת על יישום אמצעים טכנולוגיים והנדסיים לשם ייעול, שיפור והרחבת האפשרויות של הייצור החקלאי. היא אחראית על הגדלת כושר הייצור של שטחים חקלאיים קיימים בעזרת השקייה, ניקוז ושימור קרקע. היא מפתחת אמצעי גידול מבוקרים ושיטות ייצור ומערכות מיכון ואוטומציה, משלבי הגידול הראשוני דרך עיבודו ועד שיווקו. זאת מתוך דאגה לניהול יעיל של התהליך ולאבטחת איכות ואמינות המוצרים.

ישראל נמצאת בחוד החנית של החקלאות המודרנית בפיתוח זנים ומוצרים, בהעלאת התפוקה באמצעות שיטות וכלים מתוחכמים ובפתרון בעיות המחסור במים. ישראל מייצאת מוצרי חקלאות, תעשייה חקלאית וידע מתקדם.

החקלאות בעידן השלום באיזורנו מזמינה אתגרים חדשים ותנופת גידול של חקלאות מתוחכמת המשלבת טכנולוגיות חדישות (HI-TECH).

בפני בוגר הפקולטה להנדסה חקלאית מגוון רחב של אפשרויות מקצועיות ותעסוקה בהתאם להתמחותו: המהנדסים החקלאיים עוסקים ביישום, בפיתוח ובמחקר בארץ ובחו"ל של נושאי ההנדסה החקלאית ותחומי הנדסה קרובים. בוגרי הפקולטה ממלאים תפקידים גם בכלכלה ובתחומים אחרים רבים ומגוונים. הם ניצבים בעמדות מפתח בענפים השונים של משרד החקלאות ובמשרדי ממשלה אחרים, בתה"ל, ב"מקורות", במחלקה להתישבות של הסוכנות היהודית, בצה"ל, בחברות הנדסיות גדולות, בתעשיה, ברשויות המקומיות במשרדי תיכנון פרטיים הקשורים לפרויקטים מקומיים ובינלאומיים ועוד. בוגרי הפקולטה להנדסה חקלאית נקלטים גם בחברות עתירות ידע (HI-TECH) המעריכות את הכשרתם כמהנדסי מערכות ותהליכים.

ההתמחויות המיוחדות בנושאי ניהול, אבטחת איכות ואמינות והנדסת רכב מרחיבות את אפשרויות התעסוקה של בוגרי הפקולטה להנדסה חקלאית.

הפקולטה נקראת על שמו של ד"ר וולטר ק. לאודרמילק, המומחה הנודע מארה"ב בשטח שימור הקרקע, שמילא תפקיד חשוב בפיתוח המדינה בכלל ובהקמת הפקולטה הזאת בפרט.

תוכנית לימודים - הנדסה חקלאית

כללי

תוכנית הלימודים כוללת סל של מקצועות יסוד: מקצועות חובה פקולטיים, המשותפים לכל התלמידים; מקצועות חובה יחודיים לכל אחת משתי המגמות: מיכון חקלאי ומים, קרקע וסביבה; וכן מקצועות בחירה המסווגים לפי התמחויות יחודיות. בכל אחת מההתמחויות צובר התלמיד ידע הבא לידי ביטוי בפרויקט.

מבנה התוכנית

שנת הלימודים הראשונה מוקדשת ברובה למקצועות יסוד בתחומי מתמטיקה, פיסיקה, כימיה, מחשב, אגרוביולוגיה.

השנה השניה מוקדשת בעיקר להקניית ידע הנדסי בסיסי בתחומי מכניקה, זרימה, שרטוט ושימוש במחשב, במסגרת מקצועות החובה הפקולטיים. בשנה השלישית חל פיצול ברור יותר בלימודי המגמות ובסופה אמור הסטודנט לבצע פרויקט ראשון שיסכם את הכשרתו הבסיסית כמהנדס במגמה שבחר. שנת הלימודים הרביעית מיועדת להתמחות במגמה ויש אפשרות להתמחות נוספת הפתוחה לתלמידי שתי המגמות, בתחום הניהול החקלאי או בתחום אבטחת איכות ואמינות (א.א.א.).

במגמה למיכון חקלאי שתי התמחויות: 1. רכב ומכונות שדה, 2. ייצור, עיבוד וטיפול בתוצרת חקלאית.

במגמה למים, קרקע וסביבה שתי התמחויות: 1. מים וקרקע, 2. סביבה. כל סטודנט צריך לבחור שתי התמחויות - אחת לפחות מבין ההתמחויות במגמה והתמחות נוספת (לחילופין ניתן לבחור בהתמחות מוגברת במגמה במקום שתי התמחויות שונות). כל התמחות מסתיימת בפרויקט וההתמחות המוגברת בפרויקט מוגבר. כך יכול הסטודנט להתמחות באחד מתחומי המגמה בה בחר וכן בתחום נוסף מתוך המגמה השנייה או באחד משני התחומים: ניהול חקלאי, אבטחת איכות ואמינות.

הנדסת הסביבה - מסלול ארבע שנתי

מסלול המוביל לתואר ראשון בהנדסת הסביבה ניתן בתוכנית לימודים משותפת לפקולטות להנדסה אזרחית, הנדסה כימית, הנדסה חקלאית והנדסת מזון וביוטכנולוגיה. בכל מקרה תוכנית הלימודים זהה וכן תעודת הגמר, פקולטת הרישום משמשת רק לצרכים מינהליים. 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 אטמוספיריים.

הנדסת איכות בביו-תהליכים - מסלול ארבע-שנתי

תוכנית לימודים זו מהווה מסלול הנדסי חדש במסגרת הפקולטות להנדסת מזון וביוטכנולוגיה ולהנדסה חקלאית. 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 מפעילים 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 הייצור. 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.

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 בילוגיה, 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".

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
רבינא ישראלה

פרופסורים
אבנימלך יורם
גלילי נפתלי
וולף דן
זסלבסקי דן
סגינר עדו
פלג קלמן

פרופסורים חברים
אמיר אילן
גרין מיכל
מנור גדליהו
ניומן פיטר
סיני גדעון
צור בנימין
קימל איתן
שביב אברהם
שמולביץ יצחק

מרצים בכירים
גוטמן פר אולוף

מרצים
סינגר ליביו
רובינשטיין דרור
שביט אורי

פרופסור אמריטוס
הגין יוסף
נאוה זאב
פינקל חיים

תוכנית הלימודים - הנדסה חקלאית

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

	מיכון חקלאי	מים,קרקע וסביבה
מקצועות חובה	114.5	122.0
מקצועות בחירה (התמחויות)	35.5	28.0
מקצועות בחירה חופשית	10.0	10.0
	160.0	160.0

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

תוכנית הלימודים במגמה למיכון חקלאי

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
074002 *אגרוביולוגיה 1	2	-	2	2.5
104003 חדו"א 1	4	2	-	5.0
104005 אלגברה 1	3	1	-	3.5
124001 כימיה 1	2	1	2	3.0
234109**מבוא למחשב-פורטרן	2	2	2	4.0
324012 אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
	17	6	6	21.0

*מתחילי סמסטר ב' ילמדו אגרוביולוגיה 2 - 074003

**ניתן לקחת קורס 234112 מבוא לשפת C, באישור המרכז

סמסטר 2				
074131 מכניקה יישומית 1	3	2	-	4.0
074003 אגרוביולוגיה 2	2	-	2	2.5
074134 שרטוט הנדסי בהנדסה חקלאית	2	-	4	3.0
104004 חדו"א 2	4	2	-	5.0
114051 פיסיקה 1	2	1	-	2.5
314733 מבוא להנדסת חומרים חקל'	2	1	2	3.5
394901 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	15	8	8	21.5

סמסטר 3				
074132 מכניקה יישומית 2	3	2	-	4.0
034012 תרמודינמיקה	3	1	-	3.5
074006 *גידולי שדה	2	-	-	2.0
074071 דיווח טכני	-	-	3	1.0
094431**שיטות סטטיסטיות בהנדסה	2	1	-	2.5
104213 משוואות דיפרנציאליות	3	2	-	4.0
114052 פיסיקה 2	3	1	-	3.5
394901 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	16	9	3	21.5

*ניתן להחליף במקצוע עצי פרי - 074007

**להתמחות בא.א.א ו/או בניהול חקלאי נדרשת סטטיסטיקה למהנדסים 094480

סמסטר 4				
034013 תורת הזרימה	3	2	-	4.0
034002 אנליזה נומרית	1	2	-	2.5
044103 הנדסת חשמל 1	2	1	-	2.5
074070 סדנה לשרטוט ממוחשב ח'	-	-	3	1.0
03---- תהליכי ייצור	-	-	-	3.5
074101 *מבוא לכימיה של הקרקע	2	1	1	2.5

		ה'	ת'	מ'	נק'
114081	מעבדה לפיסיקה 1	-	-	3	1.5
074004	**בעלי חיים	2	-	-	2.0
		13	9	10	19.5

*או מבוא לזרימה ותהליכי זיהום בקרקע - 074102

**או מבוא לחקלאות מים - 074067

סמסטר 5

034015	תכן מכני 1	2	2	-	3.0
074008	דינמיקה	3	2	-	4.0
044100	מעבדה בחשמל	-	-	2	1.0
074018	מכניקת קרקע	2	1	1	3.0
074061	מבוא לבקרה	3	2	1	4.0
014603	כלכלה הנדסית	2	1	-	2.5
074014	מערכות הנדסיות חקלאיות 1	2	2	-	3.0
		14	10	4	20.5

סמסטר 6

074137	שיטות מדידה	1	1	2	2.0
074009	תנודות	2	1	-	2.5
074044	פרויקט חלקי מכונות	-	3	-	2.0
074062	מעבדה לבקרה	1	-	3	2.0
074053	פרויקט במיבון חקלאי 1	-	3	-	2.0
		4	8	5	10.5

סמסטרים 7 ו-8

יבחרו מקצועות מהתמחות אחת לפחות במגמה ומהתמחות נוספת.
(ראה פרוט הדרישות לכל התמחות בהמשך).

תוכנית הלימודים במגמה למים, קרקע וסביבה

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1

074002	*אגרוביולוגיה 1	2	-	2	2.5
104003	חדו"א 1	4	2	-	5.0
104005	אלגברה 1	3	1	-	3.5
124001	כימיה 1	2	1	2	3.0
234109	**מבוא למחשב-פורטרן	2	2	2	4.0
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
		17	6	6	21.0

*מתחילי סמסטר ב' ילמדו אגרוביולוגיה2 - 074003

**ניתן לקחת הקורס 234112 מבוא לשפת C באישור המרכז

סמסטר 2

074131	מכניקה יישומית 1	3	2	-	4.0
074003	אגרוביולוגיה 2	2	-	2	2.5
074134	שרטוט הנדסי בהנדסה חקלאית	2	-	4	3.0
104004	חדו"א 2	4	-	2	5.0
114051	פיסיקה 1	2	1	-	2.5
314733	מבוא להנדסת חומרים חקלי	2	1	2	3.5
		15	6	8	20.5

סמסטר 3

014203	מכניקת זורמים	3	1	-	3.5
074132	מכניקה יישומית 2	3	2	-	4.0
014603	כלכלה הנדסית	2	1	-	2.5
074071	דיווח טכני	-	-	3	1.0
074101	מבוא לכימיה של הקרקע	2	1	1	2.5
104213	משוואות דיפרנציאליות	3	2	-	4.0
114052	פיסיקה 2	3	1	-	3.5
		16	8	4	21.0

סמסטר 4

014205	הידרוליקה	2	1	1	3.0
034002	אנליזה נומרית	1	2	-	2.5
044103	הנדסת חשמל1	2	1	-	2.5
094431	*שיטות סטטיסטיות בהנדסה	2	1	-	2.5
074070	סדנה לשרטוט ממוחשב ח'	-	-	3	1.0
114081	מעבדה לפיסיקה 1	-	-	3	1.5
124007	כימיה2 אח	2	1	2	3.0
074102	מבוא לתהליכי זרימה וזיהום בקרקע	2	1	1	2.5
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		11	9	10	19.5

*להתמחויות בא.א.א ו/או בניהול חקלאי נדרשת סטטיסטיקה למהנדסים 094480

סמסטר 5

014204	מבוא להידרוליקה הנד'	2	2	-	3.0
074016	הנדסת ניקוז	2	1	-	2.5
074018	*מכניקת קרקע	2	1	1	3.0
074019	הנדסת השקיה 1	2	2	2	3.5
044100	מעבדה בחשמל	-	-	2	1.0
074061	מבוא לבקרה	3	2	1	4.0
074004	**בעלי חיים	2	-	-	2.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		13	9	6	20.0

*או גיאומכניקה 014403 באישור המרכז

**או מבוא לחקלאות מים 074067

סמסטר 6

074137	שיטות מדידה	1	1	2	2.0
074006	*גידולי שדה	2	-	-	2.0
074014	מערכות הנד' חקלי 1	2	2	-	3.0
074020	הנדסת שדה	2	2	-	3.0
074025	אגרומטאורולוגיה	3	1	-	3.5
074062	מעבדה לבקרה	1	-	3	2.0
074023	פרויקט במים,קרקע וסביבה 1	-	3	-	2.0
076092	פיסיקה של סביבה נקבובית	2	1	-	2.5
		13	10	5	20.0

*או עצי פרי 074007

סמסטרים 7 ו-8

ייבחרו מקצועות מהתמחות אחת לפחות במגמה ומהתמחות נוספת
(ראה פרוט הדרישות לכל התמחות בהמשך).

מקצועות בחירה לפי התמחויות

התמחויות ראשיות במגמה למיכון: 1. רכב ומכונות שדה 2. ייצור, טיפול ועיבוד תוצרת חקלאית.

התמחויות ראשיות במגמה לקרקע, מים וסביבה: 1. מים וקרקע 2. סביבה.

התמחויות נוספות: 1. ניהול מערכות חקלאיות 2. אבטחת איכות ואמינות.

יש לבחור התמחות ראשית במגמה שאליה משתייכים ועוד התמחות נוספת או שתי התמחויות ראשיות (אחת לפחות במגמה שאליה משתייכים) או התמחות מוגברת במגמה שאליה משתייכים (התמחות ראשית מורחבת יותר, ראה כללים בהמשך).

כל התמחות תסוכם בפרוייקט 2 רלוונטי לתחום או בפרוייקט 2 מ' (מוגבר) אם נבחרה ההתמחות המוגברת.

התמחויות ראשית במגמה למיכון

1. רכב ומכונות שדה

מקצועות חובה בהתמחות

		ה'	ת'	מ'	נק'
074037	מכונות אסיף	2	1	1	2.5
074047	טרקטורים ועבירות רכב	2	1	1	2.5
076820	תכנון ואנליזה באמצעות מחשב	2	2	-	2.5
074035	מערכות הידראוליות	2	1	2	3.0
034014	מעבר חום	2	1	-	2.5
	או				
034016	תכן מכני 2	2	2	-	3.0
074105	פרויקט ברכב ומכונות שדה 2				2.0
	או במקרה של התמחות מוגברת ילקח:				
074107	פרויקט במיכון חקלאי 2 מ'				3.0

2. ייצור, טיפול ועיבוד תוצרת חקלאית

מקצועות חובה בהתמחות

034014	מעבר חום	2	1	-	2.5
076241	טיפול בתוצרת חקלאית	2	1	-	2.5
076231	תכונות פיסיקליות של מוצרים צמחיים	2	-	2	2.5
	או				
076816	ביו-הנדסה של גידול בעלי חיים	2	-	-	2.0
	או				
074039	קרור וייבוש תוצרת חקלאית	2	1	-	2.5
034016	תכן מכני2	2	2	-	3.0
074106	פרויקט בייצור, עיבוד וטיפול בתוצרת 2				2.0
	או				
	במקרה של התמחות מוגברת ילקח:				
074107	פרויקט במיכון חקלאי 2 מ'				3.0

מקצועות בחירה בהתמחויות המגמה למיכון

יש לבחור לפחות שני מקצועות לכל התמחות רגילה, ולפחות 6 מקצועות להתמחות מוגברת

מתוך: מקצועות החובה של ההתמחות שלא בחרת במגמת המיכון

ומתוך:

074135	מעבדה במיכון חקלאי	-	-	3	1.0
076821	נושאים בדינמיקה של רכב	2	1	-	2.5
074052	מעבדה הנדסית1 ח'	1	-	3	2.0
044104	הנדסת חשמל 2	2	1	-	2.5
074038	מתקני הובלה	1	1	-	2.5
074050	מכונות לעיבוד קרקע	2	1	1	2.5
074036	מכונות פיזור	1	1	2	2.0
076813	משאבות ומערכות שאיבה	2	1	-	2.5
074040	ציוד ושיטות בעבודות עפר	2	1	-	2.5
074004	בעלי חיים	2	-	-	2.0
074067	מבוא לחקלאות מים	2	-	1	2.0
074136	סדנה בחקלאות ימית	-	1	3	1.5
074072	עקרונות של בדיקות לא הורסות	2	1	-	2.5
076205	מערכות ובקרה	2	2	-	3.0
076818	תכן מערכות ובקרה	2	2	-	3.0
074076	הנדסת בקרת איכות בייצור	2	1	-	2.5
064217	אריזה של מזון ותרופות	2	1	1	3.0
035019	תכנות בשפת C למכונות	2	-	-	2.0
076910	טכנולוגיה של בקרת זיהום אויר	2	-	2	2.5
076911	פסולת מוצקה ובוצות בחקלאות	2	1	-	2.5
076912	ממשק סביבתי של אגני היקוות	2	-	1	2.0
114053	פיסיקה 3	3	-	-	3.0
074006	גידולי שדה	2	-	-	2.0
074007	עצי פרי	2	-	-	2.0
076433	מודלים וסימולציה של מערכות חקלאיות	2	1	-	2.5
074074	יסודות בממשק סביבתי	2	1	-	2.5
074103	אבטחת איכות הסביבה	2	1	-	2.5
074101	מבוא לכימיה של הקרקע	2	1	1	2.5
074102	מבוא לתהליכי זרימה וזיהום בקרקע	2	1	1	2.5

התמחויות ראשיות במגמה למים, קרקע וסביבה

1. מים וקרקע

מקצועות חובה בהתמחות

076904	שימוש במים מליחים וקולחין	2	1	-	2.5
074033	מאגרי מים	2	1	-	2.5
	או				
074027	תורת ההשקיה	2	1	-	2.5
074048	פרויקט במים וקרקע 2				2.0
	או במקרה של התמחות מוגברת ילקח:				
074109	פרויקט במים וקרקע 2 מ'				3.0

2. סביבה

מקצועות חובה בהתמחות

074103	אבטחת איכות הסביבה	2	1	-	2.5
	לחילופין, ניתן לקחת שני הקורסים הבאים:				
041307	הנדסת הסביבה א'	2	1	-	2.5
041308	הנדסת הסביבה ב'	2	1	-	2.5
076904	שימוש במים מליחים וקולחין	2	1	-	2.5
076905	תהליכים ביולוגיים בהנדסת הסביבה	2	1	-	2.5
	או				
076801	הקרקע במערכת סביבתית	2	-	1	2.0
074108	פרויקט בסביבה 2				2.0
	או במקרה של התמחות מוגברת ילקח:				
074110	פרויקט בסביבה 2 מ'				3.0

מקצועות בחירה בהתמחויות המגמה למים, קרקע וסביבה

יש לבחור לפחות שני מקצועות לכל התמחות רגילה, ולפחות 6 מקצועות להתמחות מוגברת

מתוך: מקצועות החובה של ההתמחות שלא בחרת במגמת מים, קרקע וסביבה ומתוך:

127109	כימיה של הסביבה	2	1	-	2.5
076402	הנדסת השקיה 2	2	1	2	3.0
074052	מעבדה הנדסית 1ח'	3	-	1	2.0
076813	משאבות ומערכות שאיבה	2	1	-	2.5
076433	מודלים וסימולציה של מערכות חקלאיות	2	1	-	2.5
076432	מערכות הנדסיות חקלאיות 2	2	1	-	2.5
074073	עקרונות הנדסת איכות	2	1	-	2.5
074022	סקר וייעוד קרקעות	2	-	2	2.5
074067	מבוא לחקלאות מים	2	-	1	2.0
074136	סדנה בחקלאות ימית	-	1	3	1.5
074004	בעלי חיים	2	-	-	2.0
074074	יסודות בממשק סביבתי	2	1	-	2.5
076908	ניתוח סיכונים הסתברותי	2	1	-	2.5

		ה'	ת'	מ'	נק'
076815	מבוא לביוטכנולוגיה חקלאית	2	1	1	3.0
076824	שחרור מבוקר דשנים	2	-	-	2.0
076816	ביו-הנדסה של גידולי בעלי חיים	2	-	-	2.0
076611	ביולוגיה של מקווי מים	2	-	-	2.0
076903	כימיה של קרקע, אגרוכימיקלים וזיהום	2	-	-	2.0
074040	ציוד ושיטות בעבודות עפר	2	1	-	2.5
076817	הדמיה: פוריות וזיהום קרקע	2	1	-	2.5
076910	טכנולוגיה של בקרת זיהום אויר	2	-	2	2.5
076911	פסולת מוצקה ובוצות בחקלאות	2	1	-	2.5
076912	ממשק סביבתי של אגני היקוות	2	-	1	2.0
074050	מכונות לעיבוד קרקע	2	1	2	3.0
074036	מכונות פיזור	1	1	2	2.0
014106	מבוא לדינמיקת מבנים	2	1	1	3.0
016211	הידרולוגיה של נגר על קרקעי	2	1	-	2.5
016401	הנדסת קרקע וביסוס	2	1	-	2.5
016402	הנדסת יציבות קירות תומכים	2	1	-	2.5
014309	טכנולוגיות מים ושפכים	2	1	-	2.5
014208	עיקרי הספקת מים	1	1	-	2.0
014834	תורת המדידות1 מ'	2	1	-	2.5
016302	זיהום אויר	2	-	-	2.0
054372	טהור מזהמים קטליטי וביוקטליטי	2	1	-	2.5
074006	גידולי שדה	2	-	-	2.0
074007	עצי פרי	2	-	-	2.0

התמחויות נוספות

אבטחת איכות ואמינות

מקצועות חובה בהתמחות

074073	עקרונות הנדסת איכות	2	1	-	2.5
074075	יסודות אמינות מערכות	2	1	-	2.5
074076	הנדסת בקרת איכות בייצור	2	1	-	2.5
074079	מערכות מדידה	3	1	4	4.0
074078	תקנים ומערכות תקינה	1	-	-	1.0
074090	פרויקט בא.א.א	-	-	-	2.0

מקצועות בחירה בהתמחות (שני מקצועות לפחות)

074072	עקרונות של בדיקות לא הורסות	2	1	1	2.5
074077	הנדסת מדידה	2	1	1	2.5
074080	מעבדה בשיטות בדיקה לא הורסות	1	-	2	2.0
074081	מעבדת מדידות והדמיה	1	-	2	2.0
074082	מעבדה באמינות	1	-	2	2.0
076908	ניתוח סיכונים הסתברותי	2	1	-	2.5
096110	ניתוח כולל של איכות ופריון	2	-	3	3.0
090056	התנהגות ארגונית	3	1	-	3.5
096630	הגורם האנושי בניהול האיכות	2	1	-	2.5
114051	פיסיקה 3	3	-	-	3.0

ניהול מערכות חקלאיות

מקצועות חובה בהתמחות

076432	מערכות הנדסיות חקלאיות 2	2	1	-	2.5
094564	מבוא לניהול פיננסי	2	1	-	2.5
076822	ייזום, הקמה וניהול מערכות חקלאיות 1	2	1	-	2.5
094133	יסודות ניהול הייצור	2	1	-	2.5
090056	התנהגות ארגונית	3	1	-	3.5
074092	פרויקט בניהול מערכות חקלאיות				2.0

מקצועות בחירה בהתמחות (שני מקצועות לפחות)

094831	עקרונות השיווק	2	1	-	2.5
094831	ניהול משאבי אנוש	2	2	-	2.5
076823	ייזום, הקמה וניהול מערכות חקלאיות 2	2	1	-	2.5
074073	עקרונות הנדסת איכות	2	1	-	2.5

תוכנית לימודים בהנדסת הסביבה

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

מקצועות חובה - טכניונית, מסלולית	**109.0 נק'**
מקצועות בחירה	**36.0 הק'**
מקצועות בחירה חופשית	**10.0 נק'**
סה"כ	**155.0 נק'**

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

למתחילי חורף תשנ"ט

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1 (חורף)		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
104003	חדו"א 1	4	2	-	6	5.0
104005	אלגברה 1	3	1	-	3	3.5
124104	כימיה אי-אורגנית 1מ'	3	2	-	3	4.0
064410	מבוא לביולוגיה*	4	-	-	3	4.0
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3	3.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
						20.5

*לבעלי רקע בביולוגיה מומלץ לקחת "ביולוגיה של התא להנדסת מזון וביוט"', 134078

סמסטר 2 (אביב)

234109	מבוא למחשב - פורטרן	2	2	2	4	4.0
104004	חדו"א 2	4	2	-	7	5.0
114051	פיסיקה 1	2	1	-	4	2.5
124801	כימיה אורגנית 1ב'	2	1	-	3	2.5
124102	מעבדה כימית-אנליטית 1	1	1	5	4	3.5
074101	מבוא לכימיה של הקרקע	2	1	1	4	2.5
						20.0

*ניתן לבחור בשפת C באישור היועץ/מרכז

סמסטר 3 (חורף)

054120	מאזני חומר ואנרגיה מ'	2	2	-	6	3.0
104213	משוואות דיפרנציאליות/ח	3	2	-	4	4.0
124802	כימיה אורגנית 2ב'	2	1	-	3	2.5
124503	כימיה פיזיקלית 1ב'	2	1	-	4	2.5
134019	ביוכימיה של חלבונים*	2	1	-	3	2.5
054202	עקרונות הנדסה כימית 1**	3	1	-	4	3.5
	או					
014203	מכניקת זורמים 1	3	1	-	4	3.5
394800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
						19.0

*ניתן במחצית הראשונה של הסמסטר
**ניתן רק בסמסטר אביב, יש לדחות לסמסטר 4

סמסטר 4 (אביב)

114052	פיסיקה 2	3	1	-	4	3.5
014314	כימיה של מים	2	1	-	4	2.5
014205	הידרוליקה	2	1	-	5	3.0
	או					
054304	תהליכי הפרדה 1*	2	1	-	4	3.0
114032	מעבדה לפיסיקה 1ח'	-	1	-	1	1.0
014003	סטטיסטיקה	2	1	-	4	3.0
	או					
094431	שיטות סטטיסטיות בהנדסה	2	1	-	4	2.5
014136	מבוא למכניקה הנ. ות. החוזק	3	2	-	-	4.0
	או					

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
034503	תורת החוזק ת'	3	1	-	4	3.5
						16.0-16.5

*ניתן רק בסמסטר חורף, יש לדחות לסמסטר 5

סמסטר 5 (חורף)

064611	טוקסיקולוגיה סביבתית	2	-	-	4	2.0
014307	הנדסת הסביבה א	2	1	-	4	2.5
014313	מיקרוביולוגיה סביבתית ואפידמיולוגיה	2	-	3	4	3.0
	או					
076905	תהליכים ביולוגיים בהנ' סביבתית	2	1	-	4	2.5
016302	זיהום אויר	2	-	-	4	2.0
	או					
056542	בעיות בזיהום אויר	2	1	-	4	2.5
						9.0-10

סמסטר 6 (אביב)

014308	הנדסת הסביבה ב'	2	1	-	4	2.5
014204	מבוא להידרולוגיה הנדסית	2	2	-	4	2.5
054372	טיהור מזהמים קטליטי וביוק'	2	1	-	4	2.5
016326	טיפול בפסולת מוצקה	2	-	-	2	2.0
207410	דיני איכות הסביבה	3	-	-	4	3.0
	או					
124112	היבטים משפטיים של איכות הסביבה	2	-	-	3	2.0
054371	סיכון סביבתי ובטיחות	2	1	-	4	2.5
	או					
076908	ניתוח סיכונים סביבתי	2	1	-	4	2.5
014603	כלכלה הנדסית	2	1	-	4	2.5
	או					
054401	תיכנון וניתוח תהליכים 1*	2	1	-	4	2.5
						16.5-17.5

*ניתן רק בסמסטר חורף, אפשר להקדים לסמסטר 5 או לאחר לסמסטר 7

סמסטר 7 (חורף)

014300	סמינר בהנדסת הסביבה ומשאבי מים	-	2	-	5	1.5
	או					
074140	סמינר בהנדסת הסביבה ח'	-	-	-	5	1.5

השאר לימודי בחירה

סמסטר 8 (אביב)

014301	פרויקט בהנדסת הסביבה	2.5
	או	
054474	פרויקט בהנדסת הסביבה כ'	2.5
	או	
064010	פרויקט בהנדסת הסביבה מ'	2.5
	או	
074130	פרויקט בהנדסת הסביבה ח'	2.5
		2.5

למתחילי אביב תשנ"ט

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1 (אביב)

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
104003	חדו"א 1	4	2	-	6	5.0
104005	אלגברה 1	3	1	-	3	3.5
124104	כימיה אי-אורגנית 1מ'	3	2	-	3	4.0
234109	מבוא למחשב - פורטרן*	2	2	2	4	4.0
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3	3.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
		17	7	2	19	20.5

*ניתן לבחור בשפת C באישור היועץ/מרכז

סמסטר 2 (חורף)

104004	חדו"א 2	4	2	-	7	5.0
114051	פיסיקה 1	2	1	-	4	2.5
124102	מעבדה כימית-אנליטית 1	1	1	5	4	3.5
054120	מאזני חומר ואנרגיה מ'	2	2	-	6	3.0
064410	מבוא לביולוגיה*	4	-	-	3	4.0
074101	מבוא לכימיה של הקרקע	2	1	1	4	2.5
		15	7	6	27	20.5

*לבעלי רקע בביולוגיה מומלץ לקחת "ביולוגיה של התא להנדסת מזון וביוט"", 134078 בסמסטר א' ללימודים ולדחות מבוא למחשב לסמסטר השני ללימודים.

סמסטר 3 (אביב)

124801	כימיה אורגנית 1ב'	2	1	-	3	2.5
104213	משוואות דיפרנציאליות/ח	3	2	-	4	4.0
014203	מכניקת זורמים 1	3	1	-	4	3.5
	או					
054202	עקרונות הנדסה כימית 1	3	1	-	4	3.5
014136	מבוא למכניקה הנ. ותורת החוזק	3	2	-	-	4.0
	או					
034503	תורת החוזק ת'	3	1	-	4	3.5
014314	כימיה של מים	2	1	-	4	2.5
394800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
						17.0-17.5

סמסטר 4 (חורף)

124802	כימיה אורגנית 2ב'	2	1	-	3	2.5
124503	כימיה פיזיקלית 1ב'	2	1	-	4	2.5
114052	פיסיקה 2	3	1	-	4	3.5
114032	מעבדה לפיסיקה 1ח'	-	1	-	1	1.0
014205	הידראוליקה	2	1	-	5	3.0
	או					
054304	תהליכי הפרדה 1	2	1	-	4	3.0
134019	ביוכימיה של חלבונים*	2	1	-	3	2.5
014313	מיקרוביולוגיה סביבתית ואפידמיולוגיה	2	-	3	4	3.0
	או					
076905	תהליכים ביולוגיים בהנ' סביבתית	2	1	-	4	2.5
						17.5-18.0

*ניתן במחצית הראשונה של הסמסטר

סמסטר 5 (אביב)

127109	כימיה של הסביבה	2	1	-	4	2.5
014307	הנדסת הסביבה א'	2	1	-	4	2.5
014003	סטטיסטיקה	2	1	-	4	3.0
	או					
094431	שיטות סטטיסטיות בהנדסה	2	1	-	4	2.5
054372	טיהור מזהמים קטליטי וביוק'	2	1	-	4	2.5
016326	טיפול בפסולת מוצקה	2	-	-	2	2.0
						12.0-12.5

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
סמסטר 6 (חורף)						
014308	הנדסת הסביבה ב'	2	1	-	4	2.5
014204	מבוא להידרולוגיה הנדסית	2	2	-	4	2.5
016302	זיהום אויר	2	-	-	4	2.0
	או					
056542	בעיות בזיהום אויר	2	1	-	4	2.5
207410	דיני איכות הסביבה	3	-	-	4	3.0
	או					
124112	היבטים משפטיים של איכות הסביבה	2	-	-	3	2.0
014603	כלכלה הנדסית	2	1	-	4	2.5
	או					
054401	תיכנון וניתוח תהליכים 1	2	1	-	4	2.5
064611	טוקסיקולוגיה סביבתית	2	-	-	4	2.0
054371	סיכון סביבתי ובטיחות	2	1	-	4	2.5
	או					
076908	ניתוח סיכונים סביבתי	2	1	-	4	2.5
		16.0-17.0				

סמסטר 7 (אביב)						
014300	סמינר בהנדסת הסביבה ומשאבי מים	-	2	-	5	1.5
	או					
074140	סמינר בהנדסת הסביבה ח'	-	-	-	5	1.5
	השאר לימודי בחירה					

סמסטר 8 (אביב)		
014301	פרויקט בהנדסת הסביבה	2.5
	או	
054474	פרויקט בהנדסת הסביבה כ'	2.5
	או	
064010	פרויקט בהנדסת הסביבה מ'	2.5
	או	
074130	פרויקט בהנדסת הסביבה ח'	2.5
	השאר לימודי בחירה	

הצעה לשרשרות לימוד - מקצועות בחירה

סה"כ 36.0 נק' (יש לבחור לפחות 12 נקודות בכ"א **משתי** שרשרות ועוד 12 נקודות נוספות ניתן לקחת מבין כל מקצועות הבחירה (4 שרשרות+קבוצת מקצועות בחירה כלליים)

		נק'
שרשרת 1 - סביבה פתוחה ושימור קרקע ומים		
074102*	מבוא לתהליכי זרימה וזיהום בקרקע	2.5
076902+	פיסיקה של סביבה נקבובית	2.5
076801+	הקרקע במערכת הסביבתית	2.0
076903+	כימית קרקע, אגרוכימיקלים וזיהום	2.0
076905+	תהליכים ביולוגיים בהנדסה סביבתית	2.5
074033	מאגרי מים	
074022	סקר וייעוד קרקעות	2.5
076904	שימוש במים מליחים וקולחין	3.0
076824	שחרור מבוקר של דשנים	2.0
076817	הדמיה, פוריות וזיהום בקרקע	2.0
	או	
076433	מודלים וסימולציה של מערכות חקלאיות	3.0
076911	פסולת מוצקה ובוצות בחקלאות	2.5
	או	
016326	טיפול בפסולת מוצקת	2.0
076611	ביולוגיה של מקווי מים	2.0
074016	הנדסת ניקוז	2.5
	או	
016212	הנדסת ניקוז	2.5
074020	הנדסת שדה	3.0
074313	מיקרוביולוגיה סביבתית ואפידמיולוגיה	2.5
134028	מטבוליזם	2.5
064409	מבוא למיקרוביולוגיה בסיסית	2.0
064413	מעבדה במבוא למיקרוביולוגיה	2.0
136007	אקולוגיה	3.0
074136	סדנא בחקלאות ימית	1.5
074067	מבוא לחקלאות מים	2.0
074138	הנדסת חקלאות מים	2.0
074139	פרויקט בחקלאות מים	2.0
074040	ציוד מערכות ושיטות בעבודות עפר	2.5

* מקצוע חובה לשרשרת

\+ חובה לבחור לפחות 1 מתוך 4 המקצועות המסומנים

שרשרת 2 - טכנולוגיות טיפול ומניעה בתעשיית תהליך		
054310*	מעבדה להנדסה כימית 1	2.5
054305*	תהליכי הפרדה 2	2.5
054400*	מעבדה להנדסה כימית 2	2.5
054205	תרמודינמיקה בהנדסה כימית 1ח'	2.5
054205	תרמודינמיקה בהנדסה כימית 2 ח'	2.5
054303	עקרונות הנדסה כימית 2	3.5
054314	מבוא לדינמיקה ולבקרת תהליכים א'	3.0
	או	
074061	מבוא לבקרה	4.0
054404	תיכון מפעלים	2.5
054402	תיכון וניתוח תהליך 2	2.5
054371	סיכון סביבתי ובטיחות בתעשייה הכימית	2.5
054452	בעיות סביבתיות - זיהום אויר	2.5
056166	תופעות שטח וקולואידים	2.0
014309	טכנולוגיות מים ושפכים	2.5
064509	תהליכי יסוד בביו-טכנולוגיה	3.5
014304	הטכנולוגיה והגנת הסביבה	2.5
054454	הפרדת מוצקים מזורמים	2.5
056142	פעולות נבחרות במעבר חומר	2.0
056379	מעבדה לתהליכי ממברנות	2.0
054473	שפכי תעשיה רעילים	2.5

*מקצועות חובה לשרשרת

שרשרת 3 -מקצועות בחירה בנושאי הנדסת מים, שפכים, הידרוטכניקה		
014309*	טכנולוגית מים ושפכים	2.5
014208+	עקרי תכן אספקת מים	2.5
014300	סמינריון בהנדסה סביבתית	1.5
014305	מעבדת הנדסה סביבתית	2.5
014512	אקוסטיקה בהנ' אזרחית	2.5
014514	מיחזור בבניה	2.0
016301+	איכות משאבי מים	3.0
016204	מבוא לזרימה במצע נקבובי	3.0
	או	
076902	פיסיקה של סביבה נקבובית	2.5
074102	מבוא לזרימה וזיהום בקרקע	2.5
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
	או	
074016	הנדסת ניקוז	2.5
016213	הנדסה הידרולית	2.5

תוכנית לימודים בהנדסת איכות בביו-תהליכים

במסגרת הפקולטות להנדסת מזון וביוטכנולוגיה והנדסה חקלאית

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

מקצועות חובה	**104.5 נק'**
מקצועות בחירה	**45.5 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

		ה'	ת'	מ'	נק'
סמסטר 1					
104003	חדו"א 1	4	2	-	5.0
104005	אלגברה 1	3	1	-	3.5
124002	כימיה1 רב	3	1	-	3.5
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
064410*	מבוא לביולוגיה	4	-	-	4.0
		18	6	-	20.0
או*					
074002	אגרוביולוגיה 1 +	2	-	2	2.5
074003	אגרוביולוגיה 2	2	-	2	2.5

*לבעלי רקע בביולוגיה מומלץ לקחת "ביולוגיה של התא להנדסת מזון וביוטכנולוגיה" 134078.

סמסטר 2					
104004	חדו"א 2	4	2	-	5.0
114051	פיסיקה 1	2	1	-	2.5
124801	כימיה אורגנית 1 ב'	2	1	-	2.5
234110*	מבוא למחשב/פסקל	2	2	2	4.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
074078	תקנים ומערכות תקינה	1	-	-	1.0
074071	דיווח טכני	-	-	3	1.0
	מקצועות חובת התמחות או בחירה				3.0
		11	8	5	20.0

*או 234112 "מבוא למחשב/שפת C"

סמסטר 3					
104213	משוואות דיפרנציאליות	3	2	-	4.0
114052	פיסיקה 2	3	1	-	3.5
124802	ביוכימית חלבונים	2	1	-	2.5
094480	סטטיסטיקה למהנדסים	3	-	2	3.5
090056	התנהגות ארגונית	3	1	-	3.5
	מקצועות חובת התמחות או בחירה				3.0
		14	5	2	20.0

סמסטר 4					
114053	פיסיקה 3	3	-	-	3.0
034012*	תרמודינמיקה 1	3	1	-	3.5
064409	מבוא למיקרוביולוגיה	2	-	-	2.0
064413	מעבדה במבוא למיקרוביולוגיה	-	-	4	1.5
074073	עקרונות הנדסת איכות	2	1	-	2.5
064323	יסודות ניהול הייצור	2	1	-	2.5
	מקצועות חובת התמחות או בחירה				5.0
		15	3	-	20.0

		נק'
016303	מעבדה לאיכות אוויר	2.0
016326	טיפול בפסולת מוצקת	2.0
	או	
076911	פסולת מוצקה ובוצות בחקלאות	2.5
016501	יסודות קלימטולוגיית הבנייה	2.0
016210	גלי מי	2.5
016208	אוקיאנוגרפיה הנדסית	2.5
074033	מאגרי מים	2.5
074074	יסודות ממשק סביבתי	2.5
056166	תופעות שטח וקולואידים	2.0
054454	הפרדת מוצקים מזורמים	2.5
014313	מיקרוביולוגיה סביבתית ואפידמיולוגיה	3.0
076905	תהליכים ביולוגיים בהנדסה סביבתית	2.5
076910	טכנולוגיות של בקרת זיהום אויר	2.0
074025	אגרומטאורולוגיה	3.5
134028	מטבוליזם	2.5
064409	מבוא למיקרוביולוגיה בסיסית	2.0
064413	מעבדה במבוא למיקרוביולוגיה	2.0
016203	הנדסת מערכות משאבי מים וסביבה	2.5
016209	הנדסת נמלים וחופים	2.5

*מקצועות חובה לשרשרת

+ יש לבחור לפחות 2 מתוך 4 המקצועות המסומנים

שרשרת 4 - ביוטכנולוגיה		
066505*	תהליכי הפרדה והשבה בביוטכנולוגיה	2.5
064507	ביוטכנולוגיה מולוקולרית	3.5
064509	תהליכי יסוד בביוטכנולוגיה	3.5
134002	ביוטכנולוגיה תעשייתית	3.0
134028*	מטבוליזם	2.5
064409*	מבוא למיקרוביולוגיה בסיסית	2.0
064413*	מעבדה במבוא למיקרוביולוגיה	2.0
076911	פסולת מוצקה ובוצות בחקלאות	2.5
	או	
016326	טיפול בפסולת מוצקת	2.0
076611	ביולוגיה של מקווי מים	2.0
074067	מבוא לחקלאות מים	2.0
014313	מיקרוביולוגיה סביבתית ואפידמיולוגיה	3.0
076905	תהליכים ביולוגיים בהנדסה סביבתית	2.5
014309	טכנולוגיות מים ושפכים	2.5
016301	איכות משאבי מים	3.0
074074	יסודות בממשק סביבתי	2.5
054473	שפכי תעשיה רעילים	2.5

*מקצועות חובה לשרשרת

מקצועות בחירה כלליים

074703	עקרונות הנדסת איכות	2.5
074078	תקנים ומערכת תקינה	1.0
074075	יסודות אמינות מערכת	2.5
207632	כלכלת הסביבה	2.5
207408	תסקירי השפעה על הסביבה	2.0
207560	איכות הסביבה בתכנון	2.0
207041	עקרונות אקולוגיים בתכנון עיר ואזור	2.0
207274	סדנה: ניתוח נתונים של הסביבה הטבעית	3.0
207407	סמינר בתכנון וניהול מדיניות סביבתית	3.0
076908	ניתוח סיכונים הסתברותי	2.5
074071	דווח טכני	1.0
134078	ביולוגיה של התא להנדסת מזון וביוטכנולוגיה	

ניתן לבחור מקצועות נוספים באישור מרכז המסלול.

		ה'	ת'	מ'	נק'
	או				
064106*	תרמודינמיקה בהנדסת מזון	3	2	-	4.0
סמסטר 5					
074131	מכניקה יישומית 1	3	2	-	4.0
094951	מבוא לכלכלה	3	1	-	3.5
074103	אבטחת איכות הסביבה	2	2	-	2.5
074079	מערכות מדידה	3	1	2	4.0
	מקצועות חובת התמחות או בחירה				6.0
		13	6	2	20.0
סמסטר 6					
064509	תהליכי יסוד בביוטכנולוגיה	3	1	-	3.5
074014	מערכות הנדסיות חקלאיות 1	2	2	-	3.0
014302	זיהום אויר	2	-	-	2.0
074075	יסודות אמינות מערכות	2	1	-	2.5
	מקצועות חובת התמחות או בחירה				9.0
		13	4	-	20.0
סמסטר 7					
074090	פרויקט איכות ואמינות	-	1	5	2.0
096414	סטטיסטיקה תעשייתית	3	1	-	3.5
074076	הנדסת בקרת איכות בייצור	2	1	-	2.5
074077	הנדסת מדידה	2	-	-	2.5
	מקצועות חובת התמחות או בחירה				9.5
		7	3	5	20.0
סמסטר 8					
	מקצועות חובת התמחות או בחירה				20.0
					20.0

מקצועות הבחירה

במסגרת מקצועות הבחירה על הסטודנט ללמוד 45.5 נקודות באחת משלושת התמחויות הלימוד הבאות:

א. התמחות במערכות סביבתיות.

ב. התמחות במערכות מכניות.

ג. התמחות בהנדסת מזון וביוטכנולוגיה.

הסטודנט הבוחר בתכנית מסוימת חייב ללמוד את מקצועות החובה בתכנית הנבחרת. בנוסף, עליו לבחור מקצועות נוספים מתוך רשימת מקצועות הבחירה תוך התייעצות עם אחראי ההתמחות.

א. התמחות במערכות סביבתיות

מקצועות חובה

		נק'
074133	מבוא לזרימה	3.5
074101	מבוא לכימיה של הקרקע	2.5
074102	מבוא לזרימה ותהליכי זיהום בקרקע	2.5
074061	מבוא לבקרה	4.0
074134	שרטוט הנדסי ח'	3.0
014205	הידרוליקה	3.0
074108	פרויקט בסביבה	2.0
		26.0

מקצועות בחירה

		נק'
014208	עקרי תכן (הספקת מים)	2.5
014309	טכנולוגיות מים ושפכים	2.5
076902	פיסיקה של סביבה נקבובית	2.5
074020	הנדסת שדה	3.0
074074	יסודות בממשק סביבתי	2.5
074033	מאגרי מים	2.5
074067	מבוא לחקלאות ימית	2.0
076801	חקרקע במערכת הסביבתית	2.0
076812	השקיה במים מליחים וקולחין	3.0
076813	משאבות ומערכות שאיבה	2.5
076815	מבוא לביוטכנולוגיה חקלאית	3.0
076905	תהליכים ביולוגיים בהנדסת סביבה	2.5
076817	הדמיה: פוריות וזיהום קרקע	2.5
074062	מעבדה לבקרה	2.0

ב. התמחות במערכות מכניות

מקצועות חובה

074133	מבוא לזרימה	3.5
074132	מכניקה יישומית 2	4.0
034015	תכן מכני 1	3.0
074061	מבוא לבקרה	4.0
034014	מעבר חום	2.5
074062	מעבדה לבקרה	2.0
074134	שרטוט הנדסי ח'	3.0
074008	דינמיקה	4.0
044103	חשמל 1	2.5
074106	פרויקט בייצור, עיבוד וטיפול תוצרת	2.0
		30.5

מקצועות בחירה

046116	הנדסת תהליכים בתעשית מזון	4.0
074039	קרור וייבוש תוצרת חקלאית	2.5
076241	מערכות עיבוד תוצרת חקלאית	2.5
074038	מתקני הובלה	2.5
034005	תהליכי ייצור	2.5
074009	תנודות	2.5
074035	מערכות הידראוליות	3.0
064217	אריזה של מזון ותרופות	3.0
076231	תכונות פיסיקליות של מוצרים צמחיים	2.5
076816	ביו-הנדסה של גידול בעלי חיים	2.0
034016	תכן מכני 2	3.0
044104	הנדסת חשמל 2	2.5
076813	משאבות ומערכות שאיבה	2.5

ג. התמחות בהנדסת מזון וביו-טכנולוגיה

מקצועות חובה

064115	עק' הנדסת מזון	4.0
064116	הנדסת תהליכים בתעשית מזון	4.0
124802	כימיה אורגנית 2 ב'	2.5
064322	כימיה של מזון	3.0
134028	מסלולים מטבולים	2.5
064231	תהליכי יסוד בטכנולוגיה של מזון	3.0
064405	מיקרוביולוגיה של מזון	4.0
064233	תהליכי שימור בטכנולוגיה של מזון	3.0

		נק'
064507	ביוטכנולוגיה מולקולרית	3.5
064406	תברואה בתעשית מזון	2.0
066505	תהליכי הפרדה והשבה בביוטכנולוגיה	2.5
064306	אנליזה של מזון 1	2.0
064308	אנליזה של מזון 2	2.0
		38.0

מקצועות בחירה נוספים

יתרת הנקודות מסל מקצועות החובה והבחירה המומלצת בפקולטה להנדסה חקלאית בהתמחויות א' ו-ב' ובפקולטה להנדסת מזון וביוטכנולוגיה בהתמחות ג'.

רשימת מקצועות בחירה נוספים בא.א.א

096420	רגרסיה ותכנון ניסויים	2.5
074072	עקרונות של בדיקות לא הורסות	2.5
076908	ניתוח סיכונים הסתברותי	2.5
096110	ניתוח כולל של איכות ופריון	3.0
096630	הגורם האנושי בניהול האיכות	2.5
074080	מעבדה בשיטות לא הורסות	2.0
074081	מעבדת מדידות והדמיה	2.0
074082	מעבדה באמינות	2.0

מקצועות בחירה חופשית בהיקף 10.

הפקולטה להנדסת אוירונוטיקה וחלל

מהנדסי אוירונוטיקה וחלל עוסקים בפיתוח תכן ובקרה של מערכות מוטסות, זה כולל בין השאר: מטוסים, מזל"טים ומל"טים, טילים, מערכות נשק, מנועים סילוניים, מנועים רקטיים, מתקני שיגור וכלי טיס בחלל. כמו-כן הם עוסקים בפיתוח התשתית ההנדסית של מדעי התעופה והחלל.

במסגרת רחבה זו של פעילויות קיימות יכול המהנדס לבחור תחום שבו ינתן ביטוי לנטיותיו האישיות. כיום יש מהנדסי אוירונוטיקה וחלל העוסקים בעבודות ניסוי במעבדות ויש כאלה הבונים תוכנות מחשב לצרכים ההנדסיים האוירונוטיים; יש העוסקים בעבודה עיונית ומתמטית במדעי התעופה והחלל ויש המתכננים מערכות או מנהלים פרויקט באחד התחומים של הנדסת אוירונוטיקה וחלל.

תוכנית הלימודים הינה ארבע-שנתית ומובילה לתואר "מוסמך למדעים בהנדסת אוירונוטיקה וחלל".

מתוך מגמה לחנך מהנדס אוירונוטיקה וחלל שיוכל להתפתח לכיוון המתאים ביותר לנטיותיו האישיות, ניתן בסיס רחב במדעים בשלושת הסמסטרים הראשונים. בהמשך נלמדים היסודות של כל המקצועות האוירונוטיים (זרימה, מבנה, הנעה, בקרה, תכן וייצור) תוך מתן אפשרות של העמקה באחד התחומים בשנת הלימודים האחרונה.

בשנת הלימודים האחרונה מוצע לסטודנטים מגוון רחב של מקצועות בחירה להכרת ההתפתחויות החדישות במדעי התעופה והחלל. בין מקצועות אלה סדרה של יישומי מחשב בהנדסת אוירונוטיקה וחלל. בשני הסמסטרים האחרונים מוטל על כל סטודנט לבצע פרויקט אוירונוטי או פרויקט חלל מקיף, המשמש כהוכחה לידע שצבר בלימודיו. חלק מהפרויקטים אף זוכה לביצוע ממשי (כגון: תכנון רקיטה, בנייתה ושיגורה ופרויקט חללית שתשוגר).

לרשות הסטודנטים מעבדות הוראה המצויידות במירב הציוד החדיש בשטחים של אוירונוטיקה, מבני מטוסים, הנעה ושריפה, יצור ואחזקה ובקרת כלי טיס. כמו-כן עומדים לרשות הסטודנטים משאבי מחשב משוכללים, המשמשים הן לתרגול מקצועות הנדסיים קלסיים והן להוראת נושאים חדשים כגון: גרפיקה אינטראקטיבית ותכנון בעזרת מחשב.

לבסוף, חשוב לציין שהידע הרחב שבוגר הפקולטה מקבל מכשיר אותו לעיסוק במערכות הנדסיות גדולות, אוירונוטיות ואחרות. אכן, בוגרי הפקולטה עוסקים במיגוון הפעילויות ההנדסיות המתקדמות במדינה.

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".

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
רוזן אביב

פרופסורים
בר-יצחק יצחק
גל-אור בנימין
גלמן משה
גני אלון
גרינברג גירולד ברי
דורבן דוד
וולפשטיין מיכה
וולר תנחום
ויס דניאל
טמבור יורם
לבאי אבינועם
נסים אליהו
סגינר ארנן
סטבסקי יהודה
רוזן אביב
שנער יוסף

פרופסורים חברים
בורקט אלכסנדר
ברקוביץ אברהם
גבעולי דן
גרונוולד ארתור
כהן יעקב
לוי ישעיהו
ליאור דוד
פרנקל יצחק
קרפל מרדכי
רנד עמרי
שטריקר יוסף

חברי מחקר בכירים
גולדמן יעקב

מרצים בכירים
אברמוביץ חיים
אושמן יעקב
אידן משה
נתן בני
שטיינברג אברהם

עמית מחקר בכיר
לוין דניאל

מרצים
יוסלבסקי גיל
לוי יובל

פרופסור אמריטוס
בצר אברהם
ברוך מנחם
זינגר יוסף
חנין מאיר
כוגן אברהם
מרחב שמואל
תמנת יעקב

תוכנית לימודים

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 159.5 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	**129.5 נק'**
מקצועות בחירה פקולטית	**20.0 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'	נק'
104003 חדו"א 1	4	2	-	5.0
104005 אלגברה 1	3	1	-	3.5
234109* מבוא למחשב-פורטרן	2	2	2	4.0
324012 אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
124010**כימיה 1א'	2	1	2	3.0
	15	6	4	18.5

הערה:

סטודנטים החייבים בהשלמות בפיסיקה ידחו את לימוד המקצוע "מבוא למחשב-פורטרן".

סטודנטים החייבים בהשלמות באנגלית ידחו את לימוד המקצוע "אנגלית טכנית".

*לחילופין, ניתן ללמוד את המקצוע 234112 "מבוא למחשב - שפת C".

**סטודנטים חסרי רקע מתאים בכימיה ילמדו "כימיה 11א"" (124014) בהיקף מורחב של 3 שעות הרצאה, שעתיים תרגיל ושעת מעבדה.

סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	נק'
104004 חדו"א 2	4	2	-	5.0
104131 מיש.דיפ. רגילות ח'	2	1	-	2.5
084503 מכניקת מוצקים 1	2	1	-	2.5
314200 מבוא להנדסת חומרים תעופתיים א'	1	1	-	1.5
114051 פיסיקה 1	2	1	-	2.5
394800 חינוך גופני	-	2	-	1.0
085201**מבוא להנדסת אוירונוטיקה וחלל	2	-	-	2.0
034004 שרטוט הנדסי	2	2	-	3.0
	15	10	-	20.0

הערה:

**מקצוע בחירה חופשית מומלץ.

סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	נק'
104215 פונקציות מרוכבות	2	1	-	2.5
104219 מיש.דיפ. חלקיות א'	2	2	-	3.0
114052 פיסיקה 2	3	1	-	3.5
084504 מכניקת מוצקים 2	2	1	-	2.5
084223 דינמיקה מ'	3	1	-	3.5
085135 אנליזה נומרית מ'	2	2	-	3.0
394800 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	14	10	-	19.0

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	נק'
084632 תכן וייצור אוירונוטי 1	2	1	1.5	2.5
084311 זרימה 1	3	1	0.5	3.5
084213 תרמודינמיקה	3	2	-	4.0
044109 מבוא להנדסת חשמל א'	3	1	-	3.5
084511 יסודות המבנה האוירונוטי	3	-	-	3.0
084153 הסתברות ותהליכים אקראיים	3	1	-	3.5
314200 מבוא להנדסת חומרים תעופתיים ב'	1	-	-	1.0
	18	6	2	21.0

סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	נק'
084312 זרימה 2	2	1	0.5	2.5
084514 אנליזה וישומי מחשב במבנים אוירי	2	1	1.5	3.0
084711 מערכות דינמיות	3	1	-	3.5
084153 שיטות ניסוי 1	2/3	-	2	1.5
084635 תכן וייצור אוירונוטי 2	2	1	1.5	2.5
084313 זרימה צמיגה	2	1	0.5	2.5
044100 מעבדה בהנדסת חשמל	-	-	2	1.0
	11 2/3	5	8	16.5

סמסטר 6	ה'	ת'	מ'	נק'
084712 תורת הבקרה 1	3	1	1.5	4.0
084636 פרויקט תכן מכני	-	2	-	1.0
084402 הנעה רקטית	2	2	1.5	3.5
084401 מנועי סילון	2	2	-	3.0
084220 מכניקת טייס1	2	1	-	2.5
084913 יסודות בהנדסת חלל	2	1	-	2.5
084911 מבוא להנדסת מערכת	2	1	-	2.5
	13	10	3	19.0

סמסטר 7	ה'	ת'	מ'	נק'
084221 מכניקת טייס 2	2	1	-	2.5
114053 פיסיקה 3	3	-	-	3.0
*פרויקט תכן 7	3	-	-	3.0
084912 יישומים בהנדסת מערכת	2	1	-	2.5
	10	2	-	11.0

סמסטר 8	ה'	ת'	מ'	נק'
*פרויקט תכן 8	3	-	-	3.0
*מעבדת ברירה	1.5	-	2.5	2.5
*סמינר	-	2	-	1.0
	4.5	2	2.5	6.5

מקצועות ברירה

הערה - על הסטודנט לבחור:

א. במהלך סמסטר 7 אחד מפרויקטי תכן 7 (53, 61, 63, 65, 67) ובמהלך סמסטר 8 אחד מפרויקטי תכן 8 (54, 62, 64, 66, 68).

ב. במהלך סמסטרים 7 או 8 מעבדה אחת מתוך המעבדות הבאות: 085305, 085505, 085405, 085705.

ג. במהלך סמסטרים 7 או 8 סמינריון אחד. מתוך אחד מהסמינריונים הבאים: 084801, 084802, 084803, 084804.

	ה'	ת'	מ'	נק'
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
084801* סמינריון1 (אוירודינמיקה)	-	2	-	1.0
084802* סמינריון2 (מבנים)	-	2	-	1.0
084803* סמינריון3 (הנעה)	-	2	-	1.0
084804* סמינריון4 (בקרה)	-	2	-	1.0
085305* מעבדת ברירה באוירודינמיקה	1.5	-	2.5	2.5
085405* מעבדת ברירה להנעה רקטית וסילונית	1.5	-	2.5	2.5
085505* מעבדת ברירה במבנים אוירודינמיים	1.5	-	2.5	2.5
085705* מעבדת ברירה בבקרה	1.5	-	2.5	2.5

מקצועות בחירה

		ה'	ת'	מ'	נק'
085101-4	תעופה ספורטיבית (בחירה חופשית)	-	2	-	1.5
085156	פרויקט ניסוי	1	-	3	2.5
085201	מבוא להנדסה אוירי (בחירה חופשית)	2	-	-	2.0
085235	טכניקות לניסויי טיסה	3	-	-	3.0
085236	ניהול תעשיות עתירות ידע	2	-	-	2.0
085237	נושאים בניהול פרויקט טכנולוגי	2	-	-	2.0
085322	אוירודינמיקה שימושית	3	-	-	3.0
085403	בעיות הנעה רקטית בהודף מוצק	3	-	-	3.0
085404	טכנולוגיה של מנועי סילון	3	-	-	3.0
085501	תנודות לא ליניאריות	2	-	-	2.0
085615	בעיות התעייפות במטוסים	2	-	1	2.5
085518	מבוא לתכן של מבנה אוירונטי	2	1	-	2.5
085539	דמיות במבנים ודינמיקה	2	-	-	2.0
085540	סדנה לאנליזת מבנים במחשב	1	2	-	2.0
085550	התנהגות לא אלסטית של מבנים	2	-	-	2.0
085673	תפעול ואחזקה תעופתית	2	-	1	2.5
085675	פרויקט בייצור ואחזקת כלי טייס	1	4	-	4.0
085687	תכן ראשוני של מטוסים 1	3	-	-	3.0
085688	תכן ראשוני של מטוסים 2	3	-	-	3.0
085689	אינטגרציה של המחשב בייצור תעופתי	2	1	-	2.5
085690	תכנון אוירונוטי באמצעות מחשב	2	2	-	3.0
085851	פרויקט מחקר 1	-	-	-	3.0
085852	פרויקט מחקר 2	-	-	-	3.0
085900	פרקים נבחרים בהנדסת חלל	2	1	-	2.5
086172	שיטות נומריות בהנדסה אוירונוטית	3	-	-	3.0
086201	בליסטיקה חיצונית ודינמיקת קליעים	3	-	-	3.0
086212	תרמודינמיקה מולקולרית	3	-	-	3.0
086219	דינמיקה ואוירודינמיקה של מסוקים	3	-	-	3.0
086241	אוירואלסטיות 1	3	-	-	3.0
086250	נושאים מתקדמים במכניקת הטייס 1	3	-	-	3.0
086284	טורבינות רוח והפקת אנרגיה	3	-	-	3.0
086287	מכניקת גופים בחלל	3	-	-	3.0
086288	לוויני תקשורת	3	-	-	3.0
086289	בקרת מערכות רבות משתנים	3	-	-	3.0
086312	בקרה לא ליניארית	3	-	-	3.0
086376	שיטות נומריות בזרימה	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
086384	זרימה מעבר חום וביצוע מנועי סילון	3	-	-	3.0
086484	שיטות מדידה מתקדמות בזרימה והנעה	3	-	-	3.0
086531	טבלות וקליפות מרוכבות 1	2	-	2	3.0
086532	בעיות מתקדמות במבנים אוירי	3	-	-	3.0
086565	שיטות סטטיסטיות במבנים	2	-	-	2.0
086574	אלמנטים סופיים בהנדסה אוירי	3	-	-	3.0
086582	תכן בפני התעייפות מטוסים	3	-	-	3.0
086685	טכנולוגיות ייצור מתקדמות	3	-	-	3.0
086755	בקרה אוטומטית של כלי טייס	3	-	-	3.0
086759	מערכות ניווט והנחיה	3	-	-	3.0
086760	עקרונות הנחיה וביות	3	-	-	3.0
086785	דינמיקת טיסה	2	1	1	3.0
086787	בקרה טרמית של חללית	3	-	-	3.0
086800	זרימה שגיא קולית	3	-	-	3.0
086900	הנעה שגיא קולית	3	-	-	3.0
086901	מבוא למבנים נבונים	3	-	-	3.0
087532	יציבות מבנים	3	-	-	3.0

הפקולטה להנדסת תעשיה וניהול

הפקולטה מקיימת ארבע תוכניות לימודים לתואר ראשון:

הנדסת תעשיה וניהול (ארבע-שנתי)

מהנדסי תעשיה וניהול עוסקים בתכנון ובניהול מערכות מורכבות בתעשיה ובשירותים, תוך כדי התייחסות להיבטים ההנדסיים, הכלכליים והאנושיים של המערכות. הם פותרים בעיות מערכתיות בעזרת כלי תיכון וניתוח הכוללים בנית מודלים, אימותם ויישומם. הם בקיאים במדעים המדוייקים, במדעי הניהול, בהנדסה ובמערכות ממוחשבות ברמה המאפשרת להם להתייחס בצורה נאותה למכלול ההיבטים הקשורים לתעשיה בה הם עובדים. מטרת התוכנית היא להכשיר מהנדסי תעשיה וניהול ולהקנות להם ידע וכלים שיאפשרו להם:

-תפקוד מקצועי במגוון רחב של ארגונים בתעשיה ובשירותים במשק הישראלי

-המשך התפתחות מקצועית בסביבה משתנה של ידע וטכנולוגיה ובנסיבות המשתנות של צורכי המשק והחברה. כל זאת תוך הקפדה על אתיקה מקצועית וגילוי אחריות חברתית.

במסגרת התוכנית להנדסת תעשיה וניהול ניתן להשתלם במגמה לניהול האיכות. מטרת המגמה היא להכשיר מהנדסי תעשיה וניהול עם ידע בסיסי במדעי האיכות. התוכנית היא בין-תחומית ומורכבת מקורסים בסטטיסטיקה, הנדסת תעשיה, חקר ביצועים ומדעי ההתנהגות והניהול. תוכנית ההשתלמות מוכרת כמגמה בניהול האיכות ותצויין בתדפיס הציונים של סטודנטים שיעמדו בדרישות המגמה (ראה פירוט בהמשך).

התוכנית מקנה את התואר "מוסמך למדעים בהנדסת תעשיה וניהול".

כלכלה וניהול (ארבע-שנתי ותלת-שנתי)

כלכלנים, בוגרי הפקולטה להנדסת תעשיה וניהול בטכניון, עוסקים בתכנון, הערכה וניהול של מערכות כלכליות בסקטור הפרטי והציבורי, תוך הכרה והבנה של מכלול ההיבטים הקשורים בתפעול מערכות אלה. ביכולתם לנתח ולחזות תפקודן של מערכות עסקיות תחת הנחות שונות ברמת המערכת או ברמה המשקית, ותחת חלופות מדיניות שונות. הכשרתם מאפשרת להם להשתלב בסקטור הציבורי, לנסח ולנתח צעדי מדיניות חליפיים תוך הבנה של מכלול ההשפעות הארגוניות, הכלכליות והאנושיות, ומתוך התייחסות לתנאים המיוחדים של משק פתוח בשלבי צמיחה. לימודי כלכלה וניהול בטכניון מקנים לסטודנטים ידע עיוני רחב במקצועות הכלכלה והניהול, וכן כלים ליישום ידע זה לפתרון בעיות כלכליות של המפעל והמשק. הם נבדלים מתוכניות אחרות לכלכלה, בהדגשת ההיבט הכמותי המתבטא בדרישות ללימודי מתמטיקה, סטטיסטיקה וחקר ביצועים, בנוסף למקצועות הכלכלה והניהול.

קיימים שני מסלולים בכלכלה וניהול - מסלול ארבע שנתי המקנה תואר של "מוסמך למדעים בכלכלה וניהול" ומסלול תלת-שנתי המקנה תואר "בוגר למדעים בכלכלה וניהול".

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 התעשיה 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. אין קבלה ישירה לתוכנית לימודים זאת: סטודנטים העומדים בתנאי הקבלה של הפקולטה יכולים בתנאים מסויימים לעבור לתוכנית לקראת גמר לימודי הסמסטר השני.

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".

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
ארז מרים

פרופסורים
אבריאל מרדכי
אדירי יגאל
אדלר רוברט
ארז מרים
בן-טל אהרון
גופר דניאל
דראל יחזקאל
ויסמן ישי
כספי חיה
מונדרר דב
מי-טל שלמה
מנדלבאום אבישי
נוטע עמוס
נמירובסקי ארקדי
פזי אורי
פייגין פאול
רובינוביץ מיכאל
רובינשטיין יעקב ראובן
רוזנבלט מאיר
רוטבלום אוריאל

פרופסורים חברים
בן-ציון אורי
גולדברג אלברט
גולני בועז
גלעד יששכר
כהן אילה
סגל יצחק
ערב עידו
פולטשק משה
פיגנבאום אבי
קירשנבאום אברהם
קרני ראובן
רפאלי ענת

מרצים בכירים
און שמואל
אינגמן דב
במברגר פיטר
דורי דב
הראל גדליהו
זהר דב
זיגלמן חוה
זינרייך דוד
טננהולץ משה
יופה דימיטרי
ליברמן עופר
מיטניק לאוניד
פלד דן
פן מיכל
קוטין שי
רובינוביץ יעקב
רייזמן חיים

מרצים
גבאי שאול
ליבאי ברק
סונסינו דורון
סמורודינסקי רן
פרוכטר גילה
שהם אביב

עמית הוראה בכיר
ברון מירה

פרופסור אמריטוס
אפשטיין בנימין
מנחיים בלהה
רים ישעיהו

תוכניות לימודים

1. הקדמה

תוכנית הלימודים כוללת מקצועות חובה, ליבה ובחירה. כמפורט להלן בתוכניות הלימודים, הסמסטרים הראשונים מוקדשים בעיקרם למקצועות חובה. החל מהסמסטר החמישי או השישי בוחרים הסטודנטים במקצועות בחירה בהתאם לתחומי התעניינותם. בסמסטרים מתקדמים עוסקים הסטודנטים גם בביצוע פרוייקטים מעשיים או במחקרים בהנחיית מורי הפקולטה או אנשי מקצוע בכירים העוסקים במקצוע הלכה למעשה. בפרויקטים אלה נחשפים הסטודנטים לבעיות הנדסיות, כלכליות וארגוניות שוטפות.

2. מקצועות חובה

בין מקצועות החובה נכללים מקצועות יסוד טכניוניים, מקצועות טכנולוגיים (להנדסת תעשיה וניהול), 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.

3. מקצועות הליבה

מקצועות הליבה מחולקים לשלוש רשימות כאשר בכל אחת מהן מוגדרת מכסת נקודות מינימלית אותה יש ללמוד כחלק מדרישות התוכנית. המקצועות המופיעים בליבה עוסקים בנושאים מרכזיים להשכלתו של מהנדס התעשיה והניהול והמלצת הפקולטה היא ללמוד מקצועות אלו (לפחות ברשימות הפקולטיות ב' ו-ג') מעבר לדרישת המינימום.

4. מקצועות בחירה פקולטיים

מקצועות הבחירה הפקולטיים מחולקים לחמש רשימות המפורטות בהמשך. הרשימות משקפות חמישה כיווני התמחות המאפיינים את תחומי העיסוק של מהנדסי תעשיה וניהול. חלק ממקצועות הבחירה הפקולטיים משותפים ללימודי הסמכה ומוסמכים. מקצועות אלו מסומנים ע"י הספרות 096 או 097 בראשית מספר המקצוע.

5. לימודי מוסמכים

הפקולטה להנדסת תעשיה וניהול מקיימת שבע תוכניות לימודים לתארים גבוהים (מגיסטר ודוקטורט) בנושאים הבאים:

א. הנדסת תעשיה
ב. כלכלה
ג. חקר ביצועים וניתוח מערכות
ד. סטטיסטיקה
ה. מדעי ההתנהגות
ו. מינהל עסקים (תואר מגיסטר בלבד)
ז. הנדסת ניהול מידע

תוכנית לימודים בהנדסת תעשיה וניהול

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

מקצועות חובה	**99.0 נק'**
מקצועות ליבה	**20.0 נק'**
מקצועות בחירה פקולטית	**31.0 נק'***
מקצועות בחירה חופשית	**10.0 נק'**
סה"כ	**160.0 נק'**

*מתוכן 7 נק' פרויקט שנתי.

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1

		ה'	ת'	מ'	נק'
094190	מבוא להנדסת תעשיה*	2	-	-	2.0
104005	אלגברה 1	3	1	-	3.5
104010	חדו"א 1מ'	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	1.0
		15	7	4	18.5

*חובה לקחת מקצוע זה באחד משני הסמסטרים הראשונים ללימודים.

**לסטודנטים בעלי פטור מאנגלית טכנית מומלץ להקדים את לימוד מקצוע הכימיה.

סמסטר 2

094591	מבוא לכלכלה	3	1	-	3.5
104011	חדו"א 2 מ'	4	2	-	5.0
104913	מבוא לגרפיקה הנדסית ת'	2	-	4	3.0
114051	פיסיקה 1	2	1	-	2.5
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
124001	כימיה 1	2	1	2	3.0
		13	7	6	18.0

סמסטר 3

034506	תהליכי יצור ת'	2	1	2	3.0
094313	מודלים דטרמניסטים בחקב"צ	3	1	-	3.5
094323	מערכות דינמיות	3	1	-	3.5
094412	הסתברות מ'	3	2	-	4.0
094811	חשבונאות פיננסית	2	-	2	2.5
114052	פיסיקה 2	3	1	-	3.5
		16	6	4	20.0

סמסטר 4

094164	תכן הנדסי ת'	3	1	-	3.5
094314	מודלים סטוכסטיים בחקב"צ	3	1	-	3.5
094423	מבוא לסטטיסטיקה	3	1	-	3.5
094812	חשבונאות ניהולית	2	-	2	2.5
114053	פיסיקה 3	3	-	-	3.0
		14	3	2	16.0

סמסטר 5

094116	ניהול הייצור 1	3	1	-	3.5
094133	חקר עבודה 1	3	-	2	3.5
094335	סימולציה ספרתית	2	1	-	2.5
094605	מבוא לפסיכולוגיה תעשייתית	2	1	-	2.5
		10	3	2	12.0

סמסטר 6

094117	ניהול הייצור 2	3	1	-	3.5
094164	יסודות מיב"מ	3	1	2	4.0
094607	סוציולוגיה ארגונית	3	1	-	3.5
094222	ניתוח ואפיון מע. מידע	3	-	2	3.5
		12	3	4	14.5

מקצועות הליבה

רשימה א' - (מקצועות כלל טכניונים (יש לבחור 9 נק, לפחות)

014103	מבוא למכניקה הנדסית	3	2	-	4.0
034012	תרמודינמיקה	3	1	-	3.5
044105	הנדסת חשמל מ'	3	1	-	4.0
054120	מאזני חומר ואנרגיה מ'	2	2	-	3.0
084228	דינמיקה מ'	2	2	-	3.0

234144	מתמטיקה דיסקרטית	2	1	-	3.0
314302	מבוא להנדסת חומרים מ'	3	2	3	5.0

*באישור מרכז לימודי הסמכה ניתן לבחור מסלול של שלושה קורסים בהיקף כולל של לפחות 9 נק' באחת מן הפקולטות המיוצגות ברשימה. המסלול יכלול את הקורס הרלבנטי מן הרשימה לעיל ועוד שני קורסים מאותה פקולטה שיאושרו ע"י המרכז.

רשימה ב' - מקצועות פקולטיים: (יש לבחור לפחות 6 נק' מרשימה זו).

096414	סטטיסטיקה תעשייתית	3	1	-	3.5
095615	גורמי אנוש	2	1	2	3.0
095110	ניהול כולל של איכות ופריון	2	-	3	3.0
094221	תכן ויישום מע' מידע	3	-	2	3.5

רשימה ג' - מקצועות פקולטיים: (יש לבחור לפחות 5 נק' מרשימה זו).

096564	מבוא לניהול פיננסי	2	1	-	2.5
094831	עקרונות השיווק	2	1	-	2.5
094616	ניהול משאבי אנוש	2	1	-	2.5
094123	תכנון פרוייקטים וניהולם	2	1	-	2.5

מקצועות בחירה

1. מקצועות הבחירה מקובצים ב-5 רשימות המייצגות כיווני התמחות אופייניים של מהנדס תעשיה וניהול. יש לבחור רשימה אחת (או את המגמה בניהול האיכות) ולבחור במסגרתה לפחות 4 מקצועות.

2. חובה ללמוד, במסגרת מקצועות הבחירה, פרויקט שנתי או שני פרויקטים סמסטריאליים, או פרויקט סמסטריאלי וסמינר. המלצת הפקולטה היא לבצע את הפרויקט בנושא הקשור לרשימה שנבחרה בכיוון התמחות.

3. ניתן ללמוד מקצועות מוסמכים באישור מרכז לימודי הסמכה (או באישורו של היועץ לסטודנטים מצטיינים למי שהדבר מתייחס אליו).

תיאור הרשימות

1. תכנון וניהול הייצור

אחד מתחומי העיסוק המרכזיים של מהנדסי תעשיה וניהול הוא תכנון וניהול הייצור. מקצועות הבחירה ברשימה זו דנים בהיבטים השונים של התכנון והפקוח על הייצור, וביניהם: מיקום ומערך מפעלים, ניהול מלאי ושיבוץ. במסגרת המודרנית של תכנון מפעלים ותהליכי ייצור, יש חשיבות רבה לכושרו של מהנדס תעשיה וניהול לתכנן ולנהל פרויקטים. היבט מיוחד זה וכן תירגול האינטגרציה של ההיבטים השונים נמצאים בין המקצועות המוצעים ברשימה זו. הרשימה כוללת גם נושאים הקשורים לתחום של העברת מוצרים משלב התיכון לשלב הייצור. בין הנושאים הנידונים: קביעת תהליכי העיבוד האופטימליים, ניתוב מוצרים בין תחנות העבודה וקביעת תקני הייצור. חלק ממקצועות אלו מוצעים ע"י הפקולטה להנדסת מכונות. בנוסף, נכללים ברשימה קורסים העוסקים במע' ייצור משולבות מחשב. כמו כן נכלל ברשימה קורס העוסק בניהול מבוסס מודלים. הקורס עוסק בתחומים המתקדמים של תכנון משאבים ותהליכים עסקיים בעזרת מערכות מידע כלל ארגוניות.

חלק גדל והולך של הייצור בתעשיה נעשה בתהליכים מבוקרי מחשב. הרשימה כוללת מקצועות העוסקים בתכנון ובהפעלה יעילה של מערכות ייצור ממוחשבות. זאת, החל בשלב תכנון תהליכי העיבוד, דרך הפעלה ממוחשבת של תהליכי ייצור ושינוע, ועד למערכות הרכבה ממוחשבות. בין היתר יילמדו הנושאים של רובוטיקה, מערכות ייצור גמישות והמפעל הממוחשב.

ברשימה נכללים גם מקצועות בחירה 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. דגש מושם גם על תהליכי חשיבה המערבים את מערכת הזכרון לטווח ארוך, ועל תהליכי למידה ורכישת כשרים. במקצועות ארגונומיה והיבטים ביומכניים מיישמים עקרונות פיסיקליים להערכת ומדידת יכולת וביצועי העובד. המקצוע עוסק בניתוח תנוחות גוף במצבי עבודה משתנים תוך המלצה על תכנון תחנות עבודה אופטימליות. במקצועות הנדסת בטיחות ואמינות נלמדות שיטות להערכת תכנון בטיחות. הניתוח מתבסס על מודלים כלכליים, סטטיסטיים, אלטרנטיביים, אירועים קריטיים ויעדים אנליטיים. ניתוח אמינות המערכת מתבסס על ניתוח סטטיסטי של רכיבי המערכת ועל נתונים אפידימיולוגיים.

2. מערכות מידע

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 וממשקי 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 בהערכת 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. התנהגות ארגונית ומשאבי אנוש

מקצועות הבחירה ברשימה זו נועדו להקנות לסטודנטים ידע והבנה של המאפיינים האישיים, ומאפייני סביבת העבודה, המשפיעים על התנהגות ארגונית כפי שהיא באה לידי ביטוי ברמת הפרט, הקבוצה והארגון. ברמת הפרט ידונו נושאים של התאמת עובד לתפקיד וגורמים קוגניטיביים המשפיעים על יעילות תהליך קבלת ההחלטות ברמת הקבוצה תוכנן קורס שנועד לאפשר לסטודנטים לבחון את המימנויות הבינאישיות שלהם המשפיעות על תפקודם בקבוצה. השפעת המערכת החברתית והארגונית תיבחן בקורסים העוסקים בסביבה החברתית של הארגון ובתקשורת ארגונית. מנקודת ראות ניהולית יבחנו תהליכים של אסטרטגיות לתפעול יעיל של משאבי אנוש, שיטות להדרכה ופיתוח משאבי אנוש והמערכות הנורמטיביות בניהול. כמו כן ירכשו הסטודנטים שיטות מחקר וכלים בחקר הפרט, הארגון והשוק. הידע הנרכש בקורסים המוצעים יסייע לנהל באופן יעיל את המשאב האנושי בארגון.

4. חקר ביצועים וניתוח מערכות.

ברשימה זו נכללים מקצועות מתחומי חקר הביצועים והסטטיסטיקה. חקר ביצועים עוסק בפתרון בעיות, בתחומים השונים של הניהול ושל הנדסת תעשיה, בעזרת מודלים מתמטיים. מקצועות הבחירה בתחום זה הם משני סוגים. כאלה שנועדו להרחיב ולהעמיק את הידע הבסיסי שנרכש במקצועות החובה וכאלה שעוסקים ביישומי חקר ביצועים בתחום ניהולי ספציפי. מקצועות מהסוג הראשון הם תהליכים אקראיים ושימושיהם שהינו המשך ישיר של הקורס מודלים סטוכסטיים, פרקים באופטימיזציה שהינו המשך ישיר של מודלים דטרמניסטיים, ושני המקצועות בתורת המשחקים העוסקים בתחום חשוב שלא נלמד במקצועות החובה. לסוג השני שייכים המקצועות מבוא לתורת השיבוץ, מערכות אגירה ומלאי וחקר ביצועים בבעיות צבאיות. יש לציין כי בתחומים רבים של הנדסת תעשיה ושל ניהול (החל בניהול הייצור וכלה במימון) קיימת מגמה של שימוש גובר במודלים מתמטיים ובטכניקות כמותיות. ולפיכך, גם סטודנטים המעדיפים להתרכז במקצועות בחירה בנושא שאינו חקר ביצועים עשויים למצוא עניין ולהפיק תועלת מלימוד מקצועות בחקר ביצועים, כדי לחזק את הידע ואת הכושר האנליטי שלהם.

מקצועות בחירה בסטטיסטיקה מדגישים היבטים שונים של

סטטיסטיקה יישומית. הם מתבססים על הרקע המתמטי החזק של הסטודנטים בפקולטה, ועל מקצועות החובה בהסתברות וסטטיסטיקה. לרוב המקצועות יש צורך בעבודות מחשב, הכוללות שימוש בחבילות תוכנה סטטיסטיות. ניתוח סטטיסטי מוצלח מתבסס על נתונים אמינים ולכן יש מקום ללמוד איך לתכנן ניסוי המתאים לסוג המידע המבוקש (תכנון ניסויים וניתוחם). בהרבה מחקרים יש נתונים רב משתניים (מודדים מספר תכונות על כל מקרה) והניתוח המלא מתחשב בהיבט הזה (ניתוח רב משתני). המקצוע סדרות עתיות וחיזוי דן במודלים שימושיים המתארים מספר רב של סדרות הנחקרות כדי לחזות את התנהגותן בעתיד. המקצוע סטטיסטיקה אי פרמטרית מציג שיטות מודרניות לניתוח נתונים שלא מתבססות על הנחות שמגבילות את התאמתם למציאות.

5. כלכלה וניהול

חלק ממקצועות הבחירה בכלכלה, הם מקצועות חובה בתוכנית לכלכלה וניהול. הם מהווים הרחבה של הנושאים הנלמדים במבוא לכלכלה וכוללים את המקצועות הקלסיים של מיקרו כלכלה (כלכלת הפירמה וכלכלת משק הבית) ומאקרו כלכלה (כלכלת המשק הלאומי).

מקצועות נוספים דנים בכלים ניתוחיים מתחומי הכלכלה כגון: תורת המשחקים, שוק ההון וכיוב'. וביישומים מיוחדים של תיאוריה כלכלית הרלוונטיים למהנדס התעשיה כגון: כלכלת הסקטור הציבורי, חשבונאות ניהולית וכיוב'. מקצועות הבחירה בניהול עוסקים בנושאים של שיווק, חשבונאות ומימון. מקצועות אלה מהוים הרחבה של קורסי החובה בנושאים הנ"ל ומקנים לסטודנט הבנה בטכניקות ניהוליות עדכניות. שילוב של קורסים בניהול עסקי בלימודי הנדסת תעשיה חושף את הסטודנטים להיבט העסקי של הארגון.

מקצועות בחירה לתוכנית בהנדסת תעשיה וניהול

1. תכנון וניהול הייצור

		ה'	ת'	מ'	נק'
094118	מערכות לתכנון דרישות	3	-	-	3.0
094134	חקר עבודה 2	2	1	-	2.5
094137	ארגונומיה תעשייתית	2	1	2	3.0
094144	הנדסת בטיחות ובריאות מקצועית	2	1	-	2.5
094155	מערכות שינוע ואחסנה	2	1	-	2.5
094266	סדנה ביישומי מיקרו-מחשבים בתעשיה	2	-	3	3.0
097114	תכנון מערכות הרכבה	2	1	-	2.5
097120	נושאים נבחרים בתעשיה	2	1	-	2.0
097130	ניהול מבוסס מודלים	2	-	2	2.5
097138	מערכות אדם/מכונה: היבטים ביומכניים	3	-	-	3.0
097151	תכנון מתקנים	3	1	-	3.5
097162	מערכות ייצור ממוחשב	2	1	-	2.5
097163	תכנון ותכנות עבודות רובוטים	2	1	-	2.5
097167	תכנון תהליכי ייצור בשילוב מחשב	2	1	-	2.5
097351	מערכות אגירה ומלאי	2	1	-	2.5
097628	מערכות אדם/מכונה: אמינות ביצועים ובטיחות	2	2	-	3.0

2. מערכות מידע

094237	שימושי מחשב מינהלים	3	-	-	3.0
094243	סמינר בהנדסת מערכות מידע	2	-	-	3.5
094247	הערכה ובחירה של מחשבים	3	-	-	3.0
094257	ניהול ובקרה של מ"מ	3	-	-	3.0
096210	יסודות בינה מלאכותית ויישומיה	3	1	-	3.5
096220	הנדסת מסדי נתונים	2	1	-	2.5
096230	מערכות מידע שיתופיות	2	1	-	2.5
096240	תיכון מע. זמן אמת	2	1	-	2.5
096250	מערכות מידע מבוזרות	3	1	-	3.5
096260	נושאים מתקדמים במערכות מידע	2	1	-	2.5
096270	ניהול איכות תוכנה	2	-	2	2.5
096271	מסמכים הנדסיים במחשב	2	2	-	3.0
097130	ניהול מבוסס מודלים	2	-	2	2.5
097220	רשתות עצביות	2	1	-	2.5
097230	מתודולוגיות בפיתוח מערכות מידע	2	1	-	2.5
097240	אירועים במערכות מידע	2	-	2	2.5
097250	בקרת רשתות תקשורת	2	1	-	2.5
097260	טכנולוגיות מידע	2	1	-	2.5
234118	ארגון ותכנון המחשב	2	1	-	2.5
234144	מתמטיקה דיסקרטית	2	1	-	3.0
234122	מב. לתכנות מערכות	2	1	-	2.5
234218	מבני נתונים 1	3	1	-	4.0
236322	מערכות קבצים	2	1	-	3.0
236334	מבוא לרשתות מחשבים	2	1	-	3.0
236363	מערכות מסדי נתונים	2	1	-	3.0

3. התנהגות ארגונית וניהול משאבי אנוש

095619	הסביבה החברתית של הניהול	3	-	-	3.0
095648	סדנה למיומנות בין אישית	2	-	-	2.0
096617	חשיבה וקבלת החלטות	2	1	-	2.5
096630	הגורם האנושי בניהול איכות	2	1	-	2.5
097676	שיטות בחקר ארגונים ושווקים	2	1	-	2.5
094696	תקשורת ארגונית	2	-	-	2.0
097616	בחירת עובדים והשמתם	3	-	-	3.0
097638	מערכות אדם/מכונה: תיכון תצוגות ובקרות	2	2	-	3.0
097648	מערכות נורמטיביות בניהול	2	-	-	2.0
097658	ניהול אסטרטגי של משאבי אנוש	2	1	-	2.5
097659	הדרכה ופיתוח משאבי אנוש	2	1	-	2.5

4. חקר ביצועים וניתוח מערכות

096310	תהליכים אקראיים ושימושיהם	2	1	-	2.5
096320	אירועים בדידים במערכות סטוכסטיות	2	1	-	2.5
096324	הנדסת מערכות שירות	3	1	-	3.5
096326	מבוא לתורת השיבוץ	2	1	-	2.5
096425	סדרות עתיות וחיזוי	2	1	-	2.5
096465	אמינות מערכות	2	1	-	2.5
096475	תכנון ניסויים וניתוחם	2	1	-	2.5
097317	תורת המשחקים השיתופיים	2	1	-	2.0
097324	פרקים באופטימיזציה	2	1	-	2.5
097330	נושאים מתקדמים בחקר ביצועים	3	-	-	2.0
097332	תכנות דינמי	3	1	-	2.5
097334	תכנות בשלמים ואופ. קומבינטורית	2	1	-	2.5
097351	מערכות אגירה ומלאי	2	1	-	2.5
097353	חקב"צ בבעיות צבאיות	2	-	-	2.0
097449	סטטיסטיקה אי פרמטרית	2	1	-	2.5
097465	ניתוח רב משתני	3	1	-	3.5
096570	תורת המשחקים הלא שיתופיים	2	1	-	2.5
094325	סמינר בחקב"צ	2	-	-	3.5

5. כלכלה וניהול

094503	מיקרו כלכלה 1	3	1	-	3.5
094504	מיקרו כלכלה 2	3	1	-	3.5
094506	מיקרו כלכלה 3	3	1	-	3.5
094513	מאקרו כלכלה	3	1	-	3.5
094515	כלכלת ישראל	2	1	-	2.5
094525	מסחר בינלאומי	2	1	-	2.5
094566	שוק ההון והשקעות	3	1	-	2.5
094882	חשבונאות ניהולית מתקדמת	2	1	-	2.5
094823	ניתוח כדאיות פרוייקטים	2	1	-	2.5

		ה'	ת'	מ'	נק'
094825	בקרת עלויות	2	1	-	2.5
094825	אירועים בשיווק	2	1	-	2.5
094851	משחק מנהלים	2	-	-	3.5
094555	כלכלת הסקטור הציבורי	2	1	-	2.5
094556	שוקי אופציות	2	-	-	2.0
096570	תורת המשחקים הלא שיתופיים	2	1	-	2.5
096586	אקונומטריקה	3	2	-	3.5
096810	מודלים כמותיים בשיווק	2	1	-	2.5
097510	מודלים של זמן רציף במימון	2	-	-	2.0
097520	ניהול סיכוני ריבית	2	-	-	2.0

6. המגמה בניהול האיכות

096110	ניהול כולל של איכות ופריון	2	-	3	3.0
096120	הנדסת איכות	2	1	-	2.5
096270	ניהול איכות תוכנה	2	-	2	2.5
096324	הנדסת מערכות שירות	3	1	-	3.5
096465	אמינות מערכות	2	1	-	2.5
096475	תכנון ניסויים וניתוחם	2	1	-	2.5
096630	הגורם האנושי בניהול איכות	2	1	-	2.5
096911	מערך אבטחת איכות המוצר	2	1	-	2.5
097129	פריון ומדידתו	2	-	-	2.0

מגמה בניהול האיכות

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 20 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	**8.0 נק'**
מקצועות בחירה	**5.0 נק'**
פרויקט שנתי	**7.5 נק'* (בתחום ניהול איכות)**

מקצועות חובה

*096110	ניהול כולל של איכות ופריון	2	-	3	3.0
096120	הנדסת איכות	2	1	-	2.5
096630	הגורם האנושי בניהול איכות	2	1	-	2.5

*או הקורס מערך אבטחת איכות המוצר (096911)

מקצועות בחירה

שניים מבין חמשת הקורסים הבאים:

096270	ניהול איכות תוכנה	2	-	2	2.5
096324	הנדסת מערכות שירות	3	1	-	3.5
096465	אמינות מערכות	2	1	-	2.5
096475	תכנון ניסויים וניתוחם	2	1	-	2.5
097628	אמינות ביצועים ובטיחות	2	2	-	3.0

תוכנית לימודים בכלכלה וניהול- ארבע שנתי

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

מקצועות חובה	**97.5 נק'**
מקצועות ליבה (לפחות 6 נקודות)	**6.0 נק'**
מקצועות בחירה פקולטית	**41.5 נק'***
מקצועות בחירה חופשית	**10.0 נק'**

*מתוכן 7 נק' פרויקט שנתי

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1

		ה'	ת'	מ'	נק'
094501	מבוא לכלכלה-מיקרו	2	1	-	2.5
104005	אלגברה 1	3	1	-	3.5
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
		15	8	2	19.0

סמסטר 2

094503	מיקרו כלכלה 1	3	1	-	3.5
094313	מודלים דטרמניסטים בחקב"צ	3	1	-	3.5
094511	מבוא לכלכלה - מאקרו	2	1	-	2.5
094811	חשבונאות פיננסית	2	-	2	2.5
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
094412	הסתברות מ'	3	2	-	4.0
094504	מיקרו כלכלה 2	3	1	-	3.5
094513	מאקרו כלכלה	3	1	-	3.5
094812	חשבונאות ניהולית	2	-	2	2.5
094517	שיטות כמותיות בכלכלה	2	1	-	2.5
		16	6	2	19.5

סמסטר 4

094314	מודלים סטוכסטיים בחקב"צ	3	1	-	3.5
094423	מבוא לסטטיסטיקה	3	1	-	3.5
094506	מיקרו כלכלה 3	3	1	-	3.5
094514	מאקרו כלכלה דינמית	3	1	-	3.5
094564	מבוא לניהול פיננסי	2	1	-	2.5
094517	כלכלת ישראל	2	1	-	2.5
		16	6	-	19.0

סמסטר 5

094831	עקרונות השיווק	2	1	-	2.5
094335	סימולציה ספרתית	2	1	-	2.5
090056	התנהגות ארגונית	3	1	-	3.5
094222	אפיון וניתוח מע. מידע	3	-	2	3.5
096586	אקונומטריקה	3	-	2	3.5
094115	לוגיסטיקה	3	2	-	4.0
		16	5	4	19.5

סמסטר 6

094195	פרויקט שנתי 1	2	-	-	3.5
094616	ניהול משאבי אנוש ויחסי עבודה	2	1	-	2.5
		4	1	-	6.0

סמסטר 7

094196	פרויקט שנתי 2	2	-	10	3.5
		2	-	10	3.5

מקצועות הליבה

יש לבחור לפחות 6 נק' מתוך רשימות הליבה הפקולטיות, שאינם מקצועות חובה בתוכנית.

מקצועות בחירה

מקצועות בחירה פקולטיים יוגבלו כדלקמן: במסלול הארבע שנתי יקחו סטודנטים לפחות 5 מקצועות מתוך רשימת המקצועות היעודיים לתוכנית בכלכלה וניהול המופיעה להלן. שאר הנקודות ייבחרו מתוך רשימת מקצועות הבחירה לתוכנית בהנדסת תעשיה וניהול, ללא הגבלה (פרט למגבלה של מקצועות קדם).

במסלול התלת שנתי ייבחרו לפחות 3 מקצועות מתוך רשימת מקצועות היעודיים לתוכנית בכלכלה וניהול.

מקצועות יעודיים - לתוכנית בכלכלה וניהול

094813	סמינר בחשבונאות ניהולית	3	-	-	3.0
094822	חשבונאות ניהולית מתקדמת	2	1	-	2.5
094823	ניתוח כדאיות פרויקטים תעשייתיים	2	1	-	2.5
094825	בקרת עלויות	2	1	-	2.5
094832	אירועים בשיווק	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
096567	כלכלת מיקום	2	-	-	2.0
094525	סחר בינלאומי	2	1	-	2.5
094566	שוק ההון והשקעות	2	1	-	2.5
094577	נושאים נבחרים בכלכלה	2	-	-	2.0
094568	נושאים בבנקאות	2	1	-	2.5
094536	כלכלה מתמטיקה	2	1	-	2.5
095536	כלכלת עבודה	2	1	-	2.5
096566	כלכלה אורבנית	2	1	-	2.5
096527	צמיחה כלכלית	2	1	-	2.5
096552	מימון ציבור מתקדם	2	1	-	2.5
096556	שוקי אופציות	2	-	-	2.0
096557	שוקי חוזים עתידיים	2	-	-	2.0
096568	ניתוח עלות תועלת	2	1	-	2.5
096810	מודלים כמותיים בשיווק	2	1	-	2.5
097317	תורת המשחקים השיתופיים	2	1	-	2.5
096570	תורת המשחקים הלא-שיתופיים	2	1	-	2.5
*094335	סימולציה ספרתית	2	1	-	2.5

*מקצוע בחירה לתוכנית התלת-שנתית, שאינו שייך לרשימה הייעודית.

תוכנית לימודים בכלכלה וניהול- תלת שנתי

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

מקצועות חובה	**91.5 נק'**
מקצועות בחירה פקולטית	**20.5 נק'**
מקצועות בחירה חופשית	**8.0 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'
094501	מבוא לכלכלה-מיקרו	2	1	-	2.5
104005	אלגברה 1	3	1	-	3.5
104003	חדו"א 1	4	2	-	5.0
234112	מבוא למחשב	2	2	2	4.0
234012	אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		15	8	2	19.0

סמסטר 2

		ה'	ת'	מ'	נק'
094503	מיקרו כלכלה 1	3	1	-	3.5
094313	מודלים דטרמניסטים בחקב"צ	3	1	-	3.5
094911	מבוא לכלכלה - מאקרו	2	1	-	2.5
094811	חשבונאות פיננסית	2	-	2	2.5
104004	חדו"א 2	4	2	-	5.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		14	7	2	18.0

סמסטר 3

094517	שיטות כמותיות בכלכלה	2	1	-	2.5
094412	הסתברות מ'	3	2	-	4.0
094504	מיקרו כלכלה 2	3	1	-	3.5
094513	מאקרו כלכלה	3	1	-	3.5
094812	חשבונאות ניהולית	2	-	2	2.5
		13	5	2	16.0

סמסטר 4

094314	מודלים סטוכסטיים בחקב"צ	3	1	-	3.5
094423	מבוא לסטטיסטיקה	3	1	-	3.5
094506	מיקרו כלכלה 3	3	1	-	3.5
094564	מבוא לניהול פיננסי	2	1	-	2.5
094515	כלכלת ישראל	2	1	-	2.5
094514	מאקרו כלכלה דינמית	3	1	-	3.5
		16	6	-	19.0

סמסטר 5

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
090056	התנהגות ארגונית	3	1	-	-	3.5
094831	עקרונות השיווק	2	1	-	-	2.5
096586	אקונומטריקה	3	-	2	-	3.5
094115	לוגיסטיקה	3	2	-	-	4.0
094197	פרויקט סמסטריאלי	2	-	-	10	3.5
094616	ניהול משאבי אנוש ויחסי עבודה	2	1	-	-	2.5
		15	5	-	10	19.5

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.

התוכנית פועלת כמסגרת לימודים משותפת לפקולטה להנדסת תעשיה וניהול ולפקולטה למדעי המחשב, שתקראנה להלן "יחידות האם" ובכפיפות מלאה לשתי היחידות ביחד. התוכנית אינה מהווה יחידה אקדמית, והפעלתה מתבצעת ע"י ראשי שתי יחידות האם.

בתום לימודיהם יקבלו בוגרי התוכנית את התואר "מוסמך למדעים בהנדסת מערכות מידע".

קבלת סטודנטים

1. לתוכנית יתקבל מדי שנה מספר מסוים של סטודנטים מיחידות האם. מספר המתקבלים מכל יחידה ייקבע מדי שנה בהסכמת ראשי שתי יחידות האם, לאחר התיעצות עם הועדה להנדסת מערכות מידע ועם המועצות של יחידות האם.

2. על מנת להצטרף לתוכנית על הסטודנטים להגיש בקשת הצטרפות לראשי יחידותיהם. הגשת בקשה כזו תיתכן לאחר שהסטודנט צבר 36 נק' לפחות.

3. סטודנט שיתקבל לתוכנית ימשיך להשתייך ליחידת האם שלו

ויהיה כפוף לראש היחידה מבחינה אקדמית, מנהלתית ומשמעתית.

4. במשך כל תקופת לימודיו בתוכנית להנדסת מערכות מידע יוכל סטודנט לשנות דעתו ולחזור ללימודים בהתאם לתוכנית אחרת ביחידת האם שלו, תוך השלמת הדרישות לתואר ביחידת האם.

5. 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).

6. יחידות האם תקבענה יועצים מיוחדים לסטודנטים בתוכנית להנדסת מערכות מידע וזאת על מנת להבטיח שהיועץ יהיה בקי בתוכנית הלימודים. סטודנט שהתקבל לתוכנית יועבר ליועץ המתאים ביחידתו.

תוכנית הלימודים

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

מקצועות חובה	**115.5-118.5 נק'**
מקצועות בחירה פקולטית	**31.5-34 .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'	נק'
104010	חדו"א 1מ'	4	2	-	5.0
104005	אלגברה 1	3	1	-	3.5
	או				
104167	אלגברה לינארית א'	4	2	-	5.0
234111	מבוא למדעי המחשב	2	2	2	4.0
234012	אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
234144	מתמטיקה דיסקרטית	2	1	-	3.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		15/16	8/9	2	19.5/ 21.0

מומלץ כמקצוע בחירה: מבוא להנדסת תעשיה 094190 (יש ללמוד מקצוע זה תוך שני הסמסטרים הראשונים).

סמסטר 2

104011	חדו"א 2 מ'	4	2	-	5.0
114051	פיסיקה 1	2	1	-	2.5
234118	ארגון ותכנות המחשב	2	1	1	3.0
234122	מבוא לתכנות מערכות	2	1	-	3.0
094591	מבוא לכלכלה	3	1	-	3.5
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
094313	מודלים דטרמניסטים בחקב"צ	3	1	-	3.5
	או				
236330	מבוא לאופטימיזציה	(2)	(1)	-	(3.0)
		15/16	9	1	21.0/ 21.5

*סטודנטים יכולים להמיר את סדרת הקורסים: פיסיקה 1, פיסיקה 2, פיסיקה 3, כימיה 1 (סה"כ 12.0 נק').

בסדרת הקורסים: פיסיקה 1 מ' (114071), פיסיקה 2 מ' (114072)*

פיסיקה 3 ח' (114073)** (סה"כ 11.5 נק').

במקום קורס זה ניתן ללמוד אחד מבין הקורסים:**

124002	כימיה 1 ב'	3.5
124071	כימיה אורגנית 1	3.5

או 4 נק' מהרשימה הבאה:

114032	מעבדה 1 ח'	1.0
114033	מעבדה 2 ח'	1.0
116130	מבוא לאסטרופיסיקה	2.0
124001	כימיה 1	3.0
124011	כימיה 11	3.0
124801	כימיה אורגנית 1 ב'	2.5
124104	כימיה אי אורגנית 1	4.0
124401	כימיה פיסיקלית 1	2.5
134017	ביולוגיה של התא למדעי הסביבה	4.0
134020	גנטיקה כללית	3.5
134029	ביולוגיה של התא	3.0
134106	זיאולוגיה	4.0
134107	מעבדה בביולוגיה 2	2.0

סמסטר 3

094412	הסתברות מ'	3	2	-	4.0
*094323	מערכות דינמיות	3	1	-	3.5
	או				
104131	משוואות דיפרנציאליות רגילות ח'	(2)	(1)	-	(2.5)
114052	פיסיקה 2	3	1	-	3.5
234218	מבני נתונים 1	2	1	1	3.0
094221	תכן ויישום מערכות מידע	3	-	2	3.5
236334	מבוא לרשתות מחשבים	2	1	-	3.5
		15/16	6	3	19.5/ 20.5

*סטודנטים שלקחו אלגברה (104005) חייבים לקחת מערכות דינמיות.

סמסטר 4

094423	מבוא לסטטיסטיקה	3	1	-	3.5
094314	מודלים סטוכסטיים בחקב"צ	3	1	-	3.5
236322	מערכות קבצים	2	1	-	3.0
114053	פיסיקה 3	3	-	-	3.0
094811	חשבונאות פיננסית	2	-	2	2.5
094222	איפיון וניתוח מערכות מידע	3	-	2	3.5
		16	3	4	19.0

סמסטר 5

094812	חשבונאות ניהולית	2	-	2	2.5
124001	כימיה 1	2	1	1.5	3.0
234246	אלגוריתמים בתורת הגרפים	2	1	-	3.0
234119	מערכות הפעלה	2	-	2	3.5
234292	לוגיקה למדעי המחשב	2	1	-	3.0
234145	מערכות ספרתיות	2	1	-	3.0
		12	4	5.5	18.0

סמסטר 6

094335	סימולציה ספרתית	2	1	-	2.5
*094115	לוגיסטיקה	3	2	-	4.0
094564	מבוא לניהול פיננסי	2	1	-	2.5
**090056	התנהגות אירגונית	3	1	-	3.5
236267	מבנה מחשבים ספרתיים	2	1	-	3.0
236363	מערכות מסדי נתונים	2	1	-	3.0
		14	7	-	18.5

*לחילופין ניתן לקחת במקום לוגיסטיקה את שני המקצועות:

094116	ניהול הייצור 1	3	1	-	3.5
094117	ניהול הייצור 2	3	1	-	3.5

**לחילופין ניתן לקחת במקום מיקצוע זה את שני המקצועות:

		ה'	ת'	מ'	נק'
094605	מבוא לפסיכולוגיה תעשייתית	2	1	-	2.5
094606	הגישה הסוציולוגית בניהול	2	1	-	2.5
	או				
094607	סוציולוגיה אירגונית	3	1	-	3.5

מקצועות בחירה

יש לבחור לפחות 25 נקודות מרשימת המקצועות היעודיים לתוכנית בהנדסת מערכות מידע. על כל סטודנט במסלול ללמוד לפחות 3 מקצועות בכל אחת משתי תת הרשימות שלהלן. את יתרת נקודות הבחירה הנדרשות לתואר ניתן לבחור מכל מקצועות הבחירה בפקולטות למדעי המחשב ובהנדסת תעשיה וניהול. מתוך 25 הנקודות הנבחרות מן המקצועות היעודיים יש לבחור באחת האופציות הבאות:

1. פרוייקט שנתי.

2. שני קורסים יעודיים במדעי המחשב (מעבדה בעיבוד נתונים ומימוש מערכות מסדי נתונים).

רשימת מקצועות יעודיים לתכנית בהנדסת מערכות מידע

מקצועות הנדסת תעשיה וניהול:		ה'	ת'	מ'	נק'
094123	תכנון פרויקטים וניהולם	2	1	-	2.5
094243	סמינר בהנדסת מערכות מידע	2	-	-	3.5
094237	שימושי מחשב מנהלים	2	1	-	3.5
094244	סמינר ביישומי מערכות מידע	2	-	-	3.5
094247	הערכה ובחירה של מחשבים	2	1	-	3.0
094257	ניהול ובקרה של מ"מ	3	-	-	3.0
094266	סדנה ביישומי מיקרו מחשבים בתעשיה	2	-	3	3.0
096210	יסודות בינה מלאכותית ויישומה	3	1	-	3.5
096220	הנדסת מסדי נתונים	2	1	-	2.5
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	2	1	-	2.5
096270	ניהול איכות תוכנה	2	-	2	2.5
096271	הבנת מסמכים הנדסיים	2	2	-	3.0
096560	מערכות מומחה בייצור	2	1	-	2.5
097210	בינה מלאכותית מבוזרת	2	1	-	2.5
097220	רשתות עצביות	2	1	-	2.5
097130	ניהול מבוסס מודלים	2	-	2	2.5
097230	מתודולוגיות לפיתוח מערכות מידע	2	1	-	2.5
097240	אירועים במערכות מידע	2	-	-	2.0
097250	בקרת רשתות תקשרת	2	1	-	2.5
097260	טכנולוגיות מידע	2	1	-	2.5
מקצועות מדעי המחשב					
234302	מעבדה בקומפילציה ה'	-	-	4	3.0
234303	מעבדה במערכות הפעלה ה'	-	-	4	3.0
236319	שפות תכנות	2	1	-	3.0
236335	תכן רשתות מחשבים	2	1	-	3.0
236343	תורת החישוביות	2	1	-	3.0
236353	אוטומטים ושפות פורמליות	2	1	2	3.5
236360	תורת הקומפילציה	2	1	-	3.0
236501	מבוא לבינה מלאכותית	2	1	-	3.0
236506	קריפטולוגיה מודרנית	2	-	-	2.0
236701	הוכחת נכונות של תוכניות	2	1	-	3.0
236366	מעבדה במערכות הפעלה מ'	2	-	4	3.0
236321	מבוא להנדסת תוכנה	2	2	-	3.0
236703	תכנות מונחה עצמים ומנשקי משתמש	2	1	1	3.0
236364	מבנה מערכות הפעלה	2	1	-	3.0

רשימת פרויקטים ומקצועות יעודיים

*094195	פרויקט שנתי 1	2	-	-	3.5
094196	פרויקט שנתי 2	2	-	-	3.5
234201	מעבדה בעיבוד נותנים	2	-	4	3.0
236510	מימוש מערכות מסדי נתונים	2	1	-	3.0

*סטודנט שלמד קורס זה חייב לקחת את קורס המשך 09196

הפקולטה למתמטיקה

הפקולטה למתמטיקה מונה למעלה מ-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.

הפקולטה למתמטיקה בטכניון שונה משאר הפקולטות למתמטיקה בארץ בכך שהיא מאפשרת לסטודנט לשלב בתוכנית הלימודים שלו מסלולים הניתנים על ידי פקולטות הנדסיות.

הפקולטה למתמטיקה מציעה מגוון של תוכניות לימודים לתואר ראשון, תלת-שנתי ("בוגר") וארבע שנתי ("מוסמך"):

1. תוכנית תלת-שנתית במתמטיקה עיונית
2. תוכנית ארבע-שנתית במתמטיקה עיונית
3. תוכנית תלת-שנתית במתמטיקה עיונית עם מגמת התמחות באחד התחומים: בקרה ועיבוד אותות, סטטיסטיקה וחקר ביצועים, מדעי המחשב.
4. תוכנית ארבע-שנתית במתמטיקה עיונית עם מגמת התמחות באחד התחומים: בקרה ועיבוד אותות, סטטיסטיקה וחקר ביצועים, מדעי המחשב, פיסיקה, הוראת המתמטיקה.
5. תוכנית תלת-שנתית במתמטיקה עיונית עם תעודת הוראה
6. תוכנית תלת-שנתית במתמטיקה שימושית
7. תוכנית ארבע-שנתית במתמטיקה שימושית.
8. תוכנית ארבע-שנתית במתמטיקה שימושית עם מגמת התמחות באחד התחומים: בקרה ועיבוד אותות, סטטיסטיקה וחקר ביצועים, מדעי המחשב, כלכלה, פיסיקה, מכניקת הרצף ואנליזה נומרית.

בחירת תוכנית הלימודים יכולה להעשות לאחר התחלת הלימודים, וקיימת גמישות רבה במעבר מתוכנית לתוכנית.

סטודנטים מצטיינים מפקולטות אחרות יכולים ללמוד לקראת תואר נוסף במתמטיקה עיונית על ידי לימודי השלמה שיותאמו להם.

סטודנטים מצטיינים סטודנטים מצטיינים יזכו להדרכה ולתשומת לב מיוחדת של אנשי הסגל הבכיר בפקולטה. לסטודנט מצטיין תינתן גמישות מרבית 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 הנ"ל. במקרים מסוימים יידרשו השלמות לימודים.

לסטודנטים, שאינם מעוניינים בהמשך לימודים לקראת תואר מגיסטר או דוקטור, מומלץ לבחור תוכנית ארבע שנתית, הנותנת מקיפה יותר לעבודה במשק ובתעשייה.

תארים נוספים

מתמטיקה עם מדעי המחשב

המסלול התלת-שנתי הוא לקראת התואר: "בוגר במתמטיקה עם מדעי המחשב". תוכנית הלימודים מכילה את מרבית מקצועות החובה של מתמטיקה עיונית ושל מדעי המחשב. המסלול הארבע שנתי מכיל מקצועות נוספים מתחום מדעי המחשב.

המסלולים מנוהלים ע"י הפקולטה למתמטיקה והקבלה אליהם היא דרך מסלול הרשמה נפרד מן התוכניות האחרות.

תואר משולב במתמטיקה-פיסיקה

מסלול זה הוא באחריות משותפת של הפקולטות למתמטיקה ופיסיקה. המועמדים ירשמו לאחת משתי הפקולטות וישתייכו מבחינה ארגונית לפקולטה אליה יתקבלו.

תואר ראשון נוסף במתמטיקה 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 קיימת תוכנית קבועה המפורטת להלן.

תואר ראשון נוסף בהנדסת חשמל

סטודנט מצטיין במתמטיקה יכול ללמוד לקראת תואר ראשון נוסף בהנדסת חשמל, על פי תוכנית לימודים קבועה.

לימודים לקראת תואר ראשון נוסף הכולל תעודת הוראה

במקביל ללימודים לקראת תואר ראשון בפקולטה, קיימת אפשרות ללימודי תואר ראשון נוסף (הכולל תעודת הוראה) במחלקת 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".

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה

אהרוני רון

פרופסורים

אהרונוב דב
אהרוני רון
בנימיני יואב
ברודני יורי
ברוקס רוברט
ברמן אברהם
גורדון יהורם
גולדברג משה
דינקין איבסיי
הרשקוביץ דניאל
וולפרט יצחק
זקס אברהם
יופה אלכסנדר
לוי רפאל
לונדון דוד
ליוביץ יורי
לין ולדימיר
לירון נדב
לרר ליאוניד
מרכוס משה
ניפומניאשצ'י אלכסנדר
סון יעקב
ספר דוד
סרברו אורי
סולל ברוך
פינקוס אלן
פענח בוריס
צילג דוד
צוויקל מיכאל
ציגלר צבי
רובינשטיין יעקב
רייך שמעון

פרופסורים חברים

אליאש אורי
בשותי דאוד
גרנובסקי ברוך
הולצמן רון
הרן שי
וולנסקי גרשון
ויינריב דב
זייטומירסקי מיכאל
יוהס אריה
ליזרוביץ אריה
נוביק-כהן איימי
פינצ'ובר יהודה
פינסקי רוס
שפריר איתי

מרצים בכירים

אלחדף אלי
אלמוג יניב
הראל צבי
לורנץ דן
מאיר-וולף אדוארד
משולם רועי
מוריה יואב
נבו עמוס
שגיב מיכה

עמית הוראה בכיר

בנאי אברהם (1)

פרופסור אמריטוס

חריט יהודה (1)
לוין מרדכי
פינצ'י אריגו
ריכב מאיר
שוואַרץ בנימין

(1) גיאומטריה תאורית

מתמטיקה עיונית

תוכנית לימודים תלת שנתית במתמטיקה עיונית

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 124 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה 74.0 נק'
מקצועות בחירה 42.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית 8.0 נק'

תוכנית לימודים ארבע-שנתית במתמטיקה עיונית

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

מקצועות חובה 88.0 נק'
מקצועות בחירה 57.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית 10.0 נק'

תוכנית לימודים תלת-שנתית במתמטיקה עיונית עם התמחות נוספת

קיימת אפשרות של התמחות באחת מהמגמות הבאות: בקרה ועיבוד אותות, סטטיסטיקה וחקר ביצועים, מדעי המחשב והוראת המדעים.

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 124 נקודות לפי הפרוט הבא:

מגמת התמחות בבקרה ועיבוד אותות
מקצועות חובה 85.0 נק'
מקצועות בחירה 31.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית 8.0 נק'

מגמת התמחות בסטטיסטיקה וחקר ביצועים
מקצועות חובה 88.0 נק'
מקצועות בחירה 28.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית 8.0 נק'

מגמת התמחות במדעי המחשב
מקצועות חובה 86.5 נק'
מקצועות בחירה 29.5 נק'
מקצועות בחירה חופשית 8.0 נק'

מגמת התמחות בהוראת המדעים
מקצועות חובה 90.0 נק'
מקצועות בחירה 26.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית 8.0 נק'

תכנית לימודים ארבע-שנתית במתמטיקה עיונית עם התמחות נוספת

קיימת אפשרות של התמחות באחת מהמגמות הבאות: מדעי המחשב, סטטיסטיקה וחקר ביצועים, בקרה ועיבוד אותות, כלכלה, פיסיקה והוראת המדעים.

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

מקצועות חובה 88.0 נק'
מקצועות בחירה 57.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית 10.0 נק'

תכנית לימודים תלת-שנתית וארבע-שנתית במתמטיקה עיונית

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

		ה'	ת'	נק'
סמסטר 1				
104195	חשבון אינפיניטסימלי 1	4	3	5.5
104167	אלגברה א'	4	2	5.0
104286	קומבינטוריקה	2	1	2.5
234110	מבוא למחשב - פסקל	2	2	4.0
	או			
234112	מבוא למחשב - שפת C	2	2	4.0
	או			
234111	מבוא למדעי המחשב	2	2	4.0
394800	חינוך גופני	-	2	1.0
		12	10	18.0
סמסטר 2				
104281	חשבון אינפיניטסימלי 2	4	2	5.0
104168	אלגברה ב'	4	2	5.0
324012	אנגלית טכנית	4	-	3.0
104290	תורת הקבוצות 1	3	1	3.5
114071	פיסיקה 1/מ	3	1	3.5
394800	חינוך גופני	-	2	1.0
		18	8	20.0
סמסטר 3				
104282	חשבון אינפיניטסימלי 3	3	2	4.0
114072	פיסיקה 2/מ	4	1	4.5
104142	מבוא לטופולוגיה	3	1	3.5
104122	תורת הפונקציות 1	3	1	3.5
104285	מיש.דיפ. רגילות א'	3	1	3.5
104279	מבוא לחוגים ושדות	2	1	2.5
		18	7	21.5
סמסטר 4				
104165	פונקציות ממשיות	3	1	3.5
104222	תורת ההסתברות	3	1	3.5
104192	מבוא למתמטיקה שימושית	3	-	3.0
114073	פיסיקה 3/ח	3	1	3.5
		12	3	13.5

סמסטר 5

מקצועות בחירה, כולל סמינרים.

סמסטר 6

מקצועות בחירה, כולל סמינרים.

מקצועות חובה/בחירה

104030	מבוא למיש. דיפ. חלקיות	3	1	3.5
104283	אנליזה נומרית 1	3	1	3.5
104276	מבוא לאנליזה פונקציונלית	3	1	3.5
104177	גאומטריה דיפרנציאלית	3	1	3.5
104280	מודולים, חוגים וחבורות	3	-	3.0
104278	תורת השדות	2	-	2.0
		17	4	19.0

מקצועות חובה

תלמידי מתמטיקה עיונית תלת-שנתית עם התמחות ילמדו את מקצועות החובה של מתמטיקה עיונית תלת-שנתית. בנוסף לכך, ילמדו מקצועות חובה במגמת התמחות לפי הפרוט הבא:

התמחות בבקרה ועיבוד אותות 11.0 נק' מרשימה ב' 1.1

התמחות בסטטיסטיקה וחקר ביצועים 14.0 נק' מרשימה ב' 2.1

התמחות במדעי המחשב 12.5 נק' מרשימה ב' 3.1

המתמחה במדעי המחשב ילמד "מבוא למדעי המחשב" במקום "מבוא למחשב".

המתמחה בהוראת המדעים ילמד את 16 הנק' ברשימה ב'-6.

הלומד במסלול 4 שנתי כלשהו ילמד בסמסטרים 5-6 את המקצועות הבאים:

104030	מבוא למיש.דיפ. חלקיות	3.5 נק'
104283	אנליזה נומרית 1	3.5 נק'
104276	מבוא לאנליזה פונקציונלית	3.5 נק'
104177	גאומטריה דיפרנציאלית	3.5 נק'

מקצועות בחירה

הלומד בתכנית תלת-שנתית ללא התמחות יבחר לפחות 3 מקצועות מתוך 6 המקצועות בקבוצת "מקצועות בחירה/חובה", ולפחות 24 נקודות מרשימה א', מהן לא פחות מ-4 ולא יותר מ-8 נקודות סמינרים. את שאר המקצועות ניתן לבחור מרשימה ב'.

הלומד תכנית תלת-שנתית עם התמחות יבחר לפחות 2 מקצועות מתוך "מקצועות בחירה/חובה", ולפחות 10 נק' מרשימה א'.

בהתמחות בבקרה, סטטיסטיקה ומדעי המחשב ילמד לפחות 3 מקצועות מתוך הרשימות ב'-1.2, ב'-2.2, ב'-3.2 בהתאמה. יתר הנקודות יוכלו להילקח גם במקצועות הניתנים בפקולטה אליה שייכת ההתמחות ושאינם ניתנים בפקולטה למתמטיקה.

המתמחה בהוראת המדעים ילמד לפחות 3 מקצועות מתוך "מקצועות בחירה/חובה", והיתר מרשימה א'.

הלומד תכנית ארבע-שנתית ללא התמחות יבחר לפחות אחד משני המקצועות: "מודולים, חוגים וחבורות" ו"תורת השדות", שברשימת "מקצועות בחירה/חובה", ולפחות 45 נקודות מרשימה א', מהן לא פחות מ-4 ולא יותר מ-10 נקודות סמינרים. את שאר הנקודות ניתן לבחור מרשימה ב'.

הלומד תכנית ארבע-שנתית עם התמחות יבחר לפחות אחד משני המקצועות: "מודולים, חוגים וחבורות" ו"תורת השדות", לפחות 22 נקודות מרשימה א' ולפחות 25 נקודות ממגמת ההתמחות מסעיף המתאים ברשימה ב'. יתר הנקודות יוכלו להילקח גם במקצועות הניתנים בפקולטה אליה שייכת ההתמחות ושאינם ניתנים בפקולטה למתמטיקה.

רשימה א'		ה'	ת'	נק'
104040	תורת קבוצות אקסיומטית	3	-	3.0
106415	אנליזה נומרית 3	3	-	3.0
104120	מבוא לתורת הקירובים	3	-	3.0
104284	אנליזה נומרית 2	3	-	3.0
106391	מיש.דיפ. רגילות ב'	3	-	3.0
106393	תורת המטריצות	3	-	3.0
106394	תורת הפונקציות 2	3	-	3.0
106413	מיש.דיפ. חלקיות	3	-	3.0
104114	יסודות הגאומטריה	3	1	3.0
104110	גאומטריה	3	-	3.0
106170	אלגברה הומולוגית	3	-	3.0
106330	גאומטריה אלגברית	3	-	3.0
106383	טופולוגיה אלגברית	3	-	3.0
106390	טופולוגיה כללית	3	-	3.0
106396	תורת הגרפים	3	-	3.0
106349	הסתברות מתקדמת	3	-	3.0
104193	אלגוריתמים באופטימיזציה	3	1	3.5
104194	קמירות ואופטימיזציה	3	1	3.5
106156	לוגיקה מתמטית	3	-	3.0
106431	משטחי רימן	3	-	3.0
106173	תורת המשחקים	3	-	3.0
106397	תורת המספרים	3	-	3.0
106380	אלגברה מודרנית	3	-	3.0
106942	אנליזה פונקציונלית	3	-	3.5
106416	אנליזה נומרית 4	3	-	3.0
106429	תהליכים סטוכסטיים	3	-	3.0
106349	נושאים בתורת אופרטורים	3	-	3.0
106801	נושאים בקמירות ואופטימיזציה	3	-	3.0
106378	תורת המידה	3	-	3.0
106433	נושאים באנליזה פונקציונלית	3	-	3.0
106381	אלגברה מודרנית 2	3	-	3.0
106427	שיטות במיש.דיפ. חלקיות לא ליניאריות	3	-	3.0
106800	נושאים בתורה הארגודית	3	-	3.0
106420	שיטות במיש.דיפ. רגילות	3	-	3.0
106380	אלגברה מודרנית 1	3	-	3.0
106716	פרקים בקומבינטוריקה	3	-	3.0
106723	יריעות דיפרנציאליות	3	-	3.0
106324	חשבון וריאציות	3	-	3.0
106411	תורת החבורות	3	-	3.0
106423	גאומטריה קומבינטורית	3	-	3.0
106414	נושאים נבחרים בהסתברות	3	-	3.0
106401	גאומטריה דיפרנציאלית לוקלית וגלובלית	3	1	3.5
106326	תורה קומבינטורית 2	3	-	3.0
106709	נושאים נבחרים במטריצות	3	-	3.0
106500	מערכות דינמיות	3	-	3.0
106430	אנליזה לא ליניארית	3	-	3.0
106434	סטטיסטיקה מתמטית	3	-	3.0
106402	נושאים נבחרים בתורת הקירובים	3	-	3.0
106331	תורת המספרים האנליטית	3	-	3.0
106350	גאומטריה רימנית	3	-	3.0
106000	מבוא לאנליזה הרמונית	3	-	3.0
104270	שיטות חישוב אנליטיות למשוואות חלקיות	3	2	4.0
104191	מכניקת הרצף	3	-	4.0
104291	אלגוריתמים קומבינטוריים	3	1	3.5
104193	תורת האופטימיזציה	3	1	3.5

כל המקצועות הבאים הם סמינרים בהיקף של 2 שעות בערך של 2 נקודות:

106384 סמינר בטופולוגיה 1
106385 סמינר בטופולוגיה 2
104185 סמינר להסמכה 1
104186 סמינר להסמכה 2
104187 סמינר באנליזה נומרית מתקדמת
106372 סמינר בקומבינטוריקה
106386 סמינר באנליזה פונקציונלית 1
106387 סמינר באנליזה פונקציונלית 2
106388 סמינר במיש.דיפ. 1
106389 סמינר במיש.דיפ. 2
106404 סמינר באלגברה 1
106405 סמינר באלגברה 2
106406 סמינר בתורת הפונקציות 1
106407 סמינר בתורת הפונקציות 2
106409 סמינר במיש.דיפ. חלקיות 1
106410 סמינר במיש.דיפ. חלקיות 2
104250 סמינר בהתרת בעיות בעזרת מחשב 1
104251 סמינר בהתרת בעיות בעזרת מחשב 2

106403	סמינר בתורת הקירובים	
106941	סמינר באנליזה	
106428	סמינר באנליזה לא ליניארית	
106427	סמינר בגאומטריה	
106353	סמינר במטריצות	

רשימה ב'		נק'
בקרה ועיבוד אותות		
ב' 1.1		
044130	אותות ומערכות	4.0
044191	מערכות בקרה	4.0
044192	מערכות בקרה	3.0
ב' 1.2		
044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	3.0
044202	אותות אקראיים	3.0
046196	בקרה לא ליניארית	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
סטטיסטיקה וחקר ביצועים		
ב' 2.1		
094313	מודלים דטרמיניסטיים בחקר ביצועים	3.5
094314	מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים	3.5
094423	מבוא לסטטיסטיקה	3.5
096414	סטטיסטיקה תעשיתית	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
מדעי המחשב		
ב' 3.1		
234118	ארגון ותכנון המחשב	3.0
234218	מבני נתונים 1	3.0
234145	מערכות ספרתיות	3.0
236353	אוטומטים ושפות פורמליות	3.5
ב' 3.2		
234122	מבוא לתכנות מערכות	3.0
234262	תכן לוגי	3.0
234119	מערכות הפעלה	3.5
236267	מבנה מחשבים ספרתיים	3.0
236343	תורת החישוביות	3.0
236360	תורת הקומפילציה	3.0
ב' 4 כלכלה		
094591	מבוא לכלכלה	3.5
094503	מיקרו כלכלה	3.5
094513	מאקרו כלכלה 1	3.5
094504	שיווי משקל כללי	3.5
094514	מאקרו כלכלה דינמית	3.5
094586	אקונומטריה	3.5
094515	כלכלת ישראל	2.5
094536	כלכלת עבודה	2.5
094525	סחר בינלאומי	2.5
094527	צמיחה כלכלית	2.5
094555	כלכלת סקטור ציבורי	2.5
	מתמטיקה של סיכוני מימון	
ב' 5. פיסיקה		
117020	מבוא ליחסות כללית	2.0
114101	מכניקה אנליטית	4.0
104191	מכניקת הרצף	4.0
114245	תורה אלקטרומגנטית	4.0
114203	תורת הקוונטים 1	4.0
114204	תורת הקוונטים 2	4.0
114210	אופטיקה	2.5
117016	פיסיקת הפלסמה	2.0
114214	פיסיקה גרעינית	3.5
116026*	תורת השדות הקלאסית	2.5
114015	תרמודינמיקה ופיסיקה סטטיסטית	3.5
117007	תורת הקוונטים 3	3.0
117014	אלקטרודינמיקה	3.5
117123	דינמיקה של חלקיקים ושדות	3.5
ב' 6 הוראת המתמטיקה		
214204	בעיות נבחרות במתמטיקה 1	1.0
214205	בעיות נבחרות במתמטיקה 2	1.0
104201	בעיות נבחרות במתמטיקה 3	1.0
104202	בעיות נבחרות במתמטיקה 4	1.0
214206	הוראת האלגברה בחטה"ב (ז'-ט')	3.0
214207	הוראת הגאומטריה בחטה"ב (ז'-ט')	3.0
214208	הוראת המתמטיקה בחטה"ע (3 יח"ל)	3.0
214209	הוראת המתמטיקה בחטה"ע (4-5 יח"ל)	3.0

תואר ראשון במתמטיקה עיונית לתלמידי פקולטות אחרות

על פי תקנון לימודי הסמכה, סטודנט רשאי לבקש ללמוד לקראת תואר נוסף בפקולטה אחרת. תכנית ההשלמה נקבעת בדרך כלל על בסיס אישי. עבור סטודנטים בפקולטות להנדסת חשמל, פיסיקה ומדעי המחשב, קיימת תכנית קבועה כלהלן.

סטודנט באחת מפקולטות אלו יחוייב לצבור 38 נקודות בפקולטה למתמטיקה לקבלת תואר בוגר במתמטיקה. עליו ללמוד את המקצועות הבאים:

104142	מבוא לטופולוגיה 1	3.5
104279	מבוא לחוגים ושדות	2.5
104280	מודולים, חוגים וחבורות	3.0
104278	תורת השדות	2.0
104165	פונקציות ממשיות	3.5
104276	מבוא לאנליזה פונקציונלית	3.5

כמו כן, סטודנט בהנדסת חשמל חייב ללמוד 104140 "תורת הקבוצות 1", סטודנט בפיסיקה חייב ללמוד 104222 "תורת ההסתברות", וסטודנט של מדעי המחשב חייב ללמוד 104122 "תורת הפונקציות 1". יתר הנקודות יצברו ע"י לימוד מקצועות מרשימה א' או מקצועות חובה של מתמטיקה עיונית או מתמטיקה שימושית, שאינם מכילים מקצועות שכבר נלמדו. כמו כן, ניתן לצבור נקודות נוספות ע"י לימוד מקצועות מתמטיים ברמה מוגברת, במקום מקצועות חובה מתמטיים של הפקולטות הנ"ל, המוכלים בהם. במקרה זה יחושב הפרש הנקודות כזיכוי לתואר במתמטיקה.

בכל מקרה, על הסטודנט לעמוד בדרישה הטכניונית של השלמת לפחות 22 נקודות נוספות.

מתמטיקה שימושית

תכנית לימודים תלת-שנתית במתמטיקה שימושית

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 124 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	**79.0 נק'**
מקצועות בחירה	**37.0 נק'**
מקצועות בחירה חופשית	**8.0 נק'**

תכנית לימודים ארבע-שנתית במתמטיקה שימושית

קיימת אפשרות להתמחות באחד מהתחומים הבאים: סטטיסטיקה וחקר ביצועים, מדעי המחשב, בקרה ועיבוד אותות, כלכלה, פיסיקה, מכניקת הרצף ואנליזה נומרית.

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'**

מתמטיקה שימושית עם תעודת הוראה

במסגרת התכנית במתמטיקה שימושית ניתן לשלב חלק מהמקצועות הנדרשים לקבלת תעודת הוראה במקצועות בחירה ולימודים חופשיים.

תכנית לימודים תלת-שנתית וארבע-שנתית במתמטיקה שימושית

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1		**ה'**	**ת'**	**נק'**
104195	חשבון אינפיניטסימלי 1	4	3	5.5
104167	אלגברה א'	4	2	5.0
104286	קומבינטוריקה	2	1	2.5
234112	מבוא למחשב - C	2	2	4.0
	או			
234111	מבוא למדעי המחשב	2	2	4.0
394800	חינוך גופני	-	2	1.0
		12	10	18.0

סמסטר 2				
104281	חשבון אינפיניטסימלי 2	4	2	5.0
104168	אלגברה ב'	4	2	5.0
114071	פיסיקה 1/מ	3	1	3.5
394800	חינוך גופני	-	2	1.0
324012	אנגלית טכנית	4	-	3.0
		15	7	17.5

סמסטר 3				
104282	חשבון אינפיניטסימלי 3	3	2	4.0
104122	תורת הפונקציות	3	1	3.5
104285	מיש.דיפ. רגילות א'	3	1	3.5
104193	תורת האופטימיזציה	3	1	3.5
114072	פיסיקה 2/מ	4	1	4.5
		16	6	19.0

סמסטר 4		**ה'**	**ת'**	**נק'**
114073	פיסיקה 3/ח	3	1	3.5
104030	מבוא למיש.דיפ. חלקיות	3	1	3.5
104283	אנליזה נומרית 1	3	1	3.5
104192	מבוא למתמטיקה שימושית	3	-	3.0
104165	פונקציות ממשיות	3	1	3.5
104222	תורת ההסתברות	3	1	3.5
		18	5	20.5

סמסטר 5				
104270	שיטות חישוב אנליטיות למיש.דיפ. חלקיות	3	2	4.0

מקצועות חובה/בחירה

כל סטודנט במסלול תלת-שנתי חייב לבחור, בסמסטרים 4 ו-5, שני מקצועות מתוך שלושת המקצועות הבאים:

104191	מכניקת הרצף	3	2	4.0
104276	מבוא לאנליזה פונקציונלית	3	1	3.5
104177	גאומטריה דיפרנציאלית	3	1	3.5

סטודנט במתמטיקה שימושית במסלול 4 שנתי חייב ללמוד את כל 3 המקצועות הנ"ל.

סמסטר 6

מקצועות בחירה, כולל סמינרים.

מקצועות בחירה

תלמידי התכנית התלת-שנתית ילמדו בנוסף למקצועות חובה/בחירה לפחות **18** נקודות מרשימה ג', והשאר מרשימה ד'.

- תלמידי התכנית הארבע-שנתית ילמדו לפחות **22** נקודות מרשימה ג', והשאר מרשימה ד'.

- המעוניין להתמחות באחד מהתחומים המוזכרים ילמד לפחות 24 נקודות מהרשימה המתאימה ברשימה ד' ועוד 6 נקודות מהפקולטה אליה שייכת ההתמחות, שאינם דומים לקורסים הניתנים ע"י הפקולטה למתמטיקה.

כמו כן, ניתן להרשם באשור היועץ למקצועות אחרים הניתנים ע"י הפקולטה למתמטיקה.

רשימה ג'		**נק'**
104290	תורת הקבוצות 1	3.5
104142	מבוא לטופולוגיה 1	3.5
104284	אנליזה נומרית 2	3.0
104194	קמירות ואופטימיזציה	3.5
104118	זרימה ואלסטיות (בניות נבחרות קלסיות בזרימה ואלסטיות)	4.0
104119*	פרויקט במתמטיקה שימושית	4.0
106349	הסתברות מתקדמת	3.0
106394	חשבון וריאציות	3.0
106393	תורת המטריצות	3.0
106413	מיש.דיפ. חלקיות	3.0
106395	תורת הפונקציות 2	3.0
104187	סמינר באנליזה נומרית	2.0
104198	סמינר במתמטיקה שימושית	2.0
106396	תורת הגרפים	3.0
106415	אנליזה נומרית 3	3.0
106416	אנליזה נומרית 4	3.0
104120	מבוא לתורת הקירובים	3.0
104191	מכניקת הרצף	4.0
104276	מבוא לאנליזה פונקציונלית	3.5
104177	גאומטריה דיפרנציאלית	3.5
104279	מבוא לחוגים ושדות	2.5
106414	נושאים נבחרים בהסתברות	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.

בקרה ועיבוד אותות

כמו רשימה ב' 1.2, 1.1

סטטיסטיקה וחקר ביצועים

כמו רשימה ב' 2.2, 2.1

מדעי המחשב

כמו רשימה ב' 3.2, 3.1

כלכלה

כמו רשימה ב' 4

פיסיקה

כמו רשימה ב' 5

הוראת המדעים

כמו רשימה ב' 6

		נק'
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	מישוואות 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

תוכנית לימודים תלת-שנתית במתמטיקה עם מדעי המחשב

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 124 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	86.5 נק'
מקצועות בחירה	29.5 נק'
מקצועות בחירה חופשית	8.0 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
104286	קומבינטוריקה	2	1	-	2.5
234111	מבוא למדעי המחשב	2	2	2	4.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		12	10	2	18.0

סמסטר 2

104281	חשבון אינפיניטסימלי 2	4	2	-	5.0
104168	אלגברה ב'	4	2	-	5.0
114071	פיסיקה 1/מ	3	1	-	3.5
104290	תורת הקבוצות 1	3	1	-	3.5
234145	מערכות ספרתיות	2	1	-	3.0
324012	אנגלית טכנית	4	-	3	3.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
					24.0

סמסטר 3

104282	חשבון אינפיניטסימלי 3	3	2	-	4.0
104122	תורת הפונקציות 1	3	1	-	3.5
114072	פיסיקה 2/מ	4	1	-	4.5
104287	אלגוריתמים קומבינטוריים	3	1	-	3.5
234118	ארגון ותכנון מחשב	2	1	1	3.0
234122	מבוא לתכנות מערכות	2	2	-	3.0
					21.5

סמסטר 4

104285	מיש.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
					13.0

סמסטר 5

104192	מבוא למתמטיקה שימושית	3	-	-	3.0
104283	אנליזה נומרית 1	3	1	-	3.5
234119	מערכות הפעלה	2	-	2	3.5
					10.0

מקצועות בחירה

מוגדרים שלושה "סלים", שניים במתמטיקה ואחד במדעי המחשב, כדלקמן:

סל א':

104030 מבוא לטופולוגיה 1
104279 מבוא לחוגים ושדות
106156 לוגיקה
104165 פונקציות ממשיות

סל ב':

104030 מבוא למיש. דיפ. חלקיות
104276 מבוא לאנליזה פונקציונלית
104280 חבורות, חוגים ומודולים
104278 תורת השדות
104177 גאומטריה דיפרנציאלית

סל ג':

236360 תורת הקומפילציה
236353 אוטומטים ושפות פורמליות
236343 תורת החישוביות
236267 מבנה מחשבים ספרתיים
094221 תכן ויישום מערכות מידע
094222 אפיון וניתוח של מערכות מידע

חובה לבחור לפחות 3 מקצועות מתוך סל א' (9-10 נקודות), עוד שניים מתוך האיחוד של סלים א' ו-ב' (6-7 נקודות), ואחד מתוך סל ג' (3 נקודות).

בנוסף לסלים, יבחר הסטודנט עוד 12.0 נק' מתוך מקצועות הבחירה והחובה של הפקולטה למתמטיקה, הפקולטה למדעי המחשב ורשימת קורסי הבחירה היעודיים למסלול במערכות מידע בפקולטה לתעשיה וניהול.

לקורסים הבאים של מדעי המחשב יש מקבילות בפקולטה להנדסת חשמל. התלמיד יוכל ללמוד את הקורסים באחת משתי הפקולטות ע"פ בחירתו:

234145	מערכות ספרתיות	044145
234262	תכן לוגי	044262
236267	מבנה מחשבים ספרתיים	046267

תכנית לימודים ארבע שנתית במתמטיקה עם מדעי המחשב

התואר המוענק "מוסמך למדעים במתמטיקה עם מדעי המחשב".

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

מקצועות יסוד וחובה	**114.5 נק'**
מקצועות בחירה	**37.5 נק'**
מקצועות בחירה חופשית	**10.0 נק'**

פרוט תוכנית הלימודים

מקצועות חובה שיבוץ מומלץ לפי סמסטרים

סמסטרים א'-ג': כמו בתכנית התלת-שנתית במתמטיקה עם מדעי המחשב.

סמסטר ד'		**נק'**
106285	מיש.דיפ. רגילות א'	3.5
236218	מבני נתונים	3.0
236262	תכן לוגי	3.0
104222	תורת ההסתברות	3.5
104142	מבוא לטופולוגיה	3.5
236353	אוטומטים ושפות פורמליות	3.0
		19.5

סמסטר ה'		
104192	מבוא למתמטיקה שימושית	3.0
104283	אנליזה נומרית 1	3.5
236119	מערכות הפעלה	3.5
106156	לוגיקה מתמטית	3.0
236343	תורת החישוביות	3.0
		16.0

סמסטר ו'		
104165	פונקציות ממשיות	3.5
104279	מבוא לחוגים ושדות	2.5
236360	תורת הקומפילציה	3.0
236267	מבנה מחשבים ספרתיים	3.0
		12.0

סמסטרים ז', ח'

114073	פיסיקה 3 ח'	3.5
	מקצועות בחירה	

מקצועות בחירה

הסטודנט יבחר 2 מן המקצועות הבאים:

104030 מבוא למיש. דיפ. חלקיות
104276 מבוא לאנליזה פונקציונלית
104280 מודולים, חוגים וחבורות
104278 תורת השדות
104177 גיאומטריה דיפרנציאלית

ועוד 3 מקצועות מבין המקצועות הנ"ל ורשימה א' של מקצועות הבחירה במתמטיקה.

את שאר נקודות הבחירה יקח הסטודנט מתוך מקצועות הבחירה של הפקולטה למתמטיקה והפקולטה למדעי המחשב.

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	**93.0 נק'**
מקצועות בחירה	**23.0 נק'**
מקצועות בחירה חופשית	**8.0 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 1/מ	3	1	-	3.5
114020	מעבדה לפיסיקה 1/מ	-	-	3	1.5
234109/10/12	מבוא למחשב (פורטרן, פסקל או C)	2	2	2	4.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
					20.5

סמסטר 2					
104281	חשבון אינפיניטסימלי 2	4	3	-	5.0
104168	אלגברה ב'	4	2	-	5.0
114072	פיסיקה 2/מ	4	1	-	4.5
114021	מעבדה לפיסיקה 2/מ	-	-	3	1.5
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
					20.0

סמסטר 3

לסטודנטים המתחילים בחורף:

104282	חשבון אינפיניטסימלי 3	3	2	-	4.0
104285	מיש. דיפ. רגילות א	4	-	-	3.5
104142	מבוא לטופולוגיה 1	3	1	-	3.5
114022	מעבדה לפיסיקה 3/מ	-	-	3	2.0
114101	מכניקה אנליטית	3	1	-	4.0
114073	פיסיקה 3/ח	3	1	-	3.5
					20.5

לסטודנטים המתחילים באביב:

104282	חשבון אינפיניטסימלי 3	3	2	-	4.0
104285	מיש. דיפ. רגילות א	4	-	-	3.5
114213	תרמודינמיקה	2	1	-	2.5
114022	מעבדה לפיסיקה 3/מ	-	-	3	2.0
114101	מכניקה אנליטית	3	1	-	4.0
114073	פיסיקה 3/ח	3	1	-	3.5
					19.5

סמסטר 4

לסטודנטים המתחילים בחורף:

104279	מבוא לחוגים ושדות	2	1	-	2.5
104122	תורת הפונקציות 1	3	1	-	3.5
104030	מבוא למיש.דיפ. חלקיות	3	1	-	3.5
114213	תרמודינמיקה	2	1	-	2.5
114245	תורה אלקטרומגנטית	3	1	-	4.0
114203	תורת הקוונטים 1	3	1	-	4.0
					20.0

		ה'	ת'	מ'	נק'
לסטודנטים המתחילים באביב:					
104279	מבוא לחוגים ושדות	2	1	-	2.5
104122	תורת הפונקציות 1	3	1	-	3.5
104142	מבוא לטופולוגיה 1	3	1	-	3.5
114211	מכניקה סטטיסטית 1	2	1	-	2.5
114203	תורת הקוונטים 1	3	1	-	4.0
					16.0

סמסטר 5

לסטודנטים המתחילים בחורף:					
114204	תורת הקוונטים 2	3	1	-	4.0
114211	מכניקה סטטיסטית 1	2	1	-	2.5
114023	מעבדה לפיסיקה 4/מ	-	-	3	2.0
114217	פיסיקה של מצב מוצק	3	1	-	3.5
					12.0
לסטודנטים המתחילים באביב:					
114204	תורת הקוונטים 2	3	1	-	4.0
114245	תורה אלקטרומגנטית	3	1	-	4.0
114023	מעבדה לפיסיקה 4/מ	-	-	3	2.0
104030	מבוא למיש.דיפ. חלקיות	3	1	-	3.5
					13.5

סמסטר 6

לסטודנטים המתחילים בחורף:					
	אין מקצועות חובה				
לסטודנטים המתחילים באביב:					
114217	פיסיקה של מצב מוצק	3	1	-	3.5

מקצועות בחירה: (23 נק')

על הסטודנט לקחת לפחות 6 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
104278	תורת השדות	2	-	-	2.0
104280	מודולים, חוגים וחבורות	3	-	-	3.0
104286	קומבינטוריקה	2	1	-	2.5

וכן עליו לקחת לפחות 6 נק' מהרשימה הבאה:

104250*	מעבדה לפיסיקה 5ת	-	-	6	3.0
114214*	פיסיקה גרעינית	3	1	-	3.5
104251*	מעבדה לפיסיקה 6ת	-	-	6	3.0
114252*	או פרויקט ת	-	-	-	3.0

את מקצועות הבחירה האחרים הוא יכול לבחור גם מתוך רשימה א' של מקצועות הבחירה במתמטיקה ומרשימת מקצועות הבחירה בפיסיקה ומהמקצועות הבאים:

124001	כימיה 1	2	1	2	3.0
124006	כימיה 2 פ	3	1	2	4.0

*המקצועות הנ"ל הם חובה בלימודי מוסמכים בפיסיקה.

תואר ראשון נוסף בהנדסת חשמל

לסטודנטים בפקולטה למתמטיקה ניתנת האפשרות ללמוד במסלול לימודים משולב, מתמטיקה-הנדסת חשמל, לקראת התואר "מוסמך למדעים בהנדסת חשמל" בנוסף לתואר "בוגר למדעים במתמטיקה" (עיונית או שימושית).

סטודנט לאחר צבירה של 80 נקודות לפחות רשאי ללמוד לתואר נוסף בהנדסת חשמל במידה ויעמוד בתנאי הקבלה של הפקולטה להנדסת חשמל. בכל מקרה הסטודנט חייב למלא את דרישות המינימום הטכניוניות.

		נק'
044105	הנדסת חשמל מ'	4.0
044130	אותות ומערכות*	4.0
044140	מערכות ספרתיות*	3.0
044143	יסודות המרת אנרגיה	3.5
044142	מעגלים ליניאריים	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	4.0
044167	פרויקט א'	4.0
044169	פרויקט ב'	4.0
044126	יסודות התקני מל"מ	3.5
044141	שדות אלקטרומגנטיים	4.5
114016	מבוא לתרמודינמיקה ופיסיקה סטטיסטית*	2.5
104214	טורי פוריה והתמרות אינטגרליות	2.5
		52.0

בנוסף לנ"ל, יש להשלים עוד לפחות 6 מקצועות בחירה פקולטיים הכוללים השלמת 2 קבוצות התמחות. מקצועות אלה יכללו לפחות 2 מקצועות ליבה ולא יכללו מקצועות מתמטיקה.

המקצועות המסומנים בכוכבית מופיעים ברשימה ב' של מקצועות הבחירה דלעיל.

תכנית לימודים תלת שנתית במתמטיקה עם סטטיסטיקה וחקר ביצועים

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 124 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	**84.0 נק'**
מקצועות בחירה	**32.0 נק'**
מקצועות בחירה חופשית	**8.0 נק'**

מקצועות חובה

סמסטר 1-2 כמו במתמטיקה עיונית.

סמסטר 3

		ה'	ת'	נק'
104282	חשבון אינפיניטסימלי 3	3	2	4.0
104285	מיש.דיפ. א'	3	1	3.5
104122	תורת הפונקציות 1	3	1	3.5
104222	תורת ההסתברות	3	1	3.5
114072	פיסיקה 2/מ	4	1	4.5
		16	6	19.0

סמסטר 4

104193	תורת האופטימיזציה	3	1	3.5
094423	מבוא לסטטיסטיקה	3	1	3.5
094313	מודלים דטרמיניסטים בחקר ביצועים	3	1	3.5
094314	מודלים סטוכסטים בחקר ביצועים	3	1	3.5
		12	4	14.0

סמסטר 5		ה'	ת'	נק'
104165	פונקציות ממשיות	3	1	3.5
096414	סטטיסטיקה תעשיתית	3	1	3.5
096475	תכנון ניסויים וניתוחם			
	או	2	1	2.5
096465	אמינות מערכות	2	1	2.5
097465	ניתוח רב משתני	3	1	3.5
		11	4	13.0

מקצועות בחירה

יש לקחת לפחות:

3 מקצועות מתוך סל א' (מקצועות מתמטיים)

2 מקצועות מתוך סל ב' (מקצועות סטטיסטיים)

2 מקצועות מתוך סל ג' (מקצועות של חקר ביצועים)

את יתרת המכסה של 32 נק' בחירה יש לקחת מתוך רשימות א' ו-ג' של מקצועות בחירה מהפקולטה למתמטיקה ו/או מתוך הסלים ב' ו-ג' למטה.

סל א'		נק'
104279	מבוא לחוגים ושדות	2.5
104283	אנליזה נומרית 1	3.5
104276	מבוא לאנליזה פונקציונלית	3.5
104030	מבוא למיש.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
097449	סטטיסטיקה אי פרמטרית	2.5
096475	תכנון ניסויים וניתוחם	2.5
	או	
096465	אמינות מערכות	2.5
106434	סטטיסטיקה מתמטית	3.0

סל ג'		
094323	מערכות דינמיות לניאריות	3.5
	או	
044130	אותות ומערכות	4.0
106173	תורת המשחקים	3.0
	או	
096570	תורת המשחקים הלא שיתופיים	2.5
	ו/או	
094335	סימולציה ספרתית	2.5
096324	הנדסת מערכות שירות	2.5
097332	תכנות דינמי	2.5
097334	תכנות בשלמים ואופטימיזציה קומבינטורית	2.0

הפקולטה לפיסיקה

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 הי-טק 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 ותורת הגרעין ומקצועות נוספים לבחירה. הסטודנט יכול לבחור בין מקצועות הבחירה כדי להכין עצמו להתמחות בתחומי המחקר של כ-50 חברי הסגל בפקולטה: פיסיקה אטומית ומולוקולרית, 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 נסויית של תופעות פיסיקליות. בשתי השנים הראשונות המעבדה ניתנת במקביל למקצועות היסוד בפיסיקה . בשנה השלישית לומד הסטודנט טכניקות עבודה מתקדמות.

מאחר שהפיסיקה הינה 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 יהנה הסטודנט מהמיטב שבשני העולמות. המועמדים ירשמו לאחת משתי הפקלטות וישתייכו מבחירה 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-נסיוני של אופטיקה מודרנית וישומיה בתעשיות הי-טק ומחקר. מסלול זה הוא ארבע שנתי והסטודנטים ילמדו בו סל מקצועות בפיסיקה ובהנדסה. המגמה מיועדת לסטודנטים המתעתדים להשתלב בתעשיה אופטית מתקדמת ומחקר באופטיקה. 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 ובמקצועות נוספים בהנדסת חומרים. התנאים ללימוד לתואר כפול זה והמקצועות הנדרשים מפורטים בקטלוג זה במסגרת הנדסת חומרים.

תוכנית לתואר 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 4 שנתית ומיועדת לסטודנטים מצטיינים. התוכנית מובילה לתואר ראשון בפיסיקה (תלת-שנתי) ולתואר בהנדסת חשמל. התוכנית תהיה מיועדת (לכשתאושר על ידי צה"ל) גם לעתודאים מצטיינים במסגרת תוכנית "פסגות".

תואר נוסף

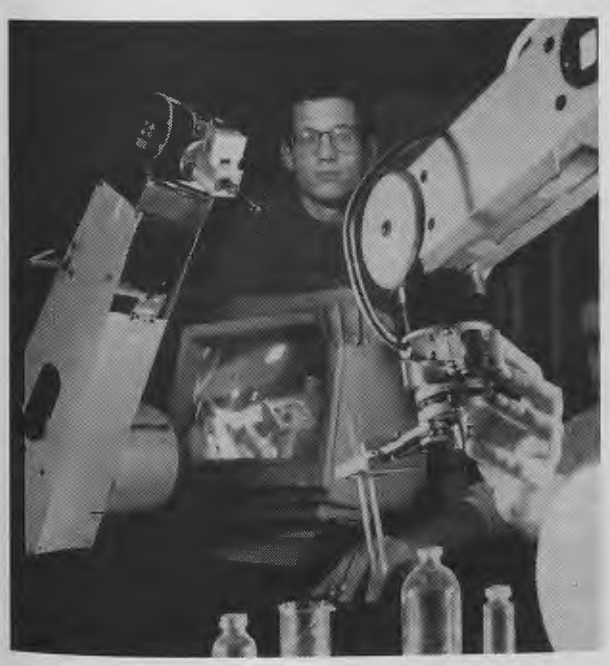
לסטודנטים בפיסיקה קיימת אפשרות של לימוד משולב לקבלת תואר ראשון נוסף **בהנדסת חשמל, בהנדסת מכונות, בכימיה, במדעי המחשב או במתמטיקה.**

השילוב הראשון מתאים לסטודנטים המעוניינים ביישומים של מצב מוצק ובאלקטרואופטיקה. השילוב השני מתאים לסטודנטים המעוניינים במערכות מכניות ובמתקני כוח וחום. השילוב השלישי מתאים לסטודנטים המעוניינים בשטחי מחקר הכוללים נושאים מפיסיקה וכימיה (כגון תכונות אלקטרוניות של פולימרים). השילוב הרביעי מאפשר לסטודנט לצרף ידיעותיו בפיסיקה התמחות ביישומי מחשב. השילוב החמישי מתאים לסטודנטים המעוניינים להשתלם בפיסיקה תיאורטית 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) במחלקת 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".



חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה

משה משה

פרופסור מחקר

פרס אשר

פרופסור אורח

פיטאייבסקי לב

פרופסורים

אברון יוסף
אקשטין יעקב
ארנפרוינד איתן
בן אריה יעקב
בן גיגי לוסיין
בסרמן רוברט
גרונאו מיכאל
דר ארנון
זינגר פאול
כהן אלישע
ליפסון סטיב
מן עדי
מרינוב מיכאל
משה משה
עילם גד
פישמן שמואל
פישר ברטינה
פלשטיינר יהושע
קורן גד
קליש רפאל
רבזון מיכאל
רגב עודד
רוזנר ברוך
רון עמירם
ריס אילן
שביב גיורא
שכטר חנן
שפירא בוריס

פרופסורים חברים

אורי עמוס
אוירבך אסא
אקרמן אריק
אקשטיין שולמית
בלוק בוריס
גרשוני דוד
דדו שלמה
סיון אורי
פולטורק אמיל
פיביך משה
פקטה דן
שגב מרדכי

מרצים בכירים

בראון ארז
טרם שלומית
לאור ארי
לוין דב
נאסר עדי
קרן עמית
רוזן יורם
רזניקוב מיכאל

פרופסור אמריטוס

אופנהיים אורי
אלטמן קלמן
גולדברג יעקב
גילת גדעון
גינוסר יאן
הירש אהרון
וייל ראול
זק יהושע
טנהאוזר דוד
פרת ברוך
קופר צירלס

תכנית לימודים תלת-שנתית

לקראת התואר "בוגר למדעים בפיסיקה"

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 122 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	**93.0 נק'**
מקצועות בחירה (14.0 נק' מפיסיקה לפחות, עד 7.0 נק' מפקולטות אחרות)	**21.0 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

		ה'	ת'	מ'	א'	ניקוד תכנית	ניקוד תכנית ב'
104010	חדו"א 1מ'	4	2	-	5.0	5.0	
104016	אלגברה 1מ'	4	2	-	5.0	5.0	
114071	פיסיקה 1מ'	3	1	-	3.5	3.5	
124001	כימיה 1	2	1	3	3.0	3.0	
114020*	מעבדה לפיסיקה 1 מ'	-	-	3	1.5	-	
114018*	מעבדה לפיסיקה 1 מפ'	-	-	6	-	3.5	
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3.0	-	
						20.0	

*ניתן לקחת 114020 + 114019 או 114018 + 114021.

סמסטר 2

104011	חדו"א 2מ'	4	2	-	5.0	5.0
104131	מיש. דיפ. רגילות ח'	2	1	-	2.5	2.5
114072	פיסיקה 2מ'	4	1	-	4.5	4.5
114021*	מעבדה לפיסיקה 2מ'	-	-	3	-	1.5
114019*	מעבדה לפיסיקה 2מפ'	-	-	6	3.5	-
234109	מבוא למחשב - פורטרן	2	2	2	4.0	4.0
	או					
234112	מבוא למחשב C	2	2	2	4.0	4.0
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3.0	-
					20.5	19.5

סמסטר 3

לסטודנטים המתחילים בחורף:

		ה'	ת'	מ'	נק'
104216	מיש. דיפ. חלקיות	2	1	-	2.5
104215	פונקציות מרוכבות	2	1	-	2.5
114022	מעבדה לפיסיקה 3מ'	-	-	3	2.0
114073	פיסיקה 3ח'	3	1	-	3.5
114101	מכניקה אנליטית	3	1	-	4.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
					15.5

לסטודנטים המתחילים באביב:

104216	מיש. דיפ. חלקיות	2	1	-	2.5
104215	פונקציות מרוכבות	2	1	-	2.5
114022	מעבדה לפיסיקה 3מ'	-	-	3	2.0
114073	פיסיקה 3ח'	3	1	-	3.5
114101	מכניקה אנליטית	3	1	-	4.0
114213	תרמודינמיקה	2	1	-	2.5
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
					18.0

סמסטר 4

לסטודנטים המתחילים בחורף:

114023	מעבדה לפיסיקה 4מ'	-	-	3	2.0
114203	תורת הקוונטים 1	3	1	-	4.0
114245	תורה אלקטרומגנטית	3	1	-	4.0
114213	תרמודינמיקה	2	1	-	2.5
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
					13.5

לסטודנטים המתחילים באביב:

114023	מעבדה לפיסיקה 4מ'	-	-	3	2.0
114203	תורת הקוונטים 1	3	1	-	4.0
114211	מכניקה סטטיסטית 1	2	1	-	2.5
142006	כימיה 2פ'	3	1	2	4.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
					13.5

סמסטר 5

לסטודנטים המתחילים בחורף:

114204	תורת הקוונטים 2	3	1	-	4.0
114217	פיסיקה של מצב מוצק	3	1	-	3.5

		ה'	ת'	מ'	נק'
114250	מעבדה לפיסיקה 5ת	-	-	6	3.0
114211	מכניקה סטטיסטית 1	2	1	-	2.5
124006	כימיה 2פ	3	1	2	4.0
					17.0

לסטודנטים המתחילים באביב:

114204	תורת הקוונטים 2	3	1	-	4.0
114245	תורה אלקטרומגנטית	3	1	-	4.0
114214	פיסיקה גרעינית	3	1	-	3.5
114250	מעבדה לפיסיקה 5ת	-	-	6	3.0
					14.5

סמסטר 6

לסטודנטים המתחילים בחורף:

114214	פיסיקה גרעינית	3	1	-	3.5
114251	מעבדה לפיסיקה 6ת	-	-	6	3.0
114252	או פרויקט ת	-	-	-	3.0
					6.5

לסטודנטים המתחילים באביב:

114217	פיסיקה של מצב מוצק	3	1	-	3.5
114251	מעבדה לפיסיקה 6ת	-	-	6	3.0
114252	או פרויקט ת	-	-	-	3.0
					6.5

מקצועות בחירה מפיסיקה

על הסטודנט לקחתלפחות 14 נק' מרשימה זו:

		ה'	ת'	מ'	נק	מתאים לסמס'
114103	שיטות סטטיסטיות ונומריות בפיסיקה	2	1	-	2.5	4
114210	אופטיקה	3	1	-	3.5	4
114226	דו"ח סגל מחקר סתיו	2	-	-	1	5
114227	דו"ח סגל מחקר אביב	2	-	-	1	5
114253	אלקט' ומכשור בפיסיקה ניסויית	2	1	2	3.5	3
116001	פיסיקה של האינפרא-אדום	2	1	-	2.5	6
116003	פיסיקה של לייזרים	2	1	-	2.5	6
116025	מכניקה אנליטית מתקדמת	2	1	-	2.5	6
116026	תורת השדות הקלסית	2	1	-	2.5	6
116028*	סמינר בפרקים נבחרים בפיסיקה	2	-	-	2.0	6
116055	חומרים דיאלקטריים	2	1	-	2.5	6
116110	פיסיקה של האטמוספירה	2	-	-	2.0	5
116130*	מבוא לאסטרופיסיקה וקוסמולוגיה	2	-	-	2.0	4
117005	פיסיקת כוכבים	2	1	-	2.5	6
117007*	תורת הקוונטים 3	3	1	-	3.5	6
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	2	-	-	2.5	6
117020	מבוא ליחסות כללית	2	-	-	2.5	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
116027	מכניקת הרצף וגלים	3	1	-	3.5	4
044339	אלקטרואופטיקה	2	1	-	3.0	5
104214	טורי פוריה והתמרות אינטגרליות	2	1	-	2.5	3
314005	אפיון מבנה והרכב חומרים	3	1	-	3.5	5
104134	אלגברה מודרנית ח'	2	1	-	2.5	2
114027	מעבדה לפיסיקה 5	-	-	8	4.5	5
114028	מעבדה לפיסיקה 6	-	-	8	4.5	6
114229	פרויקט	-	-	-	4.5	6
116140	מצב מוצק 2	3	-	-	3.0	6
116029	מבוא לביופיסיקה	3	-	-	3.0	6
117066	אופטיקה מתקדמת	3	-	-	3.0	6
117115	מגנטיות	2	1	-	2.5	6

*קורסים מומלצים לסטודנטים שמתכננים להמשיך לתואר גבוה.

**אחד המקצועות הוא חובה בלימודי מוסמכים (פיסיקה).

הערה: כל קורס חובה בלימודי מוסמכים בפיסיקה הינו מומלץ בלימודי הסמכה.

מקצועות בחירה מפקולטות אחרות

		ה'	ת'	מ'	נק	מתאים לסמס'
034003	בית מלאכה	-	4	-	1.0	1
035142	טכנולוגית האנרגיה	2	1	-	2.5	6
044105	הנדסת חשמל מ'	3	1	-	4.0	3
044130	אותות ומערכות	3	1	-	4.0	4
044142	מעגלים אלקטרוניים ליניאריים	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'	-	-	-	4.0	5
044231	התקנים אלקטרוניים 1	2	1	2	4.0	6
044262	תכן לוגי ומבוא למחשבים	2	1	-	3.0	6
044340	תכן רכיבים ומערכות אופטיים	2	1	-	3.0	6
084305	זרימה צמיגה ומעבר חום	2	1	-	2.5	4
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
124402	כימיה פיסיקלית 2	2	1	-	2.5	4
124701	כימיה אורגנית 1	3	1	-	3.5	5
134010	ביולוגיה למהנדסים 1	3	-	-	3.0	4
134011	ביולוגיה למהנדסים 2	3	-	-	3.0	4
214099	מיומנויות מחשוב בסיסיות	-	-	2	0.0	3
214107	פסיכולוגיה קוגנטיבית	2	-	-	2.0	4
214108	מיומנויות ההוראה	2	2	-	3.0	4
214109	שיטות הוראה	2	2	-	3.0	4
234107	אנליזה נומרית 1	3	1	-	4.0	3
234118	ארגון ותכנון המחשב	2	1	1	3.0	3
236320	אנליזה נומרית 2	2	1	-	3.0	4

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 הטכניות והפקולטיות.

דרישות ההשלמה כדלהלן:

		נק'
044105	הנדסת חשמל מ'	4.0
044130	אותות ומערכות	4.0

		נק'
044145	מערכות ספרתיות	3.0
044142	מעגלים אלקטרוניים ליניאריים	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
		41..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'
034002	אנליזה נומרית (או 234107)	2.5
034003	בית מלאכה	1.0
034004	שרטוט הנדסי	3.0
034005	תהליכי ייצור	2.5
034012	תרמודינמיקה 1	3.5
034013	זרימה (או 114027 או 084305)	4.0
034014	מעבר חום	2.5
034015	תכן מכני 1	3.0
034017	פרויקט תכן מכני 1	2.0
034019	מערכות ליניאריות (או 044130)	3.0
034020	מבוא לבקרה ואוטומציה	2.5
034021	שיטות סטטיסטיות (או 114103)	2.5
034025	סטטיקה (בחינה בלבד)	2.5
034026	תורת החוזק	3.0
034027	אלסטיות יישומית	4.0
044103	הנדסת חשמל 1 (או 114253 או 044105)	2.5
044112	הנדסת חשמל 2	2.5
314302	מבוא להנדסת חומרים מ'	5.0
		51.5

המקצועות בסוגריים שייכים למקצועות הבחירה של הפקולטה לפיסיקה.

ב. לימוד מקצוע תכן שנתי + פרויקט שנתי.
ג. ביצוע פרויקט שנתי נוסף.
ד. השלמת הדרישות לשרשרת אחת מלאה בת 4 מקצועות (לפחות שלושה מקצועות הניתנים על ידי הפקולטה להנדסת מכונות).

תואר ראשון נוסף בכימיה

סטודנטים העומדים בדרישות הטכניון יוכלו ללמוד לתואר ראשון נוסף בכימיה, לאחר שיתקבלו על ידי הפקולטה לכימיה וישלימו את המקצועות דלהלן:

		נק'
124208	יסודות הכימיה 1	4.5
124209	יסודות הכימיה 2	3.5
124212	מעבדה כימיה אנליטית 1 לכימאים	2.0
124214	מעבדה כימיה אנליטית 2 לכימאים	2.0
124211	כימיה אנליטית 1 לכימאים	2.5
124213	כימיה אנליטית 2 לכימאים	1.5
124210	כימיה אי אורגנית	2.5
124701	כימיה אורגנית 1	3.5
124702	כימיה אורגנית 2	3.5
124703	כימיה אורגנית 3	2.5
124402	כימיה פיסיקלית 2	2.5
124403	כימיה פיסיקלית 3	2.5
124604	מעבדה כימיה פיסיקלית 1	2.0
124605	מעבדה כימיה פיסיקלית 2	2.5
124901	מעבדה כימיה אורגנית 1	2.5
124902	מעבדה כימיה אורגנית 2	2.5
		42.5

וכן עוד 30 נקודות ממקצועות הבחירה המומלצת של הפקולטה לכימיה מתוכם:

שני מקצועות מתוך:

126300	מעב' בכימיה אי-אורגנית מתקדמת	1.5
126301	מעב' בכימיה אנליטית מתקדמת	1.5
126600	מעב' בכימיה פיסיקלית מתקדמת	1.5
126900	מעב' בכימיה אורגנית מתקדמת	2.0

שלושה מקצועות מהרשימה הבאה, כשלפחות אחד מהם כימיה מתקדמת:

124301	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות	2.5
127205	קביעת מבנה גבישי ומולקולרי	3.0
127419	כימיה גרעינית	2.5
126100	כימיה אי-אורגנית מתקדמת	3.0
126700	כימיה אורגנית מתקדמת	3.0

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:

234144	מתמטיקה דיסקרטית	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	3.0
234246	אלגוריתמים בתורת הגרפים	3.0
234292	לוגיקה למדעי המחשב 1	3.0
234107	אנליזה נומרית 1	4.0
234119	מבוא למערכות הפעלה	3.5
236353	אוטומטים ושפות פורמליות	3.0
236343	תורת החישוביות	3.0
236360	תורת הקומפילציה	3.0
		40.5

יש לקחת 234112 (מבוא למחשב שפת C) או 234111 (מבוא למדעי המחשב).

בנוסף, יש להשלים לפחות עוד 8 נקודות בחירה פקולטיות.

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:

		נק'
104279	מבוא לחוגים ושדות	2.5
104280	מודולים, חוגים וחבורות	3.0
104142	מבוא לטופולוגיה 1	3.5
104165	פונקציות ממשיות	3.5
104222	תורת ההסתברות	3.5
104276	מבוא לאנליזה פונקציונלית	3.5
104278	תורת השדות	2.0

ועוד 14 נקודות מתוך מקצועות החובה והבחירה בתוכניות למתמטיקה עיונית או מתמטיקה שימושית.

אפשר לצבור חלק מנקודות הבחירה גם ע"י לימוד:

משוואת רגילות א' 104029- במקום משוואות רגילות 104131
מבוא למשוואות חלקיות 104030- במקום משוואות חלקיות 104216
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".

תכנית 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	**93.0 נק'**
מקצועות בחירה	**23.0 נק'**
מקצועות בחירה חופשית	**8.0 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 1/מ	3	1	-	3.5
114020	מעבדה לפיסיקה 1/מ	-	-	3	1.5
234109/10/12	מבוא למחשב (פורטרן, פסקל או C) 2	2	2	2	4.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
					20.5

סמסטר 2

104281	חשבון אינפיניטסימלי 2	4	3	-	5.0
104168	אלגברה ב	4	2	-	5.0
114072	פיסיקה 2/מ	4	1	-	4.5
114021	מעבדה לפיסיקה 2/מ	-	-	3	1.5
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
					20.0

סמסטר 3

לסטודנטים המתחילים בחורף:

		ה'	ת'	מ'	נק'
104282	חשבון אינפיניטסימלי 3	3	2	-	4.0
104285	מיש. דיפ. רגילות א	4	-	-	3.5
104142	מבוא לטופולוגיה 1	3	1	-	3.5
114022	מעבדה לפיסיקה 3/מ	-	-	3	2.0
114101	מכניקה אנליטית	3	1	-	4.0
114073	פיסיקה 3/ח	3	1	-	3.5
					20.5

לסטודנטים המתחילים באביב:

104282	חשבון אינפיניטסימלי 3	3	2	-	4.0
104285	מיש. דיפ. רגילות א	4	-	-	3.5
114213	תרמודינמיקה	2	1	-	2.5
114022	מעבדה לפיסיקה 3/מ	-	-	3	2.0
114101	מכניקה אנליטית	3	1	-	4.0
114073	פיסיקה 3/ח	3	1	-	3.5
					19.5

סמסטר 4

לסטודנטים המתחילים בחורף:

104279	מבוא לחוגים ושדות	2	1	-	2.5
104122	תורת הפונקציות 1	3	1	-	3.5
104030	מבוא למיש. דיפ. חלקיות	3	1	-	3.5
114213	תרמודינמיקה	2	1	-	2.5
114245	תורה אלקטרומגנטית	3	1	-	4.0
114203	תורת הקוונטים 1	3	1	-	4.0
					20.0

לסטודנטים המתחילים באביב:

104279	מבוא לחוגים ושדות	2	1	-	2.5
104122	תורת הפונקציות 1	3	1	-	3.5
104142	מבוא לטופולוגיה 1	3	1	-	3.5
114211	מכניקה סטטיסטית 1	2	1	-	2.5
114203	תורת הקוונטים 1	3	1	-	4.0
					16.0

סמסטר 5

לסטודנטים המתחילים בחורף:

114204	תורת הקוונטים 2	3	1	-	4.0
114211	מכניקה סטטיסטית 1	2	1	-	2.5
114023	מעבדה לפיסיקה 4/מ	-	-	3	2.0
114217	פיסיקה של מצב מוצק	3	1	-	3.5
					12.0

לסטודנטים המתחילים באביב:

114204	תורת הקוונטים 2	3	1	-	4.0
114245	תורה אלקטרומגנטית	3	1	-	4.0
114023	מעבדה לפיסיקה 4/מ	-	-	3	2.0
104030	מבוא למיש. דיפ. חלקיות	3	1	-	3.5
					13.5

סמסטר 6

לסטודנטים המתחילים בחורף:

אין מקצועות חובה

לסטודנטים המתחילים באביב:

114217	פיסיקה של מצב מוצק	3	1	-	3.5

מקצועות בחירה: (23 נק')

על הסטודנט לקחת לפחות 6 נק' מהרשימה הבאה:

104165	פונקציות ממשיות	3	1	-	3.5
104222	תורת ההסתברות	3	1	-	3.5

		ה'	ת'	מ'	נק'
104276	מבוא לאנליזה פונקציונלית	3	1	-	3.5
104177	גאומטריה דיפרנציאלית	3	1	-	3.5
104140	תורת הקבוצות	2	1	-	2.5
104192	מבוא למתמטיקה שימושית	3	-	-	3.0
104283	אנליזה נומרית 1	3	1	-	3.5
104278	תורת השדות	2	-	-	2.0
104280	מודולים, חוגים וחבורות	3	-	-	3.0

וכן עליו לקחת לפחות 6 נק' מהרשימה הבאה:

104250*	מעבדה לפיסיקה 5ת	-	-	6	3.0
114214*	פיסיקה גרעינית	3	1	-	3.5
104251*	מעבדה לפיסיקה 6ת	-	-	6	3.0
114252*	או פרויקט ת	-	-	-	3.0

את מקצועות הבחירה האחרים אפשר לבחור גם מתוך רשימה א של מקצועות הבחירה במתמטיקה ומרשימת מקצועות הבחירה בפיסיקה ומהמקצועות הבאים:

124001	כימיה 1	2	1	2	3.0
124006	כימיה 2 פ	3	1	2	4.0

*המקצועות הנ"ל הם חובה בלימודי מוסמכים בפיסיקה.

תוכנית לימודים ארבע-שנתית

במגמת התמחות באופטיקה שימושית לקראת התואר "מוסמך למדעים בפיסיקה"

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

מקצועות חובה	**117.0 נק'**
מקצועות בחירה פקולטית	**30.0 נק'**
מקצועות בחירה חופשית	**10.0 נק'**

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטרים 1,2,3 לפי תכנית הלימודים התלת-שנתית

סמסטר 4

לסטודנטים המתחילים בחורף:

		ה'	ת'	מ'	נק'
114023	מעבדה לפיסיקה 4/מ	-	-	3	2.0
114203	תורת הקוונטים 1	3	1	-	4.0
114245	תורה אלקטרומגנטית	3	1	-	4.0
114213	תרמודינמיקה	2	1	-	2.5
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
114210	אופטיקה	3	1	-	3.5
					17.0

לסטודנטים המתחילים באביב:

114023	מעבדה לפיסיקה 4/מ	-	-	3	2.0
114203	תורת הקוונטים 1	3	1	-	4.0
114211	מכניקה סטטיסטית 1	2	1	-	2.5
142006	כימיה 2פ'	3	1	2	4.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
					13.5

סמסטר 5

לסטודנטים המתחילים בחורף:

		ה'	ת'	מ'	נק'
114204	תורת הקוונטים 2	3	1	-	4.0
114217	פיסיקה של מצב מוצק	3	1	-	3.5
114027	מעבדה לפיסיקה 5	-	-	8	4.5
114211	מכניקה סטטיסטית 1	2	1	-	2.5
114017	תכנון מערכות אופטיות	2	1	-	2.5
116003	פיסיקה של לייזרים*	2	1	-	2.5
					19.5

לסטודנטים המתחילים באביב:

114204	תורת הקוונטים 2	3	1	-	4.0
114245	תורה אלקטרומגנטית	3	1	-	4.0
114214	פיסיקה גרעינית	3	1	-	3.5
114027	מעבדה לפיסיקה 5	-	-	8	4.5
114210	אופטיקה	3	1	-	3.5
					19.5

סמסטר 6

לסטודנטים המתחילים בחורף:

114214	פיסיקה גרעינית	3	1	-	3.5
114028	מעבדה לפיסיקה 6	-	-	8	4.5
114229	או פרויקט	-	-	-	4.5
					8.0

לסטודנטים המתחילים באביב:

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*	2	1	-	2.5
					10.5

סמסטרים 7, 8

035194	תכן אופטו-מכני	2	1	-	2.5
046341	סיבים ותקשורת	2	1	-	3.0
114208	מעבדה במדידות אופטיות	-	-	6	3.0
114209	מעבדה בעיבוד אופטי	-	-	4	2.0
313040	מבוא למדע הזכוכית**	2	-	-	2.0
					12.5

*חובה 116003 או 044339

**חובה 315040 או 116055

מקצועות בחירה פקולטית

על הסטודנט לקחת לפחות 30 נקודות מרשימה זו:

		ה'	ת'	מ'	נק'	מתאים לסמס'
114103	שיטות סטטיסטיות ונומריות בפיסיקה	2	1	-	2.5	4
114226	דו"ח סגל מחקר סתיו	2	-	-	1	5
114227	דו"ח סגל מחקר אביב	2	-	-	1	5
114253	אלקט' ומכשור בפיסיקה ניסויית	2	1	2	3.5	3
116001	פיסיקה של האינפרא-אדום	2	1	-	2.5	6
116028*	סמינר בפרקים נבחרים בפיסיקה	2	-	-	2.0	6
116110	פיסיקה של האטמוספירה	2	-	-	2.0	5
116130*	מבוא לאסטרופיסיקה וקוסמולוגיה	2	-	-	2.0	4
117018	פיסיקה של מוליכים למחצה	2	1	-	2.5	6
117007*	תורת הקוונטים 3	3	1	-	3.5	6
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
117015	פיסיקה של אטומים ומולקולות	3	1	-	3.5	6
117016	פיסיקה של הפלסמה	2	1	-	2.5	5
117019*	מכניקה סטטיסטית 2	2	-	-	2.5	6

		מתאים				
		ה'	ת'	מ'	נק'	לסמס'
117066	אופטיקה מתקדמת	3	-	-	3.0	6
117115	מגנטיות	2	1	-	2.5	6
116027	מכניקת הרצף וגלים	3	1	-	3.5	4
314005	אפיון מבנה והרכב חומרים	3	1	-	3.5	5
116140	מצב מוצק 2	3	-	-	3.0	6
116029	מבוא לביופיסיקה	3	-	-	3.0	6
104214	טורי פוריה והתמרות אינטגרליות	2	1	-	2.5	3
046773	התקני מוליכים למחצה אלקטרואופטיים לגילוי	2	1	-	3.0	7
046851	לייזרי מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים	2	1	-	3.0	7
046332	מערכות ראיה ושמיעה	2	1	-	3.0	7
044142	מעגלים אלקטרוניים ליניאריים	3	1	-	4.0	7
336302	הדמיה רפואית	2	-	-	2.0	4
036019	מערכות אופטיות 2	2	1	-	2.5	7

*קורסים מומלצים לסטודנטים שמתכוננים להמשיך לתואר גבוה.

הערה: כל קורס חובה בלימודי מוסמכים בפיסיקה הינו מומלץ בלימודי הסמכה.

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

על מנת להשלים את התארים יש לצבור 183 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה: פיסיקה 90.5 + חשמל 41.5 סה"כ 132.0 נק'
מקצועות בחירה: פיסיקה 14 + חשמל 27 סה"כ 41.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית: סה"כ 10.0 נק'

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1

		נק'
104010	חדו"א 1מ'	5.0
104016	אלגברה 1 מ'	5.0
114071	פיסיקה 1/מ	3.0
124001	כימיה 1	3.0
114020	מעבדה לפיסיקה 1/מ	1.5
324012	אנגלית טכנית	3.0
		21.0

סמסטר 2

104011	חדו"א 2מ'	5.0
104131	מיש. דיפ. רג. ח'	2.5
114072	פיסיקה 2מ	4.5
114033	מעבדה לפיסיקה 2ח'	1.0
044145	מערכות ספרתיות	3.0
234111	מבוא למדעי המחשב	4.0
394800	חינוך גופני	1.0
		21.0

סמסטר 3

104216	מיש. דיפ. חלק'	2.5
104215	פונקציות מרוכבות	2.5
		נק'
114022	מעבדה לפיסיקה 3ח'	2.0
114073	פיסיקה 3ח	3.5
114101	מכניקה אנליטית	4.0
044105	הנדסת חשמל מ'	4.0
104214	טורי פורייה	2.5
394800	חינוך גופני	1.0
		22.0

סמסטר 4

114023	מעבדה לפיסיקה 4מ	2.0
114203	תורת הקוונטים 1	4.0
114245	תורה אלקטרומגנטית	4.0
114213	תרמודינמיקה	2.5
044127	יסודות התקני מל"מ	3.5
044130	אותות ומערכות	4.0
	מקצוע ליבה - חשמל	3.0
		23.0

סמסטר 5

114204	תורת הקוונטים 2	4.0
114217	פיסיקה של מצב מוצק	3.5
114250	מעבדה לפיסיקה 5ת'	3.0
114211	מכניקה סטטיסטית 1	2.5
142006	כימיה 2פ'	4.0
044142	מעגלים אלקטרונים ליניאריים	4.0
044147	מעגלי מיתוג אלקטרוניים	4.0
		25.0

סמסטר 6

114214	פיסיקה גרעינית	3.5
114251	מעבדה פיסיקה 6 ת'	3.0
	או	
114252	פרויקט	
044167	פרויקט א' - חשמל	4.0
044160	מעבדה בהנדסת חשמל 1	3.0
	2 מקצועות ליבה חשמל	6.0
	2 מקצועות בחירה פיסיקה	6.0
		25.5

סמסטר 7

044162	מעבדה בהנדסת חשמל 2	2.5
044164	מעבדה בהנדסת חשמל 3	3.0
044169	פרויקט ב' חשמל	4.0
	2 מקצועות בחירה פיסיקה	6.0
	3 מקצועות בחירה חשמל	9.0
		24.5

סמסטר8

מקצועות בחירה חשמל	
מקצועות בחירה פיסיקה	11
נקודות בחירה חופשית	10.0

במסגרת מקצועות הבחירה בחשמל ישלים הסטודנט לפחות שתי קבוצות התמחות.

הערות: הסטודנטים המתקבלים יעמדו בדרישות הקבלה כפי שיסוכמו ע"י שתי הפקולטות.

הנדסאים בעלי תעודת הנדסאי מצטיין זכאים לפטורים כדלהלן:

הנדסאי חשמל, אלקטרוניקה ומכשור ובקרה

חובה	**114019** מעבדה לפיסיקה 2 מפ	3.5
חובה	**234009** מבוא למחשב פורטרן או אחד המב' האחרים	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	מבוא למחשב	4.0
בחירה פק. אחרות	**314302** מבוא להנדסת חומרים	5.0
בחירה פק. אחרות	**034503** תורת החוזק	3.5
בחירה חופשית	לפי מקצועות שלמד עד מקס.	6.0
		18.5

הנדסאי הנדסה אזרחית

חובה	מבוא למחשב	4.0
חובה	**234009** מבוא למחשב פורטרן או אחד המב' האחרים	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.

הפקולטה לכימיה

הפקולטה לכימיה מקיימת הוראה ומחקר בכל שטחי הכימיה: בכימיה אי-אורגנית ואנליטית, בכימיה אורגנית וביו-אורגנית ובכימיה פיסיקלית ניסויית ותאורטית. הפקולטה מונה שלושים חברי סגל בכיר העוסקים 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, מחליפי יונים, סוללות ותאים פוטואלקטריים, ספקטרומטרית מסות, 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 וספקטרסקופיה של משטחים ושכבות דקות, ספקטרוסקופיה מולקולרית, תהודה מגנטית גרעינית, תהודה פארמגנטית אלקטרונית, אופטיקה לא-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 בכימיה יחד עם תואר בהנדסת חומרים, בתוכנית המשולבת כימיה/הנדסת חומרים.

תואר ראשון בכימיה

הכימיה עוסקת ביצירת מולקולות וחומרים חדשים ובהבנת המבנה ודרכי הפעולה של חומרים קיימים. אי לכך, כימיה הינה המדע המרכזי האחראי להתפתחות הטכנולוגית האדירה במאה העשרים. פלסטיקה ותרופות חדשות, חומרי דישון והדברה והתקנים אלקטרוניים ברמה מולקולרית, הינם דוגמאות בודדות לנושאים בתחום פעילותה של הכימיה שהיא התורמת העיקרית לרמת החיים הגבוהה בתקופתנו.

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 בעבודת מחקר מצומצמת.

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 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 הביוטכנולוגית, 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.

לסטודנט האפשרות לבחור ולהרשם באחת מפקולטות האם (כימיה או ביולוגיה), אך לימודיו יתקיימו במסגרת תוכנית הלימודים הייחודית בביוכימיה מולוקולרית.

תוכנית הלימודים הינה תלת-שנתית ומובילה לקראת התואר "בוגר בביוכימיה מולוקולרית".

תואר ראשון במדעי הסביבה (בשיתוף עם הפקולטה לביולוגיה)

נושא הסביבה והשמירה על איכותה נמצאים בחזית המדע והטכנולוגיה ובראש סדר העדיפות הציבורי בארץ ובעולם. מסלול הלימודים אשר מוביל לתואר ראשון במדעי הסביבה נבנה כדי לענות על הצרכים והדרישות בכח אדם בתחום חשוב זה.

הטיפול בתהליכים הקשורים באיכות הסביבה דורש ידע בסיסי רחב ולכן המסלול המוצע הינו ייחודי בארץ בהיקף המטען המדעי והטכנולוגי הנרכש במהלך הלימודים.

תוכנית הלימודים משלבת מקצועות בסיסיים כמתמטיקה, פיסיקה וכימיה עם לימודים מתקדמים במקצועות הביולוגיה (בעלי חיים, צמחים, ביולוגיה מולקולרית, ביוכימיה, אקולוגיה), הכימיה (אנליטית, אורגנית, פיסיקלית וספקטרוסקופיה) והסביבה. בנוסף, קיים מבחר קורסי בחירה אשר יבחרו על ידי כל סטודנט בהתאם לתחומי התעניינותו.

ההרשמה לתוכנית הלימודים התלת-שנתית, המשותפת לפקולטה לביולוגיה ולפקולטה לכימיה, הינה באחת משתי פקולטות אלו.

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.A.) 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) ובביצוע 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 מזון וביוטכנולוגיה 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 והאלטקרואופטית. 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) במחלקת להוראת הטכנולוגיה והמדעים. לימודי התואר הראשון הנוסף הם באחת משבע מגמות ההתמחות הבאות: הוראת מתמטיקה, הוראת פיסיקה, הוראת כימיה, הוראת בילוגיה, 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".

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
אפלויג יצחק

פרופסורים
אפלויג יצחק
ירניצקי חיים
כפתורי מנחם
כתריאל יעקב
מויסייב נמרוד
מנדלבאום אשר
ניקיטין יבגני
עורף יצחק
קינן אהוד
רון ארזה
שפייזר שמאי

פרופסורים חברים
איל יהודה
גוטמן אריה
גלבוע חגי
הופמן אלון
ליכט סטיוארט
ליפשיץ אפרת
מניב צופר
קוונצל גבריאל
קולודני אליעזר

מרצים בכירים
אדיר נעם
אייזן מוריס
אישן יואב
באזוב טימור
גרוס זאב
מרק אילן
שטנגר אמנון
שכטר ישראל
שמידט אשר

מרצים
פסקין אורי

פרופסורים אמריטוס
אריאל מגדה
הלוי אמתי
הרבשטיין פרנק ה.
לבנטל אלי
לוינשטיין אהרון
פאונץ ראובן
פולמן מרדכי
קאיס מיכאל
קימל שמואל
רובין מרדכי

תכנית לימודים מומלצת לקבלת תואר בוגר בכימיה

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 124 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות יסוד וחובה	96.0 נק'
מקצועות בחירה מומלצים	20.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית	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 (למתחילים סמסטר חורף ואביב)

		ה'	ת'	מ'	נק'
104003	חדו"א 1	4	2	-	5.0
104005	אלגברה 1	3	1	-	3.5
124208	יסודות הכימיה 1*	3	1	2	4.5
234112	מבוא למחשב (או 234109)	2	2	2	4.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		12	8	4	18.0

סמסטר 2 (למתחילים סמסטר חורף ואביב)

104004	חדו"א 2	4	2	-	5.0
114051	פיסיקה 1	2	1	-	2.5
124209	יסודות הכימיה 2*	2	1	2	3.5
124701	כימיה אורגנית 1	3	1	-	3.5
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		15	7	2	18.5

*מעבדה של 4 שעות אחת לשבועיים.

סמסטר 3 (למתחילים סמסטר חורף)

104213	מישוואות דיפרנציאליות **	3	2	-	4.0
114052	פיסיקה 2	3	1	-	3.5
114081	מעבדה לפיסיקה 1	-	-	3	1.5
124211	כימיה אנליטית 1 לכימאים	2	1	-	2.5
124401	כימיה פיסיקלית 1	2	1	-	2.5
124702	כימיה אורגנית 2	3	1	-	3.5
124901	מעבדה כימיה אורגנית 1	-	-	4.5	2.5
		13	6	7.5	20.0

סמסטר 3 (למתחילים סמסטר אביב)

104213	מישוואות דיפרנציאליות**	3	2	-	4.0
114052	פיסיקה 2	3	1	-	3.5
114081	מעבדה לפיסיקה 1	-	-	3	1.5
124201	יסודות הסימטריה	2	1	-	2.5
124401	כימיה פיסיקלית 1	2	1	-	2.5
124702	כימיה אורגנית 2	3	1	-	3.5
124901	מעבדה כימיה אורגנית 1	-	-	4.5	2.5
124211	כימיה אנליטית 1 לכימאים	2	1	-	2.5
		15	7	7.5	22.5

** סטודנטים מעוניינים יוכלו ללמוד במקום המקצוע 104213 את שני המקצועות "משוואות דיפרנציאליות רגילות" (104131- 2.5 נק') ו"משוואות דיפרנציאליות חלקיות" (104216- 2.5 נק') על חשבון 1.0 נק' מהבחירה המומלצת.

סמסטר 4 (למתחילים סמסטר חורף)

114082	מעבדה לפיסיקה 2	-	-	3	1.5
124201	יסודות הסימטריה של מולקולות	2	1	-	2.5
124402	כימיה פיסיקלית 2	2	1	-	2.5
124400	כימיה קוונטית 1	4	2	-	5.0

		ה'	ת'	מ'	נק'
124604	מעבדה כימיה פיסיקלית 1	-	-	4	2.0
124902	מעבדה כימיה אורגנית 2	-	-	4.5	2.5
124212	מעבדה כימיה אנליטית 1 לכימאים	-	-	5	2.0
124213	כימיה אנליטית 2 לכימאים	1	1	-	1.5
		9	5	16.5	19.5

סמסטר 4 (למתחילים סמסטר אביב)

124212	מעבדה כימיה אנליטית 1 לכימאים	-	-	5	2.0
124213	כימיה אנליטית 2 לכימאים	1	1	-	1.5
124210	כימיה אי אורגנית	2	1	-	2.5
124400	כימיה קוונטית 1	4	2	-	5.0
124402	כימיה פיסיקלית 2	2	1	-	2.5
124604	מעבדה כימיה פיסיקלית 1	-	-	4	2.0
124703	כימיה אורגנית 3	2	1	-	2.5
124902	מעבדה כימיה אורגנית 2	-	-	4.5	2.5
		11	6	13.5	20.5

סמסטר 5 (למתחילים סמסטר חורף)

124210	כימיה אי אורגנית	2	1	-	2.5
124214	מעבדה כימיה אנליטית 2 לכימאים	-	-	6	2.0
124403	כימיה פיסיקלית 3	2	1	-	2.5
124404	כימיה פיסיקלית 4	3	1	-	3.5
124605	מעבדה כימיה פיסיקלית 2	-	-	6	2.5
124703	כימיה אורגנית 3	2	1	-	2.5
134027	ביוכימיה 1כי	4	1	-	4.5
		13	5	12	20.0

סמסטר 5 (למתחילים סמסטר אביב)

114082	מעבדה לפיסיקה 2	-	-	3	1.5
124214	מעבדה לכימיה אנליטית 2 לכימאים	-	-	6	2.0
124403	כימיה פיסיקלית 3	2	1	-	2.5
124404	כימיה פיסיקלית 4	3	1	-	3.5
124605	מעבדה כימיה פיסיקלית 2	-	-	6	2.5
		5	2	15	12.0

סמסטר 6 (למתחילים סמסטר חורף)

מקצועות בחירה מומלצים.

סמסטר 6 (למתחילים סמסטר אביב)

134027	ביוכימיה 1כי	4	1	-	4.5

מקצועות בחירה מומלצים

מקצועות בחירה מומלצים לקבלת תואר בוגר בכימיה

יש לבחור מקצועות בהיקף של 20.0 נקודות מתוכם לפחות שלושה מהמקצועות המסומנים ב(*) (כשלפחות אחד מהם הוא כימיה מתקדמת), וכן שתיים מהמעבדות המתקדמות.

			נק'
124099	**	עקרונות ודרכי למידה	2.0
124111	x	מבוא למדעי הסביבה	2.0
124301	x,(*)	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות	2.5
126100	x,(*)	כימיה אי אורגנית מתקדמת	3.0
126400	x,(*)	כימיה פיסיקלית מתקדמת	3.5
126700	x,(*)	כימיה אורגנית מתקדמת	3.0
127109	x,(*)	כימיה של הסביבה	2.5
127205	x,(*)	מבנה גבישי ומולקולרי	3.0
127419	x,(*)	כימיה גרעינית	2.5
124352		עבודה במעבדת מחקר	3.0
126300		מעבדה בכימיה אי אורגנית מתקדמת	1.5
126302		מעבדה בכימיה אנליטית מתקדמת בניטור סביבתי	2.0
126600		מעבדה בכימיה פיסיקלית מתקדמת	1.5
126900		מעבדה בכימיה אורגנית מתקדמת	2.0
016302		זיהום אויר	2.0
054100		עקרונות כלליים של ההנדסה הכימית	2.5
054120		מאזני חומר ואנרגיה	3.0
054350	x	פולימרים 1	2.5
054351	x	פולימרים 2	2.5
054359	x	פרקים נבחרים בהנדסה כימית	2.5
054465	x	חומרים מרוכבים בהנדסה כימית	2.5
114210	x	אופטיקה	3.5
114217	x	פיסיקה של מצב מוצק	3.5
114245		תורה אלקטרומגנטית	4.0
114253	x	אלקטרוניקה ומכשור בפיסיקה ניסויית	2.5
116055		חומרים דיאלקטריים	2.5
117010	x	שיטות ניסיוניות במצב מוצק	2.0
134010	x,*	ביולוגיה למהנדסים 1	3.0
134012	x,*	מבוא לביולוגיה של התא	5.0
134078	x,*	ביולוגיה של התא	3.0
134020	x	גנטיקה כללית	3.5
276424	**	פרקים נבחרים בפרמקולוגיה	2.0
315015	x	תהליכים במיקרואלקטרוניקה	2.5
315030	x	תכונות חומרים אלקטרוניים	2.5

** המקצוע מיועד לסטודנטים מהסמסטר הראשון בלבד. הנקודות הן במסגרת נקודות בחירה חופשית.

x המקצוע ניתן אחת לשנה.

* אפשר לקחת רק אחד מן המקצועות המסומנים. מומלץ לקחתם לפני לימוד המקצוע "ביוכימיה כ".

** סטודנט הלומד מקצוע זה לא יוכל ללמוד את המקצוע "כימיה מדיצינית" (127717).

בנוסף לנ"ל, סטודנט יכול לבחור מרשימת מקצועות הבחירה בלימודי מוסמכים (מקצועות להסמכה ומוסמכים), בתנאי שהוא עומד בדרישות הקדם של המקצוע.

ניתן, במקרים מסויימים, לבחור מקצועות מפקולטות אחרות, לאחר קבלת אישור מוקדם של מרכז לימודי הסמכה.

תכנית לימודים בביוכימיה מולקולרית

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 124 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות יסוד וחובה	**97.5 נק'**
מקצועות בחירה מומלצים	**18.5 נק'**
מקצועות בחירה חופשית	**8.0 נק'**
סה"כ	**124.0 נק'**

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

סמסטר 1

		ה'	ת'	מ'	נק'
104003	חדו"א 1	4	2	-	5.0
104005	אלגברה 1	3	1	-	3.5
124208	יסודות הכימיה 1*	3	1	4	4.5
134012	מבוא לביולוגיה של התא	4	-	2	5.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		14	6	6	19.0

		ה'	ת'	מ'	נק'
סמסטר 2					
104004	חדו"א 2	4	2	-	5.0
124209	יסודות הכימיה 2*	2	1	4	3.5
124701	כימיה אורגנית 1	3	1	-	3.5
114051	פיסיקה 1	2	1	-	2.5
134030	בעלי חוליות ב"מ	2	1	-	2.5
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		17	8	4	21.0

*מעבדה של 4 שעות מתקיימת פעם בשבועיים.

		ה'	ת'	מ'	נק'
סמסטר 3					
114052	פיסיקה 2	2	1	-	3.5
124503	כימיה פיסיקלית 1ב	2	1	-	2.5
124702	כימיה אורגנית 2	3	1	-	3.5
134003	ביוכימיה א'	4	1	-	4.5
134005	מעבדה ביוכימיה א'	1	-	6	3.0
134082	ביולוגיה מולקולרית 1	2	1	-	2.5
		14	5	6	19.5

		ה'	ת'	מ'	נק'
סמסטר 4					
134006	ביוכימיה ב'	2	-	-	2.0
124504	כימיה פיסיקלית 2ב	2	1	-	2.5
134020	גנטיקה כללית	3	1	-	3.5
134004	מעבדה גנטיקה כללית	-	-	5	2.5
134016	ביולוגיה מולקולרית 2	2	1	-	2.5
134029	ביולוגיה של התא 1	3	-	-	3.0
124211	כימיה אנליטית 1 לכימאים	2	1	-	2.5
124901	מעבדה כימיה אורגנית 1	-	-	6	2.5
		14	4	11	21.0

		ה'	ת'	מ'	נק'
סמסטר 5					
124902	מעבדה כימיה אורגנית 2	-	-	6	2.5
124606	מעבדה כימיה פיסיקלית ב"מ	-	-	6	2.5
234109	מבוא למחשב (או 234112)	2	2	2	4.0
124212	מעבדה כימיה אנליטית 1 לכימאים	-	-	5	2.0
124213	כימיה אנליטית 2 לכימאים	1	1	-	1.5
	מקצועות בחירה				
		3	3	19	12.5

		ה'	ת'	מ'	נק'
סמסטר 6					
124214	מעבדה כימיה אנליטית 2 לכימאים	-	-	6	2.0
136083	הנדסה גנטית	2	1	-	2.5
	מקצועות בחירה				
		2	1	6	4.5

מקצועות בחירה מומלצים

על הסטודנט לבחור 6 נק' ממקצועות הפקולטה לביולוגיה ו-6 נק' ממקצועות הפקולטה לכימיה ושאר הנקודות כרצונו.

מקצועות כלליים:

		נק'
124352	מעבדת מחקר	4.0

מקצועות בחירה מהפקולטה לביולוגיה:

134034	ביולוגיה של התפתחות	3.0
134092	פיזיולוגיה של הצמח 1	4.5
136102	ביולוגיה של התא 2	2.0
276413	אימונולוגיה בסיסית	3.0
134021	וירולוגיה מולקולרית	2.0
134013	מעבדה בהנדסה גנטית	2.0
136044	אנדוקרינולוגיה	2.0
276424	פרקים נבחרים בפרמקולוגיה	2.0
136007	מבוא לאקולוגיה	3.0
136088	גנטיקה מולקולרית של האדם	3.0
136086	פיזיולוגיה של בע"ח	4.0

מקצועות בחירה מהפקולטה לכימיה:

104213	משוואות דיפרנציאליות	4.0
124201	יסודות הסימטריה של מולקולות	2.5
124210	כימיה אי אורגנית	2.5
124301	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות	2.5
124400	כימיה קוונטית 1	5.0
124703	כימיה אורגנית 3	2.5
127205	קביעת מבנה גבישי ומולקולרי	3.0
126200	כימיה אי אורגנית מתקדמת	3.0
126300	מעבדה כימיה אי אורגנית מתקדמת	1.5
126302	מעבדה כימיה אנליטית מתקדמת	2.0
126700	כימיה אורגנית מתקדמת	3.0
126900	מעבדה כימיה אורגנית מתקדמת	2.0

מקצועות בחירה משותפים:

127705	כימיה של חומרי טבע	2.0
127706	ביוסינתזה של חומרי טבע	2.0
127718	כימיה ביואורגנית של אנזימים	2.0
127719	אנזימים בסינתזה אורגנית	2.0

מקצוע בחירה חופשית מומלץ:

124099	עקרונות ודרכי למידה	2.0

תוכנית לימודים במדעי הסביבה

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 124 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	**94.5 נק'**
מקצועות בחירה פקולטית	**21.5 נק'**
מקצועות בחירה חופשית	**8.0 נק'**
סה"כ	**124.0 נק'**

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

		ה'	ת'	מ'	נק'
סמסטר 1					
104003	חדו"א 1	4	2	-	5.0
104005	אלגברה 1	3	1	-	3.5
124208	יסודות הכימיה 1*	3	1	2	4.5
124111	מבוא למדעי הסביבה	2	-	-	2.0
134012	מבוא לביולוגיה של התא	4	-	2	5.0
		16	4	4	20.0

		ה'	ת'	מ'	נק'
סמסטר 2					
104131	מיש.דיפ. רגילות	2	1	-	2.5
124209	יסודות הכימיה 2*	2	1	2	3.5
114051	פיסיקה 1	2	1	-	2.5
124701	כימיה אורגנית 1	3	1	-	3.5
134030	בעלי חוליות ב"מ	2	1	-	2.5
204***	היבטים משפטיים של איכות הסביבה	2	-	-	2.0

*מעבדה של 4 שעות פעם בשבועיים.

		ה'	ת'	מ'	נק'
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		17	7	2	20.5

סמסטר 3

114052	פיסיקה 2	2	1	-	3.5
124401	כימיה פיסיקלית 1	2	1	-	2.5
124702	כימיה אורגנית 2	3	1	-	3.5
134003	ביוכימיה א'	4	1	-	4.5
134005	מעבדה ביוכימיה א'	-	-	6	3.0
134104	בוטניקה	2	-	2	2.5
		13	4	8	19.5

סמסטר 4

124402	כימיה פיסיקלית 2	2	1	-	2.5
124211	כימיה אנליטית 1 לכימאים	2	1	-	2.5
064409	מבוא למיקרוביולוגיה	2	-	-	2.0
064413	מעבדה מיקרוביולוגיה	-	-	4	1.5
234112	מבוא למחשב (או 234109)	2	2	2	4.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		8	6	6	13.5

סמסטר 5

124212	מעבדה כימיה אנליטית 1 לכימאים	-	-	5	2.0
124213	כימיה אנליטית 2 לכימאים	1	1	-	1.5
124403	כימיה פיסיקלית 3	2	1	-	2.5
134014	הכרת החי והצומח א'	1	-	4	2.5
136007	מבוא לאקולוגיה	3	-	-	3.0
064611	טוקסיקולוגיה סביבתית	2	-	-	2.0
	מקצועות בחירה				
		9	2	9	13.5

סמסטר 6

127109	כימיה של הסביבה	2	1	-	2.5
124214	מעבדה כימיה אנליטית 2 לכימאים	-	-	6	2.0
124110	סמינריון במדעי הסביבה	2	-	-	1.0
124113	איכות מים	2	-	-	2.0
	מקצועות בחירה				
		6	1	6	7.5

מקצועות בחירה מומלצים

חמישה מהמקצועות הבאים:

		נק'
074101	מבוא לכימיה של הקרקע	2.5
124210	כימיה אי אורגנית	2.5
127419	כימיה גרעינית	2.5
134015	הכרת החי והצומח ב'	2.5
134082	ביולוגיה מולקולרית 1	2.5
*******	סיכונים סביבתיים ופסולת רעילה	2.5
*016302	זיהום אויר	2.0
*054452	בעיות סביבתיות בהנדסה כימית	2.5

*אחד משני המקצועות.

מקצועות בחירה

127403	כימיה פיסיקלית של השטח	3.0
094480	סטטיסטיקה למהנדסים	3.5
207270	סדנא בתכנון נופש בחיק הטבע	3.0
124606	מעבדה כימיה פיסיקלית לב"מ	2.5
076812	השקיה במים מליחים וקולחים	3.0
014405	גיאולוגיה הנדסית	2.0
016301	איכות משאבי מים	3.0
054371	סיכון סביבתי ובטיחות בתעשיה	2.5
074005	מדעי הקרקע	3.5
124301	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות	2.5
127110	שיטות ותהליכים בתעשיה הכימית	2.0
134035	ביולוגיה אקווטית	3.0
134037	ביולוגיה של חרקים	2.0
205301	תחיקת התכנון	2.5
204151	ניהול שמורות טבע	
204151	ניהול שמורות טבע ונוף	2.0
207560	איכות הסביבה בתכנון	2.0
207408	תסקירי השפעה על הסביבה	3.0
136107	התנהגות בעלי חיים	3.0
134016	ביולוגיה מולקולרית 2	2.5
136083	הנדסה גנטית	2.5
134013	מעבדה הנדסה גנטית	2.0
134020	גנטיקה כללית	3.5

מקצוע בחירה חופשית מומלץ:

124099	עקרונות ודרכי למידה	2.0

תוכנית לימודים משולבת לתואר ראשון בהנדסת חומרים ובכימיה

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 179 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות יסוד וחובה	**139.0 נק'**
מקצועות בחירה	**30.0 נק'**
מקצועות בחירה חופשית	**10.0 נק'**
סה"כ	**179.0 נק'**

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, נק'-נקודות

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1

		ה'	ת'	מ'	נק'
104010	חדו"א 1מ'	4	2	-	5.0
104005	אלגברה 1	3	1	-	3.5
124208	יסודות הכימיה 1*	3	1	2	4.5
234109	מבוא למחשב ד פורטרן	2	2	2	4.0
	או				
234112	מבוא למחשב - שפת C	2	2	2	4.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		12	8	4	18.0

סמסטר 2

104011	חדו"א 2מ'	4	2	-	5.0
114051	פיסיקה 1	2	1	-	2.5
124209	יסודות הכימיה 2*	2	1	2	3.5
124701	כימיה אורגנית 1	3	1	-	3.5
314003	מבוא למכניקת המוצקים	2	1	-	2.5
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
		17	6	2	20.0

*מעבדה של 4 שעות פעם בשבועיים.

		ה'	ת'	מ'	נק'
סמסטר 3					
314007	מבנה ותכונות של חומרים הנדסיים 1ח'	2	2	-	3.0
114052	פיסיקה 2	3	1	-	3.5
114081	מעבדה לפיסיקה 1	-	-	3	1.5
124211	כימיה אנליטית 1 לכימאים	2	1	-	2.5
124702	כימיה אורגנית 2	3	1	-	3.5
104131	מיש.דיפ. רגילות ח'	2	1	-	2.5
094431	שיטות סטטיסטיות בהנדסה	2	1	-	2.5
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		14	9	4	20.0
סמסטר 4					
314009	מעבדה בחומרים הנדסיים ח'	-	-	4	1.5
314008	מבנה ותכונות של חומרים הנדסיים 2 ח'	2	2	-	3.0
315003	תרמודינמיקה של חומרים	3	2	-	4.0
124400	כימיה קוונטית 1	4	2	-	5.0
124201	יסודות הסימטריה	2	1	-	2.5
124213	כימיה אנליטית 2 לכימאים	1	1	-	1.5
124212	מעבדה כימיה אנליטית 1 לכימאים	-	-	5	2.0
104216	מיש.דיפ. חלקיות	2	1	-	2.5
		14	9	5	22.0
סמסטר 5					
114217	פיסיקה של מצב מוצק	3	1	-	3.5
314005	אפיון מבנה והרכב חומרים	3	1	-	3.5
315051	דיפוזיה במוצקים	2	1	-	2.5
124403	כימיה פיסיקלית 3	2	1	-	2.5
124210	כימיה אי אורגנית	2	1	-	2.5
124901	מעבדה כימיה אורגנית 1	-	-	4.5	2.5
124214	מעבדה כימיה אנליטית 2 לכימאים	-	-	6	2.0
		12	5	10.5	19.0
סמסטר 6					
315008	התנהגות מכנית של חומרים	3	1	-	3.5
315030	תכונות חומרים אלקטרוניים	2	1	-	2.5
314312	תכונות ושימוש של חומרים פלסטיים	2	1	-	2.5
314311	חומרים קרמיים ורפרקטוריים	2	1	-	2.5
315010	מעבדת חומרים מתקדמת 1	-	-	4	2.5
315052	קינטיקת טרנספורמציות בחומרים	2	1	-	2.5
124404	כימיה פיסיקלית 4	3	1	-	3.5
124902	מעבדה כימיה אורגנית 2	-	-	4.5	2.5
		14	6	8.5	22.0
סמסטר 7					
314309	תהליכים מטלורגיים	2	1	-	2.5
314532	קורוזיה ושיטות הגנה	2	1	-	2.5
315036	מתכות וסגסוגותיהן	2	-	-	2.0
315013	מעבדת חומרים מתקדמת 2ח'	-	-	4	2.0
124605	מעבדה כימיה פיסיקלית 2	-	-	6	2.5
		6	2	10	11.5
סמסטר 8					
315012	בחירת חומרים מתקדמת	2	1	-	2.5
		2	1	-	2.5
סמסטר 9					
315014	פרויקט מתקדם בחומרים	-	-	8	4.0
		-	-	8	4.0

מקצועות בחירה (כימיה)

על הסטודנט לבחור לפחות 12 נק' מרשימה זו.

		ה'	ת'	מ'	נק'
126200	כימיה אי אורגנית מתקדמת	3	-	-	3.0
126400	כימיה פיסיקלית מתקדמת	3	1	-	3.5
126700	כימיה 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
126900	מעבדה בכימיה אורגנית מתקדמת	-	-	4	2.0
127419	כימיה גרעינית	2	1	-	2.5
134027	ביוכימיה 1 כ'	4	1	-	4.5
124301	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות	2	1	-	2.5
124352	מעבדת מחקר	-	-	12	4.0
127205	מבנה מולקולרי וגבישי	3	-	-	3.0
124703	כימיה אורגנית 3	2	1	-	2.5
127403	כימיה פיסיקלית של השטח	3	-	-	3.0

*מומלץ לבחור קורס אחד מן הקורסים המתקדמים ואחת מן המעבדות המתקדמות.

מקצועות בחירה (הנדסת חומרים)

על הסטודנט לבחור 12 נק' לפחות מרשימה זו.

314306	עיבוד חומרים בעזרת קרן לייזר	2	1	-	2.5
314315	טכנולוגית היציקה	2	1	-	2.5
314316	תהליכי חיבור	2	1	-	2.5
314317	טיפול תרמי של מתכות	2	1	-	2.5
315015	תהליכים במיקרואלקטרוניקה	2	1	-	2.5
315016	התקני מוליכים למחצה להנדסת חומרים	2	1	-	2.5
315017	תהליכי גימור וציפויים	2	1	-	2.5
315018	חומרים בהנדסה ביורפואית	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
315026	עבודה בתעשייה 1	-	-	6	1.0
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
315040	מבוא למדע הזכוכית	2	-	-	2.0
315241	הנדסת חומרים מרוכבים	2	-	-	2.0
315300	טכנולוגית הריק	1.5	-	0.5	2.0
315721	מבנה והתנהגות של פולימרים	2	1	-	2.5
316013	ניתוח כשלונות ומניעתם	2	-	-	2.0
316240	יסודות הקריסטלוגרפיה	2	-	-	2.0
316424	התמצקות וטכנולוגית היציקה	2	-	-	2.0
317627	מגעים ומטליזציה להתקני מיקרואלקטרוניקה	2	-	-	2.0
317238	חומרים לטמפרטורות גבוהות	2	-	-	2.0
317531	ישומי מחשב בהנדסת חומרים	2	-	-	2.0
196002	מתמטיקה שימושית להנדסת חומרים	3	-	-	3.0

מקצועות בחירה (פקולטות אחרות)

034002	אנליזה נומרית	2	1	-	2.5
034003	בית מלאכה	-	-	4	1.0
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

		ה'	ת'	מ'	נק'
046773	התקני מוליכים למחצה אלקטרואופטיים	2	1	-	3.0
054350	פולימרים 1	2	1	-	2.5
054369	מעבדה להנדסת פולימרים	-	-	6	2.5
056116	מערכות חלקיקים	2	-	-	2.0
056166	תופעות שטח וקולואידים	2	-	-	2.0
074072	עקרונות של בדיקות לא הורסות	2	-	1	2.5
094591	מהוא לכלכלה	3	1	-	2.5
104133	אלגברה ליניארית ח'	2	1	-	2.5
104913	מבוא לגרפיקה הנדסית ת'	2	-	3	3.0

מקצועות בחירה חופשית מומלצת

314100	עקרונות ודרכי למידה בהנדסת חומרים (*)	2	-	-	1.0
124099	עקרונות ודרכי למידה	2	-	-	2.0

(*) המפגשים בקורס מתקיימים פעם בשבועיים.

תואר ראשון נוסף (B.Sc.) בהנדסה כימית

הסטודנטים אשר בוחרים ללמוד לפי התוכנית המשולבת כימיה-הנדסה כימית, חייבים השלמה בהיקף של 67.0 נקודות. 8.0 נקודות מתוך מקצועות ההשלמה בהנדסה כימית ייחשבו מקצועות בחירה פקולטיים בכימיה.

מקצועות חובה פקולטיים*

		נק' זכות
054100	עקורונות כללים של ההנדסה הכימית	2.5
054120	מאזני חומר ואנרגיה	3.0
054202	עקרונות הנדסה כימית 1	3.5
054203	עקרונות הנדסה כימית2	3.5
054304	תהליכי הפרדה 1	3.0
054305	תהליכי הפרדה 2	3.5
054310	מעבדה להנדסה כימית 1	2.5
054314	מבוא לדינמיקה ובקרת תהליכים	3.0
054404	תיכון מפעלים	2.5
054401	תיכון וניתוח תהליכים	2.5
054403	עקרונות הנדסת ריאקטורים	3.5
054311	תרמודינמקיה בהנדסה כימית 2	2.5
054406	מחקר גמר 1	3.0
054407	מחקר גמר 2	3.0
044103	הנדסת חשמל 1	2.5
054002	תיכון וניתוח תהליכים 2	2.5
054405	פרויקט בהנדסה כימית	2.5
054400	מעבדה להנדסה כימית 2	2.5
	סה"כ	51.5

	נק' זכות
מקצועות בחירה פקולטיים	
מקצועות בחירה מומלצים מרשימה א'	7.5
מקצועות בחריה מומלצים מרשימה ב'	8.0
סה"כ	67.0

*המקצועות ניתנים פעם בשנה. ניתן להתחיל בלימוד מקצועות השרשרת בסמסטר אביב בלבד.

תואר ראשון נוסף (B.Sc.) בהנדסת מזון וביוטכנולוגיה

הסטודנטים אשר בוחרים ללמוד לפי התוכנית המשולבת כימיה-הנדסת מזון וביוטכנולוגיה, חייבי השלמה בהיקף של 71.5 הקודות. 9 נקודות מתוך מקצועות ההשלמה בהנדסת מזון וביוטכנולוגיה ייחשבו כמקצועות בחירה פקולטיים בכימיה.

דרישות השלמה - מקצועות החובה

		נק' זכות
064419	מבוא לביולוגיה	4.0
064322	כימיה של מזון	3.0
064409	מבוא למיקרוביולוגיה	2.0
064413	מעבדה במבוא למיקרוביולוגיה	1.5
064106	תרמודינמיקה בהנדסת מזון	4.0
064231	מבוא לטכנולוגיה של מזון	3.0
064234	מעבדת תהליכי יסוד בטכנולוגיה של מזון	2.0
064233	טכנולוגיה של מזון: תהליכים	3.0
064235	מעבדת תהליכי שימור בטכנלוגיה של מזון	2.0
064115	עקרונות הנדסת מזון	4.0
064116	הנדסת תהליכים בתעשיית מזון	4.0
064405	מקירוביולוגיה של מזון	4.0
064403	תזונה	3.0
064406	תבראה	2.0
064104	מעבדה בהנדסת מזון	2.0
094480	סטטיסטיקה למהנדסים	3.5

מקצועות בחירה

אחת מתוכניות הלימודים המומלצות בהנדסה או בביוטכנולוגיה	24.5
סה"כ	71.5

תואר ראשון נוסף בפיסיקה

כדי לעמוד בדרישות הפקולטה לפיסיקה יש ללמוד את המקצועות המתמטיים והפיסיקליים כמפורט ברשימה הבאה. רשימה זו מחליפה ומרחיבה את קבוצת מקצועות היסוד והחובה במתמטיקה ובפיסיקה הנדרשת על פי התוכנית המומלצת הרגילה של הפקולטה לכימיה:

104133	אלגברה ליניארית ח'	2.5
104131	משוואות דיפרנציאליות רגילות	2.5
104215	פונקציות מרוכבות	2.5
104216	משוואות דיפרנציאליות חלקיות	2.5
114071	פיסיקה 1 מ'	3.5
114020	מעבדה לפיסיקה 1 מ'	1.5
114072	פיסיקה 2 מ'	4.5
114073	פיסיקה 3 ח'	3.5
114021	מעבדה לפיסיקה 2 מ'	1.5
114213	תרמודינמיקה	2.5
114022	מעבדה לפיסיקה 3 מ'	2.0
114101	מכניקה אנליטית	4.0
114023	מעבדה לפיסיקה 4 מ'	2.0
114203	תורת הקוונטים 1	4.0
114245	תורה אלקטרומגנטית	4.0
114204	תורת הקוונטים 2	4.0
114211	מכניקה סטטיסטית 1	2.5
114217	פיסיקה של מצב מוצק	3.5
114214	פיסיקה גרעינית	3.5
114250	מעבדה לפיסיקה 5 ת'	3.0
114251	מעבדה לפיסיקה 6 ת'	3.0
	מקצועות בחירה מפיסיקה	8.0
	סה"כ	68.5

סטודנט שילמד לפי תוכנית זאת ישוחרר מחלק מלימודי הכימיה הפיסיקלית. פרטים נוספים יוכלו הסטודנטים המעוניינים לקבל אצל היועץ, אשר יפרט גם את היקף הדרישות לגבי מקצועות בחירה מומלצים

הפקולטה לביולוגיה

הפקולטה לביולוגיה עוסקת בהוראה ובמחקר בשטחים מגוונים של ביולוגיה וביוכימיה ומכשירה את תלמידיה לקראת התארים: בוגר, מגיסטר ודוקטור למדעים. תוכנית הלימודים לתואר ראשון הינה תלת-שנתית ומובילה לתואר "בוגר למדעים בביולוגיה".

הדגש, הן בהוראה והן במחקר, מושם על הצד התפקודי ולאו דוקא על המבנה של האורגניזם.

תוכנית הלימודים לסטודנטים להסמכה מורכבת ממקצועות בסיסיים במתמטיקה, פיסיקה, סטטיסטיקה, מדעי המחשב, כימיה, בעלי חיים, פיסיולוגיה של החי והצומח, ביוכימיה, ביולוגיה מולקולרית, הנדסה גנטית, ביופיסיקה, גנטיקה, מיקרוביולוגיה ואקולוגיה.

נוסף ללימודים אלה, נלמדים מקצועות בחירה בשטחים ספציפיים. חברי הסגל של הפקולטה עובדים בתחומי מחקר שונים/ כגון: ביוכייה וביואנרגיטיקה, ביולוגיה מולקולרית, גנטיקה של חיידקים ושל דרוזופילה, הנדסה גנטית, גנים מחוללי סרטן, ביולוגיה התפתחותית, ביולוגיה של התא, חקר ממברנות, זואולוגיה ופיסיולוגיה. סטודנטים משתלמים לתואר שני ושלישי בוחרים בנושא מחקרם ועוסקים בו בהנחית 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.

לסטודנט האפשרות לבחור ולהרשם באחת מפקולטות האם (כימיה או ביולוגיה), אך לימודיו יתקיימו במסגרת תוכנית הלימודים הייחודית בביוכימיה מולוקולרית.

תוכנית הלימודים הינה תלת-שנתית ומובילה לקראת התואר "בוגר למדעים בביוכימיה מולוקולרית".

תואר ראשון במדעי הסביבה
(בשיתוף עם הפקולטה לכימיה)

נושא הסביבה והשמירה על איכותה נמצאים בחזית המדע והטכנולוגיה ובראש סדר העדיפות הציבורי בארץ ובעולם. מסלול הלימודים אשר מוביל לתואר ראשון במדעי הסביבה נבנה כדי לענות על הצרכים והדרישות בכח אדם בתחום חשוב זה.

הטיפול בתהליכים הקשורים באיכות הסביבה דורש ידע בסיסי רחב ולכן המסלול המוצע הינו ייחודי בארץ בהיקף המטען המדעי והטכנולוגי הנרכש במהלך הלימודים.

תוכנית הלימודים משלבת מקצועות בסיסיים כמתמטיקה, פיסיקה וכימיה עם לימודים מתקדמים במקצועות הביולוגיה (בעלי חיים, צמחים, ביולוגיה של התא, ביוכימיה, אקולוגיה), הכימיה (אנליטית, אורגנית, פיסיקלית וספקטרוסקופיה) והסביבה. בנוסף, קיים מבחר קורסי בחירה אשר יבחרו על ידי כל סטודנט בהתאם לתחומי התעניינותו.

ההרשמה לתוכנית הלימודים התלת-שנתית, המשותפת לפקולטה לביולוגיה ולפקולטה לכימיה, הינה באחת משתי פקולטות אלו.

רפואה מעבדתית (בשיתוף הפקולטה לרפואה)*

*בכפוף לאישור התואר ע"י המועצה להשכלה גבוהה.

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.

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

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
גרשון דוד

פרופסורים
גרשון דוד
ורבורג מיכאל
ליפשיץ אליעזר
מנור חיים

פרופסורים חברים
אדמון אריה
איתן גרא
ארד זאב
גפשטיין שמעון
זילברשטיין דן
כץ אורי
נויפלד גרא.
קסל דן

מרצים בכירים
אסרף יהודה
הורוביץ בנימין
הרן טלי
לב זאב
קון יהונתן
קסיר יונה
רון דינה
רייטר יורם
שוסטר גד

מרצה
בנימין פודבילביץ

עמיתי מחקר
גוטפינגר תמר
רוט רות

פרופסורים אמריטוס
בן-ישי רות

תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 122 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	**87.0 נק'**
מקצועות בחירה	**27.0 נק'**
מקצועות בחירה חופשית	**8.0 נק'**

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
סמסטר 1						
104087	מתמטיקה 1 ר'	4	2	-	6	5.0
124002	כימיה 1 ב	3	1	-	4	3.5
114001	פיסיקה 1 כ'	2	1	-	5	2.5
134104	בוטניקה	2	-	2	2	2.5
134012	מבוא לביולוגיה של התא	4	-	2	3	5.0
		15	4	4	20	18.5
324021	אנגלית מדעית 1					
	או					
324022	אנגלית מדעית 2					
סמסטר 2						
104091	מתמטיקה 2 ר/ב	3	1	-	4	3.5
114002	פיסיקה 2 כ'	2	1	-	-	2.5
124040	מעבדה כימיה 1 ב'	-	-	6	1	2.0
124801	כימיה אורגנית 1 ב'	2	1	-	-	2.5
134108	מעבדה לזואולוגיה	-	1	4	4	3.0
134106	זואולוגיה	4	-	-	4	4.0
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3	3.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
		15	6	10	16	21.5
סמסטר 3						
134082	ביולוגיה מולקולרית 1	2	1	-	3	2.5
124503	כימיה פיסיקלית 1 ב'	2	1	-	3	2.5
124802	כימיה אורגנית 2 ב'	2	1	-	3	2.5
124907	מעבדה כימיה אורגנית 1 ב'	-	-	6	-	3.0
134003	ביוכימיה א	4	1	-	5	4.5
134005	מעבדה ביוכימיה א	1	-	6	4	3.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
114099	פיסיקה 3 ב'	3	1	-	-	3.5
		14	7	12	18	22.5
סמסטר 4						
134016	ביולוגיה מולקולרית 2	2	1	-	5	2.5
124504	כימיה פיסיקלית 2 ב	2	1	-	3	2.5
134020	גנטיקה כללית	3	1	-	5	3.5
134004	מעבדה לגנטיקה כללית	-	-	5	5	2.5
134006	ביוכימיה ב	2	-	-	5	2.0
134029	ביולוגיה של התא 1	3	-	-	3	3.0
094480	סטטיסטיקה למהנדסים	3	-	2	-	3.5
		15	3	7	26	19.5
סמסטר 5						
234112	מבוא למחשב - שפת C	2	2	2	4	4.0
		2	2	2	4	4.0

מקצועות בחירה סמסטר חורף

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
124301	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות	2	1	-	4	3.5
134002	ביוטכנולוגיה תעשיתית	3	-	-	3	3.0
134014	הכרת החי והצומח א	1	1	**	5	2.5
134039	וירולוגיה מולקולרית	2	-	-	4	2.0
134037	ביולוגיה של חרקים	2	-	-	3	2.0
134064	סקר ספרות	2	-	-	3	2.0
134088	מעבדה מתקדמת בביולוגיה 1	-	-	4	2	2.0
134098	מעבדה מתקדמת בביולוגיה 2	-	-	4	2	2.0
134092	פיזיולוגיה של הצמח 1	3	-	4	5	4.5
134094	גישות מחקר בביולוגיה**	-	-	12	8	6.0
136007	אקולוגיה	3	-	-	5	3.0
136044	אנדוקרינולוגיה	2	-	-	5	2.0
136066	אבולוציה	3	-	-	5	3.0
136086	פיזיולוגיה של בע"ח	2	1	5	2	4.0
136102	ביולוגיה של התא 2	2	-	-	4	2.0
136105	ביולוגיה של התפתחות	3	-	-	4	3.0
276424	פרקים נבחרים בפרמקולוגיה	2	-	-	-	2.0
277006	מבוא למערכות חישה	3	-	-	-	3.0

מקצועות בחירה סמסטר אביב

064409	מיקרוביולוגיה בסיסית	2	-	-	4	2.0
127718	כימיה ביואורגנית של אנזימים	2	-	-	2	2.0
134013	מעבדה בהנדסה גנטית	1	-	3	3	2.0
134015	הכרת החי והצומח ב	1	-	**	5	2.5
134035	ביולוגיה אקווטית	3	-	-	4	3.0
134051	מעבדה במיקרוביולוגיה 1****					
	(צמוד למיקרוביולוגיה בסיסית)	-	-	4	4	2.0
134064	סקר ספרות	2	-	-	3	2.0
134088	מעבדה מתקדמת בביולוגיה 1	-	-	4	2	2.0
134098	מעבדה מתקדמת בביולוגיה 2	-	-	4	2	2.0
134094	גישות מחקר בביולוגיה*	-	-	12	5	6.0
134110	פרקים בביוכימיה קלינית	2	-	-	2	2.0
136005	זואולוגיה של הקרקע****	1	1	4	2	3.0
136015	גנטיקה של חיידקים	3	-	-	1	3.0
136018	פרזיטולוגיה מולקולרית***	2	-	-	2	2.0
136061	מעבדה בפיזיולוגיה של הצמח	-	-	4	4	2.0
136067	פיזיולוגיה של הצמח 2	3	-	-	6	3.0
136069	זואופיזיולוגיה***	1	-	4	2	3.0
136073	טרנספורט באפיתל***	1	2	4	-	2.0
136083	הנדסה גנטית	2	1	-	4	2.5
136088	גנטיקה מולקולרית של האדם	3	-	-	2	3.0
136107	התנהגות בעלי חיים	2	1	2	-	3.0
276413	אימונולוגיה בסיסית	4	-	-	4	4.0

*מיועד לסטודנטים בעלי ממוצע 85 ומעלה שצברו מעל 76 נקודות.

**7 ימי סיור.

***נלמדים פעם בשנתיים.

****מספר המקומות מוגבל.

תוכנית לימודים בביוכימיה מולקולרית

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 124 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	**97.5 נק'**
מקצועות בחירה	**18.5 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	ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
104003 חדו"א 1	4	2	-	6	5.0
104005 אלגברה 1	3	1	-	3	3.5
124208 יסודות הכימיה 1	3	1	*4	6	4.5
134012 מבוא לביולוגיה של התא	4	-	2	2	5.0
394800 חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
	14	6	6	17	19.0

*המעבדה מתקיימת פעם בשבועיים.

סמסטר 2					
104004 חדו"א 2	4	2	-	7	5.0
124209 יסודות הכימיה 2	2	1	*4	4	3.5
124701 כימיה אורגנית 1	3	1	-	5	3.5
114051 פיסיקה 1	2	1	-	4	2.5
134030 בעלי חוליות ב"מ	2	1	-	4	2.5
324012 אנגלית טכנית	4	-	-	4	3.0
394800 חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
	17	8	4	28	21.0

*המעבדה מתקיימת פעם בשבועיים.

סמסטר 3					
114052 פיסיקה 2	2	1	-	4	3.5
124503 כימיה פיסיקלית 1ב	2	1	-	4	2.5
124702 כימיה אורגנית 2	3	1	-	5	3.5
134003 ביוכימיה א'	4	1	-	5	4.5
134005 מעבדה ביוכימיה א	1	-	6	4	3.0
134082 ביולוגיה מולקולרית 1	2	1	-	5	2.5
	14	5	6	27	19.5

סמסטר 4					
134006 ביוכימיה ב	2	-	-	4	2.0
124504 כימיה פיסיקלית 2 ב	2	1	-	4	2.5
134020 גנטיקה כללית	3	1	-	5	3.5
134004 מעבדה גנטיקה כללית	-	-	5	5	2.5
134016 ביולוגיה מולקולרית 2	2	1	-	5	2.5
134029 ביולוגיה של התא 1	3	-	-	3	3.0
124211 כימיה אנליטית 1 לכימאים	2	1	-	-	2.5
124901 מעבדה כימיה אורגנית 1	-	-	6	3	2.5
	14	4	11	29	21.0

סמסטר 5					
124902 מעבדה כימיה אורגנית 2	-	-	6	3	2.5
124606 מעבדה כימיה פיסיקלית ב"מ	-	-	6	3	2.5
234109 מבוא למחשב (או 234112)	2	2	2	4	4.0
124212 מע' כימיה אנליטית 1 לכימאים	-	-	5	3	2.0
124213 כימיה אנליטית 2 לכימאים	1	1	-	3	1.5
מקצועות בחירה					
	3	3	19	16	12.5

סמסטר 6	ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
124214 מעבדה כימיה אנליטית 2 לכימאים	-	-	6	4	2.0
136083 הנדסה גנטית	2	1	-	4	2.5
מקצועות בחירה					
	2	1	6	8	4.5

מקצועות בחירה מומלצים

מקצועות כלליים

124352 מעבדת מחקר	-	-	-	-	3.0

מקצועות בחירה מהפקולטה לביולוגיה

134034 ביולוגיה של התפתחות	3	-	-	4	3.0
134092 פיזיולוגיה של הצמח 1	3	-	4	5	4.5
136102 ביולוגיה של התא 2	2	-	-	-	2.0
276413 אימונולוגיה בסיסית	4	-	-	4	4.0
134039 וירולוגיה מולקולרית	2	-	-	4	2.0
134013 מעבדה בהנדסה גנטית	1	-	3	3	2.0
136044 אנדוקרינולוגיה	2	-	-	-	2.0
276424 פרקים נבחרים בפרמקולוגיה	2	-	-	-	2.0
136007 אקולוגיה	3	-	-	5	3.0
136088 גנטיקה מולקולרית של האדם	3	-	-	4	3.0
136069 זואופיזיולוגיה	1	-	4	2	3.0

מקצועות בחירה מהפקולטה לכימיה

104213 משוואות דיפרנציאליות**	3	2	-	4	4.0
124201 יסודות הסימטריה של מולקולות	2	1	-	4	2.5
124210 כימיה אי אורגנית	2	1	-	4	2.5
124301 קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות	2	1	-	4	2.5
124400 כימיה קוונטית 1	4	2	-	7	5.0
124703 כימיה אורגנית 3	2	1	-	4	2.5
127205 קביעת מבנה גבישי ומולקולרי	3	-	-	4	3.0
126200 כימיה אי אורגנית מתקדמת	3	-	-	5	3.0
126300 מעבדה כימיה אי אורגנית מתקדמת	-	-	3	3	1.5
126302 מעבדה כימיה אנליטית מתקדמת					
בניטור סביבתי	-	-	4	4	2.0
126700 כימיה אורגנית מתקדמת	3	-	-	5	3.0
126900 מעבדה כימיה אורגנית מתקדמת	-	-	4	4	2.0

מקצועות בחירה משותפים

127705 כימיה של חומרי הטבע	2	-	-	3	2.0
127706 ביוסינתזה של חומרי טבע	2	-	-	3	2.0
127718 כימיה ביואורגנית של אנזימים	2	-	-	2	2.0
127719 אנזימים בסינתזה אורגנית	2	-	-	2	2.0

** על הסודנט לבחור 6 נק' ממקצועות הפקולטה לביולוגיה ו-6 נק' ממקצועות הפקולטה לכימיה ושאר הנק' כרצונו.

מקצוע בחירה חופשית מומלץ

124099 עקרונות ודרכי למידה	2	-	-	-	2.0

נקודות צבירה	**נק'**
כימיה	41.5=6+35.5
ביולוגיה	39.0=6+33.0
מתמטיקה	13.5
פיסיקה	6.0
מחשב	4.0
אנגלית	3.0
חינוך גופני	2.0
בחירה	7.0
בחירה חופשית	8.0
סה"כ	124.0

תכנית לימודים במדעי הסביבה

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 124 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	**95.5 נק'**
מקצועות בחירה פקולטית	**20.5 נק'**
מקצועות בחירה חופשית	**8.0 נק'**
סה"כ	**124.0 נק'**

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
104003 חדו"א 1	4	2	-	4	5.0
104005 אלגברה 1	3	1	-	4	3.5
124111 מבוא למדעי הסביבה	2	-	-	4	2.0
124208 יסודות הכימיה 1	3	1	*2	4	4.5
134012 מבוא לביולוגיה של התא	4	-	2	5	5.0
	16	4	4	23	20.0

*המעבדה מתקיימת פעם בשבועיים.

סמסטר 2					
104131 מיש.דיפ. רגילות	2	1	-	4	2.5
124209 יסודות הכימיה 2	2	1	*2	4	3.5
114051 פיסיקה 1	2	1	-	4	2.5
124701 כימיה אורגנית 1	3	1	-	5	3.5
134030 בעלי חוליות ב"מ	2	1	-	4	2.5
207410 דיני איכות הסביבה	3	-	-	4	3.0
324012 אנגלית טכנית	4	-	-	4	3.0
126112 היבטים משפטיים	2	-	-	4	2.0
394901 חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
	17	7	2	29	20.5

*המעבדה מתקיימת פעם בשבוע.

סמסטר 3					
114052 פיסיקה 2	2	1	-	4	3.5
124401 כימיה פיסיקלית 1	2	1	-	4	2.5
124702 כימיה אורגנית 2	3	1	-	5	3.5
134003 ביוכימיה א'	4	1	-	5	4.5
134104 בוטניקה	2	-	2	2	2.5
134005 מעבדה ביוכימיה א	-	-	6	-	3.0
	13	4	8	20	19.5

סמסטר 4					
124402 כימיה פיסיקלית 2	2	1	-	4	2.5
124211 כימיה אנליטית 1 לכימאים	2	1	-	-	2.5
064409 מבוא למיקרוביולוגיה	2	-	-	4	2.0
064413 מעבדה מיקרוביולוגיה	-	-	4	2	1.5
234112 מבוא למחשב (או 234109)	2	2	2	4	4.0
394901 חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
מקצועות בחירה					
	8	6	6	14	13.5

סמסטר 5					
124212 מעבדה כימיה אנליטית 1 לכימאים	-	-	5	3	2.0
124213 כימיה אנליטית 2 לכימאים	1	1	-	3	1.5
124403 כימיה פיסיקלית 3	2	1	-	4	2.5
134014 הכרת החי והצומח א'	1	-	4	3	2.5
136007 מבוא לאקולוגיה	3	-	-	5	3.0
064611 טוקסיקולוגיה סביבתית	2	-	-	3	2.0
מקצועות בחירה					
	9	2	9	21	13.5

סמסטר 6	ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
127109 כימיה של הסביבה	2	1	-	4	2.5
124214 מעבדה כימיה אנליטית 2 לכימאים	-	-	6	4	2.0
124110 סמינריון במדעי הסביבה	2	-	-	-	2.0
124113 איכות מים	2	-	-	3	2.0
מקצועות בחירה					
	6	1	6	11	8.5

מקצועות בחירה מומלצים

חמישה מהמקצועות הבאים:

074101 מבוא לכימיה של הקרקע	2	1	1	4	2.5
124210 כימיה אי אורגנית	2	1	-	4	2.5
127419 כימיה גרעינית	2	1	-	4	2.5
134015 הכרת החי והצומח ב'	1	-	4	3	2.5
134082 ביולוגיה מולקולרית 1	2	1	-	3	2.5
****** סיכונים סביבתיים ופסולת רעילה	2	1	-	-	2.5
016302* זיהום אויר	2	-	-	-	2.0
054452* בעיות סביבתיות בהנדסה כימית	2	1	-	3	2.5

*אחד משני המקצועות.

מקצועות בחירה

014405 גאולוגיה הנדסית	2	1	-	2	2.0
016301 איכות משאבי מים	2	-	3	2	3.0
054371 סיכון סביבתי ובטיחות בתעשית הכימיה	2	1	-	3	2.5
074005 מדעי הקרקע	3	-	2	5	3.5
076812 השקיה במים מליחים וקולחין	3	-	-	5	3.0
094480 סטטיסטיקה למהנדסים	3	2	-	4	3.5
124301 קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות	2	1	-	4	2.5
124606 מעבדה כימיה פיסיקלית לב"מ	-	-	6	-	2.5
127110 שיטות ותהליכים בתעשיה הכימית	2	-	-	4	2.0
127403 כימיה פיסיקלית של השטח	3	-	-	3	3.0
134013 מעבדה הנדסה גנטית	1	-	3	3	2.0
134016 ביולוגיה מולקולרית 2	2	1	-	5	2.5
134020 גנטיקה כללית	3	1	-	5	3.5
134035 ביולוגיה אקווטית	3	-	-	4	3.0
134037 ביולוגיה של חרקים	2	-	-	4	2.0
136083 הנדסה גנטית	2	1	-	4	2.5
136107 התנהגות בעלי חיים	2	1	2	3	3.0
204151 ניהול שמורות טבע ונוף	2	-	-	4	2.0
205301 תחיקת התכנון	2	1	-	-	2.5
207270 סדנא בתכנון נופש בחיק הטבע	2	2	-	-	3.0
207408 תסקירי השפעה על הסביבה	2	2	-	-	3.0
207560 איכות הסביבה בתכנון	2	-	-	2	2.0

מקצוע בחירה חופשית מומלץ

124099 עקרונות ודרכי למידה	2	-	-	2	2.0

תעודת הוראה

רשימת המקצועות הנדרשים מסטודנטים מהפקולטה לביולוגיה לתעודת הוראה בביולוגיה-מדע (בנוסף למקצועות החובה הפקולטיים).

	נק'
134092 פיזיולוגיה של הצמח 1	4.5
136086 פיזיולוגיה של בע"ח	4.0
134014 הכרת החי והצומח א'	2.5

		נק'
134015	הכרת החי והצומח ב'	2.5
064409	מיקרוביולוגיה בסיסית	2.0
134051	מעבדה במיקרוביולוגיה 1	2.0
	(צמוד למיקרוביולוגיה בסיסית)	
136007	אקולוגיה	3.0
136066	אבולוציה	3.0
	סה"כ	22.5

המקצועות הנ"ל מוכרים כבחירה מומלצת בפקולטה לביולוגיה.

רשימת מקצועות החובה (במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים) לתעודת הוראה בביולוגיה-מדע.

214104	פסיכולוגיה התפתחותית	2.0
214107	פסיכולוגיה קוגנטיבית	2.0
214016	פסיכולוגיה חברתית	2.0
214130	הלשון ושיפור התיפקוד בעברית	2.0
214108	מיומנויות הוראה	3.0
214109	שיטות הוראה	3.0
214110	יסודות החינוך	2.0
214122	סדנת הכרות עם מערכת החינוך	1.0
214800	דרכי הוראת מדע-ביולוגיה	3.0
214801	דרכי הוראת מדע-פיסיקה	1.5
214802	דרכי הוראת מדע-כימיה	1.5
214501	דרכי הוראת ביולוגיה 1	3.0
214502	דרכי הוראת ביולוגיה 2	3.0
214505	בעיות נבחרות בביולוגיה 1	2.0
214506	בעיות נבחרות בביולוגיה 2	2.0
214503	התנסות בהוראת ביולוגיה ומדע 1	2.0
214504	התנסות בהוראת ביולוגיה ומדע 2	2.0
	סה"כ נקודות חובה לתעודת הוראה בביולוגיה-מדע	37.0

המקצועות הנ"ל מוכרים כמקצועות בחירה חופשית עבור התואר בביולוגיה.

תוכנית לימודים ברפואה מעבדתית

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 141 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	**119.5 נק'**
מקצועות בחירה	**13.5 נק'**
מקצועות בחירה חופשית	**8.0 נק'**
סה"כ	**141.0 נק'**

סמסטר 1		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
104087	מתמטיקה 1ר	4	2	-	6	5.0
114001	פיסיקה 1כ'	2	1	-	5	2.5
124002	כימיה 1ב'	3	1	-	4	3.5
134012	מבוא לביולוגיה של התא	4	-	2	3	5.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
		13	6	2	18	17.0

324021 אנגלית מדעית 1.
או
324022 אנגלית מדעית 2.
(רק לחייבים).

סמסטר 2		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
104091	מתמטיקה 2ר/ב	3	1	-	4	3.5
114002	פיסיקה 2כ'	2	1	-	-	2.5
124040	מעבדה כימיה 1/ב'	-	-	6	1	2.0
124801	כימיה אורגנית 1/ב'	2	1	-	-	2.5
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3	3.0
חדש	יישומי מחשב בביולוגיה ורפואה	2	2	-	2	3.0
274219	ביוסטטיסטיקה	1	2	-	2	2.0
		14	7	6	12	18.5

סמסטר 3						
134082	ביולוגיה מולקולרית 1	2	1	-	3	2.5
124802	כימיה אורגנית 2/ב'	2	1	-	3	2.5
134003	ביוכימיה א'	4	1	-	5	4.5
274203	היסטולוגיה	2.5	-	2.5	5	3.5
134005	מעבדה בביוכימיה א'	-	-	6	4	3.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
		10.5	5	8.5	18	17.0

סמסטר 4						
134016	ביולוגיה מולקולרית 2	2	1	-	5	2.5
134020	גנטיקה כללית	3	1	-	5	3.5
134032	מעבדה בגנטיקה	-	-	5	5	2.5
134029	ביולוגיה של התא 1	3	-	-	3	3.0
חדש	מבוא לרפואה מעבדתית	3	1	-	4	3.5
274043	פיזיולוגיה של מערכות	-	-	-	-	5.0
		11	3	5	22	20.0

סמסטר 5						
274215	תורשת האדם	3	1	-	3	3.5
274309	המטולוגיה	2	-	2	3	2.5
274628	אנדוקרינולוגיה	3	-	-	4	3.0
חדש	פתולוגיה	3	-	-	3	3.0
חדש	רפואה מעבדתית	2	-	1	-	2.5
חדש	ציטולוגיה	2	-	2	-	3.0
		15	1	5	13	17.5

סמסטר 6						
274331	בקטריולוגיה	4	-	3	-	5.0
274332	וירולוגיה	3	-	-	2	3.5
274320	אימונולוגיה	4	-	3	6	5.0
274310	ביוכימיה קלינית	4	-	6	6	4.0
		15	-	12	14	17.5

סמסטר 7

סטאג' ארבעה שבועות בכל אחת מהמעבדות בבתי חולים:
ביוכימיה, המטלוגיה+בנק הדם, מיקרוביולוגיה
12.0

קורסי בחירה - פקולטה לרפואה

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
275206	כירורגיה נסיונית בסיסית	-	-	3	3	2.0
275210	בריאות הציבור	2	-	-	3	2.0
275307	אפידמיולוגיה של מחלות ממאירות	2	-	-	-	2.0
275308	פיסיולוגיה של הרביה	2	-	-	-	2.0
275310	אודיולוגיה 1	2	-	-	-	2.0
275422	מערכת החיסון ומחלות ממאירות	2	-	-	-	2.0
275438	אבחון וטיפול בהפרעות שינה	2	-	-	-	2.0
275441	פתופיסיולוגיה והערכת מחלות לב	2	-	2	3	2.0
277315	מבוא לחקר השינה	2	-	2	-	2.0
277314	פיסיופתולוגיה של מערכת הראיה	2	-	-	2	2.0
275306	תכנון מחקר	-	-	-	-	2.0

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
277307	פיסיולוגיה של על לחץ וצלילה	2	-	2	-	3.0
275416	פתוגנזיס של מחלות זיהומיות	2	-	-	-	2.0
278300	עבודה סמינריונית בביופיסיקה	-	4	-	-	2.0
278301	עבודה סמינריונית	-	-	-	-	2.0
278415	סמינריון באימונולוגיה 1	-	2	-	3	2.0
275200	תולדות הרפואה	2	-	-	-	2.0
275408	תפקוד מיני באדם בריא וחולה	2	-	-	-	2.0
277426	ליפופרוטאינים וטרשת עורקים	2	+קריאה מודרכת	-	-	2.0
277450	תקשורת הורמונלית	2	-	-	2	2.0

קורסי בחירה של הפקולטה לביולוגיה

134034	ביולוגיה של התפתחות	3	-	-	4	3.0
134064	סקר ספרות	2	-	-	3	2.0
134904	גישות מחקר בביולוגיה	-	-	12	5	6.0
136007	אקולוגיה	3	-	-	5	3.0
136015	גנטיקה של חיידקים ונגיפיהם	3	-	-	1	3.0
136083	הנדסה גנטית	2	1	-	4	2.5
136102	ביולוגיה של התא 2	2	-	-	4	2.0
134013	מעבדה בהנדסה גנטית	1	-	3	3	2.0
136018	פרזיטולוגיה מולקולרית**	2	-	-	2	2.0
136066	אבולוציה	3	-	-	5	3.0
136073	טרנספורט באפיתל**	1	2	4	-	2.0

*מיועד לסטודנטים בעלי ממוצע 85 ומעלה שצברו מעל 76 נקודות.

**נלמד פעם בשנתיים.

***מספר המקומות מוגבל.

הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים

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. משקלם של המקצועות העיוניים גדול יותר בסמסטרים הראשונים, והם מקנים את הידע הדרוש במדעי היסוד, ההנדסה והסביבה בגישה מקיפה וכוללנית לתכנון. 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.

תחומי עיסוקיו של הארכיטקט משתקפים גם בנושאים של הפרויקטים התכנוניים, הכוללים תכנון בנינים וקבוצות בנינים (בשיטות בניה המקובלות והמתועשות), תכנון מקטעים עירוניים, ישובים, ערים חדשות ופעולות שיקום. בקצה השני של הקשת: פרטי בנין, עיצוב פנים וריהוט, ועיצוב המוצר. הפרויקט מיועד לפתח את יכולת היצירה של הסטודנט ולהכשירו לעבודת צוות.

משך הלימודים במסלול זה 10 סמסטרים ועל הסטודנט לצבור 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.

מדעי רקע לתכנון ועיצוב: עיצוב בסיסי, יחסי אדם-סביבה (סוציולוגיה ופסיכולוגיה בתכנון), אנרגיה בבנין, חומרים ותהליכים, מורפולוגיה של המבנה, תחיקת הבניה, שימושי מחשב בתכנון פיסי, היבטים כלכליים בתכנון.

טכנולוגיה של הבניה: מבנה ופרטי בנין, בניה מתועשת, מבנים מרחביים, מוצרים ואביזרי בניה, מערכות שירות בנין, טכנולוגיה של בקרה אקלימית וסביבתית (מערכות עירוניות).

תאוריה והיסטוריה של ארכיטקטורה ובינוי ערים: תולדות הארכיטקטורה בזמן העתיק ובעת החדשה, תאוריות וזרמים בארכיטקטורה המודרנית, מורפולוגיה, שיטות ומודלים כמותיים בתכנון.

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'.

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.

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
אוקסמן רוברט

פרופסורים
אוקסמן רוברט
אלתרמן רחל
בורט מיכאל
וכמן אברהם
עמיר שאול
שביב עדנה
שפר דניאל

פרופסורים חברים
ברנד הרי*
גולדשמידט גבריאלה
טצה אלישע
כרמון נעמי
לו-יון יוברט
מזור אדם*
נברו רון*
פרלמן זאב
צמיר יגאל
צ'מנסקי דניאל
צ'רצ'מן ארזה
רוזנהויז גיורא**
שריג גדעון*

מרצים בכירים
אוקסמן רבקה
בורמיל שמואל
גת דניאל
השמשוני רבקה
זבה רחל
ינאי דוד
ישי-וילסון עדנה
ערבות איריס
פלד אריה
קנט אליהו
קרני אייל

מרצים
היינצה-גרינברג איטה
ליסובסקי נורית
משגב איילה
קלוש רחל

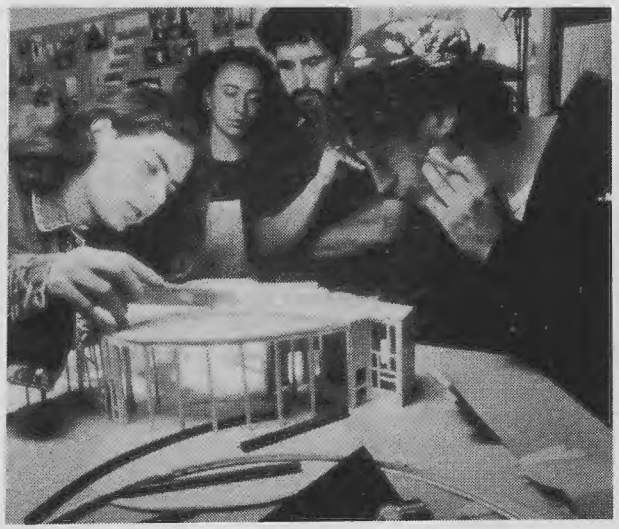
עמית הוראה
בליך בילו
שושן דני

עמית מחקר
פוקס רון

פרופסור אמריטוס
הרברט גילברט
השמשוני אביה
מנספלד אלפרד

*פרופ/ח בחצי משרה

**השתייכות משנית



מסלול ארכיטקטורה ובינוי ערים

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 200 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה: 148.5

מקצועות בחירה 51.5

להלן החלוקה המומלצת של עומס הנקודות לפי סמסטרים:

סמסטר	מקצועות חובה (נקודות)	מקצועות בחירה (נקודות)	סה"כ (נקודות)
1	19.5	-	19.5
2	20.0	-	20.0
3	20.5	-	20.5
4	19.5	2.0	21.5
5	19.0	2.0	21.0
6	12.5	9.0	21.5
7	12.5	8.0	20.5
8	12.5	8.5	21.0
9	7.5	11.5	19.0
10	5.0	10.5	15.5
סה"כ	148.5	51.5	200.0

הערות

1. ההרשמה ללימודים בכל סמסטר תכלול עד 23 נקודות. הרשמה בין 23-26 נק' תורשה 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 יורשה לימוד שני מקצועות תכנון - כולל בו זמנית בסמסטר אחד.

4. לא תורשה הרשמה למקצועות אשר לגביהם קיים מקצוע קדם לפני קבלת ציון חיובי במקצוע קדם.

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 (324021), עד תום הסמסטר השלישי.

את לימוד מקצועות החינוך הגופני (394800, 394801) יש להשלים עד תום הסמסטר השמיני.

9. סטודנט מלימודי הסמכה שצבר 120 נקודות, רשאי ללמוד מקצועות של לימודי מוסמכים, הפתוחים להסמכה. הרשמה למקצוע כזה תיעשה רק באישור מורה המקצעו.

9. את כל מקצועות החובה בתכנון כולל ניתן ללמוד לכל היותר פעמיים.

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

		ה'	ת'/פ	מ'	נק'
סמסטר 1					
205661	מבוא לתכנון	1	8	-	5.0
205883	עיצוב בסיסי 1	1	4	-	3.0
205451	מבוא למבנים	2	2	-	3.0
205812	גיאומטריה תיאורית	2	3	-	3.5
205813	הבעה גראפית	1	2	-	2.0
324012	אנגלית טכנית	3	-	-	3.0
		10	19	-	19.5
סמסטר 2					
205652	מבוא לתכנון ארכ'	1	8	-	5.0
205002	מ' לארכ' ותולדות התרבות האנושית	2	-	-	2.0
205420	מבוא למבנה ופרטי בנין	2	4	-	4.0
205452	יסודות הנדסת מבנים	2	2	-	3.0
205884	עיצוב בסיסי 2	1	4	-	3.0
204402	נוף וסביבה	2	-	-	2.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		10	20	-	20.0
סמסטר 3					
205653	תכנון כולל 1	-	8	-	5.0
205071	מורפולוגיה 1	2	2	-	3.0
205090	תולדות הארכיטקטורה של העולם העתיק	3	-	-	3.0
205453	תכן מבנים-רכיבים קויים	2	2	-	3.0
205921	מבוא למחשב לדיגום ולתצוגה	2	3	-	3.5
114014	גלים, אור, קול וחום	3	-	-	3.0
		12	15	-	20.5
סמסטר 4					
205654	תכנון כולל 2	-	8	-	5.0
205091	תולדות הארכ' בימי הביניים והעת החדשה	3	-	-	3.0
205454	תכן מבנים-רכיבים משטחיים	2	2	-	3.0
205251	מ' לעיצוב פנים וריהוט	2	1	-	2.5
014509	חומרים ותהליכים 1	2.5	-	[1]2	3.0
104277	נושאים במתמטיקה לתלמידי ארכיטקטורה	2	2	-	3.0
		11.5	13	[1]2	19.5
	מקצועות בחירה				2.0
	סה"כ				21.5

[1] המעבדה ניתנת אחת לשבועיים.

סמסטר 5					
205655	תכנון כולל 3	-	8	-	5.0
205421	מבנה ופרטי בנין 1	2	3	-	3.5
205252	מבוא לבינוי ערים	2	1	-	2.5
205092	מקורותיה והתפתחותה של הארכ' המודרנית	3	-	-	3.0
205492	אקלים, אנרגיה וארכ'	2	2	-	3.0
		9	14	-	17.0
	מקצועות בחירה				4.0
	סה"כ				21.0

סמסטר 6

		ה'	ת'/פ	מ'	נק'
205656	תכנון כולל 4	-	8	-	5.0
205422	מבנה ופרטי בנין 2	2	3	-	3.5
205152	היבטים חברתיים של תכנון עירוני-[2]	(2)	-	-	(2.0)
205154	פסיכולוגיה למתכנן[2]	2	-	-	2.0
205571	שיקולים כלכליים בבנייה[3]	1	2	-	2.0
		5	13	-	12.5
	מקצועות בחירה				9.0
	סה"כ				21.5

[2] יש לקחת מקצוע אחד משני המקצועות. המקצועות ינתנו פעמים בשנה, ר' סמסטר 7.

[3] המקצוע ניתן פעמיים בשנה.

סמסטר 7

		ה'	ת'/פ	מ'	נק'
205657	תכנון כולל 5 [4]	-	8	-	5.0
205423	מבנה ופרטי בנין 3	2	3	-	3.5
205503	ב' הס'-מיזוג אויר [5]	1	2	-	2.0
205504	ב' הסב'-אקוסטיקה [5]	1	2	-	2.0
205501	ב' הסב'-מאור וחשמל [5]	(1)	(2)	-	(2.0)
205502	ב' הסב'-מ' תברואה [5]	(1)	(2)	-	(2.0)
205152	היבטים חברתיים של תכנון עירוני [2]	2	-	-	2.0
205154	פסיכולוגיה למתכנן[2]	(2)	-	-	(2.0)
		6	15	-	14.5
	מקצועות בחירה				6.0
	סה"כ				20.5

[2] יש לקחת מקצוע אחד משני המקצועות. המקצועות ינתנו פעמים בשנה, ר' סמסטר 6.

[4] ניתן לקחת במקום מקצוע זה את המקצוע 205634 תכנון בנינים סולריים ביואקלימיים 1.

[5] המקצועות ניתנים פעמיים בשנה. חובה לקחת שנים מהם בכל סמסטר, ראה סמסטר 8.

סמסטר 8

		ה'	ת'/פ	מ'	נק'
205658	תכנון כולל 6 [6]	-	8	-	5.0
205424	מבוא לבנייה מתועשת	1	3	-	2.5
205501	ב' הסב'-מאור וחשמל [5]	1	2	-	2.0
205502	ב' הסב' - מ' תברואה [5]	1	2	-	2.0
205503	ב' הסב' - מיזוג אויר [5]	(1)	(2)	-	(2.0)
205504	ב' הסב' - אקוסטיקה [5]	(1)	(2)	-	(2.0)
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		3	17	-	12.5
	מקצועות בחירה				8.5
	סה"כ				21.0

[5] המקצועות ניתנים פעמיים בשנה. חובה לקחת שנים מהם בכל סימסטר, ר' סמסטר 7.

[6] ניתן לקחת במקום מקצוע זה את המקצוע 205629 תכנון כולל בבנייה מתועשת או 205630 תכנון בנינים סולריים ביואקלימיים 2.

סמסטר 9

		ה'	ת'/פ	מ'	נק'
205659	תכנון כולל 7	-	8	-	5.0
205571	תחיקת התכנון	2	-	-	2.5
		2	8	-	7.5
	מקצועות בחירה				11.5
	סה"כ				19.0

סמסטר 10

		ה'	ת'/פ	מ'	נק'
205660	תכנון כולל 8	-	8	-	5.0
		-	8	-	5.0
	מקצועות בחירה				10.5
	סה"כ				15.5

מקצועות בחירה:

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

		ה'	ת'/פ	מ'	נק'
	בקרת הסביב , בטיחות				
205490	בטיחות בבניינים	2	1	-	2.5
205491	קלימטלוגית השטחים הפתוחים	2	1	-	2.5
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
	עיצוב פנים ועיצוב תעשייתי				
205626	עיצוב פנים וריהוט 1	-	3	-	2.5
205627	עיצוב פנים וריהוט 2	-	3	-	2.5
205406	עיצוב תעשייתי 1	1	2	-	2.5
205407	עיצוב תעשייתי 2	1	2	-	2.5
	תולדות הארכיטקטורה				
205094	תיאוריות של העידן החדש בארכ'	3	-	-	3.0
205095	ארכיטקטורה באי"י מהמאה הי"ט ואילך	2	-	-	2.0
205110	תולדות הארכ' במאות 17-19	2	-	-	2.0
205111	נושאים בארכ' של התקופה המודרנית	2	-	-	2.0
205112	נושאים בארכ' של הצלבנים באי"י ובלבנט-סמינר	3	-	-	3.0
	תולדות האומנות, תיעוד ושימור				
205096	מבוא לתולדות האומנות	2	-	-	2.0
205097	מבוא לשימור אתרים ובניינים	3	-	-	3.0
205098	תיעוד בניינים ואתרים היסטוריים	1	3	-	2.5
205099	פרקים נבחרים בתולדות האומנות	2	-	-	2.0
	תכנון אזורי ועירוני, תכנון נוף				
205151	ניתוח ארועים סביבתיים	2	3	-	3.0
205540	גיאוגרפיה עירונית	3	-	-	3.0
014704	מערכות עירוניות 3 (מערכות תחבורה)	2	2	-	3.0
014506	מערכות עירוניות 4	2	2	-	3.0
205201	נוף ותרבות	2	1	-	2.5
205253	תכנון אזורי - מבוא	2	1	-	2.5
205250	תכנון ישובים כפריים	2	1	-	2.5
205628	תכנון נוף אזורי	1	3	-	2.5
205631	תכנון נוף עירוני	1	3	-	2.5
204001	נושאים נבחרים באדריכלות נוף	-	4	-	2.0
204090	תולדות אדריכלות נוף 1	3	-	-	3.0
204091	תולדות אדריכלות נוף 2	2	1	-	2.5
204092	סמינר בתיאוריות של העידן החדש באדר' נוף	2	2	-	3.0
204093	סמינר בתיעוד ושימור גנים היסטוריים	2	2	-	3.0

		ה'	ת'/פ'	מ'	נק'
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
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
204950	רישום נופים	-	4	-	2.0
074017	תורת הקרקע לאדריכלי נוף	2	2	-	2.5
014404	מבוא לגיאומכניקה	3	1	-	3.0
014801	תורת המדידה 1א'	2	2	2	3.5
205160	ניתוח גישות מרכזיות בעיצוב עירוני במאה ה-20	3	-	-	3.0

טכנולוגיה של הבנייה, מורפולוגיה מבנית

205404	מבנה ופרטי בנין 4	1	3	-	2.5
205063	מורפולוגיה של המבנה א'	2	2	-	3.0
205064	מורפולוגיה של המבנה ב'	1	3	-	2.5
205629	תכנון כולל בבנייה מתועשת	1	11	-	7.5
205630	תכנון כולל במבנים סולריים	3	8	-	7.5
014606	תכנון וניהול הביצוע 1	2	1	-	2.5
014120	תכן מבנים מרחביים	2	2	-	3.0
014121	נושאים מיוחדים בהנדסת מבנים	2	2	-	3.0
014122	סמינריון במבנים	-	2	-	1.5
205068	מורפולוגיה 2	2	1	-	2.5
205455	תכן מבנים כולל	2	2	-	3.0
205456	ניהול פרויקט בנייה	2	2	-	3.0
014510	חומרים ותהליכים 2	2	-	-	2.0

עיצוב ואומנות ניסויית

205885	עיצוב בסיסי 3	-	4		3.0
205873	עיצוב בסיסי 4	-	4	-	3.0
205877	עיצוב בסיסי 5	-	4	-	3.0
205874	אומנות ניסויית 1	-	3	-	2.0
205875	אומנות ניסויית 2	-	3	-	2.0

שרטוט ומחשוב אדריכלי

205815	פרספקטיבה	2	3	-	3.0
205816	מערכות תיב"ם לשרטוט ודיגום בתכנון אדריכלי	2	3	-	3.0

תחיקה ומימסד

205300	תחיקת הבנייה	2	-	-	2.0
205302	מימסד תכנוני	2	1	-	2.5

סימולציה ופרוגרמה בתכנון אדריכלי

205030	משחקי סימולציה בתכנון עירוני	2	2	-	3.0
205031	שימושי תורת הגראפים בתכנון	2	1	-	2.5
205032	פיתוח וישום הפרוגרמה בתכנון	2	1	-	2.5

פרוייקטים ונושאים מיוחדים

205616	פרוייקט/נושא מיוחד 1א'	-	8	-	5.0
205617	פרוייקט/נושא מיוחד 1ב'	-	8	-	5.0
205618	פרוייקט/נושא מיוחד 2א'	-	6	-	4.0
205619	פרוייקט/נושא מיוחד 2ב'	-	6	-	4.0
205620	פרוייקט/נושא מיוחד 3א'	-	5	-	3.0
205621	פרוייקט/נושא מיוחד 3ב'	-	5	-	3.0
205622	פרוייקט/נושא מיוחד 3ג'	-	5	-	3.0
205626	פרוייקט/נושא מיוחד 3ד'	1	3	-	2.5
205623	פרוייקט/נושא מיוחד 4א'	-	4	-	2.0
205624	פרוייקט/נושא מיוחד 4ב'	-	4	-	2.0
205625	פרוייקט/נושא 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' 3 ב'	1	-	-	1.0
205980	נושאים נבחרים בארכ'	-	-	-	2.0
205981	סיור לימודי	-	-	-	2.0

מקצועות בחירה מלימודים כלליים

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

מקצועות של לימודי מוסמכים הפתוחים ללימודי הסמכה

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, ס'-סמינר, פ'-פרויקט, נק'-נקודות

מסלול לארכיטקטורה ובנוי ערים

תיאוריה, מחקר ומודלים בתכנון אדריכלי

		ה'	ת'	ס'/פ'	נק'
206042	סמינר במודלים מתמטיים וגיאומטריים בארכיטקטורה	3	-	-	3.0
206913	נושאים נבחרים בארכיטקטורה 1	3	-	-	3.0
206914	נושאים נבחרים בארכיטקטורה 2	3	-	-	3.0
206940	סוגיות פילוסופיות בהקשר ארכיטקטוני	3	-	-	3.0

תולדות הארכיטקטורה

206050	העיר, הנמל והים בעבר ובהווה	3	-	-	3.0
206140	פרקים נבחרים בתולדות הארכ' ובנוי 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
206920	תולי הארכ' בא"י מהעת העתיקה עד המאה ה-18	3	-	-	3.0
206145	סמינר בתיאוריות וזרמים במאה ה-20	3	-	-	3.0

בינוי ערים, תיעוד ושימור

206142	סמינר בשימור ופיתוח אתרים	1	-	2	2.0
206912	חקר ארוע בבינוי ערים בן זמננו	3	-	-	3.0
206931	נושאים נבחרים בעיצוב עירוני	2	2	-	3.0

היבטים פסיכולוגיים בתכנון אדריכלי

206041	סמינר בהערכה סביבתית	3	-	-	3.0
206400	אקואנליזה תאוריה וטכניקות מחקר	2	2	-	3.0
206710	היבטים קוגניטיביים של תהליך התכנון	3	-	-	3.0

טכנולוגית הבנייה

206045	מבני פלדה-השלכות ארכיטקטוניות	2	-	2	3.0
206560	אקוסטיקה מתקדמת	2	-	-	2.0
206561	תאורה בארכיטקטורה	3	-	-	3.0
206562	חידושים במערכות בקרת הסביב בבנין	3	-	-	3.0
206563	סמינר בתכנון מבנים סולריים פסיביים	2	2	-	3.0
206564	אספקטים אקלימיים בתכנון הבניה	3	-	-	3.0

		ה'	ת'	ס'/פ'	נק'
	שימושי מחשב בתכנון אדריכלי				
206002	בעיות יצירת מבנה במערכות תיב"ם	3	1	-	3.0
206910	תכנון בעזרת מחשב 1	2	2	-	3.0
206911	תכנון בעזרת מחשב 2	2	2	-	3.0
206402	יישומי בינה מלאכותית בתכנון	3	-	-	3.0
206810	מחשוב ידע אדריכלי צורני	2	2	-	3.0
206811	דיגום ותצוגה בעזרת מחשב	1	3	-	2.5
207930	מערכות מידע ממוחשבות בארכי'	2	2	-	3.0
	עיצוב פנים וריהוט				
206930	חלל פנים וריהוטו - היבטים רעיוניים והיסטוריים	3	-	-	3.0

מסלול לתכנון ערים ואזורים

	תיאוריות, שיטות ואולפני תכנון				
207001	תיאוריות התכנון	3	-	-	3.0
207040	שיטות כמותיות בתכנון 1	2	2	-	3.0
207044	שיתוף הציבור בתכנון	3	-	-	3.0
207047	משחקי סימולציה בתכנון עירוני	3	-	-	3.0
207800	סטטיסטיקה למתכננים	1	2	-	2.5
207910	שיטות מחשב בתכנון ערים	3	-	-	3.0
	היבטים מנהליים ומשפטיים בתכנון				
207406	מדיניות קרקעית	3	-	-	3.0
207410	דיני איכות הסביבה	3	-	-	3.0
	היבטים סביבתיים				
207041	עקרונות אקולוגיים בתכנון עיר ואזור	3	-	-	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
207631	כלכלת פיתוח כפרי	3	-	-	3.0
207632	כלכלת הסביבה (למתכננים)	2	-	-	2.0
207804	כלכלה למתכננים (מבוא)	2	2	-	3.0
207808	מצעים (פרוגרמות) של תכניות כלכליות-מרחביות	2	2	-	3.0
	היבטים חברתיים ופסיכולוגיים				
207002	תכנון חברתי	3	-	-	3.0
207010	שיקום עירוני	3	-	-	3.0
207914	תכנון עבור ילדים	3	-	-	3.0
	פיתוח כפרי ואזורי				
207042	אספקטים מרחביים של מדיניות פיתוח	3	-	-	3.0
207807	תכנון ופיתוח בישובים הערביים	3	-	-	3.0
	נושאים מיוחדים				
207004	התמודדות עם קונפליקטים בתכנון	2	2	-	3.0
207420	מגורים: תכנון ועיצוב	3	-	-	3.0
207600	תכנון תחבורה למתכננים	2	2	-	3.0
207912	נושאים נבחרים בתכנון עיר ואזור 1	2	-	-	2.0
207913	נושאים נבחרים בתכנון עיר ואזור 2	2	-	-	2.0

מסלול אדריכלות נוף

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 165 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה: 126.0

מקצועות בחירה: 39.0

להלן החלוקה המומלצת של עומס הנקודות לפי סמסטרים:

סמסטר	מקצועות חובה (נקודות)	מקצועות בחירה (נקודות)	סה"כ (נקודות)
1	19.5	-	19.5
2	21.5	-	21.5
3	20.5	-	20.5
4	17.0	3.0	20.0
5	18.5	3.0	21.5
6	13.5	7.5	21.0
7	10.5	12.0	22.5
8	5.0	13.5	18.5
סה"כ	126.0	39.0	165.0

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

		ה'	ת'/פ'	מ'	נק'
	סמסטר 1				
205661	מבוא לתכנון	1	8	-	5.0
205883	עיצוב בסיסי 1	1	4	-	3.0
205451	מבוא למבנים	2	2	-	3.0
205812	גיאומטריה תיאורית	2	3	-	3.5
205813	הבעה גראפית	1	2	-	2.0
324012	אנגלית טכנית	3	-	-	3.0
		10	19	-	19.5
	סמסטר 2				
204600	תכנון נוף 1	1	8	-	5.0
205400	מבוא לאדריכלות נוף	2	-	-	2.0
205420	מבוא למבנה ופרטי בנין	2	4	-	4.0
205884	עיצוב בסיסי 2	1	4	-	3.0
205002	מ' לארכי' ותולדות התרבות האנושית	2	-	-	2.0
205451	יסודות תורת הקרקע	2	1	-	2.5
104277	נושאים במתמטיקה לתלמידי ארכיטקטורה	2	2	-	3.0
		12	19	-	21.5
	סמסטר 3				
204601	תכנון נוף 2	1	8	-	5.0
204090	תולדות אדריכלות נוף 1	3	-	-	3.0
204200	הכרת צמחי נוי 1	2	1	-	2.5
204801	תורת המדידה 1א'	2	2	2	3.5
205921	מבוא למחשב לדיגום ולתצוגה	2	3	-	3.5
114014	גלים, אור, קול וחום	3	-	-	3.0
		13	14	2	20.5
	סמסטר 4				
204602	תכנון נוף 3	1	8	-	5.0
204400	מבנה ופרטי גנים 1	1	4	-	3.0
204091	תולדות אדריכלות נוף 2	2	1	-	2.5
204150	מבוא לאקולוגיה של הנוף	2	2	-	3.0
204201	הכרת צמחי נוי 2	2	1	-	2.5
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		8	18	-	17.0
	מקצועות בחירה				3.0
	סה"כ				20.0

		ה'	ת'/פ'	ס'	נק'
סמסטר 5					
205613	תכנון נוף 4	-	8	-	5.0
205252	מבוא לבינוי ערים	2	1	-	2.5
204401	מבנה ופרטי גנים 2	1	4	-	3.0
207041	עקרונות אקולוגים בתכנון	3	-	-	3.0
205154	פסיכולוגיה למתכנן	2	-	-	2.0
204610	תכנון ועיצוב צמחים בנוף 1	1	4	-	3.0
		9	17	-	18.5
	מקצועות בחירה				3.0
	סה"כ				21.5

סמסטר 6					
204603	תכנון נוף 5	1	8	-	5.0
204403	מבנה ופרטי גנים 3 - פרוייקט מסכם	2	4	-	4.0
204611	תכנון ועיצוב צמחים בנוף 2	1	2	-	2.5
205571	שיקולים כלכליים בבנייה [1]	1	2	-	2.0
		5	16	-	13.5
	מקצועות בחירה				7.5
	סה"כ				21.0

[1] המקצוע ניתן פעמיים בשנה

סמסטר 7					
204604	תכנון נוף 6	1	8	-	5.0
204605	תכנון נוף 7א'	2	-	-	2.0
205301	תחיקת התכנון	2	-	-	2.5
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		5	10	-	10.5
	מקצועות בחירה				12.0
	סה"כ				22.5

סמסטר 8					
204606	תכנון נוף 7ב'	1	8	-	5.0
	מקצועות בחירה				13.5
	סה"כ				18.5

מקצועות בחירה

כל מקצועות הבחירה במסלול ארכיטקטורה ובינוי ערים מתאימים כמקצועות בחירה גם למסלול לאדריכלות נוף.

קבוצה נ-א' יש לבחור בשני מקצועות לפחות					
204540	אחזקת שטחים פתוחים	2	-	-	2.0
204950	רישום נופים	-	4	-	2.0
014704	מערכות עירוניות 3 (מערכות תחבורה)	2	2	-	3.0
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
קבוצה נ-ג' פרוייקטים ונושאים מיוחדים					
204701	פרוייקט/נושא מיוחד באדר' נוף 11 א'	-	8	-	5.0
204702	פרוייקט/נושא מיוחד באדר' נוף 11 ב'	-	8	-	5.0
204706	פרוייקט/נושא מיוחד באדר' נוף 22 א'	-	6	-	4.0
204707	פרוייקט/נושא מיוחד באדר' נוף 22 ב'	-	6	-	4.0
204711	פרוייקט/נושא מיוחד באדר' נוף 33 א'	-	5	-	3.0
204712	פרוייקט/נושא מיוחד באדר' נוף 33 ב'	-	5	-	3.0
204714	פרוייקט/נושא מיוחד באדר' נוף 55 א'	1	3	-	2.5
204716	פרוייקט/נושא מיוחד באדר' נוף 44 א'	-	4	-	2.0
204717	פרוייקט/נושא מיוחד באדר' נוף 44 ב'	-	4	-	2.0
204718	פרוייקט/נושא מיוחד באדר' נוף 66 א'	-	2	-	1.0
204719	פרוייקט/נושא מיוחד באדר' נוף 66 ב'	-	2	-	1.0

מקצועות של לימודי מוסמכים הפתוחים ללימודי הסמכה

מסלול לארכיטקטורה ובנוי ערים

		ה'	ת'	ס'	נק'
תולדות הארכיטקטורה					
206050	העיר, הנמל והים בעבר ובהווה	3	-	-	3.0
206140	סמינר בתולדות הארכ' ובינוי ערים	3	-	-	3.0
206143	סמינר בתולדות הארכ' 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
בינוי ערים, תיעוד ושימור					
206142	סמינר בשימור ופיתוח אתרים	1	-	2	2.0
206912	חקר ארוע בבינוי ערים בן זמננו	3	-	-	3.0
206931	נושאים נבחרים בעיצוב עירוני	2	2	-	3.0
היבטים פסיכולוגיים בתכנון אדריכלי					
206200	גורמים תפיסתיים וקוגניטיביים בחוויה הסביבתית	2	1	-	3.0
206041	סמינר בהערכת סביבות	3	-	-	3.0
206400	אקואנליזה תאוריה וטכניקות מחקר	2	2	-	3.0
שימושי מחשב בתכנון אדריכלי					
206910	תכנון בעזרת מחשב 1	2	2	-	3.0
206911	תכנון בעזרת מחשב 2	2	2	-	3.0
206402	יישומי בינה מלאכותית בתכנון	3	-	-	3.0

מסלול לתכנון ערים ואזורים

תיאוריות, שיטות ואולפני תכנון					
207044	שיתוף הציבור בתכנון	3	-	-	3.0
207047	משחקי סימולציה בתכנון עירוני	2	2	-	3.0
207800	סטטיסטיקה למתכננים	3	-	-	2.5
207910	שיטות מחשב בתכנון ערים	3	1	-	3.0
היבטים מנהליים ומשפטיים בתכנון					
207406	מדיניות קרקעית	3	-	-	3.0
היבטים סביבתיים					
207041	עקרונות אקולוגיים בתכנון עיר ואזור	3	-	-	3.0
207270	סדנה בתכנון נופש בחיק הטבע	2	1	-	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	-	1	3.0
207560	איכות הסביבה בתכנון	2	-	-	2.0
היבטים כלכליים					
207630	כלכלה עירונית ואזורית 1	3	-	-	3.0
207631	כלכלת פיתוח כפרי	3	-	-	3.0
207632	כלכלת הסביבה (למתכננים)	2	-	-	2.0
207804	כלכלה למתכננים (מבוא)	-	2	2	2.5
207808	מצעים (פרוגרמות) של תכניות כלכליות-מרחביות	2	2	-	3.0
היבטים חברתיים ופסיכולוגיים					
207010	שיקום עירוני	3	-	-	3.0
207200	סוציולוגיה למתכננים (מבוא)	2	-	-	2.0
207914	תכנון עבור ילדים	3	-	-	3.0
פיתוח כפרי ואזורי					
207807	תכנון ופיתוח בישובים הערביים	3	-	-	3.0
207915	ניתוח אירועים בתכנון אזורי	3	-	-	3.0
נושאים מיוחדים					
207600	תכנון תחבורה למתכננים	2	2	-	3.0
207912	נושאים נבחרים בתכנון עיר ואזור	1	2	-	2.0
207913	נושאים נבחרים בתכנון עיר ואזור	2	2	-	2.0

המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים

לימוד תואר ראשון

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. בוגרי המחלקה יכולים להשתלב בהוראה בחינוך העל-יסודי, במכללות לטכנאים, להנדסאים ובהדרכה בתעשיות עתירות טכנולוגיה ומדע. כמו כן יכולים הבוגרים להמשיך בלימודים לקראת תואר מגיסטר ותואר דוקטור ולהשתלב בביצוע עבודות מחקר ופיתוח במערכת החינוך. במסגרת הלימודים לקראת תואר ראשון, ניתן לבחור באחת מתוך שבע מגמות התמחות: הוראת מתמטיקה, הוראת פיסיקה, הוראת כימיה, הוראת ביולוגיה, הוראת מדעי המחשב, הוראת טכנולוגיה-מכונות, הוראת אלקטרוניקה-חשמל. תוכנית הלימודים היא ארבע-שנתית וכוללת מקצועות יסוד במתמטיקה, פיסיקה ואנגלית מקצועות מדעיים וטכנולוגיים בהתאם למגמות ההתמחות ומקצועות מתחום החינוך ודרכי הוראת המקצועות השונים.

תעודת הוראה במסגרת תואר ראשון נוסף

סטודנטים מן הפקולטות השונות בטכניון זכאים ללמוד במקביל ללימודיהם לקראת תואר ראשון בפקולטה שלהם, מקצועות הניתנים במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים. (גם סטודנטים בעלי תואר ראשון במדעים או במקצועות טכנולוגיים ממוסדות אקדמיים מוכרים אחרים, יכולים להתקבל ללימודים במחלקה). לימודים אלה נכללים במסגרת התוכנית לתואר ראשון נוסף וחלים עליהם כל הכללים הטכניוניים לגבי לימודי תואר ראשון נוסף (תקנה 3.2.2). התואר כולל תעודת הוראה באחת משבע מגמות ההתמחות הנזכרות למעלה. תוכניות מפורטות לכל פקולטה מופיעות להלן.

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 או במזכירות של פקולטת-האם.

תוכנית לימודים להנדסאים

את רשימת מקצועות הפטור להנדסאי חשמל, אלקטרוניקה, מיכשור ובקרה והנדסאי מכונות ניתן לקבל במזכירות המחלקה.

חברי הסגל האקדמי

ראש המחלקה
לזרוביץ ראובן

פרופסורים
לזרוביץ ראובן
לירון אורי
מובשוביץ-הדר נצה

פרופסורים חברים
וקס שלמה
מור מיכאל

מרצים בכירים
גירון שי
דורי יהודית
זסלבסקי אורית
ריינר מרים

מרצים
ורנר איגור
רז אלי

פרופסור אמריטוס
אביטל שמואל

תוכנית הלימודים

במסגרת הלימודים לקראת תואר ראשון, ניתן לבחור באחת מתוך שבע מגמות:

1. הוראת מתמטיקה
2. הוראת פיסיקה
3. הוראת כימיה
4. הוראת ביולוגיה
5. הוראת מדעי המחשב
6. הוראת טכנולוגיה-מכונות
7. הוראת אלקטרוניקה-חשמל

כתנאי קדם ללימודים יש לעמוד במהלך שני הסמסטרים הראשונים ללימודים במבחן במקצוע "מיומנויות מחשב בסיסיות", ותוך ארבעה סמסטרים ללימודים מבחן במקצוע "העשרת הלשון ושיפור התיפקוד בעברית". מהראשון אפשר לקבל ממורה המקצוע פטור על סמך לימודים קודמים. קורסים אלה ניתנים ללא נקודות. אין חובת נוכחות בקורסים אלה.

1. תוכנית לימודים במגמת הוראת מתמטיקה

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

מקצועות חובה	110.0-103.5 נק'
מקצועות בחירה	35.0- 41.5 נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0 נק'
סה"כ	155.0 נק'

ה'-הרצאה, **ת'**-תרגיל, **מ'**-מעבדה, **נק'**-נקודות

דרישות קדם

המקצועות הבאים מהווים דרישות קדם שיש למלאן תוך 2 או 4 סמסטרים ראשונים ללימודים:

		ה'	ת'	מ'	נק'
214099	מיומנויות מחשב בסיסיות (תוך 2 סמסטרים)	-	2	-	0.0
214121	העשרת הלשון ושיפור התיפקוד בעברית (תוך 4 סמסטרים)	2	-	-	0.0

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

הערה: רצוי לבחור את המקצועות שעל ידם רשום: (עדיף), על מנת להגדיל את האפשרויות לבחור מקצועות כבחירה מומלצת.
השיבוץ מבוסס על כך שסטודנט מתחיל את הלימודים בסמסטר חורף.

סמסטר 1

		ה'	ת'	מ'	נק'
הוראת המדעים					
214101	פסיכולוגיה חינוכית 1	2	2	-	3.0
214103	מיומנויות ושיטות הוראה	2	-	3	3.0
מתמטיקה					
104195	חשבון אינפיניטסימלי 1 (עדיף)	4	3	-	5.5
	או				
104010	חדו"א 1 מ'	4	2	-	5.0
104167	אלגברה א' (עדיף)	4	2	-	5.0
	או				
104005	אלגברה 1	3	1	-	3.5
כללי					
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		15/ 16	7/ 9	3	18.5/ 20.5

סמסטר 2

		ה'	ת'	מ'	נק'
הוראת המדעים					
214102	פסיכולוגיה חינוכית 2	2	2	-	3.0
214907	עולמות זוטא-למידה בסביבה ממוחשבת	1	2	-	2.0
מתמטיקה					
104281	חשבון אינפיניטסימלי 2 (עדיף)	4	2	-	5.0
	או				
104011	חדו"א 2 מ'	4	2	-	5.0
104140	תורת הקבוצות 1	2	1	-	2.5
כללי					
324111	מבוא למדעי המחשב	2	2	2	4.0
	או				
234112	מבוא למחשב - שפת C	2	2	2	4.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
	מקצועות מדעיים (מנספח א')	4	2	6	2.5-4.0
		11/ 15	11/ 13	2/ 8	20.5/ 21.5

סמסטר 3

		ה'	ת'	מ'	נק'
הוראת המדעים					
214105	פסיכולוגיה חינוכית 3	2	2	-	3.0
214206	הוראת האלגברה בחטה"ב (ז-ט)	2	2	-	3.0
	או				
214207	הוראת הגיאומטריה בחטה"ב (ז-ט)	2	2	-	3.0
214200	בעיות נבחרות במתמטיקה א'	2	-	-	2.0
מתמטיקה					
104168	אלגברה ב' (עדיף)	4	2	-	5.0
	או				
104133	אלגברה ליניארית ח'	2	1	-	2.5
104122	תורת הפונקציות 1 (עדיף)	3	1	-	3.5
	או				
104215	פונקציות מורכבות	2	1	-	2.5
104142	מבוא לטופולוגיה 1	3	1	-	3.5
	או				
104275	מבוא לטופולוגיה למורי מתמטיקה (עדיף)	2	1	-	2.5
		12/ 16	7/ 8	-	15.5/ 20.0

סמסטר 4

		ה'	ת'	מ'	נק'
הוראת המדעים					
214110	פילוסופיה של החינוך	2	-	-	2.0
214122	סדנת הכרות עם מערכת החינוך	-	-	2	1.0
214199	בעיות נבחרות במתמטיקה ב'	2	-	-	2.0
מתמטיקה					
104134	אלגברה מודרנית ח' (רק אם הקורס אלגברה ב' לא נלמד)	2	1	-	2.5
104154	מבוא לתורת המספרים	3	-	-	3.0
	או				
106397	תורת המספרים	3	-	-	3.0
	מקצוע **אחד** מנספח ב'	2/ 3	1	-	2.5/ 3.0
כללי					
	מקצועות מדעים (מתוך נספח א')	2/ 4	4	-	4.0
	מקצועות בחירה	2/ 4	4	-	4.0
		13/ 20	10	2/ 6	18.5/ 21.5

		ה'	ת'	מ'	נק'
סמסטר 5					
הוראת המדעים					
214206	הוראת האלגברה בחטה"ב (ז'-ט')	2	2	-	3.0
	או				
214207	הוראת הגיאומטריה בחטה"ב (ז'-ט')	2	2	-	3.0
214212	התנסות בהוראת המתמטיקה בחטה"ב	-	-	6	2.0
מתמטיקה					
104024	מבוא להסתברות	2	1	-	2.5
	או				
104222	תורת ההסתברות	2	1	-	2.5
104110	גיאומטריה	3	-	-	3.0
	מקצוע **אחד** מנספח ב'	2/3	1	-	2.5/3.0
כללי					
	מקצועות מדעיים (מנספח א')	2/5	4	4	4.0/5.5
		11/6	3/8	6/10	17.0/20.0
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
כללי					
094423	מבוא לסטטיסטיקה	3	1	-	3.5
	או				
094429	סטטיסטיקה למדעי החברה 2	2	2	-	3.0
	או				
094431	שיטות סטטיסטיות בהנדסה	2	1	-	2.5
	מקצועות בחירה	6/14	14	-	12.0/14.0
		10/19	3/8	-	17.5/20.5
סמסטר 7					
הוראת המדעים					
214203	התנסות בהוראת המתמטיקה בחטה"ע	-	-	6	2.0
מתמטיקה					
	מקצוע **אחד** מנספח ב'	2/3	1	-	2.5/3.0
	מקצועות בחירה	7/16	16	-	14.0/16.0
		9/19	17	6	18.5/21.0
סמסטר 8					
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	8/18	0/18	-	15/18
		10/20	2/20	-	18.0/21.0

נספח א': (מקצועות מדעים)

יש ללמוד כחובה מקצועות במדעי הטבע בהיקף של 12.0 נקודות מנספח א' (חשוב לשים לב למקצועות קדם ולהכלה בין מקצועות).

		ה'	ת'	מ'	נק'
114051	פיסיקה 1	2	1	-	2.5
114081	מעבדה לפיסיקה 1	-	-	3	1.5
114052	פיסיקה 2	3	1	-	3.5
114082	מעבדה לפיסיקה 2	-	-	3	1.5
114053	פיסיקה 3	3	-	-	3.0
124001	כימיה 1	2	1	2	3.0
124002	כימיה 1 ב'	3	1	-	3.5
124011	כימיה 11	3	2	2	3.0
124050	מעבדה כימית 1 ב'	-	-	3	1.0
124102	כימיה אנליטית 1 למהנדסים	1	1	5	3.5
124104	כימיה אי אורגנית 1 מ'	3	2	-	4.0
124201	יסודות הסימטריה המולקולרית	2	1	-	2.5
124208	יסודות הכימיה 1	3	1	2	4.5
124701	כימיה אורגנית 1	3	1	-	3.5
124702	כימיה אורגנית 2	3	1	-	3.5
134010	ביולוגיה למהנדסים 1	3	-	-	3.0
134011	ביולוגיה למהנדסים 2	3	-	-	3.0
134012	מבוא לביולוגיה של התא	4	-	2	5.0
134017	ביולוגיה של התא למדעי הסביבה	4	-	-	4.0
134029	ביולוגיה של התא 1	3	-	-	3.0
134104	בוטניקה	2	-	2	2.5

נספח ב': (מקצועות במתמטיקה)

יש ללמוד כחובה שלושה מקצועות מנספח ב'.

104192	מבוא למתמטיקה שימושית	3	-	-	3.0
104286	קומבינטוריקה	2	1	-	2.5
106156	לוגיקה מתמטית	3	-	-	3.0
106173	תורת המשחקים	3	-	-	3.0
106396	תורת הגרפים	3	-	-	3.0

מקצועות בחירה מומלצת

יש ללמוד 8 נקודות לפחות מרשימה א' או מקצועות אחרים בהוראת המדעים באשור היועץ, ו-18 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. באשור היועץ אפשר לקחת מקצועות מסויימים גם מהפקולטה לתעשיה וניהול.

רשימה א': מקצועות במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים

		נק'
214706	פרויקט אינדיבידואלי	2.0
214131	מודלים מתמטיים בטכנולוגיה ומדע	2.0
214906	הגישה התכנותית גרפית להוראה	2.0
216101	המחשב כסביבה לימודית	2.0
216113	תהליכים בפתרון בעיות מחקר ויישום	2.0
216122	נושאים חינוכיים במתמטיקה ובמדעי המחשב	2.0
216123	היבטים חינוכיים בהתפתחות המתמטיקה	2.0
216125	גישות מתקדמות להערכה בחינוך מתמטי	2.0

רשימה ב': מקצועות במתמטיקה

מקצוע מרשימה ב' ייחשב כבחירה מומלצת רק אם לא נלמד במסגרת מקצועות החובה.

104177	גיאומטריה דיפרנציאלית	3.5
104192	מבוא למתמטיקה שימושית	3.0

		נק'
104222	תורת ההסתברות	3.5
104276	מבוא לאנליזה פונקציונלית	3.5
104278	תורת השדות	2.0
104279	מבוא לחוגים ושדות	2.5
104280	מודלים, חוגים וחבורות	3.0
104282	חשבון אינפיניטיסימלי 3	4.0
104283	אנליזה נומרית 1	3.5
104286	קומבינטוריקה	2.5

רשימה ג': מקצועות במדעי המחשב

234118	ארגון ותכנות המחשב	3.0
234122	מבוא לתכנות מערכות	3.0
234144	מתמטיקה דיסקרטית	3.0
234218	מבני נתונים 1	3.0
234220	שיטות תכנות אינטראקטיביות	3.0
234246	אלגוריתמים בתורת הגרפים	3.0
236312	מבני נתונים 2	3.0
236313	תורת הסיבוכיות	3.0
236343	תורת החישוביות	3.0
236353	אוטומטים ושפות פורמליות	3.0
236355	אלגוריתמים בשלמים	3.0
236501	מבוא לבינה מלאכותית	3.0
236511	שיטות למידה ותכנון	3.0

רשימה ד': מקצועות בלימודים כלליים

324351	פילוסופיה ומתמטיקה	1.5
324356	תגליות המשנות את פני המאה 1	1.0

2. תוכנית לימודים במגמת הוראת פיסיקה

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

מקצועות חובה	112.0 נק'
מקצועות בחירה	33.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0 נק'
סה"כ	155.0 נק'

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, נק'-נקודות

דרישות קדם

המקצועות הבאים מהווים דרישות קדם שיש למלאן תוך 2 או 4 סמסטרים הראשונים ללימודים.

		ה'	ת'	מ'	נק'
214099	מיומנויות מחשב בסיסיות (תוך 2 סמסטרים)	-	2	-	0.0
214121	העשרת הלשון ושיפור התפקוד בעברית (תוך 4 סמסטרים)	2	-	-	0.0

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1

		ה'	ת'	מ'	נק'
	הוראת המדעים				
214101	פסיכולוגיה חינוכית	2	2	-	3.0
	כללי				
104003	חדו"א 1	4	2	-	5.0
104005	אלגברה 1	3	1	-	3.5
234112	מבוא למחשב - שפת C	2	2	2	4.0
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		15	9	2	19.5

סמסטר 2

		ה'	ת'	מ'	נק'
	הוראת המדעים				
214102	פסיכולוגיה חינוכית 2	2	2	-	3.0
214122	סדנת הכרות עם מערכת החינוך	-	-	2	1.0
	כללי				
104004	חדו"א 2	4	2	-	5.0
124001	כימיה 1	2	1	2	3.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
	פיסיקה				
114071	פיסיקה 1 מ'	3	1	-	3.5
114020	מעבדה לפיסיקה 1 מ'	-	-	3	1.5
	מקצועות בחירה				2.0
		11	8	7	20.0

סמסטר 3

		ה'	ת'	מ'	נק'
	הוראת המדעים				
214105	פסיכולוגיה חינוכית 3	2	2	-	3.0
214103	מיומנויות ושיטות הוראה	2	-	3	3.0
214507	היבטים ביולוגיים בהוראת מדע-טכנולוגיה	1	2	-	2.0
	או				
214406	היבטים כימיים בהוראת מדע-טכנולוגיה	1	2	-	2.0
	כללי				
104215	פונקציות מורכבות	2	1	-	2.5
	פיסיקה				
114072	פיסיקה 2 מ'	4	1	-	4.5
114021	מעבדה לפיסיקה 2 מ'	-	-	3	1.5
	מקצועות בחירה				3.0
		11	6	6	19.5

סמסטר 4

		ה'	ת'	מ'	נק'
	הוראת המדעים				
214110	פילוסופיה של החינוך	2	-	-	2.0
214609	היבטים טכנולוגיים בהוראת מו"ט	1	2	-	2.0
214607	דרכי הוראת מדע-טכנולוגיה בחטה"ב	1	2	3	3.0
	כללי				
104213	משוואות דיפרנציאליות	3	2	-	4.0
	פיסיקה				
114073	פיסיקה 3 ח'	3	1	-	3.5
114022	מעבדה לפיסיקה 3 מ'	-	-	3	2.0
	מקצועות בחירה				3.0
		10	7	6	19.5

סמסטר 5

		ה'	ת'	מ'	נק'
	הוראת המדעים				
214301	דרכי הוראת הפיסיקה/אופטיקה וחשמל	2	2	-	3.0
214700	התנ' בהוראת מדע-טכנולוגיה בחטה"ב-	-	6	2.0	
	כללי				
044109	מבוא להנדסת חשמל	3	1	-	3.5
134010	ביולוגיה למהנדסים 1	3	-	-	3.0
114209	יסודות הכימיה 2	2	1	2	3.5
	פיסיקה				
114023	מעבדה לפיסיקה 4 מ'	-	-	3	2.0
	מקצועות בחירה				3.0
		10	4	11	20.0

סמסטר 6

		ה'	ת'	מ'	נק'
הוראת המדעים					
214302	דרכי הוראת הפיסיקה/מכניקה וגלים	2	2	-	3.0
כללי					
104131	מיש.דיפ. רגילות/ח	2	1	-	2.5
094431	שיטות סטטיסטיות בהנדסה	2	1	-	2.5
פיסיקה					
116130	מבוא לאסטרופיסיקה וקוסמולוגיה	2	-	-	2.0
	מקצועות בחירה				9.0
		8	4	-	19.0

סמסטר 7

הוראת המדעים					
214304	בעיות נבחרות בפיסיקה 1	2	-	-	2.0
214303	התנסות בהוראת הפיסיקה בחט"ע	-	-	6	2.0
פיסיקה					
114213	תרמודינמיקה	2	1	-	2.5
114405	כימיה קוונטית 1א'	2	1	-	2.5
	מקצועות בחירה				11.0
		6	2	6	20.0

סמסטר 8

הוראת המדעים					
214305	בעיות נבחרות בפיסיקה 2	2	-	-	2.0
פיסיקה					
114210	אופטיקה	3	1	-	3.5
	מקצועות בחירה				12.0
		5	1	-	17.5

מקצועות בחירה מומלצת

קבוצה א': הוראת הטכנולוגיה והמדעים יש לבחור 5 נק' לפחות:

		נק'
214306	פיסיקה לאוכלוסיה מיוחדת	3.0
214907	עולמות זוטא - למידה בסביבה ממוחשבת	2.0
216122	נושאים חינוכיים במתמטיקה ובמדעי המחשב	2.0
216123	היבטים חינוכיים והיסטוריים בהתפתחות המתמ'	2.0
324356	תגליות מדעיות המשנות את פני המאה 1	1.0
324378	תגליות מדעיות המשנות את פני המאה 2	1.0
324405	צמיחת המדע המודרני - מבט הסטורי	1.5
216140	חידושים בחינוך לאיכות הסביבה	2.0
216124	גישה מערכתית בהוראת המדעים	2.0

קבוצה ב': פיסיקה יש לבחור 6 נק' לפחות

114101	מכניקה אנליטית	4.0
114203	תורת הקוונטים 1	4.0
114204	תורת הקוונטים 2	4.0
114211	מכניקה סטטיסטית 1	2.5
114214	פיסיקה גרעינית	3.5
114217	פיסיקה של מצב מוצק	3.5
114018	תוספת למעבדה לפיסיקה 1 מפ	2.0
114019	תוספת למעבדה 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
116001	פיסיקה של האינפרא אדום	2.5
116003	פיסיקה של לייזרים	2.5
116028	סמינר בפרקים נבחרים בפיסיקה	2.0
116110	פיסיקה של האטמוספירה	2.0
117005	אסטרופיסיקה 1	2.5
116006	אסטרופיסיקה 2	2.5
314010	מבנה ותכונות של חומרים הנדסיים 1	2.5
117010	שיטות נסיוניות במצב מוצק	2.0
117011	שיטות נסיוניות בגרעין	2.0
117016	פיסיקת הפלסמה	2.5
314012	מעבדה בחומרים הנדסיים	2.5

קבוצה ג': מדעים (אחרים) וטכנולוגיה יש לבחור 6 נק' לפחות

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
124006	כימיה 2 פ'	4.0
134011	ביולוגיה למהנדסים 2	3.0
197008	נושאים נבחרים במתמטיקה שימושית	3.0
104024	מבוא להסתברות	2.5
104140	תורת הקבוצות 1	2.5
094415	תורת ההחלטות הסטטיות	2.5
094423	מבוא לסטטיסטיקה	3.5
198009	בניית מודלים מתמטיים	3.0
124050	מעבדה כימית 1ב'	1.0
124099	עקרונות ודרכי למידה בכימיה	2.0
134095	מעבדה בביולוגיה למהנדסים	2.0
234118	ארגון ותכנון המחשב	3.0
074074	יסודות בממשק סביבתי	2.5
324375	מבוא לתורת ההגיון	1.5
207914	תכנון עבור ילדים	3.0

3. תוכנית לימודים במגמת הוראת כימיה

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

מקצועות חובה	115.0-115.5	נק'
מקצועות בחירה מומלצת	30.5 -30.0	נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0	נק'
סה"כ	155.0	נק'

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, נק'-נקודות

דרישות קדם

המקצועות הבאים מהווים דרישות קדם שיש למלאן תוך 2 או 4 סמסטרים ראשונים ללימודים.

		ה'	ת'	מ'	נק'
214099	מיומנויות מחשב בסיסיות (תוך 2 סמסטרים)	-	2	-	0.0
214121	העשרת הלשון ושיפור התפקוד בעברית (תוך 4 סמסטרים)	2	-	-	0.0

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1

		ה'	ת'	מ'	נק'
הוראת המדעים					
214101	פסיכולוגיה חינוכית 1	2	2	-	3.0
כימיה					
124208	יסודות הכימיה 1	3	1	2	4.5
	או				
124104	כימיה אי אורגנית 1	3	2	-	4.0
כללי					
104003	חדו"א 1	4	2	-	5.0
104005	אלגברה 1	3	1	-	3.5
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		12	8/ 9	2	16.5/ 17.0

סמסטר 2

הוראת המדעים					
214102	פסיכולוגיה חינוכית 2	2	2	-	3.0
כימיה					
124209	יסודות הכימיה 2	2	1	2	3.5
מדע					
114051	פיסיקה 1	2	1	-	2.5
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	8	4	21.0

סמסטר 3

הוראת המדעים					
214507	היבטים ביולוגיים בהוראת מדע-טכנולוגיה	1	2	-	2.0
	או				
214307	היבטים פיסיקליים בהוראת מדע-טכנולוגיה	1	2	-	2.0
214103	מיומנויות ושיטות הוראה	2	-	3	3.0
כימיה					
124701	כימיה אורגנית 1	3	1	-	3.5
124206	כימיה אנליטית 1 לכימאים	2	2	1	2.5
מדע					
134012	מבוא לביולוגיה של התא	4	-	2	5.0
כללי					
114052	פיסיקה 2	3	1	-	3.5
		5	6	6	19.5

סמסטר 4

הוראת המדעים					
214122	סדנת הכרות עם מערכת החינוך	-	-	2	1.0
214609	היבטים טכנולוגיים בהוראת מו"ט	1	2	-	2.0
214802	דרכי הוראת מדע-כימיה	1	1	-	1.5
כימיה					
124401	כימיה פיסיקלית 1	2	1	-	2.5
124212	מעבדה כימית אנליטית 1	-	-	5	2.5
כללי					
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
104131	מיש.דיפ. רגילות	2	1	-	2.5
	מקצועות בחירה				8.0
		6	7	7	21.0

סמסטר 5

		ה'	ת'	מ'	נק'
הוראת המדעים					
214110	פילוסופיה של החינוך	2	-	-	2.0
214105	פסיכולוגיה חינוכית 3	2	2	-	3.0
214700	התני בהוראת מדע-טכנולוגיה בחט"ב	-	-	6	2.0
כימיה					
124601	מעבדה בכימיה פיסיקלית 1 למהנדסים	-	-	5	2.5
124702	כימיה אורגנית 2	3	1	-	3.5
124901	מעבדה בכימיה אורגנית 1	-	-	6	2.5
	או				
124906	מעבדה בכימיה אורגנית מ'	-	-	6	2.5
מדע					
134014	הכרת החי והצומח א'	1	1	4	2.5
		8	4	21	18.0

סמסטר 6

הוראת המדעים					
214607	דרכי הוראת מדע-טכנולוגיה בחטה"ב	1	2	3	3.0
מדע					
134020	גנטיקה כללית	3	1	-	3.5
134106	זואולוגיה	4	-	-	4.0
	מקצועות בחירה				8.0
		8	3	3	18.0

סמסטר 7

הוראת המדעים					
214401	דרכי הוראת הכימיה 1	2	2	-	3.0
214404	בעיות נבחרות בכימיה 1	1	2	-	2.0
214403	התנסות בהוראת הכימיה חט"ע	-	-	6	2.0
מדע					
134003	ביוכימיה א'	4	1	-	4.5
	מקצועות בחירה				8.0
		7	5	6	19.5

סמסטר 8

הוראת המדעים					
214402	דרכי הוראת הכימיה 2	2	2	-	3.0
214405	בעיות נבחרות בכימיה 2	1	2	-	2.0
	מקצועות בחירה				12.5
					6/12.0
		3	4	-	11.0/ 11.5

מקצועות בחירה מומלצת

מכל קבוצה חובה לקחת שני מקצועות או צמד או שרשרת של שלושה מקצועות ובסה"כ 30.0-30.5 נק'. במקומות שמפורט קורס א' ולאחריו קורס ב' ו/או ג' משמעות הדבר שקורס א' הינו קדם (חובה) לקורס ב' וב' הינו קדם ל-ג'.

		נק'
קבוצה א' - היבט תעשייתי		
א. 054100	עקרונות כלליים של ההנדסה הכימית	2.5
ב. 054120	מאזני חומר ואנרגיה מ'	3.0
ג. 054202	עקרונות הנדסה כימית 1	3.5
א. 054350	פולימרים 1	2.5
ב. 054351	פולימרים 2	2.5
ג. 054465	חומרים מרוכבים בהנדסה כימית	2.5
א. 124402	כימיה פיסיקלית 2	2.5
ב. 124403	כימיה פיסיקלית 3	2.5
ג. 127110	שיטות ותהליכים בתעשיה הכימית	2.5

		נק'
א. 054202	עקרונות הנדסה כימית 1 (אם לא נלקח בהיבט הסביבתי)	3.5
ב. 054304	תהליכי הפרדה 1 (אם לא נלקח בהיבט הסביבתי)	3.0
ג. 054354	תהליכים נבחרים בתעשיה כימית	2.5
קבוצה ב' - היבט ביולוגי		
א. 134104	בוטניקה	2.5
ב. 134108	מעבדה בזואולוגיה	3.0
ג. 136007	מבוא לאקולוגיה	3.0
134030	בעלי חוליות לתואר בביוכימיה מולקולרית	2.5
	או	
136086	פיזיולוגיה של בע"ח	4.0
134015	הכרת החי והצומח ב'	2.0
134005	מעבדה בביוכימיה א'	1.0
134082	ביולוגיה מולקולרית 1	2.5
134010	ביולוגיה למהנדסים 1	3.0
א. 134104	בוטניקה	2.5
ב. 134006	ביוכימיה ב'	2.0
ג. 134092	פיסיולוגיה של הצמח 1	4.5
קבוצה ג' - היבט סביבתי		
216140	חידושים בחינוך לאיכות הסביבה	2.0
א. 014307	הנדסת הסביבה א'	2.5
ב. 014308	הנדסת הסביבה ב'	2.5
014304	הטכנולוגיה והגנת הסביבה	2.5
016302	זיהום אויר	2.0
	או	
054452	בעיות סביבתיות - זיהום אויר	2.5
056375	בעיות סביבתיות בתעשיה כימית	2.5
054372	טיהור מזהמים קטליטי וביוקטליטי	2.5
א. 054202	עקרונות הנדסה כימית 1 (אם לא נלקח בהיבט התעשייתי)	3.5
ב. 054304	תהליכי הפרדה 1 (אם לא נלקח בהיבט התעשייתי)	3.0
ג. 054371	סיכון סביבתי ובטיחות בתעשיה הכימית	2.5
קבוצה ד' - היבט פיסיקלי		
או 054120	מאזני חומר ואנרגיה מ'	3.0
או 114213	תרמודינמיקה	2.5
או 127402	תרמודינמיקה כימית	3.0
127419	כימיה גרעינית	2.5
א. 114081	מעבדה לפיסיקה 1	1.5
ב. 114082	מעבדה לפיסיקה 2	1.5
א. 104213	משוואות דיפרנציאליות	4.0
ב. 124400	כימיה קוונטית 1	5.0
קבוצה ה' - היבט כימי		
124301	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות	2.5
127205	קביעת מבנה גבישי	3.0
א. 124201	יסודות הסימטריה של מולקולות	2.5
ב. 124210	כימיה אי אורגנית	2.5
124602	מעבדה כימיה פיסיקלית 2	2.0
124703	כימיה אורגנית 3	2.5
124902	מעבדה כימיה אורגנית 2	2.5
א. 126100	כימיה אי אורגנית מתקדמת	3.0
ב. 126300	מעבדה כימיה אי אורגנית מתקדמת	1.5
א. 124207	כימיה אנליטית לכימאים	3.5
ב. 126301	מעבדה כימיה אנליטית מתקדמת	1.5
126700	כימיה אורגנית מתקדמת	3.0
126900	מעבדה כימיה אורגנית מתקדמת	2.0
קבוצה ו' - היבטים בהוראת המדעים		
א. 214501	דרכי הוראת הביולוגיה 1	3.0
ב. 214502	דרכי הוראת הביולוגיה 2	3.0
214906	הגישה התכנותית גרפית להוראה	2.0
214907	עולמות זוטא ס למידה בסביבה ממוחשבת	2.0
324333	פילוסופיה של המדע	1.5
324356	תגליות מדעיות המשנות את פני המאה 1	1.0
214706	פרויקט אינדיבידואלי	2.0
216124	גישה מערכתית בהוראת המדעים	2.0
214131	מודלים מתמטיים בטכנולוגיה-מדע	2.0

4. תוכנית לימודים במגמת הוראת ביולוגיה

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

מקצועות חובה	**117.0 נק'**
מקצועות בחירה מומלצת	**30.0 נק'**
מקצועות בחירה חופשית	**10.0 נק'**
סה"כ	**157.0 נק'**

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, נק'-נקודות

דרישות קדם

המקצועות הבאים מהווים דרישות קדם שיש למלאן תוך 2 או 4 סמסטרים ראשונים ללימודים.

		ה'	ת'	מ'	נק'
214099	מיומנויות מחשב בסיסיות (תוך 2 סמסטרים)	-	2	-	0.0
214121	העשרת הלשון ושיפור התפקוד בעברית (תוך 4 סמסטרים)	2	-	-	0.0

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1					
הוראת המדעים					
214101	פסיכולוגיה חינוכית 1	2	2	-	3.0
ביולוגיה					
134012	מבוא לביולוגיה של התא	4	-	2	5.0
134104	בוטניקה	2	-	2	2.5
מדע					
124002	כימיה 1 ב	3	1	-	3.5
כללי					
104087	מתמטיקה 1 ר'	4	2	-	5:0
		15	5	4	19.0

סמסטר 2

		ה'	ת'	מ'	נק'
הוראת המדעים					
214102	פסיכולוגיה חינוכית 2	2	2	-	3.0
ביולוגיה					
134106	זואולוגיה	4	-	-	4.0
134108	מעבדה בזואולוגיה	-	1	4	3.0
מדע					
124050	מעבדה כימיה 1 ב	-	-	3	1.0
124801	כימיה אורגנית 1 ב	2	1	-	2.5
כללי					
104091	מתמטיקה 2 רפואה/ב	3	1	-	3.5
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
		15	5	7	20.0

סמסטר 3

הוראת המדעים					
214103	מיומנויות ושיטות הוראה	2	-	3	3.0
214406	היבטים כימיים בהוראת מדע-טכנולוגיה	1	-	2	2.0
	או				
214307	היבטים פיסיקליים בהוראת מדע-טכנולוגיה	1	-	2	2.0
ביולוגיה					
134003	ביוכימיה א	4	1	-	4.5
134005	מעבדה ביוכימיה א	-	-	6	3.0
134014	הכרת החי והצומח א'*	1	1	-	2.5
*7 ימי סיור בסמסטר					
מדע					
124905	מעבדה בכימיה אורגנית 1 ב'	-	-	3	1.0
114001	פיסיקה 1 כ'	2	1	-	2.5
כללי					
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		10	5	14	19.5

סמסטר 4

הוראת המדעים					
214800	דרכי הוראת מדע-ביולוגיה	2	2	-	3.0
214609	היבטים טכנולוגיים בהוראת מדע-טכנולוגיה	1	-	2	2.0
ביולוגיה					
134006	ביוכימיה ב'	2	-	-	2.0
134020	גנטיקה כללית	3	1	-	3.5
134004	מעבדה בגנטיקה	-	-	5	2.5
מדע					
114002	פיסיקה 2 כ'	2	1	-	2.5
	מקצועות בחירה				3.5
		10	4	7	19.0

סמסטר 5

הוראת המדעים					
214607	דרכי הוראת מדע-טכנולוגיה בחטה"ב	1	2	3	3.0
214700	התנסות בהוראת מדע-טכנולוגיה בחטה"ב	-	-	6	2.0
214105	פסיכולוגיה חינוכית 3	2	2	-	3.0
ביולוגיה					
134092	פיסיולוגיה של הצמח 1	3	-	4	4.5
136086	פיסיולוגיה של בע"ח	2	1	5	4.0
כללי					
234112	מבוא למחשב - שפת C	2	2	2	4.0
	או				
234109	מבוא למחשב פורטרן	2	2	2	4.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		10	9	20	21.5

סמסטר 6

		ה'	ת'	מ'	נק'
הוראת המדעים					
214110	פילוסופיה של החינוך	2	-	-	2.0
214122	סדנת הכרות עם מערכת החינוך	-	-	2	1.0
ביולוגיה					
064409	מיקרוביולוגיה בסיסית (צמודה למעבדה)	2	-	-	2.0
134051	מעבדה במיקרוביולוגיה 1 (צמוד למיקרוביולוגיה בסיסית)	-	-	4	2.0
	מקצועות בחירה				11.0
		4	-	6	18.0

סמסטר 7

הוראת המדעים					
214505	בעיות נבחרות בביולוגיה 1	2	-	-	2.0
214501	דרכי הוראת ביולוגיה 1	2	2	-	3.0
214500	התנסות בהוראת הביולוגיה - חט"ע	-	-	6	2.0
ביולוגיה					
134082	ביולוגיה מולקולרית 1	2	1	-	2.5
	מקצועות בחירה				6.5
		6	3	6	16.0

סמסטר 8

הוראת המדעים					
214506	בעיות נבחרות בביולוגיה 2	2	-	-	2.0
214502	דרכי הוראת ביולוגיה 2	2	2	-	3.0
	מקצועות בחירה				9.0
		4	2	-	14.0

מקצועות בחירה מומלצת

על הסטודנט לבחור מכל קבוצת מקצועות א'-ה' לפחות במקצוע אחד, ומקבוצה ו' לפחות שני מקצועות. בסה"כ 30 נקודות בחירה מומלצת.

קבוצה א': אקולוגיה ואיכות הסביבה

074007	עצי פרי	2.0
074074	יסודות בממשק סביבתי	2.5
076611	ביולוגיה של מקוי מים	2.0
076815	מבוא לביוטכנולוגיה חקלאית	3.0
076905	תהליכים ביולוגיים בהנדסה סביבתית	2.5
134015	הכרת החי והצומח ב'	2.5
134035	ביולוגיה אקווטית	3.0
134109	מעבדה באקולוגיה של בע"ח	3.0
136005	זואולוגיה של הקרקע	3.0
136007	אקולוגיה	3.0

קבוצה ב': אבולוציה, זואולוגיה וביוטניקה

074004	בעלי חיים	2.0
134037	ביולוגיה של חרקים	2.0
134097	חסרי חוליות - מבנה ותפקוד	3.0
136061	מעב' בפיסיולוגיה של הצמח	2.0
136066	אבולוציה	3.0
136067	פיסיולוגיה של הצמח 2	3.0
136069	זואופיזיולוגיה	3.0
136107	התנהגות בעלי חיים	3.0

קבוצה ג': ביוטכנולוגיה ותזונה

064322	כימיה של מזון	3.0
064406	תברואה בתעשית המזון	2.0
064414	מיקרוביולוגיה של מזון	3.0

		נק'
064603	תזונה	3.0
134002	ביוטכנולוגיה תעשיתית	3.0
134021	פרקים במיקרוביולוגיה ווירולוגיה	2.0
136004	ביוטכנולוגיה תעשיתית מתקדמת	2.0
275312	מבוא לתזונה קלינית	2.0

קבוצה ד': ביולוגיה מולקולרית וגנטיקה של האדם

064507	ביוטכנולוגיה מולקולרית	3.5
	או	
134029	ביולוגיה של התא 1	3.0
136083	הנדסה גנטית	2.5
136015	גנטיקה של חיידקים ונגיפיהם	3.0
134034	ביולוגיה של התפתחות	3.0
134039	וירולוגיה מולקולרית	2.0
134088	מעבדה מתקדמת בביולוגיה 1	2.0
136018	פרזיטולוגיה מולקולרית	2.0
134016	ביולוגיה מולקולרית 2	2.5
136102	ביולוגיה של התא 2	2.0
136105	ביולוגיה מולקולרית ותאית של התפתחות 1	2.0
136106	ביולוגיה מולקולרית ותאית של התפתחות 2	2.0
136108	בידוד ואפיון אנזימים	2.0
136088	גנטיקה מולקולרית של האדם	2.0
	או	
274215	גנטיקה מולקולרית ותורשת האדם	3.5

קבוצה ה': פיסיולוגיה של גוף האדם

134110	פרקים בביוכימיה קלינית	2.0
136044	אנדוקרינולוגיה	2.0
136049	מנגנוני הזדקנות	2.0
274002	מבוא לפיסיולוגיה	4.0
274202	אמבריולוגיה של האדם	3.0
274311	מעבדה בביוכימיה קלינית	1.5
276310	ביוכימיה קלינית	4.0
276308	מבוא לאמינולוגיה	4.0
276413	אימונולוגיה בסיסית	3.0
275422	מערכת החיסון ותהליכים ממאירים	2.0
276424	פרקים נבחרים בפרמקולוגיה	2.0
277005	מבוא למערכות חישה	3.0

קבוצה ו': הוראת המדעים

216130	היבטים ביולוגיים והסטוריים במחקר ובהוראה בביולוגיה	2.0
324333	פילוסופיה של המדע	1.5
324340	גדולי המדע	1.5
324379	טעות במדע	1.5
324356	תגליות מדעיות המשנות את פני המאה 1	1.0
214907	עולמות זוטא - למידה בסביבה ממוחשבת	2.0
216101	המחשב כסביבה לימודית	2.0
216140	חידושים בחינוך לאיכות הסביבה	2.0
214131	מודלים מתמטיים בטכנולוגיה-מדע	2.0
216125	גישות מתקדמות להערכה בחינוך מתמטי	2.0
216124	גישה מערכתית בהוראת מדעים	2.0
324395	מדע, טכנולוגיה ומוסר	2.0
094480	סטטיסטיקה למהנדסים	3.5
114098	פיסיקה 3ב'	3.5
124503	כימיה פיסיקלית 1ב'	2.5
124504	כימיה פיסיקלית 2ב'	2.5
124802	כימיה אורגנית 2ב'	2.5

5. תכנית לימודים במגמת הוראת מדעי המחשב

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

מקצועות חובה	**108.0-108.5**	**נק'**
מקצועות בחירה	**36.5- 37.0**	**נק'**
מקצועות בחירה חופשית	**10.0**	**נק'**
סה"כ	**155.0**	**נק'**

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, נק'-נקודות

דרישות קדם

המקצועות הבאים מהווים דרישות קדם שיש למלאן תוך 2 או 4 סמסטרים ראשונים ללימודים.

		ה'	ת'	מ'	נק'
214099	מיומנויות מחשב בסיסיות (תוך 2 סמסטרים)	-	2	-	0.0
214121	העשרת הלשון ושיפור התפקוד בעברית (תוך 4 סמסטרים)	2	-	-	0.0

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1

הוראת המדעים

214101	פסיכולוגיה חינוכית 1	2	2	-	3.0
214907	עולמות זוטא - למידה בסביבה ממוחשבת	1	2	-	2.0

כללי

104003	חדו"א 1	4	2	-	5.0
104005	אלגברה 1	3	1	-	3.5
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
	מקצועות בחירה				2.0
		14	9	-	19.5

סמסטר 2

הוראת המדעים

214102	פסיכולוגיה חינוכית 2	2	2	-	3.0
214900	דרכי הוראת תקשוב	2	2	-	3.0

מדעי המחשב

234111	מבוא למדעי המחשב	2	2	2	4.0
	או				
234112	מבוא למחשב - שפת C	2	2	2	4.0
234144	מתמטיקה דיסקרטית	2	1	-	3.0

כללי

104004	חדו"א 2	4	2	-	5.0
	מקצועות מדעיים (מתוך נספח א')				2.5
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		12	11	2	21.5

סמסטר 3

הוראת המדעים

214103	מיומנויות ושיטות הוראה	2	-	3	3.0
214110	פילוסופיה של החינוך	2	-	-	2.0

מדעי המחשב

234118	ארגון ותכנות המחשב	2	1	1	3.0

		ה'	ת'	מ'	נק'
234122	מבוא לתכנות מערכות	2	2	-	3.0
234145	מערכות ספרתיות	2	1	-	3.0
	כללי				
104134	אלגברה מודרנית ח'	2	1	-	2.5
	מקצועות מדעיים				5.0
	(מתוך נספח א')				
		12	5	4	21.5

סמסטר 4

הוראת המדעים

214105	פסיכולוגיה חינוכית 3	2	2	-	3.0
214122	סדנת הכרות עם מערכת החינוך	-	-	2	1.0
214908	בעיות נבחרות במדעי המחשב 1	1	2	-	2.0
	או				
214909	בעיות נבחרות במדעי המחשב 2	1	2	-	2.0
	מדעי המחשב				
234218	מבני נתונים 1	2	1	1	3.0
234246	אלגוריתמים בתורת הגרפים	2	1	-	3.0
	כללי				
104131	מיש.דיפ. רגילות ח'	2	1	-	2.5
	קורסים מדעיים				6.0
	(מתוך נספח א')				
		9	7	3	20.5

סמסטר 5

הוראת המדעים

214901	דרכי הוראת מדעי המחשב - 3 יח"ל	2	2	-	3.0
214904	התנסות בהוראת מדעי המחשב 1- חט"ב	-	-	6	2.0
	מדעי המחשב				
236353	אוטומטים ושפות פורמליות	3	1	-	3.0
234107	אנליזה נומרית 1	3	1	-	4.0
	או				
104283	אנליזה נומרית 1	3	1	-	3.5
	כללי				
104024	מבוא להסתברות	2	1	-	2.5
	מקצועות בחירה			/6.5	
	6.0				
		10	5	6	20.5

סמסטר 6

הוראת המדעים

214902	דרכי הוראת מדעי המחשב - 5 יח"ל	2	2	-	3.0
	מדעי המחשב				
236343	תורת החישוביות	2	1	-	3.0
234119	מבוא למערכות הפעלה	2	-	2	3.5
234292	לוגיקה למדעי המחשב 1	2	1	-	3.0
	או				
106156	לוגיקה מתמטית	3	-	-	3.0
	מקצועות בחירה				7.0
		8/9	3/4	2	19.5

סמסטר 7

הוראת המדעים

214903	התנסות בהוראת מדעי המחשב - חט"ע	-	-	6	2.0
	מקצועות בחירה				10.0
		-	-	6	12.0

סמסטר 8

		ה'	ת'	מ'	נק'
	מקצועות בחירה				11.0/12.0
		-	-	-	11.0/12.0

נספח א': (מקצועות מדעיים)

יש ללמוד כחובה מקצועות במדעי הטבע בהיקף של 12.0 נקודות מנספח א'. (חשוב לשים לב למקצועות קדם ולהכלה בין מקצועות).

		נק'
114051	פיסיקה 1	2.5
114052	פיסיקה 2	3.5
114053	פיסיקה 3	3.0
114081	מעבדה לפיסיקה 1	1.5
114082	מעבדה לפיסיקה 2	1.5
116130	מבוא לאסטרופיסיקה וקוסמולוגיה	2.0
124001	כימיה 1	3.0
124002	כימיה 1 ב'	3.5
124011	כימיה 11	3.0
124102	מעבדה כימיה אנליטית 1 למהנדסים	3.5
124104	כימיה אי אורגנית 1 מ'	4.0
124201	יסודות הסמטריה של מולקולות	2.5
124208	יסודות הכימיה 1	4.5
124701	כימיה אורגנית 1	3.5
134010	ביולוגיה למהנדסים 1	3.0
134011	ביולוגיה למהנדסים 2	3.0
134012	מבוא לביולוגיה של התא	5.0
134017	ביולוגיה של התא למדעי הסביבה	4.0
134104	בוטניקה	2.5
134106	זואולוגיה	4.0

מקצועות בחירה מומלצת

על הסטודנט לקחת מרשימה ב' 18.0 נק' לפחות.
כל שאר מקצועות הבחירה המומלצת ילקחו מרשימה א', ב', ג'.

רשימה א' - כל מקצועות המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים.
רשימה ב' - כל מקצועות הפקולטה למדעי המחשב שמספרם 234200 ומעלה.
רשימה ג':
044261 ארגון ופענוח מבני תוכנה
104133 אלגברה ליניארית ח
114010 תגליות מדעיות המשנות את פני המאה 1
114011 תגליות מדעיות המשנות את פני המאה 2

כל המקצועות שמופיעים ברשימה ב' של המסלול הכללי בפקולטה למדעי המחשב.
כל מקצועות הפקולטה להנדסת תעשיה וניהול שמופיעים ברשימת המקצועות הייעודיים לתכנית בהנדסת מערכות מידע.
כל מקצועות הפקולטה להנדסת חשמל שמופיעים ברשימת קבוצות ההתמחות לתכנית בהנדסת מחשבים (קבוצות 1-9).

6. תכנית לימודים במגמת הוראת טכנולוגיה-מכונות

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 156 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	114.0 נק'
מקצועות בחירה	32.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0 נק'
סה"כ	156.0 נק'

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, נק'-נקודות

דרישות קדם

המקצועות הבאים מהווים דרישות קדם שיש למלאן תוך 2 או 4 סמסטרים ראשונים ללימודים.

		ה'	ת'	מ'	נק'
214099	מיומנויות מחשב בסיסיות (תוך 2 סמסטרים)	-	2	-	0.0
214121	העשרת הלשון ושיפור התפקוד בעברית (תוך 4 סמסטרים)	2	-	-	0.0

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1

		ה'	ת'	מ'	נק'
הוראת המדעים					
214101	פסיכולוגיה חינוכית 1	2	2	-	3.0
214122	סדנת הכרות עם מערכת החינוך	-	-	2	1.0
כללי					
104003	חדו"א 1	4	2	-	5.0
104005	אלגברה 1	3	1	-	3.5
124001	כימיה 1	2	1	2	3.0
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		15	8	4	19.5

סמסטר 2

		ה'	ת'	מ'	נק'
מכונות					
034003	בית מלאכה	-	4	-	1.0
034004	שרטוט הנדסי	2	3	3	3.0
כללי					
104004	חדו"א 2	4	2	-	5.0
114051	פיסיקה 1	2	1	-	2.5
234102	מבוא למחשב מכונות	2	2	2	4.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
	מקצועות בחירה				4.0
		10	14	5	20.5

סמסטר 3

		ה'	ת'	מ'	נק'
הוראת המדעים					
214507	היבטים ביולוגיים בהוראת מדע-טכנולוגיה	1	2	-	2.0
214406	היבטים כימיים בהוראת מדע-טכנולוגיה	1	2	-	2.0
214110	פילוסופיה של החינוך	2	-	-	2.0
מכונות					
034005	תהליכי ייצור	2	1	-	2.5
034025	סטטיקה	2	1	-	2.5
כללי					
114052	פיסיקה 2	3	1	-	3.5
114081	מעבדה לפיסיקה 1	-	-	3	1.5
104213	משוואות דיפרנציאליות	3	2	-	4.0
		14	9	3	20.0

סמסטר 4

		ה'	ת'	מ'	נק'
הוראת המדעים					
214102	פסיכולוגיה חינוכית 2	2	2	-	3.0
214607	דרכי הוראת מדע-טכנולוגיה בחטה"ב	2	2	-	3.0
מכונות					
034026	תורת החוזק	2	2	-	3.0
314302	מבוא להנדסת חומרים מ'	3	2	4	5.0
כללי					
114053	פיסיקה 3	3	-	-	3.0
	מקצועות בחירה				3.0
		12	8	4	20.0

סמסטר 5

		ה'	ת'	מ'	נק'
הוראת המדעים					
214701	דרכי הוראת הטכנו-מכניקה הנדסית	2	2	-	3.0
214704	בעיות נבחרות במכניקה הנדסית	2	-	-	2.0
214103	מיומנויות ושיטות הוראה	2	-	3	3.0
מכונות					
034015	תכן מכני 1	2	2	-	3.0
034027	אלסטיות יישומית	3	2	-	4.0
034012	תרמודינמיקה 1	3	1	-	3.5
	מקצועות בחירה				2.0
		14	7	3	20.5

סמסטר 6

		ה'	ת'	מ'	נק'
הוראת המדעים					
214702	דרכי הוראת הטכנולוגיה - תיכון וייצור	2	2	-	3.0
214705	בעיות נבחרות בתיכון וייצור	2	-	-	2.0
מכונות					
034013	תורת הזרימה	3	2	-	4.0
034017	פרויקט תכן מכני 1	-	-	3	2.0
094431	שיטות סטטיסטיות	2	1	-	2.5
	מקצועות בחירה				4.0
		9	5	3	17.5

סמסטר 7

		ה'	ת'	מ'	נק'
הוראת המדעים					
214105	פסיכולוגיה חינוכית 3	2	2	-	3.0
214700	התנסות בהוראת מדע-טכנולוגיה בחט"ב	-	-	6	2.0
מכונות					
034023	מעבדה הנדסית בזרימה ומעבר חום	1	-	3	2.0
	מקצועות בחירה				9.0
		3	2	9	16.0

סמסטר 8

		ה'	ת'	מ'	נק'
הוראת המדעים					
214703	התנסות בהוראת הטכנו-מכונות בחט"ע	-	-	6	2.0
	מקצועות בחירה				8.0
		-	-	6	10.0

מקצועות בחירה מומלצת

הסטודנט יבחר 11.0 נקודות לפחות ממקצועות הנדסיים, 11.0 נקודות ממקצועות הנדסיים יישומיים, ו-5 נקודות ממקצועות בהוראת המדעים. שאר מקצועות הבחירה המומלצת יילקחו מכללי.

	מקצועות הנדסיים	**נק'**
034010	דינמיקה	5.0
034011	תורת הרטט	2.5
034014	מעבר חום	2.5
034019	מערכות ליניאריות	3.0
034020	מבוא לבקרה ואוטומציה	2.5

		נק'
034024	מעבדה הנדסית במכניקה ובקרה	2.0
035010	קינמטיקה של מכניזמים	2.5
035091	תרמודינמיקה 2	3.5
035122	תורת החוזק מתקדמת	2.5
035188	תורת הבקרה	3.5
036004	מכניקת השבירה	3.0
036005	דינמיקה אנליטית 1	2.5
חדש	מבוא יצירתי להנדסת מכונות	2.5

מקצועות הנדסיים יישומיים

034016	תכן מכני 2	3.0
034210	תכן משאבות ומדחסים	3.0
034331	פרויקט הנדסת שריפה 1	2.0
034404	מעבדה מתקדמת בתיב"ם	2.0
034405	מעבדה מתקדמת לעיבודים פלסטיים	2.5
034410	מעבדה מתקדמת לאנרגיה	2.5
034411	מעבדה מתקדמת למנועים והנדסת שריפה	2.5
035003	מבוא לגרפיקה אינטראקטיבית ותיב"ם	3.0
035008	אוטומציה תעשיתית	2.5
035009	חיישנים ומערכות מכשור	2.5
035124	אנליזת תהליכי עיבוד	2.5
035141	מתקני כוח וחום	2.5
035142	טכנולוגית האנרגיה	2.5
035146	מנועי שריפה פנימית	2.5
035174	עיבוד שבבי	2.5
035176	תכנון תהליכי עיבוד בעזרת מחשב	2.5
036014	עיבודים פלסטיים של מתכות	2.5
044100	מעבדה בהנדסת חשמל	1.0
044103	הנדסת חשמל 1	2.5
044112	הנדסת חשמל 2	2.5
074035	מערכות ומכונות הידראוליות-פנאומטיות	3.0
074039	קרור וייבוש תוצרת חקלאית	2.5
074040	ציוד מערכות ושיטות בעבודות עפר	2.5
074047	טרקטורים ועבירות כלי רכב	2.5
074073	עקרונות הנדסת איכות	2.5
074077	הנדסת מדידה	2.0
076818	תכן מערכות ובקרה	3.0
314306	עיבוד חומרים בעזרת קרני לייזר	2.5
314309	תהליכים מטלורגיים	2.5
314312	תכונות ושימוש של חומרים פלסטיים	2.5
314317	טיפול תרמי של מתכות	2.5
314935	מבוא להנדסת חומרים 2	3.0

מקצועות בהוראת המדעים

214608	הוראת טכנולוגיה בחטה"ע (י'-י"ב)	3.0
214907	עולמות זוטא - למידה בסביבה ממוחשבת	2.0
216113	תהליכים בפתרון בעיות: מחקר ויישום	2.0
214131	מודלים מתמטיים בטכנולוגיה ומדע	2.0
324356	תגליות מדעיות המשנות את פני המאה 1	1.0

כללי

034002	אנליזה נומרית	2.5
104214	טורי פורייה והתמרות אינטגרליות	2.5
104215	פונקציות מורכבות	2.5
234118	ארגון ותכנון המחשב	3.0
324395	מדע, טכנולוגיה ומוסר	2.0

7. תוכנית לימודים במגמת הוראת אלקטרוניקה-חשמל

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

מקצועות חובה	116.0 נק'
מקצועות בחירה	31.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0 נק'
סה"כ	157.0 נק'

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, נק'-נקודות

דרישות קדם

המקצועות הבאים מהווים דרישות קדם שיש למלאן תוך 2 או 4 סמסטרים ראשונים ללימודים.

		ה'	ת'	מ'	נק'
214099	מיומנויות מחשב בסיסיות (תוך 2 סמסטרים)	-	2	-	0.0
214121	העשרת הלשון ושיפור תפקוד העברית (תוך 4 סמסטרים)	2	-	-	0.0

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1

הוראת המדעים

214101	פסיכולוגיה חינוכית 1	2	2	-	3.0

כללי

104003	חדו"א 1	4	2	-	5.0
104005	אלגברה 1	3	1	-	3.5
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
234112	מבוא למחשב - שפת C	2	2	2	4.0
		16	8	2	18.5

סמסטר 2

הוראת המדעים

214102	פסיכולוגיה חינוכית 2	2	2	-	3.0
214110	פילוסופיה של החינוך	2	-	-	2.0
214907	עולמות זוטא - למידה בסביבה ממוחשבת	1	2	-	2.0

כללי

104004	חדו"א 2	4	2	-	5.0
104131	מיש. דיפ. רגילות/ח	2	1	-	2.5
114071	פיסיקה 1 מ'	3	1	-	3.5
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		14	10	-	19.0

סמסטר 3

הוראת המדעים

214103	מיומנויות ושיטות הוראה	2	-	3	3.0
214507	היבטים ביולוגיים בהוראת מדע-טכנולוגיה	1	2	-	2.0
214406	היבטים כימיים בהוראת מדע-טכנולוגיה	1	2	-	2.0

הנדסת חשמל

044145	מערכות ספרתיות	2	1	-	3.0

כללי

104215	פונקציות מרוכבות	2	1	-	2.5
114072	פיסיקה 2 מ'	4	1	-	4.5
114081	מעבדה לפיסיקה 1	-	-	3	1.5
034003	בית מלאכה	-	4	-	1.0
		12	11	6	19.5

סמסטר 4

		ה'	ת'	מ'	נק'
הוראת המדעים					
214122	סדנת הכרות עם מערכת החינוך	-	-	2	1.0
214708	בעיות נבחרות בהנדסת חשמל	2	-	-	2.0
הנדסת חשמל					
044105	הנדסת חשמל מ'	3	1	-	4.0
כללי					
104214	טורי פורייה והתמרות אינטגרליות	2	1	-	2.5
104216	מיש.דיפ. חלקיות	2	1	-	2.5
104024	מבוא להסתברות	2	1	-	2.5
114073	פיסיקה 3 ח'	3	1	-	3.5
394901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		14	7	2	19.0

סמסטר 5

		ה'	ת'	מ'	נק'
הוראת המדעים					
214105	פסיכולוגיה חינוכית 3	2	2	-	3.0
214607	דרכי הוראת מדע וטכנולוגיה בחטה"ב	1	2	3	3.0
214700	התנסות בהוראת מדע וטכנולוגיה בחט"ב	-	-	6	2.0
הנדסת החשמל					
044130	אותות ומערכות	3	1	-	4.0
044127	יסודות התקני מוליכים למחצה	3	1	-	3.5
	מקצועות בחירה				3.0
		9	6	9	18.5

סמסטר 6

		ה'	ת'	מ'	נק'
הוראת המדעים					
214601	דרכי הוראת הטכנולוגיה-חשמל	2	2	-	3.0
הנדסת חשמל					
044142	מעגלים אלקטרוניים ליניאריים	3	1	-	4.0
044143	יסודות בהמרת אנרגיה	3	1	-	3.5
044160	מעבדה בהנדסת חשמל 1	-	-	4	3.0
	מקצועות בחירה				4.5
		8	4	4	18.0

סמסטר 7

		ה'	ת'	מ'	נק'
הוראת המדעים					
214603	התנסות בהוראת אלקטרוניקה בחט"ע	-	-	6	2.0
214605	בעיות נבחרות בהנדסת אלקטרוניקה	2	-	-	2.0
הנדסת חשמל					
	מקצועות בחירה				13.5
		2	-	6	17.5

סמסטר 8

		ה'	ת'	מ'	נק'
הוראת המדעים					
214602	דרכי הוראת הטכנולוגיה-אלקטרוניקה 2	2	-	3.0	
הנדסת חשמל					
044167	פרויקט א'	-	-	4	4.0
	מקצועות בחירה				10.0
		2	2	4	17.0

מקצועות בחירה מומלצת

על הסטודנט לקחת 2 מקצועות לפחות מכל אחת מהקבוצות 1, 3, ו-5 ומקצוע אחד לפחות מכל אחת מהקבוצות 2, 4, 6 ו-7 ובסה"כ 31 נק'.

		נק'
קבוצה 1: הוראת הטכנולוגיה והמדע		
214608	הוראת הטכנולוגיה בחט"ע	3.0
214707	פרויקט מיוחד בחינוך טכנולוגי	2.0
214606	בעיות נבחרות בהנדסת אלקטרוניקה 2	2.0
216101	המחשב כסביבה לימודית	2.0
216140	חידושים בחינוך לאיכות הסביבה	2.0
קבוצה 2: מעגלים אלקטרוניים		
044147	מעגלי מיתוג אלקטרוניים	4.0
044162	מעבדה בהנדסת חשמל 2	2.5
044231	התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)	4.0
044294	מכשור אלקטרוני	3.0
046234	התקנים אלקטרוניים 2 (ביפולריים)	3.0
קבוצה 3: תקשורת		
046204	תקשורת אנלוגית	3.0
044141	שדות אלקטרומגנטיים	4.5
044148	גלים ומערכות מפולגות	3.0
044202	אותות אקראיים	3.0
044214	טכניקות קליטה ושידור	3.0
046206	מבוא לתקשורת ספרתית	3.0
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 ליניארית	2.0
044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	3.0
046196	בקרה לא ליניארית	3.0
קבוצה 5: מחשבים		
044262	תכן לוגי ומבוא למחשבים	3.0
044264	מערכות תוכנה	4.0
044268	מבני אינפורמציה	3.0
044800	מיקרו-מחשבים	3.0
046209	מבנה מערכות הפעלה	3.5
046267	מבנה מחשבים	3.0
046334	מבוא לרשתות מחשבים	3.0
044345	עיבודים גרפיים במחשב	3.0
234246	אלגוריתמים בתורת הגרפים	3.0
046266	שיטות הידור (קומפילציה)	3.0
קבוצה 6: מערכות הספק והנע		
044281	התקנים אלקטרומגנטיים	3.0
044284	מערכות הספק 1	3.0
044287	הנע חשמלי	3.0
044299	אלקטרוניקת הספק	3.0
044144	מכונות חשמל	2.5
קבוצה 7: שונות		
044169	פרויקט ב'	4.0
044170	פרויקט מיוחד	4.0
044164	מעבדה בהנדסת חשמל 3	3.0
044265	פרויקט במערכות תוכנה	3.0
044211	הנדסת מיתוג בתקשורת	3.0
044261	ארגון ופענוח מבני תוכנה 1	3.0
044339	אלקטרו-אופטיקה	3.0
044340	תכן רכיבים ומערכות אופטיים	3.0
046184	סינתזה של רשתות פסיביות	3.0
046187	תכן מעגלים אנלוגיים	3.0
046189	תכן מסננים אקטיביים	3.0
046207	מבוא לתורת הצפינה	3.0
046224	פיסיקה של מוליכים למחצה	3.0

		נק'
046241	מכניקה קוונטית	3.0
046244	תופעות גלים	3.0
046249	מערכות אלקטרו-אופטיות	3.0
046326	מבוא לאותות ומערכות ביולוגיים	3.0
046330	סיבוכיות של חישובים אלגבריים	3.0
046331	בקרת מערכות פיזיולוגיות	3.0
046332	מערכות ראיה ושמיעה	3.0
046773	התקני מל"מ אלקטרו-אופטיים לגילוי	3.0
114082	מעבדה לפיסיקה 2	1.5
214706	פרויקט אינדיבידואלי	2.0
216122	נושאים חינוכיים במתמטיקה ובמדהמ"ח	2.0
216123	היבטים חינוכיים והסטוריים בהתפתחות המתמטיקה	2.0
236330	מבוא לאופטימיזציה	3.0
234107	אנליזה נומרית 1	4.0
324356	תגליות מדעיות המשנות את פני המאה 1	1.0
324395	מדע, טכנולוגיה ומוסר	2.0

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 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 להלן לפי פקולטות האם. 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. להלן רשימת המקצועות שהינם חובה לתואר ראשון נוסף זה.

1. חלק מהמקצועות שברשימה אפשר לקחת במסגרת המקצועות לבחירה מומלצת או לבחירה חופשית.

2. על פי תקנות הטכניון מספר הנקודות המינימלי לקבלת תואר ראשון נוסף הוא 36, מעבר לנקודות הנדרשות לתואר המקורי.

תוכנית לימודי החובה לקבלת תואר ראשון נוסף בהוראת המתמטיקה (הכולל תעודת הוראה) לסטודנטים הלומדים לתואר בפקולטה למתמטיקה

		נק'
214099	מיומנויות מחשב בסיסיות (תוך 2 סמסטרים)	0.0
214121	העשרת הלשון ושיפור התפקוד בעברית (תוך 4 סמסטרים)	0.0
	*	
104110	גיאומטריה	3.0
104154	מבוא לתורת המספרים	3.0
	או	
106397	תורת המספרים	3.0
106156	לוגיקה מתמטית	3.0
	או	
106173	תורת המשחקים	3.0
	או	
106396	תורת הגרפים	3.0
094431	שיטות סטטיסטיות בהנדסה	2.5
	או	
094423	מבוא לסטטיסטיקה	3.5

*בנוסף, מקצועות פדגוגיים הנלמדים במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים.

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.

א. תוכנית לימודי החובה לקבלת תואר ראשון נוסף בהוראת פיסיקה (הכולל תעודת הוראה) לסטודנטים הלומדים לתואר בפקולטה לפיסיקה

1. חלק מהמקצועות שברשימה אפשר לקחת במסגרת המקצועות לבחירה מומלצת או לבחירה חופשית לקראת התואר הראשון בפיסיקה.

2. על פי תקנות הטכניון, מספר הנקודות המינימלי לקבלת תואר ראשון נוסף הוא 36, מעבר לנקודות הנדרשות לתואר המקורי.

		נק'
214099	מיומנויות מחשב בסיסיות (תוך 2 סמסטרים)	0.0
214121	העשרת הלשון ושיפור התפקוד בעברית (תוך 4 סמסטרים)	0.0
	*	
074074	יסודות בממשק סביבתי	2.5
134010	ביולוגיה למהנדסים 1	3.0
044109	מבוא להנדסת חשמל	3.5
116130	מבוא לאסטרופיסיקה וקוסמולוגיה	2.0
114210	אופטיקה	3.5

*בנוסף, מקצועות פדגוגיים הנלמדים במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים.

ב. תוכנית לימודי החובה לקבלת תואר ראשון נוסף בהוראת פיסיקה (הכולל תעודת הוראה) לסטודנטים הלומדים לתואר בפקולטה להנדסת חשמל.

1. חלק מהמקצועות שברשימה אפשר לקחת במסגרת המקצועות לבחירה מומלצת או לבחירה חופשית לקראת התואר הראשון בהנדסת חשמל.

2. על פי תקנות הטכניון מספר הנקודות המינימלי לקבלת תואר ראשון נוסף הוא 36, מעבר לנקודות הנדרשות לתואר המקורי.

		נק'
214099	מיומנויות מחשב בסיסיות (תוך 2 סמסטרים)	0.0
214121	העשרת הלשון ושיפור התפקוד בעברית (תוך 4 סמסטרים)	0.0
*		
074074	יסודות בממשק סביבתי	2.5
134010	ביולוגיה למהנדסים 1	3.0
124001	כימיה 1	3.0
116130	מבוא לאסטרופיסיקה וקוסמולוגיה	2.0
114210	אופטיקה	3.5

*בנוסף, מקצועות פדגוגיים הנלמדים במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים.

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 מזון וביוטכנולוגיה, וכן ללומדים לתואר בביו-כימיה מולקולרית, לתואר בהנדסה סביבתית ולתואר במדעי הסביבה.

א. תוכנית לימודי החובה לקבלת תואר ראשון נוסף בהוראת הכימיה (הכולל תעודת הוראה) לסטודנטים הלומדים לתואר בפקולטה לכימיה

1. יש ללמוד את כל המקצועות מרשימה א'. חלק מהם אפשר לבחור כמקצועות בחירה חופשית במסגרת לימודי התואר הראשון בפקולטה לכימיה.

2. יש ללמוד שני מקצועות מרשימה ב' בהיקף כולל של 5.0 נקודות לפחות.

3. על פי תקנות הטכניון מספר הנקודות המינימלי לקבלת תואר ראשון נוסף הוא 36, מעבר לנקודות הנדרשות לתואר המקורי.

רשימה א'		נק'
214099	מיומנויות מחשב בסיסיות (תוך 2 סמסטרים)	0.0
214121	העשרת הלשון ושיפור התפקוד בעברית (תוך 4 סמסטרים)	0.0
*		
רשימה ב'		
134012	מבוא לביולוגיה של התא	5.0
134014	הכרת החי והצומח א'	2.5
134020	גנטיקה כללית	3.5
134106	זואולוגיה	4.0

*בנוסף, מקצועות פדגוגיים הנלמדים במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים.

ב. תוכנית לימודי החובה לקבלת תואר ראשון נוסף בהוראת הכימיה (הכולל תעודת הוראה) לסטודנטים הלומדים לתואר בפקולטה להנדסה כימית.

1. יש ללמוד את כל המקצועות מרשימה א'. חלק מהם אפשר לבחור כמקצועות בחירה חופשית או בחירה מומלצת לתואר ראשון בהנדסה כימית.

2. יש ללמוד 2-3 מקצועות מרשימה ב' בהיקף של 5.0 נקודות לפחות.

3. על פי תקנות הטכניון מספר הנקודות המינימלי לקבלת תואר ראשון נוסף הוא 36, מעבר לנקודות הנדרשות לתואר המקורי.

רשימה א'		נק'
214099	מיומנויות מחשב בסיסיות (תוך 2 סמסטרים)	0.0
214121	העשרת הלשון ושיפור התפקוד בעברית (תוך 4 סמסטרים)	0.0
*		
רשימה ב'		
134012	מבוא לביולוגיה של התא	5.0
134014	הכרת החי והצומח א'	2.5
134020	גנטיקה כללית	3.5
134106	זואולוגיה	4.0
134003	ביוכימיה א'	4.5
	או	
134027	ביוכימיה כ'	4.5

*בנוסף, מקצועות פדגוגיים הנלמדים במחלקה להוראת טכנולוגיה והמדעים.

ג. תכנית לימודי החובה לקבלת תואר ראשון נוסף בהוראת הכימיה (הכולל תעודת הוראה) לסטודנטים הלומדים לתואר בהנדסת מזון וביוטכנולוגיה

1. יש ללמוד את כל המקצועות מרשימה א'. חלק מהם אפשר לבחור כמקצועות בחירה חופשית או בחירה מומלצת לתואר ראשון בהנדסת מזון וביוטכנולוגיה.

2. יש ללמוד 2-3 מקצועות מרשימה ב' בהיקף של 5.0 נקודות לפחות.

3. על פי תקנות הטכניון מספר הנקודות המינימלי לקבלת תואר ראשון נוסף הוא 36, מעבר לנקודות הנדרשות לתואר המקורי.

רשימה א'		נק'
214099	מיומנויות מחשב בסיסיות (תוך 2 סמסטרים)	0.0
214121	העשרת הלשון ושיפור התפקוד בעברית (תוך 4 סמסטרים)	0.0
*		
רשימה ב'		
134014	הכרת החי והצומח א'	2.5
134020	גנטיקה כללית	3.5
134106	זואולוגיה	4.0
054350	פולימרים 1	2.5

*בנוסף, מקצועות פדגוגיים הנלמדים במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים.

ד. תכנית לימודי החובה לקבלת תואר ראשון נוסף בהוראת הכימיה (הכולל תעודת הוראה) לסטודנטים הלומדים לתואר בביו-כימיה מולקולרית

1. יש ללמוד את כל המקצועות מרשימה א'. חלק מהם אפשר לבחור כמקצועות בחירה חופשית או בחירה מומלצת לתואר ראשון בביו-כימיה מולקולרית.

2. יש ללמוד 2-3 מקצועות מרשימה ב' בהיקף של 5.0 נקודות לפחות.

3. על פי תקנות הטכניון מספר הנקודות המינימלי לקבלת תואר ראשון נוסף הוא 36, מעבר לנקודות הנדרשות לתואר המקורי.

רשימה א'		נק'
214099	מיומנויות מחשב בסיסיות (תוך 2 סמסטרים)	0.0
214121	העשרת הלשון ושיפור התפקוד בעברית (תוך 4 סמסטרים)	0.0
*		
רשימה ב'		
054350	פולימרים 1	2.5
054100	עקרונות כלליים של הנדסה כימית	2.5

		נק'
216140	חידושים בחינוך לאיכות הסביבה	2.0
014307	הנדסת הסביבה א'	2.5

*בנוסף, מקצועות פדגוגיים הנלמדים במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים.

ה. תכנית לימודי החובה לקבלת תואר ראשון נוסף בהוראת הכימיה (הכולל תעודת הוראה) לסטודנטים הלומדים לתואר בהנדסת הסביבה

1. יש ללמוד את כל המקצועות מרשימה א'. חלק מהם אפשר לבחור כמקצועות בחירה חופשית או בחירה מומלצת לתואר ראשון בהנדסה סביבתית.

2. יש ללמוד 2-3 מקצועות מרשימה ב' בהיקף של 5.0 נקודות לפחות.

3. על פי תקנות הטכניון מספר הנקודות המינימלי לקבלת תואר ראשון נוסף הוא 36, מעבר לנקודות הנדרשות לתואר המקורי.

		נק'
רשימה א'		
214099	מיומנויות מחשב בסיסיות (תוך 2 סמסטרים)	0.0
214121	העשרת הלשון ושיפור התפקוד בעברית (תוך 4 סמסטרים)	0.0
	*	
רשימה ב'		
134014	הכרת החי והצומח א'	2.5
134020	גנטיקה כללית	3.5
134106	זואולוגיה	4.0
054350	פולימרים 1	2.5

*בנוסף, מקצועות פדגוגיים הנלמדים במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים.

ו. תכנית לימודי החובה לקבלת תואר ראשון נוסף בהוראת הכימיה (הכולל תעודת הוראה) לסטודנטים הלומדים לתואר במדעי הסביבה

1. יש ללמוד את כל המקצועות מרשימה א'. חלק מהם אפשר לבחור כמקצועות בחירה חופשית או בחירה מומלצת לתואר ראשון במדעי הסביבה.

2. יש ללמוד 2-3 מקצועות מרשימה ב' בהיקף של 5.0 נקודות לפחות.

3. על פי תקנות הטכניון מספר הנקודות המינימלי לקבלת תואר ראשון נוסף הוא 36, מעבר לנקודות הנדרשות לתואר המקורי.

		נק'
רשימה א'		
214099	מיומנויות מחשב בסיסיות (תוך 2 סמסטרים)	0.0
214121	העשרת הלשון ושיפור התפקוד בעברית (תוך 4 סמסטרים)	0.0
	*	
רשימה ב'		
054350	פולימרים 1	2.5
054100	עקרונות כלליים של הנדסה כימית	2.5
124210	כימיה אי אורגנית	2.5

*בנוסף, מקצועות פדגוגיים הנלמדים במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים.

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 מזון וביוטכנולוגיה, רפואה, הנדסה ביו-רפואית והנדסה חקלאית.

א. תכנית לימודי החובה לקבלת תואר ראשון נוסף בהוראת הביולוגיה (הכולל תעודת הוראה) לסטודנטים הלומדים לתואר בפקולטה לביולוגיה

1. חלק מהנקודות אפשר לקחת במסגרת בחירה חופשית לקראת תואר ראשון בביולוגיה. 21 נקודות הן נקודות בחירה מומלצת מהפקולטה לביולוגיה.

2. על פי תקנות הטכניון מספר הנקודות המינימלי לקבלת תואר ראשון נוסף הוא 36, מעבר לנקודות הנדרשות לתואר המקורי.

		נק'
214099	מיומנויות מחשב בסיסיות (תוך 2 סמסטרים)	0.0
214121	העשרת הלשון ושיפור התפקוד בעברית (תוך 4 סמסטרים)	0.0
	*	
134092	פיזיולוגיה של הצמח 1	4.5
136086	פיזיולוגיה של בע"ח	4.0
134014	הכרת החי והצומח א'	2.5
	או	
134015	הכרת החי והצומח ב'	2.5
064409	מיקרוביולוגיה בסיסית	2.0
134051	מעבדה במיקרוביולוגיה 1 (צמודה למיקרוביולוגיה בסיסית)	2.0
136007	אקולוגיה	3.0
	או	
134109	מעבדה באקולוגיה של בע"ח	3.0
136066	אבולוציה	3.0

*בנוסף, מקצועות פדגוגיים הנלמדים במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים.

ב. תוכנית לימודי החובה לקבלת תואר ראשון נוסף בהוראת הביולוגיה (כולל תעודת הוראה) לסטודנטים הלומדים לתואר בפקולטה להנדסת מזון וביוטכנולוגיה

1. חלק מהנקודות אפשר לקחת מהנקודות לבחירה חופשית. 15.0 נקודות הן נקודות בחירה מומלצת מהפקולטה לביולוגיה.

2. על פי תקנות הטכניון מספר הנקודות המינימלי לקבלת תואר ראשון נוסף הוא 36, מעבר לנקודות הנדרשות לתואר המקורי.

		נק'
רשימה א'		
134104	בוטניקה	2.5
134020	גנטיקה כללית	3.5
	או	
064507	ביוטכנולוגיה מולקולרית (בפקולטה להנדסת מזון)	3.5
136086	פיסיולוגיה של בע"ח	4.0
	או	
134106	זואולוגיה	4.0
134014	הכרת החי והצומח א'	2.5
	או	
134015	הכרת החי והצומח ב'	2.5
136007	אקולוגיה	3.0
136066	אבולוציה	3.0
214099	מיומנויות מחשב בסיסיות (תוך 2 סמסטרים)	0.0

		נק'
214121	העשרת הלשון ושיפור התפקוד בעברית (תוך 4 סמסטרים) *	0.0

*בנוסף, מקצועות פדגוגיים הנלמדים במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים.

ג. תוכנית לימודי החובה לקבלת תואר ראשון נוסף בהוראת הביולוגיה (כולל תעודת הוראה) לסטודנטים הלומדים לתואר בפקולטה לרפואה

1. חלק מהנקודות אפשר לקחת במסגרת 10 הנקודות לבחירה חופשית. 15 נקודות הן נקודות בחירה מומלצת מהפקולטה לביולוגיה.

2. על פי תקנות הטכניון מספר הנקודות המינימלי לקבלת תואר ראשון נוסף הוא 36, מעבר לנקודות הנדרשות לתואר המקורי.

		נק'
134104	בוטניקה	2.5
136086	פיסיולוגיה של בע"ח	4.0
	או	
134106	זואולוגיה	4.0
134014	הכרת החי והצומח א'	2.5
	או	
134015	הכרת החי והצומח ב'	2.5
136007	אקולוגיה	3.0
136066	אבולוציה	3.0
214099	מיומנויות מחשב בסיסיות (תוך 2 סמסטרים)	0.0
214121	העשרת הלשון ושיפור התפקוד בעברית (תוך 4 סמסטרים) *	0.0

*בנוסף, מקצועות פדגוגיים הנלמדים במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים.

ד. תוכנית לימודי החובה לקבלת תואר ראשון נוסף בהוראת הביולוגיה (כולל תעודת הוראה) לסטודנטים הלומדים לתואר במחלקה להנדסה ביו-רפואית

1. חלק מהנקודות אפשר לקחת במסגרת 10 הנקודות לבחירה חופשית. 17 נקודות הן נקודות בחירה מומלצת מהפקולטה.

2. על פי תקנות הטכניון מספר הנקודות המינימלי לקבלת תואר ראשון נוסף הוא 36, מעבר לנקודות הנדרשות לתואר המקורי.

		נק'
134104	בוטניקה	2.5
136086	פיסיולוגיה של בע"ח	4.0
	או	
134106	זואולוגיה	4.0
134014	הכרת החי והצומח א'	2.5
	או	
134015	הכרת החי והצומח ב'	2.5
136007	אקולוגיה	3.0
136066	אבולוציה	3.0
214099	מיומנויות מחשב בסיסיות (תוך 2 סמסטרים)	0.0
214121	העשרת הלשון ושיפור התפקוד בעברית (תוך 4 סמסטרים) *	0.0

*בנוסף, מקצועות פדגוגיים הנלמדים במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים.

ה. תוכנית לימודי החובה לקבלת תואר ראשון נוסף בהוראת הביולוגיה (כולל תעודת הוראה) לסטודנטים הלומדים לתואר בפקולטה להנדסה חקלאית.

1. חלק מהנקודות אפשר לקחת במסגרת 10 הנקודות לבחירה חופשית. 17 נקודות הן נקודות בחירה מומלצת מהפקולטה.

2. על פי תקנות הטכניון מספר הנקודות המינימלי לקבלת תואר נוסף הוא 36, מעבר לנקודות הנדרשות לתואר המקורי.

		נק'
134020	גנטיקה כללית	3.5
136086	פיסיולוגיה של בע"ח	4.0
	או	
134106	זואולוגיה	4.0
134014	הכרת החי והצומח א'	2.5
	או	
134015	הכרת החי והצומח ב'	2.5
136066	אבולוציה	3.0
136007	אקולוגיה	3.0
	או	
076611	ביולוגיה של מקוי מים (בפקולטה להנדסה חקלאית)	2.0
	או	
074067	מבוא לחקלאות מים (בפקולטה להנדסה חקלאית)	2.0
	או	
074074	יסודות בממשק סביבתי (בפקולטה להנדסה חקלאית)	2.5
	או	
074101	מבוא לכימיה של הקרקע (בפקולטה להנדסה חקלאית)	2.5
	או	
074103	אבטחת איכות הסביבה (בפקולטה להנדסה חקלאית)	2.5
214099	מיומנויות מחשב בסיסיות (תוך 2 סמסטרים)	0.0
214121	העשרת הלשון ושיפור התפקוד בעברית (תוך 4 סמסטרים) *	0.0

*בנוסף, מקצועות פדגוגיים הנלמדים במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים.

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 (בכל המסלולים), הפקולטה להנדסת תעשיה וניהול (במסלולים להנדסת מערכות מידע בלבד), הפקולטה להנדסת מכונות (למתמחים בשרשראות "מערכות מחשב - תוכנה" או "מערכות מחשב - חומרה" בלבד), הפקולטה להנדסת חשמל (למתמחים ב"מחשבים" ובמסלול הנדסת מחשבים בלבד), הפקולטה למתמטיקה (תלת-שנתית או ארבע-שנתית במתמטיקה עיונית עם התמחות במדעי המחשב, או מתמטיקה תלת-שנתית עם מדעי המחשב).

א. תוכנית לימודי החובה לקבלת תואר ראשון נוסף בהוראת מדעי המחשב (הכולל תעודת הוראה) לסטודנטים הלומדים לתואר בפקולטה למדעי המחשב - מסלול כללי

1. יש ללמוד את כל המקצועות ברשימה א'.

2. יש ללמוד מקצועות מרשימה ב' בהיקף כולל של 4.0 נקודות לפחות.

3. על פי תקנות הטכניון מספר הנקודות המינימלי לקבלת תואר ראשון נוסף הוא 36, מעבר לנקודות הנדרשות לתואר המקורי.

רשימה א'	נק'
214099 מיומנויות מחשב בסיסיות (תוך 2 סמסטרים)	0.0
214121 העשרת הלשון ושיפור התפקוד בעברית (תוך 4 סמסטרים) *	0.0

רשימה ב'

כל המקצועות המופיעים בקטלוג לימודי הסמכה של המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים.

כל המקצועות המופיעים בקטלוג לימודי הסמכה של הפקולטה למדעי המחשב שמספרם 234200 ומעלה.

*בנוסף, מקצועות פדגוגיים הנלמדים במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים.

ב. תוכנית לימודי החובה לקבלת תואר ראשון נוסף בהוראת מדעי המחשב (הכולל תעודת הוראה) לסטודנטים הלומדים לתואר בפקולטה למדעי המחשב - מסלול הנדסת מערכות מידע

1. יש ללמוד את כל המקצועות מרשימה א'.

2. יש ללמוד את כל המקצועות מרשימה ב'. חלק מהמקצועות שברשימה אפשר לקחת במסגרת המקצועות לבחירה מומלצת לקראת התואר הראשון במדעי המחשב במסלול הנדסת מערכות מידע.

3. על פי תקנות הטכניון מספר הנקודות המינימלי לקבלת תואר ראשון נוסף הוא 36, מעבר לנקודות הנדרשות לתואר המקורי.

רשימה א'	נק'
214099 מיומנויות מחשב בסיסיות (תוך 2 סמסטרים)	0.0
214121 העשרת הלשון ושיפור התפקוד בעברית (תוך 4 סמסטרים) *	0.0

רשימה ב'

236353 אוטומטים ושפות פורמליות	3.5
236343 תורת החישוביות	3.0
234107 אנליזה נומרית 1	4.0

*בנוסף, מקצועות פדגוגיים הנלמדים במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים.

ג. תוכנית לימודי החובה לקבלת תואר ראשון נוסף בהוראת מדעי המחשב (הכולל תעודת הוראה) לסטודנטים הלומדים לתואר בפקולטה למדעי המחשב - מסלול הנדסת מחשבים

1. יש ללמוד את כל המקצועות מרשימה א'.

2. יש ללמוד את כל המקצועות מרשימה ב'. חלק מהמקצועות שברשימה אפשר לקחת במסגרת המקצועות לבחירה מומלצת לקראת התואר הראשון במדעי המחשב במסלול הנדסת מחשבים.

3. יש ללמוד מקצועות מרשימה ג' בהיקף כולל של 4.0 נקודות לפחות.

4. על פי תקנות הטכניון מספר הנקודות המינימלי לקבלת תואר ראשון נוסף הוא 36, מעבר לנקודות הנדרשות לתואר המקורי.

רשימה א'	נק'
214099 מיומנויות מחשב בסיסיות (תוך 2 סמסטרים)	0.0
214121 העשרת הלשון ושיפור התפקוד בעברית (תוך 4 סמסטרים) *	0.0

רשימה ב'

236353 אוטומטים ושפות פורמליות	3.5
236343 תורת החישוביות	3.0
234292 לוגיקה למדעי המחשב 1	3.0
או	
106156 לוגיקה מתמטית	3.0
234107 אנליזה נומרית 1	4.0

*בנוסף, מקצועות פדגוגיים הנלמדים במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים.

רשימה ג'

כל המקצועות המופיעים בקטלוג לימודי הסמכה של המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים.

כל המקצועות המופיעים בקטלוג לימודי הסמכה של הפקולטה למדעי המחשב שמספרם 234200 ומעלה.

ד. תוכנית לימודי החובה לקבלת תואר ראשון נוסף בהוראת מדעי המחשב (הכולל תעודת הוראה) לסטודנטים הלומדים לתואר בפקולטה לתעשיה וניהול - מסלול הנדסת מערכות מידע

1. יש ללמוד את כל המקצועות מרשימה א'.

2. יש ללמוד את כל המקצועות מרשימה ב'. חלק מהמקצועות שברשימה אפשר לקחת במסגרת המקצועות לבחירה מומלצת לקראת התואר הראשון בתעשיה וניהול במסלול הנדסת מערכות מידע.

3. על פי תקנות הטכניון מספר הנקודות המינימלי לקבלת תואר ראשון נוסף הוא 36, מעבר לנקודות הנדרשות לתואר המקורי.

רשימה א'	נק'
214099 מיומנויות מחשב בסיסיות (תוך 2 סמסטרים)	0.0
214121 העשרת הלשון ושיפור התפקוד בעברית (תוך 4 סמסטרים) *	0.0

רשימה ב'

236353 אוטומטים ושפות פורמליות	3.5
236343 תורת החישוביות	3.0
234107 אנליזה נומרית 1	4.0

*בנוסף, מקצועות פדגוגיים הנלמדים במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים.

ה. תכנית לימודי החובה לקבלת תואר ראשון נוסף בהוראת מדעי המחשב (הכולל תעודת הוראה) לסטודנטים הלומדים לתואר בפקולטה להנדסת מכונות המתמחים בשרשראות "מערכות מחשב - תוכנה" או "מערכות מחשב- חומרה" בלבד.

1. יש ללמוד את כל המקצועות מרשימה א'.

2. יש ללמוד את כל המקצועות מרשימה ב'. חלק מהמקצועות שברשימה אפשר לקחת במסגרת המקצועות לבחירה מומלצת לקראת התואר הראשון בהנדסת מכונות.

3. על פי תקנות הטכניון מספר הנקודות המינימלי לקבלת תואר ראשון נוסף הוא 36, מעבר לנקודות הנדרשות לתואר המקורי.

רשימה א'		נק'
214099	מיומנויות מחשב בסיסיות (תוך 2 סמסטרים)	0.0
214121	העשרת הלשון ושיפור התפקוד בעברית (תוך 4 סמסטרים) *	0.0

רשימה ב'		נק'
234118	ארגון ותכנות המחשב	3.0
234121	מבוא לתכנות מערכות או 234122	3.0
234218	מבני נתונים 1	3.0
234119	מבוא למערכות הפעלה	3.5
234144	מתמטיקה דיסקרטית או 234145	3.0
044145	מערכות ספרתיות	3.0
234246	אלגוריתמים בתורת הגרפים	3.0
236353	אוטומטים ושפות פורמליות	3.5
236343	תורת החישוביות	3.0
234292	לוגיקה למדעי המחשב 1	3.0

*בנוסף, מקצועות פדגוגיים הנלמדים במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים.

ו. תוכנית לימודי החובה לקבלת תואר ראשון נוסף בהוראת מדעי המחשב (הכולל תעודת הוראה) לסטודנטים הלומדים לתואר בפקולטה להנדסת חשמל - המסלול להתמחות "מחשבים" (קבוצות 8-7)

1. יש ללמוד את כל המקצועות מרשימה א'.

2. יש ללמוד את כל המקצועות מרשימה ב'. חלק מהמקצועות שברשימה אפשר לקחת במסגרת המקצועות לבחירה מומלצת לקראת התואר הראשון בהנדסת חשמל.

3. על פי תקנות הטכניון מספר הנקודות המינימלי לקבלת תואר ראשון נוסף הוא 36, מעבר לנקודות הנדרשות לתואר המקורי.

רשימה א'		נק'
214099	מיומנויות מחשב בסיסיות (תוך 2 סמסטרים)	0.0
214121	העשרת הלשון ושיפור התפקוד בעברית (תוך 4 סמסטרים) *	0.0

רשימה ב'		
234118	ארגון ותכנון המחשב	3.0
	או	
044264	מערכות תוכנה	3.0
234246	אלגוריתמים בתורת הגרפים	3.0
236353	אוטומטים ושפות פורמליות	3.5
234218	מבני נתונים 1	3.0
	או	
044268	מבני אינפורמציה	3.0
234119	מבוא למערכות הפעלה	3.5
046209	מבנה מערכות הפעלה	3.5
234107	אנליזה נומרית 1	4.0
234121	מבוא לתכנות מערכות או 234122	3.0
236343	תורת החישוביות	3.0
234292	לוגיקה למדעי המחשב 1	3.0

*בנוסף, מקצועות פדגוגיים הנלמדים במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים.

ז. תוכנית לימודי החובה לקבלת תואר ראשון נוסף בהוראת מדעי המחשב (הכולל תעודת הוראה) לסטודנטים הלומדים לתואר בפקולטה להנדסת חשמל - מסלול הנדסת מחשבים

1. יש ללמוד את כל המקצועות מרשימה א'.

2. יש ללמוד את כל המקצועות מרשימה ב'. חלק מהמקצועות שברשימה אפשר לקחת במסגרת המקצועות לבחירה מומלצת לקראת התואר הראשון בהנדסת חשמל במסלול הנדסת מחשבים.

3. יש ללמוד מקצועות מרשימה ג' בהיקף כולל של 4.0 נקודות לפחות.

4. על פי תקנות הטכניון מספר הנקודות המינימלי לקבלת תואר ראשון נוסף הוא 36, מעבר לנקודות הנדרשות לתואר המקורי.

רשימה א'		נק'
214099	מיומנויות מחשב בסיסיות (תוך 2 סמסטרים)	0.0
214121	העשרת הלשון ושיפור התפקוד בעברית (תוך 4 סמסטרים) *	0.0

רשימה ב'		
236353	אוטומטים ושפות פורמליות	3.5
236343	תורת החישוביות	3.0
234292	לוגיקה למדעי המחשב 1	3.0
	או	
106156	לוגיקה מתמטית	3.0
234107	אנליזה נומרית 1	4.0

*בנוסף, מקצועות פדגוגיים הנלמדים במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים.

רשימה ג'

כל המקצועות המופיעים בקטלוג לימודי הסמכה של המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים.

כל המקצועות המופיעים בקטלוג לימודי הסמכה של הפקולטה למדעי המחשב שמספרם 234200 ומעלה.

ח. תוכנית לימודי החובה לקבלת תואר ראשון נוסף בהוראת מדעי המחשב (הכולל תעודת הוראה) לסטודנטים הלומדים לתואר בפקולטה למתמטיקה

לימודים לקראת תואר ראשון נוסף בהוראת מדעי המחשב פתוחים בפני סטודנטים מהפקולטה למתמטיקה הלומדים לפי תכנית תלת-שנתית או ארבע-שנתית במתמטיקה עיונית עם התמחות במדעי המחשב, וכן בפני סטודנטים מהפקולטה למתמטיקה הלומדים מתמטיקה תלת-שנתית עם מדעי המחשב.

תוכנית לימודי החובה לקבלת תואר ראשון נוסף בהוראת מדעי המחשב (הכולל תעודת הוראה) לסטודנטים הלומדים לתואר בפקולטה למתמטיקה - המסלול למתמטיקה עיונית עם התמחות במדעי המחשב (תלת או ארבע-שנתית).

1. יש ללמוד את כל המקצועות מרשימה א'.

2. יש ללמוד את כל המקצועות מרשימה ב'. חלק מהמקצועות שברשימה אפשר לקחת כחלק מהמקצועות לבחירה מומלצת לקראת התואר הראשון במתמטיקה עיונית עם התמחות במדעי המחשב.

3. יש ללמוד מקצועות מרשימה ג' בהיקף כולל של 4.0 נקודות לפחות.

4. על פי תקנות הטכניון מספר הנקודות המינימלי לקבלת תואר ראשון נוסף הוא 36, מעבר לנקודות הנדרשות לתואר המקורי.

רשימה א'		נק'
214099	מיומנויות מחשב בסיסיות (תוך 2 סמסטרים)	0.0
214121	העשרת הלשון ושיפור התפקוד בעברית (תוך 4 סמסטרים) *	0.0

רשימה ב'		
044145	מערכות ספרתיות	3.0
234118	ארגון ותכנות מחשב	3.0
234218	מבני נתונים 1	3.0
104287	אלגוריתמים קומבינטוריים	3.0
236353	אוטומטים ושפות פורמליות	3.5
236343	תורת החישוביות	3.0
	או	
236360	תורת הקומפילציה	3.0
234119	מערכות הפעלה	3.5
106156	לוגיקה מתמטית	3.0

*בנוסף, מקצועות פדגוגיים הנלמדים במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים.

רשימה ג'

כל המקצועות המופיעים בקטלוג לימודי הסמכה של המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים.

כל המקצועות המופיעים בקטלוג לימודי הסמכה של הפקולטה למדעי המחשב שמספרם 234200 ומעלה.

ט. תוכנית לימודי החובה לקבלת תואר ראשון נוסף בהוראת מדעי המחשב (הכולל תעודת הוראה) לסטודנטים הלומדים לתואר בפקולטה למתמטיקה - המסלול למתמטיקה תלת-שנתית עם מדעי המחשב.

1. יש ללמוד את כל המקצועות מרשימה א'.

2. יש ללמוד את כל המקצועות מרשימה ב'. חלק מהמקצועות שברשימה אפשר לקחת במסגרת המקצועות לבחירה מומלצת לקראת התואר הראשון במתמטיקה תלת-שנתית עם מדעי המחשב.

3. יש ללמוד מקצועות מרשימה ג' בהיקף כולל של 4.0 נקודות לפחות.

4. על פי תקנות הטכניון מספר הנקודות המינימלי לקבלת תואר ראשון נוסף הוא 36, מעבר לנקודות הנדרשות לתואר המקורי.

רשימה א'		נק'
214099	מיומנויות מחשב בסיסיות (תוך 2 סמסטרים)	0.0
214121	העשרת הלשון ושיפור התפקוד בעברית (תוך 4 סמסטרים) *	0.0

רשימה ב'		נק'
236353	אוטומטים ושפות פורמליות	3.5
236343	תורת החישוביות	3.0
106156	לוגיקה מתמטית	3.0

*בנוסף, מקצועות פדגוגיים הנלמדים במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים.

רשימה ג'

כל המקצועות המופיעים בקטלוג לימודי הסמכה של המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים.

כל המקצועות המופיעים בקטלוג לימודי הסמכה של הפקולטה למדעי המחשב שמספרם 234200 ומעלה.

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.

א. תוכנית לימודי החובה לקבלת תואר ראשון נוסף בהוראת טכנולוגיה-מכונות (הכולל תעודת הוראה) לסטודנטים הלומדים לתואר בפקולטה להנדסת מכונות.

1. יש ללמוד את כל המקצועות מרשימה א'. חלק מהם אפשר לבחור כבחירה חופשית במסגרת התואר הראשון בפקולטה להנדסת מכונות.

2. יש ללמוד שני מקצועות מרשימה ב'.

3. על פי תקנות הטכניון מספר הנקודות המינימלי לקבלת תואר ראשון נוסף הוא 36, מעבר לנקודות הנדרשות לתואר המקורי.

רשימה א'		נק'
214099	מיומנויות מחשב בסיסיות (תוך 2 סמסטרים)	0.0
214121	העשרת הלשון ושיפור התפקוד בעברית (תוך 4 סמסטרים) *	0.0

רשימה ב'		
חדש	מבוא יצירתי להנדסת מכונות	2.5
035146	מנועי שריפה פנימית	2.5
034011	תורת הרטט	2.5
035008	אוטומציה תעשיתית	2.5
035124	אנליזת תהליכי עיבוד	2.5
034024	מעבדה הנדסית במכניקה ובקרה	2.0
214131	מודלים מתמטיים בטכנולוגיה ומדע	2.0

*בנוסף, המקצועות הפדגוגיים הנלמדים במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים.

ב. תוכנית לימודי החובה לתואר ראשון נוסף בהוראת טכנולוגיה-מכונות (הכולל תעודת הוראה) לסטודנטים הלומדים לתואר בפקולטה להנדסה חקלאית

1. יש ללמוד את כל המקצועות מרשימה א'. חלק מהם אפשר לבחור כבחירה חופשית במסגרת התואר הראשון בפקולטה להנדסה חקלאית.

2. לסטודנט במגמת מיכון חקלאי יש ללמוד שני מקצועות מרשימה ב'. לסטודנט במגמת מים, קרקע וסביבה יש ללמוד שלושה מקצועות מרשימה ב'.

3. על פי תקנות הטכניון מספר הנקודות המינימלי לקבלת תואר ראשון נוסף הוא 36, מעבר לנקודות הנדרשות לתואר המקורי.

רשימה א'		נק'
214099	מיומנויות מחשב בסיסיות (תוך 2 סמסטרים)	0.0
214121	העשרת הלשון ושיפור התפקוד בעברית (תוך 4 סמסטרים) *	0.0

רשימה ב'

מגמה למיכון חקלאי

034016	תכן מכני 2	3.0
074035	מערכות ומכונות הידראוליות-פנאומטיות	3.0
חדש	מבוא יצירתי להנדסת מכונות	2.5
214131	מודלים מתמטיים בטכנולוגיה ומדע	2.0

המגמה למים, קרקע וסביבה

014114	עיקרי תכן מבנים או 014208 או 035143	2.5
074016	הנדסת ניקוז	2.5
074040	ציוד ושיטות בעבודות	2.5
014106	מבוא לדינמיקת מבנים	3.0
054120	מאזני חומר ואנרגיה	3.0
074065	בית מלאכה	1.0
חדש	מבוא יצירתי להנדסת מכונות	2.5
214131	מודלים מתמטיים בטכנולוגיה ומדע	2.0

*בנוסף, המקצועות הפדגוגיים הנלמדים במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים.

ג. תוכנית לימודי החובה לתואר ראשון נוסף בהוראת טכנולוגיה-מכונות (הכולל תעודת הוראה) לסטודנטים הלומדים לתואר בפקולטה להנדסת אוירונוטיקה וחלל.

1. יש ללמוד את כל המקצועות מרשימה א'. חלק מהם אפשר לבחור כבחירה חופשית במסגרת התואר הראשון בפקולטה להנדסת אוירונוטיקה וחלל.

2. יש ללמוד שני מקצועות מרשימה ב'.

3. על פי תקנות הטכניון מספר הנקודות המינימלי לקבלת תואר ראשון נוסף הוא 36, מעבר לנקודות הנדרשות לתואר המקורי.

רשימה א'		נק'
214099	מיומנויות מחשב בסיסיות (תוך 2 סמסטרים)	0.0
214121	העשרת הלשון ושיפור התפקוד בעברית (תוך 4 סמסטרים) *	0.0

רשימה ב'

085690	תיכון אוירונוטי באמצעות מחשב	3.0
086241	אוירואלסטיות 1	3.0
	או	
086531	טבלות וקליפות מרוכבות 1	3.0
214131	מודלים מתמטיים בטכנולוגיה ומדע	2.0

*בנוסף, המקצועות הפדגוגיים הנלמדים במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים.

ד. תכנית לימודי החובה לתואר ראשון נוסף בהוראת טכנולוגיה-מכונות (הכולל תעודת הוראה) לסטודנטים הלומדים לתואר בפקולטה להנדסה אזרחית.

1. יש ללמוד את כל המקצועות מרשימה א'. חלק מהם אפשר לבחור כבחירה חופשית במסגרת התואר הראשון בפקולטה להנדסה אזרחית.

2. על הסטודנט ממגמת הנדסה אזרחית יש ללמוד שני מקצועות מרשימה ב'. על הסטודנט ממגמת הנדסה גיאודטית יש ללמוד שלושה מקצועות מרשימה ב'.

3. על פי תקנות הטכניון מספר הנקודות המינימלי לקבלת תואר ראשון נוסף הוא 36, מעבר לנקודות הנדרשות לתואר המקורי.

רשימה א'		נק'
214099	מיומנויות מחשב בסיסיות (תוך 2 סמסטרים)	0.0
214121	העשרת הלשון ושיפור התפקוד בעברית (תוך 4 סמסטרים) *	0.0

רשימה ב'

מגמה להנדסה אזרחית

014105	תורת החוזק 2	4.0
014114	עיקרי תכן מבנים (או 014208)	2.5
014125	מבני פלדה 1	3.5
016139	שיטות מחשב באנליזת מבנים	2.5
014609	מיכון ואוטומציה בבניה (בחירה פקולטית מומלצת)	2.5
214131	מודלים מתמטיים בטכנולוגיה ומדע	2.0

מגמה להנדסה גאודטית

014108	סטטיקת מבנים 1	3.0
014114	עיקרי תכן מבנים (או 014208)	2.5
014205	הידרוליקה	3.0
074040	ציוד, מערכות ושיטות עפר	2.5
314101	מבוא להנדסת חומרים 3	2.5
014105	תורת החוזק 2	4.0
014609	מיכון ואוטומציה בבניה	2.5
014125	מבני פלדה 1	3.5
016139	שיטות מחשב באנליזת מבנים	2.5
214131	מודלים מתמטיים בטכנולוגיה ומדע	2.5

*בנוסף, המקצועות הפדגוגיים הנלמדים במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים.

ה. תוכנית לימודי החובה לתואר ראשון נוסף בהוראת טכנולוגיה-מכונות (הכולל תעודת הוראה) לסטודנטים הלומדים לתואר בפקולטה להנדסת תעשיה וניהול.

1. יש ללמוד את כל המקצועות מרשימה א'. חלק מהם אפשר לבחור כבחירה חופשית במסגרת התואר הראשון בפקולטה להנדסת תעשיה וניהול.

2. יש ללמוד שלושה מקצועות מרשימה ב'.

3. על פי תקנות הטכניון מספר הנקודות המינימלי לקבלת תואר ראשון נוסף הוא 36, מעבר לנקודות הנדרשות לתואר המקורי.

רשימה א'		נק'
214099	מיומנויות מחשב בסיסיות (תוך 2 סמסטרים)	0.0
214121	העשרת הלשון ושיפור התפקוד בעברית (תוך 4 סמסטרים) *	0.0

רשימה ב'		נק'
חדש	מבוא יצירתי להנדסת מכונות	2.5
035124	אנליזת תהליכי עיבוד	2.5
035176	תכנון תהליכי עיבוד בעזרת מחשב	2.5
094155	מערכות שינוע ואחסנה	2.5
097162	מערכות ייצור ממוחשב	2.5
097163	תכנון ותכנות עבודות רובוטים	2.5
034003	בית מלאכה	1.0
034012	תרמודינמיקה 1	3.5
034013	תורת הזרימה	4.0
214131	מודלים מתמטיים בטכנולוגיה ומדע	2.0

*בנוסף, המקצועות הפדגוגיים הנלמדים במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים.

תוכנית לימודים לתואר ראשון נוסף באלקטרוניקה-חשמל (הכולל תעודת הוראה)

1. התוכנית פתוחה אך ורק לסטודנטים בפקולטה להנדסת חשמל.

2. חלק ממקצועות החובה לתואר ראשון נוסף באלקטרוניקה-חשמל אפשר לבחור כבחירה חופשית במסגרת התואר הראשון בהנדסת חשמל.

3. על פי תקנות הטכניון מספר הנקודות המינימלי לקבלת תואר ראשון נוסף הוא 36, מעבר לנקודות הנדרשות לתואר המקורי.

רשימה א'		נק'
214099	מיומנויות מחשב בסיסיות (תוך 2 סמסטרים)	0.0
214121	העשרת הלשון ושיפור התפקוד בעברית (תוך 4 סמסטרים)	0.0

*בנוסף, המקצועות הפדגוגיים הנלמדים במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים.

הפקולטה למדעי המחשב

הפקולטה למדעי המחשב מקיימת תכניות לימודים לתואר ראשון במדעי המחשב, בהנדסת מערכות מידע, בהנדסת מחשבים ובהנדסת תוכנה. המסלולים למערכות מידע ולהנדסת מחשבים מקנים לבוגריהם תואר מהנדס. מטרת הפקולטה היא לחנך מדענים ומהנדסים מעולים, להעניק להם ידע בסיסי רב ומעמיק וכושר הנדסי לפתח ישומים ניהוליים וטכנולוגיים, כך שיוכלו להנהיג את התעשיות עתירות הידע.

תכנית הלימודים כוללת מגוון רחב של נושאים: תורת החישוביות, אלגוריתמים וסיבוכיותם, צפנים 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, תכנון מעגלים משולבים רבי היקף (VLSI). כמו כן מתקיימים מחקר והוראה בנושאי מתמטיקה שימושית, אנליזה נומרית, אופטימיזציה, ובהתמחויות 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. במקצועות אלו מקבל הסטודנט 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 מתמחה הסטודנט בצורה מעמיקה יותר בנושאים המעניינים אותו. בחירת מסלול הלימודים, מבין חמשת 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.

בפקולטה ישנן מעבדות מתקדמות בנושאים שונים: מעבדה למערכות נבונות (רובוטיקה, ראיה ממוחשבת, גרפיקה ממוחשבת ובינה מלאכותית), רשתות תקשורת מחשבים, תכנון מעגלי VLSI, מערכות הפעלה, הנדסת תוכנה, חישוב מקבילי, מערכות מבוזרות, עיבוד שפות טבעיות, ביולוגיה חישובית. הסטודנט מבצע במסגרת לימודיו פרוייקטים בחלק מהמעבדות, ועל ידי כך רוכש ניסיון מעשי בשטחו.

בפקולטה קיימת חוות מחשבים אישיים משוכללת, המשמשת ללימודי התוכנה הבסיסיים וחוות מחשבי יוניקס חדישים.

לפקולטה חמישה מסלולי לימוד כדלקמן:

המסלולים הכלליים למדעי המחשב

קיימים שני מסלולים: מסלול תלת-שנתי לתואר בוגר למדעים (B.A.) 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 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.

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 ובנית מערכות אלקטרוניות הכוללות מחשבים, ולחנך מהנדסי מחשבים בעלי ידע רחב בתוכנה ובחומרה.

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 יכשיר מהנדסים במגוון של אופני תכנות ובטיפול שיטתי בפעולות הניתוח, התכן, הישום, הבדיקה, האימות, התחזוקה, ההערכה וההסבה של תוכנה. המסלול יעניק לבוגריו רקע רחב במדעי המחשב הישומיים והתנסות מעמיקה ביצירת תוכנה ושימוש בכלים מתקדמים להנדסת תוכנה.

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.

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".

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
פז עזריה

פרופסורים
אבן שמעון
אונגריש מריוס
אורנן עוזי*
איתי אלון
ברוקשטיין אלפרד
ברי דניאל
בשותי נאדר
היימן מיכאל
וינוגרד שמואל*
ישראלי משה
כוכבי צבי
למפל אברהם
מורן שלמה
סידי אברהם
פז עזריה
פרנסיז נסים

פרופסורים חברים
אלבר גרשון
ביהם אלי
בן-דוד שי
ברעם יורם
גרימברג ארנה
זקס שמואל
כ"ץ שמואל
מקובסקי יוהן
נאור ספי
עטיה חגית
עציון טובי
קושלביץ איל
קמינסקי מיכאל
קנטרוביץ אליעזר
רוט רוני
שור בני
שמואלי עודד

מרצים בכירים
בר-יהודה ראובן
ברקת גיל
גוטסמן חיים
גייגר דן
גיל יוסף
יבנה עירד
כהן ראובן
ליטמן עמי
לינדנבאום מיכאל
מרקוביץ שאול
פלד דורון
קימל רון
רבני יובל
ריבלין אהוד
שוסטר אסף
שכנאי הדס

מרצים
אל-יניב רן
וינטר יועד
פרידמן רועי

פרופסור אמריטוס
גינצבורג אברהם
יואלי מיכאל
*אורח

תכניות הלימודים

1. תכנית לימודים במסלול כללי ארבע-שנתי

הנדסאים ממגמת מחשבים או אלקטרוניקה-מחשבים, זכאים לפטורים כמפורט להלן:

	נק'
בחירה חופשית	8.0
בחירה מרשימה ב'	7.0
מערכות ספרתיות	3.0

פטור מותנה בעמידה בבחינה בציון 65 לפחות:

מבוא למדעי המחשב	4.0
ארגון ותכנות המחשב (את"מ)	3.0
תכן לוגי	3.0

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

מקצועות חובה	88.0 נק'
מקצועות בחירה	57.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0 נק'

במקום מקצוע חובה או בחירה, אפשר ללמוד מקצוע מכיל ולזכות במלוא הנקודות.

ת'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, נק'-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
104010 חדו"א 1 מ'	4	2	-	5.0
104167 אלגברה א'	4	2	-	5.0
234111 מבוא למדעי המחשב	2	2	2	4.0
234144 מתמטיקה דיסקרטית	2	1	-	3.0
324012 אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
394800 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	16	9	2	21.0

סמסטר 2				
104011 חדו"א 2 מ'	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
234145 מערכות ספרתיות				
או				
044145 מערכות ספרתיות	2	1	-	3.0
394800 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	15	10	1	21.0

סמסטר 3				
104131 מיש.דיפ. רגילות ח'	2	1	-	2.5
114072 פיסיקה 2 מ'	4	1	-	4.5
234218 מבני נתונים 1	2	1	1	3.0
234246 אלגוריתמים בתורת הגרפים	2	1	-	3.0
234262 תכן לוגי	2	1	-	3.0
234292 לוגיקה למדעי המחשב 1	2	1	-	3.0
	14	6	1	19.0

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	נק'
094412 הסתברות מ'	3	2	-	4.0
קורס מדעי שלישי*	3	1	-	3.5
234107 אנליזה נומרית 1	3	1	-	4.0
234119 מבוא למערכות הפעלה	2	-	2	3.5
236267 מבנה מחשבים ספרתיים	2	1	-	3.0
236353 אוטומטים ושפות פורמליות	2	1	2	3.0
	15	6	4	21.0

***אחד מבין הקורסים:**

114073 פיסיקה 3 ח'	3.5
124002 כימיה 1 ב'	3.5
124701 כימיה אורגנית 1	3.5

או 4 נק' מהרשימה הבאה:

114032 מעבדה לפיסיקה 1 ח'	1.0
114033 מעבדה לפיסיקה 2 ח'	1.0
114053 פיסיקה 3	3.0
116130 מבוא לאסטרופיסיקה	2.0
124001 כימיה 1	3.0
124011 כימיה 11	3.0
124104 כימיה אי אורגנית 1 מ'	4.0
124401 כימיה פיסיקלית 1	2.5
124801 כימיה אורגנית 1 ב'	2.5
134010 ביולוגיה למהנדסים 1	3.0
134011 ביולוגיה למהנדסים 2	3.0
134020 גנטיקה כללית	3.5
134029 ביולוגיה של התא 1	3.0
134017 ביולוגיה של התא למדעי הסביבה	4.0
134106 זואולוגיה	4.0
134107 מעבדה בביולוגיה 2	2.0

סמסטר 5				
236343 תורת החישוביות	2	1	-	3.0
236360 תורת הקומפילציה	2	1	-	3.0
	4	2	-	6.0

סמסטרים 6, 7 ו-8 פנויים למקצועות בחירה.

מקצועות בחירה

מקצועות הבחירה מויינו ל-6 קבוצות התמחות (לאו דווקא זרות) לצורך הכוונת הסטודנט. על הסטודנט להשלים 36 נקודות לפחות ממקצועות הפקולטה (רשימה א'). ראה סעיף שונות בקשר למקצועות שנלמדים לקראת תעודת הוראה.

כל סטודנט חייב להשתתף בשתי מעבדות לפחות או במעבדה אחת וסמינר אחד. (ראה סעיף שונות בקשר לקורס מעבדה בתוכנה). את שאר מקצועות הבחירה ניתן לקחת מרשימות א' ו-ב' המופיעות להלן.

1. אלגוריתמים, צפינה, קריפטוגרפיה וסיבוכיות

	נק'
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
*236343 תורת החישוביות	3.0
236344 יסודות האנליזה למדעי המחשב	3.0
*236353 אוטומטים ושפות פורמליות	3.0
236355 אלגוריתמים בשלמים	3.0
236359 אלגוריתמים סדרתיים	3.0
236374 שיטות הסתברותיות ואלגוריתמים	2.0
236506 קריפטולוגיה מודרנית	3.0

		נק'
236508	קריפטוגרפיה וסיבוכיות	2.0
236515	נושאים מתקדמים בתורת הצפינה	2.0
236516	סדרות ספרתיות בצפינה ותקשורת	2.0
236518	סיבוכיות תקשורת והטלות מטבע מבוזרות	2.0
236520	קידוד במערכות אחסון מידע	2.0
236521	אלגוריתמי קרוב	2.0
236522	אלגוריתמים בביולוגיה חישובית	3.0
236710	הצפנת מקורות ושימושים	2.0
236715	שיטות באנליזה של אלגוריתמים	3.0
236718	אופטימיזציה קומבינטורית	3.0
236720	שיטות אקראיות בסיבוכיות	2.0
236760	למידה חישובית	2.0

2. מערכות נבונות

234292*	לוגיקה למדעי המחשב	3.0
234304	מעבדה לבינה מלאכותית ה'	3.0
234325	גרפיקה ממוחשבת	3.0
234326	מעבדה בעיבודים גרפיים	3.0
236300	עיבוד שפות טבעיות א'	3.0
236302	עיבוד שפות טבעיות ב'	3.0
236303	מעבדה בעיבוד שפות טבעיות	3.0
236304	לוגיקה למדעי המחשב 2	3.0
236327	עיבוד תמונות ואותות במחשב	3.0
236372	חשיבה בתנאי אי-ודאות	3.0
236373	סינתזה של תמונות	3.0
236501	מבוא לבינה מלאכותית	3.0
236502	מעבדה לבינה מלאכותית	3.0
236511	שיטות למידה ותכנון	3.0
236517	שיטות תכנות בבינה מלאכותית	3.0
236708	גילוי מידע וזיהוי תבניות	3.0
236716	מודלים גאומטריים במערכות תיב"ם	3.0
236752	מבוא לבקרת מערכות ארועים בדידים	2.0
236754	מעבדה למערכות נבונות	3.0
236756	מבוא למערכות לומדות	3.0
236757	מעבדה במערכות לומדות	3.0
236760	למידה חישובית	2.0
236860	עיבוד תמונות דיגיטלי	2.0
236873	ראיה ממוחשבת	2.0
236927	מבוא לרובוטיקה	2.0
236941	רשתות עצביות 1	3.0
236950	רשתות עצביות 2	2.0
236951	סמינר ברשתות עצביות	2.0

3. מערכות תוכנה ושפות תכנות

234122*	מבוא לתכנות מערכות	3.0
234220	שיטות תכנות אינטראקטיביות	3.0
234301	מעבדה בעיבוד נתונים ה'	3.0
234302	מעבדה בקומפילציה ה'	3.0
234303	מעבדה במערכות הפעלה ה'	3.0
234325	גרפיקה ממוחשבת	3.0
234326	מעבדה בעיבודים גרפיים	3.0
236317	ניתוח ביצועי מערכות חישוב	3.0
236319	שפות תכנות	3.0
236321	שיטות בהנדסת תוכנה	3.0
236322	מערכות קבצים	3.0
236323	מעבדה בעיבוד נתונים מ'	3.0
236342	מבוא לאימות תוכנה	3.0
236350	הגנה במערכות מתוכנתות	3.0
236356	תאוריה של מערכות מסד נתונים	3.0
236360*	תורת הקומפילציה	3.0
236361	מעבדה בקומפילציה מ'	3.0
236363	מערכות מסד נתונים	3.0
236364	מבנה מערכות הפעלה	3.0
236366	מעבדה במערכות הפעלה מ'	3.0
236370	תכנות מקבילי ומבוזר	3.0
236504	מעבדה בתוכנה	3.0
236510	מימוש מערכות מסדי נתונים	3.0
236519	יסודות התכנות בלוגיקה	3.5
236700	תיכון תוכנה	3.0
236703	תכנות מונחה עצמים	3.0
236707	ניתוח תחבירי ותרגום של שפות תכנות	3.0
236709	נושאים בבנית מודלים וסימולציה	3.0
236717	הנדסת תוכנה בעדה	3.0

4. תכנות מדעי

236275	חישוב על מקבילי ומבוזר	3.0
236320	אנליזה נומרית 2	3.0
236327	עיבוד תמונות ואותות במחשב	3.0
236330	מבוא לאופטימיזציה	3.0
236336	פתרון נומרי של מיש.דיפ. חלקיות	3.0
236337	שיטות חישוב אנליטיות למיש.דיפ. חלקיות	4.0
236339	החשת התכנסות של תהליכים איטרטיבים	2.0
236716	מודלים גאומטריים במערכות תיב"ם	3.0
236860	עיבוד תמונות דיגיטלי	2.0

5. מבנה מחשבים, רשתות מחשבים ומערכות מבוזרות ומקביליות

234306	מעבדה ב-VLSI א'	4.0
236275	חישוב על מקבילי ומבוזר	3.0
236276	תורת המיתוג המתקדמת	3.0
236305	מעבדה בתכן לוגי מ'	3.0
236334	מבוא לרשתות מחשבים	3.0
236335	תכן רשתות מחשבים	3.0
236338	אנליזה ואופטימיזציה של רשתות תקשורת מחשבים	3.0
236340	מעבדה בתקשורת מחשבים	3.0
236341	תקשורת באינטרנט	3.0
236352	רשתות תקשורת נתונים 2	3.0
236354	תכנון מעגלי -VLSI	4.0
236357	אלגוריתמים מבוזרים	3.0
236358	נושאים מתקדמים באלגוריתמים מבוזרים	2.0
236370	תכנות מקבילי ומבוזר	3.0
236381	מעבדה ב- VLSI ב'	4.0
236507	מודלים מתמטיים של מערכות מקביליות	3.0
236509	נושאים מתקדמים במבנה מחשבים	3.0
236702	מיקרו תכנות	3.0
236706	תכנון וניתוח של אלגוריתמים מקביליים	3.0
236753	מערכות מיתוג אמינות	2.0
236755	זמן במערכות מבוזרות	2.0
236840	רשתות מחשבים מהירות	3.0
236845	אלגוריתמים מבוזרים ברשתות מחשבים 1	3.0
236882	אלגוריתמים מבוזרים ברשתות מחשבים 2	2.0
236918	אלגוריתמים לעריכת מעגלים משולבים	2.0

6. שפות פורמליות וטבעיות

234292*	לוגיקה למדעי המחשב 1	3.0
236300	עיבוד שפות טבעיות א'	3.0
236302	עיבוד שפות טבעיות ב'	3.0
236303	מעבדה בעיבוד שפות טבעיות	3.0

		נק'
236304	לוגיקה למדעי המחשב 2	3.0
236310	תורת השפות הפורמליות	3.0
236319	שפות תכנות	3.0
236331	גדירות וחישוביות	3.0
236342	מבוא לאימות תוכנה	3.0
236345	אימות אוטומטי של מערכות תוכנה וחומרה	3.0
236346	מעבדה לאימות תכניות בעזרת מחשב	3.0
*236353	אוטומטים ושפות פורמליות	3.0
*236360	תורת הקומפילציה	3.0
236361	מעבדה בקומפילציה מ'	3.0
236368	מפרטים פורמליים למערכות מורכבות	3.0
236519	יסודות התכנות בלוגיקה	3.5
236701	הוכחת נכונות של תכניות	3.0
236707	ניתוח תחבירי ותרגום של שפות תכנות	3.0
236711	תורת המשמעות של שפות תכנות	3.0
236714	נושאים בהוכחה אוטומטית של משפטים	3.0
236752	מבוא לבקרת מערכות ארועים בדידים	2.0

*מקצועות חובה

רשימה א'

כל מקצועות הפקולטה למדעי המחשב שמספרם 234200 ומעלה

רשימה ב' (מקצועות בחירה חוץ-פקולטיים)

044105 הנדסת חשמל מ'
044130 אותות ומערכות
044167 פרוייקט א'
044169 פרוייקט ב'
044211 הנדסת מיתוג בתקשורת
044800 מיקרו מחשבים
048850 מערכות אריתמטיות במחשבים
048878 ארכיטקטורת VLSI
048921 נושאים נבחרים בראיה, מבנה תמונות וראיה ממוחשבת
048922 מעבדה בראיה, מבנה תמונות וראיה ממוחשבת
094221 תכן וישום מערכות מידע
094222 אפיון וניתוח מערכות מידע
094247 הערכה ובחירה של מערכות מחשבים
094313 מודלים דטרמיניסטיים בחקב"צ
094314 מודלים סטוכסטיים בחקב"צ
094325 סמינר בחקב"צ
094335 סימולציה ספרתית של מערכות
094423 מבוא לסטטיסטיקה
094591 מבוא לכלכלה
094810 בקרה משקית למהנדסים
094811 חשבונאות פיננסית
094812 חשבונאות ניהולית
096326 מבוא לתורת השיבוץ
096465 אמינות מערכות
096475 תכנון ניסויים וניתוחם
104122 תורת הפונקציות 1
104142 מבוא לטופולוגיה 1
104276 מבוא לאנליזה פונקציונלית
104165 פונקציות ממשיות
104214 טורי פורייה והתמרות אינטגרליות
104215 פונקציות מרוכבות
104216 מיש.דיפ. חלקיות
114015 תרמודינמיקה ופיסיקה סטטיסטית
114081 מעבדה לפיסיקה 1
114082 מעבדה לפיסיקה 2
114203 תורת הקוונטים 1
114210 אופטיקה
114217 פיסיקה של מצב מוצק
124001 כימיה 1
134010 ביולוגיה למהנדסים 1

או

134011 ביולוגיה למהנדסים 2

וכן מקצועות נוספים באישור היועץ.

2. תכנית לימודים במסלול כללי תלת-שנתי

הנדסאים ממגמת מחשבים או אלקטרוניקה-מחשבים, זכאים לפטורים כמפורט בתכנית הלימודים במסלול הכללי ארבע-שנתי.
על מנת להשלים את התואר יש לצבור 117.0 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	**85.0 נק'**
מקצועות בחירה	**24.0 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, נק'-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 4		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**נק'**
094412	הסתברות מ'	3	2	-	4.0
	קורס מדעי שלישי*	3	1	-	3.5
234107	אנליזה נומרית 1	3	1	-	4.0
234119	מבוא למערכות הפעלה	2	-	2	3.5
236353	אוטומטים ושפות פורמליות	2	1	2	3.0
		13	5	4	18.0

*אחד מבין הקורסים המדעיים המופיעים ברשימת אפשרויות הבחירה לקורס מדעי שלישי במסלול הארבע-שנתי.

סמסטר 5					
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 2 מעבדות, או סמינר אחד ומעבדה אחת. (ראה סעיף שונות בקשר לקורס מעבדה בתוכנה). את שאר מקצועות הבחירה ניתן לקחת מרשימות א' ו-ב' (המופיעות במסלול הכללי הארבע-שנתי).

3. המסלול להנדסת מערכות מידע

מטרת התכנית להנדסת מערכות מידע היא להוות מסגרת לימודית לתואר ראשון, שתכשיר בוגרים ששטח התמחותם הוא תכנון וניהול מערכות מידע.

התכנית פועלת כמסגרת לימודית משותפת לפקולטה להנדסה תעשיה וניהול ולפקולטה למדעי המחשב, שתקראנה להלן "יחידות האם", ובכפיפות מלאה לשתי היחידות ביחד. התכנית אינה מהווה יחידה אקדמית, והפעלתה מתבצעת ע"י שתי יחידות האם.

בתום לימודיהם יקבלו בוגרי התכנית את התואר "מוסמך למדעים בהנדסת מערכות מידע".

קבלת סטודנטים

1. לתכנית יתקבל מדי שנה מספר מוגבל של סטודנטים מיחידות האם. מספר המתקבלים מכל יחידה יקבע מדי שנה בהסכמת ראשי שתי יחידות האם, לאחר התיעצות עם הועדה להנדסת מערכות מידע ועם המועצות של יחידות האם.

2. על מנת להצטרף לתכנית, על הסטודנטים להגיש בקשת הצטרפות לראשי יחידותיהם. הגשת בקשה כזו תיתכן בכל זמן במשך לימודיהם. (מעבר למסלול לאחר צבירת 36 נק').

3. סטודנט שיתקבל לתכנית ימשיך להשתייך ליחידת האם שלו, ויהיה כפוף לראש היחידה מבחינה אקדמית, מנהלית ומשמעתית.

4. במשך כל תקופת לימודיו בתכנית להנדסת מערכות מידע, יוכל הסטודנט לשנות את דעתו ולחזור ללימודים בהתאם לתכנית אחרת ביחידת האם שלו, תוך השלמת הדרישות לתואר ביחידת האם.

5. 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.

6. יחידות ה.אם תקבענה יועצים מיוחדים לסטודנטים בתכנית להנדסת מערכ. ת מידע, וזאת על מנת להבטיח שהיועץ יהיה בקי בתכנית הלימודים. סטודנט שהתקבל לתכנית יופנה ליועץ המתאים ביחידתו.

תוכנית הלימודים

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

מקצועות חובה	**115.0-118.0 נק'**
מקצועות בחירה	**32.0-35.0 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'**
104005	אלגברה 1	3	1	-	3.5
	או				
104167	אלגברה א'	4	2	-	5.0
104010	חדו"א 1 מ'	4	2	-	5.0
234111	מבוא למדעי המחשב	2	2	2	4.0
234144	מתמטיקה דיסקרטית	2	1	-	3.0
324012*	אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		15/ 16	8/ 9	2 2	19.5/ 21.0

*חובה ללמוד תוך 3 הסמסטרים הראשונים.

סמסטר 2					
094591	מבוא לכלכלה	3	1	-	3.5
104011	חדו"א 2 מ'	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
234145	מערכות ספרתיות				
	או				
044145	מערכות ספרתיות	2	1	-	3.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		16	10	1	22.0

**סטודנטים יכולים להמיר את סדרת הקורסים:
פיסיקה 1 מ' (114071), פיסיקה 2 מ' (114072), פיסיקה 3 ח'* (114073); (סה"כ 11.5 נק') בסדרת הקורסים: פיסיקה 1 (114051), פיסיקה 2 (114052), פיסיקה 3 (114053), כימיה 1 (124001); (סה"כ 12.0 נק').

	***במקום מקצוע זה ניתן ללמוד אחד מבין הקורסים הבאים:**	**נק'**
124002	כימיה 1 ב'	3.5
124071	כימיה אורגנית 1	3.5
	או 4 נק' מהרשימה הבאה:	
114032	מעבדה לפיסיקה 1 ח'	1.0
114033	מעבדה לפיסיקה 2 ח'	1.0
114053	פיסיקה 3	3.0
116130	מבוא לאסטרופיסיקה	2.0
124001	כימיה 1	3.0
124011	כימיה 11	3.0
124801	כימיה אורגנית 1 ב'	2.5
124104	כימיה אי אורגנית 1 מ'	4.0
124401	כימיה פיסיקלית 1	2.5
124801	כימיה אורגנית 1ב'	2.5
134020	גנטיקה כללית	3.5
134029	ביולוגיה של התא 1	3.0
134017	ביולוגיה של התא למדעי הסביבה	4.0
134106	זואולוגיה	4.0
134107	מעבדה בביולוגיה 2	2.0

סמסטר 3		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**נק'**
094412	הסתברות מ'	3	2	-	4.0
094323*	מערכות דינמיות ליניאריות	3	1	-	3.5
	או				
104131	מיש.דיפ. רגילות ח'	2	1	-	2.5
114072**	פיסיקה 2 מ'	4	1	-	4.5
234218	מבני נתונים 1	2	1	1	3.0
234246	אלגוריתמים בתורת הגרפים	2	1	-	3.0
234292	לוגיקה למדעי המחשב 1	2	1	-	3.0
		15/ 16	7	1	20/ 21.0

*סטודנטים שלקחו "אלגברה 1" (104005) חייבים לקחת "מערכות דינמיות".

סמסטר 4					
094221	תכן וישום מערכות מידע	3	-	2	3.5
094423	מבוא לסטטיסטיקה	3	1	-	3.5
094811	חשבונאות פיננסית	2	-	2	2.5
114073**	פיסיקה 3 ח'	3	1	-	3.5
236330	מבוא לאופטימיזציה	2	1	-	3.0
	או				
094313	מודלים דטרמיניסטיים בחקב"צ	3	1	-	3.5
236322	מערכות קבצים	2	1	-	3.0
		15/ 16	4/ 5	4 -	19.0/ 19.5

סמסטר 5					
090056*	התנהגות ארגונית	3	1	-	3.5
094222	אפיון וניתוח מערכות מידע	3	-	2	3.5
094314	מודלים סטוכסטיים בחקב"צ	3	1	-	3.5
094812	חשבונאות ניהולית	2	-	2	2.5
234119	מבוא למערכות הפעלה	2	-	2	3.5
236334	מבוא לרשתות מחשבים	2	1	-	3.0
		15	3	6	19.5

*להילופין, ניתן לקחת במקום "התנהגות ארגונית" את שני המקצועות:

095605	מבוא לפסיכולוגיה תעשייתית	2	1	-	2.5
094606	הגישה הסוציולוגית בניהול	2	1	-	2.5
	או				
094607	סוציולוגיה ארגונית	3	1	-	3.5

		ה'	ת'	מ'	נק'
סמסטר 6					
094115*	לוגיסטיקה	3	2	-	4.0
094335	סימולציה ספרתית	2	1	-	2.5
094564	מבוא לניהול פיננסי	2	1	-	2.5
234248	מבוא למבנה מחשבים ספרתיים	2	1	-	3.0
236363	מערכות מסדי נתונים	2	1	-	3.0
		11	6	-	15.0

*לחילופין, ניתן לקחת במקום "לוגיסטיקה" את שני המקצועות:

094116	ניהול הייצור 1	3	1	-	3.5
094117	ניהול הייצור 2	3	1	-	3.5

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 ובהנדסת תעשיה וניהול. מתוך 25 הנקודות הנבחרות מן המקצועות היעודיים יש לבחור באחת האופציות הבאות:

1. פרוייקט שנתי.

2. שני קורסים יעודיים במדעי המחשב (מעבדה בעיבוד נתונים ומימוש מערכות מסדי נתונים).

רשימת מקצועות יעודיים לתכנית בהנדסת מערכות מידע

מקצועות הנדסת תעשיה וניהול

		ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
094123	תכנון פרוייקטים וניהולם	2	1	-	-	2.5
094237	שימושי מחשב מנהליים	3	-	-	-	3.0
094243	סמינר בהנדסת מערכות מידע	2	-	-	10	3.5
094244	סמינר בישומי מערכות מידע	2	-	-	-	3.5
094247	הערכה ובחירה של מחשבים	2	1	-	-	3.0
094257	ניהול ובקרה של מערכות מידע	3	-	-	-	3.0
094266	סדנה בישומי מיקרו מחשבים בתעשיה	2	-	3	-	3.0
096210	יסודות בינה מלאכותית וישומיה	3	1	-	-	3.5
096220	הנדסת מסדי נתונים	2	1	-	-	2.5
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	2	1	-	-	2.5
096270	ניהול איכות תוכנה	2	-	2	-	2.5
096271	הבנת מסמכים	2	2	-	-	3.0
096560	מערכות מומחה בייצור	2	1	-	-	2.5
097130	ניהול מבוסס מודלים	2	-	2	-	2.5
097210	בינה מלאכותית מבוזרת	2	1	-	-	2.5
097220	רשתות עצביות	2	1	-	-	2.5
097230	מתודולוגיות לפיתוח מערכות מידע	2	1	-	-	2.5
097240	ארועים במערכות מידע	2	-	-	-	2.0
097250	בקרת רשתות תקשורת	2	1	-	-	2.5
097260	טכנולוגיות מידע	2	1	-	-	2.5

מקצועות מדעי המחשב

234302	מעבדה בקומפילציה ה'	-	-	4	-	3.0
234303	מעבדה במערכות הפעלה ה'	-	-	4	-	3.0
236319	שפות תכנות	2	1	-	-	3.0
236321	שיטות בהנדסת תוכנה	2	2	-	-	3.0
234325	גרפיקה ממוחשבת	2	1	-	-	3.0
236335	תכן רשתות מחשבים	2	1	-	-	3.0
236342	מבוא לאימות תוכנה	2	1	3	-	3.0
236343	תורת החישוביות	2	1	-	-	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	מעבדה במערכות הפעלה מ'	2	-	4	-	3.0
236370	תכנות מקבילי ומבוזר	2	1	-	-	3.0
236372	חשיבה בתנאי אי ודאות	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
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 יעודיים

094195*	פרוייקט שנתי 1	2	-	-	10	3.5
094196	פרוייקט שנתי 2	2	-	-	10	3.5
234301	מעבדה בעיבוד נתונים ה'	2	-	4	-	3.0
236510	מימוש מערכות מסדי נתונים	2	1	-	-	3.0

*סטודנטים שלמדו קורס זה חייבים לקחת את קורס ההמשך 094196.

4. 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 157 נקודות לפחות, מתוך שלוש קבוצות המקצועות: מקצועות חובה, מקצועות בחירה ומקצועות בחירה חופשית, באופן הבא:

1. ישלים את מקצועות החובה המפורטים בתכנית המומלצת להלן, המקיפה 115.5-118.5 נקודות.

2. ילמד מקצועות לפי בחירתו מתוך רשימות מקצועות הבחירה של הפקולטה להנדסת חשמל ושל הפקולטה למדעי המחשב, כך שישלים שתי קבוצות התמחות לפחות (ראה להלן). סך הכל הנקודות שיצבור במקצועות החובה והבחירה יהיה 147.0 לפחות.

3. 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 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, וזאת על מנת להבטיח שהיועץ יהיה בקי בתכנית הלימודים. 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 בלתי מותנה:	**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

פטור מותנה בעמידה בבחינה בציון 65 לפחות:

סטודנט רשאי לגשת לבחינת הפטור בכל אחד מהמקצועות פעם אחת בלבד.

מבוא למדעי המחשב	4.0
מעגלים אלקטרוניים ליניאריים	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 157 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	**115.5-118.5 נק'**
מקצועות בחירה	**28.5-31.5 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 1 מ'	4	2	-	5.0
104016 אלגברה 1 מורחב	4	2	-	5.0
או				
104167* אלגברה א'	4	2	-	5.0
114071 פיסיקה 1 מ'	3	1	-	3.5
234111**מבוא למדעי המחשב	2	2	2	4.0
324012 אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
394800 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	17	9	2	21.5

*סטודנטים של מדעי המחשב יקחו "אלגברה א" (104167).

**סטודנט שלקח "מבוא למחשב פסקל" (234110) או "מבוא למחשב-שפת C" (234112) לא יחוייב לקחת את המקצוע "מבוא למדעי המחשב".

לתכנית זו מומלץ להוסיף, אם אפשר, את המקצוע "מתמטיקה דיסקרטית" (234144) במקום בסמסטר 3.

סמסטר 2	**ה'**	**ת'**	**מ'**	**נק'**
234145 מערכות ספרתיות				
או				
044145 מערכות ספרתיות	2	1	-	3.0
104011 חדו"א 2 מ'	4	2	-	5.0
104131 מיש.דיפ. רגילות ח'	2	1	-	2.5
104134 אלגברה מודרנית ח'	2	1	-	2.5
114032* מעבדה לפיסיקה 1 ח'	-	-	2	1.0
114072 פיסיקה 2 מ'	4	1	-	4.5
234118 ארגון ותכנות המחשב	2	1	1	3.0
394800 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	16	9	3	22.5

*סטודנט שלקח "מעבדה לפיסיקה 1" (114081) יהיה פטור מ"מעבדה לפיסיקה 1 ח".

סמסטר 3				
044105 הנדסת חשמל מ'	3	1	-	4.0
104214 טורי פורייה והתמרות אינטגרליות	2	1	-	2.5
104215 פונקציות מרוכבות	2	1	-	2.5
104216 מיש.דיפ חלקיות	2	1	-	2.5
114033* מעבדה לפיסיקה 2 ח'	-	-	2	1.0
114073 פיסיקה 3 ח'	3	1	-	3.5
234144 מתמטיקה דיסקרטית	2	1	-	3.0
234122 מבוא לתכנות מערכות	2	2	-	3.0
	16	8	2	22.0

*סטודנט שלקח "מעבדה לפיסיקה 2" (114082) יהיה פטור מ"מעבדה לפיסיקה 2 ח".

סמסטר 4				
044127 יסודות התקני מל"מ	3	1	-	3.5
044130 אותות ומערכות	3	1	-	4.0
044262* תכן לוגי ומבוא למחשבים	2	1	-	3.0
104024 מבוא להסתברות	2	1	-	2.5
או				
094412 הסתברות מ'	3	2	-	4.0
234218 מבני נתונים 1	2	1	1	3.0
234246 אלגוריתמים בתורת הגרפים	2	1	-	3.0
	14/	6/	1	19.0/
	15	7	-	20.5

*סטודנטים של מדעי המחשב רשאים ללמוד את המקצוע "תכן לוגי" (234262).

סמסטר 5				
044142 מעגלים אלקטרוניים ליניאריים	3	1	-	4.0
044147 מעגלי מיתוג אלקטרוניים	3	1	-	4.0
046267* מבנה מחשבים	2	1	-	3.0
234119 מבוא למערכות הפעלה	2	-	2	3.5
	10	3	2	14.5

*סטודנטים של מדעי המחשב רשאים ללמוד את המקצוע "מבנה מחשבים ספרתיים" (236267).

סמסטר 6				
044151 מעבדה להנדסת חשמל 1 ח'	-	-	4	3.0
236364 מבנה מערכות הפעלה	2	1	-	3.0
או				
046209 מבנה מערכות הפעלה	2	2	-	3.5
	2	1/	4	6.0/
		2		6.5

סמסטר 7				
044167* פרוייקט א'	-	-	4	4.0
234303 מעבדה במערכות הפעלה ה'	2	-	4	3.0

		ה'	ת'	מ'	נק'
	או				
236366	מעבדה במערכות הפעלה מ'	2	-	4	3.0
		2	-	8	7.0

*את "פרוייקט א" ניתן לקחת כבר בסמסטר 6, במקביל ל"מעבדה להנדסת חשמל 1 ח".

סמסטר 8

044169*	פרוייקט ב'	-	-	4	4.0
	*או אחת מהמעבדות הבאות:				
044265	פרוייקט במערכות תוכנה	-	-	4	3.0
234301/236323	מעבדה בעיבוד נתונים ה/מ	2	-	4	3.0
234302/236361	מעבדה בקומפילציה ה/מ	2	-	4	3.0
234304/236502	מעבדה לבינה מלאכותית ה/מ	2	-	4	3.0
234326	מעבדה בעיבודים גרפיים	2	-	4	3.0
236303	מעבדה בעיבוד שפות טבעיות	2	-	4	3.0
236340	מעבדה בתקשורת מחשבים	2	1	4	3.0
236346	מעבדה לאימות תכניות בעזרת מחשב	2	-	3	3.0
236371	מעבדה בתכנות מקבילי ומבוזר	2	-	4	3.0
236503	מעבדה בתכנות מתקדם א'	2	-	4	3.0
236512	מעבדה בתכנות מתקדם ב'	2	-	4	3.0
236705	פרוייקט תכנות שנתי: שלב מימוש	-	-	9	3.5
236754	מעבדה למערכות נבונות	2	-	4	3.0
236757	מעבדה במערכות לומדות	2	-	4	3.0
		-/2	1/ -	3/4/9	3.0/ 3.5/ 4.0

מקצועות בחירה

קבוצות התמחות

מקצועות הבחירה המומלצים מויינו ל-9 קבוצות התמחות. כל סטודנט חייב להשלים שתי קבוצות שונות לפחות. 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

046334 או **236334** מבוא לרשתות מחשבים
236357 אלגוריתמים מבוזרים
044211 הנדסת מיתוג בתקשורת
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
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: 236334/046334 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
044211 הנדסת מיתוג בתקשורת
046201 מבוא לעיבוד אותות אקראיים
046207 או **236309** מבוא לתורת הצפינה
046334 או **236334** מבוא לרשתות מחשבים
046335 או **236335** תכן רשתות מחשבים

המקצועות המחייבים הם: 044202 ואחד מבין: 046206 או 046204.

3. אלגוריתמים, צפינה, קריפטוגרפיה וסיבוכיות

046207 או **236309** מבוא לתורת הצפינה
236312 מבני נתונים 2
236313 תורת הסיבוכיות
236343 תורת החישוביות
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

המקצוע המחייב הוא: 236343.

4. עיבוד אותות ותמונות

044198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
044202 אותות אקראיים
046200 עיבוד וניתוח תמונות
046345 או **234325** גרפיקה ממוחשבת
046197 שיטות חישוביות באופטימיזציה
או
104193 אלגוריתמים באופטימיזציה
או
236330 מבוא לאופטימיזציה
046201 מבוא לעיבוד אותות אקראיים
046332 מערכות ראיה ושמיעה
236373 סינתזה של תמונות
236873 ראיה ממוחשבת

המקצועות המחייבים הם: 044198 ואחד מבין: 044202 או 046200.

5. מערכות נבונות

046345 או **234325** גרפיקה ממוחשבת
236501 מבוא לבינה מלאכותית
236927 מבוא לרובוטיקה
234292 לוגיקה למדעי המחשב 1
236372 חשיבה בתנאי אי ודאות
236373 סינתזה של תמונות
236716 מחדלים גאומטריים במערכות תיב"ם
236752 מבוא לבקרת מערכות ארועים בדידים
236756 מבוא למערכות לומדות
236760 למידה חישובית
236941 רשתות עצביות 1

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 פיסיקה של התקני מוליכים למחצה
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 אלקטראופטיים לגילוי
046851 לייזרים של מוליכים למחצה

המקצועות המחייבים הם: 044231 ו-236354/046237.

7. מערכות תוכנה, תכנות מתקדם ותכנות מדעי

234107 אנליזה נומרית 1
046263 ארגון ופענוח מבני תוכנה
236275 חישוב על מקבילי ומבוזר
236319 שפות תכנות
236321 שיטות בהנדסת תוכנה
236322 מערכות קבצים
046197 שיטות חישוביות באופטימיזציה
או
236330 מבוא לאופטימיזציה
236350 הגנה במערכות מתוכנתות
046266 שיטות הידור (קומפילציה)
או
236360 תורת הקומפילציה
236363 מערכות מסד נתונים
236370 תכנות מקבילי ומבוזר
236703 תכנות מונחה עצמים

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
236752 מבוא לבקרת מערכות ארועים בדידים
236927 מבוא לרובוטיקה

המקצוע המחייב הוא: 044191.

9. שפות תכנות, שפות פורמליות וטבעיות

236353 אוטומטים ושפות פורמליות
234292 לוגיקה למדעי המחשב 1
236300 עיבוד שפות טבעיות א'
236302 עיבוד שפות טבעיות ב'
236319 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

המקצוע המחייב הוא: 236353.

5. המסלול להנדסת תוכנה

מטרת המסלול להנדסת תוכנה היא הכשרת מהנדסים ששטח התמחותם הוא מערכות תוכנה גדולות. המסלול יכשיר מהנדסים במגוון של אופני תכנות ובטיפול שיטתי בפעולות הניתוח, התכן, הישום, הבדיקה, האימות, התחזוקה, ההערכה וההסבה של תוכנה. המסלול יעניק 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 ממגמת מחשבים או אלקטרוניקה-מחשבים, זכאים לפטורים כמפורט בתכנית הלימודים במסלול הכללי - ארבע-שנתי.

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

מקצועות חובה	**111.5 נק'**
בחירה פקולטית מתוך ליבה	**8.5-9.0 נק'**
בחירה פקולטית כללית	**27.0-27.5 נק'**
בחירה חופשית	**10.0 נק'**

תוכנית הלימודים

סמסטר 1	**ה'**	**ת'**	**מ'**	**נק'**
104010 חדו"א 1 מ'	4	2	-	5.0
104167 אלגברה א'	4	2	-	5.0
234111 מבוא למדעי המחשב	2	2	2	4.0
234144 מתמטיקה דיסקרטית	2	1	-	3.0
324012 אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
	16	7	2	20.0

סמסטר 2				
104011 חדו"א 2 מ'	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
234145 מערכות ספרתיות				
או				
044145 מערכות ספרתיות	2	1	-	3.0
	15	8	1	20.0

סמסטר 3				
114072 פיסיקה 2 מ'	4	1	-	4.5
234218 מבני נתונים 1	2	1	1	3.0
234246 אלגוריתמים בתורת הגרפים	2	1	-	3.0
234262 תכן לוגי	2	1	-	3.0
234292 לוגיקה למדעי המחשב 1	2	1	-	3.0
236319 שפות תכנות	2	1	-	3.0
394800 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	14	8	1	20.5

סמסטר 4				
094412 הסתברות מ'	3	2	-	4.0
234119 מבוא למערכות הפעלה	2	-	2	3.5
236267 מבנה מחשבים ספרתיים	2	1	-	3.0
236321 שיטות בהנדסת תוכנה	2	2	-	3.0
236322 מערכות קבצים	2	1	-	3.0
236353 אוטומטים ושפות פורמליות	2	1	2	3.0
394800 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	13	9	4	20.5

		ה'	ת'	מ'	נק'
סמסטר 5					
234107	אנליזה נומרית 1	3	1	-	4.0
236342	מבוא לאימות תוכנה.	2	1	3	3.0
236343	תורת החישוביות	2	1	-	3.0
236360	תורת הקומפילציה	2	1	-	3.0
236364	מבנה מערכות הפעלה	2	1	-	3.0
	*קורס מדעי שלישי	3	1	-	3.5
		14	6	3	19.5

*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 ללמוד מעבדה בסמסטר 6.

סמסטר 7					
236704	פרוייקט תכנות שנתי - ניתוח ותכן	1	-	4	1.5
		1	-	4	1.5

סמסטר 8					
236705	פרוייקט תכנות שנתי - שלב מימוש	-	-	9	3.5
		-	-	9	3.5

מקצועות בחירה

על הסטודנט להשלים שלושה קורסים לפחות (8.5-9.0 נק') מרשימת ליבה כמפורט להלן, ו-27.0-27.5 נקודות מבחירה פקולטית. מקצועות הבחירה הפקולטית צריכים לכלול 15 נקודות לפחות מרשימה א' (מקצועות פנים-פקולטיים), כולל מעבדה אחת לפחות. את שאר מקצועות הבחירה ניתן ללמוד מרשימות א' או ב' (המופיעות במסלול הכללי הארבע-שנתי), או באישור היועץ.

הערה: המקצוע "מיש. דיפ. רגילות ח" (104131) מוכר כמקצוע בחירה ברשימה ב' במסלול להנדסת תוכנה.

רשימת ליבה

		נק'
094123	תכנון פרוייקטים וניהולם	2.5
236350	הגנה במערכות מתוכנתות	3.0
236363	מערכות מסדי נתונים	3.0
236370	תכנות מקבילי ומבוזר	3.0
236501	מבוא לבינה מלאכותית	3.0
236700	תיכון תוכנה	3.0
236703	תכנות מונחה עצמים	3.0

6. שונות

1. תלמידי מדעי המחשב, הלומדים לקראת תעודת הוראה, יוכלו לקבל זיכוי עבור נקודות בחירה מתוך הקורסים של המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים (מסלול הוראת מדעי המחשב) כמפורט להלן:

א. מותרת מכסת נקודות מהתכנית הנ"ל מתוך רשימה של קורסים כמפורט בהמשך:

מסלול כללי תלת-שנתי - 7 נקודות.

מסלול כללי ארבע-שנתי - 10 נקודות.

ב. ההכרה בנקודות הנ"ל תהיה בהתניה הבאה: הסטודנט למד לפחות שני (2) קורסים יותר מהמכסה המוכרת מן התכנית הנ"ל.

להלן רשימת הקורסים המוכרים כמקצועות בחירה כנ"ל:

214104 פסיכולוגיה התפתחותית
214106 פסיכולוגיה חברתית
214107 פסיכולוגיה קוגנטיבית
214109 שיטות הוראה
214204 בעיות נבחרות במתמטיקה 1
214205 בעיות נבחרות במתמטיקה 2
214206 הוראת האלגברה בחטה"ב (ז-ט)
214207 הוראת הגאומטריה בחטה"ב (ז-ט)
214208 הוראת המתמטיקה בחטה"ע 3 יח"ל
214209 הוראת המתמטיקה בחטה"ע 4-5 יח"ל
214901 דרכי הוראת מדעי המחשב 1
214902 דרכי הוראת מדעי המחשב 2

2. 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).

3. ניתן למלא חובת שתי מעבדות ע"י לקיחת מעבדה בסמסטר מסויים והמשכת הפרוייקט בסמסטר העוקב במסגרת הקורס 236504 - מעבדת המשך. במקרה זה ינתן ציון מעבדה גם לאחר הסמסטר הראשון. ואולם, אי אפשר לקחת את מעבדת ההמשך יותר מאשר פעם אחת.

הפקולטה לרפואה ע"ש ברוך רפפורט

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

תוכנית הלימודים דו-שלבית:

השלב הראשון כולל את החטיבה הקדם-קלינית. שלב זה מתפרש על פני שישה סמסטרים (שלוש שנות לימוד) אשר בסופו מוענק לסטודנט תואר בוגר למדעים במדעי הרפואה (B.A.). מסכת הלימודים מורכבת ממקצועות חובה וממקצועות בחירה הניתנים על ידי הפקולטה לרפואה ועל ידי פקולטות אחרות בטכניון.

1. התנאים לקבלת תואר ראשון (B.A.) בסיום שנה ג' - הינם התנאים המפורטים בתקנון לימודי הסמכה של הטכניון:
   - 1.1 - ממוצע מצטבר של 65 ומעלה.
   - 1.2 - ציון של לפחות 55 בכל אחד מהמקצועות בתוכנית לתואר.
   - 1.3 - סטודנט שאיננו עומד בקריטריונים הנ"ל יוכל לחזור על לימוד מקצועות חובה או בחירה' כפי רצונו על מנת לתקן את כשלונותיו או להעלות את הממוצע המצטבר, כך שיתאימו לקריטריונים לקבלת תואר ראשון.
2. תנאי המעבר לחטיבה הקלינית (שנה ד') הינם:
   - 2.1 - ממוצע מצטבר בלימודי התואר הראשון (B.A.). במדעי הרפואה מעל 71, ושיעור הצלחות מעל 0.60. הממוצע המצטבר ושיעור ההצלחות לקביעת תנאי המעבר לחטיבה הקלינית יתבססו על הציון שהתקבל ברישום הראשון למקצוע, פרט לשני מקצועות חובה (שלוש נקודות ויותר), שאותם ניתן ללמוד שנית. הציון במקצועות שנלמדו שנית יחליף את הציון המקורי של המקצוע.
     לגבי מקצועות בחירה, יכנס לממוצע המצטבר אך ורק הציון של הרישום הראשון.
   - 2.2 - סטודנט שלא עמד בקריטריון 2.1 לא יוכל להמשיך את לימודיו לקראת התואר M.D.
   - 2.3 - במקרים יוצאים מהכלל תוכל הועדה ליעוץ וטיפול בסטודנטים לקבוע תוכנית לימודים אישית מחייבת לסטודנט שלא עמד בקריטריונים למעבר לחטיבה הקלינית. אם יעמוד בתוכנית האישית במלואה יוכל לעבור לחטיבה הקלינית.

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 חולים ובמרפאות קהילתיות. ההוראה כוללת לימוד קליני ליד מיטת החולה, ביקורים מודרכים, סמינריונים, הרצאות וקריאה מודרכת. הלימודים מתנהלים בסבב של קבוצות קטנות בין המחלקות השונות.

עבודת גמר

במהלך הלימודים, יבצע התלמיד עבודת גמר המהווה חלק מהדרישות לקבלת התואר (M.D.). ניתן להתחיל את העבודה במהלך הלימודים אך לא יאוחר מתחילת שנה שישית.

הסטאז' (שנה אחת)

שנת חובה של עבודה מעשית תוך סבב במחלקות של בתי חולים בארץ, המוכרים לצורך זה על ידי הפקולטות לרפואה ומשרד הבריאות.

הדרישות לקבלת תואר M.D. הן:

6 שנות לימוד, עמידה בבחינות הגמר בתום הלימודים הקליניים, עבודת גמר מאושרת ושנת סטאז' (שהיא השנה השביעית ללימודים). לאחר סיום כל התחייבותיו, מוענק לבוגר תואר "דוקטור לרפואה" ורשיון קבוע לעסוק ברפואה בישראל מטעם משרד הבריאות.

מסלול לימודים משולב לתארים M.D./M.Sc או M.D./D.Sc

בפקולטה לרפואה קיים מסלול משולב לתארים M.D./D.Sc או M.D./M.Sc אשר מטרתו להכשיר מספר מצומצם של תלמידים מצטיינים לפעילות מדעית וקלינית.

המיון 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 מלא 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 D.Sc, 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. סיים השתלמותו, יהנה התלמיד ממלגת קיום מצומצמת ופטור מלא משכר לימוד עד תום לימודי הרפואה.

לימודים לתואר M.D./D.Sc: לקראת תום שנת המחקר הראשונה לתואר M.Sc, יודיע התלמיד על כוונתו לעבור למסלול ישיר לתואר D.Sc. 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 D.Sc. 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. תמצא הועדה 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 D.Sc 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./M.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 בילוגיה, 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".

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
לביא פרץ

פרופסורים
אורצקי גדעון
ביאר רפאל
ברוק ג'רלד
הרשקו אברהם
זילברמן מיכאל
יודעים מוסה
לביא פרץ
לואיס בזיל
סקורצקי קרל
פינברג ג'ון
פלטי יורם
פרונט דב
פריי מיכאל
פרלמן אידו
פרת הלל
צ'חנובר אהרון
קראוס מיכאל
רואו יעקב

פרופסורים חברים
אבינדר אדוארד
אבירם מיכאל
אוליבן אריה
אידלמן שמואל
איצקוביץ יוסף
בומזון אריה
ביטרמן חיים
בינה עופר
בלומנפלד זאב
בן חיים שלמה
בר רוזלי
ברנט משה
ברנר בנימין
גביש משה
גבריאלי נועם
גינצבורג חיים
גרין יעקב
גרשון הרייט
דגן דניאל
הוכרמן שרגא
וינבר יוסף
זינדר אורן
זליקוביץ ישראל
חשמונאי משה
טיטלמן אורי
ישראל אורה
לאופר דב
לין שי
לינדנבאום אלה
מאיר חוה
מילר בנימין
מקלר אמנון
נאות יהודית
נווה יחזקאל
ספירא גד
עדות יהודה
עציוני עמוס
פולק שמעון
פיינסוד משה
פלד יצחק
קולמן ריימונד
קליין אהוד
קריים זקי
קרניאלי אדי
שטיין חיים
שלו אליעזר

פרופסורים חברים קליניים
אברמוביץ חיים
אייבשיץ איזו
ביאליק ויקטור
בן פורת עדנה
גולדשטיין ישראל
גונן אוהל
חיים ניסים
יואכימס צבי
יפה מיכאל
ישורון דניאל
כהן ליאון
לוי ניסים
מלברגר אהוד
מרקביץ ולטר
נהיר א. מנחם
עינת רפאל
פלטאו עידית
פרידמן צבי
פרידמן-בירנבאום רחל
קוטן אברהם
קידר שלמה
קליינהאוז אוריאל
קרטר אנה
קרנר הדויגה
רובין עמיחי
רוגין נתן
רווח משה
רז ראול
שאשא שאול
שרף בנימין
שרף יהודית
תירוש עמנואל

מרצים בכירים
אהרונהיים עמי
בורוכוביץ צבי
בורנשטיין יעקב
בנגל אייל
בנטור ידידיה
בן שלמה יזהר
ברגמן ראובן
ברקי רוני
גילהר עמוס
גרושר דוד
ג'ריס יעקב
דר חנה
הופמן אהרון
הר שי ירון
וייס אנה
ורדי יורם
זיו נועם
זלצברג עדי
חייק טוני
טלר ישראל
ירניצקי דוד
כהן נדין
כץ ישעיהו
להב מיכל
לובושיצקי רפי
לוי אנדרו
לוינזון דינה
ליבנה אראלה
לייטמן אברהם
לרנר אהרון
מילוא שמחה
מילר אריאל
מרום שמעון
מרחב שושנה
מרמור אלון
נתיב עופר
עודה מאג'יד
פליגלמן משה
פרנק דייל
צימר איתן
קורניצר דניאל
קליינברגר תמר
קנטר יורם
קרין נתן
רזניק אברהם
רזניק מורי
רזניק ניצן
רייסנר שמעון
רנרט גד

מרצים בכירים קליניים
אגוז נחום
אופיר אבינעם
אטינגר משה
אלדר שמואל
אפלבוים רון
בן-אריה יהודית
בן-דוד יוסף
בן-הרוש מרים
בן-יצחק עופר
בנטור לאה
ברוך יעקב
בריק ריבה
גדל-און מרדכי
גולדהמר אהוד
גולן דב
גולץ אבישי
גונן רון
גייטיני דיאנה
גרוס בלה
גרויסמן גבריאל
גרנדיר אהוד
גרשוני-ברוך רות
דגני שמעון
הלון דוד
המלי ישעיהו
המרמן חיים
וולפין גרשון
ויילר דן
ויינר פלטיאל
חרמוני דוד
טל יורם
כהן דוד
לביא אלכסנדרה
לוי ישי
לורבר מרגלית
מנסטר יוסף
מרקל אריה
נשיץ יוחנן
סייפן יואל
סילבר הנרי
סיפלוביץ לאונרדו
פוטסמן ישראל
פינקלשטיין רנטו
פרדיס מילו
ציגמן חיים
קיציס-כהן רות
קריבוי נורברטו
רוזנברג בנו
רוזנר יצחק
רופמן משה
רייס שמואל
שוויד יחיאל
שושני גדעון
שחר אלי
שטיין אבי
שפירא דניאל

מרצים
אייזנברג אלון
אפרת משה
גלעד עמיאל
וולפוביץ אפרת
וולר בועז
וינטראוב זלמן
זערור מנשה
לאור אריה
לודר אנטוני
מנדל חנה
סוסטיאל ז'אן
עסליה אחמד
רוטשילד אבי
שחאדה נעים

מרצים קליניים
אהרון-פרץ יהודית
אולמן יהודה
אורן אילנה
אורן ברוך
אורן מאיר
איש שלום צופיה
איתן אריה
אמר רוני
אנגל אהובה
בדר דוד
בלזר שרגא
בראל ירון
ברזילי מנשה
גולדשר דורית
הוניגמן סילביה
הרדוף דניאל
זיידן ג'מאל
זמיר דורון
יגלה מרדכי
לורבר אברהם
מדר ראובן
מוגילנר ג'ורג'
מוניצור מריאנה
מיכלסון משה
מץ לילי
נחול פריד
סרוגו יצחק
פוירובסקי מיכאל
פלד מיכה
צוקרמן אלימלך
צלניק נתנאל
קאופמן נתן
קופלמן דורון
קריסטל בתיה
ריבלין יוסף
רייכמן נגה
שוורץ מיגל
שטהל שלום
שטרמר אדי

פרופסור אמריטוס
ברזילי דוד
ברנדיס יוסף
בתר אורי
גוטמן דוד
גלי ברוך
הירשוביץ ברנרד
ולירו אהרון
ינקו תאודור
רובינזון אליעזר
שרמק אלפרד

תוכנית לימודים לתואר בוגר למדעים במדעי הרפואה

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 153 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	**140.0 נק'**
מקצועות ליבה	**6.5 נק'**
מקצועות בחירה פקולטית	**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'
104093	פרקים במתמטיקה לרפואנים	2	1	-	-	2.5
*124051	כימיה 1ר'	5	2	-	5	3.0
**124807	כימיה אורגנית 1	4	2	-	4	2.5
***274104	התא 1	4	-	-	4	2.0
**274106	פסיכולוגיה לרפואנים	2	-	-	3	2.0
274110	עזרה ראשונה	-	-	3	2	1.0
274117	אנטומיה 1	4	4	-	4	5.0
274121	מחשבים לרפואנים	2	2	-	2	3.0
324011	אנגלית 1	5	-	-	5	0.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
						22.0
	בחירה					1.5
						23.5

*ינתן במחצית ראשונה של הסמסטר
**ינתן במחצית שניה של הסמסטר
***ינתן במחצית שניה של הסמסטר

שנה א' - סמסטר 2

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
104094	פרקים במתמטיקה לרפואנים 2	2	1	-	-	2.5
114248	פיסיקה 1ר'	3	1	-	3	3.5
124804	כימיה אורגנית 2 ר'	2	-	-	2	2.0
274107	התא 2	3	1	1	4	3.5
274111	חשיפה למערכת הרפואה 1	-	-	2	-	0.5
274118	אנטומיה 2	4	4	-	4	5.0
274219	ביוסטטיסטיקה	1	2	-	2	2.0
274317	מעגל החיים	1	2	-	2	2.0
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3	3.0
394901	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
						25.0
	בחירה					1.5
						26.5

סמסטר 3

		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
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
274203	היסטולוגיה	2.5	-	2.5	5	3.5
274215	תורשת האדם	3	1	-	3	3.5
274221	מבוא לפסיכולוגיה רפואית	2	-	-	2	2.0
274226	ביוכימיה כללית ר'	5	-	-	8	5.0
274227	מעבדה בביוכימיה	-	1	3	2	1.5
						26.0
	בחירה					0.0
						26.0

שנה ב' - סמסטר 4

274204	היסטולוגיה אנדוקרינית	2	-	-	2	2.0
274213	ביופיסיקה ר'	3	2	2	6	5.0
274218	נוירואנטומיה	2.5	-	-	3	2.5
274222	חשיפה למערכות הרפואיות 2	-	-	3	-	1.0
274410	יישומי פיסיקה ברפואה	2	-	-	4	2.0
274230	אימונולוגיה	4	-	3	6	5.0
274311	מעבדה בביוכימיה קלי	-	1	3	3	1.5
396310	ביוכימיה קלינית	4	-	-	6	4.0
						23.0
	בחירה					2.0
						25.0

שנה ג' - סמסטר 5

274340	המטולוגיה	2.5	-	1	-	3.0
274318	אפידמיולוגיה	2	-	-	2	2.0
274320	אטיקה ומשפט	2	-	-	2	2.0
274323	פיסיולוגיה 1	3	1	3	4	4.5
274324	פיסיולוגיה 2	2	1	3	4	3.5
274325	מדעי העצב	4	-	-	4	4.0
274328	אנדוקרינולוגיה	3	-	-	4	3.0
						22.0
	בחירה					4.0
						26.0

סמסטר 6

274210	אנתרופולגיה	2	-	-	4	2.0
274308	פתולוגיה כללית	3	-	3	6	4.0
274314	פרזיטולוגיה	1	-	0.5	2	1.0
274330	חשיפה למערכות הרפואיות 3	-	-	2	-	1.0
274331	בקטריולוגיה	4	-	3	4	5.-
274332	וירולויגה	3	-	-	2	3.0
274333	מיקולוגיה	2	-	1	1	2.0
274337	פרמקולוגיה בסיסית	3	2	-	4	4.0
						22.0
	בחירה					4.0
						26.0

מקצועות בחירה

		נק'
275200	תולדות הרפואה	2.0
275202	רפואה והלכה	2.0
275206	כירורגיה ניסויית - בסיסית	2.0
275210	בריאות הציבור	2.0
275306	תכנון מחקר וע"נ	2.0
275307	אפידמיולוגיה של מחלות ממאירות	2.0
275308	פיסיולוגיה של הרביה	2.0
275310	אודיולוגיה 1	2.0
275403	היפנוזה רפואית	2.0
275438	אבחון וטיפול בהפרעות שינה	2.0
275441	פתופסיכולוגיה והערכת מחלות לב	2.0
277307	פיסיולוגיה של על-לחץ וצלילה	2.0
276416	פתוגנזה של מחלות זיהומיות	2.0
277202	מיקרוסקופיה אלקטרונית ברפואה	2.0
277315	מבוא לחקר השינה	2.0
275316	רצפטורים ומה שמעבר להם	2.0
275437	אנטומיה כירורגית של גפיים	2.0
276431	רדיקלים חפשיים בביולוגיה ורפואה	2.0
277413	מערכות מומחה ממוחשבות	2.5
277460	ביוכימיה גנטית של מחלות באדם	2.0
277319	פיסיופתולוגיה של מערכת הראיה	2.0

277426	אליפופרוטאינים וטרשת עורקים	2.0
277450	תקשורת הורמונלית	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	2.0
334001	מבוא להנדסה רפואית 1	2.0
334002	מבוא להנדסה רפואית 2	2.0
336301	גישה אנליטית למערכת הקרדיו-וסקלרית	2.0
324626	ערבית 1 (כשפה זרה)	2.0

מקצועות בחירה לפקולטות אחרות

274001	מבוא לאנטומיה מיקרוסקופית ומקרוסקופית	2.0
274002	מבוא לפיסיולוגיה	4.0
276413	אימונולוגיה בסיסית	3.0
276424	פרקים נבחרים בפרמקולוגיה	2.0

ריכוז נקודות לפי סמסטרים

סמסטר	נקודות חובה	נקודות בחירה	סה"כ
1	22.0	1.5	23.5
2	25.0	1.5	26.5
3	26.0	0.0	26.0
4	23.0	2.0	25.0
5	22.0	4.0	26.0
6	22.0	4.0	26.0
סה"כ	140.0	13.0	153.0

מערכת שנה רביעית

274425	שילוב מערכות	22 שבועות 22 נק'
274502	רפואה פנימית 1ח'	14 שבועות ללא זיכוי בנק'
	אלקטיב בפנימית (מקצוע אחד)	14 שבועות ללא זיכוי בנק'
	מתוך הרשימה הר"מ	
275500	הדמיה רפואית	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275501	אונקולוגיה	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275502	אימונולוגיה ואלרגיה	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275503	ראומטולוגיה	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275504	מחלות זיהומיות	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275505	מחלות ריאה	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275506	גסטרואנטרולוגיה	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275507	המטולוגיה קלינית	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275508	נפרולוגיה	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275509	אנדוקרינולוגיה	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275510	מחלות עור ומין	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
	סה"כ	38 שבועות

מערכת שנה חמישית

274513	כירורגיה 1ח'	7 שבועות ללא זיכוי בנק'
274506	רפואת ילדים 1ח'	8 שבועות ללא זיכוי בנק'
275508	רפואת נשים ומילדות ח'	7 שבועות 7.0 נק'
275515	נוירולוגיה ונוירוכירורגיה ח'	4 שבועות 4.0 נק'
275602	פסיכיאטריה	5 שבועות 5.0 נק'
	אלקטיב בפנימית (2 מקצועות	
	שבועיים כל מקצוע מתוך הרשימה	
	הר"מ (להוציא המקצועות שנלקחו בשנה ד')	
	2 שבועות ללא זיכוי בנק'	
275500	הדמיה רפואית	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275501	אונקולוגיה	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275502	אימונולוגיה ואלרגיה	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275503	ראומטולוגיה	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275504	מחלות זיהומיות	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275505	מחלות ריאה	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275506	גסטרואנטרולוגיה	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275507	המטולוגיה קלינית	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275508	נפרולוגיה	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275509	אנדוקרינולוגיה	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275510	מחלות עור ומין	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275514	קרדיולוגיה (חובה)	
	אלקטיב בכירורגיה (2מקצועות	
	שבועיים כל מקצוע)	4 שבועות
	מתוך הרשימה הר"מ:	
275600	הרדמה וכאב	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275601	טיפול נמרץ כללי	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275602	מחלות אף אוזן וגרון	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275603	רפואת עיניים	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275604	אורטופדיה וטראומטלוגיה	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'	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275608	כיר. פה ולסת ח'	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275609	כיר. ילדים ח'	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
274651	בחירה פקולטית 1א'	2 שבועות 2.0 נק'
	סה"כ	41 שבועות

מערכת שנה שישית

274600	רפואה פנימית 2 ת'	4 שבועות 4.0 נק'
274605	רפואת ילדים 2	4 שבועות 4.0 נק'
274617	טראומה (רפואה דחופה) כולל קורס	
	A.T.L.S.	3 שבועות 3 נק'
274618	רפואת משפחה + גריאטריה	8 שבועות ללא זיכוי בנק'
275620	רפואה משפטית- הרצאות	2.0 נק'
	אלקטיב בפנימית - בחירה של 4	
	מקצועות שבועיים כל מקצוע -	
	מתוך המקצועות המפורטים ,	
	ברשימה כדלקמן (להוציא	
	המקצועות שנלקחו מתוך רשימה זו) 8 שב'	
275500	הדמיה רפואית	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275501	אונקולוגיה	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275502	אימונולוגיה ואלרגיה	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275503	ראומטולוגיה	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275504	מחלות זיהומיות	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275505	מחלות ריאה	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275506	גסטרואנטרולוגיה	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275507	המטולוגיה קלינית	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275508	נפרולוגיה	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275509	אנדוקרינולוגיה	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275510	מחלות עור ומין	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
274514	קרדיולוגיה (חובה)	
	אלקטיב בכירורגיה בחירה של 4	
	מקצועות שבועיים כל מקצוע -	
	מתוך המקצועות המפורטים	
	ברשימה כדלקמן (להוציא המקצועות	
	שנלקחו מתוך רשימה זו)	12 שבועות
275600	הרדמה וכאב	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275601	טיפול נמרץ כללי	2 שבועות ללא זיכוי בנק'

275602	מחלות אף אוזן וגרון	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275603	רפואת עיניים	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275604	אורטופדיה וטראומטלוגיה	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'	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275608	כיר. פה ולסת ח'	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275609	כיר. ילדים ח'	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275610	כירורגיה כללית	4 שבועות ללא זיכוי בנק'
	סה"כ	41 שבועות

274706	בחינת גמר ברפואת ילדים	12.0 נק'
274711	בחינת גמר בכירורגיה	32.0 נק'
274701	בחינת גמר ברפואה פנימית	32.0 נק'

תוכנית "טורו"

התוכנית מיועדת לסטודנטים אשר סיימו בהצלחה שנת לימודים ב"טורו" קולג' בניו יורק, והתקבלו לשנת "גישור" בפקולטה לרפואה עם פטור גלובלי של 57.5 נק'.

לאחר סיום שנת ה"גישור" בהצלחה, עוברים הסטודנטים לשנה חמישית (לימודים קליניים). עם סיום שנה שישית ועמידה בהצלחה בבחינות הגמר, מתחילים בסטאז' למשך 7 חודשים. לאחר סיום הסטאז' והגשת עבודת גמר, יוענק לסטודנטים בתואר M.D.

שנת ה"גישור"

סמסטר חורף		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
274308	פתולוגיה כללית	3	3	-	6	4.0
274312	מיקרוביולוגיה 1ר'	3	-	1.5	4	3.5
274313	מיקרוביולוגיה 2 ר'	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		ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
274309	המטולוגיה	2	-	3	3	2.5
274403	א.ק.ג.	1.5	-	-	2	1.5
274404	פתלוגיה 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
	סה"כ					19.5

שנה ה'

*275521	רפואה פנימית 1 ת'	19 שבועות 19 נק'
275522	רפואת ילדים 1	7 שבועות 7 נק'
275509	רפואת נשים ומילדות	6 שבועות 6 נק'
275523	כירורגיה 1 ת'	6 שבועות 6 נק'
275524	אורטופדיה	2 שבועות 2 נק'
275525	כירורגיה ילדים	1 שבועות 1 נק'
	סה"כ	41 שבועות

*כולל 17 שבועות מחלקה פנימית + 2 שב' במחלקות פנימיות ייחודיות.

1 שבוע אונקולוגיה ו-1 שבוע רדיולוגיה

שנה ו'

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'
274626	אורולוגיה	1 שבועות 1 נק'
274624	כירורגית חזה ולב	1 שבועות 1 נק'
274625	כירורגיה פלסטית	1 שבועות 1 נק'
274602	פסיכיאטריה	5 שבועות 5 נק'
274604	רפואת קהילה ומשפחה	4 שבועות 4 נק'
274601	נאורולוגיה	3 שבועות 3 נק'
274650	בחירה פקולטית 2	3 שבועות 3 נק'
274614	א.א.ג.	2 שבועות 2 נק'
274616	רפואת עיניים	2 שבועות 2 נק'
274603	רפואת עור	2 שבועות 2 נק'
274609	הרדמה והחייאה	1 שבועות 1 נק'
274608	רפואת התאוששות	1 שבועות 1 נק'
274615	כירורגית פה ולסת	1 שבועות 1 נק'
274620	רפואת משפטית - הרצאות	2.0 נק'
	סה"כ	39 שבועות

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 (גופניות 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 אוריטנציה 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 שואב מידע מתחומים שונים. בהיותו פועל במסגרת צוות רב-מקצועי שיקומי, הוא תורם עת הייחודיות המקצועיות 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.

הפקולטה להנדסת חומרים

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 והמולקולרית; מחקר, פיתוח ויישום של תהליכים, אמינותם ואבטחת איכות המוצר; שיפור תכונות חומרים; חקר כשלונות של מוצרים; ישום שיטות אנליזה מתקדמות; ניהול טכנולוגי.

תחומי ההתמחות כוללים: מטלורגיה וחומרים מתכתיים, חומרים אלקטרוניים, חומרים קרמיים, פולימרים וחומרים פלסטיים, חומרים מרוכבים, הגנת חומרים נגד סביבה, שיטות אנליזה.

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.A.) בפיסיקה ומוסמך (B.Sc.) למדעים בהנדסת חומרים.

ברובד הראשון של תוכנית הלימודים קיים דגש על לימוד מעמיק של מקצועות היסוד (מתמטיקה, פיסיקה ומחשבים). לקראת סוף תקופה זו לומד הסטודנט את מקצועות המבוא של הנדסת חומרים וקורסים בפיסיקה.

הרובד השני של תוכנית הלימודים כולל מקצועות חובה בהנדסת חומרים, שבהם מקבל הסטודנט בסיס מדעי לכל אחד משטחי העיסוק של הנדסת חומרים.

מקצועות החובה כוללים:

1. מקצועות של מדעי החומרים כמו: תרמודינמיקה, קינטיקה, התנהגות מכנית.
2. מקצועות המלמדים שיטות איפיון מבנה, הרכב ותכונות שונות של חומרים.
3. מקצועות ללימוד תהליכים שונים לעיבוד חומרים.

במקביל נלמדים מקצועות חובה מתקדמים בפיסיקה כגון: תורת הקוונטים, פיסיקה של המצב המוצק, 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.A.) בכימיה ומוסמך (B.Sc.) למדעים בהנדסת חומרים.

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.

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 וחומרים 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 בטכנון כדי לצייד 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 אלטקרוניים ושכבות דקות, חומרים ננו-גבישיים וחומרים אמורפיים.

נושאי המחקר כוללים: חקירת המבנה 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, דיפרקצית קרני-x, שיטות שונות לאפיון פני שטח).

הפקולטה מקיימת פעילות נרחבת במסגרת לימודי מוסמכים בכל השטחים המוזכרים לעיל ומציעה תוכנית השתלמות מלאה לקראת התארים מגיסטר ודוקטור בהנדסת חומרים.

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
איזנברג משה

פרופסורים
ברנדון דוד
גוטמנס אלעזר
זיגמן ארנון
יהלום יוסף
קומם יגאל
רוזן אברהם
שכטמן דן

פרופסורים חברים
במברגר מנחם
זולוטיאבקו אמיל
לוין אריה
רבקין יוגיין

מרצים בכירים
חיים רחמן
סילברסטין מיכאל
קפלן וויין

מרצים
ברגר שלמה
שרמן דב

פרוספסור אמריטוס
דירנפלד שרגא
וייס בן-ציון
מינקוף יצחק
רוזיאנו לו
רון משה

תוכנית לימודים משולבת לתואר ראשון בהנדסת חומרים-פיסיקה

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

מקצועות חובה	**139.5 נק'**
מקצועות בחירה	**30.0 נק'**
מקצועות בחירה חופשית	**10.0 נק'**

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, נק'-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

		ה'	ת'	מ'	נק'
סמסטר 1					
114071	פיסיקה 1 מ'	3	1	-	3.5
114020	מעבדה לפיסיקה 1 מ'	-	-	3	1.5
104010	חדו"א 1 מ'	4	2	-	5.0
104005	אלגברה 1	3	1	-	3.5
234109	מבוא למחשב * פורטרן	2	2	2	4.0
	או				
234112	שפת C	2	2	2	4.0
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
		16	6	5	20.5
לפטורי אנגלית טכנית:					
124104	כימיה אי אורגנית 1 מ'	3	2	-	4.0
סמסטר 2					
114072	פיסיקה 2 מ'	4	1	-	4.5
114021	מעבדה לפיסיקה 2 מ'	-	-	3	1.5
104011	חדו"א 2 מ'	4	2	-	5.0
104131	מיש.דיפ. רגילות ח'	2	1	-	2.5
124104	כימיה אי אורגנית 1 מ'	3	2	-	4.0
314003	מבוא למכניקת מוצקים	2	1	-	2.5
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		15	9	3	21.0
סמסטר 3					
314007	מבנה ותכונות של חומרים הנדסיים 1 ח'	2	2	-	3.0
114073	פיסיקה 3 ח'	3	1	-	3.5
114022	מעבדה לפיסיקה 3 מ'	-	-	3	2.0
114101	מכניקה אנליטית	3	1	-	4.0
104216	מיש. דיפ. חלקיות	2	1	-	2.5
104215	פונקציות מורכבות	2	1	-	2.5
124808	מבוא לכימיה אורגנית ופולימרים	2	1	2	3.0
		14	6	5	20.0
סמסטר 4					
314009	מעבדה לחומרים הנדסיים ח'	-	-	4	1.5
314008	מבנה ותכונות של חומרים הנדסיים 2 ח'	2	2	-	3.0
315003	תרמודינמיקה של חומרים	3	2	-	4.0
114203	תורת הקוונטים 1	3	1	-	4.0
114245	תורה אלקטרומגנטית	3	1	-	4.0
094431	שיטות סטטיסטיות בהנדסה	2	1	-	2.5
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		13	8	4	20.0
סמסטר 5					
314005	אפיון מבנה והרכב חומרים	3	1	-	3.5
114217	פיסיקה של מצב מוצק	3	1	-	3.5
114211	מכניקה סטטיסטית 1	2	1	-	2.5
114204	תורת הקוונטים 2	3	1	-	4.0
114023	מעבדה לפיסיקה 4 מ'	-	-	3	2.0
124403	כימיה פיסיקלית 3	2	1	-	2.5
315051	דיפוזיה במוצקים	2	1	-	2.5
		15	6	3	20.5
סמסטר 6					
315008	התנהגות מכנית של חומרים	3	1	-	3.5
315030	תכונות חומרים אלקטרוניים	2	1	-	2.5
314312	תכונות ושימוש של חומרים פלסטיים	2	1	-	2.5
314311	חומרים קרמיים ורפרקטוריים	2	1	-	2.5
315010	מעבדת חומרים מתקדמת 1	-	-	4	2.5
315052	קינטיקת טרנספורמציות בחומרים	2	1	-	2.5
		11	5	4	16.0
סמסטר 7					
314309	תהליכים מטלורגיים	2	1	-	2.5
314532	קורוזיה ושיטות הגנה	2	1	-	2.5
315036	מתכות וסגסוגותיהן	2	-	-	2.0
315002	מעבדת חומרים מתקדמת 2 ח'	-	-	4	2.0
		6	2	4	9.0
סמסטר 8					
315012	בחירת חומרים מתקדמת	2	1	-	2.5
315014	פרויקט מתקדם בהנדסת חומרים	-	-	8	4.0
114214	פיסיקה גרעינית	3	1	-	3.5
		5	2	8	10.0
סמסטר 9					
124509	יסודות הספקטרוסקופיה המולקולרית*	3	1	-	2.0
		3	1	-	2.0

*משך הלימוד, מחצית הסמסטר בלבד.

מקצועות בחירה (הנדסת חומרים)

314316	תהליכי חיבור	2	1	-	2.5
314317	טיפול תרמי של מתכות	2	1	-	2.5
315015	תהליכים במיקרואלקטרוניקה	2	1	-	2.5
315016	התקני מוליכים למחצה להנדסת חומרים	2	1	-	2.5
315017	תהליכי גימור וציפויים	2	1	-	2.5
315018	חומרים בהנדסה ביו-רפואית	2	-	-	2.0
315021	מטלורגית אבקות	2	1	-	2.5
315022	עיצוב פלסטי של חומרים	2	1	-	2.5
315025	פרויקט מתקדם בחומרים 2	-	-	6	3.0
315027	אמינות התקני מיקרואלקטרוניקה	2	1	-	2.5
315031	חומרים אלקטרוניים קרמיים	2	1	-	2.5
315032	חומרי מבנה קרמיים	2	1	-	2.5
315034	תהליכי עיבוד וייצור של חומרים קרמיים	2	-	-	2.0
315035	פרויקט בחירה בהנדסת חומרים	-	-	6	3.0
315040	מבוא למדעי הזכוכית	2	-	-	2.0
315241	הנדסת חומרים מרוכבים	2	-	-	2.0
315721	מבנה והתנהגות של פולימרים	2	1	-	2.5
316013	ניתוח כשלונות ומניעתם	2	-	-	2.0
316240	יסודות הקריסטלוגרפיה	2	-	-	2.0
316300	טכנולוגית הריק	2	-	-	2.0
316424	התמצקות וטכנולוגית היציקה	2	-	-	2.0
317238	חומרים לטמפרטורות גבוהות	2	-	-	2.0
317531	יישומי מחשב בהנדסת חומרים	2	-	-	2.0
317627	מגעים ומטליזציה להתקני מיקרואלקטרוניקה	2	-	-	2.0
196002	מתמטיקה שימושית להנדסת חומרים	3	-	-	3.0

מקצועות בחירה (פיסיקה)

		ה'	ת'	מ'	נק'
114027	מעבדה לפיסיקה 5	-	-	8	3.0
114103	שיטות סטטיסטיות ונומריות בפיסיקה	2	1	-	2.5
114210	אופטיקה	3	1	-	3.5
114226	דו"ח סגל מחקר סתיו	2	-	-	1.0
114227	דו"ח סגל מחקר אביב	2	-	-	1.0
114250	מעבדה לפיסיקה 5ת	-	-	6	3.0
114253	אלקטרוניקה ומכשור בפיסיקה ניסויית	2	1	2	3.5
116001	פיסיקה של האינפרא-אדום	2	1	-	2.5
116003	פיסיקה של לייזרים	2	1	-	2.5
116025	מכניקה אנליטית מתקדמת	2	1	-	2.5
116026	תורת שדות קלסית	2	1	-	2.5
116027	מכניקת הרצף וגלים	3	1	-	3.5
116028	סמינר בפרקים נבחרים בפיסיקה	2	-	-	2.0
116055	חומרים דיאלקטריים	2	1	-	2.5
116130	מבוא לאסטרופיסיקה וקוסמולוגיה	2	-	-	2.0
117005	פיסיקת כוכבים	2	1	-	2.5
117007	תורת הקוונטים 3	3	1	-	3.5
117010	שיטות נסיוניות במצב מוצק	2	-	-	2.0
117016	פיסיקת הפלסמה	2	1	-	2.5
117017	מבנה הגרעין	2	1	-	2.5
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
117021	על מוליכות ועל נוזליות	3	-	-	3.0
117115	מגנטיות	2	1	-	2.5
117120	שיטות מתמטיות בפיסיקה: גישות אנליטיות	3	1	-	3.5
117140	שיטות מתמטיות בפיסיקה: חבורות	3	1	-	3.5
044339	אלקטרואופטיקה	2	1	-	3.0
104214	טורי פוריה והתמרות אינטגרליות	2	1	-	2.5
116029	מבוא לביופיסיקה	3	-	-	3.0
116110	פיסיקה של האטמוספירה	2	-	-	2.0
116140	מצב מוצק	3	-	-	3.0

מקצועות בחירה (פקולטות אחרות)

034002	אנליזה נומרית	2	1	-	2.5
034003	בית מלאכה	-	-	4	1.0
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
054350	פולימרים 1	2	1	-	2.5
054369	מעבדה להנדסת פולימרים	-	-	6	2.5
056116	מערכות חלקיקים	2	-	-	2.0
056166	תופעות שטח וקולואידים	2	-	-	2.0
074072	עקרונות של בדיקות לא הורסות	2	-	1	2.5
094591	מבוא לכלכלה	3	1	-	2.5
104133	אלגברה ליניארית ח'	2	1	-	2.5
104913	מבוא לגרפיקה הנדסית ת'	2	-	3	3.0
124701	כימיה אורגנית 1	3	1	-	3.5
127403	כימיה פיסיקלית של השטח	3	-	-	3.0

מקצועות בחירה חופשית מומלצת

314100	עקרונות ודרכי למידה בהנדסת חומרים	2	-	-	1.0

תוכנית לימודים משולבת לתואר ראשון בהנדסת חומרים-כימיה

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 179 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות יסוד וחובה	**139.0 נק'**
מקצועות בחירה	**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'
104010	חדו"א 1 מ'	4	2	-	5.0
104005	אלגברה 1	3	1	-	3.5
124208	יסודות הכימיה 1	3	1	2	4.5
234109	מבוא למחשב * פורטרן	2	2	2	4.0
	או				
234112	שפת C	2	2	2	4.0
394902	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		12	8	4	18.0

סמסטר 2					
104011	חדו"א 2 מ'	4	2	-	5.0
114051	פיסיקה 1	2	1	-	2.5
124209	יסודות הכימיה 2	2	1	2	3.5
124701	כימיה אורגנית 1	3	1	-	3.5
314003	מבוא למכניקת המוצקים	2	1	-	2.5
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		17	6	2	20.0

סמסטר 3					
314007	מבנה ותכונות של חומרים הנדסיים 1 ח'	2	2	-	3.0
114052	פיסיקה 2	3	1	-	3.5
114081	מעבדה לפיסיקה 1	-	-	3	1.5
124211	כימיה אנליטית 1 לכימאים	2	1	-	2.5
124702	כימיה אורגנית 2	3	1	-	3.5
104131	מיש.דיפ. רגילות ח'	2	1	-	2.5
094431	שיטות סטטיסטיות בהנדסה	2	1	-	2.5
394902	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		14	9	4	20.0

סמסטר 4					
314009	מעבדה בחומרים הנדסיים ח'	-	-	4	1.5
314008	מבנה ותכונות של חומרים הנדסיים 2 ח'	2	2	-	3.0
315003	תרמודינמיקה של חומרים	3	2	-	4.0
124400	כימיה קוונטית 1	4	2	-	5.0
124201	יסודות הסימטריה	2	1	-	2.5
124213	כימיה אנליטית 2 לכימאים	1	1	-	1.5
124212	מעבדה כימיה אנליטית 1 לכימאים	-	-	5	2.0
104216	מיש.דיפ. חלקיות	2	1	-	2.5
		14	9	5	22.0

סמסטר 5					
114217	פיסיקה של מצב מוצק	3	1	-	3.5
314005	אפיון מבנה והרכב חומרים	3	1	-	3.5
315051	דיפוזיה במוצקים	2	1	-	2.5
124403	כימיה פיסיקלית 3	2	1	-	2.5
124210	כימיה אי אורגנית	2	1	-	2.5

		ה'	ת'	מ'	נק'
124901	מעבדה כימיה אורגנית 1	-	-	4.5	2.5
124214	מעבדה כימיה אנליטית 2 לכימאים	-	-	6	2.0
		12	5	10.5	19.0

סמסטר 6

315008	התנהגות מכנית של חומרים	3	1	-	3.5
315030	תכונות חומרים אלקטרוניים	2	1	-	2.5
314312	תכונות ושימוש של חומרים פלסטיים	2	1	-	2.5
314311	חומרים קרמיים ורפרקטוריים	2	1	-	2.5
315010	מעבדת חומרים מתקדמת 1	-	-	4	2.5
315052	קינטיקת טרנספורמציות בחומרים	2	1	-	2.5
124404	כימיה פיסיקלית 4	3	1	-	3.5
124902	מעבדה כימיה אורגנית 2	-	-	4.5	2.5
		14	6	8.5	22.0

סמסטר 7

314309	תהליכים מטלורגיים	2	1	-	2.5
314532	קורוזיה ושיטות הגנה	2	1	-	2.5
315036	מתכות וסגסוגותיהן	2	-	-	2.0
315002	מעבדת חומרים מתקדמת 2ח'	-	-	4	2.0
124605	מעבדה כימיה פיסיקלית 2	-	-	6	2.5
		6	2	10	11.5

סמסטר 8

315012	בחירה חומרים מתקדמת	2	1	-	2.5
		2	1	-	2.5

סמסטר 9

315014	פרויקט מתקדם בחומרים	-	-	8	4.0
		-	-	8	4.0

מקצועות בחירה (כימיה)

על הסטודנט לבחור 12 נקודות לפחות מרשימה זו.

126200	כימיה אי אורגנית מתקדמת	3	-	-	3.0
126400	כימיה פיסיקלית מתקדמת	3	1	-	3.5
126700	כימיה 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
126900	מעבדה בכימיה אורגנית מתקדמת	-	-	4	2.0
127419	כימיה גרעינית	2	1	-	2.5
134027	ביוכימיה 1 כי	4	1	-	4.5
124301	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות	2	1	-	2.5
124352	מעבדת מחקר	-	-	6	4.0
127205	מבנה מולקולרי וגבישי	3	-	-	3.0
124703	כימיה אורגנית 3	2	1	-	2.5
127403	כימיה פיסיקלית של השטח	3	-	-	3.0

מומלץ לבחור קורס אחד מן הקורסים המתקדמים ואחת מן המעבדות המתקדמות.

מקצועות בחירה (הנדסת חומרים)

על הסטודנט לבחור 12 נקודות לפחות מרשימה זו.

314316	תהליכי חיבור	2	1	-	2.5
314317	טיפול תרמי של מתכות	2	1	-	2.5
315015	תהליכים במיקרואלקטרוניקה	2	1	-	2.5
315016	התקני מוליכים למחצה להנדסת חומרים	2	1	-	2.5
315017	תהליכי גימור וציפויים	2	1	-	2.5
315018	חומרים בהנדסה ביו-רפואית	2	-	-	2.0
315021	מטלורגית אבקות	2	1	-	2.5
315022	עיצוב פלסטי של חומרים	2	1	-	2.5
315025	פרויקט מתקדם בחומרים 2	-	-	6	3.0
315027	אמינות התקני מיקרואלקטרוניקה	2	1	-	2.5
315031	חומרים אלקטרוניים קרמיים	2	1	-	2.5
315032	חומרי מבנה קרמיים	2	1	-	2.5
315034	תהליכי עיבוד וייצור של חומרים קרמיים	2	-	-	2.0
315035	פרויקט בחירה בהנדסת חומרים	-	-	6	3.0
315040	מבוא למדעי הזכוכית	2	-	-	2.0
315241	הנדסת חומרים מרוכבים	2	-	-	2.0
315721	מבנה והתנהגות של פולימרים	2	1	-	2.5
316013	ניתוח כשלונות ומניעתם	2	-	-	2.0
316240	יסודות הקריסטלוגרפיה	2	-	-	2.0
316300	טכנולוגית הריק	2	-	-	2.0
316424	התמצקות וטכנולוגית היציקה	2	-	-	2.0
317627	מגעים ומטליזציה להתקני מיקרואלקטרוניקה	2	-	-	2.0
317238	חומרים לטמפרטורות גבוהות	2	-	-	2.0
317531	יישומי מחשב בהנדסת חומרים	2	-	-	2.0
196002	מתמטיקה שימושית להנדסת חומרים	3	-	-	3.0

מקצועות בחירה (פקולטות אחרות)

034002	אנליזה נומרית	2	1	-	2.5
034003	בית מלאכה	-	-	4	1.0
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
054350	פולימרים 1	2	1	-	2.5
054369	מעבדה להנדסת פולימרים	-	-	6	2.5
056116	מערכות חלקיקים	2	-	-	2.0
056166	תופעות שטח וקולואידים	2	-	-	2.0
074072	עקרונות של בדיקות לא הורסות	2	-	1	2.5
094591	מבוא לכלכלה	3	1	-	2.5
104133	אלגברה ליניארית ח'	2	1	-	2.5
104913	מבוא לגרפיקה הנדסית ת'	2	-	3	3.0

מקצועות בחירה חופשית מומלצת

314100	עקרונות ודרכי למידה בהנדסת חומרים	2	-	-	1.0

המחלקה להנדסה ביו-רפואית

המחלקה להנדסה ביו-רפואית היא יחידה בין-דיסציפלינרית, בה עוסקים ביישום של שיטות הנדסיות וידע טכנולוגי לשטחי הרפואה השונים. במחלקה 13 חברי סגל בזמן מלא ו-7 חברי סגל בהשתייכות משנית. המחלקה מקיימת פעילות עצמאית בלימודי מוסמכים. מוצעים מספר מקצועות בלימודי הסמכה וכן מקצועות נוספים הפתוחים בפני סטודנטים בלימודי הסמכה, על אף שהמחלקה אינה מעניקה בשלב זה, תואר ראשון. מטרת הקורסים המוצעים היא להביא מספר נושאים יחודיים בפני אותם סטודנטים, אשר במסגרת לימודיהם לתואר ראשון, מעוניינים לשלב עבודה הנדסית ורפואה. ההשתלמות במחלקה לקראת תואר שני או שלישי פתוחה לסטודנטים בוגרי הפקולטות ההנדסיות וכן לסטודנטים בוגרי כימיה, פיסיקה, מתמטיקה, ביולוגיה ורפואה (מבעלי תואר תלת-שנתי נדרשות השלמות).

ביומכניקה ואורתופדיה

רקמות חיבור ורקמות תופחות; המבנה והתפקוד ברקמות סחוסיות נורמליות ובמצבי הזדקנות; מחלות פרקים וגב; פולי-אלקטרוליטים ומעבר של נוזלים ומומסים-מטבוליטים; ביומכניקה מולקולרית ותאית. דינמיקה של שלד-שרירים, חקר תנועה והליכה, משוב תחושתי. הנדסה שיקומית, גפיים ומפרקים מלאכותיים, הפעלת שרירים משותקים; מכניקת המוח ודינמיקה תוך-מוחית.

עיבוד אותות ומערכת הראייה

עיבוד ומודליזציה של אותות ביולוגיים; ניתוח אותות ופירושם הפיסיולוגי, פוטנציאלים מעוררים, עיבוד אוטומטי של תרשימי שינה, עיבוד ה-EEG באפילפסיה; עיבוד דיבור במחלות של מערכת העצבים; מערכת הראייה; ראיית צבעים ועיבוד מידע במוח הראיה.

ביוחומרים

אברים מלאכותיים לתמיכה במטבוליזם וטיפול בדם; תחליפים לדם ולפלסמת הדם; ריאקטורים אנזימטיים ומערכות לשחרור מבוקר של תרופות; מטבוליזם אנרגטי של החולה הקריטי; הפרדה וטיהור של מוצרים ביוטכנולוגיים; אלקטרוניקה מולקולרית: מערכות לוגיות ופולימרים מוליכים, הנדסה ביוכימית.

המערכת הקרדיו-וסקולרית

אנליזה וסימולציה דינמית תלת-ממדית של מערכת הלב וכלי הדם; הדמיה באמצעות אולטרא סאונד, טומוגרפיה ותהודה מגנטית; זיהוי סף ושיטות לשיחזור תלת-ממדי; מאמצים מקומיים בשריר הלב, קשר בין צורה לפעילות; דינמיקת הזרימה הכלילית; מדידת פרפוזית דם באמצעות חומרי ניגוד אולטראסוניים; מטבוליזם; אלקטרו-קרדיוגרפיה ומיפוי פוטנציאלים על פני הגוף, אקטיבציה של רקמות השריר והיווצרות אריטמיות; קינמטיקה של יוני סידן בתא שריר הלב, צימוד עירור-התכווצות; הקשר בין מערכות לב-ריאה, המודינמיקה במאמץ.

חברי הסגל האקדמי

ראש המחלקה
דינר אורי

פרופסורים
ביאר רפאל*
גת יצחק
דינר אורי
זאבי יהושע*
זידמן שמואל
לניר יורם
לוטן נח
מזרחי יוסף
מרודס אליס
ענבר גדעון*
פרת הלל*
שיצר אברהם*

פרופסורים חברים
אדם דן
גור משה

מרצים בכירים
אזהרי חיים
ישי גדעון

עמיתי מחקר
ורביצקי אולג
שנידרמן רוזה
שופטי רונה

פרופסור אמריטוס
זיידמן שמואל

*בהשתייכות משנית

המחלקה ללימודים כלליים

במחלקה ארבע יחידות הוראה ומחקר:

1. היחידה ללימודים במדעי הרוח והחברה

המגמה היא לפתוח בפני הסטודנטים המורגלים בשיטות מדעי הטבע והטכנולוגיה, מרחב רוחני נוסף ולפתח בהם כושר חשיבה ביקורתית ואינטגרטיבית. בלימודים אלה התלמידים מוצבים בפני בעיות ערכיות המתעוררות בחיי המעשה. ניתנים קורסים שמטרתם להרחיב את משאבי הרוח של הסטודנטים, להעשיר אותם ולהכשירם לחיי משמעות. תחומי הלימוד כוללים פילוסופיה של מדע, פסיכולוגיה, סוציולוגיה, יהדות, שפות זרות ואמנויות (כלימוד תיאורטי וכאמנות מבוצעת). ניתנת ההזדמנות לתלמידים, להשתתף בתזמורת, במקהלה ובתיאטרון הטכניון. קורסים ניתנים על ידי מורי המחלקה ועל ידי מומחים ממוסדות אקדמיים אחרים.

התלמידים בוחרים בלימודים אלה במסגרת 10 נקודות הבחירה החופשית (8 נקודות במסלולים התלת-שנתיים). במקצועות אלה חייבים הסטודנטים לעמוד בבחינה או לכתוב עבודת גמר, על יסוד חומר קריאה נוסף.

במסלולי לימוד הפילוסופיה, היהדות והשפה הערבית, יכולים סטודנטים, לאחר לימוד קורסים רצופים, להירשם לביצוע פרויקט.

2. היחידה להוראת עברית ומקצועות היהדות לעולים חדשים

תלמידים שרכשו השכלתם בחוץ לארץ, חייבים בלימודי השפה העברית ויסודות היהדות והציונות. המטרה היא להעניק לתלמידים יכולת להבנת הלימודים בטכניון, קריאת ספרות מקצועית, ובעיקר להכשיר אותם לחיי אזרח מעורה ומעורב בבעיות מדינת ישראל.

3. היחידה ללימודי אנגלית

כל הסטודנטים חייבים בלימוד אנגלית, אלא אם כן קיבלו פטור. מגמת הלימוד היא להכשיר את הסטודנטים לקריאת חומר מדעי וטכנולוגי ולשימוש בשפה מקצועית בתחום התמחותם. מקצועות אנגלית מיוחדים מוצעים כמקצועות בחירה לתואר ראשון ולמשתלמים לקראת תואר גבוה.

4. 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 לשם שיפור בריאותם, וכדי לסייע להם לבצע ביעילות את תפקידם בחברה, בלימודים, בעבודה ובשעות הפנאי.

מלבד הפעילות הקוריקולארית הזו, המחלקה מטפחת את עיסוקי הסטודנטים והסגל בתחומים שונים של חיי הרוח. מתקיימות סדרות פתוחות בנושאים רבים: הרצאות סמינריוניות, נערכים קונצרטים, מועלות הצגות ומתקיימים ימי עיון. למחלקה קשרים עם אגודות מקצועיות בתחום מדעי הרוח והחברה וכל שנה נערך לפחות כנס ארצי או בינלאומי אחד בחסות המחלקה.

סטודנטים בסגל נבחרות הספורט של הטכניון משתתפים בתחרויות ארציות ובינלאומיות. סטודנטים המשחקים בהצגות התיאטרון משתתפים בפסטיבלים ארציים ובינלאומיים.

חברי הסגל האקדמי

ראש המחלקה
שרלוט שפירא

פרופסור
ברנדון דוד*

פרופסורים חברים
אטלס דליה
רוזנהויז יהודית
שפירא שרלוט

חבר הוראה בכיר
ארדט ניסן
בן בסט נורית
רוזנטל יונינה
ששון משה

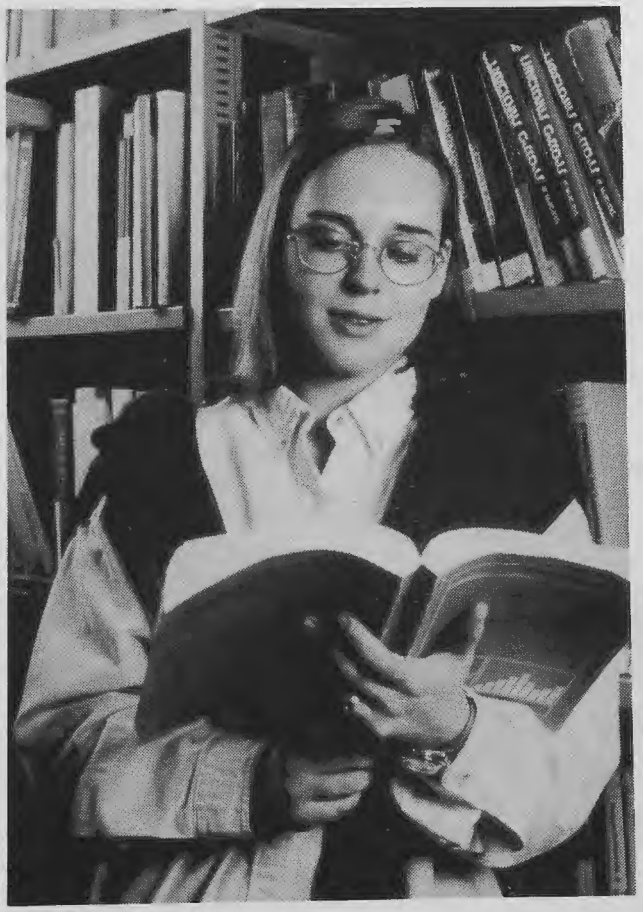
עמית הוראה בכיר
איזנשטדט יוסף
זוהר אוריאל
יזהר פרל
ילנבסקי מריה
ליפקונסקי שרה
מכאוף ליאורה
מנחם נחום
קושניר שמעונה
שובל מיכאל

מרצה
בן חיים מיכאל

עמית הוראה
גרשגורן אהרון
דרור טובה
האן-מיכאלי ברגיטה
לוי יהודית
ליכט זמי
פלטיאלי רחל

פרופסור אמריטוס
רדאי יהודה

*השתייכות משנית



חלק ד'

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 ו-104936
מקצועות צמודים: 064981
מקצועות חופפים: 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 שבעיות
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 צוין 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.

המקצועות המשותפים הם באחריות לימודי מוסמכים בלבד.

(01) הנדסה אזרחית

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 וודאו ת.

014004 נתוח מערכות
2 2 - - 4 א+ב 3.0
מקצועות קדם : 014603
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
בעיות אופטימיזציה בהנדסה אזרחית וניסוחן. תכנות לינארי. דואליות. שיטות חיפוש. הקדמה לתורת הרשתות ולתכנות דינמי, תורת ההחלטות.

014005 מעבדה הנדסית
1 - 2 - 4 א+ב 1.5
מקצועות קדם : 014104
מקצועות צמודים: 014403,014106
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מעבדה פקולטית בסיסית למכניקת מוצקים: מדידי עבור, מאמצים משולבים, בעיות בכפיפה, מטריצת גמישות ותנודות בשתי דרגות חופש, מחשב אנלוגי, רשת זרימה, פוטואלסטיות, קריסה, ניסויים גיאומכניים. * ניתן ללמוד מקצוע צמוד - באישור מורה המקצוע בלבד.

014006 מבוא לשיטות נומריות
2 2 - - 5 א+ב 3.0
מקצועות קדם : 104004 ו- 234109 או 234112
מקצועות צמודים: 104131
הערה:1 סטודנטים מהנדסה גאו דטית צריכים ללמוד את המקצוע 234112.
הערה: קביעת הציון ע"פ בחינה על החומר התאו רטי ועל חחלק היישומי. פתרון מערכות משוואות ליניאריות. פתרון משוואות רגילות, פתרון משוואות דיפרנציאליות רגילות, פתרון משוואות דיפרנציאליות חלקיות בשיטת ההפרשים הסופיים. משוואות פרבוליות, אלפטיות והפרבוליות, המשוואה הבי-הרמונית. עקביות, התכנסות ויציבות. פתרון משוואות דיפרנציאליות בשטחים שונים של הנדסה אזרחית, תוך הדגמת בעיות יצוגיות.

014007 תב"מ בהנדסה אזרחית
2 1 1 - 1 2 א 3.0
מקצועות קדם : 014104 ו- 014108 ו- 014110 ו- 104908 ו- 234109
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.

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 - - 5 א+ב 2.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
***דרישות קדם: השלמת השרשרת הרגילה. תכנון כללי של פרוייקט בשטח הנדסת מבנים לימוד עצמי של בעיה הנדסית. השוואת פתרונות שונים. הכנת תכניות כלליות לאחד הפתרונות ודיווח טכני, כולל פרוט חלקי.

014103 מבוא למכניקה הנדסית
3 2 - - 5 א+ב 4.0
מקצועות חופפים: 074131
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, כוחות חיכוך, מבוא למכניקה וריאציונית.

014104 תורת החוזק 1
3 2 - - 5 4.0
מקצועות קדם : 014103
מקצועות חופפים: 074132
מקצועות מוכלים: 014136
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה: סטודנטים מגיאודזיה חייבים לסיים את המקצוע בהצלחה עד סוף הסמסטר הרביעי ללימודיהם.
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, הקורה חצמודה ושימושיהם. מושגים ראשונים של קריסה אלסטית והסבר נטחות אוילר.

014105 תורת החוזק 2
3 2 1 - 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, חשפעת כפיפת הקורות על משוואת הקריסה של העמודים. (אפקט רורדא). קריסה ללא משוואת הקריסה. משוואת קריסה ללא קריסה. התנהגות קורות לחוצות צירית (קורת עמוד). אנרגיה במבנים, אנרגיה חיצונית, אנרגיה אלסטית, העמסה קוזיסטטית, חד ערכיות האנרגיה, משפט מקסוול בטי, עקרון שימור האנרגיה, עקרון מינימום האנרגיה, עבודה וירטואלית, מינימום אנרגיה פוטנציאלית, משפט קסטליאנו. חישוב מבנים בשיטות אנרגיה. טרנספורמצית מומנטי אינרציה. כפיפה משופעת, פעולה משולבת של כח צירי ומומנט כפיפה: גרעין החתך. חתכים בלתי הומוגניים, התנהגות פלסטית של חתכים, תאו ריות חוזק.

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. תנדות במערכת בעלת דרגת חופש אחת, מערכות עם ובלי ריסון. תנדות עצמיות ותנדות מאולצות. תנדות עצמית ומאולצות של מערכות בעלות מספר דרגות חופש. שיטת המרדים, מערכות רציפות, מערכות אקוולנטיות.

014107 מבוא לתורת האלסטיות
לא ינתן השנה
2 1 - - 5 2.5
מקצועות קדם : 014105 ו- 104131
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 חליטארית. בעיות באלסטיות דו-מימדית. משואות 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.
- תנאים סטטיים, תנאים קינמטיים. - קוי השפעה (מבנים מסוימים סטטית). - הזזות אלסטיות (מבנים מסוימים סטטית). - מבוא לשיטות גמישות. - תנאי סימטריה. - שיטת התחלקות המומנטים.

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. - נסוח מטריציאלי של שיטות גמישות - נסוח מטריציאלי של שיטות קשיחות. - נושאים נבחרים בשיטות קשיחות (מטריצות סיבוב, מבנים שונים, מקרים - (מיוחדים). - קוי השפעה (מבנים לא מסוימים סטטית). - אנליזה פלסטית של מבני מוטות.

014110 בנית המהנדס 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.
תכן מערכות מבניות ומושגי יסוד: 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. 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'.

014111 בטון דרוך
2 1 - - 5 א+ב 2.5
מקצועות קדם : 014105 ו- 014108 ו- 014123
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
חומרים ציוד ושיטות דריכה, עקרונות דריכה, אנליזה של דריכה (שירות), גיאומטריה של הכבל והעמסה אקויוולנטית, הפסדי דריכה, דפורמציות, חוזק לכפיפה, (שבר), גזירה, אזורי עיגון, תכן של חתכים דרוכים, חתכים מרוכבים (טרום+בטון באתר).

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 : 014127 ו- 014403
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סיווג מבנים, קרקעות ויסודות. תסבולת, מאמצי עומק, מאמצי מגע, שקיעות. מערכת מבנה-יסוד-קרקע והשפעת יחסי הקשיחויות. קביעת מערכת הביסוס ופירוטה. שקיעות דיפרנציאליות, חישובן וריסונן. תכן צורתי וקונסטרוקטיבי של יסודות בודדים ונמשכים. יסודות אקסצנטריים. ריתום בקרקע. ביסוס עמוק - כלונסאות.

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 העבודת כוחות במבנה. בחינת אלטרנטיבות שונות לפתרון בעיות מורכבות תוך דגש על הקשר בין הצורה להעבודת העומסים. בעיות יציבות מקומית כללית של מבנים. נתוח מערכות סטרוקטורליות של מבנים קיימים.

014121 נושאים מיוחדים בהנדסת מבנים
2 2 - - 4 א+ב 3.0
מקצועות קדם : 014104
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
פתרונות לבעיות שונות של תכן בהנדסת מבנים. פעולה משולבת של מבנה וקרקע. השפעת רעידות אדמה בתכן מבנים. חידושים בתחום הנדסת מבנים. הנושאים לטפול יקבעו בכל סמסטר בנפרד.

014123 מבני בטון 1
3 1 - - 6 א+ב 3.5
מקצועות קדם : 014108 ו- 014505
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סקירה תמציתית של תכונות הבטון והפלדה והשתקפותן בתכן מבנים מבטון מזוין. התנהגות חתכים של רכיבים קויים במצב בלתי סדוק ובמצב סדוק. שיטת המצבים הגבוליים בתכן ובחישוב רכיבים מבטון מזוין. חישוב חתכים במצב גבולי של הרס. מצב גבולי של שירות. תקרות מקשיות מתוחות בכוון אחד. תכן רכיבי מבנה קויים - קו כח המתיחה, רדיסטריבוציה של מומנטים. מגנוני קבלת כוחות גזירה ברכיבים מבטון מזוין. תקרות צלעות מתוחות בכוון אחד. רכיבים לחוצים.

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. הנושאים הנידונים כוללים קמטים קליפות היפר (היפרבולואיד פרבולי), כיפות, מיכלים. פרוייקט של מבנה מרחבי.

014125 מבני פלדה 1
3 1 - - 5 א+ב 3.5
מקצועות קדם : 014105 ו- 014108
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), הקשחת מבני פלדה.

014126 מבני פלדה 2
לא ינתן השנה
3 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.

014127 מבני בטון 2
3 1 - - 6 א+ב 3.5
מקצועות קדם : 014105 ו- 014123
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תכן וחישוב טבלות מקשיות מבטון מזוין בשיטות אלסטיות ופלסטיות. פתול מבנים מבטון מזוין, חדידה, טבלות ללא קורות. תקרת ערוגות ותקרת ערוגות ללא קורות. יסודות בודדים מבטון ומבטון מזוין.

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 בקונסטרוקציות חלק א'
- 2 - - 5 א+ב 2.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הציון במקצוע עובר/נכשל
תכנון כללי של פרויקט בשטח הקונסטרוקציות, לימוד עצמי מתוך ספרות מקצועית של נושאים הקשורים בפרויקט, השוואה של פתרונות שונים והרצאה סמינריונית בה תוצג הצעה לפתרון על סמך הסקר הספרותי והניתוח העקרוני.
***דרישות קדם: השלמת השרשרת הכפולה.

014132 פרויקט מורחב בקונסטרוקציות חלק ב'
- 2 - - 5 א+ב 2.5
מקצועות קדם : 014131
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
יישום הפתרון המעשי של האלטרנטיבה הנבחרת והכנת תכניות ידניות או באמצעות מחשב ודיווח טכני.

014136 מבוא למכניקה הנדסית ותורת החוזק
3 2 - - - א 4.0
מקצועות מכילים: 014104
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה:1 מיועד לסטודנטים מהנדסת הסביבה בלבד.
כוח, מומנט, שיווי משקל, סיום סטטי, קורות, מסבכים ומסגרות מישוריות, כוחות צריים 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.

014201 פרויקט בהידרוטכניקה
- 2 - - 5 א+ב 2.5
מקצועות קדם : 014204 ו- 014205
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
בחירת הנושא. הגדרת מטרת הפרויקט. לימוד תנאי הרקע. איסוף נתונים, עיבודם וניתוחם. הגדרת הבעיות ונימוק השיטות שיינקטו לפתרון. הצגת חלופות אופרטיביות, הנדסיות וכלכליות, ניתוחם והשוואתם. כתיבת דיווח על הבעיות, בחירת שיטת העבודה, תאו ר העבודה שנעשתה, הסקת מסקנות ומתן המלצות. הפרויקט יוגש בצורת תזכיר מסודר כולל שרטוטים, חישובים וחומר נלווה רלוונטי.

014203 מכניקת זורמים
3 1 - - 4 א+ב 3.5
מקצועות קדם : 104004 ו- 114051
מקצועות צמודים: 104213,104131
מקצועות חופפים: 074133
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מאמצים בזורמים, הידרוסטטיקה, שיטות ניתוח זרימה, חוקי השימור של מערכות ונפחי בקרה, מבוא לזרימה פוטנציאלית, זרימות למינריות וטורבולנטיות, שכבות גבול.

014204 מבוא להידרולוגיה הנדסית
2 2 - - 4 א+ב 3.0
מקצועות קדם : 014003 ו- 014203
מקצועות צמודים: 014205
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, הילוך גיאות, גיאות שיא באפיק, הידרוגרמת יחידה, הערכת כמויות נגר, מי תהום, אקוויפרים ומיונם, חוק דארסי, קרוב דפאווי, זרימה לבארות, מאזני מים.

014205 הידרוליקה
2 1 1 - 5 א+ב 3.0
מקצועות קדם : 014006 ו- 014203
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 : 014307 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 חלופות והשוואתן. פרויקט בתכנון כללי של מערכת טיפול והספקת מים.

014300 סמינריון בהנ. סביבתית ומשאבי מים
- 2 - - 2 א+ב 1.5
מקצועות קדם : 014204 ו- 014205 ו- 014308
מקצועות חופפים: 074140,014312
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
לימוד נושא בעל אופי טכני 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. על הסטודנטים להיות נוכחים בכל הפגישות ולהשתתף בדיון אחרי כל הרצאה.

014301 פרויקט בהנדסה סביבתית
- 2 - - 5 א+ב 2.5
מקצועות קדם : 014204 ו- 014205 ו- 014308
מקצועות חופפים: 074130
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+ב 2.5
מקצועות קדם : 124001
מקצועות חופפים: 054474
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
היבטים חיוביים ושליליים של הטכנולוגיה ביחס לאיכות הסביבה. כושר הקיבול של הסביבה לזיהום ותהליכים טבעיים וטכנולוגיים לשיפור איכות הסביבה. הבעיות הסביבתיות הנוצרות תוך שימוש באמצעים הטכנולוגיים בחברה או רבנית-תעשייתית וצמצום נזקים אפשריים לסביבה על ידי תכנון הנדסי נכון. האמצעים הטכנולוגיים, התכנוניים, החוקיים, הכלכליים והציבוריים שעשויים להביא להגנת הסביבה ומניעת גורמי זיהום. דיון בדוגמאות לנושאים סביבתיים בתנאי ישראל.

014305 מעבדת הנדסה סביבתית
2 - 2 - 2 א+ב 2.5
מקצועות קדם : 124001 ו- 124007
מקצועות צמודים: 014308,014307
מקצועות חופפים: 014313
מקצועות מכילים: 014314
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הכרה והערכה איכותית וכמותית של מרכיבי זהום כימיים ובקטריולוגיים במים ובשפכים המשפיעים על איכות הסביבה.
תרגילי המעבדה כוללים בדיקות וניסויים נבחרים בשיטות כימיות, פיסיקליות ובקטריולוגיות, הקשורים בבקרת איכות המים, מקורות מים, תהליכי הטיפול במים ובשפכים.

014306 מערכות עירוניות 4
2 2 - - ב 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מיועד לארכיטקטים בלבד.

מערכות סביבתיות והשפעתן על התכנון האזורי והעירוני. סקר המערכות העיקריות. הספקת מים ומערכות ביוב. שימושים, כמויות ואיכות מקורות המים, טיפול וסילוק שפכים. פסולת מוצקת: סוגים וכמויות, איסוף , עיבוד וסילוק. איכות האויר: קריטריונים לאיכות, מקורות זיהום, השפעות מטאורולוגיות וטופוגרפיות, תעשיה והשפעתה על הסביבה. ארגון השירותים ההנדסיים במשק העירוני והאזור.

014307 הנדסת הסביבה א
2 1 - - 4 א+ב 2.5
מקצועות קדם : 124007
מקצועות צמודים: 014205,014204
מקצועות מוכלים: 074103
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תחזיות גידול אוכלוסיה, התפתחות עירונית ואזורית. צריכת מים, מקורות מים ודרכי הפקתם. איכות מים לשימושים שונים. עקרונות ושיטות טיפול במים: תהליכים פיסיקליים וכימיים להרחקת חומר מרחף או מומס ממקורות מינרליים, או רגניים ומיקרוביאליים. מבנה, תכנון כללי, וחישוב מערכות הספקת מים עירוניות. איכות האויר, מקורות זיהום אוויר, השפעותיהם ודרכי מניעתם.

014308 הנדסת הסביבה ב
2 1 - - 4 א+ב 2.5
מקצועות קדם : 014307
מקצועות מוכלים: 074103
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
כמות ואיכות של שפכים עירוניים. מערכות איסוף, הובלה ושאיבת שפכים. סילוק שפכים והשלכות סביבתיות, עקרונות ושיטות טיפול בשפכים. מקורות וכמויות של פסולת מוצקה. בעיות סביבתיות, שיטות איסוף, סילוק ומיחזור פסולת מוצקה.

014309 טכנולוגיות מים ושפכים
2 1 - - 4 ב 2.5
מקצועות קדם : 014307 ו- 014308
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
איכות מים, קריטריונים לשימושים שונים. טכנולוגיות טיפול במים ושפכים, הפתתה, שקוע, סינון, ריכוך, חיטוי טיפול ביולוגי מתקדם. מערכות השבת שפכים.

014311 הנדסת תברואה (להנדסה חקלאית)
2 1 1 - 3 ב 3.0
מקצועות קדם : 074003 ו- 124001
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
בעיות איכות וצריכת מים באזורים חקלאיים. עקרונות ויחידות פעולה לטיפול במערכות הספקה. מקורות, כמויות ואיכות של שפכים. מערכות איסוף שפכים. שיטות סילוק שפכים בכלל, ובסביבה כפרית בפרט. מיתקנים לטיפול בשפכים. ניצול שפכים להשקאה. מחלות הנובעות מזיהום מים, מחלות זואונוזוס (ZOONOSES). מיגבלות תברואתיות הנובעות משימוש שפכים בחקלאות. בעלי חיים כמעבירי מחלות ופיקוח עליהם. סילוק אשפה ופסולת חקלאית (רפת, לול, עיבוד ומזון).

014312 סמינריון בהנדסת הסביבה
- - - 2 2 א 1.5
מקצועות קדם : 014308 או 054372 או 076905 או 076908
מקצועות חופפים: 014300
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הערה:1 מיועד לסטודנטים מהנדסת הסביבה בלבד.
לימוד נושא בעל אופי טכני או כמותי בשטח הנדסת הסביבה. הנושא נבחר מתוך רשימה המוצעת ע"י המורה האחראי. נושאים המוצעים ע"י הסטודנטים ומאושרים ע"י המורה מקובלים גם כן. הסטודנט לומד את הנושא באופן עצמאי, אוסף מידע מהספרות, משיחות עם אנשי מקצוע ומגיש את סיכומו בהרצאה ובדו"ח בכתב. חובה על הסטודנטים להיות נוכחים בכל הפגישות ולהשתתף בדיון אחרי כל הרצאה.

014313 מיקרוביולוגיה סביבתית ואפידמיולוג
2 - 3 - - א 3.0
מקצועות חופפים: 014305
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה:1 מיועד לסטודנטים מהנדסת הסביבה בלבד.
תאו ר קצר של הבדלים בין פרוקריוטים לאוקריוטים. סוגי החיידקים במים וקרקע. נגיפים גורמי מחלות בבני האדם והמצויים במים. פרוטוזואה טפילים המצויים במקורות מי שתיה. צרכי 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 טאומיקרוביולוגיה. הערכת הסיכון התבוראי משתיה של מים מזוהמים. מבוא לאפידמיולוגיה, מחקרי שדה ומקרים. נתוח סטטיסטי של נתונים ופרשנות.

014314 כימיה של המים
2 - 2 - 2 ב 2.5
מקצועות קדם : 124001 ו- 124007
מקצועות חופפים: 019318
מקצועות מוכלים: 014305
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הערה:1 מיועד לסטודנטים מהנדסת הסביבה בלבד.
עקרונות כימיים וכימיים פיסיקליים הקשורים בבקרת איכות המים ממקורות שונים ואיכות המים לשמושים שונים. איכות שפכים וקולחים, מרכיבי זהום כימיים במים ובשפכים המשפיעים על איכות הסביבה. תרגילי המעבדה כוללים בדיקות ונסויים נבחרים בשטות כימיות וכימיות פיסיקליות, הקשורים בבקרת איכות המים ובתהליכי הטפול במים ובשפכים, אפיון מקורות המים, וטפול וסלוק שפכים.

014400 סמינריון בגיאוטכניקה
- 2 - - 2 א+ב 1.5
מקצועות קדם : 014403 ו- 016401 ו- 016402
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 הרצאו ת בע"פ ודו"ח בכתב.

014401 פרויקט בגיאוטכניקה
- 2 - - 5 א+ב 2.5
מקצועות קדם : 014403 ו- 016401 ו- 016402
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.

014403 גיאומכניקה
4 1 - - 7 א+ב 4.5
מקצועות קדם : 014006 ו- 014104 ו- 014203 ו- 014405
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סוגי הקרקע. קונסיסטנציה. חדירות. חלחול. לחצים אפקטיביים בקרקע. פירוס מאמצים בקרקע, קונסולידציה ודחיסות. ניתוח שקיעות על חרסית רוויה. חוזק לגזירה. יציבות של מדרונות עפר. לחץ צידי של עפר. תסבולת הקרקע של יסודות רדודים.

014404 מבוא לגאומכניקה
לא ינתן השנה
3.0 4 - - 1 3
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מיועד לארכיטקטים בלבד.
הקדמה - שיקולים ראשוניים, סוגי הקרקע וקונסיסטנציה, חדירות, לחצים אפקטיביים, פילוג מאמצים בקרקע, דחיסות של חרסית רוויה, החוזק לגזירה של הקרקע, תכונות הנדסיות של קרקעות אופייניות בישראל, יציבות מדרונות עפר, לחץ צידי על מבנים תומכים, חישוב קירות תומכים, חקירות קרקע בשדה ובמעבדה.

014405 גיאולוגיה הנדסית
2.0 א+ב 2 - - 1 2
מקצועות קדם : 014104
מקצועות צמודים: 014203
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, מיון קרקעות. מבוא לסיסמולוגיה.

014406 מעבדת מכניקת קרקע
2.0 א+ב 4 - 2 - 1
מקצועות קדם : 014104 ו- 014203 ו- 014403
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
לימוד תכונות הקרקע באמצעות פרויקטים הכוללים בדיקות: מיון קרקעות, גבולות אטרברג, הידוק, לחיצה בלא-כלוא, צפיפות שדה, גזירה במכנף, צפיפות יחסית, חדירות, קונסולידציה חוזק לגזירה ע"י גזירה ישירה וגזירה מרחבית. יש להכין דו"ח מסכם.

014500 סמינריון בחומרים ותפקוד
1.5 א+ב 2 - - 2 -
מקצועות קדם : 014505 ו- 014506 או 014507 או 014508
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 5 - - 2 -
מקצועות קדם : 014505 ו- 014506 או 014507 או 014508
מקצועות מכילים: 014504,014503
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
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)
0.0 א 5 - - 2 -
מקצועות קדם : 014505 ו- 014506 או 014507 או 014508
מקצועות מוכלים: 014501
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הציון במקצוע עובר/נכשל
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 תוצאו ת 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)
4.0 ב 5 - - 2 -
מקצועות קדם : 014503
מקצועות מוכלים: 014501
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
המשך הפרוייקט 014503.

014505 חומרי בנייה
3.5 א+ב 6 - 1 1 3
מקצועות קדם : 124001 או 124011 ו- 314101 או 314733
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 והקשוי. יציקה ואשפרה, בקרת איכות, קיימות. תכן תערובות בטון, הכנתן במעבדה ובדיקת תכונותיהן.
הערה: תרגילי מעבדה - אחת לשבועיים.

014506 טכנולוגיה מתקדמת של בטון
2.0 א 4 - 1 1 1
מקצועות קדם : 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 התוצאו ת. דווח בעל-פה ובכתב.

014507 חומרים פלסטיים וחומרים מרוכבים
3.0 א 6 - 1 - 2
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 עם חומרים פולימריים, דבקים פולימריים ועקרונות הדבקה, סיבים לשריון, חומרים משוריינים בסיבים: מכניקה ושימושים.

014508 תפקוד פיסי של בנינים
2.5 א 4 - - 1 2
מקצועות קדם : 014123 ו- 014505
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
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 שיטות האנאליזה והתכן, ופרטי הבניין הרלוונטים.

014509 חומרים ותהליכים 1
3 - 2 - 4 ב 3.5
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 והקשוי. תכן תערובת בטון. בטון למטרות מיוחדות - מוצרי בטון, בטון צבעוני, בטון חזותי, טרצו. בטון טרום. טכנולוגיה.

014510 חומרים ותהליכים 2
2 - - - 2 א 2.0
מקצועות קדם : 014509
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מיועד לארכיטקטים בלבד.
אבן בבנייה, מקור תכונות ושימושם. 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. חומרי איטום ודבקים. צבעים. זכוכית ומוצריה. מוצרים קרמיים. חומרי ריצוף.

014512 אקוסטיקה בהנדסה אזרחית
2 1 - - - א 2.5
מקצועות קדם : 114052
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
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 חופפים: 014511
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סיווג המתכות בבניה. מבנה המתכות ותכונותיהן המכניות והפיסיקליות. שיטות עיבוד. חיבורים בריתוך והברגה. פלדה: פלדות לזיון בטון, לדריכה, כבלים, פרופילים, מסמרים, ברגים. אלומיניום: ייצור, תכונות ומוצרים. אבץ, נחושת ועופרת: תכונות ושימושים בבניה, קורוזיה של מתכות ושיטות הגנה.

014514 מיחזור בבנייה
2 - - - 3 ב 2.0
מקצועות קדם : 014307 ו- 014505
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מיחזור פסולת אתרי בנייה: טיפול בשאריות חומרים, מיחזור חומר מהריסות מבנים. שימוש במוצרי לוואי מתעשיה: אפר פחם, מיקרוסיליקה, פצלי שמן. מיחזור בתעשיית הבנייה: מפעלי ייצור בטון, בלוקים, צמנט, מחצבות. מיצוק פסולות בחומרי מליטה: מתכות כבדות, חומרים רדיואקטיביים, אפר מפסולת עירונית.

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.
הצגת נושא טכני בשטח ניהול הבנייה. הסטודנט משתלם בנושא בחירתו באופן עצמאי, אוסף נתונים ואינפורמציה מתוך הספרות ומקורות אחרים ומגיש את סיכומו בצורת הרצאה בע"פ ודו"ח בכתב.

014601 פרויקט בניהול הבנייה
- 2 - - 5 א+ב 2.5
מקצועות קדם : 014205 ו- 014606 ו- 014609 ו- 014610
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 או ביקט הנדסי, ייזום ובדיקת כדאיות של מפעל הנדסי או פיתוח פתרון אוטומטי לבעיה הנדסית.

014603 כלכלה הנדסית
2 1 - - 4 א+ב 2.5
מקצועות קדם : 014006
מקצועות צמודים: 014003
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מושגי יסוד בכלכלה, שיטות שונות להשוואה כלכלית של חלופות הנדסיות, העלות וניתוחה, החלטות כלכליות הקשורות בציוד ונכסים, ניתוח השפעת האינפלציה והמיסוי על השוואת חלופות, החלטות כלכליות בתנאי אי ודאו ת.

014605 בניה מתועשת
2 1 - - 3 א 2.5
מקצועות קדם : 014108 ו- 014123 ו- 014606
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מטרת הבנייה המתועשת וסוגיה השונים. הייצור הטרומי והתיעוש באתר. שיטות ייצור והקמה. תכנון המפעל הטרומי. אספקטים כלכליים של התיעוש. 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.

014606 ניהול הבנייה
2 4 - - 2 א+ב 3.0
מקצועות קדם : 014603
מקצועות חופפים: 205456
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מאפייני ענף הבנייה, תהליך ההפעלה של פרויקט בניה, מסמכי החוזה והמכרז, עקרונות חישוב כמויות, תכנון התקדמות עבודה בפרויקט קווי ובפרויקט מחזורי, תכנון התקדמות עבודה בשיטות רשת, בחירת ציוד בנייה, ארגון אתר הבייה, תחשיב עלות הבנייה, עקרונות תיעוש באתר הבנייה.

014609 מיכון ואוטומציה בבנייה
2 1 - - 2 ב 2.5
מקצועות קדם : 014603 ו- 014610
מקצועות צמודים: 014606
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
התכונות והשימושים של ציוד הבנייה העקרי, טפסות קונבנציונליות ומיוחדות, ציוד לעבודות עפר, שיקולים בבחירת הציוד והפעלתו, מיקום הציוד באתר הבנייה, ארגון אתר הבנייה. מבוא לאוטומציה, ניתוח תהליך הבנייה בהקשר לאוטומציה, סקירת יישומי אוטומציה בבנייה.

014610 שיטות ביצוע בבנייה
2 1 - - 2 א 2.5
מקצועות צמודים: 014606
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
התארגנות לבנייה, עבודות תשתית ופתוח. שיטת בנייה קונבנציונלית - מבנה תחתון, שלד וגימור, מערכות אלקטרומכניות, תיעוש עבודות שלד וגימור, שיקולים בבחירת שיטות הבנייה. לימוד השפעת חלופות טכנולוגיות של בנייה על ההיבטים הניהוליים 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 מבוא למחשוב בניהול הבניה
2 - 2 - 4 שנתי 2.5
מקצועות קדם : 014606
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
המקצוע נועד להכרת טכניקות עבודה ממוחשבות באספקטים שונים של ניהול פרויקטי בנייה תוך הדגשת תהליכים של קבלת החלטות מבוססות על בדיקת אלטרנטיבות . נושאי הדיון כוללים: ארגון האתר (גרפיקה ממוחשבת), תזמון, כתבי-כמות ואמדני עלות, תחשיב עלויות פרויקט וכיו"ב.

014615 מבוא לניהול פיננסי בבניה
2 1 - - - ב 2.5
מקצועות קדם : 014603 ו- 014606
מקצועות חופפים: 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.

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
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
תכנון כללי של פרוייקט בשטח הנדסת תחבורה. לימוד עצמי של בעיה הנדסית, השוואת פתרונות שונים, תכנון אלטרנטיבה אחת, והכנת פרשה טכנית.

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 גישת תורת האינפורמציה ושימושיה באמדן פילוג נסיעות. תאו ר רשת תחבורה, חישוב מסלולים מינימליים והצבת תנועה. הערכות גמישות של ביקוש לתחבורה, מבוא ללגרסיה ליניארית.

014704 מערכות עירוניות 3
2 2 - - 4 ב 3.0
מקצועות 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 ראו ת, 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- 014834
מקצועות צמודים: 014403
מקצועות מוכלים: 014704
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מאפייני זרם התעבורה וכושר ההעברה של דרך, תכן גיאומטרי של דרכים חישובי עבודות עפר, 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.
איסוף נתונים וניתוח תעבורתי של רחוב עירוני: חתכי דרך,תאו נות דרכים, עוצמות תעבורה, תימרור, מרחקי ראו ת, חניה ומהירויות נסיעה, חקירה של פעולת צומת לא מרומזר, אסוף נתונים והערכה של צומת מרומזר, סמולציה של רמזור, הערכה של קו תחבורה ציבורית.

014707 הנדסת תעבורה
2 1 - - 4 א+ב 2.5
מקצועות קדם : 014003 ו- 014705
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
האדם, הרכב והדרך כגורמים בתעבורה. מאפייני זרם בתעבורה: נפח, מהירות, צפיפות ופערים,כושר העברה. סקרים, ספירות ומדידות. עקרונות תכן של צמתים לא מרומזרים, רמזורים, תמרור סימון ושלוט.

014708 תכן 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, קטעי השתזרות, נתיבי האצה והאטה, מרחבי ראו ת בצמתים, פתחי ונתיבי המדיאן. צמתים מיוחדים (מעגליים, מדורגים), רמפות, עכוב בצמתים, קטע דרך דו נתיבי ספציפי, נתיבי זחילה, זרימה על גבי כבישים מהירים.

014709 מעבדת דרכים
1 - 2 - 2 א+ב 2.0
מקצועות קדם : 014403 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 אנגילס וגריסות בריטית, שווה ערך חול, בדיקות תקניות לבטומן, בדיקת תערובת אספלט בשיטת מרשל.

014710 מיסעות גמישות
2 1 - - 4 א 2.5
מקצועות קדם : 014709
מקצועות צמודים: 014705
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
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 אקוויולנטים. שיטות תכינה.

014712 מיסעות קשיחות
2 1 - - 5 ב 2.5
מקצועות קדם : 014705
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
תיאוריות לחישוב המאמצים בתלות בשתית, בעובי המבנה ובעומס התנועה. חישוב המאמצים בתלות בשינויי טמפרטורה עונתיים ויומיים. תכינת הבטון, המצע והשתית, הזיון במיסעות קשיחות. מישקים לסוגיהם, פרטי מבנה טכניים וקונסטרוקטיביים. תכינת עובי המבנה. חיזוק מבנה מיסעות קשיחות. תכנון מיסעות עם קרקע מיובצת.

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, מעקות בטיחות. מתקני חניה ומסופי נוסעים: מגרשי חניה ומבני חניה - מסופים משולבים, התאמת סוגי מחלפים - זרימת התנועה בכבישים מהירים, בקרת התנועה בכבישים מהירים, עכובים ותורים, זרימת הולכי רגל ואופנים.

014801 תורת המדידה 1א
2 2 - 4 א 3.5
מקצועות קדם : 205800 או 205801
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מיועד לאדריכלות נוף בלבד.
מבוא למיפוי והתוויה. עקרונות. שיטות ומכשור למדידות או רכים, זויות והפרשי גובה. מפה מצבית וטופוגרפית. פרקים נבחרים בקרטוזמטריה. חתכים לאורך ולרוחב. חישוב שטחים ונפחים. מבוא לפוטוגרמטריה. חישוב חתכים מתצלומי אויר. עקרונות התוויה ומעקב אחר ביצוע.

014806 תורת המדידה 1ג
2 2 3 - 5 ב 4.0
מקצועות קדם : 104908 או 114051
מקצועות צמודים: 104004
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה: במסלול התלת-שנתי המתחיל באביב יהיו צמודים המקצועות 104908, 104003 בלבד, ללא קדם. גופי יחוס. מערכות קואורדינטות. עקרונות המדידה. תורת השגיאות. מדידה ישירה של או רכים. מבוא לטריגונומטריה ספירית. מפוי מצבי. התיאודוליט ומדידת זויות. מאזנת ואיזון גיאומטרי וטריגונומטרי. עבודות איזון.

014807 תורת המדידה 2ג
2 2 2 - 5 א 3.5
מקצועות קדם : 014806
מקצועות צמודים: 114052,104004
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קואורדינטות: צלעונים, איתור שגיאות והערכת דיוק. חיתוך לפנים ולאחור ע"י כוונים ומרחקים והערכת דיוק. אמה כלואה. בסיס עזר. מיפוי טכימטרי. מדידה אלקטרואופטית של מרחקים. כיול.
חישוב שטחים: שיטות, שימוש במספרתים, תיקון עיוותים. חישוב נפחים: חתכי רוחב/אורך, רשתות איזון. התוויה: עקרונות, קשתות מעגליות, עקומי מעבר.

014808 תורת המדידה 3
2 1 3 - 6 א 3.5
מקצועות קדם : 014814 ו- 014815 ו- 014817 ו- 014832 ו- 114052
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
טריאנגולציה: מטרה וארגון, מדידת זויות, מדידת בסיס, תיאום, חישובים וניתוח שגיאות. טרילטרציה, רשת צלעונים, רשת מעורבת. איזון מדויק: מכשירים, שיטות וארגון, תיקונים ותיאום. איזון טריגונומטרי. קביעת מיקום מתוך תצפית לווינים (GPS).

014809 תורת המדידה 4
2 1 - - 5 ב 2.5
מקצועות קדם : 014808
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מדידות הנדסיות: מנהרות ומכרות, מדידת תזוזות, העתקים ודפורמציות. דוגמאות מפרויקטים הנדסיים מסובכים.

014810 כרטוגרפיה 1
2 2 - - 5 ב 3.0
מקצועות צמודים: 014807
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יסודות מתימטיים להצגת גוף תלת-מימדי במישור. איסוף נתונים לבסיס נתונים כרטוגרפי. דיגיטציה של מפות קיימות. יסודות ההמחשה וההכללה הכרטוגרפית. המיפוי הנושאי. מוצרים כרטוגרפיים מודרניים.

014812 פוטוגרמטריה 1
2 2 - - 6 ב 3.0
מקצועות קדם : 014807
מקצועות צמודים: 014814
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ההיטל המרכזי כמודל מתמטי של תצלום. סוגי עבודות פוטוגרמטריות. הכלל הקולינארי ויישומו בפוטוגרמטריה. סוגי מכשירים פוטוגרמטריים. מטריצות טרנספורמציה במרחב ותכונותיהן. דפורמציות של מודל, או ריאגטציה חדדית (הכלל הקופלנרי) ומוחלטת. תאום בשיטת אלומות הקרניים: תצלום בודד ומודל פוטוגרמטרי. תכנון טיסת צילום.

014813 פוטוגרמטריה 2
2 1 2 - 6 - 2 ב 3.5
מקצועות קדם : 014812
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
טריאנגולציה אווירית: שיטות מדידה וחישוב, התפשטות שגיאות, בקרת איכות וגילוי שגיאות גסות. שימוש ב- GPS מוטס. שיקולים בתכנון פרוייקטים פוטוגרמטריים. בדיקה וכיול של מכשירים: מצלמה פוטוגרמטרית, סטריאופלוטר אנליטי, מצלמת CCD, סורק אופטי.

014814 חשבון תאום 1
3 2 - - 5 ב 4.0
מקצועות קדם : 014807 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 האו ריאנטציה. משקלים, וריאנס של משקל יחידה. חוק התפשטות השגיאות, מטריצת הקוואריאנסים של הנעלמים, אליפסואיד השגיאות. תאום בשיטת התנאים. תאום רשתות איזון, צלעונים וצורות טריאנגולציה. תאום בשיטת משוואות תנאי עם נעלמים. תאום תצפיות בלתי ישירות ו/או בעלות קורלציה.

014815 גיאודזיה גיאומטרית
2 2 - - 6 א 3.0
מקצועות קדם : 014807
מקצועות צמודים: 104131
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא - צורת הארץ, סקר היסטורי. גאומטריה של האליפסואיד - פרמטרים, רדיוסי עקמומיות, עקומות על האליפסואיד. האליפסואיד כמשטח ייחוס - תיקונים לגדלים מדודים, פתרון משולשים ספרואידיים קטנים, פתרון הבעיה הגיאודטית הישרה וההפוכה. בקרה גיאודטית. שינוי דאטום.

014816 מבוא לגיאודזיה פיסיקלית
2 1 - - 6 ב 2.5
מקצועות קדם : 014815
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
כוח המשיכה ופוטנציאל. כוח הכובד של הארץ. כובד נורמלי ואנומליות הכובד. מיפוי הגאו איד, סטיית האנך. גבהים. שיטות אסטרו-גיאודטיות. מכשור גרבימטרי.

014817 מחנה גאודזיה 1ג'
- - 8 - - ג 2.5
מקצועות קדם : 014807
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
ביצוע מדידות, חישובים ושרטוט הדרושים להכנת מפת מצבית (כולל איזון וטופוגרפיה) בהתאם לתקנות המדידה הממשלתיות, ובצוע דומה לפרויקט הנדסי. ***הערה: המקצוע ניתן במשך שבועיים וחצי באופן רצוף בתחילת סמסטר קיץ. (במקרה הצורך תפתח קבוצה נוספת לאחר מכן).

014818 מבוא לאסטרונומיה
2 1 - - 4 א 2.5
מקצועות צמודים: 114052,014807
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מערכות קואורדינטות בכיפת השמים (תנועת הכוכבים והשמש, השימוש באלמנך כוכבים). זמן שימשי וכוכבי (מעבר זמנים, משוואת הזמן, שידור זמנים וקליטתם, רישום הזמן של תצפיות). קביעת אזימוט מתוך תצפיות אל השמש.

014819 אסטרונומיה מעשית
2 1 3 - 3 ב 3.5
מקצועות קדם : 014818
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קביעת רוחב, או רך ואזימות מתצפיות אל כוכבים. ניתוח השפעת שגיאות אקראיות ושיטתיות. הכנת תכניות לעריכת תצפיות אל כוכבים. קביעה סימולטנית של או רך ורוחב בשיטת קווי מקום.

014821 מדידות קדסטרליות וניהול מקרקעין
1 2 2 - 6 ב 2.5
מקצועות קדם : 014807 ו- 014817 ו- 014829
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקרקעות בארץ. שיטות רישום קרקעות. פקודת המדידות, תקנות לביצוע מדידות לצורכי רישום, תקנות לביצוע מדידות טופוגרפיות, תכנון וחלוקה מחדש (בנין ערים), חידוש גבולות. מדידות בקשר עם בעיות מים, מכרות (זכויות), רכישת קרקעות (הפקעות).

014822 מחנה גיאודזיה 2ג'
- - 6 - - ג 2.0
מקצועות קדם : 014808 ו- 014809
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
יישום החומר שנלמד במקצוע תורת המדידה 3. קבוצת הסטודנטים מבצעת מדידת בקרה מושלמת בדרג גבוה, הכוללת עריכת תצפיות טריאנגולציה וקביעת אזימוט גאו דטי או אסטרונומי) חישובים, ניתוח דיוק התוצאו ת.
הערה: המקצוע ניתן במשך שבועיים באופן רצוף בתחילת סמסטר הקיץ. (במקרה הצורך תפתח קבוצה נוספת לאחר מכן).

014823 סמינריון בגיאודזיה
- 2 - - 2 א+ב 1.5
מקצועות קדם : 014809 ו- 014812
מקצועות צמודים: 014816,014808
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הצגת נושא טכני באחד משטחי ההנדסה הגיאודטית. הסטודנט משתלם בנושא בחירתו באופן עצמאי, אוסף נתונים ואינפורמציה מתוך הספרות ומגיש את סיכומו בצורת הרצאה ובכתב.

014824 פרויקט גיאודטי 1
- - 2 - 5 א+ב 2.5
מקצועות קדם : 014808 ו- 014809 ו- 014812
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הכנת פרוייקט באמצעות המחשב באחד משטחי ההנדסה הגיאודטית: מדידות הנדסיות, פוטוגרמטריה, כרטוגרפיה, מדידות קדסטרליות, אסטרונומיה, גיאודזיה מתמטית ופיסיקלית וכו'. הדגש הוא על לימוד עצמי של בעיה גיאודטית, יישום הלימודים הקודמים, השוואת פתרונות, ביצוע אחד הפתרונות, דיווח טכני.

014825 פרויקט גאודטי 2
- - 2 - 4 א+ב 2.5
מקצועות קדם : 014808 ו- 014809 ו- 014812 ו- 014818 ו- 014827
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
ביצוע מעשי של פרוייקט גיאודטי תוך הכרת ציוד מדידה גיאודטי מתקדם. הדגש הוא על לימוד עצמי של נושא הפרוייקט, הכרת הציוד, הצעת תהליכי מדידה שיענו על המטרות, עריכת מדידות וחישובים, ניתוח התוצאו ת ודיווח טכני.

014826 היטלים גיאודטיים
2 2 - - 5 א 3.0
מקצועות קדם : 014815
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קואורדינטות של היטל וקואורדינטות גיאודטיות. פונקציות אנליטיות ומיפוי קונפורמי. תאו ר פרמטרי של משטחים ועקומים. היטלים מהכדור. היטל קסיני, היטל מרקטור רוחבי והיטל קוני קונפורמי. נוסחאות מעבר מהיטל לאלפסואיד וחזרה. היטל קונפורמי של אליפסואיד לכדור.

014827 מיפוי ממוחשב 1
2 2 - - 4 א 3.0
מקצועות קדם : 014833
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
עקרונות המיפוי הממוחשב. נתונים קרטוגרפיים (וקטורים ורסטרים) וקליטתם. אלגוריתמים לעריכה ועיבוד של נתונים קרטוגרפיים. היבטים של הכללה במחשב. פוליגונים קמורים וקעורים. התמרות דו מימדיות. שילוב נתונים ממקורות שונים. מפה קדסטרלית. עיבוד ועריכה של חלקות וגושים. שימוש בספריות גרפיות גיאודטיות.

014829 תחיקת המדידה
2 - - - 2 א 2.0
מקצועות קדם : 014807
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חוק המקרקעין: הגדרה, סוגים ושיטות רישום מקרקעין. שיתוף במקרקעין. המרת סוגי מקרקעין. פקודת הקרקעות נוסח חדש. הסדר המקרקעין בישראל. פקודת המדידות ותקנות המדדים. עריכת תוכניות מצביות, טופוגרפיות ותכניות לצרכי רישום. חוק התכנון והבנייה. מוסדות התכנון. אישור תכניות. המודד והמתכנן.

014830 מעבדה בפוטוגרמטריה
- - 3 - 4 א+ב 1.0
מקצועות צמודים: 014812
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הכרת הציוד הפוטוגרמטרי הבסיסי והשימוש בו. ביצוע דוגמאות. לעבודות פוטוגרמטריות. כיול מכשירים פוטוגרמטריים. או ריינטציה הדדית ומוחלטת. מיפוי פלנימטרי ואלטימטרי.

014831 מחנת גיאודזיה בקדסטר
- - 3 - - ג 1.0
מקצועות קדם : 014817 ו- 014821
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מדידות וחישובים להכנת תכנית לצרכי רישום ומפה טופוגרפית. הערה: ניתן במשך שבוע בסמסטר קיץ.

014832 מבוא לגיאודזיה לוויינית
2 1 - - 4 ב 2.5
מקצועות קדם : 014818
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מערכת יחוס משוונית. חוקי התנועה של לווין. מסלול קפלרי. כוחות הפועלים של לווין של האדמה. כח מרכזי ופוטנציאל ההפרעה. ווקטור מיקום של לווין. מסלול רגעי משתנה. מדידות אל לווינים מתחנות ארקעיות. מערכת מיקום עולמי (GPS), מיקום מוחלט ויחסי.

014833 פתרון ת.מ. של בעיות במיפוי וכרטו
1 - 2 - 5 ב 1.5
מקצועות קדם : 234112
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הציון במקצוע עובר/נכשל
תכנות לצרכי קלט/פלט. סוגי קבצים. טיפול בקבצים. קשר בין מערכות ושגרות. אתור נתונים בווקטורים ובמטריצות. חישוב קואורדינטות ושטחים. מבוא לשימוש בציוד היקפי במיפוי וקרטוגרפיה: התווין והמספרת.

014834 תורת המדידה 1 - מ.
2 2 2 - 3 א+ב 3.5
מקצועות קדם : 104004 ו- 114051
מקצועות מוכלים: 014802
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא לגיאודזיה. מבוא לתורת השגיאות. תאו ריה וניתוח של שיטות מדידה שונות. מדידת מרחקים, כוונים אופקיים, זוויות גובה. מיפוי מצבי. איזון הנדסי. צלעונים. חישוב שטחים ונפחים. הכרת הציוד הגיאודטי הבסיסי והשימוש הנכון בו. ביצוע דוגמאות מייצגות של מיפוי.

014835 מסדי נתונים בגיאודזיה
2 2 - - 4 א 3.0
מקצועות קדם : 014807 ו- 014827
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
בסיס נתונים הירכי, רשתי וטבלאי. שימוש בבסיסי נתונים בגיאודזיה. נתונים פלנימטריים, יצוגם וניהולם, קשרים טופולוגיים. נתונים תלת- מימדיים של השטח, נתונים מוסדרים ולא מוסדרים. השימוש במספרתים וסורקים לקליטת נתונים גיאודטיים. אי-רציפות אלטימטרית, צפיפויות משתנות של נתונים מוסדרים.

014836 שיוור אופטי
2 1 - - - א 2.5
מקצועות קדם : 014807
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא: דיוק, בקרה נפרדת וצמודה, מיכשור בסיסי. עקרונות אופטיים. מיכשור: טלסקופ, קולימטור, אוטוקולימציה, שיוור, מטרות, סרגלים, מיקרומטרים, חצובות, מאזנת, טרנזיט, תיאודוליט, טלסקופ שיוור. נוהלים: מישורי ייחוס, בדיקות וכיוונונים.

014837 מיפוי ממוחשב 2
2 1 - - - ב 3.0
מקצועות קדם : 014827
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא, מערכות אינטראקטיביות, עקרונות להצגת נתוני רסטר - נקודות, קווים ועקומות. מילוי שטחים. תצוגה תלת מימדית של עקומות ומשטחים. פרספקטיבה, קווים ושטחים נסתרים. חשוב ושרטוט קוי גובה וחתכים. מעבר מנתונים רסטריאליים לווקטוריים. עבוד נתונים קוויים.

014838 מיפוי פוטוגרמטרי
1 1 3 - 6 א 2.5
מקצועות קדם : 014812 ו- 014830
מקצועות צמודים: 014827
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ביצוע פרויקט מיפוי פוטוגרמטרי באזור מצומצם. בחירה והכנה של מודל פוטוגרמטרי. מדידה ועריכה של נתוני התכסית (פרטים) והתבליט (מודל גבהים ספרתי, קווי גובה, קווי שבר) של השטח. ריכוז ושמירת הנתונים כמפה ממוחשבת. שרטוט מפה טופוגרפית ממוחשבת לפי פורמט מוכתב.

016138 גשרי בטון
2 1 - - 4 א 2.5
מקצועות קדם : 014123
מקצועות חופפים: 019138
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הערה:1 זיכוי של 2 נקודות בלימודי מוסמכים.
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.

016139 שיטות מחשב באנליזת מבנים
2 1 - - 5 ב 2.5
מקצועות קדם : 014109
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה:1 זיכוי של 2 נקודות בלימודי מוסמכים.
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. ניסוח פתרון למחשב של מבנים רבי קומות. פתרונות לשיתוף פעולה בין מסגרת וקיר הקשחה. מבוא לבעיות לא ליניאריות במבני מוטות. מבוא לשיטת האלמנטים הסופיים.

016140 נושאים נבחרים במבני פלדה
2 - - - - ב 2.0
מקצועות קדם : 014125 ו- 016139
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
ניתות תוצאו ת 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.

016203 הנדסת מערכות משאבי מים 1
2 1 - - 4 א 2.5
מקצועות קדם : 014004 ו- 014204 ו- 014205 ו- 014308
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה:1 זיכוי של 2 נקודות בלימודי מוסמכים.
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 התוצאו ת. דוגמאות מנושאים שונים, ביניהם: פיתוח מים עיליים, פיתוח וניהול אקויפרים, תכנון ותפעול רשתות חלוקה.

016204 מבוא לזרימה במצע נקבובי
2 2 - - 5 ב קמ 3.0
מקצועות קדם : 014203
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מטרת המקצוע להגיע להבנת תהליכי זרימה חד-פאזית ורב פאזית במצע נקבובי ותאו רם ברמה המאקרוסקופית. תוכן: מצע נקבובי. גישת הרצף. המעבר מתיאור מיקרוסקופי לתאו ר מאקרוסקופי של תופעות הסעה במצע נקבובי. משוואות התנועה. חוק דרסי והרחבותיו לסביבה לא הומוגנית ולא איזוטרופית ולנוזל לא הומוגני. משוואות מאזן המסה לנוזל דחיס בסביבה מתעברת. תנאי שפה והצבה מתמטית שלמה של בעיות זרימה במצע נקבובי. זרימה רב-פזית,הרטבה, לחץ קפילרי. עקומי תאחיזה, חדירות יחסית, דיספרסיה הידרודינמית במצב נקבובי. הקירוב של פן ביני חד. מעבר חום.

016205 הידרולוגיה מתקדמת של מי תהום
2 1 - - 5 א קמ 2.5
מקצועות קדם : 014204 ו- 014205
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה:1 זיכוי של 2 נקודות בלימודי מוסמכים.
מטרת המקצוע: להבין את התהליכים של זרימה, אגירה, וזיהום של מי תהום באקוויפרים ולבנות מודלים של תהליכים אלה במטרה לאפשר חיזוי התנהגות האקוויפר בתגובה למשטרי הפעלה מתוכננים. תוכן: בעיות הניהול, חיזוי וזיהוי של מי תהום. האקוויפר. הקירוב של זרימה אופקית בעיקרה. רכיבי מאזן מים איזורי. משוואות התנועה באקוויפרים כלוא ופראטי. אגירות ומשוואת מאזן המסה באקוויפרים כלוא, פראטי ודולף. תנאי שפה. הצבה מתמטית שלמה של כל בעית חיזוי באקוויפר. סקירה של שיטות פתרון. משוואת הזרימה. משוואות הרציפות והצבה שלמה של בעיות הזרימה בתחום הלא רווי. הידרוליקה של בארות. הפן הביני באקוויפר חופי. דיספרסיה הידרודינמית ותנועת מזהמים במי תהום. העשרה מלאכותית, מודלים מתמטיים לתפעול אקוויפרים.

016206 מכניקת זורמים סביבתית
2 2 - - - א קמ 3.0
מקצועות קדם : 014203
מקצועות 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.

016207 תורת הפרקטלים ושימושיה
לא יינתן השנה
2 1 - - 4 2.5
מקצועות קדם : 104004 או 104011 או 014006 או 034002
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
המימד הפרקטלי, קבוצות קנטור, מידות מולטיפרקטליות, שדה או בדן האנרגיה בזרימה טורבולנטית, שימושים לנתוח מערכות כאוטיות, רשומות פרקטליות, צעידות אקראיות ופרקטלים, המימד הפרקטלי של נחלים וענים, המימד הפרקטלי של פני-הים.

016208 או קיאנוגרפיה הנדסית
2 1 - - 5 א 2.5
מקצועות קדם : 016210
הערה:1 זיכוי של 2 נקודות בלימודי מוסמכים.
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 ב 2.5
מקצועות קדם : 016208
מקצועות זהים : 014210
הערה:1 זיכוי של 2 נקודות בלימודי מוסמכים.
התפתחות הנמלים והספנות, עקרונות ושיטות תכן, נתוני תכן, תכנון תנוחה כללית, מודלים הידראוליים (פיסיקליים ונומרים), שוברי גלים, ניתוב או נוות, תעלת גישה ומעגל סיבוב, כלים ושיטות חפירה ימית וייבוש, מבנה רציפים, תחזוקת מבנים נמליים, שינוע מטענים, סוגי מטענים, ציוד פריקה וטעינה, תפוקת ותפוסת מנגשים.

016210 גלי מים
2 1 - - - א קמ 2.5
מקצועות זהים : 019215
הערה:1 זיכוי של 2 נקודות בלימודי מוסמכים.
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 : 014204 ו- 014205
מקצועות זהים : 019217
הערה:1 זיכוי של 2 נקודות בלימודי מוסמכים.
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 : 014204 ו- 014205
מקצועות זהים : 014206
הערה:1 זיכוי של 2 נקודות בלימודי מוסמכים.
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 הידרולית
2 1 - - 5 ב 2.5
מקצועות קדם : 014204 ו- 014205
מקצועות זהים : 014209
הערה:1 זיכוי של 2 נקודות בלימודי מוסמכים.
מפעלים הידרוליים, האלמנטים ההנדסיים המרכיבים או תם, שיקולים כלכליים בתכנונם. סכרים ואגמים: סכרי בטון ועפר, תכנון יציבותם ותפקודם ההידרולי. מוצאים למים-תכנונם ופעולתם ההידרולית: מגלשים, שערים, מנופים, בעיות קאוויטאציה במוצאים. משכחי אנרגיה: סוגים,מבנה, תכנון הידרולי, אחזקה. מפעלי הטיה והוצאת מים ממובלים פתוחים וסגורים. מובלי מים - המבנה ומשטרי הפעולה ההידרוליים התמידיים והלא תמידיים: מובלים בזרימת לחץ, מובלים עם פני מים חופשיים, מובלים לתחנות כוח, מנהרות, תעלות. תחנות שאיבה: סוגים, ציוד בחירת משאבות. משטרי הפעלה. מפעלים הידרואלקטריים.

016214 מכניקת זורמים חישובית סביבתית
2 2 - - 4 ב קמ 3.0
מקצועות קדם : 014203 ו- 234109
מקצועות צמודים: 016201,014006
מקצועות חופפים: 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.

016301 איכות משאבי מים
2 - 3 - 2 ב 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינת סופית.
מיון סוגי המים. השינויים באיכותם בתנאים טבעיים ועקב פעילות האדם בשימושיו השונים. חוק המים בישראל, משק המים הישראלי ובעיותיו. איכות המים הנדרשת לשמוש למי שתיה, חקלאות ותעשיה. שמוש חוזר במים ובקולחים, ואלו פרמטרים נדרש לסלק כדי להביא לאיכות הנדרשת לכל מטרה. אפיון חמרים או רגניים במים ובקולחים. איכות משאבי מים ושפכים מהאספקטים הבקטריולוגיים, וירולוגיים ואקולוגיים. יחסי הגומלין בין או רגניזמים ותאו ר אקוסיסטמה של המים במערכת שנמצאת וכזו שהוצאה משוי משקל.

016302 זיהום אויר
2 - - - - א 2.0
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
לא ינתן השנה
1 - 2 - - 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 או רגניים.

016326 טיפול בפסולת מוצקת
2 - - - - ב קמ 2.0
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.

016403 מבוא למכניקת הסלע
2 - 2 - 2 ב 2.5
מקצועות קדם : 014104 ו- 014403 ו- 014405
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה:1 זיכוי של 2 נקודות בלימודי מוסמכים.
המקצוע מהווה מבוא בסיסי לתחום של מכניקת הסלע תוך הדגשת הבעיות המעשיות בהנדסת הסלע. שימוש בעקרונות מכניקת הסלע כדי להסביר ולחבין תופעות גיאולוגיות וגיאוטכניות שונות. שימוש בעקרונות מכניקת הסלע/הנדסת סלע בתכנון מבנים הנדסיים.

016501 יסודות קלימטולוגית הבנייה
2 1 - - 4 א+ב 2.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הערה:1 זיכוי של 2 נקודות בלימודי מוסמכים.
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 : 014507 ו- 019516
מקצועות זהים : 019500
תהליכי קורוזיה בחומרים צמנטיים, בחומרים פולימריים ובמתכות, ותלותם בתנאי הסביבה, קורוזיה של פלדה בבטון. שיקולים בתכנון למניעת בעיות קיים. חגנה על מבנים ותיקון נזקי קורוזיה.

016504 אבטחת איכות ובקרת איכות בבנייה
2 - - - - א קמ 2.0
מקצועות קדם : 014003 ו- 014505
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הקורס דן בהיבטים שונים של אבטחת איכות ובקרת איכות באתרי בנייה ומפעלים. במסגרת הקורס ילמדו עקרונות בקרת איכות ואבטחת איכות 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
2 - - - - ב 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.

016600 ייזום ובחינת כדאיות פרויקטים הנדסיים
לא ינתן השנה
3 - - - 9 קמ 3.0
מקצועות קדם : 014603
מקצועות חופפים: 014604
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מאפיינים כלכליים של פרויקטים הנדסיים, אמדן עלות השקעה, אמדן עלויות מחזור החיים, אמדן התועלת מפרוייקטים, חיזוי הביקוש לשירותי הפרויקטים, שימוש במידע כלכלי של המערכת הפיננסית, ניתוח כדאיות בתנאי אינפלציה ומיסוי, חישוב עלות ההון, בדיקת כדאיות בתנאי חוסר ודאו ת.

016601 ניהול חברת בנייה
לא ינתן השנה
3 - - - 6 3.0
מקצועות קדם : 014606
מקצועות חופפים: 014611
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ארגון חברת בנייה, מערכות מידע בחברות בנייה, שיטות התקשרות חדישות, בעיות מיוחדות בניהול בנייה.

016602 שיטות המחשב בניהול הבנייה
לא ינתן השנה
2 2 - - 6 3.0
מקצועות קדם : 014606 ו- 014614 ו- 234109 או 014606 ו- 014614 ו- 234110
מקצועות זהים : 018600,014612
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה:1 זיכוי של 2.5 נקודות לסטודנטים בלימודי מוסמכים.
ארגון המידע ברשומות וקבצים, בסיסי נתונים, מערכות חומרה ותוכנה. מערכות מיקע ממוחשבות בניהול הבנייה. שימוש בגרפיקה ממוחשבת. אוטומציה בבנייה.

016604 ניהול איכות וערך בבניה
לא ינתן השנה
2 - - 2 6 קמ 2.0
מקצועות קדם : 014603 ו- 014606
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.

016701 תחבורה אוירית
2 1 - - - א 2.5
מקצועות חופפים: 014715
מקצועות זהים : 018701
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
הערה:1 זיכוי של 2 נקודות בלימודי מוסמכים.
מאפייני המטוסים 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 ואזורי תאו רה, סימון ותמרור השדה. תכן מבנה מסלולי תעופה. ניקוז איזורי השדה.

016702 תכנון ותפעול תחבורה ציבורית
2 1 - - - ב קמ 2.5
מקצועות זהים : 019712,014711
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה:1 זיכוי של 2 נקודות בלימודי מוסמכים.
מערכות הסעה המונית. סחר חליפין בין מערכות. תחלוך תכנון כללי. שיטות לאיסוף נתונים. תכנון של תפעול מסלול בודד. תדירויות. מרווחים וגזירת לוח זמנים. ביצועים של מסלול ומדדי אמינות. שיטות סימולציה. תכנון השירות למסלולים עמוסי נוסעים. טכניקות להעדפת תחבורה ציבורית. תכנון רשת מסלולים לתחבורה ציבורית. תהליכים אופטימליים,היוריסטיים ואינטראקטיוויים לזימון כלי הרכב (VEHICLE SCHEDULING). תהליכים לזימון צוותים (CREW SCHEDULING) באמצעות תכנות מתמטי וטכניקות היוריסטיות. מערכות בקרה ופיקוח (ADM, AVM).

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 בשיטת תנאים עם נעלמים, תאום עם אילוצים על הפרמטרים, תאום פונקציות אמפיריות בעזרת פולינומים או רתוגונליים וטריגונומטריים. תאום בגישה כוללנית.

016803 מערכות מידע גיאוגרפי
2 2 - - 4 ב 3.0
מקצועות קדם : 014833 ו- 014835
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה:1 זיכוי של 2.5 נקודות בלימודי מוסמכים.
שלוב נתונים וקטוריים ורסטריאליים. שלוב שכבות מידע מסוג אחיד וממקורות שונים (למשל מידע טופוגרפי), אחוד שכבות מידע מסוגים שונים (נתוני מיקום ונתונים נשאיים, מפות קדסטר ותוכניות מיתאר). אלגוריתמים לישוב הסתירות בין מידע ממקורות שונים. תיאום שכבות מידע באזורי גבול בין מפות. חיתוך בין שכבות מידע.

016804 מבוא לפוטוגרמטריה ספרתית וחישה מרחוק
2 - 2 - - א 2.5
מקצועות קדם : 014812 ו- 014830
מקצועות חופפים: 016802
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מונחים בסיסיים בקרינה אלקטרומגנטית. התהליך הפוטוגרפי,רזולוציה וצפיפות. סורקים. חיישנים חד ורב-ערוציים, תרמיים ורדאר. פלטפורמות לנשיאת מערכות סריקה. הכרת תמונות ספרתיות. מבוא לעיבוד ספרתי של תמונות. שיפור תמונות באמצעות שינוי הסטוגרמות. מסננים. מושג הקונבולוציה ושימוש במרחב התדר. התמרות גיאומטריות של תמונות על פי מודל מתמטי נתון. מעבר מרסטר לוקטור ומוקטור לרסטר.

016805 חישה מרחוק לכרטוגרפיה
2 - 2 - 6 א 2.5
מקצועות קדם : 016802
מקצועות חופפים: 016814
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קרינה אלקטרומגנטית. השפעת מעבר האו ר באטמוספירה על תמונות המתקבלות ממערכות חישה. מערכות חישה בשימוש - פלטפורמות, חיישנים ופורמטים. תמונות מלווינים ותמונות מולטיספקטרליות ממערכות חישה מוטסות. ניתוח נתוני הדמאות רב ערוציות. ניתוח התנהגות ספקטרלית של כיסויי קרקע שונים: צמחיה, גיאולוגיה, וכד'. סיווג כיסויי קרקע וסגמנטציה של תמונות. מערכת בינה מלאכותית לסיווג. חישה מרחוק כקלט למערכות מידע גיאוגרפיות.

016815 פוטוגרמטריה ספרתית
2 1 1 - 6 ב 2.5
מקצועות קדם : 016802
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
שימוש בתצלומים ספרתיים ליצירת או רתופוטו 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.

(03) הנדסת מכונות

034002 אנליזה נומרית
2 1 - - 4 א+ב 2.5
מקצועות קדם : 234101 או 234102 או 034001
מקצועות צמודים: 104213
מקצועות חופפים: 085135,054254
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מערכת משוואות אלגבראיות ליניאריות (השלמה). גזירה נומרית. יישום לפתרון משוואת לפלס. אינטגרציה נומרית. משוואות דיפרנציאליות רגילות. מבוא למשוואות דיפרנציאליות חלקיות.

034003 בית-מלאכה
- 4 - - - א+ב 1.0
מקצועות חופפים: 094181,074065,030001
מקצועות מכילים: 034506
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הכרה עקרונית של אמצעי הייצור: חריטה, כרסום, קדיחה, הברזה, ערגול, משיכה, אמצעי ייצור ממוחשבים. הלימוד יכלול רכישת ידע בסיסי על ידי הדגמות והסבר וכן על ידי בצוע חלק מהפעולות בפועל ויצור חלק נתון בעזרת מכונות מדולריות.

034004 שרטוט הנדסי
2 3 3 - 2 א+ב 3.0
מקצועות חופפים: 084150,074134
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
עקרונות הגיאומטריה התאו רית והשרטוט ההנדסי: מישורי הטלה, היטל נקודות, ישרים, מישורים, עקומות, גופים מרחביים, חתכים, הרבצות, קווים נראים ונעלמים, חציות, חדירות, פרספקטיבה, אקסונומטריה, פריסות. שרטוט מתווים (סקיצות) ביד חופשית תוך הכנסת מידות ומידע נוסף. שרטוט בעזרת מחשב. טרנספורמציות גיאומטריות. הגדלות והקטנות. היטלים. פרספקטיבות שונות. השלמות סימטריות.

034005 תהליכי ייצור
2 1 - - 2 א+ב 2.5
מקצועות קדם : 034003 ו- 034004
מקצועות חופפים: 034506,034504
מקצועות מוכלים: 030005
מקצועות מכילים: 034030
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מטרת הקורס היא להקנות ידע יסודי לגבי תהליכי ייצור ותכנון מהלך הפעולות לקראת ייצור מוצר תעשייתי. הכרת תהליכים בסיסיים והציוד לביצועם. סבולות מימדיות וגיאומטריות, סקירת תהליכי עיבוד שבבי ובלתי שבבי. טיב השטח המתקבל בעבודים השונים. עקרונות קביעת מיקום ודפינת החלק. תכנון מהלך הפעולות : סדר עדיפויות, הכוונת המכונות והמתקנים.

034010 דינמיקה
4 2 - - 5 א+ב 5.0
מקצועות קדם : 034025
מקצועות חופפים: 074008
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קינמטיקה: קינמטיקה של חלקיק, תאו ר תנועה בקואורדינטות שונות, מהירות זוויתית, מערכת קוארדינטות נעה, מהירויות ותאו צות יחסיות, קינמטיקה של גוף קשיח. דינמיקה של חלקיק: פתרון משוואת התנועה במקרים שונים, שיטות אנרגיה, תנע ותקיפה. מערכת חלקיקים: כוח ומומנט שקול, משוואת התנועה, אנרגיה קינטית ופוטנציאלית, התנגשויות. דינמיקה של גוף קשיח: מומנטי אנרציה, תנע זויתי, אנרגיה קינטית, משוואת התנועה לגוף קשיח (משוואות אוילר), סיבוב גוף קשיח סביב ציר קבוע, איזון דינמי, תנועה מרחבית של גוף קשיח, גיירוסקופ פשוט, משוואת לגרנז'.

034011 תורת הרטט
2 1 - - 3 א+ב 2.5
מקצועות קדם : 034010
מקצועות חופפים: 074009,030004
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.

034012 תרמודינמיקה 1
3 1 - - 5 א+ב 3.5
מקצועות קדם : 104004
מקצועות חופפים: 084213
מקצועות מוכלים: 205801
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מושגי יסוד: מערכת, תכונות, מצב, תהליך. חוקי התרמודינמיקה: חוק האפס, החוק הראשון והחוק השני, שימושים למערכות סגורות ופתוחות. תכונות של מערכות פשוטות חד-מרכיביות: גז אידיאלי, גז מעשי ומים + קיטור, תערובת גזים, אויר לח, שימושים לתהליכי דחיסה והתפשטות, מחזורי כוח וקירור פשוטים.

034013 תורת הזרימה 1
3 2 - - 5 א+ב 4.0
מקצועות קדם : 034012 ו- 104213
מקצועות חופפים: 074133
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מושג הרצף, תכונות נוזלים, מאמץ: גזירה ולחץ. היידרוסטטיקה. קינמטיקה, תאו ר התנועה, קווי זרם, שימור החומר: משוואות הרציפות. חוקי ניוטון: משוואות התנע, נוזלים ניוטוניים: משוואות נוויה- סטוקס, תנאי שפה.
זרימות הרחק משפה: משוואת אוילר, תנאי שפה, משוואת ברנולי. משוואת האנרגיה המכנית, כוחות עילוי.
זרימות ליד שפה: משוואות שכבת הגבול, כוחות גזירה, גרר. חוקי דמיות. זרימה טורבולנטית, זרימה בצנרת, שכבת גבול טורבולנטית, קורלציות, כוחות על גופים.
זרימה דחיסה: זרימה בנחירים, גלי הלם, עקומי פאנו ורייילי.

034014 מעבר חום
2 1 - - 5 א+ב 2.5
מקצועות קדם : 034013
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 : 034005 ו- 034027 ו- 314302
מקצועות חופפים: 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+ב 3.0
מקצועות קדם : 034015
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
המשך תכן מכני 1, תוך התמקדות באלמנטים מורכבים יותר הדורשים תהליך תיכון איטרטיבי וביצוע אופטימיזציה. פתרון בעיות פתוחות וניתוח כשלונות של רכיבים כגון: תמסורות גלגלי שיניים ישרות, משופעות, חלזוניות וקוניות, מיסבים בעלי אלמנטים מתגלגלים. מיסבים הידרודינמיים. מצמדים ובלמים.

034017 פרוייקט תכן מכני 1
- - - 3 2 א+ב 2.0
מקצועות קדם : 034015
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
תכנון פרוייקט הנדסי מורכב המסתמך על החומר הנלמד בתכן מכני 1.

034018 פרוייקט תכן מכני 2
- - - 3 2 א+ב 2.0
מקצועות קדם : 034016
מקצועות חופפים: 074044
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
תכנון פרוייקט הנדסי מורכב המסתמך על החומר הנלמד בתכן מכני 2.

034019 מערכות ליניאריות
2 2 - - 4 א+ב 3.0
מקצועות קדם : 104133 ו- 104213
מקצועות חופפים: 094341,094323
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא. אלגברה ליניארית (רענון). מרחב המצב. פתרון משוואות המצב בציר הזמן. פתרון משוואות המצב באמצעות התמרה. אינטגרל הקונבולוציה. פונקצית/מטריצת תמסורת. תגובת התדירות. מושגים ביציבות. אנליזה מודלית של מערכות מכניות רוטטות, מבוא למשוב.

034020 מבוא לבקרה ואוטומציה
2 1 - - 4 א+ב 2.5
מקצועות קדם : 034019
מקצועות צמודים: 044103
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא לאוטומציה: מפעילי תנועה וחיישנים. מערכות פנאומטיות והידראוליות. דיאגרמות סולם. מבוא לתורת המיתוג.
מבוא לבקרה: מושגי יסוד בבקרה. שיטות בקרה. פונקציות תמסורת. תגובה סטטית. תגובה דינמית. המקום הגיאומטרי של השורשים. תגובת תדירות. חישוב אנלוגי. מערכות רב חוגיות. שסתומי בקרה. מבנה בקרים.

034021 שיטות סטטיסטיות בטכנולוגיה
לא ינתן השנה
2 1 - - - 2.5
מקצועות חופפים: 094431,030017
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סטטיסטיקה תיאורית ושימושיה: היסטוגרמה, עקומי התפלגות אמפירית, מושגי יסוד בהסתברות, קומבינטוריקה. הסתברות מותנה: משתנים מקריים והתפלגויות. התפלגויות בדידות: היפרגיאומטרית, בינומית, פואסונית, גיאומטרית, תהליך פואסון, התפלגויות רציפות, ההתפלגות הנורמלית, שימוש בלוחות ובניר הסתברות. הקירוב הנורמלי להתפלגות הבינומית, מושג המובהקות הסטטיסטית, עקרונות ההסקה הסטטיסטית, אמידה נקודתית של תוחלת ושל שונות, רווח סמך לתוחלת, מבחני השערות על תוחלת נורמלית ובינומית, יישומים בבקרת איכות.

034022 מבוא למכטרוניקה
2 1 - - 3 א 2.5
מקצועות קדם : 034019 ו- 114052
מקצועות מוכלים: 044103
מקצועות 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.

034023 מעבדה הנדסית בזרימה ומעבר חום
1 - 3 - 4 א+ב 2.0
מקצועות קדם : 034013 ו- 094431
מקצועות צמודים: 034014
מקצועות חופפים: 084152
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
איפיון תפקודם של מכשירי מדידה ושימושיהם למדידות בזרימה, תרמודינמיקה ומעבר חום: כיול, דיוק, תחום דינמי, שגיאות מדידה ורגישות. שיטות מדידה של טמפרטורה, ספיקה, לחץ וצפיפות.

034024 מעבדה הנדסית במכניקה ובקרה
1 - 3 - 4 א+ב 2.0
מקצועות קדם : 034020 ו- 034027 ו- 094431
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
איפיון תפקודם של מכשירי מדידה ומתקני בקרה ושמושיהם. מדידת הזזות, עבורים, תנועה, תנודות, כוח ומאמץ. כיול. דיוק. תחום דינמי. שגיאות מדידה. רגישות.

034025 סטטיקה
2 1 - - 4 א+ב 2.5
מקצועות חופפים: 074131,034503
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
שקול כוחות ומומנטים. שווי משקל של מערכות ומבנים במישור ובמרחב. דיאגרמת גוף חפשי. עומסים מפורסים, מרכזי כובד. מומנט אינרציה. חיכוך. מחלכי כוחות ומומנטים בקורות. עבודה וירטואלית.

034026 תורת החוזק
2 2 - - 5 א+ב 3.0
מקצועות קדם : 034025
מקצועות חופפים: 074132,034503
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מאמצים ועיבורים בעמיסה חד-צירית. מאמצים ועיבורים בעמיסת פיתול. עמיסה דו-צירית (מיכלים דקי דופן). מאמצים נורמליים בכפיפה פשוטה. אנליזת מאמצים במישור ובמרחב. אנליזת עיבורים. קשרי מאמץ - עיבור. קריטריוני כשל ויישומם במצבי עמיסה פשוטים.

034027 אלסטיות יישומית
3 2 - - 6 א+ב 4.0
מקצועות קדם : 034026
מקצועות חופפים: 074132
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מאמצי גזירה בכפיפה. התנהגות מעל הגבול-האלסטי. כפיפה משופעת ואקסצנטרית. מאמצים מורכבים. יישום קריטריוני כשל לעמיסות מורכבות. דפורמציה אלסטית בכפיפה. קורות ומסגרות בלתי מסוימות. שיטות אנרגיה. התנהגות בעמיסה דינמית (נגיפה). קריסה חד - צירית. כפיפת טבלאות עגולות (סימטרי). גלילים עבי דופן (סימטרי).

034028 מכניקת מוצקים 1
3 2 - - 4 א 4.0
מקצועות קדם : 104005 או 104016
מקצועות צמודים: 104004
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ווקטורים. שקול כוחות ומומנטים. שווי משקל של מערכות ומבנים (דיאגרמות גוף חופשי). חכיך. עומסים מפורסים ומרכזי כובד. מומנט שניָ של שטח. מחלכי כוחות ומומנטים בקורות. טנזור מאמץ וטנזור עיבור. חוק הוק המוכלל להומר 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 4.0
מקצועות קדם : 034028
מקצועות צמודים: 104213
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
פיתול. מאמצי גזירה בכפיפה. מרכז גזירה. טרנספורמציה ואנליזת מאמצים ועיבורים במישור ובמרחב. קרטריוני כשל (וון-מיזס, טרסקה, מאמץ צירי מקסימלי) וישומיהם. שקיעות בקורה אלסטית. קורות ומסגרות לא מסוימות. שיטות אנרגיה. קריסת עמודים. תופעות מקומיות.

034030 תהליכי יצור
לא ינתן השנה
2 1 4 - - 3.5
מקצועות קדם : 034004 ו- 034028 ו- 314533
מקצועות 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.

034031 מבוא למכטרוניקה מ'
לא ינתן השנה
4 2 - - - 5.0
מקצועות קדם : 034019
מקצועות חופפים: 044109
מקצועות מוכלים: 034022
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מעגלים חשמליים פאסיביים - תגובה סטטית ודינמית. התקנים אלקטרוניים. מערכות אנלוגיות - מגברים. מערכות ספרתיות - שערים, זכרונות, מונים, מעבדים. מערכות תלת-פאסיות, חישובי הספק. טכנולוגיות מגנטיות, שנאים. חיישנים, מפעילים. מנועי AC, DC. מנועי צעד. בקרת מנועי AC, DC וצעד.

034205 תכן מערכות הדראוליות ופנאומטיות 1
2 2 - - 3 א 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 ב 3.0
מקצועות קדם : 034205
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מפעילים: בקרת כח ותאו צה, 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 כונות ותכן לעמידה בתנאי סביבה. נסויים וחשובים להוכחת אמינות.

034207 תכון מוצרים עתירי ידע א
2 1 - - 3 א 3.0
מקצועות קדם : 034016
מקצועות צמודים: 034020
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מאפיינים של מוצר עתיר ידע. מהלך הפיתוח כולל: הכרתוהגדרת הצורך, בדיקת התכנות, כתיבת מפרטים, מתודולוגיה של קדם תיכון ותכן מפורט, משמעות וטכניקות בניית אב טיפוס, תיכון וביצוע בדיקות קואליפיקציה ובדיקות קבלה, ייצור קדם סידרה והנדסה משולבת. השפעת גורמי אמינות ותחזוקתיות על תכן. תען לעלות.

034208 תכון מוצרים עתירי ידע ב
2 1 - - 3 ב 3.0
מקצועות קדם : 034207
מקצועות צמודים: 034308
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
טכנולוגיות מתכת מתקדמות: חיבור בקרן אלקטורנים, לייזר, הלחמה קשה, לחצנות מרדרנית, הידרופורמינג, ציפויים וטיפולי שטח. תכן מוצרים מפלסטיק. מאפייני מוצר פלסטיק, חומרים פלסטיים, טכנולוגיות שונות לעיבוד חומרים פלסטיים, הזרקה, תבניות, בדיקות מוצרים מוגמרים, איכון תקלות.

034210 תכן טורבו-מכונות ומנועי סילון 1
2 1 - - - א 3.0
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
2 1 - - - ב 3.0
מקצועות קדם : 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).

034305 פרויקט תכן מערכות הדראוליות ופנאומטיות 1
- - - 3 4 א 2.0
מקצועות צמודים: 034205
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
פרויקט תכן הנדסי המבוסס על חומר הנלמד במקצוע הצמוד והכולל: הצגת בעיה, מפרט, סקר ספרות, חלופות לפתרון, בחירת פתרון מועדף, חישוב עומסים, ביצועים סטטיים ודינמיים.

034306 פרויקט תכן מערכות הדראוליות ופנאומטיות 2
- - - 3 4 ב 2.0
מקצועות קדם : 034305
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
המשך הפרויקט של מקצוע הקדם עם דגש: על בחירת חומרים ורכיבים, חישובי חוזק, תכן מפורט של המערכת, שרטוטי ייצור של אחד מהמכלולים, דווח מסכם.

034307 פרויקט תכן מוצרים עתירי ידע 1
- - - 2 6 א 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, כלומר דגש על שילוב וממשק בין הדיסציפלינות השונות הכלולות במוצר המתוכן.

034308 פרויקט תכן מוצרים עתירי ידע 2
- - - 2 6 ב 2.0
מקצועות קדם : 034307
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
המשך הפרויקט במוצרים עתירי ידע 1. דו"ח סופי יכלול: תאו ר 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
- - - 4 2 א 2.0
מקצועות צמודים: 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 ב 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
- - - 4 3 ב 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 וחום 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.

034327 פרויקט חלקי אניות 1
- - - 2 4 א 2.0
מקצועות קדם : 035060 ו- 035061
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
פרויקט הנדסי בהנדסת או ניות. הנושא ומקצועות קדם נוספים יתואמו עם המנחה.

034328 פרויקט חלקי אניות 2
- - - 2 4 ב 2.0
מקצועות קדם : 034327
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
המשך פרויקט חלקי או ניות 1.

034331 פרויקט הנדסת שריפה 1
- - - 2 4 א 2.0
מקצועות צמודים: 035145
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
פרוייקט הנדסי המבוסס על החומר הנלמד ב- 035145.

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.

034333 פרויקט עבוד שבבי 1
- - - 2 4 א 2.0
מקצועות צמודים: 035174
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
פרויקט הנדסי המבוסס על החומר הנלמד ב- 035174.

034334 פרויקט עבוד שבבי 2
- - - 2 4 ב 2.0
מקצועות קדם : 034333
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
המשך פרוייקט עבוד שבבי 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 רובוטיקה 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.

034341 פרויקט תכנון תהליכים בעזרת מחשב 1
- - - 2 4 א 2.0
מקצועות צמודים: 035176
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
פרוייקטים שונים בנושאי "תכנון תהליכי עיבוד בעזרת מחשב".

034342 פרויקט תכנון תהליכים בעזרת מחשב 2
- - 2 - 4 ב 2.0
מקצועות קדם : 034341
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
המשך פרוייקט תכנון תהליכי עיבוד בעזרת מחשב 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
- - - 2 4 א 2.0
מקצועות קדם : 034019
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
- - - 2 4 ב 2.0
מקצועות קדם : 034345
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
המשך פרויקט מערכות דינמיות בעזרת מחשב 1.

034347 פרוייקט תכן מכונות ייצור 1
- - - 2 4 א 2.0
מקצועות קדם : 034005 ו- 034015
מקצועות צמודים: 035148
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מטרת הקורס: יישום הידע שנצטבר בנושאי הלמידה ההנדסיים לבנית מכונות מודרניות לייצור שמפרטיהם כוללים: קונסטרוקציות מבנה, צירים ומיסביהם. מערכות הנע מכניות וחשמליות. מערכות מדידה , מערכות T.V. , מחשבים (כולל תכנה וחמרה).

034348 פרויקט תכן מכונות ייצור 2
- - - 2 4 ב 2.0
מקצועות קדם : 034347
מקצועות צמודים: 035149
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
המשך פרויקט תכן מכונות ייצור 1.

034349 פרויקט במכטרוניקה 1
- - - 2 2 ב 2.0
מקצועות קדם : 035193
מקצועות צמודים: 044112,034015
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 או תות.

034350 פרויקט במכטרוניקה 2
- - - 2 2 א 2.0
מקצועות קדם : 034349
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
המשך הפרויקט במכטרוניקה 1.

034353 פרויקט תכן הנדסי מקיף 1
1 - - 3 6 ב 3.0
מקצועות קדם : 034015
מקצועות צמודים: 034016
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
ביצוע פרויקט הנדסי מקיף, החל מהגדרת הצורך והמפרט, דרך תכן קונצפטואלי ומפורט, ועד לבנית אב טפוס 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 מקיף-2
1 - - 3 6 א 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.

034359 פרויקט מערכות מחשב 1
לא ינתן השנה
- - - 6 2 2.0
מקצועות קדם : 035015 או 234218
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הפרויקט מיועד לפיתוח תוכנת מחשב הקשורה להנדסת מכונות. נושא הפרויקט ישתנה משנה לשנה. הפרוייקטים יכללו: תכן, פתוח ובדיקת התוכנה.

034360 פרויקט מערכות מחשב 2
לא ינתן השנה
- - - 6 2 2.0
מקצועות קדם : 035015 או 234218
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הפרויקט מיועד לפיתוח תוכנת מחשב הקשורה להנדסת מכונות. נושא הפרויקט ישתנה משנה לשנה. הפרויקטים יכללו: תכן, פתוח ובדיקת התוכנה.

034361 פרויקט בבקרה 1
- 2 - 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 צמודים: 035062
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
פרויקט הנדסי המבוסס על החומר הנלמד באנליזה של מבנים.

034364 פרויקט במבנים 2
- - - 2 4 ב 2.0
מקצועות קדם : 034363
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
המשך פרויקט במבנים 1.

034365 פרויקט מערכת רכב 1
- - - 2 4 ב 2.0
מקצועות צמודים: 035016
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
פרויקט הנדסי המבוסס על החומר הנלמד מערכת רכב 1.

034366 פרויקט מערכת רכב 2
- - - 2 4 א 2.0
מקצועות קדם : 034365
מקצועות צמודים: 035017
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
המשך הפרויקט מערכת רכב 1.

034367 פרויקט תכן מערכות שנוע 1
- - - 2 4 ב 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 : 035030
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-וודאו ת 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 או רך החיים של מערכת מכנית. ישום במערכות מכניות פשוטות או במערכת תעשייתית.

034371 פרויקט תכן לייצור
לא ינתן השנה
1 - - 2 6 2.5
מקצועות קדם : 034029 ו- 034030
מקצועות צמודים: 034015
מקצועות חופפים: 084634,074044
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 הוראו ת הייצור, ההרכבה והבקורת.

034372 פרויקט תכן אופטומכני
לא ינתן השנה
- - - 2 4 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 באופטומכניקה 1
לא ינתן השנה
- - - 2 2 2.0
מקצועות קדם : 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 ומראו ת תוך שילוב חומרים אופטיים וטכנולוגיות ייצור אופטיות. הפרויקט יכלול הערכה של ביצועי המערכת המתוכננת.

034374 פרויקט באופטומכניקה 2
לא ינתן השנה
- - - 2 2 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 : 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
מקצועות קדם : 035009
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הרכבה ובדיקה של מערכות מדידה אלקטרוניות למדידת גדלים מכניים, שימוש במיקרו-מחשבים לפיקוח על ניסויים והערכת תוצאו ת 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 : 034001 ו- 035003
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
מקצועות קדם : 035124
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 2.5
מקצועות קדם : 035008 ו- 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- 034024
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 ב 2.0
מקצועות קדם : 034005 או 035001
מקצועות צמודים: 035006
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.

034415 מעבדה בעבוד שבבי
- - 4 - 1 ב 2.5
מקצועות קדם : 035174
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
המעבדה מבוססת על מקצוע עבוד שבבי (035174) שניתן בסמסטר א'. כל שני סטודנטים יקבלו נושא מעבדתי ויעבדו את הנושא כדלהלן: 1. סקירה ספרותית קצרה על הנושא. 2. הצעה לביצוע מעבדתי לבדיקת הבעיה ופתרונה, בצוע ניסוי מעבדה. 3. הגשת דו"ח מעבדה מפורט על הנ"ל.

034416 מעבדה בהנדסה גרעינית
- - 4 - 4 ב 2.5
מקצועות קדם : 035151
מקצועות חופפים: 034417
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
גלאים לקרינת גאמא, ביתא, אלפא וניטרונים. מדידת שטף אנרגיה ומנת קרינה. בליעה ופזור של קרינת ביתא וגאמא בחומר. אופיני זרימה ומעבר חום בתעלות קירור בליבה. נסיונות סימולציה במחשב.

034417 מעבדה בקרינות גרעיניות כ'
- - 4 - 4 ב 2.5
מקצועות קדם : 035151 או 127419
מקצועות חופפים: 034416
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
גלאי קרינה, מכשור מדידה, ספקטרוסקופיה של קרינת אלפא ביתא וגמא. ממיין רב-ערוצי, תגובת קרינה בחומר, בליעה ופיזור ביתא וגמא, מיגון גמא, סטטיסטיקה של מניה, מניה בקצב גבוה.

034418 מעבדת מחשב ובקרה
- - 4 - 3 ב 2.5
מקצועות קדם : 034024
מקצועות צמודים: 036024
מקצועות חופפים: 034412
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
1. הכרה וחדר 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, חזרוש 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
- - 4 - - א 2.0
מקצועות קדם : 034022 ו- 034024 ו- 035193
מקצועות צמודים: 036049,036017,035009
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
ממשקים למערכות מכניות. עבוד או תות הנמדדים ממערכות מכניות, סובבות ורוטטות. בקרה בעזרת מיקרו-מעבד של התקנים חשמליים. עיבוד מדידות בעזרת מיקרו-מעבד. המרה ופירוש של מידע בין תת-מערכות.

034503 תורת החוזק ת'
1 - - 4 א+ב 3.5
מקצועות חופפים: 074131,034026,034025
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יסודות אלגברה וקטורית. וקטורי כוח ומומנט. כוחות חיכוך. שיווי משקל. דיאגרמת גוף חופשי. מהלכי כוחות ומומנטים בקורות ובמסבכים. כבלים. עבודה וירטואלית. מאמץ ועיבור. גזירה. חוק הוק. פיתול. מומנטי אינרציה. כפיפה טהורה. מאמצי גזירה בכפיפה. מרכז הגזירה. מאמצים מורכבים. קו הכפף בקורות. מערכת יתר סטטית. מאמצים ועיבורים מישוריים. מעגל מוהר. תאו ריות חוזק. שיטות אנרגיה. קריסה.

034506 תהליכי ייצור ת 1
2 1 2 - 2 א 3.0
מקצועות קדם : 094191 ו- 104913
מקצועות חופפים: 034504,034005
מקצועות מוכלים: 094181,034003
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
עקרונות תורת השיבוב: מהירויות, כוחות והספקים, או רך חיים, כלי שיבוב, זמני עיבוד, ניצול כלי מכונות, טיב שטח ואפיצויות. תהליכים: חריטה ומכונות חריטה, כולל כל מכונות החריטה, פרקי מכונות החריטה, עיבוד בחריטה, כלים. קדיחה ומכונות קדיחה: כולל כל מכונות הקדיחה, פרקי מכונות הקדיחה, עיבוד בקדיחה, כלים, ניסויים בבית מלאכה.

035001 מבוא לרובוטיקה
1 2 - - - א+ב 2.5
מקצועות קדם : 034019
מקצועות צמודים: 035188
מקצועות חופפים: 036022
מקצועות זחים : 236927
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
טרנספורמציות. קינמטיקה ישירה והפוכה. יעקוביאן. דינמיקה. בקרה. תכנון מסלול. תכן מכני. חיישנים. ראיה מלאכותית. תנועה במגע. תכנות. ישומים.

035002 סדנא לשרטוט ממוחשב
לא ינתן השנה
- 1 - 3 - - 1.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
במסגרת קורס זה ילמדו הסטודנטים הפעלת מערכת לשרטוט ממוחשב ויבצעו פרויקט שרטוט הנדסי בעזרת המערכת.

035003 מבוא לגרפיקה אינטרקטיבית ותיב"ם
2 2 - - 4 א+ב 3.0
מקצועות קדם : 034001 או 234101 או 234102
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. אלוגריתמים של קיצוץ (COHEN SEETHERLAND, פרמטרי, נקודה אמצעית). והרחבת העקרון של קבלה ודחיה טריוויאליים. ייצור וצבע (BLINN, PHONG, GOURARD). מבוא למודלי דימוי גיאומטריים (SF, OCTREES AND GUADREES, CSG, REP - B, WIRE FRAME). מעבדה: כתיבת תוכניות גרפיות אינטראקטיביות, שמוש בספרות GL/SGI. SOLID MODELING) הדרושים במערכות תיב"ם. הקורס ישמש קורס יסוד לארבעה הקורסים הבאים: 1. GEOMETRIC MODELING. 2. נושאים מתקדמים ב-CAD/CAM. 4. ניתוח תמונות.

035006 בקרת מחשב למערכות ייצור
2 1 - - 3 ב 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 ליניאריים 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 בינריים והשוואתם. תכן מערכות עקיבה בעלות או תות כניסה ע"י משוב. שיטת HUFFMAN. תכן מערכות עקיבה בעלות או תות 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.

035009 חישנים ומערכות מכשור
2 1 - - 4 א+ב 2.5
מקצועות קדם : 034022 או 044103
מקצועות מכילים: 035033
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
(SENSORS AND INSTRUMENTATION) 1. מערכות מכשור ומפרטיהן. 2.עקרונות של חיישנים : אלקטרומגנטיים, פיאצואלקטריים, פאסיביים ועוד. 3. מערכות מכשור ספציפיות: מדידת תנודות, כוחות ומומנטים, טמפרטורות, ומגים ועוד. 4. מכשור וחיישנים במערכות ייצור ורובוטים. 5. שילוב מכשור במערכות ממוחשבות: דגימה ודיסקרטיזציה, אכסון ועיבוד נתונים ותוצאו ת מדידה. הקורס כולל הדגמות ועבודות מעבדה.

035010 קינמטיקה של מכניזמים
2 1 - - 3 א 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 ותאו צות במכניזמים. מכניזמים מרחביים. סינתזה קינמטית בעזרת מחשב. קינמיטיקה של גלגלי שיניים. ממסרות גלגלי שיניים. קינמטיקה ודינמיקה של פיקות.

035011 תכן מכני אופטימלי
2 1 - - 3 ב 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 ודיסון. 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 א 2.5
מקצועות קדם : 034002
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
2 1 - - 4 ב 2.5
מקצועות קדם : 034002 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.

035015 שמושים במבני נתונים
2 1 - - 4 א 2.5
מקצועות קדם : 034001 או 234101 או 234102
מקצועות מכילים: 234218
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקדמה. מחרוזות. מערכים. רשומות. רקורסיביות. מחסניות. תורים. עצים. גרפים. מיון. חיפוש.

035016 מערכת רכב 1
2 1 - - - ב 2.5
מקצועות קדם : 034010 ו- 034012
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא. התכונות הדינמיות של הצמיג והכוחות הנוצרים על ידן. קינמטיקת מתלי רכב. אוירודינמיקת כלי רכב. מערכת ההנעה: מנוע ותמסורת, התאמת מערכת ההנעה, ביצועים ותצרוכת דלק. מערכת חיכוך ובלימה. התאמת מכלולים ונקודת עבודה.

035017 מערכת רכב 2
2 1 - - - א 2.5
מקצועות קדם : 035016
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא וחזרה. המודלים הדינמיים השונים של כלי רכב. אנליזת תכונות הדרך ותגובת הרכב לתנאי הדרך. ניסויי דרך של כלי רכב. חישוב הכוחות ותנועת הרכב בבלימה, בהאצה ובפניה. השפעת האוירודינמיקה על דינמיקת הרכב. יציבות כוונית ויציבות רוחבית.

035018 מבוא לאמינות של מערכות מכניות
2 1 - - - ב 2.5
מקצועות קדם : 034019 ו- 034021
מקצועות 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 פיזון לנזק מצטבר בהלמים. אי-ודאו ת של אינטרוולים ואמינות. בדיקת אמינות של מבנים.

035020 טכנו.של מערכות ראיה ממוחשבות
2 1 - - - ב 2.5
מקצועות קדם : 034019
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
עקרונות הראיה. חיישנים וחמרה. מערכות וידיאו. דגימת תמונות מערכות בחינה אוטומטיות. בחירת רכיבים ותאו רה, דגימת גופים נעים, עבוד תמונות ספרתי-סנון. גלוי קצוות, זהוי גופים, גלוי פגמים וצורות.

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, תאו ר, 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 ב 3.0
מקצועות קדם : 034002 ו- 034014 ו- 034015 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 - - - ב 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 - 1 - 1 ב 2.5
מקצועות קדם : 034015
מקצועות 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.

035025 מכניקת מגע
לא ינתן השנה
2 1 - - - 2.5
מקצועות קדם : 034027 או 084513
קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.
כח נקודתי על גוף אלסטי חצי-אינסופי. הטרחת שטח ניצבת ומשיקת על גוף אלסטי חצי-אינסופי. פתרון HERTZ למגע בין גופים אלסטיים. העמסה משיקית והחלקה של מגע. מגע בין גופים אלסטו-פלסטיים. מגע בין משטחים מחוספסים.

035026 מבוא יצירתי להנדסת מכונות
2 1 - 3 - ב 2.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
חצנה כללית של התחומים חשונים 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.

035027 שיטות ניסוי
לא ינתן השנה
2 - 4 - 3 3.5
מקצועות קדם : 034010 ו- 034014 ו- 034020 ו- 034029 ו- 094431
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
אפיון תפקידם של מכשירי מדידה ומתקני בקרה ושימושיהם למדידות בזרימה, תרמודינמיקה, מעבר חום, מדידת הזזות, עיבורים, תנועה, תנודות, כוח ומאמץ. כיול, דיוק ותחום דינמי. אי וודאו ת במדידה ורגישות.

035029 אלסטיות ישומית
לא ינתן השנה
2 1 - - 4 2.5
מקצועות קדם : 034029
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תנע קוי, אנרגית עיבורים אלסטיים. תנאי התחלה ותנאי גבול. סופרפוזיציה. משוואות התאמה. ניסוח בעיות מישוריות. בעיות דוגמה נבחרות: גלים אלסטים בתווך אינסופי, תנודות חופשיות במוטות, ריכוז מאמצים, סדקים ומגע.

035030 אמינות מכנית * ניתוח ותכן
2 1 - - 2 א 2.5
מקצועות קדם : 034019 ו- 034026 ו- 035021
מקצועות 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
2 1 - - 2 ב 2.5
מקצועות קדם : 034019 ו- 034021 ו- 034026
מקצועות מוכלים: 035018
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מודלים הסתברותיים לכשל. שיטות סטטיסטיות להערכת או רך 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 : 034010 ו- 034019 ו- 034020 ו- 034022
מקצועות חופפים: 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
לא ינתן השנה
2 2 - - - 3.0
מקצועות קדם : 034031
מקצועות צמודים: 035027
מקצועות 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, תאו צה, לחץ וכו'. מיקרו חיישנים. ממשקים לחיישנים אנלוגיים וספרתיים. דגימה ואיסוף נתונים, עבוד נתונים וסנון. הקטנת הפרעות ורעשים. מדידות מרחביות.

035035 תורת הזרימה 2
לא ינתן השנה
2 1 - - 3 2.5
מקצועות קדם : 034013
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
משוואות נויה-סטוקס. זרימות זוחלות עם מספרי רינולדס נמוכים. משוואות סטוקס. כח סטוקס. תרחיפים ותחליבים. שיטת משוואות אינטגרליות לזרימות זוחלות. זרימות עם מספרי רינולדס גבוהים רחוק מגבולות. זרימות פוטנציאליות. שיטת סינגולריות. מיפוי קונפורמי, זרימות עם הנתקות. מסות מצורפות. שיטת משוואות אינטגרליות לזרימות פוטנציאליות. זרימות עם מספרי רינולדס גבוהים על ידי גבולות מוצקים. משוואות שכבת גבול. זרימות פולקנר-סקן. סילונים. שיטות נומריות זרימות טורבולנטיות. מודלים אמפיריים למחצה. סילונים טורבולנטיים. מבוא למודל K-אפסילון. שיטת אלמנטים של ערבולים.

035036 תכן מערכות בקרה
2 1 - - - א 2.5
מקצועות קדם : 035188
מקצועות צמודים: 036052
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.

035037 תכן מכני משולב-1
2 1 - - 5 א 2.5
מקצועות קדם : 034010 ו- 034016
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מהלך פיתוח מוצר, עקרונות התכן, חכוך יבש, מרווח חפשי. חישובים טמריים של תנועה, הסביבה, מנגנוני כשל, שילוב מקצועות: דינמיקה, חוזק, קינמטיקה ומעבר חום, מפרקים מכניים בזויות גדולות. הדגש בקורס על הצד הפיזיקלי של התכן. ישולבו מגוון של מקצועות מכניים הרלוונטיים לתכן מכלולים מכניים ותודגש הסינתזה בינהם.

035038 תכן מכני משולב-2
2 1 - - 5 ב 2.5
מקצועות קדם : 035037
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קורות כחלק מכונה, השימוש ב"הפוכו של קפיץ", יציבות, אמינות, מעבר חום, השיקולים בפיתוח מוצר, תרגילי תכן מורחבים המשלבים מקצועות מכטרוניים: מד קצב זוויתי, מכונת איזון, יצוב פלטפורמה, שסתום פניאומטי. הדגש בקורס על הצד בפיזיקלי של התכן. ישולבו מגוון של מקצועות מכניים, חשמליים, מכטרוניים ותודגש הסינתזה בינהם.

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. נטחת רדיוס מטצנטרי. מטצנטרים. שיטות לאינטגרציה טמרית בהנדסת אניות. עקומות הידרוסטטיות. דיאגרמות ליציבות סטטית ודינמית. השפעת נוזלים ומטענים חופשיים. קריטריונים ליציבות: קריטריון חיל-הים האמריקאי. תופעות התחדדה הפרמטרית (תופעת MATHIEU). קריטריון חיל-הים הגרמני. קריטריון משרד התחבורה. הצפה ומצב ניזוק. כפיפה או רכיות.

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
2 1 - - 3 א 2.5
מקצועות צמודים: 034027
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 : 034027
מקצועות צמודים: 035060
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יסודות מבנה גוף האניה. חישובי חוזק או רכי. סוגי אניות וכללי סיווג לבניית אניות.

035064 אדריכלות ימית 2
2 1 - - 3 ב 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
2 1 - - - א 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.

035066 מבוא להנדסה ימית
2 1 - - - א 2.5
מקצועות קדם : 034013
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
דינמיקה של תנועות האניה: כוחות הפועלים על גוף האניה תוך כדי תנועתה במים שקטים ובגלים. משוואות תנועות האניה. כוחות הפועלים על חמדחף כתוצאה מתנועות האניה. נתיבים אופטימליים להפלגה בגלים.

035067 תכן ונסויים של מבנים
2 - 2 - - ב 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 א+ב 3.5
מקצועות קדם : 034012
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 חופפים: 306008
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הסעה ומפלי עומד בזרימה חד-חדו-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 מתוכנגים ובלתי מתוכנגים. אבוד זורם משבר גדול. אבוד זורם משבר קטן. זרימה ומעבר חום בליבה פגומה. הרטבה מחדש של ליבה.

035093 תחנות כח גרעיניות
לא ינתן השנה
2 1 - - - 2.5
מקצועות קדם : 035150
מקצועות צמודים: 036009
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
המרכיבים הראשיים של תחנות כח גרעיניות: הכור, מחולל הקיטור והטורבינה. מחזורים תרמודינמיים של תחנות כח גרעיניות מסוגים שונים. פרמטרים של תיפעול תחנות גרעיניות במצב מתמיד. דינמיקה של תחנות במצבי מעבר ובתקריות אפשריות. בטיחות כורים. תקלות.

035122 תורת החוזק מתקדמת
2 1 - - 3 ב 2.5
מקצועות קדם : 034027
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
כפיפה וקריסה של לוחות. התנהגות לוחות לאחר הקריסה. לוחות מחוזקים. תאו רית ממברנה של קליפות. קורות על מסד אלסטי. מאמצים תרמיים.

035123 מבוא למערכות ייצור 1
2 1 - - - א 2.5
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+ב 2.5
מקצועות קדם : 034026
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: הוצאו ת בנייה, חישוב ההוצאו ת 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. תאו רה. טיפול בזיהום אויר וריחות. פיסיולוגיה של נוחות תרמית. שיקולים כלכליים. מערכות בקרה וויסות. שימושי אנרגית השמש.

035144 תכן מערכות מיזוג אויר וקירור 2
2 1 - - 3 א 2.5
מקצועות קדם : 034013
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
תרמודינמיקה של מערכות קירור. חמרי קירור. שמנים וחמרים ליבוש וספיגת לחות. מערכות ספיגה. תרמו-אלקטריות. קירור עמוק. קידור באמצעות סילונות. רכיבי מערכות קירור: מדחסים, מעבים, שסתומים, מגדלי קרור, צנרת ואביזרית. 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.

035148 תכן מכונות ייצור 1
2 1 - - 3 א 2.5
מקצועות קדם : 034015
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ביצועי מכונות - תכנון לפי אלמנטים סופיים, דמיות, חמרים עבוד, סיכה, מערכות הנע מכניות, הידראוליות. תהליכי עבוד סופיים: השחזה, ליטוש, עבודים סופיים אחרים: שפוד, קדוד, כדרור, עבודים פלסטיים, ערגול, דחיקה, שחול, מבני מכונות, עבודים לא קונבנציונלים, C.M, E.C.M., E.D.M., U.S.M. LASER, E.B.M., C.V.D., P.V.D. חתוך סילוני, יציקות שעווה, אלמנטים במכונות.

035149 תכן מכונות ייצור 2
2 1 - - 3 ב 2.5
מקצועות קדם : 035148
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
כושים וגלים - חשוב - שקיעות, תנודות, מיסבים, מסוב כושים וגלים, חמרים, עבוד. מערכות הנע מדורגות ורצופות, מדידות במכונות, הזנה, בדיקות, טעינה ופריקה, מכונות אוטומטיות ממוחשבות, אלמנטים במכונות, יזמות ובקורת תהליכי עבוד: ציפויים בחום, ציפויים חשמליים, יציקות שעווה, חתוך סילוני.

035150 כורים גרעיניים
2 1 - - 3 ב 2.5
מקצועות 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
2 1 - - 3 א 2.5
מקצועות 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
לא ינתן השנה
2 2 - - 4 3.0
מקצועות 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 חכור וכיבויו. הרעלת קסנון.

035153 פיסיקה של כורים גרעיניים
1 1 3 - 2 ב 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 הרצאו ת וסימולציה על מחשב.

035171 מכניקת המוצקים 3
לא ינתן השנה
2 1 - - 3 2.5
מקצועות קדם : 034027
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 החנדסיים, 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
2 1 - - 4 א 2.5
מקצועות קדם : 034005 ו- 035124
מקצועות חופפים: 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").

035176 תכנון תהליכי עבוד בעזרת מחשב
2 1 - - 3 א 2.5
מקצועות קדם : 034005
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מטרת הקורס היא להקנות לסטודנט את העקרונות והיסודות של תכנון תהליכי ייצור. להקנות לו הבנת הנושא וחשיבה עצמאית בנוסף ללימוד משוואות ואלוגריטמים לקביעת תהליכי יצור. להציג את הקשיים והבעיות שבקביעת תהליכים, והאפשרויות שבפיתוח תכניות מחשב לעבודה זו. הצגת שיטות וגישות שונות לבעיה זו. מבוא. מקום וחשיבות תהליכי עיבוד במערך היצור הכולל. השפעת בחירת תהליך על יעילות ותפעול המפעל התעשיתי. קשרי הגומלין בין תיכון מוצרים ותיכון תהליכים. תיכון ליצור, תיכון משולב (CE, DFM, DFA). בחירת תהליכי ייצור ראשיים ומשניים. הקשר בין צורת החלק וכמויות היצור הדרושות.תהליכי עבוד שבבי. בחירת תהליכים בהתאם לצורת החלק, מידותיו והדיוק הנדרש. הגדרת חלק במערכת CAD. הצטברות טולרנצים, הגדרות דיוק. סדר קבלת ההחלטות והשפעתם על יעילות היצור.החלטות על דפינה וקביעת תנאי שיבוב התפתחות נושא CAPP - תיכון תהליכי יצור בעזרת מחשב והמטרות.גישות שונות לנושא. בעיות מחשוב בפיתוח מערכות CAPP. בקרת תהליכים סטטיסטית.

035177 תכן ואנליזה של חומרים מרוכבים
2 1 - - 3 א 2.5
מקצועות קדם : 034027
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
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 האו ר של חלקיקים בודדים. לייזרים (עקרון פעולה ופרמטרים של האלומה). קולטי או ר פוטואלקטריים. לייזר דופלר אנומומטר. מדידת גדל החלקיקים בזרימה דו-פאזית. חקירת תופעת הטורבולנציה. מדידת או רכים ותזוזות גופים. מדידת טמפרטורות וריכוזים בעזרת פיזור ראמאן.

035188 תורת הבקרה
3 1 - - 4 א+ב 3.5
מקצועות קדם : 034020
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 סקדה, 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 מערכת ל"ל, הפונקציה מתארת, קריטריון פופוב, קריטריון המעגל, שיטות ליאפונוב.

035189 שימוש המחשב בתורת הזרימה
2 1 - - 4 א 2.5
מקצועות קדם : 034002 ו- 034013
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 התוצאו ת המתקבלות. ניתוח התוצאו ת הפיסיקליות והצגתם הגרפית.

035190 שיטות וריאציוניות בהנדסת מכונות
2 1 - - 4 ב 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). ניוחים וריאציוניים. שיטת האלמנטים הסופיים. שיטות ספקטרליות. שיטת האלמנטים הספקטרליים. יישום לפתרון מקורב של בעיות במכניקת הזורמים והמוצקים.

035192 תכן מערכות שנוע ממוחשבות
2 1 - - 4 ב 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.

035193 תכן מוצרים המבוססים על מיקרו-מעבד
2 1 - - 3 א+ב 2.5
מקצועות קדם : 034015
מקצועות צמודים: 044112
מקצועות חופפים: 035032
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא ודוגמאות. ארכיטקטורה של מיקרו-מחשבים לשימושי זמן אמיתי, שפת אסמבלר למיקרו-בקר (לשימוש במהלך הקורס). הדמיה של מערכות זמן אמיתי. חיבור רכיבים במערכות זמן אמיתי. סקירה מחזורית לעומת פסיקות לקלט ופלט. חיישנים ומפעילים. תכן מערכות משולבות. דוגמאות של מערכות קיימות (ישולבו במהלך הקורס). תרגילי מעבדה הכוללים מיקרו-בקר ותכנות בשפת אסמבלר.

035194 תכן אופטומכני
2 1 - - 3 א 2.5
מקצועות קדם : 034027 ו- 114052
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
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תכנון ובנית מערכות ליזרים רציפים ופולסיים, בהדגשת ליזרי מצב מוצק. בחירת חומרי ליזר, מראו ת, מהודים, מערכות קרור ומערכות סריקה ומודלציה של האו ר. דגש מיוחד ינתן לתכנון אופטומכני, תכנון טרמו-אופטי ונושאי בטיחות העבודה בליזרים מסוג זה המסווגים כמסוכנים לעור ולעיניים.

035197 מבוא לתכן מכני של מערכות אלקטרוני.
2 1 - - - א 2.5
מקצועות קדם : 034015 או 034017
מקצועות חופפים: 035196
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא. גורמים שונים המשפיעים על תכן זורד אלקטרוני, זורד ברמה הראשונה, מארז השבב וסוגיו השונים, הרכבת השבב בתוך המארז, מעגלים היברידים, זורד דיודות, קבלים ונגדים ברמה ראשונה. רמת זורד שניה: מעגלים מודפסים על סוגיהם, חומרים, הרכבת רכיבים על גבי מעגלים מודפסים, שיטות להתווית קווי העברה. רמת זורד שלישית: מחברים, צמות ופנלים, אספקת כח, מכלולי כרטיסים, ארונות ומסדים, מאוורים ופלטות קירור. ייצור של מעגלים מודפסים, ליטוגרפיה, תהליך הלחמה, ציפויים, מעגלים קרמיים.

036001 שיטות אנליטיות בהנדסת מכונות 1
2 1 - - - א 2.5
מקצועות קדם : 104213
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
משתנים קומפלקסיים: יצוג אלגברי וגיאומטרי, מושגים בסיסיים, פונקציות שונות, רציפות נגזרת. תנאי קושי-רימן. אנליטיות פונקציות שונות: פולינום, מנה, פונקציה מורכבת, פונקציה מעריכית טריגונומטרית והיפרבולית, לוגריתם. העתקה, העתקות קונפורמיות. אינטגרציה, טורי טילור, טורי לורן, המשכיות אנליטית נקודות סינגולריות. 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
2 1 - - - ב 2.5
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
2 1 - - - א 2.5
מקצועות קדם : 104213
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, ליניאריזציה.

036004 מכניקת השבירה
3 - - - - א 3.0
מקצועות קדם : 034026
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
2 1 - - 4 א 2.5
מקצועות קדם : 034010
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
עקרונות יסודיים, עבודה וירטואלית, עקרון ד'אלמבר, משוואות לגרנז'. חוקי שימור, שיטת ראוט, עקרון המילטון, מערכות בלתי משמרות ובלתי הולונומיות, תנועה במערכות מואצות, דינמיקה של גוף קשיח, משוואות לגרנז' עבור קוואזי-קואורדינטות ויישומים.

036006 גלי מאמצים במוצקים
לא ינתן השנה
2 1 - - 4 2.5
מקצועות קדם : 036043 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
לא ינתן השנה
2 1 - - 4 2.5
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 וריילי-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
2 1 - - 4 א 2.5
מקצועות קדם : 034013
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חזרה על משוואות היסוד: רציפות, מומנטום ואנרגיה. תנאי שפה. הפרעות.משפט קרוקו. מהירות קולית. זרימה חד-ממדית קבועה בזמן. זרימה בנחירים. עקומי פאנו וריילי. גלי הלם: גלי הלם ניצבים ומשופעים. תנאי שפה. החזרה. דחיסה והתפשטות על ידי סיבוב. תאו רית 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
2 1 - - 4 2.5
מקצועות קדם : 034013
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 צידי. מיסוב גז, מיסוב הידרוסטטי, אטמים דינמיים, פתרונות נומריים למשוואת רינולדס חדו-ממדית עבור מיסוב ואטימה, קונפיגורציות מיסוב מיוחדות.

036012 מערכות בקרה לינאריות
2 1 - - 6 ב 2.5
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. מחדים חבויים, מינימליות. מימוש. חלק ב': תורת המשוב MIMO: יציבות החוג הסגור. משפט נייקויסט המוכלל. רגישות: הצגת אי ודאויות. מטריצות רגישות. ערכים סינגולריים SSV,SV. הקשרים בין ביצועים ורגישות.שיטות תכנון: אלכסון דומיננטי, משערך/בקר, בקרת מודל פנימי IMC.

036013 אופטימיזציה של תהליכים
2 1 - - 4 א 2.5
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 - לגרנ' 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
2 1 - - 3 ב 2.5
מקצועות קדם : 034027 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 : 034001 או 034002
מקצועות צמודים: 035190
מקצועות חופפים: 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 ותוצאו ת. הערכות שגיאה. שיטות אלמנטים גבוליים, רצועות סופיות ואלמנטים ספקטרליים.

036016 שיטות אלמנטים סופיים בהנדסה 2
3 - - - - ב 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.

036017 עבוד או תות לדיאגנוסטיקה ותנודות
3 - - - - א 3.0
מקצועות קדם : 034019
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סוגי או תות. אנליזה בשדה הזמן. שיטות פוריה, סינון. אנליזה ספקטרלית. זהוי מערכות ליניאריות. עבוד או תות מבוססי מודל. דיאגנוסטיקה של מערכות. אנליזה ספקטרלית של תנודות. זהוי מקורות, מדידות וסינונים. זהוי פרמטרים מכניים.

036019 מערכות אופטיות 2
2 1 - - 3 ב קמ 2.5
מקצועות קדם : 035187
מקצועות חופפים: 038507
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מקורות או ר, 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 1½ - - - א+ב 2.5
מקצועות קדם : 035003
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
משוואת 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. (ייצוג: BEZIER, FERGUSON, SPLINES וטלאי COON). חתכים קוניים כמשוואות פרמטריות ראציונליות.

036024 מערכות מחשב בבקרה
2 1 - - - ב 2.5
מקצועות קדם : 034024 או 035188
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
המבנה הבסיסי ודרך הפעולה של מחשבים המשמשים בבקרה, שפת אסמבלי ל- 6502 MICRO-PROCESSOR, מבנה כללי של מערכות מחשב בבקרה, רכיבתן ההקפיים הקונבנציונאליים והמיוחדים. תקשורת טורית ומקבילה והמרה אנאלוגית/דיגיטלית ודיגיטלית/אנאלוגית. יסודות המבנה של מערכות הפעלה לבקרה ולשימושי זמן-אמת אחרים. מימוש מדיניות בקרה מתקדמת ע"י מחשבים והכרות עם חבילת תוכנה מסחרית מודרנית לבקרת תהליכים (לימוד ותרגול).

036026 קינמטיקה דינמיקה ובקרה של רובוטים
2 1 - - - א 2.5
מקצועות קדם : 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'
2 - - 1 - ב 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.

036030 זיהוי מערכות מכניות
לא ינתן השנה
2 1 - - 3 2.5
מקצועות קדם : 034019
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
שיטות מרחב המצב לקביעת מודל מתמטי למערכת מכנית דינמית. שערוך פרמטרים פיזיקליים כגון: מסה, קשיחות, ממדים גאומטריים, כחות חיצוניים וכן אבחון פגמים כגון סדקים. תורות החלטה ושיטות סינון לזוהי פרמטרים ולאבחון תקלות. זיהוי אדפטיבי בזמן ובמרחב ההשערות. יציבות הזיהוי וחסינות בפני רעש.

036031 חיכוך, שימון ובלאי של חומרים
לא ינתן השנה
2 1 - - - 2.5
מקצועות קדם : 034021 או 034027
מקצועות זהים : 038752
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקדמה. תכונות ואיפיונים של חומרים. טופוגרפיות פני השטח ומגע בין משטחים. חיכוך - מדידה, תיאוריה וחוקים. סוגי בלאי, מדידתו ובחידתו ועיבוד חומרים להתנגדות לבלאי. שימון. דוגמאות מעשיות.

036032 מכניקת זורמים אנליטית
3 - - - - א 3.0
מקצועות קדם : 034013
מקצועות זהים : 038503
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
משואות היסוד במכניקת הזורמים: שמור מסה, משואות נויה-סטוקס, משואת האנרגיה. דוגמאות לפתרונות מדויקים. זרימה פוטנציאלית, שיטות פתרון שונות, זרימות על פני גופים שטוחים.

036033 זרימה דו-פזית
2 1 - - - ב 2.5
מקצועות קדם : 034013
מקצועות זהים : 038722
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
זרימה דו-פזית במספר ריינולדס נמוך, בעית טפת או בועות הנעות בתווך אין סופי או בצנור, זרימה דו-פזית במספר ריינולדס גבוה, בעית תרחיפים ותחליבים, רתיחה ומשבר רתיחה.

036034 מודל דימוי של מערכות דינמיות
2 1 - - 3 ב 2.5
מקצועות קדם : 034020
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא, מושגי יסוד: משתנים, צמתים וקשרים. הדמיה של אלמנטים ומקורות במערכות מכניות. הדמיה של אלמנטים במערכת הידראוליות. הדמיה של אלמנטים במערכות משולבות אלקטרומכניות. שלוב של מערכות לינאריות, ו- BOND GRAPHS. תכנון מערכות בקרה בעזרת BOND GRAPHS מערכות לא לינאריות.

036035 מבוא להנדסת שריפה
2 1 - - - א 2.5
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.

036037 דינמיקה אנליטית ממוחשבת
2 1 - - 1 ב 2.5
מקצועות קדם : 034010
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
גזירת וקטורים, קואורדינטות מוכללות ומהירויות מוכללות. קינמטיקה, מהירויות חלקיות ומהירויות זוויתיות חלקיות. תכונות אנרציאליות, כוחות מוכללים. פונקציות אנרגיה. כתיבת משוואות תנועה למערכות הולונומיות ולא הולונומיות. פתרון משוואות תנועה. הפעלת "אוטולב" לפתרון נומרי של משוואות תנועה. אנטגרלים של משוואות תנועה.

036038 תהליכי מעבר בפן ביני
לא ינתן השנה
2 1 - - 2 2.5
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
2 1 - - - 2.5
מקצועות קדם : 035188
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
אפיון מערכות מיכניות לתכנון בקרה: תאו ר 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
2 1 - - - א+ב 2.5
מקצועות קדם : 034015 או 034016 או 035192
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חשיפה לתהליך תכן הנדסי מקיף, החל מהגדרת הצורך ובחינתו, ועד לאספקה ושרות.
נושאים שיטופלו: פתוח יצירתיות ותכן מקורי (סדנה). בחירה בין פתרונות לפי סאטי. תכנון בעזרת פרט. מנגנוני כשל ואמינות. אופטימיזציה. הנדסת ערך (סדנה). ייצוריות ותמיכה במוצר. אינטגרציה לפרויקט רב מקצועי- משולב. טפול בפטנט.

036042 דינמיקה של מכונות משתובבות
2 1 - 1 2 ב 2.5
מקצועות קדם : 034011 ו- 034019 ו- 104005
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
פתוח ותאו ר 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.

036043 פרקים בתורת האלסטיות
3 - - - 3 ב 3.0
מקצועות קדם : 104213
מקצועות חופפים: 084511
מקצועות מוכלים: 034009
מקצועות זהים : 084513
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
מבוא לטנזורים. הטרחות וטנזור המאמץ. משוואות שווי משקל. טנזור העיבור. משוואות ההתאמה. חוקים קונסטיטוטיביים. הניסוח הכללי של הבעיה האלסטית. הגישה הכללית לפתרון הבעיה המישורית. בעיות דו-מימדיות בקואורדינטות קרטזיות ופולריות. אנרגית העיבורים. פתול. הבעיה התרמואלסטית. מבוא לתורת הלווחים. בעיות מגע.

036044 תכן תנועת רובוטים וניווט ע"י חיישנים
2 1 - - 3 ב קמ 2.5
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 חופפים: 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.

036046 מחליפי חום תעשיתיים
לא ינתן השנה
2 1 - - 3 2.5
מקצועות קדם : 034014
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הקדמה. תאו ר של מחליפי חום תעשיתיים. זרימה ומעבר חום (חזרה). זרימה דו-פזית במחליפי חום. רתיחה. פתרונות נומריים ושמוש בטבלאות וגרפים לחישוב מחליפי חום פשוטים. עקרונות קורוזיה ובחירת חומרים. תנדות צנורות בזרימה. תכנון מכני של מחליפי חום. מחליפי חום מסוג: צנור כפול, צנורות ומעטפת, מאיידים, לוחות, מחליפי חום קומפקטיים. תנורים ומחוללי קיטור.

036047 שערוך ובקרה של תהליכים אקראיים
לא ינתן השנה
2 1 - - 3 2.5
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 ליניארי
2 1 - - 5 א 2.5
מקצועות קדם : 034019
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
אנליזה של רטט לא ליניארי 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 א 2.5
מקצועות קדם : 035188 או 036017
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבנה רשתות עצביות, רשתות שכבתיות ולולאיות. שיטות לימוד כשערוך פרמטרים. הקשר לשיטות אדפטיביות בבקרה, לעיבוד אות 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-ליניאריות

לא ינתן השנה

3 - - - - 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 ודאו ת ו- VSS. יציבות מערכות בילינאריות. בקרה אדפטיבית.

036051 יסודות של בעירה בזרימות דו-פזיות

2 1 - - 3 א 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 א 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.

(04) הנדסת חשמל

044100 מעבדה בהנדסת חשמל

- - 2 - - א+ב 1.0

מקצועות קדם : 044103 או 044109

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

ניסויי מעבדה: מכשור אלקטרוני (אוסצילוסקופ, RMS, מונה, מחולל או תות), מכשירי מדידה (אמפרמטר, וולטמטר) מדידת הספק ושיפור גורם ההספק, משפטי רשת, מערכות ספרתיות, טרנזיסטור, שנאי ומעגלי יישור, מגבר פעולה. כל סטודנט מבצע 6 ניסויים, אחת לשבועיים, ניסוי בן 4 שעות.

044101 מבוא למערכות תכנה

2 1 - - 5 א+ב 3.0

מקצועות קדם : 234111 או 234112

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.

044103 הנדסת חשמל 1

2 1 - - 5 א+ב 2.5

מקצועות קדם : 114052

מקצועות 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 הנדסת חשמל מ

3 1 - - 6 א+ב 4.0

מקצועות קדם : 104131 ו- 114072 או 094323 ו- 114052

מקצועות מוכלים: 044109,044108

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מעגלים מקובצים וחוקי קירכהוף. מושגים טופולוגיים ברשתות חשמליות ופתרון רשתות ז"י בשיטת הצמתים, העיניים והחוגים בנסוח מטריצי. רשתות עם מקורות מבוקרים ופתרונן. משפטי רשת (סופרפוזיציה, הצבה, תבנין - נורטון, טלגן, הדדיות).
רשתות דינמיות לינאריות: תופעות מעבר ברשתות מסדר ראשון ושני. תגובה בכניסה אפס (ZIR) , במצב אפס (ZSR) ובמצב מתמיד. תגובה למדרגה ותגובה להלם. רשתות ז"ח. פאזורים ותכונותיהם. אמפדנסים ואדמיטנסים. פתרון רשתות ז"ח במצב מתמיד סינוסיאדלי. פונקציות רשת, תגובת תדר ומעגלי תהודה. הספק ברשתות ז"ח. מעגלים צמודים. שנאים. זוגיים, פרמטרי זוגיים ומעגלי תמורה.

044108 מבוא להנדסת חשמל 1ת'

2 1 1 - - א+ב 3.0

מקצועות קדם : 114052

מקצועות חופפים: 044109

מקצועות מכילים: 044105

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

1. עקרונות של מעגלים חשמליים: חוקי קירכהוף, פתרון לפי זרמי חוגים ולפי מתחי צמתים, מעגלים שקולים לפי תבנין ונורטון. 2. תגובה מאולצת של מעגל חשמלי בערור סינוסואידלי: ערך יעיל, פאזורים, פתרון לפי זרמי חוגים ולפי מתחי צמתים, הספקים. 3. רכיבי מוליכים למחצה ומעגלים אנלוגיים: דיודה, טרנזיסטור FET, מעגל משולב ושמושיהם במעגלים אנלוגיים: מעגל יישור, מגבר לאות קטן, מגבר הספק ומגבר פעולה. 4. מעגלים ספרתיים: שערים, זכרון, מעגלים משולבים ספרתיים- עקרונות ותכונות. 5. מערכות תלת פזיות: מקורות, קוים ועומסים, התרמת כוכב-משולש. חשוב מערכת סימטריה, הספקים. תיאור עקרוני של מערכת אספקת החשמל בארץ. נסויי מעבדה: (3 נסויים-כל נסוי במסגרת פגישה אחת של 4 שעות. בנוסף למבחן בנושאי בטיחות במערכות חשמל). 1. הכרת מכשור בסיסי. 2. רכיבי מוליכים למחצה ומעגלים אנלוגיים. 3. מערכות ספרתיות.

044109 מבוא להנדסת חשמל

3 1 - - - א+ב 3.5

מקצועות קדם : 114052

מקצועות חופפים: 044108,034031

מקצועות 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.

044112 הנדסת חשמל 2

2 1 - - - א+ב 2.5

מקצועות קדם : 044103 או 034022

מקצועות מכילים: 044149,044146,044143

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

1. מערכת תלת פזית: מקורות, קוים ועומסים, התמרת כוכב-משולש. חשוב מערכת סימטרית, הספקים. תאו ר עקרוני של מערכת אספקת החשמל בארץ. תיאור מתקן חשמל. 2. מעגלים מגנטיים ושנאים:
מעגל מגנטי עם ערור ז"י, מעגל מגנטי עם ערור ז"ח, שנאי חד פאזי ומעגל התמורה שלו. 3. מכונות לזרם חלופין:
יצירת שדה מסתובב. מנוע השראה תלת פאזי, מעגל תמורה, אפין מכני, התנעה. ויסות מהירות, עקרונות בבחירת מנוע. 4. מכונה לזרם ישר:
עקרון פעולת מנוע לז"י, מעגל תמורה, אפין מכני, התנעה, ויסות מהירות.

044127 יסודות התקני מוליכים למחצה

3 1 - - 2 א+ב 3.5

מקצועות קדם : 044105 ו- 104216 ו- 114073

מקצועות חופפים: 044126

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 - או ת קטן. טרנזיסטור JEFT וסכמת תמורה לאות קטן.

044128 פיסיקה של התקני מוליכים למחצה
לא ינתן השנה
2 1 - - 2 2.5
מקצועות קדם : 044105 ו- 104216 ו- 114073
מקצועות צמודים: 044127
מקצועות חופפים: 046224,044129
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מוליכים למחצה (מל"מ) בשווי משקל: מבנה גביש מחזורי, כיוונים גבישיים חשובים, אינדקסי מילר. פונקצית בלוך ומודל קרוניג-פני להווצרות פסי אנרגיה. תנע גבישי, מסה אפקטיבית ומושג החור. דיאגרמות דיפרסיה למל"מ בעל פס ישיר ובלתי ישיר, דוגמאות. צפיפות מצבים בפסי האנרגיה. הסתברות איכלוס רמות האנרגיה, רמת פרמי. מל"מ סוג N ו- P, ריכוז נושאי מטען בשווי משקל תרמודינמי. מל"מ שלא בשווי משקל: מנגנוני גנרציה ורקומבינציה במל"מ ישיר ובלתי ישיר, קווזי רמות פרמי וזרמים במל"מ. צומת PN בשווי משקל ושלא בשווי משקל. יחסי בולצמן ומשוואות הדיודה האידאלית. דיודות אמיתיות, מנגנוני פריצה. פוטודיודה ודיודות PIN. פונקציות עבודה, דיודות שוטקי ומגעים או המים למל"מ.

044129 פיסיקה של התקני מוליכים למחצה
2 1 - - 5 א+ב 3.0
מקצועות קדם : 044105 ו- 104216 ו- 114073
מקצועות צמודים: 044127
מקצועות חופפים: 046224,044128
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מל"מ בשווי משקל: מבנה גביש מחזורי, כיוונים גבישיים חשובים, אינדקסי מילר. פונקצית בלוך ומודל קרוניג-פני להווצרות פסי אנרגיה. תנע גבישי, מסה אפקטיבית ומושג החור. דיאגרמות דיפרסיה למל"מ בעל פס ישיר ובלתי ישיר, דוגמאות. צפיפות מצבים בפסי אנרגיה. הסתברות איכלוס רמות האנרגיה, רמת פרמי. P, ריכוז נושאי-מטען בשווי משקל תרמודינמי. מל"מ שלא בשווי משקל: מנגנוני גנרציה ורקומבינציה במל"מ ישיר ובלתי ישיר, קווזי רמות פרמי וזרמים במל"מ. מנגנוני פריצה. פונקציות עבודה, מגעי מתכת מל"מ, הולכה אמביפולרית.

044130 או תות ומערכות
3 1 - - א+ב 4.0
מקצועות קדם : 044105 ו- 104214 ו- 104215
מקצועות חופפים: 236327,234327,094361,094323
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
1. או תות רציפים ובדידים - מושגים בסיסיים. מערכות רציפות בזמן ובדידות בזמן - 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 או ת בדיד ותגובת תדר של מערכת בדידה. 8. תאו ר מערכות במרחב המצב. 9. יציבות של מערכות לינאריות וקבועות בזמן. 10. פרקים מתוך מגוון הנושאים הבא: תורת המשוב, מערכות סרבו, יציבות מערכות רציפות בזמן ובדידות בזמן עם אי ודאו ת בפרמטרים, משוואות הפרש, הרחבות של התמרת פוריה, מסננים, אפנון, ועוד.

044140 שדות אלקטרומגנטיים
2 2 - - 2 א 3.5
מקצועות קדם : 104216
מקצועות חופפים: 044141
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. משוואות מקסוול בנוכחות המר. יסודות השדה הדינמי. מושגי אלקטרומגנטיות של גופים נעים (כולל מושג המכונה).

044142 מעגלים אלקטרוניים לינאריים
3 1 - - 6 א+ב 4.0
מקצועות קדם : 044126 ו- 044130
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מודלים של טרנזיסטורי OFET, MOS, BJT לאות קטן.
הקדמה למעגלים משולבים. מבני מגבר בסיסיים (CC, CB, CE), מגבר ההפרש ומקורות זרם משולבים. מגבר אופרטיבי, תכונותיו, שימושים. מעגלי ממתח וייצוב. מגבר 741. תגובת תדר של מעגלים רחבי סרט וצרי סרט, קטבים ואפסים, עקומת בודה, אפקט מילר, שרשור (CASCADING). מגברי משוב, תופעות מעבר ויציבות, עקרון ROOT LOCUS. מגברי הספק (סוג AB, A, קומפלמנטרי, דרלינגטון).

044144 מכונות חשמל
לא ינתן השנה
2 1 - - 2 2.5
מקצועות קדם : 044143
מקצועות מכילים: 044146
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מכונה סינכרונית: מבנה ויסוד פעולה, דיאגרמה פזורית, סכמת תמורה, אופיינים, עבודה במקביל לרשת, הספקים, מומנט, מנוע סנכרוני. מכונה לזרם ישר: סוגי מנועים לזרם ישר, מבנה יסוד פעולה, כ.א.מ.- מומנט: תגובת העוגן, אופיינים מכניים, גנרטור לזרם ישר. ממירים סטטיים: מעגלי ישור חד ותלת פאזיים. מהפכים אחד ותלת פאזיים. מנועים מיוחדים: מנוע צעד, מנוע ללא מברשות, מנוע חד-פאזי, סלסין.

044145 מערכות ספרתיות
2 1 - - 6 א 3.0
מקצועות צמודים: 104016
מקצועות חופפים: 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 צרופיות באמצעות אבני בנין בסיסיות, מבנים מדולריים. סדרות ומצבים (התקני זכרון, מטה-סטבילות 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 : 044126 ו- 044145
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- FLIPFLOP 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 ROM. PROM, RAM. מערכי שערים, מערכים לוגיים מתוכנתים. מעגלי מיתוג ב-GAAS.

044148 גלים ומערכות מפולגות
2 1 - - 6 א+ב 3.0
מקצועות קדם : 044140 או 044141
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

2 1 - - 2 א 3.0

מקצועות קדם : 044105

מקצועות חופפים: 044143

מקצועות מוכלים: 044112

מקצועות 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 : 044142 ו- 044147

מקצועות מכילים: 044172,044161,044160

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

בשבועיים הראשונים של מעבדה זו יערך ניסוי חובה בנושא הכרת מכשור בסיסי וכן יערך מבחן בנושאי בטיחות במערכות חשמל על בסיס חומר שיחולק בנושא. הצלחה במבחן היא תנאי לבצוע הנסויים במעבדה. בהמשך יהיה על הסטודנט לבצע שני ניסויי חובה (מגבר שרת, מערכות ספרתיות) ושני נסויי בחירה שיוצעו ע"י מעבדות ההתמחות בפקולטה כמפורט בטבלת הנסויים המתפרסמת בתחילת כל סמסטר. מיועדת לסטודנטים במסלול להנדסת מחשבים.

044160 מעבדה בהנדסת חשמל 1

- - 4 - - א+ב 3.0

מקצועות קדם : 044142 ו- 044146 ו- 044147

מקצועות חופפים: 044172,044161

מקצועות מוכלים: 044151

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

בשבועיים הראשונים של מעבדה זו יערך ניסוי חובה בנושא הכרת מכשור בסיסי וכן מבחן בנושאי בטיחות במערכות חשמל, על בסיס חומר שיחולק בנושא. הצלחה במבחן היא תנאי לביצוע הנסויים במעבדה. בהמשך, יהיה על הסטודנט לבצע 4 נסויי חובה נוספים, כמפורט בטבלת הניסויים המתפרסמת בתחילת כל סמסטר.

044162 מעבדה בהנדסת חשמל 2

- - 4 - - א+ב 2.5

מקצועות קדם : 044160

מקצועות חופפים: 044153

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. סטודנט הרשום ל-044162 רשאי לבצע ניסויים נוספים אשר יוכרו כחלק מדרישות המעבדה 044163. * 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 : 044162

מקצועות חופפים: 044163,044153

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

מקצועות חופפים: 234306,044171

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 או תות פיזיולוגיים, בקרה, המרת אנרגיה, ויסות והנע, מיחשוב מוסיקלי, מיקרואלקטרוניקה, גלים אלקטרומגנטיים, מיכשור, מצב מוצק, ספרתית, עבוד או תות 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 באו תה מעבדה באו תו סמסטר.

044169 פרויקט ב

- - 4 - - א+ב 4.0

מקצועות חופפים: 044173,044171

מקצועות זהים : 236381

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 או תות פיזיולוגיים, בקרה, המרת אנרגיה, ויסות והנע, מיחשוב מוסיקלי, מיקרואלקטרוניקה, גלים אלקטרומגנטיים, מיכשור, מצב מוצק, ספרתית, עבוד או תות 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 באו תה מעבדה באו תו סמסטר.

044170 פרויקט מיוחד

- - 4 - - א+ב 4.0

מקצועות קדם : 044151 או 044160

מקצועות חופפים: 044173,044171

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) באו תה מעבדה.

044173 פרויקט בתעשיה
- - 16 - - א+ב 8.0
מקצועות קדם : 044160
מקצועות חופפים: 044171,044170,044169
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 נושאים מתקדמים בהנדסת חשמל 1
- - 4 - 4 א+ב 4.0
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.

044181 אנליזה של רשתות ומעגלים
לא ינתן השנה
2 1 - - 5 3.0
מקצועות קדם : 044130
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
1. מושגים מתורת הגרפים. פתרון רשתות בעזרת מטריצות טופולוגיות. 2. רשתות רבות הדקים. מטריצת האדמיטנצים הבלתי מסוימת. 3. רשתות רבות שערים. זוגיים, פרמטרי פיזור, חיבור זוגיים. 4. פונקציות אנרגיה. תכונות וריאליזביליות של פונקציות רשת. 5. משוואות מצב לרשתות חשמליות.

044182 נושאים מתקדמים בהנדסת חשמל 2
- - - 1 - א+ב קמ 4.0
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.

044191 מערכות בקרה 1
3 1 - - 2 א+ב 4.0
מקצועות קדם : 044130
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 והאו בסרוביליות. יציבות במובן ליאפונוב. תכן פולינומיאלי. בקרה בנוכחות הפרעות אקראיות. מבוא לבקרת LQG. נושאים מיוחדים בבקרה ספרתית: השהיות, ממוש בקרים, או רך 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.
הכרות עם שיטות מעשיות למימוש מערכות בקרה. מערכת עקיבה הפועלת בזרם ישר. דימוי מערכת עקיבה באמצעות מחשב ספרתי. בקר PID. סביבונים, שולחן טיס וטייס אוטומטי. השוואה בין בקר אנלוגי לבקר ספרתי. תכונות בקר לא לינארי.

044198 מבוא לעבוד ספרתי של אותות
2 1 - - - א+ב 3.0
מקצועות קדם : 044130
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
1. חזרה על אנליזת פוריה. 2. דגימה של או תות בזמן רציף, תופעות קיפול, ומשפט הדגימה. שחזור או תות מתוך דגימותיהם. 3. התמרת פוריה דיסקרטית (DFT) ותכונותיה. 4. קונבולוציה מעגלית והקשר להתמרת פוריה דיסקרטית. 5. אלגוריתמים לחישוב מהיר של התמרת פוריה דיסקרטית (FFT). 6. חזרה קצרה על מערכות דיסקרטיות ותכונותיהן: ייצוג בעזרת משוואות הפרש. התמרת - Z. פונקצית תמסורת. 7. מימוש מסננים: שיטות למימוש פונקציות תמסורת רציונליות, מימוש מסננים בעלי תגובה סופית להלם (FIR) ובעלי פאזה לינארית. 8. מבוא לתכן מסננים ספרתיים: הגדרת דרישות, סוגי מסננים. 9. תכן מסננים בעלי תגובה אינסופית להלם (IIR), תכן בעזרת התמרת "שמירת כניסה" ובעזרת התמרה בילינארית. 10. תכן מסננים בעלי תגובה סופית להלם (FIR). תכן בשיטת החלון. תכן בעזרת מחשב של מסנני FIR אופטימליים (במובן MIN-MAX) ע"י אלגוריתם REMEZ. 11. עקרונות במערכות מרובות קצבים, תכן מסנני דצימציה ואינטרפולציה ומסננים צרי סרט רב-דרגתיים.

044202 אותות אקראיים
2 1 - - 5 א+ב 3.0
מקצועות קדם : 044130 ו- 104024 או 094440 או 094412 או 104222
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 או תות במערכות לינאריות. אנליזה ספקטרלית. סינון לינארי. רעש תרמי, מקורות רעש ברשתות חשמליות. תהליכי מרקוב.

044211 הנדסת מיתוג בתקשורת
3 - - - 6 ב 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 מירכות 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 ליניאריים: אפיון מגברים, תכנון מגברים ליניאריים 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 ליניאריים: 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 : 044126
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 גנרציה ורקומבינציה לפי SRH, ומהירות רקומבינציה משטחית.
התנהגות בזמן של קבל MOS - מחסור עמוק ומדידת זמן חיים.
2. התקן MOS עם 3 הדקים:
קבל מבוקר-צומת, קווזי רמות פרמי.
3. טרנזיסטור MOS עם 4 הדקים:
האופיינים בתחום ליניארי, 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 נומרים וסימולציות של תופעות שפה וטעינה, מדידה ואפיון קבל MOS, מדידה ואפיון טרנזיסטור MOS.

044261 ארגון ופענוח מבני תכנה 1
2 1 - - 6 ב 3.0
מקצועות חופפים: 046263
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מטרת הקורס היא הוראת עקרונות התכנות המודרני. כלי החוראה 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 גיוריות, 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. מדדי 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
2 2 - - 7 א 4.0
מקצועות חופפים: 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, או תיות 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
מקצועות חופפים: 234246,234218
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.

044281 התקנים אלקטרומגנטיים

לא ינתן השנה

3 - - - 5 3.0

מקצועות קדם : 044141 ו- 044146 או 044140 ו- 044143 או 044140 ו- 044149

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבנה המעגל המגנטי. המעגל המגנטי במצב מתמיד ובתופעות מעבר. שיקולים אנרגטיים בשדה מגנטי. חומרים אקטיביים ופילוג הפסדים. תכנון מעגלים מגנטיים לפי פרמטרי הניצול ותכנון אופטימלי. חוק המודל של ההתקנים האלקטרומגנטיים: הספק, משקל, הפסדים, פיזור, אימפדנס, בעיות חימום וקירור, מחיר המוצר. דיאגנוסטיקה של המעגלים המגנטיים. התקנים אלקטרומגנטיים בעירור חד-צדדי ובעירור דו-צדדי. התקנים סטטיים ומסתובבים.

044284 מערכות הספק 1

2 1 - - 5 א 3.0

מקצועות קדם : 044143 או 044146 או 044149

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

שיטות ייצור של אנרגיה חשמלית. המושגים הבסיסיים במערכות הספק. תאו ר מבנה המערכת. שיטת היחידות היחסיות. יכולת העברה של קו תמסורת. רגישות העומסים לשינוי מתח ותדר. מאזן ההספקים ומפלי מתח בקו. חישוב הפרמטרים של קו תמסורת. סכמות התמורה. מודל מתמטי של מכונה סינכרונית. התמרת בלונדל, משוואות פארק, שנאי הספק ושנאי ויסות, קוים למעבר הספק.

044287 הנע חשמלי

2 1 - - 5 א 3.0

מקצועות קדם : 044143 או 044146 או 044149

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מכניקה של מערכות הנע. משוואת התנועה ופתרונה. האופיינים של מנועי זרם ישר וחילופין במשטרי בלימה. שיטות בקרת מהירות של מנועים. תופעות מעבר במערכות הנע. משוואת החימום וקביעת הטמפרטורות בתנאי העמסה שונים. שיטות בחירה והתאמת מנוע חשמלי למערכות מכניות בהתחשב באופי העומס.

044294 מכשור אלקטרוני

3 - - - 5 א 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: תאו ר 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, משוויים. תאו ר 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 או ת שונים: S.A.W. DEVICES TRANSVERSAL FILTERS. CHARGE COUPLED DEVICES. סקירה על מיכשור מדידה מסחרי של או תות אנלוגיים, כולל מדידות רעש. טלמטריה: סקירה על שמושיה ברפואה.

044299 אלקטרוניקת הספק

3 - - - 5 ב 3.0

מקצועות קדם : 044142 ו- 044146 או 044142 ו- 044143 או 044142 ו- 044149

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

רכיבי אלקטרוניקת הספק: תיריסטור, TRIAC, דיודה, טרנזיסטורי הספק ביפולרי, IGBT, MOSFET. ממירים עם כיבוי טבעי: ישור ואינוורסיה, מקטם ז"ח, קומוטציה, השפעה על הרשת.

ממירים בעלי כיבוי מאולץ: מקטם לז"י, מהפך מקבילי ומהפך טורי, מהפכים עם P.W.M, מהפכים תלת פזיים. ממירים D.C ל- D.C: ספק ממותג. מעגלי הצתה. שמושים במערכות הנע ובמערכות הספק.

044339 אלקטרואופטיקה

2 1 - - - א+ב 3.0

מקצועות קדם : 044140 או 114210

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

אופטיקה גאוסית. הלייזר: עקרונות פעולה, אינטראקציה בין קרינה לחומר, מהוד אופטי, סוגים ותכונות. התפשטות או ר בתווך אנאיזוטרופי. איפנון אלקטרו-אופטי ואקוסטו-אופטי.

044340 תכן רכיבים ומערכות אופטיים

לא ינתן השנה

2 1 - - - 3.0

מקצועות קדם : 044148 או 114210

מקצועות חופפים: 114017

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

משואת קרניים וקרוב פראקסיאלי, החזרות וממשטחים. עדשות מורכבות, עוותים וביטולים, ניתוב קרניים. הערכת ביצועה של מערכת אופטית, פונקציות ההעברה האָפטית, מערכות של שכבות דקות, עקרונות של ציפוי נגד החזרה, מראה דיאלקטרית ומסנני התאבכות. רכיבי סיבים אופטיים.

044347 מעבדה בעיבודים גרפיים

לא ינתן השנה

- - 4 - - 3.0

מקצועות קדם : 044345

מקצועות חופפים: 234326

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יבוצע פרוייקט על ציוד גרפי ע"י סטודנטים יחידים או בקבוצות קטנות.

044800 מיקרו מחשבים

2 1 - - - א+ב קמ 3.0

מקצועות קדם : 044262

מקצועות חופפים: 046800

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מיקרומעבדים של 16, 32 ו-64 סיביות: אירגון פנימי, מערכי הוראו ת, 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 4 - - א 3.0
מקצועות קדם : 046334 או 046335 או 236334 או 236335
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
2 1 2 - 3 א 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 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: מקביליות: 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 2 - 3 א 3.0
מקצועות קדם : 044268 ו- 104024 או 044268 ו- 104222 או 044268 ו-
094412
מקצועות זהים : 236343,234246
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.

046187 תכן מעגלים אנלוגיים
2 1 - - 6 ב 3.0
מקצועות קדם : 044142
מקצועות צמודים: 044202
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תכנון מעגלים: שיטת תכנון ע"פ העקרון של אי-תאום אימפדנסים. מגברים רחבי סרט. טכניקה של "הזנת קדימה" (FEED FORWARD) להרחבת רוחב הסרט. תאים סטנדרטיים ב-VLSI. משוב: השיטה הטופולוגית לניתוח מגברי משוב. אחידות חוקי משוב מקבילי וטורי, תוך נצול הדואליות הקיימת ביניהם. הגדרת הרגישות של מגבר להפרעות חיצוניות והשימוש במשוב לשם הקטנתה. הקטנת ה-COMMON MODE REJECTION RATIOCM (13) 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- ליניאריות 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 ב 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.

046196 בקרה לא לינארית
2 1 - - 5 א 3.0
מקצועות קדם : 044191
מקצועות חופפים: 086312
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ייצוג מערכות לא-ליניאריות על ידי משוואות דיפרנציאליות, מצבי שווי משקל ויציבותם. אנליזה של מערכות בקרה לא-ליניאריות במישור המצב ובאמצעות הפונקציה המתארת. השפעת אלמנטים לא-ליניאריים בחוג הבקרה, כגון חיכוך קולון וממסרים, תופעות לא ליניאריות, 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 ב 3.0
מקצועות קדם : 104011 ו- 104016
מקצועות חופפים: 236330
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה:1 המקצוע אינו מומלץ לסטודנטים לפני הסמסטר ה-6 ללמודיהם.
מבוא: דוגמאות לבעיות אופטימיזציה. שיטות קלסיות לבעיה ללא אילוצים ועם אילוצי שויון ואי שויון. תכנות 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
1 2 - - - א+ב 3.0
מקצועות קדם : 044198
מקצועות חופפים: 236327
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא לראיה ולעבוד תמונות. אותות ומערכות דו-ממדיים רציפים ובדידים. קוונטיזציה. שיפור תמונות: השואת היסטוגרמות, סינון והחלקה, הדגשת שפות. זהוי שפות וסגמנטציה. התמרת ראדון, התמרת HOUGH. יצוג וניתוח תמונות ברזולוציה משתנה. מבוא לשיטות מתקדמות בעבוד תמונות. מבוא לראיה ממוחשבת.

046201 מבוא לעיבוד אות אקראיים
1 2 - - - ב 3.0
מקצועות קדם : 044202
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הגדרה ודוגמאות של בעית השערוך, מושגים בסיסיים בשערוך פרמטרים, שערוך פרמטר אקראי, שערוך פרמטר דטרמיניסטי במודל לינארי, מודלים פרמטריים של תהליכים אקראיים בזמן בדיד, שיטות לשערוך פונקצית האוטוקורלציה והספקטרום של תהליך סטציונרי, חיזוי לינארי, אלגוריתם ה-LMS, בחינת השערות פשוטות ומורכבות.

046204 תקשורת אנלוגית
1 2 - - 5 א 3.0
מקצועות קדם : 044142 ו- 044202
מקצועות חופפים: 040729
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
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.

046206 מבוא לתקשורת ספרתית
1 2 - - 5 א+ב 3.0
מקצועות קדם : 044202
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא לתורת התקשורת הסטטיסטית. בעיות והחלטה בין מספר סופי של אותות אפשריים. המקלט האופטימלי עבור אותות בעלי צורה ידועה בצרוף רעש 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).

046209 מבנה מערכות הפעלה
2 2 - - - א+ב 3.5
מקצועות קדם : 044262
מקצועות חופפים: 236364
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקדמה: סוגי מערכות הפעלה, הצגה היראכרית. 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
1 2 - - - ב 3.0
מקצועות קדם : 044148
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
משפטי יסוד באלקטרומגנטיות שימושית. קווי תמסורת בתדר גבוה. מערכות גל-בו. מהודים. מושגי אימפדנס ורשת. התקנים פסיביים. מבנים מחזוריים. מייזר המיקרוגל.

046234 התקנים אלקטרוניים 2 (ביפולריים)
לא ינתן השנה
1 2 - - - 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
1 2 - - 5 א 3.0
מקצועות קדם : 044142 ו- 044148
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.
1 2 - - 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.

046238 תהליכים במיקרואלקטרוניקה
2 - 4 - - א+ב 3.0
מקצועות קדם : 044126 או 044127
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תהליכים פוטוליטוגרפיים, תהליכים תרמיים של חמצון יבש ורטוב, צריבה רטובה ויבשה של תחמוצות, דיפוזיה ושיקוע כימי, השתלת יונים, תהליכי נידוף והתזה של שכבות דקות, הכרת אמצעי בדיקה ומדידה שונים לאפיון התהליכים. יצור התקני מוליכים למחצה שונים.

046241 מכניקה קוונטית
1 2 - - 6 ב 3.0
מקצועות קדם : 044141 ו- 114015 ו- 114073
מקצועות מכילים: 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. מיזוג אמוניה. מבוא לתורת הפרטורבציות. אינטראקציה עם השדה האלקטרומגנטי, מעברים קרינתיים.

046244 תופעות גלים
1 2 - - 5 ב 3.0
מקצועות קדם : 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 ותאו ר תהליכי התפשטות ופיזור בתדרי רדיו ומיקרוגל. אופטיקה גיאומטרית לדיפרקציה (GTD): מושגי יסוד ודוגמאות יישום. קרוב האופטיקה הפיסיקלית: תאו ר וקטורי וסקלרי. הנחות קירהוף ורייילי-סומרפלד. תאו ר העקיפה בעזרת סופרפוזיציה ספקטרלית של גלים מישוריים. עקיפת פראו נהופר ופרנל. מושג האלומה. דוגמאות יישום. עקרונות אופטיקה פוריה ואנלוגיה לתורת המערכות הלינאריות: תכונות פורייה של עדשות דקות. סינון מרחבי עיבוד או תות אופטי. שיטות פתרון חישוביות, מומנטים. היבטים אקראיים בתורת הגלים: מונחי יסוד. פיזור מסריגים.

046249 מערכות אלקטרו-אופטיות
1 2 - - - א 3.0
מקצועות קדם : 044148 או 114210
מקצועות צמודים: 044339
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מדד לביצועי מערכת (MRT, MTF, NEP) מבנה מערכת הדמיה אלקטרו-אופטית. מערכות מדידה אלקטרו-אופטיות: מדידות מרחק, תנודות, הזזות, בדיקות לא הרסניות. אכסון ועיבוד מידע בשיטות אלקטרו-אופטיות. מושגים במערכות תקשורת אופטית.

046256 אנטנות וקרינה
1 2 - - 5 א 3.0
מקצועות קדם : 044148
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קרינה ממקורות מאולצים, מושגי יסוד: עקום קרינה, רשת אקוויולנטית, הגבר, חתך אפקטיבי, אימפדנס עצמי והדדי, הפסדי נתיב, טמפרטורת רחש, הדדיות. אנטנות קליטה. מערכים סופיים ואינסופיים. עיבוד או תות בקליטה ע"י מערך אנטנות. אנטנת מפתח. אנטנת רחבות סרט. שיטות מדידה. שיטות נומריות באנליזה ותכנון.

046266 שיטות הידור (קומפילציה)
לא ינתן השנה
1 2 - - 6 3.0
מקצועות קדם : 044264 או 234118
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
1 2 - - 5 א+ב 3.0
מקצועות קדם : 044262
מקצועות צמודים: 104024,094412
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, בעיית 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).

046269 ארגון ופענוח מבני תכנה 2
לא ינתן השנה
1 2 - - 5 3.0
מקצועות קדם : 044261
מקצועות זהים : 046263
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס עוסק באבסטרקציות גבוהות, שמושיהן ומימושן.
שטפים: השטף האינסופי כמבנה נתונים אבסטרקטי, חשוב מושהה, סמולציה של תהליכים בו-זמניים.
טבלאות: סמלים ונתונים, מהירות כנגד זמינות.
אבסטרקציה לשונית: וריאציות על SCHEME, חשובים בסביבה מעורבת.
מבנה תוכניות כשכבות של שפות: דוגמה.
מודל המכונה ושפת אסמבלי:המפענח בעל הבקרה המפורשת, מימוש מבנים סטנדרטים שגרות, : רקורסית זנב, מודל התהליכים בזמן רצה, מודל המנפה בעיני המשתמש.
המשכיות CONTINUATION .
המתרגם כתרגיל בתכנית רבת סביבות ורבת זמני חישוב וקשירה.
נושאים ביעילות כנגד יכולת בטוי: שפות עם טפסים, שגרות גנריות, הפקה אוטומטית של טפסים.

046270 מבוא לקריפטוגרפיה
1 2 - - 4 קמ 2.5
מקצועות קדם : 044145 ו- 104024 או 044145 ו- 094412 או 104024 ו-
234145 או 094412 ו- 234145
מקצועות חופפים: 236506
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה:1 מקצועות מומלצים: 104134 ו- 236343.
הכרה והבנה של המושגים הבסיסיים בקריפטוגרפיה מודרנית, למימושם ויישומם. הנושאים העיקריים:
מושג הידיב ויריב מוגבל חישוביות,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.

046282 מתקני מתח גבוה ונמוך

לא ינתן השנה

3 - - - 5 3.0

מקצועות קדם : 044143 או 044146

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

1. המגבלה התרמית: עלית טמפרטורה של מוליך נשא זרם. המצב המתמיד. המצב הדינמי. הגנה תרמית. 2. מגבלת ירידת המתח: פרמטרים של או רך (R,X) ופרמטרים של רוחב (Y,C) חישוב שינוי המתח בהזנחת תופעות רוחב. מגבלה של מרחב. רדיוס אפקטיבי. חישוב שינוי המתח בהתחשב בתופעות הרוחב. תופעות FERRANTI ריסון ואורך גל. השפעת התדירות. 3. בעית היציבות: זוית פישוק מירבית. יציבות סטטית. יציבות דינמית. סכנות היציאה מסינכרון. 4. בעיות טכנו-כלכליות: חתך אופטימלי. בחירה אופטמלית של מתח העברת הספק. בחירה אופטימלית של גודל שנאי החלוקה והמרחק ביניהם. 5. בעיות הצרכן: בחירת רמת ההספקה. תאום בין הרכיבים השונים של המתקן. בעיות מדידה. השפעת מקדם ההספק ושיפורו. בעיות מיתוג של הספקים גבוהים. 6. כוחות אלקטרודינמיים: בעית פסי הצבירה, הגנה בפני כא"ד. 7. בעית האמינות: תהליך MARKOV. הגדלת האמינות. השפעת שיקולי האמינות על תכנון המתקן.

046286 מערכות הספק 2

2 1 - - 5 ב 3.0

מקצועות קדם : 044284

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מערכת הספק במצב מתמיד וניתוח זרימת ההספקים. מודל דינמי של גנרטור סינכרוני. משוואות המכונה הסינכרונית בתנאי קצר סימטרי. הגדרת אמפנדנסי המעבר, קבועי הזמן וחישוב זרמי הקצר. מודל של מערכת הספק (הכוללת מספר רב של גנרטורים) לחישוב זרמי קצר ומתחי פסי הצבירה. שיטת הרכיבים הסימטריים לחקירת תקלות בלתי סימטריות (קצרים חד-פאזיים, דו-פאזיים, נתקים). ניתוח קצרים בלתי סימטריים של גנרטור סינכרוני, הגדרת אמפנדנסי הסדרות, פיתוח סכמות תמורה וחישוב זרמי התקלה. זרמי קצר במערכת הספק עקב תקלות בלתי סימטריות. זרם הקצר כגורם בסיסי בתכנון המערכת ובחירת הציוד. פתרון בעיות בעזרת מחשב ספרתי.

046326 מבוא לאותות ומערכות ביולוגיים

2 1 - - - א+ב 3.0

מקצועות צמודים: 044202

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא לביופיסיקה של תאי עצב ושריר וניתוח הנדסי של או תות ומערכות פיזיולוגיים.

התא העצבי: מושגי יסוד על מבנה התא העצבי כמערכת מפולגת היוצרת, מעבדת ומבצעת פעולות לוגיות על או תות חשמליים. אלקטרו-דיפוזיה ותורת הממברנה. "הרכיבים" השונים של התא העצבי והמעגלים החשמליים האנלוגיים. או תות רציפים ובדידים ואפשרויות הצפינה. צימוד בין-תאי (סינפסה). התפשטות או תות 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 או רך של מערכת בקרת השריר.

046331 בקרת מערכות פיזיולוגיות

2 1 - - - ב 3.0

מקצועות קדם : 046326

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינת סופית.

קורס זה מרחיב את הנושאים שנלמדו במבוא לאותות ומערכות ביולוגיים לתחומים הבאים: 1. אפקט הסינון המרחבי ע"י העברת אינפורמציה בערוצים מקבילים במערכת העצבים. 2. אנליזת היציבות של חוק הבקרה הרפלקסיבי. 3. אנליזת מודל אדפטיבי למערכת בקרת השריר. 4. מודלים סטטיסטיים ואנליזה ספקטרלית של האו תות החשמליים בשריר. 5. המפעיל האנושי בחוג בקרה, מודל החציה. 6. מודל מערכת מחזור הדם ובקרת קוצבי-לב. 7. אנליזת מערכות בקרת טמפרטורה.

046332 מערכות ראיה ושמיעה

2 1 - - - א+ב 3.0

מקצועות קדם : 044130

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינת סופית.

מושגי יסוד על הבסיס הפיסיקלי והפיסיולוגי של תקשורת במערכות ראיה ושמיעה: מבנה ואופן פעולת העין והאוזן. מנגנונים פיסיולוגיים המשמשים לקידוד, לעיבוד והעברת או תות במערכת הראיה. ניתוח הרמוני של או תות דינמיים. בקרת הגבר אוטומטית ברשתית. ייצוג או תות במרחב משולב תדר-מקום. התכונות הסטטיסטיות של האו תות וחוקי סף פסיכופיסיים. מודלים של עיבוד או תות במערכת הראיה. מבנה תמונות והיבטים טכנולוגיים (ראיה ממוחשבת).

046334 מבוא לרשתות מחשבים

2 1 - - 5 א+ב 3.0

מקצועות קדם : 094440 או 104024

מקצועות חופפים: 236334

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינת סופית.

קורס בסיסי ברשתות מחשבים. מבנה רשתות מחשבים, דוגמאות. שיטות מיתוג. פרוטוקולים קוויים: ARQ, HDLC. סימולציה. רשתות מקומיות: גישה אקראית, רשתות אסימון, רשתות טבעתיות (FDDI DQDB).

046335 תכן רשתות מחשבים

2 1 - - - א+ב 3.0

מקצועות קדם : 094440 או 104024

מקצועות חופפים: 236335

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינת סופית.

מבנה רשתות מחשבים, דוגמאות. שיטות מיתוג. מרכיבים של תורת התורים. תכנון טופולוגי. ניתוב הרכזי ומבוזר, ניתוב אופטימלי. רשתות גדולות מאד. ניהול משאבים, בקרת ורימה, תחזוקת קויים, בקרת כניסה.

046341 התקנים בתקשורת לסיבים אופטיים

2 1 - - 4 ב 3.0

מקצועות קדם : 044148

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינת סופית.

הקדמה: סקירה היסטורית. עקרונות של מערכת תקשורת בסיבים אופטיים; מערכות דיגיטליות ואנלוגיות - הגדרת ביצועים מערכות רבות ערוצים WDM OTDM. מקלטים בסיסיים הולכת גלים בסיבים אופטיים: סיבים רב אופניים וחד אופניים. מגבלות של מערכות תקשורת בסיבים אופטיים. הפסדים, דיספרסיה, רעשים, אי לינאריות. דיודות לייזר: עקרונות, לייזרים מתקדמים, DFB DBR, תכונות אפנון מגברים אופטיים עקרונות ושמושים, השפעת רעשים על רגישות מערכת, מגברי ארביום, מגברים מוליכים למחצה. אפנים אפני LINBO3, אפנים מוליכים למחצה, שיטות לינאריזציה של אפנים התקנים מיוחדים מבדדים, מסנים, מצמדי סיבים, מראו ת סיבים לא לינאריות.

046345 גרפיקה ממוחשבת

2 1 - - - א 3.0

מקצועות קדם : 044101 או 044268 או 234218

מקצועות חופפים: 234325

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.

046773 התקני מל"מ אלקטרואופטיים לגלוי

2 1 - - - א 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 פוטומולך, 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 חופפים: 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 פוטוניים משולבים (PIC).

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. חורה על שרשראות מרקוב.
3-4. תהליכי מרקוב בזמן רציף.
5. תהליכי לידה - מיתה.
6. מערכת M/M/1, משפט LITTLE.
7-8. תהליכי התחדשות ופרדוקס שארית החיים.
9-10. מערכת M/G/1.
11. מערכת G/M/1.
12-13. רשתות תורים.

046992 רשתות א.ט.מ.

2 1 4 - - א קמ 3.0

מקצועות קדם : 046334 או 046335 או 236334 או 236335

מקצועות זהים : 236840,048992

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

הקורס יעסוק בנושאים בסיסיים ואקטואליים הקשורים בטכנולוגיות התקשורת של ATM (ASYNCHRONOUS TRANSFER MODE) ובארכיטקטורה של רשתות אלו. סטנדרד ה-ATM עשוי להוות את הטכנולוגיה העתידית של "אוטוסטרדת המידע", מונח הבא לציין את חדירתן של טכנולוגיות תקשורת אינטגרטיבית הכוללת מידע, תמונה, ווידאו ליישומים עסקיים, תרבותיים וביתיים.

אנו נכסה נושאים טכניים מרכזיים כמו ארכיטקטורת המתג, איכות השרות (QOS) בקרת זרימה, איתות בין המשתמש לרשת, בקרת הרשת ובקרת השיחות.

(05) הנדסה כימית

054100 עקרונות כלליים של ההנדסה הכימית
2 1 - - 4 ב 2.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס מהווה חוליה ראשונה בשרשרת מקצועות היסוד בהנדסה כימית ומטרתו לאפשר הכרה ראשונית של המקצוע. הנושאים הנלמדים: הנדסה כימית - היסטוריה ותחום פעולה, התעשיה הכימית בישראל, שימוש בספרות מקצועית, דייקנות ודיוק, מערכת יחידות, עקרונות כלכליים ואופטימיזציה, שיטות חישוב נומריות וגרפיות, משוואות מצב פשוטות של גזים, דיווח מדעי בכתב ובע"פ. הכרה ושימוש במעבד תמלילים ובגיליון אלקטרוני.

054120 מאזני חומר ואנרגיה מ'
2 2 - - 6 א 3.0

מקצועות קדם : 054100 או 124104

מקצועות חופפים: 054200

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מטרת המקצוע להקנות כלים בסיסיים למהנדס הכימי - מאזני חומר ואנרגיה ונושאי עזר. הנושאים המרכזיים הנלמדים: אנליזת מימדים, חוק שימור המסה, פתרון שיטתי של בעיות מאזנים, מאזני חומר עם תחזיר, מעקף וראקציה כימית, חוק שימור האנרגיה, החוק הראשון של התרמודינמיקה, מאזני אנרגיה עם שינוי פאזה וראקציה כימית, מאזני חומר ומאזני אנרגיה במצב תמידי ולא תמידי, מאזני חומר ואנרגיה משולבים, תרשים זרימה. הכרה ושימוש בסימולטור לפתרון וניתוח תרשים זרימה.

054202 עקרונות הנדסה כימית 1
3 1 - - 4 א+ב 3.5

מקצועות קדם : 054120

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

המקצוע עוסק בעקרונות מעבר תנע בזרימת פלואידים ויישומם ההנדסי. מושגי יסוד: רצף, מאמץ, לחץ, צמיגות, שדות סקלריים ווקטורים. הידרוסטטיקה. קינמטיקה: תאו ר התנועה בשיטת לגרנז' ואוילר. תיאורמת הטרנספורט של ריינולדס. קוי זרימה. ערבוליות. קצב דפורמציה. מאזני מסה. משואת הרציפות. דינמיקה: מאמצים. חוק ניוטון. מאזני תנע מקרוסקופיים. משואת התנועה. זרימה למינרית חד-כוונית. זרימה זוחלת. שכבות גבול. מאזן אנרגיה מכנית. משואת ברנולי. זרימה טורבולנטית. משואות תיכון לזרימה במובילים סגורים וצנרת. מכשירי מדידה בזרימה. משאבות.

054205 תרמודינמיקה בהנדסה כימית 1ח'
2 1 - - 5 ב 2.5

מקצועות קדם : 124401

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

החוק הראשון. אנרגיה פנימית. אנתלפיה. תהליכים בגז אידאלי. תלות נפח הגזים בלחץ ובטמפרטורה. 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.

054250 מבוא להנדסת חומרים פלסטיים
לא ינתן השנה

2 1 - - 5 2.5

מקצועות קדם : 124702

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מקצוע זה מיועד להקנות את הידע הבסיסי הנחוץ למהנדס בן-ימינו בנושא הפולימרים וחומרים פלסטיים. המקצוע יתרכז בארבעה נושאים עיקריים: 1. הכרת החומרים והמבנה שלהם. 2. תכונות פיסיקליות מכניות וחשמליות. 3. עיבוד. 4. שימושים. הגדרות ושימושים: פולימרים , חומרים פלסטיים, גומי, סיבים, ציפויים, דבקים, מיון פולימרים וחומרים פלסטיים, מבנה של פולימרים. מצב גבישי ואמורפי. מעברים מסדר שני. משקלים מולקולריים ופילוגם. זרימה צמיגה. ויסקואלסטיות ותכונות מכניות. עיבוד חומרים פלסטיים. קריטריונים לתכנון הנדסי ושימוש בחומרים פלסטיים.

הערה: המקצוע אינו פתוח לסטודנטים אשר למדו כבר את המקצוע 054350 פולימרים 1 או 054351 פולימרים 2.

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.

054252 מבוא לשימוש יעיל במחשב
לא ינתן השנה

2 1 - - 6 2.5

מקצועות קדם : 234109

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

מערכת המחשב - חומרה. מערכות מחשבים ושפות מערכת. שפות תכנות. הכרת מחשבי PC, VAX, IBM, ו-SUN. תכנות יעיל, הכרת תוכנה מתמטית קימת. הכרת תוכנה הנדסית קימת. תקשורת מחשבים.

054254 אנליזת תהליכים בשיטות נומריות
2 1 - - 5 ב 2.5

מקצועות קדם : 054120 ו- 104219

מקצועות חופפים: 034002

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 דיפרנציאליות חלקיות.

054303 עקרונות הנדסה כימית 2
3 1 - - 4 א 3.5
מקצועות קדם : 054202
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.רתיחה ועבוי. מחלפי חום. מעבר חום בקרינה. מאזן אנרגיה דיפרנציאלי כללי. שכבת הגבול התרמית. מנגנוני מעבר חומר. מאזני חומר דיפרנציאליים. מעבר חומר בדיפוזיה מולקולרית במצב תמידי ואי-תמידי. מעבר חומר בהסעה. אנלוגיות למעבר תנע, חום וחומר. שכבת גבול ריכוזית.

054304 תהליכי הפרדה 1
2 2 - - 4 א 3.0
מקצועות קדם : 054202
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
המקצוע עוסק בתהליכי הפרדת מוצק-נוזל, נוזל-אדים, ומוצק-גז וכן במערכות חלקיקים. 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. נפוי, טחינה וגריסה. ערבוב נוזלים ומוצקים. אדוי, חישוב מאיידים חד-ורב-דרגיים.

054305 תהליכי הפרדה 2
3 1 - - 6 א+ב 3.5
מקצועות קדם : 054303 ו- 054304
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.

054310 מעבדה להנדסה כימית 1
- - 3 - 10 א+ב 2.5
מקצועות קדם : 054303 ו- 054304
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 תוצאו תיהם. 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. במסגרת המקצוע ייערכו סיורים במפעלי התעשיה הכימית.

054311 תרמודינמיקה בהנדסה כימית 2ח'
2 1 - - 4 א 2.5
מקצועות קדם : 054205
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
שיווי משקל בין פאזות, חישוב הרכבים בתמיסות אידיאליות ובלתי אידיאליות, מקדמי פעילות, שיווי משקל כימי, חישוב הרכבים בשיווי משקל. תהליכי זרימה, הפיכת חום לעבודה. מחזורי קרור. ניתוח תרמודינמי של תהליכים: זמינות העבודה.

054313 סטטיקה ותורת החוזק
לא ינתן השנה
2 2 - - 5 3.5
מקצועות קדם : 104003
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חוקי היסוד של הסטטיקה. שיווי משקל של כוחות במישור ובמרחב. מערכות שוות-ערך. מרכז כובד של קו, משטח וגוף. משפט פפוס. חיכוך, מאמץ ועיבור במתיחה, לחיצה וגזירה. חוק הוק המוכלל, מיכלי לחץ פשוטים. כפיפה וגזירה בכפיפה. חתכים תקניים. מיסבכים מישוריים. בעיות בלתי מסויימות.

054314 מבוא לדינמיקה ובקרת תהליכים מ'
2 2 - - 6 ב 3.0
מקצועות צמודים: 054304
מקצועות חופפים: 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 וכוונן 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.

054350 פולימרים 1
2 1 - - 4 א 2.5
מקצועות קדם : 124702
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקדמה והגדרות. מנגנוני פולימריזציה. קינטיקה של פילמור שרשרת. קינטיקה של קופולימריזציה. קינטיקה של פילמור בשלבים. תהליכי פולימריזציה תעשייתיים במסה, תרחיף, תחליב ותמיסה. המבנה הכימי של פולימרים שימושיים.

054351 פולימרים 2
2 1 - - 4 ב 2.5
מקצועות קדם : 054202
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
לא ינתן השנה
2 1 - - 2 2.5
מקצועות קדם : 054304
קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.
יידונו אספקטים כימיים, הנדסיים וכלכליים של מספר תהליכים תעשייתיים נבחרים. במסגרת המקצוע על הסטודנט להכין סקירה על אחד התהליכים המבוצעים על ידי התעשיה הכימית בארץ. הדו"ח יבוסס על ביקורים אישיים במפעל המתאים ועל לימוד עצמי של הנושא בעזרת ספרות מתאימה.

054355 תהליכים פטרוכימיים
2 1 - - 4 א 2.5
מקצועות קדם : 054205
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תעשיות הנפט. התעשיה הפטרוכימית. כלכלת נפט בעולם ובישראל. הרכב נפט ותהליכי הפרדה. פיצוח תרמי. פיצוח קטליטי. פרום קטליטי. הפקת ארומטים. איזומריזציה. דאלקליזציה. הידרוגנציה. חימצון פרפינים. ייצור פטרוכימיקלים נבחרים בעלי עניין בישראל. פרוייקט סקר מסכם.

054358 הנדסה אלקטרוכימית
לא ינתן השנה
2 1 - - 3 2.5
מקצועות קדם : 114052
מקצועות חופפים: 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 א 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.

054360 תכן מערכות בקרה רציפות
2 1 - - 4 א 2.5
מקצועות קדם : 054314
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
זהוי תהליך במערכות רציפות. עקרון תכן בקר המודל הפנימי (IMC). יציבות פנימית ויציבות עמידה. תכן מערכות בקרה למערכות בעלות כניסה ויציאה יחידה (SISO) : חוג משוב יחיד ובקסקדה, מפצי זמן מת ותגובה הפוכה. בקרת משוב מקדימה. מבוא לתכן בקרת מערכות מרובות כניסות ויציאות (MIMO). נתוח אינטראקציה. שיטת RGA לבחירת זווג חוגי בקרה. תכן בקרת מבוזרת (DECENTRALIZED). אמנות תכן בקרת תהליך.

054361 מעבדה לבקרת תהליכים
- - 3 - 3 א 2.5
מקצועות קדם : 054314
מקצועות צמודים: 054360
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.

054362 פרויקט תעשייתי 1 (שיטת הסנדויץ)
- - - 40 - ב+ג 4.0
מקצועות קדם : 054304
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 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.

054365 תהליכי יצור של התקני מוליכים למחצה
2 1 - - 3 ב 2.5
מקצועות קדם : 054303
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מושגי יסוד, סקירה כללית של תהליכי הייצור, סביבת התהליך, ייצור סיליקון, חימצון סיליקון, ליטוגרפיה, איכול, סימום, שיקוע כימי מפאזה גאזית, השתלת יונים, מיתוך.

054367 פרויקט מחקר 1
- - 8 - - א+ב+ג 2.5
מקצועות קדם : 054202
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 : 054250 או 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 : 054304
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 : 104219
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
טפול ביולוגי בשפכים - מיקרואורגניזם ומטבוליזם, קינטיקה, תכנון ביו-ריאקטורים, סלוק חנקן וזרחן: טהור מים ואויר ע"י ספיחה - איזותרמות רב-מרכיביות, תכנון עמודות. טפול קטליטי בגזי פליטה-הממיר הקטליטי, סלוק NOX.

054400 מעבדה להנדסה כימית 2
- - 3 - 10 א+ב 2.5
מקצועות קדם : 054305 ו- 054310
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 תכון ונתוח תהליכים בהנדסה כימית 1
2 1 - - 4 א 2.5
מקצועות צמודים: 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 חון. אינפלציה. אומדן השקעה, הוצאו ת ייצור, הון חוזר. פחת. תצפיות שוק, ייצוד והוצאו ת. אי ודאו ת בניתוח כלכלי ובתיכון. קבלת ההחלטות בתנאי אי-ודאו ת וסיכון. אמינות ציוד וציוד-עתודה.

054402 תכון ונתוח תהליכים בהנדסה כימית 2
2 1 - - 4 ב 2.5
מקצועות קדם : 054401
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
גישה כוללנית ואינטגרטיבית לתיכון וניתוח תהליך. שיקולים תרמודינמיים וקינטיים. יצירת אלטרנטיבות ובחירה ביניהן. אומדן תכונות תרמופיסיקליות. שיקולים תרמיים. גישות לתכנון תהליך - ניתוח פונקציוני, סינתזה אבולוציונית. סקירה של שיטות אופטימיזציה. סימולציה, תיכון בעזרת מחשב. ניתוח של מספר תהליכים.

054403 עקרונות הנדסת ראקטורים
3 1 - - 4 א 3.5
מקצועות קדם : 054305 ו- 054311
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 לתאו ר ריאקטור ריאלי, פילוג זמני שהייה. מערכת הטרוגניות: אופי משוואת הקצב הגלובלית, תהליכי מעבר חום וחומר בתגובות קטליטיות פלואיד-מוצק, מקדמי אפקטיביות, מבוא לבעית התיכון.

054404 תיכון מפעלים
1 3 - - 5 א 2.5
מקצועות צמודים: 054305
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
שיקולי תהליך ושיקולים מכניים בתיכון מפעלים כימיים. תזרימי תהליך ותזרימים מכניים. חמרי בניה, בטיחות ואיכות הסביבה. תכן של: צנרת, מיכלי לחץ, מחליפי חום, ציוד שינוע, זיקוק.

054405 פרויקט בהנדסה כימית
1 3 - - 5 ב 2.5
מקצועות קדם : 054404
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
השלמת נושאי תכן: מערכות נוזל - מוצק ושרותי תעשיה. פרויקט מסכם בקבוצות הכולל: תזרים תהליך, תזרים מכני, מאזני חום וחומר ומפרטי הציוד העיקרי.

054406 מחקר גמר 1
- ן 8 - - א+ב+ג 3.0
מקצועות קדם : 054305
מקצועות מכילים: 054363
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הסטודנט יבצע מחקר ניסויי או עיוני באחד משטחי ההנדסה הכימית בהנחיית 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+ג 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.

054450 שמושי סימולציה בהנדסה כימית
2 1 - - 4 א 3.5
מקצועות קדם : 054305
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
פיתוח ושימוש תכניות סימולציה בהנדסה כימית. פתרון מערכות משוואות. האצת והבטחת התכנסות. פיתוח ופתרון מודלים של מערכות הנדסיות כימיות כגון מאזני חומר ואנרגיה, מערכות מיצוי ומערכות זיקוק. שימושי תכניות סימולציה. פיתוח מודלים לסימולציה דינמית. פרוייקט פיתוח תוכנה מסכם.

054451 מודלים מתימטיים בהנדסה כימית
2 1 - - 4 א 2.5
מקצועות קדם : 054305
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הגדרת ומיון מודלים, הקשר בין המודל והמקור ובין המודל והמטרה. מודלים אמפיריים (מתאמים ורגרסיה ליניארית), מודלים של מאזני אוכלוסיה (פונקציות פילוג זמני שהייה, פונקציות פילוג כלליות), סקירה של עקרונות תופעות מעבר, בניית מודלים, (משוואות ומערכות משוואות דיפרנציאליות, רגילות וחלקיות), תמרון מודל לצורה נוחה, פתרון נומרי לפי שיטת ההפרשים הסופיים. אנליזה וריאציונית, משוואת EULER-LAGRANGE. שיטות קירוב (GALERKIN RAYLEIGH-RITZ). פתרון נומרי לפי שיטת האלמנטים הסופיים.

054452 בעיות סביבתיות-זיהום אויר
2 1 - - 3 א 2.5
מקצועות קדם : 054311
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
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. הווצרות מזהמים בתהליכי שריפה וריאקציות אטמוספריות. סילוק מזהמים מתהליכים שונים.

054453 יסודות הנדסה ביוכימית
לא ינתן השנה
2 1 - - 4 2.5
מקצועות קדם : 054305
מקצועות צמודים: 054403
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חומר רקע כללי על מיקרוביולוגיה ותהליכים מטבוליים. ישומים תעשייתים ותזרימי תהליך. מעבר חום לתאים חיים. קינטיקה של ריאקציות אנזימטיות. עקרונות תיכון ריאקטורים ביולוגיים, בעיות באוכלוסית חיידקים מעורבת. עקרונות פעולות הפרדה אופייניות בתהליכים ביולוגיים: ספיחה, חילוף יאונים, כרומטוגרפיה, אלקטרופוריזה, תהליכי ממברנות ותהליכים אחרים.

054454 הפרדת מוצקים מזורמים בתעשיה כימית
לא ינתן השנה
2 1 - - 3 2.5
מקצועות קדם : 054304
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 חופפים: 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 ליניארי - שיטת הסימפלקס, דואליות, ניתוח רגישות, בעיות תובלה, תכנון יעדים, תכנון בשלמים, ניהול פרוייקטים, תכנון דינמי, ואפטימיזציה רב-קריטריונית.

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, מלאגים. 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.

054466 פרויקט בשמושי מחשב בהנדסה כימית
לא ינתן השנה
1 3 - - 6 2.5
מקצועות קדם : 054305
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מטרת הקורס היא ללמד את הכלים הדרושים לפתוח תוכנה הנדסית בהנדסה כימית ולהשתמש בהם לסימולציה של יחידת ציוד או לפתרון של בעיה בהנדסה כימית. הדגש יהיה על שמוש באלמנטי תוכנה מוכנים ככל האפשר ועל הפעלתם בצורה יעילה במודל הבעיה ועל בחינת ואימות המודלים שיפותחו. כל סטודנט יבצע פרויקט עצמאי.

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.

054468 תכן מערכות בקרה בדידות
2 1 - - 4 ב 2.5
מקצועות קדם : 054360
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא לבקרה בדידה. התמרת Z. תגובת מערכות בדידות. דגימה וסינון של מדידות רציפות. עקרונות תכן בקר המודל הפנימי (IMC) וכוונון בקרי PID המבוססים על IMC. בקרת המודל הפנימי. תכן מערכות בקרת בדידות. גישות מודרניות לבקרה הכוללות: בקרה אדפיטיבית, בקרת תהליך סטטיסטית (SPC), בקרת תחזית המודל (MPC) ובקרת המטריצה הדינאמית (DMC). תרגילי מעבדה ישולבו בתרגול המקצוע.

054469 שיטות נומריות מתקדמות בהנ. כימית
לא ינתן השנה
2 1 - - 5 2.5
מקצועות קדם : 054254
מקצועות חופפים: 236336
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מבוא למשוואות דיפרנציאליות חלקיות. הפרשים סופיים: משואות פרבוליות ואליפטיות ליניאריות ולא-ליניאריות. שיטות מפורשות וסתומות, דיוק ויציבות. דוגמאות מתופעות מעבר. אלמנטים סופיים: ניסוח וריציוני ושיטת GALERKIN. אלמנטים חד ורב מימדיים, מיפוי איזופרמטרי. פתרון משואות אליפטיות ופרבוליות, ליניאריות ולא-ליניאריות. דוגמאות מתופעות עבר.

054470 פרויקט מיוחד
- - - 1 - א+ב 1.0
מקצועות קדם : 054407
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הציון במקצוע עובר/נכשל
עבודה עצמאית בנושא מיוחד בהנחית חבר סגל של הפקולטה.

054471 פרקים נבחרים בהנדסה כימית 2
לא ינתן השנה
3.5 - - 2 2 2
מקצועות קדם : 054305
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הקורס מעביר נושאים בהנדסת ריאקטורים בשיטה אינטראקטיבית תוך שימוש אביזרי לימוד המבוססים על התוכנה MATHEMATICA. לימוד שימוש בתוכנה הזאת נכלל בקורס.

054472 תכן תהליכי מתקדם
לא ינתן השנה
3.5 6 - - 1 3
מקצועות קדם : 054305 ו- 054314
מקצועות צמודים: 054403
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא לסינתזה תהליכית. שלבים בתכן תהליכי: מסלולי ראקציה, סינטזה של מערכות הפרדה, תכן של תהליכים משולבי חום, אנטגרציה של משימות. בחינת ניתנות לבקרה של תרשימי תהלך. אופטימיזציה של תרשימי תהלך. דוגמאות תכן של מערכות פטרוכימיות וביוכימיות ומערכות להקטנת זיהום סביבתי.

054473 טיפול בשפכי תעשיה רעילים
2.5 א 4 - - 1 2
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.

054474 פרויקט בהנדסה סביבתית
- 2 - 5 - ב 2.5
מקצועות קדם : 014205 ו- 014308 או 054304
מקצועות חופפים: 014304
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
תכנון כללי של פרויקט בשטח הנדסה סביבתית בהיבט של הנדסה כימית. לימוד עצמי של בעיה הנדסית. השוואת פתרונות שונים, הכנת תכניות לאחד הפתרונות ודיווח טכני.

054475 אופטימיזציה של תהליכים כימיים
לא ינתן השנה
2.5 6 - - 1 2
מקצועות קדם : 054254
מקצועות מכילים: 094390
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
מטרת הקורס היא להקנות הבנה בתורת האופטימיזציה, מיומנות בבניית מודלים, ושימוש בתוכנה לפתרון בעיות באופטימיזציה של תהליך. יידונו נושאים הכוללים אופטימיזציה ללא מגבלות, תכנות ליניארי, תכנות בלתי ליניארי ותכנות ליניארי מעורב בשלמים. התורה תיושם על בעיות בעלות עניין למהנדס הכימאי, כגון תכן אופטימלי של רשתות חילוף חום ופתרון בעיות הקצאת זמן ומשאבים.

056111 תהליכי הפרדה רב שלביים
2.0 א - - - - 2
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
שווי משקל נוזל-אדים ונוזל-נוזל. חישוב מקורב של יחידת זיקוק. תכנון יחידות זיקוק, מיצוי וספיגה עבור מערכות רב-מרכיביות בעזרת מחשבים. תכנון מעשי, יעילות, בדיקות פרמטריות בעזרת תכניות סימולציה מוכנות.

056112 ריאקטורים ביולוגיים
לא ינתן השנה
2.0 - - - - 2
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 מנזיים ורציפים לאוכלוסיה הומוגנית. מעבר חמר וחמצן, ראולוגיה, גמלון ריאקטורים, ריאקטורים עם אנזימים או תאים מקובעים. בעיות באוכלוסיה מעורבת. מכשור ונטור.

056114 ספיחה וקטליזה
לא ינתן השנה
2.0 - - - - 2
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קינטיקה ושווי משקל בספיחה. ספיחה סימולטאנית של מרכיבים רבים. תנועת שטח. קיבעת שטח פנים. דיפוזיה בנקבוביות. קינטיקה של ריאקציות קטליטיות. תכונות כימיות ואלקטרוניות של שטחים. סלקטיביות של קטליזטורים. ריאקציות קטליטיות בתעשיה.

056116 מערכות חלקיקים
לא ינתן השנה
2.0 - - - - 2
מקצועות קדם : 054302
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
אבקות ומוצקים גרגריים. 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 לתאו ר המצע המרחף.

056120 מיקרוסקופית אלקטרונים בהנדסה כימית
לא ינתן השנה
2.0 - - - - 2
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 להרצאו ת 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).

056121 תופעות אלקטרוכימיות
לא ינתן השנה
2.0 - - - - 2
מקצועות קדם : 054300
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תאים אלקטרוכימיים, שכבות כפולות, קינטיקה של אלקטרודות, מעבר מסה עם ריאקציה אלקטרוכימית, השפעות הסעה, אפקטים של נדידה, אלקטרודות נקבוביות, תופעות אלקטרוקינטיות.

056142 פעולות נבחרות במעבר חומר
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
מקצועות קדם : 054305
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הפרדה באמצעות ממברנות: סקירת תהליכים. מבנה, הכנה ואפיון ממברנות. מנגנוני הפרדה, מודלים לתופעות מעבר, קטוב ע"י רכוז תהליכי ממברנות- היפרפילטרציה, אולטרהפילטרציה, מיקרופילטרציה, פרווופורציה, זקוק בממברנות, פרמיאציה של גז, תהליכי מעבר משולב, תכנון התהליך והציוד. גיבוש תעשייתי: מטרות ושקולים כלליים. תיאוריות של נוקליאציה וצמיחת גבישים. מאזני אוכלוסיה, תרחיפים בחושים אידיאלית, מגבש עם הוצאה מעורבת. השפעת סלוק גבישים דקים, סלוק תוצרת ממויינת, עבודה בשלבים, צמיחה התלויה בגודל הגבישים. שיקולי תכנון.

056146 נושאים הנדסיים נבחרים
2 - - - - א 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.

056148 ריאולוגית פולימרים בזרימה לא ניוטונית
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
מקצועות קדם : 054201
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
משוואות מכניקת הזורמים. טנסור המאמצים וקצבי העיבורים. הנוזל הניוטוני. תופעות לא ניוטוניות. משוואות קונסטיטוטיביות. זרימה לא ניוטונית. מדידה נסיונית של צמיגות ומאמצים נורמליים. זרימת התארכות. הפסדי כניסה. התנפחות סילון ושבר חתך זרימה לא ניוטונית דרך פיות שונות ובתבניות ערבוב נוזלים צמיגים. תיאוריות מולקולריות.

056166 תופעות שטח וקולואידים
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מתח פנים. הגדרה, שימושים, מדידה. חומרים פעילי שטח: מבנה ותכונות, מתח פנים דינמי, שימושים. הרטבה דינמית. ציפה. תופעות שטח חשמליות: שכבה חשמלית כפולה, כוחות בין שכבות כפולות, תופעות אלקטרוקינטיות, קולואידים: הגדרה, ייחוד, משיכה בין חלקיקים, יציבות. קינטיקה של קואגולציה מהירה ואיטית.

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 : 054202 או 054303
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 א 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 ופתוחהמושגים 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.

056377 תעשיה כימית מול שווקים משתנים
לא ינתן השנה
2 - - - 4 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הקורס בוחן את מבנה התעשיה הכימית, כווני התפתחותה ומקומה בתעשיה הלאומית . התעשיה הכימית לנוכח שינויים בצרכים של החברה האנושית. הערכת השווקים המשתנים והכוונים המסתמנים בתעשיה הכימית. סקירת מספר חברות מובילות בעולם ונתוח הסבות להצלחה או כשלון. התעשיה הכימית בישראל בהשוואה לזו בארצות מתועשות אחרות.

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,נבישים נוזליים, פולימרים, ריאקציות כימיות.

056379 מעבדה לתהליכי ממברנות

- - 4 - - א 2.0

מקצועות קדם : 054304 או 056142

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 : 054304

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 וריציוני ושיטת GALERKIN. אלמנטים חד ורב מימדיים, מיפוי איזופרמטרי. פתרון משוואות אליפטיות ופרבוליות, לינאריות ולא-לינאריות. דוגמאות מתופעות מעבר.

(06) הנדסת מזון וביוטכנולוגיה

064001 עבודת גמר 1
- - 8 - 4 א+ב 4.0
מקצועות צמודים: 064306,064233
מקצועות 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 התוצאו ת ולסכם את עבודתו בחיבור מתאים.

064002 עבודת גמר 2
- - 8 - 4 א+ב 4.0
מקצועות קדם : 064001
מקצועות 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 התוצאו ת ולסכם את עבודתו בחיבור מתאים.

064003 עבודה מעשית בתעשית מזון
- - - 1 - ג 1.0
מקצועות קדם : 064228 או 064233
מקצועות 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 : 064228 או 064209
מקצועות 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- 014308
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.

064104 מעבדה בהנדסת מזון
- - 4 - 2 א 2.0
מקצועות צמודים: 064116
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ניסויים המיועדים להקניית הכרות עם שיטות מדידה וציוד טכני, לשם השגת נתונים הנדסיים. תרגול עצמאי בתכנון ניסויים הנדסיים, ביצועם, ניתוח התוצאו ת ודיווח טכני. יערכו ניסויים בזרימה, מעבר חום וחומר בנושאים הקשורים לתעשיית מזון וביוטכנולוגיה.

064106 תרמודינמיקה בהנדסת מזון
3 2 - - 5 ב 4.0
מקצועות קדם : 124401
מקצועות צמודים: 064115
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הגדרות, חוקי התרמודינמיקה. תהליכי מנות ותהליכי זרימה. תכונות תרמודינמיות של חומרים טהורים. גזים, דחיסה ומדחסים, תערובות גזים. תכונות תרמודינמיות של תערובת אויר - אדי מים ושימוש בהם עבור ניתוח תהליכי ייבוש, הלחה ומיזוג אויר. קירור, שיווי משקל בין פאזות. הערכת השינויים בהרכב הפאזות בעת איוד והקפאה.

064109 סמינר תעשיתי 1
1 - 3 - 2 א+ב 1.5
מקצועות קדם : 064209 או 064228
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 הרצאו ת 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 : 064209 או 064228
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 הנדסת מזון
3 3 - - 4 ב 6.0
מקצועות קדם : 104213
מקצועות חופפים: 064114,064113,064101
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תכונות זרימה של חומרי מזון. זרימה בצנרת ובציוד. משאבות וציוד זרימה אחר בתעשיית המזון. שיקוע, זרימה במצע נקבובי, סנון. עקרונות מעבר חום וחומר במצב עמיד ובמצב בלתי עמיד, מעבר חום ע"י קרינה, מעבר חום תוך שינוי פאזה (איוד, הקפאה והפשרה), עקרונות תהליכים ממברנליים, קינטיקה של ריאקציות במזון.

064116 הנדסת תהליכים בתעשיית מזון
3 2 - - 4 א 6.0
מקצועות קדם : 064115
מקצועות חופפים: 064114,064113,064103
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מודלים כמותיים בחשוב תהליכי עיבוד מזון: תהליכי איוד, ייבוש, הלחה, מיצוי, זיקוק, ספיחה, ייבוש בהקפאה, חילוף יונים, צנטריפוגציה, סינון, תהליכי עיקור, קילקול אנזימתי וקילקול כימי, תהליכים ממברנליים. בקרת תהליכים.

064210 טכנולוגיה של מזון 3
2 - - - 4 א 2.0
מקצועות קדם : 064228
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
פרקים נבחרים בטכנולוגיה ובמדעי המזון כגון: טוקסיקולוגיה של תוספים למזון, טכנולוגיה של אפיה, ראולוגיה של מזון, שימוש בגלי מיקרו בהכנת מזון, קרינה מיננת, מיקרוגלים כאמצעי לשימור מזון, שימושים של הארה כימית וביולוגית. תקנים של מזון ומי שתיה.

064211 טכנולוגיה של מזון 4
2 - - - 4 ב 2.0
מקצועות קדם : 064228
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
פרקים נבחרים בטכנולוגיה ובמדעי המזון, כגון: ראולוגיה של מזון, הערכה או רגולפטית, תהליכי ממברנות, שיחול (אקסטרוזיה), קרינה מיננת, מיקרוגלים, הארה ביולוגית, מיקרוביולוגיה של סטרואידים, חימצון ליפידים, הפקת אנזימים, השימוש בהם בתעשיית מזון ועוד. ביוכימיה של מוצרי דגים. תבלינים וצמחי רפואה, ייצור ממתקים ומוצרי שוקולד. שמנים ומוצרי קוסמטיקה. הערה: מתכונת הקורס זהה לזו של טכנולוגיה של מזון 3. מקצת הנושאים נלמדים בטכנולוגיה 3 ומקצתם בטכנולוגיה 4.

064217 אריזה של מזון ותרופות
2 1 1 - 4 ב 3.0
מקצועות קדם : 064208 או 064231
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא: תפקיד האריזה והדרישות ממנה. סוג החומרים לאריזה של מזון ותרופות. מבנה, הרכב ותכונות של חומרים פלסטיים לאריזה. מעבר חומר בחומרי אריזה פלסטיים: דיפוזיה, פרמאביליות, ומיגרציה. מבנה ותכונות נייר ולמינטים. קורוזיית קופסאות פח, קרטון גלי, שיטות אריזה כולל: אריזה אספטית, אריזה באוירה חלופית ואריזה פעילה. אריזה וסביבה.

064231 מבוא לטכנולוגיה של מזון
2 2 - - 3 א 3.0
מקצועות קדם : 064322 ו- 064409
מקצועות חופפים: 064208
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מאפיני תעשית המזון, תנאי ייצור נאו תים, חמרי גלם, בקרת איכות, פעולות הכנה, חליטה, דארציה, אריזה. פעולות הפרדה: סחיטה, מיצוי, ניפוי, סינון, צנטריפוגציה. מערכות קולואידליות במזון: אמולסיות, תרחיפים וקצפים, הכנתם וייצובם.

064233 טכנולוגיה של מזון * תהליכים
2 2 - - 4 ב 3.0
מקצועות קדם : 064231 ו- 064322
מקצועות חופפים: 064228,064209
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
עקרונות ושיטות שימור מזון: תרמי, כימי, קירור, הקפאה, ייבוש, ייבוש בהקפאה, ריכוז, קרינה עקרון המשוכות, שיטות מיוחדות (לחץ גבוה, שיטות חשמליות, הארה וכדי).

064234 מעבדת תהליכי יסוד בטכנולוגית מזון
- 2 4 - 4 ב 2.0
מקצועות קדם : 064231 ו- 064322 ו- 064409
מקצועות צמודים: 064233
מקצועות חופפים: 064208
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
תרגילי מעבדה בהקטנת גודל הפרדה, אריזה, אפייה, חליטה, דארציה, המגון, מערכות קוליאדיליות, גילים ומוצרי פרי הדר וענבניות.

064235 מעבדת תהליכי שימור בטכנו. של מזון
- 2 4 - 4 א 2.0
מקצועות קדם : 064233
מקצועות חופפים: 064229
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
תרגילים, מעבדה בעקור מזון וחשובי סטרילויות. הכנת מוצרי חלב, הגבנה, רכזו וייבוש, תרגול פורמולציה עצמאי.

064306 אנליזה של מזון 1
2 - - - 3 ב 2.0
מקצועות קדם : 064322 ו- 124103
מקצועות צמודים: 064307
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
עקרונות כלליים של אנליזת מזון. ביקורת אנליטית וגילוי זיופים. קלקול שמנים ומוצריהם ופרמטרים אנליטיים לקביעתם. קביעת מינרלים. שיקולים בהתאמת השיטות לחומרים הנבדקים. אנליזות מקורבות. שיטות אימונולוגיות אנזימטיות וספקטרופוטומטריות לקביעת מרכיבי המזון.

064307 אנליזה של מזון 1 (מעבדה)
- - 4 - 2 ב 1.5
מקצועות קדם : 064322
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
מאפיינים אנליטיים לבדיקת איכות והרכב שמני מאכל ומוצרי פרי הדר. אנליזות מקורבות - קביעה כמותית של מרכיבים עיקריים, קביעת מינרלים ויטמינים, ספקטרום אינפרא אדום של תוספים למזון.

064308 אנליזה של מזון 2
2 - - - 3 א 2.0
מקצועות קדם : 064306 ו- 064307
מקצועות צמודים: 064309
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
קביעת מונומרים ופולימרים ביולוגיים בשיטות פולרימטריות, גרבימטריות וספקטרופוטומטריות. בדיקות איכות של חומרי טעם וריח. קביעה של חומרי שימור, ממתיקים מלאכותיים וצבעי מאכל. מאפיינים כימיים לקלקול וזיהום מזון. קולורימטריה תלת גרוויית, ספקטרופוטומטריה של בליעה אטומית. ספקטרוגרפית המסות. תהודה מגנטית גרעינית ושימושיהם באנליזה של מזון.

064309 אנליזה של מזון 2 (מעבדה)
- - 4 - 3 א קמ 1.5
מקצועות קדם : 064307
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
קביעת סוכרים, עמילנים וחלבונים במזונות שונים. בדיקות איכות של יינות, שמנים אתריים ושימורים. קביעת חומרי שימור, ממתיקים מלאכותיים, תוצרי קלקול וזיהום. בדיקות או ביקטיביות של צבע. בדיקות אימונולוגיות וגילוי יוני מתכות שונות במזון.

064322 כימיה של מזון
3 - - - 3 ב 3.0
מקצועות קדם : 124802 ו- 134003
מקצועות חופפים: 064305,064303,064319
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ליפידים במזון: תכונות, תגובות, חימצון, אנטיאוקסידנטים, ליפוליזה. היבטים תזונתיים. רב סוכרים נגזרות ושימושים במזון. השחמה בלתי אנזימטית ואנזימטית, חלבונים במערכות מזון, שימוש באנזימים בתעשית המזון, פעילות מים והשפעתה על קינטיקה של תגובות במזון, פלבונואידים, טרפנואידים, פורפירינים, תוספי מזון.

064323 מעבדה בכימיה של מזון
- - 5 - 3 ב 1.5
מקצועות קדם : 134003
מקצועות צמודים: 064322
מקצועות חופפים: 064304
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
בדיקות איכותיות וכמותיות של סוכרים. תכונות יוניות של חומצות אמינו. הרכב חומצות אמינו של חלבונים. שיטות לקביעת חלבונים. תכונות מסיסות של חלבוני חלב. הערכת ניוון חלבונים. השחמה בלתי אנזימטית ואנזימטית. הפרדה ואפיון של ליפידים, קינטיקה של תגובות אנזימטיות. השפעת טמפרטורה ו- PH על פעילות אנזימים. מעכבי אנזימים. השפעת טיפולים טכנולוגיים על יציבות ויטמין C במזון.

064405 מיקרוביולוגיה של מזון
3 - 2 - 4 ב 4.0
מקצועות קדם : 064404 או 064409
מקצועות חופפים: 064415,064414
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מיקרואורגניזמים במזון ומים. שמרים ועובשים במזון. 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.

064406 תברואה בתעשית המזון
2 - - - 4 ב 2.0
מקצועות קדם : 064405
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
האפידמיולוגיה של הרעלות מזון ומחלות המועברות על ידי מזון. הבטים מיקרוביולוגיים של תברואת המזון - חידקים, עובשים, נגיפים וטפילים. הגדרת תנאים תברואתיים נאו תים לייצור מזון (G.M.P.) והפעלת שיטת ה- H.A.C.C.P. ניקוי וחיטוי בתעשיית המזון. בדיקות מיקרוביולוגיות בייצור מזון. מניעת מכרסמים ומזיקים אחרים. דרישות תברואתיות החוקיות בארץ. איכות מים ממקורות שונים ודרישות איכות לצריכה בתעשיית מזון. סקירת תהליכי טיהור מים עם דגש על חיטוי, אפיון ההרכב, טיפול וסילוק שפכי תעשיה והשבחתם.

064409 מבוא למיקרוביולוגיה
2 - - - 4 ב 2.0
מקצועות קדם : 134087
מקצועות צמודים: 064413
מקצועות חופפים: 064404
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תאים פרוקריוטים מבנה ותפקיד, השפעת גורמים כימופיסיקליים על גידול וקיום מיקרואורגניזמים. 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, בקטריופג' ובדלוויבריו. מושגי יסוד בתורת החיסון. יצירת ATP בחידקים.

064410 מבוא לביולוגיה
4 - - - - א 4.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הבסיס הכימי פיסיקלי של ביולוגיה. המרכיבים הכימיים של התא החי: שומנים, סוכרים, חלבונים, חומצות גרעין. מטבוליזם בסיסי: נשימה, יצירת חלבונים. התא מבנה ותיפקוד. רקמות צמחיות ואנימליות. יסודות התורשה.

064413 מעבדה במבוא למיקרוביולוגיה
- - 4 - 2 ב 1.5
מקצועות קדם : 134087
מקצועות חופפים: 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, מבחן לקוליפורם, מחזור החומר בטבע, גידול חידקים, סיסטמטיקה של חידקים, בקטריופג, ספורות ומבחנים בסיסיים באימונולוגיה.

064507 ביוטכנולוגיה מולקולרית
3 1 - - - א 3.5
מקצועות קדם : 064305 או 064322 ו- 064409 או 064404 ו- 134023
מקצועות חופפים: 136083
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא לביוטכנולוגיה, רגולציה של אופרון הלקטוז ואופרון הטריפטופן בחידקים. מבוא להנדסה גנטית: אנזימי עכול ואנזימים אחרים הנפוצים בביולוגיה מולקולרית. פלסמידים ו-ווקטורים שונים, תהליכי שיבוט, בניית ספריות גנטיות, קביעת רצפי DNA, PCR. אספקטים ביוטכנולוגיים הקשורים בהנדסה גנטית.

064508 מעבדה בביוטכנולוגיה
2 - - - 4 - - א 3.5
מקצועות קדם : 064507
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
מנגנוני רגולציה בחיידקים: תופעה הדיאוקסי רגולציה של האינזים אספרטט-קינאז, הרכב המקרומולקולות בתא כפונקציה של מצע הגידול. מוטגנזה בעזרת מוטגנים כימיים וטרנספוזומים ובידוד חיידקים או קסוטרופים. הפקה וטרנספורמציה של פלסמידים רקומביננטים. עקרונות יסוד של הפעלת פרמנטורים.

064509 תהליכי יסוד בביוטכנולוגיה
3 1 - - - ב 3.5
מקצועות קדם : 064404 או 064409
מקצועות חופפים: 068509
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
גידול מיקרוביאלי: תיאור כימי, שיטות מדידה, קינטיקה, קבלת תוצרים. הרכב ותכנון של מצעי גידול. תאו ריה וישום של תרבית רציפה. פרודקטיבות בתהליך רציף ומנתי. מעבר חמצן בראקטורים ביולוגים: שיטות מדידה והקשר בין הספק וקבוע מעבר החמצן, עיקור וגימלון של ריאקטורים ביולוניים. אנזימים וריאקטורים אנזימתיים. ריאקטורים לתאים אנימלים. ניתוח פרמנטציות: אנטיביוטיקות אנזימים, חומצות או רגניות ויטמינים פולסכידידים חלבונים רקומביננטים ותאים אנימלים.

064603 תזונה
3 - - - 4 א 3.0
מקצועות קדם : 064322
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מזון ותזונה בעולם: בעיות, פתרונות, מקום מהנדס המזון. הרכב הגוף - שיטות להערכה וחשיבות פיסיולוגית - תזונתית. 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: שיטות בדיקה ישירות ועקיפות. הקשר בין חלבונים, שומנים, פחמימות והתצרוכת האנרגטית במטבוליזם ובהרכב התפריט. מנגנוני פעולה, מטבוליזם ותצרוכת של ויטמינים ומינרלים.

064604 תזונה נסיונית (מעבדה)
- 1 3 2 ב 2.0
מקצועות צמודים: 064603
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
בדיקת ערך תזונתי של מזונות שונים בעזרת קביעת יעילות ניצול המזון. קביעת הערך התזונתי של חלבונים ע"י שיעור יעילות ניצול החלבון (PER) השפעת איכות החלבון על מטבוליזם השומן ועל מאגר ויטמין A בכבד. לימוד מטבוליזם השומן יעשה ע"י קביעת האינקורפורציה של אצטט מסומן לשומנים. קביעת מצב החימצון ופעילות אנזימתית ברקמות.

064611 טוקסיקולוגיה סביבתית
2 - - - - א 2.0
מקצועות קדם : 134003
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חומרים רעילים: ממקור טבעי, מזהמים תעשייתיים וחקלאיים, שאריות במזון (חומרי הדברה, תרופות וטרינריות, חומרים שמקורם באריזות וטוקסינים מיקרוביאליים). השפעות פיסיולוגיות ומטבוליזם של רעלים, שיטות ושיקולים סטטיסטיים בהערכת הסיכונים הפוטנציאליים הנובעים מנוכחות גורמים רעילים בסביבה וקביעת הבטיחות בשימוש. מנגנוני ביטול הרעילות. מוטגניזה וקרצינוגניזה.

066212 טכנולוגיה של בשר ומוצריו
2 - - - 5 א 2.0
מקצועות קדם : 064305 ו- 064405
מקצועות צמודים: 064228,064209
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
רקע כללי והגדרות. ביוכימיה ופיסיולוגיה של השריר ומשמעותן הטכנולוגית. מקורות בשר, שחיטה ופעולות הכנה. פירוק של מוצרי בשר מוגמרים. חומרי עזר, אריזת מוצרי בשר, תקנים וחוקים.

066213 טכנולוגיה של מזון לבעלי חיים
לא ינתן השנה
2 - - - 3 2.0
מקצועות קדם : 064209 או 064228
מקצועות צמודים: 064603
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
גידול בעלי חיים בארץ ובעולם. פיסיולוגיה ודרישות תזונתיות של חד קיבתיים ושל מעלי גירה. חומרי המזון בארץ ובעולם. שיטות הכנת מזון לבעלי חיים ושיטות אחסון: קמחים, כופתאו ת, תרכיזים, תחמיצים וכן מוצרים מתוחכמים. תכניות הזנה: תכנון וביצוע הזנת פטמים, מטילות (כולל רביה), הודים, בקר חלב, בקר בשר, צאן, דגים, עופות מים ובעלי חיים אחרים. עתיד ענף המזון לבעלי חיים. במסגרת הקורס יערך ביקור במכון תערובת.

066214 טכנולוגיות חדישות בעיבוד חלבונים
2 1 - - - ב 2.5
מקצועות קדם : 064208 ו- 064305
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
משגי יסוד בחלבונים - סקירה כללית. מקורות חלבון צמחיים מקובלים : סויה, כותנה, דגניים. שינויים בחלבון כתוצאה מהתהליך הטכנולוגי: שינויים כתוצאה מטיפול תרמי, אנזימטי. ממיסים, כוחות פיסיקליים חיצוניים, אינטראקציה עם חומרים נוספים. יצירת המרקם - הפיכת החומר החלבוני למזון : אקסטרוזיה, טוויה רטובה, טוויה יבשה, יצירת פילם. קואגולציה ויצירת גל. כלכליות של מפעלים לניצול חלבונים צמחיים. מגמות והתפתחויות בפיתוח מזונות עשירי חלבון בעתיד. מעבדה : הפקות של חלבונים מחומרי גלם שונים ושימושים בהם.שיטות ליצירת מרקם.

066215 טכנולוגיה של מוצרי חלב
2 - - - - א 2.0
מקצועות קדם : 064209 או 064228
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.

066225 ביוכימיה וטכנולוגיה של מוצרי דיג
לא ינתן השנה
2 - - 2 - 2.0
מקצועות קדם : 064209 או 064228
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
קשר בין אקולוגיה וביוכימיה של דגים. השפעה של שינויים פיזיולוגיים על איכות של מוצרי דייג. שימור דגים. מזון ותרופות מדגים. מוצרי לואי. קלקול דגים על ידי טפילים. מחלות העוברות מדגים לבני אדם.

066226 טכנולוגיה לייצור יין

לא ינתן השנה

2 - - - - 2.0

מקצועות קדם : 064305 ו- 124402 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, סנון, ערבוב, שיפור, אכסון, סניטציה), התישנות, חביות עץ אלון, ביקבוק, בקרת איכות, בעיות בקלקול יין, יינות מיוחדים.

066230 עקרונות הערכה או רגנולפטית של מזון

לא ינתן השנה

2 1 - - 2 2.5

מקצועות קדם : 064208 או 064231 ו- 094480

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

עקרונות הערכה או רגנולפטית של מוצרי מזון. קביעת המטרות ותכנון הנסוי. בצוע המבחנים, אסוף הנתונים וניתוחם תוך שימוש בשיטות מתאימות. ניתוח תוצאו ת והסקת מסקנות.

066310 שיטות סטטיסטיות בבקרת טיב מזון

2 2 - - 4 ב 3.0

מקצועות קדם : 064228 ו- 064306 ו- 094480

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תרשימי בקרה לפי משתנים ותכונות. מחקרי כושר ביצוע תהליכי ייצור. דגימת קבלה לפי תכונות ומשתנים. דגימה נמשכת, דגימה רצופה בתהליכי ייצור. שיטות סטטיסטיות בקביעת תכונות טעם, ריח ומרקם של המזון.

066321 צמחי תבלין, בושם ורפואה

2 - - - - ב 2.0

מקצועות קדם : 064322 או 064303 ו- 064305

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

הפקת חומרים טבעיים מצמחים , חומרים נדיפים, אולאורזינים, צבעים טבעיים, ממתיקים, תמציות לתעשיות המזון, הקוסמטיקה והתרופות. ויטמינים, הפעילות הביולוגית של מטבוליטים משניים: אנטי - או קסידטיבית, אללופטיה. היבטים רפואיים: שיטות גידול וטיפוח של צמחים ארומטיים וצמחי מרפא. בלוטות שמן אתרי - אנטומיה, פיזיולוגיה וכימיה.

066504 טכנולוגיה של יצור ביוכימיקלים

2 - - - 4 א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ביוכימיקלים שמקורם בחי ובצומח. אנזימים פרוטאוליטיים ד.נ.א, ר.נ.א דנאזות, לקטינים. ד.נ.א. בייצור ביוכימיקלים. ייצור אנטיבודי בטכניקה של היבריזומה. הפקת טוקסינים מפטריות. סינתזה של פפטידים מיוחדים, קישור חלבונים לעמודות. ביוטכנולוגיה של קולגן. ייצור ערכות בדיקה אנליטיות.

066505 תהליכי הפרדה והשבה בביוטכנולוגיה

2 - - 2 4 א 2.5

מקצועות קדם : 064103 או 064114

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. אלקטרופוריזה, אלקטרודיאליזה ומיקוד איזואלקטרי. זיקוק וזיקוק מולקולרי. איחד, ייבוש וליופיליזציה. היבטים כלכליים.

066516 מעבדה בביוטכנולוגיה מולקולרית

- - 6 1 1 ב 2.0

מקצועות קדם : 064409 ו- 064507 ו- 064509

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 מאו קריוטי, אנליזת SOUTHERN, אנליזת NORTHERN, ביטוי יתר של חלבונים בחיידקים, אנליזת WESTERN, אנליזת PCR.

(07) הנדסה חקלאית

074001 מבוא למכון חקלאי
לא ינתן השנה
- - 3 - 1 1.0
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
הציון במקצוע עובר/נכשל
הכרת מגוון המיכון החקלאי המקובל בארץ בתחומים שונים של חקלאות. הקנית ידע מעשי הכרוך בתפעול, בכוונון ובאינטראקציה בין מרכיבי מערכות המיכון.

074002 אגרוביולוגיה 1
2 - 2 - 3 א 2.5
מקצועות צמודים: 124001
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תכונות מיוחדות של או רגניזמים חיים. הבדלים בין צמחים לבעלי חיים. תורת התא בצמחים ובבעלי חיים. רקמות בצמחים. אנטומיה ומורפולוגיה של הצמח העילאי. יחסי מים של הצמח. הזנה מינרלית. רבייה מינית ואלמינית. תורשה.

074003 אגרוביולוגיה 2
2 - 2 - 3 ב 2.5
מקצועות צמודים: 124001
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
אנזימים - נשימה, פוטוסינטזה, מווסתי גידול צמחים (טבעיים וסינתטיים). הקדמה לגנטיקה מולקולרית - כיוונים חדשים בביולוגיה יישומית.

074004 בעלי חיים
2 - - - 2 ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הכרות עם תחום בע"ח במשק החקלאי, יסודות טיפוח בע"ח, יסודות הזאומטריה, הזנת בע"ח, טכנולוגיה של מזון לבע"ח, מערכת הרביה ותהליכי הרביה, השפעות אקלימיות על בע"ח, עקרונות החליבה המכנית וממשק ענפי הדיג, הבקר, הצאן והעופות בישראל.

074006 גידולי שדה
2 - - - 4 ב 2.0
מקצועות קדם : 074003 ו- 074101 או 074102
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
התפיסה של הנדסת יבולים בגידולי שדה וגן - הדגשת המשותף בגידולים שונים. שימוש באמצעי ייצור אגרוטכניים בהתאמה לתנאים אקלימיים אזוריים לשם קבלת יבולים מירביים ומיטביים. הגידולים המיצגים: חיטה, כותנה, תירס, מילונים,עגבניות. גורמי אקלים וקרקע מחיה עיקריים כאבני פינה לקבלת יבולים מירביים - משקעים, כמותם וחלוקתם, במחזור חיי הצמחים באזורי אקלים שונים, טמפרטורות עונתיות ולחות יחסית והשפעתם על משטר המים בצמח ובקרקע. מבנה הקרקע, הניקוז בה, תכולת החומר האו רגני, תהליכים ביולוגיים בקרקע וחשיבותם לחקלאים וחומרי מזון עיקריים לצמח מחזור החיים בגידולים השונים תוך הדגשת השלבים שבהם נוצר היבול- צבירת חומר יבש, נוסחת היבול ומרכיביה, יחסי גומלין בין השפעות אקלימיות וקרקע מחיה לבין קצב ועוצמת ההתפתחות בגידולים השונים. שיקולים בשימוש באמצעי ייצור אגרוטכניים והדגשת חשיבותם בוויסות השפעות אקלימיות וקרקעיות: מחזור הזרעים, עיבודי יסוד והכנת מצע זרעים וחשיבותו, זנים, מועדי זריעה, חומרי צמיחה, הדברת עשבים, הדברת מחלות ומזיקים. משמעויות התכונות והדרישות הבוטניות והאגרונומיות והשלכותיהן על מיכון, כלים, ציוד ומערכות השקיה.

074007 עצי פרי
2 - - - 4 א 2.0
מקצועות קדם : 074003
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר, בהשתתפות בסיור מקצועי ובחינה סופית.
תכונות עצי הפרי לפי ארצות מוצאם והתאמתם לגידול בישראל. ההשפעות ההדדיות בין דרישות השוק, התפתחויות אגרוטכניות ומבנה העץ וחמטע. ההשלכות מן האנטומיה והפיסיולוגיה של הצמח על הטיפול בעצי המטע: קליטה וטרנסלוקציה של המזונות המינרליים, השרשת ייחודים, הרכבות ושימושיהן, צימוח ופריחה, הפרייה ופוריות, גיזום ועיצוב העץ. הפרי וחייו על העץ ולאחר הקטיף. הקמת המטע ושיגרת הטיפול בו. השימוש החקלאי בחומרי צמיחה (הורמונים) סינתטיים. הטכניקות העקרוניות להשבחת מטעים: אינטרודוקציה, סלקציה, הכלאות, תרבית ריקמה. הגנת הצמח בפני אויביו: עשבי בר, מזיקים ומחלות.

074008 דינמיקה
3 2 - - 5 א 4.0
מקצועות קדם : 034025
מקצועות חופפים: 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.

074009 תנודות
2 1 - - 4 ב 2.5
מקצועות קדם : 074008
מקצועות חופפים: 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.

074010 סמינריון מתקדם בהנדסה חקלאית
- 1 - - 3 א+ב קמ 1.0
מקצועות קדם : 074005 או 074023 או 074053
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.

074014 מערכות הנדסיות חקלאיות 1
2 2 - - 4 א 3.0
מקצועות קדם : 234109 או 234110
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תכונות המשק החקלאי, יישום של הנדסת מערכות למערכות ייצור חקלאי. התכנות הלינארי ושימושו לניתוח בעיות של הקצאת משאבים בייצור חקלאי. ניתוח רגישות. תכנות מעורב בשלמים.

074016 הנדסת ניקוז
2 1 - - 4 2.5
מקצועות קדם : 014205 ו- 074102
הערה:1 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.

074017 יסודות בתורת הקרקע למתכנני נוף
2 - 2 - 4 א 2.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
לאדריכלי נוף בלבד.

תהליכי היווצרות 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 או רבניים.

074018 מכניקת קרקע
2 1 1 - 4 א 3.0
מקצועות קדם : 034025 ו- 034026
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. תתקיימנה 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.

074019 הנדסת השקיה 1
2 2 2 - - א 3.5
מקצועות קדם : 014203 ו- 014205 ו- 074102 או 014205 ו- 034013 ו- 074102
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 או רך 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.

074020 הנדסת שדה
2 2 - - 5 3.0
מקצועות קדם : 014204 ו- 074102
הערה:1 קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת תרגילים ושתי עבודות גמר.
השדה החקלאי כגורם שיש לנהלו ולשמרו כראוי. ניקוז עילי של שדות חקלאיים וישור קרקע לצורך ניקוז עילי. תכנון דרכי שדה ודרכי גישה חקלאיות. הסדרת נחלים, הגנה בפני שטפונות ושימוש במאגר כאמצעי מיתון ושיקוע. מנגנוני סחף קרקע, נזקי סחף ואמצעי שימור קרקע. שיחים, גדודיות, גידולי פסים. שימוש ביצוב צמחי למניעת סחף בתעלות, מתלולים ושדות. שיטות שונות להכשרת קרקע לחקלאות הררית, בנית מדרגים (טרסות) ומתקני שימור קרקע. תכנון מטע באיזור הררי. תכנון כולל, על גבי מפה, של שדות חקלאיים שיקיף נושאי שימור קרקע, ניקוז, השקיה, דרכי שדה ושיטות עיבודים חקלאיים.

074022 סקר ויעוד קרקע
לא ינתן השנה
2 - 2 - 3 2.5
מקצועות קדם : 074101
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
תהליכי הווצרות קרקע. שיטות וגישות למיון קרקע. קרקעות ישראל וקרקעות עקריים בעולם. גישות לייעוד קרקע למטרות חקלאיות והנדסיות. הקשר בין נתוני קרקע ואקלים לתכנון חקלאי-ביצוע סקר וייעוד קרקע.

074023 פרויקט במים וקרקע 1-סביבה
- 3 - - 4 א+ב 2.0
מקצועות קדם : 074019
מקצועות צמודים: 074020
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
נושאי הפרויקט קשורים במערכות חקלאיות כגון: מאגרים, השקיה, ניקוז, שימור קרקע, הגנה בפני שטפונות, מערכות מים, הסדרת נחלים. העבודה כוללת סקר, איסוף מידע בנושא, ניתוח חלופות והצגתן ברמה של תכנון כללי כפי שמוגש תיק תכנון לשיפוט הנדסי. העבודה תעשה בהנחיית מהנדס בכיר ומנוסה ותוגש בסיום הסמסטר.

074025 אגרומטאורולוגיה
3 1 - - 6 ב 3.5
מקצועות קדם : 014203 או 034013
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מטרת המקצוע לתת לסטודנט מושגי יסוד במטאורולוגיה כללית ובמיוחד במיקרומטאורולוגיה, תוך הדגשת השימושים החקלאיים והסביבתיים. לימוד תהליכי מעבר התנע, האנרגיה והחומר בקרבת פני השטח, מוביל לפתרונות כמותיים של בעיות הקשורות במאזן האנרגיה ופיזור מזהמים. פרקים עיקריים:פסיכרומטריה, החתך האטמוספרי, מעבר אנרגיה בקרינה, התחממות גלובלית, קרינת השמש, קרינה ארוכת גל, זרימה ברום, מערכות מזג אויר, מעבר תנע, מודל או רך הערבוב, חתך רוח לוגריתמי, זרימה בנוף צמחי, יציבות אטמוספרית, מספר ריצ'ארדסון, מעבר חום ומסה באטמוספירה, זרימת חום לקרקע, מאזן אנרגיה בפני השטח. שימושים: קרה, התאדות, חממות, משברי רוח.

074027 תורת ההשקייה
1 2 - - 2 א 2.5
מקצועות צמודים: 074102,074019
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סטטיקה ודינמיקה של המים בקרקע - חידור, ניקוז לקיבול שדה וקליטת מים ע"י גידולים. יחסי מים-אוויר בקרקע. שטף מים דרך המערכת קרקע-צמח-אטמוספירה. מרכיבי פוטנציאל המים בצמח, שמירת רמת לחץ הטורגור בעלים. דינמיקה של התפתחות גרעונות מים בצמח, מנגנון המשוב של הפיוניות. יצירת שטח עלים ותהליך ההטמעה. תצרוכת המים של גידולים חקלאיים. יעילות השימוש במים. מודלים דינמיים לחיקוי משק המים של גידולים מושקים. מטרות החשקיה, בקרה על השינויים בזמן ובמרחב של תכולת הרטיבות בקרקע - מרווח ההשקיה, שיעור מתן המים ומנת ההשקיה. עקרונות ושיטות לבקרה על גורם המים בתהליך ייצור שטח העלים והיבול.

074033 מאגרי מים
1 2 - - 3 א 2.5
מקצועות קדם : 014205 ו- 074102
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תכנון כללי של מאגרים. סקירת סוגי מאגרים. מאגר למניעת שטפונות, ניתוח חילוך גיאות. מאגר לאגירת מים. חקירת מפגעים בסכרי עפר. הגנה בפני תופעות מחתור. יציבות מדרונות ומקדמי בטחון לתכנון מדרונות. סכרי אבן. חלחול ממאגרים - חיזוי הפסדים ורשתות זרימה. שיטות איטום מאגרים. תכנון עבודות עפר.

074035 מערכות ומכונות הידרוליות-פנומטיות
1 2 - 2 1 4 א 3.0
מקצועות קדם : 014203
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חכרת העקרונות והרכיבים של מערכות הידראוליות. ניתוח של מערכות הפעלה ובקרה. היבטים דינמיים של פעולת המערכות, יסודות התכנון והשימוש.

074036 תכן מכונות פיזור
1 1 2 - 5 א 2.0
מקצועות קדם : 014003 ו- 074006
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
בחינת תכן, התאמה, בניה, כיול והפעלה של מכונות פיזור דשן, זריעה, שתילה, ריסוס ואיבוק. ניתוח תהליכי מדידה, האצה וזריקה. ניתוח תהליכים וציוד ריסוק והעברת טיפות.

074037 תכן מכונות אסיף
1 1 2 - 3 ב 2.5
מקצועות קדם : 074006 או 074007
מקצועות צמודים: 076231
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
עקרונות תכן, התאמה, בניה, כיול והפעלה של מכונות אסיף עבור: גרעינים וזרעים, גידולי שורש, שחת וירק, כותנה, פירות וירקות.

074038 מתקני הובלה
1 2 - - 2 ב 2.5
מקצועות קדם : 034016
קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.
עקרונות השינע של חומרים בתפזורת ומארזים. עקרונות התכנון למסועי חגורה, מעליות, מסועים חלזוניים, מסועי שרשרת, הובלה פנאומטית ואיסוף אבק. מערכות לפריקת מיכלים ומזינים.

074039 קרור ויבוש תוצרת חקלאית
1 1 2 - 2 ב 2.5
מקצועות קדם : 034012
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, ייבוש תוצרת חקלאית.

074040 ציוד מערכות ושיטות בעבודות עפר
1 2 - - 2 א 2.5
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. מנועי דיזל, תמסורות, זחלים וצמיגים. ציוד - יישומים ותפוקות: מרטשים, דחפורים, מעמיסים, מגרדות וסוגי מובילים. מחפרים ואביזריהם השונים. ציוד ופילוס קרקעות עקרונות ההידוק ובחירת המכבשים. דיאגרמות של מסות הובלה ומשמעותן. התאמת צוותות של מובילים ומעמיסים. יישומי מחשב בתכנון עבודות עפר. סימולציות של כריה ותנועת הציוד. תורת התורים. התמחיר בהפעלת ציוד ובעבודות עפר. חוקי וכללי בטיחות בפרוייקטים של עבודות עפר.

074044 פרויקט בחלקי מכונות
- 3 - - 10 א+ב 2.0
מקצועות קדם : 034016 ו- 074070
מקצועות חופפים: 034371,034018
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
תכנון תחנת הנעה הכוללת: מנוע חשמלי, ממסרת (גלילית, קונית, חלזונית) או וריאטור, ממסרת רצועות או שרשראו ת, מצמדים, בסיס.

074047 טרקטורים ועבירות כלי רכב
1 1 2 - 4 א 2.5
מקצועות קדם : 014104 או 034026
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תכונות מכניות של קרקע הקשורות בעבירות. תנועה בטבע. תנועה על גלגלים וזחלים. התנגדות לתנועה. תאחיזה. יצירת כוח גרר. הגדרות של עבירות וכושר תנועה. ביצועים של כלי רכב. חיזוי עבירות. תכנון פונקציונלי של טרקטורים. מערכות עיקריות.

074048 פרויקט במים וקרקע 2
- 3 - - 4 א+ב 2.0
מקצועות קדם : 074016 ו- 074023 ו- 076902 או 074023 ו- 074033 ו- 076902 או 074023 ו- 074027 ו- 076902
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
העבודה תתרכז בתכן מפורט בנושאי קרקע ומים ותכלול שרטוטים, רשימת חלקים ותיאור מפורט של הפרויקט. ממשיכי פרויקט 1 יתמקדו בחלופה המועדפת. העבודה תעשה בהנחיית מהנדס מנוסה ותוגש בסיום הסמסטר.

074050 מכונות לעיבוד קרקע
1 2 - 4 ב 3.0
מקצועות קדם : 074006 ו- 074035
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מכניקה של עיבודי הקרקע, יחסי מאמץ-עיבור של הקרקע בעת עיבודה. השפעת גורמים פיסיקליים על תגובת הקרקע, אנליזות של כוחות ואנרגיה, השפעת יחסי כלי-קרקע על התכנון, מערכות כלים טרקטורים, בעיות בקרה, היבטים כלכליים, היבטים חקלאיים של עיבודי הקרקע ומיכונם, שיטות תכנון ופיתוח של כלי עיבוד, כלים סטטיים ודינמיים.

074052 מעבדה הנדסית ח-1
לא ינתן השנה
1 - 3 - 4 2.0
מקצועות קדם : 014203 או 034013 ו- 034027 ו- 044100
קבעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הכרת מערכות מדידה ומתמרים. ניסויים בסיסיים בתחום מכניקת המוצקים והזורמים.

074053 פרויקט במיכון חקלאי 1
- 3 - - 4 2.0
מקצועות קדם : 074018 ו- 074035 ו- 074044 או 074018 ו- 074037 ו- 074044 או 074018 ו- 074044 ו- 074047 או 074044 ו- 076241
קבעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הערה:1 מקצועות המשך: 074105 או 074106 או 074107.
סקר ספרותי ואיסוף מידע הדרוש לתכנון נושא הפרוייקט. ניתוח כלכלי של הבעיה. תנאי השוק, כמויות הדרישה והאפשרויות הטכניות לפתרון. בחירת והכנת הפתרון האופטימלי. ניתוחים מכניים פונקציונליים. תכנון ופתוח של מכונה או מערכת.

074061 מבוא לבקרה
3 2 1 - 4 א 4.0
מקצועות קדם : 044100 ו- 044103 או 044109 ו- 106213
קבעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא. אלגברה ליניארית. מרחב המצב. פתרון משוואות המצב בציר הזמן. פתרון משוואות המצב באמצעות התמרה. אינטגרל הקונבולוציה. פונקצית / מטריצת תמסורת. תגובת מערכת ליניארית לכניסה אקראית. תירגולים במטלב. מערכת ליניארית 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 הגבר והדף מופע רגישות, LOOP SHAPING. דוגמאות בקרה של מערכות חקלאיות ניהוליות ותהליכים בטבע.

074062 מעבדה לבקרה
1 - 3 - 3 א+ב 2.0
מקצועות קדם : 044109 ו- 074061
קבעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבנה והפעלת מיקרו מחשב. מדידה של גדלים פיסיקליים והתמרתם. שיטות לאיסוף נתונים והטיפול בהם בזמן אמיתי. דימוי מערכות בקרה: דוגמאות של בקרת תהליכים חקלאיים.

074063 פרויקט מיוחד 1
- 2 - - 6 א+ב 2.0
קבעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הגדרת נושא לעבודה והצדקת חשיבותו לפרקטיקה בהנדסה חקלאית. סקר ספרותי ואיסוף המידע הדרוש לתכנון, ניתוח ביקורתי של הנתונים. תכנון ואופטימיזציה של המערכת המתוכננת. הבחירה במקצוע טעונה אישור של מרכז לימודי הסמכה.ותאום עם ראש המגמה.

074064 פרויקט מיוחד 2
- 2 - - 6 א+ב 2.0
מקצועות קדם : 074063
קבעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תכן מפורט של המערכת שנבחרה. חישובים והכנת שרטוטי בנייה, הוראו ת הפעלה ואחזקה. חישובים כלכליים ורשימת חומרים.הבחירה במקצוע טעונה אישור של מרכז לימודי הסמכה ותאום עם ראש המגמה.

074065 בית מלאכה לחקלאי
לא ינתן השנה
- 2 2 - - 1.0
מקצועות חופפים: 034003
קבעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הכרת המכשור והעבודות בבית מלאכה מכני, המקובלים בטיפול במכונות חקלאיות (חריטה, כרסום, קדיחה, הברזה וכו'). ביצוע מעשי של חלק מהפעולות והדגמות של השאר.

074066 אנרגיות חליפיות
לא ינתן השנה
2 1 1 - 3 2.5
מקצועות קדם : 034012
קבעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מקורות אנרגיה ושימושיה. טרנספורמציות בין המקורות והשימושים. אנרגיה סולרית. בריכות סולריות. אנרגית רוח. אנרגיה מביו-מסה. תאים פוטו-וולטאיים. אגירת אנרגיה ואספקתה.

074067 מבוא לחקלאות מים
2 - 1 - 2 א 2.0
מקצועות קדם : 074003
קבעת 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. אוורור וערבול מים. שיטות דיג והובלה. כלובים ובריכות. מערכות חקלאות ים ומים מתוקים.

074069 שרטוט הנדסי ח'
2 2 2 - - א+ב 4.0
מקצועות חופפים: 074134
קבעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
עקרונות הגיאומטריה התיאורית: מישורי הטלה, היטל נקודות, ישרים, מישורים, מקבילות, ניצבות, גדלים אמיתיים של קטעים וצורות מישוריות, תיאור גופים בהיטלים ובאיזומטריה, חתכים, חדירות ופריסות. היטלים מסומנים. שימושים במכונות ובבניה. עקרונות השרטוט הטכני: תקנים לביצוע שרטוטים טכניים, תיאור גופים בהיטלים או רתוגרפים. חתכים טכניים. שרטוטי הרכבה של מיכלולים. שרטוט מתווים (סקיצות) ביד חופשית. קריאת שרטוט מכונות ובנין.

074070 סדנה לשרטוט ממוחשב ח'
- - 3 - - א+ב 1.0
מקצועות קדם : 074069
מקצועות חופפים: 074134
קבעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הפעלת תוכנת שרטוט ממוחשב מסחרית (סימטרון). 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 ממספר 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.

074071 דיווח טכני
- - 3 - - א+ב 1.0
מקצועות קדם : 234109
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.

074072 עקרונות של בדיקות לא הורסות
2 - 1 - 4 א+ב 2.5
מקצועות חופפים: 314308
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. הקורס פתוח גם לסטודנטים מפקולטות אחרות.

074073 עקרונות הנדסת איכות
2 1 - - 4 ב 2.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מאפייני מוצר ושרות. 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, אריזה, החסנה. מדדים כמותיים - בקרת איכות סטטיסטית. בקרת ציוד. העדה והסמכה. QFD. הקורס פתוח גם לסטודנטים מפקולטות אחרות.

074074 יסודות בממשק סביבתי
2 1 - 1 - ב 2.5
פרקים בבעיות הסביבה בארץ - איכות מים עליים ומי תהום, אשפה עירונית היקף הבעיה וגישות לפתרון, חמרים מסוכנים ופסולת תעשייתית - היקף, סוגי פסולת וגישות לפתרון, זיהום ים, איכות אויר. מנהל סביבתי בארץ - מנהל מרכזי ומקומי. יסודות התחיקה הסביבתית. תכנון סביבתי - חוקי התכנון, רמות תכנון. תסקירי השפעה סביבתית. פרויקט - הכנת תסקיר השפעה סביבתית.

074075 יסודות אמינות מערכות
2 1 - - - ב 2.5
מקצועות קדם : 034021 או 094431
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
אמינות ומושגיה, אמינות פריט ומערכת, חוזק ועומס, הבטים פיסקליים של אמינות, מודלים סטטיים ודינאמיים של אמינות, הודקנות והתעיפות באמינות, בחינות ובדיקות לאמינות, שיפור אמינות, אמינות בתכנון, יצור ותחזוקה, אופטימיזציה של אמינות.

074076 הנדסת בקרת איכות ביצור
2 1 - - - א 2.5
מקצועות קדם : 094429 או 094431 או 094435
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.

074077 הנדסת מדידה
2 - - - 5 ב 2.0
מקצועות קדם : 094480
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תכנון ואוליזה 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) לנשאי דיגום, עקיבות, אופני הפעלת תהליך, סיכוני יצרן/לקוח. שבעת כלים, SPC (בקרת תהליך סטטיסטית), תרשימי בקרה לתהליך ויישומם בתהליך.

074078 תקנים ומערכות תקינה
1 - - - 6 ב 1.0
מקצועות קדם : 094480
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
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.

074079 מערכות מדידה
לא ינתן השנה
3 1 4 - 4 4.0
מקצועות קדם : 094480 או 114052
מקצועות מוכלים: 074137
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מונחים: גודל נמדד, ACCURACY, PRECISION, ביאס, שגיאה, אי ודאו ת. יחידות SI, הרכיה, עקיבות, מערך כיול, חישובי אי ודאו ת ע"פ ISO, בדיקות הדירות והישנות. תגובה של מדיד, כושר הבחנה, הסתברות הגילוי, סף הגילוי. מערכות מדידה תיאור פונקציונאלי, מאפיינים סטטיסטים ודינמיים של מערכות מדידה (פונקציות מעבר, תגובת מדיד מסדר 2,1,0, ספקטרום תדרים, או תות אקראיים), אפיון רעש, יחס או ת לרעש. חישני מדידה עבור: תנועה, כח, פיתול, לחץ, זמן, לחות, מדידות תכונות חשמליות, מגנטיות, אופטיות ואקוסטיות.

074080 מעבדה בשיטות בדיקה לא הורסות
1 - 4 2 - ב 2.0
מקצועות קדם : 074072
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 וכדי. ציוד מערכות (מדידים) להפעלה ידנית ומערכות ממוחשבות בזמן אמת.

074081 מעבדת מדידות והדמיה
לא ינתן השנה
1 - 4 2 - 2.0
מקצועות קדם : 074077
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ניסויים להכרת הגדלים המאפיינים מערכת מדידה: תגובה, רגישות, אי ודאו ת, שגיאה, כושר הבחנה, פונקציות התפשטות קוית ונקודתית (LSF, PSF), פונקציות MTF, כיול הדירות (REPEATABILIT), עקיבות.

074082 מעבדה באמינות

לא ינתן השנה

1 - 2 4 - 2.0

מקצועות קדם : 074075

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ניסויים והדמייה של פילוגי חוזק במכניקה ואלקטרוניקה, אמינות מערכות מקבילות ואחרות, הזדקנות מואצת ובדיקות מואצות, אבחון מערכות.

074090 פרויקט באבטחת איכות ואמינות

- 1 - 5 - א+ב 2.0

מקצועות קדם : 074073 ו- 074075 ו- 074076 ו- 074079

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

תכן הבעיה שהוגדרה במקצוע פרויקט 1 מתוך דגש על שיקולים של איכות הסביבה והתהליך. יישום מקצועות אבטחת האיכות לשם שיפור תהליך היצור/ הסביבה, כגון: מדידות, עיבוד נתונים וניתוחם הסטטיסטי. בניית מערכי איכות, הגשת הפתרון המיטבי באמצעות דווח טכני הכולל תרשימים.

074092 פרויקט בניהול מערכות חקלאיות

1 - - 5 - א+ב 2.0

מקצועות קדם : 074017 או 076822 או 094591

מקצועות צמודים: 094113

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הנושא הוא הנדסי ויתואם עם המנחים בתחומים ההנדסיים. הפרויקט יכלול ניתוח של: כדאיות והיתכנות, סיכויים וסיכונים, זמינות ופערי ידע, שיווק ומתחרים, מימון הפיתוח, חלופות עסקיות, תכנית עסקית לחלופה נבחרת, הצגת הפרויקט.

074101 מבוא לכימיה של הקרקע

2 1 1 - 4 א 2.5

מקצועות קדם : 124001

מקצועות מכילים: 074005

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 או רגני בקרקע, מעגל החנקן, הזנת הצמח, פעילות חקלאית וזיהום סביבתי.

074102 מבוא לתהליכי זרימה וזיהום בקרקע

2 1 1 - 4 א+ב 2.5

מקצועות קדם : 014203 או 034013

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.

074103 אבטחת איכות הסביבה

2 1 - - - ב 2.5

מקצועות קדם : 124001 או 124011

מקצועות מכילים: 014308,014307

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מקורות מים, מדדים לאיכות, זיהום מים, איכויות נדרשות, אספקטים תברואתיים, מערכות טיפול במים, מערכות אינטנסיביות ואקסטנסיביות לטפול בשפכים - הדגש על מתקנים קטנים לשפכים חקלאיים ותעשייתיים, טפול וסילוק בוצות. שימוש חוזר בקולחים. פסולת מוצקה: סילוק, מיחזור והשבה - הדגש על פסולת חקלאית, ISO 14,000.

074105 פרויקט ברכב ומכונות שדה 2

- 1 - 5 - א+ב 2.0

מקצועות קדם : 074009 ו- 074037 ו- 074053 או 074009 ו- 074047 ו- 074053 או 074009 ו- 074035 ו- 074053 או 074009 ו- 074053 ו- 076821

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

חישובי חוזק, תכנון בקרה, תכנון תמסורת ואביזרים, פיקוד והפעלה, בחירת חומרים ותהליכי עיבודם, הכנת תכניות ייצור והוראו ת מפורטות, הוראו ת אבטחת איכות, הערכות כלכליות.

074106 פרויקט ביצור ועיבוד תוצרת 2

- 1 - 5 - א+ב 2.0

מקצועות קדם : 074009 ו- 074053 או 034014 ו- 074053

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

חישובי חוזק, מעבר חום ומסה, תכנון בקרה, תכנון אביזרים, פיקוד והפעלה, בחירת חומרים ותהליכי עיבודם, הכנת תכניות ייצור והוראו ת מפורטות, הוראו ת אבטחת איכות, הערכות כלכליות.

074107 פרויקט במיכון חקלאי 2מ'

- 1 - 7 - א+ב 3.0

מקצועות קדם : 074009 ו- 074053

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

חישובי חוזק, תכנון בקרה, תכנון תמסורת ואביזרים, פיקוד והפעלה, בחירת חומרים ותהליכי עיבודם, הכנת תכניות ייצור והוראו ת בפרוט נרחב, הוראו ת אבטחת איכות, הערכות כלכליות.

074108 פרויקט בסביבה 2

- 1 - 5 - א+ב 2.0

מקצועות קדם : 074023 ו- 074103 ו- 076904 או 074023 ו- 074103 ו- 076905

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הפרויקט יעסוק בהיבטים הסביבתיים של מערכות כגון: טיפול ו/או שימוש במים שוליים, שימור קרקע, זיהום מים, אתרי פסולת, זיהום ממקורות חקלאיים, יכלול ניתוח הנדסי וסביבתי של בעיה, תסקיר סביבתי, הצעת פיתרונות. מומלץ לבצעו בזיקה לפרויקט במים וקרקע 1.

074109 פרויקט במים וקרקע 2מ'

- 5 - 7 - א+ב 3.0

מקצועות קדם : 074016 ו- 074023 ו- 076902 או 074023 ו- 074033 ו- 076902 או 074023 ו- 074027 ו- 076902

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

העבודה תוגש בנושאי הנדסת קרקע ומים כגון: מאגרים, השקייה, ניקוז, שימור קרקע, הגנה בפני שטפונות ותכלול סקר, איסוף מידע, ניתוח חלופות, פרשה טכנית מלאה של חלופה נבחרת, הצעת תכן מפורט לחלופה הנבחרת.

074110 פרויקט בסביבה 2מ'

- 1 - 7 - א+ב 3.0

מקצועות קדם : 074023 ו- 074103 ו- 076904 או 074023 ו- 074103 ו- 076905

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הפרויקט יעסוק בהיבטים הסביבתיים של מערכות כגון: טיפול ו/או שימוש במים שוליים, שימור קרקע, זיהום מים, אתרי פסולת, זיהום ממקורות חקלאיים, יכלול ניתוח הנדסי וסביבתי של בעיה, תסקיר סביבתי, הצעת פתרונות, בנוסף יוגש תכנון מפורט של החלופה המועדפת. מומלץ לבצעו בזיקה לפרויקט במים וקרקע 1.

074130 פרויקט בהנדסה סביבתית
- 2 - 5 - א 2.5
מקצועות קדם : 014205 ו- 014308 014308 או 054304
מקצועות חופפים: 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.

074131 מכניקה יישומית 1
לא ינתן השנה
3 2 - - 5 4.0
מקצועות חופפים: 034503,034025,014103
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 הווירטואלית 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.

074132 מכניקה יישומית 2
לא ינתן השנה
3 2 - - 5 4.0
מקצועות קדם : 074131
מקצועות חופפים: 034027,034026,014104
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מאמצים ועיבורים: מתיחה/לחיצה, גזירה ופיתול. קשרי מאמץ-עיבור, מאמץ נורמלי בכפיפה, חתך מורכב, גזירה עקב כפיפה, מאמצים מורכבים, דפורמציה אלסטית בכפיפה, תיאוריות כשל, קורות ומסגרות בלתי מסוימות. שיטות אנרגיה, קריסה חד-צירית, מאמצי מגע. נושאים נבחרים באלסטיות יישומית.

074133 מבוא למכניקת זורמים
לא ינתן השנה
3 1 - - 6 3.5
מקצועות קדם : 104004 ו- 114051
מקצועות צמודים: 104213
מקצועות חופפים: 064101,034013,014203
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תכונות של זורמים. צמיגות וחוק ניוטון למאמצי גזירה. נוזלים ניוטוניים ולא ניוטוניים. מבוא להידרוסטטיקה. הגדרת נפח בקרה. פיתוח משוואות שימור המסה, משוואת התנע ומשוואת האנרגיה בגישה אינטגרלית. משוואת ברנולי. מבוא לניסוח דיפרנציאלי ומשוואות נוויה סטוקס. פתרונות פרטיים של זרימה למינרית. מבוא לזרימה טורבולנטית. זרימה בצינורות, תעלות, משאבות ואביזרים הידרולים אחרים, האופיניים לתעשיה הביוטכנולוגית. תנועת חלקיקים בהשפעת גרוויטציה וכוחות גרר. הפרדה צנטריפוגלית. מבוא לזרימה במצע נקבובי וטכנולוגיות סינון.

074134 שרטוט הנדסי בהנ. חקלאית
לא ינתן השנה
2 - 4 - - 3.0
מקצועות חופפים: 074070,074069,034004
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
עקרונות הגיאומטריה התיאורית: מישורי הטלה, היטל נקודות, ישרים, מישורים ועקומים. אקסונומטריה. תיאור גופים בהיטלים ובאיזומטריה, חתכים חדירות ופריסות. שרטוט טכני ממוחשב: הלימוד יעשה באמצעות תוכנה מסחרית, יצירת מודל תלת מימדי ב-WIRE-FRAME וב-SOLID, שרטוט חלקים, מתן מידות, שרטוטי הרכבה ומיכלולים, משטחים והכנת תיק יצור, שרטוט מתווים (סקיצות) ביד חופשית, תקנים וקריאת שרטוטים.

074136 סדנה בחקלאות ימית
- 1 3 - 2 ב 1.5
מקצועות קדם : 074067
מקצועות חופפים: 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.

074137 שיטות מדידה
1 1 2 - 5 א 2.0
מקצועות קדם : 044100 ו- 094431
מקצועות מכילים: 074079
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תקני מדידה. מונחים: גודל נמדד, דיוק, ביאס, שגיאה, אי-ודאו ת, יחידות SI, הרכיה, עקיבות, הדירות, מערך כיול, כושר הבחנה, הסתברות גילוי, סף הגילוי. חישובי אי ודאו ת על-פי ISO. אפיון רעש. תכנון וניתוח של ניסוי. חישני מדידה בסיסיים וביצוע ניסויים עבור: טמפרטורה, ספיקה, עוצמת או ר, עיבור, מעבר חום.

074140 סמינר בהנדסת סביבה ח'
- 2 - 2 ב 1.5
מקצועות קדם : 014205 ו- 014308 014308 או 054304
מקצועות חופפים: 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.

076205 מערכות ובקרה
2 2 - - 4 ב 3.0
מקצועות קדם : 034001 או 074061
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
פתרון אנליטי של משוואות מצב ופתרונות נומריים בעזרת מחשב. מערכות זמן דיסקרטיות. התמרת Z ובקרה בעזרת מחשב דיגיטלי. תופעות בלתי ליניאריות במערכות בקרה. בקרה לא ליניארית בעזרת פונקציות מתארות. מבוא לבקרה למסנני קלמן ובקרה אופטימלית.

076231 תכונות פיסיקליות של מוצרים צמחיים
2 - 2 - 3 ב 2.5
מקצועות צמודים: 074034,034009
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.

076241 טיפול בתוצרת חקלאית
2 1 - - 4 א 2.5
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.

076402 הנדסת השקיה 2
2 1 2 - 6 ב קמ 3.0
מקצועות קדם : 074014 ו- 074019
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
השקיית כובד. השקייה מתנייעת, שיטות תכנון אופטימליות (תכנות ליניארי, דינמי) פותר רשת. בקרה ואוטומציה.

076432 מערכות הנדסיות חקלאיות 2
2 1 - - 4 ב 2.5
מקצועות קדם : 074014
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
שימושים במערכות חקלאיות של תכנות דינמי, תורת התורים והמלאי, תורת המשחקים.

076433 מודלים וסימולציה של מערכות חקלאיות
2 2 - - - ב 3.0
מקצועות קדם : 074061 או 234109
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.

076611 ביולוגיה של מקוי מים
לא ינתן השנה
2 - 1 - 3 2.0
מקצועות קדם : 074003 או 124007
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה:1. 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 או רגניזמים אקואתיים מבין צמחים ובע"ח והסיבות לכך. פריחות מים ע"י אצות והסיבות לכך. סממנים ביולוגיים בין או רגניזמים אקואתיים וערכם במחקר או קיאנוגרפי 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 או רגניזמים יציגים של פיטופלנקטון וזואופלנקטון של מים מתוקים ומי-ים, תוך התיחסות למקומם וחשיבותם באיקוסיסטמות אקוואתיות.

076801 הקרקע במערכת הסביבתית
לא ינתן השנה
2 - 1 - 3 קמ 2.0
מקצועות קדם : 124001
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקרקע ומקומה במערכת הסביבתית. תהליכי ספיחה בקרקע והשפעתם על איכות מים. תהליכי שקוע והמסה. פוספטים בקרקע ובמים. כימיה או רגנית של הקרקע. תהליכי פירוק וסינתזה. מאזן החנקן בקרקע ובמים. חנקות, הצטברותן ופירוקן. אינטראקציות עם פסטיצידים. סילוק פסולת בקרקע. אנליזה של אגני היקוות. (אגן ההיקוות של הכנרת).

076813 משאבות ומערכות שאיבה
2 1 - - - א+ב 2.5
מקצועות קדם : 014205
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 וסטודינמיות. תנאי הפעלה מיוחדים. צמדה-משאבה/מנוע שריפה פנימית.

076815 מבוא לביוטכנולוגיה חקלאית
לא ינתן השנה
2 1 1 2 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מיקרואורגניזמים ותהליכים מיקרוביאליים. קינטיקה ואקולוגיה של אוכלוסיות. תסיסה, קומפוסטציה ביוסינטזה ודגרדציה. ריאקטורים ושיטות בקרה. אינטראקציה בין צמחים וחידקים. אינוקולציה של קרקע וזרעים. הדברה ביולוגית. ביוטכנולוגיה בחקלאות מים. שיטות מעבדה.

076816 ביו-הנדסה של גידול בעלי חיים
2 - - - - א 2.0
מקצועות קדם : 074004 או 034013 או 014203
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
טיפול בעקרונות גידול בעלי-חיים תור הקניית כלי עזר חישוביים. (1) התאמת בע"ח לסביבה התרמית ומבנים מבוקרי אקלים (מעבר חום) (2) מערכות חליבה ופינוי שפכים (מעבר מומנטום) (3) יצוב פסולת, גידול דגים וקינטיקה של תרופות (מעבר מסה)

076817 הדמיה * פוריות וזיהום בקרקע
1 2 - 3 - ב 2.0
מקצועות קדם : 234109
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מושגי יסוד בהדמיית מערכות דינמיות, ניסוח מתמטי של תהליכים כימיים, פיזיקליים וביולוגיים בקרקע, תאו ר 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.

076818 תכן מערכות בקרה
2 2 - - 4 ב 3.0
מקצועות קדם : 044194 או 054312 או 074061 או 084731 או 034019 או 034020
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 ודאו ת במערכות בקרה. תכן מערכות לא ליניאריות. תכן מערכות MIMO. יישומים מעשיים ועבודת גמר.

076820 תכנון ואנליזה באמצעות מחשב בהנדסה חקלאית
2 2 - - 4 א+ב 2.5
מקצועות קדם : 034027 או 074008
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, אופטימיזצית התכן. הדגמות בנושאי תכן חלקי מכונות. יחסי כלי קרקע, חומרי אריזה והתנהגות חומרים צמחיים תחת עומס. תידגול באמצעות תוכנה מסחרית ANSYS.

076821 נושאים נבחרים בדינמיקה של רכב
2 1 - - 2 ב קמ 2.5
מקצועות קדם : 034010 או 034002 ו- 074008
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.

076822 ייזום, הקמה וניהול של מערכות חקלאיות 1
2 1 - - 4 א 2.5
מקצועות קדם : 094821 או 094831
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס עוסק בהיבטים עסקיים וכלכליים של מערכות ייצור ופרויקטים חקלאיים המשולבים בידע טכנולוגי והנדסי. הקורס מבוסס על לימוד וניתוח ארועים במגוון של מערכות חקלאיות: גידולי שדה, בעלי חיים, מערך למיון ואריזה ומפעל למכונות חקלאיות.
הקורס כולל הרצאו ת, תרגילי כתה, עבודות אישיותופרויקט קבוצתי.

076823 ייזום, הקמה וניהול של מערכות חקלאיות 2
2 1 - - 4 ב 2.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס עוסק בהיבטים עסקיים וכלכליים של מערכות ייצור ופרויקטים חקלאיים המשולבים בידע טכנולוגי והנדסי הקורס מבוסס על לימוד וניתוח ארועיבמגוון של מערכות: מערך בתי צמיחה, מפעל למכונות חקלאיות, שרות וייצור, מנפטת כותנה ומפעל לייצור ציוד השקייה

076824 שיחרור מבוקר של דשנים ואגרוכימיקלים
2 - - - 4 א 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מנגנוני שחרור, מעבר מסה בממברנות, משוואות דיפוזיה, מודלים ומעבר נוזל בממברנות, הערכת מקדמי מעבר וסלקטיביות, דשנים מבוקרי שחרור, יתרונות סביבתיים וחקלאיים.

076825 שיטות נומריות בהנדסה חקלאית
3 - - - 4 א 3.0
מקצועות קדם : 014006 או 034002
מקצועות מוכלים: 086172,038727
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.

076902 פיזיקה של סביבה נקבובית
לא ינתן השנה
2 1 - - 4 2.5
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.

076903 כימיה של הקרקע,אגרוכמיקלים וזיהום
לא ינתן השנה
2 - - - 2 2.0
מקצועות קדם : 124001
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.

076904 שימוש במים מליחים וקולחין
לא ינתן השנה
2 ½ - - - 2.5
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.

076905 תהליכים ביולוגיים בהנדסת סביבתית
2 1 - - 4 א 2.5
מקצועות קדם : 124001 או 124011
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מערכות אקולוגיות: מעבר אנרגיה, מגוון מינים, רמות טרופיות, מיחזור חומר, מיקרו או רגניזמים: התא, אנזימים, אנבוליזם וקטבוליזם, עקרונות תרמודינמים, אנרגיה חופשית ומעבר אלקטרונים, מסלולים מטבוליים. ראקציות כימיות ואנזימתיות. יישומים בתחום הרחקת מזהמים.

076908 ניתוח סיכונים הסתברותי
2 1 - - 4 ב 2.5
מקצועות קדם : 094480
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.

076910 טכנולוגיה של בקרת זיהום-אויר
2 - 2 - 4 א 2.5
מקצועות קדם : 034013 ו- 034014
מקצועות מכילים: 019336
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 תעלת של מערכת איוורור. מפוחים- מבנה, מאפיינים וקריטריונים לבחירה. מנקי אויר, עקרונות פעולתם ותיכנונם. דוגמאות של חישוב ותכנון של מערכות וציוד בקרת זיהום אויר.

076911 פסולת מוצקה ובוצות בחקלאות
2 1 - - - ב קמ 2.5
מקצועות חופפים: 019326
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חרכב ותכונות בוצות ופסולת מוצקה. פסולת מוצקה במשק החקלאי - כמויות והרכב. שיטות איסוף, אצירה והובלה של פסולת מוצקה. תחיקה וגישות כלכליות לבקרה במשק העירוני והכפרי. קומפוסטציה (הכנת חומר טיוב קרקע) מפסולת עירונית, זבל בעלי חיים ובוצות. מדדים לאיכות המוצר. שיטות קומפוסטציה ושיטות מתן קומפוסט לקרקע. קריטריונים ותקנים סביבתיים ליישום וסילוק בקרקע. אפר פחם - שימושים בקרקע ובעיות סביבתיות.

076912 ממשק סביבתי של אגני היקוות
לא ינתן השנה
2 - 1 - 4 קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הגדרת אגן היקוות ומשמעותו. אגן היקוות הכנרת. פרקים בלימנולוגיה: מחזור חנקן, פחמן וזרחן באגמים. הקשר בין כמות חומרי דשן לביו-מסה של אצות. אוטרופיקציה של אגמים. כנרת. מקורות חומרי דשן באגני היקוות. מאזנים ומשוואות זרימה. תהליכי טיהור עצמי בנהרות. שינויים בהרכב כימי של מים בנהרות - חמצן חומר או רגני וחומרי דשן. אמצעים הנדסיים ומנהליים לבקרת איכות מים באגני היקוות. פרוייקטים לניתוח אגני היקוות של נחלי החוף בארץ.

076913 חישת מיקרוגלים בחקלאות ובסביבה
2 1 - - 4 א קמ 2.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
עקרונות המכ"ם: משוואת המכ"ם, התפשטות גלים, סוגי מכ"מים, אנטנות. שטח חתך מכ"מי (שח"ם) של מטרה בודדת ושל רקעים. מקדם דיאלקטרי של רקעים. גילוי וזיהוי מכ"מי. מסנן מתואם, 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.

076914 מבוא לחישה מרחוק בחקלאות
2 1 - - 4 א קמ 2.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הקדמה: תיאור מערכת בסיסית, טבעם של נתונים מחישה מרחוק, סקירה של מקורות מידע. עקרונות פיסיקלים של פיזור, בליעה והעברה עבור חישה מרחוק. עקרונות פיסיקלים של מערכת חישה אלקטרומגנטית ואלקטרואופטית. סוגי מכשור ושמושם בחישה מרחוק. מבוא לניתוח נתונים: חילוץ מאפיינים ומיון. מקורות רעש בחישה מרחוק. הדגמות לשימושי חישה מרחוק בחקלאות ובסביבה.

(08) הנדסת אוירונוטיקה וחלל

084152 שיטות ניסוי בהנ. אוירונוטית ב'
1 - 3 - 4 א+ב 2.5
מקצועות קדם : 084151
מקצועות צמודים: 084731,084403,084229
מקצועות חופפים: 034023
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יבוצעו ניסויים בנושאים: אוירודינמיקה, בקרה, הנעה ומבנים.

084153 שיטות ניסוי בהנדסה אוירונוטית א'
2 - 2 - 5 א 1.5
מקצועות קדם : 044109
מקצועות חופפים: 084151
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תכנון וביצוע נסויים, קביעת ערכן ומשמעותן של תוצאו ת מדידה, וכן עריכת יומן מעבדה והכנת דו"ח ניסוי. ניסויים בנושאי מדידות ומכשירים בסיסיים בהנדסה ניסויית: דינמיקה, תרמודינמיקה, זרימה, מבנים.

084213 תרמודינמיקה
3 2 - - - א+ב 4.0
מקצועות קדם : 104004 ו- 124010
מקצועות צמודים: 104219,084311
מקצועות חופפים: 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. חוק הראשון ומסקנות מהחוק הראשון. מחזור קרנו, נצילות תרמודינמית. אנתלפיה, מערכות פתוחות. חוק 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 : 084223 ו- 084356
מקצועות צמודים: 084401
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
משוואות התנועה של מטוס כנקודת מסה. מודל האטמוספרה, מודלים לכוחות אוירודינמיים, מודלים של מנועים סילון ומנועי מדחף (כולל תכונות המדחף). מעטפת טיסה. ניתוח ביצועי טיסה בקו ישר: טיסה אופקית (כולל שיוט ושהייה), המראה ונחיתה, נסיקה, גלישה. 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 : 084220
מקצועות צמודים: 084731
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ליניאריזציה של משואות התנועה של מטוס כגוף קשיח. מומנטים אוירודינמיים. ניהוג ויציבות סטטית בעילרוד, ניהוג בתמרון, מציאת נקודה ניאוטרלית ונקודת תמרון בניסויי טיסה, מומנט צידי ההגה וכוחות ניהוג, מגבלות מרכז הכובד. דינמיקה או רכית. 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.

084223 דינמיקה מ'
3 1 - - - א 3.5
מקצועות קדם : 084503 ו- 104003 ו- 104005 ו- 114051
מקצועות חופפים: 084228
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, משואת אוילר, תנועה ג'ירוסקופית, יציבות. מערכות בדידות. תהודה וריסון, משואות לאגרנז', תורה לינארית, התכונה האו רתוגונלית, עקרון ריילי, אנליזת ריילי-ריץ.

084229 תנודות מבנים אויר'
2 1 - - 3 א+ב 2.5
מקצועות קדם : 084228 ו- 084513
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מערכות בדידות: תנודות של מערכת בעלת דרגת חופש אחת, תהודה וריסון, משואות לגרנז', תורת התנודות הקטנות, תנודות מבנים עם מספר סופי של דרגות חופש, התכונה האו רתוגונלית, עקרון ריילי, אנליזת ריילי-ריץ. מערכות מפולגות: תנודות ארכיות, תנודות כפיפה ופתול של קורות, תדרים טבעיים צורות תנודה, שיטות אנליזה מקורבות.

084305 זרימה צמיגה ומעבר חם
2 1 - - 6 א+ב 2.5
מקצועות קדם : 084213 ו- 084355
מקצועות צמודים: 084357
מקצועות חופפים: 084313
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
משוואות יסוד: רציפות, נוויה סטוקס ואנרגיה זרימות חד כווניות תמידיות. מעבר חם בהולכה חד-מימדית תמידית ולא תמידיות, דמיות. שכבות גבול זו-מימדיות למומטום ואנרגיה, דמיות (בלזיוס). פתרונות אינטגרליים מקורבים. הנתקות, מעבר חום מקיר איזותרמי, דיסיפציה על קיר אדיאבטי, חימום אוירודינמי, אנלוגית ריינולדס וקולבורן. מבוא לזרימה טורבולנטית, שכבת גבול טורבולנטית, סילונים ועקבות.

084311 תורת הזרימה 1
3 1 1 - - א 3.5
מקצועות קדם : 104219
מקצועות מכילים: 084355
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מושגים בסיסיים. משוואות שימור אינטגרליות ודיפרנציאליות. חוקי ברנולי קלוין והלמהולץ. משפט קרוקו. זרימה אי-רוטציונית בלתי דחיסה: פוטנציאל מהירות. משוואת לפלס. תנאי גבול. מקור ומערבולת מישוריים. דובלט. זרימה על גליל מסתובב. משפט קוטה - ז'וקובסקי. תורת הפרופיל הדק. קוי ערבול. חוק ביו-סוואר. תורת קו העילוי. גרר מושרה. כנף אליפטית. מודל פרסה. אפקט קרקע ותיקוני מנהרה.

084312 זרימה 2
2 1 1 - - א 2.5
מקצועות קדם : 084213
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
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.

084313 זרימה צמיגה
2 1 - - א 2.5
מקצועות קדם : 084213
מקצועות חופפים: 084305
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
משוואות הרציפות ונויה-סטוקס, פתרונות מדויקים למשוואות נויה- סטוקס, שכבות גבול למיניריות בזרימה דו-מימדית, פתרונות דמיות, פתרונות אינטגרלים מקורבים, תופעת הניתוק, מבוא לזרימה טורבולנטית, שכבות גבול טורבולנטיות, גרר חיכוך וצורה, סילונים ועקבות, מבוא למעבר חום, ניסויי מעבדה.

084355 יסודות מכניקת זורמים
2 1 - - - א+ב 2.5
מקצועות קדם : 104215 או 104190 ו- 104219 ו- 114051
מקצועות מוכלים: 084311
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא: המדרת זורם, הנחת הרצף, גישות אוילר ולאגרנז', תכונות זורמים, צמיגות, שדה זרימה, זרימה תמידית ובלתי תמידית. משואות יסוד לנפח בקרה, משואות שמור אינטגרליות למסה, תנע ואנרגיה לזורם דחיס וצמיג. משואות דיפרנציאליות אוילריות: רציפות לזורם דחיס ובלתי דחיס, פונקצית זרם, קוי זרם, קוי מסלול, קוי שילוח, משואות התנועה לזורם דחיס ובלתי צמיג, משואת ברנולי, ערבול, צירקולציה, משפטי הלמהולץ וקלוין. זרימה פוטנציאלית לזורם בלתי דחיס: זרימה לא רוטציונית, פוטנציאל ומשפטי תורת הפוטנציאל, משואת לפלס ותנאי גבול, פוטנציאל וצירקולציה, אלמנטים פוטנציאליים וסופרפוזיציה, זרימה על גליל וגליל מסתובב. כח על גליל מסתובב, כוחות על גופים, משפט קוטה - זיוקובסקי, כח וצירקולציה. פוטנציאל קומפלקסי.

084356 אוירודינמיקה של כנפיים
2 1 - - - א+ב 2.5
מקצועות קדם : 084355
מקצועות צמודים: 084357
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
משוואות יסוד, תורת חתך הכנף הדק בזרימה תת קולית. כנף סופית, חוקי הדמיות בזרימה דחיסה תת ועל-קולית, כנף סופית משוכה. תורת חתך הכנף בזרימה על קולית.

084357 זרימה דחיסה, כונסים ונחירים
2 2 - - - א+ב 3.0
מקצועות קדם : 084213 ו- 084355
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא, משואות היסוד, זרימה חד מימדית, גלי הלם טרמליים, נחירים ודיפיזורים, ניקבות רוח וכונסים, זרימות פנו ורייילי גלי הלם נעים, גלי הלם משופעים, התפשטות פרנדטל-מייר, קרקטריסטיקות בזרימה דו מימדית.

084401 אמצעי הנעה - מנועי סילון
2 2 - - 3 א+ב 3.0
מקצועות קדם : 084305 ו- 084357
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 ציריים: דיאגרמת מהירויות, הזדקרות מדחס, בעיית התניה, מפת ביצועי מדחס. 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 3.5
מקצועות קדם : 084312 ו- 084313 ו- 124010
מקצועות חופפים: 084403
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא כללי, משוואת הדחף, מושגי יסוד, ביצועים של מנועים רקטיים, משוואת התנועה, שלבים, אנליזה של רקטה אידיאלית, תורת הנחיר, יסודות הקינטיקה הכימית, תרמוכימיה, הודפים כימיים, רקטות הודף מוצק, רקטות הודף נוזלי, שיטות ומערכות הנעה חדישות. ניסויי מעבדה: קצב בעירה של הודף מוצק, ביצועים של מנוע כלאיים.

084503 מכניקת מוצקים 1
2 1 - - 5 א 2.5
מקצועות צמודים: 314200,104003
מקצועות חופפים: 084501
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
שיווי משקל סטטי. מערכות כוחות בשניים ושלושה מימדים, מומנט וצמד כוחות, שקול כוחות ומומנטים. מבנים, מסבכים בשניים ושלושה מימדים, שיטת צמתים, שיטת החתכים. מסגרות ומכונות. מאמצים. כוחות ציריים, מקדם בטחון, עקרונות תכן. עיבורים וחוק הוק. מוטות בעומס ציר, מערכות בלתי מסוימות, השפעת טמפרטורה. פיתול. קורות, דיאגרמות מומנטי כח גזירה/ פיתול.

084504 מוצקים 2
2 1 - - 5 א 2.5
מקצועות קדם : 104004 ו- 104131 ו- 314200
מקצועות חופפים: 084502
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא לעקרונות ותהליך התכן. מאמצי כפיפה במבני קורות. מאמצי גזירה במבני קורות בכפיפה. מרכז הגזירה של חתך דק דופן. מאמצים משולבים בקורות - ציריים וגזירה. קו השקיעה של קורות בכפיפה. קריסת אויילר-עמודים וקורות. טרנספורמציות מאמצים ועבורים. קריטריוני כניעה - טרסקה, פון מיזס ומאמץ מקסימלי.

084511 יסודות המבנה
3 - - - 3 א 3.0
מקצועות קדם : 084504 ו- 104219
מקצועות חופפים: 084513,036043
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא, מאמצים, שווי-משקל, תזוזות, עיבורים, התאמה, חוקי חומר, חומרים מרוכבים, סופרפוזיציה, עקרון סאן וונט, בעיות דו-מימדיות, מבוא למכניקת השבר, משפטי אנרגיה, שיטות קרוב, תורת הטבלות, קריסה וכשל טבלות.

084512 אנליזה ויישומי מחשב במבנים אוירו.
2 1 2 - 6 א 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קורה רצופה - משוואות תנועה ותנודה, שיטות אנליזות מקורבות, מבוא לשיטת אלמנט סופי, פתול סאן וונן, פתול חתכים דקי דופן פתוחים וסגורים, עיקוש, גזירה עקב כפיפה, מרכז גזירה.

084514 אנליזת מבנים אווירונוטיים
2 1 - - 5 א+ב 2.5
מקצועות קדם : 084513
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
פתול קורות דקות דופן פתוחות וסגורות, תיבת כנף ומניעת עיקוש. כפיפה וגזירה של מבנים מחוזקים, מרכז גזירה, פגוד גזירה, מבוא לשיטת האלמנט הסופי.

084516 עמידות ויציבות מבנים אוירונוטיים
2 1 - - 5 א+ב 2.5
מקצועות קדם : 084513
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא למכניקת השבר, שדות סינגולריים, קריסת אוילר, הפרעות רוחביות ואקסצנטריות, ניתוח דינמי, שיטות ריילי-ריץ וגלרקין, קריסה פלסטית, קריסה של קורות כריך וקורות מרוכבות, קריסת פיתול-כפיפה, תורת הטבלות, קריסת טבלות, קריסה בעמיסה משולבת, התנהגות לאחר קריסה, רוחב אפקטיבי. כשל טבלות מחוזקות.

084636 פר.בתכן מכני של רכיבים ותת מערכת
- 2 - - - ב 1.0
מקצועות קדם : 084511 ו- 084635
מקצועות חופפים: 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.

084637 תכן וייצור 1
2 1 2 - 3 ב 2.5
מקצועות קדם : 034004 או 084504
מקצועות חופפים: 084632
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
אינטרציה של תכן ויצור. בחירת חומרים כחלק מתהליך התכן. סיבולת לתכן ולייצור. עיבוד שבבי. כלי חיתוך ומכונות כלים. בקרה סיפרתית. ברגים וקפיצים. גלגלי שיניים ומימסרות. שיטות וכלים. ביקורת ואבטחת איכות. תהליכים ובדיקות ללא הרס.

084638 תכן וייצור 2
2 1 2 - 3 ב 2.5
מקצועות קדם : 084632
מקצועות חופפים: 084635
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תכן וסטטיסטיקה. תכן גלים ומיסבים - לעומסים סטטיים ומתחלפים. ריתוך, סימרור והדבקה. טכנולוגיות לעיצוב פלסטי של פחים. תכן ויצור כריכים. חישולים ויציקות. חומרים מרוכבים - תכן וטכנולוגיות. תהליכים מיוחדים.

084653 פרויקט תכן 53
2 1 - - 4 א+ב 3.0
מקצועות צמודים: 084221
מקצועות חופפים: 084667,084665,084663,084661
מקצועות קדם: כל מקצועות החובה הפקולטיים למעט מכניקת הטיס 2. 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 הביצועים, ביצוע ניסויים,יצור מודלים ודווח מפורט. הפרויקט יתבצע בפקולטה או בתעשיה. ההוראה בפרויקט מורכבת מהרצאו ת ומעבודה עצמית בהנחית חבר טגל 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 חופפים: 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 חופפים: 084667,084665,084663,084653
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
ראה 084653. מקצועות קדם: כל מקצועות החובה הפקולטיים למעט מכניקת הטיס 2.

084662 פרויקט תכן 62
2 1 - - 4 א+ב 3.0
מקצועות קדם : 084661
מקצועות חופפים: 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 חופפים: 084667,084665,084661,084653
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
ראה 084653. מקצועות קדם: כל מקצועות החובה הפקולטיים למעט מכניקת הטיס 2.

084664 פרויקט תכן 64
2 1 - - 4 א+ב 3.0
מקצועות קדם : 084663
מקצועות חופפים: 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 חופפים: 084667,084663,084661,084653
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
ראה 084653. מקצועות קדם: כל מקצועות החובה הפקולטיים למעט מכניקת הטיס 2.

084666 פרויקט תכן 66
2 1 - - 4 א+ב 3.0
מקצועות קדם : 084665
מקצועות חופפים: 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 חופפים: 084665,084663,084661,084653
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הציון במקצוע עובר/נכשל
ראה: 084653. מקצועות קדם: כל מקצועות החובה הפקולטיים למעט מכניקת הטיס 2.

084668 פרויקט תכן 68
2 1 - - 4 א+ב 3.0
מקצועות קדם : 084667
מקצועות חופפים: 084666,084664,084662,084654
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
ראה 084653.

084711 מערכות דינמיות
3 1 - - 8 א 3.5
מקצועות קדם : 044109 ו- 104215 ו- 104219
מקצועות חופפים: 084730
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סיווג מערכות דינמיות, שימוש בהתמרות לפלס, פונקציות תמסורת, תגובה להלם, תגובת תדירות, עקומי בודה, הגדרת יציבות, יצוג מערכות במישור המצב, פתרון משוואות המצב, פתרון משוואות המצב, ערכים ווקטורים עצמיים ואופיינים טבעיים, טרנספורמציה קנונית אלכסונית, בקירות, צפיות, יצוג מזערי, יציבות פנימית וחיצונית, קריטוריון ראוט-הורוביץ, תגובת מערכת לינארית לכניסת או ת אקראי, מערכות ליניאריות בדידות.

084712 תורת הבקרה
3 1 2 - 9 א 4.0
מקצועות קדם : 084711
מקצועות חופפים: 084731
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מערכות משוב, ספציפיקציות של מערכות משוב, מקדמי השגיאה במצב המתמיד, בקר נגזרת ובקר אינטגרלי, קריטריוני היציבות של ניקווסט, בודה וליאפונוב, שיטת ה- ROOT LOCUS, רשתות תיקון, בקר אופטימלי, משחזרי מצב, הצבת קטבים. הצגת מערכות דגומות, מודלים בדידים, משפט הדגימה, אקוילנטים בדידים לבקרים רציפים, תכן בקרים בדידים בשיטת ROOT LOCUS.

084734 מכשור אוירונוטי
2 1 - - - א+ב 2.5
מקצועות קדם : 084195 ו- 084730
מקצועות צמודים: 084731
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מושגי יסוד בתורת המדידה, סוגי שגיאות, קומפנסציה, אפיונים, רגרסיה ליניארית, תגובה לרעש, שגיאות דינמיות. קורלציה, פעולות מתמטיות על תהליכים אקראיים, יחסי קלט-פלט, חישובי הספק ותהליכי התבדרות, מסננים משלימים, סביבון קצב, סביבון קצב עם אינטגרציה, סביבון אנכי ומודל השגיאות שלו, סביבון כיווני ומצפון סביבוני, שעבוד מדידים ומצפון ניווט אינרציאלי, תנודות שולר.

084801 סמינריון 1
- 2 - - 3 1.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הערה:1 המקצוע מיועד לסטודנטים שצברו 120 נק' ומעלה.
בשנה האחרונה ללימודיו בוחר כל סטודנט באחד ממקצועות הסמינריון. בכל סמסטר מוצעים שלושה או ארבעה סמינריונים העוסקים בשטחים השונים בהנדסה אוירונוטית, כגון: אוירודינמיקה, מבני מטוסים, הנעה ושריפה, בקרה תעופתית, שיטות נסיוניות וכו'. סילבוסים משתנים מדי סמסטר ומתפרסמים בנפרד. הסטודנטים מכינים חיבורי סיכום בנושא הסמינריון הנבחר ומציגים או תם בכתב ובעל-פה.

084802 סמינריון 2
- 2 - - 3 א+ב 1.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
ראה 084801.

084803 סמינריון 3
- 2 - - 3 א+ב 1.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
ראה 084801.

084804 סמינריון 4
- 2 - - 3 א+ב 1.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
ראה 084801.

084911 מבוא להנדסת מערכת
2 1 - - - א 2.5
מקצועות קדם : 084730 ו- 085135
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מידול מערכות תעופתיות, שימוש במודלים מופחתים, סימולציות שש דרגות חופש, סימולציות מונטה-קרלו, סימולציות ארועים בדידים. אופטימיזציה של פרמטרים, שיטות גרדיינט, תכנות ליניארי, תכנות דינמי, ישומים בחקר ביצועים. מבוא לתורת האמינות, חישוב זמן בין תקלות, ניהול יתירות.

084912 ישומים בהנדסת מערכת
2 1 - - 5 א 2.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הגדרות ומושגים בסיסיים. אנליזה פונקציונלית של תהליכים וסינטזת חלופית. מודלים להערכת עלות, ביצועים ואפקטיביות. מחזור החיים של מערכות הנדסיות. תהליכי פיתוח תכנה. כלי ניהול: לו"ז, סיכונים, ניהול תצורה וסקרי תיכון. מושגים בסיסיים באמינות, בטיחות, תחזיקתיות, ייצוריות, בדיקות קבלה ואבטחת איכות.

084913 יסודות הנדסת חלל
2 1 - - - א 2.5
מקצועות קדם : 084730
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סביבת החלל, משימות בחלל, רכס 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 וחישוב מרחוק.

085101 תעופה ספורטיבית 1
- - 2 - - א+ב 1.5
מקצועות צמודים: 084356
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
(מקצוע בחירה חופשית).
בנית מודלים של כלי טיס לפי כללי הנדסה והטסתם. ינתן פטור במקצוע על סמך פעולות דאיה או טיסה רק לסטודנטים הלומדים את המקצוע הצמוד.

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 : 104004 ו- 104131 ו- 234109 או 104004 ו- 104131 ו- 234112
מקצועות חופפים: 034002
מקצועות 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
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
מעבדות פרויקטים לפי בחירת הסטודנט.

085201 מבוא להנדסת אוירונוטיקה וחלל
2 - - - 3 א+ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה:1 המקצוע חסום לסטודנטים מסמסטר 4 ומעלה הנ. אוירונוטיקה וחלל.
היסטוריה תמציתית 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.

085222 יישומים במכניקת הטיס
1 2 - - 4 א 2.0
מקצועות קדם : 084220 ו- 084221
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
במהלך הקורס ינתנו שני פרויקטים עיוניים ושני פרויקטי ניסוי. הפרויקטים יוחלפו כל סמסטר. מטרת הפרויקטים העיוניים תהיה להעריך נגזרות יציבות, מקדמים אוירודינמיים, ביצועים, תכונות טיסה, וכד'. מטרת הפרויקטים הניסויים תהיה לבדוק את ההערכות התאו רטיות בניסוי אמת על מטוס צסנה 172. בתום הקורס, כל סטודנט אמור לצבור כשעתיים טיסה, מהם כארבעים דקות בכסא קדמי.

085235 טכניקות לנסויי טיסה
3 - - - 6 אחת לשנה 3.0
מקצועות קדם : 084220 ו- 084734
מקצועות צמודים: 084221
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
אוירודינמיקה של מדידות אנמומטריות וניתוח השגיאה האפשרית, טכניקות ניסוי וכיול מערכת אנמומטרית תת קולית ועל קולית, מערכות מכשור לניסויי טיסה, ניסויים לקביעת ביצועי מטוס, ניסויים לקביעת תכונות יציבות וניהוג מטוס. סקלת קופר-הרפר לתכונות הניהוג והחטסה של מטוס מאויש.

085236 ניהול תעשיות עתירות ידע
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
מבנה המפעל ועקרונות ניהול כללי. שיווק ומכירות, פיננסים, מו"פ ותשתית טכנולוגית, פעילות עסקית ומנגנוני גידול, מעורבות הממשלה, פעילות רב-לאומית, כח אדם, תכנון ובקרה, ייצור, שירות, איכות, מנגנוני כשל, ארגון בנסיגה.

085237 נושאים בניהול פרוייקט טכנולוגי
2 - - - 4 ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס כולל השלמת היבטים מערכתיים הקשורים בניהול פרוייקט טכנולוגי. הנושאים המרכזיים הינם נושאי מערכת, תפעול, נושאים עסקיים וכן ארגון וכח אדם.

085238 הבטים כלכליים בתעשית האוירונוטיקה
2 - - - 4 א 2.0
מקצועות קדם : 084635
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
מקומה של תעשיית התעופה במשק. חברות התעופה והקשר בין פרמטרים של המטוסים והנהול הכלכלי של החברה. התעופה הצבאית. פתוח מטוס מבחינה כלכלית, תקציבים, מעקב נהולי ותקציבי. תכנון המטוס לדרישות כלכליות. משמעות משקל המטוס ומהירות הטיסה. יצור והרכבה. עקומות למוד. עלות מחזור חיי מטוס בשרות. אחזקה ושפוץ. שרות לקוח. אחריות היצרן. שנויים והשבחה. המצב בתעשיה האוירונטית בעולם ובארץ. הדגמות, אבטחת-איכות ושווק.

085305 מעבדת ברירה באוירודינמיקה
2 - 2 - 3 א+ב 2.5
מקצועות קדם : 084152
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
א. הרצאו ת הדגמות - מגהרת 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.

085321 שכבות גבול בזרימה צמיגה
3 - - - - א 3.0
מקצועות קדם : 084305
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
המשוואות השליטות, סוגי שכבות, סימילריות בשכבות גבול, שכבות גבול חד-ממדיות, שכבות גבול בלתי דחיסות, זרימות פלקנר-סקאן, שכבות גבול טורבולנטיות. זרימות צינור ותעלה ושכבות גבול דחיסות. טרנספורמציות פון-מיזס, מנגלר, הוורט, דורודניטצין סילונים ושובלים.

085322 אוירודינמיקה שימושית
3 - - - 6 אחת לשנה 3.0
מקצועות קדם : 084305 ו- 084356
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. הדקרות חתך כנף ועזרי עילוי גבוה. כנפים סופיות - תורת קו העילוי, סריג המערבולות - שיטות חישוב מתקדמת. הערכת התכונות האוירודינמיות טכנולוגיה של גופים כנפים למטוסי קרב ולטילים. שיטות חישוב לכנפים צרות חוק השטחים.

085403 בעיות הנעה רקטית בהודף מוצק
3 - - - 5 אחת לשנה 3.0
מקצועות קדם : 084403
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 לחקר החלל. בעירה אירוזיבית, הדלקה וכבוי. פיקוח על הדחף. מאיצים מוצקים ללא נחיר. שיטות ומתקני ניסוי.

085404 טכנולוגיה של מנועי סילון
3 - - - 5 אחת לשנה 3.0
מקצועות קדם : 084401
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הזרה והרחבה של עקרונות "מנועי סילון 1", הכונס והנחיר כמכלול בהמראה, טיסה ונחיתה של מטוסים צבאיים ואזרחיים. הכשרת מהנדסים בהפעלה, בטיחות ואפשרויות הפיתוח של מנועי סילון וטורבינה חדישים. יושם דגש על גישה אינטגרטיבית המשלבת ידע מזרימה, מעבר חום, שריפה, תרמודינמיקה, מטלורגיה, חומרים, בקרה ואחזקה תוך תרגול מעשי על מנועים צבאיים עם מבער אחורי, קרור אויר ותריסי נחיר פליטה משתנים, אקסי סימטריים, או דו-מימדיים, כולל נחירי פליטה ווקטורים.

085405 מעבדת בדיקה בהנעה ושרפה
2 - 2 - 3 א+ב 2.5
מקצועות קדם : 084152 ו- 084401 ו- 084403
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
ידי 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 וקטוריים. ניסוי בתנור תעשיתי הפועל עם דלק נוזלי: שיטות למדידת טמפרטורה והרכב תוצרי השריפה, חישוב נצילות הבעירה, איפיון של בעירת טיפות. ניסוי במבער גז: איפיון הלחבה ונצילות הבעירה.

085505 מעבדת בדיקה במבנים אוירונוטיים
2 - 2 - 3 א+ב 2.5
מקצועות קדם : 084152 ו- 084514 ו- 084516
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
אנליזת מאמצים ניסויית, עומסים ותפסנים, בקרת ניסויים, בדיקות ללא הרס, בדיקות דינמיות, מכשירים ושיטות מדידה מיוחדות. הקורס מבוסס על בצוע 5-6 נסויים בנושאי קשיחות ויציבות של מבנים דקי דופן, כשהדגש הוא על דרך בצוע הניסוי, המדידות ופענוחן, כשהסטודנט משתתף בתכנון הניסוי.

085516 בעיות התעיפות במטוסים
2 1 - - 6 אחת לשנה 2.5
מקצועות קדם : 084502
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תאו ר כללי של התעיפות. קשר בין התעיפות ותכונות מכניות אחרות. עקומת S-N. השפעת עיבוד משטח וגודל החלק. ריכוז מאמצים והשפעתו על חישוב חלקי המכונות. השפעת המאמץ הממוצע. הגדרה של חתכים קריטים, נזק מצטבר בהתעיפות. אפליקציות לחלקי מכונות. ספקטרום אוירונוטי של מטוס תובלה ומטוס קרב. הערכה של מאמץ תכנוני במבנה מטוסים, התעיפות של חיבור אוזן וחיבורים אחרים. שימוש בנתוני חוזק התעיפות בתכנון של מטוסים.

085518 מבוא לתכן של מבנה אוירונוטי
לא ינתן השנה
3 - - - 3 3.0
מקצועות קדם : 084513
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הגישה ההנדסית ללימוד העקרונות והקריטריונים של תכן במבנה של מטוסים, כסינתזה ויישום של הידע הנרכש במקצועות קודמים. עומסים על הקרקע ובטיסה: תקנים, מקרים קריטיים, מקדם בטחון, עומס גבולי, פירוט חמשקל, מרכז הכובד, מומנטי אינרציה. תיכון הכנף ומשטחי היגוי: אוירודינמיקה וגיאומטריה, עומסים, סמכות תיכון. תפקידי הרכיבים, כנף דלתה, בעיות באנליזת מאמצים של הכנף, דפורמציה ותנודות. הגוף: עומסים, עקרונות, תיכון המבנה לדיחוס. עיבורים ותנודות. מערכות כן נסע, רכוב המנוע, בקרת טיסה. ניסוי מבנים: ניסויים סטטיים, ניסויי התעיפות, ניסויים דינמיים.

085539 דמיות במבנים ודינמיקה
לא ינתן השנה
2 - - - 4 2.0
מקצועות קדם : 084730
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא ומושגי יסוד, ניסוי מעבדה (כפיפה דינמית) - שיטות פיתוח חוקי דמויות, תכנון מודלים, יישומים, תכנון ניסוי, הערכת משתנים וניתוחם, הצגת תוצאו ת ניסויים: א. קריסה דינמית של קורה. ב. התנגשות כלי רכב. ג. גופים תחת הדף פיצוץ: כפיפת קורה, גופים קשיחים, עיצוב מתכות. ד. נחיתת רכב חלל מחוץ לכדור הארץ. ה. חדירה של קליעים. ו. נחיתת מבנה בים, מגבלות ועיוותים.

085540 סדנא לאנליזה מבנית באמצעות מחשב
1 2 - - 5 אחת לשנה 2.0
מקצועות קדם : 036015 או 086574
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
לימוד ותרגול התכנית באלמנט סופי - COSMOS שימוש באלמנטים השונים למדל בעיות מבנה ליניאריות ולא ליניאריות. השוואה לתוצאו ת תכנית אחרת באלמנט סופי (חלופית) ANSYS. ותוצאו ת תאו רתיות.

085550 התנהגות לא אלסטית של מבנים
2 - - - 4 אחת לשנה 2.0
מקצועות קדם : 084513
מקצועות חופפים: 038742
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יסודות תורת הפלסטיות. דוגמאות פשוטות ממבנים אוירונוטיים. בעיות עם סימטריה סיבובית. פתול וכפיפה. רכוזי 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.

085673 תיפעול ואחזקה תעופתית
2 1 - - אחת לשנה 2.5
מקצועות קדם : 084632
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
אמות מידה בתחזוקה - אמינות, אחזקתיות, גורמי עלות אספקה, מתקנים ושינוע, שיקולים כלכליים. תמיכה תחזוקתית משולבת (ILS). ממשקים בין התכן התחזוקתי לתכן ההנדסי, תכן לאמינות, אחזקתיות וגורמי אגוש. ניתוח תכן אחזקה ותמיכה תחזוקתית.

085689 אינטגרציה של המחשב ביצור התעופתי
לא ינתן השנה
2 1 - - 5 2.5
מקצועות קדם : 084633 או 084634
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
אינטגרציה של ארגון תעשיתי על ידי רשתות אינפורמציה, מטרות האינטרגציה. מרכיבי תוכנה וחומרה הבונים את המערכת. סטנדרטים. מערכות מומחה ובינה מלאכותית. הדרישות היחודיות ממוצרים תעופתיים והמשמעות שלהם על מבנה האינטגרציה ישומה ונהולה. מתודולוגיה וישום של השיטה.

085690 תיכון אוירונוטי באמצעות מחשב
2 2 - - - אחת לשנה 3.0
מקצועות קדם : 084150 ו- 084206 ו- 084501 ו- 084502 ו- 084513 ו- 084514 ו- 084516 ו- 084633 ו- 234109
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
מערכות הפעלה עזרי עריכה ותיעוד, מבוא לתיכון ממוחשב, מערכות תיב"ם, דיגום במרחב תכונות פיזיקאליות, הפקת שרטוטים דו מימדיים מדגם מוצק, משטחים ועקומות במרחב, שפות עזר לתיב"ם, תיכון פרמטרי, חוזק חומרים, תיב"ם ומחשב אישי, פרויקט.

085705 מעבדה ברירה בבקרה
- - 4 - 4 א+ב 2.5
מקצועות קדם : 084731 ו- 084734
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-לינארי 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.

085732 תורת הבקרה 2
2 1 2 - 4 אחת לשנה 4.0
מקצועות קדם : 084731
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הצגת הבעיה הדיסקרטית עבור מעגל בקרה בסיסי, משפט הדגימה, ZERO, ORDER, FIRST ORDER HOLD מעגלי D/A ו- A/D התמרת Z, מעבר ממשוואה דיפרנציאלית למערכת משתני מצב, מעבר ממשוואות משתני מצב רציפות למשוואות דיסקרטיות, משוואות דיסקרטיות מקורבות יציבות של מערכות דיסקרטיות, דוגמאות מתחום האוירונוטיקה, בקרה לא-ליניארית, אלמנטים לא-ליניאריים, שיטות נומריות, מישור הפאזה ושיטת איזוקלינית, נקודות סינגולריות, פונקציה מתארת לכניסה אחת ולשתי כניסות. שיטת ליאופנוב, קריטריון פופוב, קריטריון המעגל, דוגמאות - השוואה בין השיטות עבור מערכת אוירונוטית.

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 תאו רטי בשנה האחרונה של לימודיו. הסטודנט יעבוד באופן צמוד לחבר סגל אשר יתן לו נושא לפרויקט. הסטודנט יבצע את המחקר בהדרכת חבר הסגל ויסכם את תוצאו תיו 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 מסי 085851.

085900 פרקים נבחרים בהנדסת חלל
2 1 - - 6 אחת לשנה 2.5
מקצועות קדם : 084229 ו- 084305 ו- 084514 ו- 084516 או 084403 ו- 084731
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס כולל נושאים מתקדמים תוך הדגשת האינטגרטיבי לבעיות בהנדסת חלל.

085901 יסודות בהנדסת חלל
3 - - - 6 א 3.0
מקצועות קדם : 084731
מקצועות צמודים: 084403
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סביבת חלל והשפעותיה על לווינים בגבהים שונים. מסלולי לווינים, גישות הנדסיות מפושטות לחישובי מסלול. תמרונים. מסלולים מיוחדים. שערוך מסלל ממדידות. הנעה בחלל. פאזות השיגור. בקרת הכוון של לווינים. בקרה תרמית. תקשורת לווינים. מקורות אנרגיה בחלל. חישה מרחוק. דוגמאות למערכות אמינות.

086172 שיטות נומריות בהנדסה אוירונוטית
לא ינתן השנה
3 - - - 6 3.0
מקצועות קדם : 085135 או 084304
מקצועות מכילים: 076825
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.

086177 שיטות אופטיות באוירונוטיקה
לא ינתן השנה
3 - - - 6 קמ 3.0
מקצועות קדם : 110025
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יסודות של מערכות אופטיות: מקורות קרינה, רכיבים וגלאים. מערכת למדידת הזזות, תנודות ומרחקים. מערכות אופטיות בזרימה:-LDV צלליות, שליון. אינטרפרומטריה והולוגרפיה. הדמיה אופטית ותכונותיה. חישה מרחוק בגלים אלקטרומגנטיים אחרים. מערכות עקיבה, והנחיה ובקרה של כלי טיס.

086201 בליסטיקה חיצונית ודינמיקת קליעים.
לא ינתן השנה
3 - - - 6 3.0
מקצועות קדם : 084220 או 084228
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 גיירוסקופי.

086219 דינמיקה ואוירודינמיקה של מסוקים
3 - - - 5 ב קמ 3.0
מקצועות קדם : 084356
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבנה חמסוק ורכיביו העיקריים, חריחוף והטיסה האנכית, ניתוח הכוחות האוירודינמיים הפועלים על אלמנט לחב, מערכות הצירים המשמשות לחישוב הכוחות האוירודינמיים של הרוטור, זוית החתקפה והנפנוף והשתנותם החקפית, 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 : 084731
מקצועות חופפים: 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 חדגימה. אקוילוט 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 חקוונטיזציה. בחירת קצב דגימה.

086241 אוירואלסטיות 1
3 - - - 6 ב 3.0
מקצועות קדם : 084229 ו- 084356 ו- 084514
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 הנמישות על היציבות האו רכית של מטוס. אוירודינמיקה לא סטציונרית, פרפר של כנף ופרפור של כנף הגה.

086250 נושאים מתקדמים במכניקת הטיס 1
3 - - - 6 ב 3.0
מקצועות צמודים: 084221
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
משוואות התנועה של מטוסים, קירוב האנרגיה הסגולית כמשתנה מצב, אופטימיזציה של ביצועי מטוס בשיטות חישוב ישירות. שיטות השוואה לביצועי מטוסי קרב. עקרון התמרון המכסימלי, שימושים של חשבון וריאציות במכניקת הטיס. פגיות אנרגיה במישור אופקי ואנכי אופטימיזציה אינטגרלית של משימות שיוט.

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 או רח בתחום התמחותו.

086284 טורבינות רוח והפקת אנרגיה
לא ינתן השנה
3 - - - 6 3.0
מקצועות קדם : 084356
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא ורקע היסטורי. רקע מטאורולוגי, אפיון ומדידת הרוח. תנועה קווית בעזרת הרוח. טורבינות רוח בעלות ציר אופקי - תורת המומנטום, תורת אלמנט הלהב, תורת המערבולות, השפעת גרדיאנט הרוח על הביצועים, חישוב מבנה ובעית תנדות, תאו ר סוגים שונים של טורבינות. טורבינות בעלות ציר אנכי - תורת המומנטום ואלמנט הלהב, בעיות מבנה, תאו ר 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 - - - - ב 3.0
מקצועות קדם : 084228
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 חללית. 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.

086288 לויני תקשורת
לא ינתן השנה
3 - - - 6 3.0
מקצועות קדם : 084228
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקדמה ללויני תקשורת. דינמיקה של מסלולים. תמרונים מסלוליים. הפעלות מרובות. שמירת מקום הלוין. דינמיקה זוית של לויינים. יצור זוית גביטציוני. יצוב ע"י סחרור בודד וכפול (SINGLE AND DUAL SPIN). מתקנים להחלפת תנע. יצוב זוית בשלושה צירים (THREE AXIS STABILIZED). יצוב זוית ע"י תנע סבובי קבוע.

086289 בקרת מערכות רבות קלט ופלט
לא ינתן השנה
3 - - - 6 3.0
מקצועות קדם : 084731
מקצועות חופפים: 088793
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא למערכות רבות קלט ופלט- MIMO. תאו ר מערכות MIMO במישור התדר: צורת SMITH-MCMILLAN, קטבים ואפסים של מטריצות תמסורת. תאו ר 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.

086311 בעיות מתקדמות באוירודינמיקה
לא ינתן השנה
3 - - - 6 3.0
מקצועות קדם : 084304 ו- 084305
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
המקצוע יוצע מדי פעם על ידי או רחים בפקולטה בשטח התמחותם. בקורס יוצעו נושאים חדשניים מיוחדים שאינם נכללים בקורסים אחרים בזרימה ואוירודינמיקה.

086312 בקרה לא לינארית
2 1 - - 5 ב 3.0
מקצועות קדם : 084731
מקצועות חופפים: 046196
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקדמה לבקרה לא לינארית, אלמנטים לא ליניאריים והשפעתם על מערכות בקרה, שיטות נומריות, מישור הפאזה, שיטת האיזוקלינות, נקודות שיווי משקל, נתוח מערכות בקרה לא ליניאריות 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.

086376 שיטות נומריות בזרימה
3 - - - 6 ב 3.0
מקצועות קדם : 086172
מקצועות חופפים: 016214
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא, פתרון בהפרשים סופיים של בעיות שכבת גבול. פתרונות לזרימות צמיגות דו-ממדית, בלתי דחיסות ודחיסות. ניסוח פונקציות זרם-וורטיסיות וניסוח בנעלמים פרימיטיביים. קואורדינטות גוף.

086377 בעיות תרמיות בכלי טיס שגא קוליים
לא ינתן השנה
3 - - - - קמ 3.0
מקצועות קדם : 084305 או 084357
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
1. פיזיקה של זרימה שגא קולית בלתי צמיגה וצמיגה. 2. שכבת הגבול ומעבר חום בזרימה שגא קולית דו-ממדית. 3. מעבר חום בתכנון כלי טיס שגא קוליים: זרימה תלת-ממדית, גוף עם תצורה מסובכת, תהליכים ריאליים. 4. מעבר חום הגנה ותכנון של כלי טיס שגא קוליים.

086378 תכן ליצור - טכנולוגיות מתקדמות
לא ינתן השנה
2 1 - 1 - 3.0
מקצועות קדם : 084635
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
עיבוד פלסטי של מתכות - שיטות חישוביות לחיזוי כשל,(מיחשוב CAD-CAM. (FLD FEM חישול מדויק, כבישה בגומי, עיצוב במתיחה, עיצוב סופרפלסטי חומרים מרוכבים - תכונות, מתודולוגיות תכן, תהליכי יצור, תכן כריכים מרוכבים עם מתכות . עיבוד לייזר - פיזיקה, פרמטרים טכנולוגיים, מכונות ותחליכי יצור תעופתי.

086379 מבוא למערכות ביות
לא ינתן השנה
3 - - - - 3.0
מקצועות קדם : 084731 ו- 084734
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מערכות ביות פסיביות ואקטיביות: שיטות לגילוי מטרה, גילוי או תות, רכיבי מערכת ראש הביות, רעשים במערכות ביות, ראשי-ביות עתידיים.

086380 מבוא לשכבות גבול
3 - - - 6 ב 3.0
מקצועות קדם : 084305
מקצועות חופפים: 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 : 084357
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יסודות התורה הקינטית של הגזים, תהליכי הסעה. מכניקה סטטיסטית, פונקציית 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.

086387 תרמודינמיקה של מערכות מתקדמות
לא ינתן השנה
3 - - - - 3.0
מקצועות קדם : 034012 או 084211
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קריטריונים לבצועים של מתקני הספק, טורבינות גז מתקדמות. טורבינות קיטור מתקדמות מתקנים. מרכבים גז קיטור. קריטריונים לבצועים של מתקני קירור. תכונות חומרים בטמפרטורות נמוכות. מחזור LINDE. מחזורים עם קרור מוקדם, לחץ כפול ובקסקדה. מקררי מכונת התרווחות, מקררים לפי מחזור STIRLING. רכיבים קריטיים. השוואת ביצועים.

086389 אוירודינמיקה של גופים וכנפיים
3 - - - 6 ב 3.0
מקצועות קדם : 084304 ו- 085324
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 : 084305 ו- 084403

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 תאו רטי 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.

086478 תהליכי שריפה

לא ינתן השנה

3 - - - 6 קמ 3.0

מקצועות קדם : 084403

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.

086483 זרימה מעבר חום ובצועי מנועי סילון

3 - - - - ב קמ 3.0

מקצועות קדם : 084401

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הזרקת אויר קירור שכבות גבול בקרור להבי טורבינה ונחירי מנוע. זרימות רב-פאזיות. אוירו-תרמודינמיקה של איוד. שריפת דלק. קרור קרום, נגיחה והזעה בתאי שריפה. מבער אחורי. טורבינה ונתיר פליטה ווקטורי או רגיל. קרור ואינטגרציה בין מטוס למנוע (כולל חזרה על גלי הלם בכונסים ובנחיר והשפעת ידי מטילים על חלוקת טמפרטורה במנוע). פיגורי זמן וביצועים. מעטפת ביצועים של הנעה ווקטורית בתמרון מעבר להזדקרות, בהקטנת חתימות ובהקטנת או רך מסלול בהמראה ונחיתה. אינטראקצית הזרימה המציפה עם הסילון המוטה וסופרצירקולציה.

086484 שיטות מדידה מתקדמות בזרימה והנעה

לא ינתן השנה

3 - - - 4 קמ 3.0

מקצועות קדם : 084401

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

אופטיקה גאומטרית, עקיפה והתאבכות. החזרי או ר ויישומם למדידת גודל חלקיקים, טמפרטורות וריכוזי גזים. שיטת לייזר דופלר למדידת מהירות, קליטה ועיבוד או תות. השואה עם צינור פיטו וחוט להט. דוגמאות לישומים. הדגמות מעבדה.

086531 טבלות וקליפות מרוכבות 1

לא ינתן השנה

2 - 1 - - קמ 3.0

מקצועות קדם : 084513

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא לאלסטיות אנאזוטרופית, תורת טבלות וקליפות מחומרים אנאיזוטרופיים. ריכוזי מאמצים. שימושים למבנים מחומרים מרוכבים. בעיות משולבות.

086532 תורת הקליפות השימושיות

לא ינתן השנה

3 - - - - קמ 3.0

מקצועות צמודים: 084516,084514

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

גיאומטריה של משטחים,משוואות תורת הקליפות.תורת הקרום של קליפות עם הדגשה מיוחדת על קליפות סיבוב וקליפות גליליות, נושאים מיוחדים בכפיפה של טבלות, כפיפה אכסיסימטרית של קליפות גליליות עגולות ושל קליפות סיבוב אחרות, בעית אפקט השפה, שיטות מקורבות, קריסה אקסיסימטרית של קליפה גלילית, נושאים נוספים לפי בחירת המרצה.

086565 שיטות סטטיסטיות במבנים

לא ינתן השנה

2 1 - - 4 קמ 2.0

מקצועות קדם : 084513

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא לתורת ההסתברות. אמינות מבנים.בעיות בסיסיות בתכן הסתברותי של מבנים לחוזק, עמידות ויציבות. דינמיקה וכשלון של קורות עם אי מושלמויות אקראיות.מבנים ליניאריים,מבנים לא ליניאריים.רגישות לאי מושלמויות אקראיות שיטת מונטה-קרלו.

086574 אלמנטים סופיים בהנדסה אוירונוטית

3 - - - 6 א 3.0

מקצועות קדם : 084513

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

שיטת האלמנטים הסופיים לבעיות ליניאריות סטטיות במבנים ובמעבר חום. ניסוח ואריאציוני ועבודה וירטואלית, ניסוח גלובלי וברמת האלמנט, פעולות במטריצות, משפחות של אלמנטים סופיים, אינטגציה נומרית, חתכנסות, אספקטים תכנותיים, בעיות ערכים עצמיים - תנודות וקריסה של מבנים.

086582 תכן בפני התעיפות מטוסים

3 - - - - ב 3.0

מקצועות קדם : 084514

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ניתוח מפורט של בעיות התכן בפני התעיפות במטוסים, בהדגשת ההבנה של תהליכי נזק ההתעיפות והשפעתם על בחירת חומרים והתכן של חלקי מבנים. החומר הנדון כולל: צורות כשל במבני מטוסים, התנהגות חומרים בהעמסה מחזורית, יסודות מכניקת השבר והתפשטות סדק ההתעיפות, ספקטרום העמסה במבני מטוסים והשפעתו על או רך חיים. יישומים בתכן ובבקרת שרות, סבילות לנזק, התעיפות במנועי סילון, קורוזית מאמצים.

086584 מבוא לתנודות לא ליניאריות

לא ינתן השנה

3 - - - - 3.0

מקצועות קדם : 084229 ו- 084730

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

סקירה של התורה הליניארית. מישור הפאזה: נקודות סינגולריות, מחזור גבולי, האינדקס של POINCARE, הסתעפות. מערכות לא ליניארית משמרות: השפעת פרמטר, מערכות כמעט ליניאריות, מערכות ליניאריות בלתי-רציפות, אינטראקציה בין מערכות, רזוננס לא-ליניארי. תנודות מושרות עצמית. מבוא ליציבות דינמית. פתרון בשיטות אנליטיות מקורבות: משואות אוטונומיות ולא אוטונומיות,שיטת KRYLOV-BOGOLIUBOV, שיטת המיצע של RITZ, איברים זרים, מהירות וזמן מחזור באמצעות אינטגרציה, פונקציות מתארות. אפיינים של מתנד VAN DER POL ומערכות המתוארות ע"י משואת DUFFING. אנליזה של מערכות בעלות מספר רב של דרגות חופש. פתרון בשיטות מספריות: אינטגרציה בזמן, פתרונות מחזוריים.

086685 טכנולוגיות ייצור מתקדמות
לא ינתן השנה
3 - - - 1 3.0
מקצועות קדם : 084632
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
השפעת טכנולוגיות הייצור החדישות על תכנון מערכות מוטסות. עיצוב סופרפלסטי ואיזותרמי. מטלורגית האבקות. אבקות בהתמצקות מהירה. לחיצה איזוסטטית חמה. ריתוך בקרן אלקטרונים ובקרן לייזר. ריתוך ע"י דיפוזיה, יציקה חד כיוונית ושל גביש יחיד. ציפויים לעמידה בטמפרטורה גבוהה, בשחיקה ובקורוזיה. עיבוד גיצי, אלקטרוכימי ובקרני לייזר.

086755 בקרה אוטומטית של כלי טיס
3 - - - 6 א קמ 3.0
מקצועות קדם : 084731
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
פתוח המודל הדינמי של כלי טיס. לינאריזציה, פונקציות תמסורת או רכיות, פונקציות תמסורת רוחביות, השפעת הפרעות אטמוספריות, טיסים אוטומטיים לבקרה במישור האנכי ובמישור האופקי, ייצוב כלי טיס לא יציבים, שפור תכונות הטסה, שמירת גובה, שמירת מהירות, נחיתה אוטומטית, בטול צמוד בין משתנים.

086759 מערכות נווט והנחיה
3 - - - 6 א קמ 3.0
מקצועות קדם : 084731
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
טרנספורמציה בין מערכות קואורדינטות, דינמיקה סיבובית של גוף קשיח, גירוסקופים, מדי-תאו צה, ניווט אינרציאלי, ניתוח מסלולים של טילים מיירטים.

086760 עקרונות הנחיה וביות
3 - - - 6 ב 3.0
מקצועות קדם : 084731 או 084734
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 ליניאריות משתנות בזמן. ישום הנחיה: עקיבה וניחוג. פונקצית תמסורת של ההנחיה. טכניקות גלוי (מכ"ם א-א), ראשי ביות, רעש ושבירת כיפה. ניהוג אוירודינמי וניהוג סילוני, השפעת התצורה האוירודינמית של חניחוג. ניווט יחסי במישור עם קבוע זמן מסדר ראשון, חישוב מרחקי החטאה.

086785 דינמיקת טיסה
לא ינתן השנה
2 1 1 - 9 3.0
מקצועות קדם : 084221
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
משוואות המטוס כגוף קשיח. עקרון הליניאריזציה ומגבלותיה. דינמיקה או רכית שיטות ניהוג או רכי חדישות, ניהוג מטוס לא יציב, בקרת עלוי ישירה שילוב עם בקרת דחף, דינמיקה רחבית, שיטות ניהוג רחבי חדישות, בקרה ישירה של כוח צד. צימוד אינרציאלי ותהודת גלגול, סחרור, תכונות הטסה, טיסה ברוח משתנית. דינמיקת טיסה של תצורות צלב.

086787 בקרה תרמית של חלליות
לא ינתן השנה
3 - - - - 3.0
מקצועות קדם : 084305 או 084401 או 084403
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
הציון במקצוע עובר/נכשל
מבוא, המודים הבסיסיים במעבר חום, הסביבה החיצונית, מעבר חום בקרינה, מעבר חום בהולכה והבעיה המשולבת של קרינה והולכה. בקרה תרמית פסיבית, בקרה תרמית אקטיבית, סמולציה נומרית, מכשור ונסויים.

086790 מטרולוגיה מתקדמת
לא ינתן השנה
3 - 2 - 1 3.0
מקצועות קדם : 034004 ו- 084502 ו- 084633
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
עקרונות של מדידות גאומטריות ושל מכשירי מדידה, סיבולות ואפיצות של מידות, סיבולות של צורה ומיקום. תכנון שרשרות של מידות וסיבולות לצורכי קבלת דיוקים סופיים. יציבות טרמית ואלסטית של מערכות מדידה.

086800 יסודות הזרימה השגיא-קולית
3 - - - - ב 3.0
מקצועות קדם : 084305 או 084357
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקדמה. זרימה שגיא קולית בלתי צמינה, משואות גלי הלם ומניפות התפשטות, חישוב כוחות אוירודינמיים בשיטות מקורבות, חוקי דמיות. זרימה שגיא-קולית צמינה, 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
3 1 - - - - ב 3.0
מקצועות קדם : 084357 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, יתנו דוגמאות מזרימה ומתחומים אחרים באוירונוטיקה וחלל.

086900 הנעה שגיא-קולית
3 - - - - ב 3.0
מקצועות קדם : 084401 או 084403
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הסיסה 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

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 הליווה 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.

087532 תורת היציבות של מבנים

לא ינתן השנה

3 - - - 9 3.0

מקצועות קדם : 084516

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

אי יציבות מבנים, מושג אי היציבות, גישות דינמיות וסטטיות. בעיות לא ליניאריות עם מספר דרגות חופש. אי מושלמויות, הגישה האנרגטית כנגד גישות אחרות. בעיות עם כוחות לא משמרים. מבחר בעיות באי יציבות של טבלות קליפות ומבנים אחרים, הנחוגים 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 או רחים והסילבוס יקבע מידי פעם בפעם על ידי מורה המקצוע

(09) הנדסת תעשיה וניהול

090056 התנהגות ארגונית
3 1 - - 4 א+ב 3.5
מקצועות קדם : 094423 או 094480
מקצועות חופפים: 095605,094606
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
המחקר המדעי על התנהגות חברתית. הגישה המערכתית. מערכת החברה. ארגונים וסביבתם.מערכת הארגון להלכה. חלוקת עבודה אנכית ואופקית, תקשורת מנהיגות וסמכות. מערכת הפרט: הנעה, תפיסה, למידה, אישיות. מערכת הארגון למעשה: הקבוצה הקטנה, תרבות ארגונית, התפקיד המיצב, תהליך השיחבור, קונפורמיות וסטיה, עוצמה וקונפליקט. חברת הארגונים: מטרות ממוסדות ותפקוד ארגוני, שינוי ופיתוח בארגונים. היבטים ארגוניים ותפעוליים של נהול משאבי אנוש.

094113 יסודות ניהול הייצור
2 1 - - 4 א 2.5
מקצועות חופפים: 094191,094190,035173
מקצועות מכילים: 094117,094116,094115
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
בקרת מלאי וניהול מערכות מלאי, מודלים למנות יצור אופטימליות תכנון דרישות חומרים, מבוא לשבוץ בלוח זמנים, תרשימי רשת לתכנון ובקרת פרוייקטים, אזון קווי ייצור וקווי הרכבה, שיטות מתקדמות לתכנון וניהול הייצור.

094115 לוגיסטיקה
3 2 - - 5 ב 4.0
מקצועות קדם : 094313 ו- 094314 ו- 094812
מקצועות חופפים: 094117,094116
מקצועות מוכלים: 094113
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מודלים דטרמיניסטיים וסטוכסטיים של מלאי המשמשים לתכנון ובקרת מלאי ולקביעת מלאי בטחון ומנות ייצור אופטימליות. תכנון קבולת. מערכת תכנון דרישות חומרים. ניתוח תהליכי ביקוש (תחזיות). תכנון מלאי תקופתי. תכנון מצרפי. זימון. תכנון פרוייקטים. שיבוץ משימות ייצור בלוח זמנים. מיקום. ניתוב. הערה: הקורס ניתן בסמסטר אביב בלבד.

094116 ניהול הייצור 1
3 1 - - 4 א+ב 3.5
מקצועות קדם : 094313 ו- 094314 ו- 094812
מקצועות צמודים: 094335
מקצועות המשך : 094117
מקצועות חופפים: 098110,094115
מקצועות מוכלים: 094113,035173
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מערכות ייצור מלאי. ניהול מערכות מלאי. מערכות תכנון דרישת חומרים. חזוי. בקרת מלאי, מודלים של מנת ייצור אופטימלית. מודלים סטוכסטיים (מודל SQ, מודל SS). מלאי בטחון. תכנון ייצור - מלאי לאופק סופי. אלגוריתמים לתכנון ייצור - מלאי תקופתי. תכנון אגרטיבי.

094117 ניהול הייצור 2
3 1 - - 4 א+ב 3.5
מקצועות קדם : 094313 ו- 094314
מקצועות חופפים: 098110,094115
מקצועות מוכלים: 094113
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ניהול פרוייקט: רשתות, נתיב קריטי, זמנים הסתברותיים, בקרת עלות זמן, תכנון במשאבים מוגבלים. זימון: מכונה בודדת ומספר מכונות. שיטות JIT ו- OPT. מעי ייצור המתנהלות מעצמן: CONWIP, KANBAN. ייצור המוני: מושגים, מודלים לאיזון קווי הרכבה וייצור, למידה וזמני מחזור. מלאי בין תחנות, סימולציות, טכנולוגית קבוצות, תאי ייצור, זימון במערכות ייצור גמישות.

094118 מערכות לתכנון דרישות
3 - - - - א+ב 3.0
מקצועות קדם : 094115 או 094116
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תכנון מכירות ותכנון הייצור. מבנה המוצר. עיתוי מנות ברמה אחת ובמספר רמות - מדיניות ודרכי חישוב. תכנון דרישות קיבולת, רכש והפצה. תכנון אב. תכנון דרישות כולל. חבילות תוכנה לתכנון דרישות.

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.

094123 תיכנון פרויקטים וניהולם
2 1 - - 3 ב 2.5
מקצועות קדם : 094115 או 094117
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הבנת אופי ומבנה של פרויקט ומקומו במסגרת הניהול והייצור. ייצוג פרויקט באמצעות רשתות. ניתוח פרויקט: לוח זמנים, עלויות, משאבים, אי- ודאו ת, ביצועים. היבטים ארגוניים: בחירת מנהל וצוות. כלים ממוחשבים לתיכנון ובקרת פרויקטים.

094131 יסודות חקר עבודה
2 1 - - 4 ב קמ 2.5
מקצועות קדם : 094423
מקצועות מכילים: 094133
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס כולל סקירת הטכניקות השונות בהן משתמשים מהנדסי תעשיה בתחום של חקר עבודה. יינתנו תרגילים ועבודות מעבדה המותאמות לרקע של סטודנטים שאינם מהנדסים.

094133 חקר עבודה 1
3 - 2 - 4 א+ב 3.5
מקצועות קדם : 034504 ו- 094191 ו- 094423
מקצועות מוכלים: 094131
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מעקב, ניתוח ושיפור תהליכי עבודה. שיטות חקר זמן. דגימות עבודה. ניתוח ביצועי עובד-מכונה ומערכות עובד מכונה. חפיית מכונות. הערכת קצב עבודה. תוספות זמן בעבודה. מבוא לשכר עידוד. הכרת שיטות זמנים נקבעים מראש. עקומות למידה. תכנון מקום עבודה. שמושי ארגונומיה בחקר עבודה. פיסיולוגיה של העבודה. הקורס כולל תרגול בנושאי חקר עבודה ועבודת מעבדה לאמון בטכניקות מדידה. במסגרת הקורס מתבצע פרוייקט מעשי במפעלים.

094134 חקר עבודה 2
2 1 - - 4 א+ב 2.5
מקצועות קדם : 094131 או 094133
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תקני זמן או ניברסליים. השפעת עומס משתנה באקראי על תקנים. תגובת המערכת להפעלת שכר עידוד בתחומים של: בלימת תפוקה, אמינות דווחים, ניצולת חומרים שיפור איכות באמצעות השפעה על מחולל הפגם. הקצאת משאבים בהסתמך על למידה וסדרת חלוץ. קביעת תקנים לעובדי מנהל. הקורס כולל פרויקטים בנושאים ישומים ופתרון תרגילים.

094137 ארגונומיה תעשייתית
2 1 2 - - ב קמ 3.0
מקצועות קדם : 094131 או 094133
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
האדם בסביבת העבודה. עקרונות פיסיולוגיים וביומכניים. תיכנון מערך עבודה ועמדת עבודה. מצבי עבודה ועמדות הגוף. עבודה "קשה" ועבודה מחזורית. מיומנות בעבודה וטיפול במשאו ת. מערכות אדם-מכונה. גורמים סביבתיים: תאו רח, רעש, תהודה, תזונה. ארגון עבודה: משך, הפסקות, משמרות.

094144 הנדסת בטיחות ובריאות מקצועית
2 1 - 3 - א 2.5
מקצועות קדם : 094423
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חשוב שעור תאו נות, נתוח מערכות הנדסיות באמצעות בטויים לוגיים. חשובי אמינות למערכת והערכת סכון במערכות בטיחות. מדידת וסכוני רעש, חשובי בטיחות במתקנים ועגורנים. סיכוני בריאות בתעשיה מחום ועייפות. בטיחות ברובוטים והגנה בפני קרינה.

094155 מערכות שנוע ואחסנה
2 1 - - - א 2.5
מקצועות קדם : 094115 או 094116
מקצועות חופפים: 035184
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
עקרונות השינוע וקשרי הגומלין עם מערך המפעל. ניתוח מערכת זרימת החומרים וקביעת צרכי השינוע וההחסנה. כלי שינוע (דרגשים מכולות וכו') ומטענים אחודים. ציוד הרמה ושינוע (מסועים, עגורנים מעליות). כלי רכב תעשייתיים. אוטומציה בשינוע. תכנון מחסנים. ציוד החסנה. מחסנים אוטומטיים. שיקולים כלכליים בבחירת מערכות שינוע והחסנה.

094164 תכן הנדסי ת'
3 1 - - - א+ב 3.5
מקצועות קדם : 034506
מקצועות צמודים: 094116
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
שיטות וכלים לתכן והערכה של מוצרים, מערכים, תהליכים ותיפעול. מוצר: ניתוח תיפקודים, חלופות ותקלות, עץ מוצר ושירטוט. מערך ייצור: חלופות, מיקום ציוד ומשטרי זרימה. תהליכים ותיפעול: חלופות משטרי ניחול. הנדסה משולבת.

094165 מערכות ייצור בסיוע מחשב
3 1 2 - - א+ב 4.0
מקצועות קדם : 094115 או 094116 ו- 094164 או 094214
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס מיועד להקנות הבנה בטכנולוגיה, תכנון, יישום ובקרה של מערכות ייצור בעזרת מחשב. הקורס יכלול הכרת היסודות של מערכות בקרה ספרתית (NC), רובוטים תעשייתיים, בקרים מתוכנתים (PLC), מערכות שנוע ואחסון אוטומטיות וראיה ממוחשבת. הקורס יעסוק ביישום טכנולוגיות אלו במסגרת תאי ייצור ומערכי ייצור גמיש (FMS) וידון בבעיות האינטגרציה של מערך הייצור בעזרת מחשב עם מערכות תכנון בעזרת מחשב, ובבעיות התכנון, הבקרה והיישום של מערך ייצור משולב מחשב. הקורס מלווה במעבדה ברובוטיקה ומערכות ייצור משולבות מחשב, אשר מבוצעים בה ניסויים בתכנות לבקרה ספרתית, הפעלה ותכנות של רובוטים, עקרונות של ראיה ממוחשבת ושילוב אלמנטים אלו באמצעות בקרים מתוכנתים ומערכות מחשב לתאי ייצור אוטומטיים גמישים.

094190 מבוא להנדסת תעשיה
2 - - - - א+ב 2.0
מקצועות חופפים: 094113
קבעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מטרת הקורס להציג בפני הסטודנט את מגוון הפעולות ההנדסיות והניהוליות בהן עוסק מהנדס תעשיה וניחול. ההרצאו ת מתארות קשת נושאים אופיניים ומדגימות טכניות שונות לפתרון בעיות הקשורות לנושאים אלה.

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 לקו"ס ובחירת נושא ומנחה, מותנים באישור היועץ לסטודנטים מצטיינים. באישור המנחה והיועץ ניתן יהיה להירשם לקורס פעם אחת נוספת בסמסטר נוסף.

094195 פרויקט שנתי 1
2 - - 7 6 א+ב 3.5
מקצועות קדם : 094115 או 094117
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
יישום הידע והטכניקות הנלמדים בהנדסת תעשייה וניחול ו/או בהנדסת מערכות מידע לשם פתרון בעיה מעשית, או פיתוח מערכת מידע לארגון. נושא הפרוייקט ייקבע לפי בחירת הסטודנט ובתאום עם המנחה. חובה על סטודנט הלוקח פרוייקט שנתי 1 לקחת גם את מקצוע ההמשך (094196). הפרויקט יתבצע בתעשיה בהנחיית מנחה אקדמי ותעשייתי. באמצע הסמסטר יוגש דו"ח ביניים ובסיומו יוגש דו"ח לסיכום העבודה בסמסטר זה.

094196 פרויקט שנתי 2
2 - - 6 7 א+ב 3.5
מקצועות קדם : 094195
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
יישום הידע והטכניקות הנלמדים בהנדסת תעשיה וניהול ובהנדסת מערכות מידע לשם פתרון בעיה מעשית ו/או הקמת מערכת מידע. זהו המשך חובה של פרויקט בהנדסת תעשיה וניהול 1, ולא ניתן לקחת את שני הפרויקטים באו תו סמסטר. במהלך פרויקט 2 מבוצע יישום השיטות, הניתוח והתכן שנובשו בסמסטר הקודם. בסוף הסמסטר מוגש דו"ח סופי המסכם את העבודה.

094197 פרויקט סמסטריאלי
2 - - 6 7 א+ב 3.5
מקצועות קדם : 094115 או 094116
קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.
הסטודנט יבצע פרויקט אינטגרטיבי בהנחיית חבר סגל. לרוב, הפרויקט יטפל בבעיה אמיתית וידרוש עבודת שדה בהיקף יחסית גדול. במסגרת הפרויקט יתבצעו סיורים בתעשיה.

094198 אירועים בהנדסת תעשיה
2 2 - - 5 א 3.5
מקצועות קדם : 094116 ו- 094117
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
חקירת 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.

094221 תכן ויישום מערכות מידע
3 - 2 - - א+ב 3.5
מקצועות קדם : 234111 או 234112
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מקצוע זה נועד להכרת מושגי יסוד ושיקולים בתכן של מערכות מידע, ביצוע תכן מפורט של מערכת על כל מרכיביו. יישום התכן יבוצע באמצעות מחולל יישומים. בקורס יידונו הנושאים הבאים: מבוא למערכות מידע, קלט מידע ובדיקות על הקלט, אחסון מידע, עבוד ואחזור מידע, שפות אחזור מילוליות וגרפיות, מנשק, משתמש גרפיים, בטיחות ואמינות של מידע, תכן של מערכות מרובות משתתפים. עקרונות ביזור מערכות מידע.

094222 אפיון וניתוח מערכות מידע
3 - 2 - - א+ב 3.5
מקצועות קדם : 094164 ו- 234112 או 094164 ו- 234111 או 094221 ו-
234112 או 094221 ו- 234111
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס עוסק בשלבי תהליך האפיון והניתוח של מערכות מידע, ושילובן בארגון. הקורס דן במתודולוגיות כוונות עצמים ותהליכים המשמשות לניתוח ההיבטים המבניים וההתנהגותיים של מערכת ומהוות בסיס לתכן ולמימוש מערכת מידע. נלמדים היבטים ארגוניים של מערכות מידע וניהול פרויקטים, של הקמת מערכות מידע.

094237 שימושי מחשב מינהליים
2 1 - - 7 א+ב 3.5
מקצועות קדם : 094215 או 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.

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.

094247 הערכה ובחירה של מע'מחשבים
לא ינתן השנה
2 1 - - 4 3.0
מקצועות קדם : 094221 ו- 094222 ו- 236322
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מטרה: להקנות טכניקות הערכת והחלטה המתיחסות לבחירה, מימון וניהול של מערכות מחשב, מאפייני הקבולת של מערכות מחשב, בחירת תצורה של מערכת מחשב, שיטות להערכת ביצוע של מערכת מחשב, תשואה לגדל במערכת מחשב, השפעת טכנולוגיות חדשות על תצורת מערכות מחשב, ניתוח עלות - ערך, שיקולי מימון, בחירה בין הצעות. ניתוח ארוע של בחירת מחשב.

094257 ניהול ובקרה של מערכות מידע
3 - - - 4 א קמ 3.0
מקצועות קדם : 094222 ו- 094564
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.

094266 סדנה בישומי מיקרו מחשבים בתעשיה
2 - 3 - 4 א קמ 3.0
מקצועות קדם : 094115 או 094117 ו- 094221 או 094222
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מטרת הסדנה לתרגל שימושי מיקרו-מחשבים במסגרת תעשייתית. במסגרת הסדנה יילמדו הנושאים הבאים: ארכיטקטורה של מיקרו-מחשבים, סוגי מיקרו-מחשבים, יישומים בתהליכים תעשייתיים, הגדרה ותכנון של מערכות משובצות מיקרו-מחשב. הסטודנטים יבצעו פרוייקט שיכלול הגדרה והקמה של יישום המבוסס על שימוש במיקרו-מחשב.

094276 פרויקט בסימולציה
לא ינתן השנה
2 - - - 10 3.5
מקצועות קדם : 094116 ו- 094215 או 094222 ו- 094335
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
ביצוע פרוייקט שיכלול: ניתוח מערכת קיימת. בניית מודל עבור המערכת. מדידת פרמטרים עבור המודל. הרצת תכנית סימולציה עבור המודל. ניתוח התנהגות המערכת באמצעות מודל הסימולציה וכן מסקנות והמלצות בקשר לאפשרות שיפור ביצועי המערכת.

094313 מודלים דטרמיניסטים בחקר ביצועים

3 1 - - 4 א+ב 3.5

מקצועות קדם : 104005 ו- 234113 או 234105 או 234098 או 234112 או 234111

מקצועות חופפים: 096390,094380

מקצועות מכילים: 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- 094412 ו- 234098 או 234105 או 234110 או 234111 או 234113 או 234112

מקצועות צמודים: 094423

מקצועות חופפים: 094390,094380

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס זה עוסק בבנית מודלים מתמטיים של מערכות סטוכסטיות וכולל את משגי היסוד של תורת התהליכים הסטוכסטיים. הקורס מתרכז בנושאים הבאים: שרשרות מרקוב, תהליכי פואסון והכללותיהם ותהליכי קפיצה מרקובים (תהליכי לידה ומוות, תהליכי תורים מרקובים וכו').

094315 סמינר במדעי הניהול

3 - - - 8 א+ב 3.5

מקצועות קדם : 094313 ו- 094314 ו- 094423

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מטרת הסמינר הינה להקנות לסטודנט נסיון בפתרון בעיות מעשיות במפעלי תעשיה או ארגון אחר. בעיות אלה יצריכו שימוש בשיטות ניתוח של מדעי הנחול. במהלך הסמינר יציגו המשתתפים את עבודתם בכתה ויגישו עבודה כתובה למנחה הסמינר.

094323 מערכות דינמיות לינאריות

3 1 - - - א+ב 3.5

מקצועות קדם : 104005 ו- 104010 ו- 104011

מקצועות חופפים: 044130,034019

מקצועות 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 לפלס והתמרת 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.

094335 סימולציה ספרתית של מערכות

2 1 - - 3 א+ב 2.5

מקצועות קדם : 094313 ו- 094314 ו- 094423 ו- 234105 או 234113 או 234111 או 234110

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תוכנת סימולציה, סווג סימולציות (מסתיימת/לא מסתיימת) ובעיותיהן. נתוח רגישות ואופטימיזציה במערכות סטטיות ודינמיות עם ארועים בדידים. (יחס נראו ת, פונקציות ניקוד). חלול מספרים לפי פילוגים.

094380 מבוא לחקר בצועים למינהל עסקים

לא ינתן השנה

2 2 - - - קמ 3.0

מקצועות קדם : 094459

מקצועות חופפים: 094390,094314,094313

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תכנון לינארי, פתרון גרפי, מחירי צל, ניתוח רגישות, משתנים שלמים, נהול פרויקטים, נהול מלאי, תורים, תורת ההחלטות.

094390 מבוא לשיטות כמותיות בניהול

2 1 - - - א+ב 2.5

מקצועות קדם : 104005 או 104167

מקצועות חופפים: 098730,094380,094314,054455

מקצועות מוכלים: 094313,054475

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הכרה של שיטות כמותיות לתכנון, הפעלה וניהול מוצלח של מערכות מורכבות. הקורס כולל שיטות של תכנות מתימטי (תכנון ליניארי, תכנון בשלמים, תכנון דינמי ותכנון ברשתות), קבלת החלטות (חד ורב קריטריונית), וכלי ניתוח הסתברותיים. הקורס מציג יישומים חשובים כגון מודלים לניהול מלאי וניהול פרוייקטים.

094412 הסתברות מ

3 2 - - 5 א+ב 4.0

מקצועות קדם : 104004 או 104011

מקצועות חופפים: 104222,104024

מקצועות מוכלים: 094450,094419

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.

094423 מבוא לסטטיסטיקה

3 1 - - 4 א+ב 3.5

מקצועות קדם : 094412 או 094440 או 094450 או 104024

מקצועות מוכלים: 094480,094429

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

סטטיסטיקה תיאורית ושיטות גרפיות. אמידה נקודתית, אמידה מרווחית ומבחני השערה. מבחנים אי פרמטריים. יסודות דגימה. רגרסיה לינארית.

094431 שיטות סטטיסטיות בהנדסה
2 1 - - 3 א+ב 2.5
מקצועות חופפים: 094460,094459,034021
מקצועות מוכלים: 094480,094413
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סטטיסטיקה תיאורית - היסטוגרמה, עקומי התפלגות אמפירית. מושגי יסוד בהסתברות - קומבינטוריקה, הסתברות מותנה. משתנים מקריים (בדידים ורציפים) והתפלגויותיהם: התפלגות בינומית, גיאומטרית, התפלגות פואסון. התפלגויות רציפות: ההתפלגות הנורמלית, התפלגות אחידה, התפלגות אקספוננציאלית, משפט הגבול המרכזי, קירוב נורמלי להתפלגות בינומית. הסקה סטטיסטית - אמידה נקודתית, רווח סמך, מבחני השערות, מובהקות סטטיסטית. יישומים לבקרת איכות.

094450 הסתברות
לא ינתן השנה
2 1 - - 3 2.5
מקצועות קדם : 104004 ו- 104005 או 104016
מקצועות חופפים: 104024,094440
מקצועות מכילים: 094412
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מרחבי הסתברות. הסתברות מותנית. משתנים מקריים. התפלגויות בדידות ורציפות. התמרות של משתנים אקראיים. תוחלת ושונות. התפלגויות משותפות ומותנות של משתנים מקריים. קוריאנס ומקדם מתאם. וקטורים אקראיים גאוסיים.

094459 סטטיסטיקה למינהל עסקים
לא ינתן השנה
2 2 - - - קמ 3.0
מקצועות חופפים: 094480,094431
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סוגי מחקרים (רטרוספקטיבי, פרוספקטיבי, ניסויי), סוגי משתנים, חצגות גרפיות, עקרונות מבחני השערות (מבחן פרמטרי ומבחן אי-פרמטרי), השוואות של שני מדגמים בלתי תלויים לנתונים רציפים, השוואות של שני מדגמים תלויים לנתונים רציפים, רווחי סמך, השוואת שני מדגמים לנתונים קטגוריים, ניתוח טבלאות סמיכות, מתאם ורגרסיה ליניארית פשוטה, רגרסיה מרובה, ניתוח שונות, עקרונות SPC, ניתוח רב-ממדי.

094480 סטטיסטיקה למהנדסים
3 - 2 - 4 א+ב 3.5
מקצועות קדם : 104004 או 104011
מקצועות חופפים: 098430,094460,094459
מקצועות מכילים: 094431,094423
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 חופפים: 096500,095500
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
עקומת תמורה: עקרון ההוצאה האלטרנטיבית. יתרון יחסי. מהותם של ביקוש והיצע ויישומם. יסודות הביקוש - תורת הצרכן, פונקצית תועלת, גישת תוחלת התועלת. יסודות ההיצע - פונקצית ייצור, פונקצית הוצאו ת. תחרות משוכללת. שיווי-משקל כללי. תנאי פרטו למשק יעיל. כלכלת רווחה. עוותים - מונופול, אוליגופול, מיסים וסובסידיות.

094503 מיקרו כלכלה1
3 1 - - 6 ב 3.5
מקצועות קדם : 094591 ו- 104005 ו- 104010
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
התנהגות הצרכן ותורת הביקוש. תורת הייצור והוצאו ת הייצור. התנהגות הפירמה בתחרות משוכללת.

094504 מיקרו כלכלה 2
3 1 - - 6 ב 3.5
מקצועות קדם : 094503
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
שווי משקל כללי בתנאי תחרות משוכללת ותכונותיו: שו"מ בתחרות לא משוכללת: מוצרים צבוריים והשפעות חיצוניות.

094506 מיקרו כלכלה 3
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
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חשבונות לאומיים. מקורות ושימושים: התל"ג ומרכיביו. הוצאו ת הכנסות וערך מוסף. מודל קיינס פשוט. פונקצית תצרוכת והמכפיל הפשוט. שוק ההון. פונקציות חשקעה. שוק הכסף. היצע וביקוש לכסף. אינפלציה מאזן תשלומים. שערי חליפין ושוק מטבע חוץ. משק פתוח.

094513 מאקרו כלכלה
3 1 - - - א 3.5
מקצועות קדם : 094591 ו- 104005 ו- 104010
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מדידת הפעילות הכלכלית במשק. הביקוש המצרפי על מרכיביו: שוק הסחורות ושוק הכסף, בנית הביקוש המצרפי, שוק העבודה ובנית ההיצע המצרפי. שיווי משקל במשק סגור, הבקוש וההיצע המצרפיים במשק פתוח, שיווי משקל במשק פתוח עם שער חליפין נייד וקבוע.

094514 מאקרו כלכלה דינמית
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 חחלטה 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.

094525 סחר בינלאומי
לא ינתן השנה
2 1 - - - 2.5
מקצועות קדם : 094504
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
עקרון היתרון היחסי. ההסבר הריקרדיאני לקיומו של יתרון יחסי. הבדלי יעילות בייצור. מודל הקשר-אולין: הבדלי עתירות גורמי ייצור. משפט סטולפר-סמואלסון, משפט רבצינסקי. מדיניות אופטמלית של מכסים ומכסות יבוא. נידות מוגבלת של גורמי-ייצור במשק והשפעתה על מדיניות סחר. נידות בינלאומית של גורמי ייצור והשפעתה על תנאי הסחר. הסברים מודרניים לקיום יתרונות יחסיים.

094557 ישומים כלכליים של תורת המשחקים
2 1 - - 3 ב 2.5
מקצועות קדם : 094313 ו- 094591
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
משחק סכום אפס. דילמת האסיר, משחקים שיתופיים, מושגי שיווי משקל, מושג הליבה. יישומים בתחרות כלכלית בין פירמות בשטחי הפרסום, גוון המוצרים וקביעת מחירים מרתיעי כניסה. יישומים בתחומי המיקוח ופתרון סכסוכים.

094564 מבוא לניהול פיננסי
2 1 - - - א+ב 2.5
מקצועות קדם : 094412 ו- 094591
מקצועות חופפים: 098565,094560
מקצועות מכילים: 094565
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הישובים פיננסיים, שימושים פשוטים בהערכת מניות ואג"ח, חישובי הלוואות והצמדה, קריטריונים להערכת השקעות, כדאיות פרויקטים בתנאי וודאו ת, מבוא למודל CAPM, קביעת מחיר ההון של הפירמה, מבוא לניתוח השקעות בתנאי אי-וודאו ת. ארביטרז' ומודל מודליאני-מילר.

094566 שוק ההון והשקעות
2 1 - - - א+ב 2.5
מקצועות קדם : 094564 או 094565
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
המכניזם הכלכלי של השוק לניירות-ערך. שוק אגרות החוב והתנהגות שערי הרבית. ניתוח כלכלי והערכה של מניות. ניתוח כלכלי והערכה של אופציות וחוזי סחורות. ניתוח והערכה של תיקי השקעות החתנהגות הסטטיסטית של ניירות ערך בבורסה. נכסים עתידיים והשימוש בהם. שווקים עתידיים.

094568 נושאים בבנקאו ת
2 1 - - 2 א 2.5
מקצועות קדם : 094503
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס יעסוק בנושאים הקשורים למערכת הבנקאית הן מההיבט חתאו רטי והן מההיבט המעשי, כגון: התאו ריח של הבנקים כמתווכים פיננסיים, הבנקים כמייצרי כסף, מבנה מערכת הבנקים בישראל. תפקיד חבנק המרכזי וחפיקוח על הבנקים.

094577 נושאים נבחרים בכלכלה
2 - - - - ב קמ 2.0
מקצועות קדם : 094591
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 - - 2 6 ב 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 או תן ניתן לנתח בעזרת כלים שנלמדו בקורסים קודמים. משתתפי הסמינר יבחנו מודלים כלכליים שונים לתיאור הבעיות ויעמדו על מידת התאמתם לתנאי המציאות.

094591 מבוא לכלכלה
3 1 - - - א+ב 3.5
מקצועות קדם : 104010
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
בקוש והצע: שווי המשקל בשוק, מדיניות הממשלה בתחום המיקרו והשפעתה על שווי המשקל. פונקצית ההוצאו ת וגזירת עקומת החצע. התנהגות בתנאי שוק שונים: מונופול ותחרות בלתי משוכללת. המשק הלאומי: החשבונות הלאומיים. קביעת התוצר הלאומי במשק. שער הריבית והשפעתו על החשקעה. הבקוש לכסף. הבנקים המסחריים, הבנק המרכזי וחצע הכסף. שווי משקל בשוק הכסף ושווי משקל כללי. מדיניות הממשלה בתחום המאקרו והשפעתה על התוצר, שער הריבית ושעור האינפלציה.

094606 הגישה הסוציולוגית בניהול
2 1 - - 3 א+ב קמ 2.5
מקצועות קדם : 095605
מקצועות חופפים: 098691,095678,095646,090056
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מודל כללי של התנהגות בארגון, גישות מדעיות לארגוני עבודה, ארגון כמערכת פתוחה, החברה התעשייתית ובתר-תעשייתית. המבנה המתוכנן - עקרונות לחלוקת עבודה, סוגי מבנים שונים, מערכת המיצבים, הארגון בפועל-יחסים, הפרט בארגון, קבוצות, תקשורת. תפקידי ניחול, מנהיגות. איכות חיי העבודה וסוציוטכניקה, החדרת שינויים, תרבות הארגון.

094607 סוציולוגיה ארגונית ויחסי עבודה
3 1 - - - א+ב 3.5
מקצועות קדם : 095605
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תיאוריות חברתיות, ביורוקרטיה, ניהול מדעי ונישות יחסי אנוש, סוגים ויעדים של ארגונים, גודל ומבנה, מקורות והשלכות של אי-ודאו ת, 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
מקצועות חופפים: 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, הממשלה מערכת יחסי העבודה, משא ומתן קיבוצי ותוצאו תיו, הסכם קיבוצי, סכסוכי עבודה ויישובם, הוועדות ושיתוף עובדים, יחסי עבודה ופריון עבודה.

094810 בקרה משקית למהנדסים
2 1 - - 3 א+ב 2.5
מקצועות מוכלים: 094812,094811
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חישובי שכר ועבודה, פחת ורבית. חישובי כדאיות של השקעות. סוגי התארגנות של עסקים, יסודות של הנהלת חשבונות. רווחים פיננסיים. ניתוח פיננסי. פיקוח תקציבי ותמחירי. שיטות תמחיר.

094811 חשבונאו ת פיננסית
2 - 2 - 3 א+ב 2.5
מקצועות חופפים: 096811
מקצועות מכילים: 094810
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא, עקרונות חשבונאיים, יחידות עסקיות, הכרת הדו"ח הכספי כולל תזרים מזומנים, בנית הדו"ח הכספי עפ"י ספר החשבונות, ניתוח דו"חות כספיים (רמה בסיסית).

094812 חשבונאו ת ניהולית
2 - 2 - 3 א+ב 2.5
מקצועות קדם : 094591
מקצועות חופפים: 098785,096812
מקצועות מכילים: 094810
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא, מושגי יסוד, עלויות ישירות (חומרים, עבודה), עלויות עקיפות (כולל העמסת שרותים), שיטות תימחור, תמחיר תהליכים, תמחיר ספיגה, תמחיר ישיר ונקודת האיזון, תמחיר תקן בעלויות היצור ובהכנסות.

094813 סמינר בחשבונאו ת ניהולית
3 - - - 4 א 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.

094822 חשבונאו ת ניהולית מתקדמת
2 1 - - 4 א+ב 2.5
מקצועות קדם : 094811 ו- 094812
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תקציב ותזרים תקציבי, מוצרים משותפים ומוצרי לואי, תקצוב השקעות הון. סטיות בהכנסות ובהוצאו ת (כולל מחלקות שרות), תמחיר לפי תהליכים. פתרון בעיות כדאיות.

094823 נתוח כדאיות פרויקטים תעשיתיים
2 1 - - 3 א+ב 2.5
מקצועות קדם : 094116 או 094115 ו- 094564
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס עוסק במתודולוגיה של ההכנה, הניתוח וההערכה של פרוייקטים להשקעת הון, תוך הדגשה מיוחדת של פרוייקטים תעשייתיים משולבים. הנושא נבחן מנקודת ראו ת שווקית, טכנולוגית, כלכלית ופיננסית.

094825 בקרת עלויות
2 1 - - - א+ב 2.5
מקצועות קדם : 094812
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקניית ידע מתקדם בפילוסופיות המודרניות של הבקרה הניהולית ובאופן יישומה בארגונים גדולים. יודגשו נושאי תקציב ובקרת רכש, ניתוח וטיפול בהוצאו ת עקיפות בשיטות המסורתיות ובשיטת ACTIVITY BASED COSTING, מדידת עלויות איכות וניתוחי רווחיות, קיבולת הוצאו ת הייצור.

094831 עקרונות השווק
2 1 - - 4 א+ב 2.5
מקצועות קדם : 094323 ו- 094423 ו- 094591
מקצועות חופפים: 098831
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
תכנון השיווק ותהליך קבלת החלטות בשיווק מנקודת ראו ת הפירמה. הבנת תפקידו של השיווק, השלכותיו הרחבות על הפירמה, שילובו בתפקודיה האחרים. השפעת המבנה של השווקים והתנהגותם על אסטרטגית השיווק. מבט על מערכות השיווק במונחים של מדיניות ציבורית ופרטית בחברה פלורליסטית.

094832 ארועים בשווק מתקדם
2 1 - - 4 א+ב 2.5
מקצועות קדם : 094831
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
שיטת האירוע. גישה אסטרטגית למדיניות שיווק. פיתוח שוק. החזקת שוק. קביעת מדיניות: גישה חברתית כנגד יעדים כלכליים. השפעתם של סוגי צרכנים שונים . המושג "תדמית" וההשפעה על צרכנים. מודלים לקבלת החלטות ע"י הקונים. עיצוב מחקר שיווק. סקרים, מדגמים וכלים. ניתוח ופירוש של הוצאו ת המחקר. פרוייקט מעשי.

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, חוצאות חוגיות והוצאו ת פיחות, מיסי רכוש, מיסי שבח, מיסי עזבון, מס בולים.

094851 משחק מנהלים
2 - - - 10 א+ב 3.5
מקצועות קדם : 094115 או 094116 ו- 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 חשבונאו ת, תמחיר ושיווק.

095536 כלכלת עבודה
לא ינתן השנה
2 1 - - 5 2.5
מקצועות קדם : 094503 ו- 094591
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקדמה: שוק העבודה בישראל, רקע כללי. ביקוש לעבודה בדרג המפעל בשווקים משוכללים. היצע העבודה ברמת הפרט. השתתפות מצרפית בכח העבודה והשתתפות עובדים משניים. ניידות עובדים ואינפורמציה בשוק העבודה. קביעת השכר בתנאי מיקוח - תאו ריה ומעשה. הפרשיות שכר. תעסוקה. אבטלה ושכר: עקום פיליפס. מדיניות והתערבות ממשלתית בשטח השכר והתעסוקה.

095605 מבוא לפסיכולוגיה תעשיתית
2 1 - - 3 א+ב קמ 2.5
מקצועות קדם : 094423
מקצועות חופפים: 099690,099636,090056
מקצועות מוכלים: 095677
הערה: קביעת הציון עפ"י מעקב , תרגילי בית, בחינת אמצע סמסטר ובחינה סופית. מטרת הקורס להקנות מושגים בסיסיים על מרכיבים של התנהגות היחיד וביטויים במצבי-עבודה. הקורס יעמוד על מהותם של תהליכי תפיסה וביטויים בתכנון סביבת העבודה, בראיון עובדים ובהערכת עובדים. למידה - תאו ריות וטכניקות לאמון להדרכת עובדים. תהליכים קוגנטיביים כזכירה ושיכחה, ומשמעות בתכנון מערכות הנדסיות. חשיבה ויצירתיות ויישומם לפתרון בעיות. שיטות הנעה לעבודה והתנהגות חברתית . כמו כן יידונו הבדלים אינדיבידואליים באינטליגנציה ובאישיות והשלכותיהם על התנהגות העובד.

095617 אסטרטגית משאבי אנוש
לא ינתן השנה
3 - - - 3 3.0
מקצועות קדם : 094616
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מטרת הקורס היא להקנות לתלמידים הבנה אינטגרטיבית של מערך משאבי אנוש מנקודת ראו ת אסטרטגית. הקורס יבחן גישות אלטרנטיביות לניהול משאבי אנוש ויעמוד על הבנת חשיבות ליישום מערכות בהקשר לסביבה המשתנה. הקורס ישלב פתרון ארועים.

095618 ביצועי אנוש
2 2 - - 3 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 ונערכת מנשקי אדם-מחשב ומערכות מורכבות. היבטים ארגונומיים בסביבת העבודה.

095619 הסביבה החברתית של הניהול
2 1 - - 3 ב 2.5
מקצועות קדם : 094606
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 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.

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 התאו רטיים, המחקריים והיישומיים שבתחום זה. נושאי המקצוע ייקבעו על ידי המורה האחראי.

095677 פרקים נבחרים בפסיכולוגיה תעשייתית
- 1 - - 1 א+ב קמ 1.0
מקצועות מכילים: 095605
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הציון במקצוע עובר/נכשל
המקצוע כולל פרקי השלמה בפסיכולוגיה תעשייתית עבור תלמידי מוסמכים שלמדו מבוא כללי לפסיכולוגיה. פרקי ההשלמה יקבעו ע"י מורה המקצוע בהתאם לידע מוקדם של התלמיד. בין הנושאים שיכללו: הנעה לעבודה, ראיון קבלה, שיטות בהדרכת עובדים, תהליכים קוגניטיבים, גורמי אנוש, אינטלגנציה וכישורים.

095678 פרק. נבחר. בגישה הסוציולו. לניהול
1 - - - 1 א+ב 1.0
מקצועות קדם : 095605
מקצועות חופפים: 094610,094606
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).

095679 שימושי מחשב במדעי התנהגות
- - 2 - - א 1.0
קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.
הציון במקצוע עובר/נכשל
השימוש במחשב לצרכי מחקר במדעי ההתנהגות. המחשב האישי והמחשב המרכזי, ומערכת החפעלה. תכנת ה- SPSS: ארגון הנתונים, הגדרת משתנים, טבלת שכיחויות, טבלאות צלווחים, סטטיסטיקה אי פרמטרית, מבחן T, ניתוח שונות. תכנת ה- SAS.

096110 ניהול כולל של איכות ופיריון
2 - - 3 - א+ב 3.0
מקצועות קדם : 035173 או 094113 או 096115 או 094117 ו- 096414
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חמקצוע יציג ויתרגל את הסטודנט בגישות ניהול חדשות, המיושמות כיום ברוב המפעלים הגדולים בעולם המערבי.

096120 הנדסת איכות
2 1 - - - ב 2.5
מקצועות קדם : 096414
מקצועות חופפים: 094445
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.

096210 יסודות בינה מלאכותית וישומיה
3 1 - - - א 3.5
מקצועות קדם : 094222 או 094214
מקצועות חופפים: 236501
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סקירת טכנולוגיות בסיסיות בבינה מלאכותי ושימושיהם בתעשיה. מערכות חיסק ממוחשבות, יצוג ידע, מבוא לתכנון רובוטי וראיה ממוחשבת.

096220 הנדסת מסדי נתונים
2 1 - 2 - א 3.0
מקצועות קדם : 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 התאו ששות במסדי נתונים. מסדי נתונים פעילים.

096230 מערכות מידע שיתופיות
2 1 - - - א+ב 2.5
מקצועות קדם : 094222 או 094214
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חקורס יעסוק בתיאוריה ויישום של בניית מערכת מידע שיתופיות, אסטרטגיות של שיתוף ומימושן, מודלים סטטיים ודינמיים של שיתוף ופתרון בעיות אי-תאימות. מושג חקובצח (GROUPWARE) וחטכנולוגיה חנדשת ליישומח.

096240 תכן מערכות זמן אמת
לא ינתן השנה
2 1 - - - קמ 2.5
מקצועות קדם : 094221 או 094215
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.

096250 מערכות מידע מבוזרות
3 1 - - - א 3.5
מקצועות קדם : 094214 או 094222
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
2 1 - - 6 א קמ 2.5
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.

096271 מסמכים הנדסיים במחשב-בניה והבנה
2 2 - - 5 א 3.0
מקצועות קדם : 094214 או 234326 או 044347 או 035003 או 036020 או 034404
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
גרפיקה ממוחשבת וראיה ממוחשבת-המשותף והמפריד. יצירת מסמכים הנדסיים במחשב והבנתם באמצעות מערכות ממוכנות להבנת התמונה. שלוש הרמות בהבנת מסמכים הנדסיים. קואורדינטות הומוגניות וטרנספורמציות דו ותלת ממדיות. אלגורתמי זיהוי ברמה הלקסיקלית הסינטקטית והסמנטית. הפיכת רסטר לוקטור, זיהוי טקסט, שימושי גיאומטריה ואריאציונית בשחזור תלת ממדי.

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 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 או תה וארועים המאשרים את תקיפותח.

096326 מבוא לתורת השיבוץ
2 1 - - - א 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).

096390 חקר ביצועים למהנדסים
לא ינתן השנה
3 - - - 4 קמ 3.0
מקצועות חופפים: 094313
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תכנון ליניארי, פתרון גרפי, מחירי צל, ניתוח רגישות, משתנים שלמים, ניהול פרוייקטים, ניהול מלאי, תורים, תורת ההחלטות.

096410 אבטחת איכות סטטיסטית
2 1 - - 3 א 2.5
מקצועות קדם : 094423 או 094480 או 098430
מקצועות מכילים: 096414
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).

096414 סטטיסטיקה תעשייתית
3 1 - - - א+ב 3.5
מקצועות קדם : 034021 או 094423 או 094431 או 094480
מקצועות חופפים: 098419
מקצועות מוכלים: 096410
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה:1 סטודנטים שלא למדו בקדם את הקורס מבוא לסטטיסטיקה (094423) ידרשו להשלים
הערה:2 חומר לימוד באופן עצמאי, כפי שיפורסם בסילבוס המפורט של המקצוע.
בקרת איכות (SQC) ובקרת תהליכים סטטיסטית (SPC).תכנון ניסויים וניתוח שונות. שיטות גרפיות לניתוח ניסויים. ניסויים תעשייתיים ושיטות טגוצ'י. תחזיות.

096420 רגרסיה ותכנון ניסויים
2 1 - - 3 ב 2.5
מקצועות קדם : 094480
מקצועות צמודים: 096475,096414
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
רגרסיה מרובה. ניתוח שונות חד ודו-כיווני. תכנון וניתוח של ניסויים מהסוגים הבאים: תכנון אקראי בגושים, ניסויי סינון פקטוריאליים וחלקיים, תכנון למשטח תגובה, ניסויי טגוצ'י ודומיהם, ריבועים לטיניים.

096425 סדרות עתיות וחיזוי
2 1 - - - ב 2.5
מקצועות קדם : 094314 ו- 096414
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 ניראו ת מקסימלית, חיזוי, הצנה ספקטרלית, אמידת הספקטרום.

096430 מודלים סטטיסטיים באמינות
2 1 - - 3 א 2.5
מקצועות קדם : 094480
מקצועות חופפים: 096465
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סקר על תורת האמינות ומבחני או רך 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.

096465 אמינות מערכות
2 1 - - - ב 2.5
מקצועות קדם : 094423
מקצועות חופפים: 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 או רך 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 או רך חיים ונתוני תקלות.

096475 תכנון ניסויים וניתוחם
2 1 - - - ב 2.5
מקצועות קדם : 096414
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
במקצוע זה יוצגו ניסויים מתוכננים נוספים לאלה שידונו במקצוע הקדם, סטטיסטיקה תעשייתית (096414). הנשאים 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.

096500 מיקרו-כלכלה למינהל עסקים
לא ינתן השנה
2 1 - - - 2.5
מקצועות קדם : 104080 או 104081
מקצועות חופפים: 094501,090513
תאו ריה מיקרו-כלכלית בדגש על כלים לעיצוב אסטרטגיה תחרותית ולקבלת החלטות ניהוליות. פונקציות עלות, עקומות למידה, יתרונות לגדל ולרוחב, ניתוח "נקודת איזון", אי-וודאו ת, שוק ההון, ניתוח מבנה ענפי, שווקים תחרותיים, מונופול ואוליגופול.

096505 כלכלת אי וודאו ת
3 1 - - - א 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 ודאו ת. 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.

096527 צמיחה כלכלית
2 1 - - - ב 2.5
מקצועות קדם : 094504
מקצועות זהים : 094527
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מודל הצמיחה הבסיסי של SOLOW: מושג הצמיחה המאוזנת. מסלולי צמיחה יעילים ומסלולי צמיחה בלתי-יעילים. מעורבות הממשלה והשפעתה על הצמיחה הכלכלית. מודל החסכון האנדוגני של DIAMOND. בעית הצמיחה המתמשכת ושיפורים טכנולוגיים אקסוגניים במודל SOLOW. חניטראליות על פי SOLOW, HICKS ו- HARROD. התפתחויות מודרניות: יתרונות לגודל וצמיחה כלכלית לפי ROMER. צמיחה הטבעת ממגוון מוצרים משתנה. צמיחה הטבעת מחיפוש אחר טכנולוגיות חדשות.

096531 שיטות מתמטיות בכלכלה
2 1 - - - א 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 ושימושיחם במודלים כלכליים, משפטי נקודת שבת וישומיהם.

096532 יסודות התאו ריה של התנהגות רציונלית - 1
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
בחינת מודלים פורמליים ממדעי החברה ע"י אינטראקציה בין אישית באמצעות "מצבים" הנותנים תאו ר מפורט של כל תאלטרנטיבות שיש לפרטים בחברה, והגדרת "רציונליות" בעזרת הדרישה שהחתנהגות הנגזרת תהיה עקבית.

096552 מימון ציבורי מתקדם
לא ינתן השנה
2 1 - - - 2.5
מקצועות קדם : 096555
מקצועות זהים : 098552
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ניתוח ההוצאה הציבורית: תיאוריות כלכליות ופוליטיות בבחירה ציבורית, תקצוב החוצאה הציבורית, ניתוחי עלות תועלת, ניתוח החשפעה הכלכלית של חוצאו ת ציבוריות, חקרי אירוע.

096555 כלכלת סקטור ציבורי
2 1 - - - ב 2.5
מקצועות קדם : 094504
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יעדים ואמצעים. פארטו אופטימום. התערבות ממשלתית בשל כשלון השוק. מוצרים צבוריים. השפעות חיצוניות בייצור ובצריכה. עודף צרכן ועודף יצרן כקריטריון לרווחה חברתית. ניתוח עלות תועלת. מערכת מיסים אופטימלית - חלוקת הכנסות. תחולת המס.

096556 שוקי אופציות
2 - - - - א קמ 2.0
מקצועות קדם : 094564 או 094565
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס עוסק בשוקי אופציות, במודלים לתמחור אופציות וישומיהם באסטרטגיות דינמיות לניטרול סיכונים וארביטרג'.

096557 חוזים עתידיים
לא ינתן השנה
2 6 - - - 2.0
מקצועות קדם : 094564 או 094565
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס עוסק בשוקים לחוזים עתידיים ובאסטרטגיות לשמוש בחוזים אלה לצורכי ארביטרג', ניטרול סיכונים, ספרד, וקואזי ארביטרג'. ילמדו שימושים לחוזי אינדקס, מט"ח ושערי ריבית.

096560 מערכות מומחה בייצור
2 1 - - - א 2.5
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 וחסקה, ייצוגי ידע ומנגנוני הסקה בתיכנון ותיפעול הייצור, תיכון מסדי ידע, למידת מכונה, מנגנוני איפלול לחקניית ידע והוצאת ידע מבסיסי נתונים.

096567 כלכלת מיקום
לא ינתן השנה
2 1 - - - 2.5
מקצועות קדם : 094503
מיקום מפעלים תעשיתיים - ריכוז לעומת פיזור, השפעות חיצוניות, מיקום מתקנים ציבוריים, מיקום מרכזי קניות לעומת חנויות. ניתוח תשומה-תפוקה ככלי לביצוע תחזיות אזוריות.

096570 תורת המשחקים הלא שיתופיים
2 1 - - - ב 2.5
מקצועות קדם : 094323 ו- 094412
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
משחקי סכום אפס (משפט המינמקס).
משחקים בצורה אסטרטגית (שיווי המשקל של נאש).
משחקים עם אינפורמציה מלאה בצורת עץ.
משחקים חוזרים שימוש באוטומטים במשחקים חוזרים.
משחקים סטוכסטיים.

096580 נושאים מתקדמים בניהול פיננסי לניהול תעשייתי
2 - - - - א 2.0
מקצועות קדם : 094564 או 094565
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס יסקור שיטות חדשניות בתחום ניהול החון של הפירמה בתנאי אי ודאות וידון בהתפתחויות בשווקים הפיננסיים.
נושאי הקורס יבחרו ע"י המורה האחראי.

096586 אקונומטריקה
3 - 2 - - א 3.5
מקצועות קדם : 094423 ו- 094504
מקצועות חופפים: 094586
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
רגרסיה מרובה, אומדנים, בינוי, מבחני השערות, אומדני נראו ת מקסימלית לרגרסיה משתנה דמי והטרוסדקסיות, מתאם סדרתי, טעויות במשתנים ורספסיפיקציה, משוואות סימולטניות.

096617 חשיבה וקבלת החלטות

2 1 - - - א 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 ניסקר והבסיס הקוגניטיבי של תהליכי קבלת החלטות יבוץ לאור ממצאים ניסויים. הדגש יושם על התנאים שבהם החלטות אנוש מביאות לתוצאו ת לא רצויות מנקודת ראו תו של הפרט (הפרות של המודל הנורמטיבי), או מנקודת ראו ת חברתית (דילמות חברתיות).

096630 הגורם האנושי בניהול איכות

2 1 - - 5 א+ב 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 ומיהול 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 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

2 1 - - - א 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 מוצרים לפלחי שוק.

096696 תקשורת ארגונית

לא ינתן השנה

2 - - - - 2.0

מקצועות קדם : 095605

מקצועות צמודים: 094606,090056

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תהליך התקשורת הבסיסי ותנאי קיומו. תקלות שכיחות בתקשורת ארגונית ודרכי מניעתן. רעש במערכת. תבחינים להערכת טיב התקשורת בארגונים. הרשת הפורמלית והבלתי פורמלית והשתלבות המנהל בשתיהן. השלכות המיחשוב על כמות המידע, זמינותו, עדכונו ומידת חשיפותו. דרכים לצמצום תלות המנהל בתקשורת מועברת. אילוצים חוקיים ומוסריים לתקשורת ארגונית. תקשורת של ארגונים: משא ומתן, יחסי ציבור, פרסומת, תעמולה.

096911 מערך אבטחת איכות המוצר לא"א

2 1 - - - א 2.5

מקצועות קדם : 096410 או 096414

מקצועות חופפים: 094445

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 או רך 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 - - - א 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 ביניים, אמצעי שנוע וכלים. גורמי אנוש לרבות עקומת למידה. הרכבה אוטומטית ורובוטית.

097120 נושאים נבחרים בהנדסת תעשיה

2 - - - - א+ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס יעסוק בבעיות שונות בהן מתמקד המחקר בתחומים שונים של ניהול הייצור ויצוג בפני הסטודנטים תרומות עדכניות בשטחים אלו. נושאי הקורס ייקבעו על ידי מורה האחראי.

097129 פריון ומדידתו

2 - - - - ב 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 ניהול עסקי מבוסס מודלים

2 - 2 - 5 א+ב קמ 2.5

מקצועות קדם : 094115 ו- 094116 ו- 094117 ו- 094222

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מערכת ניהול עסקי היא מערכת ניהול כולל המשלבת באופן דינמי ובזמן אמת תהליכים עיסקיים, יצרניים, תפעוליים ופיננסיים. תהליכים אלה מיוצגים במודל דינמי עיסקי ממוחשב. באמצעות אירוע המקיף ייצור למלאי, הרכבה לפי הזמנה, וייצור לפי הזמנות נבנים תזרימי הפעולות הדרושות למימוש העסק. תהליכים אלה מופעלים בעזרת תוכנת ERP המותקנת במעבדה למידול דינמי עיסקי.

097138 מערכות אדם-מכונה * היבטים ביומכניים

3 - - - 5 ב 3.0

מקצועות קדם : 094137

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 במשאו ת, עבודה ישובה, בקרה וטיפול של מכונות, תכנון מקום עבודה תיכון כלי עבודה, בחירה וקריטריונים בהדרכת עובדים.

097151 תכנון מיקום ומערך של מתקנים
3 1 - - 5 א קמ 3.5
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.

097162 תיכנון מערכות ייצור ממוחשב
2 1 - - - ב 2.5
מקצועות קדם : 094163 או 094165
מקצועות זהים : 098162
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מטרת הקורס לסקור ולנתח כלים שפותחו בשנים האחרונות לצורך תיכון מערכות בהן מתבצע הייצור בבקרה מלאה או חלקית של מחשב. שיטות ייצור בעזרת מחשב, תהליך תיכון כללי של מערכות ייצור ממוחשב, שיקולים בתיכון מכונות אוטומטיות, בבחירת תהליך, בתיכון מערכות בקרה: סימולטורים ספרתיים ופיסיקליים למערכות: אלגוריתמים ומודלים לתיכון, יצור גמיש, מערכות מסועים, תיכון ותכנון עבודה לרובוטים תעשייתיים.

097163 תכנון ותכנות עבודת רובוטים
2 1 - - - ב 2.5
מקצועות קדם : 094165 או 094163 ו- 094335
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
רובוטים תעשייתיים, מבנה בקרה ועקרונות תפעול, תכנון מוצרים לעבודת רובוט, סימולטורים ותכן גרפי, הערכת ביצוע של עבודת רובוטים, שפות תכנות לרובוטים ויישומים אופייניים תכנות מטלות לרובוט נבון, יישומי בינה מלאכותית ברובוטים, תכנות תאים רובוטים משולבים.

097167 תכנון תהליכי ייצור בשלוב מחשב
לא ינתן השנה
2 1 - - - 2.5
מקצועות קדם : 094163 או 094165
מקצועות זהים : 098167
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קורס זה שם דגש על תכנון תהליכי ייצור במערכות ייצור בשלוב מחשב (מיב"ם) - מתודולוגיה לבנית מערך ייצור משולב הכולל את כל הפעילויות, משלב ניתוח של ביקוש חיצוני ועד לשלב אספקת המוצר המוגמר.

097210 בינה מלאכותית בסביבות מבוזרות ואי-ודאיות
2 1 - - 6 ב 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 ועסקאו ת, רשתות חוזיות וארכיטקטורות לוח, למידה משותפת ומערכות אבולוציוניות.

097220 רשתות עצביות ולמידה אוטומטית
2 1 - - 3 א 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 חיזוקים ולמידה עם מורה מרוחק. רשתות המתייצבות לבדן, כלל הב, רשתות הידרכיות. זכרון אסוציאטיבי וארכיטקטורות. מימושים שונים כגון: בקרה, חיזוי סדרות עתיות, רובוטיקה ועוד.

097230 מתודולוגיות לפיתוח מערכות מידע
לא ינתן השנה
2 1 - - 3 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 באו ביקטים ובתהליכים. תורשה מרובה וברנית. 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
2 2 - - 5 א+ב 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.

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 2.5
מקצועות קדם : 094412 ו- 104005
מקצועות צמודים: 094313
מקצועות מוכלים: 094317
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
משחקי זוגים. משחקים בצורת פונקציה אופיינית. משחקים בצורה אסטרטגית. תורת התועלת. משחקי מקוח. פונקציית 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 צידית 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.

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.

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.

097334 תכנות בשלמים ואופטימיזציה קומבינטורית
2 1 - - - א 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
2 1 - - - א קמ 2.5
מקצועות קדם : 094115 או 094116
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
2 - - - - ב 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 תוצאו ת ניסויים, תרגילים ומלחמה.

097449 סטטיסטיקה אי פרמטרית
2 1 - - - א 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 : 096414
מקצועות זהים : 098459
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
המקצוע יטפל בתאו ריה ויישום של ניתוח רב משתני. הנושאים יכללו ההתפלגות הנורמלית הרב מימדית, הסקה עבור וקטור ממוצעים, השוואה בין וקטורים של ממוצעים, מרכיבים ראשיים, ניתוח גורמים, מיון והקבצה.

097510 מודלים של זמן רציף במימון
2 - - - 5 ב 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
2 - - - 5 א 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, עסקאו ת 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 ניירות ערך עם DEFAULT.

097616 בחירת עובדים והשמתם
3 - - - 3 ב 3.0
מקצועות קדם : 094616
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
2 2 - - - א 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 תאו נות.

097629 מערכות מידע לניהול תעשייתי
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
מקצועות קדם : 098210
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
המקצוע מקנה את הידע הנדרש לצורך הבנת תיפקודן של מערכות מידע בארגון: 1. מערכות מידע ככלי ניהולי. 2. ניהול מערכות המידע בארגון נושאים: מידע וקבלת החלטות, גישת המערכות, הקמת מערכות מידע והצדקתן הכלכלית, מקומה בארגון של יחידת מערכות מידע. טכנולוגיה מודרנית והשלכותיה על מבנה מערכות מידע.

097630 ניהול מערכות הפצה בשיווק

לא ינתן השנה

2 - - - - קמ 2.0

מקצועות קדם : 094831 או 098831

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס דן באופן כללי בפונקציות ההפצה הפיזית במסגרת תמהיל השווק האסטרטגי לרבות מבנה צנרת ההפצה, עיצוב הצנרת וניהולה, לוגיסטיקה, קונפליקטים בצנרת וניהולם. בעיות מיוחדות בהפצת שירותים ובהפצה בינ"ל.

097638 מערכת אדם-מכונה: תצוגות ובקרות

2 - 2 - - א 2.5

מקצועות קדם : 094137 או 095618 או 096617

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הערה:1 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, מנבאו ת, תצוגות היסטוריה, תצוגות או דיטוריות ודיבור. בקרים סטטיים ודינמיים, אמצעי קלט פלט למחשב.

097648 מערכות נורמטיביות בניהול משאבי אנוש

לא ינתן השנה

2 - - - 4 2.0

מקצועות קדם : 094606 ו- 094616 ו- 095605

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

המרכיבים של מערכות נורמטיביות, והתהליכים המתרחשים בהן. יחסי הגומלין בין נורמות פורמליות ובלתי פורמליות. המערכות הנורמטיביות המאפיינות סוגים שונים של ארגונים. משמעת ארגונית והתחמקויות ממוסדות מנורמות. צמיחה, תקנה, ומיסוד של נורמות חדשות. השלכות של שינוי נורמות על ניהול משאבי אנוש.

097658 ניהול אסטרטגי של משאבי אנוש

לא ינתן השנה

2 1 - - 4 2.5

מקצועות קדם : 095677 או 094606 ו- 094616 ו- 095605

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

חמקצוע יכלול: חסבר חמושג אסטרטגיה בהקשר הניהולי, החשיבות, ההגדרה והגישה אסטרטגיה של משאבי אנוש, מרכיבי סביבה פנימית וחיצונית והשפעתם על משאבי אנוש, מרכיבי התכנון של משאבי אנוש בארגונים מורכבים, מערכות תגמול אסטרטגיות, ניהול משאבי אנוש בהיקף בינלאומי, מדידה והערכה.

097659 הדרכה ופיתוח משאבי אנוש

2 - - - - ב 2.0

מקצועות קדם : 094616

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס יתתח 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.

(10) מתמטיקה

104003 חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1
4 2 - - 6 א+ב 5.0
מקצועות מוכלים: 104087
מקצועות מכילים: 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 מוכלים: 104087
מקצועות מכילים: 104282,104281,104011
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה: מקצועות מכילים: 104281 + 104282. וקטורים, מכפלה סקלרית וקטורית. 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 מכילים: 104167,104016
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
שדות. מספרים מרוכבים וקטורים ב-R3.
מערכות משוואות ליניאריות ומטריצות. שיטת החילוץ של גאוס. מטריצה הפוכה. דטרמיננטים.
מרחבים ליניאריים. תת-מרחבים. בסיס ומימד של מרחב ליניארי.
טרנספורמציות ליניאריות. גרעין וטווח. יצוג אופרטורים ליניאריים ע"י מטריצות. דמיון מטריצות. עקבה של מטריצה. ערכים עצמיים ווקטורים עצמיים. מטריצות הניתנות לליכסון. משפט קיילי-המילטון.

104010 חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1מ'
4 2 - - 6 א+ב 5.0
מקצועות מוכלים: 104003
מקצועות מכילים: 104195
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, פוקנציות אינטגרביליות, משפטים יסודיים של החשבון האינטגרלי, אינטגרל מוכלל. הגדרת פונקציה בצורת אינטגרל. טורים מספריים. הערה: הקורס 104010 נבדל מהקורס 104003 בהעמקה נוספת תאו רטית ויישומית כאחד.

104011 חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2מ'
4 2 - - - א+ב 5.0
מקצועות קדם : 104010
מקצועות מוכלים: 104004
מקצועות מכילים: 104282,104281
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
טורים מספריים, סדרות פוקנציות, טורי פונקציות וטורי חזקות. 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 תאו רטית וישומית כאחד. הערה: מקצועות מכילים: 104282 + 104281.

104016 אלגברה 1/מורחב
4 2 - - - א+ב 5.0
מקצועות מוכלים: 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, פולינום מינימלי, צורת ז'ורדן. מרחבי מכפלה פנימית, תהליך גרם-שמידט. טרנס' או ניטריות והרמיטיות. תבניות רבועיות, מטריצות סימטריות.

104024 מבוא להסתברות
2 1 - - 4 א+ב 2.5
מקצועות קדם : 104003 ו- 104004
מקצועות חופפים: 094450,094440,094430,094412,094410,090074, 114103
מקצועות מוכלים: 084195
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ניסויים אקראיים. מרחבי הסתברות (SBP) אכסיומות ומשפטי יסוד. הסתברות מותנית. משפט ביס. מאורעות בלתי תלויים. סדרות ניסויים. משתנים אקראים (בדידים, רציפים מעורבים). התפלגויות חשובות (בדידות ורציפות). וקטורים אקראיים. התפלגויות חשובות רב-ממדיות. פונקציות של משתנים אקראיים. קונולוציה. תוחלת ומומנטים. פונקציות יוצרות, פונקציה אופיינית ושימושים. סדרות של משתנים אקראיים, התכנסות ומשפטי גבול (חוק המספרים הגדולים ומשפט הגבול המרכזי). שימושים.

104030 מבוא למשוואות דיפרנציאליות חלקיות
3 1 - - - א 3.5
מקצועות קדם : 104029 או 104285
מקצועות מוכלים: 104216
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סקירה על טורי פוריה, משפטי התכנסות, טרנספורם פוריה. משוואות חלקיות: מבוא, בעית קושי, משוואות מסדר ראשון, קווים אופייניים, מיון משוואות מסדר שני. משוואת הגלים, נוסחת דלמבר, המשוואה האי-הומגנית, פתרון בעית התחלה-שפה בשיטת הקווים האופיניים. פתרון בעיות בעזרת הפרדת המשתנים. משוואת החום, בעית התחלה (פתרון בעזרת טרנספורם פוריה), משפטי מקסימום ויחידות. משוואת לפלס, פתרון בעיות בעזרת הפרדת המשתנים, גרעין פואסון, משפטי מקסימום, שיטת פרון לפתרון בעית דירכלה.

104087 מתמטיקה 1 רפואה
4 1 1 - 6 א 5.0
מקצועות מכילים: 104004,104003
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
1 שעת מעבדה - אולפן רשות. 1. מבוא: קבוצות ומספרים (ממשיים ומרוכבים). 2. אלגברה ליניארית: מטריצות ודטרמינטות. 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.

104091 מתמטיקה 2 רפואה /ב
3 1 - - 4 ב 3.5
מקצועות קדם : 104087
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.

104093 פרקים במתמטיקה לרפואנים 1
2 1 - - - א 2.5
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
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
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
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מערכת אכסיומטית: מושגי יסוד, מודלים, חוסר סתירה. מערכות אכסיומטיות לגיאומטריות האויקלידית וההיפרבולית (הילברט, בירקהוף): 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 אויקלידי ושל מישור היפרבולי. טריגונומטריה היפרבולית. איזומטריות במישור האויקלידי: תכונותיהן ושמורותיהן. מכפלת איזומטריות, חבורות סימטריה. העתקות דמיון: דמיון מרכזי ודמיון כללי.

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 בתוך אלסטי.

104120 מבוא לתורת הקירובים
3 1 - - 5 ב 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
משפט ויירשטראס, משפטי קיום של קירוב טוב ביותר ומשפטי ג'קסון, 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
מקצועות 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 ליוויל. עקרון המכסימום. טורי טילור וטורי לורן. אפסים ונקודות סינגולריות של פונקציות אנליטיות. משפט הרזידואום ושימושיו. עקרון האקגומנט, משפט רושה.

104131 משוואות דיפרנציאליות רגילות/ח
2 1 - - 4 א+ב 2.5
מקצועות קדם : 104003 ו- 104005 או 104003 ו- 104016 או 104003 ו- 104167 או 104005 ו- 104010 או 104010 ו- 104016 או 104010 ו- 104167
מקצועות מכילים: 104285,104029
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
1. משוואות מסדר ראשון: ליניאריות, משוואות ניתנות להפרדה, משוואות מדוייקות, גורם אינטגרציה, משוואות הומוגניות, משפחות או רתוגונליות. משפט קיום ויחידות (ללא הוכחה).
2. משוואות ליניאריות מסדר N: משוואות הומוגניות ואי הומוגניות.
3. מערכות של משוואות דיפרנציאליות.
4. התרת משוואות על ידי טורי חזקות, משוואת בסל.

104133 אלגברה לינארית ח
2 1 - - 4 א+ב 2.5
מקצועות קדם : 104005
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חזרה: ערכים עצמיים, וקטורים עצמיים, לכסון. משפט הפרוק הספקטרלי עבור אופרטורים לכסינים. הקשר בין הפולינומים האופייניים של AB ושל BA. פולינום מינימלי. תת מרחבים שמורים. וקטורים עצמיים משותפים. צורת ז'ורדן. שמוש למשואות דיפרנציאליות. חזרה: מרחבי מכפלה פנימית. אופרטור צמוד. אופרטורים או ניטריים ואורתוגוניים. דמיון או ניטרי. משפט שור על דמיון או ניטרי למטריצה משולשת. אפיון ספקטרלי של אופרטורים נורמליים: או ניטריים, הרמיטיים, חיוביים, סקיו-הרמיטיים, שרש של אופרטור חיובי, משפט הפרוק הפולרי, פרוק לפי ערכים סינגולריים, משפט הפרוק הספקטרלי לאופרטורים נורמליים. תבניות ביליניאריות, תבניות רבועיות. משפט ההתמדה של סילבסטר.

104134 אלגברה מודרנית ח
2 1 - - 4 א+ב 2.5
מקצועות קדם : 104016 או 104167
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.

104140 תורת הקבוצות 1
2 1 - - 5 א+ב 2.5
מקצועות חופפים: 104290
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, דיסטריבוטיביות, משפט בירקהוף על שיכון בסריג של תת קבוצות (הוכחה - אופציונלית). סדרים מלאים, סדר טוב, אקסיומת הבחירה, למת צורן, משפט הסדר הטוב, מספרים סודרים.

104142 מבוא לטופולוגיה 1
3 1 - - 3 א+ב 3.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מרחבים מטריים ומרחבים טופולוגיים. אקסיומות המניה. משפט לינדלף. קומפקטיות וקומפקטיות מקומית, קשירות וקשירות מקומית, העתקים רציפים. שלימות. משפט בר. טופולוגיה במכפלה קרטזית. משפט טיכונוף. אקסיומות הפרדה. הלמה של או ריסון. משפט ההרחבה של טיצה.

104154 מבוא לתורת המספרים
3 - - - 6 א 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
התחלקות ומספרים ראשוניים. קונגרואנציות ופתרונן. פונקצית אוילר, מודולוס ראשוני, שאריות מעריכיות. שאריות ריבועיות, סימן לז'נדר, הדדיות ריבועיות, פונקציות חשבוניות, נוסחת ההיפוך של מביוס. סדרת פיבונצ'י. משוואות דיאופנטיות ליניאריות וריבועיות. תבניות רבועיות בשני משתנים, שקילות של תבניות ריבועיות. הפונקציה (XP) והתפלגות המספרים הראשוניים.

104165 פונקציות ממשיות
3 1 - - 5 א 3.5
מקצועות קדם : 104282
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 מוכלים: 104005
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
א. מערכות משוואות ליניאריות, פעולות אלמנטריות, מטריצות אלמנטריות. ב. הפיכות. ג. דטרמיננטים. ד. מושג השדה, שדה המספרים המרוכבים, מטריצות מעל שדה. ה. מרחבים וקטוריים, דרגת מטריצה, אלגברה וקטורית. ו. העתקות ליניאריות, הצגת העתקה ליניארית ע"י מטריצות. ז. לכסון, ערכים עצמיים, וקטורים עצמיים, פולינום אופיני, משפט קיילי-המילטון.

104168 אלגברה ב
4 2 - - 5 א+ב 5.0
מקצועות קדם : 104167
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חלק אי - אלגברה ליניארית: א. חזרה על ערכים עצמיים, וקטורים עצמיים, פולינום אופייני, משפט קיילי-המילטון, תת מרחב שמור. ב. מכפלה פנימית, אי שויון קושי - שוארץ, אי שויון המשולש, בסיס או רתונורמלי, מטריצות או ניטריות ואורתוגונליות, תהליך גרם-שמידט, פרוק R.Q., משלים ניצב, פונקציונל ליניארי, אופרטור צמוד. ג. אופרטורים (מטריצות) הרמיטיים, או ניטריים או רתוגונליים, נורמליים, משפט שור על דמיון או ניטרי למטריצה משולשת, לכסון או ניטרי, משפט הפרוק הספקטרלי, אופרטורים (מטריצות) מוגדרים חיובית, אי שלילית, שרש של אופרטור מוגדר אי שלילית, פרוק פולרי. ד. תבניות ביליניאריות, רבועיות והרמיטיות, חוק ההתמדה של סילבסטר. שיטת גיבנס לחשוב ע"ע של מטריצה סימטרית. חלק ב- חבורות: א. פעולה ביטארית. מספרים שלמים. ב. חבורה ותת חבורה. דוגמאות. חבורת תמורות. חבורה ציקלית. ג. משפט לגרנז' ומסקנותיו. ד. תת חבורה נורמלית וחבורת מנה. משפטי ההומומורפיזם. משפט קיילי.

104177 גיאומטריה דיפרנציאלית
3 1 - - 5 ב 3.5
מקצועות קדם : 104168 ו- 104282
מקצועות חופפים: 100397
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 קוואריאנטית, גאומטריה רימנית דו-מימדית.

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.

104187 פרקים באנליזה נומרית
2 - - - - שנתי 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הציון במקצוע עובר/נכשל

104191 מכניקת הרצף
3 2 - - 6 א 4.0
מקצועות מכילים: 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, תאו צה, קווי מסלול, זרם ושידור. נגזרת הידרודינמית. חוקי שימור (מאזן) של מסה, תנע קווי וזויתי. משפט הרציפות. משוואות מאזן אינטגרליות, דיפרנציאליות ומשוואות קפיצה. מאמץ, תזוזה, עיווי וזרימה. משוואות שווי-משקל (קושי-אוילר) תרמוסטטיקה, 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
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 או תות.

104193 תורת האופטימיזציה
3 1 - - 6 א 3.5
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-גון 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 מוכלים: 104010
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.

104201 בעיות במתמטיקה אלמנטרית 3
1 - - - 2 א 1.0
מקצועות חופפים: 214210
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
בקורס זה יושם הדגש על בעיות במתמטיקה אלמנטרית שיש בהן שילוב של מערכת ארוכה של שאלות שכולן נובעות מבעיה אחת. יושם הדגש על חינוך התלמיד לשאילת שאלות מסוג כזה - ולהתמודדות עם בעיות תוך גישה היוריסטית. הקווים המנחים יהיו מודלים שונים שפותחו לחינוך ולהכשרת תלמידים לפתרון בעיות.

104202 בעיות במתמטיקה אלמנטרית 4
1 - - - 2 ב 1.0
מקצועות קדם : 104201
מקצועות חופפים: 214211
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
התרת בעיות לא אלגוריתמיות משטחי מתמטיקה שונים. תיבחרנה בעיות שמילאו תפקיד חשוב בתולדות התפתחות המקצוע או שהביאו להתפתחות פורה וליצירת שטחים חדשים במקצוע. יושם דגש על דרך ההגשה של בעיות מסוג זה בכיתה, על שילובן בתכנית הלימודים ועל הכשרת תלמידים לקריאה עצמית של חומר הדן בבעיות מסוג זה.

104213 משוואות דיפרנציאליות
3 2 - - 4 א+ב 4.0
מקצועות קדם : 104004 או 104011
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
מקצועות צמודים: 104216,104215
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מרחבי מכפלה פנימית. מערכות או רתוגוניות. 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
מקצועות 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.

104216 משוואות דיפרנציאליות חלקיות
2 1 - - 4 א+ב 2.5
מקצועות קדם : 104131
מקצועות חופפים: 104219
מקצועות מכילים: 104030
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
א. דיון כללי על משוואות דיפ. חלקיות ותנאים מצורפים. התרת משוואות מסדר ראשון. בעית קושי וקוים אופייניים. מיון משוואות דיפ. חלקיות מסדר שני והבאתם לצורה קנונית. בעיה מוצגת היטב. משוואות הגלים ומשוואת הטלגרף. שיטת דלמבר. שיטת הפרדת משתנים ובעית שטורם-ליוביל (סקירה). משוואת החום. משוואות לפלס ופואסון. עקרון המכסימום והמינימום.

104219 משואות דיפרנציאליות חלקיות אוויר
2 2 - - 4 א+ב 3.0
מקצועות קדם : 104131
מקצועות חופפים: 104216
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
טורי פוריה טריגונומטריים, אינטגרל פוריה והתמרת פוריה. משוואות דיפרנציאליות חלקיות מסדר ראשון ומסדר שני. אופרטורים הניתנים לפירוק, מיונם והבאתם לצורה קנונית. פתרון של משוואות עם בעיות שפה ותנאי התחלה. משוואות הקו האופייני ומשמעותו.
משוואות חלקיות פשוטות: משוואות החום, משוואות הגלים ומשוואות לפלס ופואסון.
עקרון המקסימום. שיטת הפרדת המשתנים ובעיות שטורם-ליוביל התמרת לפלס, תנאים לקיום התמרת לפלס. שימוש למשוואות דיפרנציאליות עם מקדמים קבועים - מקרים לא הומוגניים עם פונקציות לא רציפות. קונבולוציות.

104222 תורת ההסתברות
3 1 - - 8 א 3.5
מקצועות קדם : 104281
מקצועות חופפים: 094412
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-שיוון צ'בישב'. 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 : 104271 או 104279
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
תוצגנה בעיות נבחרות מתחומי האלגברה המופשטת, אלגברה ליניארית וקומבינטוריקה שבפתרונן ניתן להיעזר במחשב. יובא הבסיס התאו רטי לבעיות אלו ותבוצע עבודה במחשב לפתרונן.

104251 פתרון בעיות במתמטיקה בעזרת מחשב 2
2 - - - 4 אחת לשנה 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
תוצגנה בעיות נבחרות מתחומי האנליזה (אנליזה ממשית, פונקציות מרוכבות, משוואות דיפרנציאליות רגילות וחלקיות). יובא הבסיס התאו רטי לבעיות אלו ותבוצע עבודה במחשב לפתרונן.

104270 שיטות חישוב אנליטיות
3 2 - - 8 ב 4.0
מקצועות חופפים: 236337,230120
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. משוואות דיפרנציאליות חלקיות מסדר ראשון - שיטת האופיינים.

104275 מבוא לטופולוגיה למורי מתמטיקה
2 1 - - - א 2.5
מקצועות קדם : 104140
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
מקצועות חופפים: 104162
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מרחבי הילברט, קבוצות קמורות והטלות, מערכות או רתונורמליות 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 ובעית דיריכלה, שימושים.

104277 נושאים במתמטיקה לתלמידי ארכיטקט.
2 2 - - - א 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
נושאים נבחרים מתוך השטחים הבאים: תורת הגרפים (גרפים מישוריים, נסחת אוילר, קשירות). טופולוגיה של משטחים (טריאנגולציה, גנוס). גאומטריה של משטחים (קוים גאו דטיים, משטחים מינימליים, משולשים כדוריים), תורת החבורות (חבורות מופשטות, חבורות סימטריה, משפט לגרנז', יוצרים).

104278 תורת השדות
2 - - - 3 א 2.0
מקצועות קדם : 104271 או 104279
מקצועות חופפים: 104272
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סדרות הרכב. חבורות פתירות. הרחבות אלגבריות וטרנסצנדנטליות. שדה פצול של פולינום. סגירות אלגברית. פרידות. הרחבות נורמליות. אוטומורפיזמים. תורת גלואה. משפט האבר הפרימיטיבי. פתירות על ידי שרשים. משפט האבל. הרחבות צילוטומיות.

104279 מבוא לחוגים ושדות
2 1 - - 3 א 2.5
מקצועות קדם : 104168
מקצועות חופפים: 104271
מקצועות מכילים: 104272
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חוגים. מחלקי אפס. תחום שלמות. אידאלים. אידאלים מכסימליים וראשוניים. חוג מנה. משפטי הומומורפיזם. פולינום מעל שדה. שרשים של פולינומים, שדות, שדות ראשוניים. הרחבות אלגבריות וסופיות. שדות סופיים. בניות בעזרת סרגל ומחוגה.

104280 מודולים, חוגים וחבורות
3 - - - 3 ב 3.0
מקצועות קדם : 104279
מקצועות חופפים: 104271
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חוגי שברים, חוגים או קלידיים. מודולים מעל חוגים, תת-מודולים, מודול מנה. משפט המבנה של מודול סופית מעל חוג או קלידי. 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 חופפים: 104196
מקצועות מוכלים: 104011,104004
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 חופפים: 104197
מקצועות מוכלים: 104011,104004
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
העתקות ממרחב או קלידי N-מימדי למרחב או קלידי 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, או רך קשת. אנליזה וקטורית: שדות סקלריים ווקטוריים, גרדיאנט, דיברגנט, רוטור, קואורדינטות או רתוגוניות עקומות. משטחים ואינטגרל על פני משטח. משפטי סטוקס וגאוס.

104283 אנליזה נומרית 1
3 1 - - 8 א 3.5
מקצועות קדם : 104168 ו- 104196 או 104281
מקצועות חופפים: 104123
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 : 104123 או 104283
מקצועות חופפים: 104124
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 : 104168 ו- 104281
מקצועות חופפים: 104029
מקצועות מוכלים: 104131
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 חופפים: 234144
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
פעולות בקבוצות, תחשיב הפסוקים, לוחות אמת, חוק דה-מורגן על צורותיו. עקרון שובך היונים, תורת רמזי, משפט רמזי האין סופי, קבוצות ניתנות להימנות, משפט קנטור. כליל ה-הוצאה, מניה, פונקציות יוצרות. תורת גרפים בסיסית: גרפים אוילריאניים, קשירות, עצים, מישוריות.

104287 אלגוריתמים קומבינטוריים
3 - - - - א+ב 3.0
מקצועות קדם : 104286
מקצועות חופפים: 234246,104291
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מושגים בסיסיים בסיבוכיות: פולינומיאליות, CO-NP, 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).

104288 העשרה לחדו"א 1מ'
- 1 - - 5 א+ב 1.0
מקצועות צמודים: 104010
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תרגול נוסף לתלמידים מצטיינים במקצוע "חדו"א 1מ' 104010" אשר יבחרו עפ"י נתוני הקבלה שלהם ועפ"י בקשתם. בתרגול זה ידונו בעיות מתקדמות וינתנו עבודות בית ברמת קושי מוגברת.

104289 העשרה לחדו"א 2מ'
- 1 - - 5 א+ב 1.0
מקצועות קדם : 104010
מקצועות צמודים: 104011
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תרגול נוסף לתלמידים מצטיינים במקצוע "חדו"א 2מ' - 104011", אשר יבחרו עפ"י השגיהם ועפ"י בקשתם. בתרגול זה ידונו בעיות מתקדמות וינתנו עבודות בית ברמת קושי מוגברת.

104290 תורת הקבוצות
3 1 - - - א 3.5
מקצועות חופפים: 104140
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 חופפים: 234246,104287
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מושגים בסיסיים בסיבוכיות: פולינומיאליות, CO-NP, 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).

104908 גרפיקה הנדסית 1א'
2 2 - - 4 א+ב 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
שיטות הטלה, הטלה ניצבת. חוקי היסוד של ההטלה הניצבת. נקודה, ישר, מישור. ישרים נחתכים, מקבילים, מצטלבים. ניצבות ודיקור. גדלים אמיתיים. הגוף: היטלי גופים וצורות גיאומטריות מרחביות. אקסונומטריה. רישומי יד של גופים בהיטלים ובאקסונומטריה. ראשי פרקים של פריסות וחדירות בטכניקה ובמבנים. הערה: בבחינה מותר יהיה להשתמש בכל חומר עזר חוץ מתרגילים פתורים.

104913 מבוא לגרפיקה הנדסית ת'
2 - 4 - 3 א+ב 3.0
מקצועות מוכלים: 104911
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
היטלים או רתוגונליים של נקודה. ישר ומישור במרחב. תאו ר גופים בהיטלים או רתוגונליים ובאיזומטריה. תקני הסרטוט הטכני. כללי מתן ורישום מידות. חתכים טכניים. הקשר בין טכנולוגית היצור ומתן מידות של חלקי מכונות. תאו ר הברגות, ברגים, קפיצים, גלגלי שיניים, מיסבי כדורים בהתאם לתקן. סרטוטי הרכבה. סרטוטי צנרת. חדירות ופריסות. תכניות וחתכים של מבנים תעשיתיים. מידע כללי על יסודות התכנון של מפעל. סרטוטי תזרים הייצור ומערך המכונות במפעל. קריאת סרטוטים טכניים שונים. מושג על גרפיקה הנדסית במחשב.
ההוראה מתבצעת בעזרת הרצאו ת, תרגול מודרך ופרויקט אינדיבידואלי.
בבחינה מותר להשתמש בכל חומר עזר פרט לתרגילים פתורים.

104914 גרפיקה הנדסית במחשב
לא ינתן השנה
2 - 2 - 3 2.5
מקצועות קדם : 104908 או 104916 או 234103
מקצועות חופפים: 085160
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
ציוד ושפות לגרפיקה במחשב. שימוש בתוין ומדפסת לביצוע סרטוטים. תאו ר צורות דו-ממדיות. העתקות דו-ממדיות. תאו ר גופים תלת-ממדיים בהיטלים או רתוגונליים ובאקסונומטריה. חתכים, חדירות. פריסות של גופים טכניים. העתקות במרחב. תאו ר משטחים וקווים עקומים מרחביים. בעית הקווים הנסתרים. תאו ר חלקי מכונות בעזרת המחשב. גרפיקה אינטראקטיבית-שמוש בתכנה מסחרית.
* החפיפה היא חלקית.

106000 מבוא לאנליזה הרמונית
3 - - - 4 אחת לשנה 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
3 - - - - אחת לשנה קמ 3.0
מקצועות קדם : 104169
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 אחת לשנה 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

106170 אלגברה הומולוגית
3 - - - - אחת לשנה 3.0
מקצועות קדם : 100167 או 104005 או 104121
מקצועות זהים : 104170
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הומולוגיה של קומפלכסים. קוהומולוגיה של חבורות, לחוגים ואלגבראו ת. מימד הומולוגי של חוגים ואלגבראו ת.

106173 תורת המשחקים
3 - - - - אחת לשנה 3.0
מקצועות זהים : 100173
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 הליכה, משפט שפלי-בונדרבה, הערך של שפלי. בעיות מיקוח, הפתרון של נאש.

106300 אופטמיזציה קומבינטורית
3 - - - - אחת לשנה 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 המושלב, פאונים חוסמים.

106303 נושאים נבחרים במשואות אינטגרליות
3 - - - - אחת לשנה 3.0
מקצועות קדם : 104162
מקצועות זהים : 108303
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
משואות אינטגרליות לינאריות ולא לינאריות. משפטי קיום ויחידות. משואות אינטגרו-דיפרנציאליות.

106307 חבורות ואלגבראו ת לי
3 - - - - אחת לשנה קמ 3.0
מקצועות קדם : 104168
האלגברה העוטפת האו ניברסלית של אלגבראו ת לי, אלגברית לי חופשית, נוסחאות קמפבל האוסדורף, אלגבראו ת לי פתירות ונילפוטטיות, אלגבראו ת לי פשוטות למחצה, הצגות של אלגבראו ת לי, מיון האלגבראו ת הפשוטות במציין 0.

106320 תורת האפרוקסימציה
3 - - - - אחת לשנה 3.0
מקצועות קדם : 104165
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
קירוב בנורמה או ניפורמית. 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
3 - - - - אחת לשנה קמ 3.0
מקצועות קדם : 104178
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 לינארי ובמטרואידים לקבלת משפטי קניג, מנגר ודילוורת.

106330 גאומטריה אלגברית
3 - - - 5 אחת לשנה 3.0
מקצועות קדם : 100159 או 100167
מקצועות חופפים: 100116
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מרחב אפיני ופרויקטיבי, עקומות אלגבריות, נקודות סינגולריות, העתקים רציונליים, חיתוך ומשפט בזו, דיפרנציאליים ומשפט רימן רוך, ידיעות אלגבריות, סכמות ואלומות.

106337 נושאים נבחרים באנליזה לא-לינארית
3 - - - - אחת לשנה 3.0
מקצועות קדם : 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
3 - - - - אחת לשנה קמ 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

106347 מספרים אלגבריים
3 - - - - אחת לשנה קמ 3.0
מקצועות קדם : 104150 ו- 104169
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

106349 הסתברות מתקדמת
3 - - - 6 אחת לשנה 3.0
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 - - - - אחת לשנה קמ 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
שדות טנזוריים, תבניות דיפרנציאליות, ידיעות רימניות, קשרים, הזזה מקבילה, פיתול ועיקום, קווים גיאודטיים, משפט הופף-רינוב, שדות יעקובי, משפט הדמר-קרטן, תת ידיעות.

106351 שיטות נומריות במשוואות דיפרנציאליות
3 - - - 5 אחת לשנה 3.0
מקצועות קדם : 104123 או 234107
מקצועות חופפים: 190151,100234
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
שיטות החפרשים 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
- - - 2 - אחת לשנה 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

106365 העתקות קואזי-רגולריות
3 - - - - אחת לשנה 3.0
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
הקדמה לתורת העתקות הקואזי רגילריות, הגדרות, תכונות יסודיות, תכונות מטריות וטופולוגיות.

106378 תורת המידה
3 - - - 5 אחת לשנה 3.0
מקצועות קדם : 104142 או 100152 ו- 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
מקצועות קדם : 104169
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 לינאריים. שדות: תורת גלואה במציין 0.הרחבות ספרבליות ואי ספרבילית. שדות סופיים ושדות ציקלוטומיים.הרחבות ע"י רדיקלים. הרחבות טרנסצנדנטיות. שדות סדורים ושדות סגורים ממשית.

106381 אלגברה מודרנית 2
3 - - - 5 ב 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תבניות והחבורות הקלסיות: תבניות מתחלפות, ריבועיות וסימטריות. משפט הצמצום של מבנה חבורות לינאריות. 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. אלגבראו ת 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 אחת לשנה 3.0
מקצועות קדם : 104142 או 100152 ו- 100167
מקצועות חופפים: 100157
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
סימפלכסים וקומפלקסים סימפליציאליים. קרוב סימפליציאלי. הומוטופיה. חבורות הומולוגיה וקוהומולוגיה סימפליציאליות. שימושים: משפטי בראו ר, ליפשיץ, הופף ואחרים. חבורות הומולוגיה וקוהומולוגיה של צ'ך, הומולוגיה וקוהומולוגיה סינגולריות.

106384 סמינר בטופולוגיה 1
2 - - - - אחת לשנה 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
- - - 2 - אחת לשנה קמ 2.0
מקצועות חופפים: 104176
לימוד פרקים נבחרים בטופולוגיה. הסמינר מיועד להקנות לסטודנט נסיון בקריאה עצמית של חומר מתמטי, הבנתו והרצאתו המסודרת.

106386 סמינר באנליזה פונקציונלית 1
2 - - - - אחת לשנה 2.0
מקצועות קדם : 104162
מקצועות חופפים: 100408
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
בסיסים במרחבי בנך. אופרטורים ותורה ספקטרלית.

106387 סמינר באנליזה פונקציונלית 2
2 - - - 5 אחת לשנה 2.0
מקצועות קדם : 104162
בסיסים במרחבי בנך. אופרטורים ותורה ספקטרלית.

106388 פרקים במשוואות דיפרנציאליות 1
2 - - - 3 אחת לשנה 2.0
מקצועות קדם : 104029
מקצועות המשך : 106389
מקצועות חופפים: 100033
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
2 - - - 3 אחת לשנה 2.0
מקצועות קדם : 106388
מקצועות חופפים: 100034
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הבעיה של רות-הורביץ, מקדמי קושי, משפט ליאפונוב, מטריצות הנקל, בעיות מומנטים.

106390 טופולוגיה כללית
3 - - - 5 אחת לשנה 3.0
מקצועות קדם : 104142
מקצועות חופפים: 100153
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. הומוטופיה, העתקים לתוך פני הכדור, טופולוגיה של מרחב אויקלידי א-ממדי. מושג המימד.

106391 משוואות דיפרנציאליות רגילות ב'
3 - - - 5 אחת לשנה 3.0
מקצועות קדם : 104029
מקצועות חופפים: 100032
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.

106392 אנליזה פונקציונלית 2
3 - - - 5 אחת לשנה 3.0
מקצועות קדם : 104162
מקצועות חופפים: 100163
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
מרחבים קמורים מקומית, משפטי הפרדה, מרחבים צמודים טופולוגיות חלשות, קומפקטיות חלשה, רפלקסיביות, משפט קריין-מילמן ושימושיו, תורה ' ספקטרלית באלגבראו ת בנך ושימושיה.

106393 תורת המטריצות
3 - - - 5 אחת לשנה 3.0
מקצועות קדם : 104121
מקצועות חופפים: 100164
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
מרחבים ואופרטורים ליניאריים. מטריצות. דטרמיננטים ופרמננטים משפטי פיתוח. מטריצה מצורפת, מושרית ומכפלת קרונקר. מרחבים או ניטריים. הפולינום האופייני וערכים עצמיים. אלומות של תבניות ריבועיות ואפיון ערכים עצמיים, בעזרת בעיית אקסטרמום. שדה ערכים. תחומי הכלה עבור ערכים עצמיים, משפטי גרשגורן. נורמות של וקטורים ומטריצות. מטריצות אי-שלילות, משפט פרון- פרוביניוס. מטריצות סטוכסטיות כפולות, משפט קינג-פרוביניוס ומשפט בירקהוף. הוכחת השערת ון-דר-ורדן לפרמננטים.

106394 חשבון וריאציות
3 - - - 5 אחת לשנה 3.0
מקצועות קדם : 104004
מקצועות חופפים: 100161
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 אחת לשנה 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
3 - - - 5 אחת לשנה 3.0
מקצועות קדם : 100151 או 104140
מקצועות חופפים: 100158
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
מושגים יסודיים. קשירות. מסלולי אוילר ומעגלי המילטון. עצים. גרפים דו-צדדיים, כיסויים והתאמות. משפט הול. שימושים למטריצות. משפטים של קניג, מנגר, דילוורת ורמזי. גרפים כיווניים גרפים מישוריים. נוסחת אוילר. מפשט קורטובסקי. מספרים כרומטיים, חבורות וגרפים. ספירה. זרימה ברשתות ומשפט הזרימה המכסימלית והחתך המינימלי. שיטות הסתברותיות, משפט הגרף המושלם.

106397 תורת המספרים
3 - - - 4 אחת לשנה קמ 3.0
מקצועות קדם : 104122 או 104169
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 ביניריות.

106400 משוואות אינטגרליות
3 - - - - אחת לשנה קמ 3.0
מקצועות קדם : 104004 ו- 104005
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
משוואות אינטגרליות ליניאריות 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-ליניאריות.

106401 גאומטריה דיפרנציאלית לוקלית וגלובלית
3 - - - 5 אחת לשנה 3.0
מקצועות קדם : 104005 או 104029 או 104142
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 קוואריאנטית, קווים גיאודטיים, גיאומטריה רימנית דו-ממדית, אגד המשיקים. משטחים קומפקטיים. נוסחת גאוס בונה.

106402 נושאים נבחרים בתורת הקירובים
3 - - - - אחת לשנה קמ 3.0
מקצועות קדם : 106320
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הציון במקצוע עובר/נכשל
קרובים ליניאריים ולא ליניאריים במחלקות שונות. פונקציות עקמה, גמה-פולינומים, קרובים רציונליים.

106403 סמינר בתורת הקירובים
2 - - - - אחת לשנה קמ 2.0
מקצועות חופפים: 100144
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

106404 סמינר באלגברה 1
2 - - - - אחת לשנה 2.0
מקצועות קדם : 100159
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
תורת המספרים האלגברית ממשפט פיתגורס, דרך בעית פרמה ועד היום.

106405 סמינר באלגברה 2
2 - - - - אחת לשנה 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
תורת המספרים האלגברית ממשפט פיתגורס, דרך בעית פרמה ועד היום.

106406 סמינר בתורת הפונקציות 1
2 - - - - אחת לשנה 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
2 - - - - אחת לשנה 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
2 - - - - אחת לשנה 2.0
מקצועות קדם : 100231 או 104030
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
משוואות אליפטיות ופרבוליות, משפטי מכסימום, אי-שויון הרנק ושימושים.

106410 סמינר במשואות דיפרנציאליות חלקיות 2
2 - - - - אחת לשנה 2.0
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

106411 תורת החבורות
3 - - - 5 אחת לשנה קמ 3.0
מקצועות קדם : 100167
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 אחת לשנה קמ 3.0
מקצועות קדם : 104030 או 104162 או 104165
מקצועות חופפים: 100035
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
3 - - - - אחת לשנה קמ 3.0
מקצועות קדם : 104024 או 104222
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

106415 אנליזה נומרית 3
3 - - - 6 אחת לשנה 3.0
מקצועות קדם : 104029 ו- 104124
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 אחת לשנה 4.0
מקצועות קדם : 104030 ו- 104276 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
3 - - - - אחת לשנה קמ 3.0
מקצועות קדם : 104029 או 104131
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

106421 סמינר בתורת הפונקציות 4
- - - 2 - אחת לשנה קמ 2.0
מקצועות קדם : 104122
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

106422 סמינר בדיסטריבוציות
2 - - - - אחת לשנה 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
נושאים נבחרים בדיסטריבוציות.

106423 גיאומטריה קומבינטורית
3 - - - 6 אחת לשנה 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
נושאים מהספר גאומטריה קומבינטורית. תוצאו ת קלאסיות של מצולעים במישור. שיטות הסתברותיות (ועוד נושאים בגיאומטריה קומבינטורית.)

106424 שיטות במשואות דיפרנציאליות לא לינאריות
3 - - - 5 אחת לשנה 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
משואות לא ליניאריות מסדר ראשון. פסים קרקטריסטיים ופתרונות כללים. חוקי שימור לא לינאריים, פתרונות חלשים קיום ויחידות. תנאי אנטרופיה. מבוא לשיטות פתרון נומריות ושימושם לתורת הזרימה. משוואות אליפטיות לא לינאריות בצורת דיברגנס. נושאים לפי בחירת המרצה.

106425 סמינר בחבורות טופולוגיות
2 - - - - אחת לשנה 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
נושאים נבחרים.

106426 סמינר באופרטורים
2 - - - - אחת לשנה 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
נושאים נבחרים.

106427 סמינר בגיאומטריה
2 - - - - אחת לשנה 2.0
מקצועות קדם : 104168
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

106428 סמינר באנליזה לא-לינארית
- - - 2 - אחת לשנה קמ 2.0
מקצועות קדם : 104162
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
נושאים נבחרים באנליזה לא ליניארית ושימושיה.

106429 תהליכים סטוכסטיים
2 1 - - - אחת לשנה קמ 3.0
מקצועות קדם : 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 לינארית
3 - - - - אחת לשנה 3.0
מקצועות קדם : 104162 או 104165
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חשבון דיפרנציאלי במרחבי בנך, משפט הפונקציות הסתומות. תורת הדרגה, משפטי נקודות שבת, תורת הביפורקציה. שיטת ליאפונוב-שמידט, משפטי קרסנוסלסקי ורבינוביץ. נקודות קריטיות ומשפטי קיום של נקודות קריטיות. התורה האלמנטרית של אופרטורים מונוטוניים.

106431 משטחי רימן
3 - - - - אחת לשנה 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
3 - - - - אחת לשנה 3.0
מקצועות קדם : 104167 או 104168 או 104169
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 - - - - אחת לשנה קמ 3.0
מקצועות קדם : 104162
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
פרקים נבחרים באנליזה פונקציונלית ובשימושיה.

106434 סטטיסטיקה מתמטית
3 1 - - - אחת לשנה 3.5
מקצועות קדם : 104024 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 - - - - אחת לשנה 3.0
מקצועות קדם : 104162
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
פרקים נבחרים בתורת האופרטורים הליניאריים והלא-ליניאריים ובשימושיה.

106500 מערכות דינמיות
3 1 - - 4 אחת לשנה 3.5
מקצועות קדם : 104029
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מושגים בסיסיים - 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
3 1 - - 5 אחת לשנה 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. חערכת הוצאו ת בתוכנית במונחי ריבית. פרמיות, רזרבות, ערך פדיון וערך מסולק של תכניות.

106702 פרקים נבחרים באלגברה
3 - - - - אחת לשנה 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
1. חבורות אלגבריות אפיניות, אלגבראו ת-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 - אחת לשנה 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

106723 יריעות דיפרנציביאליות
3 - - - - אחת לשנה 3.0
מקצועות קדם : 104168 או 104197 או 104271
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 נורמיים, אלגבראו ת חיצוניות. חלוקת יחידה ושימושים, גזירה חיצונית.

106725 אלגברה מולטילינארית
3 - - - - אחת לשנה 3.0
מקצועות זהים : 108725
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
3 - - - - אחת לשנה קמ 3.0
מקצועות קדם : 104222
מקצועות זהים : 108742
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

106800 נושאים בתורה הארגודית
3 - - - - אחת לשנה 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
נושאים נבחרים בתורה ארגודית ושמושיה.

106801 נושאים באופטימיזציה וקמירות
3 - - - - אחת לשנה 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
נושאים נבחרים בקמירות ואופטימיזציה ושמושיהן.

106802 נושאים בתורת ההצגות
3 - - - - אחת לשנה 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
נושאים נבחרים בתורת ההצגות ושמושיה.

106803 נושאים בגאומטריה
3 - - - - אחת לשנה 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
נושאים נבחרים בגאומטריה ושימושיה.

106916 בעיות וריאציה
3 - - - - אחת לשנה 3.0
מקצועות קדם : 104162 או 104165
מקצועות זהים : 108916
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. תאו ר בעית הומוגניזציה ודוגמאות.

106920 תורת הפונקציות הגיאומטרית
3 - - - - אחת לשנה 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-ברנו. סבורדינציה. סימטריזציה. הרחבת פואנקרה. משפט יורגנסן.

106921 שיטות הסתברותיות בקומבינטוריקה
3 - - - - אחת לשנה 3.0
מקצועות צמודים: 104222
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
שמושים לליניאריות 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
3 - - - - אחת לשנה 3.0
מקצועות קדם : 108726
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
פתרון בעית עבור תחום פסבדו-קמורי הערכות L2 עבור האופרטור משפטי קיום ורגולריות. תכונות לוקליות של פונקציות הולומורפיות: חוג הנבטים של פונקציות הולומורפיות, משפט ההכנה של ווירשטרס. אלומות (SHEAVES), רזולבנטות, קוהומולוגיה. אלומות אנליטיות קוהרנטיות על יריעות שטיין.

106925 נושאים נבחרים בחבורות אלגבריות
3 - - - - אחת לשנה 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 - - - - אחת לשנה 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
נושאים מתקדמים בתורת המספרים אשר יקבעו מחדש בכל פעם שהקורס יוצע.

106927 נושאים נבחרים בתורת המספרים 2
3 - - - - אחת לשנה 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 - - - - אחת לשנה 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 - - - - אחת לשנה 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
נושאים מתקדמים באנליזה אשר יקבעו מחדש בכל פעם שהקורס יוצע.

106930 נושאים נבחרים באלגבראו ת 1
3 - - - - אחת לשנה 3.0
מקצועות קדם : 106307
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
נושאים נבחרים אשר יקבעו בכל פעם שהקורס יוצע.

106931 נושאים נבחרים באלגברה 1
3 - - - - אחת לשנה 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
3 - - - - אחת לשנה 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 - - - - אחת לשנה 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 - - - - אחת לשנה 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 - - - - אחת לשנה 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
נושאים מתקדמים בהסתברות אשר יקבעו מחדש בכל פעם שהקורס יוצע.

106936 נושאים נבחרים באנליזה מתמטית 3
3 - - - - אחת לשנה 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
3 - - - - אחת לשנה 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
נושאים נבחרים באנליזה מתמטית אשר יקבעו בכל פעם שהקורס יוצע.

106940 סמינר בלוגיקה
- - - 2 - אחת לשנה 2.0
מקצועות קדם : 106156
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
לימוד פרקים נבחרים בתורת הלוגיקה.

106941 סמינר באנליזה
2 - - 2 - אחת לשנה קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
נושאים באנליזה אשר יקבעו מחדש בכל פעם שהקורס יוצע.

106942 אנליזה פונקציונלית
3 - - - - אחת לשנה 3.0
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 , X)C, משפט אלאוגלו, קריין-מילמן. מטריזבילות של טורולוגיות חלשות, אלגבראו ת בנך, ספקטרום, אידיאלים, חשבון הולומורפי, אלגברה X)C אלגבראו ת בנך אבליות, העתקת גלפנד.

106950 נושאים נבחרים בתורת המשחקים
3 - - - 6 אחת לשנה 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הסילבוס יקבע בכל פעם שהקורס יינתן.

106960 מערכות דינמיות 1 דינמיקה המלטונית
3 - - - 3 אחת לשנה 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
משוואות המכניקה הקלסית, פורמליזם של לגרנז' והמילטון. גיאומטריה סימפלקטית. טרנספורמציות קנוניות ופונקציות יוצרות. שיטת המילטון יעקובי, מערכות אינטגרליות, סטוכסטיזציה ויסודות KAM.

106970 מערכות דינמיות 2 תורה היפרבולית
3 - - - 3 אחת לשנה 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
היפרבוליות במידה שוה ולא במידה שוה, מערכות אנוסוב. העתקת A, תכונות ארגודיות, מידת גיבס. אנטרופיה מטרית וטופולוגית. דינמיקה סימבולית, אקספוננט ליאפונוב, גיאומטריה של אטרקטורים מוזרים. העתקות על האינטרל הנורמליזציה.

196001 סמינר במתמטיקה שימושית 2
2 - - - 4 א+ב 2.0
מקצועות קדם : 034013 או 104191
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
נושאים נבחרים במתמטיקה שימושית.

196002 מתמטיקה שמושית להנדסת חמרים
3 - - - - אחת לשנה 3.0
מקצועות קדם : 104003 או 104005 או 104021 או 104026
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
א. מטריצות וטנזורים: חזרה על מושגי מטריצה ודטרמינט מטריצה צמודה מט. הפוכה. טרנספומציות ליניאריות. דוגמאות מתורת האלסטיות, מטריצת או רתוגונליות, עוותים הומוגניים. ב. משוואת הדיפוזיה 1: בניית המשוואה, המשוואה בקואורדינטות קרטזיות כדוריות וגליליות. הבעיה הלינארית, פתרון ע"י הפרדת משתנים במימד אחד שניים ושלושה. פונקציות מיוחדות (בסל ולז'נדר). פונקציות גרין. בעיות עם שפה נעה. ג. טרנספורם לפלס ופרייה: הטרנספורמים ותכונותיהם. שימושבפתרון משוואות דיפרנציאליות רגילות. שימוש בפתרון משוואות הדיפוזיה. ד. מבוא לחשבון וואריאציות: מושג הואריאציה. משוואות אוילר-לגרנז'. וואריאציות תחת הגבלות שונות. וואריאציה שניה,עקרון המילטון, עקרון עבודה מינימלית. ה. משוואת הדיפוזיה 2: שיטות נומריות. משוואות לא ליניאריות, שיטות מפורשות וסתומות. שיטת ניקלסון, יציבות, והתגבשות. דוגמאות.

196003 משואות אינטגרליות ליניאריות
3 - - - - אחת לשנה 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
משוואות וולטרה. משוואות פרדהולם מהסוג השני. גלעינים (קרנלים) מתנונים. 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
3 - - - - אחת לשנה 3.0
מקצועות חופפים: 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 ליניאריות
2 1 - - - אחת לשנה 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ויבראציות ליניאריות, תאו רית פלוקה, מערכות אוטונומיות דו-מימדיות, תנודות חפשיות מאולצות של מערכות עם כח משמר בלתי ליניארי, תנודות המקימות את עצמן, תנודות דועכות. דוגמאות ממערכות מכניות ומערכות חשמל כולל משוואות כמו ואן דר פול, ריילי והיל. מחזורי גבול. תאו רית לינרד. מבוא למערכות אוטונומיות ובלתי אוטונומיות. פרקים נבחרים.

196006 זרימות אטיות
3 - - - אחת לשנה 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא, משוואות הזרימה, משוואות סטוקס, תנאי שפה. פתרונות מדויקים. פתרונות כלליים. חוק ההפרך, עקרונות וריאציוניים, פרדוקסים, תנועת חלקיק, זרימה מסביב כדור וגליל, קרוב OSEEN ופתרונות מתואמים, חלקיק בעל צורה כללית. מיפוי קונפורמי. הצגות אינטגרליות פתרונות סינגולריים. בועות וטיפות. שימושים בביולוגיה והנדסה.

196007 גלים בזורמים
3 - - - 6 אחת לשנה 3.0
מקצועות קדם : 034013 או 104191
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
גלים או רכיים: גלי קול ליניאריים, אנרגיה ושטף אקוסטיים, מקורות קול פשוטים. תנועות לא ליניאריות בגלי קול (גלי הלם) ובגלים ארוכים בתעלות (ונקים היידראוליים) 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 טבד פנימיים, השפעות חוסר הומוגניות - גזירה של מהירות ותדירות ברנט - ויסלה משתנה. זרמים תמידיים שנוצרים כתוצאה מדעיכה של גלים.

196008 תורת היציבות ההידרודינמית
3 - - - אחת לשנה 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יציבות להפרעות קטנות: בעית תנאי התחלה ומדים נורמליים, קשר הדיספרסיה במישור המורכב, אי יציבות מוסעת ואי יציבות מוחלטת. שיקולים אנרגטיים, תנאים הכרחיים ומספיקים ליציבות. חסמים למהירות הפזה וקצב הגידול. יציבות להפרעות סופיות: התורה הלא ליניארית החלשה, הגישה האנרגטית האינטגרלית, שכבות קריטיות צמיגות ולא ליניאריות. יציבות של זרימות לא מקבילות.

196009 פרקים נבחרים באנליזה נומרית
3 - - - אחת לשנה 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'
2 1 - - - אחת לשנה 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 ליניאריות, מושג האו בזרובילויות 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'
2 1 - - 6 אחת לשנה 3.0
מקצועות קדם : 196010
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
בקרה עם קריטריון ליניארי 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
3 - - - - אחת לשנה 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 - - - - אחת לשנה 3.0
מקצועות זהים : 198008
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
נושאים מתקדמים במתמטיקה שימושית אשר ייקבעו מחדש בכל פעם שהקורס יוצע.

197009 בנית מודלים מתמטיים
3 - - - - אחת לשנה 3.0
מקצועות זהים : 198009
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
אופן ייצוגן של בעיות שאינן משטח המתמטיקה בעזרת מודלים מתמטיים. ניתוח מודלים שונים ודיוק של המודלים הללו. דוגמאות יילקחו משטחים שונים כגון: ביולוגיה, כלכלה, דינמיקת תעבורה, ביוגיאורפיה וכו'.

197010 נושאים נבחרים במתמטיקה שימושית 3
3 - - - - אחת לשנה 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
3 - - - - אחת לשנה 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
נושאים נבחרים במתמטיקה שימושית אשר יקבעו מחדש בכל פעם שהקורס יוצע.

(11) פיסיקה

114001 פיסיקה 1כ'
2 1 - - 3 א 2.5
מקצועות מכילים: 114071,114051
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מכניקה: קינמטיקה ודינמיקה של חלקיק. וקטורים. כוחות ושיווי משקל. תנע קווי. עבודה ואנרגיה. תנועה סיבובית ותנע זויתי. הידרוסטטיקה. הידרודינמיקה וצמיגות. מתח-פנים.

114002 פיסיקה 2כ'
2 1 - - 3 ב 2.5
מקצועות קדם : 114001
מקצועות מכילים: 114072,114052
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
אלקטרוסטטיקה: חוק קולון. השדה החשמלי. פוטנציאל חשמלי. מוליכים ומבודדים. חשמל ואלקטרומגנטיות: מעגלי זרם ישר. אנרגיה והספק במעגלים חשמליים. מגנטיות. כוחות אלקטרומגנטיים. השראה אלקטרומגנטית. גלים: תנועה הרמונית. תנועה גלית. גלים נעים ועומדים. גלים במיתרים. גלי קול. מבוא לאופטיקה גיאומטרית ופיסיקלית.

114010 תגליות מדעיות המשנות את פני המאה1
2 - - - - ב 1.0
מקצועות חופפים: 324356
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
מקצוע זה מוצע כמקצוע בחירה חופשית לכל הסטודנטים בטכניון. מטרת ההרצאו ת אשר תנתנה ע"י מרצים שונים - לפרוס בצורה פשוטה את התגליות המרכזיות של המאה בתחום המדעי, את שימושיהן ואת השפעתן על עיצוב פני חמאה ועל גורל חמין האנושי בעתיד.

114011 תגליות מדעיות המשנות את פני המאה2
2 - - - - ב 1.0
מקצועות חופפים: 324378
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
מקצוע זה מוצע כמקצוע בחירה חופשית לכל הסטודנטים בטכניון. מטרת ההרצאו ת 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.

114014 גלים או ר קול וחום
3 - - - 3 א 3.0
מקצועות מכילים: 114099,114073,114072,114053,114052
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
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. מיועד לתלמידי ארכיטקטורה בלבד.

114016 מבוא לתרמודינמיקה ופיס.סטטיסטית
2 1 - - 4 א+ב 2.5
מקצועות קדם : 104011 ו- 114072
מקצועות צמודים: 114073
מקצועות מכילים: 114015
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מיועד לתלמידי הנדסת חשמל בלבד. 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 חופפים: 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. מערכות של שכבות דקות, עקרונות תכנון של ציפוי נגד החזרה, מראה דיאלקטרית ומסנני התאבכות.

114018 מעבדה לפיסיקה 1מפ'
- - 6 - 1 א+ב 3.5
מקצועות צמודים: 114071
מקצועות 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- 114071
מקצועות צמודים: 114072
מקצועות מוכלים: 114082,114033,114021
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 צמודים: 114071
מקצועות מוכלים: 114081,114032
מקצועות 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- 114071
מקצועות צמודים: 114072
מקצועות מוכלים: 114082,114033
מקצועות 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).

114022 מעבדה לפיסיקה 3מ
- - 3 - 1 א+ב 2.0
מקצועות קדם : 114021 או 114019 ו- 114072
מקצועות צמודים: 114073
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
ספקטרומטר אופטי, כיול, בדיקת ספקטרום בליעה, נסויים אופטיים עם לייזר, תופעת גליות באמצעות גלי מיקרו, מדידת או רך גל, התפשטות ביץ לוחות מוליכים, סדרת נסויים בקיטוב. האפקט הפוטו-אלקטרי, קבוע פלנק ופונקציות עבודה, נסוי פרנק-הרץ, ניסוי באופטיקה גאומטרית, התפשטות גלי קול, גלים עומדים.

114023 מעבדה לפיסיקה 4מ
- - 3 - 1 א+ב 2.0
מקצועות קדם : 114022 ו- 114073
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
אבוד אנרגיה של חלקיקי אלפא במעבר דרך חומר. הנחתה של קרינה אלקטרומגנטית בחומר. ניסוי תהודה פרמגנטית, מוליכות חשמלית כפונקציה של הטמפרטורה עבור חומרים שונים. אינטרפרומטר מיכאלסון, אפקט הול, אפיון תא השמש, מערכות ואקום.

114027 מעבדה לפיסיקה 5
- - - 10 8 א+ב 4.5
מקצועות קדם : 114023
מקצועות חופפים: 114026
מקצועות מוכלים: 114250
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
ביצוע שלושה ניסויים מתוך השטחים של פיסיקה גרעינית, אופטיקה ומצב מוצק.

114028 מעבדה לפיסיקה 6
- - - 10 8 א+ב 4.5
מקצועות קדם : 114026 או 114027 או 114250
מקצועות חופפים: 114029
מקצועות מוכלים: 114251
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
ביצוע שלושה ניסויים מתוך השטחים של פיסיקה גרעינית, אופטיקה ומצב מוצק.

114032 מעבדה לפיסיקה 1ח'
- - 3 - 1 א+ב+ג 1.0
מקצועות קדם : 114051 או 114071
מקצועות צמודים: 114072,114052
מקצועות 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, זרם ישר (כולל פריקת וטעינת קבל), 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
מקצועות צמודים: 126405,114073,114053
מקצועות מכילים: 114082,114021,114019
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
נסויים בגלים (או ר וקול) ובפיסיקה מודרנית.

114051 פיסיקה 1
2 1 - - 4 א+ב+ג 2.5
מקצועות קדם : 113013
מקצועות צמודים: 104003
מקצועות מוכלים: 114064,114001
מקצועות 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 האו ר 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
מקצועות מוכלים: 114064,114014,114002
מקצועות מכילים: 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, השראו ת, תכונות מגנטיות של חומר, משוואות מקסוול. גלים: גלים מכניים, שרשרת אוסצילטורים, גלי רוחב במיתר, גלים אקוסטיים בנוזל או בגז, תנאי שפה, גלים עומדים: ספקטרום תדרים. גלים מתקדמים: מהירות פאזה ומהירות חבורה, שבירה והחזרה, החזרה מלאה. עקרון הויגנס: עקיפה והתאבכות, פיזור בראג. גלים אלקטרומגנטיים בריק ובחומר, קיטוב, אנרגיה של גל.

114053 פיסיקה 3
3 - - - 4 א+ב+ג 3.0
מקצועות קדם : 114052 או 114249
מקצועות מוכלים: 114099,114065,114014
מקצועות מכילים: 114073
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
רקע ויסודות המכניקה הקונטית - תכונות חלקיקיות של או ר, 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. תאו ר 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.

114064 פיסיקה 101
4 - - 1 4 א 4.5
מקצועות קדם : 113013 ו- 113014
מקצועות צמודים: 104003
מקצועות מכילים: 114052,114051
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מכניקה ניוטונית: חוקי התנועה של ניוטון במערכות אינרציאליות, במערכות מואצות. אנרגיה פוטנציאלית, שימור האנרגיה המכנית. מערכת מרכז המסה, מסה משתנה. תנע זויתי, תנועה הרמונית. חשמל ומגנטיות: אלקטרוסטטיקה, שדה חשמלי, חוק גאוס, פוטנציאל, קבלים, חוק אום, שדה מגנטי, חוק אמפר, חוק פרדי, זרם חילופין, משוואות מקסוול. גלים: גלים מכניים, גלי רוחב במיתר, החזרה והעברה, מהירות פזה ומהירות חבורה, עקיפה והתאבכות, גלים אלקטרומגנטיים בריק, אנרגיה ותנע, קיטוב.

114065 פיסיקה 201
4 - - 1 4 א 4.5
מקצועות קדם : 114064
מקצועות מכילים: 114053
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יחסות פרטית: מהירות האו ר ומדידתה. ניסוי מיקלסון ומורלי. תופעת דופלר. טרנספורמצית לורנץ. פיסיקה מודרנית: מבנה האטום וקונטיזציה. יסודות תורת הקוונטים. משוואת שרדינגר. פיסיקה אטומית. פיסיקה גרעינית. מצב מוצק. בחירת שניים מתוך ארבעת הנושאים הבאים: חלקיקים אלמנטריים. אסטרופיסיקה וקוסמולוגיה. לייזרים. על-מוליכים.

114071 פיסיקה 1מ
3 1 - - 6 א+ב+ג 3.5
מקצועות קדם : 113013
מקצועות צמודים: 104010
מקצועות מוכלים: 114051,114001
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. תאו ר תנועה במערכות לא-אינרציאליות. חוקי השימור של האנרגיה, התנע הקוי והתנע הזויתי. 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.

114072 פיסיקה 2מ
4 1 - - 6 א+ב+ג 4.5
מקצועות קדם : 113014 ו- 114071
מקצועות צמודים: 104011
מקצועות מוכלים: 114052,114014,114002
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
***מקצועות קדם: בחינת סווג בפיסיקה חלק ב' - חשמל או פטור ממנה.
אלקטרוסטטיקה, שדה ופוטנציאל חשמלים, הזרם החשמלי, השדות המלווים מטען נע, שדה מגנטי, השראו ת, משוואות מקסוול, מעגלי זרם חילופין, שדות בחמר מבוא לגלים, נפיצה, שבירה, מהירויות פזה וחבורה, תנע ואנרגיה של גל אלקטרומגנטי, קטוב, התאבכות ועקיפה.

114073 פיסיקה 3ח'
3 1 - - 6 א+ב+ג 3.5
מקצועות קדם : 104131 ו- 114072
מקצועות מוכלים: 114099,114053,114014
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-הוודאו ת של הייזנברג, קוונטיזציה של תנע זויתי, ספין ונסוי שטרן-גרלך, עקרון האסור של פאולי, נשאים 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, קרינת אלפא, ביתא. וגאמא. ריאקציות גרעיניות ואנרגיה גרעינית. חלקיקים אלמנטריים.

114081 מעבדה לפיסיקה 1
- - 3 - 1 א+ב+ג 1.5
מקצועות קדם : 114051 או 114071
מקצועות צמודים: 114072,114052
מקצועות מוכלים: 114032
מקצועות 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, זרם ישר (כולל פריקת וטעינת קבל), 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
מקצועות צמודים: 124405,114073,114053
מקצועות מוכלים: 114033
מקצועות מכילים: 114021,114019
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
ניסויים בחשמל, בגלים (או ר וקול) ובפיסיקה מודרנית.

114099 פיסיקה 3ב'
3 1 - - 4 א 3.5
מקצועות קדם : 114002
מקצועות חופפים: 114098
מקצועות מוכלים: 114014
מקצועות מכילים: 114073,114053
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
פיסיקה מודרנית: עקרונות תורת היחסות. דואליות, גלים חלקיקים, עקרונות מכניקת הקונטים, מבנה האטום, ספקטרום קוי, ספין בשדה מגנטי. פיסיקה גרעינית, מבנה הגרעין, יציבות, התפרקויות רדיואקטיביות, קרינת אלפא, ביתא וגאמא. אנרגיה גרעינית, אינטראקציה של קרינה בחומר. מיועד לסטודנטים לביולוגיה ומגמת הוראת מדעים-ביולוגיה בלבד.

114101 מכניקה אנליטית
3 1 - - 6 א+ב 4.0
מקצועות קדם : 104011 ו- 104131 ו- 114071
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינת 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 כביעה של ערכים עצמיים, הפורמליזם הקנוני, ההמילטוניאן, טרנספורמציות קנוניות, סוגרי פואסון, משפט ליוביל. משואת המילטון יעקובי.

114103 שיטות סטטיסטיות ונומריות בפיסיקה
2 1 - - 4 א 2.5
מקצועות קדם : 104011 או 234109 או 234112
מקצועות הופפים: 104024
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, היפרגאו רמטרית, קושי חי, טי.
סטטיסטיקה: תורת הדגימה, מעריכים, אמינות ובחינת השערות, רגרסיה. שיטות נומריות: מספרים אקראיים, אינטגרציה נומרית, הסקת חוקים מתוך נתונים.

114203 תורת הקוונטים 1
3 1 - - 6 א+ב קמ 4.0
מקצועות קדם : 114073 ו- 114101
מקצועות מוכלים: 046241
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא, ניסוי שני סדקים ומושג אמפליטודת ההסתברות. התאבכות קוונטית. פונקצית הגל ומשוואת שרדינגר. חבילת הגלים והתפתחותה בזמן. צפיפות זרם ההסתברות. עקרון אי-הודאו ת. מערכות קוונטיות בממד מרחבי אחד. בור פוטנציאל. מצבי אנרגיה בדידים ותנאי קונטיזציה. מצבי אנרגיה רציפים. פיזור ממחסום. המינהור הקונטי. חלקיק בפוטנציאל מחזורי. אוסטילצור הרמוני. ניסוח כללי ומופשט של מכניקת הקוונטים (פורמליזם של דירק): מצבי מערכת, וקטורים, גדלים מדידים פיסיקליים, אופרטורים. הצגות קונטיות שונות ותאור מטריצי. השתנות בזמן של המצב הקונטי: תמונות שרדינגר והייזנברג.
דוגמאות של מערכות קונטיות פשוטות: חלקיק בעל ספין חצי וספין יחידה. מולקולת אמוניה ומיזר האמוניה, מעברים קונטיים והסתברות מעבר. תנע זויתי. חלקיק בפוטנציאל מרכזי. בור פוטנציאל תלת ממדי בעל עומק סופי. אטום מימן. ספקטרום רמות האנרגיה. תורת ההפרעות הבלתי תלויה בזמן. דוגמאות: אוסצילטור אנהרמוני. אפקט שטרק.

114204 תורת הקוונטים 2
3 1 - - 6 א+ב קמ 4.0
מקצועות קדם : 114203
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תנע זויתי כולל (או רביטלי + ספין), חיבור תנע זויתי, דוגמאות: המבנה הדק והעל-דק, אפקט זימן. תורת הפיזור: ניסוח כללי, אמפליטודת הפיזור וחתך הפעולה. התאו ר הזמני והתאו ר הסטציוני של בעית הפיזור. קירוב בורן. שיטת הגלים החלקיים. הזזת פזה. רזוננסים. חלקיק טעון בשדה מגנטי אחיד. אפקט אהרונוב-בוהם. תורת ההפרעות התלויה בזמן. כלל הזהב של פרמי. האינטראקציה בין חומר וקרינה. בליעה, פליטה ומעברים קונטיים (דיפוליים ואחרים). מערכות של חלקיקים זהים. פרמיונים ובוזונים. אטום הליום, הטבלה המחזורית. גז אלקטרונים במתכת. לבחירת המרצה: מדידה במכניקה הקונטית. פאראדוקס EPR והמציאות הקונטית.

114208 מעבדה במדידות אופטיות
- - 6 - - א+ב 3.0
מקצועות קדם : 114026 או 114027
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
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 - - א+ב 2.0
מקצועות קדם : 114026 או 114027 או 114250
מקצועות צמודים: 114208
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
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 ב 3.5
מקצועות קדם : 114073
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 פראו נהופר 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.

114211 מכניקה סטטיסטית 1
2 1 - - 4 א 2.5
מקצועות קדם : 114213 או 315003
מקצועות צמודים: 114203
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
העקרונות של המכניקה הסטטיסטית, משתנים אקראיים. צברים: צבר מיקרו-קנוני, קנוני וגרנד-קנוני. המכניקה הסטטיסטית הקלסית: גז אידיאלי. המכניקה הסטטיסטית הקוונטית, גזים אידיאליים של בוזה ופרמי. שימושים פשוטים: חום סגולי של מוצק, קרינת גוף שחור, מערכות פאראמגנטיות. תורת השדה הממוצע ומעברי פאזה.

114213 תרמודינמיקה
2 1 - - 4 ב 2.5
מקצועות מכילים: 315003
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
טמפרטורה, לחץ, עבודה, חום והחוק הראשון, גזים אידאליים, מחזור קרנוט, תרמודינמיקה בנוכחות שדות חשמליים ומגנטיים, החוק השני, סקלה אבסולוטית של הטמפרטורה, אנטרופיה, אנטרופיה ופוטנציאלים תרמודינמיים, מעברי פזה, דיאגרמות פאזות, חוק קלאוזיוס קלפרון, גוף שחור, פרה-מגנטיות, החוק השלישי. נושאים מיוחדים לפי בחירת המרצה, כגון: אפקט פיזואלקטרי, אפקט תומסון, אפקט זיבק ופלטיה, תרמודינמיקה של על-מוליכים, הליום נוזל, תאי דלק.

114214 פיסיקה גרעינית
3 1 - - 6 ב 3.5
מקצועות קדם : 114203
מקצועות צמודים: 114204
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תכונות כלליות של הגרעין: רדיוס, מסה, מטען, אנרגית קשר וכו'. כוחות גרעין במערכת 2 נוקלאונים. מודלים גרעיניים. התפרקויות רדיואקטיביות, אלפא ביטא גמה. בקוע. אנרגיה גרעינית.
מבוא לפיסיקת החלקיקים: אנטראקציות ומשפחות חלקיקים. סימטריה וחוקי שמור. מודל הקוארקים.

114217 פיסיקה של מצב מוצק
3 1 - - 6 א 3.5
מקצועות קדם : 114203 ו- 114213
מקצועות צמודים: 114211,114204
מקצועות 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
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הציון במקצוע עובר/נכשל
הרצאו ת סמינריונים של חברי הסגל על המחקר השוטף בפקולטה.

114227 דו"ח סגל מחקר אביב
לא יינתן השנה
1 - - - 2 1.0
מקצועות קדם : 114203
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הציון במקצוע עובר/נכשל
הרצאו ת סמינריונים של חברי הסגל על חמחקר השוטף בפקולטה.

114229 פרויקט
- - - 5 15 א+ב 4.5
מקצועות צמודים: 114217,114214,114211
מקצועות חופפים: 114228
מקצועות 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 ב 4.0
מקצועות קדם : 114072
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
השדה האלקטרוסטטי: פתרון בעיות אלקטרוסטטיות (משוואות לפלס ופואסון). פתוח 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.

114248 פיסיקה 1 ר
3 1 - - 3. ב 3.5
מקצועות קדם : 113013
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 האו ר, 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
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, השראו ת, זרם חילופין, משוואות מקסוול, גלים א"מ, תורת היחסות הפרטית, תכונות חלקיקיות של האו ר, 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
מקצועות מכילים: 114027,114026
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
ביצוע 2 ניסויים מתוך השטחים של פיסיקה גרעינית, אופטיקה ומצב מוצק.

114251 מעבדה לפיסיקה 6ת
- ך 6 - 8 א+ב 3.0
מקצועות קדם : 114026 או 114027 או 114250
מקצועות מכילים: 114029,114028
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
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: 114217,114214,114211
מקצועות 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
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.

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

2 1 - - 3 א 2.5

מקצועות קדם : 114204 ו- 114210

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

עקרונות האינטראקציה חמר קרינה: אטום בשדה אלקטרומגנטי, קרוב הדיפול, תנודות ראבי. נסוח הדינמיקה של החמר בעזרת מטריצת הצפיפות. מערכת של שתי רמות. אינטראקציה עם אמבט, זמני חיים, שאיבה. משואות התנועה המשולבות של חמר וקרינה. תגובה לינארית, סוספטיביליות, הרחבה הומוגנית ולא הומוגנית. הפרך אוכלוסיה והגבר. תופעות רויה. משואות LAMB לתאו ר האינטראקציה קרינה וחמר. הגבר במרחב, הגבר במהוד-מתנד. משואות קצב של ליזר ומיזר. תנאי יציבות-אופן אחד במהוד. מערכת רבת אופנים - צמוד בין האופנים. ערור הליזר ועבודה בפולסים. שריפת "חור". ליזר מוצק רובי. ליזר גז-אפקט דופלר. ליזר מוליך למחצה. ליזר אלקטרונים חפשיים. קוואנטיזציה של השדה האלקטרומגנטי ופליטה ספונטאנית.

116025 מכניקה אנליטית מתקדמת

2 1 - - 4 ב 2.5

מקצועות קדם : 114101 ו- 114203

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 ליאוויל-ארנולד (LIOUVILLE-ARNOLD) עבור מערכות אינטגרביליות. 3. תורת ההפרעות במכניקה קלסית. הפרעות תלויות ולא תלויות בזמן. בעיית היציבות במערכות דינמיות. תאו ר 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.

לגרנגיאן והמילטוניאן של שדה, טנסור תנע ואנרגיה, משפט נטר, טרנספורמציות כיול אבליות ולא-אבליות. דוגמאות: שדה אלקטרומגנטי, שדה יאנג-מילס, שדה גרביטציוני.

116027 מכניקת הרצף וגלים

לא ינתן השנה

3 1 - - - 3.5

מקצועות קדם : 114101

מקצועות מוכלים: 104191

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

טנסור המעוות וטנסור המאמץ, חוק הוק, גלים אלסטיים בתווך איזוטרופי ובגבישים, משוואות אוילר וברנולי בנוזל אידיאלי, שטף אנרגיה ושטף התנע. זרימה פוטנציאלית, גלי כבידה במים עמוקים ורדודים, גלי כבידה אקוסטיים, משוואות נייבייר-סטוקס בנוזל צמיג, טורבולנטיות ומספר ריינולדס, מוליכות תרמית בנוזל, אקוסטיקה: אקוסטיקה גאומטרית, גלי משטח, פזור, גלי הלם בגז אידיאלי.

116028 סמינר בפרקים נבחרים בפיסיקה

2 - - - 4 א קמ 2.0

מקצועות קדם : 114204

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הרצאו ת 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

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, הניזורון כמערכת אקסיטבילית ויצירת פוטנציאל פעולה.

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 קרונינג, 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.

116110 פיסיקה של האטמוספירה

לא ינתן השנה

2 - - - - קמ 2.0

שווי משקל קרינתי של האטמוספירה. תכונות תרמודינמיות, תנועה אנכית והסעת חום. יצירת עננים. משוואות התנועה הדינמיות. הקרוב חגיאוסטרופי. 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 - - - 2 א 2.0

מקצועות קדם : 114053 או 114073

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 הקוואזרים, 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.

117005 פיסיקת כוכבים
2 1 - - 4 א קמ 2.5
מקצועות קדם : 114203 ו- 114211 ו- 116130
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הגדלים הפיסיקליים היסודיים המתארים כוכב. המשוואות היסודיות של מבנה כוכבים. משוואת מצב, יציבות דינמית של כוכבים. מעבר קרינה והסעה. ריאקציות גרעיניות בכוכבים. הסדרה הראשית. המסה הקריטית של נגסים לבנים.

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 ניטרונים וקרני X, תהודה EPR ו- NMR, מיקרוסקופיה אלקטרונית מיקרוסקופיה של מינהור, מדידות תכונות חשמליות ומגנטיות של מוצקים, הוצאת או ת 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 הקווארקים, 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 קוואריאנטי של אלקטרודינמיקה בואקום, פוטנציאלי לינרד-ויכרט, קרינה ע"י מטענים נעים, פיזור, בליעה ודיספרסיה של קרינה, נסוח קוואריאנטי של אלקטרודינמיקה בתווך חומרי וחוקי שימור, תנועת חלקיקים בשדה אלקטרומגנטי, ניסוח המילטוני של משוואות מקסוול.

117015 פיסיקה של אטומים ומולקולות
לא ינתן השנה
3 1 - - 4 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
לא ינתן השנה
2 1 - - 4 קמ 2.5
מקצועות קדם : 114101 ו- 114245
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תנועת חלקיק טען בשדות אלקטרומגנטיים, סחיפה, אינוואריאנטים אדיאבטיים. התאו ר המאקרוסקופי של הפלסמה, או רך DEBYE, תדירות התנגשות, המשוואות המאקרוסקופיות. מגנטוהידרודינמיקה, זרמים מאקרוסקופיים, אי-יציבויות, גלים בפלסמה. תאו ר קינטי של הפלסמה, משוואות וולסוב, ההנחות של לנדאו. הקשר בין התאו ר 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 חישירות, המודל האופטי, חקר מבנה הגרעין על ידי ראקציות גרעיניות.

117018 פיסיקה של מוליכים למחצה
2 1 - - 4 א קמ 2.5
מקצועות קדם : 114211 ו- 114217
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סקירה על מבנה הפסים. סטטיסטיקה של נשאי המטען במוליכים למחצה. תובלה חשמלית. אפקטים גלואנומגנטיים. אפקטים תרמואלקטריים. נשאי 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 נשאי מטען במבנים קונטיים ועל- שריגים.

117019 מכניקה סטטיסטית 2
2 1 - - 4 ב קמ 2.5
מקצועות קדם : 114211
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חזרה על עקרונות המכניקה הסטטיסטית והתרמודינמיקה. מודלים פשוטים של מגנטיות (הייזנברג, אייסינג) וחישנב גדלים תרמודינמיים עבור מודלים אלה. מכניקה סטטיסטית של נוזלים פשוטים. תורת השדה הממוצע, מעברי פזות, תורת פלקטואציות.

117020 מבוא ליחסות כללית
2 1 - - 4 ב קמ 2.5
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 הקוואריאנטיות ועקרון האקוויולנטיות, טנסורים, גאומטריה רימנית, הזזה מקבילה ונגזרת קוואריאנטית, הקו הגאו דטי, טנסור רימן, מרחב עקום, משוואות התנועה. פתרון שוורצשילד, השוואה עם הנסיון, מושגים של הקוסמולוגיה היחסותית.

117021 על-מוליכות ועל-נוזליות
3 - - - 4 ב קמ 3.0
מקצועות קדם : 114211 ו- 114217
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
גז בוסה אידיאלי, תאו ר של תכונות הנוזל HE4, תאו ריות של לנדאו ופיינמן. הליום 4 מסתובב. נוזל אלקטרוני במתכות. הפנומנולוגיה של על-מוליכות, תאו ריה מאקרוסקופית של על-מוליכות, על מוליכים מסוג 1 ו-2 על נוזלות ב-HE3.

117066 אופטיקה מתקדמת

3 - - - - א 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 בתווך 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.

117115 מגנטיות

לא יינתן השנה

2 1 - - 4 2.5

מקצועות קדם : 114204 ו- 114217

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

אינטראקציית חילוף, שדה מולקולרי, תרמודינמיקה, מעברי פזה, מודלים שונים עבור מבודדים ומתכות, דיאמגנטיות, פאראמגנטיות, פרומגנטיות, אנטיפרומגנטיות, גלי ספין.

117120 שיטות מתימטיות בפיסיקה * גישות אנליטיות

לא יינתן 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 למשואות 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 א 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 דוגמאות 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.

(12) כימיה

124001 כימיה 1
2 1 2 - 5 א+ב 3.0
מקצועות חופפים: 124051,124014,124011,124010,124002
מקצועות מכילים: 124104
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
השפה הכימית. ריאקציות כימיות וסטויכיומטריה. אורביטלים אטומיים. המבנה של אטומים רב-אלקטרוניים. המערכת המחזורית. הקשר הכימי. מבנה מרחבי של מולקולות. המצב המוצק. המצב הגזי. המצב הנוזלי.
דיאגרמת המופעים של חומר טהור. תרמודינמיקה כימית - החוק הראשון והשני של התרמודינמיקה. קבוע שווי המשקל בפזה הגזית. תגובות כימיות ושווי משקל דינמי. עקרונות הטיפול בתמיסות יוניות. PH. מכפלת מסיסות. יסודות האלקטרוכימיה.
בהרצאות ובתרגילים תשולבנה דוגמאות משטחי ההנדסה השונים. המעבדה תדגים את חומר ההרצאות ותעניק התנסות בסיסית בתהליכים ובמערכות כימיות.

124002 כימיה 1 ב
3 1 - - 5 א 3.5
מקצועות חופפים: 124051,124014,124011,124010,124001
מקצועות מכילים: 124104
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מושגי יסוד: אטום, מולקולה, נטחה כימית, משואה כימית, סטויכיומטריה, מושג המול, נטחה אמפירית ומולקולרית. מבנה האטום: ספקטרום בליעה ופליטה, אפקט פוטואלקטרי, המודל של בוהר, ראשית מכניקת הקוונטים, אורביטלים אטומיים. המערכה המחזורית: תכונות מחזוריות של היסודות. פוטנציאל יינון אפיניות אלקטרונית, רדיוס יוני, אלקטרושליליות. הקשר הכימי: קשר יוני, קשר קוולנטי, מבני לואיס. קשרים כפולים ומשולשים. מצבי צבירה: חוקי הגזים, תגובות בין גזים, נוזלים, דיאגרמת פוות. אלקטרוליטים, חומצות ובסיסים, מלחים, מלחים קשי תמס, מכפלת המסיסות. קבוע יינון, PH, תמיסות מגן, חידרוליזה. אורביטלים מולקולריים, הכלאה של אורביטלים, מבנה מרחבי של מולקולות. חימצון, חיזור. תרמוכימיה. קינטיקה.

124006 כימיה 2 פ
3 1 2 - 6 א 4.0
מקצועות קדם : 114073 ו- 124001 או 114073 ו- 124011
מקצועות צמודים: 114213,114203
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מערכות רב-אטומיות בשווי משקל תרמודינמי, גאזים אידאליים, התורה הקינטית של הגאזים, שינויים ספונטניים, יציבות ופוטנציאליים תרמודינמיים, שיווי משקל בין פאזות ושווי משקל כימי-הפוטנציאל הכימי. אנליזה תרמית-דיפרנציאלית (DTA). מטה-סטביליות. קירור יתר ונוקליאציה, מתח פנים ומתח בין פנים, הרטבה וזויות מגע, קפילריות, קרומי סבון ומיצלות, לחץ אדים של צבירים זעירים - חוק קלוין, תרמודינמיקה של תמיסות מהולות, ספיחה מפאזה גאזית. ספיחה כימית ופיסיקלית. איזותרמות ספיחה. פעילות יונית בתמיסה - הנטחה הגבולית של DEBYE-HUCKEL, שווי משקל יוני וחוק NERNST, תאים אלקטרוכימיים בשווי משקל, קינטיקה אלקטרודית קרוב לשווי משקל, האפקט האלקטרוקפילרי.

124007 כימיה 2אח
2 1 2 - 6 א+ב 3.0
מקצועות קדם : 114051 ו- 124001 או 124011
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה: החלק "כימיה אורגנית ופולימרים" מוכל במקצוע 124808. כימיה או רגנית ופולימרים: מהות הכימיה האו רגנית, סדרות הומולוגיות - הקשר בין מבנה החומר לתכונותיו, קבוצות פונקציונליות ותגובות לדוגמא. דלקים, פולימרים טבעיים וסינתטיים, שימושים של חומרים פולימריים.
תרמודינמיקה ותופעות השטח: עקרונות התרמודינמיקה, חום ועבודה, החוק הראשון והשני, פונקציות תרמודינמיות. אנליזה תרמית דיפרנציאלית (DTA). מכונות חום ומשאבות חום. אנטרופיה ואנרגיה חופשית של הלמהולץ וגיבס. שווי משקל כימי. הפוטנציאל הכימי, מתח פנים ועליה קפילרית, זוית הרטבה, בועות סבון, תרמודינמיקה של משטחי גבול, חוק קלוין, נוקליאציה ועיבוי קפילרי. ספיחה על פני מוצקים, איזותרמת לנגמויר. הערה: הנשא כימיה אורגנית ופולימרים ינתן בהיקף של 2 שעות הרצאה בשבוע ונושא כימית השטח בהיקף של 3 שעות הרצאה בשבוע. הציון בפולימרים מהווה 45 אחוז והציון בשטח 55 אחוז מהציון הכולל. ציון המעבדה מהווה 20 אחוז מהציון בכל אחד מהחלקים.

124010 כימיה 1א
3 2 2 - - א+ב 3.0
מקצועות חופפים: 124014,124011,124002,124001
מקצועות מכילים: 124104,124015
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
המבנה האלקטרוני של אטומים ומולקולות. המודל הגרעיני של האטום: חלקיקים וגלים. אטום המימן. אטומים רב אלקטרוניים. המערכת המחזורית, קשר יוני, קוולנטי, וקוולנטי פולרי. היבריידיזציה וגאומטריה של מולקולות. תגובות פשוטות (כגון חומצה-בסיס). סטויכיומטריה. מצבי צבירה ומשוואת הגזים. אנטלפיה, אנטרופיה, אנרגיה חופשית. שיווי משקל.
כימיה או רגנית ופולימרים: שורות הומולוגיות - הקשר בין מבנה החומר לתכונותיו, קבוצות פונקציונליות ותגובותיהן (שריפה, חמצון-חיזור, הלוגנציה, אסטריפיקציה - הידרוליזה). שימושים של חמרים אורגניים. דלקים. פולימרים טבעיים וסינתטיים: חמרים פלסטיים, אלסטומרים, דבקים וציפויים, חמרים מרוכבים.

124011 כימיה 11
3 2 2 - 4 א+ב 3.0
מקצועות חופפים: 124051,124014,124010,124002,124001
מקצועות מכילים: 124104
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
פרשיות הלימודים זהות לאלו של כימיה 1 (124001), עם הרחבה עבור סטודנטים ללא רקע בכימיה.

124017 כימיה 1 לסיעוד
3 1 - - 6 א 3.0
מקצועות חופפים: 124016
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
המבנה האלקטרוני של אטומים ומולקולות. המודל הגרעיני של האטום: אטומים רב אלקטרוניים, המערכה המחזורית, קשר יוני, קוולנטי וקוולנטי פולרי. היבריידיזציה וגאומטריה של מולקולות. סטויכיומטריה. מצבי צבירה ומשוואת הגזים. שווי משקל כימי. חומצות ובסיסים. כימיה אורגנית: שורות הומולוגיות-הקשר בין מבנה החומר לתכונותיו, קבוצות פונקציונליות ותגובותיהן (שריפה, חימצון-חיזור, גלוגנציה, אסטריפיקציה-הידרוליזיה). מושגים בסטריאו-כימיה. חומצות אמיניות, חלבונים, אנזימים ודרך פעולתם, שומנים ופחמימות.

124040 מעבדה כימיה 1 לביולוגיה
. - 6 - 3 ב 2.0
מקצועות קדם : 124002
מקצועות מוכלים: 124050
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
ניסויים הקשורים לנושאים הנלמדים במסגרת כימיה 1ב'.

124051 כימיה 1 לרפואנים
3 - - 3 א 3.0
מקצועות חופפים: 124014,124011,124002,124001
מקצועות מכילים: 124104
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה:1 הקורס ינתן במחצית הראשונה של הסמסטר במשך 7 שבועות בחיקף של 5 שעות
הערה:2 הרצאה ושעתיים תרגיל.
מושגי יסוד וסטויכיומטריה. מבנה האטום, תכונות האטומים והמערכה המחזורית, קשרים כימיים. אר רביטלים אטומיים ומולקולריים. תכונות של גזים, נוזלים ומוצקים. דיאגרמת מופעים. מהירות תגובות כימיות ושיווי משקל. חומצות ובסיסים, תמיסות מגן, מסיסות מוצקים יוניים. תגובות חימצון-חיזור.

124099 עקרונות ודרכי למידה בכימיה
2 - - - 1 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הציון במקצוע עובר/נכשל
הערה:1 הקורס מיועד לתלמידי הסמסטר הראשון בלבד.
הערה:2 הקורס הוא במסגרת נקודות הבחירה החופשית.
ההיסטוריה של הכימיה ושטחי עיסוק מדעי. תוכן הקורסים בפקולטה. מדוע יש צורך במקצועות הקדם מתמטיקה ופיסיקה ללמוד הכימיה. הקריירה של הכימאי, מחקר באקדמיה ובתעשיה. מבנה הפקולטה לכימיה, שטחי העיסוק המדעי של הסגל הבכיר והזוטר, סיור בפקולטה. המחשב האישי ושימושיו בכימיה: מעבד תמלילים, תוכנות גרפיות וסטטיסטיות. המעבדה: בטיחות, כתיבת דו"ח מדעי. הספריה: שמוש בשרותי הספריה, דליית נתונים ידנית ואלקטרונית, מאגרי מידע ממוחשבים. אתיקה מדעית. מיומנויות למידה: שיטות למידה, עקרונות רישום והקשבה, ארגון חומר, קביעת סדרי עדיפויות, תכנון זמן, טכניקות הכנה לבחינות, דרכי התמודדות במצבי לחץ. סיור בתעשיה.

124102 מעבדה כימיה אנליטית 1 למהנדסים
1 1 5 - 4 א+ב 3.5
מקצועות קדם : 124002 או 124104
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
טכניקה וכלים מעבדתיים, תכונות חומרים וטיהורם, גיבוש ושיקוע, ניסויים סטויכיומטריים פשוטים, שיווי משקל יוני. א. מערכות חומצה-בסיס: חוזק חומצות ובסיסים, מדידות PH. מערכות התרסה. משוואת ברנסטד הכללית והפעלת קרובים. טיטרציות ואינדיקטורים, שוויי 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. פוטנציאלי חיזור ומשואת נרנסט, טיטרציות חמצון-חיזור. תאים אלקטרוכימיים, אלקטרודות וטיטרציות פוטנציומטריות. טיפול בתוצאות ניסיוניות והערכת שגיאות.

124103 מעבדה כימיה אנליטית 2 למהנדסים
1 1 5 - 3 א+ב 3.5
מקצועות קדם : 124102
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
אלקטרוליזה, קולומטריה,קונדוקטומטריה. יודימטריה. ספקטרופוטומטריה מולקולרית באו ר הנראה. ספקטרוסקופית בליעה ופליטה אטומית, קומפלכסומטריה, בדיקות מים, חילוף יונים וכרומטוגרפית גז. תרגיל סיכום.

124104 כימיה אי-אורגנית 1מ
3 2 - - 5 א+ב 4.0
מקצועות מוכלים: 124051,124014,124011,124010,124002,124001
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חוקים בסיסיים וסטויכיומטריה. המערך האלקטרוני של האטומים, אורביטלים אטומיים, המערכת המחזורית, תכונות מחזוריות של היסודות. הקשר הכימי, קשרים יוניים וקוולנטיים, או רביטלים מולקולריים, מבנה מרחבי של מולקולות. תרמוכימיה. שווי משקל כימי, שווי משקל יוני בתמיסות מימיות, חומצות ובסיסים. חימצון-חיזור, תאים אלקטרוכימיים.

124110 סמינריון במדעי הסביבה
- - - 2 - ב 1.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
עבודות סמינריוניות בנושאים סביבתיים נבחרים. הצגות נושאים בצורה פרונטלית ובכתב.

124111 מבוא למדעי הסביבה
2 - - - 3 א 2.0
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
האינטראקציה בין בני אדם והטבע. מעגלי חיים: אנרגיה, מחזורי המים, הפחמן, החנקן והזרחן. דמוגרפיה אנושית. כלכלה סביבתית, בעיות בבריאות סביבתית וטוכסיקולוגיה. מקורות המזון והקשר בינם לבין הסביבה. משאבי אויר, מים ואנרגיה, שימורם וזיהומם. פסולת מוצקה ונוזלית. חומרים מסוכנים.

124201 יסודות הסימטריה של מולקולות
2 1 - - 4 ב 2.5
מקצועות קדם : 104005 ו- 124701
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
פעולות סימטריה מרחביות. כפל של פעולות סימטריה: לוח הכפל. סימטריה נקודתית של מולקולות וקומפלקסים ושל האו רביטלים שלהם. חבורות הסימטריה הנקודתית ומיון מולקולות לפיהן. הסימטריה של מולקולות ופעילות אופטית. 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. חבורת הסיבובים והסימטריה של אטומים ושל מולקולות ליטאריות. שימושים: סימטריה של או רביטלים ושל ויברציות, שבירת סימטריה ע"י התמרה, עוות או שדות חיצוניים. שימושים כימיים, המנגנונים של ריאקציות כימיות.

124206 כימיה אנליטית 1 לכימאים
2 1 5 - 4 א 4.5
מקצועות קדם : 124208 ו- 124209
מקצועות מוכלים: 124212,124211
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא לכימיה אנליטית. טיפול בתוצאו ת נסיוניות והערכת שגיאות. גרירת שגיאות. תחומי אמינות. רגרסיה ליניארית. אקטיביות ושימוש במשוואת דבאי-היקל המורחבת. מסיסות תרכובות אי או רגניות, מכפלת המסיסות. אפקט יון משותף, הפרדות ע"י שיקוע. אנליזות גרבימטריות. תהליך השיקוע והגורמים המשפיעים על אופי המשקע ונקיונו. טיטרציות שיקוע. תאו ר מתמטי של טיטרציות וקרובים נומריים. הדיוק היחסי של טיטרציה והגורמים המשפיעים. שיווי משקל כימי. שיווי משקל חומצה בסיס. תמיסות מגן, מערכות די פרוטיות. טיטרציות חומצה בסיס. דיאגרמות התפלגות. משוואת ברנסטד הכללית. תאור מתמטי מדויק והפעלת קרובים כימיים. יסודות האלקטרוכימיה: תאים גלווניים, פוטנציאלים סטנדרטיים. משוואת נרנסט. קונדוקטומטריה. טיטרציות חימצון חיזור.

124207 כימיה אנליטית 2 לכימאים
1 1 6 - 4 ב 3.5
מקצועות קדם : 124206
מקצועות מוכלים: 124214,124213
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ספקטרופוטומטריה: בליעה מולקולרית, קביעת קומפלכסים, טיטרציות פוטומטריות, אנליזת שלהבת, 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.

124208 יסודות הכימיה 1
3 1 2 - 4 א+ב 4.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חומרים,מדידות ויחידות:הרכב החומר:יסודות,אטומים ותרכובות.תגובות כימיות: משוואות כימיות, תגובות שיקוע, חומצה-בסיס וחמצון. סטוכיומטריה: מקדמים סטוכיומטריים, תגובות סטוכיומטריות בתמיסות. גזים: חוקי הגזים, תגובות סטוכיומטריות. אנרגיה, חום ותרמוכימיה: קלורימטריה, אנתלפיה.המבנה האטומי והמערכת המחזורית: אטום הממן, אטומים רב-אלקטרוניים, סקירת תכונות מחזוריות. הקשר הכימי: קשר יוני,קשר קוולנטי,התחלקות המטען בתרכובת. צורות המולקולות: דחייה בין זוגות אלקטרונים, המודל האורביטלי, תורת האורביטלים המולקולריים. שווי משקל כימי: תאו ר, חישובים, תגובות שיווי המשקל לשינויי התנאים. שיווי משקל חומצה - בסיס, pH, חומצות, בסיסים ומלחים במים, מלחים כחומצות וכבסיסים, טיטרציות ועקומי pH, שיווי משקל בנוכחות מרכיבים קשי - תמס, היווצרות קומפלקסים.

124209 יסודות הכימיה 2
2 1 2 - 4 א+ב 3.5
מקצועות קדם : 124208
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
נוזלים ומוצקים: כוחות בין אטומים,יונים ומולקולות, תכונות פיסיקליות של נוזלים ומוצקים. תכונות של תמיסות: תכונות קוליגטיביות. קינטיקה כימית: קצב תגובה, מנגנון תגובה, בקרת קצבי תגובות. אנטרופיה, אנרגיה חופשית ושיווי משקל: כוון השנוי הספונטני. אלקטרוכימיה: תאים תרמודינמיקה ואלקטרוליזה. היסודות: ממן ויסודות גוש (BLOCK S), מתכות אלקליות, מתכות עפרוריות.

124210 כימיה אי-אורגנית
2 1 - 4 א 2.5
מקצועות קדם : 124201 ו- 124208 ו- 124209
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
כימיה של קומפלקסים קואורדינטיביים:תורת השדה הגבישי ותורת שדה הליגנד. יונים מתכתיים בשדה חלש,בינוני וחזק.ספקטרום אלקטרוני ותכונות מגנטיות של קומפלקסים מתכתיים ותגובותיהם.

124211 כימיה אנליטית 1 לכימאים
2 1 - 4 א+ב 2.5
מקצועות קדם : 124208 ו- 124209
מקצועות מכילים: 124206
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא לכימיה אנליטית. טיפול בתוצאות נסיוניות והערכת שגיאות. גרירת שגיאות. תחומי אמינות. רגרסיה ליניארית. אקטיביות ושימוש במשוואת דבאי-היקל המורחבת. מסיסות תרכובותאי-אורגניות, מכפלת המסיסות. אפקט יון משותף, הפרדות ע"י שיקוע. אנליזות גרבימטריות. תחליך השיקוע והגורמים המשפיעים על אופי המשקע ונקיונו. טיטרציות שיקוע. תאור מתמטי של טיטרציות וקרובים נומריים. הדיוק היחסי של טיטרציה והגורמים המשפיעים. שיווי משקל כימי. שיווי משקל חומצה בסיס. תמיסות מגן, מערכות די פרוטיות. טיטרציות חומצה בסיס. דיאגרמות התפלגות. משוואת ברנסטד חכללית. תאור מתמטי מדויק והפעלת קרובים כימיים. יסודות האלקרוכימיה: תאים גלוניים, פוטנציאלים סטנדרטיים. משוואת נרנסט. קונדוקטומטריה. טיטרציות חימצון חיזור.

124212 מעבדה כימיה אנליטית 1 לכימאים
. . . . . א+ב
מקצועות קדם : 124211
מקצועות מכילים: 124206
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
נסויים הקשורים לנושאים הנלמדים במסגרת הקורס "כימיה אנליטית 1 לכימאים " (124211).

124213 כימיה אנליטית 2 לכימאים
1 1 - 2 א+ב 1.5
מקצועות קדם : 124211
מקצועות מכילים: 124207
קבעת 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 כימיה אנליטית 2 לכימאים
. . . . . א+ב
מקצועות קדם : 124213
מקצועות מכילים: 124207
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
נסויים הקשורים לנושאים הנלמדים במסגרת הקורס "כימיה אנליטית 2 לכימאים" (124213).

124301 קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות
2 1 - 4 א 2.5
מקצועות קדם : 124702
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
פענוח מבנה של תרכובות אורגניות באמצעות שיטות ספקטרליות חדישות. דגש מיוחד ינתן לשיטות המבוססות על תחודה מגנטית גרעינית, ספקטרומטריה מסות, ספקטרוסקופיה באור אולטרה-סגול ואינפרא-אדום ושיטות כיראופטיות.

124352 מעבדת מחקר
. . 9 - - א+ב 3.0
מקצועות קדם : 124401 ו- 124702
מקצועות חופפים: 124353
קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.
הציון במקצוע עובר/נכשל
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 שעימו עבד הסטודנט. את הדו"ח יש להגיש בסמסטר שלאחר ביצוע העבודה.

124353 מעבדת מחקר
. . 9 - - א 4.0
מקצועות חופפים: 124352
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הציון במקצוע עובר/נכשל
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 שעימו עבד הסטודנט. את הדו"ח יש להגיש בסמסטר שלאחר ביצוע העבודה.

124400 כימיה קוונטית 1
4 2 - - 6 א+ב 5.0
מקצועות קדם : 104213 ו- 114052 ו- 124209
מקצועות צמודים: 124201
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הרקע ההיסטורי למכניקה הקוונטית: הדואליות של חלקיקים וגלים. עקרונות תורת הקוונטים ותורת הקשר הכימי: מכניקת קוונטים בסיסית, אופרטורים קוונטיים, משוואת שרדינגר ופתרונותיה בשביל חלקיק בתיבה, רוטטור במישור ובמרחב, אוסצילטור הרמוני, הסתברויות המעבר, עקרון פרנק-קונדון. אטום מימן. מולקולות דו-אטומיות פשוטות. עקרון הוריאציה, תורת ההפרעה, תורת ההפרעה התלוי בזמן, ספין, עקרון פאולי, אטומים רב אלקטרוניים, שיטת הרטרי-פוק, אורביטלים מולקולריים, מבנה המערכה המחזורית.

124401 כימיה פיסיקלית 1
2 1 - - 4 א+ב 2.5
מקצועות קדם : 104003 ו- 104004 ו- 114051 ו- 124209 או 104003 ו- 104004 ו- 114051 ו- 124104
מקצועות צמודים: 114052
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
טמפרטורה. משוואות מצב של גז אידאלי וגזים ריאליים. התורה הקינטית של הגזים. אפוזיה ותופעות העברה. תרמודינמיקה כימית: עבודה, חום והחוק הראשון של התרמודינמיקה. פונקציות מצב. תהליכים הפיכים ובלתי הפיכים. אנתלפיה, חומים סגוליים ותרמוכימיה. החוק השני של התרמודינמיקה. אנטרופיה. מכונות חום. האנרגיה החפשית של הלמהולץ ושל גיבס. יחסי מכסוול ושימושיהם. החוק השלישי של התרמודינמיקה.

124402 כימיה פיסיקלית 2
2 1 - - 4 א+ב 2.5
מקצועות קדם : 124401
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תרמודינמיקה כימית - המשך: מעברי פאזות של חומרים טהורים. הפוטנציאל הכימי, מערכות עם מספר מרכיבים, גדלים מולריים חלקיים, פעילות ונדיפות, תמיסות ותכונות קוליגטיביות שלהן. שיווי משקל כימי וקבוע שיווי המשקל. שיווי משקל בין פאזות, דיאגרמות פאזות. תמיסות אלקטרוליטים. מוליכות חשמלית, כוחות אלקטרומוטוריים ותאים אלקטרוכימיים.

124403 כימיה פיסיקלית 3
2 1 - - 4 א+ב 2.5
מקצועות קדם : 054205 או 124402 או 315003
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קינטיקה כימית: סדר ומולקולריות של תגובות, משוואת ארהניוס, תגובות מורכבות, תגובות שרשרת. תגובות מהירות, שיטות רלקסציה. תורות של קינטיקה כימית: התפלגות מהירויות מולקולריות. תורת ההתנגשויות. משטחים פוטנציאליים. תורת מצב המעבר בפאזה גזית ובתמיסות, תגובות פוטוכימיות. תורות של תגובות אונימולקולריות, תאוריות לינדמן, KRR, RRKM. כימית השטח: אנרגית השטח, איזותרמת גיבס, פילמים מונומולקולריים, חקר שטחי מוצקים, ספיחה פיסיקלית וספיחה כימית, תרמודינמיקה של ספיחה. קטליזה הומוגנית והטרוגנית. תופעות אלקטרוקינטיות.

124404 כימיה פיסיקלית 4
3 1 - - 6 א+ב 3.5
מקצועות קדם : 124400 ו- 124402
מקצועות מוכלים: 124511,124509
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תכונות חשמליות ואלקטרומגנטיות של מולקולות. ספקטרוסקופיה: רוטציה של מולקולות דו-,ורב-אטומיות (ספקטרום בתחום גלי מיקרו), ספקטרום ויברציה, ספקטרום ויברציה-רוטציה (ספקטרום אינפרה-אדום, ספקטרום רמן), ספקטרום אלקטרוני של מולקולות דו-אטומיות ורב-אטומיות. אנליזה ויברטורית של מולקולות רב- אטומיות, אופני תנדה נורמליים. סימטריה וכללי ברירה. פוטוכימיה ופוטופיסיקה של מולקולות. יסודות פעולת הלייזר. ספקטרום NMR ו- ESR. תרמודינמיקה סטטיסטית: משגים יסודיים, פונקציות חלוקה, חישוב גדלים תרמודינמיים וקבועי שיווי משקל.

124405 כימיה קוונטית 1א'
2 1 - - 3 א+ב 2.5
מקצועות קדם : 104213 ו- 114052 ו- 124209
מקצועות צמודים: 124201
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הרקע ההיסטורי למכניקה הקוונטית: הדואליות של חלקיקים וגלים. עקרונות תורת הקוונטים ותורת הקשר הכימי: מכניקת קוונטים בסיסית, אופרטורים קוונטיים, משוואת שרדינגר ופתרונותיה בשביל חלקיק בתיבה, רוטטור במישור ובמרחב, אוסצילטור הרמוני, הסתברויות המעבר, עקרון פרנק- קונדון. אטום מימן.

124406 כימיה קוונטית 1ב'
2 1 - - 3 א+ב 2.5
מקצועות קדם : 124405
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מולקולות דו-אטומיות פשוטות. עקרון הוריאציה,תורת ההפרעה, תורת ההפרעה התלויה בזמן, ספין, עקרון פאולי, אטומים רב אלקטרוניים, שיטת הרטרי-פוק, אורביטלים מולקולריים, מבנה המערכה המחזורית.

124503 כימיה פיסיקלית 1ב
2 1 - - 4 א 2.5
מקצועות קדם : 104087 ו- 124002
מקצועות מכילים: 124510
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
התורה הקינטית של גזים, תרמודינמיקה: החוק הראשון ותרמוכימיה, החוק השני ואנטרופיה, אנרגיה חופשית ושיווי משקל כימי, פאזות ושיווי משקל ביניהן, מערכות בעלות מספר מרכיבים: הפוטנציאל הכימי, תמיסות ותכונות קוליגטיביות, אלקטרוכימיה: תכונות של יונים ותמיסות מימיות, כוחות אלקטרומוטוריים ותאים אלקטרוכימיים, מערכות קולואידליות ותופעות אלקטרוקינטיות. ישומים ביולוגיים.

124504 כימיה פיסיקלית 2ב
2 1 - - 4 ב 2.5
מקצועות קדם : 124503
מקצועות מכילים: 124510
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קינטיקה כימית: סדר ומולקולריות של תגובות, תגובות מורכבות, קטליזה הומוגנית והטרוגנית. ספקטרוסקופיה: ספקטרום רוטציה-ויברציה של מולקולות, ספקטרום אלקטרוני, ספקטרום NMR ו- ESR, פוטוכימיה.

124509 יסודות הספקטרוסקופיה המולקולרית
3 1 - - 4 א 2.0
מקצועות קדם : 114204 ו- 114245
מקצועות מוכלים: 124511
מקצועות מכילים: 124404
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה:1 מיועד לתז. חומרים וניתן במשך המחצית הראשונה של הסמסטר.
תכונות חשמליות ואלקטרומגנטיות של מולקולות. ספקטרוסקופיה: רוטציה של מולקולות דו-ורב אטומיות (ספקטרום בתחום גלי מיקרו), ספקטרום ויברציה, ספקטרום ויברציה-רוטציה (ספקטרום אינפרה-אדום, ספקטרום רמן), ספקטרום אלקטרוני של מולקולות דו-אטומיות ורב אטומיות. אנליזה ויברטורית של מולקולות רב-אטומיות, אופני תנודה נורמליים. סימטריה וכללי ברירה. ספקטרום NMR ו- ESR.

124510 כימיה פיסיקלית לרפואנים
3 2 - - - א 6.0
מקצועות קדם : 104087 ו- 104091 ו- 124051
מקצועות מוכלים: 124504,124503
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חוקי הגזים, חוק הראשון השני 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.

124511 ספקטרוסקופיה למדעי הסביבה
1 - - - 2 א 1.0
מקצועות קדם : 104131 ו- 124401 ו- 124402
מקצועות מכילים: 124509,124404
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ספקטרום ויברציה-רוטציה של מולקולות, ספקטרום אלקטרוני, ספקטרום NMR ו- ESR, פוטוכימיה.

124601 מעבדה בכימיה פיסיקלית 1 למהנדסים
- - 5 - 3 א+ב 2.5
מקצועות קדם : 124401
מקצועות צמודים: 124402
מקצועות מוכלים: 124604
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הוראת שיטות מדידה ודרכי עבודה בכימיה פיסיקלית, חקר נסיוני של תופעות בסיסיות וניתוח תוצאות, לימוד טכניקות מעבדתיות בהדגשת עבודה עצמאית. עריכת ניסויים בנושאים: תרמודינמיקה, התורה הקינטית של הגזים, תרמוכימיה, שיווי משקל כימי, אלקטרוכימיה ופוטוטרמטריה, קינטיקה כימית, ספקטרופוטומטריה וכימית השטח.

124602 מעבדה בכימיה פיסיקלית 2
- - 4 - 3 א+ב 2.0
מקצועות קדם : 124400 ו- 124402 ו- 124601
מקצועות מכילים: 124605
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
המשך נסיונות בנושאים: התורה הקינטית של הגזים, תרמוכימיה, שיווי משקל כימי, קינטיקה כימית, אלקטרוכימיה וכימית השטח. קביעת מבנה מולקולרי, ספקטרוסקופיה בתחום האינפרה-אדום, הנראה והאולטרה-סגול.

124604 מע. בכימיה פיסיקלית 1 לכימאים
- - 4 - 3 א+ב 2.0
מקצועות קדם : 124401
מקצועות צמודים: 124402
מקצועות מוכלים: 124606
מקצועות מכילים: 124601
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. עריכת ניסויים בנושאים: תרמודינמיקה, התורה הקינטית של הגזים, תרמוכימיה, שיווי משקל כימי, אלקטרוכימיה ופוטנציומטריה.

124605 מע. בכימיה פיסיקלית 2 לכימאים
- - 6 - 3 א+ב 2.5
מקצועות קדם : 124400 ו- 124402 ו- 124604
מקצועות צמודים: 124404,124403
מקצועות מוכלים: 124606,124602
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.

124606 מע.בכימיה פיסיקלית לביוכימ. מולק.
- - 6 - - א 2.5
מקצועות קדם : 124503 ו- 124504
מקצועות מכילים: 124605,124604
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.

124701 כימיה אורגנית 1
3 1 - - 5 א+ב 3.5
מקצועות קדם : 124104 או 124208
מקצועות מוכלים: 124807,124803,124801
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
עקרונות המבנה של תרכובות פחמן והתגובות האורגניות, פחמימנים (רוויים ובלתי רוויים) וקבוצות פונקציונליות, חומרים טבעתיים, סטראוכימיה, הלואלקאנים, התמרה נוקלאופילית, כהלים, אתרים, חומרים בעלי קשרים כפולים ומשולשים. תהודה מגנטית גרעינית.

124702 כימיה אורגנית 2

3 1 - - 5 א+ב 3.5

מקצועות קדם : 124701

מקצועות מוכלים: 124809,124804,124802

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

המשך הקורס כימיה אורגנית 1. (124701). אלדהידים וקטונים, חומצות קרבוקסיליות ונגזרותיהן, ספקטרוסקופית אינפרא- אדום,אמינים, מערכות מצומדות, תרכובות ארומטיות, הטרוציקלים, פחמימות, חומצות אמיניות, פפטידים וחלבונים.

124703 כימיה אורגנית 3

2 1 - - 4 א 2.5

מקצועות קדם : 124702 ו- 124901

מקצועות צמודים: 124902

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

פרופיל תגובה מנגנון וקינטיקה. תרמוכימיה. הנחת המונד. משוואות לינאריות באנרגיה חפשית (כגון משואת המט). גופי ביניים פעילים בכימיה אורגנית כגון: יוני קרבוניום, קרבניונים וקרבנים ותפקידם בסינתזה אורגנית.

124801 כימיה אורגנית 2ב

2 1 - - 3 ב 2.5

מקצועות קדם : 124002 או 124104

מקצועות חופפים: 124807

מקצועות מכילים: 124701

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

פחמימנים רוויים ובלתי רוויים. כהלים, פנולים ואתרים, אלקיל-הלידים, מבוא לאלדהידים, קטונים ופחמימות, חומצות אורגניות, אמינים, אמידים.

124802 כימיה אורגנית 2ב

2 1 - - 3 א 2.5

מקצועות קדם : 124801

מקצועות חופפים: 124809

מקצועות מכילים: 124702

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

סטראוכימיה, אסטרים וליפידים, אלדהידים וקטונים, כימיה של סוכרים, ארומטיות ותגובות הבנזן, תגובות דחיסה שונות לבנית מולקולות.

124807 כימיה אורגנית 1ר'

2 1 - - 4 א 2.5

מקצועות קדם : 124051 או 124002

מקצועות חופפים: 124801

מקצועות מכילים: 124701

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

פחמימנים רוויים ובלתי רוויים. נומקלטורה סיסטמטית IUPAC, איזומרים מבניים וגאומטריים, קונפורמציות. קבוצות פונקציונליות, תהליכי ספוח לאלקנים, אלימינציה וחימצון. כהלים ואתרים, מנגנונים של תגובות כימיות. אלקיל הלידים. מנגנונים של תהליכי התמרה נוקלאופילית ואלימינציה. איזומריה אופטית. הערה: המקצוע ניתן במחצית השניה של הסמסטר הראשון בהיקף של 4 שעות הרצאה ו-2 שעות תרגיל.

124808 מבוא לכימיה אורגנית ופולימרים

2 1 2 - 3 א 3.0

מקצועות קדם : 124104

מקצועות חופפים: 124806

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הערה:1 מיועד לתנ. חומרים.

הערה: המקצוע מכיל את החלק "כימיה אורגנית ופולימרים" מתוך המקצוע 124007. מהות הכימיה האורגנית, סדרות הומולוגיות - הקשר בין מבנה החומר לתכונותיו, קבוצות פונקציונליות ותגובות לדוגמה (חמצון ושריפה, חיזור, הידרוליזה, אסטריפיקציה, הלוגנציה, וכו'). דלקים. פולימרים טבעיים וסינתטיים (חומרים פלסטיים, אלסטומרים, דבקים וציפויים). שימושים של חומרים פולימריים. הערה: המעבדה ניתנת במחצית השניה של הסמסטר.

124809 כימיה אורגנית 2ר

2 1 - - 4 א 2.5

מקצועות קדם : 124807

מקצועות חופפים: 124802

מקצועות מכילים: 124702

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

סטריאוכימיה, חומצות קרבוקסיליות, אמינים ואמידים. חומצות אמיניות וחלבונים. אלדהידים וקטונים. פחמימות. חומצות הגרעין. תרכובות ארומטיות. תגובות התמרה אלקטרופיליות על מערכות ארומטיות.

124901 מעבדה בכימיה אורגנית 1

- - 6 - 3 א+ב 2.5

מקצועות קדם : 124701

מקצועות צמודים: 124702

מקצועות מוכלים: 124907,124906

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

סינתזות אורגניות פשוטות המבוססות על ההרצאות של כימיה אורגנית 1 ו-2, תוך הדגשת לימוד הטכניקות המעבדתיות.

הערה: המעבדה תינתן בהיקף של 8 שעות שבועיות במשך שלשת רבעי סמסטר.

124902 מעבדה בכימיה אורגנית 2

- - 6 - 3 א+ב 2.5

מקצועות קדם : 124702 ו- 124901

מקצועות מוכלים: 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 (אינפרא-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 : 124102 ו- 124701

מקצועות צמודים: 124702

מקצועות מכילים: 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.

124907 מעבדה בכימיה אורגנית 1 לביולוגיה
- - 6 - 3 א 2.0
מקצועות קדם : 124040 ו- 124801
מקצועות צמודים: 124802
מקצועות מוכלים: 124905
מקצועות מכילים: 124902,124901
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
לימוד טכניקות מעבדתיות בכימיה אורגנית, תוך שימוש בסינתזות הקשורות בחומר הנלמד במסגרת המקצועות כימיה אורגנית 1בי ו-2בי.

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 קרביים מסוג FISCHER ו- SCHROCK. כימיה ביו-איאורגנית, אקטיבציה של מולקולות קטנות, כימיה של אל-מתכות, כימיה של לנטנידים ואקטינידים.

126300 מעבדה כימיה אי-אורגנית מתקדמת
- - 3 - 3 א+ב 1.5
מקצועות קדם : 126100
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הערה:1 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 - - א+ב 2.0
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.

126400 כימיה פיסיקלית מתקדמת
3 1 - - 5 א 3.5
מקצועות קדם : 114053 ו- 124403 ו- 124404
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יחידה א': מצב מוצק, סריגים גבישיים, תנודות סריג, אלקטרונים במוצקים, קשור כימי במוצקים, מתכות, מוליכים למחצה, תכונות מגנטיות.
יחידה ב': מצב נוזלי, משוואת מצב וכוחות בינמולקולריים, תנועות אקראיות, גבישים נוזליים ודיפוזיה.
יחידה ג': מקרומולקולות: התפלגות של מסות, פיזור אור, אולטרה- צנטריפוגה, צמיגות, אלסטיות, גבישיות.
יחידה ד': יסודות תורת הפיזור. פיזור אלסטי. פיזור ריאקטיבי. התורה הסטטיסטית של תגובות אונימולקולריות.
הערה: הקורס יבוסס בקביעות על יחידות א' ו-ב' ואלטרנציה בין יחידות ג' ו-ד' בהתאם לזמינות המורים.

126600 מעבדת כימיה פיסיקלית מתקדמת
- - 3 - 3 א+ב 1.5
מקצועות קדם : 124404 ו- 124602
מקצועות צמודים: 124403
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 ו- 124902
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ניתנים שני נושאים מתוך השלושה המוצעים.
1. סטריאוכימיה: כירליות, קונפורמציה במערכות אציקליות ובציקלוהקסאן. סטריאוכימיה ומנגנון בריאקצית סיפוח, אלימינציה ושחלופים.
2. פוטוכימיה: מצבים מעוררים של מולקולות אורגניות, העברת אנרגיה, נצולת קוונטית, טכניקות בפוטוכימיה, תגובות, כולל אלקנים (ויטמין D) בקטונים רוויים ובלתי רוויים, אנרגית השמש.
3. כללי וודוורד-הופמן: אורביטלים מולקולריים של מולקולות אורגניות, סימטריה, דיאגרמות קורלציה, כללי סימטריה וארומטיות ויישומם לתגובות אלקטרוציקליות, ציקלואדיציה ושחלופים סיגמאטרופיים (יידונו תגובות תרמיות ופוטוכימיות).

126900 מעבדה בכימיה אורגנית מתקדמת
- - 4 - - א+ב 2.0
מקצועות קדם : 124703 ו- 124902
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הערה:1 המעבדה תינתן בהיקף של 8 שעות שבועיות במשך מחצית סמסטר.
סינתזות אורגניות מתקדמות תוך שימוש בשיטות ספקטרוסקופיות לקביעת מבנה, NMR ומדידות קינטיות במוליכות וטכניקות שלנק.

127001 פרקים נבחרים בכימיה
2 - - - 4 ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הרצאות בנושאים נבחרים בכימיה שיזנתנו ע"י מרצים אורחים.

127101 קישור בכימיה קואורדינטיבית
לא ינתן השנה
2 - - - 3 קמ 2.0
מקצועות קדם : 124210 ו- 124702
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
תורת השדה הגבישי - פיצול אורביטלים אטומיים וספקטרום הבליעה האלקטרוני של מתכות מעבר של המחזור הראשון, תוך הדגשה מיוחדת של גאומטריה אוקטהדרלית, טטרהדרלית ומישורית ריבועית. תורת האורביטלים המולקולריים עבור קומפלקסים מתכתיים - ספקטרום של מעבר מטענים, ליגנדים בעלי אופי מיוחד, תכונות מגנטיות של קומפלקסים מתכתיים, נושאים מיוחדים - דיון בנושאי מחקר אקטואליים בכימיה אי-אורגנית.

127103 מתכות מעבר בסינתזה אורגנית

לא ינתן השנה

2 - - - 3 קמ 2.0

מקצועות קדם : 124702

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.

127104 כימיה של מוצקים

לא ינתן השנה

3 1 - - - 3.0

מקצועות קדם : 124402

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

1. מיון מוצקים (יוניים, מולקולריים, קוולנטיים, מתכתיים), מבנים טיפוסיים וחישוב אנרגיות שריג.
2. תרמודינמיקה של פולימורפיות במיוחד בהקשר עם סינתזת יהלום.
3. פגמים במוצקים.
4. תופעות סדר ואי-סדר במוצקים.

127107 כימיה של פורפירינים ומטלופורפירינים

לא ינתן השנה

2 - - - - קמ 2.0

מקצועות קדם : 124210 או 124703

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

סינתזה וביוסינתזה של פורפירינים והחדרת מתכות לתוכם. המבנה האלקטרוני וספקטרוסקופיה של נגזרות נויטרליות, רדיקל קטיוניות ורדיקל אניוניות. קואורדינציה במטלופורפירינים מנקודת מבט אי אורגנית וההשלכות הביוכימיות. סקירת התהליכים בהם משתתפים פרוטאינים ואנזימים המכילים מטלופורפירינים ומנגנוני התגובות. מטלופורפירינים סינתטיים כמודלים להבנת וחקוי המערכת הטבעית ויישומם כקטליזטורים בתגובות אורגניות.

127108 כימיה אורגנומתכתית של מתכות מעבר

לא ינתן השנה

2 - - - - 2.0

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

2 1 - - 4 ב 2.5

מקצועות קדם : 124207 ו- 124702 או 124103 ו- 124702 או 064308 ו- 124802 או 064308 ו- 124802

מקצועות צמודים: 124703,124403

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-13LODLI של מתכות כבדות. אפקטי מטריצה. שיטות אלקטרואנליטיות. מקורות המים בישראל, קריטריונים ושיטות לקביעת איכות המים. שפכים תעשייתיים. הרחקת מזהמים וטפול 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

2 - - - - ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

שיטות ותהליכים ליצור חומרים בתעשייה הכימית שינתנו ע"י אנשים מובילים בתעשייה הכימית בארץ.

127201 שיטות הפרדה בכימיה

לא ינתן השנה

2 - - - 3 קמ 2.0

מקצועות קדם : 124207

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תופעות התחלקות. הפרדות בשיווי משקל. זיקוק ומיצוי נוזל-נוזל. שיטות כרומטוגרפיות: חילוף יונים, נדידה דרך ג'לים, כרומוטוגרפית יונים, כרומטוגרפית גז, כרומטוגרפיה נוזלית. דיפוזיה ומעבר מסה, דיאליזה ואלקטרודיאליזה, אוסמוזה ואוסמוזה הפוכה, אלקטרופורזה.

127202 תהליכים אלקטרודיים

2 - - - 3 א קמ 2.0

מקצועות קדם : 124207 ו- 124402

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 : 124403

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
3 - - - 4 א 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מערכות גבישיות, חבורות סימטריה נקודתיות ומרחביות בגבישים. עקיפה של קרני X מגבישים, חוק ברג,שריג הופכי. שיטות עקיפה מגבישים וקביעת ממדים וסימטריה של תא היחידה. שיטות למדידת עוצמות עקיפה. גורם המבנה, אנליזת פוריה ופונקציית הצפיפות האלקטרונית. בעית המופע. שיטות לפתרון המבנה הגבישי: שיטת פטרסון, שיטת התמרה האיזומורפית, שיטות פתרון ישירות שיטות לשיפור המבנה: שיטת הפרשי הצפיפות האלקטרונית, שיטת הריבועים המזעריים. אנליזה של התוצאות מבחינת המשמעות והדיוק של הממצאים הניאומטריים והתנודתיים. במסגרת ההרצאות יתקיים תרגיל בעזרת מחשב.

127402 תרמודינמיקה כימית
לא ינתן השנה
3 - - - 5 קמ 3.0
מקצועות קדם : 054205 או 124402
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
עקרונות יסודיים, מערכות של מרכיב אחד, פוטנציאלים תרמודינמיים, חפטנציאל הכימי, תמיסות, מצבי צבירה שונים, תמיסות אלקטרוליטים, שיווי משקל בין מרכיבים מגיבים, תגובה כימית, יסודות התרמודינמיקה הסטטיסטית, חישוב פונקציות תרמודינמיות בשיטות סטטיסטיות.

127403 כימיה פיסיקלית של השטח
3 - - - 3 ב קמ 3.0
מקצועות קדם : 124403
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- 124405 ו- 124406
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תורת החבורות האבסטרקטית. אלגברת החבורה. אופרטורי מחלקה ויסודות תורת ההצגות. החבורה הסימטרית: אלגברת המחלקות. הצגות 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
2 - - - 3 ב קמ 2.0
מקצועות קדם : 124404
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ספקטרוסקופיה רוטציונית, סיבוב של מולקולות לינאריות 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 : 124405 ו- 124406
מקצועות צמודים: 124404
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
אטומים ומולקולות בשדות מגנטיים, יסודות תהודה מגנטית גרעינית, הסטים כימיים, אינטראקציות ספין-ספין וזמני רלקסציה, תהליכים דינמיים, שיטות נסיוניות, אנליזה של ספקטרה, קביעת מבנה של מולקולות מסובכות, ספקטרום בשני מימדים. מטריצת הצפיפות. שימוש באופרטורי ספין ומכפלותיהם לאנליזה של סדרות פולסים. שימושים אנליטיים וביולוגיים, תהודה גרעינית במוצקים ובגבישים נוזליים. הדמיה מגנטית.

127408 פוטוכימיה פיסיקלית
2 - - - 3 א קמ 2.0
מקצועות קדם : 124404
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
אינטראקציה של אור וחומר, בליעה, פליטה ספונטנית ומאולצת, קירוב בזון-אופנהיימר, עקרון פרנק-קונדון, דיאגרמת בלונסקי, סימון מצבים מעוררים, פלואורסצנציה, מצב הטריפלט, פוספורסצנציה, תהליכים לא קורנים, העברה אינטרמולקולרית של אנרגיה אלקטרונית.

127409 ליזרים בכימיה
2 - - - 3 א קמ 2.0
מקצועות קדם : 124404
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הציון במקצוע עובר/נכשל
עקרונות פעולת הליזר: אינטראקציה של קרינה וחומר, תנאי הסף ללזירה, מערכות ליזר שונות, מהודים אופטיים, ליזרי צבע מתכווננים, תופעות לא לינאריות: הכפלת תדירויות, בליעה רב-פוטונית. פיזור רמן מאולץ, מיקוד עצמי של קרני ליזר, שימושים בפוטוכימיה ובספקטרוסקופיה. ליזרים כימיים: אפיון של תגובות לזירה, תהליכי רלקסציה מולקולריים.

127410 תרמודינמיקה סטטיסטית
2 - - - 3 א קמ 2.0
מקצועות קדם : 114053 ו- 124404 ו- 124405 ו- 124406
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
3 - - - 5 ב קמ 3.0
מקצועות קדם : 124404 ו- 124405 ו- 124406
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 : 124404 ו- 124405 ו- 124406

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.

127413 פונקציות ספין ושימושים בכימיה

3 - - - 5 א קמ 3.0

מקצועות קדם : 124400

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תורת ההצגות של החבורה הסימטרית, צורת YOUNG TABLEAU, YOUNG DIAGRAM, פונקציות ספין: BRANCHING DIAGRAM, הקשר בין פונקציות ספין וההצגות של החבורה הסימטרית, שימושים בכימיה.

127415 שיטות חישוב בכימיה קוונטית ויישומן

2 2 - - - ב 3.0

מקצועות קדם : 116203 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 עיי 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 : 116204 או 124404

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- 124404

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 מטוזרים בתמיסות או במדיום מוצק ושקוף. סופר מבנים של ננוגבישים. תכונות אופטיות ומגנטיות של ננוגבישים ואפן מדידתם.

127419 כימיה גרעינית

2 1 - - 4 א 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, נויטרונים 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

לא ינתן השנה

3 - - - - קמ 3.0

מקצועות צמודים: 124404

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 והלקיקים ניטרליים. אלומות מולקולריות ואטומיות.

127423 תורת פיזור קוונטית ושימושיה בכימי

לא ינתן השנה

3 - - - 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, דיפרקצית נויטרונים, פיזור אי אלסטי של נויטרונים וחקר תנודות שריג (פונונים) במוצקים: פונקצית קורלציה, פליטת לא-רתע, גורם DEBYE-WALLER, פיזור אלומות מולקולריות מפני מוצקים: עקיפה, תופעת הקשת RAINBOW, לכידה סלקטיבית.

127424 שיטות וישומים מתקדמים בתהודה מגנטית גרעינית

3 - - - 5 ב 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 124405
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, לגשוש, צ'ביצ'ב, ניוטון) לזמנים קצרים ולזמנים ארוכים, אינטגרלי מסלול של פיינמן. המילטוניאנים תלויים בזמן: שיטות מאגנוס, פלוקה ושיטת (T,T'). הצגת האינטראקציה. בעיות פיזור והצגות לא הרמטיות. משוואות שרדינגר אי-הומוגניות. המשוואה הרב-מימדית: הצגות דלילות, שיטות קירוב. משוואות שרדינגר לא ליניאריות.

127426 תהליכי התנגשות בגזים ופלסמה
לא ינתן השנה
3 - - - 4 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקירוב האדיאבטי, משטחים פוטנציאליים, תאור בלתי תלוי ותלוי בזמן של דינמיקה מולקולרית, צימוד לא אדיאבטי, התנגשויות אטומיות אלסטיות ולא אלסטיות, תהליכים לא אלסטיים בהתנגשויות מולקולריות RT, VT, VRT, VV, VRTE. התנגשויות בין אלקטרונים לבין אטומים ומולקולות. מעבר מטען ויינון של אטומים ומולקולות. צרוף מחדש של אלקטרונים ויונים.

127702 כימיה של חומרים הטרוציקליים חנקניים
לא ינתן השנה
2 - - - 3 קמ 2.0
מקצועות קדם : 124702
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
כימיה של אזרידינים, אזטידינים, פירולים, פירידינים. תכונות פיסיקליות, תכונות כימיות, שיטות סינתזה, חומרי טבע הטרוציקליים ותרכובות בעלות ענין מיוחד.

127704 כימיה של חומצות אמיניות ופפטידים
לא ינתן השנה
2 - - - 4 קמ 2.0
מקצועות קדם : 124702
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, ספלוספרינים 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, כיראליות, פרו-כיראליות, 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 : 124403 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 ליניאריות באנרגיה חופשית, אפקטים של מתמיד והפרדתם, אפקטים איזוטופיים, קטליזה חומצית ובסיסית, משוואת ברונסטד, משוואת סווין-סקוט, אדוארדט ושלייר, אפקטי ממס, ניתוח מנגנון תגובות שונות תוך שימוש בקריטריונים שנלמדו בקורס.

127710 אורביטלים מולקולריים בכימיה אורגנית
לא ינתן השנה
2 - - - 4 קמ 2.0
מקצועות קדם : 124405 ו- 124406 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 בסמיבולולנים מותמרים ובמולקולות דומות, מחסום לסיבוב חופשי, האפקט האטומרי. ב. פעילות: אורביטלי חזית, הערכת פעילות בעזרת תורת ההפרעות, עקרון הקשיות והרכות של חומצות ובסיסים, נוקליאופילים אמבידנטיים, התמרות אלקטרופיליות ונוקליאופיליות, היפרקונגיוגציה, סלקטיביות בתגובות דילס-אלדר וסיפוחים ציקליים אחרים.

127711 ספקטרומטרית מסות
לא ינתן השנה
2 - - - 3 2.0
מקצועות קדם : 124403 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.עיבוד נתונים ברזולוציה גבוהה ופרוש ספקטרה מסות בעזרת מחשב,ספקטרומטרית מסות כפולה (SM/SM)

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, יזונו 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

2 - - - - ב קמ 2.0

מקצועות קדם : 124702

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הערה:1 מי שלמד את המקצוע "פרקים נבחרים בפרמקולוגיה" (276424), אינו רשאי לקחת

הערה:2 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 : 124702 או 124802 או 124804 ו- 134027 או 134003

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הערה:1 המקצוע הוא בעל ענין גם לסטודנטים בביולוגיה, רפואה, הנדסת מזון,

הערה:2 ביוטכנולוגיה והנדסה כימית.

סטראוכימיה של תהליכים אנזימטיים (דוגמאות של תגובות התלויות ב- NAD+/ NADH מתילים כיראליים, פוספט כיראלי). אנלוגים של מצבי מעבר בריאקציות אנזימטיות. מבנה ומנגנון של אנזימים נבחרים (דהידרוגנזות, פרוטאזות, אלדולזות, איזומרזות) מנגנוני הפעולה של האנזימים במערכת המטאבולית של התומצה השיקימית (DHQ סינתז וכוריזמט מוטז).

127719 אנזימים בסינתזה אורגנית

לא ינתן השנה

2 - - - 2 2.0

מקצועות קדם : 124702 או 124802 או 124804

מקצועות צמודים: 134043,134023

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מיון תגובות אנזימטיות. אנזימים שלא דורשים קופקטורים ואנזימים הדורשים קופקטורים (NAD+/NADH). ניצול הספציפיות של אנזימים בסינתזה אורגנית: סטריאוסלקטיביות, אנטיוסלקטיביות, רג'יוסלקטיביות, מודיפיקציה וקיבוע של אנזימים. תגובות אנזימטיות בממיסים אורגניים. השוואה בין תהליכים כימיים ואנזימטיים.

127720 תולדות הכימיה

2 - - - - א 2.0

מקצועות קדם : 124402 ו- 124702

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הציון במקצוע עובר/נכשל

כימיה בתקופה העתיקה. אלכימיה ואיטרוכימיה. פלוגיסטון. התפתחות המושגים הבסיסיים של כימיה מודרנית במאות ה-18 וה-19. נושאים נבחרים בכימיה של המאה העשרים.

127722 מקורות והשגת מידע בכימיה

לא ינתן השנה

2 - - - 2 1.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

המקורות החשובים של מידע כימי: ספרות ראשונית ושניונית.CHEMICAL ABSTRACTS: חיפוש של תרכובות ומושגים, טמנקלטורה, ספרות, ניסוח השאילתה. מקורות אחרים: BEILSTESIN, GMELIN. שימוש בספרות עזר: אינדכסים למיניהם. כיצד לקרוא כתבי עת וכיצד לארגן מידע שהושג. הקדמה לחיפוש מידע בעזרת המחשב. בסיסי נתונים וחיפוש תת מבנים.

127723 הטרוציקליים וחומרי טבע חמצניים

לא ינתן השנה

2 - - - 4 2.0

מקצועות קדם : 124702

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

כימיה של אוקסיראנים (אפוקסידים), אוקסיטאנים, פוראנים, פיראנים, פלאבונים וקטאלים טבעתיים. תכונות פיסיקליות (כולל סטראוכימיה, קונפורמציות ואפקט אנומרי), תכונות כימיות ושיטות סינתזה כלליות להכנתם. יושם דגש על תגובות סטראוסלקטיביות מודרניות ויישומן לסינתזה של חומרי טבע הטרוציקליים חמצניים כגון גוויניל הורמון, מוננסין, פילאנתוסין, מלבמיסין ופאליטוקסין.

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

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, שמנים אתריים - מקורות, מרכיבים כימיים ושיטות הפקה. חומרי ריח מהפרשות בעלי חיים - מקורות ומרכיבים כימיים. הקשר בין מבנה לפעילות בחומרי ריח: תכונות כימיות ופיזיקליות של חומרי ריח וטעם, השפעת הרגיוסלקטיביות על תחושת הריח, סטריוכימיה וריח, גיאומטריה של תרכובות בלתי-רוויות, השפעות מתמירים, אנגטיו-סלקטיביות, דיאסטריו- סלקטיביות. בשמים - סקירה על בשמים מסחריים, מבנה, שימושים ותכונות.

127727 כימיה אורגנומתכתית בסינתזה אורגנית

2 - - - 4 ב 2.0

מקצועות קדם : 124702

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 SP3 ועל סינתזה ופעילות של ריאגנטים אורגנומתכתיים המותמרים בקבוצות פונקציונליות.

(13) ביולוגיה

134002 ביו טכנולוגיה תעשיתית
3 - - - 5 א 3.0
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
הקורס כולל מיקרוביולוגיה תעשיתית וביו - הנדסה. ההרצאות ייוחדו לתהליכי תסיסה של חיידקים ופטריות כולל שמרים ואקטינומיציטים תוך הדגשת הצד התיאורטי. ההרצאות בביו הנדסה יכללו השיקולים המונחים ביסוד ניצול תהליכים אלה לייצור תעשייתי ובכלל זה התאמת התהליכים לקנה מידה תעשייתי, תכנון ותפעול מתקני תסיסה.

134003 ביוכימיה א'
4 1 - - 5 א 4.5
מקצועות קדם : 124701 או 124801 ו- 134012
מקצועות צמודים: 124802,124702
מקצועות חופפים: 134038
מקצועות 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. 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.

134004 מעבדה בגנטיקה כללית
- - 5 - 5 ב 2.5
מקצועות צמודים: 134020
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מחזורי גידול ומוטציות בזבובים, חידקי E.COLI ובקטריופאגיים. תאחיזה למין בזבובים, שימוש ב ATTACHED-X ובדיפליקציות של כרומוזום - X ושל כרומוזום Y. רקומבינציה - מבחן שלוש נקודות בדרוזופילה. שמרים - טיפוסי תאים, מיוזה וספורולציה. מסלול הטריפטופן, מבחני קומפלמנטציה עם גזעים F+. השריות טרנסלוקציות אוטוזומליות ומוטציות לתאליות בתאחיזה ל- X בדרוזופילה ע"י קרינת X. רקומבינציה וקומפלמנטציה במערכת R2 של T4. מיפוי ע"י חסרים חופפים והגדרת הציסטרון. אבחון הטרוזיגוטיות ומפוי מיטוטי בשמרים. מיפוי גנים ב- E. COLI ע"י טרנסדוקציה (P1). מיפוי פרגמנטים של DNA ע"י אנזימי רסטריקציה. הפקת DNA, חיתוך ומיפוי.

134005 מעבדה בביוכימיה א'
- - 6 - 4 א 3.0
מקצועות צמודים: 134003
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 ביוכימיה ב'
2 - - - 4 ב 2.0
מקצועות קדם : 134003 או 134038
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
מטבוליזם של חומצות אמינו, נוקלאוטידים, ליפידים, סטרואידים וחומרי טבע אחרים. דרישות תזונתיות באדם. פגמים במטבוליזם כתוצאה ממחלות תורשתיות. העברת אותות בתא: מנגנונים המתווכים ע"י חלבוני G, המרת אותות במערכות החושים.

134010 ביולוגיה למהנדסים 1
3 - - - - א 3.0
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
הקורס מקנה עקרונות יסוד בביולוגיה לסטודנטים הלומדים בפקולטות הנדסיות ומדעיות. מבנה ופעילות התא כיחידת חיים: מבנה התא, תפקוד קרומים ביולוגיים, מנגנון הפעולה של שריר, עצב וכליה. מנגנוני הפעלה ובקרה ביולוגיים. הקוד הגנטי ויצירת חלבונים, יסודות התורשה, הנדסה גנטית.

134011 ביולוגיה למהנדסים 2
3 - - - - ב 3.0
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 להווצרות 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
4 - 2 - - א 5.0
מקצועות חופפים: 134017
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
1 - 3 - 3 א 2.0
מקצועות קדם : 134016 ו- 134020 ו- 134082
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. מספר המקומות מוגבל ל- 20.

134014 הכרת החי והצומח א'
1 1 4 - 5 א 2.5
מקצועות קדם : 134012 ו- 134104 ו- 134106
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הקורס יעסוק בחי ובצומח של ארץ ישראל. ידוע 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 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
2 1 - - 5 ב 2.5
מקצועות קדם : 134082
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
4 - - - - א 4.0
מקצועות חופפים: 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 : 124701 ו- 134078 או 124801 ו- 134078
מקצועות צמודים: 124802,124702
מקצועות מכילים: 134003
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
המבנה והתפקוד 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 אלוסטרים ובקרת פעילותם.

134020 גנטיקה כללית
3 1 - - 5 ב 3.5
מקצועות קדם : 134003 ו- 134012 ו- 134082
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חוקי מנדל, תאחיזה למין, רקומבינציה ומפוי גנים, מוטציות (אברציות) כרומוזומליות. מהות הגן,מוטציות גניות והקוד הגנטי. הבסיס המולקולרי למוטציות, קוניוגציה וטרנסדוקציה בחיידקים, הבקרה על התבטאות גנים. מבוא להנ. גנטית, תוכנה ציטופלסמטית וגנטיקה התפתחותית.
הערה: הקורס פתוח לסטודנטים מפקולטות אחרות. ידרשו מקצועות קדם מקבילים בתאום עם מורה הקורס.

134027 ביוכימיה כ'
לא ינתן השנה
4 1 - - 3 4.5
מקצועות קדם : 124702 ו- 134078 או 134013
מקצועות מוכלים: 134025
מקצועות מכילים: 134043
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבנה התא ומרכיביו הבסיסיים. חלבונים - מבנה ותפקוד. מנגנון פעולת אנזימים. אנזימים אלוסטריים ובקרת פעילותם. קואנזימים וקו-פקטורים. חומצות גרעין, מבנה ותכונות. הקוד הגנטי. רפליקציה. טרנסקריפציה, ביוסינטזה של חלבונים. מוטציות גנטיות.
מטבוליזם הביניים: יצירה ואגירה של אנרגיה מטבולית. סקירה של מסלולים מטבוליים: גליקוליזה, מעגל החומצה הציטרית, זירחון חימצוני, מסלול הפנטוז פוספאט, גלוקונאוגנזה, מטבוליזם של גליקוגן, מטבוליזם של ליפידים. בקרה מטבולית: אינטגרציה של המטבוליזם, בקרה הורמונלית.

134028 מסלולים מטבולים
2 1 - - 3 א 2.5
מקצועות קדם : 124701 או 124801 ו- 134078
מקצועות צמודים: 124802,124702
מקצועות מכילים: 134003
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מטבוליזים 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
3 ך - - 4 ב 3.0
מקצועות קדם : 134003 ו- 134012 ו- 134016 ו- 134082
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ממברנת התא - מבנה ותפקוד. חלבוני הממברנה וטרנספורט של מוליקולות קטנות. מערכת העצבים - פרקים נבחרים. יצור ועבוד של חלבונים לאחר התרגום והכוונת חלבונים לאורגנלות השונות בתא. מנגנוני טרנספורט של מקרומולקולות. שלד התא - מבנה וארגון מנגנוני התכווצות השריר. השוטון והריס.

134030 בעלי חוליות לביוכימיה מולקולרית
2 1 - - - ב 2.5
מקצועות קדם : 134012
מקצועות מכילים: 134106
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.

134035 ביולוגיה של בתי גידול אקווטים
3 - - - 4 ב 3.0
מקצועות קדם : 134106
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 ב 2.0
מקצועות קדם : 134106
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.
4 1 - - - א 4.5
מקצועות קדם : 124801 ו- 134012 או 124701 ו- 134012 או 124801 ו- 134078 או 124701 ו- 134078
מקצועות חופפים: 134003
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 ביניים: עקרונות הביואנרגטיקה. קטבוליזם ואנבוליזם, המסלול המטבולי. תיאור מסלולים מרכזיים במטבוליזם התא: 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.

134039 וירולוגיה מולקולרית
2 - - - 4 א 2.0
מקצועות קדם : 134003 ו- 134020 ו- 134082
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
בקטריופאגים: מבנה, מחזור ליטי, זיהוי וספירה. גנטיקה של פאגים. דיון מפורט בתכונות של הפאגים: 6P1,T2,T4,T 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- RESTROVIRUSES (כולל HIV). מחזור ההדבקה של פריאונים.

134051 מעבדה מיקרוביולוגיה 1
- - 4 - 4 ב 2.0
מקצועות צמודים: 064409
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הקנית ידע נסויי בשטחי הלימוד העיוני במקצוע. הכרת שיטות עבודה במיקרואורגניזמים. לימוד שיטות גידול, העשרה וסלקציה של מיקרואורגניזמים. השפעת תנאי הסביבה על הגידול. הכרת מבנה התא הפרוקריוטי. הכרת קבוצות עיקריות של מיקרואורגניזמים. עיכוב גידול ע"י גורמים כימיים ואנטיביוטיים. יחסי גומלין בין מיקרואורגניזמים.

134064 סקר ספרות 1
2 - - - 3 א+ב קמ 2.0
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.

134078 ביולוגיה של התא להנ. מזון וביוטכנ
3 - - - 4 ב 3.0
מקצועות קדם : 064410
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, מעבר חומרים בתא אפיתל, 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.

134082 ביולוגיה מולקולרית 1
2 1 - - 5 א 2.5
מקצועות קדם : 134012 או 134078
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבנה של חומצות גרעין. מבנה של כרומטין. שכפול DNA בתאים פרוקריוטיים ואאוקריוטיים - שלבי האיניציאציה והאלונגציה. בקרת השכפול. שעתוק של RNA מ- DNA ובקרת התהליך. תרגום MRNA לחלבון - הקוד הגנטי, מבנה הריבוזום, TRNA ו- MRNA. שלבי הביוסינתזה של חלבון.

134088 מעבדה מתקדמת בביולוגיה 1
- - 4 - 2 א+ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מקצועות קדם: קורסים בסיסיים בהתאם לנושא העבודה. תכנון וערכת 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
- - 4 - 2 א+ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
תכנון וערכת 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.

134092 פיסיולוגיה של הצמח 1
3 - 4 - 5 א 4.5
מקצועות קדם : 134003 ו- 134104
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.

134094 גישות מחקר בביולוגיה
- - 12 - 5 א+ב 6.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
תכנון וביצוע עצמאי של מחקר באחד משטחי הביולוגיה המיוצגים בפקולטה בהנחית חבר סגל הפקולטה. בתום המחקר, על הסטודנט לכתוב חיבור 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. ההרשמה למקצוע מותנית במציאת מדריך/מנחה. מקצועות קדם: קורסים בסיסיים בהתאם לנושא העבודה.

134104 בוטניקה
2 - 2 - 2 א 2.5
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
4 - - - 3 ב 4.0
מקצועות קדם : 134012
מקצועות מוכלים: 134030
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
- 1 - 4 ב 3.0
מקצועות קדם : 134012
מקצועות צמודים: 134106
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.

134110 פרקים נבחרים בביוכימיה קלינית
לא ינתן השנה
2 - - - 2 2.0
מקצועות קדם : 134003
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס ידון בביוכימיה פתולוגית של המערכות העיקריות בגוף. נושאי ההרצאות: שיבושים במאזן המים וההומאוסטזיס האלקטרוליטי. גזים בדם, מאזני חומצה-בסיס ומחלות דרכי הנשימה. מחלות כליה ודיאליזה. מחלות המערכת הקרדיו-וסקולרית. מערכת העיכול. כבד. אלכוהוליזם, שחמת, והשתלת כבד.

136005 זואולוגיה של הקרקע
1 1 4 1 2 א 3.0
מקצועות קדם : 134106 ו- 134108 ו- 136007
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
קורס זה כולל עבודת שדה ומעבדה, פרויקט הרצאות וסמינרים. ילמדו שיטות שונות של דיגום, מיצוי המדגם וזיהוי הקבוצות השונות של חסרי חוליות שוכני קרקע. כמו כן יבדקו גורמי סביבה כגון pH, טמפרטורת סביבה ולחות הקרקע. הקורס יסקור שלושה בתי גידול שונים.

136007 אקולוגיה
3 - - - 5 א 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. סוקסיה (תהליכים הקשורים בהתבגרות המערכת האקולוגית). ויסות גודל האוכלוסיה. אינטראקציות ביולוגיות במערכת אקולוגית: תחרות וטריפה.

136015 גנטיקה של חיידקים
3 - - - 2 ב 3.0
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
התא הבקטריאלי. מתמטיקה של גידול. אנטיביוטיקה בגנטיקה. אגליזה של מסלולים. רפליקציה של ד.נ.א. פקטור F ופלסמידים. קוליסינים. F PRIMES. קוניוגציה. רסטריקציה ומודיפיקציה. סופרסיה. טרנסדוקציה: כללית וספציפית. טרנספורמציה. טרנספוסונים ואלמנטים שנכנסים לכרומוסום. מוטאגנזה, הפעילות של מוטגנים. בקרה גלובלית. בקרה במערכות גנטיות שונות.

136018 פרזיטולוגיה מולקולרית
2 - - - - ב 2.0
מקצועות קדם : 134029
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 למאכסן והשפעתם על תהליכי התמיינות בטפילים חוץ ותוך תאיים.

136044 מנגנונים מולקולרים בפעולת הורמונים
2 - - - 4 א 2.0
מקצועות קדם : 134003 או 134006 ו- 134082 ו- 136010
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הורמונים ורגולטורים אחרים. רצפטורים ממברנליים ותוך-תאיים. שליחים משניים. פרוטאין קינזות. חלבוני ג'י. תעלות יונים. א.מ.פ. ציקלי וג'.מ.פ. ציקלי. פוספוליפזות. ויסות יון סידן בתא. רצפטורים וטירוזין קינזות. פעולת הורמונים בויסות שיעתוק. ההיפותלמוס וההיפופיזה הקדמית והאחורית. קורטקס האדרנל. גלוקוקורטיקואידים, מינרלוקורטיקואידים וואזופרסין. הגונאדות. הורמוני הגונאדות, יצירתם ופעולתם.

136061 מעבדה מתקדמת בפיזיולוגיה של הצמח
- - 4 - 4 ב 2.0
מקצועות קדם : 134092
מקצועות צמודים: 136067
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
השפעת אור על התפתחות המערכת הפוטוסינתטית. תהליך הבשלת הפרי - מדידת רמות אתילן. אינטראקציה בין הורמונים ואור בבקרת התבטאות גנים המקדדים למרכיבי המערכת הפוטוסינתטית.

136066 אבולוציה
3 - - - 5 א 3.0
מקצועות קדם : 134020
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 פיסיולוגיה של הצמח 2
3 - - - 3 ב 3.0
מקצועות קדם : 134092
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.

136069 זואופיזיולוגיה
לא ינתן השנה
1 - 4 - 2 3.0
מקצועות קדם : 136086
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
פרקים נבחרים באקופיסיולוגיה של בעלי חיים. ויסות אוסמוטי ומינרלי ב-2 קבוצות של בעלי חיים. בקרת חום ונשימה בקבוצות הנמוכות של חולייתנים. ביצוע פרוייקט עצמאי בחלק האחרון של הקורס.

136073 מבנה ותפקוד בטרנספורט רקמות אפיתלאל
לא ינתן השנה
1 2 4 - - 2.0
מקצועות קדם : 134006 ו- 134012 ו- 134106
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
בקורס יוצגו ויבוארו המבנה והתפקוד של רקמות אפיתל בבעלי- חיים. תהליכי טרנספורט של מלחים מומסים אורגניים ומים יידונו במסגרת של הרצאות פרוסמינריונים שיוגשו על ידי הסטודנטים מתוך מבחר מאמרים עדכניים. במעבדה תילמדנה שיטות אלקטרופיסיולוגיות למעקב אחר טרנספורט באפיתל ויימדדו שטפי חומרים דרך סוגי אפיתל שונים. במקביל יילמד המבנה המיקרוסקופי בעזרת מיקרוסקופ האור ומיקרוסקופ סורק.

136083 הנדסה גנטית
2 1 - - 4 ב 2.5
מקצועות קדם : 134020 או 134082
מקצועות חופפים: 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
2 1 5 - 2 א 4.0
מקצועות קדם : 134106 או 134107
מקצועות מוכלים: 134018
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
בקורס יינתן מבוא לפיסיולוגיה של התא. שיווי משקל דונן, פוטנציאל מנוחה ופעולה, פיסיולוגיה של עצב, שריר וסינפסה. אברי חוש. אפיתל, ויסות אוסמוטי ומערכות הפרשה. מערכת הנשימה, לב ומחזור הדם. הקורס כולל מעבדות להכרת אמצעי המדידה הפיסיולוגיים, וביסוס החומר הנלמד באורח מעשי. הדגשים של הנושאים ישתנו משנה לשנה.

136088 גנטיקה מולקולרית של האדם
3 - - - 4 ב 3.0
שושלות הומניות, מחלות גנטיות חשובות, שמוש בתאומים ואינטליגנציה, גנטיקה של אוכלוסיות באדם, קריוטיפים, הכלאות קרבה וניצולם באנליזה גנטית. שמושים של טכניקות הנדסה גנטית ללמוד גנטיקה של האדם: ניצול גלים של SOUTHERN ואנליזה של RFLP'S אנליזה על ידי PCR של נושאי מחלות וחולים, בסיס מולקולרי של מחלות גנטיות.

136102 ביולוגיה של התא 2
2 - - - 6 א 2.0
מקצועות קדם : 134029
מקצועות זהים : 134102
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
גידול תאים. הכרות בין תאים. תחלופת חלבוני התא. שלד התא וחתווך הבין תאי. ייצור מטוכונדריה וכלורופלסטים. תאים בעלי תפקיד ייחודי: תא עצב, תא שריר, תאי מערכת הדם ותא אפיתל.

136104 ביוטכנולוגיה מולקולרית ב'
לא ינתן השנה
2 - - - 2 2.0
מקצועות צמודים: 136083,136010
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
מניפולציות בהתבטאות גנים רקומבינטים. מוטגנזה מכוונת. הנדסת חלבון. ייצור כימיקלים ותרופות. פיתוח חיסונים חדשים וחדשנים. דרך רקומבינציה, אימנולוגיה ודיאגנוסטיקה מבוססת על ד.נ.א..ניצול פסולת ביולוגית. הדברה מיקרוביולוגית של מזיקים. הנדסה גנטית בצמחים.

136107 התנהגות בעלי חיים
2 1 2 - 1 ב קמ 3.0
מקצועות קדם : 134012 ו- 134106 ו- 134108
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 אונטוגנטית, חיפוש מזון, התנהגות הורים-צאצאים, סוציוביולוגיה ואקולוגיה התנהגותית.

(20) ארכיטקטורה ובינוי ערים

204000 מבוא לאדריכלות נוף
2 - - - 2 א 2.0
מקצועות חופפים: 204002
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
להציג תחומי עיסוקו של אדריכל הנוף, הנושאים, הכלים ותהליכים 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, והשפעתו על עיצוב הנופים השונים.

204002 נוף וסביבה
2 - - - - ב 2.0
מקצועות חופפים: 204000
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
כלים ותהליכים בהם משתמש האדריכל ליצירת סביבות חדשות ולשינוי ושימור סביבות קיימות. מבוא לתורת המערכות האקולוגיות. הנורמים 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.
התפתחות הנוף מהתקופה הקדומה עד ימי הביניים. ניתוח הקשר בין התרבות, התפקיד והצורה של השטחים הפתוחים בתרבויות שונות.

204091 תולדות אדריכלות נוף 2
2 1 - - 3 ב 2.5
מקצועות קדם : 204090
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
עקרונות לימוד התפתחות הנוף. השתנות הנוף מימי הביניים עד זמננו. התפתחות הצורה והתפקוד של שטחים פתוחים מתוכננים מתקופת ימי הביניים ועד זמננו.

204092 סמינר בתאוריות של העידן החדש באדריכלות נוף
2 2 - - - א 3.0
מקצועות קדם : 204601 או 205644
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
לימוד תיאוריות המאה העשרים של אדריכלות נוף. היכרות 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 : 204601 או 205644
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 - - - א 2.5
מקצועות קדם : 074026
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 - - - ב 2.5
מקצועות קדם : 204200
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
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
מקצועות קדם : 014802
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 שיטתי 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 השקיה, תכנית תאורה, פרטי גן, פריסת קירות, מפרט טכני וכתב כמויות ותכנית תאום מערכות. הפרוייקט יתבצע כעבודה אינדיבידואלית של הסטודנט.

204540 אחזקת שטחים פתוחים ירוקים
2 - - - 2 א+ב 2.0
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.

204600 תכנון נוף 1
1 - - 8 5 ב 5.0
מקצועות קדם : 205651
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
מטרת הקורס להציג מושגי יסוד, תאוריות, עקרונות ובעיות אדריכלות הנוף . התרגול ידגיש השיטות ותהליכי העבודה האופייניים למקצוע ואופן הטיפול בבעיות קנה מידה, השימוש בצמחי נוי ובצורות קרקע ליצירת חללים פתוחים. הפרויקטים הקצרים יכללו ניתוח שטח, בדיקת ביקוש לפעילויות, יישום סטנדרטים, הכנת פרוגרמה והצעת פתרון פיסי כללי לשטח לא בנוי כפארק עירוני. פרוייקט זה יתבצע כעבודה אינדיבידואלית של הסטודנט.

204601 תכנון נוף 2
1 - - 8 5 ב 5.0
מקצועות קדם : 204600
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
תכנון ועיצוב חללים בשטח בנוי. הדגש יושם על תכנון החללים החיצוניים כחלק מבעית הבינוי של מגורים וכן על התיאום בין מרכיבי התכנון והבנייה השונים בתהליך פיתוח השטח. פרוייקט זה יתבצע כעבודה אינדיבידואלית של הסטודנט.

204602 תכנון נוף 3
1 - - 8 5 א 5.0
מקצועות קדם : 204601
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
תכנון פיסי מפורט של יחידת שטח עד 1,000 דונם תוך שימת הדגש על שילוב התנאים הטבעיים כקריטריונים בפתרון הפיסי. התרגיל יכלול פיתוח פתרונות למיקום פעילויות,תוך ניתוח המערכת הטבעית והערכת מידת ההתאמה של השטח ליעודים שונים. פרוייקט זה יתבצע כעבודה אינדיבידואלית של הסטודנט.

204603 תכנון נוף 4
1 - - 8 5 ב 5.0
מקצועות קדם : 204602
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
ניתוח פיסי וטבעי של הנוף בקנה מידה איזורי תוך שימוש בצורה הטבעית והבנויה של האתר כבסיס לפיתוח ושימור. התרגיל יכלול ניתוח מערכות טבעיות של איזור והערכת משאביו מבחינת התאמתם ורגישותם לשימושי קרקע נבחרים.

204604 תכנון נוף 5
1 - - 8 5 א 5.0
מקצועות קדם : 204603
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
תכנון מערכת שטחים פתוחים עירוניים תוך שימת דגש על הכרת המרכיבים השונים של המערכת, תפקידם 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.

204605 תכנון נוף 6 א
1 - - 3 5 ב 2.0
מקצועות קדם : 204604
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
מטרת פרוייקט הגמר לאפשר לסטודנט לסכם ולבחון את כשרו התכנוני תוך ביטוי השקפה מגובשת. בחלק זה יהיה על הסטודנט לבחור בעייה תכנונית, להכין סקירה תיאורטית ומעשית לנושא הנבחר, לבחור אתר לפרוייקט המוצע, לנתח את מרכיביו הטבעיים, סביבתיים ונופיים של האתר, לפתח יעדי תכנון, להכין פרוגרמה תכנונית ולקבוע את תהליך התכנון. הפרוייקט יתבצע כעבודה אינדיבידואלית של הסטודנט.

204606 תכנון נוף 6 ב
1 - - 8 5 ב 5.0
מקצועות קדם : 204605
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
שלב זה, כהמשך לתכנון נוף 6א , הוא החלק השני של פרוייקט גמר, בו יפתח ויפרט הסטודנט את הפרוגרמה התכנונית, יכין פתרונות חליפיים לבעיה התכנונית, יקבע הנחיות ועקרונות תכנון, יגבש תכנית רעיונית כללית ותכניות מפורטות לנושא הנבחר. התייחסות בפרוייקט תהיה לאלמנטים שונים הכוללים מגוון שטחים, חללים, מתקנים וחומרים, בקנה מידה ורמה שונים המסבירים את עקרונות התכנון, הפתרון והתכנון המפורט.

204610 תכנון ועיצוב צמחיה בנוף 1
1 - - 4 3 א 3.0
מקצועות קדם : 204601
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 : 204150 או 204152 או 204601 או 204610
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 יער, שטחי תעשיה, אתרי נופש ונופים לשיקום.

204650 הנוף כמשאב חזותי
2 1 - - - א 2.5
מקצועות קדם : 204600
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
המשאב החזותי/כמרכיב בנוף: הגדרת איכויותיו ומאפייניו. הכרת הבסיס הפילוסופי אסתטי להבנת נופים. סקירת תיאוריות ושיטות לניתוח והערכת נופים. ניתוח אירועים מייצגים של מדיניות ניהול הנוף החזותי. הציון יקבע עפ"י השתתפות בקורס והגשת עבודה מסכמת.

204651 תכנון יערות ויעור
2 - - - - א 2.0
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.

204701 פרויקט/נושא מיוחד באדר.נוף-11א'
- - - 8 - א 5.0
מקצועות קדם : 204602
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 5.0
מקצועות קדם : 204602
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 4.0
מקצועות קדם : 204602
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 4.0
מקצועות קדם : 204602
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 3.0
מקצועות קדם : 204602
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 3.0
מקצועות קדם : 204602
קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.
בעיה מיוחדת בתכנון נוף. הפרטים יקבעו בהתאם לנושא. נושא ב'.

204716 פרויקט/נושא מיוחד באדר.נוף-44א'
- - - 4 - א 2.0
מקצועות קדם : 204602
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 2.0
מקצועות קדם : 204602
קביעת הציון עפ"י הגשת עבודת גמר.
בעיה מיוחדת בתכנון נוף. פרטים יקבעו בהתאם לנושא. 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 והבנוייה.

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 - - - - ב 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 : 205605 או 205645 או 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 : 205641 או 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 : 205645 או 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 : 205067 או 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 וכדי. עבודה ניסויית במבנים מרחביים תוך שימת דגש על פתרונות מינימאליים ומחזוריים.

205068 מורפולוגיה 2

2 1 - - - א 2.5

מקצועות קדם : 205067 או 205071

מקצועות חופפים: 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 חופפים: 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 וחלילות במרחב. פיאונים (פוליהדרה) אינסופיים. מבוא למורפולוגיה ארכיטקטונית וגיאומטריה בארכיטקטורה. נושאים נוספים: פרקטלים. מידות ופרופורציות.

205090 תולדות הארכיטקטורה של העולם העתיק

3 - - - 4 א 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 וטמנס, 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 ביניים ובעת חדשה

3 - - - 4 ב 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. המניירסיטים. הברוק:בית, כיכר ורחוב. סיכום ביניים על סף המהפכות המדעיות והתעשייתיות.

205092 מקורותיה והתפתחותה של הארכ' המודר

3 - - - 4 א 3.0

מקצועות קדם : 205091

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

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 תאוריות של העידן החדש בארכיטקטורה

3 - - - 4 ב 3.0

מקצועות קדם : 205092

קביעת הציון עפ"י הגשת 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.

205095 ארכיטקטורה בישראל מהמאה י"ט ואילך

2 - - - 2 א+ב 2.0

מקצועות קדם : 205092

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

אספקטים נבחרים בהתפתחותה של הארכיטקטורה בארץ-ישראל מהמאה הי"ט ועד ימינו.

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 : 205644 או 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 או205645 או205655
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.

205110 תולדות הארכיטקטורה במאות 17-19
2 - - - - 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 תקופת ההשכלה ושל התנועה הרומאנטית - דן 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 ארכי.של הצלבנים בא"י והלבנט-סמינר
3 - - - - א 3.0
מקצועות קדם : 205091
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
היכרות עם הארכיטקטורה הצלבנית על רקע ימי-הבינים: 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, השפעת 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.

205151 ניתוח ארועים סביבתיים
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 הבטים חברתיים של תכנון עירוני
2 - - - 3 א+ב 2.0
מקצועות קדם : 205644 או 205654
מקצועות חופפים: 205150
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מטרת הקורס: לעורר מודעות ולהקנות ידע ביחס לשאלות חברתיות המושפעות ומשפיעות על תכנון פיסי. נושאי הלימוד: מושגי יסוד בסוציולוגיה. סוציולוגיה של החברה הישראלית. תכנון חברתי של שכונה: בחינה ערכית ובחינה מעשית. שכונות מצוקה: הגדרות ומאפיינים, שיקולים חברתיים בשיקום שכונות, שיקום שכונות בישראל.

205154 פסיכולוגיה למתכנן
2 - - - 3 א+ב 2.0
מקצועות קדם : 205644 או 205654
מקצועות חופפים: 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.

205160 גישות בעיצוב עירוני במאה ה-20
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.

205200 מבוא לאקולוגיה של הנוף
3 1 - - 3 ב 3.0
מקצועות קדם : 074017
מקצועות חופפים: 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 טפים ושטחים פתוחים.

205201 נוף ותרבות
1 2 - - 2 ב 2.5
מקצועות קדם : 204600 או 205646 או 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
1 2 - - 3 א+ב 2.5
מקצועות קדם : 205644 או 205655
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
המגוז 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 2 - - 3 ב 2.5
מקצועות קדם : 205644 או 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
1 2 - - 3 א 2.5
מקצועות קדם : 205643 או 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 יעדי הקרקע. פרוגרמות לתכנון המבנה העירוני.

205253 תכנון אזורי (מבוא)
1 2 - - 3 א+ב 2.5
מקצועות קדם : 205645 או 205655
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
התפתחות התכנון המרחבי. חלוקה מרחבית של אוכלוסיה. יסודות של תיאורית המיקום.

205301 תחיקת התכנון
1 2 - - - א+ב 2.5
מקצועות קדם : 205645 או 205655
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סיבות להתערבות תחיקתית בתכנון פיזי וארכיטקטוני. חקיקה ראשית ומשנית. פקוח על הסביבה באמצעות תחיקה. עיקרי חוק התכנון והבניה תשכ"ח ותקנותיו, מוסדות התכנון. תכניות. מטרות לתכניות, כולל שמירת קרקע חקלאית. היתרי בניה והקלות. גמישות בתכניות ושיקול דעת רשויות התכנון. תהליך אישור תכניות ותוצאותיו, אמצעי ביצוע, עברות וענשים.

205302 מימסד תכנון
2 1 - - 6 א+ב 2.5
מקצועות קדם : 205301 או 205645 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.

205400 מבוא למבנה ופרטי בניין
2 - - 3 3 ב 3.0
מקצועות חופפים: 205420
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
עקרונות תאור טכני - קנה מידה, היטלים, תכניות וחתכים, סימון מידות ומפלסים, מבטים.

תאור תת-מערכות המבנה: רצפה-תקרה, מעטפת, חיוץ, תברואה וחשמל, קונסטרוקציה.

מצבי השרות של רכיבי הבנייה השונים, הכוחות הפועלים בהם, התאמת הרכיבים השונים לתפקודיהם. פרטי שילוב וחיבור של תת-מערכות ורכיבי הבניין - מפגש חומרים שונים, תהליך ושלבי הבצוע. אספקטים סטרוקטורליים וחזותיים.

205406 עיצוב תעשייתי 1
1 2 - - 4 א+ב 2.5
מקצועות קדם : 014510
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) - סבי'בה. פרויקטים - כלים ידניים בבית ומיכשור ביתי בייצור תעשייתי.

205407 עיצוב תעשייתי 2
1 2 - - 3 א+ב 2.5
מקצועות קדם : 014510
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.

205420 מבוא למבנה ופרטי בנין
2 - - 4 4 ב 4.0
מקצועות צמודים: 205813,205812,205651,205450
מקצועות חופפים: 205400
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
עקרונות תאור טכני - קנה מידה, היטלים, תכניות וחתכים, סימון מידות ומפלסים, מבטים. תאור תת-מערכת המבנה: רצפה-תקרה, מעטפת, חיוץ, תברואה וחשמל, קונסטרוקציה. מצבי השרות של רכיבי הבניה השונים, הכוחות הפועלים בהם, התאמת הרכיבים השונים לתפקודיהם. פרטי שילוב וחיבור של תת-מערכות ורכיבי הבנין - מפגש חומרים שונים, תהליך ושלבי הבצוע. אספקטים סטרוקטורליים וחזותיים.

205421 מבנה ופרטי בנין 1

2 - - 3 3 א 3.5

מקצועות קדם : 014509 ו- 205420 ו- 205452

מקצועות חופפים: 205401

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

שלד הבנין: מגע בקרקע (ביסוס מסד, רצפת קומת הקרקע על-גבי מילוי או תלייה), קירות חוץ למיניהם (בטון, בלוקים חלולים, אבן, לבנים, קירות כפולים, קירות מרוכבים, קירות מלואה 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 וסרכובים, איטום וניקוז). גגות קלים: (מבנה, כיסוי רעפים, לוחות גליים, גליונות מתכת, ארגזי רוח, גמלונים ואיוורור הגג).

205422 מבנה ופרטי בנין 2

2 - - 3 3 ב 3.5

מקצועות קדם : 205421

מקצועות חופפים: 205402

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מדרגות: מימדים, שיקולי יציבות, בטיחות, קיים, מהלכי מדרגות, חדרי מדרגות, שיפועים. טיפוסי מדרגות: מדרגות טרומיות רתומות בקיר, 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 ותריסים מעץ: שיקולי פונקציה, אוריינטציה, חומר וטכנולוגיה, מבנה ותפעול, בקרת הסביב, קיים וחוזק. עקרונות נגרות הבנין (עץ תכונותיו ועיבודו, חלונות, דלתות).

205423 טכנולוגית בניה 1

2 - - 4 3 א 3.5

מקצועות קדם : 205422

מקצועות חופפים: 205411,205403

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

בנייה קלה בפלדה, אלומיניום, זכוכית, חומרים פלסטיים ואלמנטי מעטפת קלים. סקירה גיאומטרית-הנדסית של מבנים מרחביים קלים ושל שיטות בנייתם. תאור מאפיינים ותכונות. השוואת כושר ביצועים והערכה השוואתית של שיטות לבניית מבנים מרחביים. מערכות נושאות, מערכות מילואה ורכיבי מבנה העשויים מהחומרים הנ"ל. פתחים במבנה העשויים אלומיניום וחומרים מרוכבים. זיגוג ופנסטרציה (כולל קירות מסך). סקירת מוצרי התעשייה הרלוונטית בארץ. סיור מקצועי.

205424 טכנולוגית בניה 2

1 - - 3 2 ב 2.5

מקצועות קדם : 205422

מקצועות חופפים: 205412

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

רעיון התעוש בבניה ומטרותיו. תכנון בבניה מתועשת: מתודולוגיה, גישה מערכתית בתכנון וביצור, גיאומטריה ומורפולוגיה, מודולריות וסטנדרטיזציה, אספקטים סטרוקטורליים. שיטות בניה פתוחות וסגורות, כבדות וקלות. שיטות לבניה מתועשת בישראל-תאור תהליכי הייצור והרכבה. סקירת שיטות מובילות בעולם. מפרטי אפיון ותערדות הכשר (אגרמן). השוואה בין שיטות בניה מתועשות מקומיות לשיטות בניה קונבנציונליות. המקצוע ילווה בסיורים למפעלים לבניה מתועשת ומוצרי בנין ולאתרי בניה רלוונטים.

205450 מבוא להנדסה אדריכלית

2 2 - - - א 3.0

מקצועות חופפים: 014133

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקשרים ויחסי הגומלין בין תכן אדריכלי לבין מדע, כלכלה וענפי ההנדסה השונים. מדעי היסוד כבסיס לפתרונות הנדסיים ואדריכליים. גישות לפתרונות הנדסיים. תכנון רעיוני ותכנון מפורט. תהליכי קבלת החלטות, אינטואיציה והגורם האנושי. המחשב בהנדסה ואדריכלות. רוב הנושאים בהקשר עם דוגמאות מעשיות רלבנטיות.

205451 מבוא למבנים

2 2 - - - א 3.0

מקצועות חופפים: 014133

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 - - - ב 3.0

מקצועות קדם : 205451

מקצועות חופפים: 014134

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. בנין ומבנה. השיתוף בין האדריכל למהנדס.

205453 תכן מבנים - רכיבים קויים

2 2 - - - א 3.0

מקצועות קדם : 205452

מקצועות חופפים: 014135

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינת 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. רכיבים עקומים. תכן הרכיב - הערכת מימדים ונתוח הגורמים המשפיעים על כך. התאמת החומרים לתפרון הנדרש (פלדה, עץ, בטון מזוין, בטון דרוך, מבנה מרוכב). מבני תקרות בכוון אחד.

205454 תכן מבנים - רכיבים משטחיים

2 2 - - - ב 3.0

מקצועות קדם : 205453

מקצועות חופפים: 014119

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינת סופית.

מערכות מישוריות המורכבות ממוטות ומבני משטחים מישוריים רציפים. מערכות להעברת עומסים עיקריים. מערכות להעברת עומסים משניים. צרוף מוטות למערך מישורי - סדור המערך ופרוט חיבוריו. עומסים במישור המבנה ועומסים הניצבים למישור המבנה. טפוסי תקרות מבחינת התנהגותן בהעברת עומסים ובהתאם לשיטות הבצוע. היבטים כלכליים במבנה הרכיב וההשלכות לגבי מבנה השלם.

205455 תכן מבנים כולל
2 2 - - - א 3.0
מקצועות קדם : 205454
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 - - - א 3.0
מקצועות קדם : 205452
מקצועות חופפים: 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 ייצור והרכבה. התרגיל המרכזי משולב עם פרוייקט הגמר.

205480 בקרת הסביב - אקוסטיקה
2 - - 2 2 א+ב 2.5
מקצועות קדם : 114014
מקצועות חופפים: 205504
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 א+ב 2.5
מקצועות קדם : 114014
מקצועות חופפים: 205503
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 בבנין.

205483 בקרת הסביב מיזוג אוויר-תכנון
- - - 4 - 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 חופפים: 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 - 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 וחמום
2 - - 2 2 א+ב 2.5
מקצועות חופפים: 205502
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 וחמום-תכ
- - - 4 - 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 - 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
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 חופפים: 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,הפניה, 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 חופפים: 205492
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
עקרונות התכנון האקלימי-אנרגטי להשגת תנאי נוחות תרמית בשטח הפתוח בעונות השנהחשונות בהתאם לאזורי אקלים בישראל. זיהוי ויישום אסטרטגיות תכנון אדריכלי להשגת נוחות תרמית. עקרונות מעבר חום: הולכה, הסעה, קרינה קצרת גל וארוכת גל. תכנון אקלימי אנרגטי: הצללה, חשיפה לקרינה, שימוש בחומרים כבדים וקלים, צמחיה, הפניה, צבע, פרופורציות, 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 - - - ב 2.0
מקצועות קדם : 205801
מקצועות חופפים: 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. שילוב מאור טבעי ומלאכותי בבניינים. מאור חוץ ברחובות, ככרות, בניינים ואתרים.

205502 בקרת הסביב-מערכות תברואה וחמום
1 2 - - - א 2.0
מקצועות חופפים: 205486
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
מקורות מים, בעיית מים בעולם ובארץ, מערכת 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.

205503 בקרת הסביב- מיזוג אויר
1 2 - - - ב 2.0
מקצועות קדם : 205801
מקצועות חופפים: 205482
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הגדרות בסיסיות: קירור, איורור, סינון, הרטבה וייבוש האויר. שיטות מיזוג אויר 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 אויר בתנאים שונים ושילובם בבנין.

205504 בקרת הסביב-אקוסטיקה
1 2 - - - ב 2.0
מקצועות קדם : 205801
מקצועות חופפים: 205480
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
חומרים אקוסטיים בבנייה. מעבר רעש דרך קירות. תקינה אקוסטית בבנייה. אקוסטיקה ביולוגית ותורת נאמנות החעברה 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.

205540 גיאוגרפיה עירונית
3 - - - 3 א 3.0
מקצועות קדם : 205252
מקצועות חופפים: 200122
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
מטרת הקורס: להציג את התיאוריות והתהליכים העוברים על המערכת העירונית בעולם ובישראל ואת משמעותם לחשיבה התכנונית. הקורס יתמקד בנושאים הבאים: העיור, ההתעירות והגלובליזציה של המרחב העירוני, מערכות ערים ומדיניות עיור לאומית. המערכות המטרופוליניות והאזוריות: ממטרופוליס למגלופוליס ולעיר עולם, שיקולי מיקום, ארגון מרחבי של תפקודים ותנועת אוכלוסיה, מידע וסחורות במרחב העירוני. מערך שימושי הקרקע במטרופולין: מרכיבים עיקריים ותמורות עכשוויות.

205571 שיקולים כלכליים בבנייה
1 2 - - - א+ב 2.0
מקצועות חופפים: 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 בתחליכי התכנון הארכיטקטוני והבניית. הקורס יכלול: חכרת מבנה משק הבנייה ותפקודו, מיקום לדיור, מימון בנייה, הרכב הוצאות בניין,דגמי עיצוב והוצאות בנייה ותפעול בניינים, שוק קרקע, אב-טיפוס של ניתוח פרוייקט, תפעל פרוייקטים, ניהולם ומעקב אחריהם.

205616 פרויקט מיוחד 1א'
- - - 5 8 א+ב 5.0
מקצועות קדם : 205646 או 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'
- - - 5 8 א+ב 5.0
מקצועות קדם : 205646 או 205656
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
בעיה מיוחדת בתכנון ארכיטקטוני (לדוגמא תחרות סטודנטים בינלאומית). הפרטים ייקבעו בהתאם לנושא. נושא ב'.

205618 פרויקט מיוחד 2א'
- - - 6 5 א+ב 4.0
מקצועות קדם : 205646 או 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 : 205646 או 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 : 205646 או 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 : 205646 או 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 : 205646 או 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 : 205646 או 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 : 205646 או 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 : 205646 או 205656
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
בעיה מיוחדת בתכנון ארכיטקטוני. נושא ג'.

205626 עיצוב פנים וריהוט 1
- - - 3 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
- - - 3 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 : 205402 או205422 או205655
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
מקצועות חופפים: 205634
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. איוורור 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-ביואקלימיים1
3 - - 8 - א 7.5
מקצועות קדם : 205492
מקצועות חופפים: 205630
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.

205652 מבוא לתכנון ארכיטקטוני
1 - - 8 - ב 5.0
מקצועות קדם : 205651
מקצועות חופפים: 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
- - - 8 - א 5.0
מקצועות קדם : 205652
מקצועות חופפים: 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
- - - 8 - ב 5.0
מקצועות קדם : 205653
מקצועות חופפים: 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
- - - 8 - א 5.0
מקצועות קדם : 205654
מקצועות צמודים: 205252
מקצועות חופפים: 205645
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מטרת הקורס: הכרת תנאי האזור והסביבה הטבעית והבנויה, הצבת יעדים ומטרות לתכנון, קביעת תוכניות אלטרנטיביות והערכת אפשרויות ביצוע. לימוד ויישום עקרונות תהליך התכנון להכנת תוכנית כוללנית עבור ישוב עירוני בגודל בינוני. דרישות מהסטודנט: פרוט קטע של התוכנית באופן אינדיבידואלי. נדרשת נוכחות פעילה באולפן.

205656 תכנון כולל 4
- - - 8 - ב 5.0
מקצועות קדם : 205655
מקצועות חופפים: 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
- - - 8 - א 5.0
מקצועות קדם : 205656
מקצועות חופפים: 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
- - - 8 - ב 5.0
מקצועות קדם : 205657
מקצועות חופפים: 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
- - - 8 - א 5.0
מקצועות קדם : 205658
מקצועות צמודים: 205301
מקצועות חופפים: 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 היבטים תיאורטיים, מתודולוגיים ופרקטיים. הגשת המקצוע תכלול: פרוגרמה תכנונית, הצגת חלופות תכנוניות, נימוקי בחירת הפתרון המועדף. המשך התכנון המפורט יעשה במסגרת המקצוע "תכנון כולל 8". התכנון יבוצע בעבודה אינדיבידואלית. ציון על סמך מעקב במשך הסמסטר והגשת פרויקט.

205660 תכנון כולל 8
- - - 8 - ב 5.0
מקצועות קדם : 205659
מקצועות חופפים: 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 - - 8 - א 5.0
מקצועות חופפים: 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 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 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 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 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 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 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 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 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.

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 חופפים: 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 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.

205815 פרספקטיבה
2 3 - - - ב 3.0
מקצועות קדם : 205812
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מערכת הפרספקטיבה, הקשר בין הפרספקטיבה וההומנלוגיה. 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
מקצועות קדם : 205920
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מקצוע יקנה בסיס תיאורטי ליישומי תוכנות תיב"ם לשרטוט ולדגום בתכנון ארכיטקטוני. מקרו היסודות של מערכות תיב"ם, יוצגו האלמנטים והאופרציות אשר הן מאפשרות לצורך ירת ובצוע מניפולציות תכנון, יוצגו העקרונות הבסיסיים בדגום דו ותלת מימדי, השלכותיהם בתכנון ארכיטקטוני ילמדו. מיומנות תוקנה לסטודנט בשמוש מערכות תיב"ם יימות באמצעות תרגילי תכנון נבחרים.:

205873 עיצוב בסיסי 4
- - - 4 3 א+ב 3.0
מקצועות קדם : 205882 או 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 : 205882
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 חופפים: 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 חופפים: 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 חופפים: 205882
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מטרה: הקניית כלים להתנסות בחלל. נושאי ההוראה: 1. המשך לעיצוב בסיסי 1+2 תוך הדגשה של שילוב מרכיבים עיצוביים בחלל. 2. פרשנות חללית באמצעות הפשטה והסמלה. 3. הכרת מכשירי עזר להתנסות בחלל (מודלים, וידיוטייפ, הסרטה).

205921 מבוא למחשב לדיגום ותצוגה
2 3 - - - א 3.5
מקצועות קדם : 205812
מקצועות חופפים: 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. צל עצמי וצל הדדי. הגדרת מקור אור. שיטות להצגת צבע. תצוגה במישור. תכניות, חזיתות וחתכים. שבלונות. אוביקטים 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
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.

206002 בעיות יצירת מבנה במערכות תיב"ם
לא ינתן השנה
3 - - - - קמ 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יצירה בעזרת מחשב של תצורות טופולוגיות - גיאומטריות בעלות תכונות מוגדרות ע"י אוסף אילוצים (מידת רגולאריות, התפתחות מרחבית, חלוקת המרחב, תכונות מטריות). מערכות תוכנה של אינטליגנציה מלאכותית (ARTIFICIAL INTELLIGENCE), מעורבות בפיתוח קלט אוטומטי, זיהוי אינטרפרטציה של תצורות ואלמנטי מבנה. נתוח טופולוגיה-גאומטריה סיבתית וגורמים סיבתיים (משטחים מינימליים, ממברנות שוות-מתח, גיאומטריות היפוך - קליפת רשת). יצירת מבנים סיבתיים הנתונים להשפעת גורמים סיבתיים - תהליך מציאת הצורה (FORMFINDING PROCESS).

206040 אופטימיזציה בתכנון מבנים
לא ינתן השנה
2 - - 1 - 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הציון במקצוע עובר/נכשל
המבנה כמערכת ואופטימיזציה של מערכות. השפעת משתני התכנון על המבנה. אופטימיזציה של תת מערכות במבנה: אנרגיה, תאורה, קונסטרוקציה, תנועה. אופטימיזציה של ממדי המבנה, מודלים לניתוח אתר ובינוי, מודלים של הקצאת ומיקום במבנה, אופטימיזציה של מבנים מיוחדים: מגורים, בתי-חולים, משרדים.

206041 סמינר בהערכת סביבות
3 - - - - אחת לשנה 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
2 2 - - 4 א 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
2 2 - - 6 א 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 א 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 מחדניות 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 מחדניים, יחסי עיר, נמל וחוף, מורשתה של המטרופולין הימית.

206060 מדיה אינטראקטיבית בתכנון
2 2 - - 6 ב 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 ייושמו בתרגילים. הסטודנטים ידרשו לבצע סדרת תרגילים ופרוייקט סופי. הציון הסופי יתבסס על הערכת התרגילים הסמסטריאליים והפרוייקט הסופי.

206140 פרקים נבחרים בתולדות הארכיטקטורה
לא ינתן השנה
3 - - - - 3.0
מקצועות קדם : 205091
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
שלבי מעבר ותהליכי תמורה בטיפוסי בנין ובחללים עירוניים בהתפתחותם החיסטורית מהעת העתיקה וימי הביניים עד המאה השמונה-עשרה. סוגיות רצף והישרדות. נושאי חתך נבחרים: לב העיר, כברות, 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.

206144 סמינר בתיאוריות של העיצוב החדש בארכיטקטורה
3 - - - - א 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 וכד'.דגש יושם על רציפות ואי רציפות בתיאוריות של התנועה המודרנית בתקופתנו.

206145 סמינר בתאוריות וזרמים במאה ה- 20
לא ינתן השנה
3 - - - - 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.

206400 אקואנליזה - תאוריה וטכניקות מחקר
2 2 - - - א+ב 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
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
מקצועות קדם : 205092
הציון במקצוע עובר/נכשל
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
3 - - - - א 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.

206500 סמינר בתכנון כולל בבניה מתועשת
לא ינתן השנה
3 - - - - 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.

206501 סמינר בתעוש הבניה
לא ינתן השנה
3 - - - - 3.0
מקצועות קדם : 205405
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
בדיקה לעומק בשיטה מערכתית של סוגיה נבחרת בתחום תיעוש הבניה באחת משתי הדרכים: א. חקירה של נושא או היבט נבחר בתחום ההתפתחות, המתודולוגיה והטכנולוגיה של תהליכים ושיטות בתיעוש הבניה והתכנון הכולל בבניה מתועשת, כחלק מהרציונליזציה של התכנון והבניה. ב. חקירה, הגדרה וניתוח של בעיה תכנונית נבחרת, פיתוח גישה, קביעת פרוגרמה והגדרת קריטריונים לתכנון, הצעת עקרונות לפתרון קונצפטואלי מנומק.

206560 אקוסטיקה מתקדמת
2 - - - - א+ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
תכנון אולמות: עיצוב גיאומטרי, חמרי בליעה, מחיצות שלמות וחלקיות, מחיצות בין אולמות, פתחים ופרטי איטום. תכנון ועיצוב חיפויים אקוסטיים. ניצול אפקטים גיאומטריים למניעת עקיפת רעש דרך קירות. מניעת רעשים במבני תעשיה. מפות רעש במבני תעשיה ובסביבתם. תקינה בעולם ובארץ.

206561 תאורה בארכיטקטורה
3 - - - - ב 3.0
מקצועות קדם : 205484
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הקרינה הנראית: דרישות אנוש לאור יום ולאור שמש בתוך המבנה. הסביב, החזות בחלל הבנוי. תכנון החלונות בעיצוב קליפת הבנין. חדירת אור היום וחקשר 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, איזורור 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
2 - - - 1 א+ב 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
פתרונות חדשים בתכנון האקלימי של בנינים, אנליזה של פתרונות מסורתיים לתכנון הבנייה באזורים אקלימיים שונים, אספקטים אקלימיים בתכנון העיר באזורים אקלימיים שונים. השמש כמרכיב אקלימי בתכנון הבניה.

206710 סמינר בהיבטים קוגניטיביים של תהליכי תכנון ארכיטקטוני
לא ינתן השנה
3 - - - - 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.

206810 מחשובו של ידע ארכיטקטוני צורני
2 1 - 1 - א 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
למוד ייצוג גרפי ממוחשב של ידע צורני בארכיטקטורה. דגום, תאור והפעלה ממוחשבת של סטרוקטורות ידע צורני הכולל: אלמנטים ארכיטקטוניים וחליכים: 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
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.

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
3 - - - - א+ב קמ 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
בחינה של תפישות נושאים והתהליך היצירתי באמצעות סיקור שיטתי של סידרה של פרויקטים אקדמיים ומקצועיים חשובים בבינוי ערים. הארועים ימקדו עיון וביקורת, המכוונים לקדם בקיאות ויצירתיות בתכנון.

206913 נושאים נבחרים בארכיטקטורה 1
3 - - - - אחת לשנה 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 - - - - אחת לשנה 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הסילבוס יקבע ע"י המורה באישור הועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

206920 תולדות הארכי' בא"י מהעת העתיקה עד המאה השמונה-עשרה
3 - - - - א 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 חתרבותי 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
3 - - - - אחת לשנה 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 - - - 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 - - - - א 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.

206950 מקורותיו וגלגוליו של טיפוס בנין - הבסיליקה
לא ינתן השנה
3 - - - - 3.0
מקצועות קדם : 205092
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
טיפוס החלל הבסיליקני כנושא חתך היסטורי. ייחודו של טיפוס זה, תפקודיו השונים ובטויים הסגנוניים במשך כאלפיים שנים. מקורותיה של הבסיליקה - הפרשנויות השונות, וגלגוליו של טיפוס זה מהעת העתיקה דרך ימי-הביניים, העת החדשה והתקופה המודרנית. ניתוח השפעותיהם של שנויים תפקודיים, טכנולוגיים וסגנוניים על תכונותיו של טיפוס זה. יודגשו המושגים: טיפוס חללי וטיפוס בנייני בארכיטקטורה, המשכיות, קביעות והשתנות מקורות והחייאות, אוניברסליות ומקומיות.

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 כללני 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.

207010 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.

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 - - - - א 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
לא ינתן השנה
3 - - - - 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
תתיאוריה של שיתוף הציבור בהליכי תכנון ותיאוריה של מיתון קונפליקטים בין קבוצות. הסמינר יסקור גישות ושיטות שונות לשתוף הציבור, לתקשורת ולחשיבה בקבוצות קטנות ולמיתון קונפליקטים. השיעור יתבסס על הפעלת הסטודנטים והמחשת השיטות בכיתה. כן יודגשו ההיבטים המשפטיים של שיתוף הציבור בתכנון ובניה.

207045 הכנה לתהליך מחקר
2 - - - - א 2.0
מקצועות קדם : 207001
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
בניית תהליך מחקר 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
3 - - - - א+ב 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
טכניקות של משחקי סימולציה, תכונות משחקים קיימים, למוד תהליכים עירוניים ע"י התנסות בפועל, השפעת החלטות על התפתחות המערכת העירונית, המחשת גורם האי-ודאות בקבלת החלטות בתכנון עירוני - באמצעות השתתפות פעילה במשחקי סימולציה אורבניים.

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 שיזונו: 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 ערוסק 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.

207200 סוציולוגיה
2 - - - - א 2.0
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.

207201 סוגיות בסוציולוגיה עירונית
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הציון במקצוע עובר/נכשל
מטרת המקצוע היא לערוך היכרות עם ספרות סוציולוגית בנושאים עירוניים. נושאי הלימוד: תהליכי אורבניזציה ומצב האורבינזם. מבנה ותהליכים אקולוגיים: תאוריות גידול והתפשטות, הקשר בין מבנה אקולוגי ותופעות חברתיות. מעמדות חברתיים בעיר. ערים חדשות בישראל.

207273 סמינר נתוח מערכת אקולוגית של אזור
3 - - - - ב 3.0
מקצועות קדם : 209270
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
שיטות אינטגרטיביות לתכנון שימושי קרקע ושמירת איכות הסביבה. פיתוח מודלים של התאמה של שימושי קרקע ומודלים של רגישות לפיתוח של מערכות טבעיות נבחרות. מיקום פעילויות ויעוד קרקעות במתכונת איזורית והערכת אלטרנטיבות לפי השפעתן על איכות הסביבה. הסמינר יכלול לימוד השימוש בתוכניות "אימגריד", PMAP-1 בצוע תרגילים ופרויקט של מיקום פעילויות באיזור בעזרת מחשבים.

207274 סדנא בנתוח נתונים של הסביבה הטבעית
3 - - - - 3 ב 3.0
מקצועות קדם : 209270
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מבוא למערכות מידע. תהליך החקמה והנהול של מערכות מידע ובנק נתונים ממוחשב למטרות תכנון אזורי. איסוף ופענוח מידע מתצלומי אויר וממקורות אחרים. פיתוח מודלים למיקום פעילויות ולהערכת מערכות טבעיות ופיתוח תכניות שימור קרקע איזוריות והערכתן בעזרת מחשבים הרצאות, תרגילים ופרויקט.

207342 גיאוגרפיה עירונית ואזורית
2 - - - - א 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
תאור מרכיבי מערכות מרחביות של שכונות, ישובים, ערים ואזורים ברמות שונות. ניתוח התהליכים העיקריים העובדים 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 - - - - א 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.

207344 דיור: היבטים חברתיים וכלכליים
לא ינתן השנה
3 - - - - 3.0
מקצועות קדם : 207200 או 207804
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מטרת המקצוע לפתח הבנה של שוק הדיור ותפקודו. נושאי הלימוד: שוק הדיור - גורמי ביקוש והיצע. תפקודו של משק הדיור: יעילות כלכלית והוגנות חברתית. סוגי דיור והתאמתם לדיירים. מעורבות ממשלתית בשוק הדיור בארץ ובעולם. בעיות נבחרות בניהול מדיניות דיור.

207406 מדיניות קרקעית ויזם הפיתוח הפרטי
3 - - - - 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 - - - ב 3.0
מקצועות קדם : 209270
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הגדרה של המושגים מדיניות וניהול בהקשר של שמירה על איכות הסביבה. ניתוח אירועים נבחרים של תכניות מדיניות וניהול איכות הסביבה ומשאביה בישראל ובארצות אחרות. לימוד צורות הערכה של המבנה המינהלי והחוקי לביצוע מדיניות סביבתית.

207408 תסקירי השפעה על הסביבה
2 2 - - - א 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 החיבטים המתודולוגיים והמוסדיים הדרושים להפעלת תכניות בקרת איכות הסביבה ולהכנת תסקירי השפעה. הרצאות, דיונים, קריאה בבליוגרפית והכנת תסקירי השפעה לתכנית מוצעת.

207410 דיני איכות הסביבה
לא יינתן השנה
3 - - - 4 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 א 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס מיועד לסטודנטים במסלול לארכיטקטורה ולסטודנטים במסלול לתכנון ערים ואזורים. הוא מציע כלים להבנה, לניתוח ולדיון בסוגיות העיקריות העומדות בפני מתכנן מגורים, כפי שהן מתפתחות כנושא מרכזי בארכיטקטורה ובתכנון של המאה ה-20. הקורס משלב היבטים 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.

207560 איכות הסביבה בתכנון
2 - - - - א 2.0
מקצועות קדם : 205601
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.

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 - - - - ב 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 - - - - ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
איכות הסביבה כבעיה בתורת הרווחה הכלכלית: יעילות כלכלית, השפעות חיצוניות ומוצרים ציבוריים. היבטים כלכליים של בעית זיהום הסביבה הטבעית: אוויר, מים, נוף וכיו"ב. פתרונות כלכליים 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 - - - ב 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 בהתערכות 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 - - - - ב 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 - - - א 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
3 - - - - ב 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
מטרת הקורס לאמן את הסטודנט בישומי מחשב ההולמים את התכנון העידוני 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.

207914 תכנון עבור ילדים
3 - - - - אחת לשנה 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 תעידוני, ביצוע תרגיל תכנון או מחקר.

207930 מערכות מידע ממוחשבות בארכיטקטורה
2 2 - - - א+ב 3.0
מקצועות קדם : 206810
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
המקצוע דן בהשפעות המדיה הממוחשבת על דגום והצגת מידע בתחום הארכיטקטורה ובנוי ערים. המקצוע מקנה ידע תיאורטי ויישומי של מערכות מידע. דגש יושם על ניצול מערכות אלו בתחומי תכנון, הגשה, והצגת מידע. גישות שונות לשילוב מערכות מולטימדיה כחלק אינטגרלי במערכות מידע יסקרו ויוצגו במהלך הקורס. נסיון יישומי לשילוב אינפורמציה ויזואלית ומילולית יוקנה לסטודנט באמצעות תרגול ופיתוח אפליקציות בתוכנות שונות מהתחום של היפרטקסט היפרמדיה ומולטימדיה.

(21) הוראת הטכנולוגיה והמדעים

210119 חידושים בהוראת הפיסיקה
2 1 2 - 4 ב 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.

214099 מיומנויות מחשב בסיסיות
- 2 - - - א+ב 0.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינת סופית.
הציון במקצוע עובר/נכשל
מעבדי תמלילים, תוכנות גרפיות, גליונות אלקטרוניים, סביבת חלונות, תוכנות תקשורת (כולל INTERNET). זהו מקצוע חובה.

214101 פסיכולוגיה חינוכית 1
2 2 - - 2 א 3.0
מקצועות חופפים: 214107,214104
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
רקע היסטורי (אסכולות) ושיטות מחקר. הבדלים בין-אישיים: אינטליגנציה ומדידתה, התפתחות קוגניטיבית (פיאז'ה, ברונר, התפתחות שפה), התפתחות האישיות מחיבט חברתי (אריקסון). חינוך מיוחד: חריגות קוגניטיבית, אמוציונלית ומוטורית, לקויות למידה. תורות חשיבה, תורות זכירה, שיכחה, קשב. תורות למידה: הגדרות למידה לסוגיה, התניות, עיבוד מידע, למידה חברתית, פתרון בעיות ויצירתיות, מבחני יצירתיות, העברה.

214102 פסיכולוגיה חינוכית 2
2 2 - - 2 ב 3.0
מקצועות חופפים: 214106
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
רקע היסטורי. תורות הנעה: מסלו, רוגרס, ביהביוריזם, צרכים ומניעים עיקריים. תהליכים קבוצתיים: קונפורמיות, חיברות, עמדות ושנוין. תפיסה בין אישית, תקשורת, מנהיגות, התנהגות עוזרת ועוינת.

214103 מיומנויות ושיטות הוראה
2 - 3 - 3 א 3.0
מקצועות מוכלים: 214109,214108
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
תקשורת בכיתה, בניה וניתוח מושגים, שילוב עזרי הוראה, הצגת שאלות, מימנטיות הסבר, תכנון סביבות למידה, שימוש במאגרי מידע ובאינטרנט, למידה באמצעות מערכות תקשוב הוראה לקבוצות תלמידים בעלות יכולת חריגה (מחוננים, תת-משיגים) הוראה בשיטת החקר, הוראה הפעלתית, הוראה פרונטלית, למידה יחידנית למידה שיתופית, למידה תוך משחק, הוראה מרחוק.

214105 פסיכולוגיה חינוכית 3
2 2 - - 2 א 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
רקע היסטורי. המורה כחוקר. ניהול כיתה: הכיתה כקבוצה, משמעת, שיטות ניהול כיתה. הערכת הישגים: מושגי יסוד במדידה, מושגי יסוד בהערכה, מבחני הישגים, ניתוח פריטים, הערכת הישגים אלטרנטיבית, מתן ציונים.

214110 פילוסופיה של החינוך
2 - - - 4 א 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מטרה: הסטודנט יבין מה השיקולים הפדגוגיים והפילוסופיים העיקריים בקביעת מדיניות חינוך, תכנים ודרכי הוראה. סוגיות: חצורך בעדכון שיטתי. גישות אתיות והקשרן למדיניות החינוך. בעית הידיעה (קאנט, דקרט, חובס). מרכזיות הלשון בהוראה ובחינוך. חינוך שמרני לעומת חינוך פרוגרסיבי.

214121 העשרת הלשון ושיפור התפקוד בעברית
2 - - - - א 0.0
מקצועות חופפים: 214130
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הציון במקצוע עובר/נכשל
ביסוס הידע בעברית בתחומים הבאים: צורות דקדוקיות, מבנים תחביריים, פיסוק, כתיב, כתיב חסר ניקוד, סגנון (משלבים, משפטים מסורבלים, לשון בלתי קבילה). העשרת הידע והתפקוד הלשוני בתחומים הבאים: נידפות מלים, ראשי תיבות וקיצורים. חידושי מלים ותצורתן, מלים לועזיות בעברית, צירופים אידיומטיים, שחבור-שימוש בתבניות משפט מקובלות להבעת תנאי, סיבה ותוצאה, תכלית ועוד. הבעה שימושית בע"פ ובכתב - תמצית. הגדרה. תיאור. הספר וכו'.

214122 סדנת היכרות עם מערכת החינוך
- - 3 - - א+ב 1.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הציון במקצוע עובר/נכשל
סיור פדגוגי + ארבעה ערבי עיון. דוגמאות לנושאים: מעמדו המשפטי והמקצועי של המורה. אתיקה בהוראה. מבנה מערכת החינוך (אגפי המשרד, המחוזות, פיקוח, רשתות החינוך, מחלקות חינוך עירוניות). מניעת שימוש בסמים ובאלכוהול. עבריינות נוער. חינוך לדמוקרטיה ויקתו להוראת המדעים מדיניות בחקות הבגרות והרפורמה בהן. חינוך מיני למתבגרים.

214131 מודלים מתמטיים בטכנולוגיה-מדע
1 2 - - - ב 2.0
מקצועות קדם : 104213 ו- 234110 או104213 ו- 234111 או104213 ו- 234112 או104091 ו- 234110 או104091 ו- 234111 או104091 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 ליטוד מודלים מתמטיים בהוראת מתמטיקה ומכניקה בבית ספר על יסודי.

214199 בעיות נבחרות במתמטיקה ב'
2 - - - 2 ב 2.0
מקצועות מוכלים: 214211,214205
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
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 מוכלים: 214210,214204
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
פתרון בעיות לא אלגוריתמיות כבסיס להוראת מתמטיקה. דגש על גישות חיוריסטיות 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 בחט"ע
- - 6 6 - א 2.0
מקצועות קדם : 214208 או 214209
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
במסגרת ההתנסות בהוראת המתמטיקה שומעים הסטודנטים שיעורים בכיתות שונות, בשכבות-גיל שונות וברמות הרחבה שונות, עומדים מקרוב על עבודת המורה בהיבטיה המגוונים ומתנסים באורח פעיל בהוראה. כל סטודנט שוהה בין כותלי בית הספר העל-יסודי (כיתות י-י"ב) 4-6 שעות בכל שבוע. הציון מבוסס על הערכת מורה המקצוע בטכניון, על המעקב של המורה המאמן, ועל שיעור מבחן בנוכחות שניהם.

214206 הוראת האלגברה בחטה"ב (ז-ט)
2 2 - - - א 3.0
מקצועות קדם : 104005 ו- 104010 ו- 104140 או104195 ו- 214103
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
המקצוע ניתן אחת לשנתיים בסמסטר א'. 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 ההתפתחות ההיסטורית של האלגברה על תכנית הוראתה. הערכת הישגים ואיבחון קשיים באלגברה. אירגון כיתה הטרוגנית ללימודי אלגברה בחטיבת הביניים. מאמרים הדנים בהוראת האלגברה בחטה"ב.

214207 הוראת הגיאומטריה בחטה"ב (ז-ט)
2 2 - - - א 3.0
מקצועות קדם : 104010 ו- 104114 או104195 ו- 214103
מקצועות צמודים: 104110
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
המקצוע ניתן אחת לשנתיים בסמסטר א'. 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 מחשב 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 - - - א 3.0
מקצועות קדם : 104005 ו- 104140 ו- 106281 ו- 214103 או104005 ו- 104011 ו- 106140 ו- 214103
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
המקצוע ניתן אחת לשנתיים בסמסטר ב'. דיון שיטתי בתוכניות המתימטיקה של החטיבה העליונה (י-י"ב) לשלוש יחידות לימוד ולמסלולים שאינם ניגשים לבגרות. עקרונות מתורת ההוראה ומתורת הלמידה והשלכותיהם להוראת 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 - - - ב 3.0
מקצועות קדם : 104005 ו- 104011 ו- 104133 ו- 214103 או 104005 ו- 104134 ו- 104168 ו- 214103 או104005 ו- 104133 ו- 104168 ו- 214103 או 104005 ו- 104011 ו- 104134 ו- 214103
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
המקצוע ניתן אחת לשנתיים בסמסטר ב'. דיון שיטתי בתוכניות המתימטיקה של החטיבה העליונה לארבע וחמש יחידות לימוד (כיתות י-י"ב) ובדרכי הוראתן. עקרונות מתורת ההוראה ומתורת הלמידה והשלכותיהם להוראת 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.

214212 התנסות בהוראת המתמטיקה בחט"ב
- - 6 - - א 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
במסגרת ההתנסות בהוראת המתמטיקה בחטיבת הביניים שומעים הסטודנטים שיעורים בכיתות שונות, בשכבות-גיל שונות וברמות הרחבה שונות, עומדים מקרוב על עבודת המורה בהיבטיה המגוונים ומתנסים באורח פעיל בהוראה. כל סטודנט שוהה בין כותלי בית-הספר בחטה"ב (כיתות ז'-ט') 4-6 שעות בכל שבוע. הציון מבוסס על הערכת מורה המקצוע בטכניון, על המעקב של המורה המאמן, ועל שיעור מבחן בנוכחות שניהם.

214301 דרכי הוראת הפיסיקה/אופטיקה וחשמל
2 2 - - 4 א 3.0
מקצועות קדם : 114051 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, עבודה במעבדה, סרטים ייצוגים במחשב, נתוח ממוחשב בזמן אמת, דרכי הערכה, נתוח ודיון במבנה שיעורי דוגמא.

214302 דרכי הוראת הפיסיקה/מכניקה וגלים
2 2 - - 4 ב 3.0
מקצועות קדם : 114051 ו- 114052 ו- 214103 ו- 214301
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
דיון מקיף בהוראת נושאים ומושגים פיסיקליים בתחום המכניקה האלקטרומגנטיות ופיסיקה מודרנית. תכנון וביצוע של ניסויי הדגמה ועבודת מעבדה, שימושי מחשב בכיתה ובמעבדה, תפקיד המורה בכיתה ממוחשבת, דרכי הערכה, נתוח ודיון במבנה שעורי דוגמא.

214303 התנסות בהוראת הפיסיקה בחט"ע
- - 6 6 - א 2.0
מקצועות קדם : 214301 ו- 214302
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
במסגרת ההתנסות בהוראת הפיסיקה שומעים הסטודנטים שיעורים בכיתות שונות, בשכבות-גיל שונות וברמות הרחבה שונות, עומדים מקרוב על עבודת המורה בהיבטיה המגוונים ומתנסים באורח פעיל בהוראה. כל סטודנט שוהה בין כותלי בית-הספר העל-יסודי (כיתות י-י"ב) 4-6 שעות בכל שבוע. הציון מבוסס על הערכת מורה המקצוע בטכניון, על המעקב של המורה המאמן, ועל שיעור מבחן בנוכחות שניהם.

214304 בעיות נבחרות בפיסיקה 1
2 - - - 4 א 2.0
מקצועות קדם : 114051 ו- 214301
מקצועות צמודים: 114052
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 : 114051 ו- 114052
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
פתרון בעיות אלמנטריות מנקודות ראות מתקדמות.

214306 הוראת פיסיקה לאוכלוסיות מיוחדות
2 2 - - - א 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.

214307 היבטים פיסיקליים בהוראת מו"ט
1 2 - - 4 ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
היכרות עם הפן הפיסיקלי של מערכות במדע-טכנולוגיה. התפתחות יחסי הגומלין בין תופעות פיסיקליות ומערכות טכנולוגיות והשפעתם על הוראת מדע-טכנולוגיה. התנסות בפתרון בעיות נבחרות תוך שילוב ניסויים, סימולציות ומאגרי מידע, שימוש במודלים לבניה של תיאוריה מדעית. דיון בתחומים: קינמטיקה, כוחות, מומנטים, מסה ומשקל, אנרגיה, חום וטמפרטורה, חשמל ומגנטיות, אור וגלים.

214401 דרכי הוראת הכימיה 1
2 1 1 - 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. מתן דגש על מקצוע הכימיה כמקצוע חובה בכיתה י' והשלכותיו על מקצועות קרובים. ניתוח מדעי ועיבוד דידקטי של נושאים ומושגים חשובים בהוראת הכימיה, כולל הקניית מיומנויות בביצוע הדגמות, נסויים במעבדה ושימוש בעזרי הוראה, קריאת מאמרים ומחקרים וניתוחם, הוראת הכימיה בסיוע מחשב.

214402 דרכי הוראת הכימיה 2
2 1 1 - 4 ב 3.0
מקצועות קדם : 214401
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
דיון שיטתי בתכניות הלימודים של החטיבה העליונה לשלוש יחידות לימוד בנושאי הלימוד: היבטים כמותיים בכימיה, חימצון - חיזור, בסיסים וחומצות, כימיה של תרכובות הפחמן, התעשיה הכימית וכימיה של הסביבה. ניתוח מדעי ועיבוד דידקטי של נושאים ומושגים חשובים בהוראת הכימיה, כולל הקניית מיומנויות בביצוע הדגמות ונסויים במעבדה, שימוש בעזרי הוראה, הוראת הכימיה בסיוע מחשב. הכנת מערכי שיעור, הערכת הישגים בכימיה, סיור במפעל תעשייתי, היכרות עם בחינת הבגרות בכימיה לשלוש יחידות לימוד.

214403 התנסות בהוראת כימיה בכיתות י'-י"ב
- - 6 6 - א 2.0
מקצועות קדם : 214401 או 214402
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
במסגרת ההתנסות בהוראת הכימיה שומעים הסטודנטים שיעורים בכיתות שונות, בשכבות גיל שונות וברמות הרחבה שונות, עומדים מקרוב על עבודת המורה בהיבטיה המגוונים ומתנסים באורח פעיל בהוראה. כל סטודנט שוהה בין כותלי בית-הספר העל-יסודי (כיתות י'-י"ב) 4-6 שעות בכל שבוע. הציון מבוסס על הערכת מורה המקצוע בטכניון, על המעקב של המורה המאמן, ועל שיעור מבחן בנוכחות שניהם.

214404 בעיות נבחרות בכימיה 1
2 - - - - א 2.0
מקצועות קדם : 214103
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
דיון בתכניות הלימודים של החטיבה העליונה לשלוש וחמש יחידות לימוד בנושאי הלימוד: אנרגיה - אנטלפיה, שיווי משקל במערכת הומוגנית, תרמודינמיקה - אנטרופיה ואנרגיה חופשית, תאים חשמליים. ניתוח מדעי ועיבוד דידקטי של נושאים ומושגים חשובים בהוראת הכימיה, דיון בקשיי למידה ובמושגים מוטעים, הערכת הישגים 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 והגשת עבודת גמר.
דיון בתוכניות הלימודים של החטיבה העליונה לחמש יחידות לימוד בנושאי הבחירה: אלקטרוכימיה, סוכרים, פולימרים, חלבונים ונושאי בחירה בתעשיה. ניתוח מדעי ועיבוד דידקטי של נושאים ומושגים חשובים בהוראת הכימיה, דיון בקשיי למידה ובמושגים מוטעים, הערכת הישגים בכימיה, היכרות עם בחינת הבגרות בכימיה לחמש יחידות לימוד.

214406 הבטים כימיים בהוראת מדע-טכנולוגיה
1 2 - - 4 א 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הכרות עם הפן הכימי של בעיות ומערכות במדע-טכנולוגיה. התפתחות מדע הכימיה והשפעתו על גישות הוראה חדישות במדע וטכנולוגיה. דיון בתחומים: הכרת מבנה וחומרים, תכונות וקשרים. הבנת תהליכים ברמת המיקרו, המקרו והסמל. שילוב ניסויי מעבדה ולומדות מחשב. הכרות וניתוח ההבטים הכימיים ביחסי גומלין תעשיה-סביבה.

214500 התנסות בהוראת הביולוגיה בחט"ע
- - 6 6 - א 2.0
מקצועות קדם : 214501 או 214502
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
במסגרת ההתנסות בהוראת הביולוגיה שומעים הסטודנטים שיעורים בכיתות שונות, בשכבות-גיל שונות וברמות הרחבה שונות, עומדים מקרוב על עבודת המורה בהיבטיה המגוונים ומתנסים באורח פעיל בהוראה. כל סטודנט שוהה בין כותלי בית-הספר העל-יסודי (כיתות י'-י"ב) 4-6 שעות בכל שבוע. הציון מבוסס על הערכת מורה המקצוע בטכניון, על המעקב של המורה המאמן, ועל שיעור מבחן בנוכחות שניהם.

214501 דרכי הוראת הביולוגיה 1

2 - 2 - 4 א 3.0

מקצועות קדם : 134105 או 134106 או 214103

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבנה הדעת - של הביולוגיה. היכרות עם תכנית הלימודים בביולוגיה בחטיבה העליונה. כיצד נוער לומד מדע בכלל וביולוגיה בפרט. מטרות בהוראת הביולוגיה. מטרות התנהגותיות. בניית מערך שיעור בביולוגיה. גישות הוראה במקצוע הביולוגיה - מתן מידע, גילוי, חקר. סוגי שיעורים בביולוגיה. מודלים הוראתיים בביולוגיה בכיתה, במעבדה ובשדה, הזמנות לחקר, משימות לימודיות, בעיה ביולוגית, ניתוח תוצאות מחקרים בביולוגיה כשיטת לימוד. הקנית מיומנויות חקר, מושגים ועקרונות ביולוגיים. שימוש באמצעי המחשה. חינוך ערכי בביולוגיה, חינוך מיני. סיורים לימודיים בשיעורי ביולוגיה (בכיתה ובמעבדה). סיור לימודי בבתי ספר על יסודיים.

214502 דרכי הוראת הביולוגיה 2

2 - 2 - 4 ב 3.0

מקצועות קדם : 134020 או 134023 או 214501

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תכנית הלימודים בביולוגיה לחטיבה העליונה. ארגון המעבדה - שילוב הלימוד בכיתה ובמעבדה,ביצוע מעבדות חקר,עיבוד דידקטי של נושאי לימוד ביולוגיים. הוראת ביולוגיה בסיוע מחשב.הכרת לומדות בביולוגיה וגליון אלקטרוני. הוראת ביולוגיה באמצעות מאמרים מדעיים. הסיור בשדה - בתי גידול אקולוגיים, אקוסיסטם. בחינת הבגרות בביולוגיה. הערכת הישגים בביולוגיה בכיתה, במעבדה, בעבודת בית, בסיור בשדה ובנושאי מחקר. הערכה אלטרנטיבית, שאלונים מטיפוסים שונים. פרויקט אקולוגי (עבודת ביוטופ), והגדרת צמחים. סיורים לימודיים בשיעורי ביולוגיה (בכיתה ובמעבדה). סיור שדה להכרת שיטות עבודה בשדה (הקשורות לעבודת ביוטופ).

214505 בעיות נבחרות בביולוגיה 1

2 - - - 4 א 2.0

מקצועות קדם : 214103 ו- 214502 ו- 214800

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, תפקיד המים וחמצן באורגניזמים, פוטוסינטזה וגילגולי אנרגיה, נשימה, מבנה ותיפקוד התא, סולם ה- PH. מיטוזה ומיאוזה. בנוסף ידונו בבעיות הנלוות בכיתה ההטרוגנית: למידה, מושגים מדעיים, מפוי מושגים, מושגים מוטעים, התאמת אסטרטגיות הוראה לרמות שונות של כיתות ופיתוח של מיומנויות חקר בכיתה ובמעבדה.

214506 בעיות נבחרות בביולוגיה 2

2 - - - 4 ב 2.0

מקצועות קדם : 214103 ו- 214505

מקצועות צמודים: 214502

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

פיתוח מודלים הוראתיים בנושאים בביולוגיה הנלמדים בחינוך העל-יסודי: אנזימים, רבייה, תורשה, מערכות פיזיולוגיות: עיכול, דם, הפרשה, אימונולוגיה, מע' העצבים והמוח, מע' תקשורת: הורמונים, התנהגות בעל חיים ואבולוציה. עם הדגש על פתרון הבעיות בהוראה בחטיבה העליונה: התאמת חומרי לימוד לבעלי רמות קוגנטיביות שונות, הוראה במעבדה בכיתות הטרוגניות ובכיתות למגמה ביולוגית.

214507 הבטים ביולוגיים בהוראת מו"ט

1 2 - - 4 א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

היכרות עם הפן הביולוגי של בעיות ומערכות במדע-טכנולוגיה. גישות בהוראת מושגים ועקרונות ביולוגיים. חמרי הלמידה בביולוגיה בחט"ב. יצורים חיים - מיון ומאפיינים, התאמה בין מבנה ותיפקוד ברמות אירגון ביולוגיות שונות, אחידות ושונות, חילוף חמרים, גדילה והתפתחות, רביה ותורשה, ויסות ובקרה (הומיאוסטזיס), יחסי גומלין עם הסביבה - התאמה והסתגלות, התנהגות ואבולוציה.

214601 דרכי הוראת הטכנולוגיה- חשמל

2 2 - - 4 א 3.0

מקצועות קדם : 044105 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-י"א.

214602 דרכי הוראת הטכנולוגיה-אלקטרוניקה

2 2 - - 4 ב 3.0

מקצועות קדם : 044105 ו- 214103

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

מטרות בהוראת 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 בחט"ע

- - 6 6 - א 2.0

מקצועות קדם : 214602

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

במסגרת ההתנסות בהוראת האלקטרוניקה שומעים הסטודנטים שיעורים בכיתות שונות, בשכבות גיל שונות וברמות הרחבה שונות, עומדים מקרוב על עבודת המורה בהיבטיה המגוונים ומתנסים באורח פעיל בהוראה. כל סטודנט שוהה בין כותלי בית-הספר העל-יסודי (י-י"ב) 6-4 שעות בכל שבוע. הציון מבוסס על הערכת מורה המקצוע בטכניון, על המעקב של המורה המאמן, ועל שיעור מבחן בנוכחות שניהם.

214605 בעיות נבחרות בהנדסת אלקטרוניקה 1

2 - - - 2 ב 2.0

מקצועות קדם : 044105

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ניתוח תגובתן של רשתות פאסיביות לינאריות לצורות גל לא סינוסואידליות באמצעים מתמטיים פשוטים. טיפול בהוראת בעיות נבחרות. הטרנזיסטור כמתג בעומס השראתי, קיבולי, המנחת המקוזז. סימולציות מחשב. הכרת חבילות תוכנה ולומדה להוראת מקצועות טכנולוגיים.

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 בתום 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 במיקרופרוסורים רובוטיקה. יסודות תיב"מ באלקטרוניקה.

214607 דרכי הוראת מדע-טכנולוגיה בחט"ב
1 2 3 - - ב 3.0
מקצועות קדם : 214406 או 214507 או 214609
מקצועות צמודים: 214307
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מטרות המקצוע מדע-טכנולוגיה, אוכלוסית היעד, דרכי הוראה ולמידה, איפיון חדרי מדע-טכנולוגיה (מעבדות), ארגון ההוראה, הקניית מיומנויות, הקשרים מדעיים-טכנולוגיים-חברתיים. הגישה האינטגרטיבית המאפינת את המקצוע. תכנים: חומרים, אנרגיה ואינטראקציה, מערכות טכנולוגיות ומוצרים, מידע ותקשורת, כדור הארץ והיקום. יחסי גומלין בין האדם, החי, הצומח, הטכנולוגיה והסביבה. מערכות טכנולוגיות מורכבות.

214608 הוראת טכנולוגיה בחטה"ע (י'-י"ב)
2 2 - - 3 א 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
תפיסת המקצוע טכנולוגיה כמרכיב בהשכלה הכללית בהיקשרים 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 המדעים- טכנולוגיים- חברתיים. מושגי יסוד בתחומים טכנולוגיים (כמו אלקטרוניקה ומכונות). מערכות טכנולוגיות - מטרה, מבנה, תיאור סכימטי, תפקוד והשפעה. משוב, וויסות ובקרה. מהצורך אל המוצר - הגדרת צרכים, תהליכי תיכון, עיצוב המוצר. רובוטיקה ואוטומציה. התנסות בהכנה ויישום מערכי למידה של מערכות טכנולוגיות שונות.

214700 התנ' בחור' מדע-טכנולוגיה בחט"ב
- - 6 - - א 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
במסגרת ההתנסות בהוראת מדע-טכנולוגיה בחטיבת הביניים שומעים הסטודנטים שיעורים בכיתות שונות, בשכבות-גיל שונות וברמות הרחבה שונות, עומדים מקרוב על עבודת המורה בהיבטיה המגוונים ומתנסים באורח פעיל בהוראה. כל סטודנט שוהה בין כותלי בית-הספר העל-יסודי (כיתות ז'-ט'). הציון מבוסס על הערכת מורה המקצוע בטכניון, על המעקב של המורה המאמן, ועל שיעור מבחן בנוכחות שניהם.

214701 דרכי הור' טכנולוגיה-מכניקה הנדסית
2 2 - - 4 א 3.0
מקצועות קדם : 214103
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
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 בחן.

214702 דרכי הוראת הטכנולוגיה-תכנון ויצור
2 2 - - 4 ב 3.0
מקצועות קדם : 214701
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
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 בהור' טכנ' -מכונות בחט"ע
- - 6 6 - א 2.0
מקצועות קדם : 214702
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
במסגרת ההתנסות בהוראת טכנולוגיה-מכונות שומעים הסטודנטים שיעורים בכיתות שונות, בשכבות-גיל שונות וברמות הרחבה שונות, עומדים מקרוב על עבודת המורה בהיבטיה המגוונים ומתנסים באורח פעיל בהוראה. כל סטודנט שוהה בין כותלי בית-הספר העל-יסודי (כיתות י'-י"ב) 4-6 שעות בכל שבוע. הציון מבוסס על הערכת מורה המקצוע בטכניון, על המעקב של המורה המאמן, ועל שיעור מבחן בנוכחות שניהם.

214704 בעיות נבחרות במכניקה הנדסית
2 - - - 2 א 2.0
מקצועות צמודים: 214701
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
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 ובחינה סופית.
הציון במקצוע עובר/נכשל
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 שליש 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,ובאישור מרכז לימודי הסמכה או ראש המחלקה.

214707 פרויקט מיוחד בחינוך טכנולוגי
- - - 1 - א+ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

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 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.

214800 דרכי הוראת מדע-ביולוגיה
2 2 - - - ב 3.0

מקצועות קדם : 214103

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הכרת תוכניות הלימודים בחטיבת הביניים. ביצוע ניסויים במעבדות חקר ומעבדות מאשרות, אמצעי המחשה, מודלים ולמידה בשדה.
יחסי גומלין בין החי, הצומח והסביבה, האדם בטבע, איכות הסביבה, חשיבות המים לקיום החיים, מאזן מים, ויסות חום, מחזורי חמרים בטבע, שיווי משקל בטבע, אחידות ושניון, ייחודו של האדם, רביה ותורשה מנדלית, התא - מבנה ותיפקוד. סיור במכון הביולוגי.

214801 דרכי הוראת מדע - פיסיקה
1 1 - - - א 1.5

מקצועות קדם : 114091 ו- 114092 ו- 214103

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הוראת הפיסיקה בחטיבת הביניים כבסיס להרחבת ההשכלה וכמרכיב בתכנית רחבה של הוראת ביולוגיה, כימיה ופיסיקה, תוך התחשבות בכך שלגבי חלק מן התלמידים מסתיימת ההשכלה המדעית עם סיום הלימודים בחטיבת הביניים. יקויים דיון מקיף בהוראת הנושאים: מבנה החומר, כוח, משקל, מסה, לחץ, חשמל, חום, אנרגיה וחוקי הגזים.

214802 דרכי הוראת מדע - כימיה
1 1 - - - ב 1.5

מקצועות קדם : 214103 או 124801

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מטרת הקורס להביא לידיעת המורה למדע בחטיבת הביניים. פרקים בהוראת הכימיה הבסיסית הנלמדת בכתות ז'-ט': מבנה האטום, מחזוריות ומשפחות כימיות, תמיסות והולכה חשמלית. דגש יושם על היבטים מתודיים שונים כגון הדגמות ועבודה עצמית במעבדה.

214803 מבוא למדעים - ביולוגיה/כימיה
לא ינתן השנה

2 1 - - - 2.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

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.

214804 מבוא למדעים מתמטיקה פיסיקה
לא ינתן השנה

2 1 - - - 2.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

בקורס ילמדו הנושאים הבאים: פונקציות מתמטיות ותאורן הגרפי. ביומכניקה (כוחות, מנופים, תנועה וחכוך) מושגים בסיסיים באלקטרוסטטיקה, באלקטרודינמיקה ובאלקטרומגנטיות. מבוא לתורת הגלים ולתורת הקול, אופטיקה גיאומטרית ומושגים באופטיקה פיסיקלית. תודגש הזיקה בין הנושאים הנלמדים לבין מערכות גוף האדם.

214900 דרכי הוראת תיקשוב
2 2 - - 3 ב 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

המקצוע עוסק בתכניות הלימוד של אורינות תיקשוב לחטיבת הביניים. הסטודנטים יעסקו בהבטים פדגוגיים, קוגניטיביים וחברתיים של שימוש בכלי תיקשוב בסיסיים, כגון תמלילן, גליון אלקטרוני, מסד נתונים, תוכנת תקשורת. הסטודנטים יתנסו בשיטות הוראה אינטראקטיביות, עבודה בקבוצות קטנות, והתנסות במעבדת המחשבים.

214901 דרכי הוראת מדעי המחשב-3 יח"ל
2 2 - - - א 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
2 2 - - - ב 3.0

מקצועות קדם : 214103 ו- 234218

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

המקצוע עוסק בתכניות הלימוד של מדעי המחשב לחטיבה העליונה (י'-י"ב) לחמש יחידות לימוד. הנושאים הנלמדים הם - 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 בחט"ע
- - 6 6 - א 2.0
מקצועות קדם : 214901 או 214902
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
במסגרת ההתנסות בהוראת מדעי המחשב שומעים הסטודנטים שיעורים בכיתות שונות, בשכבות-גיל שונות וברמות הרחבה שונות, עומדים מקרוב על עבודת המורה בהיבטיה המגוונים ומתנסים באורח פעיל בהוראה. כל סטודנט שוהה בין כותלי בית-הספר העל-יסודי (כיתות י-י"ב) 4-6 שעות בכל שבוע. הציון מבוסס על הערכת מורה המקצוע בטכניון, על המעקב של המורה המאמן, ועל שיעור מבחן בנוכחות שניהם.

214904 התנסות בהוראת מדעי המחשב בחט"ב
- - 6 - - א 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
במסגרת ההתנסות בהוראת מדעי המחשב בחטיבת הביניים שומעים הסטודנטים שיעורים בכיתות שונות, בשכבות גיל שונות וברמות הרחבה שונות, עומדים מקרוב על עבודת המורה בהיבטיה המגוונים ומתנסים באורח פעיל בהוראה. כל סטודנט שוהה 4-6 שעות בכל שבוע בין כותלי בית הספר בחטה"ב (כיתות ז'-ט'). הציון מבוסס על הערכת מורה המקצוע בטכניון, על המעקב של המורה המאמן, ועל שיעור מבחן בנוכחות שניהם.

214906 הגישה התכנותית גרפית להוראה
2 - - - 4 א 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 מיקרומחשבים בסגנון של למידה עצמית יחידנית ליד מחשב. התכנות נעשה באמצעות הגליון האלקטרוני.

214907 עולמות זוטא-למידה בסביבות ממוחשבות
1 2 - - 3 א 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
1 2 - - 4 א+ב 2.0
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
1 2 - - 4 ב 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.

216101 המחשב כסביבה לימודית
2 - - - 2 אחת לשנה 2.0
מקצועות קדם : 046263 או 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.

216113 תהליכים בפתרון בעיות מחקר ויישום
2 - - - - אחת לשנה קמ 2.0
מקצועות קדם : 214106 או 214107
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הליכים קוגניטיביים בפתרון בעיות. הקשיים בתירגום לשפה סימבולית. גישות היוריסטיות 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 או 104169 ו- 216121
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הקורס יעסוק בחוכחות 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
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 המתמטיקה על הוראת המקצוע. הצד הרגשי ביצירה המתימטית.

216124 גישה מערכתית בהוראת המדעים
2 - - - 2 א 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
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 שיטי 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 א קמ 2.0

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.

216130 היבטים ביולוגיים והיסטוריים במחקר ובהוראה בביולוגיה

2 - - - 2 אחת לשנה 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסמינר יעסוק ברקע ההיסטורי ובדיון מושגי במרכיבים המדעיים והתודעתיים במחקר הביולוגי ובהוראתו. ייערך דיון על-פי משנותיהם של ז'אקוב, מונו ולייבוביץ', ובטכסטים נוספים המאירים את שאלת הטלאולוגיה במחקר ובהוראה. הסטודנטים יגישו רפרטים מתוך המקורות שיובאו בקורס.

216140 חידושים בחינוך לאיכות הסביבה

2 - - - 3 אחת לשנה 2.0

מקצועות קדם : 214301 או 214401 או 214501 או 214801 או 214601

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הסמינר יעסוק בהתפתחויות אחרונות בהוראת איכות הסביבה. יידונו מטרות ושיטות חדשניות בהוראת נושאים סביבתיים בין תחומים כגון: כימיים, ביולוגיים, טכנולוגיים ופיזיקליים בישראל ובעולם.

(23) מדעי המחשב

234102 מבוא למחשב הנ. מכונות
2 2 2 - 4 א+ב 4.0
מקצועות חופפים: 234113,234112,234111,234110,234109,234101
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. התכנסות. אלגוריתמים בסיסיים באנליזה נומרית. דוגמאות מתחום הנדסת מכונות.

234104 מבוא למחשב הנ. כימית - פורטרן
לא ינתן השנה
2 2 2 - 4 4.0
מקצועות חופפים: 234111
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבנה המחשב. גישה אלגוריתמית לפתרון בעיות. מושגי יסוד ותכנות בשפת פורטרן 77. פעולות במערכים: מיון וחיפוש. תכנות מבני. ניפוי שגיאות. מדדים ליעילות האלגוריתם. בעיות במספרים שלמים. בעיות במספרים ממשיים. התכנסות. אלגוריתמים בסיסיים באנליזה נומרית. דוגמאות מתחום הנדסה כימית.

234107 אנליזה נומרית 1
3 1 - - 5 א+ב 4.0
מקצועות קדם : 104134 ו- 234111
מקצועות 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.

234108 מבוא לתכנות לרפואנים
לא ינתן השנה
2 1 - - - 2.5
מקצועות חופפים: 274200
מקצועות מוכלים: 234109
מקצועות מכילים: 234111
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קורס זה יתן לסטודנט לרפואה את ההכרות הראשונית עם המחשב ותכנותו. 1. מבנה המחשב ופעולות פשוטות של מערכת ההפעלה. 2. גישה אלגוריתמית לפתרון בעיות. 3. מושגי יסוד בשפה עילית: פעולות בקרה, פעולות על מערכים, שגרות ופרמטרים. 4. תכנות מבני ותכן TOP-DOWN. במהלך הקורס ינתנו דוגמאות משטחי הרפואה והביולוגיה.

234109 מבוא למחשב - פורטרן
2 2 2 - 4 א+ב+ג 4.0
מקצועות חופפים: 234113,234112,234111,234110,234102,234101
מקצועות מכילים: 274200,234108,234103
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבנה המחשב. גישה אלגוריתמית לפתרון בעיות. מושגי יסוד ותכנות בשפת פורטרן 77. 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.

234110 מבוא למחשב - פסקל
לא ינתן השנה
2 2 2 - 4 4.0
מקצועות חופפים: 234113,234112,234111,234109,234102,234101
מקצועות מכילים: 234098
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבנה המחשב. גישה אלגוריתמית לפתרון בעיות. מושגי יסוד ותכנות בשפת פסקל. פיתוח תכניות מלמעלה למטה. תכנות מבני. בדיקה מלמטה למעלה. ניפוי שגיאות. מדדים ליעילות האלגוריתם. בעיות במספרים ממשיים והתכנסות. בעיות במספרים שלמים. פעולות במערכים: מיון, חיפוש, מיזוג. רקורסיה אלמנטרית.

234111 מבוא למדעי המחשב
2 2 2 - 4 א+ב 4.0
מקצועות חופפים: 234112,234110,234109,234104,234102,234101, 234113
מקצועות מוכלים: 234108,234103
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 חופפים: 234113,234111,234110,234109,234102,234101
מקצועות 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.

234113 מבוא לתכנות
לא ינתן השנה
2 2 2 - 4 4.0
מקצועות חופפים: 234112,234111,234110,234109,234102,234101
מקצועות מוכלים: 234105,234099,234098,034001
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבנה המחשב. ניתוח בעיות. נוסח האלגוריתם. תכנות במבנים. מזהים. הצהרות משתנים. ביטויים. פסוקי הצבה. ביטויים לוגיים. פסוקים וביטויים מותנים. חוגים. קלט/פלט משוכלל. פיתוח תכניות מלמעלה למטה. בעיות בלתי אפשריות, סיבוכיות ונכונות תכניות. מחרוזות. מערכים. נהלים. רשומות משתנות. קבוצות. פעולות בין קבוצות. שימוש בנהלי ספריה, ניפוי שגיאות תכנון. הדפסות ביקורת. טיפול בקבצים. הערה: סטודנט שלמד קורס זה לא יוכל ללמוד את הקורס 034001.

234118 ארגון ותכנות המחשב
2 1 1 - 6 א+ב 3.0
מקצועות קדם : 234111
מקצועות חופפים: 044264
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבנה המחשב מנקודת המבט של התכנת. שפת הסף, ייצוג נתונים ופקודות בזכרון. בדיקת נכונות שיטתית תוך שימוש בכלים. קישור לתכניות בשפת על. מדידת צריכת זכרון, זמן, ותכיפות הפקודות השונות. חלק מהחומר יועבר במעבדה ע"י תרגול עצמי.

234119 מבוא למערכות הפעלה
2 - 2 - 6 א+ב 3.5
מקצועות קדם : 234118 ו- 234218
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
השימוש בשרותי מערכת ההפעלה. ניהול תהליכים: החלפת הקשר, תזמון תהליכים. תאום בין תהליכים מקביליים: בעית 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.

234121 מבוא לתכנות מערכות
לא ינתן השנה
2 - - 5 1 2
מקצועות קדם : 234110 או 234111
מקצועות צמודים: 234118
מקצועות חופפים: 234122
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
היחוד של תכנות מערכות. המרכיבים של שפת C והדגשת השוני מ-PASCAL. פיתוח מבני ב- C. רמות התעוד, תכנון בדיקות ותכנון לצורך אחזקה. INFORMATION HIDING. גישה לרמת המכונה. השימוש בסביבת פיתוח ב-UNIX ו- CSH. מבוא לשימוש בתהליכים. MAKE, DBX, PIPES. קלט/פלט, מחסניות, תורים ורשימות מקושרות.

234122 מבוא לתכנות מערכות
2 2 - - 5 א+ב 3.0
מקצועות קדם : 234111
מקצועות צמודים: 234118
מקצועות חופפים: 234121
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++.

234138 מעבדה בתכן לוגי
לא ינתן השנה
- - 3 - 1 1.5
מקצועות קדם : 044262 ו- 234111 או234111 ו- 234262
מקצועות מכילים: 234305
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
מעבדה זו כוללת סדרה של ניסויים בחומרה שבעזרתם יכיר הסטודנט מכלי ראשון את מבנה המחשב.

234140 פרוייקט תעשייתי
- - - 1 - ג 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
3 חודשים ניקוד 3.0, חודשיים ניקוד 2.0. מיועד לסטודנטים במסלול ארבע-שנתי שצברו לפחות 80 נקודות. יש להרשם מראש ולקבל אישור של מרכז לימודי הסמכה לחברה ולנושא. ניתן לצבור עד 6.0 נקודות בשניים או שלושה קייצים. (הפרוייקט יבוצע בחודשי הקיץ בלבד). הציון יהיה עבר/לא עבר.

234144 מתמטיקה דיסקרטית
2 1 - - 6 א+ב 3.0
מקצועות חופפים: 104286
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 א+ב 3.0
מקצועות צמודים: 104134,104133
מקצועות חופפים: 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 : 234121 ו- 234144 או104286 ו- 234121 או234122 ו- 234144 או104286 ו- 234122
מקצועות חופפים: 044268
מקצועות מוכלים: 035015
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס יקנה ידע במבני נתונים בסיסיים, באנליזה, ביישומים ובשימושים שונים שלהם. יושם דגש על התאמת מבני הנתונים לצרכי הבעיה הנתונה. סוגי מבנים: חזרה על המבנים הפשוטים (מערכים, רשימות, מחסניות ותורים), רשימות דילוגים, תורי עדיפות, ערמות, עצים דיגיטליים (TRIES). מיון וחיפוש. עצים וגרפים וייצוגיהם. הקצאת זכרון, ערבול, איסוף אשפה.

234220 שיטות תכנות אינטראקטיביות
לא ינתן השנה
2 1 - - 4 3.0
מקצועות קדם : 234111
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
פיתוח שיטתי של תכניות מחשב בשפות עיליות, כשהדגש בקורס הוא על עבודה בדו-שיח. המערכת השיחתית APL. ניפוי שגיאות ופיתוח תכניות בדו-שיח. השוואה בין פיתוח תכניות בדו-שיח לפיתוח באצווה.

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
1 2 - - 6 א+ב 3.0
מקצועות קדם : 104167 ו- 234144
מקצועות צמודים: 234218
מקצועות חופפים: 104291,104287,044268
מקצועות זהים : 046002
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס כולל נושאים מתורת הגרפים בהדגשת שאלות אלגוריתמיות וסיבוכיות פתרון. 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.

234248 מבוא למחשבים ספרתיים
לא ינתן השנה
1 2 - - - 3.0
מקצועות קדם : 044264 או 234118
מקצועות צמודים: 234119
מקצועות חופפים: 236267
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
1. המתודולוגיה הדיגמית, מבנה ותפקוד היחידות הפונקציונליות במעבד. 2. קבוצת הפקודות. 3. מבנה המעבד הבנוי בשיטת הבקר + מסלול הנתונים. 4. PIPELINE בסיסי. 5. PIPELINE HAZARDS. 6. היררכית הזיכרון. 7. קלט/פלט. (קורס זה מיועד לסטודנטים שלא למדו תכן לוגי).

234262 תכן לוגי
1 2 - - - א+ב 3.0
מקצועות קדם : 044145 או 234145
מקצועות צמודים: 234246,234118
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 מחירה, PIPELINE, מערכות סיסטוליות, מערכות מבוקרות תוכנה, מחשב ה- MIPS.

234290 פרוייקט 1 במדעי המחשב
1 - - - - 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 פרוייקט בהנחית חבר סגל הפקולטה.

234291 פרוייקט 2 במדעי המחשב
1 - - - - 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 פרוייקט בהנחית חבר סגל הפקולטה.

234292 לוגיקה למדעי המחשב 1
1 2 - - - א+ב 3.0
מקצועות קדם : 234144
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.

234301 מעבדה בעיבוד נתונים ה'
2 - 4 - - א+ב+ג 3.0
מקצועות קדם : 236322
מקצועות חופפים: 236323
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
במעבדה זו יפתחו הסטודנטים פרוייקט גדול בעיבוד נתונים. פיתוח הפרוייקט יכלול את שלבי האיפיון, התיכון והיישום, כאשר כל שלב ילווה בתיק תיעוד מפורט. הפרוייקט ייושם על מערכת ניהול מסד נתונים. העבודה תתבצע בצוותים של 3-4 סטודנטים, בהנחית המרצה. חומר רקע בנושאי המעבדה יועבר בתחילת הקורס. הקורס "236363 מערכות מסדי נתונים" מומלץ כקורס קדם למרות שאינו חובה.

234302 מעבדה בקומפילציה ה'
לא ינתן השנה
2 - 4 - - 3.0
מקצועות קדם : 236360
מקצועות חופפים,: 236361
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
במעבדה יכתב קומפיילר לשפה מסויימת. הסטודנטים יעבדו יחידים או בצוותים בפיקוח של אסיסטנט המעבדה.

234303 מעבדה במערכות הפעלה ה'
2 - 4 - - א+ב+ג 3.0
מקצועות קדם : 236364
מקצועות חופפים: 236366
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
במסגרת המעבדה יערך פרוייקט בנושאי מערכות הפעלה. מעבדה זו מהווה המשך הקורס "מבנה מערכות הפעלה" ומשמשת להעמקתו.

234304 מעבדה לבינה מלאכותית ה'
2 - 4 - - א 3.0
מקצועות קדם : 236501
מקצועות חופפים: 236502
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
מעבדה זו תכלול פרוייקט גדול בבינה מלאכותית. הסטודנטים יעבדו יחידים או בצוותים בהנחיה צמודה של אסיסטנט המעבדה. הפרוייקט יבחר ע"י חבר סגל בכיר האחראי למעבדה.

234305 מעבדה בתכן לוגי ה'
לא ינתן השנה
2 - 4 - - 3.0
מקצועות קדם : 234262
מקצועות מוכלים: 234138
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
במעבדה זו יתרגל הסטודנט תכן לוגי של מערכות חישוב שונות, הסימולציה שלהן וגם אימותן הפורמלי. בכל התרגילים האלה יעזר הסטודנט במערכות ממוחשבות מתקדמות.

234325 גרפיקה ממוחשבת
2 1 - - 2 א+ב 3.0
מקצועות קדם : 044268 או 234218
מקצועות חופפים: 046345,044345
מקצועות 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 מעבדה בעיבודים גרפיים
2 - 4 - - א+ב 3.0
מקצועות קדם : 234325
מקצועות חופפים: 044347
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יבוצע פרוייקט על ציוד גרפי. הפרוייקט יבוצע ע"י סטודנטים יחידים או בקבוצות קטנות בהשגחתם של אסיסטנטים במעבדה ובהדרכת חבר סגל בכיר.

236267 מבנה מחשבים ספרתיים
2 1 - - - א+ב 3.0
מקצועות צמודים: 234119
מקצועות חופפים: 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, (000E , 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.

236275 חישוב על-מקבילי ומבוזר
לא ינתן השנה
2 1 - - - 3.0
מקצועות קדם : 234107 ו- 234111
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הצורך "בחישוב-על", דוגמאות לשימושים במדע והנדסה, מגבלות טכנולוגיות ואפשרויות להשגת ביצועים מעולים. מיון של ארכיטקטורות ורשתות. מודלים חישוביים ואלגוריתמים פשוטים (רקורסיות, כפל מטריצות, מערכות ליניאריות). אלגוריתמים נומריים, סינכרוניים ואסינכרוניים ואופן ישומם. שיטות איטרטיביות והאצתן המקבילית, פרוק תחומים, ניתוח אותות מקבילי, FFT, ו- FAST WAVELET TRANSFORMS.

236276 תורת המיתוג המתקדמת
2 1 - - - א 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.

236300 עיבוד שפות טבעיות א'
לא ינתן השנה
2 1 - - - 3.0
מקצועות קדם : 234218
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס יקנה ידע בעיבוד שפות טבעיות בתחום המילים. הוא יכלול מבוא לבלשנות מודרנית, חומסקיאנית, ויקיף פונולוגיה, מורפולוגיה וארגון המילון, וכן מחקר טקסטואלי באמצעות המחשב והכרת הכלים הנבנים לשם כך, במיוחד בפתרון בעיות העולות מניתוח סגנוני לצרכי הערכה או זיהוי המחבר.

236302 עיבוד שפות טבעיות ב'
2 1 - - - ב 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 מעבדה בעיבוד שפות טבעיות
2 - 4 - - ב 3.0
מקצועות קדם : 236302
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
במעבדה זו ישתתפו הסטודנטים בפרוייקטים של תכנית מחשב לפתרון בעיות בלשניות, במיוחד מתחום העברית. העבודה תעשה לעיתים בצוותים של שניים או שלושה סטודנטים בהנחיה ויעוץ של האסיסטנט והמורה. הנושאים יהיו בתחומי התחביר, המורפולוגיה והסמנטיקה של העברית, אך המעונינים יוכלו לעסוק בנושאים דומים של שפות אחרות, או בבעיות של תרגום בעזרת מחשב.

236304 לוגיקה למדעי המחשב 2
2 1 - - 5 ב 3.0
מקצועות קדם : 234292 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 מעבדה בתכן לוגי מ'
לא ינתן השנה
2 - 4 - 6 3.0
מקצועות קדם : 234262
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
במעבדה זו יתרגל הסטודנט תכן לוגי של מערכות חישוב שונות, הסימולציה שלהן וגם אימותן הפורמלי. בכל התרגילים האלה יעזר הסטודנט במערכות ממוחשבות מתקדמות.

236309 מבוא לתורת הצפינה
2 1 - - 5 א 3.0
מקצועות קדם : 104133 או 104134
מקצועות חופפים: 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
2 1 - - 5 א 3.0
מקצועות קדם : 104133 או 104134
מקצועות חופפים: 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
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
לא ינתן השנה
2 1 - - 6 3.0
מקצועות קדם : 236343
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
היררכיה של סיבוכיות זיכרון וזמן, וקיום פערים. הרחבות של מושג הרדוקציה היעילה. בעיות ספירה. מכונות טיורינג מתחלפות וההיררכיה הפולינומיאלית. מכונות טיורינג בעלות אוב. סיבוכיות מעגלים בוליאניים וחישובים מקביליים. חישובים המסתייעים בהטלת מטבע. הוכחות אינטראקטיביות.

236317 ניתוח ביצועי מערכות חישוב
2 1 - - 6 ב 3.0
מקצועות קדם : 094412 ו- 236364 או094450 ו- 236364 או1040240 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. יידוע ביצועיהם של מרכיבים בודדים במערכת (כגון מודלים לניהול זיכרון או לתזמון) וביצועי קונפיגורציה נתונה, דהיינו מכלול מרכיבי התוכנה המספקים שרות למשתמש.

236319 שפות תכנות
2 1 - - 5 א+ב 3.0
מקצועות צמודים: 234218
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 שתים ועוד. הגישה תהיה השוואתית בין PASCAL, PROLOG, ML ושפות אחרות.

236320 אנליזה נומרית 2
2 1 - - 8 א 3.0
מקצועות קדם : 234107
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
אלגברה נומרית: נורמות של וקטורים ומטריצות, מספרי מצב, שיטות איטרטיביות לפתרון מערכות של משוואות אלגבריות ליניאריות, ערכים וקטריים עצמיים. פתרון נומרי של משוואות דיפרנציאליות רגילות: בעיות תנאי התחלה, שיטות חד-צעדיות ורב-צעדיות.

236321 שיטות בהנדסת תוכנה
2 2 - - 4 א+ב 3.0
מקצועות קדם : 234111
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הצגת גישות סטנדרטיות בפיתוח תוכנה, גישות אשר מצפים מכל מתכנת מקצועי להכיר ולהשתמש בעבודתו היומיומית. גישות אלה כוללות תכנות מובנה, הוכחת נכונות של תכניות, תכנות מובנה בעזרת הוכחה, סוגי נתונים מופשטים, חסתרת מידע, תכנות מונחה עצמים ותיעוד. בדיקת איכות תוכנה, ניהול פרוייקטים, תכנית על ידי קבוצה, כלי תוכנה ומינשקים למשתמש.

236322 מערכות קבצים
2 1 - - - א+ב 3.0
מקצועות קדם : 094412 או 104024
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 מעבדה בעיבוד נתונים מ'
2 - 4 - - א+ב 3.0
מקצועות קדם : 236322
מקצועות חופפים: 234301
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
במעבדה זו יפתחו הסטודנטים פרוייקט גדול בעיבוד נתונים. פיתוח הפרוייקט יכלול את שלבי האיפיון, התיכון והיישום, כאשר כל שלב ילווה בתיק תיעוד מפורט. הפרוייקט יושם על מערכת ניהול מסד נתונים. העבודה תתבצע בצוותים של 3-4 סטודנטים, בהנחית המרצה. חומר רקע בנושאי המעבדה יועבר בתחילת הקורס. הקורס 236363 "מערכות מסד נתונים" מומלץ כקורס קדם למרות שאינו חובה.

236327 עיבוד תמונות ואותות במחשב

2 1 1 - - א 3.0

מקצועות קדם : 104011

מקצועות צמודים: 094412

מקצועות חופפים: 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 בינאריות.

236330 מבוא לאופטימיזציה

לא ינתן השנה

2 1 - - - 3.0

מקצועות קדם : 104011 או 104133

מקצועות חופפים: 046197

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

דוגמאות לבעיות אופטימיזציה בשטחי הנדסה, כלכלה ופיסיקה וכן: תכנות ליניארי: 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 ושנש, כיוונים אפשריים, שיטות דואליות.

236331 גדירות וחישוביות

לא ינתן השנה

2 1 - - 6 3.0

מקצועות קדם : 234292 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 104024 ו- 234246

מקצועות חופפים: 046334

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 104024 ו- 234246

מקצועות חופפים: 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, תחזוקת קווים, בקרת כניסה.

236336 פתרון נומרי של משוואות דיפרנציאליות חלקיות

2 1 - - - ב קמ 3.0

מקצועות קדם : 104026 ו- 236320

מקצועות חופפים: 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.

236337 שיטות חישוב אנליטיות למשוואות דיפרנציאליות חלקיות

לא ינתן השנה

3 1 - - 8 4.0

מקצועות קדם : 104026

מקצועות חופפים: 104270

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

פתרון משוואות דיפרנציאליות חלקיות בעזרת טורים (בעיות סינגולריות טורי פורייה-בסל, פורייה לגנדר, שימושים), פתרון בשיטות התמרה, שימושים של פונקציות גרין. שיטות הפרה רגולריות, שיטות הפרה סינגולריות.

236338 אנליזה ואופטימיזציה של רשתות תקשורת מחשבים

לא ינתן השנה

2 1 - - - 3.0

מקצועות קדם : 236334

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס יעסוק באנליזה ואופטימיזציה של פרוטוקולים במודלים אקראיים ודינמיים בזמן של רשתות תקשורת נתונים, ומטרתו היא להכשיר את הסטודנט בשימוש בכלים אלה. פרוט נושאי הקורס: זמני השהיה וסידור מחדש בפרוטוקולי ARQ. יציבות של ניתוב ה- SHORTEST PATH, בקרת זרימה, תעבורה והשהיה בערוץ רדיו. ערוץ גישה משותף ורשתות תקשורת מקומית.

236339 החשת התכנסות של תהליכים איטרטיבים

לא ינתן השנה

2 - - - - 2.0

מקצועות קדם : 104133 או 104134

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 מעבדה בתקשורת מחשבים

2 1 4 - - א+ב 3.0

מקצועות קדם : 046334 ו- 234119 או 234119 ו- 236335 או 234119 ו- 236334 או046335 ו- 234119

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מטרת המעבדה 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 : 046334 או 236334
מקצועות חופפים: 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 3 - - א 3.0
מקצועות קדם : 234292
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 תנובתיות): 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
מקצועות חופפים: 046302
מקצועות זהים : 046002
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מכונות טורינג, מודלי חישוב שונים ושקילותם למכונות טורינג. התזה של צ'רץ'. מושג המכונה האוניברסלית. בעיות בלתי כריעות. סיבוכיות זמן וסיבוכיות מקום. מושג הרדוקציה והרדוקציה הפולינומית. חסמים לחישוב דטרמיניסטי ולא דטרמיניסטי והקשר ביניהם. משפט קוק.

236344 יסודות האנליזה למדעי המחשב
לא ינתן השנה
2 1 - - - 3.0
מקצועות קדם : 234292 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 מעבדה לאימות תכניות בעזרת מחשב
לא ינתן השנה
2 - 3 - - 3.0
מקצועות קדם : 236345
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.

236350 הגנה במערכות מתוכנתות
2 1 - - 5 א+ב 3.0
מקצועות קדם : 234119 ו- 236343
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הגדרות יסוד. כמות פונקציונלית של הגנת אינפורמציה: בידוד, שיתוף מבוקר, מנגנוני הגנה במערכות דור שני: בחינת אי-מספיקותם. עקרונות תכנון בסיסיים. בעית ה- INTEGRITY. מודלים. מימוש של CONTROL ACCESS. הצפנה. שליטה על זרימת אינפורמציה. חקר ארועים.

236352 רשתות תקשורת נתונים 2
לא ינתן השנה
2 1 - - - 3.0
מקצועות קדם : 044209 ו- 046334 או044209 ו- 236334 או234119 ו- 236334 או0463341 ו- 234119
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
רמות 4, 5,1-6 במודל השכבות של OSI: רמת-התובלה (TRANSPORT) ורמת-המושב (SESSION) (הקמה וניתוק קשר, הקצאת כתובות, בקרת זרימה מקצה-לקצה, חיבור בין רשתות מקומיות X.75), רמת-התצוגה (PRESENTATION) (מסוף מדומה, אבטחת מידע, דחיסת מידע, פרוטוקולים להעברת קבצים).

236353 אוטומטים ושפות פורמליות
2 1 2 - 6 א+ב+ג 3.0
מקצועות קדם : 234246
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
אוטומטים ושפות רגולריות. אוטומטים לא דטרמיניסטיים. רדוקציה לאוטומטים דטרמיניסטיים. פעולות סגור של שפות רגולריות, הכרעה. משפטי נרוד וקליני. אלגברה של ביטויים רגולריים. מעבר מאוטומט לביטוי רגולרי ולהפך. שפות חסרות הקשר. צורות נורמליות. אוטומטים עם מחסנית. השפות המוגדרות על ידם הן חסרות הקשר, והמשפט החפוך. למת הניפוח, פעולות סגור על שפות חסרות הקשר, דו-משמעות, PARSING.

236354 תכנון מעגלי וי.ל.אס.אי.
2 1 5 - 2 ב 4.0
מקצועות קדם : 044262 ו- 234246 או2342461 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"ים (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
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 בוטרון 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
2 1 - - - א 3.0
מקצועות קדם : 236343
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תכנון אלגוריתמים עבור רשתות מחשבים מבוזרות, ניתוח סיבוכיות (בד"כ תקשורת) שלהם, ולימוד בעיות בסיסיות ברשתות כאלה. בעית מציאת המנהיג, אלגוריתמים מבוזרים בתורת הגרפים, בעיות מיון וחציון, בעיות אמינות (בעית הגנרלים הביזנטיים), בעית החבק (DEADLOCK), בעית הסיום.

236358 נושאים מתקדמים באלגוריתמים מבוזרים
לא ינתן השנה
2 - - - - 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 סדרתיים
2 1 - - - א 3.0
מקצועות קדם : 094412 ו- 236343 או1040241 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
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 מעבדה בקומפילציה מ'
לא ינתן השנה
2 - 4 - - 3.0
מקצועות קדם : 236360
מקצועות חופפים: 234302
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
במעבדה יכתב קומפיילר לשפה מסויימת. הסטודנטים יעבדו יחידים או בצוותים בפיקוח של אסיסטנט המעבדה.

236362 גישות מבוססות-האחדה לדקדוקים
2 1 2 - 2 א 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 : 234292 ו- 236322
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
2 1 - - 6 א+ב 3.0
מקצועות קדם : 046267 ו- 234119 או2341191 ו- 236267
מקצועות חופפים: 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 מעבדה במערכות הפעלה מ'
2 - 4 - - א+ב+ג 3.0
מקצועות קדם : 236364
מקצועות חופפים: 234303
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
במסגרת המעבדה יערך פרוייקט בנושאי מערכות הפעלה. מעבדה זו מהווה המשך הקורס "מבנה מערכות הפעלה" ומשמשת להעמקתו. הערה: יש לשים לב כי עקב דרישות קדם, מעבדה זו היא בסוף שרשרת באורך 6.

236368 מפרטים פורמליים למערכות מורכבות
2 1 - - - ב 3.0
מקצועות קדם : 234119 ו- 234292 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
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 מעבדה בתכנות מקבילי ומבוזר
2 - 4 - - א 3.0
מקצועות קדם : 236275 ו- 236364 ו- 236370 ו- 236706
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
במסגרת המעבדה הסטודנטים יתכננו, יממשו ויתעדו פרוייקטים שונים בנושאים הקשורים לחישוב מקבילי ומבוזר. העבודה תהיה בקבוצות של 2-3 סטודנטים, בהנחיה צמודה של האסיסטנטים במעבדה וחבר הסגל האחראי.

236372 חשיבה בתנאי אי-ודאות
לא ינתן השנה
2 1 - - 6 3.0
מקצועות קדם : 094412 ו- 234246 ו- 236501 או 104024 ו- 234246 ו- 236501
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס יתמקד במודלים לחשיבה בתנאי אי-ודאות. המודל העיקרי שידון הוא רשתות BAYES. מודל זה מאחד בתוכו סמנטיקה ברורה של תורת ההסתברות, עם יכולת הסקה יעילה הנדרשת ממערכות חשיבה של הטכנולוגיה המודרנית. כמו כן יידונו מודל דיאגרמות ההשפעה עבור מערכות לקבלת החלטות ומודל DEMPSTER-SHAFER.

236373 סינטזה של תמונות
לא ינתן השנה
2 1 - - - 3.0
מקצועות קדם : 234325
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס מתמקד בנושאים מתקדמים בהפקת (RENDERING) של תמונות איכות סינטטיות. נושאים שילמדו: תורת הדגימה הבסיסית ומניפולציה של תמונות. שיטות הפקה מחדרניות: 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 או104024 ו- 234246 ו- 236343
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 מעבדה ב- וי.אל.אס.אי. ב'
- - 12 - - א 4.0
מקצועות זהים : 044169
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
במסגרת המעבדה 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+ב 3.0
מקצועות קדם : 234218 ו- 234246 ו- 234292
מקצועות חופפים: 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 שפת טבעיות, מערכות מומחה, תכנון.

236502 מעבדה לבינה מלאכותית
2 - 4 - - א 3.0
מקצועות קדם : 236501
מקצועות חופפים: 234304
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מעבדה זו תכלול פרוייקט גדול בבינה מלאכותית. הסטודנטים יעבדו יחידים או בצוותים בהנחיה צמודה של אסיסטנט המעבדה. הפרוייקט יבחר ע"י חבר סגל בכיר האחראי למעבדה.

236503 מעבדה בתכנות מתקדם א'
2 - 4 - - א+ב+ג 3.0
מקצועות קדם : 234119
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קריאה מודרכת וכתיבת תכניות. ביצוע פרוייקט מתקדם בתכנות.

236504 מעבדה בתוכנה
לא ינתן השנה
- - 4 - 8 3.0
מקצועות קדם : 236323 או 236361 או 236366 או 236502
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
ביצוע פרוייקט תוכנה, תוך הרחבת פרוייקט שהתבצע באחת ממעבדות הקדם (ר' פרוט הסילבוס בפרוט פרשית הלימודים המתאימה לכל מעבדה 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 או104024 ו- 104134 ו- 236343

מקצועות חופפים: 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.

236507 מודלים מתמטיים של מערכות מקביליות

לא ינתן השנה

2 1 - - 6 3.0

מקצועות קדם : 236353 ו- 236364

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מערכות מעבדים, מערכות חיבור - וקטורים. רשתות פטרי, גרפים מסומנים. תכונות יסוד של מערכות מקביליות (כגון: בטוח, חי, מתביית, מסתיים, חסר-שארית) ואימותן. מערכות מקביליות ושפות פורמליות. מודלים ואימות של תהליכים מתקשרים. סכימות בקרה מקביליות.

236508 קריפטוגרפיה וסיבוכיות

לא ינתן השנה

2 - - - - 2.0

מקצועות קדם : 236313

פונקציות חד-כיווניות וביטים פסודו אקראיים ביחס אליהן. הגדרות ומימושים של הצפנה בטוחה. חתימה שאינה ניתנת לזיוף. גנרטור של סדרות ופונקציות פסודו אקראיות. הוכחה אינטראקטיבית ZERO-KNOWLEDGE וייצור אוטומטי של פרוטוקולים קריפטוגרפיים.

236509 נושאים מתקדמים במבנה מחשבים

לא ינתן השנה

2 1 - - - 3.0

מקצועות קדם : 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

2 1 - - - א 3.0

מקצועות קדם : 236363

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ידוע 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.

236511 שיטות למידה ותכנון

לא ינתן השנה

2 1 - - - 3.0

מקצועות קדם : 236501

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס זה מתאר מספר טכניקות לתכנון ולמידה. הנושאים: ניתוח אמצעים-מטרה, תכנון מונחה רזולוציה, תכנון היררכי, שיטות למידה, תכנון מונחה-מטרה, תכנון עפ"י מקרים, למידה מתוך מקרים, טכניקות מונחות-סמן, זיהוי כשלון בתכנון.

236512 מעבדה בתכנות מתקדם ב'

2 - 4 - - א+ב 3.0

מקצועות קדם : 234246 ו- 234292 ו- 236353

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

המטרה היא לגרום להעמקת 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 - - - - ב 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.

236517 שיטות תכנות בבינה מלאכותית

לא ינתן השנה

2 1 - - - 3.0

מקצועות קדם : 236501

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

בקורס זה יסקרו מגוון שיטות וכלים המשמשים לבנית תכניות AI. הסטודנטים יממשו זאת במספר תרגילי תכנות ובפרוייקט סופי בשפת COMMON LISP.

236518 סיבוכיות תקשורת והטלות מטבע מבוזרות

לא ינתן השנה

2 - - - - 2.0

מקצועות קדם : 094412 ו- 236313 או 104024 ו- 236313

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס יעסוק בשיטות הסתברותיות ושימושיהן בתחומים הבאים של חישוב מבוזר ומקבילי: סיבוכיות תקשורת - חישוב פונקציה אשר הקלטים שלה מחולקים בין שני מעבדים או יותר. עומק מעגלים בוליאניים-חסמים תחתונים. סכימות מבוזרות להטלות מטבע, קשרים למקדמי פורייה וקודים לתיקון שגיאות.

236519 יסודות התכנות בלוגיקה
לא ינתן השנה
2 2 2 - - 3.5
מקצועות קדם : 234292
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 - - - 5 ב 2.0
מקצועות קדם : 094412 ו- 234145 או 104024 ו- 234145
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 קרוב
לא ינתן השנה
2 - - - 2 2.0
מקצועות קדם : 234246 ו- 236343
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
אחת הדרכים לחתמודד 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
לא ינתן השנה
2 1 2 - 5 3.0
מקצועות קדם : 094412 ו- 234246 ו- 236343 או 104024 ו- 234246 ו- 236343
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 ליניארי ותכנות בשלמים, בעית הכסוי: המודל של לנדר ווטרמן. תכנון שבבי DNA. בנית סדרות מתוך מקטעים קצרים. מחשבי DNA.

236601 נושאים מתקדמים במדעי המחשב 1
2 - - - - א+ב 2.0
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 - - - - א+ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
דרישות קדם: נקבע בהתאם לנושא הקורס. יוצגו תוצאות חדישות וכיווני מחקר נוכחיים בנושאים הנמצאים בחזית המחקר במדעי המחשב.

236603 נושאים מתקדמים במדעי המחשב 3
2 - - - - א+ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
דרישות קדם: נקבע בהתאם לנושא הקורס. יוצגו תוצאות חדישות וכיווני מחקר נוכחיים בנושאים הנמצאים בחזית המחקר במדעי המחשב.

236604 נושאים מתקדמים במדעי המחשב 4
2 - - - - א+ב 2.0
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
2 1 - - - א+ב 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יוצגו תוצאות חדישות וכיווני מחקר נוכחיים בנושאים הנמצאים בחזית המחקר במדעי המחשב.

236606 נושאים מתקדמים במדעי המחשב 6
2 1 - - - א+ב 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
במסגרת הקורס יוצגו תוצאות חדישות וכיווני מחקר נוכחיים בנושאים הנמצאים בחזית המחקר במדעי המחשב.

236607 נושאים מתקדמים במדעי המחשב 7
2 1 - - - א+ב 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
במסגרת הקורס יוצגו תוצאות חדישות וכיווני מחקר נוכחיים בנושאים הנמצאים בחזית המחקר במדעי המחשב.

236608 נושאים מתקדמים במדעי המחשב 8
2 1 2 - 2 א+ב 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יוצגו חידושים וכיווני מחקר נוכחיים בנושאים הנמצאים בחזית המחקר במדעי המחשב.

236609 נושאים מתקדמים במדעי המחשב 9
2 1 2 - 5 א+ב 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יוצגו חידושים וכיווני מחקר נוכחיים בנושאים הנמצאים בחזית המחקר במדעי המחשב.

236610 נושאים מתקדמים במדעי המחשב 10
2 - - - - 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.

236700 תיכון תוכנה
2 2 - - 6 ב 3.0
מקצועות קדם : 236321 או 236703
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
אבסטרקציה. תיכון מודולרי: קריטריונים להערכתו, מבנה הירכי וטכניקות אחרות לחשגת מודולריות, צימוד ודבקות. תיכון מבוסס עצמים: צעדים עיקריים, היוריסטיקות, סיווג מחלקות, תכנון מינשק, מימוש ועקרון האהבה העזה. תיכון מונחה עצמים: סיווג שיטות השימוש בירושה, מידול בעזרת שיטות FUSION ו-BON. תבניות תיכון: יצירתיות, מבניות והתנהגותיות. מטא-תבניות. תרגול בעזרת שפת התכנות אייפל.

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.

236702 מיקרו תכנות
לא ינתן השנה
3 - - - - 3.0
מקצועות קדם : 234119
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מערכות חומרה ברמות, מבנה בקרה אידיאלי. בקרה הוריזונטלית. מודל של מחשב בבקרה הוריזונטלית. בקרה ורטיקלית. בקרה שיורית. תכנות ברמות. בעיית האינטרפרטציה. מבנה פקודת המחשב ותהליך ביצועה. בקרה מפוזרת של ביצוע פקודת מחשב. מודל של מחשב הבנוי לאינטרפרטציה. מחשבים המצויים בשוק היום.

236703 תכנות מונחה עצמים
2 1 1 - - א+ב 3.0
מקצועות קדם : 236319 או 236360
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 SMALLTALK ו C++.

236704 פרוייקט תכנות שנתי - ניתוח ותכן
1 - 4 - 2 א+ב 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
קורס זה יחד עם הקורס פרוייקט תכנות שנתי שלב מימוש (236705) מהווים יחידה אחת המוקדשת לתכנון ומימוש של פרוייקט תוכנה גדול שיתבצע במשך שני סמסטרים עוקבים. הסטודנטים יעבדו בצוותים בהנחיה של חבר סגל בכיר. רשימת פרוייקטים, אשר חלקם יעשו בשיתוף עם התעשיה, תפורסם בתחילת הסמסטר. בקורס זה תלמדנה מעי התוכנה עליהן יעשה המימוש ויבוצעו שלבי הניתוח, תכן על, תכן מפורט ובנית אב-טיפוס ראשוני. על הסטודנטים הנרשמים לקורס להרשם גם לקורס 236705 בסמסטר העוקב, אשר בו יעשה המימוש. הציון יקבע לפי דו"חות ביניים, דו"ח מסכם ואיכות אב-טיפוס. בביצוע פרוייקטים בשיתוף עם התעשיה, קביעת הציון תעשה לאחר התיעצות עם הנדם בתעשיה, אשר ליווה את הפרוייקט.

236705 פרוייקט תכנות שנתי - שלב מימוש
- - 9 1 2 א+ב 3.5
מקצועות קדם : 236704
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מימוש מלא של הפרוייקט שתוכנן בקורס המקדים 236704. קביעת חציון על סמך טיב הפרוייקט, בדיקות נכונות, איכות הקוד ודו"חות ביניים.
קורס זה נחשב כשתי מעבדות לענין קיום דרישות הסיום.

236706 תכנון וניתוח של אלגוריתמים מקביליים
לא ינתן השנה
2 1 2 - - 3.0
מקצועות קדם : 104167 ו- 234246
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.

236707 ניתוח תחבירי ותרגום של שפות תכנות
לא ינתן השנה
3 - - - - 3.0
מקצועות קדם : 236353
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
שיטות כלליות של ניתוח תחבירי. ניתוח ללא נסיגה. ניתוח יורד ודקדוקי (LL K). ניתוח עולה: דקדוקי (K) LR . תהליכי ניתוח לפי DEREMER. ניתוח על-פי קדימה פשוטה וקדימה מורחבת. טכניקות לאופטימיזציה של תהליכי הניתוח. תורת התרגום, סכימות תרגום תחבירים ומתמרי מחסנית. שיטות ניתוח לכסיקוגרפיות ישירות ובלתי ישירות. אלגוריתמים לניתוח תחבירי רב-מעברי. דקדוקי טבלה ומכונות טבלה.

236708 זיהוי צורות
3 - - - - א 3.0
מקצועות קדם : 094412 או 104024
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
זיהוי צורות כבעיה בתורת ההחלטות הסטטיסטיות. רישום והתראות אינבריאנטיות. שימוש בהקשרים. לימוד מבוקר ובלתי מבוקר. מיצוי תכונות. הכרעות עוקביות. שימושים.

236709 נושאים בבנית מודלים וסימולציה
לא ינתן השנה
2 1 - - - 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
אפיון פורמלי של מודלים של מערכות. מימוש של התנהגות. מושגים במבנה מודלים. יחס בין מודלים שונים. אפיון פורמלי של סימולציה. מימוש שפות סימולציה. גישות מימוש : מאורעות, תהליכים ופעילויות. ניתוח משתנים של הקלט והפלט. בקרת תכניות סימולציה: תנאי התחלה, קביעת מצב יציב וסיום. תכנון והרצה של תכניות סימולציה.

236710 הצפנת מקורות ושימושים
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
מקצועות קדם : 094412 או 104024
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 וגינר וריאציות. פענוח של קריפטוגרמות.

236711 תורת המשמעות של שפות תכנות

לא ינתן השנה

2 1 - - - 3.0

מקצועות קדם : 236319

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 : 236304

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

לא ינתן השנה

2 1 - - 3 3.0

מקצועות קדם : 094412 ו- 234218 או 104024 ו- 234218

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס נועד לחקנות כלים מתמטיים שימושיים באנליזה 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 וסוג הבעיות עבורן פותחו.

236716 מודלים גאומטריים במערכות תיב"מ

2 1 - - 8 א 3.0

מקצועות קדם : 234218

מקצועות חופפים: 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.

236717 הנדסת תוכנה בעדה

לא ינתן השנה

2 1 - - 3 3.0

מקצועות קדם : 236370

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

לימוד עקרונות מתקדמים בתכנון תוכנה תוך שימוש בשפת עדה, מתודולוגיות לתיכון: TOP-DOWN, DATA-ORIENTED, OBJECT-ORIENTED. סוגים בעדה, הגדרת שגרות, פרמטרים. מושג ה-ABSTRACT DATA TYPE.

236718 אופטימיזציה קומבינטורית

2 1 - - - ב 3.0

מקצועות קדם : 104167 או 234246

מקצועות חופפים: 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 משוריים. זרימה רב מוצרית במישור. סקירה קצרה של מספר נושאים מתקדמים הכוללים מטרואידים, השיטה האליפסואידית ושימושיה, מינורים בגרפים.

236720 שיטות אקראיות בסיבוכיות

לא ינתן השנה

2 - - - - 2.0

מקצועות קדם : 094412 ו- 236313 או 104024 ו- 236313

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

יסקרו הטכניקות הבאות ושימושן בתורת הסיבוכיות: פונקציות עירבול (HASHING), מהלכים מקריים על גרפים מרחיבים (EXPANDER GRAPHS), שרשרות מרקוב המוגדרות ע"י אלגוריתם אקראי, רדוקציות עצמיות מקריות (RANDOM SELF-REDUCIBILITY), והוכחות קיום ע"י טעון הסתברותי.

236752 מבוא לבקרת מערכות ארועים בדידים

2 - - - - א 2.0

מקצועות קדם : 234246 ו- 234292 ו- 236353

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא, מודל האוטומט המבוקר, ארועים מבוקרים ובלתי מבוקרים, התנהגויות חוקיות, מערכות משתכרנות, 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.

236753 מערכות מיתוג אמינות

לא ינתן השנה

2 - - - - 2.0

מקצועות קדם : 044145 או 234145

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

תכנון בדיקות לאיתור ליקויים וזיהויים במערכות מיתוג. פישוט תהליכי הבדיקה והתאמתם למערכות עם או בלי זיכרון. דרכים לתכנון מערכות מיתוג במטרה לקצר את אורך תהליכי הבדיקה. הגדלת אמינות התכנון באמצעות הוספת מרכבים. תכנון מערכת מיתוג המסוגלת לפעול כהלכה גם תחת ליקויים מסויימים. סימולציות של מערכות.

236754 מעבדה למערכות נבונות

2 - 4 - - א+ב 3.0

מקצועות קדם : 236501 או 236708 או 236860 או 236873 או 236927

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מעבדה זו מיועדת לביצוע פרוייקט גדול בהקפו בנושאים של רובוטיקה, ראיה ממוחשבת, עיבוד תמונות ומערכות נבונות. הסטודנטים יעבדו בצוותים קטנים (2-3) בהנחיה צמודה של האסיסטנטים במעבדה ובפיקוח סגל בכיר.

236755 זמן במערכות מבוזרות
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
מקצועות קדם : 236357
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
דרכים למימוש הנחות זמן במערכות מבוזרות: סינכרון שעונים (אלגוריתמים תאורטיים ומעשיים), כולל טיפול בשגיאות, מסנכרנים. מודלים לתאור הנחות אי-ודאות על הזמן במערכת. אלגוריתמים להסכמה, איתור שגיאות, ותקשורת בנוכחות אי-ודאות על הזמן. אלגוריתמים מהירים להקצאת משאבים.

236756 מבוא למערכות לומדות
לא ינתן השנה
2 1 2 - - 3.0
מקצועות קדם : 236501
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 מעבדה במערכות לומדות
לא ינתן השנה
2 - 4 - 4 3.0
מקצועות קדם : 236756
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
במסגרת המעבדה יערך פרוייקט מקיף במערכות לומדות. מעבדה זו מהווה המשך הקורס "מבוא למערכות לומדות" ומשמשת 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.

236800 סמינר בהנדסת תוכנה
לא ינתן השנה
2 - - - 6 2.0
מקצועות קדם : 236321
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הסמינר מציג נושא מתקדם הנבחר בכל סמסטר מתוך קשת של נושאים בהנדסת תוכנה בתחומים שונים כולל: הנדסת דרישות, מתודולוגיות פיתוח תוכנה (BOOCH, OMT, JACOBSON וכו'), ניתוח והערכות מערכות תוכנה, תכנות מונחה עצמים ועוד. הציון 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.

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.

236840 רשתות מחשבים מהירות
2 1 - - 6 א 3.0
מקצועות קדם : 236334 או0463341
מקצועות זהים : 046992
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
רשתות טבעת, FDDI וטבעות הכנסת חוצצים, תכנון ואנליזה של מנתבי חבילות בעלי מהירות גבוהה, ISDN צר ורחב סרט, ATM ברשתות מקומיות וארציות, XTP ופרוטוקולי העברה, יישומים של רשתות מהירות, פרוטוקולים להפצה.

236845 אלגוריתמים מבוזרים ברשתות מחשבים 1

לא ינתן השנה

2 1 - - - 3.0

מקצועות קדם : 236334 או 236335

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, שיטיים טופולוגיים.

236860 עיבוד תמונות דיגיטלי

2 - - - 6 ב 2.0

מקצועות קדם : 046200 או 236327

מקצועות זהים : 048860

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא, תכונות מערכת הראיה. איפיון, דגימה וכימוי תמונות. התמרות דו-ממדיות (KLT, DCT, HADAMARD, FOURIER), שיפור תמונות, שיחזור תמונות, קידוד ודחיסת תמונות ומבוא לראיה ממוחשבת.

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 צידרי קווים, זיהוי וניתוח תנועה והתאמת תמונות.

236882 אלגוריתמים מבוזרים ברשתות מחשבים 2

לא ינתן השנה

2 - - - - 2.0

מקצועות קדם : 236845

מקצועות זהים : 048882

קורס מתקדם באלגוריתמי רשת מבוזרים. פרוטוקולים אמינים עבור רשתות משתנות. פרוטקולי מישדור אמין. פרוטוקולי מעון והקצאת שמות. פרוטוקולים לניתוב עם מספר בקרים. פרוטוקולים אמינים להעברה.

236918 אלגוריתמים לעריכת מעגלים משולבים

לא ינתן השנה

2 - - - - 2.0

מקצועות קדם : 234246 ו- 236354 או 046237 ו- 234246

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

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 רשתות עצביות 1

2 1 - - 4 א 3.0

מקצועות קדם : 094412 או 104024

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. בעית 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 רשתות עצביות 2

לא ינתן השנה

2 - - - - 2.0

מקצועות קדם : 236941

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

רשתות עצביות דלילות ומאוזנות: סיווג נתונים ואסוציאציה, קיבולת ההפרדה והזיכרון. רשתות דיפוזיה: רשתות מאורגנות עצמית. רשתות סמנטיות. רשתות משוב.

236951 סמינר ברשתות עצביות

2 - 4 - 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.

(27) רפואה

274001 מבוא לאנטומ מיקרוסקופית ומקרוסקופ

2 - - - - ב 2.0

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

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.

274020 פיסיולוגיה לריפוי בעסוק

4 1 2 - 2 א+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.

274021 אנטומיה הומנית לרפ"ע

6 - - - - א+ב 6.0

מקצועות צמודים: 274022,274020

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.

274022 היסטולוגיה ומבוא לאנטומיה לרפ"ע

2 - - - - א 2.0

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.

274023 נוירואוטומי.ונוירופיזיולוג. לרפ"ע

3 - - - - ב 3.0

מקצועות צמודים: 274021,274020

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 274021 או 274022 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 דימיאלינוציה, 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 274021 או 274022 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 274021 או 274022 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- 274021 ו- 274022 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 : 274021 ו- 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 ו- 274021
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 : 274021 ו- 274024
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
היבטים פיזיולוגיים, פסיכולוגים, קוגניטיבים וסוציאליים של ההזדקנות. הזקן חחולה-גישות, ארגון שירותים. רבוי מחלות אצל החולה הזקן. טרשת עורקים, תסמונת מוחית אורגנית, החולה הזקן המרותק. לקראת מות. שקום הזקן. תאוריות הזדקנות.

274040 אנטומיה - 1 (ס)
4 - 1 - - א 4.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

274041 מיקרוביולוגיה (ס)
4 - - - - א 4.0
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

274042 אנטומיה - 2 (ס)
4 - 1 - - ב 4.5
מקצועות קדם : 274040
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

274043 פיסיולוגיה של מערכות הגוף (ס)
5 - - - - ב 5.0
מקצועות קדם : 274040
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

274044 ביוכימיה (ס)
3 - - - 3 ב 3.0
מקצועות צמודים: 274043
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

274045 פתולוגיה (ס)
2 - - - 2 א 2.0
מקצועות קדם : 274042 ו- 274043 ו- 274044
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

274046 מבוא לאימונולוגיה (ס)
2 - - - 2 א 2.0
מקצועות קדם : 274041 ו- 274044
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

274047 פרמקולוגיה (ס)
4 - - - 3 א 4.0
מקצועות קדם : 074043 ו- 274041 ו- 274044
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

274048 גנטיקה כללית (ס)
2 - - - - א 2.0
מקצועות קדם : 074040 ו- 274042 ו- 274044
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

274049 תזונה ודיאטה (ס)
2 - - - 2 א 2.0
מקצועות קדם : 274044
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

274051 סיעוד המבוגר (ס)
4 - - - 3 א 4.0
מקצועות קדם : 274040 ו- 274042 ו- 274043 ו- 274045
מקצועות צמודים: 274047
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

274052 סיעוד המבוגר 2 (פנימיות)
4 - - - 3 ב 4.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

274104 התא ומרכיביו 1
2 - - - 4 א 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
התא כיחידת חיים, אבולוציה, ההרכב הכימי של התא, תאים פרוקריוטים ואאוקריוטים, שיטות מחקר, ממברנת התא, השלד התוך תאי.

274106 נושאים נבחרים בפסיכולוגיה
2 - - - 3 א 2.0
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
פסיכולוגיה מחי - 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, מבנה ותפקוד - 2
3 1 1 - - ב 3.5
מקצועות קדם : 274104
מקצועות מוכלים: 274105
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הגרעין, חלבוני גרעין רגולטוריים, היסטונים, אירגון ומבנה הכרומוזום, דחיסת DNA בגרעין והכפלתו. הגרעינון: מחזור החיים של התא, נקודות בקרה במחזור התא, חלוקת התא, מיטוזה ומיוזה. שיטות אנליטיות, איזוטופים, הפרדת חלבונים וחומצות גרעיניות בשדה החשמלי. סינטזת חלבונים והכונתם. אינטרקציות בין תאים, סיגנאליים תאיים, ביטויי גנים הקשורים בהתחלקות תאים, התמרה סרטנית. תמותת תאים.

274110 עזרה ראשונה לרפואנים בלבד
- - 3 - 2 א 1.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
לרפואנים בלבד.
חקניית ידע בסיסי תאורטי ומעשי, של הכרת מצבים המחייבים טפול ראשוני להצלת חיים. עקרונות ההחייאה הבסיסיים ומיומנות בסיסית בטפול בנפגעים ובהחייאה.

274111 חשיפה למערכת הרפואית 1
- - 3 - - ב 0.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
קורס זה מהווה חולייה ראשונה בשרשרת של קורסים החושפים את הסטודנט לרפואה למערכת הרפואית בשנים הפרה קליניות. בקורס זה ניתנת לסטודנט האפשרות להתוודע בדרך בלתי אמצעית למקום עבודתו העתידי בבית החולים. חלימודים בקורס כוללים שילוב בין הרצאות לכל כיתה ומפגשים בקבוצות קטנות במחלקות השונות.

274117 אנטומיה של בית חזה בטן ואגן
4 4 - - 4 א 5.0
מקצועות 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 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 חופפים: 278450
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס מלמד הכרת המחשב, WINDOWS, WORD, POWERPOINT, EXCEL, עקרונות הגליון האלקטרוני, גרפיקה, טיפול במסד נתונים, SPSS, שילוב מסמכים ממקורות שונים, שפות HTTP ושימוש ב- NETSCAPE שילוב תמונות, דואר אלקטרוני, MEDLINE.

274202 אמבריולוגיה של האדם
3 - 1 - 3 ב 3.0
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 חופפים: 278407
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 ב 2.0
מקצועות קדם : 274203
מקצועות זהים : 276204
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
היסטולוגיה של מערכת האנדוקרינית ומערכת הרביה : היפופיזה, בלוטת המגן, הפרהתירואיד, 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
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
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.

274215 גנטיקה מולקולרית ותורשת האדם
3 1 - - - ב 3.5
מקצועות קדם : 274107
מקצועות צמודים: 274226
מקצועות 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.

274218 נוירואנטומיה * המוח ומע' העצבים
3 - - - 3 א 2.5
מקצועות קדם : 274117 ו- 274118
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 XII - II המערכה הלימבית והמערכה הרטוקולרית. המערכה האקסטרה פירמידלית.

274219 ביוסטטיסטיקה
1 2 - - - ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סטטיסטיקה תאורית: התפלגות ומאפייניה. הסתברות, אמידה נקודתית ורווח. שערי 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 א 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
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 במנגון 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).

274226 ביוכימיה כללית לרפואנים
5 - - - 8 א 5.0
מקצועות קדם : 124804 ו- 274107
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 : 124804 ו- 274107 או124804 ו- 134102
מקצועות צמודים: 274226
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
אלקטרופואזה של חלבונים, תגובות אנזימטיות, אלקטרופורזה של DNA, גליקוליזה ומעגל קריבס, מטבוליזם של שומנים.

274230 אימונולוגיה
4 - 3 - 6 ב 5.0
מקצועות קדם : 274203 ו- 274215 ו- 274226
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.

274308 פתולוגיה כללית
3 - 3 - 6 א+ב 4.0
מקצועות קדם : 274203 ו- 274323 ו- 274324
מקצועות צמודים: 274230
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 מכילים: 274340
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
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.

274311 מעבדה בביוכימיה קלינית
- 3 1 - 3 ב 1.5
מקצועות קדם : 274227
מקצועות צמודים: 276310
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
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 ומאכסן. חומרים אנטיביוטיים ומנגנון פעולתם. המחלות הזיהומיות במערכת הגוף והאבחנה המעבדתית - מיקרוביולוגית. יושם דגש על ההיבטים החשובים לרופא ליד מיטת החולה. עקרונות בבחירת טיפול אנטיביוטי. יערכו מבחנים קצרים לקראת ההתחלה של רוב תרגילי המעבדה.

274313 מיקרוביולוגה 2ר וירולוגיה
2 - 1 - 3 א 2.0
מקצועות קדם : 274323 ו- 274324
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סינתזה של המרכיבים השונים של הנגיף ויחסי הגומלין עם התא המאכסן. פתוגנזיס של אינפקציות וירליות. תגובת המאכסן - חיסונית ובלתי ספציפית וחשיבותה בהחלמה ובעמידות בפני הדבקות חוזרות. נגיפים הקשורים במחלות הומניות - כולל היבטים קליניים ואפידמיולוגיים במחלות וירליות וחשיבותם של תרכיבים. טיפול בתרופות אנטיוירליות. אבחנה וירולוגית מעבדתית.

274314 מיקרוביולוגיה 3ר פרזיטולוגיה
1 - 1 - 2 א+ב 1.0
מקצועות קדם : 274323 ו- 274324
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
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.

274317 מעגל החיים - מלידה לזיקנה (לרפואנים בלבד)
1 2 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
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.

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 מדעת, סודיות רפואית והמתת חסד.

274323 פיסיולוגיה 1 - נשימה לב ודם
3 1 3 - 4 א 4.5
מקצועות קדם : 274002 או 274117 ו- 274118 ו- 274213
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא להמודינמיקה - שריר הלב - פעילות מכנית וחשמלית, בקרה עצבית והורמונלית, קולות לב, מחזור דם קורונרי, מחזור דם היקפי, בקרה עצבית והורמונלית. לחץ דם עורקי ומרכיביו. אלקטרופיסיולוגיה של שריר הלב, השפעות של טרנסמיטרים אוטונומיים, השפעות של יוני סידן ואשלגן על הפעילות החשמלית של הלב. מכניקה של הנשימה, שחלוף הגזים הראתי, העברת CO2 בדם, בקרה של הנשימה.

274324 פיסיולוגיה 2 - מערכות ויסות
2 1 3 - 4 א 3.5
מקצועות קדם : 274002 או 274117 ו- 274118 ו- 274213
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הפרשת חומרים ע"י הכליה, רגולציה של פעילות הכליה, המאזן החומצי-בסיסי והאלקטרוליטי בגוף, מערכת העיכול. מדידת פרמטרים פיסיולוגים בחיות ניסוי ובני 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.

274325 מדעי העצב
4 - - - 4 א 4.0
מקצועות קדם : 274213 ו- 274218
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 מעגלת העצבים המרכזית, אופן פעולת מערכת העצבים הטוטורית 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 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), התיראויד והלבלב. הורמונים מווסתי משק הסידן. הפרוסטנואידים. אנדוקרינולוגיה של הרביה בזכר ובנקבה. דוגמאות להפרעות אנדוקרינויות.

274330 חשיפה למערכת הרפואית - 3
- 2 - - - ב 1.0
מקצועות קדם : 274111 או 274222
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 וכוי.

274331 בקטריולוגיה
4 - 3 - 4 ב 5.0
מקצועות קדם : 274107 ו- 274215 ו- 274230
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
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.

274337 פרמקולוגיה בסיסית
3 2 - - 4 ב 4.0
מקצועות קדם : 274323 ו- 274324 ו- 274325 ו- 276310
מקצועות חופפים: 278414
מקצועות מוכלים: 276424
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
פרמקוקינטיקה, פרמקודינמיקה, פרמקולוגיה של מערכת העצבים האוטונומית, היסטמין, סרוטונין, פרוסטגלנדינים, נוגדי קרישה, משכחי כאבים אופיאטים ולא אופיאטים, תרופות אנטי - דלקתיות, מבוא לאנטיביוטיקה.

274340 המטולוגיה
2 - 1 - - א 3.0
מקצועות קדם : 274104 ו- 274105 ו- 274230 או 274104 ו- 274107 ו- 274230
מקצועות 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.

274401 מבוא לרפואה קלינית 1 ח
4 - 4 - 8 א 5.5
מקצועות קדם : 274308
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
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.
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
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
פתולוגיה של הלב וכלי הדם, דרכי הנשימה, דרכי השתן ומערכת העיכול ופתולוגיה של בלוטות עם הפרשה פנימית. לאחר שהסטודנט רכש לו את הידיעות בתהליכים החולניים הכלליים, ילמד על השינויים המורפולוגיים הספציפיים של מערכות הגוף.
פעם בשבועיים במידת האפשר ישתתפו הסטודנטים בנתיחת גוויות או ילמדו מחומר מוזאוני, יעברו על השינויים המיקרוסקופיים של אותן נתיחות וילמדו את הקשר בין הממצאים הקליניים והמורפולוגיים.

274405 מעבדה בפתולוגיה ספציפית
- - 5 - 2 ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
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
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
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 1 - 4 א 3.0
מקצועות קדם : 274323 ו- 274324 ו- 274325 ו- 276310
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
פרמקוקינטיקה ופרמקודינמיקה כללית - נוירוטרנסמיטרים ורצפטורים במערכת העצבים האוטונומית - רצפטורים ניקוטיניים ומוסקריניים - רצפטורים אדרנרגיים סוג אלפה ובטה - אגוניסטים ואנטגוניסטים ברצפטורים - מעכבי כולינאסטרזה - דרכי פעולת תרופות בעצבים סימפתטיים - רצפטורים פרה סינאפטיים - חומסי עצבים סימפתטיים - שמושים ברפואה בתרופות אגוניסטיות ואנטגוניסטיות ברצפטורים אדרנרגיים - בלוק נוירומוסקולרי בשריר רצוני- חומסים תחרותיים ודהפולרזטוריים - היסטאמין, סרוטינין ואוטוקוידים אחרים.

274408 פרמקולוגיה 2
3 - - - 4 ב 3.0
מקצועות קדם : 274328 ו- 274407
מקצועות חופפים: 278413
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
השפעת תרופות על הלב, טפול באנגינה פקטוריס ובכשלון לב - נוגדי קרישה - טפול באי סדרים של הדופק - תרופות אינוטרופיות - תרופות משתנות - תרופות להורדת לחץ הדם - משככי כאבים מסוג נרקוטי ולא-נרקוטי, הרדמה כללית ומקומית - תרופות לעידוד שינה - תרופות לטפול מצבים פסיכוטיים, דיכאון, מחלת פרקינסון ותרופות פסיכוטרופיות, אנטי קונוולסנטים - אנטיביוטיקה - תרופות לטפול סרטן.

274410 יישומי פיסיקה ברפואה
2 - - - 4 ב 2.0
מקצועות קדם : 114249 או 124502
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
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
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 ח', 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 הלקיניות של לקיחת אנמנזה ובדיקה גופנית - תוך דגש על הפתולוגיה, וכן ייחשפו למחלקות קליניות שונות. השבוע האחרון של הקורס יהיה שבוע קליני מרוכז.

274500 רפואה פנימית 1ת
- - 5 - - א+ב 0.0
מקצועות המשך : 274600
מקצועות חופפים: 274521
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 יפנין 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.

274505 רפואת ילדים 1
- - 5 - - א+ב 0.0
מקצועות חופפים: 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 ילדים 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, חצגות חולים ונושאים על ידי התלמיד, ביקורים בחדרי ילודים.

274508 רפואת נשים ומילדות ח'
- - 5 - - א+ב 7.0
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 בתורנויות (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'. 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 בתורנויות (5-6). הציון מתבסס על הערכת המחלקה (25), בחינה בע"פ בסיום הקלרקשיפ (25%) ובחינה סופיתבסוף השנה (50). ציון מעבר של הקלרקשיפ - 70.

274510 כירורגיה 1 ת'
- - 5 - - א+ב 0.0
מקצועות המשך : 274610
מקצועות חופפים: 274523
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הציון במקצוע עובר/נכשל
המקצועות: כירורגיה כללית, כירורגית כלי הדם, כירורגיה דחופה ועקרונות בנוידוכירורגיה. 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 חופפים: 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 חופפים: 274525
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הציון במקצוע עובר/נכשל
הגשה לתינוק/ילד מנותח. הכירורגיה של עוותים מלידה. גידולים בגיל הילדות. מאון 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
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
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 היו 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.

274600 רפואה פנימית 2 ת
- - 5 - - א+ב 0.0
מקצועות קדם : 274500 או 274502
מקצועות חופפים: 274621
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הציון במקצוע עובר/נכשל
חלימודים 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.

274601 נוירולוגית ת
- - 5 - - א+ב 3.0
מקצועות קדם : 274500 או 274505
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
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 ברמבי"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.
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 מכילים: 274618
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ותגשת 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 חופפים: 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 מדרכים, שיעורים, סמינריונים, הרצאות, עבודה עם חולים מאושפזים ובחדר קבלה תורנות, הצגות חולים ונושאים על-ידי התלמיד, ביקורים בחדרי יילדים. הקלרקשיפ בשנה הששית מאפשרת ביסוס וגיבוש הידע הנלמד בשנה החמישית ושילוב הידיעות בנושא רפואת ילדים שנרכשו על ידי התלמיד במסגרת המקצועות האחרים.

274607 קורס החייאה מתקדמת
1 - - - - א 1.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הציון במקצוע עובר/נכשל
הקניית ידע תיאורטי ומעשי בפתופיזיולוגיה של דום לב ונשימה, זיהוי הפרעות קצב, וטיפול במצבי חירום רפואיים כולל דום לב ונשימה, בצקת ריאות, אוטם שריר הלב, אירוע מוחי וטביעה.

274608 רפואת התאוששות
- - 5 - - א+ב 1.0
מקצועות קדם : 274500
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הציון במקצוע עובר/נכשל
1. החוראה 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.

274609 הרדמה והחייאה
- - 5 - - א+ב 1.0
מקצועות קדם : 274500
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 הניתור ויישומם בחדר הניתוח ואצל החולה המורכב. פרמקולוגיה קלינית של התרופות להרדמה כללית ומקומית. הטכניקות לטיפול בכאב החד והאמצעים השונים לטיפול בחולה הסובל מכאב כרוני.

274610 כירורגיה 2ת
- - 5 - - א+ב 0.0
מקצועות קדם : 274510
מקצועות חופפים: 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 חופפים: 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 חופפים: 274625
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הציון במקצוע עובר/נכשל
הוראת הכירורגיה הפלסטית תתחלק לשתים. בבקרים ישהו במחלקה קבוצת של 3 סטודנטים שיעבדו בצמוד לרופאים ויקבלו הוראה ליד מיטת החולה, בחדרי הניתוח ובמרפאות. בשעות אחה"צ יקבלו הרצאות פרונטליות על הנושאים הבאים: א. כירורגיה פלסטית משחזרת. ב. כוויות. ג. גידולי עור.

274613 אורולוגיה
- - 5 - - א+ב 0.0
מקצועות קדם : 274510
מקצועות חופפים: 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.

274615 כירורגיה פה ולסתות
- - 5 - - א+ב 1.0
מקצועות קדם : 274505 או 274510
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הציון במקצוע עובר/נכשל
המטרה הכללית של הלימוד במחלקה היא לעדכן את הסטודנט בידע תאורטי ברפואת השיניים המונעת, בעיות 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.

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 יינתנו הרצאות, תירגול מעשי של פעולות יזניות כמו אינטובציה, קיבועים, פעולות חודרניות במעבדת כלבים וכן פיענוח צלומי רנטגן בעבודה מעשית. הקורס מועבר ע"י רופאים בכירים מדריכי ATLS מוסמכים. ציון הקורס נקבע ע"י בחינה בכתב ובעל פה.

274618 רפואת המשפחה והקהילה (כולל גריאטריה)
- - 5 - - א 6.0
מקצועות 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.

274620 רפואה משפטית
2 - - - - א+ב 2.0
מקצועות קדם : 274500 או 274505
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
סימני המוות והשינויים לאחר המוות. פציעות (חבלה, דקירה, יריה וכו'). צורות שונות של חנק. השפעת קור, חום, זרם חשמלי, עבירות מין, המתת יילוד, הפלה קרימינלית. מוות פתאומי, בלתי צפוי. זיהוי של אדם חי ומת. פרקים מובחרים של פסיכיאטריה פורנסית. פרקים מובחרים של טוקסיקולוגיה פורנסית. יסודות באתיקה רפואית, סודיות רפואית והסכמת החולה לטיפול. אחריות פלילית ושפיות. חוות דעת ועדות רפואיות.

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 חופפים: 274702,274701
קביעת הציון: 55 אחוז בחינה בכתב. 10 אחוז בחינה בע"פ. 20 אחוז קלרקשיפ שנה ה'. 15 אחוז קלרקשיפ שנה ו'.

274701 בחינת גמר ברפואה פנימית
- - - - ב 32.0
מקצועות קדם : 274502 ו- 274600
מקצועות חופפים: 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.

274705 בחינת גמר ברפואת ילדים
- - 5 - - א+ב 11.0
מקצועות קדם : 274505 ו- 274605
מקצועות חופפים: 274706
קביעת הציון: 20 אחוז קלרקשיפ - שנה ה' 20 אחוז קלרקשיפ - שנה ו' 60 אחוז בחינה בכתב.

274706 בחינת גמר ברפואת ילדים
- - - - - א 12.0
מקצועות קדם : 274506 ו- 274605
מקצועות חופפים: 274705
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.

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 חופפים: 274712,274711
קביעת הציון: 30 אחוז קלרקשיפ - שנה ה' 50 אחוז בחינה בכתב. 20 אחוז בחינה בע"פ.

274711 בחינת גמר בכירורגיה
- - - - - ב 23.0
מקצועות קדם : 274513
מקצועות חופפים: 274710
קביעת הציון: 30 אחוז קלרקשיפ - שנה ה'. 50 אחוז בחינה בכתב. 20 אחוז בחינה בע"פ. 23 שבועות קלרקשיפ במחלקות הקליניות בכירורגיה ועל כירורגיה.

275200 תולדות הרפואה
2 - - - - א 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
1. תולדות הרפואה בעולם. הרפואה בתקופה הפריהיסטורית ובצוויליזציות 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.

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.

275210 בריאות הציבור ומערכת הרפואה בארץ
2 - - - - ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

עקרונות של בריאות, בריאות הציבור, חוקי הבריאות, מבנה מערכת הבריאות, ניטור חולי, בריאות סביבה, פיקוח אם וילד, בריאות העובד, מבוא לכלכלת בריאות, קבוצות חלשות באוכלוסיה.

275307 אפידמיולוגיה של מחלות ממאירות
2 - - - - ב 2.0

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

ידונו: 1. האפידמיולוגיה התיאורית של מצב הסרטן בישראל. 2. הסקת מסקנות לגבי גורמי סיכון מהתאור האפידמיולוגי. 3. הידע הנוכחי ביחס לגורמי סיכון אפשריים לסרטן. 4. הידע הנוכחי ביחס לאפידמיולוגיה של הממאירויות הבולטות ובעיות מתודולוגיות ברכישתו. 5. מתודולוגיה של מניעה ראשונית וגילוי מוקדם של סרטן.

275308 פיסיולוגיה של הרביה
2 - - - - ב 2.0

מקצועות קדם : 274324

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מטרת הקורס להגיש בצורה מעמיקה אספקטים הקשורים להכרה והבנת מנגנוני הרבייה באדם. כמו-כן אמבריולוגיה, מבנה אנטומי ותהליכים פיסיולוגיים. יושם דגש על יחסי הגומלין בין מערכות שונות בעיקר המנגנון ההורמונלי, נירולוגי ופונקציות אחרות. כמו-כן יובאו חידושים עדכניים הקשורים במחקר, פיתוח ובירור מצבים פיסיולוגיים, ליקויים והפרעות במערכת הרבייה, והאפשרויות להתגבר עליהם ולטפל בהם.

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 ומנגנונו). המבחנים הוסטיבולארים ואלקטרוניסטגמוגרפיה. עקרונות ההשתלה השבלולית. הטיניטוס: בירור וטיפול. (רב הנושאים מלווים בהדגמות וכן בעבודה מעשית של הסטודנטים).

275312 מבוא לתזונה קלינית
2 - - - 2 ב 2.0

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

1. הערכה תזונתית וקלורית וישומה במצבי תת תזונה ובהשמנת יתר. 2. תזונה במעגל החיים: בילדים, הריון והזדקנות. 3. טפול תזונתי אינטנסיבי: פאראנטרלי ואנטרלי. 4. תזונה ומניעה: טרשת, ממאירות ואוסטיאופורוזיס. 5. עובדות ואגדות: הוראות לתוספות ושנויים בתזונה.

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.

275438 אבחון וטפול בהפרעות שינה
2 1 - - - ב 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

הקורס יציג לסטודנט את הגישות החדשות לאבחון וטיפול בהפרעות שינה. יושם דגש על הפרעות חסר השינה, יתר השינה, אוטומטיזם בשינה והפרעות נשימה בשינה. במהלך הקורס הסטודנטים ישתתפו בראיון נבדקים במעבדה לאבחון הפרעות בשינה ופענוח תרשימי שינה.

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. ספונדילוארטרופתיות. זאבת אדמנתית נפוצה. סקלרודרמה על קבוצותיה. דלקות השריר. שגדון ודמוי שגדון. קדחת ים-תיכונית ועמילואידוזיס. מחלות מפרקים זהומיות. אוסטאוארטרוזיס וספונדילוזיס. וסקוליטיס. (ההוראה תינתן ליד מיטת החולה, במרפאה, ובצורה פרונטלית.)

275504 מחלות זיהומיות
- - 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 בגילוון 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
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
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הציון במקצוע עובר/נכשל
1. ההוראה המעשית תינתן במחלקת התאוששות ותכלול: א. דיון יומי. ב. ביקור, חלוקה לתת קבוצות עבודה של 2 עד 4 סטודנטים לכל רופא בכיר. 2. ההוראה התיאורטית מתמקדת בנושאים העיקריים של טיפול נמרץ כמו: א. טיפול באי ספיקה נשימתית כרונית וחריפה. ב. מאזן נוזלים ואלקטרוליטים. ג. מאזן חומצי בסיסי. ד. מטבוליזם אנרגטי. ה. נקודות עיקריות בטיפול באי ספיקה כליתית חריפה. ו. הרעלות קשות - אבחון וטיפול. ז. טיפול במצבי הלם. ח. חבלות מרובות - טראומטולוגיה. ט. טיפול נמרץ בילדים. י. פגיעות ראש ופגיעות עמוד שדרה.

275602 מחלות אף-אוזן-גרון
- - 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 הנוגע למחלות עיניים הדורשות טיפול דחוף וכן יהיה מודע לאמצעי הבדיקה המקובלים ברפואת העיניים ולמשמעויות תוצאות הבדיקות המבוצעות ע"י הרופא המומחה. הסטודנטים יעבדו במחלקת העיניים ובמרפאה במשך שבועיים בהם יבדקו חולים בהדרכת מדריך.

275604 אורטופדיה וטראומטולוגיה
- - 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
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
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הציון במקצוע עובר/נכשל
הקנית ידע והבנה בסיסיים של מצבי המחלה השכיחים במערכת דרכי השתן מחכליות 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
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הציון במקצוע עובר/נכשל
הוראת הכירורגיה הפלסטית תתחלק לשתים. בבקרים ישהו במחלקה קבוצת של 3 סטודנטים שיעבדו בצמוד לרופאים ויקבלו הוראה ליד מיטת החולה, בחדרי הניתוח ובמרפאות. בשעות אחה"צ יקבלו הרצאות פרונטליות על הנושאים הבאים: א. כירורגיה פלסטית משחזרת. ב. כוויות. ג. גידולי עור.

275608 כירורגית פה ולסתות
- - 5 - - ב 0.0
מקצועות קדם : 274513
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הציון במקצוע עובר/נכשל
אבחנה וטיפול בטראומה, מחלות רירויות 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.

276204 היסטולוגיה - מערכת אנדוקרינית ורביה
2 - - - 3 ב 2.0
מקצועות קדם : 274203
מקצועות זהים : 274204
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
היסטולוגיה של המערכת האנדוקרינית ומערכת הרביה כולל: היפופיזה, בלוטת המגן, הפרהתיראויד, 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
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
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
2 - - - 2 ב 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 ו- 134025 או 134020 ו- 274226 או 134025 ו- 274215 או 274215 ו- 274226
מקצועות חופפים: 277005
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. נוק אימונולוגי, דלקת, מחלות חסר אימונולוגיות ושחזור אימוני תגובת שתל כנגד מאכסן.

276310 ביוכימיה קלינית
4 - - - 6 ב 4.0
מקצועות קדם : 274224 או 274226
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
3 - - - 3 ב 3.0
מקצועות קדם : 134003 ו- 134020 ו- 134029 או 064322 ו- 064507 ו- 134003 ו- 134078
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 ותפקידים ביולוגיים בתגובות חיסון. תאי עזר, ציטוקינים, לימפוקינים, דלקת, מולקולות הדבקה. נדידת תאים ויחסי גומלין בין תאים. סבילות טבעית ונרכשת. אוטואימוניות. ביולוגיה של השתלות. אלרגיות ורגישויות יתר. תסמונת הכשל החיסוני (AIDS). תגובות לזיהומים. חסינות של מערכת הרבייה. חסינות בילוד. הבסיס המולקולרי של חסרים חיסוניים ראשוניים.

276414 אימונולוגיה מולקולרית
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
מקצועות קדם : 274230 או 276308 או 276413
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס יבחן היבטים מולקולריים בתפקודם של לימפוציטים. בעיקר מנגנונים המעורבים באקטיבציה של תאי T, הצגת אנטיגן ע"י MHC II, מיפוי אתרי קישור של אנטיגן ל-MHC, העברת סיגנלים, דיפרנציאציה של תאי T ו-B, סבילות חיסונית, מולקולות הדבקה, רגולציה ע"י ציטוקינים ומנגנונים מולקולריים בשיחלוף איזוטופי.

276416 פתוגנזה של מחלות זהומיות
2 - - - - א קמ 2.0
מקצועות קדם : 134021 או 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
1 - 3 - 3 ב 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 2.0
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.

276424 פרקים נבחרים בפרמקולוגיה
2 - - - 3 א 2.0
מקצועות 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.

276425 פרקים נבחרים בהמופוייזה ניסויית
2 - - - - א קמ 2.0
מקצועות קדם : 134043 או 276308 או 274230
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
תהליכי התמיינות והבשלה של תאי אב המופוייטים. בקרת חידוש עצמי והתמיינות של תא האב ההמופוייטי הרב תכליתי. תפקיד התשתית ההמופוייטית בוויסות תהליכי ההמופוייזה. מבנה ותפקוד של פקטורים המופוייטים. מנגנונים אוטוקרינים בלאוקמיה. מודיפיקציה גנטית של תאי אב המופוייטיים. חידושים בהשתלת לשד עצם.

276431 רדיקלים חופשיים בביולוגיה ורפואה
לא ינתן השנה
2 - - - 2 2.0
מקצועות קדם : 124051 ו- 124803 ו- 274103 ו- 276310
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
מבנה ויצירה של רדיקלים חופשיים. נוקי רדיקלים ב-DNA, חלבונים ושומנים. אנטיאוקסידנטים. סופראוקסיד ו-NO בפגוציטים. רדיקלים חופשיים כמנגנונים בסיסיים ביצירת מצבים פתולוגיים: תהליכים דלקתיים, מחלות כלי דם, ממאירות, הזדקנות ומחלות זיקנה, מחלות נוירודגנרטיביות, נוקי חמצון בריאה ובהרעלות. רדיקלים חופשיים כמזהמים סביבתיים.

276438 אבחון וטפול בהפרעות שינה
. . . . . ב
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 הרבייה בזכר ובנקבה. דוגמאות להפרעות אנדוקריניות.

277000 ביופיסיקה 1
3 2 3 - 6 ב 5.0
מקצועות קדם : 114249 ו- 124510
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
4 - - - 4 א 4.0
מקצועות קדם : 274213 או 277000
מקצועות חופפים: 270311
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
1 - - 2 ב 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 או 278002
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא להמודינמיקה - שריר הלב - פעילות מכנית וחשמלית, בקרה עצבית והורמונלית, קולות לב, מחזור דם קורונרי, מחזור דם היקפי, בקרה עצבית והורמונלית. לחץ דם עורקי ומרכיביו. אלקטרופיסיולוגיה של שריר הלב, השפעות של טרנסמיטרים, אוטונומיים, השפעות של יוני סידן ואשלגן על הפעילות החשמלית של הלב. מכניקה של הנשימה, שחלוף הגזים הראתי, העברת CO2 בדם, בקרה של הנשימה.

277004 פיסיולוגיה של מערכות וסות
2 1 3 - 4 א קמ 3.5
מקצועות קדם : 274213 או 277000 או 278002
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 מאפיני 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.

277015 כיצד נקבע המין
2 - - - 2 א 2.0
מקצועות קדם : 136088 ו- 274215 או0784111 ו- 274202
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הגורמים הגנטיים והמולקולריים הקובעים את מין העובר: תפקידו של כרומוזום Y בקביעת המין. גורמים אוטוזומלים ומכניזמיים בקביעת המין. התמיינות ראשונית של תאי מין זכריים ונקביים ותחילת חלוקת המיוזה. יודגמו טכניקות למיפוי גנים.על כרומוזום Y , שימוש ב PCR וטכניקות של הנדסה גנטית לבידוד היסודות הקובעים את המין. כמו כן יוצגו תהליכים התפתחותיים ואבולוציוניים של קביעת המין והתמיינות תאי המין במערכות ביולוגיות שונות כגון, דרוזופילה, נמטודות, צבים ובני-אדם.

277200 תהליכים מולקולריים בכלי הדם והלב
. . . . . ב
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מבנה המערכת הקרדיווסקולרית, יצירת כלי דם חדשים בעובר, יצירת כלי דם חדשים בבוגר, מבנה תאי של כלי הדם ויחסי הגומלין בין התאים. תגובת תאי אנדותל לכוחות ביומכניים. מחלות כלי דם - טרשת, יתר לחץ דם, קרישה - מנגנונים מולקולריים להתפתחותן.

277202 מיקרוסקופיה אלקטרונית בביורפואה
1 - 2 - - א 2.0
מקצועות קדם : 274105
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
. . . . . ב
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
. . . . . א
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
. . . . . ב
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. סטרואידוגניזיס וההפרעות השכיחות. סקסולוגיה והגורם הנפשי. ברור פונקציונלי.

277220 ביוכימיה של רקמות חבור ושלד בזקנה
. . . . . ב
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.

277309 פיזיולוגיה נשימתית ופולמנולוגיה
לא ינתן השנה
- - - 2 - 2.0
מקצועות קדם : 274323 או 274324
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
בעיות נבחרות בפיזיולוגיה ופתופיזיולוגיה של מערכת הנשימה. מכניקה, שחלוף גזים, בקרת הנשימה, מאזן חומצי בסיסי, הריאה כאבר מטבולי, התפתחות והתמיינות תפקודי הריאה, סינדרום המצוקה הנשימתית, מחלות ריאה חסימתיות, השפעת חומרי רפואה על הריאה, מחלות ריאה אינטרסטיציאליות, מצבי על לחץ וצלילה, כירורגיה של הריאה.

277311 אלקטרופיזיולוגיה של שריר הלב
2 - - - - 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
2 - 2 - - ב 2.0
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
2 - - - 2 ב 2.0
מקצועות קדם : 136044 או 276310 או 276450
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
מנגנונים בסיסיים משותפים בפעולת הורמונים, נאורוטרנסמיטורים, איקוזנואידים, גורמי גדילה וציטוקינים. רצפטורים ממברנליים ותוך-תאיים. מרכיבי מסלולי העברת סיגנל והקשרים ביניהם. חלבונים מפרקי GTP. שליחים משניים: נוקלאוטידים ציקליים, יוני סידן, תולדות ליפידיות. פרוטאין קינזות ופרוטאין פוספטזות,טירוזין קינזות רצפטורליות וציטופלסמיות. רגולציה של ביטוי גנים דרך מסלולים שונים.

277319 פיסיולוגיה ופתולוגיה של מערכת הראיה
לא ינתן השנה
2 - - - 2 2.0
מקצועות קדם : 274325 או 277001 או 278002
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.

277412 הבסיס התאי של מערכת החיסון
לא ינתן השנה
- 2 - - 4 קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
1. הטימוס, 2. מערכת החיסון התאית - תאי T,3. התאים המעורבים ביצירת הנוגדנים - תאי B, 4. תאי עזר, מקרופגים, נאוטרופילים, אאוזינופילים, בזופילים, מסטוציטים,תאים ציטוקוקסיים. הבסיס התאי של הריאקציות האלרגיות.

277426 ליפופרוטאינים - וטרשת עורקים

2 - - - - ב קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

טרשת העורקים: יחסי גומלין בין דופן העורק טסיות הדם והליפופרוטאינים. הליפידים והליפופרוטאינים: מבנה, הרכב, תפקיד ומטבוליזם. היפרליפידמיות, היפוליפידמיות. בקרת רמת הכולסטרול בתאים. "תאי קצף". מעורבות טסיות הדם במטבוליזם הליפופרוטאינים.

277430 סמינרים במחקר אנדוקריני עדכני

1 - - - - א+ב קמ 1.0

מקצועות קדם : 274408 או 275303 או'275308 או 276310 או 276424 או 276430 או 277302 או 278413 או 275400 ו- 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

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 ביוטיניידז, מחלות מיטוכונדריאליות, פראוקסיזומים ביוגנזה ואדרנולויקודיסטרופי, היפראמונמיה. היפוגליקמיה. טיפול. ייעוץ גנטי. איבחון טרום-לידתי.

277480 שיטות מחקר בביולוגיה מודרנית

לא ינתן השנה

2 2 - - 2 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

ידוע שיטות מחקר וישומן. בין הנושאים שידונו: א. תרביות תאים ב. נוגדנים פוליקלונאליים ומונוקלונאליים ג. הפרדת חלבונים ד. מ-PCR לשיבוט גנים ה. מושגי יסוד במיקרוסקופיה: ממיקרוסקופ האור למיקרוסקופ האלקטרוני.

277490 מנגנוני התמיינות בהתפתחות העוברית

לא ינתן השנה

1 - - 3 2 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.

(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. התנהגות פריכה ומשיכה של חומרים, מאמץ ועיבור בנקודה. טרנספורמציה של מאמצים ועיבורים, מצב מאמץ ועיבור מישורי. מאמצים תלת-מימדיים. חוק HOOK המוכלל. כפיפה של קורות, פיתול, פתרון בעית תנאי שפה.

314005 אפיון מבנה והרכב חומרים
3 1 - - 4 א 3.5
מקצועות קדם : 114073 או 124400
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
קשר בין מבנה ותכונות חומרים. אנליזת מבנה קריסטלוגרפי: מרכב ממשי ומרכב הופכי, דיפרקציית קרני-X ודיפרקציית אלקטרונים. מיקרוסקופיה אופטית: עקרון יצירת הדמות, רזולוציה וקונטרסט, קונטרסט פאזה. מיקרוסקופית אלקטרונים: עקרונות יצירת דמות, רזולוציה וקונטרסט במיקרוסקופית אלקטרונים חודרת וסורקת. אנליזת הרכב חומרים: ספקטרוסקופית קרני-X, אלקטרוני אוזיה ושיטות אחרות לאנליזת פני השטח.

314007 מבנה ותכונות חמרים הנדסיים 1ח'
2 - - - 6 א 3.0
מקצועות קדם : 124104 או 124208
מקצועות חופפים: 314010
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
2 2 - - 6 ב 3.0
מקצועות קדם : 124104 ו- 124209 ו- 314010 או 124104 ו- 124208 ו- 314010
מקצועות חופפים: 314013
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 של חומרים, תכונות חשמליות ואופטיות, מסלולי יצור.

314009 מעבדה בחומרים הנדסיים ח'
- - 3 - 4 ב 1.5
מקצועות קדם : 314010
מקצועות צמודים: 314008
מקצועות חופפים: 314012
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
מבנה ותכונות של חומרים: קריסטלוגרפיה, פגמים במבנה, שיטות בדיקה של תכונות מכניות, מטלוגרפיה אופטית, גורמי פריכות, זחילה, התעייפות, השפעת הסביבה. הכרת חומרים הנדסיים והכרת תהליכים: דיאגרמת פאזות, התמצקות וגידול, חומרים קרמיים, פולימרים, חומרים מרוכבים, חיסום והרפיה, זיקון.

314100 עקרונות ודרכי למידה בהנ. חומרים
2 - - - - 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. סיור בתעשיה.

314101 מבוא להנדסת חומרים 3
2 1 2 - 3 א+ב 2.5
מקצועות קדם : 124001 או 124011
מקצועות צמודים: 014104
מקצועות חופפים: 314935,314733,314533,314530,314200,084622
מקצועות מכילים: 314302,314013,314010
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הערה: דרישת הצמידות לא תוקפד לגבי סטודנטים אשר אינם חייבים בבחינת סיווג בפיסיקה (מכניקה).
מבוא. מבנה גבישי ופגמים במיקרומבנה. תכונות מכניות: עקומת מאמץ-מעוות, תכונות אלסטיות ופלסטיות, שבר משיך ופריך, חסינות השבר, התעייפות מכנית, זחילה. תכונות פיסיקליות: תכונות תרמיות, תכונות חשמליות, תכונות אופטיות. דיאגרמת הפאזות. סגסוגות ברזליות ואל-ברזליות וטיפולים תרמיים. חומרים קרמיים. חומרים פלסטיים. חומרים מרוכבים. קורוזיה והגנה בפניה.

314200 מבוא להנ.חומרים לתעופה וחלל
2 1 - - 3 א+ב 2.5
מקצועות קדם : 124010 או 124014
מקצועות חופפים: 314935,314733,314530,314101,084622
מקצועות מכילים: 314533,314302,314013,314011,314010
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא. עקומת מאמץ-מעוות, תכונות אלסטיות. מבנה גבישי ופגמים במבנה הגבישי. השפעת גורמים שונים על עקומת מאמץ-מעוות, הקשיית מעוותים, קשיות. שבר, ניסוי נגיפה, גורמי פריכות, חסינות השבר. זחילה והתעייפות. דיאגרמות שיווי משקל ביטאריות. דיפוזיה במוצקים, נוקלאציה וגידול. בדיקות ללא הרס. חומרים מתכתיים בתעשיית התעופה והחלל: פלדות, סגסוגות אלומיניום, טיטניום וניקל. חומרים קרמיים. חומרים פלסטיים וחומרים מרוכבים. קורוזיה. תכונות חשמליות ואופטיות.

314221 מבוא להנדסת חומרים לרפואנים
לא ינתן השנה
2 1 - - - 2.5
מקצועות קדם : 124051
מקצועות מכילים: 314013,314010
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
שמוש בחומרים בגוף האדם. התנהגות מכנית של חומרים: סוגי מאמצים, עקומות מאמץ-מעוות, שבר פריך ומשיך, זחילה, התעייפות. הקשר הכימי ותכונות פיסיקליות. מתכות וסגסוגות: מבנה גבישי, דיאגרמות פאזות, תהליכי עבוד. אינטראקציה בין מתכות לבין רקמות ונוזלי הגוף. יסודות אלקטרוכימיים של קורוזיה. בחירת מתכות - עמידות בפני קורוזיה, בלאי ושחיקה, רעילות. שמושים: משתלים אורטופדיים, מערכת הלב, שמושים דנטליים ופרוטזות חצוניות. פולימרים: השפעה הדדית בין פולימרים והגוף, חומרים מרוכבים, דבקים, שמושים: משתלים אורטופדיים, רקמות חוטי תפירה, מערכת הדם והלב, שחרור מבוקר של תרופות. חומרים קרמיים: מבנה ותכונות, השפעה הדדית בין חומרים קרמיים והגוף, שמושים. חדושים וכווני התפתחות בעתיד.

314302 מבוא להנדסת חומרים מ.
3 2 4 - - א 5.0
מקצועות קדם : 124001 או 124011
מקצועות חופפים: 314001
מקצועות מוכלים: 314935,314733,314533,314530,314200,314101
מקצועות מכילים: 314013,314011,314010
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא: סיווג חומרים הנדסיים. מיקרומבנה, מבנים גבישיים, פגמים במיקרומבנה. התנהגות מכנית: עקומת מאמץ-מעוות, תכונות אלסטיות ופלסטיות. קשיות, נגיפה. שבר משיך ופריך, חסינות השבר. התעייפות מכנית, זחילה ושחרור מאמצים. תכונות פיסיקליות: תכונות תרמיות, תכונות חשמליות, תכונות אופטיות. דיפוזיה, נוקלאציה וגידול. דיאגרמות פאזות. טיפולים תרמיים. סגסוגות הנדסיות: סגסוגות ברזליות ואל-ברזליות. חומרים פלסטיים. חומרים קרמיים. חומרים מרוכבים. השפעת הסביבה והגנה נגד קורוזיה.

314306 עבוד חומרים בעזרת קרני לייזר
לא ינתן השנה
2 1 - - 3 2.5
מקצועות קדם : 314002 או 314013 או 314302 או 314530 או 314935
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יסודות ותכונות קרני הלייזר. לייזר רציף ולייזר פולסים. מערכות לייזרים ואפיונן. טפולים מכניים בעזרת לייזר: הצמדה, קידוח, חיתוך, ריתוך. טיפולים תרמיים בעזרת לייזר: חרפיה, הקשיה, עידון גרעינים. תהליכים כימיים בעזרת לייזר: ציפוי, איכול, הסרת חומר. תהליכי התכה וסיגסוג.

314309 תהליכים מטלורגים
2 1 - - 3 א 2.5
מקצועות קדם : 314002 או 314011 או 314302
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יציקה, חולכת חום בדפוס, נוקלאציה וגידול, מבנה דנדריטי, סגרגציה, שיטות ריתוך, ריתוך בפלומה, בקרן אלקטרונים ובקרן לייזר. משוואות מעבר חום ברתוך, מיקרומבנה באזורים המושפעים תרמית. מטלורגית האבקות, תאורית הסינטור, סינטור בפאזה נוזלית. שימושים. עיצוב פלסטי. טיפולי שטח - הקשיית פני שטח.

314310 בחירת חומרים
2 1 - - 3 א+ב 2.5
מקצועות קדם : 084622 או 314200 או 314302 או 314733 או 314935
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
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 בליית, מחירים ותחליפים.

314311 חומרים קרמיים ורפרקטורים
2 1 - - 3 ב 2.5
מקצועות קדם : 314010 או 314302 או 314935 או 314011
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבנה גבישים והרכב חומרים קרמיים. שווי משקל ודיאגרמות פאזות. תהליכי עיבוד ועיצוב של חומרים קרמיים. תהליכי סינטור. התנהגות מכנית. תכונות תרמיות. תכונות חשמליות ואופטיות. יציבות כימית ותרמית.

314312 תכונות ושימוש של חמרים פלסטיים
2 1 - - 3 ב 2.5
מקצועות קדם : 314010 או 314302 או 314530 או 314733
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
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
2 1 - - 3 א 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 טפול תרמי של מתכות
2 1 - - - א 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 ומטרנזיטית. דיאגרמות TTT ו-CCT. 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 מסוגסגות, 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 : 314002 או 314013 או 314302 או 314011
מקצועות 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
- - 4 - 3 שנתי 2.0
מקצועות קדם : 314309
מקצועות צמודים: 314317,314316,314315
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
- - 4 - 3 שנתי 2.0
מקצועות קדם : 314322
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
פרויקט בנושא טכנולוגית חומרים כמו יציקה, ריתוך, טיפול תרמי ועיבוד פלסטי של מתכות, סגסוגות ביציקה מהירה.

314326 פרויקט במדעי החומרים 1
- - 4 - 3 שנתי 2.0
מקצועות קדם : 314302 או 314935
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הציון במקצוע עובר/נכשל
פרויקט בנושא של מדע החומרים הכולל תכונות פיסיקליות של חומרים ומטלורגיה פיסיקלית, שימוש בשיטות חדישות לבדיקות מבנה של חומרים ובדיקות ללא הרס.

314327 פרויקט במדעי החומרים 2
- - 4 - 3 שנתי 2.0
מקצועות קדם : 314326
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הציון במקצוע עובר/נכשל
פרויקט בנושא של מדע החומרים הכולל תכונות פיסיקליות של חומרים ומטרלורגיה פיסיקלית. שימוש בשיטות חדישות לבדיקות מבנה של חומרים ובדיקות ללא הרס.

314530 חומרים להנדסה כימית
2 1 - - 3 ב 2.5
מקצועות קדם : 124104
מקצועות חופפים: 314935,314733,314533,314200,314101
מקצועות מכילים: 314302,314013,314010
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבוא: עקומות מאמץ-מעוות, תכונות אלסטיות ופלסטיות. מיקרומבנה בחומרים גבישיים והשפעתו על התכונות המכניות. שבר פריך ומשיך. זחילה והתעייפות מכנית. דיאגרמת הפאזות. סגסוגות ברזליות ואל-ברזליות. טיפולים תרמיים של מתכות. חומרים קרמיים. חומרים פלסטיים. חומרים מרוכבים. קורוזיה והגנה בפניה. תכונות חשמליות ואופטיות.

314531 הנדסה אלקטרוכימית
לא ינתן השנה
2 1 - - - 2.5
מקצועות קדם : 314302
מקצועות חופפים: 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 (אלקטרוריפינינג). לטוש אלקטרוליטי. עבוד אלקטרוכימי (EMC). המרת אנרגיה אלקטרוכימית: סוללות, מצברים ותאי דלק (כולל הנעה חשמלית). הפקת מתכות (אלקטרומטלורגיה). אלקטרוסינתזה אורגנית ואי-אורגנית. יסודות תהליכי קורוזיה, אלקטרואנליטיקה.

314532 קורוזיה ושיטות הגנה
2 1 - - 3 א 2.5
מקצועות קדם : 314002 או 314101 או 314200 או 314302 או 314530 או 314733 או 314935 או 314011 ו- 314013
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 גבישית, קורוזית מאמצים. שיטות למניעת קורוזיה: שיטות אלקטרוכימיות, הגנה קתודית ואנודית, טיפול בפני השטח: פסיבציה וציפויים. 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
מקצועות חופפים: 314935,314733,314530,314101
מקצועות מוכלים: 314200
מקצועות מכילים: 314302,314011,314010
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.

314733 מבוא להנדסת חומרים חק'
2 1 2 - 5 א+ב 3.5
מקצועות קדם : 124001 או 124011
מקצועות חופפים: 314935,314533,314530,314200,314101,084622
מקצועות מכילים: 314302,314013,314010,314002,314001
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. תכונות פיסיקליות: תכונות תרמיות, תכונות חשמליות, תכונות אופטיות. דיאגרמת הפאזות. סגסוגות ברזליות ואל-ברזליות וטיפולים תרמיים. חומרים קרמיים. חומרים פלסטיים. חומרים מרוכבים. קורוזיה והגנה בפניה.

314935 מבוא להנדסת חומרים 2
2 1 2 - - א+ב 3.0
מקצועות קדם : 124001 או 124015
מקצועות חופפים: 314733,314533,314530,314200,314101
מקצועות מכילים: 314302,314013,314011,314010
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
חומרים הנדסיים, עקומות מאמץ-מעוות, הקשיית מעוותים. שבר פריך ומשיך, חסינות השבר, זחילה ורלקסצית מאמצים, התעיפות, מיקרומבנה בחומרים גבישיים והשפעתו על תכונות של חומרים. דיאגרמת פאזות ודיפוזיה במוצקים. חומרים מתכתיים, סגסוגות על בסיס ברזל, אלומיניום, נחושת וטיטניום. טיפולים תרמיים. חומרים פלסטיים, חומרים קרמיים, חומרים מרוכבים. קורוזיה ותופעות שטח. יסודות בחירת החומרים.

315002 מעבדת חומרים מתקדמת 2ח'
- - 4 - 4 א 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
תהליכים מטלורגיים: פיחמון פלדות. חומרים אלקטרוניים: איפיון גבישי צורן, סיליסידים של שכבות דקות. חומרים קרמיים: עמידות בהלם תרמי, מדידת חסינות השבר בשיטת החודרן. חומרים מרוכבים: התנהגות מכנית של חומר מרוכב. פולימרים: גיבוש פולימרים מתוך היתך.

315003 תרמודינמיקה של חומרים
3 2 - - 6 ב 4.0
מקצועות קדם : 124002 ו- 314010 או 124102 ו- 314010
מקצועות מוכלים: 314314,114213
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מערכות תרמודינמיות, החוק הראשון, השני והשלישי של התרמודינמיקה, אנטרופיה, שני אנטלפיה בעת טרנספורמציות פאזות וריאקציות כימיות, יחסי מקסוול, פוטנציאל כימי ואקטיביות, משוואת קלאוזיוס-קלפירון, גדלים פרציאליים, תמיסות וסיווגן, משוואת גיבס-דוהם, תלות האנרגיה החופשית בהרכב ובטמפרטורה. אנרגיה חופשית ודיאגרמת שווי משקל, מקרה של רכיב אחד, דיאגרמות בינריות וטרנריות. דיאגרמות פאזות, תרמודינמיקה של פני שטח, פגמים.

315008 התנהגות מכנית של חומרים
3 1 - - 4 ב 3.5
מקצועות קדם : 314010 או 314302
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יסודות תורת האלסטיות. יסודות תורת הפלסטיות. נקעים-מאמצים, כוחות ואנרגיות. אינטרקציה בין נקעים ופגמים אחרים. תופעות כניעה. יסודות תורת מכניקת השבר, חסינות לשבר של חומרים. תופעות התעיפות וזחילה. התנהגות מכנית של חומרים קרמיים ופולימרים. השפעות טמפ' וקצבי עיבוד על ההתנהגות של חומרים.

315010 מעבדת חומרים מתקדמת 1
- - 4 - 4 ב 2.5
מקצועות קדם : 314005
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
שיטות איפיון: מיקרוסקופיה אופטית, מיקרוסקופית אלקטרונים חודרת, מיקרוסקופית קרן אלקטרונים סורקת, דיפרקציית קרני-X. מטלורגיה פיסיקלית: טיפולי זיקון ודיאגרמות פאזות. התנהגות מכנית: מטלורגית אבקות, השפעת קצב עיבוד וטמפרטורה על תכונות מכניות, תופעות פני שטח.

315012 בחירת חומרים מתקדמת
2 1 - - 3 ב 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 ב 4.0
מקצועות קדם : 315002 או 315011
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.

315015 תהליכים במיקרואלקטרוניקה
2 1 - - 4 ב 2.5
מקצועות קדם : 315030
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
גידול גבישים, שיקוע של שכבות דקות (MBE, PVD, CVD), גידול אפיטקסיאלי, תהליכי סימום במוליכים למחצה ע"י דיפוזיה והשתלת יאונים, תהליכי חימצון, תהליכים משולבים בחימום מהיר, ליטוגרפיה, איכול יבש, תהליכים מיוחדים.

315016 התקני מוליכים למחצה להנדסת חומרים
2 1 - - 6 א 2.5
מקצועות קדם : 315030
מקצועות מכילים: 044126
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מושגי יסוד של מוליכים למחצה (חזרה)-נושאי מטען חפשיים, 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 : 314002 או 314302 או 314530 או 314011 או 314013
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יסודות אלקטרוכימיים ותרמודינמיים של תהליכי ציפוי מכניים, כימיים אלקטרוכימיים ומטלורגים. תהליכי ציפוי והמרה, גלוון. טכנולוגיה של ציפויים מתכתיים וקרמיים. תהליכי ציפוי אלקטרוכימיים. ציפויים כימיים ופיסיקליים. תהליכי אנודיזציה. ציפויים בשיטות נידוף ובעזרת לייזר.

315018 חומרים בהנדסה ביאורפואית
2 - - - 3 ב 2.0
מקצועות קדם : 314002 או 314302 או 314530 או 314011 או 314013
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סווג של חומרים, חומרים מתכתיים, קרמיים ופלסטיים, חומרים ביולוגיים, מנגנוני הגנה של הגוף, תגובת הרקמות לחומרים מושתלים, ביוקומפטיבילות, משתלים להחלפת רקמות רכות, משתלים להחלפת רקמות קשות, פרוק ביולוגי של חומרים, דבקים וצמנטים רפואיים.

315021 מטלורגית אבקות
2 1 - - 3 ב 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 וסיגסוג מיכני. איפיון ובדיקות של אבקות. ערבוב ודחיסה של אבקות מתכתיות. סינטור-מנגנונים 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. עידגול בקור ובחום. שיחול. משיכה. עיצוב לוחות מתכת. לחצנות. כפוף. חומרים לכלים עבור עיבוד פלסטי של מתכות.

315025 פרויקט מתקדם בחומרים 2
- - - 6 - א+ב 3.0
מקצועות קדם : 315014
מקצועות חופפים: 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: החחלטה 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 : 114203 ו- 114217 או 114217 ו- 124406
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
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 והשפעתם על התכונות החשמליות. צמתים: מגע מתכת-מוליך למחצה, צמת P-N. תכונות אופטיות של מוליכים למחצה: בליעה, פוטומוליכות, פוטווולטאיות, פליטת אור ולוזרה. תכונות דיאלקטריות: קיטוב, קבול, קבוע דיאלקטרי, חוזק דיאלקטרי.

315031 חומרים אלקטרוניים קרמיים
2 1 - - 3 ב 2.5
מקצועות קדם : 114217 או 314307 ו- 314311
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מצב מוצק: מוצקים גבישיים ואמורפיים, פגמים נקודתיים, קורלציה בין הסימטריה הגבישית והתכונות החשמליות, פסי אנרגיה.
תכונות חשמליות: הולכה יונית, חומרים מבודדים.
חומרים מגנטים ופריטים.
מוליכים קרמיים: גופי חימום ואלקטרודות, נגדים ליניאריים, VARISTORS, נגדים רגישים לטמפרטורה (NTC, PTCR) , מוליכים יוניים מהירים, גלאים, על-מוליכים עם TC גבוה.
דיאלקטרים קרמיים: חוזק דיאלקטרי, מבודדים, קבלים, חומרים פיאזואלקטריים, חומרים פירואלקטריים, חומרים אלקטרואופטיים.

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, חסינות השבר וקשיות. דפורמציה פלסטית ותופעות זחילה. חומרים קרמיים הנדסיים: תחמוצות, אלומינה וזירקוניה, זכוכית קרמית ותחמוצות מרוכבות, ניטרידים וקרבידים. חומרים מרוכבים קרמיים, חיזוק בגרגירים, זיפים וסיבים. 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
2 - - - - א 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, בקרת איכות.

315035 פרויקט בחירה בהנדסת חומרים
- - - 6 - א+ב 3.0
מקצועות קדם : 315014
מקצועות חופפים: 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 להקשם לקורס זה.

315036 מתכות וסגסוגותיהן
2 - - - - א 2.0
מקצועות קדם : 314013
מקצועות חופפים: 315033
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מנגנוני הקשייה וחיזוק. פלדות. פלדות כלים. פלדות אל-חלד. סגסוגת אלומיניום. סגסוגות מגנזיום. סגסוגות עילאיות. סגסוגות רפרקטריות וכבדות. סגסוגות טיטניום. תרכבות בינמתכתיות. חומרים מרוכבים מתכתיים. סרמטים. סגסוגות כבדות.

315040 מבוא למדע הזכוכית
2 - - - - ב 2.0
מקצועות קדם : 314013
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.

315051 דיפוזיה במוצקים
2 1 - - - א 2.5
מקצועות קדם : 315003
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
השטף הדיפוזיוני. חוקי פיק. סוגים שונים של מקדמי הדיפוזיה. דיפוזיה בשדה חיצוני. פתרונות של משואת הדיפוזיה. שיטות נסיוניות לחקר הדיפוזיה. יסודות התורה האטומיסטית של דיפוזיה. דיפוזיה דרך אתרי חדירה ואתרי החלפה. תפקיד ההעדרויות. אפקט קירקנדל. שיטת MATANO. התורה התרמודינמית של דיפוזיה. אנליזת DARKEN. דיפוזיה במסלולים מהירים. יישומים: ציפויים דיפוזיוניים, דיפוזיה במוליכים למחצה.

315052 קינטיקת טרנספורמציות בחומרים
2 1 - - - ב 2.5
מקצועות קדם : 315051
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הכח המניע לטרנספורמציות במוצקים. אנרגית גיבס ופוטנציאל כימי. שינויי מבנה גבישי, הרכב ושינויים מורפולוגיים. נוקלאציה הומוגנית והטרוגנית. השפעת שינוי נפח. מעברים פולימורפיים. החלמה וגיבוש מחדש, גידול גרעינים. מעברים מסיביים. מעברים דיפוזיוניים. התבדלות מתמיסות מוצקות. התבדלות קוהרנטית ולא קוהרנטית. מבנה WIDMANNSTATTEN. תופעת ה-COARSENING. פאזות מטסטביליות. מעברים סלולריים ואוטקטואידיים. קינטיקה פנומנולוגית. פרוק ספינודלי. מעברים ללא דיפוזיה, טרנספורמציה מרטנסיטית.

315241 הנדסת חומרים מרוכבים
2 - - - - א 2.0
מקצועות קדם : 314013 או 314011
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
מבוא למערכות פלסטיות, מתכתיות וקרמיות. מטריצות פולימריות ותכונותיהן. סיבים וחלקיקים אורגנים ואנאורגנים 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. כוחות מתדפדפ. מנגנוני דפורמציה וחיזוק. השבר. גבישים נוזליים. סגסוגות ותערובות פולימריות. תכונות חשמליות ופיזואלקטריות.

316013 נתוח כשלונות ומניעתם
לא ינתן השנה
2 - - - - 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).

316240 יסודות הקריסטלוגרפיה
2 - - - - א 2.0
מקצועות חופפים: 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.

316300 טכנולוגית הריק
2 - - - 3 א+ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
עקרונות הפיזיקה של הריק, מדידות ריק, זהוי גזים שיוריים. משאבות: מכניות, דיפוזיה. טורבו-מולקולריות, קריאוגניות וספיחה. שיטות איטום, בדיקות דליפה, בחירת חומרים למערכות וואקום. תכנון ובנית מערכות ריק, טכנולוגית תותח אלקטרונים והתזה.

316424 התמצקות טכנולוגית יציקה
לא ינתן השנה
2 - - - - 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.

317531 יישומי המחשב בהנדסת חומרים
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
מקצועות קדם : 034001 או 234103 או 234109
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 ליניאריות - 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.

317627 מגעים ומטליזציה להתקני מיקרואלקטרוניקה
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
מקצועות זהים : 318628
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 בשכבות מטליזציה, נדידה חשמלית.

(32) לימודים כלליים

324000 אנגלית למתחילים
5 - - - 5 א+ב 0.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הציון במקצוע עובר/נכשל
הקורס מיועד לסטודנטים שסווגו לאנגלית למתחילים על סמך הבחינה הפסיכומטרית ולסטודנטים עולים שלא למדו אנגלית בעבר. בשעור הראשון תיערך בחינת סווג פנימית שלפיה יקבע מי מבין התלמידים רשאי ללמוד אנגלית 11 ומי חייב להמשיך באנגלית למתחילים. סטודנטים שיסיימו בהצלחה אנגלית למתחילים ימשיכו באנגלית 11 (324010). סטודנטים שיכשלו באנגלית למתחילים יחזרו על הקורס.

324012 אנגלית טכנית
4 - - - 3 א+ב 3.0
מקצועות קדם : 324022
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס מיועד לבוגרי אנגלית מדעית (324022), ולסטודנטים שסווגו לאנגלית טכנית על סמך הבחינה הפסיכומטרית או בחינת א.מ.י.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 0.0
מקצועות קדם : 324000
מקצועות חופפים: 324010
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הציון במקצוע עובר/נכשל
הקורס מיועד לסטודנטים שעברו בהצלחה אנגלית למתחילים ולסטודנטים שסווגו לאנגלית מדעית 1 על פי הבחינה הפסיכומטרית או אמ"יר. 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 0.0
מקצועות קדם : 324021
מקצועות חופפים: 324011
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הציון במקצוע עובר/נכשל
הקורס מיועד לסטודנטים שעברו בהצלחה אנגלית מדעית 1 ולסטודנטים שסווגו לאנגלית מדעית 2 על פי הבחינה הפסיכומטרית או אמ"יר. 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 3.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
עברית למתחילים 2 הוא קורס המשך לאולפן בעברית (עברית מתחילים 1). במסגרת הקורס נלמדים נושאים לשוניים ודקדוקיים בשפה העברית. תוכנית הלימודים כוללת: הרחבת אוצר המילים (מילות יחס, מילות קישור, פעלים, צירופים לשוניים) והקניית תבניות לשון בסיסיות (סמיכות, נטיית שמות עצם ביחיד וברבים, מספרים, גזירת שמות תואר משמות עצם, שמות פעולה, דיבור ישיר ועקיף).

324050 עברית 12
14 - 2 - 6 א+ב 3.0
מקצועות המשך : 324055,324054
מקצועות חופפים: 324053,324052
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הדגש מושם על הבנת מאמרים בנושאים טכניים ומדעיים ועל שיפור הכתיבה. המקצוע הוא מקצוע חובה המיועד לסטודנטים חסרי תעודת בגרות ישראלית. הסיווג למקצוע נעשה על סמך הבחינה הפסיכומטרית. סטודנט המסיים לימוד מקצוע זה חייב בלימוד מקצועות 324054 ו-324055, בסדר שיבחר לעצמו.

324052 עברית 2
4 2 - - 3 א+ב 3.0
מקצועות המשך : 324055,324054
מקצועות חופפים: 324053,324050
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 לסטודנטים חסרי תעודת בגרות ישראלית. הסיווג למקצוע נעשה על סמך הבחינה הפסיכומטרית. סטודנט המסיים לימוד מקצוע זה חייב בלימוד מקצועות 324054 ו-324055, בסדר שיבחר לעצמו.

324053 עברית 2 למתקדמים
2 2 - - 2 א+ב 3.0
מקצועות המשך : 324055,324054
מקצועות חופפים: 324052,324050
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 לסטודנטים שאינם בעלי תעודת ישראלית. הסיווג למקצוע נעשה על-סמך הבחינה הפסיכומטרית.
סטודנט המסיים לימוד מקצוע זה חייב בלימוד מקצועות 324054 ו-324055, בסדר שיבחר לעצמו.
הלומד עברית 2 (324052) אינו רשאי ללמוד מקצוע זה.

324054 פרקים נבחרים במקרא
2 - - - 2 א+ב 1.5
מקצועות קדם : 324050 או 324052 או 324053
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מקצוע חובה לעולים חדשים. תוכנית הלימודים כוללת: פרקים נבחרים מן הסיפור המקראי, מן החוק המקראי ומן הנבואה. הקורס חסום לבעלי תעודת בגרות ישראלית.

324055 פרקים נבחרים בתולדות ישראל
2 - - - 2 א+ב 1.5
מקצועות קדם : 324050 או 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.

324057 עברית לרפואה-תכנית טורו א'1
6 - - - 3 א 0.0
מקצועות חופפים: 324060,324059
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הציון במקצוע עובר/נכשל
הקניית אוצר מלים בסיסי בעברית, הקניית הבסיס התחבירי של השפה. ביסוס המיומנויות הבאות: הבנה, קריאה, כתיבה ודיבור. בנוסף, הקניית אוצר מילים ראשוני בתחום הרפואה, הכרת מסמכים רפואיים כמכתבי קבלה לבית-חולים או מכתבי שחרור וכו'.

324058 עברית לרפואה-תכנית טורו א'2
6 - - - 3 ב 0.0
מקצועות קדם : 324056
מקצועות חופפים: 324060
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הציון במקצוע עובר/נכשל
הרחבת אוצר המילים בעברית, ביסוס 4 מיומנויות הלשון: הבנה, קריאה, כתיבה ודיבור. הרחבת היסודות הלשוניים מתחום המורפולוגיה והתחביר. בנוסף, העשרת אוצר המילים מתחום הרפואה ומתחום עבודתו היומיומית של הרופא. התמקדות ביכולת להבין הרצאות בעברית בנושאים רפואיים וביכולת לתקשר עם החולים בבית-החולים. כמו-כן מושם דגש על פענוח מסמכים רפואיים ועל היכולת להתמודד עם מאמר רפואי בעברית.

324059 עברית לרפואה-תכנית טורו ב'1
2 - - - 1 א 0.0
מקצועות חופפים: 324057,324056
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הציון במקצוע עובר/נכשל
הרחבת אוצר המילים בעברית והוספה של יסודות לשוניים מתחום המורפולוגיה והתחביר. טיפוח מיומנויות ההבנה, הקריאה, הכתיבה והדיבור. בנוסף, העשרת המילון הרפואי של הסטודנטים. התמקדות ביכולת להבין הרצאות בעברית בנושאים רפואיים וביכולת לתקשר עם החולים. כמו-כן מושם בתכנית דגש על פענוח מסמכים רפואיים ועל היכולת להתמודד עם מאמר רפואי.

324060 עברית לרפואה-תכנית טורו ב'2
2 - - - 1 ב 0.0
מקצועות קדם : 324059
מקצועות חופפים: 324058,324057,324056
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר וכחינה סופית.
הציון במקצוע עובר/נכשל
הרחבת אוצר המלים הכללי בעברית והוספת יסודות לשוניים מתחום המורפולוגיה והתחביר. טיפוח מיומנויות ההבנה, הקריאה, הכתיבה והדיבור. כמו כן נכללים בתוכנית: העשרת המילון הרפואי של הסטודנטים, התמקדות ביכולת ההבנה של הרצאות ומאמרים מתחום הרפואה. העיסוק בפענוח ובחיבורם של מסמכים רפואיים דוגמת רישום תולדות מחלה, קבלה לבית חולים, מכתבי שחרור, מכתב הפניה לרופא מקצועי.

324153 מחשבת ישראל 1
2 - - - 2 א 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
משנתם של הרבנים: הרב אברהם יצחק הכהן קוק, הרב שם-טוב גפן, הרב משה הרל"פ, הרב הנזיר דוד כהן, הרב אליהו בן אמוזג.

324171 מבוא לקבלה
2 - - - 2 א+ב 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
בשיעור נסקור את תולדות המיסטיקה היהודית - היא הקבלה - שלבי התפתחותה, אוצר כתביה וגיבוריה. נלמד יסודות תורת האלוהות של המקובלים והשתקפותה בחייהם, ומתוך כך נעמוד על מקום הקבלה בתולדות עם ישראל בכלל ובהיסטוריה התרבותית שלו בפרט. ננסה לענות על השאלה מיהו המיסטיקאי היהודי, תלמיד חכם וצדיק, או מהפכן ואנארכיסט.

324186 בית המדרש 2
4 - - - 2 א 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
דרישות קדם: שליטה בדף של תלמוד עפ"י ראשונים. (רש"י, תוספות, הרי"ף, הרמב"ם ונושאי כליהם). לימוד מסכת סנהדרין בהשוואה עם המקורות הקדומים בעיקר ירושלמי, תוספתא, מדרשי הלכה לאור פרשנותם של פוסקי ההלכה מן הראשונים ועד האחרונים.

324201 הדרמה במקרא
2 - - - 2 א+ב 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יסודות הדרמה. על-שום-מה נעדרת הדרמה כגיאנר מן המקרא. יסודות דרמטיים בסיפור המקראי. הדגמות מן התורה, מנביאים ראשונים ומהמגילות.

324212 ירושלים בפרספקטיבה מקראית
2 - - - 2 א 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 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
יצירת "האדם החדש" - הצבר - זו תמצית האידאולוגיה הציונית. מיתוס הצבר נבנה ומשתנה תדיר תוך שיח בינו לבין "האחר": העולה האשכנזי, המזרחי, והערבי. דמות זו תבחן דרך יצירות מהקולנוע הישראלי משנות השישים ועד עכשיו.

324216 לאומיות ודת בעולם הערבי של ימינו
2 - - - - א 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 ומאפייני החברתיים, הדתיים והאתניים: צמיחת הלאומיות ומקורותיה, התנועות הלאומיות, זיקתן לדת ויחסן למיעוטים, פאן-ערביזם, פאן-איסלאם והמיעוטים, שאיפות מיעוטים לאוטונומיה ולעצמאות, נסיונות המדינות הערביות לגבש את זהותן הלאומית תוך התמודדות עם פעיות המיעוטים בארצותיהן.

324217 חברה ומודרניזציה במזרח התיכון של ימינו
2 - - - - א 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.

324218 חברה ואמנות בישראל
2 - - - 2 א 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

מטרת הקורס לבחון כיצד משתקפים עניינים חברתיים באמנות בכלל, ובמיוחד בישראל. הקורס יתנהל באמצעות שיחות, סרטים וביקור במוזיאון. הנושאים הבאים ידונו בקורס: יצירתיות, מקומה של האמנות בחברה, אמנות וזיכרון, מוזיאונים ואנדרטאות.

324219 מבוא לתולדות יפן המסורתית
2 - - - - א 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
2 - - - - א 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.

324221 השואה-רודפים,נרדפים והעומדים מנגד
2 - - - - א 1.5

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

הנושאים שיידונו בקורס: 1. האנטישמיות: המסורתית והמודרנית, עליית הנאצים לשלטון, מטרותיו של היטלר. 2. שנות ה-30: ההקדמה לקטסטרופה: המדיניות של הנאצים כלפי היהודים, ליל הבדולח, משבר הפליטים של שנות ה-30. 3. מלחמת העולם והשמדת היהודים: הקמת הגטאות, החיים בגטו, היודנראטים, הגירושים וההשמדה. 4. התגובות: התנגדות פיסית ורוחנית, תגובת היישוב בארץ.

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.

חמקורות 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.

324356 תגליות מדעיות המשנות את פני המאה1
2 - - - - ב 1.0

מקצועות חופפים: 324339,114010

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

מטרת ההרצאות, אשר יינתנו על ידי 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.

324384 תיאוריות של התפתחות ידע
2 - - 1 - ב 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הבעיה של ידיעה בפילוסופיה המודרנית. הביאור הפילוסופי של השיטה המדעית. תפקיד הניסיון בחקירה מדעית. תיאוריות של התפתחות המדע. נושאים אלו ייבחנו במהלך הקורס תוך התייחסות למשנות בפילוסופיה של המדע ולדוגמאות מההיסטוריה של המדע.

324385 תקשורת בעל-פה ובכתב באנגלית
4 - - - - א 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קורס מתקדם באנגלית לסטודנטים להסמכה שמטרתו לפתח את מיומנויות הדיבור והכתיבה על ידי חשיפה לאותן המיומנויות הנדרשות בעולם הטכנולוגי והמדעי. הקורס כולל מטלות פעילות כגון: הרצאה, הצגת פרוייקט, משא ומתן מקצועי, כתיבת דו"חות, הצעת מחקר והתכתבות. הערה: דרישות הקדם הן פטור מאנגלית או ציון 75 באנגלית טכנית.

324386 מדע בדיוני בקולנוע
3 - - - 2 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 היוניאנים במדע בדיוני ופנטזיה.

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 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 יזון במכלול השאלות העולות מפער זה בין מדע לערכים.

324397 סוגיות בפילוסופיה של מדעי החיים
2 - - - 2 א 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הקורס יתמקד בשאלת היסוד בפילוסופיה של הביולוגיה: כיצד ניתן לאפיין את הארגון הביולוגי כתופעה פיזיקו-כימית ועם זאת כתופעה ביולוגית יחודית. בין השאר נדון בבעיית הרדוקציה של ביולוגיה לפיזיקו-כימיה, במעמדם של הסברי פונקציה ותכלית ובשאלות פילוסופיות הקשורות במוצא החיים ובתהליכי אבולוציה.

324399 איכות הסביבה במקורות היהדות
2 - - - 2 א 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 הגומלין 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.

324402 מוצא החיים * היבט פילוסופי-מדעי
2 - - - 2 ב 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הקורס יתמקד בשאלה האם החיים התהוו כתוצאה מתהליכים טבעיים, דטרמיניסטיים, או שמא מדובר בנס, בארוע יחודי. השאלה תבחן מנקודת ראות היסטורית ועכשווית כאחת. נצביע על קיומן של שתי עמדות פילוסופיות אלה הן בסקירת ההיסטוריה של רעיונות בנושא והן בבדיקת תיאוריות נוכחיות.

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 משנתיהם של גיון לוק, רוברט בויל ואייזק ניוטון.

324406 כיצד משקף המדע את המציאות
2 - - - 2 א 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
האם חוקי הטבע קיימים במציאות או רק בחשיבה המדעית. בעיית ממשותם של חלקיקים תת-אטומיים כאלקטרונים וקווארקים. הוויכוח בין ריאליסטים ואנטי-ריאליסטים על התייחסותן של תיאוריות מדעיות למציאות.

324407 הגילוי המדעי
2 - - - 2 ב 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
סוגי תהליכי הגילוי: חשיפה ויצירה של תופעות ורעיונות. יצירתיות הגילוי ובעית הריאליזם: האם תוצר הגילוי משקף את המציאות, האם תתכן לוגיקת גילוי, ההבחנה בין הקשר הגילוי להקשר הצידוק. גילויים סרנדיפיים של תופעות, חסרנדיפיות כמקור של רעיונות חדשים. תורה אבולוציונית של הגילוי המדעי: הגילוי כמוטציה עיוורת.

324408 הפסיכולוגיה של התפיסה החזותית
3 - - - 2 א 2.0

מקצועות חופפים: 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
2 - - - 1 א 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 לקולנע ולטלוויזיה.

324410 הפנטסיה בספרות המערבית במאה ה-20
2 - - - 1 א 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.

324415 ספרות העולם * סיפורים בשפה האנגלית
2 - - - 2 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.

324480 ספרות המדע הבדיוני
2 - - - 2 ב 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.

324503 מבוא לאמנות מודרנית
2 - - - 2 א 1.5

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
סקירת התפתחותה של האמנות המודרנית מהאימפרסיוניזם ועד לאמנות הפופ. כיצד משתקפת תמונת עולם דינמית ומהפכנית במסרים החזותיים: מונה, רנואר, וואן-גוך, פיקסו ואנדי וורהול. במסגרת הקורס נגדיר אמנות מודרנית מהי, נבחן את מאפייניה ודרכי התייחסותה להגדרת האמנות הקלאסית. הקורס מבוסס על צפייה בשיקופיות ובסרטים.

324510 יסודות באמנות הודו
2 - - - 2 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: מסופוטמית, הלניזם ואיסלם. אתרים היסטוריים.

324516 יסודות באמנות יפן
2 - - - 2 א 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
יסודות באמנות יפן, כפי שהם באים לביטוי בפיסול, בציור ובארכיטקטורה. ההתפתחות ההיסטורית של יפן, תוך הדגשת היסודות האסתטיים, החברתיים והדתיים של תרבות זו.

324523 צורה וסגנון במוסיקה 2
2 - - - 2 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 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 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 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 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
2 - - - 2 א+ב 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
2 - - - 2 ב 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 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 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 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.

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 סיניים, 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.

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.

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.

324621 רוסית למתחילים 1
3 - - - 2 ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקנית יסודות השפה.

324624 רוסית לבינוניים אורקולי 2
3 - - - 2 ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקנית השפה ברמה מעל לרמה בינונית.

324626 ערבית (כשפה זרה) 1
3 - - - 2 א+ב 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקנית שליטה בשפה המדוברת ברמה בסיסית.

324627 ערבית (כשפה זרה) 2
2 - - - 2 ב 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקנית שליטה בשפה המדוברת ברמה בסיסית (המשך למתחילים 1).

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).

324633 אספרנטו (למתחילים)
2 - - - 2 א+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 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.

324670 התפתחות הדיבור וחשיבות הלשון
2 - - - 2 ב 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
3 - - - 2 ב 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.

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
3 - - - 2 א+ב 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.

324692 סינית למתחילים
3 - - - - א 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.

324712 מבוא ליחסים בינלאומיים
2 - - - 2 א+ב 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
היחסים הבינלאומיים כתח:ם 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
2 - - - 2 א+ב 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מקורות המשפט הישראלי, המשפט העותומני, המעבר למנדט הבריטי, כתב המנדט, מקורות המשפט האנגלי, דברי המלך במועצתו 1922. הקמת המדינה. פקודת סדרי שלטון ומשפט מ-1948, התפתחות המשפט מאז הקמת המדינה ועד היום, הנתקות מהמשפט העותומני ומהמשפט הבריטי - יצירת קודיפיקציה של משפט ישראלי, מערכת בתי המשפט, מבנה סמכויות ודרכי פעולה - דוגמות לחקיקה ישראלית בתחום הפלילי והאזרחי.

324767 נושאים נבחרים במשפט 1
2 - - - 2 א+ב 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
2 - - - 2 א 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
2 - - - 2 א+ב 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
2 - - - 2 א+ב 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
בשיעור יידונו נושאים בעלי עניין חברתי בישראל: עליה וקליטה, מבנה חברתי ומעמדי, בעית עדות ומיעוטים, סוציאליזציה וחינוך, בעיות דת, תרבות וזהות, המשפחה ומעמד האשה, תנועות פוליטיות, הקיבוץ, הצבא, סטיה ועבריינות, משק ותעסוקה.

324801 דמוקרטיה ואידיאלים חברתיים
2 - - - 2 א+ב 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הדמוקרטיה כחידוש עקרוני והיסטורי מאבקים היסטוריים על שוויון פוליטי, משפטי וכלכלי. אידיאלים לאומיים וחברתיים בתרבות היהודית. מהתנ"ך ועד למחלוקת המתמשכת עם הנצרות. מקומה של הדמוקרטיה הישראלית בין המשטרים בימינו מבחינת חוקה, רשויות ושיטת - בחירות.

324803 אנתרופולוגיה תרבותית
2 - - - 2 א+ב 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", "טכסי", "מיתוס", ומבחינה תוכנית: תכנים תרבותיים ספציפיים לחברות פשוטות מסויימות (בעיקר לפי סרטים אתנוגרפיים) ולחברתנו.

324806 דיני פטנטים וזכויות יוצרים
2 - - - 2 א+ב 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מושגי יסוד בדיני הקנין הרוחני - תעשייתי: סימני מסחר, סודות מסחריים (מקצועיים), גניבת-עין, זכויות יוצרים (לרבות "העתקה העקיפה" REVERSE ENGINEERING) ומדגמים רשומים. נעמיק יותר בדיני הפטנטים - מהי "אמצאה", חדשנות והתקדמות אמצאתית, ניסוח "תביעות", נוהלי רישום, זיקה לדינים הבינלאומיים.

324841 משטרים ואידיאולוגיות בישראל בעולם
2 - - - 2 א+ב 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
האידיאולוגיות במאה ה-20. משטרים טוטליטריים (מימין ומשמאל) ומשטרים דמוקרטיים. משמעות אידיאולוגית של יחסים בינלאומיים בימינו.

324851 דיני חוזים
2 - - - 2 א+ב 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
צורת היווצרות החוזה, משא ומתן לכריתת חוזה, הצעה וקבלה, התנהגות הצדדים לחוזה. ביטול החוזה ותוצאותיו, הפרת חוזה ותוצאותיה, דיני חוזים מיוחדים, חוזה מכר, חוזה אחיד, חוזה הביטוח וכדי.

324857 הסכסוך הישראלי-ערבי ויהדות ערב
2 - - - 2 א+ב 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
הסכסוך הערבי ישראלי והקהילות היהודיות בארצות ערב השונות עד קום מדינת ישראל. התנועות הציוניות בארצות ערב והיחסים בין יהודים וערבים בארצות האלה. יציאת היהודים מארצות ערב עם קום מדינת ישראל, עליתם וקליטתם בארץ. האם יש הקבלה בין יציאת היהודים מארצות ערב לבין יציאת הערבים מהארץ עם קום המדינה. יחס היהודים יוצאי ארצות ערב למדינות מוצאם ולמעוט הערבי בארץ. רגשי קפוח וזיקה תרבותית. מקור הסכסוך הערבי ישראלי ותהליך השלום. במזרח התיכון. גישות הסופרים ואנשי רוח יהודים לגבי הסכסוך הישראלי ערבי ותהליך השלום. ערבי.

324861 פוליטיקה ואידאולוגיה
2 - - - 2 א+ב 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
כללי חמשחק 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 באי"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.

324873 יזמות 2
2 - - - 1 א 1.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
הציון במקצוע עובר/נכשל

324885 תקשורת בין-תרבותית
2 - - - 2 א+ב 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
2 - - - 2 ב 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 באי"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 וכריכת הקשתות ברמלה, ועוד). במהלך הקורס תערך השוואה בין ארץ-ישראל והמרכזים העיקריים של התרבויות הנוצרית והמוסלמית בעולם.

324892 הבטחון הלאומי בישראל
2 - - - 2 א+ב 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.

394580 מקהלה
2 - - - 2 א+ב 1.5
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
לימוד אמנות המוסיקה והשירה בשיטה משולבת של תיאוריה והמחשה. תאוריה, הרמוניה, קונטרפונקט, הסטוריה, סולפג', פיתוח קול, דיקציה ופיתוח שמיעה, ניתוחי יצירות. מתקבלים רק קוראי תוים ועל סמך בחינה מעשית. חובה להשתתף החל מהשיעור הראשון.

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 אמנות המוסיקה בשיטה משולבת של תיאוריה והמחשה. תאוריה, הרמוניה, קונטרפונקט, הסטוריה ותורת הצורות, ניתוח יצירות, תורת הסגנון, תזמור וקריאת פרטיטורות בלויית שקופיות.
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
1 1 1 - 1 ב 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.

394800 חינוך גופני-כושר ומשחקי כדור בנים
- 2 - - - א+ב 1.0
מקצועות חופפים: 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, כדורגל, קטרגל, כדוריד, כדור מים, רוגבי, פוטבול, כדורת דשא, טניס, טניס שולחן, סקווש, בדמינטון, התעמלות מכשירים, אתלטיקה קלה, ניווט ספורטיבי, טיסנאות, פיתוח כושר גופני, איגרוף, האבקות, גידו, קרטה, סיוף, רכיבה על סוסים, שייט, שחמט, החלקה על גלגליות, רכיבה על אפניים, קליעה למטרה באקדח ורובה אויר, החלקה על קרח וריקודי עם.
מרבית המקצועות ניתנים גם לבנות.
כל סטודנט חייב לצבור במהלך לימודיו לפחות 2 נקודות מתוך הרשימה הנ"ל. אין סטודנט רשאי להרשם ליותר מאחד המקצועות הנ"ל באותו סמסטר, או לקחת בנוסף נבחרת ספורט.

394801 חינוך גופני - התעמלות כללית בנות
- 2 - - - א+ב 1.0
מקצועות חופפים: 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 חופפים: 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 חופפים: 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 חופפים: 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 חופפים: 394800,394801,394802,394803,394804,394806, 394807,394900,394901,394902
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.
ו/או מבחני מיומנות.

394806 ח"ג-פיתוח כושר גופני והגנה עצמית

- 2 - - - א+ב 1.0

מקצועות חופפים: 394800,394801,394802,394803,394804,394805,
394807,394900,394901,394902

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

ו/או מבחני מיומנות.

394902 נבחרות ספורט

- 4 - - - א+ב 1.5

מקצועות חופפים: 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 מתקימות בענפי ספורט רבים. ביניהם: טיסנאות, רוגבי, להקת מחול יצוגית בנוסף למקצועות רגילים כגון משחקי כדור, משחקי מחבט, אתלטיקה קלה ועוד. נדרשת רמת מיומנות מתאימה והשתתפות בתחרויות.

אין סטודנט רשאי להרשם ליותר מאחד מהמקצועות בחינוך הגופני ובנבחרות באותו סמסטר.

(33) הנדסת רפואית וביולוגית

334001 מבוא להנדסה רפואית 1

2 - - - - א 2.0

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

הקורס מיועד בעיקר לסטודנטים בשנים ג' ו- ד' של הסמכה בפקולטות הנדסיות, מדעיות ולימודי היסוד ברפואה. מטרת הקורס היא הכרת שטחי הפעילות בהנדסה רפואית בכלל ובטכניון בפרט והצגת אפשרויות להמשך השתלמות ועבודה בשטח זה. בתכנית: שיטות דימוי (IMAGING) באיבחון מחלות, מדידות פיסיולוגיות בתנאים חריגים, אנליזת אותות במערכת ההליכה, חקר הליכה ותכנון פרותזות, ביו-חומרים, ביו-בקרה וקיברנטיקה.

334002 מבוא להנדסה רפואית 2

2 - - - - ב 2.0

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

הקורס מיועד בעיקר לסטודנטים בשנים ג'ו-ד' של הסמכה בפקולטות הנדסיות, מדעיות ולימודי היסוד ברפואה. מטרת הקורס היא הכרת שטחי הפעילות בהנדסה רפואית בכלל ובטכניון בפרט והצגת האפשרויות להמשך השתלמות ועבודה בשטח זה. קורס זה אינו מהווה המשך למבוא להנדסה רפואית 1, ועומד בפני עצמו כתכנית נפרדת.

בתכנית: חידושים בכירוגיה האורתופדית הפלסטית והלב, יחידות לטיפול נמרץ, עיבוד אותות במערכת החושים, איברים מטבוליים מלאכותיים, מודלים ביו-מכניים, ביוחומרים.

334004 מבוא לביומכניקה * שלד, שריר, תנועה

2 - - - - א קמ 2.0

מקצועות קדם : 104004 או 104011 או 114052 או 114071

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא ביומכני למבנה מערכת השלד - שרירים ותפקודה. מודלים סגמנטליים של מערכת השלד - שרירים. משואות התנועה. עמידה ותנועה כתהליכים דינמיים. פרמטרים אנתרופומטריים, קינמטיים וכוחות חיצוניים בעמידה ובתנועה. קריטריוני אופטימיזציה לפתרון הכוחות בשרירים ובמפרקים. אנרגיה והספק מכניים בעמידה ובתנועה. מערכות רב שרירתיות ואימפדנס מכני. מודלים של שרירי שלד.

334005 ביומכניקה של ספורט

לא ינתן השנה

2 - - - - קמ 2.0

מקצועות קדם : 104004 או 104011 או 104094 או 104196

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הגוף כמכונה: צריכת אנרגיה, המרת אנרגיה, מגבלות וגבולות. ביו-אנרגטיקה ומטבוליזם, תהליכי המרת אנרגיה. הפעילות הבסיסית של שרירי השלד, אפיון פעולת שריר. עקרונות בסיסיים ביצירת דינמיקת ריצה ומהירות. תנועת מרכז הכובד ביציבה ובתנועה. פסיעה ומהירות תנועה בריצה-אופטימיזציה ומגבלות. פעילות ארובית ואנארובית. מרכז הכובד בביצועי "תעופה" ספורטיביים. ידונו נושאים מתוך מכלול של קפיצות (למרחק, לגובה) התעמלות קרקע ועוד.

334201 שיטות מדידה ועיבוד נתונים ברפואה

לא ינתן השנה

2 - 1 - - 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

הקורס מיועד לסטודנטים לרפואה על סף הלימודים הקליניים. מטרתו היא להביא לידיעת הסטודנטים את עקרונות הפעולה של מכשור המשמש למדידת תפקודן של מערכות פיסיולוגיות למטרות רפואיות. יושם דגש על אופי התופעה הפיסיולוגית, שיטת מדידתה ועל אופיינים חשובים של מערכות מכשור המשפיעים על מגבלות המדידה. תועלינה בעיות בטיחות הנדרשות משימוש במכשור חשמלי הבא במגע עם הנבדק. יושם דגש על מהימנות מימצאי בדיקות קליניות, דרך הטיפול במימצאים ושיטות להסקת מסקנות אובייקטיביות. בנוסף תנתן סקירה ביקורתית של מערכות מידע בבתי חולים.

334301 אנאליזה של מערכת מחזור הדם

לא ינתן השנה

2 1 - - - 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

התכונות הריאולוגיות של מרכיבי הדם. התכונות המכניות של כלי הדם. זרימה של דם במערכת העורקית. מודלים אנלוגיים לזרימת הדם במערכת העורקית. מדידות לחץ וזרימה. הזרימה הכלילית. מערכות בקרה במערכת הקרדיו-וסקולרית. מכשור רפואי קרדיולוגי.

334302 תורת הזרימה במערכת הדם

לא ינתן השנה

2 1 - - - 3.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

א. אלמנטים בפיסיולוגיה ופתולוגיה של מערכת מחזור הדם. ב. תכונות הדם. ג. התקדמות גלים בעורקים. ד. מודלים אנלוגיים של מחזור הדם. ה. הלב כמשאבה. ו. הזרימה הכלילית. ז. מכשור רפואי למדידות במחזור הדם. ח. מכשור עזר ללב.

334303 המח והמחשב

2 - - - - א 2.0

מקצועות קדם : 044202 או 046332 או 134011 או 334001 או 336004

קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.

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 הראיה. יתרונות וחסרונות של מח לעומת מחשב. הייתכנו מכונות חושבות. תרגול בעקרונות פעולה של רשת נוירונים.

334330 מעבדת מחשבים בהנדסה רפואית

לא ינתן השנה

2 - 1 - - 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר.

מקצוע השלמה המיועד לבוגרי מדעי החיים. הקורס יכלול את יסודות שמושי המחשב בזמן אמיתי במעבדות ביו רפואיות וכן שימוש בתוכנות ייעודיות לדימוי פונקציות מטבוליות, עבוד תמונות המתקבלות בדפורמציה של רקמות בשיטת האולטרסאונד וכן את היסודות לעבוד אותות פיזיולוגיים. תרגילי מעבדה יכללו פתוח שיטות ותוכנות לטפול בנתונים פיזיולוגיים בעזרת מחשב.

336004 מבוא לתהליכים ביולוגיים
2 - - - - א 2.0
קביעת הציון עפ"י בחינה סופית בלבד.
דיפוזיה, אוסמוזה, שווי-משקל גיבס-דונן. PH ומשוואת הנדרסון הסבלך, בופרים פסיבי ואקטיבי. כימיה של חד ורב סוכרים. שומנים גליצרידיים ופוספוליפידים. חומצות אמיניות וחלבונים. נוקלאוטידים וחומצות גרעין. אנזימים וקואנזימים. ספציפיות של אנזימים. קינטיקה של תהליכים אנזימטיים. מטבוליזם אנאירובי ואירובי, מעגל הפנטוזות ומעגל קרבס, חמצון ביולוגי ותהליכי העברת אנרגיה. מטבוליזם של חלבונים. חומצות גרעין והצופן התורשתי.

336006 נושאים בפתופיסיולוגיה קלינית
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
מקצועות קדם : 274001 או 274002
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מטרת הקורס להביא לידיעת הסטודנטים נושאים אופיניים בפתופיסיולוגיה קלינית אשר חשיבות רבה להם בנושא ההנדסה הביורפואית. כוונת ההרצאות היא להגדיר את הבעיות מבחינה תאורטית מחד, ולהסביר את המתבצע כיום ליד מיטת החולה מאידך. תכנית הקורס כוללת: טיפול רפואי נמרץ, מאזן מים ואלקטרוליטים, אי- ספיקה נשימתית, אי-ספיקה כלייתית, מכשור להנשמה מלאכותית. היפראלימנטציה (הזנת יתר), הלם, נאונטולוגיה, אוטם שריר הלב/ הפרעת קצב, מצבי חוסר הכרה, החייאה מוחית - הגדרת מוות קליני. החייאה, הרעלות.

336012 נתוח הנדסי של מערכות פיסיולוגיות 1
2 1 - - - א 2.0
מקצועות צמודים: 336004,274002,274001
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס יעסוק בניתוח הנדסי של מערכות ביו-פיסיות בעזרת כלים מתמטיים והנדסיים. הקורס יכלול את הנושאים הבאים: א. מבוא לניתוח מערכות. ב. מערכת השלד והשרירים כמערכת דינמית של תנועה וחלוקת כוחות. 3. מערכת העצבים המרכזית כמערכת מעבר אינפורמציה ובקרה. 4. מערכות החושים (שמיעה, ראיה) כמערכות עיבוד נתונים.

336013 נתוח הנדסי של מערכות פיסיולוגיות 2
2 1 - - - ב 2.0
מקצועות קדם : 336012
מקצועות צמודים: 336004,274002,274001
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הקורס יעסוק בניתוח מערכות ביו-פיסיות בעזרת כלים מתמטיים והנדסיים. הקורס יכלול את הנושאים הבאים: א. המערכת הקרדיווסקולרית כמערכת הסעת חומרים ואנרגיה. ב. מערכת הטמפרטורה בגוף כמערכת שימור וייצור אנרגיה. ג. מערכת הנשימה כמערכת של חילוף חומרים. ד. המערכת ההורמונלית כמערכת בקרה. ה. מערכות אחרות.

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.

336214 נתוח תהליכים במערכת הראיה
2 - - - - ב קמ 2.0
מקצועות קדם : 274002
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הבסיס הפיסיולוגי של אותות במערכת הראיה: תגובות תאים בודדים ותגובות אוכלוסית תאים (פוטנציאלים ראייתיים מעוררים) ליניאריות ואי-ליניאריות 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 1 - - - קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
1. זרימה במערכת המיקרוצירקולציה: זרימה רב-פאזית, מעבר חומר דרך דפנות הקפילרה, מנגנוני בקרה. 2. מערכת הנשימה, לחץ וזרימה במערכת הנשימה, מנגנוני בקרה, אינטראקציה בין הנשימה ופעולת הלב. 3. נושאים נוספים כגון: שימון במפרקים, זרימה בשופכן וכו'.

336317 גפים ומכניזמים תותבים
2 - - - - ב קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
קינטיקת אברי הגוף בהליכה פתולוגית, הערכה קלינית של הליכה. פרותזות לגפה התחתונה, דרישות פונקציונליות וקריטריונים לתכנון, עקרונות בתיפקודם. מנגנוני ברך וקרסול, מנגנונים ושיטות לכוונון. פרותזות לגפה עליונה: דרישות פונקציונליות, אותות בקרה ועיבודם, הפעלה באמצעות אנרגית הגוף וע"י מקורות אנרגיה חיצוניים, פרקים מושתלים: מחלות פרקים, תגובת הגוף לשתל מלאכותי, קריטריונים לתכנון פרקים, סוגי פרקים קיימים, סיבות לכשל.

336319 פרויקט בהנדסה רפואית
- - 6 - - א+ב קמ 2.0
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.

336321 מכניקה של פרקים
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
מבנה פרקים. עמיסה ותנועה של פרקים, תיאורית הקונסולידציה, הסיכה ה"דומעת", מודלים דו-פאזיים, תכונות מכניות של הסחוס בניסויי חדירה, מתיחה, לחיצה וגזירה, תכונות מכניות של הדיסק הבין חולייתי ושל הטבעת הפיברוטית, תכונות מכניות של עצם ספוגית ושל עצם קשה כחומר מרוכב.

336323 ביומכניקה: מודלים ומכניזמים
לא ינתן השנה
2 - - - - קמ 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
תכונות מכניות ומשוואות מבנה של רקמות. תגובת רקמה חיה להפעלת עומס ממושך. דינמיקה של שרירים ומפרקים. ביוריאולוגיה של נוזלים פיסיולוגיים. מודלים מרחביים במערכת הפיסיולוגית.

336325 אולטרסאונד ברפואה - עקרונות וישומם
2 - - - 4 ב 2.0

מקצועות קדם : 034011 או 044141 או 084229

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

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 שיערוך פרמטרים בהנדסה רפואית
2 - - - 4 א 2.0

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.

336327 מבוא למדידה ועבוד אותות פיזיולוגי
2 - - - 4 א 2.0

מקצועות מוכלים: 338206,336008

מקצועות מכילים: 338207

מקצועות זהים : 338327

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מערכות מדידה: ביו מתמרים, ביו-אלקטרודות אפיינים סטטיים ודינמיים, מגברים, רשמים. מדידת אותות: ביו-פוטנציאלים חשמליים (EGG,EEG), הזזה, מהירות, תאוצה, וכוחות ברקמות ביולוגיות, לחץ, נפח, ריכוזים וקולות באברי הגוף. תכונות האותות במישור הזמן והתדר: ליניאריות, וסיבתיות, מחזוריות/ אקראיות. רכישת אותות: משפט הדגימה בזמן ובתנופה, קיפול, סינון (FIR,IIR), שגיאות בדגימה בסינון ובשערוך האותות. אי ודאות ניסויית.

336401 ביו-חומרים
2 - - - - ב קמ 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, ביוקומפטיביליות. 4. הפרדת בין-חומרים, שיטות קלסיות ושיטות מתקדמות. 5. פולימרים נושאי תרופות. תרופות "מונחות". 6. מערכות לשחרור תרופות בקצב מבוקר: תכונות והיבטים הנדסיים. 7. קטליזיטורים ומספחים בלתי מסיסים ובעלי ספציפיות ביולוגית, תכשירים לטיהור דם מרעלים ומטבוליטים. היבטים כימיים, ביולוגיים והנדסיים, יישומים רפואיים.

336403 תופעות מעבר במערכות פיסיולוגיות
2 - - - - ב קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

חוקי היסוד של מעבר מומנטום, חם וחומר. עקרונות הדמיות במערכות למינריות 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 ובחינה סופית.

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 ביוקטליזיטורים: מנגנונים ודרכי מניעה. 6. פיקוח ובקרה של תהלכים ביוטכנולוגיים. גלאים ביוכימיים. 7. הפרדת תוצרים מביומאסה.

336407 מנגנוני מעבר ברקמות חיבור
2 - - - - - א 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבנה והרכב כימי של רקמות חיבור. תכונות פוליאלקטרוליטיות של הרקמות. דיפוזיה וחלוקת שווי משקל בחומרים שונים. לחץ תפיחה ברקמות ומעבר נוזלים. יחס בין תכונות מכניות וביו-כימיות של הרקמות. תזונת המפרק. חילוף חומרים בסחוס. סיכה במפרקים (לובריקציה). טוון המרפקים וכאבי גב תחתון, גורמים מכניים או ביוכימיים.

336409 מבנה ופונקציה של מקרומולקולות
2 - - - - ב קמ 2.0

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

קולגן: ביוסינתזה, מבנה כימי ומולקולרי, טיפוסים שונים של קולגן. מבנה סיבי הקולגן ברקמות שונות ביחס לתפקוד. אלסטין: תכונות פיסיקוכימיות, מבנה ותפקוד. פרוטאוגליקנים וחומצה היאלורונית, מבנה כימי, ותכונות כימיות, ההרכב ברקמות השונות ותפקוד. גליקופרוטאינים שאינם קולגן, ופוספורוטאינים ותפקודם באוסטאוגנזיס.

336500 סמינר בהנדסה רפואית וביולוגית
- - - 2 - ב 1.0

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.

336501 סיווג ואישכול של אותות ביולוגיים
2 - - - - ב 2.0

מקצועות קדם : 014003 או 034021 או 044202 או 084195 או 094423 או 094480

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

בעיית זיהוי תבניות של אותות ביולוגיים. סיווג ואישכול. למידה מודרכת ולמידה בלתי מודרכת. סוגי נתונים, נירמול ואינדקסים של קירבה. אישכול היראורכי ואישכול לפי חלוקה של אותות ביולוגיים. אישכול מעורפל, ותקפות האישכול. נתוח נתונים מקרדיולוגיה, EEG, מערכת העצבים המרכזית (ראיה) וכו'.

336502 עקרונות הדמיה ברפואה
2 - - - - א קמ 2.0

מקצועות קדם : 114051 או 114052 או 114053

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

מבוא: הדרישות הקליניות והמדעיות מהדמיה רפואית. הדמיה בעזרת קרני X, קרינה ברפואה. עקרונות הטומוגרפיה הממוחשבת ושימושיה. הדמיה באמצעות רדיו-איזוטופים. הדמיה באמצעות אולטרסאונד. תהודה מגנטית גרעינית (NMR) עקרונות ושמושים בהדמיה וספקטרוסקופיה. תרמוגרפיה רפואית. מיפוי פוטנציאלי פני השטח. הדמיה ביו-מגנטית וטרנס-אילומינציה בתחום הסמוך לאינפרא-אדום.

336503 עבוד תמונות ביו-רפואיות
לא ינתן השנה
2 - - - - 2.0
מקצועות קדם : 044130 או 044198 או 104124 או 104192 או 104250
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
ניתוח ואפיון תמונות מהדמיה רפואית ופיזיולוגית. ישום במערכות רפואיות של ייצוג תמונה באמצעות פורמליזם מתמטי, שיפור תמונה וסינון ליניארי, חנחתת רעשים, התמרות מורפולוגיות, זיהוי סף, טיפול באמצעות אזורי חיפוש, שחזור תמונה, סדרות של תמונות. שיטות לעיבוד נתונים זמניים וייצוג תלת-מימדי של גופים דינמיים (לב). יישום של שיטות הדמיה שונות בקליניקה.

336504 עקרונות תהודה מגנטית בהדמיה רפואית
2 - - - - ב 2.0
מקצועות קדם : 114001 או 114002 או 114052 או 114053 או 114072 או 114073
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
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.

336505 נתוח אנליטי של מערכות הגוף
לא ינתן השנה
2 - - - 2 קמ 3.0
מקצועות קדם : 104087 או 114091 או 274002
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.
הציון במקצוע עובר/נכשל
מודלים מתמטיים למערכות פיסיולוגיות - עקרונות ושיטות, מערכות בקרה בגוף, מבוא למדידה ולעיבוד אותות פיסיולוגיים, הצימוד האלקטרומכני בתא השריר, הלב כמערכת אינטגרלית של מכניקה, זרימה, מטבוליזם ובקרה, שיטות הדמיה סטטיות ודינמיות, איברים מלאכותיים.

336506 ביומכניקה שיקומית
2 - - - 2 ב 2.0
מקצועות קדם : 104004 או 104011 או 114052 או 114071
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 משתקות באמצעות גירוי חשמלי פונקציונלי, מערכות הליכה היברידיות.

336507 מכניקה של מערכות השלד והמפרקים
2 - - - 2 א 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 - - - - א 2.0
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
אנליזת הסביבה הפיסיקלית של תאים ברקמות שונות : עצם, סחוס פרקי, דיסק בין-חוליתי, 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
2 - - - 2 א 2.0
מקצועות קדם : 014107 או 034027 או 084501 או 104191 או 314001
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 ליניארית, אלסטיות אנאיזוטרופית בעצם. אלסטיות אי-ליניארית בדפורמציות גדולות, משוואות קונסטיטוטיביות לרקמות, יחסי מבנה-תפקוד ברקמות, ניתוח מאמצים. מודלים ויסקואלסטים, ויסקואלסטיות ליניארית, קוואזי-ליניארית ואי-ליניארית ברקמות, התנית קדם. מכנקת סחוס ודיסק כחומרים רב-פאזיים תופחים.

336510 מבוא למכניקה ומבנה של רקמות
2 - - - 2 ב 2.0
מקצועות קדם : 104029 או 114051
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
בקורס ילמדו האפינים המכניים של רקמות במערכות השלד ומחזור הדם. הנושאים שידונו: תפקיד, הרכב ומבנה של רקמות. אפינים מכניים של מרכיבי הרקמה. העצם כמבנה חי, מכניקת העצם, אדפטציה מבנית לעומסים משתנים, כשל וריפוי עצם. מבנה פונקציונלי של שרירים, הסרקומר, אקטיבציה ומכניקת השריר, מודלים אמפיריים ומולקולריים להתפתחות כח אקטיבי בשרירי. מכניקה ומבנה של גיד ורצועה. הסחוס כחומר פרואלסטי תופח, תכונות הסיכה בסחוס. מבנה והרכב דופן כלי הדם, תגובת הצנור לעומסים דינמיים, מאמצים שיוריים, אדפטציה של מבנה ותכונות כלי הדם לשנויים בלחץ הדם, השפעת גיל ומחלות על מבנה ותכונות הרקמות.

336511 מעבדה לשיטות בהנדסת ביוחומרים
- - 6 - 2 ב 2.0
מקצועות קדם : 054310 או 064304 או 124102 או 124206 או 134024 או 134026
קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.
המקצוע מיועד להקנות גישות ושיטות אנליטיות מעבדתיות לצורך תכנון, בקרה, והבטחת איכות בהכנת חמרים ביוטכנולוגיים. הפעילות מתמקדת בשני מסלולים: א. שיטות כימיות וכימיו-פיסיקליות, ובמיוחד אופטיות, אלקטרוכימיות וכרומטוגרפיות. ב. שיטות בהנדסה מולקולרית, ובמיוחד תכנון ואנליזה בעזרת מחשב של מבנים מולקולריים תלת מימדיים.

336512 מעבדה למערכות בהנדסה ביוכימית

- - 6 - - ב 2.0

מקצועות קדם : 054310 או 064304 או 124102 או 124206 או 134024 או 134026

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר.

המקצוע מתמקד בהבטים ניסויים מעבדתיים של פעולות יסוד ומערכות בהנדסה ביוכימית. דגש מיוחד יושם על תכנון, בניה, הפעלה ובקרה של: א) ריאקטורים אנזימטיים ובמיוחד של ריאקטורים חד-שלביים, רב-שלביים וריאקטורים לפירוק אנזימטי של ביופולימרים. ב) מערכות להפרדה וטהור של תוצרים, ובמיוחד מערכות הפועלות על בסיס העקרונות של כרומטוגרפיה זיקתית. המעבדה תכלול גם סימולציה בעזרת מחשב של פעילות מערכות אלו.

336513 פיזיולוגיה, דינמיקה ובקרה של תנועה

2 - - - 2 ב 2.0

מקצועות קדם : 034010 ו- 034020

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

1.פיזיולוגיה: מערכת עצב-שריר-מפרק-שלד. בקרת שרירים. סווג תנועות. כישורי השריר. למידה ברמה ספינלית. יציבה. עמידה. הליכה. 2. דינמיקה: מדידה ונתוח של תנועה אנושית. פתולוגיות בניידות. דינמיקה של מערכת מרובת חוליות. ומודליזציה של המערכת שריר-מפרק-שלד. 3. בקרה: מודלים של בקרת תנועה ידנית ובקרת הליכה ; איפיון מימשקי אדם-מכונה-סביבה. אדם בחוג הבקרה. שעבוד מכונה לאדם. בקרת אימפדנס. הדמית הליכה בסיוע אמצעי עזר.

336514 אדם ומכונה בשיקום ניידות

2 - - - 2 א 2.0

מקצועות קדם : 104004 או 104011 או 114052 או 114071

קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחינה סופית.

רקע אנטומי ופיזיולוגי למערכת העצב שריר-מפרק-שלד ולבקרת ניידות. מדידה וניתוח של הליכה אנושית. פתולוגיות בניידות.

עקרונות בתכן של אמצעי עזר לניידות ; פרותזות ואורתזות גפה תחתונה, הליכונים, כסאות גלגלים, סקוטרים. שיקולים שיווקיים בפיתוח מוצרי שיקום. כווני מחקר ופתוח בתחום אמצעי עזר לנכים. רובוטים הולכים, התמודדות עם מכשולים ושפועים.

336515 הצימוד החשמלי-מכני בשרירי הלב והשלד

2 - - - 2 א+ב קמ 2.0

מקצועות קדם : 274002

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 והחומורלית.

נספח

תקנון משמעתי לסטודנטים

תקנון משמעתי לסטודנטים

כפי שאושר ע"י ועדת הקבע של הסנט ללימודי הסמכה ומוסמכים ב-17.6.79, כולל תיקונים לפי החלטות הסנט מ-23.12.79, 3.2.80 ו-7.2.82, ולפי החלטות ועדת הקבע ללימודי הסמכה ומוסמכים מ-22.3.81, 21.2.82, 30.5.82, 11.3.84, 16.11.86, 22.3.87, 11.12.88, 22.11.92, ו- 16.6.96.

1. כללי

1.1 כאשר הנאשם הוא סטודנט בלימודי מוסמכים, יותאם התקנון כלהלן:

בכל מקום בו כתוב "סגן פרובוסט ללימודי הסמכה" יש לקרוא "סגן פרובוסט ללימודי מוסמכים ולימודי המשך".

בכל מקום בו כתוב "מקצוע" יש לקרוא מקצוע לימוד, או מחקר/פרוייקט/עבודת גמר לתואר גבוה.

1.2 סטודנט חבר הסגל הזוטר (כגון מורה נלווה או מורה משנה נלווה) ישפט רק על-ידי בית הדין לסגל האקדמי, ואולם בית הדין יהיה רשאי להחיל עליו את כללי התקנון המשמעתי לסטודנטים אם ימצא שהתקנון המשמעתי לסגל האקדמי אינו מתאים למקרה הנדון.

2. כללי משמעת

הסטודנטים חייבים לשמור על כללי המשמעת הבאים:

2.1 להקפיד על כבוד הטכניון ומוסדותיו, הסגל האקדמי, הטכני והמינהלי ועל כבוד ציבור הסטודנטים, ולהתנהג בצורה ההולמת את עקרונות המוסר הציבורי.

2.2 למלא בנאמנות את כל החובות הלימודיות והאחרות כפי שהן חלות על הסטודנטים לפי חוקת הטכניון, תקנותיו ונהליו.

2.3 לציית להוראות אנשי סגל הטכניון בשעת מילוי תפקידיהם.

2.4 לשמור על רכוש הטכניון על כל צורותיו ועל הנקיון והסדר בכל תחומי הטכניון. לשם אכיפת עקרונות אלה תופעל מערכת שיפוט משמעתי כמפורט להלן.

3. הגדרת מונחים

למונחים הבאים יהיה המובן כדלקמן:

3.1 **"הטכניון"** - מכון טכנולוגי לישראל, לרבות כל גוף או מוסד הנמצא בשליטותו, הנהלתו או פיקוחו של הטכניון.

3.2 **"סטודנט"** - מי שנרשם ללימודים בטכניון לרבות מי שנמצא בהליכי קבלה ובקשתו טרם נדחתה, סטודנט בחופשת לימודים וכן מי שסיים את חוק לימודיו אך טרם הוענק לו התואר.

3.3 **"איש הטכניון"** - חבר סגל אקדמי, עובד מינהלי או טכני או סטודנט בטכניון לרבות כל אדם הפועל מטעם הטכניון.

3.4 **"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.

3.5 **"עבירה משמעתית"** - כל מעשה או מחדל מאלה המפורטים בסעיפים השונים של פרק 4 להלן.

3.6 **"שופט ותיק"** - פרופסור שכיהן במהלך 5 השנים האחרונות בחבר השופטים או כחבר בבית הדין לערעורים.

4. עבירות משמעתיות

סטודנט שעשה אחת מאלו יואשם בעבירה:

4.1 לא ציית להוראות איש הטכניון במסגרת מילוי תפקידיו.

4.2 הפר תקנה או הוראת קב ע המתייחסת לשימוש במתקני הטכניון או רכושו.

4.3 גרם נזק לרכוש הטכניון או חיבל בו.

4.4 פגע בכבוד הטכניון ו/או בכבודו של איש הטכניון במעמדו בתור שכזה.

4.5 תקף פיזית איש טכניון שעה שהיה במילוי תפקידו.

4.6 השתמש ברכוש הטכניון לצרכים פרטיים, ובכלל זה השתמש בזמן מחשב למטרה פרטית.

4.7 פרץ או בצורה אחרת השיג גבול רכוש הטכניון או מתקניו.

4.8 הורשע בפלילים בפסק סופי, במעשה שיש עמו קלון.

4.9 הפר חובה לימודית המוטלת עליו בטכניון, ובכלל זה עשה מעשה על מנת לשפר ציון או להשיג יתרון אקדמי עבורו או עבור סטודנט אחר בדרך לא כשרה, לרבות העתקה מאחר בבחינה, הכנסת חומר אסור לבחינה ובכלל זה קשירת קשר ו/או השתתפות בקשר ו/או נסיון לבצע כל אחת מאלו.

4.10 עשה מעשה שיש בו משום מרמה, הונאה, זיוף, מסירת מידע כוזב בכל הנוגע במישרין או בעקיפין להיותו סטודנט ולחובותיו וזכויותיו בתור שכזה.

4.11 התנהג בצורה שאינה הולמת סטודנט בטכניון ומעשהו אינו בגדר אחת מיתר העבירות המוגדרות בפרק הנוכחי.

4.12 הוציא ללא רשות ספר או כל חומר אחר השייך לספריות הטכניון, ו/או ביצע פעולה בניגוד לתקנון או נוהלי ספריות הטכניון, הפוגעת וזכותם שלאחרים להשתמש בספר או כל חומר אחר השייך לספריות הטכניון, ו/או השחית ספר או כל חומר אחר השייך לספריות הטכניון ע"י תלישה או הרחקה של חלקים ממנו.

5. רשויות השיפוט המשמעתי

ואילו הן רשויות השיפוט המשמעתי:

5.1 דן יחיד.

5.2 בית דין משמעתי.

5.3 בית דין לערעורים.

6. דן יחיד

6.1 שופט מתוך הפרופסורים בחבר שופטים של ביה"ד המשמעתי מוסמך לדון בכל עבירה כדן יחיד אם יתקיימו התנאים הבאים:

א. כתב האישום הועבר אליו על ידי יו"ר חבר השופטים לשם שיפוט כדן יחיד, בהתאם להמלצת סגן פרובוסט ללימודי הסמכה.

ב. לנאשם אין כל הרשעות קודמות באחת מרשויות השיפוט המשמעתי.

ג. הסטודנט הנאשם מסכים להשפט בפני דן יחיד.

6.2 החלטת דן יחיד במסגרת סמכות השיפוט הניתנת לו בסעיף הנוכחי היא סופית ולא ניתנת לערעור, ותרשם בתיקו האישי של הסטודנט.

6.3 דן יחיד יהיה מוסמך להטיל על הנאשם שיימצא אשם בדין בפניו את העונשים המפורטים בסעיפים 8.1, 8.2, 8.3, ו-8.4.

6.4 אם הסטודנט הנאשם לא הסכים להשפט בפני דן יחיד או ביקש זאת השופט, יועבר הנושא לדיון בפני ביה"ד המשמעתי בהרכבו המלא.

6.5 יש לוודא כי השופט לא יהיה חבר סגל ביחידה בה לומד הסטודנט הנאשם.

7. חבר השופטים בבית הדין המשמעתי ובבית הדין לערעורים.

7.1 חבר השופטים יורכב כדלקמן:

10 פרופסורים או פרופ"ח לביה"ד המשמעתי ו-6 פרופסורים או פרופ"ח לביה"ד לערעורים שיתמנו לתפקיד זה ע"י הסנט, לפי המלצת הועדה המרכזת לתקופה של שנתיים עם זכות למינוי מחדש לתקופת כהונה נוספת אחת בלבד, ובלבד ששלושה מהם יהיו שופטים ותיקים.

10 סטודנטים שיתמנו לתפקיד זה ע"י נשיא הטכניון: 5 סטודנטים בלימודי הסמכה יתמנו לפי המלצת אגודת הסטודנטים ו-5 סטודנטים בלימודי מוסמכים לפי המלצת נציגי המשתלמים לתואר גבוה. מינויו של סטודנט יהיה לשנה אחת בלבד, עם זכות למינוי מחדש.

שופט בעל מינוי לבית דין משמעתי לא יוכל לשבת בבית הדין לערעורים ולהיפך.

7.2 הסנט לפי המלצת הוועדה המרכזת, ימנה מתוך הפרופסורים השופטים הותיקים את יושב ראש חבר השופטים ואת סגנו.

7.3 מזכיר לימודי הסמכה ישמש כמזכיר בית הדין, ויעזור ליו"ר חבר השופטים בכל הענינים המינהליים הקשורים בהפעלה תקינה של בית הדין.

7.4 עם הגשת כתב אישום לביה"ד, ירכיב יו"ר חבר השופטים את מושב בית הדין המשמעתי הדן בתלונה האמורה, שיהיה מורכב משלושה שופטים כדלקמן:

2 מתוך הפרופסורים חברי חבר השופטים.

1 מתוך הסטודנטים חברי חבר השופטים.

אם התלונה מתייחסת לסטודנט בלימודי הסמכה יהיה השופט סטודנט בלימודי הסמכה. אם התלונה מתייחסת לסטודנט בלימודי מוסמכים יהיה השופט משתלם לתואר גבוה.

אחד מהפרופסורים יהיה שופט ותיק ויתמנה כאב בית הדין של המושב האמור.

7.5 על מזכיר בית הדין לוודא, שלא ישמש כחבר במושב אדם שהוא מורו של הנאשם, יועצו או ראש היחידה אליה הוא משתייך.

8. העונשים

ואלה העונשים על עבירות משמעתיות:

8.1 נזיפה

8.2 קביעת ציון "0" בבחינה, במעבדה או בתרגיל.

8.3 קביעת ציון "0" במקצוע. הסטודנט יאלץ לחזור על המקצוע מחדש.

8.4 ביטול הזכות לקבל פרס לימודים, מילגת לימודים ודיור במעונות הסטודנטים, מניעת כניסת רכב לטכניון, מניעת שימוש במתקני ספורט, שלילת האפשרות להשתתף בחילופי סטודנטים איאסט"א, או חלק מעונשים אלה, לתקופה שתיקבע.

כמו כן קנס כספי בהתאם לרשימה אשר תפורסם מעת לעת על ידי הרשות המוסמכת לכך.

8.5 הרחקת הסטודנט מלימודים לסמסטר אחד, לרבות ביטול לימודיו או חלק מלימודיו, בסמסטר בו נעברה העבירה.

8.6 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 8.3 ו-8.5 לעיל.

8.7 הרחקת הסטודנט מלימודים לתקופה קצובה של סמסטרים אחדים.

8.8 הרחקת הסטודנט מהטכניון לצמיתות.

8.9 העונשים המפורטים בסעיפים 8.4 עד 8.7 יוכלו להנתן בפועל או על תנאי.

8.10 נמצא סטודנט אשם באחת או יותר משלוש העבירות הבאות:

1. הוצאה ללא רשות של ספר או כל חומר אחר השייך לספריה.

2. אי החזרה של ספר שמור במועד הנדרש.

3. השחתת ספר או כל חומר אחר השייך לספריה על ידי תלישה או הרחקה של חלקים ממנו.

א. יוטל עליו עונש מינימום של תשלום קנס כספי בערך העולה פי שלושה על ערך הפריט שלגביו הוגשה התלונה (הערך ייקבע ע"י מנהל הספריה). בנוסף לקנס הכספי, יוטל עליו עונש מינימום של מתן ציון אפס (לא השתתף) במקצוע אחד שנלמד על ידי הסטודנט במהלך הסמסטר שבו בוצעה העבירה או בסמסטר סמוך לו; המקצוע האמור יהיה המקצוע הקרוב ביותר לפי שיקול דעת השופטים לנושא בו עוסק הפריט המעורב במקרה. עונש מקסימום על עבירה כזו יהיה הרחקה לסמסטר.

ב. העונש המינימלי על עבירה שניה, על הוצאת ספר או כתב עת ללא אישור, יהיה הרחקת הסטודנט לצמיתות.

ג. העונש המינימלי על עבירה שניה, על השחתת ספר או כתב עת או תלישת חלקים ממנו, יהיה הרחקת הסטודנט לצמיתות.

הערה: סטודנט שנמצא אשם תוך תקופת לימודיו בטכניון בעבירה משמעתית ע"י ביה"ד המשמעתי ונקבע לו עונש כמפורט בסעיפים מ-8.5 עד 8.10 לא יכלל ברשימת מצטייני הדיקן ומצטייני הנשיא גם אם הישגיו בלימודים מזכים אותו לכך.

9. סמכויות נוספות

9.1 פרטי העבירה, פסק הדין וגזר הדין יפורסמו בכל מקרה. בדרך כלל, יצווה בית הדין או דן יחיד גם על פרסום שם הנאשם, אלא אם קיימות נסיבות מיוחדות לאי פרסום השם. אולם פסק דין שיש עליו זכות ערעור לא יפורסם, אלא לאחר שנסתיים הערעור או שעבר המועד החוקי להגשתו, המאוחר משני התאריכים הנ"ל.

9.2 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 מסויימת ו/או לשאת בתשלום מסויים 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.

9.3 לאחר שהוגש כתב אישום נגד סטודנט הנמצא בהליכי סיום לימודיו, סגן פרובוסט ללימודי הסמכה את כל ההליכים ואת הענקת התואר עד לאחר סיום משפטו. ביה"ד רשאי לאשר המשך הליכי הסיום אך ההחלטה על הענקת התואר תתקבל רק לאחר סיום משפטו.

10. הליכי האישום

10.1 הודעה על חשד של ביצוע עבירה, תימסר מיד על ידי איש הטכניון, אשר בנוכחותו בוצעה או אשר הידיעה עליה הגיעה אליו, לסגן פרובוסט ללימודי הסמכה וראש היחידה האקדמית.

10.2 סגן פרובוסט ללימודי הסמכה או מי שימונה על ידו כתובע יבדוק תוך שבועיים את חומר האשמה ויהיה רשאי להחליט על העמדת הסטודנט החשוד לדין.

10.3 החליט סגן פרובוסט ללימודי הסמכה על העמדת החשוד 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. העתק כתב האישום יישלח לראש היחידה האקדמית בה לומד הסטודנט.

10.4 בהתאם לאופי וחומרת העבירה ימליץ סגן פרובוסט ללימודי הסמכה בפני יו"ר חבר השופטים, באם יתקיים משפט על ידי שופט כדן יחיד או בפני בית דין בהרכב של שלושה שופטים.

10.5 עם הבאת כתב האישום לידיעתו, יקבע יו"ר חבר השופטים את השופט אשר ידון באישום כדן יחיד, או ירכיב את בית הדין למטרה זאת בכפוף לתנאים המפורטים בפרק 6 ובסעיף 7.4.

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).

10.6 התובע בבית הדין המשמעתי לסטודנטים בלימודי הסמכה יהיה סגן פרובוסט ללימודי הסמכה או מי שימונה על ידו.

10.7 מזכיר בית הדין ישלח לצדדים בדואר רשום או יתן בידם הזמנה למשפט, לפחות 14 יום לפני מועד המשפט. להזמנה לנאשם יצורף גם העתק התקנון המשמעתי.

10.8 התובע והנאשם יהיו רשאים להודיע למזכיר בית הדין את שמות העדים שהם מבקשים להשמיע, לא יאוחר מאשר עד שבוע ימים לפני התאריך שנקבע לשמיעת המשפט, ומזכיר בית הדין ידאג להזמנת העדים למשפט. אי הודעת שמות העדים לא תפסול אפשרות להביאם ולשומעם בישיבת בית הדין. בית הדין רשאי להזמין עדים נוספים כראות עיניו.

10.9 כל איש הטכניון חייב להיענות להזמנה להופיע כעד בפני שופט דן יחיד או בית הדין המשמעתי.

10.10 עד להתכנסות הראשונה של בית הדין, מוסמך אב בית הדין, לפי שיקול דעתו, לדחות את ישיבת בית הדין מסיבות שנראות לו מוצדקות. משהתכנס בית הדין יהיו הליכיו נתונים להכרעת בית הדין עצמו.

10.11 לכל משפט בפני הרכב בית הדין יזמין מזכיר בית הדין כמשקיפים את ראש היחידה אליה משתייך הנאשם, היועץ שלו, דיקן הסטודנטים, נציג אגודת הסטודנטים, הרשאים להשתתף בכל דיון כמשקיפים, אולם אין השתתפותם חובה והעדרם אינו פוסל את הדיון.

10.12 הנאשם יהיה רשאי להיות מיוצג בפני בית הדין על ידי איש הטכניון. בכל מקרה לא יהיה סטודנט מיוצג ע"י משפטן או עורך-דין.

10.13 דיוני בית הדין המשמעתי יתנהלו בדלתיים פתוחות, אלא אם יחליט בית הדין אחרת.

10.14 לא הופיע הנאשם לדיון כפי שנקבע בהזמנה שנשלחה לו, יוכל השופט או בית הדין, בהתאם לשיקוליו, לדחות את הדיון לתאריך אחר, ותישלח הודעה לנאשם לכתובתו האחרונה הרשומה בטכניון. לא הופיע לדיון השני, יערך הדיון בהעדרו.

10.15 מזכיר בית הדין ידאג לכך שיתנהל פרטיכל מכל דיון. פרטיכל הדיון בבית הדין יהיה טעון אישור אב בית הדין אחרי הערות הסניגור והתובע.

10.16 במקרה של משפט על ידי דן יחיד לא יופיע תובע או סניגור. הפרטיכל יערך על ידי השופט בטופס מתאים.

11. סדרי בית הדין

11.1 מזכיר בית הדין יציג את הנוכחים.

11.2 התובע יקרא את כתב האישום.

11.3 בית הדין ישאל את הנאשם אם הוא מודה באשמה.

11.4 לאחר תשובת הנאשם יהיה רשאי התובע להשמיע את טיעוניו ואת עדיו. הנאשם ונציגיו יהיו זכאים לחקור את עדיו. לאחר מכן יהיה הנאשם רשאי להשמיע את עדיו. התובע יהיה זכאי לחקור את עדי הנאשם. כל צד יהיה רשאי בתורו להגיש מסמכים שונים כראיה.

11.5 התובע והנאשם ישמיעו את סיכומיהם בזה הסדר.

11.6 בית הדין יפסוק את פסק הדין.

11.7 נמצא הנאשם אשם - ישא התובע בדרישה לעונש, ולנאשם תינתן אפשרות להביא עדי אופי. בית הדין יגזור את עונשו של הנאשם מתוך העונשים המפורטים בפרק 8 לעיל.

11.8 בהטילו את העונש יתחשב בית הדין בחומרת העבירה, תוצאותיה, במידת הזדון של ביצועה, בתכנון או בספונטניות של הביצוע, ובהרשעות קודמות כולל הרשעות על תנאי של הנאשם.

11.9 פסק/גזר הדין יכולים להתקבל על דעת רוב השופטים או פה אחד.

11.10 פסק הדין וגזר הדין ייקרא באוזני הנאשם עם תום הבירור המשפטי. בנוסף על כך יימסר לו העתק פסק/גזר הדין ביד או בדואר רשום.

11.11 גזר הדין יקבל תוקף לאחר 14 יום מתאריך מסירתו לנאשם ביד או בדואר רשום, אלא אם כן הוגש במשך זמן זה ערעור. במקרה זה תידחה ההוצאה לפועל עד להחלטה בערעור.

11.12 העתקי פסק הדין וגזר הדין יומצאו: לראש היחידה, ליועץ הסטודנטים, לדיקן הסטודנטים, לסגן פרובוסט ללימודי הסמכה, לאגודת הסטודנטים, ובמקרה הצורך למורה האחראי למקצוע.

11.13 ביה"ד אינו קשור בסדרי נוהל פורמליים ומהלך המשפט ייקבע לפי מיטב הבנתו של אב ביה"ד כדי להבטיח את מלוא האפשרות של בירור העניין הנדון.

הערה: סעיפים 11.12 ו-11.13 יהיו בתוקף גם לגבי דן יחיד.

12. ערעור

12.1 תוך 14 יום מיום הוצאת פסק/גזר הדין על ידי בית הדין אם הוצא פסק/גזר דין בנוכחות הנאשם, או תוך 14 יום מיום משלוח פסק/גזר הדין בדואר רשום לכתובתו של הנאשם (אם נשפט שלא בפניו), כפי שהיא רשומה בטכניון, הזכות לתובע ולנאשם להגיש ערעור על פסק/גזר הדין.

12.2 הערעור יוגש בכתב ובהנמקה מלאה בשני עותקים למזכיר בית הדין שיעביר עותק ממנו לצד האחר תוך 14 יום.

12.3 יו"ר חבר השופטים ירכיב את מושב בית הדין לערעורים כקבוע בסעיף 7.4 לעיל, ויבקש ממזכיר בית הדין לתאם מועד ומקום לשמיעת הערעור ויוציא הזמנות לצדדים ולמשקיפים כמפורט בסעיף 10.11.

12.4 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.

12.5 דיוני בית הדין לערעורים יהיו בפני הצדדים וכל צד יהיה רשאי להביא בפני בית הדין את טיעוניו. הצד המערער ראשון והמשיב לאחריו.

12.6 בסמכות בית הדין לערעורים לאשר את פסק/גזר הדין, לבטלו או לשנותו, להקל בעונש או להחמיר בו וכל זאת במסגרת העונשים הקבועים בפרקים 8 ו-9 לעיל.

12.7 החלטות בית הדין לערעורים תינתנה פה אחד או ברוב דיעות.

12.8 פסק/גזר הדין בערעור יכול להינתן בנוכחות הצדדים ויכול להינתן מאוחר יותר על ידי משלוחו לצדדים בדואר רשום.

12.9 העתקי פסק/גזר הדין יומצאו, כמו כן, לראש היחידה אליה משתייך הנאשם, ליועץ הסטודנטים ביחידה, לדיקן הסטודנטים, לסגן פרובוסט ללימודי הסמכה, לאגודת הסטודנטים ובמקרה של עבירה אקדמית גם למורה האחראי על המקצוע שבגינו נעברה העבירה.

12.10 פסק/גזר 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.

13. חנינה

13.1 במקרה של הרחקה לצמיתות יושהה ביצוע פסק/גזר הדין לתקופה של 14 יום לאחר הודעת פסק/גזר הדין לנאשם, שיהיה רשאי תוך אותה תקופה להגיש בקשת חנינה לנשיא הטכניון. הוגשה בקשה כנ"ל, יכנס פסק/גזר הדין לתוקף עם קבלת תשובת הנשיא ובהתאם לתשובה. לא הוגשה בקשת חנינה במועד האמור יהפך פסק/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 סגן פרובוסט ללימודי הסמכה, יהיה רשאי להתיר לנאשם את חידוש לימודיו.

התנאים לחידוש הלימודים ייקבעו ע"י סגן פרובוסט ללימודי 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 התגלה תוך כדי בירור האשמה או דיון בהליך משמעתי שנעברה עבירה שחייבים להודיע עליה ליועץ המשפטי לפי החוק, יודיע סגן פרובוסט ללימודי הסמכה או מי שיתמנה על ידו על כך לפרקליטות המדינה ו/או למשטרת ישראל.

14.3 במקרה שהנשיא ימצא שיתכן והיתה חריגה מסמכויות הפסיקה של בית הדין יוחזר הענין לדיון מחדש לאותו בית דין.

15. חובת שמירה על מבנים ומתקנים בקמפוסים של הטכניון (למעט מעונות)

15.1 על כל סטודנט מוטלת החובה לשמור על מבנים ומתקנים בקמפוסים של הטכניון.

15.2 דרך ביצוע השמירה תיקבע ע"י קצין הבטחון או בא כוחו (רכז הבטחון של אס"ט). קצין הבטחון ידאג להציב הנחיות לביצוע השמירה בכל מקום בו היא מתבצעת. קצין הבטחון יעביר רשימות השומרים לנאמני הבטחון בפקולטות ובמחלקות. הרשימות יונחו במקום שייקבע על ידי נאמן הבטחון, וכל סטודנט יחתום את שמו לאחר ביצוע השמירה במקום שייקבע לכך.

15.3 כל סטודנט חייב לבחור, בתחילת כל סמסטר, מועדי שמירה. במועדים אלה חובה עליו להופיע לשמירה.

15.4 סטודנט שאינו יכול, מסיבה כלשהי, להתיצב לשמירה במועד שנקבע לו, יהיה אחראי לאיוש משמרתו על ידי מחליף.

15.5 לא התיצבו הסטודנט או מחליפו לשמירה, או התרשלו בה, יחליט רכז הבטחון של אס"ט באם לקבל את טיעוני הסטודנט כמוצדקים, או להטיל עליו שמירה במועד אחר, שמירה נוספת או להעביר את התביעה לבית הדין המשמעתי לסטודנטים. רכז הבטחון יפעל על פי תלונות שתגענה אליו מכל מי שידווח על אי הופעה לשמירה.

15.6 כמו כן, יחליט רכז הבטחון אם האמור בסעיף 15.5 יחול על הסטודנט התורן בלבד, על מחליפו או על שניהם כאחד.

לוח השנה האקדמית תשנ"ט 1998/9

ט"ז - י"ט אלול	6-10.9.98	יעוץ ורישום סטודנטים חדשים למקצועות סמסטר חורף תשנ"ט. הסטודנטים החדשים יוזמנו גם לפגישות היכרות יחידתיות שמועדיהן יפורסמו בנפרד.

סמסטר חורף הסמסטר כולל 70 ימי הוראה

כ"ח תשרי	18.10.98	יום הכוון וטקס פתיחת שנה"ל תשנ"ט.
כ"ט תשרי	19.10.98	פתיחת שנה"ל.
כ"ה כסלו - א' טבת	14-20.12.98	חופשת חנוכה - אין לימודים.
י' בטבת	29.12.98	צום י' בטבת - אין לקיים בחינות ובחנים.
י"ד שבט	31.1.99	יום אחרון בסמסטר חורף. אין לקיים בחינות בשבוע האחרון של הסמסטר.
ט"ו שבט - ג' אדר	1-19.2.99	בחינות סמסטר חורף - מועד ראשון.
כ"א - כ"ד שבט	7-10.2.99	יעוץ ורישום סטודנטים חדשים למקצועות סמסטר אביב תשנ"ט. הסטודנטים החדשים יזומנו גם לפגישות היכרות יחידתיות שמועדיהן יפורסמו בנפרד.
ה' - י' אדר	21-26.2.99	חופשה בין הסמסטרים.
י"ב - כ"ז אדר	28.2-15.3.99	בחינות סמסטר חורף - מועד שני.
י"ג אדר	1.3.99	תענית אסתר - אין לקיים בחינות.
י"ד אדר	2.3.99	פורים - המוסד סגור.
ט"ו אדר	3.3.99	שושן פורים - אין לקיים בחינות.

סמסטר אביב הסמסטר כולל 70 ימי הוראה

י"ט אדר	7.3.99	יום הכוון.
כ' אדר	8.3.99	פתיחת סמסטר אביב.
כ"ז אדר	15.3.99	סיום בחינות סמסטר חורף - מועד שני.
י"ד - כ"א ניסן	31.3-7.4.99	פסח - המוסד סגור.
כ"ב ניסן	8.4.99	יום גשר - המוסד סגור.
כ"ו ניסן	12.4.99	מועד אחרון להכללת בוגרים לטקס ל"ג בעומר.
כ"ז ניסן	13.4.99	עצרת ליום השואה והגבורה. אין לימודים בין השעות 12.30-14.30.
ג' אייר	19.4.99	ערב יום הזכרון - סיום לימודים בשעה 18.30.
ד' אייר	20.4.99	יום הזכרון - אין לימודים.
ה' אייר	21.4.99	יום העצמאות - המוסד סגור.
ו' אייר	22.4.99	אין לימודים.
כ"ד אייר	10.5.99	ערב יום הסטודנט - אין לקיים בחנים אחרי השעה 16.30.
כ"ה אייר	11.5.99	יום הסטודנט - אין לימודים, למחרת אין לקיים בחנים.
ה' סיון	20.5.99	ערב שבועות - אין לימודים.
ו' סיון	21.5.99	חג שבועות - המוסד סגור.
כ"ג סיון	7.6.99	טקס הענקת תעודות לבוגרים - אין לימודים משעה 16.30.
ט"ו תמוז	29.6.99	יום אחרון בסמסטר אביב. אין לקיים בחינות בשבוע האחרון של הסמסטר.
ט"ז תמוז - ח' אב	30.6-21.7.99	בחינות סמסטר אביב. (ביום י"ז תמוז 1.7.99 - צום י"ז בתמוז - אין לקיים בחינות).
ט' אב	22.7.99	צום ט' באב - אין לקיים בחינות.

סמסטר קיץ הסמסטר כולל 35 ימי הוראה

י"ב אב	25.7.99	פתיחת סמסטר קיץ.
כ"ח אלול	9.9.99	יום אחרון בסמסטר קיץ. אין לקיים בחינות בשבוע האחרון של הסמסטר.
כ"ט אלול	10.9.99	ערב ראש השנה - המוסד סגור.
ב' תשרי	12.9.99	ראש השנה - המוסד סגור.
ג' תשרי	13.9.99	צום גדליהו - אין לקיים בחינות.
ד' - ו', י"ב - י"ג תשרי	14-16, 22-23.9.99	יעוץ ורישום סטודנטים חדשים למקצועות סמסטר חורף תש"ס. הסטודנטים החדשים יזומנו גם לפגישות היכרות יחידתיות שמועדיהן יפורסמו בנפרד.
ד' - י"ז תשרי	14-27.9.99	בחינות סמסטר קיץ - מועד ראשון.
י"ח תשרי - ז' חשון	28.9-17.10.99	בחינות מועד שני - סמסטרים אביב וקיץ.
ט' - י' תשרי	19-20.9.99	ערב יום כיפור, יום כיפור - המוסד סגור. למחרת יום כיפור - אין לקיים בחינות.
י"ד תשרי	24.9.99	ערב סוכות - המוסד סגור.
ט"ז - כ' תשרי	26-30.9.99	חוה"מ סוכות.
כ"א תשרי	1.10.99	הושענא רבה - המוסד סגור.
ז' חשון	17.10.99	סיום בחינות אביב + קיץ מועד שני - יום הכוון.
ח' חשון	**18.10.99**	**פתיחת שנה"ל תש"ס.**

קטלוג לימודי הסמכה (תואר ראשון)

תשנ"ט 1998/99

הטכניון
מכון טכנולוגי לישראל
TECHNION-ISRAEL INSTITUTE OF TECHNOLOGY

הטכניון - מכון טכנולוגי לישראל
קטלוג לימודי הסמכה (תואר ראשון) תשנ"ט 1998/99