

הפקולטה להנדסת חשמל ומחשבים

תאור היחידה

הפקולטה להנדסת חשמל ומחשבים מקיימת תכניות לימודים לתואר ראשון (מהנדס) בהנדסת חשמל, בהנדסת מחשבים ותכנה, בהנדסת חשמל-פיזיקה (תכנית לימודים משולבת עם הפקולטה לפיזיקה) ובהנדסת מחשבים (תכנית לימודים משולבת עם הפקולטה למדעי המחשב) וכן תכניות לימודי תארים מתקדמים לקראת תואר מגיסטר ודוקטור. הפקולטה ידועה כאחת הפקולטות המובילות בעולם בתחומה.

בפקולטה מתקיימת פעילות מחקרית ענפה במגוון רחב של תחומים. שטחי הפעילות כוללים:

תקשורת ותורת האינפורמציה, עיבוד אותות דיבור ותמונות, מחשבים ורשתות מחשבים, רשתות תקשורת נתונים ומערכות מולטימדיה, הנדסת תכנה ותכנון בעזרת מחשב, אלקטרואופטיקה (אופטואלקטרוניקה) ותקשורת אופטית, שדות וגלים אלקטרומגנטיים, מיקרואלקטרוניקה והתקנים אלקטרוניים, מעגלים אלקטרוניים משולבים רבי הקף (VLSI), אלקטרוניקת מצב מוצק, ננוטכנולוגיה, בקרה ורובוטיקה, מערכות ביולוגיות, אלקטרוניקה רפואית ועיבוד מבוא לאותות ומערכות, ראייה ומדעי התמונה, רשתות, מעגלים, למידת מכונה ומערכות נבונות, אנרגיה ומערכות הספק וטכנולוגיות קוונטיות.

כל תחומי הנדסת החשמל והמחשבים משתנים, לובשים ופושטים צורה בקצב מהיר. על מנת לאפשר יכולת שילוב ועמידה בקצב השינויים הצפויים, מקנה הפקולטה לבוגריה רקע מדעי נרחב ויסודי, מקפידה בבחירת המועמדים ועל רמה גבוהה במשך תקופת הלימודים, כדי לאפשר לבוגרים לא רק להתמודד בבעיות הנדסיות עכשוויות אלא להיענות לאתגרים עתידיים.

לבוגרי תואר ראשון בהצטיינות מוצע להמשיך בלימודיהם לתואר מגיסטר ודוקטור המאפשרים העמקת והשלמת ידיעות עיוניות ויישומיות, וביצוע מחקר. בכך מכשירה הפקולטה את המצטיינים שבין בוגריה לתפקידי מנהיגות טכנולוגית ואקדמית.

לימודי הסמכה

המסלול בהנדסת חשמל

מסלול הלימודים העיקרי הוא המסלול בהנדסת חשמל. מסלול זה הוא הרחב ביותר ומאפשר התמחות בכל תחומי הלימוד של הפקולטה. תכניות הלימודים לתואר ראשון בהנדסת חשמל, מתוכננות לארבע שנות לימוד בעומס ממוצע, ובנויות בשלושה רבדים. הרובד הראשון מקנה ידע מעמיק במדעי היסוד: מתמטיקה ופיזיקה. בשנתיים הראשונות ללימודיו מקדיש הסטודנט את עיקר זמנו ללימוד מקצועות מדעיים ותוכנה. הרובד השני כולל מקצועות חובה פקולטיים, שלהם נחשף הסטודנט בדרך כלל בסוף שנת הלימודים השניה ובשנת הלימודים השלישית. במקצועות אלה מקבל הסטודנט מבוא לכל אחד משטחי העיסוק של הנדסת החשמל ומחשבים. בדרך זאת מובטח 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 תכנית הלימודים נמצאים מקצועות הבחירה הפקולטיים אשר מאורגנים בקבוצות התמחות. בכל קבוצה מתמחה הסטודנט בענף מוגדר של הנדסת חשמל ומחשבים.

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

חברי הסגל האקדמי

דיקנית הפקולטה
קידר עדית

פרופסורים מחקר
שגב מרדכי (מוטי)
שמאי (שיף) שלמה

פרופסורים

אורדע אריאל
אורנשטיין מאיר
אתר רמי
ברטל גיא
הורוביץ משה
טל אילת
טסלר ניר
כהן ישראל
מאיר רון
מוזס יורם
מנור שי
מרחב נרי
צלניק-מנור ליהי
קסלסי יצחק
ריטר דן
שטינברג יוסי
שימקין נחום
שכטר לוי
שכנר יואב
ששון יגאל

פרופסורים חברים

אפשטיין אריאל
בוברובסקי עומר
בוקס איל
בירק יצחק
גלבוע גיא
זילברשטיין מרק
חייט אלכס
טל עדו
טלמון רונן
כהן עמנואל
לברון יואש
לוי ענת
מיכאלי תומר
סודרי דניאל
עציון יואב
פורת משה
קוטינסקי שחר
קורנבלום ליאור
קמינר עדו
קסוטו יובל
קשת יוסי
רוזנטל אמיר

מרצים בכירים

איל איתי
גויכמן איליה
דרקסלר כהן דנה
וינברגר ניר
ילון עילם
יעיש יובל
כהן אלחנדרו
לוי כפיר יהודה
סולוביי קיריל
פרג עוזי
רוטנשטיין אורי
רומנו יניב
תמר אביב

פרופסורים בהשתייכות משנית
אלעד מיכאל
מרום שמעון
קימל רון

פרופ' חבר בהשתייכות משנית
יעקבי איתן
צפריר דן

פרופסורים אורחים מיוחדים
Forrest Stephen (Steve)
Friend Richard
Viterbi Andrew J.
Yablonoitch Eli

פרופסורים אורחים
Yeshiahu (Shaya) Fainman
Friedman Eby
רוזין יעקב

מדענים/עמיתים אורחים
ברגר ישראל
גופר איל

עמיתי מחקר

גבאי פרדי
וינשטיין ניקולס
כהן עשהאל
לנגה דני
נמירובסקי יונתן

פרופסור מחקר אמריטוס
זיו יעקב

פרופסורים אמריטי

אדלר רוברט
איזנשטיין גד
אלכסנדרוביץ אברהם
בהיר גד
בר-דוד ישראל
גינסר רן
יזר אורי
זאב עזרא
זאבי יהושע
זלצמן יוסף
כצנלסון יעקב
לוינתן יהודה
מלאך דוד
נמירובסקי יעל
נצרתי משה
סגל אדריאן
סידי משה
פויאר אריה
פינקמן אליעזר
פישר ברוך
צידון ישראל
קולודני אבינעם
רום רפאל
רז שלום
שורץ אדם
שמיר יוסף

המסלול בהנדסת מחשבים ותוכנה

מטרת המסלול להנדסת מחשבים ותוכנה היא להכשיר מהנדסים מחשבים שהתמחו בתכנון מערכות ממוחשבות ובנייתן, בצד ידע בהנדסת חשמל ואלקטרוניקה. דגש מיוחד יושם על גישה מערכתית המשלבת חומרה ותוכנה. בתום לימודיהם יקבלו בוגרי המסלול תואר "מוסמך למדעים (B.Sc.) בהנדסת מחשבים ותוכנה".

המסלול המשולב בהנדסת חשמל ופיסיקה (בכללו תכנית "פסגות" לעתודאים מצטיינים)

מסלול לימודים המשותף לפקולטה להנדסת חשמל והפקולטה לפיסיקה. המסלול מכשיר מהנדסים בעלי ידע מעמיק במיוחד בפיסיקה, אשר מצטרף ומרחיב את הידע המדעי-טכנולוגי הנרכש במסגרת הלימודים בפקולטה להנדסת חשמל. תכנית הלימודים היא 4 שנתית בקצב לימוד מוגבר, ומיועדת לסטודנטים מצטיינים. התכנית מיועדת גם לעתודאים מצטיינים במסגרת תכנית "פסגות". מסלול זה הינו מסלול קבלה נפרד.

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 מחשב, ולחנך מהנדסי מחשבים בעלי ידע רחב בתוכנה ובחומרה.

תכניות מיוחדות**תכנית למצטיינים בדגש מחקרי**

תכנית המצויינים של הפקולטה המיועדת לסטודנטים מצטיינים המתעניינים במחקר. מטרת התכנית הינן טיפוח המצויינות האקדמית, והקניית כלים וגישה מחקרית לקראת לימודי תארים מתקדמים.

התכנית מקנה לבוגריה, בנוסף לתואר הראשון באחד ממסלולי הלימוד בפקולטה, גם תעודת "בוגר התכנית לסטודנטים מצטיינים בדגש מחקרי" וקבלה אוטומטית ללימודי תארים מתקדמים בפקולטה להנדסת חשמל ומחשבים. הסטודנטים בתכנית יבצעו פרויקטים מחקריים בהנחיה אישית של חברי הסגל בפקולטה, וייקחו קורסי תארים מתקדמים עוד במסגרת התואר הראשון. הקבלה לתכנית על סמך הישגים וראיון אישי (ראה פרוט לאחר תיאור תכניות הלימודים של הפקולטה).

תארים נוספים

קיימת אפשרות לתואר נוסף (כגון במתמטיקה, פיזיקה, כלכלה). ראה פרוט בתקנה 3.2.2 בתקנון לימודי הסמכה.

לימודים לקראת תואר ראשון נוסף הכולל תעודת הוראה

במקביל ללימודים לקראת תואר ראשון בפקולטה, קיימת אפשרות ללימודי תואר ראשון נוסף (הכולל תעודת הוראה) בפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה. לימודי התואר הראשון הנוסף הם באחת משמונה מגמות ההתמחות הבאות: הוראת מתמטיקה, הוראת פיזיקה, הוראת כימיה, הוראת ביולוגיה, הוראת מדעי המחשב, הוראת מדעי הסביבה, הוראת טכנולוגיה-מכונות, הוראת אלקטרוניקה-חשמל.

משרד החינוך מעניק למקבלי תואר זה רישון הוראה בבתי ספר על יסודיים בתחום ההתמחות. הלימודים בהיקף של לפחות 36 נק'. על לימודים אלה חלות כל התקנות הטכניוניות לגבי תואר ראשון נוסף. פרטים בפרק "הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה".

סטודנטים מצטיינים

סטודנט מצטיין פקולטי הוא סטודנט בעל ממוצע מצטבר של 86 לפחות, אשר צבר מעל 80 נקודות.

באישור היועץ לסטודנטים מצטיינים, סטודנט כזה רשאי:

א. ללמוד מקצוע פקולטי בלימוד עצמי (מקצוע אחד לשנה) - כלומר לגשת רק למבחן הסופי, וזאת באישור מורה המקצוע. על הסטודנט להירשם למקצוע כזה כמו לכל מקצוע אחר.

ב. ללמוד קורס "נושאים מתקדמים למצטיינים" (044184).

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

ד. סטודנטים אשר הממוצע המצטבר שלהם הוא לפחות 91 וצברו למעלה מ-100 נק' יכולים לקחת את קבוצת ההתמחות למצטיינים באישור חבר סגל שיסכים להנחותם. בנוסף, על הסטודנטים להשלים שתי קבוצות התמחות רגילות, אך לא קבוצת התמחות כפולה. במסלול להנדסת חשמל זו תהיה קבוצת התמחות אחת מתוך שלוש ובשאר המסלולים זו תהיה קבוצת התמחות נוספת (אופציונלית).

פטורים להנדסאי חשמל, הנדסאי אלקטרוניקה, הנדסאי מחשבים והנדסאי מכשור ובקרה:

הנדסאים ממגמות חשמל, אלקטרוניקה, מחשבים, מכשור ובקרה, שסיימו בהצטיינות או בהצטיינות יתרה זכאים לפטורים כמפורט להלן:

פטור מותנה ע"ש השגים בלימודי הנדסאים:	נק'
מעב. בהנדסת חשמל א1	2.0
פרייקט מיוחד	4.0
בחירה פקולטית	6.0
בחירה חופשית	4.0
סה"כ	16.0

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

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

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
4	2	-	-	בטיחות במעבדות חשמל 044102
4	2	-	5.0	חדו"א 1 104036
4	2	-	5.0	אלגברה מ' 104016
3	1	-	3.5	פיזיקה מ' 114071
-	-	3	1.0	מעבדה לפיזיקה 1 ח' 114032
2	2	2	4.0	מבוא למדעי המחשב ח' 234117
4	-	-	3.0	אנגלית טכנית-מתקדמים ב' 324033
-	2	-	1.0	חינוך גופני 394901
17	9	5	22.5	

הערות:

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

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

*** חד פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד.

**** מקצוע חובה שנלקח במסגרת 12 הנקודות של מקצועות בחירה כלל טכניונית.

+ מקצוע בחירה פקולטי מומלץ: "פרויקט מבוא בהנדסת חשמל ומחשבים" (045001) או "מבט-על להנדסת חשמל ומחשבים" (045002).

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
4	2	-	5.0	מערכות ספרתיות ומבנה המחשב 044252
4	3	-	5.5	חדו"א 2 104013
2	1	-	2.5	אלגברה מ' 104038
3	2	-	4.0	מד"ר מ' 104136
4	2	-	5.0	פיזיקה 2 ממ' 114075
17	10	-	22.0	

+ מקצוע בחירה פקולטי מומלץ: "פרויקט מבוא בהנדסת חשמל ומחשבים" (045001) או "מבט-על להנדסת חשמל ומחשבים" (045002).

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 3
3	2	-	-	4.0	תורת המעגלים החשמליים 044105
2	1	-	-	3.0	מבוא למבני נתונים ואלגוריתמים 044268
-	-	3	3	2.0	מעב. בהנדסת חשמל א1 044157
2	1	-	-	2.5	טורי פוריה והתמרות אינטגרליות 104214
2	1	-	-	2.5	פונקציות מרוכבות א' 104215
2	1	-	-	2.5	משוואות דיפ. חלקיות ת' 104220
3	1	-	-	3.5	פיזיקה 3 ח' 114073
-	2	-	-	1.0	חינוך גופני 394901
14	9	3	3	21.0	

* מקצוע חובה שנלקח במסגרת 12 הנקודות של מקצועות בחירה כלל טכניונית.

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4
3	1	-	3.5	יסודות התקני מוליכים למחצה 044127
4	2	-	5.0	אותות ומערכות 044131
2	2	-	3.5	שדות אלקטרומגנטיים 044140
3	1	-	3.5	מבוא להסתברות ח' 104034
12	6	-	15.5	

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 5
4	2	-	-	5.0	מעגלים אלקטרוניים 044137
2	1	-	-	3.0	גלים ומערכות מפולגות 044148
2	1	-	-	3.0	אותות אקראיים 044202
-	-	2.5	2	1.5	מעבדה בהנדסת חשמל ב1 044158
2	2	-	-	3.0	אלקטרוניקה פיסיקלית 044124
10	6	2.5	2	15.5	

ניתן להוסיף מקצועות בחירה פקולטיים לפי בחירת הסטודנט.

תכנית הלימודים לתואר ראשון בהנדסת חשמל

מטרת תכנית הלימודים במסלול להנדסת חשמל היא הכשרת מהנדסים במגוון רחב של תחומים, ובכללם כלל תחומי הנדסת חשמל והנדסת מחשבים, הבאים לידי ביטוי בקבוצות ההתמחות הבאות:

- רשתות מחשבים
- בקרה ורובוטיקה
- תקשורת*
- מיקרואלקטרוניקה וננואלקטרוניקה*
- מעגלים אלקטרוניים ומערכות VLSI
- אלקטרומגנטיות ופוטוניקה*
- מחשבים*
- אותות ומערכות ביולוגיים
- עיבוד אותות ותמונות
- למידת מכונה ומערכות נבונות
- אנרגיה ומערכות הספק
- טכנולוגיות קוונטיות
- קבוצת ההתמחות לסטודנטים מצטיינים

* קבוצה בודדת או כפולה

על מנת למלא את הדרישות לקבלת התואר, על הסטודנט לצבור לפחות 159.5 נקודות מתוך 3 קבוצות המקצועות הבאים:

מקצועות חובה
מקצועות בחירה פקולטיים
מקצועות בחירה כלל טכניונית (מתוכם 6 נק' העשרה)

את דרישות תכנית הלימודים בת 159.5 נקודות על הסטודנט למלא באופן הבא:

1. ילמד את כל מקצועות החובה לפי הסדר בתכנית המומלצת להלן, (סה"כ 107.5 נקודות).
2. ילמד מספר מקצועות לפי בחירתו מתוך רשימת מקצועות הבחירה הפקולטיים, כך שישלים לפחות שלוש קבוצות ההתמחות (ראה להלן). סך כל הנקודות שעליו לצבור במקצועות החובה ומקצועות הבחירה הפקולטיים, יהיה לפחות 147.5.
3. יצבור 12 נקודות של מקצועות בחירה כלל טכניונית, מתוכם 6 נקודות במקצועות המוגדרים כלימודי העשרה שקיבלו את אישור המל"ג לצורך כך, 2 נקודות במקצועות חינוך גופני ומקצועות בחירה חופשית מתוך כלל המקצועות הניתנים בטכניון בכפוף לכללי הרישום למקצוע.

מקצועות הבחירה הפקולטיים כוללים את כל המקצועות הניתנים ע"י הפקולטה (קידומת 044, 046) וכן את כל המקצועות המופיעים בקבוצות ההתמחות. כמו כן, יוכל הסטודנט לבחור במסגרת מקצועות הבחירה הפקולטיים עד תשע נקודות מרשימת המקצועות מפקולטות אחרות, המתפרסמת בפקולטה, או עד שני מקצועות מלימודי מוסמכים של הפקולטה (קידומת 048), בסה"כ שלושה מקצועות. למקצועות מלימודי מוסמכים של הפקולטה להנדסת חשמל ומחשבים ולמקצועות שאינם ניתנים על ידי הפקולטה (להוציא מקצועות השייכים לקבוצות ההתמחות) יש לקבל אישור ממזכירות לימודי הסמכה של הפקולטה.

רוב מקצועות הבחירה הפקולטיים מונו לפי נושאים ל-13 קבוצות ההתמחות - מהן 4 קבוצות כפולות וקבוצת ההתמחות המיועדת לסטודנטים מצטיינים. סטודנט חייב להשלים לפחות 3 קבוצות כאחד התנאים לקבלת התואר "מוסמך למדעים בהנדסת חשמל". סטודנט מצטיין ישלים 2 קבוצות שונות בנוסף לקבוצת ההתמחות למצטיינים. בכל קבוצת ההתמחות מפורטים המקצועות המחייבים ומספר המקצועות הנדרשים להשלמת הקבוצה.

הערות:

- א. סטודנט ראשי להרשם למקצוע שמכיל מקצוע חובה. אם מקצוע כזה מקנה מספר נקודות מעל לנדרש, הנקודות העודפות תזוכנה לבחירה כלל טכניונית.
- ב. סטודנט המעוניין בתעודת הוראה בבתי ספר על יסודיים יפנה למזכירות הסמכה במחלקה להוראת המדעים, לקבלת פרטים.

3.0	-	-	1	2	תכן מסננים אנלוגיים	046189
3.0	-	-	1	2	מערכות בקרה 2	046192
3.5	-	-	2	2	מערכות לומדות	046195
3.0	-	-	1	2	בקרה לא לינארית	046196
3.0	-	-	1	2	שיטות חישוביות באופטימיזציה	046197
3.0	-	-	1	2	עיבוד וניתוח תמונות	046200
3.0	-	-	1	2	עיבוד אותות אקראיים	046201
3.0	-	-	1	2	עיבוד וניתוח מידע	046202
3.0	-	-	1	2	תכנון ולמידה מחיזוקים	046203
3.0	-	-	1	2	תקשורת אנלוגית	046204
3.0	-	-	1	2	מבוא לתורת הקידוד בתקשורת	046205
3.0	-	-	1	2	מבוא לתקשורת ספרתית	046206
3.0	-	-	1	2	טכניקות תקשורת מודרניות	046208
3.5	-	-	2	2	מבנה מערכות הפעלה	046209
1.0	-	3	-	-	מעבדה במערכות הפעלה	046210
3.0	-	-	1	2	למידה עמוקה	046211
3.0	-	-	1	2	מבוא לרובוטקה ח'	046212
3.0	-	-	1	2	מיקרוגלים	046216
3.0	-	-	1	2	עקרונות פיסיקליים של התקני מלי"מ	046225
3.0	-	-	1	2	התקנים אלקט. מתקדמים	046230
3.0	-	-	1	2	פרקים בנוואלקטרוניקה	046232
3.0	-	-	1	2	התקני הספק משולבים	046235
3.0	-	-	1	2	מעגלים משולבים מבוא ל-VLSI	046237
3.0	-	4	-	-	מעבדה בנוואלקטרוניקה	046239
3.0	-	-	1	2	התקנים קוואנטים על מוליכים	046240
3.0	-	-	1	2	מכניקה קוונטית	046241
3.0	-	-	1	2	פיזיקה סטטיסטית להנדסת חשמל	046242
3.0	-	-	1	2	טכנולוגיות קוונטיות	046243
3.0	-	-	1	2	תופעות גלים	046244
3.0	-	-	1	2	מערכות אלקטרו-אופטיות	046249
3.0	-	-	1	2	אי לינאריות ומבנים מחזוריים	046250
					בפוטוניקה	
3.0	-	-	1	2	אנטנות וקרינה	046256
3.0	-	-	1	2	ארכיטקטורות ומעג. בשילוב	046265
					ממריסטורים	
3.0	-	-	1	2	שיטות הידור (קומפילציה)	046266
3.0	-	-	1	2	מבנה מחשבים	046267
3.0	-	-	1	2	הנדסת מעבדי מחשב	046268
3.0	-	-	1	2	תכנות ותכן מונחה עצמים	046271
3.0	-	-	1	2	מערכות מבוזרות: עקרונות	046272
3.0	-	-	1	2	תכנות פונקציונלי מבוזר	046273
3.0	-	-	1	2	תרגום ואופטימיזציה דינמיים של קוד בינארי	046275
					הבטחת נכונות של תוכנה	046277
3.0	-	-	1	2	מאיצים חישוביים ומער. מואצות	046278
3.0	-	-	1	2	חישוב מקבילי מואץ	046279
3.0	-	-	1	2	עקרונות וכלים באבטחת מחשבים	046280
3.0	-	-	1	2	מבוא לאותות ומערכות ביולוגיים	046326
3.0	-	-	1	2	מערכות ראייה ושמיעה	046332
3.0	-	-	1	2	מבוא לתקשורת בסיבים אופטיים	046342
3.0	-	-	1	2	גרפיקה ממוחשבת	046345
3.0	-	-	1	2	תורת האינפורמציה	046733
3.0	-	-	1	2	תורת האינפורמציה לתקשורת קוונטית	046734
3.0	-	-	1	2	עיבוד אותות מרחבי	046743
3.0	-	-	1	2	עיבוד ספרתי של אותות	046745
3.0	-	-	1	2	אלגוריתמים ויישומים בראיה ממוחשבת	046746
3.0	-	-	1	2	התקני מלי"מ אלקטרואופטיים לגילוי	046773
3.0	-	-	1	2	מבוא לדימות רפואי	046831
3.0	-	-	1	2	לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים	046851
3.0	-	-	1	2	ארכיטקטורות מחשבים מתקדמות	046853
3.0	-	-	1	2	תכן מערכות ספרתיות מהירות	046864
3.0	-	-	1	2	יסודות תהליכים אקראיים	046868
3.0	-	-	1	2	תכן לוגי ממוחשב של שבבים	046880
3.0	-	-	1	2	מעגלים משולבים ב CMOS בתדר רדיו (RF)	046903

ה	ת	מ	פ	נק'
-	-	4	-	2.5
2	-	-	12.0	4.0
2	-	4	12.0	6.5

סמסטר 6

044159 מעבדה בהנדסת חשמל 2
044167 פרויקט א'

ה	ת	מ	פ	נק'
-	-	4	-	2.5
-	-	-	14.0	4.0
-	-	4	14.0	6.5

סמסטר 7

044166 מעבדה בהנדסת חשמל 3
044169 פרויקט ב'

סמסטר 8

מקצועות בחירה בלבד.

מקצועות בחירה הניתנים על ידי הפקולטה

כל סטודנט ילמד מספר מקצועות בחירה מתוך רשימת קבוצות ההתמחות ורשימת מקצועות הבחירה הפקולטיים כך שבתום לימודיו ישלים לפחות 3 קבוצות התמחות.

ה	ת	מ	פ	נק'		
-	-	4	-	4.0	פרויקט מחקרי למצטיינים 1	044000
-	-	4	-	4.0	פרויקט מחקרי למצטיינים 2	044001
1	-	-	-	1.0	קורס בנושא מיוחד	044003
2	-	-	-	2.0	קורס בנושא מיוחד 2	044004
2	1	-	-	3.0	קורס בנושא מיוחד 3	044005
2	1	-	-	3.0	מבוא למערכות תכנה	044101
2	1	-	-	3.0	מתמטיקה דיסקרטית ח'	044114
2	1	-	-	3.0	ממירי מתח ממותגים	044139
-	-	-	14	4.0	פרויקט מיוחד	044170
-	-	16	-	8.0	פרויקט בתעשייה	044173
-	-	4	-	1.0	מעב. בהנדסת חשמל 4	044174
-	-	3	-	1.0	פרסום מאמר מדעי	044175
-	-	-	-	4.0	נושא אישי למצטיינים	044180
-	-	-	-	2.0	נושאים מתקדמים למצטיינים	044184
-	-	2	-	1.0	נושא מיוחד למצטיינים	044185
3	1	-	-	4.0	מערכות בקרה 1	044191
-	-	2	-	2.0	מעבדה לבקרה לינארית	044193
2	1	-	-	3.0	המרת אנרגיה ומקורות אנרגיה מתחדשים	044196
2	1	-	-	3.0	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	044198
2	1	-	-	3.0	טכניקות קליטה ושידור	044214
2	1	2	-	4.0	התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)	044231
2	4	-	-	3.5	תהליכים במיקרואלקטרוניקה	044239
3	-	-	-	3.0	מיכשור אלקטרוני	044294
2	1	-	-	3.0	רשתות מחשבים ואינטרנט 1	044334
2	1	-	-	3.0	פוטוניקה ולייזרים	044339
2	-	-	-	2.0	יזמות בהיי-טק	045000
-	-	2	-	1.0	פרויקט מבוא בהנדסת חשמל ומחשבים	045001
1	-	-	-	1.0	מבט-על להנדסת חשמל ומחשבים	045002
1	-	-	-	1.0	קורס בנושא מיוחד 4	045003
2	-	-	-	2.0	קורס בנושא מיוחד 5	045004
2	1	-	-	3.0	קורס בנושא מיוחד 6	045005
2	1	-	-	3.0	תכן וניתוח אלגוריתמים	046002
1	-	-	-	1.0	קורס מתקדם בנושא מיוחד	046003
2	-	-	-	2.0	קורס מתקדם בנושא מיוחד 2	046004
2	1	-	-	3.0	רשתות מחשבים ואינטרנט 2	046005
2	1	-	-	3.0	קורס מתקדם בנושא מיוחד 3	046006
2	1	-	-	3.0	מבוא לאלקטרוניקה גמישה אורגנית	046012
2	1	-	-	3.0	רשתות עצביות ביולוגיות	046041
3	1	-	-	3.5	מבוא למערכות הספק ורשת חכמה	046042
2	1	-	-	3.0	אופטואלקטרוניקה קוונטית	046052
2	1	-	-	3.0	ננו-פוטוניקה	046055
2	1	-	-	3.0	פיזיקה של מצב מוצק ח'	046129
2	1	-	-	3.0	תכן מעגלים אנלוגיים	046187
2	1	-	-	3.0	מעגלים אלקט. לאותות מעורבים	046188

046216	מיקרוגלים	3.0	-	-	1	2	תכן פיסי ממוחשב של שבבים	046918
046242	פיזיקה סטטיסטית להנדסת חשמל	3.0	-	-	1	2	מיקרועיבוד ומיקרומערכות אלקטרומכניות	046968
046256	אנטנות וקרינה							
046734	תורת האינפורמציה לתקשורת קוונטית	1.0	-	-	-	1	קורס מתקדם בנושא מיוחד 4	047003
046743	עיבוד אותות מרחבי	2.0	-	-	-	2	קורס מתקדם בנושא מיוחד 5	047004
046868	יסודות תהליכים אקראיים	3.0	-	-	1	2	קורס מתקדם בנושא מיוחד 6	047006

קבוצה זו תחשב כקבוצה בודדת או כקבוצה כפולה.

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

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

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

4. מיקרואלקטרוניקה וננואלקטרוניקה (קבוצה בודדת או כפולה)

046225	עקרונות פיסיקליים של התקני מוליכים למחצה							
044231	התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)							
046237	מעגלים משולבים – מבוא ל-VLSI							
046052	אופטואלקטרוניקה קוונטית							
046129	פיזיקה של מצב מוצק ח'							
046241	מכניקה קוונטית או							
124408	תורת הקוונטים ויישומיה בכימיה							
044239	תהליכים במיקרואלקטרוניקה							
046012	מבוא לאלקטרוניקה גמישה אורגנית							
046230	התקנים אלקט. מתקדמים							
046232	פרקים בננואלקטרוניקה							
046235	התקני הספק משולבים							
046239	מעבדה בנו-אלקטרוניקה							
046242	פיזיקה סטטיסטית להנדסת חשמל							
046243	טכנולוגיות קוונטיות							
046265	ארכיטקטורות מתקדמות ומעגלים בשילוב ממריסטורים							
046773	התקני מוליכים למחצה אלקטרו-אופטיים לגילוי							
046851	לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים							
046968	מיקרו-עיבוד ומיקרו-מערכות אלקטרומכניות							

קבוצה זו תחשב כקבוצה בודדת או כקבוצה כפולה.

המקצועות המחייבים לקבוצה אחת הם: 046225, 044231

המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם: 046225, 044231.

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

5. אלקטרומגנטיות ופוטוניקה (קבוצה בודדת או כפולה)

044339	פוטוניקה ולייזרים							
046256	אנטנות וקרינה							
046052	אופטואלקטרוניקה קוונטית							
046055	נו-פוטוניקה							
046216	מיקרוגלים							
046241	מכניקה קוונטית							
046242	פיזיקה סטטיסטית להנדסת חשמל							
046243	טכנולוגיות קוונטיות							
046244	תופעות גלים							
046249	מערכות אלקטרואופטיות							
046250	אי לינאריות ומבנים מחזוריים בפוטוניקה							
046342	מבוא לתקשורת בסיבים אופטיים							
046773	התקני מוליכים למחצה אלקטרו-אופטיים לגילוי							
046851	לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים							
114210	אופטיקה							

קבוצה זו תחשב כקבוצה בודדת או כקבוצה כפולה.

המקצוע המחייב לקבוצה אחת הוא: 044339 או 046256

המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם: 044339, 046256.

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

6. מחשבים (קבוצה בודדת או כפולה)

046209	מבנה מערכות הפעלה							
046267	מבנה מחשבים							

קבוצות התמחות

1. רשתות מחשבים

044334	רשתות מחשבים ואינטרנט 1							
046005	רשתות מחשבים ואינטרנט 2							
046001	הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות							
046002	תכן וניתוח אלגוריתמים							
046203	תכנון ולמידה מחיזוקים							
*046197	שיטות חישוביות באופטימיזציה							
046195	מערכות לומדות							
046205	מבוא לתורת הקידוד בתקשורת							
046209	מבנה מערכות הפעלה							
046272	מערכות מבוזרות: עקרונות							
046273	תכנות פונקציונלי מבוזר							
046280	עקרונות וכלים באבטחת מחשבים							
236350	הגנה ברשתות							
046733	תורת האינפורמציה							
236309	מבוא לתורת הצפינה							

* ניתן לקחת גם אחד משני המקצועות החילופיים: "תורת האופטימיזציה (104193) או "מבוא לאופטימיזציה" (236330)

המקצועות המחייבים: 044334 ו-046005

נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

2. בקרה ורובוטיקה

044191	מערכות בקרה 1							
046192	מערכות בקרה 2							
044139	ממירי מתח ממותגים							
044193	מעבדה לבקרה לינארית							
046042	מבוא למערכות הספק ורשת חכמה							
044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות							
046203	תכנון ולמידה מחיזוקים							
046195	מערכות לומדות							
046196	בקרה לא לינארית							
*046197	שיטות חישוביות באופטימיזציה							
046189	תכן מסננים אנלוגיים							
046212	מבוא לרובוטיקה ח'							
046868	יסודות תהליכים אקראיים							
035001	מבוא לרובוטיקה							
086755	בקרה אוטומטית של כלי טיס							

* ניתן לקחת גם אחד משני המקצועות החילופיים: "תורת האופטימיזציה (104193) או "מבוא לאופטימיזציה" (236330)

המקצועות המחייבים הם: 044191 ואחד מ: 046192, 046212.

נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

3. תקשורת (קבוצה בודדת או כפולה)

046206	מבוא לתקשורת ספרתית							
046204	תקשורת אנלוגית							
046205	מבוא לתורת הקידוד בתקשורת							
046208	טכניקות תקשורת מודרניות							
046733	תורת האינפורמציה							
236309	מבוא לתורת הצפינה							
044214	טכניקות קליטה ושידור							
044198	מבוא לעיבוד ספרתי							
044334	רשתות מחשבים ואינטרנט 1							
046005	רשתות מחשבים ואינטרנט 2							
046187	תכן מעגלים אנלוגיים							
046201	עיבוד אותות אקראיים							

* ניתן לקחת גם אחד משני המקצועות החילופיים : "תורת האופטימיזציה (104193) או "מבוא לאופטימיזציה (236330) המקצוע המחייב הוא אחד מ : 046200, 044198 נדרשים 4 מקצועות להשלמת הקבוצה.

9. מעגלים אלקטרוניים ומערכות VLSI

- 046237 מעגלים משולבים – מבוא ל-VLSI
- 046187 תכן מעגלים אנלוגיים
- 046188 מעגלים אלקטרוניים לאותות מעורבים
- 046903 מעגלים משולבים ב-CMOS בתדר רדיו (RF)
- 044139 ממירי מתח ממותגים
- 044294 מיכשור אלקטרוני
- 046189 תכן מסננים אנלוגיים
- 046265 ארכיטקטורות ומעגלים בשילוב ממריסטורים
- 046880 תכן לוגי ממוחשב של שבבים
- 044214 טכניקות קליטה ושידור
- 046864 תכן מערכות ספרתיות מהירות
- 046918 תכן פיסי ממוחשב של שבבים

המקצוע המחייב : 046237

נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

10. קבוצת התמחות לסטודנטים מצטיינים

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

11. למידת מכונה ומערכות נבונות

- 046195 מערכות לומדות
- 046202 עיבוד וניתוח מידע
- 046203 תכנון ולמידה מחיזוקים
- 044191 מערכות בקרה 1
- 046197* שיטות חישוביות באופטימיזציה
- 046201 עיבוד אותות אקראיים
- 046211 למידה עמוקה
- 046212 מבוא לרובוטיקה ח'
- 046733 תורת האינפורמציה
- 046041 רשתות עצביות ביולוגיות
- 046200 עיבוד וניתוח תמונות
- 046746 אלגוריתמים ויישומים בראיה ממוחשבת
- 046853 ארכיטקטורות מחשבים מתקדמות

* ניתן לקחת גם אחד משני המקצועות החילופיים : "תורת האופטימיזציה (104193) או "מבוא לאופטימיזציה (236330) המקצועות המחייבים הם : 046195 ואחד מ : 046202, 044203. נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

12. אנרגיה ומערכות הספק

- 046042 מבוא למערכות הספק ורשת חכמה
- 044139 ממירי מתח ממותגים
- 044196 המרת אנרגיה ומקורות מתחדשים
- 044191 מערכות בקרה 1
- 044198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
- 046197* שיטות חישוביות באופטימיזציה
- 046235 התקני הספק משולבים
- 034035 תרמודינמיקה 1

* ניתן לקחת גם אחד משני המקצועות החילופיים : "תורת האופטימיזציה (104193) או "מבוא לאופטימיזציה (236330) המקצועות המחייבים הם : 046042 ואחד מ : 044139, 044196. נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

המקצועות בקבוצת ההתמחות מהווים חלק מהדרישות לרישום בפנקס המהנדסים במדור "חשמל – מערכות הספק". סטודנטים המעוניינים ברישום כזה, מתבקשים להתייעץ עם מרכז התחום בפקולטה.

13. טכנולוגיות קוונטיות

- 046243 טכנולוגיות קוונטיות
- 126604 מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות א
- או
- 126605 מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות מתקדמת

- 046002 תכן וניתוח אלגוריתמים
- 044334 רשתות מחשבים ואינטרנט 1
- 046005 רשתות מחשבים ואינטרנט 2
- 046195 מערכות לומדות
- 046197* שיטות חישוביות באופטימיזציה
- 046237 מעגלים משולבים מבוא ל-VLSI
- 046265 ארכיטקטורות מתקדמות ומעגלים בשילוב ממריסטורים
- 046266 שיטות הידור
- 046268 הנדסת מעבדי מחשב
- 046271 תכנות ותכן מונחה עצמים
- 046272 מערכות מבזרות : עקרונות
- 046273 תכנות פונקציונלי מבזר
- 046275 תרגום ואופטימיזציה של קוד בינארי
- 046277 הבטחת נכונות של תוכנה
- 046278 מאיצים חישוביים ומערכות מואצות
- 046279 חישוב מקבילי מואץ
- 046280 עקרונות וכלים באבטחת מחשבים
- 236350 הגנה ברשתות
- 046345 גרפיקה ממוחשבת
- 046853 ארכיטקטורות מחשבים מתקדמות
- 046864 תכן מערכות ספרתיות מהירות
- 046880 תכן לוגי ממוחשב של שבבים
- 046918 תכן פיסי ממוחשב של שבבים
- 234125 אלגוריתמים נומריים
- 236370 תכנות מקבילי ומבזר
- 236990 מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית

* ניתן לקחת גם אחד משני המקצועות החילופיים : "תורת האופטימיזציה (104193) או "מבוא לאופטימיזציה (236330) קבוצה זו תחשב כקבוצה בודדת או כקבוצה כפולה. המקצועות המחייבים לקבוצה אחת הם : 046209 ו- 046267 או 046002 המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם : 046209 ו- 046267 ו- 046002 קבוצה בודדת תמנה 4 מקצועות : קבוצה כפולה תמנה 7 מקצועות.

7. אותות ומערכות ביולוגיים

- 046326 מבוא לאותות ומערכות ביולוגיים
- 046332 מערכות ראה ושמיעה
- 044191 מערכות בקרה 1 או
- 336522 מבוא לבקרה במערכות ביו-רפואיות
- 046041 רשתות עצביות ביולוגיות
- 046743 עיבוד אותות מרחבי
- 046831 מבוא לדימות רפואי
- 134058* ביולוגיה 1
- 116029 מבוא לביו-פיזיקה
- 336208 שיטות באנליזה של אותות ביולוגיים

המקצועות המחייבים הם : 046326 ואחד מ : 044191, 046332, 336522 נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה. מקצוע צמד לו : "כימיה כללית" (125001) או "יסודות הכימיה" (124114).

8. עיבוד אותות ותמונות

- 044198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
- 046200 עיבוד וניתוח תמונות
- 046745 עיבוד ספרתי של אותות
- 046195 מערכות לומדות
- 046197* שיטות חישוביות באופטימיזציה
- 046201 עיבוד אותות אקראיים
- 046249 מערכות אלקטרואופטיות
- 046332 מערכות ראה ושמיעה
- 046345 גרפיקה ממוחשבת
- 046733 תורת האינפורמציה
- 046743 עיבוד אותות מרחבי
- 046746 אלגוריתמים ויישומים בראיה ממוחשבת
- 046831 מבוא לדימות רפואי
- 046868 יסודות תהליכים אקראיים

תכנית הלימודים לתואר ראשון במסלול להנדסת מחשבים ותוכנה

מטרת המסלול להנדסת מחשבים ותוכנה היא להכשיר 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 159.5 נקודות מתוך שלוש קבוצות המקצועות הבאות:

מקצועות חובה

מקצועות בחירה פקולטיים וליבה

מקצועות בחירה כלל טכניוניות (מתוכם 6 נק' העשרה)

ולמלא את התנאים הבאים:

1. השלמת **מקצועות החובה** המפורטים בתכנית המומלצת להלן, המקיפה 106 נקודות.

2. לימוד של לפחות ארבעה מקצועות לפי בחירה מתוך רשימת **מקצועות הליבה**: 12-14 נקודות.

3. לימוד מקצועות לפי בחירה מתוך רשימות מקצועות הבחירה של הפקולטה להנדסת חשמל כך שישלים את קבוצת הליבה ולפחות שתי קבוצות. **במידה ונלמד מקצוע המופיע ברשימת מקצועות הליבה וגם כחובה בקבוצת התמחות, הוא יכול להיחשב במסגרת קבוצת התמחות (ואז לא ייחשב במסגרת הליבה) אך במסגרת מקצועות הליבה (ואז לא ייחשב בקבוצת התמחות ויש לבחור מקצוע אחר במקומו).**

סך כל הנקודות שיצבור במקצועות החובה, ליבה ובחירה פקולטית יהיה 147.5 לפחות.

4. צבירת 12 נקודות של מקצועות בחירה כלל טכניוניות, מתוכם 6 נקודות במקצועות המוגדרים כלימודי העשרה שקיבלו את אישור המליג לצורך כך, 2 נקודות במקצועות חינוך גופני ומקצועות בחירה חופשית מתוך כלל המקצועות הניתנים בטכניון בכפוף לכללי הרישום למקצוע.

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

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

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
*4	-	-	-	044102 בטיחות במעבדות חשמל
4	2	-	5.0	104036 חדו"א 1ת'
4	2	-	5.0	104016 אלגברה 1 מורחב
3	1	-	3.5	114071 פיזיקה 1 מ'
2	2	2	4.0	234117 מבוא למדעי המחשב ח'
4	-	-	3.0	324033 אנגלית טכנית-מתקדמים ב'
-	2	-	1.0	394901 חינוך גופני**
17	9	2	21.5	

הערות:

*חד פעמי במהלך הסמסטר בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד

**מקצוע חובה שנלקח במסגרת 12 הנקודות של מקצועות בחירה כלל טכניוניות.

***מקצוע בחירה פקולטי מומלץ: "פרויקט מבוא בהנדסת חשמל ומחשבים" (045001) או "מבט-על להנדסת חשמל ומחשבים" (045002).

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
4	2	-	5.0	044252 מערכות ספרתיות ומבנה המחשב
4	3	-	5.5	104013 חדו"א 2ת'
2	1	-	2.5	104038 אלגברה 2מ'
3	2	-	4.0	104136 מד"ר מ'
4	2	-	5.0	114075 פיזיקה 2ממ'
17	10	-	22.0	

*מקצוע בחירה פקולטי מומלץ: "פרויקט מבוא בהנדסת חשמל ומחשבים" (045001) או "מבט-על להנדסת חשמל ומחשבים" (045002).

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
3	2	-	4.0	044105 תורת המעגלים החשמליים
2	1	-	3.0	044114 מתמטיקה דיסקרטית ח'
2	1	-	3.0	044268 מבוא למבני נתונים ולאלגוריתמים

236990	מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית או
116031	תורת האינפורמציה הקוונטית
046240	התקנים קוואנטים על מוליכים
046241	מכניקה קוונטית
046052	אופטואלקטרוניקה קוונטית
046232	פרקים בנוו אלקטרוניקה
046734	תורת האינפורמציה לתקשורת קוונטית
116037	מיחשוב קוונטי רועש

המקצועות המחייבים הם: 046243 ואחד מ- 236990, 116031 נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

מבוא לתורת הצפינה	236309	2.5	-	1	2	אלגברה מודרנית ח'	104134
הנדסה לאחור	236496	2.5	-	1	2	טורי פוריה והתמרות אינטגרליות	104214
עקרונות וכלים באבטחת מחשבים	046280	2.5	-	1	2	פונקציות מרוכבות א'	104215
הגנה ברשתות	236350	2.5	-	1	2	משוואות דיפ. חלקיות ת'	104220
המקצועות המחייבים הם : 046005 או 046237.		1.0	-	2	-	חינוך גופני*	394901
		21.0	-	10	15		

*מקצוע חובה שנלקח במסגרת 12 הנקודות של מקצועות בחירה כלל טכניוניתי.

2. תורת התקשורת

אותות אקראיים	044202
תקשורת אנלוגית	046204
מבוא לתקשורת ספרתית	046206
גלים ומערכות מפולגות	044148
מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	044198
טכניקות קליטה ושידור	044214
עיבוד אותות אקראיים	046201
מבוא לתורת הקידוד בתקשורת	046205
טכניקות תקשורת מודרניות	046208
רשתות מחשבים ואינטרנט 2	046005
תורת האינפורמציה	046733
תורת האינפורמציה לתקשורת קוונטית	046734
עיבוד אותות מרחבי	046743
יסודות תהליכים אקראיים	046868
מבוא לתורת הצפינה	236309

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4
2	1	-	3.0	מבוא למערכות תכנה
3	1	-	3.5	יסודות התקני מוליכים למחצה
4	2	-	5.0	אותות ומערכות
-	-	3	2.0	מעב. בהנדסת חשמל א1
2	1	-	3.0	תכן וניתוח אלגוריתמים
3	1	-	3.5	מבוא להסתברות ח'
14	6	3	20.0	

5 סמסטר

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5
4	2	-	5.0	מעגלים אלקטרוניים
2	2	-	3.5	מבנה מערכות הפעלה
-	-	3	1.0	מעבדה במערכות הפעלה
2	1	-	3.0	רשתות מחשבים ואינטרנט 1
2	1	-	3.0	מבנה מחשבים
10	6	3	15.5	

המקצועות המחייבים הם : 044202 ואחד מבין 046206 או 046204.

3. עיבוד אותות ותמונות

מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	044198
אותות אקראיים	044202
עיבוד וניתוח תמונות	046200
מערכות לומדות	046195
גרפיקה ממוחשבת	046345
*שיטות חישוביות באופטימיזציה	046197
עיבוד אותות אקראיים	046201
מערכות ראייה ושמיעה	046332
תורת האינפורמציה	046733
עיבוד אותות מרחבי	046743
עיבוד ספרתי של אותות	046745
אלגוריתמים ויישומים בראייה ממוחשבת	046746
או	
ראייה ממוחשבת	236873
דימות רפואי	046831
יסודות תהליכים אקראיים	046868
אלגוריתמים נומריים	234125

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 6
2	-	-	12	4.0	פרויקט א'

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 7
-	-	-	14	4.0	פרויקט ב'

מקצועות ליבה

לבחירה 4 מתוך 7 מקצועות :

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	מקצועות ליבה
2	2	-	3.5		שדות אלקטרומגנטיים
3	1	-	4.0		מערכות בקרה 1
2	1	-	3.0		מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
2	1	-	3.0		אותות אקראיים
2	2	-	3.5		מערכות לומדות
2	1	-	3.0		מעגלים משולבים – מבוא ל-VLSI
2	1	-	3.0		שיטות הידור (קומפילציה)

* ניתן לקחת גם אחד משני המקצועות החילופיים : "תורת האופטימיזציה (104193) או "מבוא לאופטימיזציה (236330)

המקצועות המחייבים הם : 044198 ואחד מבין 044202 או 046200

נדרשים 4 מקצועות להשלמת הקבוצה.

4. מעגלים אלקטרוניים משולבים

מעגלים משולבים – מבוא ל-VLSI	046237
ממירי מתח ממותגים	044139
התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)	044231
פיזיקה של מצב מוצק ח'	046129
שדות אלקטרומגנטיים	044140
גלים ומערכות מפולגות	044148
תכן מעגלים אנלוגיים	046187
מעגלים אלקטרוניים לאותות מעורבים	046188
תכן מסננים אנלוגיים	046189
ארכי' מתקדמות ומעגלים בשילוב ממריסטורים	046265
התקני מוליכים למחצה אלקטרואופטיים לגילוי	046773
לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים	046851
תכן מערכות ספרתיות מהירות	046864
תכן לוגי ממוחשב של שבבים	046880
מעגלים משולבים CMOS בתדר רדיו	046903

המקצוע המחייב הוא : 046237

מקצועות בחירה

מקצועות בחירה מומלצים מיוני ל- 9 קבוצות התמחות. כל סטודנט חייב להשלים לפחות שתי קבוצות התמחות. השלמת קבוצה פירושה לימוד המקצועות המחייבים בקבוצה ומקצועות נוספים מתוך הרשימה עד להשלמת שלושה מקצועות בקבוצה וסה"כ 6 מקצועות שונים של שתי הקבוצות שנבחרו.

קבוצות התמחות

1. רשתות מחשבים, מערכות מבוזרות ומבנה מחשבים

רשתות מחשבים ואינטרנט 2	046005
מעגלים משולבים - מבוא ל-VLSI	046237
תכנון ולמידה מחיזוקים	046203
מערכות לומדות	046195
מבוא לתורת הקידוד בתקשורת	046205
ארכי' ומעגלים בשילוב ממריסטורים	046265
הנדסת מעבדי מחשב	046268
מערכות מבוזרות : עקרונות	046272
תכנות פונקציונלי מבוזר	046273
תרגום ואופטימיזציה של קוד ביטארי	046275
מאיצים חישוביים ומערכות מואצות	046278
חישוב מקבילי מואץ	046279
תורת האינפורמציה	046733
ארכיטקטורות מחשבים מתקדמות	046853

9. טכנולוגיות קוונטיות

המקצוע "פיסיקה ח"ח" (114073) הינו מקצוע קדם לקבוצה

046243	טכנולוגיות קוונטיות
126604	מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות א
126605	מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות מתקדמת
236990	מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית או
116031	תורת האינפורמציה הקוונטית
046240	התקנים קוואנטים על מוליכים
046241	מכניקה קוונטית
046052	אופטואלקטרוניקה קוונטית
046232	פרקים בנוו אלקטרוניקה
046734	תורת האינפורמציה לתקשורת קוונטית
116037	מיחשוב קוונטי רועש

המקצועות המחייבים הם : 046243 ואחד מ- 236990, 116031 נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

10. אנרגיה ומערכות הספק

046042	מבוא למערכות הספק ורשת חכמה
044139	ממירי מתח ממותגים
044196	המרת אנרגיה ומקורות מתחדשים
044191	מערכות בקרה 1
044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
046197	*שיטות חישוביות באופטימיזציה
046235	התקני הספק משולבים
034035	תרמודינמיקה 1

* ניתן לקחת גם אחד משני המקצועות החילופיים : "תורת האופטימיזציה (104193) או "מבוא לאופטימיזציה (236330)

המקצועות המחייבים הם : 046042 ואחד מ : 044139, 044196. נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

המקצועות בקב. ההתמחות מהווים חלק מהדרישות לרישום בפנקס המהנדסים במדור "חשמל – מערכות הספק". סטודנטים המעוניינים ברישום כזה, מתבקשים להתייעץ עם מרכז התחום בפקולטה.

5. בקרה ורובוטיקה

044191	מערכות בקרה 1
046192	מערכות בקרה 2
044139	ממירי מתח ממותגים
044193	מעבדה לבקרה לינארית
046042	מבוא למערכות הספק ורשת חכמה
044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
046195	מערכות לומדות
044202	אותות אקראיים
046203	תכנון ולמידה מחיזוקים
046189	תכן מסננים אנלוגיים
046196	בקרה לא לינארית
046197	*שיטות חישוביות באופטימיזציה
046212	מבוא לרובוטיקה ח'
046868	יסודות תהליכים אקראיים

* ניתן לקחת גם אחד משני המקצועות החילופיים : "תורת האופטימיזציה (104193) או "מבוא לאופטימיזציה (236330) המקצועות המחייבים הם : 044191 ואחד מ : 046192, 046212.

6. אלגוריתמים ויסודות החישוב

046195	מערכות לומדות
046197	*שיטות חישוביות באופטימיזציה
046205	מבוא לתורת הקידוד בתקשורת
046272	מערכות מבוזרות : עקרונות
046280	עקרונות וכלים באבטחת מחשבים
046345	גרפיקה ממוחשבת
046880	תכן לוגי ממוחשב של שבבים
236990	מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית

נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

* ניתן לקחת גם אחד משני המקצועות החילופיים : "תורת האופטימיזציה (104193) או "מבוא לאופטימיזציה (236330)

7. מערכות תוכנה, תכנות מתקדם ושפות תכנות

046005	רשתות מחשבים ואינטרנט 2
046266	שיטות הידור (קומפילציה)
046271	תכנות ותכן מונחה עצמים
046272	מערכות מבוזרות : עקרונות
046273	תכנות פונקציונלי מבוזר
046275	תרגום ואופטימיזציה של קוד בינארי
046277	הבטחת נכונות של תוכנה
046278	מאיצים חישוביים ומערכות מואצות
046279	חישוב מקבילי מואץ
046280	עקרונות וכלים באבטחת מחשבים
236350	הגנה ברשתות
236370	תכנות מקבילי ומבוזר
236496	הנדסה לאחר

8. למידת מכונה ומערכות נבונות

046195	מערכות לומדות
046202	עיבוד וניתוח מידע
046203	תכנון ולמידה מחיזוקים
044191	מערכות בקרה 1
046197	*שיטות חישוביות באופטימיזציה
046201	עיבוד אותות אקראיים
046211	למידה עמוקה
046733	תורת האינפורמציה
046041	רשתות עצביות ביולוגיות
046200	עיבוד וניתוח תמונות
046212	מבוא לרובוטיקה ח'
046746	אלגוריתמים ויישומים בראיה ממוחשבת
046853	ארכיטקטורות מחשבים מתקדמות

* ניתן לקחת גם אחד משני המקצועות החילופיים : "תורת האופטימיזציה (104193) או "מבוא לאופטימיזציה (236330)

המקצועות המחייבים הם : 046195 ואחד מ : 046202, 046203. נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

תכנית לימודים משולבת לתואר מוסמך למדעים בהנדסת חשמל ופיזיקה

5.0	-	-	2	4	115203	פיזיקה קוונטית 1
5.0	-	-	2	4	114246	אלקטרומגנטיות ואלקטרו דינמיקה * 4
						או
3.5	-	-	2	2	044140	שדות אלקטרומגנטיים
5.0	-	-	2	4	114036	פיזיקה סטטיסטית ותרמית
<hr/>						
24/25.5	3	3	9	17/19		

* סטודנט שלמד את 044140 ישלים 1.5 נק' נוספת מבחירה מפיזיקה, כלומר מינימום נק' בחירה נדרשות מפיזיקה יהיה 6.5 נק' ניתן להוסיף חלק ממקצועות הבחירה בהתאם לדרישות הקדם.

נק'	מ'	ת'	ה'	סמסטר 5
5.0	-	2	4	044137 מעגלים אלקטרוניים
3.0	-	1	2	044148 גלים ומערכות מפולגות
3.0	-	1	2	044202 אותות אקראיים
5.0	-	2	4	115204 פיזיקה קוונטית 2
3.5	-	1	3	116217 פיזיקה של מצב מוצק
1.5	3	-	-	114035 מעבדה לפיזיקה 3 - גלים
<hr/>				
21.0	3	7	15	

נק'	מ'	ת'	ה'	סמסטר 6
1.5	2	2.5	-	044158 מעב. בהנדסת חשמל ב1
4.0	12	-	-	044167 פרויקט א'
1.5	-	3	-	114037 מעבדה לפיזיקה 4מח'
<hr/>				
7.0	14	5.5	-	2

נק'	מ'	ת'	ה'	סמסטר 7
2.5	-	4	-	044159 מעב' בהנדסת חשמל 2
4.0	14	-	-	044169 פרויקט ב'
3.5	-	-	1	124108 כימיה לפיזיקאים
<hr/>				
10.0	14	4	1	3

נק'	מ'	ת'	ה'	סמסטר 8
2.5	4	-	-	044166 מעב' בהנדסת חשמל 3
3.0	3	-	-	114250 מעב. לפיזיקה 5ת
<hr/>				
3.0	3			114252 פרויקט ת
5.5	7	-	-	

הנחיות כלליות:

- במסגרת מקצועות הבחירה על הסטודנט ללמוד:
 - 5-8 נק' מפיזיקה:
 - לפחות מקצוע אחד מתוך 6 מקצועות מהרשימה הבאה:

3.5	114210	אופטיקה
3.5	116029	מבוא לביופיזיקה
3.5	116031	תורת האינפורמציה הקוונטית
3.5	116354	אסטרופיזיקה וקוסמולוגיה
3.5	116004	פיזיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים
3.5	116027	פיזיקה של זורמים
 - שתי קבוצות התמחות שונות. ניתן לקחת קבוצת התמחות כפולה עם קבוצת התמחות רגילה.
 - מקצועות בחירה מהפקולטה לפיזיקה שנמצאים באחת מקבוצות ההתמחות, ייחשבו בחשמל ומחשבים או בפיזיקה, לפי בחירת הסטודנט.
 - במסגרת מקצועות הבחירה של פיזיקה ניתן לבחור מרשימת מקצועות הבחירה של פיזיקה וגם ממקצועות החובה של פיזיקה שאינם חובה במסלול זה (רשימה 3 בתכנית התלת שנתית של פיזיקה).
- הערה:** הסטודנטים המתקבלים יעמדו בדרישות הקבלה כפי שיוסכמו ע"י שתי הפקולטות.

קבוצות התמחות

1. רשתות מחשבים

044334	רשתות מחשבים ואינטרנט 1
046005	רשתות מחשבים ואינטרנט 2
046001	הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות
046002	תכן וניתוח אלגוריתמים

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 180 נקודות לפי הפרוט הבא:
מקצועות חובה: 137-135.5 נק'
מקצועות בחירה: 5-8 בפיזיקה + לפחות 31 נק'

23-26 בהנדסת חשמל
מקצועות בחירה כלל-טכניוניות:
מקצועות בחירה חופשית:
מקצועות העשרה:
חינוך גופני:

יש לצבור 12 נקודות של מקצועות בחירה כלל טכניוניות, מתוכם 6 נקודות במקצועות המוגדרים כלימודי העשרה שקיבלו את אישור המל"ג לצורך כך, 2 נקודות במקצועות חינוך גופני ומקצועות בחירה חופשית מתוך כלל המקצועות הניתנים בטכניון בכפוף לכללי הרישום למקצוע.

מקצועות חובה - השינוץ המומלץ לפי סמסטרים

נק'	מ'	ת'	ה'	סמסטר 1
-	-	-	*4	044102 ביטוח במעבדות חשמל
5.0	-	2	4	104036 חדו"א 1ת'
5.0	-	2	4	104016 אלגברה 1 מ'
1.5	3	-	-	114020 מעבדה לפיזיקה 1מ**
5.0	-	2	4	114074 פיזיקה 1 פ'
4.0	2	2	2	234117 מבוא למדעי המחשב ח'
3.0	-	-	4	324033 אנגלית טכנית-מתקדמים ב'+
1.0	-	2	-	394901 חינוך גופני***
<hr/>				
24.5	5	10	18	

הערות:

* חד פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד.
**ניתן לקחת את המקצוע: מעבדה לפיזיקה מ1 (114020) בסמסטר השני.
***מקצוע חובה שנלקח במסגרת 12 הנקודות של מקצועות בחירה כלל טכניוניות.

****מקצוע בחירה פקולטי מומלץ: "פרויקט מבוא בהנדסת חשמל ומחשבים" (045001) או "מבט-על להנדסת חשמל ומחשבים" (045002).

נק'	מ'	ת'	ה'	סמסטר 2
5.0	-	2	4	044252 מערכות ספרתיות ומבנה המחשב
5.5	-	3	4	104013 חדו"א 2 ת'
2.5	-	1	2	104038 אלגברה 2מ'
4.0	-	2	3	104136 מד"ר מ'
5.0	-	2	4	114076 פיזיקה 2פ'
<hr/>				
22.0	-	10	17	

*מקצוע בחירה פקולטי מומלץ: "פרויקט מבוא בהנדסת חשמל ומחשבים" (045001) או "מבט-על להנדסת חשמל ומחשבים" (045002).

נק'	מ'	ת'	ה'	סמסטר 3
4.0	-	2	3	044105 תורת המעגלים החשמליים
3.0	-	1	2	044268 מבוא למבני נתונים ואלגור'
3.5	-	1	3	104034 מבוא להסתברות ח'
2.5	-	1	2	104214 טורי פוריה והתמרות אינטגרליות
2.5	-	1	2	104215 פונקציות מרוכבות א'
2.5	-	1	2	104220 משוואות דיפ. חלקיות ת'
4.0	-	2	3	114101 מכניקה אנליטית
1.0	3	-	-	114030 מעבדה לפיזיקה 2מח'
1.0	-	2	-	394901 חינוך גופני*
<hr/>				
24.0	3	11	17	

*מקצוע חובה שנלקח במסגרת 12 הנקודות של מקצועות בחירה כלל טכניוניות.

נק'	מ'	ת'	ה'	סמסטר 4
3.5	-	-	1	044127 סודות התקני מל"מ
5.0	-	-	2	044131 אותות ומערכות
2.0	3	3	-	044157 מעב. בהנדסת חשמל א1

- 4. מיקרואלקטרוניקה וננואלקטרוניקה (קבוצה בודדת או כפולה)**
- 046225 עקרונות פיסיקליים של התקני מוליכים למחצה
 - 044231 התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)
 - 046237 מעגלים משולבים מבוא ל-VLSI
 - 044239 תהליכים במיקרואלקטרוניקה
 - 046235 התקני הספק משולבים
 - 046012 מבוא לאלקטרוניקה גמישה אורגנית
 - 046232 פרקים בננואלקטרוניקה
 - 046239 מעבדה בנו-אלקטרוניקה
 - 046265 ארכיטקטורות ומעגלים בשילוב ממריסטורים
 - 046773 התקני מוליכים למחצה אלקטרו-אופטיים לגילוי
 - 046851 לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים
 - 046968 מיקרו-עיבוד ומיקרו-מערכות אלקטרומכניות

קבוצה זו תחשב כקבוצה אחת או כקבוצה כפולה.
 המקצועות המחייבים לקבוצה אחת הם: 046225 ו-044231.
 המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם: 046225 ו-044231 ו-046237.
 קבוצה בודדת תמנה 3 מקצועות; קבוצה כפולה תמנה 6 מקצועות.

- 5. אלקטרומוגנטיות ופוטוניקה (קבוצה בודדת או כפולה)**
- 044339 פוטוניקה ולייזרים
 - 046256 אנטנות וקרינה
 - 046055 ננו-פוטוניקה
 - 046216 מיקרוגלים
 - 046243 טכנולוגיות קוונטיות
 - 046244 תופעות גלים
 - 046249 מערכות אלקטרואופטיות
 - 046250 אי לינאריות ומבנים מחזוריים בפוטוניקה
 - 046342 מבוא לתקשורת בסיבים אופטיים
 - 046773 התקני מוליכים למחצה אלקטרו-אופטיים לגילוי
 - 046851 לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים אופטיקה *
 - 114210

* ע"ח נקודות הבחירה של פיזיקה
 קבוצה זו תחשב כקבוצה בודדת או כקבוצה כפולה.
 המקצוע המחייב לקבוצה אחת הוא: 044339 או 046256
 המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם: 044339, 046256.
 קבוצה בודדת תמנה 3 מקצועות; קבוצה כפולה תמנה 6 מקצועות.

- 6. מחשבים (קבוצה בודדת או כפולה)**
- 046209 מבנה מערכות הפעלה
 - 046267 מבנה מחשבים
 - 046002 תכן וניתוח אלגוריתמים
 - 044334 רשתות מחשבים ואינטרנט 1
 - 046005 רשתות מחשבים ואינטרנט 2
 - 046195 מערכות לומדות
 - 046197* שיטות חישוביות באופטימיזציה
 - 046237 מעגלים משולבים מבוא ל-VLSI
 - 046265 ארכיטקטורות מתקדמות ומעגלים בשילוב ממריסטורים
 - 046266 שיטות הידור
 - 046268 הנדסת מעבדי מחשב
 - 046271 תכנות ותכן מונחה עצמים
 - 046272 מערכות מבוזרות: עקרונות
 - 046273 תכנות פונקציונלי מבוזר
 - 046275 תרגום ואופטימיזציה של קוד בינארי
 - 046277 הבטחת נכונות של תוכנה
 - 046278 מאיצים חישוביים ומערכות מואצות
 - 046279 חישוב מקבילי מואץ
 - 046280 עקרונות וכלים באבטחת מחשבים
 - 236350 הגנה ברשתות
 - 046345 גרפיקה ממוחשבת
 - 046853 ארכיטקטורות מחשבים מתקדמות
 - 046864 תכן מערכות ספרתיות מהירות

- 046203 תכנון ולמידה מחיזוקים
- 046197* שיטות חישוביות באופטימיזציה
- 046195 מערכות לומדות
- 046205 מבוא לתורת הקידוד בתקשורת
- 046209 מבנה מערכות הפעלה
- 046272 מערכות מבוזרות: עקרונות
- 046273 תכנות פונקציונלי מבוזר
- 046280 עקרונות וכלים באבטחת מחשבים
- 236350 הגנה ברשתות
- 046733 תורת האינפורמציה
- 236309 מבוא לתורת הצפינה

* ניתן לקחת גם אחד משני המקצועות החילופיים: "תורת האופטימיזציה (104193) או "מבוא לאופטימיזציה (236330)
 המקצוע המחייבים הם: 044334 ו-046005
 נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

2. בקרה ורובוטיקה

- 044191 מערכות בקרה 1
- 046192 מערכות בקרה 2
- 044139 ממירי מתח ממותגים
- 044193 מעבדה לבקרה לינארית
- 046042 מבוא למערכות הספק ורשת חכמה
- 044198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
- 046203 תכנון ולמידה מחיזוקים
- 046195 מערכות לומדות
- 046196 בקרה לא לינארית
- 046197* שיטות חישוביות באופטימיזציה
- 046189 תכן מסננים אנלוגיים
- 046212 מבוא לרובוטיקה ח'
- 046868 יסודות תהליכים אקראיים
- 035001 מבוא לרובוטיקה
- 086755 בקרה אוטומטית של כלי טיס

* ניתן לקחת גם אחד משני המקצועות החילופיים: "תורת האופטימיזציה (104193) או "מבוא לאופטימיזציה (236330)
 המקצועות המחייבים הם: 044191 ואחד מ: 046192, 046212.
 נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

3. תקשורת (קבוצה בודדת או כפולה)

- 046206 מבוא לתקשורת ספרתית
- 046204 תקשורת אנלוגית
- 046205 מבוא לתורת הקידוד בתקשורת
- 236309 מבוא לתורת הצפינה
- 046208 טכניקות תקשורת מודרניות
- 046733 תורת האינפורמציה
- 044198 מבוא לעיבוד ספרתי
- 044214 טכניקות קליטה ושידור
- 044334 רשתות מחשבים ואינטרנט 1
- 046005 רשתות מחשבים ואינטרנט 2
- 046187 תכן מעגלים אנלוגיים
- 046201 עיבוד אותות אקראיים
- 046216 מיקרוגלים
- 046256 אנטנות וקרינה
- 046734 תורת האינפורמציה לתקשורת קוונטית
- 046743 עיבוד אותות מרחבי
- 046868 יסודות תהליכים אקראיים

קבוצה זו תחשב כקבוצה אחת או כקבוצה כפולה.
 המקצועות המחייבים לקבוצה אחת הם: 046206 ואחד מ- 046204, 046205, 046208, 046733.
 המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם: 046206 ושניים מהמקצועות: 046205, 046208, 236309, 046733.
 קבוצה בודדת תמנה 3 מקצועות; קבוצה כפולה תמנה 6 מקצועות

10. למידת מכונה ומערכות נבונות

מערכות לומדות	046195
עיבוד וניתוח מידע	046202
תכנון ולמידה מחיזוקים	046203
מערכות בקרה 1	044191
*שיטות חישוביות באופטימיזציה	046197
עיבוד אותות אקראיים	046201
למידה עמוקה	046211
מבוא לרובוטיקה ח'	046212
תורת האינפורמציה	046733
רשתות עצביות ביולוגיות	046041
עיבוד וניתוח תמונות	046200
אלגוריתמים ויישומים בראיה ממוחשבת	046746
ארכיטקטורות מחשבים מתקדמות	046853

* ניתן לקחת גם אחד משני המקצועות החילופיים: "תורת האופטימיזציה (104193) או "מבוא לאופטימיזציה (236330) המקצועות המחייבים הם: 046195 ואחד מ: 046202, 046203 נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

11. אנרגיה ומערכות הספק

מבוא למערכות הספק ורשת חכמה	046042
ממירי מתח ממותגים	044139
המרת אנרגיה ומקורות מתחדשים	044196
מערכות בקרה 1	044191
מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	044198
*שיטות חישוביות באופטימיזציה	046197
התקני הספק משולבים	046235
תרמודינמיקה 1	034035

* ניתן לקחת גם אחד משני המקצועות החילופיים: "תורת האופטימיזציה (104193) או "מבוא לאופטימיזציה (236330) המקצועות המחייבים הם: 046042 ואחד מ: 044139, 044196. נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

המקצועות בקב. ההתמחות מהווים חלק מהדרישות לרישום בפנקס המהנדסים במדור "חשמל – מערכות הספק". סטודנטים המעוניינים ברישום כזה, מתבקשים להתייעץ עם מרכז התחום בקולטה.

12. טכנולוגיות קוונטיות

טכנולוגיות קוונטיות	046243
מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות א	126604
או	
מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות מתקדמת	126605
מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית	236990
או	
תורת האינפורמציה הקוונטית	116031
התקנים קוואנטים על מוליכים	046240
אופטואלקטרוניקה קוונטית	046052
פרקים בנוו אלקטרוניקה	046232
תורת האינפורמציה לתקשורת קוונטית	046734
מיחשוב קוונטי רועש	116037

המקצועות המחייבים הם: 046243 ואחד מ- 116031, 236990 נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

תכן לוגי ממוחשב של שבבים	046880
תכן פיסי ממוחשב של שבבים	046918
אלגוריתמים נומריים	234125
תכנות מקבילי ומבוזר	236370
מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית	236990

* ניתן לקחת גם אחד משני המקצועות החילופיים: "תורת האופטימיזציה (104193) או "מבוא לאופטימיזציה (236330) קבוצה זו תחשב כקבוצה בודדת או כקבוצה כפולה. המקצועות המחייבים לקבוצה אחת הם: 046209 ו- 046267 או 046002 המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם: 046209 ו- 046267 ו- 046002 קבוצה בודדת תמנה 4 מקצועות: קבוצה כפולה תמנה 7 מקצועות.

7. אותות ומערכות ביולוגיים

מבוא לאותות ומערכות ביולוגיים	046326
מערכות ראייה ושמיעה	046332
מערכות בקרה 1	044191
או	
מבוא לבקרה במערכות ביו-רפואיות	336522
רשתות עצביות ביולוגיות	046041
עיבוד אותות מרחבי	046743
מבוא לדימות רפואי	046831
*ביולוגיה 1	134058
מבוא לביו-פיזיקה	116029
שיטות באנליזה של אותות ביולוגיים	336208

המקצועות המחייבים הם: 046326 ואחד מ: 044191, 336522, 046332. נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה. * המקצוע יינתן לסטודנטים מהנדסת חשמל ומחשבים רק בסמסטר אביב. מקצוע צמד לו: "כימיה כללית" (125001) או "יסודות הכימיה" (124114).

8. עיבוד אותות ותמונות

מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	044198
עיבוד וניתוח תמונות	046200
עיבוד ספרתי של אותות	046745
מערכות לומדות	046195
*שיטות חישוביות באופטימיזציה	046197
עיבוד אותות אקראיים	046201
מערכות אלקטרואופטיות	046249
מערכות ראייה ושמיעה	046332
גרפיקה ממוחשבת	046345
תורת האינפורמציה	046733
עיבוד אותות מרחבי	046743
אלגוריתמים ויישומים בראייה ממוחשבת	046746
דימות רפואי	046831
יסודות תהליכים אקראיים	046868

* ניתן לקחת גם אחד משני המקצועות החילופיים: "תורת האופטימיזציה (104193) או "מבוא לאופטימיזציה" (236330) המקצוע המחייב הוא אחד מ: 046200, 044198 נדרשים 4 מקצועות להשלמת הקבוצה.

9. מעגלים אלקטרוניים ומערכות VLSI

מעגלים משולבים – מבוא ל-VLSI	046237
תכן מעגלים אנלוגיים	046187
מעגלים אלקטרוניים לאותות מעורבים	046188
מעגלים משולבים ב-CMOS בתדר רדיו (RF)	046903
ממירי מתח ממותגים	044139
מיכשור אלקטרוני	044294
תכן מסננים אנלוגיים	046189
ארכיטקטורות ומעגלים בשילוב ממריסטורים	046265
תכן לוגי ממוחשב של שבבים	046880
טכניקות קליטה ושידור	044214
תכן מערכות ספרתיות מהירות	046864
תכן פיסי ממוחשב של שבבים	046918

מקצוע מחייב: 046237. נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

תכנית הלימודים לתואר ראשון במסלול להנדסת מחשבים

תכנית הלימודים על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 158.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	108.5-110.5 נק'
מקצועות ליבה	9 נק'
מקצועות בחירה פקולטית	26-29 נק'
מקצועות בחירה כלל-טכניונית	12 נק'

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

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

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
***4	-	-	-	044102 בטיחות במעבדות חשמל
4	2	-	5.0	104036 חדו"א 1ת'
4	2	-	5.0	*104016 אלגברה 1 מ'
3	1	-	3.5	114071 פיזיקה 1 מ'
2	2	2	4.0	**234117 מבוא למדעי המחשב ח'
4	-	-	3.0	324033 אנגלית טכנית-מתקדמים ב'
-	2	-	1.0	394901 חינוך גופני****
17	9	2	21.5	

*סטודנטים של מדעי המחשב יקחו "אלגברה אמ" (104166)

** סטודנטים של מדעי המחשב יקחו "מבוא למדעי המחשב מ" (234114).

***חד פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד.

****מקצוע חובה שנלקח במסגרת 12 הנקודות של מקצועות בחירה כלל טכניונית.

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
4	2	-	5.0	/044252 מערכות ספרתיות ומבנה המחשב
4	3	-	5.5	104013 חדו"א 2ת' **
2	1	-	2.5	104038 אלגברה 2מ'
3	2	-	4.0	104136 מד"ר מ'
4	2	-	5.0	114075 פיזיקה 2 ממ'
17	10	-	22.0	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
3	2	-	4.0	044105 תורת המעגלים החשמליים
2	1	-	2.5	104214 טורי פוריה והתמרות אינטגרליות
2	1	-	2.5	104215 פונקציות מרוכבות א'
2	1	-	2.5	104220 משוואות דיפ. חלקיות ת'
2	1	-	3.0	234141 קומבינטוריקה למדעי המחשב
2	2	-	4.0	234124 מבוא לתכנות מערכות
-	2	-	1.0	394901 חינוך גופני*
13	10	-	19.5	

*מקצוע חובה שנלקח במסגרת 12 הנקודות של מקצועות בחירה כלל טכניונית.

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4
3	1	-	3.5	044127 יסודות התקני מל"מ
4	2	-	5.0	044131 אותות ומערכות
2	1	-	2.5	104134 אלגברה מודרנית ח'
3	1	-	3.5	*104034 מבוא להסתברות ח'
3	1	-	3.5	114073 פיזיקה 3 ח'
2	1	1	3.0	234118 ארגון ותכנות המחשב
2	1	1	3.0	234218 מבני נתונים 1
19	8	2	24.0	

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

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 5
4	2	-	-	5.0	044137 מעגלים אלקטרוניים
-	-	3	3	2.0	044157 מעב. בהנדסת חשמל א1
2	2	-	-	3.5	046209 מבנה מערכות הפעלה
-	-	-	-	-	1-
-	-	3	3	1.0	046210 מעבדה במערכות הפעלה

מטרת המסלול להנדסת מחשבים היא להכשיר בוגרים ששטח התמחותם הוא תכנון ובניית מערכות הכוללות מחשבים, ולחנך מהנדסי מחשבים בעלי ידע רחב בתוכנה ובחומרה.

המסלול להנדסת מחשבים פועל במסגרת לימודים משותפת לפקולטה להנדסת חשמל ומחשבים ולפקולטה למדעי המחשב, אשר קובעות במשותף את תכניו. תכנית הלימודים כוללת מקצועות בסיסיים ומתקדמים משתי הפקולטות. בתום לימודיהם יקבלו בוגרי מסלול זה תואר "מוסמך למדעים (B.Sc.) בהנדסת מחשבים".

על מנת למלא את הדרישות לקבלת התואר, על הסטודנט לצבור לפחות 158.5 נקודות לפחות, מתוך ארבע קבוצות המקצועות הבאות:

מקצועות חובה

מקצועות ליבה

מקצועות בחירה פקולטית

מקצועות בחירה כלל-טכניונית (מתוכם 6 נק' העשרה)

את דרישות תכנית הלימודים בת 158.5 נקודות על הסטודנט למלא באופן הבא:

1. ילמד את כל מקצועות החובה המפורטים בתכנית המומלצת להלן.
2. ילמד לפחות שלושה מקצועות לפי בחירתו מתוך רשימת מקצועות הליבה.

3. ילמד מספר מקצועות לפי בחירתו מתוך רשימת מקצועות הבחירה של הפקולטה להנדסת חשמל ומחשבים ושל הפקולטה למדעי המחשב, כך שישלים שתי קבוצות התמחות לפחות. במידה ונלמד מקצוע המופיע ברשימת מקצועות הליבה וגם כחובה בקבוצת התמחות, הוא יכול להיחשב במסגרת קבוצת התמחות (ואז לא ייחשב במסגרת הליבה) או במסגרת מקצועות הליבה (ואז לא ייחשב בקבוצת התמחות ויש לבחור מקצוע אחר במקומו). סך כל הנקודות שיצבור במקצועות החובה, הליבה והבחירה יהיה 146.5 לפחות. ראה גם להלן בסעיף "מקצועות בחירה".

4. יצבור 12 נקודות של מקצועות בחירה כלל טכניונית, מתוכם 6 נקודות במקצועות המוגדרים כלימודי העשרה שקיבלו את אישור המל"ג לצורך כך, 2 נקודות במקצועות חינוך גופני ומקצועות בחירה חופשית מתוך כלל המקצועות הניתנים בטכניון בכפוף לכללי הרישום למקצוע.

סטודנט יכול לשנות דעתו ולבקש לעזוב את המסלול בכל עת, אולם כדי לקבל את התואר במסלולים האחרים של הפקולטה עליו להשלים את כל מקצועות החובה החסרים לו ולמלא אחר כל הדרישות האקדמיות של התואר ביחידת האם.

סטודנט המעוניין בתעודת הוראה בבתי הספר העל-יסודיים, יפנה למזכירות לימודי הסמכה ביחידת האם לקבלת פרטים.

קבלת סטודנטים

1. למסלול מתקבל מדי שנה מספר מוגבל של סטודנטים מהפקולטה להנדסת חשמל ומחשבים ומהפקולטה למדעי המחשב. מספר המתקבלים מכל יחידה נקבע מדי שנה בהסכמת ראשי שתי יחידות האם, לאחר התייעצות בועדה להנדסת מחשבים.

2. סטודנט המתקבל למסלול ממשיך להשתייך ליחידת האם שלו, והוא כפוף לראש היחידה מבחינה אקדמית, מנהלית ומשמעתית.

3. סטודנט שסיים את לימודיו במסלול להנדסת מחשבים, יכול להמשיך בלימודי תואר שני ושלישי בכל אחת משתי יחידות האם, ללא השלמות מיוחדות, וזאת מבלי לפגוע בתקנות ביה"ס לתארים מתקדמים.

4. יועצי סטודנטים: יחידות האם קובעות יועצים מיוחדים לסטודנטים במסלול להנדסת מחשבים. סטודנט המתקבל למסלול מופנה ליועץ המתאים ביחידתו.

לסטודנטים במסלול זה ישנה אפשרות לקבל תעודת התמחות משנית בחישוב קוונטי. התיאור של "מגמת התמחות משנית בחישוב קוונטי" מופיע בקטלוג של הפקולטה למדעי המחשב.

תקשורת באינטרנט	236341									או*
מערכות מבוזרות	236351	4.5	6	3	2	2				מערכות הפעלה
תכנות פונקציונלי מבוזר	046273	3.0	-	1	2					מבנה מחשבים ספרתיים**
חישוב מקבילי מואץ	046279	3.0	-	1	2					אלגוריתמים 1
עקרונות וכלים באבטחת מחשבים	046280	17.5	6/9	6	6	10				
ארכיטקטורות מחשבים מתקדמות	046853									
מערכות אחסון מידע	236322									
אבטחת מחשבים	236490									
תכנות מאובטח	236491									
הנדסה לאחור	236496									
הגנה ברשתות	236350									
תכנות מקבילי ומבוזר	236370									
הנדסת מערכות הפעלה	236376									

* סטודנט יוכל לבחור בין 046210+046209 לבין 234123.
** סטודנטים של מדעי המחשב יקחו "מבנה מחשבים" (236267)

המקצועות המחייבים הם: 044334 / 236334 או 236357.
* סטודנט שלקח את 044334 יוכל לקחת רק את 046005. סטודנט שלקח את 236334 יוכל לקחת רק את 236341.

סמסטר 6	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
044167 פרויקט א' או פרויקט במדעי המחשב*	2/-	1/-	4	-	4.0/3.0
	2/-	1/-	4/-	12/-	3.0/4.0
סמסטר 7	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
044169 פרויקט ב' או פרויקט במדעי המחשב*	2/-	1/-	4	-	4.0/3.0
	2/-	1/-	4/-	14/-	3.0/3.0

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

מקצועות ליבה

לבחירה 3 מתוך 6 מקצועות:

044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	2	1	-	-	3.0
044202	אותות אקראיים	2	1	-	-	3.0
044334	רשתות מחשבים ואינטרנט 1 או	2	1	-	-	3.0
236334	מבוא לרשתות מחשבים	2	1	-	-	3.0
234292	לוגיקה למדעי המחשב	2	1	-	-	3.0
236343	תורת החישוביות	2	1	-	1	3.0
234129	מבוא לתורת הקבוצות ואוטומטים למדעי המחשב	2	2			3.0

המקצועות מקבוצות ההתמחות ומקצועות הליבה נדרשים להיות זרים, כלומר מקצוע לא יחשב פעמיים לצורך ספירת מקצועות ההתמחות והליבה.

מקצועות בחירה

קבוצת התמחות

מקצועות הבחירה המומלצים מויינו ל- 10 קבוצות התמחות. כל סטודנט חייב להשלים לפחות שתי קבוצות שונות. השלמת קבוצה פירושה לימוד המקצועות המחייבים בקבוצה ומקצועות נוספים מתוך הרשימה, עד להשלמת שלושה מקצועות לפחות. שתי קבוצות תחשבה כשונות אם הן כוללות לפחות 6 מקצועות שונים. יתר מקצועות הבחירה ניתנים לבחירה מאוסף כל המקצועות הניתנים ע"י הפקולטה להנדסת חשמל ומחשבים והפקולטה למדעי המחשב.

רשימת הקבוצות

1. רשתות מחשבים, מערכות מבוזרות ומבנה מחשבים

044334*	רשתות מחשבים ואינטרנט 1 או
236334	מבוא לרשתות מחשבים
236357	אלגוריתמים מבוזרים א'
046237	מעגלים משולבים - מבוא ל-VLSI
046265	ארכיטקטורות ומעגלים בשילוב ממריסטורים
046268	הנדסת מעבדי מחשב או
236268	ארכיטקטורת מעבדים בגישה בונה

4. עיבוד אותות ותמונות

044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
044202	אותות אקראיים
046200	עיבוד וניתוח תמונות או
236860	עיבוד תמונות דיגיטלי

046265	ארכיטקטורות ומעגלים בשילוב ממריסטורים	046195	מערכות לומדות
046773	התקני מוליכים למחצה אלקטרואופטיים לגילוי	או	
046851	לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים	236756	מבוא למערכות לומדות
046880	תכן לוגי ממוחשב של שבבים	046345	גרפיקה ממוחשבת
046903	מעגלים משולבים בתדר רדיו	או	
044231 ו-046237.	המקצועות המחייבים הם:	236216	גרפיקה ממוחשבת 1
		*046197	שיטות חישוביות באופטימיזציה
		046201	עיבוד אותות אקראיים
		046332	מערכות ראייה ושמיעה
		046733	תורת האינפורמציה
		046745	עיבוד ספרתי של אותות
		046746	אלגוריתמים ויישומים בראיה ממוחשבת
		או	
		236873	ראיה ממוחשבת
		046831	מבוא לדימות רפואי
		234125	אלגוריתמים נומריים
		236329	עיבוד ספרתי של גאומטריה
		236861	ראיה חישובית גאומטרית
		236862	ייצוגים דלילים ויתירים ויישומיהם בעיבוד אותות ותמונות
			* ניתן לקחת גם אחד משני המקצועות החילופיים: "תורת האופטימיזציה (104193) או "מבוא לאופטימיזציה (236330)
			המקצועות המחייבים הם: 044198 ואחד מבין: 044202 או 046200 או 236860.
			5. מערכות נבונות
		046345	גרפיקה ממוחשבת
		או	
		236216	גרפיקה ממוחשבת 1
		236501	מבוא לבינה מלאכותית
		236927	מבוא לרובוטיקה
		או	
		046212	מבוא לרובוטיקה ח'
		046203	תכנון ולמידה מחיזוקים
		046195	מערכות לומדות
		או	
		236756	מבוא למערכות לומדות
		046200	עיבוד וניתוח תמונות
		או	
		236860	עיבוד תמונות דיגיטלי
		046746	אלגוריתמים ויישומים בראיה ממוחשבת
		או	
		236873	ראיה ממוחשבת
		046853	ארכיטקטורות מחשבים מתקדמות
		234292	לוגיקה למדעי המחשב
		236329	עיבוד ספרתי של גאומטריה
		236372	רשתות ביסויאניות
		236716	מודלים גאומטריים במערכות תיב"ם
		236760	למידה חישובית
		236781	למידה עמוקה על מאיצים חישוביים
		או	
		046211	למידה עמוקה
		236861	ראיה חישובית גאומטרית
		236862	ייצוגים דלילים ויתירים ויישומיהם בעיבוד אותות ותמונות
		236901	אלגוריתמים לתכנון תנועה רובוטי
			המקצועות המחייבים הם: 046345/236216 או 236501 או 236927/046212.
			6. מעגלים אלקטרוניים משולבים
		044231	התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)
		046237	מעגלים משולבים - מבוא ל-VLSI
		046129	פיזיקה של מצב מוצק ח'
		044139	ממירי מתח ממותגים
		044140	שדות אלקטרומגנטיים
		044148	גלים ומערכות מפולגות
		046187	תכן מעגלים אנלוגיים
		046189	תכן מסננים אנלוגיים
		046235	התקני הספק משולבים
			7. מערכות תוכנה ותכנות מתקדם
		236351	מערכות מבוזרות
		046266	שיטות הידור (קומפילציה)
		או	
		236360	תורת הקומפילציה
		046271	תכנות ותכן מונחה עצמים
		או	
		236703	תכנות מונחה עצמים
		046272	מערכות מבוזרות: עקרונות
		046273	תכנות פונקציונלי מבוזר
		046275	תרגום ואופטימיזציה דינמיים של קוד בינארי
		046277	הבטחת נכונות של תוכנה
		046278	מאיצים חישוביים ומערכות מואצות
		236278	
		046279	חישוב מקבילי מואץ
		046280	עקרונות וכלים באבטחת מחשבים
		236319	שפות תכנות
		236321	שיטות בהנדסת תוכנה
		236322	מערכות איחסון מידע
		236490	אבטחת מחשבים
		236491	תכנות מאובטח
		236496	הנדסה לאחור
		236350	הגנה ברשתות
		236363	מסדי נתונים
		236370	תכנות מקבילי ומבוזר
		236376	הנדסת מערכות הפעלה
		236700	תיכון תכנה
		236780	אלגוריתמים לניהול זכרון דינמי
		236781	למידה עמוקה על מאיצים חישוביים
			8. בקרה ורובוטיקה
		044191	מערכות בקרה 1
		044139	ממירי מתח ממותגים
		046192	מערכות בקרה 2
		044193	מעבדה לבקרה לינארית
		044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
		044202	אותות אקראיים
		046042	מערכות הספק ורשת חכמה
		046189	תכן מסננים אנלוגיים
		046203	תכנון ולמידה מחיזוקים
		046196	בקרה לא לינארית
		046195	מערכות לומדות
		או	
		236756	מבוא למערכות לומדות
		*046197	שיטות חישוביות באופטימיזציה
		236901	אלגוריתמים לתכנון תנועה רובוטי
		236927	מבוא לרובוטיקה
		או	
		046212	מבוא לרובוטיקה ח'
			* ניתן לקחת גם אחד משני המקצועות החילופיים: "תורת האופטימיזציה (104193) או "מבוא לאופטימיזציה (236330)
			המקצוע המחייב הוא: 044191
			9. שפות תכנות, שפות פורמליות וטבעיות
		234129	מבוא לתורת הקבוצות ואוטומטים למדמ"ח
		234292	לוגיקה למדעי המחשב
		236319	שפות תכנות
		236345	אימות אוטומטי של מערכות תוכנה וחומרה
		046266	שיטות הידור (קומפילציה)
		או	
		236360	תורת הקומפילציה
		046277	הבטחת נכונות של תוכנה

236299	מבוא לעיבוד שפות טבעיות
236342	מבוא לאימות תוכנה
236780	אלגוריתמים לניהול זכרון דינמי
234129	המקצוע המחייב הוא:

10. טכנולוגיות קוונטיות**המקצוע "פיסיקה ח3" (114073) הינו מקצוע קדם לקבוצה**

046243	טכנולוגיות קוונטיות
126604	מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות א
	או
126605	מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות מתקדמת
236990	מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית
	או
116031	תורת האינפורמציה הקוונטית
046240	התקנים קוואנטים על מוליכים
046241	מכניקה קוונטית
046052	אופטואלקטרוניקה קוונטית
046232	פרקים בנו אלקטרוניקה
046734	תורת האינפורמציה לתקשורת קוונטית
116037	מיחשוב קוונטי רועש

המקצועות המחייבים הם: 046243 ואחד מ- 236990, 116031, נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

מבנה הלימודים בתכנית למצטיינים בדגש מחקרי

תנאי קבלה: סטודנטים שצברו עד 80 נקודות יצורפו לתכנית על בסיס ממוצע ציונים וראיון אישי בתחילת כל שנה אקדמית. בנוסף, מועמדים בעלי נתוני קבלה גבוהים במיוחד יוכלו להגיש בקשה לקבלה לתכנית כבר בתחילת לימודיהם.

מהלך הלימודים: סטודנטים שהתקבלו לתכנית יידרשו לשמור במהלך כל הלימודים על ממוצע מצטבר וכן על צבירה של לפחות 18 נקודות כל סמסטר בממוצע שייקבע בעת קבלתם ויהיה תואם ל- 7% העליונים של הסטודנטים בפקולטה. כדי להיות זכאי לתעודת "בוגר מסלול המצטיינים בהנדסת חשמל ומחשבים בדגש מחקרי", על הסטודנט לסיים בממוצע גבוה דיו בכדי להמשיך כמלגאי ללימודים גבוהים בפקולטה.

מחקר בתכנית: הסטודנטים בתכנית יבצעו פרויקט מחקרי במסגרת המקצוע "פרויקט מחקרי למצטיינים 1" בהיקף של 4 נקודות, ובנוסף יוכלו לבצע פרויקט מחקרי שני (או להאריך את הראשון לפרויקט שנתלי) במסגרת "פרויקט מחקרי למצטיינים 2" בהיקף של 4 נקודות. הפרויקט המחקרי השני (אם נבחר) יחליף את מקצוע החובה "פרויקט ב".

קורסי תארים מתקדמים: כל סטודנט בתכנית יידרש לקחת את הקורס "מבוא למחקר הפקולטי" בשנה השלישית, וכן לפחות קורס תארים מתקדמים אחד מקידומת 048/049 (בהמלצת המנחה האישי).

הנחיה: החל מסמסטר 7, לכל סטודנט בתכנית ימונה מנחה אישי מקרב חברי הסגל, שאף ינחה אותו בפרויקט המחקרי, ויתאם עם הסטודנט את בחירת קורס/י תארים מתקדמים (קידומת 046, 048). הפעילויות בתכנית, לרבות סיוע של חבר הסגל העומד בראש התכנית, יכוונו כל סטודנט למצוא מנחה בהתאם לתחומי העניין שלו.

זכויות: סטודנטים בתכנית ישתתפו בפעילויות ייעודיות לחבריה, וייהנו מ"מלגת מאיר". מלגה זו תינתן על בסיס שנתי לסטודנטים שעמדו בתנאי התכנית באותה שנה.

כמו כן ייהנו משתתפי התכנית מכל הזכויות וההסדרים הקיימים לגבי סטודנטים המצטיינים בלימודים. למשל, משתתפי התכנית במסלול הנדסת חשמל יוכלו להתאים לעצמם קבוצת התמחות אחת למצטיינים, בה בנוסף לפרויקט המחקרי מקצועות נוספים ייבחרו באופן גמיש בהנחית חבר הסגל המנחה את הסטודנט.

לימודים לתארים מתקדמים

על הסטודנטים למצוא נושא מחקר ומנחה לעבודתם. לא ניתן להבטיח מציאת מנחה לכל נושא או תחום. לצורך זה יתקשרו הסטודנטים ביוזמתם, בהקדם האפשרי, עם חברי סגל הפקולטה בשטח התעניינותם ויבררו אתם את האפשרות להנחיה בעבודת גמר, עבודת מחקר או פרויקט הנדסי.

"מגיסטר למדעים" לבוגרי פקולטות מדעיות והנדסיות

מספר שטחי השתלמות בפקולטה מתאימים גם לסטודנטים בוגרי הפקולטות למדעים - מתמטיקה, פיסיקה, מדעי המחשב ובוגרי פקולטות הנדסיות שאינם בוגרי הנדסת חשמל או הנדסת מחשבים. סטודנטים בעלי הישגים גבוהים במסלול ארבע-שנתי יכולים להשתלם לקראת התואר "מגיסטר למדעים" (ללא ציון שם הפקולטה) כאשר דרישות ההשלמה הן מקצועות של הפקולטה המהווים דרישות קדם למקצועות מתקדמים בתחום ההתמחות. סטודנטים בעלי הישגים גבוהים במסלול תלת-שנתי מהפקולטות המדעיות הנ"ל יכולים אף הם להשתלם לקראת התואר "מגיסטר למדעים" בפקולטה. יהיה עליהם להשלים תחילה מקצועות מלימודי הסמכה או מקצועות משותפים להסמכה ותארים מתקדמים בהיקף של 24 נק'.

בוגרי פקולטה מדעית/הנדסית המבקשים להשתלם לקראת התואר "מגיסטר למדעים בהנדסת חשמל" יוכלו לעשות זאת רק לאחר שהשלימו תואר ראשון בהנדסת חשמל.

"מגיסטר להנדסת חשמל" (מגיסטר ללא תזה - MEE)

ללימודי תואר זה יכולים להתקבל בוגרי תואר ראשון בהנדסת חשמל, הנדסת מחשבים או הנדסת מחשבים ותוכנה, וכן בוגרי תואר ראשון מפקולטה הנדסית ומדעית (מדעי המחשב, פיסיקה, מתמטיקה) של הטכניון, או מוסד אוניברסיטאי מוכר אחר, העומד בתנאי הקבלה של הפקולטה.

על הסטודנטים במסלול ללא תזה למלא את הדרישות הבאות:

- צבירה של 42 נק' לפחות.
- 2 נק' מתוכן בגין אנגלית מורחבת.
- 6 נק' מתוך ה-40 הנ"ל יהיו במקצועות סמינריון ו/או מעבדה הכוללים מרכיב מהותי של עבודה עצמית. בהמלצת מורה המקצוע והמנחה ובאישור מראש של הוועדה לתארים מתקדמים יוכלו הסטודנטים למלא דרישה זו גם ע"י לימוד מקצועות אחרים, שבדומה למקצועות סמינריון ו/או מעבדה, כוללים מרכיב מהותי של עבודה עצמית.
- 2 נק' מכלל נקודות הלימוד חייבות להיות מתוך רשימת מקצועות מדעי היסוד המתפרסמת באתר הפקולטה.
- במסלול זה בלבד, באישור מראש של הוועדה לתארים מתקדמים, הסטודנטים יהיו רשאים ללמוד עד 15 נק' במקצועות רלוונטיים מפקולטות אחרות: מתמטיקה, פיזיקה, מדעי המחשב והנדסת תעשייה וניהול.
- באישור הוועדה ללימודי תארים מתקדמים, ניתן יהיה לעבור למסלול עם תזה במקרה שהמועמד/ת מתאים/מה, הוגדר נושא מחקר מתאים, והסטודנטים מצאו מנחה מבין חברי סגל הפקולטה, שהסכים להנחיה במחקר/פרוייקט/עבודת גמר במהלך 4 הסמסטרים הראשונים ללימודים.. ישנה אפשרות, אם רמת הסטודנט/ית ורמת התזה מצדיקים זאת, לעבור בשלב מסוים למסלול ישיר לדוקטורט, בכפוף לתקנות בית הספר לתארים מתקדמים.
- בעלי תואר "מגיסטר להנדסת חשמל" לא יוכלו להמשיך ללימודים לתואר דוקטור, אלא לאחר שישלימו תזת מחקר ברמת עבודת גמר או עבודת מחקר במסגרת "לימודים לא לתואר" (למצטיינים בלבד).

הערות:

- סטודנטים במסלול זה אינם זכאים לקבל מלגה.
- התואר המוענק בתום הלימודים הוא "מגיסטר להנדסת חשמל".

הפקולטה להנדסת חשמל ומחשבים (אלקטרוניקה, מחשבים, תקשורת) מציעה תכניות השתלמות לתואר מגיסטר ולתואר דוקטור המתאימות לבוגרי תואר ראשון בהנדסת חשמל, הנדסת מחשבים, או הנדסת מחשבים ותוכנה, וכן לבוגרי תואר ראשון מפקולטות הנדסיות ומדעיות (מתמטיקה, מדעי המחשב ופיסיקה) של הטכניון או מוסד אוניברסיטאי מוכר אחר, העומדים בתנאי הקבלה. המחקר וההוראה מכסים תחום רחב של נושאים בשטחים המבוססים והחדשניים של הנדסת חשמל ומחשבים.

שטחי ההשתלמות הם:

- אלקטרומגנטיות ופוטוניקה
- מיקרואלקטרוניקה וננו-אלקטרוניקה
- מחשבים ורשתות מחשבים
- תקשורת
- עבוד אותות ותמונות, ראייה ממוחשבת ואותות ביולוגיים
- למידת מכונה
- מערכות ובקרה
- מעגלים אלקטרוניים, מערכות VLSI ומערכות הספק

תיאור מפורט של תנאי הקבלה, שטחי ההשתלמות, מקצועות הלימוד ושטחי ההתעניינות של חברי הסגל, ניתן למצוא באתר האינטרנט של הפקולטה להנדסת חשמל ומחשבים,

<https://ece.technion.ac.il/degree-studies-programs/graduate-studies/?lang=he>

הערה: המועמדים מתבקשים לציין בטופס בקשת הקבלה את שטח ההשתלמות בו הם מעוניינים.

לימודים לתואר מגיסטר

"מגיסטר למדעים בהנדסת חשמל"

ללימודי תואר זה יכולים להתקבל אך ורק בוגרי תואר ראשון בהנדסת חשמל, הנדסת מחשבים, או הנדסת מחשבים ותוכנה של הטכניון או מוסד אוניברסיטאי מוכר אחר, העומד בתנאי הקבלה של הפקולטה.

דרישות הלימוד

בוגרי התוכנית להנדסת חשמל - פיסיקה בטכניון ידרשו לצבור 16 נק' לימוד בקורסים. בוגרי תכניות אחרות יידרשו ב-19 נק' לימודים, מתוכן 3 יכולות להיות ברמת הסמכה. כלל הסטודנטים ידרשו ל 2 נק' בגין אנגלית מורחבת וביצוע עבודת מחקר או פרויקט הנדסי בהיקף של 20 נק' בנוסף לקורסים, כך שסה"כ דרישת הנק' לתואר תהיה מבוגרי תואר ראשון בהנדסת חשמל-פיסיקה: 38 נק' ומכלל הסטודנטים 41 נק' ניתן לבצע עבודת גמר במקום עבודת מחקר בהיקף 12 נק', במקרה הזה ידרשו הסטודנטים בצבירת 8 נק' נוספות בקורסים.

הסטודנטים יתבקשו לצבור נק' על ידי לימוד מקצועות מתוך רשימת המקצועות ללימודי תארים מתקדמים הניתנים בפקולטה וכן מתוך מקצועות משותפים להסמכה ותארים מתקדמים, אשר לא נלמדו על ידם בתקופת לימודי ההסמכה. ככלל, מירב הנק' ייצברו ע"י לימוד מקצועות מהפקולטה להנדסת חשמל ומחשבים. סטודנטים רשאים ללמוד מספר מוגבל של מקצועות מפקולטות אחרות, אולם לימוד מקצוע מפקולטה אחרת דורש את אישורו ונימוקיו של המנחה, וכן, אישורו של סגנית הדיקנית ללימודי תארים מתקדמים בפקולטה, או ועדת לימודי תארים מתקדמים. הסטודנטים יזכו עבור מקצוע אשר למדו בפקולטה אחרת. ניתן להחליף את לימוד המקצועות של הפקולטה במקצועות מקבילים או דומים הניתנים על-ידי הפקולטה למדעי המחשב. תכנית הלימודים תיבנה בצורה שתהווה השתלמות מגובשת בכיוון עיקרי אחד ובמספר כיווני מישנה.

מידע נוסף

צוות תארים מתקדמים בפקולטה

טל. 04-8294781, 04-8293235

eegrad@technion.ac.il

אתר הפקולטה להנדסת חשמל ומחשבים:

<https://ece.technion.ac.il/?lang=he>

סטודנטים אשר למדו מקצועות בלימודים קודמים בטכניון או במסגרת אחרת, יכולים לפנות בבקשה להכרה במקצועות שלמדו, כאשר לפחות 75% מכלל הנק' יידרשו הסטודנטים ללמוד במסגרת הטכניון רבתי. הזיכוי בנק' יהיה בהתחשב במקצועות אשר נלמדו וברמתם. יתר הנק' הנדרשות יילקחו במסגרת הטכניון בלימודים לתואר.

לימודים לא לתואר או לימודי צבירה במסגרת היחידה ללימודי המשך

מועמדים, בוגרי הפקולטה להנדסת חשמל ומחשבים בטכניון, שלא אושרה קבלתם ללימודי תואר שני בפקולטה, אך עומדים בדרישות הקבלה של בית הספר, יוכלו לפנות, בהמלצת הוועדה לתארים מתקדמים, ללימודי צבירה במסגרת היחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ, בהתאם לנהלים הרשומים באתר הפקולטה או במסגרת לימודים "לא לתואר", בהתאם לתקנות בית הספר לתארים מתקדמים.

לימודים לתואר דוקטור

ההשתלמות לקראת התואר "דוקטור לפילוסופיה" מיועדת לסטודנטים מצטיינים בעלי זיקה למחקר, השואפים להצטרף למנהיגות הטכנולוגית והאקדמית בשטחי הנדסת החשמל והמחשבים.

"דוקטורט לבעלי תואר מגיסטר למדעים"**תנאי הקבלה**

- על המועמדים לעמוד בדרישות הפורמאליות של בית הספר לתארים מתקדמים.
- ועדת קבלה תבדוק את המועמדים (במידת הנדרש, באמצעות שיחה או בחינה) ותביא את המלצותיה בפני הוועדה הפקולטית לתארים מתקדמים. המלצה סופית לקבלה ללימודים לתואר דוקטור תינתן רק לאחר שהמועמדים ימצאו מנחה, ולאחר שהוועדה לתארים מתקדמים תמליץ על מינוי המנחה.

דרישות הלימוד

- לימוד מקצועות מתקדמים הדרושים להשלמה ולהעמקת הידע לביצוע המחקר, בהיקף של 10 נק' לפחות, מתוכן 2 נק' בגין אנגלית מורחבת.
- ביצוע עבודת מחקר מקורית ברמה נאותה, בהיקף של 20 נק'.
- שהייה של לפחות שנה אחת בזמן מלא בין כתלי הפקולטה בתקופת ההשתלמות.
- מילוי הדרישות לשפות בהתאם לתקנות בית הספר לתארים מתקדמים.
- סטודנטים שעברו למסלול הישיר לדוקטורט יידרשו בצבירת 8 נק' נוספות בקורסים.

"מסלול ישיר לדוקטורט"

■ מסלול זה מיועד לסטודנטים מצטיינים המשתלמים לתואר מגיסטר אשר מחקרים ניתן להרחבה לעבודה לתואר דוקטור. על המועמדים לעמוד בתנאים הבאים: (1) הוכיחו במהלך מחקרם לתואר שני יכולת מחקרית המעידה בברור על התאמתו ללימודי הדוקטורט. (2) נמצאו לפחות במהלך הסמסטר השני לאחר אישור נושא המחקר, והצטיינו במקצועות התואר השני. (3) נושא מחקרם ניתן להרחבה לעבודת דוקטורט, או לשמש נדבך משמעותי בעבודה כזו. (4) השלימו לפחות מחצית ממכסת נקודות הלימוד אשר חויבו בהן, והשיגו ממוצע של 90 לפחות.

"מסלול מיוחד לדוקטורט"

■ מטרת המסלול היא לאפשר לסטודנטים מצטיינים במיוחד המסיימים תואר ראשון ומעוניינים להשתלב במסלול מוקדם לדוקטורט ללא רישום לתואר מגיסטר. סטודנטים המעוניינים במסלול זה ייפנו למזכירות תארים מתקדמים לקבלת פרטים על המסלול.