

הפקולטה להנדסת חשמל – אלקטרוניקה,

מחשבים, תקשורת

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
נחום שימקין

פרופסור מחקר
שמאי (שיץ) שלמה

פרופסורים
אורדע אריאל
אורנשטיין מאיר
אתר רמי
גינסור רן

הורוביץ משה
טל אילת
טסלר ניר
כהן ישראל
מאיר רון
מוזס יורם
מנור שי

מרום שמעון (מינוי משני)
מרחב נרי
נצרתי משה
סידי משה
קידר עידית
קסלסי יצחק
ריטר דן
שורץ אדם
שטינברג יוסי
שימקין נחום
שכטר לוי
שכנר יואב
ששון יגאל

פרופסורים חברים
בוקס איל
בירק יצחק
ברטל גיא
זילברשטיין מרק
חיט אלכס
טל עדו
טלמון רונן
לזין ענת
עציון יואב
פורת משה
צלניק-מנור ליהי
קסטור יובל
קרמר יעקב

פרופסורי משנה/מרצה בכיר
איל איתי
אפשטיין אריאל
בוברובסקי עומר
גויכמן איליה
גלבוע גיא
דרקסלר כהן דנה
ילון עילם
יעיש יובל
כהן עמנואל
לברון יואש
לוי כפיר
מיכאלי תומר
סודרי דניאל
קוטינסקי שחר

קורנבלום ליאור
קמינר עדו
רוזנטל אמיר
רוטנשטיין אורי
תמר אביב

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

פרופסורים אורחים
Benesty Jacob
Fainman Yeshaiahu (Shaya)
Friedman Eby
מנדלסון אבי
רוזין יעקב

מדענים אורחים
Anthea Monod

עמית אורח
פזין לב

פרופסורים מחקר אמריטוס
זיו יעקב

פרופסורים אמריטי
אדלר רוברט
איזנשטיין גד
אלכסנדרוביץ אברהם
בהיר גד
בר דוד ישראל
ויזר אורי
זאב עזרא
זאבי יהושע
זלצמן יוסף
כצנלסון יעקב
לזיתן יהודה
מלאך דוד
נמירובסקי יעל
סגל אדריאן
פויאר אריה
פינקמן אליעזר
פישר ברוך
צידון ישראל
קולודני אבינעם
רום רפאל
רז שלום
שיבר דוד
שמיר יוסף

תאור היחידה

הפקולטה להנדסת חשמל (אלקטרוניקה, מחשבים, תקשורת) מקיימת תכניות לימודים לתואר ראשון (מהנדס) בהנדסת חשמל, בהנדסת מחשבים ותכנה, בהנדסת חשמל-פיזיקה (תכנית לימודים משולבת: תואר ראשון בפיזיקה- תלת-שנתי ותואר בהנדסת חשמל) ובהנדסת מחשבים וכן תכניות לימודי מוסמכים לקראת תאר מגיסטר ודוקטור. הפקולטה נחשבת כאחת הפקולטות הטובות בעולם בתחומה. בפקולטה מתקיימת פעילות מחקרית ענפה במגוון רחב של תחומים. שטחי הפעילות כוללים:

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

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

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

לימודי הסמכה

המסלול בהנדסת חשמל

מסלול הלימודים העיקרי הוא המסלול בהנדסת חשמל. תכניות הלימודים לתואר ראשון בהנדסת חשמל, מתוכננות לארבע שנות לימוד בעומס ממוצע, ובנויות בשלושה רבדים. הרובד הראשון מקנה ידע מעמיק במדעי היסוד: מתמטיקה 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 שידעויותיו של הבוגר תהיינה רחבות ולא מוגבלות לתחום צר. מקצועות החובה הפקולטיים מקנים ידע בסיסי בהתקנים ומעגלים אלקטרוניים, אותות ומערכות אנלוגיים וספרתיים ושדות אלקטרומגנטיים. כמו-כן רוכש הסטודנט נסיון מעשי על ידי ביצוע ניסויים ופרויקטים מעבדתיים במגוון נושאים. ברובד העליון של תכנית הלימודים נמצאים מקצועות הבחירה הפקולטיים אשר מאורגנים בקבוצות התמחות. בכל קבוצה מתמחה הסטודנט בענף מוגדר של הנדסת חשמל, מחשבים, תוכנה או חשמל משולב בפיזיקה.

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

המסלול בהנדסת מחשבים ותוכנה

מטרת המסלול להנדסת מחשבים ותוכנה היא להוות מסגרת לימודית לתואר ראשון המכשירה מהנדסי מחשבים שהתמחו בתכנון מערכות ממוחשבות ובנייתן, תוך רכישת ידע רחב. דגש מיוחד יושם על גישה מערכתית המשלבת חומרה ותוכנה. בתום לימודיהם יקבלו בוגרי המסלול תואר "מוסמך למדעים (B.Sc.) בהנדסת מחשבים ותוכנה".

תכנית משולבת בפיזיקה והנדסת חשמל (תכנית "פסגות" לעתודאים מצטיינים)

רבות מהתעשיות עתירות הידע מקבלות לשורותיהן בברכה בוגרי טכניון בעלי השכלה מדעית מעמיקה ורחבה בפיזיקה המשולבת בידע מדעי-טכנולוגי בתחומי האלקטרוניקה, המחשבים והתקשורת, הנרכש במסגרת הלימודים בפקולטה להנדסת חשמל. התכנית היא 4 שנתית ומיועדת לסטודנטים מצטיינים. התוכנית מובילה לתואר ראשון בפיזיקה (תלת-שנתי) ולתואר בהנדסת חשמל. התכנית מיועדת גם לעתודאים מצטיינים במסגרת תכנית "פסגות".

המסלול בהנדסת מחשבים

מסלול ארבע שנתי לתואר מוסמך (תואר מהנדס) המנוהל בשיתוף עם הפקולטה למדעי המחשב. מטרת המסלול בהנדסת מחשבים היא להכשיר מהנדסים ששטח התמחותם הוא תכנון ובניית מערכות אלקטרוניות הכוללות מחשבים, ולחנך מהנדסי מחשבים בעלי ידע רחב בתוכנה ובחומרה.

תכניות מיוחדות

תכנית למצטיינים בדגש מחקר

תכנית לימודים ארבע שנתית המיועדת לסטודנטים מצטיינים המתעניינים במחקר. מטרת התכנית הינן הקניית ידע מקיף בתחומים הטכנולוגיים והמדעיים בהם עוסקת הפקולטה (אלקטרוניקה, מחשבים ותקשורת), והקניית כלים וגישה מחקרית לקראת תפקידי מחקר ופיתוח בתעשייה ובמחקר. התכנית מקנה לבוגריה, בנוסף לתואר הראשון, גם תעודת "בוגר התכנית לסטודנטים מצטיינים בדגש מחקר" וקבלה אוטומטית ללימודי מוסמכים בפקולטה להנדסת חשמל. עד 10 נקודות לימוד במקצועות מלימודי המוסמכים של הפקולטה יוכרו כנקודות זיכוי לתואר שני בהנדסת חשמל, בכפוף להתאמת המקצועות לתחום המחקר הנבחר ולהישגים נאותים (ראה פרוט לאחור תאור תכניות הלימודים של הפקולטה).

תארים נוספים

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

לימודים לקראת תואר ראשון נוסף הכולל תעודת הוראה

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

משרד החינוך מעניק למקבלי תואר זה רשיון הוראה בבתי ספר על יסודיים בתחום ההתמחות. הלימודים בהיקף של לפחות 36 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. לקחת קורס "נושאים מתקדמים למצטיינים" (044184).

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

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

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

הנדסאים ממגמות חשמל, אלקטרוניקה, מחשבים, מכשור ובקרה זכאים לפטורים כמפורט להלן:

פטור מותנה ע"ש השגים בלימודי הנדסאים*:	נק'
מעב. n1/1	3.0
פרוייקט מיוחד	4.0
בחירה פקולטית	5.5
בחירה חופשית	4.0
סה"כ	16.5

* מותנה בציון של 75 ומעלה במקצועות המקבילים בלימודי הנדסאים

פטור מותנה בעמידה בבחינה בציון 65 לפחות:

סטודנט רשאי לגשת לבחינת הפטור בכל אחד מהמקצועות פעם אחת בלבד, לאחר הגשת בקשת סטודנט במזכירות הסמכה בפקולטת האם ואישורה. הסטודנט לא יירשם למקצוע שעבורו הוא מעוניין לקבל פטור. רישום למקצוע ימנע קבלת הפטור.

מערכות ספרתיות ומבנה המחשב	5.0
או	
מערכות ספרתיות	3.0
ו-	
תכן לוגי ומבוא למחשבים	3.0
מבוא למדעי המחשב ח' או מ'	4.0
מעגלים אלקטרוניים	5.0
או	
מעגלים אלקטרוניים לינאריים	4.0
ו-	
מעגלי מיתוג אלקטרוניים	4.0
תורת המעגלים החשמליים	4.0
ארגון ותכנות המחשב (למסלול להנדסת מחשבים)	3.0

הערה

בנוסף, באישור מראש ממוזכרות לימודי הסמכה בפקולטה, ניתן לגשת לבחינת פטור בשלושה מקצועות בחירה פקולטיים לכל היותר.

תכנית הלימודים לתואר ראשון בהנדסת חשמל

מטרת תכנית הלימודים בפקולטה להנדסת חשמל היא הכשרת מהנדסים במגוון תחומים, הבאים לידי ביטוי בקבוצות ההתמחות הבאות:

- רשתות מחשבים
- בקרה ורובוטיקה
- תקשורת*
- מיקרואלקטרוניקה וננואלקטרוניקה*
- מעגלים אלקטרוניים ומערכות
- גלים, אלקטרואופטיקה ותקשורת אופטית*
- מחשבים*
- אותות ומערכות ביולוגיים
- עיבוד אותות ותמונות
- למידה ממוחשבת
- אנרגיה ומערכות הספק
- טכנולוגיות קוונטיות
- קבוצת התמחות לסטודנטים מצטיינים
- * קבוצה בודדת או כפולה

על מנת למלא את הדרישות לקבלת התואר, על הסטודנט לצבור לפחות 159 נקודות מתוך 3 קבוצות המקצועות הבאים:

מקצועות חובה

מקצועות בחירה פקולטיים

מקצועות בחירה חופשית (מתוכם 6 נק' העשרה)

את דרישות תכנית הלימודים בת 159 נקודות על הסטודנט למלא באופן הבא:

1. ילמד את כל **מקצועות החובה** לפי הסדר בתוכנית המומלצת להלן, (סה"כ 109 נקודות).
2. ילמד מספר מקצועות לפי בחירתו מתוך רשימת מקצועות הבחירה הפקולטיים, כך שישלים לפחות שלוש קבוצות התמחות (ראה להלן). סך כל הנקודות שעליו לצבור **במקצועות החובה ומקצועות הבחירה** הפקולטיים, יהיה לפחות 149.
3. יצבור 10 נקודות במקצועות **הבחירה החופשית** (מתוכם 6 נק' העשרה).

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

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

לגבי מקצועות הבחירה החופשית (מתוכם 6 נק' העשרה) אין שום הגבלה בבחירת המקצועות.

הערות:

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

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

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
044102	4	4	**4	-
104031	4	3	-	5.5
104016	4	2	-	5.0
114071	3	1	-	3.5
234117	2	2	2	4.0
324033	4	-	-	3.0
394901	-	2	-	1.0
	17	10	-	22.0

הערות:

- * מומלץ לסטודנט שחייב ב"השלמות פיזיקה" לא לקחת יותר מ-11 נקודות בסמסטר זה.
- ** אחד פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד.
- + מקצוע בחירה פקולטי מומלץ: "פרויקט מבוא בהנדסת חשמל" (045001).
- הצטיינות בלימודים מוגדרת ע"ס ממוצע ומינימום 18 נק' צבירה.

סמסטר 2

044252	4	2	-	5.0
104013	4	3	-	5.5
104035	4	2	-	5.0
114032	-	-	2	1.0
114075	4	2	-	5.0
394901	-	2	-	1.0
	16	11	2	22.5

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

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

סמסטר 3

סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
044105	3	2	-	-	4.0
044268	2	1	-	-	3.0
044157	-	-	3	3	2.0
104221	3	2	-	-	4.0
104223	3	2	-	-	4.0
114073	3	1	-	-	3.5
	14	8	3	3	20.5

סמסטר 4

044127	3	1	-	3.5
044131	4	2	-	5.0
044140	2	2	-	3.5
104034	3	1	-	3.5
	12	5	-	15.5

סמסטר 5

044137	4	2	-	5.0
044148	2	1	-	3.0
044202	2	1	-	3.0
044158	-	-	2.5	1.5
044124	2	2	-	3.0
	8	6	2.5	15.5

ניתן להוסיף מקצועות בחירה פקולטיים לפי בחירת הסטודנט.

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	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 בנו-אלקטרוניקה	046239
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 בפוטוניקה	046250
3.0	-	1	2	אנטנות וקרינה	046256
3.0	-	1	2	ארכיטקטורות ומעג. בשילוב ממריסטורים	046265
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
3.0	-	1	2	מאיצים חישוביים ומער. מואצות	046278
3.0	-	1	2	אבטחת סייבר	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	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	046851
3.0	-	1	2	והתקנים פוטוניים משולבים	046853
3.0	-	1	2	ארכיטקטורות מתקדמות של מערכות מיקרו-מעבדים	046864
3.0	-	1	2	תכן מערכות ספרתיות מהירות	046864
3.0	-	1	2	יסודות תהליכים אקראיים	046868
3.0	-	1	2	תכן לוגי של מערכות VLSI	046880
3.0	-	1	2	מעגלים משולבים ב CMOS בתדר רדיו (RF)	046903
3.0	-	1	2	תכן פיסי של מערכות VLSI	046918
3.0	-	1	2	מיקרועיבוד ומיקרומערכות אלקטרומכניות	046968
1.0	-	-	1	קורס מתקדם בנושא מיוחד 4	047003
2.0	-	-	2	קורס מתקדם בנושא מיוחד 5	047004
3.0	-	1	2	קורס מתקדם בנושא מיוחד 6	047006

סמסטר 6				
044159	מעבדה בהנדסת חשמל 2	-	4	2.5
044167	פרויקט א'	2	4	4.0
		-	8	6.5

סמסטר 7				
044166	מעבדה בהנדסת חשמל 3	--	4	2.5
044169	פרויקט ב'	--	4	4.0
		--	8	6.5

סמסטר 8				
	מקצועות בחירה בלבד.			

מקצועות בחירה הניתנים על ידי הפקולטה

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

		ה	ת	מ	נק'
044000	פרויקט מחקר לסטו. מצטיינים	-	-	4	4.0
044003	קורס בנושא מיוחד	-	-	1	1.0
044004	קורס בנושא מיוחד 2	-	-	2	2.0
044005	קורס בנושא מיוחד 3	-	1	2	3.0
044101	מבוא למערכות תכנה	-	1	2	3.0
044114	מתמטיקה דיסקרטית ח'	-	1	2	3.0
044139	ממירי מתח ממותגים	-	1	2	3.0
044170	פרויקט מיוחד	-	-	4	4.0
044173	פרויקט בתעשייה	-	-	16	8.0
044174	מעב. בהנדסת חשמל 4	-	-	4	1.0
044175	פרסום מאמר מדעי	-	-	3	1.0
044180	נושא אישי למצטיינים	-	-	-	4.0
044184	נושאים מתקדמים למצטיינים	-	-	-	2.0
044185	נושא מיוחד למצטיינים	-	-	2	1.0
044191	מערכות בקרה 1	-	1	3	4.0
044192	מערכות בקרה 2	-	1	2	3.0
044193	מעבדה לבקרה לינארית	-	2	-	2.0
044196	המרת אנרגיה ומקורות אנרגיה מתחדשים	-	1	2	3.0
044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	-	1	2	3.0
044214	טכניקות קליטה ושידור	-	-	3	3.0
044231	התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)	2	1	2	4.0
044239	תהליכים במיקרואלקטרוניקה	4	-	2	3.5
044262	תכן לוגי ומבוא למחשבים	-	1	2	3.0
044265	פרויקט במערכות תוכנה	-	-	4	3.0
044294	מיכשור אלקטרוני	-	-	3	3.0
044334	רשתות מחשבים ואינטרנט 1	-	1	2	3.0
044339	פוטוניקה ולייזרים	-	1	2	3.0
045000	יזמות בחיי-טק	-	-	2	2.0
045001	פרויקט מבוא בהנדסת חשמל	-	2	-	1.0
045003	קורס בנושא מיוחד 4	-	-	1	1.0
045004	קורס בנושא מיוחד 5	-	-	2	2.0
045005	קורס בנושא מיוחד 6	-	1	2	3.0
046002	תכן וניתוח אלגוריתמים	2	1	2	3.0
046003	קורס מתקדם בנושא מיוחד	-	-	1	1.0
046004	קורס מתקדם בנושא מיוחד 2	-	-	2	2.0
046005	רשתות מחשבים ואינטרנט 2	-	1	2	3.0
046006	קורס מתקדם בנושא מיוחד 3	-	1	2	3.0
046012	מבוא לרכיבים וחומרים אורגניים	-	1	2	3.0
046041	רשתות עצביות ביולוגיות	-	1	2	3.0
046042	מבוא למערכות הספק ורשת חכמה	-	1	3	3.5
046052	אופטואלקטרוניקה קוונטית	-	1	2	3.0
046055	נו-פוטוניקה	-	1	2	3.0
046129	פיזיקה של מצב מוצק ח'	-	1	2	3.0
046187	תכן מעגלים אנלוגיים	-	1	2	3.0
046188	מעגלים אלקט. לאותות מעורבים	-	1	2	3.0
046189	תכן מסננים אקטיביים	-	1	2	3.0

קבוצות התמחות

1. רשתות מחשבים

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

* 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

מערכות בקרה 1	044191
מערכות בקרה 2	044192
ממירי מתח ממותגים	044139
מעבדה לבקרה לינארית	044193
מבוא למערכות הספק ורשת חכמה	046042
מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	044198
תכנון ולמידה מחיזוקים	046203
מערכות לומדות	046195
בקרה לא לינארית	046196
שיטות חישוביות באופטימיזציה	*046197
תכן מסננים אקטיביים	046189
יסודות תהליכים אקראיים	046868
מבוא לרובוטיקה	035001
בקרה אוטומטית של כלי טיס	086755

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

המקצועות המחייבים הם : 044191, 044192.
נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

3. תקשורת (קבוצה בודדת או כפולה)

מבוא לתקשורת ספרתית	046206
תקשורת אנלוגית	046204
מבוא לתורת הקידוד בתקשורת	046205
טכניקות תקשורת מודרנית	046208
תורת האינפורמציה	046733
מבוא לתורת הצפינה	236309
טכניקות קליטה ושידור	044214
מבוא לעיבוד ספרתי	044198
רשתות מחשבים ואינטרנט 1	044334
רשתות מחשבים ואינטרנט 2	046005
תכן מעגלים אנלוגיים	046187
עיבוד אותות אקראיים	046201
מיקרוגלים	046216
פיזיקה סטטיסטית להנדסת חשמל	046242
אנטנות וקרינה	046256
עיבוד אותות מרחבי	046743
יסודות תהליכים אקראיים	046868

קבוצה זו תחשב קבוצה בודדת או קבוצה כפולה.

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

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

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

4. מיקרואלקטרוניקה וננואלקטרוניקה (קבוצה בודדת או כפולה)

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

קבוצה זו תחשב קבוצה בודדת או קבוצה כפולה.

המקצועות המחייבים לקבוצה אחת הם : 044231, 046225.

המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם : 044231, 046225.

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

5. אלקטרומגנטיות ופוטוניקה (קבוצה בודדת או כפולה)

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

קבוצה זו תחשב קבוצה בודדת או קבוצה 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)

מבנה מערכות הפעלה	046209
מבנה מחשבים	046267
תכן וניתוח אלגוריתמים	046002
רשתות מחשבים ואינטרנט 1	044334
רשתות מחשבים ואינטרנט 2	046005
מערכות לומדות	046195
שיטות חישוביות באופטימיזציה	*046197
מעגלים משולבים מבוא ל-VLSI	046237
ארכיטקטורות מתקדמות ומעגלים בשילוב ממריסטורים	046265

046266	שיטות הידור	046266	9. מעגלים אלקטרוניים ומערכות VLSI
046268	הנדסת מעבדי מחשב	046237	מעגלים משולבים – מבוא ל-VLSI
046271	תכנות ותכן מונחה עצמים	046187	תכן מעגלים אנלוגיים
046272	מערכות מבוזרות : עקרונות	046188	מעגלים אלקטרוניים לאותות מעורבים
046273	תכנות פונקציונלי מבוזר	046903	מעגלים משולבים ב-CMOS בתדר רדיו (RF)
046275	תרגום ואופטימיזציה של קוד בינארי	044139	ממירי מתח ממותגים
046278	מאיצים חישוביים ומערכות מואצות	044294	מיכשור אלקטרוני
046280	אבטחת סייבר	046189	תכן מסננים אקטיביים
	או	046265	ארכיטקטורות ומעגלים בשילוב ממריסטורים
236350	הגנה ברשתות מחשבים	046880	תכן לוגי של מערכות VLSI
046345	גרפיקה ממוחשבת	044214	טכניקות קליטה ושידור
046853	ארכיטקטורות של מערכות מיקרו-מעבדים	046864	תכן מערכות ספרתיות מהירות
046864	תכן מערכות ספרתיות מהירות	046918	תכן פיסי של מערכות VLSI
046880	תכן לוגי של מערכות VLSI	046237	המקצוע המחייב : 046237
046918	תכן פיסי של מערכות VLSI		נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.
234125	אלגוריתמים נומריים		
236370	תכנות מקבילי ומבוזר		
236990	מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית		
			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
		046733	תורת האינפורמציה
		046041	רשתות עצביות ביולוגיות
		046200	עיבוד וניתוח תמונות
		046746	אלגוריתמים ויישומים בראיה ממוחשבת
			* 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.
			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 בקב. 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
			מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות
		236990	מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית
			או
		116031	תורת האינפורמציה הקוונטית
		046241	מכניקה קוונטית
		046052	אופטואלקטרוניקה קוונטית
		046232	פרקים בנוו אלקטרוניקה
		116037	מיחשוב קוונטי רועש
			המקצועות המחייבים הם : 046243 ואחד מ- 236990, 116031
			* 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.
			7. אותות ומערכות ביולוגיים
		046326	מבוא לאותות ומערכות ביולוגיים
		046332	מערכות ראייה ושמיעה
		044191	מערכות בקרה 1
			או
		336522	מבוא לבקרה במערכות ביו-רפואיות
		046041	רשתות עצביות ביולוגיות
		046743	עיבוד אותות מרחבי
		046831	מבוא לדימות רפואי
		134058*	ביולוגיה 1
		116029	מבוא לביו-פיזיקה
		336208	שיטות באנליזה של אותות ביולוגיים
			המקצועות המחייבים הם : 046326 ואחד מ : 044191, 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 אלקטרואופטיקה
		046332	מערכות ראייה ושמיעה
		046345	גרפיקה ממוחשבת
		046733	תורת האינפורמציה
		046743	עיבוד אותות מרחבי
		046746	אלגוריתמים ויישומים בראייה ממוחשבת
		046831	דימות רפואי
		046868	יסודות תהליכים 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.

תכנית הלימודים לתואר ראשון במסלול להנדסת מחשבים ותוכנה

מטרת המסלול להנדסת מחשבים ותוכנה היא להוות מסגרת לימודית לתואר ראשון המכשירה בוגרים ששטח התמחותם הוא תכנון ובניית מערכות ממוחשבות ומחנכת מהנדסי מחשבים ותוכנה בעלי ידע רחב. דגש מיוחד יושם על גישה מערכתית המשלבת חומרה ותוכנה.

בתום לימודיהם יקבלו בוגרי מסלול זה תואר "מוסמך למדעים" (B.Sc.) בהנדסת מחשבים ותוכנה.

על מנת למלא את הדרישות לקבלת התואר, על הסטודנט לצבור לפחות 159 נקודות מתוך שלוש קבוצות המקצועות הבאות:

מקצועות חובה

מקצועות בחירה וליבה

מקצועות בחירה חופשית (מתוכם 6 נק' העשרה)

ולמלא את התנאים הבאים:

1. השלמת **מקצועות החובה** המפורטים בתכנית המומלצת להלן, המקיפה **107.5** נקודות.

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

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

4. **סך כל הנקודות שיצבור במקצועות החובה, ליבה ובחירה יהיה 149 לפחות.**

5. צבירת **10** נקודות במקצועות **הבחירה החופשית** (מתוכם 6 נק' העשרה).

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

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

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
044102	*	-	-	-
104031	4	3	-	5.5
104016	4	2	-	5.0
114071	3	1	-	3.5
234117	2	2	2	4.0
324033	4	-	-	3.0
394901	-	2	-	1.0
	17	10	-	22.0

הערות:

הצטיינות בלימודים מוגדרת ע"ס ממוצע ומינימום 18 נק' צבירה.

*חד פעמי במהלך הסמסטר בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד

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

סמסטר 2

044252	4	2	-	5.0
104013	4	3	-	5.5
104035	4	2	-	5.0
114075	4	2	-	5.0
394901	-	2	-	1.0
	18	11	2	21.5

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

סמסטר 3

044105	3	2	-	4.0
044114	2	1	-	3.0
044268	2	1	-	3.0
104134	2	1	-	2.5
104221	3	2	-	4.0
104223	3	2	-	4.0
	15	9	-	20.5

סמסטר 4

044101	2	1	-	3.0
044127	3	1	-	3.5
044131	4	2	-	5.0
044157	-	3	3	2.0
046002	2	1	-	3.0
104034	3	1	-	3.5
	14	6	3	19.5

סמסטר 5

044137	4	2	-	5.0
046209	2	2	-	3.5
046210	-	3	1	1.0
044334	2	1	-	3.0
046267	2	1	-	3.0
	10	6	2	15.5

סמסטר 6

044167	2	-	4	4.0
--------	---	---	---	-----

סמסטר 7

044169	-	-	4	4.0
--------	---	---	---	-----

מקצועות ליבה

לבחירה 4 מתוך 7 מקצועות:

044140	2	2	-	3.5
044191	3	1	-	4.0
044198	2	1	-	3.0
044202	2	1	-	3.0
046195	2	2	-	3.5
046237	2	1	-	3.0
046266	2	1	-	3.0

מקצועות בחירה

מקצועות בחירה מומלצים מוינו 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

046005	רשתות מחשבים ואינטרנט 2
046237	מעגלים משולבים - מבוא ל-VLSI
046203	תכנון ולמידה מחיזוקים
046195	מערכות לומדות
046205	מבוא לתורת הקידוד בתקשורת
046265	ארכיטקטורה ומעגלים בשילוב ממריסטורים
046268	הנדסת מעבדי מחשב
046272	מערכות מבוזרות: עקרונות
046273	תכנות פונקציונלי מבוזר
046275	תרגום ואופטימיזציה של קוד בינארי
046278	מאיצים חישוביים ומערכות מואצות
046733	תורת האינפורמציה
046853	ארכיטקטורות מתקדמות של מערכות מיקרו-מעבדים
236309	מבוא לתורת הצפינה
046280	אבטחת סייבר
	או
236350	הגנה ברשתות

המקצועות המחייבים הם: 046005 או 046237.

2. תורת התקשורת

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

המקצועות המחייבים הם: 044202 ואחד מבין 046206 או 046204.

3. עיבוד אותות ותמונות

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

* ניתן לקחת גם אחד משני המקצועות החילופיים: "תורת האופטימיזציה (104193) או "מבוא לאופטימיזציה (236330) המקצועות המחייבים הם: 044198 ואחד מבין 044202 או 046200

4. מעגלים אלקטרוניים משולבים

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

המקצוע המחייב הוא: 046237

5. בקרה ורובוטיקה

044191	מערכות בקרה 1
044192	מערכות בקרה 2
044193	מעבדה לבקרה לינארית
046042	מבוא למערכות הספק ורשת חכמה
044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
046194	למידה ותכנון במערכות דינמיות
046195	מערכות לומדות
044202	אותות אקראיים
046189	תכן מסננים אקטיביים

046196 בקרה לא לינארית

046197* שיטות חישוביות באופטימיזציה

046868 יסודות תהליכים אקראיים

236752 מבוא לבקרת מערכות ארועים בדידים

* ניתן לקחת גם אחד משני המקצועות החילופיים: "תורת האופטימיזציה (104193) או "מבוא לאופטימיזציה (236330) המקצועות המחייבים הם: 044191 ואחד מ: 044192, 236927

6. אלגוריתמים ויסודות החישוב

046195	מערכות לומדות
046197*046197	שיטות חישוביות באופטימיזציה
046205	מבוא לתורת הקידוד בתקשורת
046270	מבוא לקריפטוגרפיה
046272	מערכות מבוזרות: עקרונות
046280	אבטחת סייבר
046345	גרפיקה ממוחשבת
046880	תכן לוגי של מערכות VLSI
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
046278	מאיצים חישוביים ומערכות מואצות
046280	אבטחת סייבר
	או
236350	הגנה ברשתות
236370	תכנות מקבילי ומבוזר

8. למידת מכונה ומערכות נבונות

046195	מערכות לומדות
046202	עיבוד וניתוח מידע
046203	תכנון ולמידה מחזוקים
044191	מערכות בקרה 1
046197*046197	שיטות חישוביות באופטימיזציה
046201	עיבוד אותות אקראיים
046733	תורת האינפורמציה
046041	רשתות עצביות ביולוגיות
046200	עיבוד וניתוח תמונה
046746	אלגוריתמים ויישומים בראייה ממוחשבת

* 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

9. טכנולוגיות קוונטיות

המקצוע "פיסיקה ח3" (114073) הינו מקצוע קדם לקבוצה

046243	טכנולוגיות קוונטיות
	מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות
236990	מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית
	או
116031	תורת האינפורמציה הקוונטית
046241	מכניקה קוונטית
046052	אופטואלקטרוניקה קוונטית
046232	פרקים בנוו אלקטרוניקה
116037	מיחשוב קוונטי רועש

תכנית לימודים משולבת לתואר מוסמך למדעים בהנדסת חשמל ובפיזיקה

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

מקצועות חובה:	137-138.5 נק'
מקצועות בחירה:	5-8 + בפיזיקה + 23-26 בהנדסת חשמל
מקצועות בחירה חופשית:	4 נק'
מקצועות העשרה:	6 נק'

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
044102	4*	-	-	-
104031	4	3	-	5.5
104016	4	2	-	5.0
114074	4	2	-	5.0
234117	2	2	2	4.0
324033	4	-	-	3.0
394901	-	2	-	1.0
	18	11	2	23.5

הערות:

הצטיינות בלימודים מוגדרת ע"ס ממוצע ומינימום 18 נק' צבירה.
 * חד פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד.
 **מקצוע בחירה פקולטי מומלץ: "פרויקט מבוא בהנדסת חשמל" (045001).

סמסטר 2

044252	4	2	-	5.0
104013	4	3	-	5.5
104035	4	2	-	5.0
114076	4	2	-	5.0
114020	-	-	3	1.5
394901	-	2	-	1.0
	16	12	5	23.0

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

סמסטר 3

044105	3	2	-	4.0
044268	2	1	-	3.0
104034	3	1	-	3.5
104221	3	2	-	4.0
104223	3	2	-	4.0
114101	3	2	-	4.0
114030	-	-	3	1.0
	17	10	3	23.5

סמסטר 4

044127	3	1	-	3.5
044131	4	2	-	5.0
044157	-	-	3	2.0
115203	4	2	-	5.0
114246	4*	2	-	5.0
044140	2	2	-	3.5
114036	4	2	-	5.0
	19	9	3	23.5/25

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

סמסטר 5

044137	4	2	-	5.0
044148	2	1	-	3.0
044202	2	1	-	3.0
115204	4	2	-	5.0
116217	3	1	-	3.5
114035	-	-	3	1.5
	15	7	8	21.0

סמסטר 6

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
-	-	2.5	2	1.5
2	-	4	-	4.0
-	-	3	-	1.5
-	-	9.5	2	7.0

סמסטר 7

ה'	ת'	מ'	נק'
-	-	4	2.5
-	-	4	4.0
3	1	-	3.5
3	1	12	10.0

סמסטר 8

044166	-	-	4	2.5
114250	-	-	3	3.0
114252	-	-	3	3.0
	-	-	11	5.5

הנחיות כלליות:

- במסגרת מקצועות הבחירה על הסטודנט ללמוד:
 - א. 5-8 נק' מפניסיקה:
 - לפחות מקצוע אחד מתוך 4 מקצועות מהרשימה הבאה:
 - 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
 - ב. שתי קבוצות התמחות שונות. ניתן לקחת קבוצת התמחות כפולה עם קבוצת התמחות רגילה.
 - מקצועות בחירה מהפקולטה לפיזיקה שנמצאים באחת מקבוצות ההתמחות, ייחשבו בחשמל 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.
- הערה:** הסטודנטים המתקבלים יעמדו בדרישות הקבלה כפי שיוסכמו ע"י שתי הפקולטות.

קבוצות התמחות

- רשתות מחשבים
 - 044334 רשתות מחשבים ואינטרנט 1
 - 046005 רשתות מחשבים ואינטרנט 2
 - 046001 הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות
 - 046002 תכן וניתוח אלגוריתמים
 - 046203 תכנון ולמידה מחזיקים
 - 046197* שיטות חישוביות באופטימיזציה
 - 046195 מערכות לומדות
 - 046205 מבוא לתורת הקידוד בתקשורת
 - 046209 מבנה מערכות הפעלה
 - 046272 מערכות מבוזרות: עקרונות

046012	מבוא לחומרים ורכיבים אורגניים	046273	תכנות פונקציונלי מבוזר
046232	פרקים בנוואלקטרוניקה	046280	אבטחת סייבר
046239	מעבדה בנו-אלקטרוניקה		או
046265	ארכיטקטורות ומעגלים בשילוב ממריסטורים	236350	הגנה ברשתות
046773	התקני מוליכים למחצה אלקטרו-אופטיים לגילוי	046733	תורת האינפורמציה
046851	לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים	236309	מבוא לתורת הצפינה
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. אלקטרומגנטיות ופוטוניקה (קבוצה בודדת או כפולה)		
044339	פוטוניקה ולייזרים		
046256	אנטנות וקרניה		
046055	נוו-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		
114210	אופטיקה *		
	* 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		
046278	מאיצים חישוביים ומערכות מואצות		
046280	אבטחת סייבר		
	או		
236350	הגנה ברשתות		
046345	גרפיקה ממוחשבת		
046853	ארכיטקטורות של מערכות מיקרו-מעבדים		
046864	תכן מערכות ספרתיות מהירות		
046880	תכן לוגי של מערכות VLSI		
046918	תכן פיסי של מערכות VLSI		
234125	אלגוריתמים נומריים		
236370	תכנות מקבילי ומבוזר		
236990	מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית		
	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		
	4. מיקרואלקטרוניקה ונוואלקטרוניקה (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		
	* 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 ורובוטקה		
044191	מערכות בקרה 1		
044192	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 אקטיביים		
046868	יסודות תהליכים אקראיים		
035001	מבוא לרובוטקה		
086755	בקרה אוטומטית של כלי טיס		
	* ניתן לקחת גם אחד משני המקצועות החילופיים : "תורת האופטימיזציה (104193) או "מבוא לאופטימיזציה (236330)		
	המקצועות המחייבים הם : 044191, 044192.		
	נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.		
	3. תקשורת (קבוצה בודדת או כפולה)		
046206	מבוא לתקשורת ספרתית		
046204	תקשורת אנלוגית		
046205	מבוא לתורת הקידוד בתקשורת		
236309	מבוא לתורת הצפינה		
046208	טכניקות תקשורת מודרניות		
046733	תורת האינפורמציה		
044198	מבוא לעיבוד ספרתי		
044214	טכניקות קליטה ושידור		
044334	רשתות מחשבים ואינטרנט 1		
046005	רשתות מחשבים ואינטרנט 2		
046187	תכן מעגלים אנלוגיים		
046201	עיבוד אותות אקראיים		
046216	מיקרוגלים		
046256	אנטנות וקרניה		
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		

* 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 או 046002

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

7. אותות ומערכות ביולוגיים

046326 מבוא לאותות ומערכות ביולוגיים

046332 מערכות ראייה ושמיעה

044191 מערכות בקרה 1

או

336522 מבוא לבקרה במערכות ביו-רפואיות

046041 רשתות עצביות ביולוגיות

046743 עיבוד אותות מרחבי

046831 מבוא לדימות רפואי

134058 * ביולוגיה 1

116029 מבוא לביו-פיזיקה

336208 שיטות באנליזה של אותות ביולוגיים

המקצועות המחייבים הם : 046326 ואחד מ : 046332, 044191, 336522.

נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

* המקצוע יינתן לסטודנטים מהנדסת חשמל רק בסמסטר אביב. מקצוע צמד לו : "כימיה כללית" (125001) או "יסודות הכימיה" (124114).

8. עיבוד אותות ותמונות

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 אלקטרואופטיקה

046332 מערכות ראייה ושמיעה

046345 גרפיקה ממוחשבת

046733 תורת האינפורמציה

046743 עיבוד אותות מרחבי

046746 אלגוריתמים ויישומים בראייה ממוחשבת

046831 דימות רפואי

046868 יסודות תהליכים 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 אקטיביים

046265 ארכיטקטורות ומעגלים בשילוב ממריסטורים

046880 תכן לוגי של מערכות VLSI

044214 טכניקות קליטה ושידור

046864 תכן מערכות ספרתיות מהירות

046918 תכן פיסי של מערכות VLSI

מקצוע מחייב : 046237. נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

10. 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

046733 תורת האינפורמציה

046041 רשתות עצביות ביולוגיות

046200 עיבוד וניתוח תמונות

046746 אלגוריתמים ויישומים בראייה ממוחשבת

* 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

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 בפקס המהנדסים במדור "חשמל – מערכות הספק". סטודנטים המעוניינים ברישום כזה, מתבקשים להתייעץ עם מרכז התחום בפקולטה.

12. טכנולוגיות קוונטיות

046243 טכנולוגיות קוונטיות

מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות

236990 מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית

או

116031 תורת האינפורמציה הקוונטית

046241 מכניקה קוונטית

046052 אופטואלקטרוניקה קוונטית

046232 פרקים בנו אלקטרוניקה

116037 מיחשוב קוונטי רועש

המקצועות המחייבים הם : 046243 ואחד מ- 236990, 116031

תכנית הלימודים לתואר ראשון במסלול להנדסת מחשבים

תכנית הלימודים
על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 158 נקודות לפי הפרוט
הבא:

110-112 נק'	מקצועות חובה
9-10 נק'	מקצועות ליבה
26-29 נק'	מקצועות בחירה פקולטית
10 נק'	מקצועות בחירה חופשית

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, ע"ב-עבודות בית, נק'-נקודות			
נק'	מ'	ת'	ה'
-	-	-	***4
5.5	-	3	4
5.0	-	2	4
3.5	-	1	3
4.0	2	2	2
3.0	-	-	4
1.0	-	2	-
22.0	2	10	13

*סטודנטים של מדעי המחשב יקחו "אלגברה א'" (104167)
** סטודנטים של מדעי המחשב יקחו "מבוא למדעי המחשב מ"
(234114).

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

סמסטר 2			
נק'	מ'	ת'	ה'
5.0	-	2	4
5.5	-	3	4
5.0	-	2	4
5.0	-	2	4
1.0	-	2	-
21.5	-	11	20

** במקום "חדו"א ת2" (104013) ו-"מד"ר ואינפי ח2" (104035),
סטודנטים של מדעי המחשב יקחו בסמסטר שני "חשבון אינפיניטסי
מ2" (104032), ובסמסטר שלישי "מש. דיפ. רגילות א'" (104285)
ו"אנליזה וקטורית" (104033).

סמסטר 3			
נק'	מ'	ת'	ה'
4.0	-	2	3
4.0	-	2	3
4.0	-	2	3
3.0	-	1	2
4.0	-	2	2
19.0	1	10	15

סמסטר 4			
נק'	מ'	ת'	ה'
3.5	-	1	3
5.0	-	2	4
2.5	-	1	2
3.5	-	1	3
3.5	-	1	3
3.0	1	1	2
3.0	1	1	2
24.0	2	8	19

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

מטרת המסלול להנדסת מחשבים היא להוות מסגרת לימודית לתואר ראשון המכשירה בוגרים ששטח התמחותם הוא תכנון ובניית מערכות הכלולות מחשבים, ומחנכת מהנדסי מחשבים בעלי ידע רחב בתוכנה ובחומרה.

המסלול להנדסת מחשבים פועל במסגרת לימודים משותפת לפקולטה להנדסת חשמל ולפקולטה למדעי המחשב, שתקראנה להלן "יחידות האם", ובכפיפות מלאה לשתי היחידות. המסלול אינו מהווה יחידה אקדמית. הפעלת המסלול נעשית ע"י ראשי שתי היחידות. תכנית הלימודים מבוססת על מקצועות יחידות האם. בתום לימודיהם יקבלו בוגרי מסלול זה תואר "מוסמך למדעים (B.Sc.) בהנדסת מחשבים".

על מנת למלא את הדרישות לקבלת התואר, על הסטודנט לצבור לפחות 158 נקודות לפחות, מתוך ארבע קבוצות המקצועות הבאות:

מקצועות חובה

מקצועות ליבה

מקצועות בחירה

מקצועות בחירה חופשית (מתוכם 6 נק' העשרה)

את דרישות תוכנית הלימודים בת 158 נקודות על הסטודנט למלא באופן הבא:

1. ילמד את כל מקצועות החובה המפורטים בתכנית המומלצת להלן.
2. ילמד לפחות שלושה מקצועות לפי בחירתו מתוך רשימת מקצועות הליבה.
3. ילמד מספר מקצועות לפי בחירתו מתוך רשימות מקצועות הבחירה של הפקולטה להנדסת חשמל ושל הפקולטה למדעי המחשב, כך שישלים שתי קבוצות התמחות לפחות. במידה ונלמד מקצוע המופיע ברשימת מקצועות הליבה וגם כחובה בקבוצת התמחות, הוא יכול להיחשב במסגרת קבוצת ההתמחות (ואז לא ייחשב במסגרת הליבה) או במסגרת מקצועות הליבה (ואז לא ייחשב בקבוצת ההתמחות ויש לבחור מקצוע אחר במקומו). סך כל הנקודות שיצבור במקצועות החובה, הליבה והבחירה יהיה 148 לפחות. ראה גם להלן בסעיף "מקצועות בחירה".
4. יצבור 10 נקודות במקצועות הבחירה החופשית (מתוכם 6 נק' העשרה).

סטודנט יכול לשנות דעתו ולבקש לעזוב את המסלול בכל עת, אולם כדי לקבל את התואר בהנדסת חשמל או במדעי המחשב, עליו להשלים את כל מקצועות החובה החסרים לו ולמלא אחר כל הדרישות האקדמיות של התואר ביחידת האם.

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

קבלת סטודנטים

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

סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
044137 מעגלים אלקטרוניים	4	2	-	5.0	046265 ארכיטקטורות ומעגלים בשילוב ממריסטורים
044157 מעב. בהנדסת חשמל 1	-	-	3	2.0	046268 הנדסת מעבדי מחשב
046209 מבנה מערכות הפעלה	2	2	-	3.5	236268 ארכיטקטורת מעבדים בגישה בונה
046210 מעבדה במערכות הפעלה	-	-	3	1.0	046272 מערכות מבוזרות : עקרונות
234123 מערכות הפעלה	2	2	3	4.5	046275 תרגום ואופטימיזציה דינמיים של קוד בינארי
046267**מבנה מחשבים ספרתיים	2	1	-	3.0	046278/ מאיצים חישוביים ומערכות מואצות
234247 אלגוריתמים 1	2	1	-	3.0	046005 רשתות מחשבים ואינטרנט 2
	10	6	6	17.5	236341 תקשורת באינטרנט
* סטודנט יוכל לבחור בין 046210+046209 לבין 234123.					
** סטודנטים של מדעי המחשב יקחו "מבנה מחשבים" (236267)					
סמסטר 6					
044167 פרויקט א'	2	-	4	-	236351 מערכות מבוזרות
פרויקט במדעי המחשב*	2/-	1/-	4	-	046273 תכנות פונקציונלי מבוזר
	3.0				046853 ארכיטקטורות מתקדמות של מערכות מיקרומעבדים
	2/-	1/-	7	3	236350 הגנה ברשתות
	3.0/4.0				236370 תכנות מקבילי ומבוזר
					236376 הנדסת מערכות הפעלה
המקצועות המחייבים הם : 044334 / 236334 או 236357.					
* סטודנט שלקח את 044334 יוכל לקחת רק את 046005. סטודנט שלקח את 236334 יוכל לקחת רק את 236341.					

2. תורת התקשורת

סמסטר 7	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
044169 פרויקט ב'	-	-	4	-	044202 אותות אקראיים
פרויקט במדעי המחשב*	2/-	1/-	4	-	046204 תקשורת אנלוגית
	3.0				046206 מבוא לתקשורת ספרתית
	2/-	1/-	4	-	044148 גלים ומערכות מפולגות
	3.0				044198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
	2/-	1/-	4	-	046201 עיבוד אותות אקראיים
	3.0				046205 מבוא לתורת הקידוד בתקשורת
					046208 טכניקות תקשורת מודרניות
					046733 תורת האינפורמציה
					046743 עיבוד אותות מרחבי
					046868 יסודות תהליכים אקראיים
					236309 מבוא לתורת הצפינה
					044334* רשתות מחשבים ואינטרנט 1
					או
					236334 מבוא לרשתות מחשבים
					046005 רשתות מחשבים ואינטרנט 2
					או
					236341 תקשורת באינטרנט
					236514 סדרות ספרתיות בתקשורת ומערכות מחשב
					236520 קידוד במערכות איחסון מידע
המקצועות המחייבים הם : 044202 ואחד מביין : 046206 או 046204.					
* סטודנט שלקח את 044334 יוכל לקחת רק את 046005. סטודנט שלקח את 236334 יוכל לקחת רק את 236341.					

3. אלגוריתמים, צפינה, קריפטוגרפיה וסיבוכיות

236343 תורת החישוביות
236309 מבוא לתורת הצפינה
046205 מבוא לתורת הקידוד בתקשורת
236313 תורת הסיבוכיות
234129 מבוא לתורת הקבוצות ואוטומטים למדמ"ח
236359 אלגוריתמים 2
236500 קריפטואנליזה
236506 קריפטולוגיה מודרנית
או
046270 מבוא לקריפטוגרפיה
236514 סדרות ספרתיות בתקשורת ומערכות מחשב
236374 שיטות הסתברותיות ואלגוריתמים
236520 קידוד במערכות איחסון מידע
236760 למידה חישובית
236522 אלגוריתמים בביוולוגיה חישובית
236719 גיאומטריה חישובית
236990 מבוא לעיבוד אינפורמציה קוואנטית
המקצוע המחייב הוא 236343

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

מקצועות בחירה

קבוצות התמחות

מקצועות הבחירה המומלצים מויינו ל- 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 והפקולטה למדעי המחשב.

רשימת הקבוצות

- 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

046235	התקני הספק משולבים
046265	ארכיטקטורות ומעגלים בשילוב ממריסטורים
046773	התקני מוליכים למחצה אלקטרואופטיים לגילוי
046851	לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים
046880	תכן בעזרת מחשב של מערכות VLSI
046903	מעגלים משולבים בתדר רדיו
המקצועות המחייבים הם : 044231 ו-046237/236354.	

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
046278	מאיצים חשוביים ומערכות מואצות
236278	
236319	שפות תכנות
236321	שיטות בהנדסת תוכנה
236322	מערכות איחסון מידע
236350	הגנה ברשתות
236363	מערכות מסד נתונים
236370	תכנות מקבילי ומבוזר
236376	הנדסת מערכות הפעלה
236700	תיכון תכנה
236780	אלגוריתמים לניהול זכרון דינמי
236790	שיטות רב-סריג

8. בקרה ורובוטיקה

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
046203	תכנון ולמידה מחיזוקים
046196	בקרה לא לינארית
046195	מערכות לומדות או
236756	מבוא למערכות לומדות
*046197	שיטות חישוביות באופטימיזציה
236752	מבוא לבקרת מערכות ארועים בדידים
236927	מבוא לרובוטיקה

* 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
236368	מפרטים פורמליים למערכות מורכבות
236299	מבוא לעיבוד שפות טבעיות
236342	מבוא לאימות תוכנה
236780	אלגוריתמים לניהול זכרון דינמי
המקצוע המחייב הוא : 236353	

4. עיבוד אותות ותמונות

044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
044202	אותות אקראיים
046200	עיבוד וניתוח תמונות או
236860	עיבוד תמונות דיגיטלי
046195	מערכות לומדות או
236756	מבוא למערכות לומדות
046345	גרפיקה ממוחשבת או
234325	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
236373	סינתזה של תמונות
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. למידה ממוחשבת

046345	גרפיקה ממוחשבת או
234325	גרפיקה ממוחשבת 1
236501	מבוא לבינה מלאכותית
236927	מבוא לרובוטיקה
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
234292	לוגיקה למדעי המחשב
236329	עיבוד ספרתי של גאומטריה
236372	רשתות בייסיאניות
236373	סינתזה של תמונות
236716	מודלים גאומטריים במערכות תיב"ם
236760	למידה חישובית
236861	ראיה חישובית גאומטרית
236862	ייצוגים דלילים ויתירים ויישומיהם בעיבוד אותות ותמונות
236941	מבוא לרשתות עצביות
המקצועות המחייבים הם : 234325/046345 או 236501 או 236927.	

6. מעגלים אלקטרוניים משולבים

044231	התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)
046237	מעגלים משולבים - מבוא ל-VLSI
046129	פיזיקה של מצב מוצק ח'
044140	שדות אלקטרומגנטיים
044148	גלים ומערכות מפולגות
046187	תכן מעגלים אנלוגיים
046189	תכן מסננים אקטיביים

046243 טכנולוגיות קוונטיות

מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות

236990 מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית

או

116031 תורת האינפורמציה הקוונטית

046241 מכניקה קוונטית

046052 אופטואלקטרוניקה קוונטית

046232 פרקים בנוו אלקטרוניקה

116037 מיחשוב קוונטי רועש

המקצועות המחייבים הם: 046243 ואחד מ- 236990, 116031

על מנת להשלים את המגמה יש ללמוד סל מקצועות כמפורט להלן. מותרת חפיפה בין קורסים במגמה לבין קורסים (חובה ובחירה) שהסטודנט לוקח לתואר הרגיל, אך על הסטודנט לסיים לפחות ארבע נקודות מעבר למכסת הנקודות הנדרשת לתואר.

לסטודנט שמסיים את ההתמחות תוענק תעודה המאשרת כי השלים בהצלחה את המגמה המשנית. על התעודה יחתמו דיקן הפקולטה וראש מרכז הקוונטום.

תהליך קבלת התעודה: התעודה תוענק רק לאחר השלמת כל הדרישות לתואר באחד ממסלולי הלימוד בפקולטה ודרישות מגמת ההתמחות המשנית. המעקב והבקרה להשלמת הדרישות במגמה יבוצעו על ידי מזכירות לימודי הסמכה של הפקולטה.

להלן שישה קורסי חובה המרכיבים את מגמת ההתמחות המשנית:

א. מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית* (236990) 3 נק'

* ניתן להמיר את הקורס מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית בקורס תורת האינפורמציה הקוונטית (116031).

ב. כימיה קוונטית 1** (124400) 5 נק'

** ניתן להמיר את הקורס כימיה קוונטית 1 בקורס פיזיקה קוונטית 1 (115203), מתאים למסלול מדמ"ח-פיזיקה), או בקורס מכניקה קוונטית (046241, מתאים למסלול הנדסת מחשבים).

ג. קורס מתקדם באינפורמציה קוונטית: קורס אחד מתוך הרשימה להלן: נושאים מתקדמים באינפורמציה קוונטית (236640/41) 2/3 נק', סמינר בעיבוד אינפורמציה קוונטית (236823) 2 נק', אינפורמציה קוונטית מתקדמת (116040) 2 נק'.

ד. קורס מתקדם בטכנולוגיות קוונטיות: קורס אחד מתוך הרשימה להלן: טכנולוגיות קוונטיות (046243) 3 נק', פרויקט בחישוב קוונטי (236991) 3 נק', מחשוב קוונטי רועש (116037) 2 נק'.

ה. תורת החישוביות (236343) 3.0 נק'

ו. קורס ליבה: קורס אחד מתוך הרשימה להלן: תורת הסיבוכיות (236313) 3 נק', מבוא לתורת הצפינה (236309) 3 נק', סיבוכיות תקשורת (236518) 2 נק', אלגוריתמים 2 (236359) 3 נק', אלגוריתמי קירוב (236521) 2 נק', מבוא לאופטימיזציה (236330) 3 נק', לוגיקה למדמ"ח (234292) 3 נק', הגנה ברשתות (236350) 3 נק', קריפטולוגיה מודרנית (236506) 3 נק', מבוא לרשתות מחשבים (236334) 3 נק', תכנות מקבילי ומבוזר (236370) 3 נק', מבוא לבינה מלאכותית (236501) 3 נק'.

הערות:

(1) שימו לב לארבעת דרישות הקדם של הקורס כימיה קוונטית:

1: פיזיקה 2 (114052), ו- יסודות הכימיה (124120) - המופיעים ברשימת המקצועות המדעיים/שרשרת "פיזיקה-כימיה".
מד"ר חי (104131) המוכל במד"ר ת' (104135), ו- חדו"א 2 (104004) המוכל בחשבון אינפיניטסימלי זמ' (114032) בתוספת אנליזה וקטורית (104033) - שני המקצועות המכילים לעיל 104033, 104135 מופיעים ברשימה של "קורס מתמטי נוסף".

רשימת המקצועות המדעיים ורשימת קורס מתמטי נוסף מופיעות במסלול הכללי הארבע-שנתי.

(2) לוגיקה למדמ"ח - לסטודנטים בהנדסת מחשבים בלבד.

מבנה הלימודים בתכנית למצטיינים בדגש מחקרי

תנאי קבלה: בתחילת התואר ועד לסוף הסמסטר הראשון - סכס קבלה של 95 לפחות וראיון אישי. בהמשך, בתחילת כל שנה אקדמית, יוכלו להצטרף סטודנטים, מצטייני נשיא, שצברו עד 80 נקודות, ע"ס ראיון אישי. **התכנית מיועדת לסטודנטים מהנדסת חשמל, הנדסת מחשבים והנדסת מחשבים ותכנה.**

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

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

הסטודנטים בתכנית ילמדו 6 נקודות מלימודי מוסמכים מעבר לתכנית הרגילה. כמו כן, הם יידרשו לבצע פרויקט מחקרי במסגרת המקצוע "פרויקט מחקרי לסטודנטים מצטיינים" בהקף של 4 נקודות. עד 10 נקודות ממקצועות המוסמכים שילמדו במסגרת התואר, יוכרו ללימודי מוסמכים בפקולטה.

זכויות: סטודנטים שהתקבלו לתכנית, ייהנו מ"מלגת מאייר". מלגה זו תינתן על בסיס שנתי לסטודנטים שעמדו בתנאים באותה שנה והשתתפו בפעילויות. מחצית מהסכום מיועדת לשכר לימוד (לסטודנטים המשלמים שכי"ל) ומחצית כמענק.

כמו כן ייהנו משתתפי התכנית מכל הזכויות וההסדרים הקיימים לגבי סטודנטים המצטיינים בלימודים. למשל, משתתפי התכנית יוכלו להתאים לעצמם קבוצת התמחות אחת למצטיינים, בהנחה אישית של חבר סגל, דבר שיאפשר להם בניית תכנית לימודים גמישה.

מגמת ההתמחות משנית בחישוב קוונטי

תחום המחקשים הקוונטים והאינפורמציה הקוונטית (כולל תקשורת וקריפטוגרפיה קוונטיים) מתפתח בכל העולם, ואף בישראל, בקצב הולך וגובר. הפקולטה למדעי המחשב, בתיאום עם מרכז הקוונטום למדע, חומרים והנדסה ע"ש הלן זילר בטכניון, מציעה תכנית העשרה מדעית לתחום זה. התכנית תעניק לסטודנטים מבט רב-תחומי על נושא מתפתח זה.

המגמה פתוחה לסטודנטים בתואר ראשון בלימודי הסמכה בפקולטה. סטודנט יוכל להתקבל למגמה לאחר שסיים לפחות 30 נקודות בממוצע 85, ובאישור יועץ גם בממוצע בין 80 ל-85.