

הפקולטה להנדסת חשמל

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה צידון ישראל

פרופסורים

אדלר רוברט
אורדע אריאל
אייזנשטיין גד
זלצמן יוסף
טננבאום אלן
טסלר ניר
לויטן יהודה
מלאך דוד
מרחב נרי
סגל אדריאן
סידי משה
פויאר אריה
פישר ברוך
צידון ישראל
רום רפאל
שורץ אדם
שכטר לוי
שמאי (שיץ) שלמה

פרופסורים חבריים

אינציגר פנחס
אורנשטיין מאיר
אלדר יונינה
אתר רמי
בוקס איל
בירק יצחק
גינסור רן
הורוביץ משה
ויסמן צחי
טל אילת
כהן ישראל
מאיר רון
מוזס יורם
מנור שי
נמירובסקי יעל
נצרותי משה
קידר עידית
ריטר דן
שטיינברג יוסי
שימקין נחום
שכנר יואב
ששון יגאל

מרצים בכירים

יעיש יובל
פורת משה
צלניק-מנור ליהי
קולודני אבינעם
קסלסי יצחק
קרמר יעקב

פרופסור אורח מיוחד ויטריב אנדרו

פרופסורים אורחים

ויזר אורי
וייס שמעון
זיתוני עפר
פרידמן איבי

פרופסור מחקר אמריטוס

זיו יעקב
זכאי משה

פרופסורים אמריטי

אלכסנדרוביץ אברהם
ארליצקי מיכאל
בהיר גד
בר דוד ישראל
בר לב אדיר
זאב עזרא
זאבי יהושע
כצלסון יעקב
נבות ישראל
סיון רפאל
ענבר גדעון
פורת בעז
פינקמן אליעזר
רז שלום
שיבר דוד
שמיר יוסף

תאור היחידה

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

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

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

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

לימודי הסמכה

המסלול בהנדסת חשמל

מסלול הלימודים העיקרי הוא המסלול בהנדסת חשמל. תוכניות הלימודים לתואר ראשון בהנדסת חשמל, מתוכננות לארבע שנות לימוד בעומס ממוצע, ובנויות בשלושה רבדים. הרובד הראשון מקנה ידע מעמיק במדעי היסוד: מתמטיקה ופיסיקה. בשנתיים הראשונות ללימודיו מקדיש הסטודנט את עיקר זמנו ללימוד מקצועות מדעיים ותוכנה. הרובד השני כולל מקצועות חובה פקולטיים, שלהם נחשף הסטודנט בדרך כלל בסוף שנת הלימודים השנייה ובשנת הלימודים השלישית. במקצועות אלה מקבל הסטודנט מבוא לכל אחד משטחי העיסוק של הנדסת החשמל ומחשבים. בדרך זאת מובטח 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 תוכנית הלימודים נמצאים מקצועות הבחירה הפקולטיים אשר מאורגנים בקבוצות התמחות. בכל קבוצה מתמחה הסטודנט בענף מוגדר של הנדסת חשמל, מחשבים, תוכנה או חשמל משולב בפיסיקה.

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

המסלול בהנדסת מחשבים ותוכנה

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

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

תכנית משולבת בפיסיקה והנדסת חשמל (תוכנית "פסגות" לעתודאים מצטיינים)

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

המסלול בהנדסת מחשבים

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

תוכניות מיוחדות

תכנית למצטיינים בדגש מחקרי

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

תואר נוסף במתמטיקה

סטודנטים להנדסת חשמל, בעלי נטייה חזקה למתמטיקה, יכולים ללמוד לקראת תואר נוסף במתמטיקה. שילוב זה מתאים לסטודנטים בעלי יכולת גבוהה ומקנה יתרונות משמעותיים במחקר ובתארים גבוהים בתחומים רבים בהנדסת חשמל ובמתמטיקה. (ראה פרוט בסוף תאור המסלולים).

לימודים לקראת תואר ראשון נוסף הכולל תעודת הוראה

במקביל ללימודים לקראת תואר ראשון בפקולטה, קיימת אפשרות ללימודי תואר ראשון נוסף (הכולל תעודת הוראה) במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים. לימודי התואר הראשון הנוסף הם באחת משבע מגמות ההתמחות הבאות: הוראת מתמטיקה, הוראת פיסיקה, הוראת כימיה, הוראת ביולוגיה, הוראת מדעי המחשב, הוראת טכנולוגיה-מכונות, הוראת אלקטרוניקה-חשמל.

משרד החינוך מעניק למקבלי תואר זה רשיון הוראה בבתי ספר על יסודיים בתחום ההתמחות. על לימודים אלה חלות כל התקנות הטכניוניות לגבי תואר ראשון נוסף. פרטים בפרק "המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים".

סטודנטים מצטיינים

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

באישור היועץ לסטודנטים מצטיינים, סטודנט כזה רשאי:

- א. ללמוד מקצוע פקולטי בלימוד עצמי (מקצוע אחד לשנה) - כלומר לגשת רק למבחן הסופי, וזאת באישור מורה המקצוע. על הסטודנט להרשם למקצוע כזה כמו לכל מקצוע אחר.
- ב. לקחת קורס "נושאים מתקדמים למצטיינים" (044184).
- ג. ללמוד עד 3 מקצועות מלימודי מוסמכים (כחלק מדרישות הסמכה) באישור מורה המקצוע.
- ד. סטודנטים אשר הממוצע המצטבר שלהם הוא לפחות 91 וצברו למעלה מ-100 נק' יכולים לקחת את קבוצת ההתמחות למצטיינים באישור חבר סגל שיסכים להנחותו. בנוסף, על הסטודנטים להשלים שתי קבוצות התמחות רגילות, אך לא קבוצת התמחות כפולה. במסלול להנדסת חשמל זו תהיה קבוצת התמחות אחת מתוך שלוש ובשאר המסלולים זו תהיה קבוצת התמחות נוספת (אופציונלית).

הערות:

- א. סטודנט רשאי להרשם למקצוע שמכיל מקצוע חובה. אם מקצוע כזה מקנה מספר נקודות מעל לנדרש, הנקודות העודפות תזוכנה לבחירה חופשית.
- ב. סטודנט המעוניין בתעודת הוראה בבתי ספר על יסודיים יפנה למזכירות הסמכה במחלקה להוראת המדעים, לקבלת פרטים.
- ג. סטודנט בפקולטה להנדסת חשמל המעוניין להשלים לימודיו לקראת תואר כפול חשמל-פיסיקה או חשמל-מתמטיקה, יפנה למזכירות לימודי הסמכה בפקולטה בה הוא מתכוון ללמוד את התואר הנוסף, לקבלת פרטים.

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

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

פטור מותנה ע"ש השגים בלימודי הנדסאים:	נק'
מערכות ספרתיות	3.0
מעבדה להנדסת חשמל 1, n1	3.0
פרוייקט מיוחד	4.0
בחירה פקולטית	5.5
בחירה חופשית	6.0
סה"כ	21.5

* 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. סטודנט רשאי לקבל פטור עבור 5 מקצועות מהרשימה להלן.

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

הערה

בנוסף, באישור מראש ממזכירות לימודי הסמכה בפקולטה,

ניתן לגשת לבחינת פטור בשלושה מקצועות בחירה פקולטיים לכל היותר.

תוכנית הלימודים לתואר ראשון בהנדסת חשמל

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

- רשתות מחשבים

- בקרה

- תקשורת*

- מיקרואלקטרוניקה וננואלקטרוניקה*

- גלים, אלקטרואופטיקה ותקשורת אופטית*

- מחשבים*

- אותות ומערכות ביולוגיים

- עיבוד אותות ותמונות

- קבוצת התמחות לסטודנטים מצטיינים

* קבוצה בודדת או כפולה

על מנת למלא את הדרישות לקבלת התואר, על הסטודנט לצבור לפחות 157 נקודות מתוך 3 קבוצות המקצועות הבאים:

מקצועות חובה

מקצועות בחירה פקולטיים

מקצועות בחירה חופשית

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

1. ילמד את כל מקצועות החובה לפי הסדר בתוכנית המומלצת להלן, (סה"כ 104.5 נק').

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 147.

3. יצבור 10 נקודות במקצועות הבחירה החופשית.

מקצועות הבחירה הפקולטיים כוללים את כל המקצועות הניתנים ע"י הפקולטה (קדומת 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 ממוכירות לימודי הסמכה של הפקולטה.

רוב מקצועות הבחירה הפקולטיים מוינו לפי נושאים ל-8 קבוצות התמחות - מהן 4 קבוצות כפולות וקבוצת התמחות נוספת המיועדת לסטודנטים מצטיינים. סטודנט חייב להשלים לפחות 3 קבוצות כאחד התנאים לקבלת התואר "מוסמך למדעים בהנדסת חשמל". סטודנט מצטיין ישלים 2 קבוצות שונות בנוסף לקבוצת התמחות למצטיינים. בכל קבוצת התמחות מפורטים המקצועות המחייבים ומספר המקצועות הנדרשים להשלמת הקבוצה.

לגבי מקצועות הבחירה החופשית אין שום הגבלה בבחירת המקצועות. הפקולטה ממליצה ללמוד את המקצוע "מדע, טכנולוגיה ומוסר" (324395).

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

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

סמסטר 1

ה'	ת'	מ'	נק'
044102	בטיחות במעבדות חשמל	-	-
044145	מערכות ספרתיות	1	2
או			
234145	מערכות ספרתיות	1	2

104012	חדו"א 1ת'	3	4
104016	אלגברה 1מ'	2	4
114071	פיסיקה 1מ'	1	3
234117	מבוא למדעי המחשב ח'	2	2
394901	חינוך גופני	2	-
22.0		2	11

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

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

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

סמסטר 2

044268	מבוא למבני נתונים ואלגוריתמים	1	2
104014	חדו"א 2 ת'	2	4
104135	משוואות דיפ. רגילות ת'	1	2
114032	מעבדה לפיסיקה 1ח'	-	-
114075	פיסיקה 2ממ'	2	4
324012	אנגלית טכנית	-	4
394901	חינוך גופני	2	-
20.5		2	8

ניתן להוסיף חלק ממקצועות הליבה בהתאם לדרישות הקדם.

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

סמסטר 3

044105	תורת המעגלים החשמליים	1	3
044125	יסודות התקני מוליכים למחצה	1	4
104214	טורי פוריה והתמרות אינטגרליות	1	2
104215	פונקציות מרוכבות	1	2
104220	מיש. דיפ. חלקיות ת'	1	2
114033	מעבדה לפיסיקה 2 ח'	-	-
114073	פיסיקה 3 ח'	1	3
20.5		2	6

הערה: ניתן להוסיף חלק ממקצועות הליבה בהתאם לדרישות הקדם.

סמסטר 4

044130	אותות ומערכות	1	3
044140	שדות אלקטרומגנטיים	2	2
044147	מעגלי מיתוג אלקטרוניים	1	3
104034	מבוא להסתברות ח'	1	3
15.0		5	11

הערה: ניתן להוסיף חלק ממקצועות הליבה בהתאם לדרישות הקדם.

סמסטר 5

044142	מעגלים אלקטרוניים לינאריים	1	3
044148	גלים ומערכות מפולגות	1	2
044202	אותות אקראיים	1	2
044160	מעבדה בהנדסת חשמל 1	4	-
13.0		4	7

סמסטר 6

044162	מעבדה בהנדסת חשמל 2	3	-
044167	פרויקט א'	4	-
6.5		7	-

סמסטר 7

044164	מעבדה בהנדסת חשמל 3	3	-
044169	פרויקט ב'	4	-
7.0		7	-

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.

046903	מעגלים משולבים ב CMOS בתדר 2 - 1 - 3.0	רדיו (RF)
046925	כלים לניתוח מערכות מחשבים 2 - 1 - 3.0	
046952	אלגוריתמים מבוזרים ושימושיהם 2 - 1 - 3.0	ברשתות תקשורת
046968	מיקרועיבוד ומיקרומערכות 2 - 1 - 3.0	אלקטרו מכניות
046993	רשתות מהירות 2 - 1 - 3.0	

קבוצות התמחות

1. רשתות מחשבים

044334	או 236334	מבוא לרשתות מחשבים
046000	אינטרנט:	ארכיטקטורה ופרוטוקולים
046001	הנדסת מערכות תוכנה	מבזורות
046002	תכן וניתוח אלגוריתמים	
046197	שיטות חישוביות באופטימיזציה	או*
236330	מבוא לאופטימיזציה	או*
104193	תורת האופטימיזציה	
046209	או 236364	מבנה מערכות הפעלה
046270	מבוא לקריפטוגרפיה	
046272	עקרונות של מערכות מבזורות	אמינות
046335	או 236335	תכן רשתות מחשבים
046925	כלים לניתוח מערכות מחשבים	
046952	אלגוריתמים מבוזרים ושימושיהם	ברשתות תקשורת
046993	רשתות מהירות	

המקצוע המחייב: 044334

נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

*סטודנט יוכל לקבל זיכוי רק עבור אחד מהמקצועות.

2. בקרה

044191	מערכות בקרה 1	
044192	מערכות בקרה 2	
044193	מעבדה לבקרה לינארית	
044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	
046195	מערכות לומדות	
046196	בקרה לא לינארית	
046197	שיטות חישוביות באופטימיזציה	
	או*	
236330	מבוא לאופטימיזציה	
	או*	
104193	תורת האופטימיזציה	
046189	תכן מסננים אקטיביים	
035001	או 236927	מבוא לרובטיקה
086755	בקרה אוטומטית של כלי טיס	

המקצועות המחייבים הם: 044191, 044192.

נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

*סטודנט יוכל לקבל זיכוי רק עבור אחד מהמקצועות.

3. תקשורת (קבוצה בודדת או כפולה)

046206	מבוא לתקשורת ספרתית	
046204	תקשורת אנלוגית	
046205	מבוא לתורת הקידוד בתקשורת	
236309	מבוא לתורת הצפינה	
044214	טכניקות קליטה ושידור	
044198	מבוא לעיבוד ספרתי	
044334	או 236334	מבוא לרשתות מחשבים
046000	אינטרנט:	ארכיטקטורה ופרוטוקולים
046001	הנדסת מערכות תוכנה	מבזורות
046187	תכן מעגלים אנלוגיים	
046201	מבוא לעיבוד אותות אקראיים	
046208	טכניקות תקשורת מודרניות	
046216	מיקרוגלים	
046256	אנטנות וקרינה	
046270	מבוא לקריפטוגרפיה	
046335	או 236335	תכן רשתות מחשבים
046993	רשתות מהירות	

ה	ת	מ	נק'	
044000	-	-	4.0	פרויקט מחקר לסטו. מצטיינים
044101	-	1	3.0	מבוא למערכות תוכנה
044114	-	1	3.0	מתמטיקה דיסקרטית ח'
044129	-	1	3.0	מבוא לפיסיקה של מצב מוצק
044170	-	-	4.0	פרויקט מיוחד
044173	-	-	8.0	פרויקט בתעשייה
044180	-	-	4.0	נושא אישי למצטיינים
044184	-	-	2.0	נושאים מתקדמים למצטיינים
044185	-	-	1.0	נושא מיוחד למצטיינים
044191	-	1	4.0	מערכות בקרה 1
044192	-	1	3.0	מערכות בקרה 2
044193	-	-	2.0	מעבדה לבקרה לינארית
044198	-	1	3.0	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
044214	-	-	3.0	טכניקות קליטה ושידור
044231	-	1	4.0	התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)
044239	-	2	3.5	התליכים במיקרואלקטרוניקה
044262	-	1	3.0	תכן לוגי ומבוא למחשבים
044265	-	-	3.0	פרויקט במערכות תוכנה
044334	-	1	3.0	מבוא לרשתות מחשבים
044339	-	1	3.0	אלקטרואופטיקה 1
045232	-	1	3.0	התקני הספק משולבים
046000	2	1	3.0	אינטרנט: ארכי' ופרוטוקולים
046001	2	1	3.0	הנדסת מערכות תוכנה מבזורות
046002	2	1	3.0	תכן וניתוח אלגוריתמים
046012	-	1	3.0	מבוא לרכיבים וחומרים אורגניים
046041	-	1	3.0	רשתות עצביות ביולוגיות
046187	-	1	3.0	תכן מעגלים אנלוגיים
046189	-	1	3.0	תכן מסננים אקטיביים
046195	-	1	3.0	מערכות לומדות
046196	-	1	3.0	בקרה לא לינארית
046197	-	1	3.0	שיטות חישוביות באופטימיזציה
046200	-	1	3.0	עיבוד וניתוח תמונות
046201	-	1	3.0	מבוא לעיבוד אותות אקראיים
046204	-	1	3.0	תקשורת אנלוגית
046205	-	1	3.0	מבוא לתורת הקידוד בתקשורת
046206	-	1	3.0	מבוא לתקשורת ספרתית
046208	-	1	3.0	טכניקות תקשורת מודרניות
046209	-	2	3.5	מבנה מערכות הפעלה
046210	-	-	2.0	מעבדה במערכות הפעלה
046216	-	1	3.0	מיקרוגלים
046225	-	1	3.0	עקרונות פיסיקליים של התקני מל"מ
046232	-	1	3.0	פרקים בנוואלקטרוניקה
046233	-	2	3.0	מעבדה בנו-ביוטכנולוגיה
046237	-	1	3.0	מעגלים משולבים מבוא ל-VLSI
046241	-	1	3.0	מכניקה קוונטית
046244	-	1	3.0	תופעות גלים
046249	-	1	3.0	מערכות אלקטרו-אופטיות
046250	-	1	3.0	אלקטרואופטיקה 2
046256	-	1	3.0	אנטנות וקרינה
046266	-	1	3.0	שיטות הידור (קומפילציה)
046267	-	1	3.0	מבנה מחשבים
046270	-	1	3.0	מבוא לקריפטוגרפיה
046271	-	1	3.0	תכנות ותכן מונחה עצמים
046272	-	1	3.0	עקרונות של מערכות מבזורות אמינות
046326	-	1	3.0	מבוא לאותות ומערכות ביולוגיים
046332	-	1	3.0	מערכות ראייה ושמיעה
046335	-	1	3.0	תכן רשתות מחשבים
046342	-	1	3.0	מבוא לתקשורת בסיבים אופטיים
046345	-	1	3.0	גרפיקה ממוחשבת
046745	-	1	3.0	עבוד ספרתי של אותות
046773	-	1	3.0	התקני מל"מ אלקטרואופטיים לגילוי
046831	-	1	3.0	מבוא לדימות רפואי
046851	-	1	3.0	לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים
046864	2	1	3.0	תכן מערכות ספרתיות מהירות
046880	2	1	3.0	תכן בעזרת מחשב של מערכות VLSI

046266	שיטות הידור
046270	מבוא לקריפטוגרפיה
046271	תכנות ותכן מונחה עצמים
046272	עקרונות של מערכות מבוזרות אמינות
044334	או 236334 מבוא לרשתות מחשבים
046335	או 236335 תכן רשתות מחשבים
046345	גרפיקה ממוחשבת
044800	מיקרומחשבים
046000	אינטרנט: ארכיטקטורה ופרוטוקולים
046001	הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות
046002	תכן וניתוח אלגוריתמים
046864	תכן מערכות ספרתיות מהירות
046880	תכן בעזרת מחשב של מערכות VLSI
046952	אלגוריתמים מבוזרים ושימושיהם ברשתות תקשורת
046993	רשתות מהירות
234107	אנליזה נומרית 1
236353	אוטומטים ושפות פורמליות
236363	מערכות מסד נתונים
236370	תכנות מקבילי ומבוזר
236990	מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית

קבוצה זו תחשב כקבוצה בודדת או כקבוצה כפולה.

המקצועות המחייבים לקבוצה אחת הם: 044262, 046209.

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

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

*סטודנט יוכל לקבל זיכוי רק עבור אחד מהמקצועות.

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
046831	מבוא לדימות רפואי
134058*	ביולוגיה 1
116029	מבוא לביו-פיסיקה
336208	שיטות באנליזה של אותות ביולוגיים

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

נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

*לסטודנטים המעוניינים ללמוד מקצוע זה, מומלץ לקחתו ראשון בקבוצת ההתמחות. מקצוע צמד לו: "כימיה כללית" (125001) או "יסודות הכימיה" (124114).

8. עיבוד אותות ותמונות

046200	עיבוד וניתוח תמונות
046745	עיבוד ספרתי של אותות
046195	מערכות לומדות
046197	שיטות חישוביות באופטימיזציה
	או*
104193	תורת האופטימיזציה
046201	מבוא לעיבוד אותות אקראיים
046249	מערכות אלקטרואופטיות
046332	מערכות ראייה ושמיעה
046345	גרפיקה ממוחשבת
046745, 046200	המקצוע המחייב הוא אחד מ:

נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

*סטודנט יוכל לקבל זיכוי רק עבור אחד מהמקצועות.

9. קבוצת התמחות לסטודנטים מצטיינים

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

קבוצה זו תחשב כקבוצה בודדת או כקבוצה כפולה.
המקצועות המחייבים לקבוצה אחת הם: 046206 ואחד מהמקצועות: 046204, 236309, 046205.
המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם: 046206 ושניים מהמקצועות: 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
044129	מבוא לפיסיקה של מצב מוצק
046241	מכניקה קוונטית
	או*
124408	תורת הקוונטים ויישומיה בכימיה
044239	תהליכים במיקרואלקטרוניקה
045232	התקני הספק משולבים
046012	מבוא לחומרים ורכיבים אורגניים
046187	תכן מעגלים אנלוגיים
046189	תכן מסננים אקטיביים
046232	פרקים בננואלקטרוניקה
046233	מעבדה בננו-ביוטכנולוגיה
046773	התקני מוליכים למחצה אלקטרו-אופטיים לגילוי
046851	לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים
046903	מעגלים משולבים ב-CMOS בתדר רדיו (RF)
046968	מיקרו-עיבוד ומיקרו-מערכות אלקטרומכניות
046880	תכן בעזרת מחשב של מערכות VLSI
046864	תכן מערכות ספרתיות מהירות

קבוצה זו תחשב כקבוצה בודדת או כקבוצה כפולה.

המקצועות המחייבים לקבוצה אחת הם: 046225 ואחד מהמקצועות - 044231, 046237.

המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם: 046225 ו-044129 ואחד מהמקצועות - 044231, 046237.

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

*סטודנט יוכל לקבל זיכוי רק עבור אחד מהמקצועות.

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

044339	אלקטרואופטיקה 1
046256	אנטנות וקרינה
046216	מיקרוגלים
046241	מכניקה קוונטית
046244	תופעות גלים
046249	מערכות אלקטרואופטיות
046250	אלקטרואופטיקה 2
046342	מבוא לתקשורת בסיבים אופטיים
046773	התקני מוליכים למחצה אלקטרו-אופטיים לגילוי
046851	לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים
114210	אופטיקה
	קבוצה זו תחשב כקבוצה בודדת או כקבוצה כפולה.
046256 או 044339	המקצוע המחייב לקבוצה אחת הוא:
046256, 044339	המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם:
	קבוצה בודדת תמנה 3 מקצועות; קבוצה כפולה תמנה 6 מקצועות.
	*סטודנט יוכל לקבל זיכוי רק עבור אחד מהמקצועות.

6. מחשבים (קבוצה בודדת או כפולה)

044262	תכן לוגי ומבוא למחשבים
046209	מבנה מערכות הפעלה
046267	מבנה מחשבים
046195	מערכות לומדות
046197	שיטות חישוביות באופטימיזציה
	או*
104193	תורת האופטימיזציה
	או*
236330	מבוא לאופטימיזציה
046237	מעגלים משולבים מבוא ל-VLSI

תוכנית הלימודים לתואר ראשון במסלול להנדסת מחשבים ותוכנה

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	בטיחות במעבדות חשמל 044102
2	1	-	3.0	מערכות ספרתיות 044145
2	1	-	3.0	או
2	1	-	3.0	מערכות ספרתיות 234145
4	3	-	5.5	חדו"א 1 ת' 104012
4	2	-	5.0	אלגברה 1 מורחב 104016
3	1	-	3.5	פיסיקה 1 מ' 114071
2	2	2	4.0	מבוא למדעי המחשב ח' 234117
-	2	-	1.0	חינוך גופני 394901
19	11	2	22.0	

* פד פעמי במהלך הסמסטר בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
2	1	-	3.0	מבוא למבני נתונים ואלגוריתמים 044268
4	2	-	5.0	חדו"א 2 ת' 104014
2	1	-	2.5	משוואות דיפ. רגילות ת' 104135
2	1	-	2.5	אלגברה מודרנית ח' 104134
4	2	-	5.0	פיסיקה 2מ' 114075
4	-	-	3.0	אנגלית טכנית 324012
-	2	-	1.0	חינוך גופני 394901
18	9	-	22.0	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
2	1	-	3.0	מבוא למערכות תכנה 044101
3	1	-	4.0	תורת המעגלים החשמליים 044105
2	1	-	3.0	מתמטיקה דיסקרטית ח' 044114
2	1	-	2.5	טורי פוריה והתמרות אינטגרליות 104214
2	1	-	2.5	פונקציות מרוכבות 104215
2	1	-	2.5	מיש. דיפ. חלקיות ת' 104220
3	1	-	3.5	פיסיקה 3 ח' 114073
16	8	-	21.0	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4
4	1	-	4.5	יסודות התקני מוליכים למחצה *044125
3	1	-	4.0	אותות ומערכות 044130
2	1	-	3.0	תכן לוגי 044262
2	1	-	3.0	תכן וניתוח אלגוריתמים 046002
3	1	-	3.0	מבוא להסתברות ח' 104034
14	5	-	18.0	

* ניתן ללמוד את "יסודות התקני מול. למחצה" בסמסטר שלישי.

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5
3	1	-	4.0	מעגלי מיתוג אלקטרוניים *044147
2	2	-	3.5	מבנה מערכות הפעלה 046209
-	-	3	1.0	מעבדה במערכות הפעלה 046210
2	1	-	3.0	מבנה מחשבים 046267
2	1	-	3.0	מבוא לרשתות מחשבים 044334
9	5	-	14.5	

* ניתן ללמוד את "מעגלי מיתוג אלקטרוניים" בסמסטר רביעי.

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 6
-	-	4	3.0	מעבדה להנדסת חשמל 1 ח' 044151
-	-	4	4.0	פריקט א' 044167
-	-	8	7.0	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 7
-	-	4	4.0	פריקט ב' 044169

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

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

על מנת למלא את הדרישות לקבלת התואר, על הסטודנט לצבור לפחות 157 נקודות מתוך שלוש קבוצות המקצועות הבאות:

מקצועות חובה

מקצועות בחירה וליבה

מקצועות בחירה חופשית

ולמלא את התנאים הבאים:

1. השלמת מקצועות החובה המפורטים בתכנית המומלצת להלן, המקיפה 108.5 נקודות.

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

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

4. צבירת 10 נקודות במקצועות הבחירה החופשית.

מקצועות הבחירה במסלול זה כוללים את כל המקצועות הניתנים על ידי הפקולטה (קדומת 04) וכן את כל המקצועות המופיעים בקבוצת ההתמחות. כמו כן, יוכל הסטודנט לבחור במסגרת מקצועות הבחירה הפקולטיים עד תשע נקודות מרשימת המקצועות מפקולטות אחרות, המתפרסמת בפקולטה או עד שני מקצועות מלימודי מוסמכים של הפקולטה (קדומת 048), בסה"כ שלושה מקצועות. למקצועות מלימודי מוסמכים של הפקולטה להנדסת חשמל ולמקצועות שאינם ניתנים על ידי הפקולטה להנדסת חשמל (להוציא מקצועות השייכים לקבוצת ההתמחות) יש לקבל מראש אישור ממוזכירות לימודי ההסמכה של הפקולטה.

רוב מקצועות הבחירה במסלול מיוונו לפי נושאים ל-7 קבוצות התמחות. כל סטודנט חייב להשלים לפחות שתי קבוצות שונות כאחד התנאים לקבלת התואר מוסמך למדעים בהנדסת מחשבים ותוכנה. נדרשים שלושה מקצועות להשלמת כל קבוצה. שתי הקבוצות ומקצועות הליבה שנבחרו נדרשים להיות זרים, כלומר, לכלול לפחות 9 מקצועות שונים. השלמת קבוצה פירושה לימוד המקצוע או המקצועות המוגדרים כמחייבים בתוכה ועוד מקצועות אחרים מתוך רשימת המקצועות שבקבוצה, עד להשלמת 3 מקצועות.

לגבי הבחירה החופשית אין שום הגבלה בבחירת המקצועות. הפקולטה ממליצה ללמוד את המקצוע "מדע, טכנולוגיה ומוסר" (324395).

הערות

1. סטודנט רשאי להירשם למקצוע שמכיל מקצוע חובה. אם מקצוע כזה מקנה מספר נקודות מעל לנדרש, הנקודות העודפות תזוכינה לבחירה חופשית.

2. סטודנט המעוניין בתעודת הוראה בבתי ספר על יסודיים יפנה למוזכירות ההסמכה בפקולטה לקבלת פרטים.

3. סטודנט שסיים את לימודיו במסלול להנדסת מחשבים ותוכנה יכול להמשיך בלימודי מוסמכים בהנדסת חשמל ללא השלמות מיוחדות, וזאת מבלי לפגוע בתקנות בית הספר ללימודי מוסמכים.

4. סטודנט בהנדסת חשמל המעוניין בכך יכול להצטרף ולעזוב את המסלול בכל עת, אולם כדי לקבל תואר בהנדסת חשמל עליו להשלים את כל מקצועות החובה החסרים לו ולמלא אחר כל הדרישות האקדמיות של התואר בהנדסת חשמל.

מקצועות ליבה

לבחירה 3 מתוך 8 מקצועות:

- 4. מעגלים אלקטרוניים משולבים
- 044142 מעגלים אלקטרוניים לינאריים
- 044231 התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)
- 046237 מעגלים משולבים - מבוא ל-VLSI
- 044129 מבוא לפיסיקה של מצב מוצק
- 044140 שדות אלקטרומגנטיים
- 044148 גלים ומערכות מפולגות
- 046187 תכן מעגלים אנלוגיים
- 046189 תכן מסננים אקטיביים
- 046773 התקני מוליכים למחצה אלקטרואופטיים לגילוי
- 046851 לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים
- 046864 תכן מערכות ספרתיות מהירות
- 046880 תכן בעזרת מחשב של מערכות VLSI

- 046266 שיטות הידור (קומפילציה)
- 046237 מעגלים משולבים - מבוא ל-VLSI
- 044202 אותות אקראיים
- 044198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
- 044142 מעגלים אלקטרוניים לינאריים
- 044191 מערכות בקרה 1
- 044140 שדות אלקטרומגנטיים

מקצועות בחירה

מקצועות בחירה מומלצים מוינו ל- 7 קבוצות התמחות. כל סטודנט חייב להשלים לפחות שתי קבוצות התמחות. השלמת קבוצה פירושה לימוד המקצועות המחייבים בקבוצה ומקצועות נוספים מתוך הרשימה עד להשלמת שלושה מקצועות בקבוצה וסה"כ 6 מקצועות שונים של שתי הקבוצות שנבחרו.

המקצוע המחייב הוא: 044142 או 046237

5. בקרה ורובוטיקה

- 044191 מערכות בקרה 1
- 044192 מערכות בקרה 2
- 044193 מעבדה לבקרה לינארית
- 044198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
- 046195 מערכות לומדות
- 044202 אותות אקראיים
- 046189 תכן מסננים אקטיביים
- 046196 בקרה לא לינארית
- 046197 שיטות חישוביות באופטימיזציה
- 236752 מבוא לבקרת מערכות ארועים בידיים
- 236927 מבוא לרובוטיקה
- 234107 אנליזה נומרית
- המקצוע המחייב הוא: 044191

6. אלגוריתמים ויסודות החישוב

- 046205 מבוא לתורת הקידוד בתקשורת
- 046270 מבוא לקריפטוגרפיה
- 046952 אלגוריתמים מבוזרים ושימושיהם ברשתות תקשורת
- 046880 תכן בעזרת מחשב של מערכות VLSI
- 046195 מערכות לומדות
- 236312 מבני נתונים 2
- 236313 תורת הסיבוכיות
- 236353 אוטומטים ושפות פורמליות
- 236355 אלגוריתמים בשלמים
- 236359 אלגוריתמים 2
- 236516 סדרות ספרתיות בצפינה ותקשורת
- 236760 למידה חישובית
- 236990 מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית

7. מערכות תוכנה, תכנות מתקדם ושפות תכנות

- 046000 אינטרנט: ארכיטקטורה ופרוטוקולים
- 046001 הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות
- 046266 שיטות הידור (קומפילציה)
- 046271 תכנות ותכן מונחה עצמים
- 046272 עקרונות של מערכות מבוזרות אמינות
- 046345 גרפיקה ממוחשבת
- 046952 אלגוריתמים מבוזרים ושימושיהם ברשתות תקשורת
- 234319 שפות תכנות
- 236321 שיטות בהנדסת תוכנה
- 236501 מבוא לבינה מלאכותית
- 236350 הגנה במערכות מתוכנתות
- 236363 מערכות מסד נתונים
- 236370 תכנות מקבילי ומבוזר

קבוצות התמחות

1. רשתות מחשבים, מערכות מבוזרות ומבנה מחשבים

- 046335 תכן רשתות מחשבים
- 046237 מעגלים משולבים - מבוא ל-VLSI
- 046000 אינטרנט: ארכיטקטורה ופרוטוקולים
- 046001 הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות
- 046270 מבוא לקריפטוגרפיה
- 046272 עקרונות של מערכות מבוזרות אמינות
- 046925 כלים לניתוח מערכות מחשבים
- 046952 אלגוריתמים מבוזרים ושימושיהם ברשתות תקשורת
- 046993 רשתות מהירות
- 236706 תכנון וניתוח של אלגוריתמים מקביליים
- המקצועות המחייבים הם: 046335 או 046237.

2. תורת התקשורת

- 044202 אותות אקראיים
- 046204 תקשורת אנלוגית
- 046206 מבוא לתקשורת ספרתית
- 044148 גלים ומערכות מפולגות
- 044198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
- 044214 טכניקות קליטה ושידור
- 046000 אינטרנט: ארכיטקטורה ופרוטוקולים
- 046201 מבוא לעיבוד אותות אקראיים
- 046205 מבוא לתורת הקידוד בתקשורת
- 046208 טכניקות תקשורת מודרניות
- 046270 מבוא לקריפטוגרפיה
- 046335 תכן רשתות מחשבים
- 046993 רשתות מהירות
- 236309 מבוא לתורת הצפינה
- המקצועות המחייבים הם: 044202 ואחד מבין 046206 או 046204.

3. עיבוד אותות ותמונות

- 044198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
- 044202 אותות אקראיים
- 046200 עיבוד וניתוח תמונות
- 046195 מערכות לומדות
- 046345 גרפיקה ממוחשבת
- 046197* שיטות חישוביות באופטימיזציה
- או
- 236330* מבוא לאופטימיזציה
- או
- 104193 תורת האופטימיזציה
- 046201 מבוא לעיבוד אותות אקראיים
- 046332 מערכות ראייה ושמיעה
- 046745 עיבוד ספרתי של אותות
- 236873 ראייה ממוחשבת
- 234107 אנליזה נומרית
- המקצועות המחייבים הם: 044198 ואחד מבין: 044202 או 046200.
- *סטודנט יוכל לקבל זיכוי רק עבור אחד מהקורסים.

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

על מנת להשלים את התארים יש לצבור 178 נקודות לפי הפרוט הבא:
 מקצועות חובה: 125.5-126 נק'
 מקצועות בחירה: 10.5-13.5 בפיסיקה + 42 נק' לפחות
 28.5-31.5 בהנדסת חשמל, בתנאי
 שלא יהיו פחות מ- 26.5 נק'
 מהמקצועות מקבוצות 04...., 23....
 מקצועות בחירה חופשית: 10 נק'

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
044102	4*	-	-	-
044145	2	1	-	3.0
104012	4	3	-	5.5
104016	4	2	-	5.0
114071	3	1	-	3.5
234117	2	2	2	4.0
394901	-	2	-	1.0
	15	11	2	22.0

* חד פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד

סמסטר 2

104014	4	2	5	5.0
104135	2	1	-	2.5
114075	4	2	-	5.0
114020	-	-	3	1.5
125001	2	2	-	3.0
324012	4	-	-	3.0
394901	-	2	-	1.0
	16	9	3	21.0

סמסטר 3 (לסטודנטים המתחילים בחורף)

044105	3	1	-	4.0
104214	2	1	-	2.5
104215	2	1	-	2.5
104220	2	1	-	2.5
115203	4	2	-	5.0
114101	3	1	-	4.0
114030	-	-	3	1.0
	16	7	3	21.5

סמסטר 3 (לסטודנטים המתחילים באביב)

044105	3	1	-	4.0
104214	2	1	-	2.5
104215	2	1	-	2.5
104220	2	1	-	2.5
114030	-	-	3	1.0
044125	4	1	-	4.5
	13	5	3	17.0

סמסטר 4 (לסטודנטים המתחילים בחורף)

044125	4	1	-	4.5
044130	3	1	-	4.0
104034	3	1	-	3.5
115204	4	1	-	5.0
114245	3	1	-	4.0
044140	2	2	-	3.5
115211	3	1	-	4.0
	19/20	6/7	-	24.5/25.0

* חצי הנקודה הנוספת תילקח ממקצועות הבחירה הפקולטיים.
 ניתן להוסיף חלק ממקצועות הבחירה בהתאם לדרישות הקדם.

סמסטר 4 (לסטודנטים המתחילים באביב)

044130	3	1	-	4.0
044140*	2	2	-	3.5
104034	3	1	-	3.5
114101	3	1	-	4.0
115203	4	2	-	5.0
	15	7	-	20.0

* ניתן לקחת את "תורה אלקט. מגנטית" (114245) בסמסטר חמישי.

סמסטר 5 (לסטודנטים המתחילים בחורף)

044142	3	1	-	4.0
044147	3	1	-	4.0
114217	3	1	-	3.5
114025	-	-	3	2.0
	9	3	3	13.5

סמסטר 5 (לסטודנטים המתחילים באביב)

ה'	ת'	מ'	נק'
044142	3	1	-
044147	3	1	-
114025	-	-	3
115204	4	1	-
115211	3	1	-
114245	3	1	-
	16	5	3

סמסטר 6 (לסטודנטים המתחילים בחורף)

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
044160*	-	-	4	3.0
114214	3	1	-	3.5
114250	-	-	6	3.0
114252	-	-	-	3.0
	3	1	10	9.5

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

סמסטר 6 (לסטודנטים המתחילים באביב)

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
044160*	-	-	4	3.0
114217	3	1	-	3.5
114250	-	-	6	3.0
114252	-	-	-	3.0
	3	1	10	9.5

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

סמסטר 7 (לסטודנטים המתחילים בחורף)

ה'	ת'	מ'	נק'
044162	-	-	3
044164	-	-	3
044167	-	-	4
	-	-	10

סמסטר 7 (לסטודנטים המתחילים באביב)

ה'	ת'	מ'	נק'
044162	-	-	3
044164	-	-	3
044167	-	-	4
114214	3	1	-
	3	1	10

או*					
מבוא לאופטימיזציה	236330	4.0	4	-	-
או*					
תורת האופטימיזציה	104193				
תכן מסננים אקטיביים	046189				
מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	044198				
בקרה אוטומטית של כלי טיס	084755				
מבוא לרובוטיקה	236927 או 035001				
המקצועות המחייבים הם: 044191, 044192.					
נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.					
*סטודנט יוכל לקבל זיכוי רק עבור אחד מהמקצועות.					

3. תקשורת (קבוצה בודדת או כפולה)

אותות אקראיים	044202				
תקשורת אנלוגית	046204				
מבוא לתקשורת ספרתית	046206				
גלים ומערכות מפולגות	044148				
מבוא לעיבוד ספרתי	044198				
טכניקות קליטה ושידור	044214				
מבוא לרשתות מחשבים	236334 או 044334				
אינטרנט: ארכיטקטורה ופרוטוקולים	046000				
הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות	046001				
תכן מעגלים אנלוגיים	046187				
מבוא לעיבוד אותות אקראיים	046201				
מבוא לתורת הקידוד בתקשורת	046205				
מבוא לתורת הצפינה	236309				
טכניקות תקשורת מודרניות	046208				
מיקרוגלים	046216				
אנטנות וקרינה	046256				
מבוא לקריפטוגרפיה	046270				
מבוא לקריפטוגרפיה	046335 או 236335				
רשתות מהירות	046993				

קבוצה זו תחשב כקבוצה אחת או כקבוצה כפולה.

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

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

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

4. מיקרואלקטרוניקה וננואלקטרוניקה (קבוצה בודדת או כפולה)

עקרונות פיסיקליים של התקני מוליכים למחצה	046225				
התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)	044231				
מעגלים משולבים מבוא ל-VLSI	046237				
ההליכים במיקרואלקטרוניקה	044239				
התקני הספק משולבים	045232				
מבוא לחומרים ורכיבים אורגניים	046012				
תכן מעגלים אנלוגיים	046187				
תכן מסננים אקטיביים	046189				
פרקים בננואלקטרוניקה	046232				
מעבדה בנו-ביוטכנולוגיה	046233				
התקני מוליכים למחצה אלקטרו-אופטיים לגילוי	046773				
לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים	046851				
מעגלים משולבים ב-CMOS בתדר רדיו (RF)	046903				
מיקרו-עיבוד ומיקרו-מערכות אלקטרומכניות	046968				
תכן בעזרת מחשב של מערכות VLSI	046880				
תכן מערכות ספרתיות מהירות	046864				

קבוצה זו תחשב כקבוצה אחת או כקבוצה כפולה.

המקצועות המחייבים לקבוצה אחת הם: 046225 ו- 044231 או 046237.

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

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

*סטודנט יוכל לקבל זיכוי רק עבור אחד מהמקצועות.

סמסטר 8

044169 פרויקט ב'

הנחיות כלליות:

1. במסגרת מקצועות הבחירה בחשמל יש להשלים לפחות שתי קבוצות התמחות שונות וללמוד שלושה מקצועות ליבה. ניתן לקחת קבוצת התמחות כפולה עם קבוצת התמחות רגילה. סה"כ יש לקחת 9 מקצועות שונים מתוך מסגרת מקצועות הליבה והבחירה. במידה ונלמד מקצוע המופיע ברשימת מקצועות הליבה וגם כחובה בקבוצת התמחות, הוא יכול להחשב במסגרת קבוצת ההתמחות (ואז לא ייחשב במסגרת הליבה) אך במסגרת מקצועות הליבה (ואז לא ייחשב בקבוצת ההתמחות) ויש לבחור מקצוע אחר במקומו).

2. מקצועות בחירה מהפקולטה לפיסיקה שנמצאים באחת מקבוצות ההתמחות, ייחשבו בחשמל או בפיסיקה, לפי בחירת הסטודנט.

3. במסגרת מקצועות הבחירה של פיסיקה ניתן לבחור מרשימת מקצועות הבחירה של פיסיקה וגם ממקצועות החובה של פיסיקה שאינם חובה במסלול זה.

הערה: הסטודנטים המתקבלים יעמדו בדרישות הקבלה כפי שיוכמו ע"י שתי הפקולטות.

מקצועות ליבה

לבחירה 3 מתוך 5 מקצועות:

ה'	ת'	מ'	נק'		
2	1	-	3.0	גלים ומערכות מפולגות	044148
3	1	-	4.0	מערכות בקרה 1	044191
2	1	-	3.0	אותות אקראיים	044202
2	1	-	3.0	תכן לוגי ומבוא למחשבים	044262
2	1	-	3.0	מבוא למבני נתונים ואלגוריתמים	044268

קבוצות התמחות

1. רשתות מחשבים

מבוא לרשתות מחשבים	236334 או 044334				
אותות אקראיים	044202				
תכן רשתות מחשבים	236335 או 046335				
מבוא למבני נתונים ואלגוריתמים	044268				
כלים לניתוח מערכות מחשבים	046925				
שיטות חישוביות באופטימיזציה	046197				
או*					
מבוא לאופטימיזציה	236330				
או*					
תורת האופטימיזציה	104193				
מבנה מערכות הפעלה	236364 או 046209				
מבוא לקריפטוגרפיה	046270				
עקרונות של מערכות מבוזרות אמינות	046272				
אינטרנט: ארכיטקטורה ופרוטוקולים	046000				
הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות	046001				
תכן וניתוח אלגוריתמים	046002				
אלגוריתמים מבוזרים ושימושיהם ברשתות תקשורת	046952				
רשתות מהירות	046993				
המקצועות המחייבים הם: 044334 ו- 044202.					

נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

*סטודנט יוכל לקבל זיכוי רק עבור אחד מהמקצועות.

2. בקרה

מערכות בקרה 1	044191
מערכות בקרה 2	044192
מעבדה לבקרה ליניארית	044193
מערכות לומדות	046195
בקרה לא ליניארית	046196
שיטות חישוביות באופטימיזציה	046197

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

מבוא לביו-פיסיקה	116029	אלקטרואופטיקה 1	044339
שיטות באנליזה של אותות ביולוגיים	336208	אנטנות וקרנה	046256
המקצועות המחייבים הם :	046326 ואחד מ : 046332 או 044191 או 336522.	מיקרוגלים	046216
נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.		תופעות גלים	046244
*לסטודנטים המעוניינים ללמוד מקצוע זה, מומלץ לקחתו ראשון בקבוצת ההתמחות. מקצוע צמד לו : "כימיה כללית" (125001) או "יסודות הכימיה" (124114).		מערכות אלקטרואופטיות	046249
		אלקטרואופטיקה 2	046250
		מבוא לתקשורת בסיסים אופטיים	046342
		התקני מוליכים למחצה אלקטרו-אופטיים לגילוי	046773
		לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים	046851
		אופטיקה	114210
		אלקטרודינמיקה	117014

קבוצה זו תחשב כקבוצה אחת או כקבוצה כפולה.

המקצוע המחייב לקבוצה אחת הוא : 044339 או 046256.

המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם : 044339 ו- 046256.

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

*סטודנט יוכל לקבל זיכוי רק עבור אחד מהמקצועות.

6. מחשבים (קבוצה בודדת או כפולה)

תכן לוגי ומבוא למחשבים	044262	מבנה מערכות הפעלה	046209
מבנה מערכות מחשבים	046267	שיטות חישוביות באופטימיזציה	046197
או*		תורת האופטימיזציה	104193
או*		מבוא לאופטימיזציה	236330
מערכות לומדות	046195	מעגלים משולבים מבוא ל-VLSI	046237
שיטות הידור	046266	מבוא למבני נתונים ואלגוריתמים	044268
מבוא לקריפטוגרפיה	046270	תכנות ותכן מונחה עצמים	046271
תכנות ותכן מונחה עצמים	046272	עקרונות של מערכות מבוזרות אמינות	044334
עקרונות של מערכות מבוזרות אמינות	044334	או 236334 מבוא לרשתות מחשבים	046335
או 236335 תכן רשתות מחשבים	046345	גרפיקה ממוחשבת	046000
גרפיקה ממוחשבת	046000	אינטרנט : ארכיטקטורה ופרוטוקולים	046001
אינטרנט : ארכיטקטורה ופרוטוקולים	046001	הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות	046002
הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות	046002	תכן וניתוח אלגוריתמים	046864
תכן וניתוח אלגוריתמים	046880	תכן מערכות ספרתיות מהירות	046952
תכן בעזרת מחשב של מערכות VLSI	046952	אלגוריתמים מבוזרים ושימושיהם ברשתות תקשורת	046993
אלגוריתמים מבוזרים ושימושיהם ברשתות תקשורת	046993	רשתות שידרה	234107
רשתות שידרה	234107	אנליזה נומרית 1	236353
אנליזה נומרית 1	236353	אוטומטים ושפות פורמליות	236363
אוטומטים ושפות פורמליות	236363	מערכות מסד נתונים	236370
מערכות מסד נתונים	236370	תכנות מקבילי ומבוזר	

קבוצה זו תחשב כקבוצה אחת או כקבוצה כפולה.

המקצועות המחייבים לקבוצה אחת הם : 044262, 046209.

המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם : 044262, 046209, 044268 ו- 046267.

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

*סטודנט יוכל לקבל זיכוי רק עבור אחד מהמקצועות.

7. אותות ומערכות ביולוגיים

מבוא לאותות ומערכות ביולוגיים	046326	מערכות ראייה ושמיעה	046332
מערכות ראייה ושמיעה	046332	מערכות בקרה 1	044191
מערכות בקרה 1	044191	או	
או		מבוא לבקרה במערכות ביו-רפואיות	336522
מבוא לבקרה במערכות ביו-רפואיות	336522	גלים ומערכות מפולגות	044148
גלים ומערכות מפולגות	044148	רשתות עצביות ביולוגיות	046041
רשתות עצביות ביולוגיות	046041	מבוא לדימות רפואי	046831
מבוא לדימות רפואי	046831	ביולוגיה *134058	

תוכנית הלימודים לתואר ראשון במסלול להנדסת מחשבים

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

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

על מנת למלא את הדרישות לקבלת התואר, על הסטודנט לצבור לפחות 156 נקודות לפחות, מתוך ארבע קבוצות המקצועות הבאות:

מקצועות חובה

מקצועות ליבה

מקצועות בחירה

מקצועות בחירה חופשית

את דרישות תוכנית הלימודים בת 156 נקודות על הסטודנט למלא באופן הבא:

1. ילמד את כל מקצועות החובה המפורטים בתכנית המומלצת להלן, המקיפה 106.5-109 נקודות.

2. ילמד לפחות שלושה מקצועות לפי בחירתו מתוך רשימת מקצועות הליבה.

3. ילמד מספר מקצועות לפי בחירתו מתוך רשימת מקצועות הבחירה של הפקולטה להנדסת חשמל ושל הפקולטה למדעי המחשב, כך שישלים שתי קבוצות התמחות לפחות (ראה להלן). **במידה ונלמד מקצוע המופיע ברשימת מקצועות הליבה וגם כחובה בקבוצת התמחות, הוא יכול להחשב במסגרת קבוצת ההתמחות (ואז לא ייחשב במסגרת הליבה) אִם במסגרת מקצועות הליבה (ואז לא ייחשב בקבוצת ההתמחות ויש לבחור מקצוע אחר במקומו).** סך כל הנקודות שיצבור במקצועות החובה, הליבה והבחירה יהיה 146 לפחות.

4. יצבור 10 נקודות במקצועות הבחירה החופשית.

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

סטודנט 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 מוסמכים בכל אחת משתי יחידות האם, ללא השלמות מיוחדות, וזאת מבלי לפגוע בתקנות ביה"ס ללימודי מוסמכים.

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

תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 156 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה 106.5-109 נק'

מקצועות ליבה 9.0-11.0 נק'

מקצועות בחירה פקולטית 26.0-30.5 נק'

מקצועות בחירה חופשית 10.0 נק'

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

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

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
***4	-	-	-	044102 בטיחות במעבדות חשמל
2	1	-	3.0	044145 מערכות ספרתיות או
2	1	-	3.0	234145 מערכות ספרתיות
4	3	-	5.5	104012 חדו"א 1 ת'
4	2	-	5.0	*104016 אלגברה 1 מורחב או
4	2	-	5.0	*104167 אלגברה א'
3	1	-	3.5	114071 פיסיקה 1 מ'
2	2	2	4.0	**234117 מבוא למדעי המחשב ח' או
2	2	2	4.0	**234114 מבוא למדעי המחשב מ'
-	2	-	1.0	394901 חינוך גופני
15	11	2	22.0	

*סטודנטים של הנדסת חשמל יקחו "אלגברה 1 מורחב" (104016).

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

** חובה ללמוד מקצוע זה כבר בסמסטר הראשון ללימודים.

סטודנטים של הנדסת חשמל יקחו "מבוא למדעי המחשב ח'" (234117).

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

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

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
2	1	-	3.0	*044262 תכן לוגי ומבוא למחשבים
4	2	-	5.0	104014 חדו"א 2 ת'
2	1	-	2.5	104135 מישוואות דיפ. רגילות ת'
2	1	-	2.5	104134 אלגברה מודרנית ח'
4	2	-	5.0	114075 פיסיקה 2 מ'
4	-	-	3.0	324012 אנגלית טכנית
-	2	-	1.0	394901 חינוך גופני
18	9	-	22.0	

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

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
3	1	-	4.0	044105 תורת המעגלים החשמליים
2	1	-	2.5	104214 טורי פוריה והתמרות אינטגרליות
2	1	-	2.5	104215 פונקציות מרוכבות
2	1	-	2.5	104220 משוואות דיפ. חלקיות ת'
2	1	1	3.0	234118 ארגון ותכנות המחשב
2	1	-	3.0	234141 קומבינטוריקה למדעי המחשב
2	2	-	3.0	234122 מבוא לתכנות מערכות
15	8	1	20.5	

סמסטר 4

4	1	-	4.5	044125 יסודות התקני מל"מ
3	1	-	4.0	044130 אותות ומערכות
3	1	-	3.5	*104034 מבוא להסתברות ח' או
3	2	-	4.0	094412 הסתברות מ'
3	1	-	3.5	114073 פיסיקה 3 ח'
2	1	1	3.0	234218 מבני נתונים 1
18	5/6	1	18.5/19.0	

* סטודנטים של הנדסת חשמל יקחו "מבוא להסתברות ח'" (104034).

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

מאוסף כל המקצועות הניתנים ע"י הפקולטה להנדסת חשמל והפקולטה למדעי המחשב ומקצועות נוספים באישור היועץ.

רשימת הקבוצות

1. רשתות מחשבים, מערכות מבוזרות ומבנה מחשבים

044334	או 236334	מבוא לרשתות מחשבים
236357		אלגוריתמים מבוזרים א'
046237		מעגלים משולבים - מבוא ל-VLSI
236354		או תכנון מעגלי VLSI
046272		עקרונות של מערכות מבוזרות אמינות
046335	או 236335	תכן רשתות מחשבים
046001		הנדסת מערכות תכנה מבוזרות
236351		או מערכות מבוזרות
046925		כלים לניתוח מערכות מחשבים
048845	או 236845	אלגוריתמים מבוזרים ברשתות מחשבים 1
236706		תכנון וניתוח של אלגוריתמים מקביליים
236840		רשתות מחשבים מהירות

המקצועות המחייבים הם: 044334 / 236334 או 236357.

2. תורת התקשורת

044202		אותות אקראיים
046204		תקשורת אנלוגית
046206		מבוא לתקשורת ספרתית
044148		גלים ומערכות מפולגות
044198		מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
046201		מבוא לעיבוד אותות אקראיים
046205		מבוא לתורת הקידוד בתקשורת
236309		מבוא לתורת הצפינה
044334	או 236334	מבוא לרשתות מחשבים
046335	או 236335	תכן רשתות מחשבים
236520		קידוד במערכות איחסון מידע

המקצועות המחייבים הם: 044202 ואחד מ-046206 או 046204.

3. אלגוריתמים, צפינה, קריפטוגרפיה וסיבוכיות

236343		תורת החישוביות
236309		מבוא לתורת הצפינה
046205		מבוא לתורת הקידוד בתקשורת
236312		מבני נתונים 2
236313		תורת הסיבוכיות
236344		יסודות האנליזה למדעי המחשב
236353		אוטומטים ושפות פורמליות
236355		אלגוריתמים בשלמים
236359		אלגוריתמים סדרתיים
236506		קריפטולוגיה מודרנית
046270		או מבוא לקריפטוגרפיה
236516		סדרות ספרתיות בצפינה ותקשורת
236520		קידוד במערכות אחסון מידע
236710		הצפנת מקורות ושימושים
236760		למידה חישובית
236522		אלגוריתמים בבילוגיה חישובית
236719		גיאומטריה חישובית
236990		מבוא לעיבוד אינפורמציה קוואנטית

המקצוע המחייב הוא 236343.

4. עיבוד אותות ותמונות

044198		מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
044202		אותות אקראיים
046200		עיבוד וניתוח תמונות
236860		או עיבוד תמונות דיגיטלי
046345		גרפיקה ממוחשבת
234325		או גרפיקה ממוחשבת 1
046197		שיטות חישוביות באופטימיזציה

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

* סטודנט יוכל לבחור בין 046210+046209 לבין 234123.

** סטודנטים של מדעי המחשב רשאים ללמוד את המקצוע "מבנה מחשבים ספרתיים" (234267)

סמסטר 6

044151	-	-	4	-	3.0
044167	-	-	4	-	4.0
	2/-	1/-	4	14/3	4.0
	2/-	1/-	8	3/14	6/6.5
					3.0
					7

סמסטר 7

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

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

מקצועות ליבה

לבחירה 3 מתוך 7 מקצועות:

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

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

מקצועות בחירה

קבוצות התמחות

מקצועות הבחירה המומלצים מוינו ל-9 קבוצות התמחות. כל סטודנט חייב להשלים לפחות שתי קבוצות שונות. השלמת קבוצה פירושה לימוד המקצועות המחייבים בקבוצה ומקצועות נוספים מתוך הרשימה, עד להשלמת שלושה מקצועות לפחות. שתי קבוצות תחשבה כשונות אם הן כוללות לפחות 6 מקצועות שונים. יתר מקצועות הבחירה ניתנים לבחירה

236790 שיטות רב-סריג
 הערה: סטודנטים הלומדים בפקולטה להנדסת חשמל רשאים ללמוד את "ארגון ופענוח מבני תכנה 1" (044261) ו"ארגון ופענוח מבני תכנה 2" (046269) כחלק מקבוצת התמחות זו.

8. בקרה

044191 מערכות בקרה 1
 044192 מערכות בקרה 2
 044193 מעבדה לבקרה לינארית
 044198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
 044202 אותות אקראיים
 046189 תכן מסננים אקטיביים
 046196 בקרה לא לינארית
 046197 שיטות חישוביות באופטימיזציה
 או
 236330 מבוא לאופטימיזציה
 או
 104193 תורת האופטימיזציה
 236752 מבוא לבקרת מערכות ארועים בדידים
 236927 מבוא לרובוטיקה
 המקצוע המחייב הוא: 044191.

9. שפות תכנות, שפות פורמליות וטבעיות

236353 אוטומטים ושפות פורמליות
 234293 לוגיקה ותורת הקבוצות למדעי המחשב 1
 234319 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

המקצוע המחייב הוא: 236353.

מבנה הלימודים בתכנית למצטיינים בדגש מחקרי

קבלה לתכנית אפשרית בסמסטר הראשון לבעלי סכם גבוה במיוחד כפי שיקבע מעת לעת. המעבר למסלול אפשרי לכל אורך הלימודים, והוא מותנה במוצג מצטבר בעשירון העליון של התפלגות הישגי הסטודנטים בפקולטה. המועמדים יידרשו גם לעבור ועדת קבלה לבחינת התאמתם למסלול.

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

לכל משתתף בתכנית ייקבע מנחה ארעי מקרב חברי הסגל בפקולטה כנהוג בלימודי מוסמכים, אשר ייעץ ויאשר את תכנית הלימודים האישית בתכנית (ר' להלן).

על הסטודנט/ית למלא את הדרישות לתואר במסלול "הנדסת חשמל" או במסלול "הנדסת מחשבים ותכנה", ובנוסף לכך, על הסטודנט/ית לצבור עוד 10 נקודות באופן הבא:

4 נקודות בפרויקט מחקרי בהנחיית חבר סגל (ראה סילבוס המקצוע "פרויקט מחקרי" להלן).

6 נקודות במקצועות מתכנית לימודי המוסמכים של הפקולטה ומקצועות מדעיים מפקולטות אחרות, לפי המלצת ואישור המנחה.

104193 תורת האופטימיזציה
 או
 236330 מבוא לאופטימיזציה
 046201 מבוא לעיבוד אותות אקראיים
 046332 מערכות ראייה ושמיעה
 046745 עיבוד ספרתי של אותות
 236373 סינתזה של תמונות
 236861 גאומטריה נומרית של תמונות
 236873 ראייה ממוחשבת
 המקצועות המחייבים הם: 044198 ואחד מבין: 044202 או 046200 או 236860.

5. מערכות נבונות

046345 גרפיקה ממוחשבת
 או
 234325 גרפיקה ממוחשבת 1
 236501 מבוא לבניה מלאכותית
 236927 מבוא לרובוטיקה
 046195 או 236756 מבוא למערכות לומדות
 234293 לוגיקה ותורת הקבוצות למדעי המחשב
 236372 רשתות בייסיאניות
 236373 סינתזה של תמונות
 236716 מודלים גאומטריים במערכות תיב"ם
 236752 מבוא לבקרת מערכות ארועים בדידים
 236760 למידה חישובית
 236861 גאומטריה נומרית של תמונות
 236941 מבוא לרשתות עצביות

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

6. מעגלים אלקטרוניים משולבים

044231 התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)
 046237 מעגלים משולבים - מבוא ל-VLSI
 או
 236354 תכנון מעגלי VLSI
 044129 מבוא לפסיקה של מצב מוצק
 044140 שדות אלקטרומגנטיים
 044148 גלים ומערכות מפולגות
 046187 תכן מעגלים אנלוגיים
 046189 תכן מסננים אקטיביים
 046773 התקני מוליכים למחצה אלקטרואופטיים לגילוי
 046851 לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים
 046880 תכן בעזרת מחשב של מערכות VLSI

המקצועות המחייבים הם: 044231 ו-046237/236354.

7. מערכות תוכנה, תכנות מתקדם ותכנות מדעי

046001 הנדסת מערכות מבוזרות אמיונות
 או
 236351 מערכות מבוזרות
 046197 שיטות חישוביות באופטימיזציה
 או
 236330 מבוא לאופטימיזציה
 או
 104193 תורת האופטימיזציה
 046266 שיטות הידור (קומפילציה)
 או
 236360 תורת הקומפילציה
 046271 תכנות ותכן מונחה עצמים
 או
 236703 תכנות מונחה עצמים
 046272 עקרונות של מערכות מבוזרות אמיונות
 234107 אנליזה נומרית 1
 234319 שפות תכנות
 236321 שיטות בהנדסת תוכנה
 234322 מערכות קבצים
 236350 הגנה במערכות מתוכנות
 236363 מערכות מסד נתונים
 236370 תכנות מקבילי ומבוזר

לימודי מוסמכים

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

שטחי ההשתלמות הם:

- שדות, גלים ואלקטרו-אופטיקה
- מיקרואלקטרוניקה ננו-אלקטרוניקה ואלקטרוניקה של מצב מוצק
- מחשבים, רשתות מחשבים ומערכות VLSI
- תקשורת
- עיבוד אותות, מבנה תמונות וראייה ממוחשבת
- מערכות, למידה ובקרה
- אותות ומערכות ביולוגיים

תיאור מפורט של תנאי הקבלה, שטחי ההשתלמות, מקצועות הלימוד ושטחי ההתעניינות של חברי הסגל, ניתן למצוא בקטלוג לימודי מוסמכים השנתי של הפקולטה להנדסת חשמל, בו ניתן לעיין בספריית הפקולטה ובאתר האינטרנט של הפקולטה www.ee.technion.ac.il. מידע נוסף - מזכירות לימודי מוסמכים בפקולטה טל. 8294781, 8293235.

הערה: המועמד מתבקש לציין בטופס בקשת הקבלה שני שטחי השתלמות לפחות בהם הוא מעוניין.

לימודים לתואר מגיסטר

"מגיסטר למדעים בהנדסת חשמל"

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

דרישות הלימוד

הדרישות לתואר זה הן צבירת 19 נקודות לימוד והגשת חיבור על עבודת מחקר או פרויקט הנדסי, או צבירת 27 נקודות לימוד וביצוע והגשת עבודת גמר שהנה בעלת היקף מצומצם - כמחצית מהיקף עבודת מחקר או פרויקט הנדסי. שתי נקודות מכלל נקודות הלימוד חייבות להיות במקצוע ממדעי היסוד. את יתר הנקודות יבחר הסטודנט מתוך רשימת מקצועות לימודי מוסמכים הניתנים בפקולטה להנדסת חשמל, וכן מתוך מקצועות המוגדרים כמשותפים להסמכה ולמוסמכים בהנדסת חשמל, ואשר לא נלמדו על ידו במסגרת לימודי הסמכה. תכנית הלימודים תיבנה בצורה שתהווה השתלמות מגובשת בכיוון עיקרי אחד ובמספר כיווני מישנה.

על הסטודנט למצוא נושא ומנחה לעבודתו. לא ניתן להבטיח מציאת מנחה לכל נושא או תחום. לצורך זה יתקשר הסטודנט ביוזמתו, בהקדם האפשרי, עם חברי סגל הפקולטה בשטח התעניינותו ויברר אתם את האפשרות שינחוהו בעבודת גמר, עבודת מחקר או פרויקט הנדסי.

"מגיסטר למדעים" לבוגרי פקולטות מדעיות והנדסיות

מספר שטחי השתלמות בפקולטה מתאימים גם לסטודנטים בוגרי הפקולטות למדעים - מתמטיקה, פיסיקה, מדעי המחשב ובוגרי פקולטות הנדסיות שאינם בוגרי הנדסת חשמל או הנדסת מחשבים. סטודנט בעל הישגים גבוהים במסלול ארבע-שנתי יכול להשתלם לקראת התואר "מגיסטר למדעים" כאשר דרישות ההשלמה הן מקצועות של הפקולטה המהווים דרישות קדם למקצועות מוסמכים בתחום ההתמחות. סטודנט בעל הישגים גבוהים במסלול תלת-שנתי מהפקולטות המדעיות הנ"ל יכול אף הוא להשתלם לקראת התואר "מגיסטר למדעים" בפקולטה. יהיה עליו להשלים תחילה מקצועות מלימודי הסמכה או

השתתפות בקורסי העשרה ייחודיים ללא נקודות, שיינתנו פעם בשנה לכל הסטודנטים המשתתפים בתכנית יחד, במטרה להרחיב את אופקיהם ולאפשר השתלבות חברתית.

למשתתפי התכנית תינתן גמישות לבחור מקצועות על פי תכנית לימודים אישית באישור המנחה (מרשימת מקצועות הפקולטה, מקצועות מלימודי מוסמכים, או מקצועות חובה/ליבה של פקולטה אחרת).

תואר נוסף במתמטיקה

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

1. קבוצת התמחות למשלימים לתואר נוסף במתמטיקה.

- א. סטודנט המעוניין להשלים לתואר נוסף במתמטיקה יפנה ליועץ ובאישורו יוכל להרכיב קבוצת התמחות מתמטית. היועץ יוכל ע"פ שיקול דעתו לאשר להשתמש במסגרת זו כבר בתחילת הלימודים.
- ב. הקבוצה תמנה 3 קורסים מהרשימה הבאה (הכוללת קורסי חובה ובחירה במתמטיקה):

כל קורס חובה במתמטיקה עיונית או שימושית שאינו מכיל, מוכל או מלוו"נ (ללא זיכוי נוסף)	
ביחס לקורס המוצע לסטודנטים שלנו, דהיינו:	
104290	תורת הקבוצות
104172	מבוא לחבורות
104286	קומבינטוריקה
104142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים
104279	מבוא לחוגים ושדות
104192	מבוא למתמטיקה שימושית
104270	שיטות חישוב אנליטיות.

וכן כל קורס בחירה של מתמטיקה, מרשימה א'

- ג. לא יכללו יותר מ-3 קורסים בקבוצה זו.
- ד. לא תילקח קבוצת התמחות כפולה במקביל לקבוצה זו, כלומר ידרשו בנוסף שתי קבוצות התמחות שאינן כפולות. לא תילקח קבוצת התמחות למצטיינים במקביל לקבוצה זו.
2. כל אחד מהקורסים לעיל (מעבר לאלו שנלקחו בקבוצת ההתמחות המתמטית) והפרשי הניקוד בין קורס מתמטי (של הפקולטה למתמטיקה) לקורס חובה המוצע לסטודנטים שלנו, והמוכח על-ידו (בין אם האחרון נלמד על ידי הסטודנט ובין אם לאו) יכללו במסגרת הבחירה החוץ פקולטית (9 נקודות) של התואר בהנדסת חשמל.
- דוגמה:** הקרדיט על חשבון אינפי 1, 2, 3 הוא 14.5 נקודות. הקרדיט על חדו"א 1, 2 הוא 10.5 נקודות. ההפרש, 4 נקודות, יוכר כבחירה חוץ-פקולטית.

3. בכל מקרה, סך הנקודות המוכרות במסגרת סעיפים 1 ו-2 לעיל כבחירה פקולטית וחוף-פקולטית, לא יעלה על 18.
4. כל האמור לעיל יחול הן על מסלול חשמל והן על מסלול הנדסת מחשבים ותכנה.

הערה: סטודנט שמחליט במהלך הלימודים לתואר נוסף להסתפק לבסוף בתואר יחיד בחשמל יפנה ליועץ ויקבל קרדיט בהתאם לכללים לעיל.

לימודים "לא לתואר", בהתאם לתקנות בית הספר ללימודי מוסמכים.

בוגרי מכללות

מועמדים מצטיינים, בוגרי מכללות בעלי תואר ראשון מוכר, יפנו אל מדור רישום בבית הספר ללימודי מוסמכים לקבלת פרטים.

לימודים לתואר דוקטור

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

תנאי הקבלה

- על המועמד לעמוד בדרישות הפורמליות של בית הספר ללימודי מוסמכים.
- ועדת קבלה תבדוק את המועמדים (במידת הנדרש, באמצעות שיחה או בחינה) ותביא את המלצותיה בפני הוועדה הפקולטית ללימודי מוסמכים. ועדת הקבלה תתכנס פעמיים בשנה (בחציו השני של הסמסטר).
- המלצה סופית לקבלה ללימודים לתואר דוקטור תינתן רק לאחר שהמועמד ימצא מנחה, ולאחר שהוועדה ללימודי מוסמכים תמליץ על מינוי המנחה.

דרישות הלימוד

- לימוד מקצועות מוסמכים הדרושים להשלמה ולהעמקת הידע לביצוע המחקר, בהיקף של שמונה נקודות לפחות.
- ביצוע עבודת מחקר מקורית ברמה נאותה.
- שהייה של לפחות שנה אחת בזמן מלא בין כתלי הפקולטה בתקופת ההשתלמות.
- מילוי הדרישות לשפות בהתאם לתקנות בית הספר ללימודי מוסמכים.

מידע נוסף

מזכירות לימודי מוסמכים בפקולטה
 טל. 04-8294781, 04-8293235
 אתר הפקולטה להנדסת חשמל:
www.ee.technion.ac.il



מקצועות משותפים להסמכה ומוסמכים בהיקף של 24 נקודות לפחות. מקצועות אלה לא יוכרו ללימודי מוסמכים.

בוגר פקולטה מדעית/הנדסית המבקש להשתלם לקראת התואר "מגיסטר למדעים בהנדסת חשמל" יוכל לעשות זאת רק לאחר שהשלים תואר ראשון בהנדסת חשמל.

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

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

תנאי הקבלה לתואר זה זהים לתנאי הקבלה ללימודי התואר השני במסלול עם תזה בפקולטה.

סטודנט במסלול זה אשר למד מקצועות בלימודים קודמים בטכניון או במסגרת אחרת, יכול לפנות בבקשה להכרה במקצועות בהיקף של עד 24 נקודות, כאשר לפחות 75% מכלל הנקודות יידרש הסטודנט ללמוד במסגרת הטכניון רבתי. הזיכוי בנקודות יהיה בהתחשב במקצועות אשר נלמדו וברמתם. יתר הנקודות הנדרשות יילקחו במסגרת הטכניון בלימודים לתואר.

על הסטודנט במסלול ללא תזה בהנדסת חשמל למלא את הדרישות הבאות:

- צבירה של 40 נקודות לפחות.
- 6 נקודות מתוך ה-40 הנ"ל יהיו במקצועות סמינריון ו/או מעבדה הכוללים מרכיב מהותי של עבודה עצמית. בהמלצת מורה המקצוע והמנחה ובאישור מראש של הוועדה ללימודי מוסמכים יוכל הסטודנט למלא דרישה זו גם ע"י לימוד מקצועות אחרים, שבדומה למקצועות סמינריון ו/או מעבדה, כוללים מרכיב מהותי של עבודה עצמית.
- בהמלצת המנחה הסטודנט יהיה רשאי לקחת מקצועות רלוונטיים מפקולטות אחרות: מתמטיקה, פיזיקה, מדעי המחשב והנדסת תעשייה וניהול.
- בהמלצת המנחה ובאישור הוועדה ללימודי מוסמכים, ניתן יהיה לעבור למסלול עם תזה אם המועמד מתאים והוגדר נושא מחקר מתאים, או שהעבודה עצמה התפתחה לממדים המצדיקים הגדרתה כעבודת גמר או מחקר.
- בעל תואר "מגיסטר להנדסת חשמל" לא יוכל להמשיך ללימודים לתואר דוקטור, אלא לאחר שישלים תזת מחקר ברמת עבודת גמר או עבודת מחקר במסגרת "לימודים לא לתואר". סטודנט כזה יוכל להתקבל למסגרת רגילה של לימודי מוסמכים כאשר ניתן יהיה להכיר במקצועות שלמד והוא יצטרך להשלים את תזת המחקר (שעשויה להיות קשורה לעבודתו הסמינריונית במסלול "מגיסטר להנדסת חשמל"). כמו כן ישנה אפשרות, אם רמת הסטודנט ורמת התזה מצדיקים זאת, לעבור בשלב מסוים למסלול ישיר לדוקטורט, כפוף לתקנות בית הספר ללימודי מוסמכים.

הערות:

- ניתן לבחור במסלול זה לא יאחר מתום שלושה סמסטרים מתחילת ההשתלמות. סטודנט החפץ בכך - מומלץ כי יעשה זאת במשך הסמסטר השני או השלישי ללימודיו.
- סטודנט במסלול זה אינו זכאי לקבל מלגה.
- יש למלא את הדרישות לשפות בהתאם לתקנות בית הספר ללימודי מוסמכים.
- התואר המוענק בתום הלימודים הוא "מגיסטר להנדסת חשמל".

לימודים מתקדמים

מועמד שלא אושרה קבלתו ללימודי תואר שני בפקולטה, אך עומד בדרישות הקבלה של בית הספר, וכן מועמד המעוניין ללמוד מקצועות מוסמכים שלא לקראת תואר גבוה, יוכל לפנות, בהמלצת הוועדה ללימודי מוסמכים, ללימודים מתקדמים במסגרת היחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ, או במסגרת