

הפקולטה להנדסת חשמל

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
צידון ישראל

פרופסורים

אורדע אריאל
אייזנשטיין גד
זאבי הושע
זיתוני עפר
זלצמן יוסף
טננבאום אלן
לוינתן יהודה
מלאך דוד
מרחב נרי
סגל אדריאן
סידי משה
פינקמן אליעזר
פויאר אריה
פישר ברוך
צידון ישראל
רום רפאל
שורץ אדם
שמאי (שיץ) שלמה

פרופסורים חברים

אינציגר פנחס
אורנשטיין מאיר
אלדר יונינה
אתר רמי
בהיר גד
גינזר רן
הורוביץ משה
ויסמן צחי
טל אילת
טסלר ניר
כהן ישראל
מאיר רון
מוזס יורם
מנור שי
נמירובסקי יעל
קידר עידית
ריטר דן
שכטר לוי
שימקין נחום

מרצים בכירים

בוקס איל
בירק יצחק
בר-יוסף זיו
גורדון אריאל
יעיש יובל
פורת משה
צלניק-מנור ליהי
קולודני אבינעם
קסלסי יצחק
שטיינברג יוסי
שכנר יואב
שרון איתן
ששון יגאל

פרופסור אורח מיוחד

ויטרבי אנדרו

פרופסורים אורחים

ויזר אורי
וייס שמעון
פרידמן איבי

פרופסור חבר אורח

נצרתי משה

פרופסור מחקר אמריטוס

זיו יעקב
זכאי משה

פרופסורים אמריטי

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

תאור היחידה

הפקולטה להנדסת חשמל (אלקטרוניקה, מחשבים, תקשורת) מקיימת תוכניות לימודים לתואר ראשון (מהנדס) בהנדסת חשמל, בהנדסת מחשבים ותכנה, בהנדסת חשמל-פיסיקה (תכנית לימודים משולבת לתואר כפול: תואר ראשון בפיסיקה - תלת-שנתי ותואר בהנדסת חשמל) 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), אלקטרוניקה 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 ללימודי מקדיש הסטודנט את עיקר זמנו ללימוד מקצועות מדעיים ותוכנה. הרובד השני כולל מקצועות חובה וליבה פקולטיים, שלהם נחשף הסטודנט בדרך כלל בסוף שנת הלימודים השניה ובשנת הלימודים השלישית. במקצועות אלה מקבל הסטודנט מבוא לכל אחד משטחי העיסוק של הנדסת החשמל ומחשבים. בדרך זאת מובטח שידעיותו של הבוגר תהינה 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

תוכנית הלימודים לתואר ראשון בהנדסת חשמל

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

- רשתות מחשבים
- בקרה
- תקשורת*
- מיקרואלקטרוניקה וננואלקטרוניקה*
- גלים, אלקטרואופטיקה ותקשורת אופטית*
- מחשבים*
- אותות ומערכות ביולוגיים
- עיבוד אותות ותמונות
- קבוצת התמחות לסטודנטים מצטיינים
- * קבוצה בודדת או כפולה

על מנת למלא את הדרישות לקבלת התואר, על הסטודנט לצבור לפחות 157 נקודות מתוך 4 קבוצות המקצועות הבאים:

מקצועות חובה
מקצועות ליבה
מקצועות בחירה פקולטיים
מקצועות בחירה חופשית

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

1. ילמד את כל מקצועות החובה לפי הסדר בתוכנית המומלצת להלן, (סה"כ 97 נק').
2. ילמד לפחות שלושה מקצועות לפי בחירתו מתוך רשימת מקצועות הליבה.
3. ילמד מספר מקצועות לפי בחירתו מתוך רשימת מקצועות הבחירה הפקולטיים, כך שישלים לפחות שלוש קבוצות התמחות (ראה להלן). סך כל הנקודות שעליו לצבור במקצועות החובה, הליבה ומקצועות הבחירה הפקולטיים, יהיה לפחות 147. **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).**
4. יצבור 10 נקודות במקצועות הבחירה החופשית.

מקצועות הבחירה הפקולטיים כוללים את כל המקצועות הניתנים ע"י הפקולטה (קדומת 04) וכן את כל המקצועות המופיעים בקבוצות התמחות. כמו כן, יוכל הסטודנט לבחור במסגרת מקצועות הבחירה הפקולטיים עד תשע נקודות מרשימת המקצועות מפקולטות אחרות, המתפרסמות 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 ממוזכירות לימודי הסמכה של הפקולטה.

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

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

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.

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 הטכנוניות לגבי תואר ראשון נוסף. פרטים בפרק "המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים".



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
3.0	-	1	2	044145 מערכות ספרתיות או
3.0	-	1	2	234145 מערכות ספרתיות
5.5	-	3	4	104012 חדו"א 1 ת'
5.0	-	2	4	104016 אלגברה 1 מ'
3.5	-	1	3	114071 פיסיקה 1 מ**
4.0	2	2	2	234117 מבוא למדעי המחשב ח'
1.0	-	2	-	394901 חינוך גופני
22.0	2	11	15	

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

5.0	-	2	4	104014 חדו"א 2 ת'
2.5	-	1	2	104135 משוואות דיפ. רגילות ת'
1.0	2	-	-	114032 מעבדה לפיסיקה 1 ח**
5.0	-	2	4	114075 פיסיקה 2 ממ'
3.0	-	-	4	324012 אנגלית טכנית
1.0	-	2	-	394901 חינוך גופני
17.5	2	7	14	

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

4.0	-	1	3	044105 תורת המעגלים החשמליים
3.5	-	1	3	044127 יסודות התקני מוליכים למחצה
2.5	-	1	2	104214 טורי פוריה והתמרות אינטגרליות
2.5	-	1	2	104215 פונקציות מרוכבות
2.5	-	1	2	104220 מיש. דיפ. חלקיות ת'
1.0	2	-	-	114033 מעבדה לפיסיקה 2 ח'
3.5	-	1	3	114073 פיסיקה 3 ח'
19.5	2	6	15	

הערה: ניתן להוסיף חלק ממקצועות הליבה בהתאם לדרישות הקדם.

סמסטר 4

4.0	-	1	3	044130 אותות ומערכות
3.5	-	2	2	044140 שדות אלקטרומגנטיים
4.0	-	1	3	044147 מעגלי מיתוג אלקטרוניים
3.5	-	1	3	104034 מבוא להסתברות ח'
2.5	-	1	2	114016 מבוא לתרמודינמיקה ופיסיקה סטטיסטית 2
17.5	-	6	13	

הערה: ניתן להוסיף חלק ממקצועות הליבה בהתאם לדרישות הקדם.

סמסטר 5

4.0	-	1	3	044142 מעגלים אלקטרוניים לינאריים
3.0	4	-	-	044160 מעבדה בהנדסת חשמל 1
7.0	4	1	3	

סמסטר 6

2.5	3	-	-	044162 מעבדה בהנדסת חשמל 2
4.0	4	-	-	044167 פרויקט א'
6.5	7	-	-	

פטורים להנדסאי חשמל, הנדסאי אלקטרוניקה והנדסאי מכשור ובקרה

הנדסאי חשמל, הנדסאי אלקטרוניקה והנדסאי מכשור ובקרה זכאים לפטורים כמפורט להלן:

פטור ע"ס השגים בלימודי הנדסאים:	נק'
מבוא למדעי המחשב ח'	4.0
מערכות ספרתיות	3.0
מעבדה בהנדסת חשמל 1	3.0
מעבדה בהנדסת חשמל 2	2.5
פרויקט מיוחד	4.0
בחירה פקולטית	3.0
בחירה חופשית	3.0
	22.5

* מותנה בציון של 75 ומעלה במקצועות המקבילים בלימודי הנדסאים.

פטור מותנה בעמידה בבחינה בציון 65 לפחות:

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

נק'	תורת המעגלים החשמליים
4.0	תכנן לוגי ומבוא למחשבים
3.0	מעגלי מיתוג אלקטרוניים
4.0	מעגלים אלקטרוניים לינאריים
4.0	
15.0	

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

סטודנטים מצטיינים - נכון לכל המסלולים להנדסת חשמל

סטודנט מצטיין פקולטי הוא סטודנט בעל ממוצע מצטבר של 86 לפחות, או בעל ממוצע של 88 לפחות בשני סמסטרים עוקבים, אשר צבר מעל 80 נקודות.

באישור היועץ לסטודנטים מצטיינים, סטודנט כזה רשאי:

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

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

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

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

הערות:

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

ב. סטודנט המעוניין בתעודת הוראה בבתי ספר על יסודיים יפנה למזכירות הסמכה במחלקה להוראת המדעים לקבלת פריטים.

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 פריטים.

ה'	ת'	מ'	נק'	ה'	ת'	מ'	נק'
2	1	-	3.0	מבוא לתורת הקידוד בתקשורת	046205		
2	1	-	3.0	מבוא לתקשורת ספרתית	046206		
2	1	-	3.0	טכניקות תקשורת מודרניות	046208		
2	2	-	3.5	מבנה מערכות הפעלה	046209		
2	1	-	3.0	מיקרוגלים	046216		
2	1	-	3.0	עקרונות פיסיקליים של התקני מל"מ	046225		
2	1	-	3.0	פרקים בנוואלקטרוניקה	046232		
1	-	6	3.0	מעבדה בנוו-ביוטכנולוגיה	046233		
2	1	-	3.0	התקנים אלקטרוניים 2 (ביפולריים)	046234		
2	1	-	3.0	התקני מיקרוגל אקטיביים	046236		
2	1	-	3.0	מעגלים משולבים מבוא ל-VLSI	046237		
2	1	-	3.0	תופעות גלים	046244		
2	1	-	3.0	מערכות אלקטרו-אופטיות	046249		
2	1	-	3.0	אלקטרואופטיקה 2	046250		
2	1	-	3.0	אנטנות וקרנה	046256		
2	1	-	3.0	שיטות הידור (קומפילציה)	046266		
2	1	-	3.0	מבנה מחשבים	046267		
2	1	-	3.0	ארגון ופענוח מבני תוכנה 2	046269		
2	1	-	3.0	מבוא לקריפטוגרפיה	046270		
2	1	-	3.0	תכנות ותכן מונחה עצמים	046271		
2	1	-	3.0	עקרונות של מערכות מבוזרות אמיונות	046272		
2	1	-	3.0	תורת המיתוג המתקדמת	046276		
2	1	-	3.0	מערכות הספק 2	046286		
2	1	-	3.0	מודלים חישוביים	046302		
2	1	-	3.0	מבוא לאותות ומערכות ביולוגיים	046326		
2	1	-	3.0	סיבוכיות של חישובים אלגבריים	046330		
2	1	-	3.0	בקרת מערכות פיזיולוגיות	046331		
2	1	-	3.0	מערכות ראייה ושמיעה	046332		
2	1	-	3.0	תכן רשתות מחשבים	046335		
2	1	-	3.0	מבוא לתקשורת בסיבים אופטיים	046342		
2	1	-	3.0	גרפיקה ממוחשבת	046345		
2	1	-	3.0	עבוד ספרתי של אותות	046745		
2	1	-	3.0	התקני מל"מ אלקטרואופטיים לגילוי	046773		
2	1	-	3.0	לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים	046851		
2	1	2	3.0	תכן מערכות ספרתיות מהירות	046864		
2	1	2	3.0	תכן בעזרת מחשב של מערכות VLSI	046880		
2	1	-	3.0	כלים לניתוח מערכות מחשבים	046925		
2	1	2	3.0	אלגוריתמים מבוזרים ושימושיים	046952		
2	1	-	3.0	ברשתות תקשורת			
2	1	-	3.0	מיקרועיבוד ומיקרומערכות	046968		
2	1	-	3.0	אלקטרומכניות			
2	1	-	3.0	רשתות שידרה	046993		

קבוצות התמחות

1. רשתות מחשבים

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

ה'	ת'	מ'	נק'	ה'	ת'	מ'	נק'
-	-	3	3.0	מעבדה בהנדסת חשמל 3	044164		
-	-	4	4.0	פרויקט ב'	044169		
-	-	7	7.0				

סמסטר 8

מקצועות בחירה בלבד.

מקצועות ליבה

לבחירה 3 מתוך 7 מקצועות:

044129		מבוא לפיסיקה של מצב מוצק	2	1	-	3.0
044148		גלים ומערכות מפולגות	2	1	-	3.0
044191		מערכות בקרה 1	3	1	-	4.0
044202		אותות אקראיים	2	1	-	3.0
044268		מבוא למבני נתונים ואלגוריתמים	2	1	-	3.0
044262		תכן לוגי ומבוא למחשבים	2	1	-	3.0
046241		מכניקה קוונטית	2	1	-	3.0

מקצועות בחירה הניתנים על ידי הפקולטה

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

044101		מבוא למערכות תוכנה	2	1	-	3.0
044114		מתמטיקה דיסקרטית ח'	2	1	-	3.0
044115		כיוונים בהנדסת חשמל	1	-	-	1.0
044170		פרויקט מיוחד	-	-	4	4.0
044173		פרויקט בתעשייה	-	-	16	8.0
044180		נושא אישי למצטיינים	-	-	-	4.0
044184		נושאים מתקדמים למצטיינים	-	-	-	2.0
044185		נושא מיוחד למצטיינים	-	-	2	1.0
044192		מערכות בקרה 2	2	1	-	3.0
044193		מעבדה לבקרה לינארית	-	-	2	2.0
044198		מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	2	1	-	3.0
044214		טכניקות קליטה ושידור	3	-	-	3.0
044231		התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)	2	1	2	4.0
044239		תהליכים במיקרואלקטרוניקה	2	-	4	3.5
044264		מערכות תוכנה	2	-	2	4.0
044265		פרויקט במערכות תוכנה	-	-	4	3.0
044268		מבוא למבני נתונים ואלגוריתמים	2	1	-	3.0
044284		מערכות הספק 1	2	1	-	3.0
044287		הנע חשמלי	2	1	-	3.0
044294		מכשור אלקטרוני	3	-	-	3.0
044299		אלקטרוניקת הספק	3	-	-	3.0
044334		מבוא לרשתות מחשבים	2	1	-	3.0
044339		אלקטרואופטיקה 1	2	1	-	3.0
044340		תכן רכיבים ומערכות אופטיים	2	1	-	3.0
044347		מעבדה בעיבודים גרפיים	-	-	4	3.0
044800		מיקרו מחשבים	2	1	-	3.0
046000		אינטרנט: ארכי ופרוטוקולים	2	1	2	3.0
046001		הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות	2	1	2	3.0
046002		תכן וניתוח אלגוריתמים	2	1	2	3.0
046012		מבוא לרכיבים וחומרים אורגניים	2	1	-	3.0
046184		סינטזה של רשתות פסיביות	2	1	-	3.0
046187		תכן מעגלים אנלוגיים	2	1	-	3.0
046189		תכן מסננים אקטיביים	2	1	-	3.0
046195		מערכות לומדות	2	1	-	3.0
046196		בקרה לא לינארית	2	1	-	3.0
046197		שיטות חישוביות באופטימיזציה	2	1	-	3.0
046200		עיבוד וניתוח תמונות	2	1	-	3.0
046201		מבוא לעיבוד אותות אקראיים	2	1	-	3.0
046204		תקשורת אנלוגית	2	1	-	3.0

046233 מעבדה בנו-ביוטכנולוגיה
 046234 התקנים אלקטרוניים 2 (ביפולריים)
 046236 התקני מיקרוגל אקטיביים
 046307 שימושי מצב מוצק באלקטרוניקה
 046773 התקני מוליכים למחצה אלקטרו-אופטיים לגילוי
 046851 לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים
 046968 מיקרו-עיבוד ומיקרו-מערכות אלקטרומכניות

המקצועות המחייבים הם: 044334 ו-044202
 נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.
 *סטודנט יוכל לקבל זיכוי רק עבור אחד מהמקצועות.

2. בקרה

קבוצה זו תחשב כקבוצה בודדת או כקבוצה כפולה.
 המקצועות המחייבים לקבוצה אחת הם: 046241 או *124408 או
 046225 ו- (044231 או 046237).
 המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם: 046241 או *124408 ו-
 046225 ו- (044231 או 046237).
 קבוצה בודדת תמנה 3 מקצועות; קבוצה כפולה תמנה 6 מקצועות.
 *סטודנט יוכל לקבל זיכוי רק עבור אחד מהמקצועות.

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 לרובוטיקה
 086755 בקרה אוטומטית של כלי טיס

המקצועות המחייבים הם: 044191, 044192.
 נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.
 *סטודנט יוכל לקבל זיכוי רק עבור אחד מהמקצועות.

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

044339 אלקטרואופטיקה 1
 046256 אנטנות וקרניה
 044340 תכן רכיבים ומערכות אופטיים
 046216 מיקרוגלים
 046236 התקני מיקרוגל אקטיביים
 046241 מכניקה קוונטית
 046244 תופעות גלים
 046249 מערכות אלקטרואופטיות
 046250 אלקטרואופטיקה 2
 046342 מבוא לתקשורת בסיבים אופטיים
 046773 התקני מוליכים למחצה אלקטרו-אופטיים לגילוי
 046851 לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים
 114210 אופטיקה
 קבוצה זו תחשב כקבוצה בודדת או כקבוצה כפולה.
 המקצוע המחייב לקבוצה אחת הוא: 044339 או 046256
 המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם: 044339 ו-046256.
 קבוצה בודדת תמנה 3 מקצועות; קבוצה כפולה תמנה 6 מקצועות.
 *סטודנט יוכל לקבל זיכוי רק עבור אחד מהמקצועות.

3. תקשורת (קבוצה בודדת או כפולה)

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

קבוצה זו תחשב כקבוצה בודדת או כקבוצה כפולה.

המקצועות המחייבים לקבוצה אחת הם: 044202 ו-046206 ואחד מ-
 046205, 236309, 046204, 044148.

המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם: 044202 ו-046206 ושניים
 מהמקצועות: 046205, 046204, 236309, 044148.
 קבוצה בודדת תמנה 4 מקצועות; קבוצה כפולה תמנה 6 מקצועות.

4. מיקרואלקטרוניקה וננואלקטרוניקה (קבוצה בודדת או כפולה)

046241 מכניקה קוונטית
 או*
 124408 תורת הקוונטים ויישומיה בכימיה
 046225 עקרונות פיסיקליים של התקני מוליכים למחצה
 044231 התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)
 046237 מעגלים משולבים מבוא ל-VLSI
 044239 תהליכים במיקרואלקטרוניקה
 046012 מבוא לחומרים ורכיבים אורגניים
 046187 תכן מעגלים אנלוגיים
 046189 תכן מסננים אקטיביים
 046232 פרקים בנוואלקטרוניקה

046271 תכנת ותכן מונחה עצמים
 046272 עקרונות של מערכות מבזרות אמיונות
 046276 תורת המיתוג המתקדמת
 044334 או 236334 מבוא לרשתות מחשבים
 046335 או 236335 תכן רשתות מחשבים
 046345 גרפיקה ממוחשבת
 044800 מיקרומחשבים
 046000 אינטרנט: ארכיטקטורה ופרוטוקולים
 046001 הנדסת מערכות תוכנה מבזרות
 046002 תכן וניתוח אלגוריתמים
 046864 תכן מערכות ספרתיות מהירות
 046880 תכן בעזרת מחשב של מערכות VLSI
 046952 אלגוריתמים מבזורים ושימושיהם ברשתות תקשורת

תוכנית הלימודים לתואר ראשון במסלול להנדסת מחשבים ותוכנה

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

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

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

מקצועות חובה

מקצועות בחירה וליבה

מקצועות בחירה חופשית

ולמלא את התנאים הבאים:

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

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

3. לימוד מקצועות לפי בחירה מתוך 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 במסגרת הליבה) אך במסגרת מקצועות הליבה (ואז לא ייחשב בקבוצת ההתמחות ויש לבחור מקצוע אחר במקומו).

4. צבירת 10 נקודות במקצועות הבחירה החופשית.

מקצועות הבחירה במסלול זה כוללים את כל המקצועות הניתנים על ידי הפקולטה (קדומת 04) וכן את כל המקצועות המופיעים בקבוצת ההתמחות. כמו כן, יוכל הסטודנט לבחור במסגרת מקצועות הבחירה הפקולטת עד תשע נקודות מרשימת המקצועות מפקולטות אחרות, המתפרסמת בפקולטה או עד שני מקצועות מלימודי מוסמכים של הפקולטה (קדומת 048), בשה"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 ממזכירות לימודי ההסמכה של הפקולטה.

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

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

הערות

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

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

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

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

046993	רשתות שידרה
234107	אנליזה נומרית 1
234322	מערכות קבצים
236353	אוטומטים ושפות פורמליות
236363	מערכות מסד נתונים
236370	תכנות מקבילי ומבוזר
236718	אופטימיזציה קומבינטורית

קבוצה זו תחשב כקבוצה בודדת או כקבוצה כפולה.

המקצועות המחייבים לקבוצה אחת הם: 044262, 046209.

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

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

*סטודנט יוכל לקבל זיכוי רק עבור אחד מהמקצועות.

7. אותות ומערכות ביולוגיים

046326	מבוא לאותות ומערכות ביולוגיים
046331	בקרת מערכות פיזיולוגיות
046332	מערכות ראייה ושמיעה
336527	מבוא למערכת מחזור הדם
044148	גלים ומערכות מפולגות
044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
044294	מכשור אלקטרוני
046189	תכן מסננים אקטיביים
134058*	ביולוגיה 1
116029	מבוא לביו-פיסיקה

המקצועות המחייבים הם: 046326 ואחד משלושת המקצועות הבאים: 046331, 046332, 336527.

נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

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

8. עיבוד אותות ותמונות

044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
046200	עיבוד וניתוח תמונות
044202	אותות אקראיים
046195	מערכות לומדות
046197	שיטות חישוביות באופטימיזציה או*
104193	תורת האופטימיזציה
046201	מבוא לעיבוד אותות אקראיים
046249	מערכות אלקטרואופטיות
046332	מערכות ראייה ושמיעה
046345	גרפיקה ממוחשבת
046745	עיבוד ספרתי של אותות

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

נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

*סטודנט יוכל לקבל זיכוי רק עבור אחד מהמקצועות.

9. קבוצת התמחות לסטודנטים מצטיינים

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

פטורים להנדסאים ממגמות חשמל, אלקטרוניקה ומחשבים:

הנדסאי חשמל, הנדסאי אלקטרוניקה והנדסאי מחשבים זכאים לפטורים כמפורט להלן:

נק'	פטור ע"ס השגים בלימודי הנדסאים*:
3.0	מערכות ספרתיות
3.0	מעבדה להנדסת חשמל ח'1
3.0	בחירה פקולטית
6.0	בחירה חופשית
4.0	פרויקט מיוחד
19.0	סה"כ

* מותנה בציון של 75 ומעלה במקצועות המקבילים בלימודי הנדסאים.

פטור מותנה בעמידה בבחינה בציון 65 לפחות:

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

הסטודנט לא יירשם למקצוע שעבורו הוא מעוניין לקבל פטור. רישום למקצוע ימנע קבלת הפטור.

4.0	מבוא למדעי המחשב ח'
4.0	מעגלים אלקטרוניים לינאריים
4.0	מעגלי מיתוג אלקטרוניים
3.0	תכן לוגי ומבוא למחשבים
4.0	מערכות תוכנה
19.0	סה"כ

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

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

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
3*	-	-	-	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
3	1	-	3.5	114071 פיסיקה 1 מ'
2	2	2	4.0	234117 מבוא למדעי המחשב ח'
2	2	-	1.0	394901 חינוך גופני
19	11	2	22.0	

*חד פעמי במהלך הסמסטר בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד

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 משוואות דיפ. רגילות ת'
2	1	-	2.5	104134 אלגברה מודרנית ח'
4	2	-	5.0	114075 פיסיקה 2 ממ'
4	-	-	3.0	324112 אנגלית טכנית
-	2	-	1.0	394901 חינוך גופני
18	9	-	22.0	

סמסטר 3

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

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4
3	1	-	3.5	044127 יסודות התקני מוליכים למחצה
3	1	-	4.0	044130 אותות ומערכות
2	2	-	4.0	044264 מערכות תוכנה
3	1	-	3.5	104034 מבוא להסתברות ח'
2	1	-	3.0	044268 מבוא למבני נתונים ואלגוריתמים
13	6	-	18.0	

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

סמסטר 5

3	1	-	4.0	044147 מעגלי מיתוג אלקטרוניים
2	2	-	3.5	046209 מבנה מערכות הפעלה
2	1	-	3.0	046267 מבנה מחשבים
2	1	-	3.0	044334 מבוא לרשתות מחשבים
9	5	-	13.5	

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

סמסטר 6

-	-	4	3.0	044151 מעבדה להנדסת חשמל 1 ח'
-	-	4	4.0	044167 פרויקט א'
-	-	8	7.0	

סמסטר 7

-	-	4	4.0	044169 פרויקט ב'
---	---	---	-----	------------------

מקצועות ליבה

לבחירה 3 מתוך 8 מקצועות:

046266	שיטות הידור (קומפילציה)
046237	מעגלים משולבים - מבוא ל-VLSI
044202	אותות אקראיים
044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
044142	מעגלים אלקטרוניים לינאריים
044191	מערכות בקרה 1
044140	שדות אלקטרומגנטיים
046002	תכן וניתוח אלגוריתמים

מקצועות בחירה

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

קבוצות התמחות

1. רשתות מחשבים, מערכות מבוזרות ומבנה מחשבים

046335	תכן רשתות מחשבים
046237	מעגלים משולבים - מבוא ל-VLSI
044800	מיקרו מחשבים
046000	אינטרנט: ארכיטקטורה ופרוטוקולים
046001	הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות
046270	מבוא לקריפטוגרפיה
046272	עקרונות של מערכות מבוזרות אמיונות
046925	כלים לניתוח מערכות מחשבים
046952	אלגוריתמים מבוזרים ושימושיהם ברשתות תקשורת
048845	אלגוריתמים מבוזרים ברשתות מחשבים 1
046993	רשתות שידרה
236706	תכנון וניתוח של אלגוריתמים מקביליים

המקצועות המחייבים הם: 046335 או 046237.

מבוא לרובוטיקה	236927
אנליזה נומרית	234107
המקצוע המחייב הוא :	044191
6. אלגוריתמים ויסודות החישוב	
תכן וניתוח אלגוריתמים	046002
מבוא לתורת הצפינה	046207
מבוא לקריפטוגרפיה	046270
אלגוריתמים מבוזרים ושימושיהם ברשתות תקשורת	046952
תכן בעזרת מחשב של מערכות VLSI	046880
מערכות לומדות	046195
לוגיקה למדעי המחשב	234292
מבני נתונים 2	236312
תורת הסיבוכיות	236313
אוטומטים ושפות פורמליות	236353
אלגוריתמים בשלמים	236355
אלגוריתמים 2	236359
סדרות ספרתיות בצפינה ותקשורת	236516
למידה חישובית	236760

המקצוע המחייב הוא : 046002

7. מערכות תוכנה, תכנות מתקדם ושפות תכנות	
אינטרנט : ארכיטקטורה ופרוטוקולים	046000
הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות	046001
שיטות הידור (קומפילציה)	046266
ארגון ופענוח מבני תוכנה 2	046269
תכנות ותכן מונחה עצמים	046271
עקרונות של מערכות מבוזרות אמינות	046272
גרפיקה ממוחשבת	046345
אלגוריתמים מבוזרים ושימושיהם ברשתות תקשורת	046952
שפות תכנות	234319
שיטות בהנדסת תוכנה	234321
מערכות קבצים	234322
מבוא לבינה מלאכותית	236501
הגנה במערכות מתוכנות	236350
מערכות מסד נתונים	236363
תכנות מקבילי ומבוזר	236370
יסודות התכנות בלוגיקה	236519
הוכחת נכונות של תכניות	236701

2. תורת התקשורת

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

המקצועות המחייבים הם : 044202 ואחד מבין 046206 או 046204.

3. עיבוד אותות ותמונות

מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	044198
אותות אקראיים	044202
עיבוד וניתוח תמונות	046200
מערכות לומדות	046195
גרפיקה ממוחשבת	046345
*שיטות חישוביות באופטימיזציה	046197
או	
*מבוא לאופטימיזציה	236330
או	
תורת האופטימיזציה	104193
מבוא לעיבוד אותות אקראיים	046201
מערכות ראייה ושמיעה	046332
עיבוד ספרתי של אותות	046745
ראייה ממוחשבת	236873
אנליזה נומרית	234107

המקצועות המחייבים הם : 044198 ואחד מבין 044202 או 046200.
*סטודנט יוכל לקבל זיכוי רק עבור אחד מהקורסים.

4. מעגלים אלקטרוניים משולבים

מעגלים אלקטרוניים לינאריים	044142
התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)	044231
מעגלים משולבים - מבוא ל-VLSI	046237
מבוא לפיסיקה של מצב מוצק	044129
שדות אלקטרומגנטיים	044140
גלים ומערכות מפולגות	044148
תכן מעגלים אנלוגיים	046187
תכן מסננים אקטיביים	046189
התקנים אלקטרוניים 2 (ביפולריים)	046234
התקני מיקרוגל אקטיביים	046236
התקני מוליכים למחצה אלקטרואופטיים לגילוי	046773
לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים	046851
תכן מערכות ספרתיות מהירות	046864
תכן בעזרת מחשב של מערכות VLSI	046880

המקצועות המחייבים הם : 044142 או 046237

5. בקרה ורובוטיקה

מערכות בקרה 1	044191
מערכות בקרה 2	044192
מעבדה לבקרה לינארית	044193
מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	044198
מערכות לומדות	046195
אותות אקראיים	044202
תכן מסננים אקטיביים	046189
בקרה לא לינארית	046196
שיטות חישוביות באופטימיזציה	046197
מבוא לבקרת מערכות ארועים בדידים	236752

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

על מנת להשלים את התארים יש לצבור 178 נקודות לפי הפרוט הבא:
 מקצועות חובה: 127-127.5 נק'
 מקצועות בחירה: 8-11 בפיסיקה + 40.5 נק' לפחות
 29.5-32.5 בהנדסת חשמל, בתנאי שלא יהיו פחות מ- 26.5 נק'
 מהמקצועות מקבוצות 04....., 23.....
 מקצועות בחירה חופשית: 10 נק'

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
044102	3*	-	-	-
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

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 4

044127	3	1	-	3.5
044130	3	1	-	4.0
104034	3	1	-	3.5
115204	4	1	-	5.0
114245	3	1	-	4.0
	2	2	-	3.5
	15/16	5/6	-	19.5/20.0

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

** לסטודנטים המתחילים באביב – המקצוע 114245 ניתן בסמסטר 5.

סמסטר 5 (לסטודנטים המתחילים בחורף)

044142	3	1	-	4.0
044147	3	1	-	4.0
115211	3	1	-	4.0
116130	2	1	-	2.5
	3	1	-	3.5
	-	-	3	2.0
	14	5	3	20.0

סמסטר 5 (לסטודנטים המתחילים באביב)

ה'	ת'	מ'	נק'
3	1	-	4.0
3	1	-	4.0
-	-	3	2.0
3	1	-	3.5
3	1	-	4.0
3	1	-	4.0
2	2	-	3.5
14/15	5/6	3	21/21.5

* ניתן לקחת בסמסטר 5

סמסטר 6 (לסטודנטים המתחילים בחורף)

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
-	-	4	-	3.0
3	1	-	-	3.5
-	-	6	-	3.0
-	-	-	3	3.0
3	1	10	3	9.5

סמסטר 6 (לסטודנטים המתחילים באביב)

-	-	4	-	3.0
3	1	-	-	3.5
-	-	6	-	3.0
-	-	-	3	3.0
5	1	10	3	12.0

* ניתן לקחת בסמסטר 5

סמסטר 7

ה'	ת'	מ'	נק'
-	-	3	2.5
-	-	3	3.0
-	-	4	4.0
			9.5

סמסטר 8

-	-	4	4.0
---	---	---	-----

הנחיות כלליות:

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

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

מקצועות ליבה

לבחירה 3 מתוך 5 מקצועות:

ה'	ת'	מ'	נק'	מקצועות	קוד
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

046000	אינטרנט: ארכיטקטורה ופרוטוקולים
046001	הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות
046187	תכן מעגלים אנלוגיים
046201	מבוא לעיבוד אותות אקראיים
046205	מבוא לתורת הקידוד בתקשורת
236309	מבוא לתורת הצפינה
046208	טכניקות תקשורת מודרניות
046216	מיקרוגלים
046256	אנטנות וקרינה
046270	מבוא לקריפטוגרפיה
046335	או 236335 תכן רשתות מחשבים
046993	רשתות שידרה

קבוצות התמחות

1. רשתות מחשבים

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

המקצועות המחייבים הם: 044334 ו- 044202.

נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

*סטודנט יוכל לקבל זיכוי רק עבור אחד מהמקצועות.

2. בקרה

044191	מערכות בקרה 1
044192	מערכות בקרה 2
044193	מעבדה לבקרה ליניארית
046195	מערכות לומדות
046196	בקרה לא ליניארית
046197	שיטות חישוביות באופטימיזציה
או*	
236330	מבוא לאופטימיזציה
או*	
104193	תורת האופטימיזציה
046189	תכן מסננים אקטיביים
044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
084755	בקרה אוטומטית של כלי טיס
035001	או 236927 מבוא לרובוטיקה

המקצועות המחייבים הם: 044191, 044192.

נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

*סטודנט יוכל לקבל זיכוי רק עבור אחד מהמקצועות.

3. תקשורת (קבוצה בודדת או כפולה)

044202	אותות אקראיים
046204	תקשורת אנלוגית
046206	מבוא לתקשורת ספרתית
044148	גלים ומערכות מפולגות
044198	מבוא לעיבוד ספרתי
044214	טכניקות קליטה ושידור
044334	או 236334 מבוא לרשתות מחשבים

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 044148, 046204, 046206.

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

4. מיקרואלקטרוניקה וננואלקטרוניקה (קבוצה בודדת או כפולה)

046225	עקרונות פיסיקליים של התקני מוליכים למחצה
044231	התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)
046237	מעגלים משולבים מבוא ל-VLSI
044239	תהליכים במיקרואלקטרוניקה
046012	מבוא לחומרים ורכיבים אורגניים
046187	תכן מעגלים אנלוגיים
046189	תכן מסננים אקטיביים
046232	פרקים בננואלקטרוניקה
046233	מעבדה בנו-ביוטכנולוגיה
046234	התקנים אלקטרוניים 2 (ביפולריים)
046236	התקני מיקרוגל אקטיביים
046307	שימושי מצב מוצק באלקטרוניקה
046773	התקני מוליכים למחצה אלקטרו-אופטיים לגילוי
046851	לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים
046968	מיקרו-עיבוד ומיקרו-מערכות אלקטרומכניות

קבוצה זו תחשב כקבוצה אחת או כקבוצה כפולה.

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

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

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

*סטודנט יוכל לקבל זיכוי רק עבור אחד מהמקצועות.

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

044339	אלקטרואופטיקה 1
046256	אנטנות וקרינה
044340	תכן רכיבים ומערכות אופטיים
044216	מיקרוגלים
046236	התקני מיקרוגל אקטיביים
046244	תופעות גלים
046249	מערכות אלקטרואופטיות
046250	אלקטרואופטיקה 2
046342	מבוא לתקשורת בסיבים אופטיים
046773	התקני מוליכים למחצה אלקטרו-אופטיים לגילוי
046851	לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים
114210	אופטיקה
117014	אלקטרודינמיקה

קבוצה זו תחשב כקבוצה אחת או כקבוצה כפולה.

המקצוע המחייב לקבוצה אחת הוא: 044339 או 046256.

המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם: 044339 ו- 046256.

קבוצה בודדת תמנה 3 מקצועות; קבוצה כפולה תמנה 6 מקצועות.
*סטודנט יוכל לקבל זיכוי רק עבור אחד מהמקצועות.

- 8. עיבוד אותות ותמונות**
 044198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
 046200 עיבוד וניתוח תמונות
 044202 אותות אקראיים
 046195 מערכות לומדות
 046197 שיטות חישוביות באופטימיזציה
 או*
 104193 תורת האופטימיזציה
 046201 מבוא לעיבוד אותות אקראיים
 046249 מערכות אלקטרואופטיות
 046332 מערכות ראייה ושמיעה
 046345 גרפיקה ממוחשבת
 046745 עיבוד ספרתי של אותות

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

נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.
*סטודנט יוכל לקבל זיכוי רק עבור אחד מהמקצועות.

- 9. קבוצת התמחות לסטודנטים מצטיינים**
 044180 נושא אישי למצטיינים
 שלושה מקצועות מעמיקים נוספים ייקבעו על ידי המנחה.
 המקצוע המחייב: 044180

- 6. מחשבים (קבוצה בודדת או כפולה)**
 044262 תכן לוגי ומבוא למחשבים
 046209 מבנה מערכות הפעלה
 046267 מבנה מחשבים
 046197 שיטות חישוביות באופטימיזציה
 או*
 104193 תורת האופטימיזציה
 או*
 236330 מבוא לאופטימיזציה
 044261 ארגון ופענוח מבני תוכנה 1
 046237 מעגלים משולבים מבוא ל-VLSI
 044264 מערכות תוכנה
 046266 שיטות הידור
 044268 מבוא למבני נתונים ואלגוריתמים
 046269 ארגון ופענוח מבני תוכנה 2
 046270 מבוא לקריפטוגרפיה
 046271 תכנות ותכן מונחה עצמים
 046272 עקרונות של מערכות מבוזרות אמינות
 046276 או 236276 תורת המיתוג המתקדמת
 044334 או 236334 מבוא לרשתות מחשבים
 046335 או 236335 תכן רשתות מחשבים
 046345 גרפיקה ממוחשבת
 044800 מיקרומחשבים
 046000 אינטרנט: ארכיטקטורה ופרוטוקולים
 046001 הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות
 046002 תכן וניתוח אלגוריתמים
 046864 תכן מערכות ספרתיות מהירות
 046880 תכן בעזרת מחשב של מערכות VLSI
 046952 אלגוריתמים מבוזרים ושימושיהם ברשתות תקשורת
 046993 רשתות שידרה
 234107 אנליזה נומרית 1
 234322 מערכות קבצים
 236353 אוטומטים ושפות פורמליות
 236363 מערכות מסד נתונים
 236370 תכנות מקבילי ומבוזר
 236718 אופטימיזציה קומבינטורית

קבוצה זו תחשב כקבוצה אחת או כקבוצה כפולה.
 המקצועות המחייבים לקבוצה אחת הם: 044262, 046209.
 המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם: 044262, 046209, 044268 ו-046267.

קבוצה בודדת תמנה 4 מקצועות: קבוצה כפולה תמנה 7 מקצועות.
 *סטודנט יוכל לקבל זיכוי רק עבור אחד מהמקצועות.

- 7. אותות ומערכות ביולוגיים**
 046331 בקרת מערכות פיזיולוגיות
 046332 מערכות ראייה ושמיעה
 336527 מבוא למערכת מחזור הדם
 044148 גלים ומערכות מפולגות
 044198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
 044294 מכשור אלקטרוני
 046189 תכן מסננים אקטיביים
 046326 מבוא לאותות ומערכות ביולוגיים
 116029 מבוא לביו-פיסיקה
 134058 *ביולוגיה 1

המקצועות המחייבים הם: 046326 ואחד משלושת המקצועות הבאים: 046332, 046331, 336527.

נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.
 *לסטודנטים המעוניינים ללמוד מקצוע זה, מומלץ לקחתו ראשון בקבוצת ההתמחות.

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", ובכפופות מלאה לשתי היחידות. המסלול אינו מהווה יחידה אקדמית. הפעלת המסלול נעשית ע"י ראשי שתי היחידות. תכנית הלימודים מבוססת על מקצועות יחידות האם. בתום לימודיהם יקבלו בוגרי מסלול זה תואר "מוסמך למדעים (B.Sc.) בהנדסת מחשבים".

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

מקצועות חובה

מקצועות ליבה

מקצועות בחירה

מקצועות בחירה חופשית

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

1. ילמד את כל מקצועות החובה המפורטים בתכנית המומלצת להלן, המקיפה 107.5-110.5 נקודות.

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

3. ילמד מספר מקצועות לפי בחירתו מתוך 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) אך במסגרת מקצועות הליבה (ואז לא ייחשב בקבוצת ההתמחות ויש לבחור מקצוע אחר במקומו).** סך כל הנקודות שיצבור במקצועות החובה, הליבה והבחירה יהיה 148 לפחות.

4. יצבור 10 נקודות במקצועות הבחירה החופשית.

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

סטודנט 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 בועדה להנדסת מחשבים.

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

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

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

5. פטורים להנדסאים ממגמות חשמל, אלקטרוניקה ומחשבים במסלול להנדסת מחשבים:

הנדסאים ממגמות חשמל, אלקטרוניקה ומחשבים זכאים לפטורים כמפורט להלן:

נק'	פטור מותנה ע"ש השגים בלימודי הנדסאים*:
3.0	מערכות ספרתיות
3.0	מעבדה להנדסת חשמל 1ח'
4.0	פרוייקט מיוחד
3.0	בחירה פקולטית
6.0	בחירה חופשית
19.0	סה"כ

* 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.

4.0	מבוא למדעי המחשב ח' או מ'
4.0	מעגלים אלקטרוניים לינאריים
4.0	מעגלי מיתוג אלקטרוניים
3.0	תכן לוגי ומבוא למחשבים
3.0	ארגון ותכנות המחשב
18.0	סה"כ

תוכנית הלימודים

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

מקצועות חובה	107.5-110.5 נק'
מקצועות ליבה	9.0-11.0 נק'
מקצועות בחירה פקולטית	26.5-31.5 נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0 נק'

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

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

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
***3	-	-	-	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'	פ'	נק'	סמסטר 7
-	-	4	-	4.0	044169 פרויקט ב' או
-	-	4	-	3.0	044265 פרויקט במערכות תוכנה או
2/-	1/-	4	14/3	4.0/3.5/3.0	פרויקט במדעי המחשב*
2/-	1/-	4	14/3	4.0/3.5/3.0	

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 מישוראות דיפ. רגילות ת'
2	1	-	2.5	104134 אלגברה מודרנית ח'
4	2	-	5.0	114075 פיסיקה 2 ממי
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).

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

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	מקצועות ליבה
3	1	-	-	4.0	044142 מעגלים אלקטרוניים לינאריים
2	1	-	-	3.0	044198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
2	1	-	-	3.0	044202 אותות אקראיים
2	1	-	-	3.0	044334 מבוא לרשתות מחשבים או
2	1	-	-	3.0	236334 מבוא לרשתות מחשבים
3	2	-	-	4.0	234293 לוגיקה ותורת הקבוצות למדעי המחשב
2	1	-	-	3.0	236343 תורת החישוביות
2	1	2	-	3.0	236353 אוטומטים ושפות פורמליות

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 תחשבנה כשונות אם הן כוללות לפחות 6 מקצועות שונים. יתר מקצועות הבחירה ניתנים לבחירה מאוסף כל המקצועות הניתנים ע"י הפקולטה להנדסת חשמל והפקולטה למדעי המחשב ומקצועות נוספים באישור היועץ.

רשימת הקבוצות

- רשתות מחשבים, מערכות מבזרות ומבנה מחשבים**
 - 044334 או 236334 מבוא לרשתות מחשבים
 - 236357 אלגוריתמים מבזרים א'
 - 044800 מיקרומחשבים
 - 046237 מעגלים משולבים - מבוא ל-VLSI או
 - 236354 תכנון מעגלי VLSI
 - 046272 עקרונות של מערכות מבזרות אמינות
 - 046276 או 236276 תורת המיתוג המתקדמת
 - 046335 או 236335 תכן רשתות מחשבים
 - 046001 הנדסת מערכות תכנה מבזרות או
 - 236351 מערכות מבזרות
 - 046925 כלים לניתוח מערכות מחשבים
 - 048845 או 236845 אלגוריתמים מבזרים ברשתות מחשבים 1
 - 236706 תכנון וניתוח של אלגוריתמים מקביליים
 - 236840 רשתות מחשבים מהירות

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

3	1	-	3.5	044127 יסודות התקני מלי"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
14	5/6	1	17.5/18.0	

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

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

סמסטר 5

3	1	-	4.0	044147 מעגלי מיתוג אלקטרוניים
2	2	-	3.5	046209 מבנה מערכות הפעלה או
2	2	3	4.0	234120 מערכות הפעלה
2	1	-	3.0	**046267 מבנה מחשבים ספרתיים
2	1	-	3.0	234247 אלגוריתמים 1
9	5	-/3	13.5/14.0	

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

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 6
-	-	4	-	3.0	044151 מעבדה להנדסת חשמל 1 ח'
2	-	-	3	3.0	234303 פרויקט במערכות הפעלה ה' או
2	-	-	3	3.0	236366 פרויקט במערכות הפעלה מ'
-	-	4	-	4.0	044167 פרויקט א' או
2/-	1/-	4	14/3	4.0/3.5/3.0	פרויקט במדעי המחשב*
2/-	1/-	8	3/6	9/9.5/10	

המקצועות המחייבים הם: 044334 / 236334 או 236357.

2. תורת התקשורת

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

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

3. אלגוריתמים, צפינה, קריפטוגרפיה וסיבוכיות

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

4. עיבוד אותות ותמונות

044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
044202	אותות אקראיים
046200	עיבוד וניתוח תמונות
או	
236860	עיבוד תמונות דיגיטלי
046345	גרפיקה ממוחשבת
או	
234325	גרפיקה ממוחשבת 1
046197	שיטות חישוביות באופטימיזציה
או	
104193	תורת האופטימיזציה
או	
236330	מבוא לאופטימיזציה
046201	מבוא לעיבוד אותות אקראיים
046332	מערכות 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 לבינה מלאכותית
236927	מבוא לרובוטיקה

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

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

6. מעגלים אלקטרוניים משולבים

044231	התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)
046237	מעגלים משולבים - מבוא ל-VLSI
או	
236354	תכנון מעגלי VLSI
044129	מבוא לפיסיקה של מצב מוצק
044140	שדות אלקטרומגנטיים
044148	גלים ומערכות מפולגות
046187	תכן מעגלים אנלוגיים
046189	תכן מסננים אקטיביים
046234	התקנים אלקטרוניים 2 (ביפולריים)
046236	התקני מיקרוגל אקטיביים
046773	התקני מוליכים למחצה אלקטרואופטיים לגילוי
046851	לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים
046880	תכן בעזרת מחשב של מערכות VLSI

המקצועות המחייבים הם: 044231 ו-046237/236354.

7. מערכות תוכנה, תכנות מתקדם ותכנות מדעי

046001	הנדסת מערכות מבזרות אמינות
או	
236351	מערכות מבזרות
046197	שיטות חישוביות באופטימיזציה
או	
236330	מבוא לאופטימיזציה
או	
104193	תורת האופטימיזציה
046263	ארגון ופענוח מבני תוכנה
046266	שיטות הידור (קומפילציה)
או	
236360	תורת הקומפילציה
046271	תכנות ותכן מונחה עצמים
או	
236703	תכנות מונחה עצמים
046272	עקרונות של מערכות מבזרות אמינות
234107	אנליזה נומרית 1
236275	חישוב על מקבילי ומבוזר
234319	שפות תכנות
234321	שיטות בהנדסת תוכנה
234322	מערכות קבצים
236350	הגנה במערכות מתוכנות
236363	מערכות מסד נתונים
236370	תכנות מקבילי ומבוזר
236790	שיטות רב-סריג

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

8. בקרה

044191	מערכות בקרה 1
044192	מערכות בקרה 2
044193	מעבדה לבקרה לינארית
044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
044202	אותות אקראיים

תכן מסננים אקטיביים	046189
בקרה לא לינארית	046196
שיטות חישוביות באופטימיזציה	046197
או	
מבוא לאופטימיזציה	236330
או	
תורת האופטימיזציה	104193
מבוא לבקרת מערכות ארועים בדידים	236752
מבוא לרובוטיקה	236927
המקצוע המחייב הוא : 044191.	

9. שפות תכנות, שפות פורמליות וטבעיות

אוטומטים ושפות פורמליות	236353
לוגיקה ותורת הקבוצות למדעי המחשב 1	234293
עיבוד שפות טבעיות א'	236300
עיבוד שפות טבעיות ב'	236302
שפות תכנות	234319
אימות אוטומטי של מערכות תוכנה וחומרה	236345
שיטות הידור (קומפילציה)	046266
או	
תורת הקומפילציה	236360
מפרטים פורמליים למערכות מורכבות	236368
יסודות התכנות בלוגיקה	236519
הוכחת נכונות של תכניות	236701
מבוא לעיבוד שפות טבעיות	236299
מבוא לאימות תוכנה	236342

המקצוע המחייב הוא : 236353.

להשתלם לקראת התואר "מגיסטר למדעים" כאשר דרישות ההשלמה הן מקצועות של הפקולטה המהווים דרישות קדם למקצועות מוסמכים בתחום ההתמחות. סטודנט בעל הישגים גבוהים במסלול תלת-שנתי מהפקולטות המדעיות הנ"ל יכול אף הוא להשתלם לקראת התואר "מגיסטר למדעים" בפקולטה. יהיה עליו להשלים תחילה מקצועות מלימודי הסמכה או מקצועות משותפים להסמכה ומוסמכים בהיקף של 24 נקודות לפחות. מקצועות אלה לא יוכרו ללימודי מוסמכים.

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

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

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

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

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

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

- צבירה של 40 נקודות לפחות.

- 6 נקודות מתוך ה-40 הנ"ל יהיו במקצועות סמינריון ו/או מעבדה הכוללים מרכיב מהותי של עבודה עצמית. בהמלצת מורה המקצוע והמנחה ובאישור מראש של הוועדה ללימודי מוסמכים יוכל הסטודנט למלא דרישה זו גם ע"י לימוד מקצועות אחרים, שבדומה למקצועות סמינריון ו/או מעבדה, כוללים מרכיב מהותי של עבודה עצמית.

- בהמלצת המנחה הסטודנט יהיה רשאי לקחת מקצועות רלוונטיים מפקולטות אחרות: מתמטיקה, פיזיקה, מדעי המחשב והנדסת 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 יאוחר מתום שלושה סמסטרים מתחילת ההשתלמות. סטודנט החפץ בכך - מומלץ כי יעשה זאת במשך הסמסטר השני או השלישי ללימודיו.

- סטודנט במסלול זה אינו זכאי לקבל מלגה.

לימודי מוסמכים

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

שטחי ההשתלמות הם:

- שדות, גלים ואלקטרו-אופטיקה

- מיקרואלקטרוניקה ננו-אלקטרוניקה ואלקטרוניקה של מצב מוצק

- מחשבים, רשתות מחשבים ומערכות VLSI

- תקשורת

- עיבוד אותות, מבנה תמונות וראייה ממוחשבת

- מערכות, בקרה ורשתות

- אותות ומערכות ביולוגיים

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

הערה: המועמד מתבקש לצין בטופס בקשת הקבלה שני שטחי ההשתלמות 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 ההשתלמות 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

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

בוגרי מכללות

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

לימודים לתואר דוקטור

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

תנאי הקבלה

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

דרישות הלימוד

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

מידע נוסף

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