

# 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 חברים

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

### מרצים בכירים

בוקס איל  
גורדון אריאל  
יעיש יובל  
פורת משה  
צלניק-מנור ליהי  
קולודני אבינעם  
קסלסי יצחק  
ששון יגאל

### פרופסור אורח מיוחד

ויטרבי אנדרו

### פרופסורים אורחים

ויזר אורי  
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), 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 מכשרה 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 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

## 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) או 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 (קדומת 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 ממוזכרות 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".

### תוכנית 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-שנתי) 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 הטכניוניות לגבי תואר ראשון נוסף. פרטים בפרק "המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים".



**מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים**  
ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, ע'-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 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	

**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'
מערכות ספרתיות	3.0
מעבדה בהנדסת חשמל 1	3.0
מעבדה בהנדסת חשמל 2	2.5
פרויקט מיוחד	4.0
בחירה פקולטת	3.0
בחירה חופשית	3.0
	<u>18.5</u>

\* 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'	מבוא למדעי המחשב ח'
4.0	תורת המעגלים החשמליים
4.0	תכן לוגי ומבוא למחשבים
3.0	מעגלי מיתוג אלקטרוניים
4.0	מעגלים אלקטרוניים לינאריים
<u>4.0</u>	
19.0	

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, 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 הנדסת 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.

קוד	מספר	תיאור	ה'	ת'	מ'	נק'
044162	6	מעבדה בהנדסת חשמל 2	-	-	3	2.5
044167		פרויקט א'	-	-	4	4.0
			-	-	7	6.5
044164	7	מעבדה בהנדסת חשמל 3	-	-	3	3.0
044169		פרויקט ב'	-	-	4	4.0
			-	-	7	7.0
	8	מקצועות בחירה בלבד.				
		<b>מקצועות ליבה</b>				
		לבחירה 3 מתוך 7 מקצועות:				
044129		מבוא לפיסיקה של מצב מוצק	1	2	-	3.0
044148		גלים ומערכות מפולגות	1	2	-	3.0
044191		מערכות בקרה 1	1	3	-	4.0
044202		אותות אקראיים	1	2	-	3.0
044268		מבוא למבני נתונים ואלגוריתמים	1	2	-	3.0
044262		תכן לוגי ומבוא למחשבים	1	2	-	3.0
044241		מכניקה קוונטית	1	2	-	3.0
		<b>מקצועות בחירה הניתנים על ידי הפקולטה</b>				
		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	1	2	-	3.0
044114		מתמטיקה דיסקרטית ח'	1	2	-	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	-	-	-	1.0
044192		מערכות בקרה 2	1	2	-	3.0
044193		מעבדה לבקרה לינארית	2	-	-	2.0
044198		מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	1	2	-	3.0
044214		טכניקות קליטה ושידור	-	-	3	3.0
044231		התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)	1	2	2	4.0
044239		תהליכים במיקרואלקטרוניקה	2	-	4	3.5
044265		פרויקט במערכות תוכנה	-	-	4	3.0
044268		מבוא למבני נתונים ואלגוריתמים	1	2	-	3.0
044284		מערכות הספק 1	1	2	-	3.0
044287		הנע חשמלי	1	2	-	3.0
044294		מכשור אלקטרוני	-	-	3	3.0
044299		אלקטרוניקת הספק	-	-	3	3.0
044334		מבוא לרשתות מחשבים	1	2	-	3.0
044339		אלקטרואופטיקה 1	1	2	-	3.0
044340		תכן רכיבים ומערכות אופטיים	1	2	-	3.0
044347		מעבדה בעיבודים גרפיים	-	-	4	3.0
044800		מיקרו מחשבים	1	2	-	3.0
045232		התקני הספק משולבים	1	2	-	3.0
046000		אינטרנט: ארכיטקטורה ופרוטוקולים	1	2	2	3.0
046001		הנדסת מערכות תוכנה מבזרות	1	2	2	3.0
046002		תכן וניתוח אלגוריתמים	1	2	2	3.0
046012		מבוא לרכיבים וחומרים אורגניים	1	2	-	3.0
046041		רשתות עצביות ביולוגיות	1	2	-	3.0
046184		סינטזה של רשתות פסיביות	1	2	-	3.0
046187		תכן מעגלים אנלוגיים				
046189		תכן מסננים אקטיביים				
046195		מערכות לומדות				
046196		בקרה לא לינארית				
046197		שיטות חישוביות באופטימיזציה				
046200		עיבוד וניתוח תמונות				
046201		מבוא לעיבוד אותות אקראיים				
046204		תקשורת אנלוגית				
046205		מבוא לתורת הקידוד בתקשורת				
046206		מבוא לתקשורת ספרתית				
046208		טכניקות תקשורת מודרניות				
046209		מבנה מערכות הפעלה				
046210		מעב. במערכות הפעלה				
046216		מיקרוגלים				
046225		עקרונות פיסיקליים של התקני מל"מ				
046232		פרקים בנואלקטרוניקה				
046233		מעבדה בנו-ביוטכנולוגיה				
046234		התקנים אלקטרוניים 2 (ביפולריים)				
046236		התקני מיקרוגל אקטיביים				
046237		מעגלים משולבים מבוא ל-VLSI				
046244		תופעות גלים				
046249		מערכות אלקטרו-אופטיות				
046250		אלקטרואופטיקה 2				
046256		אנטנות וקרינה				
046266		שיטות הידור (קומפילציה)				
046267		מבנה מחשבים				
046269		ארגון ופענוח מבני תוכנה 2				
046270		מבוא לקריפטוגרפיה				
046271		תכנות ותכן מונחה עצמים				
046272		עקרונות של מערכות מבזרות אמיונות				
046276		תורת המיתוג המתקדמת				
046286		מערכות הספק 2				
046302		מודלים חישוביים				
046326		מבוא לאותות ומערכות ביולוגיים				
046330		סיבוכיות של חישובים אלגבריים				
046331		בקרת מערכות פיזיולוגיות				
046332		מערכות ראייה ושמיעה				
046335		תכן רשתות מחשבים				
046342		מבוא לתקשורת בסיבים אופטיים				
046345		גרפיקה ממוחשבת				
046745		עבוד ספרתי של אותות				
046773		התקני מל"מ אלקטרואופטיים לגילוי				
046831		מבוא לדימות רפואי				
046851		לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים				
046864		תכן מערכות ספרתיות מהירות				
046880		תכן בעזרת מחשב של מערכות VLSI				
046903		מעגלים משולבים ב-CMOS בתדר רדיו (RF)				
046925		כלים לניתוח מערכות מחשבים				
046952		אלגוריתמים מבזורים ושימושיהם ברשתות תקשורת				
046968		מיקרועיבוד ומיקרומערכות אלקטרומכניות				
046993		רשתות מהירות				
		<b>קבוצות התמחות</b>				
		<b>1. רשתות מחשבים</b>				
044334		או 236334 מבוא לרשתות מחשבים				
044202		אותות אקראיים				
044268		מבוא למבני נתונים ואלגוריתמים				
046000		אינטרנט: ארכיטקטורה ופרוטוקולים				
046001		הנדסת מערכות תוכנה מבזרות				
046002		תכן וניתוח אלגוריתמים				
046012		מבוא לרכיבים וחומרים אורגניים				
046041		רשתות עצביות ביולוגיות				
046184		סינטזה של רשתות פסיביות				

**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	ההליכים במיקרואלקטרוניקה
045232	התקני הספק משולבים
046012	מבוא לחומרים ורכיבים אורגניים
046187	תכן מעגלים אנלוגיים
046189	תכן מסננים אקטיביים
046232	פרקים בננואלקטרוניקה
046233	מעבדה בנו-ביוטכנולוגיה
046234	התקנים אלקטרוניים 2 (ביפוריים)
046236	התקני מיקרוגל אקטיביים
046307	שימושי מצב מוצק באלקטרוניקה
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

קבוצה זו תחשב כקבוצה בודדת או כקבוצה כפולה.

המקצועות המחייבים לקבוצה אחת הם: 046241 או\* 124408 או 046225 ו- (046237 או 044231).

המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם: 046241 או\* 124408 ו- 046225 ו- (046237 או 044231).

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 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.

**6. מחשבים (קבוצה בודדת או כפולה)**

044262	תכן לוגי ומבוא למחשבים
046209	מבנה מערכות הפעלה
044268	מבוא למבני נתונים ואלגוריתמים
046267	מבנה מחשבים
046197	שיטות חישוביות באופטימיזציה
	או*
104193	תורת האופטימיזציה
	או*
236330	מבוא לאופטימיזציה
046237	מעגלים משולבים מבוא ל-VLSI
046266	שיטות הידור
046269	ארגון ופענוח מבני תוכנה 2
046270	מבוא לקריפטוגרפיה
046271	תכנות ותכן מונחה עצמים

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 מבזרות אמינות

046335 או 236335 תכן רשתות מחשבים

046925 כלים לניתוח מערכות מחשבים

046952 אלגוריתמים מבזורים ושימושיהם ברשתות תקשורת

046993 רשתות מהירות

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 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 לרובוטקה

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)**

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 מהירות

קבוצה זו תחשב כקבוצה בודדת או כקבוצה כפולה.

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

המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם: 044202 ו-046206 ושניים מהמקצועות: 046205, 236309, 046204, 044148.

קבוצה בודדת תמנה 4 מקצועות; קבוצה כפולה תמנה 6 מקצועות.

## 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 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 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.

046272	עקרונות של מערכות מבוזרות
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 מהירות
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
046332	מערכות ראייה ושמיעה
044191	מערכות בקרה 1
	או
336522	מבוא לבקרה במערכות ביו-רפואיות
044148	גלים ומערכות מפולגות
046041	רשתות עצביות ביולוגיות
046831	מבוא לדימות רפואי
046189	תכן מסננים אקטיביים
134058*	ביולוגיה 1
116029	מבוא לביו-פיסיקה
336208	שיטות באנליזה של אותות ביולוגיים

המקצועות המחייבים הם: 046326 ואחד משני המקצועות הבאים: 046332 ו-044191 או 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

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.

סמסטר 4			
3.5	-	1	3
4.0	-	1	3
3.0	-	1	2
3.0	-	1	2
3.0	-	1	3
17.0	-	5	13

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

סמסטר 5			
4.0	-	1	3
3.5	-	2	2
1.0	1	-	-
3.0	-	1	2
3.0	-	1	2
14.5	-	5	9

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

סמסטר 6			
3.0	4	-	-
4.0	4	-	-
7.0	8	-	-

סמסטר 7			
4.0	4	-	-

### 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 ליניאריים
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.

### 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 מהירות
236706	תכנון וניתוח של אלגוריתמים מקביליים

המקצועות המחייבים הם: 046335 או 046237.

### 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'
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

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

\*חד פעמי במהלך הסמסטר בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד

#### סמסטר 2

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

#### סמסטר 3

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

**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

**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 בדידים
236927	מבוא לרובוטיקה
234107	אנליזה נומרית

המקצוע המחייב הוא: 044191

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.

**4. מעגלים אלקטרוניים משולבים**

044142	מעגלים אלקטרוניים לינאריים
044231	התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)
046237	מעגלים משולבים - מבוא ל-VLSI
044129	מבוא לפסיקה 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
046864	תכן מערכות ספרתיות מהירות
046880	תכן בעזרת מחשב של מערכות VLSI

המקצועות המחייבים הם: 044142 או 046237

**6. אלגוריתמים ויסודות החישוב**

046002	תכן וניתוח אלגוריתמים
046207	מבוא לתורת הצפינה
046270	מבוא לקריפטוגרפיה
046952	אלגוריתמים מבוזרים ושימושיהם ברשתות תקשורת
046880	תכן בעזרת מחשב של מערכות VLSI
046195	מערכות לומדות
234292	לוגיקה למדעי המחשב
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

המקצוע המחייב הוא: 046002

**7. מערכות תוכנה, תכנות מתקדם ושפות תכנות**

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



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

**סמסטר 5 (לסטודנטים המתחילים באביב)**

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	מספר	תיאור
3	1	-	-	4.0	044142	מעגלים אלקט. לינאריים
3	1	-	-	4.0	044147	מעגלי מיתוג אלקטרוניים
-	-	3	-	2.0	114025	מעבדה לפיסיקה 4 מח'
3	1	-	-	3.5	114214	פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים
9	3	3	-	13.5		

על מנת להשלים את התארים יש לצבור 178 נקודות לפי הפרוט הבא:  
**מקצועות חובה:** 124.5-125 נק'  
**מקצועות בחירה:** 10.5-13.5 בפיסיקה + 43 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'

**סמסטר 6 (לסטודנטים המתחילים בחורף)**

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	מספר	תיאור
-	-	4	-	3.0	* 044160	מעב' בהנדסת חשמל 1
3	1	-	-	3.5	114214	פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים
-	-	6	-	3.0	114250	מעבדה לפיסיקה 5ת' או פרויקט ת'
-	-	-	3	3.0	114252	פרוייקט ת'
3	1	10	3	9.5		

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

### מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

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

\* חד פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד

**סמסטר 6 (לסטודנטים המתחילים באביב)**

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	מספר	תיאור
-	-	4	-	3.0	* 044160	מעב' בהנדסת חשמל 1
3	1	-	-	3.5	114217	פיסיקה של מצב מוצק
-	-	6	-	3.0	114250	מעבדה לפיסיקה 5ת' או פרויקט ת'
-	-	-	3	3.0	114252	פרוייקט ת'
3	1	10	3	9.5		

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

**סמסטר 7**

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	מספר	תיאור
-	-	-	3	2.5	044162	מעב' בהנדסת חשמל 2
-	-	-	3	3.0	044164	מעב' בהנדסת חשמל 3
-	-	-	4	4.0	044167	פרוייקט א'
-	-	-	-	9.5		

**סמסטר 8**

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	מספר	תיאור
-	-	-	4	4.0	044169	פרוייקט ב'

**הנחיות כלליות:**  
 1. במסגרת מקצועות הבחירה בחשמל יש להשלים לפחות שתי קבוצות התמחות שונות וללמוד שלושה מקצועות ליבה. ניתן לקחת קבוצות 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.

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 שיוסכמו ע"י שתי הפקולטות.

**סמסטר 2**

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	מספר	תיאור
4	2	5	-	5.0	104014	חדו"א 2 ת'
2	1	-	-	2.5	104135	משוואות דיפ. רגילות ת'
4	2	-	-	5.0	114075	פיסיקה 2 ממי'
-	-	3	-	1.5	114020	מעבדה לפיסיקה 1 מ'
2	2	3	-	3.0	125001	כימיה כללית
4	-	-	-	3.0	324012	אנגלית טכנית
-	2	-	-	1.0	394901	חינוך גופני
16	9	3	-	21.0		

**סמסטר 3**

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	מספר	תיאור
3	1	-	-	4.0	044105	תורת המעגלים החשמליים
2	1	1	-	2.5	104214	טורי פוריה
2	1	-	-	2.5	104215	פונקציות מרוכבות
2	1	-	-	2.5	104220	משוואות דיפ. חלקיות ת'
4	2	-	-	5.0	115203	פיסיקה קוונטית 1
3	1	-	-	4.0	114101	מכניקה אנליטית
-	-	3	-	1.0	114030	מעבדה לפיסיקה 2 מח'
16	7	3	-	21.5		

**סמסטר 4**

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	מספר	תיאור
3	1	-	-	3.5	044127	יסודות התקני מל"מ
3	1	-	-	4.0	044130	אותות ומערכות
3	1	-	-	3.5	104034	מבוא להסתברות ח'
4	1	-	-	5.0	115204	פיסיקה קוונטית 2
3	1	-	-	4.0	114245	תורה אלקטרומגנטית או שדות אלקטרומגנטיים
2	2	-	-	3.5	*044140	שדות אלקטרומגנטיים
3	1	-	-	4.0	115211	פיסיקה סטטיסטית ותרמית
18/19	6/7	-	-	23.5/24		

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

**סמסטר 5 (לסטודנטים המתחילים בחורף)**

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	מספר	תיאור
3	1	-	-	4.0	044142	מעגלים אלקט. לינאריים
3	1	-	-	4.0	044147	מעגלי מיתוג אלקטרוניים
3	1	-	-	3.5	114217	פיסיקה של מצב מוצק
-	-	3	-	2.0	114025	מעבדה לפיסיקה 4 מח'
9	3	3	-	13.5		

**מקצועות ליבה**

לבחירה 3 מתוך 5 מקצועות:

ה'	ת'	מ'	נק'	מקצועות
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 מהירות

**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

או 236364 מבנה מערכות הפעלה 046209

046270 מבוא לקריפטוגרפיה

046272 עקרונות של מערכות מבוזרות אמיונות

046000 אינטרנט: ארכיטקטורה ופרוטוקולים

046001 הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות

046002 תכן וניתוח אלגוריתמים

046952 אלגוריתמים מבוזרים ושימושיהם ברשתות תקשורת

046993 רשתות מהירות

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

או 236927 מבוא לרובוטיקה 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)**

044202 אותות אקראיים

046204 תקשורת אנלוגית

046206 מבוא לתקשורת ספרתית

044148 גלים ומערכות מפולגות

044198 מבוא לעיבוד ספרתי

044214 טכניקות קליטה ושידור

או 236334 מבוא לרשתות מחשבים 044334

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

045232 התקני הספק משולבים

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 מיקרוגול אקטיביים

046307 שימושי מצב מוצק באלקטרוניקה

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

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 מיקרוגול 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.

המקצועות המחייבים 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  
 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**  
 046326 מבוא לאותות ומערכות ביולוגיים  
 046332 מערכות ראייה ושמיעה  
 044191 מערכות בקרה 1  
 או  
 336522 מבוא לבקרה במערכות ביו-רפואיות  
 044148 גלים ומערכות מפולגות  
 046041 רשתות עצביות ביולוגיות  
 046831 מבוא לדימות רפואי  
 046189 תכן מסננים אקטיביים  
 134058\* ביולוגיה 1  
 116029 מבוא לביו-פיסיקה  
 336208 שיטות באנליזה של אותות ביולוגיים

המקצועות המחייבים הם: 046326 ואחד משני המקצועות הבאים: 044191 או 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)

## 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 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 105.5-108 נקודות.
2. ילמד לפחות שלושה מקצועות לפי בחירתו מתוך רשימת מקצועות הליבה.

3. ילמד מספר מקצועות לפי בחירתו מתוך רשימות מקצועות הבחירה של הפקולטה להנדסת חשמל ושל הפקולטה למדעי המחשב, כך שישלים שתי קבוצות התמחות לפחות (ראה להלן). **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).** 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.

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 ח1
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 156 נקודות לפי הפרוט הבא:**

מקצועות חובה	105.5-108 נק'
מקצועות ליבה	9.0-11.0 נק'
מקצועות בחירה פקולטית	27.0-31.5 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

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
044102	3***	-	-	-
044145	2	1	-	3.0
או				
234145	2	1	-	3.0
104012	4	3	-	5.5
*104016	4	2	-	5.0
או				
*104167	4	2	-	5.0
114071	3	1	-	3.5
**234117	2	2	2	4.0
או				
**234114	2	2	2	4.0
394901	-	2	-	1.0
	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.

סמסטר 7				
4.0	-	4	-	-
044169	פרויקט ב'			
	או			
3.0	-	4	-	-
044265	פרויקט במערכות תוכנה			
	או			
4.0/ 14/3	4	1/-	2/-	
3.5/				
3.0				
4.0/14/3	4	1/-	2/-	
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:

4.0	-	-	1	3	044142	מעגלים אלקטרוניים לינאריים
3.0	-	-	1	2	044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
3.0	-	-	1	2	044202	אותות אקראיים
3.0	-	-	1	2	044334	מבוא לרשתות מחשבים או
3.0	-	-	1	2	236334	מבוא לרשתות מחשבים
4.0	-	-	2	3	234293	לוגיקה ותורת הקבוצות למדעי המחשב
3.0	-	-	1	2	236343	תורת החישוביות
3.0	-	2	1	2	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 מויינו ל- 9 קבוצות התמחות. כל סטודנט חייב להשלים לפחות שתי קבוצות שונות. השלמת קבוצה פירושה לימוד המקצועות המחייבים בקבוצה ומקצועות נוספים מתוך הרשימה, עד להשלמת שלושה מקצועות לפחות. שתי קבוצות תחשבה כשונות אם הן כוללות לפחות 6 מקצועות שונים. יתר מקצועות הבחירה ניתנים לבחירה מאוסף כל המקצועות הניתנים ע"י הפקולטה להנדסת חשמל והפקולטה למדעי המחשב ומקצועות נוספים באישור היועץ.

#### רשימת הקבוצות

- רשתות מחשבים, מערכות מבוזרות ומבנה מחשבים
    - 044334 או 236334 מבוא לרשתות מחשבים
    - 236357 אלגוריתמים מבוזרים א'
    - 044800 מיקרומחשבים
    - 046237 מעגלים משולבים - מבוא ל-VLSI או
    - 236354 תכנון מעגלי VLSI
    - 046272 עקרונות של מערכות מבוזרות אמינות
    - 046276 או 236276 תורת המיתוג המתקדמת
    - 046335 או 236335 תכן רשתות מחשבים
    - 046001 הנדסת מערכות תכנה מבוזרות או
    - 236351 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.

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

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

### סמסטר 3

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

### סמסטר 4

044127	יסודות התקני מל"מ	3.5	-	1 3
044130	אותות ומערכות	4.0	-	1 3
*104034	מבוא להסתברות ח'	3.5	-	1 3
	או			
094412	הסתברות מ'	4.0	-	2 3
114073	פיסיקה 3 ח'	3.5	-	1 3
234218	מבני נתונים 1	3.0	1	1 2
		17.5/	1	5/6 14
		18.0		

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

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

### סמסטר 5

044147	מעגלי מיתוג אלקטרוניים	4.0	-	1 3
046209	מבנה מערכות הפעלה	3.5	-	2 2
	או			
046210	מעבדה במערכות הפעלה	1.0	3	3 - -
	או*			
234123	מערכות הפעלה	4.0	6	3 2 2
*046267**	מבנה מחשבים ספרתיים	3.0	-	1 2
234247	אלגוריתמים 1	3.0	-	1 2
		14.5	3/6	3 5 9

\* סטודנט יוכל לבחור בין 046210+046209 לבין 234123.

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

### סמסטר 6

044151	מעבדה להנדסת חשמל 1 ח'	3.0	-	4 - -
044167	פרויקט א'	4.0	-	4 - -
	או			
	פרויקט במדעי המחשב*	4.0/ 14/3	4	1/- 2/-
		3.5/		
		3.0		
		6/6.5	3/14	8 1/- 2/-
		7		

**2. תורת התקשורת**

044202	אותות אקראיים	236373	סינתזה של תמונות
046204	תקשורת אנלוגית	236716	מודלים גאומטריים במערכות תיב"ם
046206	מבוא לתקשורת ספרתית	236752	מבוא לבקרת מערכות ארועים בדידים
044148	גלים ומערכות מפולגות	236760	למידה חישובית
044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	236861	גאומטריה נומרית של תמונות
046201	מבוא לעיבוד אותות אקראיים	236941	מבוא לרשתות עצביות
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	044129	מבוא לפסיקה של מצב מוצק
236309	מבוא לתורת הצפינה	044140	שדות אלקטרומגנטיים
046207	מבוא לתורת הקידוד בתקשורת	044148	גלים ומערכות מפולגות
236312	מבני נתונים 2	046187	תכן מעגלים אנלוגיים
236313	תורת הסיבוכיות	046189	תכן מסננים אקטיביים
236344	יסודות האנליזה למדעי המחשב	046234	התקנים אלקטרוניים 2 (ביפולריים)
236353	אוטומטים ושפות פורמליות	046236	התקני מיקרוגל אקטיביים
236355	אלגוריתמים בשלמים	046773	התקני מוליכים למחצה אלקטרואופטיים לגילוי
236359	אלגוריתמים סדרתיים	046851	לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים
236506	קריפטולוגיה מודרנית	046880	תכן בעזרת מחשב של מערכות VLSI
	או		
046270	מבוא לקריפטוגרפיה		
236516	סדרות ספרתיות בצפינה ותקשורת		
236520	קידוד במערכות איחסון מידע		
236710	הצפנת מקורות ושימושים		
236760	למידה חישובית		
236522	אלגוריתמים בבילוגיה חישובית		
236719	גיאומטריה חישובית		
236990	מבוא לעיבוד אינפורמציה קוואנטית		

**4. עיבוד אותות ותמונות**

044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	104193	תורת האופטימיזציה
044202	אותות אקראיים	046263	ארגון ופענוח מבני תוכנה
046200	עיבוד וניתוח תמונות	046266	שיטות הידור (קומפילציה)
	או		
236860	עיבוד תמונות דיגיטלי	236360	תורת הקומפילציה
046345	גרפיקה ממוחשבת	046271	תכנות ותכן מונחה עצמים
	או		
234325	גרפיקה ממוחשבת 1	236703	תכנות מונחה עצמים
046197	שיטות חישוביות באופטימיזציה	046272	עקרונות של מערכות מבוזרות אמינות
	או	234107	אנליזה נומרית 1
104193	תורת האופטימיזציה	236275	חישוב על מקבילי ומבוזר
	או	234319	שפות תכנות
236330	מבוא לאופטימיזציה	234321	שיטות בהנדסת תוכנה
046201	מבוא לעיבוד אותות אקראיים	234322	מערכות קבצים
046332	מערכות ראייה ושמיעה	236350	הגנה במערכות מתוכנות
046745	עיבוד ספרתי של אותות	236363	מערכות מסד נתונים
236373	סינתזה של תמונות	236370	תכנות מקבילי ומבוזר
236861	גאומטריה נומרית של תמונות	236790	שיטות רב-סריג
236873	ראיה 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

**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
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 מבוזרות אמינות
	או
236351	מערכות מבוזרות
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 מבוזרות 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.

## 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](http://www.ee.technion.ac.il). מידע נוסף - מזכירות לימודי מוסמכים בפקולטה טל. 8294781, 8293235.

הערה: המועמד מתבקש לציין 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 משנה.

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 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

## 8. בקרה

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

במסגרת היחידה הלימודי 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](http://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)

לימודי 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 רבת. 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, שדומה 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.
- 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