

הפקולטה להנדסת חשמל

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
פישר ברוך

פרופסור מחקר
זיו יעקב

פרופסורים

אייזנשטיין גד

זאב עזרא

זאבי יהושע

זיתוני עפר

לויטן יהודה

מלאך דוד

מרחב נרי

סגל אדריאן

סידי משה

סיון רפאל

פינקמן אליעזר

פויאר אריה

פישר ברוך

צידון ישראל

רום רפאל

שורץ אדם

שיבר דוד

שמאי (שיץ) שלמה

שמיר יוסף

פרופסורים חבריים

אורדע אריאל

אורנשטיין מאיר

בהיר גד

הורוביץ משה

זלצמן יוסף

טסלר ניר

מאיר רוו

מוזס יורם

נמירובסקי יעל

קורי חיים

קרבציק הוגו

ריטר דן

שכטר לוי

שימקין נחום

מרצים בכירים

אינציגר פנחס

אלדר יונינה

אתר רמי

בוקס איל

בירק יצחק

גינסר רן

טל אילת

כהן ישראל

פורת משה

קידר עידית

שטיינברג יוסי

שכנר יואב

ששון יגאל

עמיתי מחקר בכירים

ברוס שרגא

ציבולבסקי מיכאל

קולודני אבינעם

פרופסור אורח מיוחד

ויטרבי אנדרו

פרופסור אורח

זלץ יעקב

טננבאום אלן

פרופסור חבר אורח

נצרתי משה

קלט אירווינג (יצחק)

עמית מחקר

גת עמרי

פרופסור מחקר אמריטוס

זכאי משה

פרופסורים אמריטי

אלכסנדרוביץ אברהם

ארבל אריה

ארליצקי מיכאל

בר דוד ישראל

בר לב אדיר

כצלסון יעקב

נבות ישראל

ענבר גדעון

פורת בעז

צדרבאום ישראל

רז שלום

הפקולטות הטובות בעולם בתחומה. בפקולטה מתקיימת פעילות מחקרית ענפה במגוון רחב של תחומים. שטחי הפעילות כוללים:

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

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

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

לימודי הסמכה

המסלול בהנדסת חשמל

מסלול הלימודים העיקרי הוא המסלול בהנדסת חשמל. תוכניות הלימודים לתואר ראשון בהנדסת חשמל, מתוכננות לארבע שנות לימוד בעומס ממוצע, ובנויות בשלושה רבדים. הרובד הראשון מקנה ידע מעמיק במדעי היסוד: מתמטיקה ופיסיקה. בשנתיים הראשונות ללימודיו מקדיש הסטודנט את עיקר זמנו ללימוד מקצועות מדעים 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 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 שתכשיר בוגרים ששטח התמחותם הוא תכנון ובניית מערכות ממוחשבות ולחנך מהנדסי מחשבים ותוכנה בעלי ידע רחב. דגש מיוחד יושם על גישה מערכתית המשלבת חומרה ותוכנה. בתום לימודיהם יקבלו בוגרי המסלול תואר "מוסמך למדעים (B.Sc.) בהנדסת מחשבים ותוכנה".

תאור היחידה

הפקולטה להנדסת חשמל (אלקטרוניקה, מחשבים, תקשורת) מקיימת תוכניות לימודים לתואר ראשון (מהנדס) בהנדסת חשמל, בהנדסת מחשבים ותוכנה, בהנדסת חשמל-פיסיקה (תאר משולב) ובהנדסת מחשבים וכן תוכניות לימודי מוסמכים לקראת תאר מגיסטר ודוקטור. הפקולטה נחשבת כאחת

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 156 נקודות מתוך 4 קבוצות המקצועות הבאים:

מקצועות חובה מקצועות ליבה מקצועות בחירה פקולטיים מקצועות בחירה חופשית

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

1. ילמד את כל מקצועות החובה לפי הסדר בתוכנית המומלצת להלן, (סה"כ 96 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 146.
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, המתפרסמת בפקולטה, או עד שני מקצועות מלימודי מוסמכים של הפקולטה (קידומת 048), בסה"כ שלושה מקצועות. למקצועות מלימודי מוסמכים של הפקולטה להנדסת חשמל ולמקצועות שאינם ניתנים על ידי הפקולטה להנדסת חשמל (להוציא מקצועות השייכים לקבוצות התמחות) יש לקבל אישור ממזכירות לימודי הסמכה של הפקולטה.

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

תואר משולב בפיסיקה והנדסת חשמל ותוכנית "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 הטכניוניות 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
2	1	-	3.0	044145 מערכות ספרתיות
2	1	-	3.0	או
2	1	-	3.0	234145 מערכות ספרתיות
4	2	-	5.0	104010 חדו"א מ'
4	2	-	5.0	104016 אלגברה מ'
3	1	-	3.5	114071 פיסיקה מ'*
2	2	-	4.0	234117 מבוא למדעי המחשב ח'
-	2	-	1.0	394901 חינוך גופני
15	10	2	21.5	

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

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

סמסטר 2

4	2	-	5.0	104011 חדו"א 2 מ'
2	1	-	2.5	104131 מי.ש. דיפ. רגילות ח'
-	-	2	1.0	114032 מעבדה לפיסיקה ח'*
4	1	-	4.5	114072 פיסיקה מ'
4	-	-	3.0	324012 אנגלית טכנית
-	2	-	1.0	394901 חינוך גופני
14	6	2	17.0	

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

3	1	-	4.0	044105 תורת המעגלים החשמליים
3	1	-	3.5	044127 יסודות התקני מוליכים למחצה
2	1	-	2.5	104214 טורי פוריה והתמרות אינטגרליות
2	1	-	2.5	104215 פונקציות מרוכבות
2	1	-	2.5	104216 מי.ש. דיפ. חלקיות
-	-	2	1.0	114033 מעבדה לפיסיקה 2 ח'
3	1	-	3.5	114073 פיסיקה 3 ח'
15	6	2	19.5	

הערה: ניתן להוסיף חלק ממקצועות הליבה בהתאם לדרישות הקדם.

סמסטר 4

3	1	-	4.0	044130 אותות ומערכות
2	1	-	2.5	114016 מבוא לתרמודינמיקה ופיסיקה סטטיסטית
2	2	-	3.5	044140 שדות אלקטרומגנטיים
3	1	-	3.5	104034 מבוא להסתברות ח'
10	5	-	13.5	

הערה: ניתן להוסיף חלק ממקצועות הליבה בהתאם לדרישות הקדם.

סמסטר 5

3	1	-	4.0	044142 מעגלים אלקטרוניים לינאריים
3	1	-	4.0	044147 מעגלי מיתוג אלקטרוניים
6	2	-	8.0	

הערה: ניתן להוסיף חלק ממקצועות הליבה בהתאם לדרישות הקדם.

סמסטר 6

-	-	4	4.0	044167 פרויקט א'
-	-	4	3.0	044160 מעבדה בהנדסת חשמל 1

פטורים להנדסאי חשמל, הנדסאי אלקטרוניקה והנדסאי מכשור ובקרה

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

נק'	פטור ע"ס השגים בלימודי הנדסאים:
4.0	מבוא למדעי המחשב
3.0	מעבדה בהנדסת חשמל 1
2.5	מעבדה בהנדסת חשמל 2
4.0	פרויקט מיוחד
3.0	מכשור אלקטרוני
3.0	אלקטרוניקת הספק+
3.0	מערכות ספרתיות
22.5	

פטור ע"ס לימודים קודמים - עד 6.0 נק' בחירה חופשית, על סמך בקשת הסטודנט.

+בתנאי שהסטודנט התמחה בתחום זה במסגרת לימודיו כהנדסאי.

* 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 במוזכירות הסמכה בפקולטה ואישורה.

4.0	מעגלי מיתוג אלקטרוניים
4.0	מעגלים אלקטרוניים לינאריים
8.0	

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

סטודנטים מצטיינים

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 - כולל בסמסטר הקיץ), כלומר לגשת רק למבחן הסופי, וזאת באישור מורה המקצוע. עבור סטודנט שאושר לו לימוד קורס עצמי בסמסטר הקיץ, יחשב מועד ב' של סמסטר האביב הקודם כמועד א'.

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 בפקולטה לקבלת פרטים.

ג. סטודנט בפקולטה להנדסת חשמל המעוניין להשלים לימודיו לקראת תואר משולב חשמל-פיסיקה או חשמל-מתמטיקה, יפנה למזכירות לימודי הסמכה בפקולטה לקבלת פרטים.

3.0	-	1	2	עיבוד וניתוח תמונות	046200
3.0	-	1	2	מבוא לעיבוד אותות אקראיים	046201
3.0	-	1	2	תקשורת אנלוגית	046204
3.0	-	1	2	מבוא לתקשורת ספרתית	046206
3.0	-	1	2	מבוא לתורת הצפינה	046207
3.0	-	1	2	טכניקות תקשורת מודרניות	046208
3.5	-	2	2	מבנה מערכות הפעלה	046209
3.0	-	1	2	מיקרוגלים	046216
3.0	-	1	2	עקרונות פיסיקליים של התקני מלי"מ	046225
3.0	-	1	2	פרקים בננואלקטרוניקה	046232
3.0	6	-	1	מעבדה בננו-ביוטכנולוגיה	046233
3.0	-	1	2	התקנים אלקטרוניים 2 (ביפולריים)	046234
3.0	-	1	2	התקני מיקרוגל אקטיביים	046236
3.0	-	1	2	מעגלים משולבים מבוא ל-VLSI	046237
3.0	-	1	2	מכניקה קוונטית	046241
3.0	-	1	2	תופעות גלים	046244
3.0	-	1	2	מערכות אלקטרו-אופטיות	046249
3.0	-	1	2	אלקטרואופטיקה 2	046250
3.0	-	1	2	אנטנות וקרינה	046256
3.0	-	1	2	שיטות הידור (קומפילציה)	046266
3.0	-	1	2	מבנה מחשבים	046267
3.0	-	1	2	ארגון ופענוח מבני תוכנה 2	046269
3.0	-	1	2	מבוא לקריפטוגרפיה	046270
3.0	-	1	2	תכנות ותכן מונחה עצמים	046271
3.0	-	1	2	עקרונות של מערכות מבוזרות אמינות 2	046272
3.0	-	1	2	תורת המיתוג המתקדמת	046276
3.0	-	1	2	מערכות הספק 2	046286
3.0	-	1	2	מודלים חישוביים	046302
3.0	-	1	2	מבוא לאותות ומערכות ביולוגיים	046326
3.0	-	1	2	סיבוכיות של חישובים אלגבריים	046330
3.0	-	1	2	בקרת מערכות פיזיולוגיות	046331
3.0	-	1	2	מערכות ראייה ושמיעה	046332
3.0	-	1	2	תכן רשתות מחשבים	046335
3.0	-	1	2	מבוא לתקשורת בסיבים אופטיים	046342
3.0	-	1	2	גרפיקה ממוחשבת	046345
3.0	-	1	2	התקני מלי"מ אלקטרואופטיים לגילוי 2	046773
3.0	-	1	2	לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים	046851
3.0	2	1	2	תכן מערכות ספרתיות מהירות	046864
3.0	2	1	2	תכן בעזרת מחשב של מערכות VLSI	046880
3.0	-	1	2	כלים לניתוח מערכות מחשבים	046925
3.0	2	1	2	אלגוריתמים מבוזרים ושימושיים ברשתות תקשורת	046952
3.0	-	1	2	עיבוד ומיקרומערכות אלקטרומכניות	046968
3.0	2	1	2	רשתות ATM	046992

קבוצות התמחות

1. רשתות מחשבים

044334	או 236334	מבוא לרשתות מחשבים
044202		אותות אקראיים
044211		הנדסת מיתוג בתקשורת
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 אמינות
046335	או 236335	תכן רשתות מחשבים

7.0	8	-	-
ה	ת	מ	נק'
-	-	3	2.5
-	-	3	3.0
-	-	4	4.0
-	-	10	9.5

סמסטר 7

044162	מעבדה בהנדסת חשמל 2
044164	מעבדה בהנדסת חשמל 3
044169	פריקט ב'

סמסטר 8

מקצועות בחירה בלבד.

מקצועות ליבה

לבחירה 3 מתוך 6 מקצועות:

044129	מבוא לפיסיקה של מצב מוצק	3.0	-	1	2
044148	גלים ומערכות מפולגות	3.0	-	1	2
044149	המרת אנרגיה אלקטרומגנטית	3.0	-	1	2
044202	אותות אקראיים	3.0	-	1	2
044261	ארגון ופענוח מבני תוכנה 1	3.0	-	1	2
044262	תכן לוגי ומבוא למחשבים	3.0	-	1	2

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	3.0	-	1	2
044114	מתמטיקה דיסקרטית ח'	3.0	-	1	2
044115	כיוונים בהנדסת חשמל	1.0	-	-	1
044170	פריקט מיוחד	4.0	4	-	-
044173	פריקט בתעשייה	8.0	16	-	-
044180	נושא אישי למצטיינים	4.0	-	-	-
044184	נושאים מתקדמים למצטיינים	2.0	-	-	-
044185	נושא מיוחד למצטיינים	1.0	2	-	-
044191	מערכות בקרה 1	4.0	-	1	3
044192	מערכות בקרה 2	3.0	-	1	2
044193	מעבדה לבקרה לינארית	2.0	2	-	-
044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	3.0	-	1	2
044211	הנדסת מיתוג בתקשורת	3.0	-	-	3
044214	טכניקות קליטה ושידור	3.0	-	-	3
044231	התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)	4.0	2	1	2
044239	התליכים במיקרואלקטרוניקה	3.5	4	-	2
044264	מערכות תוכנה	4.0	-	2	2
044265	פריקט במערכות תוכנה	3.0	4	-	-
044268	מבוא למבני נתונים ואלגוריתמים	3.0	-	1	2
044284	מערכות הספק 1	3.0	-	1	2
044287	הנע חשמלי	3.0	-	1	2
044294	מכשור אלקטרוני	3.0	-	-	3
044299	אלקטרוניקת הספק	3.0	-	-	3
044334	מבוא לרשתות מחשבים	3.0	-	1	2
044339	אלקטרואופטיקה 1	3.0	-	1	2
044340	תכן רכיבים ומערכות אופטיים	3.0	-	1	2
044347	מעבדה בעיבודים גרפיים	3.0	4	-	-
044800	מיקרו מחשבים	3.0	-	1	2
046000	אינטרנט: ארכי ופרוטוקולים	3.0	2	1	2
046001	הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות	3.0	2	1	2
046002	תכן וניתוח אלגוריתמים	3.0	2	1	2
046012	מבוא לרכיבים וחומרים אורגניים	3.0	-	1	2
046184	סינטזה של רשתות פסיביות	3.0	-	1	2
046187	תכן מעגלים אנלוגיים	3.0	-	1	2
046189	תכן מסננים אקטיביים	3.0	-	1	2
046195	מערכות לומדות	3.0	-	1	2
046196	בקרה לא לינארית	3.0	-	1	2
046197	שיטות חישוביות באופטימיזציה	3.0	-	1	2

044239	תהליכים במיקרואלקטרוניקה	046925	כלים לניתוח מערכות מחשבים
046012	מבוא לחומרים ורכיבים אורגניים	046952	אלגוריתמים מבוזרים ושימושיהם ברשתות תקשורת
046187	תכן מעגלים אנלוגיים	046992	רשתות ATM
046189	תכן מסננים אקטיביים	044202-ו-044334	המקצועות המחייבים הם:
046232	פרקים בנוואלקטרוניקה		נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.
046233	מעבדה בנו-ביוטכנולוגיה		*סטודנט יוכל לקבל זיכוי רק עבור אחד מהמקצועות.
046234	התקנים אלקטרוניים 2 (ביפולריים)		
046236	התקני מיקרוגל אקטיביים		
046307	שימושי מצב מוצק באלקטרוניקה		
046773	התקני מוליכים למחצה אלקטרו-אופטיים לגילוי	2. בקרה	
046851	לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים	044191	מערכות בקרה 1
046968	מיקרו-עיבוד ומיקרו-מערכות אלקטרומכניות	044192	מערכות בקרה 2
		044193	מעבדה לבקרה לינארית
		044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
		046195	מערכות למדודות
		046196	בקרה לא ליניארית
		046197	שיטות חישוביות באופטימיזציה
			או*
		236330	מבוא לאופטימיזציה
			או*
		104193	תורת האופטימיזציה
		046189	תכן מסננים אקטיביים
		035001	מבוא לרובוטיקה
		086755	בקרה אוטומטית של כלי טיס

קבוצה זו תחשב כקבוצה אחת או כשתי קבוצות.
 המקצועות המחייבים לקבוצה אחת הם: (046241 או 046225)
 ו- (044231 או 046237).
 המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם: 046241 ו- 046225
 ו- (044231 או 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
 046241 מכניקה קוונטית
 או*
 114203 תורת הקוונטים 1
 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

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
		044211	הנדסת מיתוג בתקשורת
		044334	או 236334 מבוא לרשתות מחשבים
		046000	אינטרנט: ארכיטקטורה ופרוטוקולים
		046001	הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות
		046187	תכן מעגלים אנלוגיים
		046201	מבוא לעיבוד אותות אקראיים
		046207	או 236309 מבוא לתורת הצפינה
		046208	טכניקות תקשורת מודרניות
		046216	מיקרוגלים
		046256	אנטנות וקרינה
		046270	מבוא לקריפטוגרפיה
		046335	או 236335 תכן רשתות מחשבים
		046992	רשתות ATM

6. מחשבים (קבוצה בודדת או כפולה)
 044262 תכן לוגי ומבוא למחשבים
 046209 מבנה מערכות הפעלה
 044261 ארגון ופענוח מבני תוכנה 1
 046267 מבנה מחשבים
 046197 שיטות חישוביות באופטימיזציה
 או*
 104193 תורת האופטימיזציה
 או*
 046330 מבוא לאופטימיזציה
 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

קבוצה זו תחשב כקבוצה אחת או שתי קבוצות.
 המקצועות המחייבים לקבוצה אחת הם: אחד מ- 044148, 044202 ואחד
 מ- 046204, 046206, 044214.
 המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם: 044202 ושניים מהמקצועות
 046204, 046206, 044148.
 קבוצה בודדת תמנה 3 מקצועות; קבוצה כפולה תמנה 6 מקצועות.

		4. מיקרואלקטרוניקה וננואלקטרוניקה (קבוצה בודדת או כפולה)	
		046241	מכניקה קוונטית
			או*
		114203	תורת הקוונטים 1
			או
		114408	תורת הקוונטים ויישומיה בכימיה
		046225	עקרונות פיסיקליים של התקני מוליכים למחצה
		044231	התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)
		046237	מעגלים משולבים מבוא ל-VLSI

תוכנית הלימודים לתואר ראשון במסלול להנדסת מחשבים ותוכנה

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

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

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

מקצועות חובה

מקצועות בחירה וליבה

מקצועות בחירה חופשית

ולמלא את התנאים הבאים:

- השלמת מקצועות החובה המפורטים בתכנית המומלצת להלן, המקיפה 109.5 נקודות.
- לימוד של לפחות שלושה מקצועות לפי בחירה מתוך רשימת מקצועות הליבה.
- לימוד מקצועות לפי בחירה מתוך רשימת מקצועות הבחירה של הפקולטה להנדסת חשמל כך שישלים את קבוצת הליבה ולפחות שתי קבוצות.
- 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 בקבוצות 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 לקבוצות ההתמחות) יש לקבל מראש אישור ממזכירות לימודי ההסמכה של הפקולטה.

רוב מקצועות הבחירה במסלול מוינו 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

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

סטודנטים מצטיינים

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:

- ללמוד מקצוע פקולטי בלימוד עצמי (מקצוע אחד לשנה - כולל בסמסטר הקיץ), כלומר לגשת רק למבחן הסופי, וזאת באישור מורה המקצוע. עבור סטודנט שאושר לו לימוד קורס עצמי בסמסטר הקיץ, יחשב מועד ב' של סמסטר האביב הקודם כמועד א'.
- לקחת קורס "נושאים מתקדמים למצטיינים" (044184).

046272	עקרונות של מערכות מבוזרות אמיונות
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
046992	רשתות ATM
046864	תכן מערכות ספרתיות מהירות
046880	תכן בעזרת מחשב של מערכות VLSI
046952	אלגוריתמים מבוזרים ושימושיהם ברשתות תקשורת
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 כשתי קבוצות.

המקצועות המחייבים לקבוצה אחת הם: 046209, 044262.

המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם: 044262, 046209, 044261 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
134010*	ביולוגיה למהנדסים 1

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

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.

5.0	-	2	4	104011	חדו"א 2 מ'
2.5	-	1	2	104131	מיש. דיפ. רגילות ח'
2.5	-	1	2	104134	אלגברה מודרנית ח'
4.5	-	1	4	114072	פיסיקה 2מ'
3.0	-	-	4	324112	אנגלית טכנית
1.0	-	2	-	394901	חינוך גופני
21.5	-	8	18		

סמסטר 3

3.0	-	1	2	044101	מבוא למערכות תכנה
4.0	-	1	3	044105	תורת המעגלים החשמליים
3.0	-	1	2	044114	מתמטיקה דיסקרטית ח'
2.5	-	1	2	104214	טורי פוריה והתמרות אינטגרליות
2.5	-	1	2	104215	פונקציות מרוכבות
2.5	-	1	2	104216	מיש. דיפ. חלקיות
3.5	-	1	3	114073	פיסיקה 3 ח'
21.0	-	8	16		

סמסטר 4

3.5	-	1	3	044127	יסודות התקני מוליכים למחצה
4.0	-	1	3	044130	אותות ומערכות
3.0	-	1	2	044261	ארגון ופענוח מבני תכנה 1
4.0	-	2	2	044264	מערכות תוכנה
3.5	-	1	3	104034	מבוא להסתברות ח'
3.0	-	1	2	044268	מבוא למבני נתונים ואלגוריתמים
21.0	-	7	15		

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

סמסטר 5

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

סמסטר 6

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

סמסטר 7

4.0	4	-	-	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 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.

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 שישכים 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:

1. 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.
2. 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.

פטורים להנדסאים ממגמות חשמל, אלקטרוניקה ומחשבים:

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

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

* 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.

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

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

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
044145 מערכות ספרתיות	2	1	-	3.0
או				
234145 מערכות ספרתיות	2	1	-	3.0
104010 חדו"א 1 מ'	4	2	-	5.0
104016 אלגברה 1 מורחב	4	2	-	5.0
114071 פיסיקה 1 מ'	3	1	-	3.5
234117 מבוא למדעי המחשב ח'	2	2	2	4.0
394901 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	19	10	2	21.5

סמסטר 2

044262 תכן לוגי ומבוא למחשבים	2	1	-	3.0
-------------------------------	---	---	---	-----

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

5. בקרה ורובוטיקה

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

המקצוע המחייב הוא : 044191

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
 048941 מבוא לרשתות עצביות
 234292 לוגיקה למדעי המחשב
 236312 מבני נתונים 2
 236313 תורת הסיבוכיות
 236353 אוטומטים ושפות פורמליות
 236355 אלגוריתמים בשלמים
 236359 אלגוריתמים סדרתיים
 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 אמינות
 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

קבוצות התמחות
1. רשתות מחשבים, מערכות מבוזרות ומבנה מחשבים

046335 תכן רשתות מחשבים
 046237 מעגלים משולבים - מבוא ל-VLSI
 044211 הנדסת מיתוג בתקשורת
 044800 מיקרו מחשבים
 046000 אינטרנט: ארכיטקטורה ופרוטוקולים
 046001 הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות
 046270 מבוא לקריפטוגרפיה
 046272 עקרונות של מערכות מבוזרות אמינות
 046925 כלים לניתוח מערכות מחשבים
 046952 אלגוריתמים מבוזרים ושימושיהם ברשתות תקשורת
 046992 רשתות ATM
 048845 אלגוריתמים מבוזרים ברשתות מחשבים 1
 236706 תכנון וניתוח של אלגוריתמים מקביליים

המקצועות המחייבים הם : 046335 או 046237.

2. תורת התקשורת

044202 אותות אקראיים
 046204 תקשורת אנלוגית
 046206 מבוא לתקשורת ספרתית
 044148 גלים ומערכות מפולגות
 044198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
 044211 הנדסת מיתוג בתקשורת
 046000 אינטרנט: ארכיטקטורה ופרוטוקולים
 046201 מבוא לעיבוד אותות אקראיים
 046207 מבוא לתורת הצפינה
 046208 טכניקות תקשורת מודרניות
 046270 מבוא לקריפטוגרפיה
 046335 תכן רשתות מחשבים
 046992 רשתות ATM

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
 046345 גרפיקה ממוחשבת
 046197* שיטות חישוביות באופטימיזציה
 או
 236330* מבוא לאופטימיזציה
 או
 104193 תורת האופטימיזציה
 046201 מבוא לעיבוד אותות אקראיים
 046332 מערכות ראייה ושמיעה
 048941 מבוא לרשתות עצביות
 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 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

ניתן להוסיף חלק ממקצועות הבחירה בהתאם לדרישות הקדם.

סמסטר 4 (לסטודנטים המתחילים באביב)

נק'		
3.5	044127	יסודות התקני מל"מ
4.0	044130	אותות ומערכות
3.5	104034	מבוא להסתברות ח'
2.0	114025	מעבדה לפיסיקה 4 מח'
4.0	114203	תורת הקוונטים 1
2.5	114211	מכניקה סטטיסטית 1
19.5		

ניתן להוסיף חלק ממקצועות הבחירה בהתאם לדרישות הקדם.

סמסטר 5 (לסטודנטים המתחילים בחורף)

4.0	044142	מעגלים אלקט. לינאריים
4.0	044147	מעגלי מיתוג אלקטרוניים
4.0	114204	תורת הקוונטים 2
2.5	114211	מכניקה סטטיסטית 1
3.5	114217	פיסיקה של מצב מוצק
2.0	114025	מעבדה לפיסיקה 4 מח'
20.0		

סמסטר 5 (לסטודנטים המתחילים באביב)

4.0	044142	מעגלים אלקט. לינאריים
4.0	044147	מעגלי מיתוג אלקטרוניים
4.0	114204	תורת הקוונטים 2
3.5	114214	פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים
4.0	114245	תורה אלקטרומגנטית או
3.5	*044140	שדות אלקטרומגנטיים
19.0/1		
9.5		

* חצי הנקודה הנוספת תילקח ממקצועות הבחירה הפקולטיים.

סמסטר 6 (לסטודנטים המתחילים בחורף)

3.0	044160	מעב' בהנדסת חשמל 1
3.5	114214	פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים
3.0	114250	מעבדה לפיסיקה 5 ת'
		או
3.0	114252	פרוייקט ת'
9.5		

סמסטר 6 (לסטודנטים המתחילים באביב)

3.0	044160	מעב' בהנדסת חשמל 1
3.5	114217	פיסיקה של מצב מוצק
3.0	114250	מעבדה לפיסיקה 5 ת'
		או
3.0	114252	פרוייקט ת'
9.5		

סמסטר 7

2.5	044162	מעב' בהנדסת חשמל 2
3.0	044164	מעב' בהנדסת חשמל 3
4.0	044167	פרוייקט א'
9.5		

סמסטר 8

4.0	044169	פרוייקט ב'
-----	--------	------------

במסגרת מקצועות הבחירה בחשמל יש להשלים לפחות שתי קבוצות התמחות שונות וללמוד שלושה מקצועות ליבה. שתי הקבוצות ומקצועות החובה וליבה שנבחרו, נדרשים להיות זרים, כלומר לכלול לפחות 9 מקצועות שונים. מקצועות בחירה מהפקולטה לפיסיקה שנמצאים באחת מקבוצות ההתמחות, ייחשבו בחשמל או בפיסיקה, לפי בחירת הסטודנט.

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

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

על מנת להשלים את התארים יש לצבור 177 נקודות לפי הפרוט הבא:
 מקצועות חובה: 126.5 נק'
 מקצועות בחירה: 11-8 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: 10.0 נק'

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1		
104010	1	חדו"א מ'
104016	1	אלגברה מ'
114071	1	פיסיקה מ'
125001		כימיה כללית
234117		מבוא למדעי המחשב ח'
394901		חינוך גופני
5.0		
5.0		
3.5		
3.0		
4.0		
1.0		
21.5		

סמסטר 2

044145	או 234145	מערכות ספרתיות
104011	2	חדו"א מ'
104131		מיש. דיפ. רג. ח'
114072	2	פיסיקה מ'
114020	1	מעבדה לפיסיקה מ'
324012		אנגלית טכנית
394901		חינוך גופני
3.0		
1.0		
20.5		

סמסטר 3 (לסטודנטים המתחילים בחורף)

044105		תורת המעגלים החשמליים
044127		יסודות התקני מל"מ
104214		טורי פוריה
104215		פונקציות מרוכבות
104216		משוואות דיפ. חלקיות
114073		פיסיקה 3 ח'
114101		מכניקה אנליטית
4.0		
22.5		

סמסטר 3 (לסטודנטים המתחילים באביב)

044105		תורת המעגלים החשמליים
104214		טורי פוריה
104215		פונקציות מרוכבות
104216		משוואות דיפ. חלקיות
114073		פיסיקה 3 ח'
114101		מכניקה אנליטית
114213		תרמודינמיקה
114030		מעבדה לפיסיקה 2 מח'
4.0		
2.5		
2.5		
2.5		
3.5		
4.0		
2.5		
1.0		
22.5		

סמסטר 4 (לסטודנטים המתחילים בחורף)

044130		אותות ומערכות
104034		מבוא להסתברות ח'
114203		תורת הקוונטים 1
114213		תרמודינמיקה
114245		תורה אלקטרומגנטית או
*044140		שדות אלקטרומגנטיים
114030		מעבדה לפיסיקה 2 מח'
3.5		
1.0		
18.5/19.0		

* חצי הנקודה הנוספת תילקח ממקצועות הבחירה הפקולטיים.

מקצועות ליבה

לבחירה 3 מתוך 5 מקצועות :

ה'	ת'	מ'	נק'	מקצועות	קוד
2	1	-	3.0	גלים ומערכות מפולגות	044148
2	1	-	3.0	המרת אנרגיה אלקטרומגנטית	044149
2	1	-	3.0	אותות אקראיים	044202
2	1	-	3.0	ארגון ופענוח מבני תוכנה 1	044261
2	1	-	3.0	תכן לוגי ומבוא למחשבים	044262

046187	תכן מעגלים אנלוגיים
046201	מבוא לעיבוד אותות אקראיים
046207	או 236309 מבוא לתורת הצפינה
046208	טכניקות תקשורת מודרניות
046216	מיקרוגלים
046256	אנטנות וקרינה
046270	מבוא לקריפטוגרפיה
046335	או 236335 תכן רשתות מחשבים
046992	רשתות ATM

קבוצה זו תחשב כקבוצה אחת או שתי קבוצות.

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

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

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

קבוצות התמחות

1. רשתות מחשבים

044334	או 236334 מבוא לרשתות מחשבים
044202	אותות אקראיים
046335	או 236335 תכן רשתות מחשבים
044211	הנדסת מיתוג בתקשורת
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 אמינות
046000	אינטרנט : ארכיטקטורה ופרוטוקולים
046001	הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות
046002	תכן וניתוח אלגוריתמים
046952	אלגוריתמים מבוזרים ושימושיהם ברשתות תקשורת
046992	רשתות ATM

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
086755	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
044211	הנדסת מיתוג בתקשורת
044214	טכניקות קליטה ושידור
044334	או 236334 מבוא לרשתות מחשבים
046000	אינטרנט : ארכיטקטורה ופרוטוקולים
046001	הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות

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 בננו-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 אלקטרומוכניות
117018	פיסיקה של מוליכים למחצה

קבוצה זו תחשב כקבוצה אחת או כשתי קבוצות.

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 כשתי קבוצות.

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.

046197 שיטות חישוביות באופטימיזציה
או*
104193 תורת האופטימיזציה
046201 מבוא לעיבוד אותות אקראיים
046249 מערכות אלקטרואופטיות
046332 מערכות ראייה ושמיעה
046345 גרפיקה ממוחשבת

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
044261 ארגון ופענוח מבני תוכנה 1
046267 מבנה מחשבים
046197 שיטות חישוביות באופטימיזציה
או*

104193 תורת האופטימיזציה

או*

046330 מבוא לאופטימיזציה
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
046992 רשתות ATM
046864 תכן מערכות ספרתיות מהירות
046880 תכן בעזרת מחשב של מערכות VLSI
046952 אלגוריתמים מבוזרים ושימושיהם ברשתות תקשורת
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 כשתי קבוצות.

המקצועות המחייבים לקבוצה אחת הם: 044262, 046209.

המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם: 044262, 046209, 044261

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
134010* ביולוגיה למהנדסים 1

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

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.

נק'	
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 157 נקודות לפי הפרוט הבא:

109.0-107.5	נק'	מקצועות חובה
11.0-9.0	נק'	מקצועות ליבה
30.5-27.0	נק'	מקצועות בחירה פקולטית
10.0	נק'	מקצועות בחירה חופשית

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

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

נק'	מ'	ת'	ה'	סמסטר 1
3.0	-	1	2	מערכות ספרתיות 044145 או
3.0	-	1	2	מערכות ספרתיות 234145
5.0	-	2	4	חדו"א 1 מ' 104010
5.0	-	2	4	אלגברה 1 מורחב *104016 או
5.0	-	2	4	אלגברה א' *104167
3.5	-	1	3	פיסיקה 1 מ' 114071
4.0	2	2	2	מבוא למדעי המחשב ח' **234117 או
4.0	2	2	2	מבוא למדעי המחשב מ' **234114
1.0	-	2	-	חינוך גופני 394901
21.5	2	10	15	

* סטודנטים של הנדסת חשמל יקחו "אלגברה 1 מ'" (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).

סמסטר 2

3.0	-	1	2	תכן לוגי ומבוא למחשבים *044262
5.0	-	2	4	חדו"א 2 מ' 104011
2.5	-	1	2	מיש. דיפ. רגילות ח' 104131
2.5	-	1	2	אלגברה מודרנית ח' 104134
4.5	-	1	4	פיסיקה 2 מ' 114072
3.0	-	-	4	אנגלית טכנית 324012
1.0	-	2	-	חינוך גופני 394901
21.5	-	8	18	

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

סמסטר 3

4.0	-	1	3	תורת המעגלים החשמליים 044105
-----	---	---	---	------------------------------

תוכנית הלימודים לתואר ראשון במסלול להנדסת מחשבים

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

המסלול להנדסת מחשבים פועל במסגרת לימודים משותפת לפקולטה להנדסת חשמל 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 157 נקודות לפחות, מתוך ארבע קבוצות המקצועות הבאות:

מקצועות חובה

מקצועות ליבה

מקצועות בחירה

מקצועות בחירה חופשית

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

1. ילמד את כל מקצועות החובה המפורטים בתכנית המומלצת להלן, המקיפה 107.5-109.5 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). סך כל הנקודות שיצבור במקצועות החובה, הליבה והבחירה יהיה 147.0 נקודות.

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 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 ח'
4.0	פרוייקט מיוחד

					למדעי המחשב				
3.0	-	-	1	2	תורת החישוביות	236343			
3.0	-	2	1	2	אוטומטים ושפות פורמליות	236353			

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

1. רשתות מחשבים, מערכות מבוזרות ומבנה מחשבים

044334	או	236334	מבוא לרשתות מחשבים
236357			אלגוריתמים מבוזרים
044211			הנדסת מיתוג בתקשורת
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.

2. תורת התקשורת

044202			אותות אקראיים
046204			תקשורת אנלוגית
046206			מבוא לתקשורת ספרתית
044148			גלים ומערכות מפולגות
044198			מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
044211			הנדסת מיתוג בתקשורת
046201			מבוא לעיבוד אותות אקראיים
046207	או	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
046207	או	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

104214	טורי פוריה והתמרות אינטגרליות	2	1	-	2.5
104215	פונקציות מרוכבות	2	1	-	2.5
104216	מיש. דיפ. חלקיות	2	1	-	2.5
234118	ארגון ותכנות המחשב	2	1	1	3.0
234141	קומבינטוריקה למדעי המחשב	2	1	-	3.0
234122	מבוא לתכנות מערכות	2	2	-	3.0

20.5	1	8	15
------	---	---	----

					סמסטר 4
044127	יסודות התקני מל"מ	3	1	-	3.5
044130	אותות ומערכות	3	1	-	4.0
*104034	מבוא להסתברות ח' או	3	1	-	3.5
094412	הסתברות מ'	3	2	-	4.0
114073	פיסיקה 3 ח'	3	1	-	3.5
234218	מבני נתונים 1	2	1	1	3.0

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	3	1	-	4.0
046209	מבנה מערכות הפעלה או	2	2	-	3.5
234120	מערכות הפעלה	2	2	3	4.0
**046267	מבנה מחשבים ספרתיים	2	1	-	3.0
234247	אלגוריתמים 1	2	1	-	3.0

13.5/	-/3	5	9
14.0			

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

סמסטר 6

044151	מעבדה להנדסת חשמל ח 1	-	-	4	-	3.0
044167	פרויקט א'	-	-	4	-	4.0
234303	פרויקט במערכות הפעלה ה'	2	-	-	3	3.0
	או					
236366	פרויקט במערכות הפעלה מ'	2	-	-	3	3.0
		2	-	8	3	10.0

סמסטר 7

044169	פרויקט ב'	-	-	4	-	4.0
	או					
044265	פרויקט במערכות תוכנה או	-	-	4	-	3.0
	פרויקט במדעי המחשב*	2/-	1/-	4	14/3	0.4/
						3.5/
						3.0

4.0/14/3	4	1/-	2/-
----------	---	-----	-----

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

מקצועות ליבה

לבחירה 3 מתוך 7 מקצועות:

044142	מעגלים אלקטרוניים לינאריים	3	1	-	4.0
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	2	1	-	3.0
234293	לוגיקה ותורת הקבוצות	3	2	-	4.0

046263	ארגון ופענוח מבני תוכנה	046270	מבוא לקריפטוגרפיה
046266	שיטות הידור (קומפילציה)	236516	סדרות ספרתיות בצפינה ותקשורת
	או	236520	קידוד במערכות אחסון מידע
236360	תורת הקומפילציה	236710	הצפנת מקורות ושימושים
046271	תכנות ותכן מונחה עצמים	236760	למידה חישובית
	או	236522	אלגוריתמים בבילוגיה חישובית
236703	תכנות מונחה עצמים	236719	גיאומטריה חישובית
046272	עקרונות של מערכות מבוזרות אמינות	236990	מבוא לעיבוד אינפורמציה קוואנטית
234107	אנליזה נומרית 1		המקצוע המחייב הוא 236343.
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		

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

8. בקרה

044191	מערכות בקרה 1
044192	מערכות בקרה 2
044193	מעבדה לבקרה לינארית
044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
044202	אותות אקראיים
046189	תכן מסננים אקטיביים
046196	בקרה לא לינארית
046197	שיטות חישוביות באופטימיזציה
	או
236330	מבוא לאופטימיזציה
236752	מבוא לבקרת מערכות ארועים בדידים
236927	מבוא לרובוטקה

המקצוע המחייב הוא: 044191.

9. שפות תכנות, שפות פורמליות וטבעיות

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

המקצוע המחייב הוא: 236353.

046270	מבוא לקריפטוגרפיה
236516	סדרות ספרתיות בצפינה ותקשורת
236520	קידוד במערכות אחסון מידע
236710	הצפנת מקורות ושימושים
236760	למידה חישובית
236522	אלגוריתמים בבילוגיה חישובית
236719	גיאומטריה חישובית
236990	מבוא לעיבוד אינפורמציה קוואנטית
	המקצוע המחייב הוא 236343.

4. עיבוד אותות ותמונות

044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
044202	אותות אקראיים
046200	עיבוד וניתוח תמונות
046345	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
236373	סינתזה של תמונות
236861	גאומטריה נומרית של תמונות
236873	ראייה ממוחשבת

המקצועות המחייבים הם: 044198 ואחד מבין: 044202 או 046200.

5. מערכות נבונות

046345	או 234325 גרפיקה ממוחשבת 1
236501	מבוא לבנייה מלאכותית
236927	מבוא לרובוטקה
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 מבוזרות אמינות
	או
236351	מערכות מבוזרות
046197	שיטות חישוביות באופטימיזציה
	או
236330	מבוא לאופטימיזציה

התעניינותו ויברר אתם את האפשרות שינחווהו בעבודת גמר, עבודת מחקר או פרויקט הנדסי.

"מגיסטר למדעים" לבוגרי פקולטות מדעיות והנדסיות

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

- לימוד מקצועות בהיקף 40 נקודות לפחות.

- מציאת מנחה וביצוע פרויקט מצומצם או סמינריון מסכם שמשקלו 6 נקודות. העבודה תיעשה במסגרת מקצוע שני (דו-סמסטריאלי):

048990 - סמינריון מסכם 1 - 3 נקודות

048991 - סמינריון מסכם 2 - 3 נקודות

הסטודנט יעביר סמינר מסכם בנושא העבודה במסגרת סמינר משתלמים והעבודה תאושר על ידי המנחה, ללא בחינת גמר.

סטודנט אשר יבחר במסלול זה יתקשר למנחה קבוע (מנחה לגמר). הסטודנט יהיה רשאי לקחת, בהמלצת המנחה, מקצועות רלוונטיים מפקולטות אחרות: פיסיקה, מתמטיקה, מדעי המחשב, הנדסת תעשייה וניהול.

- ניתן יהיה לעבור חזרה למסלול עם תזה, בהמלצת המנחה ובאישור הוועדה ללימודי מוסמכים, במקרה שהמועמד מתאים והוגדר נושא מחקר מתאים או שהעבודה התפתחה לממדים המצדיקים הגדרתה כמחקר או עבודת גמר.

- בעל תואר "מגיסטר להנדסת חשמל" לא יוכל להמשיך ללימודים לתואר דוקטור, אלא לאחר שישלים תזת מחקר ברמת עבודת גמר או עבודת מחקר במסגרת "לימודים ללא תואר". סטודנט כזה יוכל להתקבל למסגרת רגילה של לימודי מוסמכים כאשר ניתן יהיה להכיר במקצועות שלמד והוא יצטרך להשלים

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 יקרי 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

מידע נוסף

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

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

דרישות הלימוד

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