

הפקולטה להנדסת מכונות

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
בר-יוסף פנחס

פרופסורים
אורון אלכסנדר
אלטוס אלי
אליאס עזרא
בן-חיים יעקב
בר יוסף פנחס
גוטמן שאול
גרסמן גרשון
דגני דוד
הבר שמעון
הלוי יורם
פלמור זלמן
רובין מייילס
ריטל דניאל
שהם משה
שפיטלני משה
שפירא מיכאל

פרופסורים חברים
אילתה דוד
בוכר יצחק
גוטליב עודד
גנדלמן אולג
זוסמן איל
זקסנהאוז מרים
חסמן ארז
כץ ראובן
מירקין לאוניד
פישר ענת
רימון אילון
שילה דורון

מרצים בכירים
גיבלי ספי
גרינבלט דוד
ואן הוט רנה
וולף אלון
ורנברג מיכאל
חניאל עידו
יוסיפון גלעד

מרצים
אור יזהר

פרופסורים אמריטי
אדלר דן
בודנר סול
בראון שמעון
גוטפינגר חיים
דיין יהושע
וולברג ג'ון
וייל רולנד
זבירין יורם
חצרוני גד
ירניצקי ישעיהו
ישי אורי
ליפשיץ יעקב
לנץ אהוד
סולן אלכסנדר
עציון יצחק
פסן דוד
רותם אסא
שביט ארתור
שיצר אברהם
תירוש יהודה

חברי סגל גימלאים
בר אברהם
נבון אורי
וייס מנחם

תכנית הלימודים משקפת את המגוון הרחב של הנדסת המכונות ומקנה לבוגריה בסיס מוצק במדעי היסוד ובמקצועות ההנדסיים הדרושים ליישום הטכנולוגיות המתקדמות ביותר.

הפקולטה להנדסת מכונות בטכניון הינה התורמת העיקרית לרמתם הגבוהה של מהנדסי המכונות בתעשייה ובמוקדי המחקר והפיתוח במדינת ישראל. את בוגרי הפקולטה להנדסת מכונות ניתן למצוא בתפקידים הבכירים ביותר בתעשייה, כולל תעשיות עתירות ידע (היי-טק), והתעשייה הביטחונית. בפקולטה להנדסת מכונות לומדים כיום כ- 1150 סטודנטים וסטודנטיות בלימודי הסמכה לתואר ראשון, לימודי מוסמכים לתואר שני (מגיסטר) ולתואר שלישי (דוקטור) ובמסלול המיוחד לתואר שני (מגיסטר) ללא תזה. סגל הפקולטה כולל 37 חברי סגל אקדמי בכיר, מרצים נספחים, מומחים מהתעשייה וסגל זוטרי המורכב ממשתלמים לתארים גבוהים. בפקולה מעבדות מחקר והוראה משוכללות, חוות מחשבים וספרייה מצוידת ומרווחת.

תגליות מדעיות חדשות בתחומי המיזעור, המיחשוב ומדעי החיים, וצרכים חדשים בתעשיות עתירות ידע (היי-טק) מצביעים אתגרים חדשים למהנדסי מכונות הכוללים: פתוח מיקרו-מערכות יצור, ננו-טכנולוגיה וננו יצור, רובוטים אוטונומיים, מיכשור ורובוטים רפואיים, מערכות אופטומכניות התקנים ומכשירים ביו-מכניים.

לימודי הסמכה

המסלול להנדסת מכונות

תוכנית הלימודים הינה ארבע-שנתית ומובילה לתואר "מוסמך למדעים בהנדסת מכונות". התוכנית משקפת את המגוון הרחב של הנדסת המכונות: חמשת הסמסטרים הראשונים מוקדשים בעיקר למקצועות חובה. הללו כוללים מקצועות יסוד מדעיים כגון: מתמטיקה, פיסיקה, כימיה ומחשבים. כמו כן לומד הסטודנט מקצועות יסוד הנדסיים בתחומים רבים וביניהם: ענפי המכניקה השונים, המדעים התרמיים, מדע החומרים, מערכות חשמל ובקרה.

בשלושת הסמסטרים האחרונים מתרכז הסטודנט בקבוצה של מקצועות התמחות בהתאם לבחירתו. הסטודנט יכול לבחור מתוך מגוון רחב של מקצועות המוצעים על ידי הפקולטה את אלה המעניינים אותו. יש לבחור במקצועות התמחות שדיגימו, במידה רחבה ככל האפשר, את השימוש במקצועות הבסיסיים ללימודי ההנדסה.

נוסף ללימודים העיוניים, עובד הסטודנט במעבדות שונות ומשתמש במחשב לחישוב ולתכנון. כמו כן עליו לבצע פרויקטים בהם הוא נקרא ליישם ולשלב את לימודיו במקצועות השונים לשם תכנון מערכות ופתרון בעיות מעשיות בתנאים מציאותיים.

נושאי התמחות בהנדסת מכונות:

אנרגיה: תכן מערכות אנרגיה הכוללות מתקנים לפיתוח מקורות אנרגיה (תאי דלק, אנרגית רוח, אנרגית שמש) ואמצעי הנעה (אמצעי תחבורה מתקדמים) וכן לשימוש באנרגיה ליישומים שונים כגון: הסעת זורמים והובלתם, החלפת חום, בקרת אקלים (קרור ומזוג אוויר) ובקרת זיהום אוויר, זרימה ומעבר חום ברפואה, זרימה ומעבר חום בהתקנים אלקטרוניים.

ברקים: תכנית מצויינות בהנדסת מכונות שמטרתה להכשיר את מובילי המחקר והפיתוח העתידיים של מערכת הבטחון. המתקבלים לתכנית מסיימים את כל דרישות הלימודים לתואר מוסמך ולתואר מגיסטר(תואר שני) במהלך 4 שנות הלימוד.

מכטרוניקה, רובוטיקה, בקרה מערכות דינמיות (רבידים): יצירת מערכות הפועלות על ידי שילוב ידע בסיסי בנושאי דינמיקה, תכן מערכות רובוטיות ומכניות. פיתוח מערכות ע"י חקירה ושילוב ידע בסיסי בנושאי קינמטיקה, דינמיקה, בקרה, חיישנים ומחשבים.

תאור היחידה

הנדסת מכונות הינה אחת מתחומי ההנדסה הרחבים והיסודיים ביותר שעוסקת בהפיכתן של תגליות מדעיות למוצרים שמועילים לחברה. הנדסת מכונות מהווה את המגזר התעשייתי המוביל בעולם עם 41% מהשוק העלמי. **מהנדסי מכונות מפתחים, מתכננים, מייצרים ומתחזקים מערכות מגוונות הכוללות:** מכונות ומערכות יצור אוטומטית, רובוטים לייצור ושירות, מערכות נעות מתוחכמות (כלי רכב, מטוסים, ספינות), מערכות בקרה והנחה, תחנות כוח לייצור אנרגיה בשיטות סטנדריות וחלופיות.

הנדסת מכונות עוסקת בפיתוח, תכנון וייצור מערכות שונות ומגוונות המהוות את התשתית לכל תעשייה מודרנית מפותחת. לפיכך נדרש ממהנדס/ת מכונות ידע והתנסות בתחומים רבים, כולל מכניקה, דינמיקה, תרמודינמיקה, זרימה, בקרה, חומרים, מכטרוניקה, תכן וייצור – תוך שילוב מדעים בסיסיים עם ישומים הנדסיים.

4. וועדת לימודי הסמכה תשקול בקשות של סטודנטים שלא עומדים באחד מהתנאים הנ"ל.

ב. תוכנית הלימודים

5. תוכנית הלימודים המתוכננת כוללת שני שלבים. בשלב הראשון ילמד הסטודנט לקראת קבלת תואר ראשון, כאשר בסיום השנה הרביעית ללימודיו, או קודם לכן, הסטודנט יקבל תואר ראשון בכפוף לדרישות הגמר של הפקולטה להנדסת מכונות. בשלב השני, ילמד הסטודנט לקראת קבלת תואר שני, כאשר בסיומו יקבל תואר שני (מגיסטר למדעים בהנדסת מכונות) בכפוף לדרישות הגמר של ביה"ס ללימודי מוסמכים. המשך לימודים לתואר שלישי או מעבר למסלול ישיר לדוקטורט יהיה כפוף לדרישות ביה"ס ללימודי מוסמכים.

6. תכנית לימודים אישית לסטודנט תיקבע על סמך ייעוץ והנחייה של ראש תוכנית "רעמים".

7. סטודנט בתוכנית יבצע פרויקט מחקר שנתי אישי (בהיקף של 4 נקודות), שיוכל להוות בסיס לנושא המחקר לתואר השני. נושא הפרויקט ותוכנית המחקר יאושרו ע"י ראש תכנית "רעמים", והמעבר לתואר שני יאושר ע"י מרכז לימודי מוסמכים בפקולטה להנדסת מכונות.

8. סטודנט שיתקבל לתוכנית יוכל לשמש כעוזר הוראה בשכר במהלך השנה הרביעית.

9. סטודנטים מצטיינים בשלב מתקדם בתכנית יזכו במלגה שתכסה חלק משכר הלימוד לתואר ראשון. עם תחילת הלימודים לתואר גבוה יהיה זכאי הסטודנט לקבל מלגת שכר לימוד ומלגת קיום בכפוף לכללים של ביה"ס ללימודי מוסמכים.

10. כאשר יתחיל הסטודנט בשלב השני של התוכנית ויתקבל לביה"ס ללימודי מוסמכים יירשמו לזכותו הנקודות של קורסי המוסמכים שצבר בשלב הראשון (במידה וצבר מעל ל-157.5 בשלב הראשון בתוכנית).

ג. חזרה לתוכנית לימודים רגילה

11. סטודנט בתוכנית יוכל בכל שלב לחזור למסלול לימודים רגיל לתואר ראשון. כל הנקודות שצבר ואשר עומדות בדרישות לימודי הסמכה של הפקולטה להנדסת מכונות, יוכרו לתואר הראשון, גם אם לא יתאימו למגמה אותה יבחר.

12. השתתפות בתוכנית מותנית בהצטיינות בלימודים (צבירה של לפחות 20 נקודות זכות לסמסטר, ממוצע מצטבר של לפחות 90). המשך לימודיו של סטודנט בתוכנית שלא יעמוד בדרישות אלו יידון בוועדת לימודי הסמכה ותשקל הפסקת השתתפותו בתוכנית.

במקרים בהם תופסק השתתפות הסטודנט בתוכנית, על הסטודנט לעמוד בדרישות הלימוד לתואר ראשון בפקולטה להנדסת מכונות (באם טרם השלים את הדרישות המאפשרות לו להיות זכאי לתואר ראשון במסגרת התוכנית). במקרה כזה כל הנקודות שצבר במסגרת תוכנית "רעמים" יוכרו גם אם לא יתאימו למגמה אותה יבחר. על הסטודנט יהיה להגיש סיכום של פרויקט המחקר שעשה לפי הדרישות של פרויקט גמר בתואר ראשון בלבד. ניתן יהיה להכיר בקורסים שנלמדו לתואר שני כקורסי בחירה לתואר ראשון.

תכנון ואנליזה של מערכות המשוב הדרושות בכל מערכת מתקדמת.

מכניקת חומרים ומיקרו מערכות: אנליזה מכנית ומניעת כשל במבנים גדולים וזעירים המעומסים ע"י עומסים מכניים, תרמיים, אלקטרו-מגנטיים, במצבים סטטים ודינמיים.

תכן, ייצור, תיב"מ: פיתוח וייצור מוצרים חדשים בשילוב מערכות תכנון וייצור ממוחשבות. שיטות תכנון מנקודת ראות של חיי המוצר. מערכות ושיטות מידול וייצור מתקדמות כגון: הנדסה לאחור, מערכות אופטיות ומיקרו מערכות. מערכות ייצור גמישות ותהליכי ייצור כגון: הרכבה וייצור חלקים עיבוד מכני ופלסטי.

נושאים ייחודיים נוספים שניתן להתמחות בהם:

אמינות: ניתוח מערכות טכנולוגיות לצורך הערכת סיכונים וניטרולם, תוך שילוב של היבטי תכן, ניהול ותכנון אסטרטגי.

ביו-מכניקה: פיתוח ותכן הנדסי של מוצרים בתחום התעשייה הביו-רפואית כגון: רכיבים מושלתיים, איברים מלאכותיים, מכשור רפואי, רובוטיקה ברפואה.

הנדסה אופטית במכונות (לא תפתח השנה): פיתוח ומחקר של מערכות אופטו-מכניות מורכבות לייזורים ורכיבים אופטיים משולבים המותאמים לתעשיית ההיי-טק.

הנדסה גרעינית: תכנון והפעלה של כורים גרעיניים, מדידות גרעיניות בתעשייה וברפואה.

הנדסה ימית: מחקר ופיתוח ותכן מכני של אניות ומבנים ימיים בתחומי התעבורה, תעשיית הביטחון, תעשיית הנפט הימי, חקלאות ימית ותעשיית הספורט והנופש הימי.

הנדסת פני שטח: מתן פתרון לבעיות חיכוך, בלאי וסיכה בהנדסת מכונות קלאסית ולבעיות מיקרו-טריבולוגיה במיקרו-מערכות.

מכניקה חישובית: פיתוח ושימוש מושכל בתוכנות מחשב לצורך הדמיה ממוחשבת ואנליזה חישובית של תהליכים עתירי ידע בתחומי ההנדסה (מכניקת זורמים ומוצקים, מעבר חום, תיב"מ ותכן).

<http://meeng.technion.ac.il>

תוכנית "רעמים" לסטודנטים מצטיינים בהנדסת מכונות

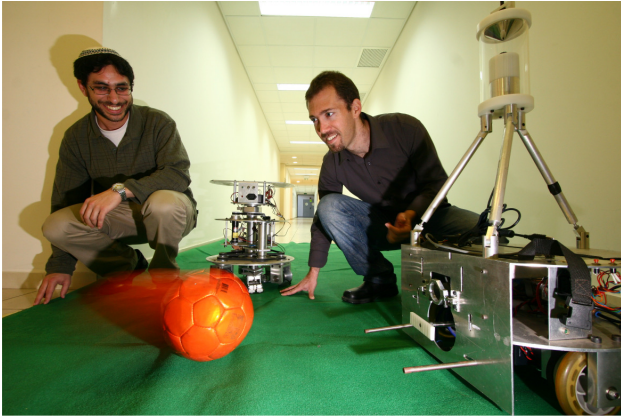
מטרת התוכנית היא עידוד סטודנטים מצטיינים בעלי פוטנציאל גבוה להשתלבות מואצת במחקר ובלימודים לתואר שני ושלישי בפקולטה. התוכנית מיועדת לסטודנטים מסוף הסמסטר השלישי ואילך. הסטודנטים שיתקבלו למסלול יוכלו לבחור קורסים מתקדמים מחוץ למגמת הלימוד, ולשלב קורסים למוסמכים במהלך התואר הראשון. בנוסף, הסטודנטים יוכלו להשלים את לימודי התואר הראשון והשני בזמן מקוצר, וכן להמשיך במסלול לימודים ישיר לתואר שלישי.

סטודנטים בתוכנית יזכו בהנחייה אישית צמודה ובתמיכה כספית למצטיינים, וכן באפשרות לשמש כעוזרי הוראה בפקולטה כבר במהלך השנה הרביעית ללימודיהם.

נוהל הלימודים בתוכנית

א. קבלה

1. צבירה של 60 נקודות זכות לפחות לפי תוכנית הלימודים הממולצת עד תום הסמסטר השלישי ללימודים.
2. ממוצע ציונים (מצטבר) של 90 לפחות.
3. הקבלה לתוכנית תיעשה דרך מזכירות לימודי הסמכה ובאישור מרכז לימודי הסמכה בפקולטה להנדסת מכונות.



פטורים להנדסאים

הנדסאי בוגר בית-ספר להנדסאים המתחיל את לימודיו בטכניון תוך 5 שנים ממועד סיום לימודי הנדסאי, יוכל לקבל זיכוי על סמך לימודיו והישגיו כדלקמן:
 א. סך כל נקודות הפטור לא יעלה על 36 נקודות.
 ב. פטור יתקבל על סמך מקצועות בהם ציוני הסטודנט בתעודה מעל 80.

הנדסאי מכונות: זכאי לפטורים מתוך רשימת המקצועות הבאה:

נק'	תהליכי ייצור	034030
3.5	מבוא לשרטוט הנדסי	034036
2.0	שרטוט הנדסי ממוחשב	034037 *
2.0	פרוייקט תכן לייצר	034371
2.5	מבוא יצירתי להנדסת מכונות	035026
2.5	מבוא למחשב מכונות	234102 /
4.0		234112
16.5	סה"כ	
6.0	בחירה חופשית	**

* מותנה בכך שהסטודנט למד שרטוט ממוחשב
 ** מותנה בצבירה של 60 נקודות ובתנאי שהסטודנט במצב אקדמי תקין
 בנוסף יוכל הסטודנט להגיש בקשת פטור ממקצועות בחירה פקולטיים מסוימים לאחר צבירה של 60 נק' (לא כולל הפטורים שקבל) ובתנאי שהינו במצב אקדמי תקין.

הנדסאי אלקטרוניקה זכאי לפטורים מתוך רשימת המקצועות הבאה:

2.5	מבוא למכטרוניקה	034022
2.5	הנע חשמלי	034034
1.5	מעבדה לפיסיקה 2	114082
4.0	מבוא למחשב מכונות	234112 או 234102
2.0	בחירה חופשית	
12.5	סה"כ	

* בחירה חופשית
 * 044145 מערכות ספרתיות
 * 234262 תכן לוגי
 * מותנה בצבירה של 60 נק' (לא כולל הפטורים שקבל) ובתנאי שהסטודנט במצב אקדמי תקין.

הנדסאי ממגמה טכנולוגית אחרת: באופן פרטני על בסיס בקשת פטור למקצועות מהרשימה הנ"ל וסה"כ לא יותר מ- 12.5 נק'.

* בחירה חופשית
 * מותנה בצבירה של 60 נק' (לא כולל הפטורים שקבל) ובתנאי שהסטודנט במצב אקדמי תקין.

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 רישיון הוראה בבתי ספר על-יסודיים בתחום ההתמחות. על לימודים אלה חלות כל התקנות הטכניוניות לגבי תואר ראשון נוסף. פרטים בפרק "המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים".

תוכנית לימודים

על הסטודנט לצבור 157.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

109.0 נק'	מקצועות חובה
26.0 נק'	מגמה ראשית
12.0 נק'	מקצועות בחירה
10.5 נק'	חופשיות
157.5 נק'	סה"כ

על כל סטודנט לקחת פרוייקט גמר בן שני סמסטרים.

סימני זיהוי לקטלוג:

ס'-במידה ויינתן באותה שנה, ילמד רק בסמסטר המסומן, יש לברר שינויים לא צפויים במזכירות הפקולטה.

נק'-נקודות

* יש לברר במזכירות האם ניתן

מקצועות החובה - שיבוץ מומלץ לפי סמסטרים

תכנית הלימודים במגמות המורחבות (תכן מורחב - "ברקים" והנדסה אופטית) שונה החל מהסמסטר הראשון כמפורט בתכניות המגמות הללו.

ה	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 1
4	2	-	-	5.0	חדו"א 1/מ' 2
4	2	-	-	5.0	אלגברה 1 מ'
2	2	3	-	3.5	כימיה כללית + מעבדה
2	2	-	-	4.0	מבוא למחשב / שפת C
4	-	-	-	3.0	מבוא למדעי המחשב
2	1	-	3	(2.5)	אנגלית טכנית
18	9	3	3	20.5	מבוא יצירתי להנד' מכוני (בחירה)
15	8	3	-	(23.0)	

סמסטר 2

3	2	-	-	2.0	מבוא לשרטוט הנדסי
3	2	-	-	4.0	מכניקת מוצקים 1
4	2	-	-	5.0	חדו"א 2/מ' 2
2	1	-	-	2.5	פיסיקה 1
2	1	-	-	2.5	משו' דיפרי' רגילות/ח
2	2	1	-	3.5	מבוא להנדסת חומרים מ'
15	8	3	-	1.0	חינוך גופני

סמסטר 3

3	2	-	-	4.0	מכניקת מוצקים 2
2	1	-	-	3.5	תהליכי ייצור
2	2	-	-	3.0	אנליזה נומרית מ'
3	2	-	-	4.0	תרמודינמיקה 1
2	1	-	-	2.5	מד"ח ח'
3	1	-	-	3.5	פיסיקה 2
15	9	-	-	20.5	

סמסטר 4

2	2	-	-	2.0	שרטוט הנדסי ממוחשב
4	2	-	-	5.0	דינמיקה

13. תוכנית הלימודים במגמה מתחילה מהסמסטר השני.
 14. קבלה למגמה תאושר רק לסטודנטים מצטיינים אשר למדו **לפי תכנית הלימודים במגמה** וצברו לפחות 40 נקודות ועד כ-60 נק'. המשך הלימודים במגמה דורש התמדה בהצטיינות בכל תקופת הלימודים.
 15. דין מגמה זו כדין מגמה ראשית.
 16. מקצועות בחירה יילמדו החל מסמסטר 5 ומקצועות מוסמכים בסמסטרים 7-8.
 17. בהתאם לנוהל הקיים, יוכרו מקצועות לימודי מוסמכים רק לאחר שהסטודנט יתקבל לבי"ס ללימודי מוסמכים עפ"י הקריטריונים המקובלים.

על הסטודנט לצבור לתואר ראשון 157.5 נקודות לפי הפירוט בא:

נק'	מקצועות חובה פקולטיים
118.5	מקצועות חובה במגמה
11.0	
(13.5)	
18.0	מקצועות בחירה מצומצמת במגמה
(15.5)	
10.0	בחירה חופשית
157.5	

חובה במגמה	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
סמסטר 1					
מבוא יצירתי להנד' מכוני	2	1	-	3	(2.5)
חדו"א 1/מ2	4	2	-	-	5.0
מבוא למחשב / שפת C	2	2	-	-	4.0
או מבוא למדעי המחשב	4	2	-	-	5.0
אלגברה 1 מ'	2	2	3	-	3.5
כימיה כללית + מעבדה	4	-	-	-	3.0
אנגלית טכנית	18	9	3	3	23.0

חובה במגמה	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
סמסטר 2					
מבוא לשרטוט הנדסי	2	-	2	-	2.0
מכניקת מוצקים 1	3	-	2	-	4.0
חדו"א 2/מ2	4	-	2	-	5.0
משו' דיפר' רגילות/ח	2	1	-	-	2.5
פיסיקה 1 מ'	3	1	-	-	3.5
מבוא להנדסת חומרים מ'	2	2	1	-	3.5
חינוך גופני	16	8	3	-	21.5

חובה במגמה	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
סמסטר 3					
מכניקת מוצקים 2	3	2	-	-	4.0
תהליכי ייצור	2	1	-	-	3.5
אנליזה נומרית מ'	2	2	-	-	3.0
תרמודינמיקה 1	3	2	-	-	4.0
מד"ח ח'	2	1	-	-	2.5
פיסיקה 2 ממ'	-	-	3	-	5.0
מעב' לפיסיקה 1	-	-	3	-	1.5
	12	8	3	-	23.5

חובה במגמה	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
סמסטר 4					
שרטוט הנדסי ממוחשב	2	2	-	-	2.0
דינמיקה	4	2	-	-	5.0
תורת הזרימה 1	3	2	-	-	4.0
תכן מכני 1	2	2	-	-	3.0
מערכות לינאריות	3	2	-	-	4.0
פיסיקה 3 ח'	3	1	-	-	3.5
מעב' לפיסיקה 2	-	-	3	-	1.5
	17	11	3	-	23.0

034013	תורת הזרימה 1	3	2	-	4.0
034015	תכן מכני 1	2	2	-	3.0
034032	מערכות לינאריות	3	2	-	4.0
114053	פיסיקה 3	3	-	-	3.0
		17	10	-	21.0

סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
034014	מעבר חום	2	1	-	2.5
034040	מבוא לבקרה	2	2	-	3.0
034022	מבוא למכטרוניקה	2	1	-	2.5
034371	פרוייקט תכן לייצור	1	-	-	2.5
094480	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	3	2	-	3.5
או 034041	או סטטיסטיקה ואמינות	3	3	-	3.5
114081	מעב' לפיסיקה 1 (ניתן להקדים)	-	-	3	1.5
		10	5	2	15.5

סמסטר 6	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
014603	כלכלה הנדסית	2	1	-	2.5
034034	הנע חשמלי	2	1	-	2.5
034038	מבוא לשיטות ניסוי	1.5	2	-	2.0
114082	מעב' לפיסיקה 2 (ניתן להקדים)	-	-	3	1.5
	חינוך גופני	5.5	2	5	9.5

סמסטר 7	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
034039	מעבדה בשיטות ניסוי	-	-	4	1.5
034...	פרוייקט	-	-	-	2.0

סמסטר 8	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
034...	פרוייקט	-	-	-	2.0

כל סטודנט חייב לבחור מגמה ראשית בהיקף של 26 נק' ומקצועות בחירה בהיקף של 12.5 נק' מתוך מגמות ראשיות ו/או מתוך סל מקצועות הבחירה. סל זה כולל את מקצועות המגמות הראשיות ואת מקצועות התחומים המשניים.

- מגמות ראשיות¹**
 תכן מוגברת ו"ברקים"
 ביומכניקה
 אנרגיה²
 מכניקת חומרים ומיקרומערכות
³רבדים (רובוטיקה, בקרה, מערכות דינמיות, מכטרוניקה)
⁴תכן ייצור ותיב"ם

- הערה:**
 1. במספר מגמות תחול הגבלה על מספר הנרשמים. זאת בגלל מגבלות מקום במקצועות בחירה/חובה מסוימים (בגלל אילוצים כגון: מעבדה/סדנה או פרוייקט הצמודים למקצוע, או אילוצים אחרים).
 2. היקף הלימודים הנדרש במגמה הוא 26.0 נקודות.

להלן פירוט תכנית הלימודים השונות במגמות המוצעות בפקולטה:

מגמת תכן מוגברת ומגמת "ברקים" גם לעתודאים מצטיינים

מטרת המגמה היא להכשיר מהנדסי פיתוח ברמה גבוהה, תוך רכישת ידע מדעי-טכנולוגי במגוון הרחב של תחומי הנדסת מכונות וכן העשרת מקצועות היסוד המדעיים ומקצועות תכן. המגמה מיועדת לסטודנטים מצטיינים ופתוחה גם לעתודאים מצטיינים במסגרת מגמת "ברקים". במסגרת תוכנית זו ניתן לסיים במסלול מואץ את הלימודים לתואר ראשון ותואר שני הכולל עבודת מחקר (מגיסטר במדעים (M.Sc)). הערות:

סמסטר 5	
3.0	מעבר חום ומסה 036009
3.0	מערכות זורם-חלקיקים 036061
בחירה במגמה	
2.5	מעב. מתקדמת לאנרגיה 034410
2.5	מעב. מתקדמת למנועי שריפה 034411
2.5	מעב. מתקדמת באנרגיה מתחדשת 034420
2.5	קרוור ונהול תרמי של רכיבים אלק' 035023
3.0	מבוא למער' משולבות חיישנים 035033
3.0	קריאוגניקה 035045
2.5	תכנון תרמו-הידראולי של כורים גרעיניים 035092
2.5	מתקני כוח וחום 035141
2.5	מנועי שריפה פנימית 035146
3.0	תהליכי מעבר בפאן ביני נק' 036038
3.0	תורת הסיכה ההידרודינמית 036010
3.0	מכניקת זורמים אנליטית 036032
2.5	מכניקה ומעבר אורוסולים 036052
3.0	תכן תרמוהידראולי של כורים גרע' 036068
2.5	זיהום אויר 054452
3.0	טורבינות רוח 086284
רשימת מקצועות התכן + פרויקט	
3.0	תכן טורבו מכונות ומנועי סילון 1 + 034210
2.0	פרוייקט בטורבו מכונות 1 034309
3.0	תכן טורבו מכונות ומנועי סילון 2 + 034211
2.0	פרוייקט בטורבו מכונות 2 034310
או	
2.5	מתקני כוח וחום + 035141
2.0	פרוייקט במתקני כוח וחום 1 034315
2.5	טכנולוגיית האנרגיה + 035142
2.0	פרוייקט במתקני כוח וחום 2 034316
או	
2.5	תכן מערכות מיזוג אויר וקרור 1 + 035143
2.0	פרוייקט תכן מיזוג אויר וקרור 1 034317
2.5	תכן מערכות מיזוג אויר וקרור 2 + 035144
2.0	פרוייקט תכן מיזוג אויר וקרור 2 034318
מגמת רבדים	
(רובטיקה, בקרה, מערכות דינמיות, מכטרוניקה)	
חובה במגמה	
2.5	מבוא לרובטיקה 035001
3.0	מבוא למערכות משולבות חיישנים 035033
3.5	תורת הבקרה 035188
לפחות שני מקצועות מן הרשימה	
2.5	תורת הרטט 034011
2.5	תכן מערכות בקרה 035036
3.0	עבוד אותות 035039
3.0	דינמיקה אנליטית 036005
2.5	קינמ. דינמיקה ובקרה של רובוטים 036026
3.0	בקרה לא ליניארית 036050
פרוייקט שנתי אחד מהרשימה	
4.0	פרוייקט ברובטיקה 1/2 034339/40
4.0	פרוייקט מכטרוניקה 1/2 034349/50
4.0	פרוייקט בבקרה 1/2 034361/2
מבוססי מעבדה – לפחות אחד מהרשימה	
3.0	מוצרים מבוססי מיקרו-מעבד מ' 035032
2.5	מעבדה לרובטיקה 034401
2.5	מעבדה לבקרה 034406
20.5-22	
בחירה במגמה	
2.5	אוטומציה תעשייתית 035008
2.5 - - 1 2	
3.0 - - 2 2	
3.0 - - 2 2	
2.5 - 1 2	
2.5 2 - - 1	
3.0 1 - 1 2	
3.5 - 2 - 3	
2.0	
2.0 - 2 - 2	
24.0 3 4 7 16	
סמסטר 6	
2.5	כלכלה הנדסית 014603
2.0	פרו' תכן מכני 2 034018
2.5	הנע חשמלי 034034
2.5	מקצוע צמוד לפרוייקט גמר (אם דרוש) 034. . .
2.0	פרוייקט גמר 2 034. . .
1.5	מעבדה בשיטות ניסוי 034039
1.0	חינוך גופני
אחד מתוך שלושה:	
2.5	שיטות מספריות בהנ. מכונות 035013
3.0	אלמנטים סופיים לאנליזה הנד' 035022
3.0	שיטות אלמנטים סופיים 1 036015
14.5	
3	
-	
2	
4	
(17.0)	
מקצועות בחירה מצומצמת	
יש לבחור לפחות שלשה מקצועות מהרשימה	
(ניתן לבחור מקצועות אחרים שאינם ברשימה באישור יועץ המגמה)	
2.5	תורת הרטט 034011
2.5	זרימה 2 035035
3.0	מערכות תיב"ם 1 035003
2.5	מבוא לאמינות 035018
3.0	מבוא לתורת האלסטיות 035043
3.0	מבוא למער' משולבות חיישנים 035033
2.5	כשל חומרים 035034
2.5	הידרוסטטיקה של אניות 035044
3.0	הידרודינמיקה של אניות 035061
2.5	אנליזת תהליכי עבוד 035124
2.5	מנועי שריפה פנימית 035146
3.5	תורת הבקרה 035188
3.5	אויורודינמיקה בלתי דחיסה 084311
2.5	אויורודינמיקה דחיסה (קדם : 084311) 084312
2.5	מכניקת טייס 1 (קדם : 084312) 084220
2.5	מכניקת טייס 2 084221
3.0	אמצעי הנעה-מנועי סילון 084401
3.0	יסודות המבנה האווירונאוטי 084511
(1) חובה במגמה.	
(2) ניתן לבחור כל פרויקט מרשימת הפרוייקטים הפקולטית.	
מגמת אנרגיה	
חובה במגמה	
2.5	תורת הזרימה 2 035035
3.5	תרמודינמיקה 2 035091
4.5	מקצוע תכן + פרו' 1 034. . .
4.5	מקצוע תכן + פרו' 2 034. . .
15.0	
לפחות שניים מהרשימה	
אחד מהשלושה:	
2.5	שיטות מספריות בהנ' מכונות 035013
3.0	אלמנטים סופיים לאנליזה הנדסית 035022
3.0	שיטות אלמנטים סופיים 1 036015
אחד מהשלושה:	
2.5	שיטות אנליטיות 1 036001

3.0	מבוא למערי' משולבות חיישנים	035033
2.5	הנדסת מיקרומערכות	035040
3.0	מיקרומכניקת מוצקים 1	036058
2.5	אנליזה של מבנים	035062
3.0	מערכות מבנים נבונים	086901
2.5	חומרים מיקרואלקטרומכניים	315038

מגמת תכן ייצור ותיב"ם

חובה במגמה		
3.0	מערכות תיב"ם 1	035003
3.0	תכן הנדסי מתקדם	036041
2.5	אנליזת תהליכי עיבוד	035124
לפחות שניים מהרשימה		
2.5	תורת הרטט	034011
3.0	תכן מכני 2	034016
2.5	מבוא לאמינות	035018
3.0	אלמנטים סופיים לאנליזה הנדסית	035022
2.5	כשל חומרים	035034
2.5	מבוא למערכות ייצור 1	035123
2.5	גיאומטריה חישובית 1	036020

פרוייקט שנתי - אחד מהרשימה

פרוייקטי תכן		
4.0	פרוייקט תכן 1/2	
4.0	פרוייקט תכן מערכות הידראוליות ופנאומטיות 1/2	034305/6
4.0	פרוייקט תיב"ם 1/2	034337/8

מעבדה מתקדמת - אחד מהרשימה

2.5	מעבדה לרובוטיקה	034401
2.0	מעבדה מתקדמת בתיב"ם	034404
2.5	מעבדה מתק. לעיבודים פלסטיים	034405
2.0	מעבדה למערכות ייצור	034413

20-21

בחירה

2.0	פרוייקט תכן מכני 2	034018
3.0	תכן מערי' הדראוליות ופנאומטיות 1	034205
3.0	תכן מערי' הדראוליות ופנאומטיות 2	034206
2.5	מבוא לרובוטיקה	035001
2.5	בקרת מחשב למערכות ייצור	035006
2.5	אוטומציה תעשייתית	035008
2.5	קינמטיקה של מכניזמים	035010
2.5	שיטות מספריות בהנדי' מכוונות 1	035013
3.0	התקנים מיקרו-מכנים	035021
2.5	קרור וניהול תרמי של רכיבים	035023
2.5	טריבולוגיה שימושית	035024
3.0	מבוא לתורת האלסטיות	035043
3.0	תכן מוצרים מבוססי מיקרומעבד מ	035032
3.0	מבוא למערכות משולבות חיישנים	035033
2.5	אנליזה של מבנים	035062
2.5	תכן מכוונות ייצור 1	035148
3.5	תורת הבקרה	035188
2.5	מבוא לתכן מכני של מערכות אלקטרו.	035197
3.0	מכניקת השבר	036004
3.0	עיבודים פלסטיים של מתכות	036014
2.5	מבוא למערכות ייצור 2	036029
3.0	טריבולוגיה עיונית	036031
2.5	גיאומטריה חישובית ומודלים בתיב"ם 2	036045
2.5	רשתות עצביות לבקרה ודיאגנוסטיקה	036049
3.0	מכניקת מגע	036062

2.5	קינמטיקה של מכניזמים	035010
3.0	התקנים מיקרומכניים	035021
3.0	אלמנטים סופיים לאנליזה הנדסית	035022
2.5	הנדסת מיקרומערכות	035040
3.5	מכניקת מיקרומערכות	035041
3.0	תכן הנדסי מתקדם	036041
3.0	תנודות במבנים	036007
3.0	מערכות בקרה לינאריות	036012
3.0	אופטימיזציה של תהליכים	036013
3.0	מערכות מחשב בבקרה +	036024
2.5	מעבדה לבקרת מחשב	034418
2.5	דינמיקה של מערי' מסתובבות	036042

נק'		
3.0	בקרת מבנים	036039
3.0	מידול וזהוי של מערכות תונדות	036063
3.0	ניווט רובוטים	036044
3.0	שערוך ובקרת תהליכים אקראיים	036047
3.0	רטט לא לינארי	036048
2.5	רשתות עצביות	036049

מגמת מכניקת חומרים ומיקרומערכות

חובה במגמה

2.5	תורת הרטט *	034011
2.0	פרוייקט במכניקה 1 (חורף)	034363
2.0	פרוייקט במכניקה 2 (אביב)	034364
3.0	מבוא לתורת האלסטיות *	035043
2.5	כשל חומרים *	035034
3.5	מכניקת מיקרומערכות *	035041
אחד מתוך השניים:		
3.0	אלמנטים סופיים לאנליזה הנדי' #*	035022
3.0	שיטות אלמנטים סופיים 1	036015

* המקצוע ינתן רק פעם בשנה

מומלץ ללמוד את המקצוע "פרקים באלסטיות" או לפני או במקביל

בחירה במגמה (אין חובה לבחור בתחום אחד בלבד)

בתחום מכניקה

035013	שיטות מספריות בהנדי' מכוונות 1
035024	טריבולוגיה שימושית
035062	אנליזה של מבנים
035124	אנליזת תהליכי עבוד
035177	תכו ואנליזה של חומרים מרוכבים
036003	מבוא למכניקת הרצף
036004	מכניקת השבר
036005	דינמיקה אנליטית
036006	גלי מאמצים
036007	תנודות במבנים
036014	עיבודים פלסטיים
036031	טריבולוגיה עיונית
036048	רטט לא לינארי
036062	מכניקת מגע
036063	מידול, זיהוי וניסוי במע' מכניות תונדות
036069	תרמואלסטיות
085531	יציבות מבני אויר וחלל
086576	תורת האלסטיות
086901	מערכות מבנים נבונים

בתחום חומרים

036060	מידול מרובה סקאלות
036065	אלקטרו ומגנטו מכניקה
314309	תהליכי יצור ועיבוד חמרים
314310	בחירת חומרים
314311	חומרים קרמיים
314312	חומרים פלסטיים

בתחום מיקרומערכות

3.0	התקנים מיקרו מכניים	035021
2.5	קרור וניהול תרמי של רכיבים	035023

3.5	מכניקת מיקרומערכות	035041
2.5	אנליזה של מבנים	035062
3.0	מבוא למכניקת הרצף	036003
3.0	מכניקת השבר	036004
3.0	התקנים מיקרו מכניים	035021
3.0	מיקרומכניקת מוצקים 1	036058
10.0-12.5	סה"כ נקודות בחירה בהנדסת מכונות	

מקצועות בחירה

כל סטודנט חייב לבחור 12. נק' מקצועות בחירה מתוך המגמות הראשיות ואו מתוך רשימת המקצועות הבאים :

נק'		
2.5	מבוא יצירתי של הנדסת מכונות	035026

אמינות, איכות וניהול

2.5	ביצוע פרויקטים, ניהול ומנהיגות	014616
2.5	מבוא לאמינות של מע' מכניות	035018
3.0	שיטות פער ידע	036057
2.5	ניהול פרויקטים	014931
2.5	מבוא לניהול פיננסי	094564
3.5	חשבונאות פיננסית וניהולית	094821
3.5	תכנון פרויקטים וניהול	095140
2.0	סיכויי פער-ידע בפרויקטים	096131

הנדסה אופטית

* הערה : סטודנט הבחר במקצועות מתוך סל זה חייב לקחת פיסיקה מ1, פיסיקה מ2 ומ' ופיסיקה 3

3.5	אופטיקה	114210
2.5	מערכות אופטיות 1	035187
2.5	מערכות אופטיות 2	036019
2.5	אופטיקה לינארית 1	035198
2.5	אופטיקה לינארית 2	036055

הנדסה גרעינית

2.5	תכנון תרמו-הידראולי של כורים גרעיניים	035092
2.5	כורים גרעיניים	035150
2.5	קרינה גרעינית	035151
2.5	מעבדה להנדסה גרעינית	034416
2.5	תחנות כוח גרעיניות	035093

הנדסה ימית

2.5	תורת הרטט	034011
2.5	פרויקט אדריכלות ימית 1	034311
2.5	הידרוסטטיקה של אניות	035044
3.0	הידרודינמיקה של אניות	035061
2.5	אדריכלות ימית 1	035063
3.0	דינמיקה של מבנים ימיים	036027
2.5	גלי מים	016210
2.5	אוקיינוגרפיה הנדסית	016208

הנדסת פני השטח

2.0	פרויקט מערכות טריבולוגיות 1	034351
2.0	פרויקט מערכות טריבולוגיות 2	034352
2.5	טריבולוגיה שימושית	035024
3.0	תורת הסיכה ההידרודינמית	036010
3.0	טריבולוגיה עיונית	036031
3.0	תופעות מעבר בפן ביני	036038
3.0	מכניקת מגע	036062
2.0	תופעות שטח וקולואידים	056166
2.5	תהליכי גימור וציפויים	315017

מגמת ביו-מכניקה

חובה במגמה

יש ללמוד את המקצועות היסוד לפני / במקביל לשאר מקצועות במגמה ביולוגיה 1

3.0	או :	
2.5	סה"כ נקודות בחירה בהנדסת מכונות	134508
2.5	נושאים בביולוגיה מודרנית	134127
2.0	מבוא לאנטומיה מיקרוס' ומאקרוס'	274001

מקצועות ליבה : לפחות שלושה מתוך הרשימה

3.0	ביומכניקה של תאים ומולקולות	036071
3.0	קינמטיקה של מערכות ביומכניות	036072
2.5	יסודות הביוכימיה והאנזימולוגיה	134067
3.0	ביופיסיקה וניורופיסיולוגיה למהנדסים	276010

2.5	ביומכניקה שיקומית	336506
2.5	ביומכניקה של רקמות	336509

אחד משלושת המקצועות:

2.5	שיטות מספריות בהנד' מכונות 1	035013
3.0	אלמנטים סופיים לאנליזה הנד'	035022
3.0	שיטות אלמנטים סופיים 1	036015
4.0	פרויקט שנתי בביו-מכניקה	034375/6

21.0 – 18.0

בחירה - לפחות שני מקצועות (ניתן לבחור גם ממקצועות הליבה) מיקרו- רמת התא

2.5	ביו-הנדסה של התא	336517
2.5	ננו-חלקיקים בביולוגיה, מכניקה ורא'	336021

מזו- רקמות ומערכות פיסיולוגיות

2.5	הנדסת רקמות ותחליפים ביולוגיים	336529
3.0	עקרונות הנדסיים של המער 'הקרדין'	336521

3.0	פיסיולוגיה של מער' הגוף למהנדסים	276011
2.0	זרימה במערכות ביולוגיות	336305
2.5	עקרונות הדמיה ברפואה	336502

מאקרו- תנועה ניידות ושיקום

2.0	רובטיקה רפואית	275314
2.5	שתלים אורתופדיים ותחליפי רקמה	336520

6.5 – 5.0

בחירה בהנדסת מכונות – לפחות 4 מקצועות תכן וייצור

3.0	תכן מכני 2	034016
3.0	תכן הנדסי מתקדם	036041
2.5	אנליזת תהליכי עבוד	035124
2.0	פרויקט תכן מכני 2	034018
3.0	מערכות תיב"ים 1	035003
2.5	תורת הרטט	034011

אנרגיה, מכניקת זורמים, מעבר חום

2.5	זרימה 2	035035
3.0	שיטות אנליטיות 1	036001
3.5	תרמודינמיקה 2	035091
3.0	מעבר חום ומסה	036009
3.0	מערכות זורם - חלקיקים	036061

רובטיקה ובקרה

3.5	תורת הבקרה	035188
2.5	מבוא לרובטיקה	035001
3.0	מבוא למערכות משולבות חיישנים	035033
3.0	עבוד אותות	035039
3.0	תכנון תנועת רובוטים וניווט ע"י חיישנים	036044
3.0	דינמיקה אנליטית	036005
2.5	קינמ. דינמיקה ובקרה של רובוטים	036026
2.5	רשתות עצביות	036049

מכניקת מוצקים ומיקרו-מערכות

3.0	מבוא לתורת האלסטיות	035043
2.5	כשל חומרים	035034

מכניקה חישובית

2.5	שיטות מספריות בהנ' מכונות 1	035013
3.0	אלמנטים סופיים לאנליזה הנד' אלמנטים סופיים	035022
2.5	שיטות מספריות 2	035014
2.5	שמוש המחשב בתורת הזרימה	035189
2.5	שיטות וריאציוניות בהנדסת מכונות	035190
3.0	שיטות אלמנטים סופיים 1	036015
3.0	שיטות אלמנטים סופיים 2	036016

מערכות דינמיות

2.5	תורת הרטט	034011
3.0	שיטות אלמנטים סופיים 1	036015
3.0	עבוד אותות	035039
3.0	דינמיקה אנליטית	036005
3.0	מידול וזהוי של מערכות תונדות	036063
2.5	דינמיקה של מכונות מסתובבות	036042
3.0	שיערוך ובקרת תהליכים אקראיים	036047
2.5	רטט לא לניארי	036048

מערכות מכניות לטכנולוגיה עילית

2.5	קרור ונהול תרמי של רכיבים אלק'	035023
2.5	מבוא לתכן מכני של מער' אלקטרי	035197
3.0	תכן ויצור של התקנים מיקרו-מכנ.	035021
2.5	הנדסת מיקרו מערכות	035040
3.5	מכניקת מיקרומערכות	035041
2.5	תכן אופטומכני	035194
2.5	תכן לייזרים ומערכות לייזר	035195
2.5	תהליכי חיבור של חומרים	314316
2.0	חומרים למערכות מיקרו-אלק.	315028
2.5	תכונות חומרים אלקטרוניים	315030

מחשב

חומרה

3.0	מערכות ספרתיות	044145
-----	----------------	--------

לימודי מוסמכים

הפקולטה להנדסת מכונות מציעה מספר תכניות השתלמות לתואר מגיסטר וכן תכנית השתלמות לתואר דוקטור. תכניות אלה פתוחות לבעלי תואר ראשון (BSc) בהנדסה ולבוגרי פקולטות מדעיות (כגון מתמטיקה, פיסיקה, מדעי המחשב) ממוסד אקדמי מוכר, כמפורט בהמשך.

המחקר וההוראה בפקולטה מכסים תחום רחב של נושאים בהנדסת מכונות:

אנרגיה, זרימה ותופעות מעבר

קירור עמוק, קריוגניקה, קירור רכיבים אלקטרוניים, קירור ומזוג אויר, אנרגיית שמש, טכנולוגיות אנרגיה, התפלת מים, משאבות חום, אנרגיית רוח, טכנולוגיות פחם ופצלי שמן, גזיפיקציה של פחם וביו-מסה, כורים גרעיניים, דלקים חלופיים ומתחדשים, כלי רכב היברידיים וידידותיים לסביבה, מנועי שריפה פנימית, טורבו-מכונות, מאווררים ומפוחים תעשייתיים, מערכות סינון גזים, אורוסולים תעשייתיים וסביבתיים, זרימות דו פאזיות תעשייתיות וסביבתיות, תרמודינמיקה, יציבות הידרודינמית ותרמודינמית, מכניקת זורמים אנליטית וחישובית, זרימות עם פן חופשי, בקרת זרימה, גלים לא לינאריים, אינטראקציות זורם-מבנה, זרימה ומעבר חום במערכות תעשייתיות ביולוגיות וסביבתיות, מעבר חום ומסה, מדידת תכונות תרמיות של מוצקים, נוחות תרמית, מיקרו-ונו פלואידיקם, אלקטרו-קינטיקה.

בקרה

בקרה ליניארית, בקרה לא ליניארית, בקרת תהליכי דגימה, בקרה רובסטי, הנחיית טילים, בקרת מבנים גמישים, בקרת מערכות עם זמן מת.

מכטרוניקה

שילוב מערכות מכניות, אלקטרוניות ותוכנה. פיתוח חיישנים ומפעילים נבונים, עיבוד אותות פיזיקאליים ואבחון אוטומטי של תקלות.

רובטיקה

מערכות דמויות אדם, רובוטים רפואיים, ניווט רובוטים, ידיים רובוטיות מרובות אצבעות, מבנים רובוטים ייחודיים.

מערכות דינמיות

גלי מאמצים, דינמיקה אנליטית, דינמיקה של גופים סובבים, מדידה וזיהוי מערכות דינמיות, מעבר אנרגיה במערכות דינמיות, מערכות דינמיות לא ליניאריות וכאטיות, מערכות דינמיות עם פיגורי זמן, רטט לא ליניארי, תנודות במבנים.

מכניקת חומרים ומיקרו מערכות

מכניקת חומרים מרוכבים, מכניקת שבר ומנגנוני כשל, העמסות דינמיות, התעייפות, פלסטיות, מכניקת הרצף, מיקרו-מיבנה של החומר, שיטות אלמנטים סופיים, עיבוד ועיצוב פלסטי של מתכות, קריסה דינמית, טריבולוגיה, בדיקות ללא הרס, הנדסת אניות.

מיקרו מכניקה, מיקרו מחליפי חום, מיקרו חיישנים, מיקרו רובוטים, מיקרו מכניזמים. ננו-מכניקה של חומרים, אלקטרומכניקה, מנגנומכניקה, מיקרו-אקטואטורים, מדידות תכונות מכניות ברמת המיקרו והננו, תרמואלסטיות במיקרו מערכות.

ביו-הנדסה

ביו מכניקה ודינמיקה של השלד והרקמות, מודלים להתנהגות רקמות ביולוגיות, ביו-מעבר חום ברקמות, נוחות תרמית, זרימה ומעבר מסה בריאות האדם, ביו-רובטיקה ויישומי רובוטים ברפואה, ממשקי מוח-מכונה, בקרת תנועה, ביו טריבולוגיה במפרקי הגוף, הדמיה ועיבוד גיאומטרי של מודלים רפואיים, מכניקה של שרירים, נזק לשרירים עקב פעילות חריגה, מכניקה של תאים, תנועת תאים, מנועים מולקולריים.

תכן ומערכות ייצור

אנליזת תהליכי ייצור, תכן מכני והנדסי, פיתוח מוצרים חדשים, תכן אופטו-מכני, עיבודים פלסטיים, שיטות אלמנטים סופיים.

תיב"מ

גיאומטריה חישובית, שיטות למידול וייצוג גיאומטרי, שיטות שיחזור הנדסי של גופים, טכנולוגיית ייצור אב טיפוס, מערכות הדמיה ואנליזה עבור יישומים הנדסיים ורפואיים. מודל רק-סקאלי לייצוג וחישוב מכני של גופי מיקרו-מקרו. מודלים הקשורים למחזור החיים של המוצר PLM Engineering, אלגוריתמים מבוססי היוריסטיקה למחזור החיים של המוצר.

הנדסה אופטית

מדעי האופטיקה, ננואופטיקה, מערכות אופטיות, אופטיקה לא קונבנציונלית, לייזרים.

אמינות

הערכת אמינות ושילובה בתכן. הערכת סיכונים ובקרתם. קבלת החלטות בתנאי אי-ודאות. יישומים בתכן הנדסי, שימור סביבה, כלכלה, רפואה, בטחון לאומי, ניהול פרויקטים ועוד.

הנדסת פני-שטח

סיכה הידרודינמית והידרוסטטית, מודלים למגע אדהזיה וחיכוך בין משטחים, מנגנוני בלאי, מיקרו וננו-טריבולוגיה, ביו-טריבולוגיה.

לימודים לתואר מגיסטר

מספר מסלולי מגיסטר מובילים לתארים הבאים:

"מגיסטר למדעים בהנדסת מכונות"

לתואר זה יכול להתקבל בעל תואר ראשון בהנדסת מכונות עם ציונים נאותים או בעל תואר אחר בהנדסה אשר יידרש להשלים מגוון של מקצועות מלימודי התואר הראשון בהנדסת מכונות, כפי שייקבע על ידי ועדת הקבלה הפקולטית ללימודי מוסמכים. ההשתלמות מכינה את המשתלם לעבודה מדעית המכוונת למחקר ולפיתוח.

"מגיסטר למדעים"

לתואר זה יכול להתקבל בוגר תואר ראשון שלא בהנדסת מכונות עם ציונים נאותים (מפקולטה הנדסית אחרת או פקולטה מדעית כמו מתמטיקה, פיסיקה, מדעי המחשב). סטודנט שיתקבל למסלול זה יידרש ללמוד מקצועות נוספים מלימודי הסמכה בהנדסת מכונות רק אם הם נדרשים כמקצועות קדם או שיש להם נגיעה ישירה לתחום המחקרי בו בחר. ההשתלמות מכינה את המשתלם לעבודה מדעית המכוונת למחקר ולפיתוח.

"מגיסטר להנדסה בהנדסת מכונות" (ME)

תואר זה מבוסס על צבירת נקודות לימוד בלבד ואינו כולל הגשת חיבור (תזה). התכנית מיועדת לסטודנטים חיצוניים בעלי תואר ראשון בהנדסת מכונות שיש להם ניסיון בעבודה הנדסית. ההשתלמות מכינה את הסטודנט לעבודה מתקדמת בהנדסה יישומית או בפיתוח.

המשך הלימודים לתואר דוקטור הוא נדיר מאד אך עדין מתאפשר רק לאחר ביצוע השלמות במחקר במסגרת "לימודים לא לקראת תואר", על פי קביעת ועדת הקבלה הפקולטית ללימודי מוסמכים.

"מגיסטר להנדסה" (ME)

תכנית הלימודים לתואר זה זהה לזו המובילה לתואר "מגיסטר להנדסה בהנדסת מכונות". לתואר זה יכול להתקבל מי שיש לו תואר ראשון בהנדסה, אם כי לא בהנדסת מכונות, בהתאם להחלטת ועדת הקבלה הפקולטית ללימודי מוסמכים.

לימודים לתואר דוקטור

ההשתלמות לקראת התואר "דוקטור לפילוסופיה" (PhD) מיועדת לבעלי תואר שני ממוסד אקדמי מוכר שהשיגהם הקודמים בלימודים ובמחקר היו טובים מאד ויבדקו לגופו של עניין.

מסלול ישיר לתואר דוקטור

סטודנטים בעלי הישגים גבוהים במיוחד, שהתחילו את לימודיהם לקראת תואר מגיסטר למדעים (MSc) והמצטיינים בלימודים ובמחקר, יוכלו לעבור למסלול ישיר לתואר דוקטור, בהתאם להמלצת הוועדה הפקולטית ללימודי מוסמכים. במקרה זה לא תידרש השלמת כל הדרישות לתואר מגיסטר.

מסלול מיוחד לתואר דוקטור

מיועד לסטודנטים מצטיינים ישירות לאחר התואר הראשון. תנאי הקבלה ונוהל הלימוד מפורטים בקטלוג בית הספר ללימודי מוסמכים (סעיפים 32.05 ו-34.02 בתקנות).

מועמד לתואר דוקטור "ימצא" לעצמו מנחה מיועד מסגל הפקולטה עוד לפני הגשת בקשת הקבלה. תהליכי הטיפול בבקשה בפקולטה דורשים פעילות מנחה זה. במקרים מיוחדים, (למשל, כשהמועמד בא מחו"ל) יסייע מרכז הוועדה הפקולטית ללימודי מוסמכים במציאת מנחה. בכל מקרה, אי מציאת מנחה תעצור את תהליך הקבלה.

תנאי הקבלה

בנוסף להישגים אקדמיים קודמים נאותים (מעל 90% בתואר הראשון), על המועמד להיות בעל יכולת מוכחת לבצוע מחקר עצמאי. ועדת הקבלה הפקולטית תיבחן את הישגי המועמד ותחליט אם עליו לעמוד בבחינת קבלה. לאור תוצאות הבחינה תיקבע הוועדה אם המועמד יתקבל ובאילו תנאים.

דרישות הלימוד

תכנית הלימודים כוללת:

- עמידה בתנאים המיוחדים שהטילה ועדת הקבלה (אם היו כאלה).
- לימוד שמונה נקודות מוסמכים לפחות.
- הגשת הצעת מחקר לקראת בחינת המועמדות והגנה עליה בפני ועדת בוחנים.
- מתן הרצאה סמינריונית אשר המועד לה יתפרסם בידיעון הטכניון.
- הגשת חיבור על המחקר והגנה עליו בפני ועדת בוחנים.
- עמידה בדרישה בשפות על-פי תקנות בית הספר ללימודי מוסמכים.

מידע נוסף

מזכירות לימודי מוסמכים בפקולטה, טל. 04-8293189
אתר הפקולטה להנדסת מכונות
<http://meeng.technion.ac.il>

מועמדים המבקשים להשתלב בתכנית ללא תזה לתארים "מגיסטר להנדסה בהנדסת מכונות" ו-"מגיסטר להנדסה" מתבקשים לציין זאת על גבי בקשת המועמדות.

תנאי הקבלה

קבלת סטודנטים לכל תכנית המגיסטר כפופה לכללי בית הספר ללימודי מוסמכים ולכללי הפקולטה להנדסת מכונות. כללים אלו עוברים שינויים מדי פעם. בשנים האחרונות נדרש ממוצע ציוני תואר ראשון לפחות 80-82, וכן מכתבי המלצה חיוביים. לתכנית ME נדרש ממוצע תואר ראשון של 75 לפחות.

בוגרי תואר ראשון ממסלול תלת שנתי יידרשו להשלים תחילה מקצועות מלימודי ההסמכה. ההגדרה המדויקת של מקצועות השלמה תיקבע על ידי ועדת הקבלה הפקולטית ללימודי מוסמכים.

דרישות הלימוד

סטודנט שהתקבל לתכנית הכוללת כתיבת תזה - ימונה לו מנחה ארעי. תפקידו הוא לסייע לסטודנט למצוא מנחה קבוע מרשימת חברי הסגל בפקולטה. המנחה הקבוע יגדיר את נושא המחקר ויקבע את מקצועות הלימוד. מאחר ולמנחה תפקיד חשוב ביותר בקביעת תכנית הלימודים של המשתלם - מומלץ ביותר שבחירת המנחה הקבוע תיעשה בהקדם האפשרי. משתלם שאין לו מנחה קבוע לא יוכל לבחור מקצועות שאינם מרשימת החובה של כיוון התמחות.

תכנית הלימודים כוללת:

- לימוד 20 נקודות מוסמכים לפחות (בנתיב עבודת גמר - 28 נקודות לפחות).
- עמידה בבחינות בעברית ובאנגלית על פי דרישות בית הספר ללימודי מוסמכים המופיעות במכתב הקבלה.
- מתן הרצאה סמינריונית אשר המועד לה יתפרסם בידיעון הטכניון.
- הגשת חיבור על מחקר או פרויקט הנדסי בהיקף רחב.
- הגנה על החיבור בפני ועדת בוחנים.
- סטודנט בתכנית ME חייב להירשם לבית הספר ללימודי מוסמכים לסמסטר אחד לפחות. תכנית הלימודים כוללת:
- לימוד מקצועות בהתאם לתכנית הלימודים בהיקף 35 נקודות לפחות (במניין זה יכללו גם מקצועות שנלמדו במסגרת לימודים מתקדמים והוכרו על ידי בית הספר ללימודי מוסמכים).
- עמידה בבחינות בעברית ובאנגלית על פי דרישות בית הספר ללימודי מוסמכים המופיעות במכתב הקבלה.
- ביצוע פרויקט או עבודה סמינריונית בהיקף של חמש נקודות בהנחיית חבר סגל אקדמי מהטכניון, או המוכר על ידו.

רשימת מקצועות החובה ומקצועות הרשות בכיווני המחקר הראשיים מתעדכנת מדי שנה ומתפרסמת בקטלוג הפקולטי שנמצא באתר הפקולטה להנדסת מכונות:
<http://meeng.technion.ac.il>

קבלת התואר

קבלת התואר מגיסטר מותנית במילוי כל הדרישות ועמידה בתקנות בית הספר ללימודי מוסמכים. לדוגמה, סטודנט אשר משך לימודיו עולה על 6 שנים יחויב ללמוד מקצוע אחד נוסף בכל סמסטר נוסף של לימודיו (ראה סעיף 25.03 בתקנות בית הספר ללימודי מוסמכים ובו פירוט מלא של הדרישה).

