הפקולטה להנדסת מכונות

חברי הסגל האקדמי

דיקן
וולף אלון

פרופסורים
אור יזהר
אילתה דוד
בוכר יצחק
ברקוביץ מורן
גבלי ספי
גנדלמן אולג
גרינבלט דוד
גת אמיר
ואן האוט רנה
זוסמן איל
חסמן ארז
טרטקובסקי לאוניד
מרדכי דן
פישר ענת
פרנקל סטיבן
רימון אילון
שילה דורון

פרופסור חבר
אוסובסקי שמואל
גרופר מורל
דרימר נתאי
סולב דנה
סטרוסבצקי יולי
צליל שלי
רוטשילד כרמל
שמואל גל

מרצה בכיר
אנגל ליה
בויקו יבגני
ברוך איל
גזאל מג׳די
הקסנר דניאל
פרץ אופק
קרויס נילי
רם עומרי
תחאוחו אנדי

פרופסור אמריטי
אורון אלכסנדר
אדלר דן
אלטוס אלי
אליאס עזרא
בן-חיים יעקב
בר-יוסף פנחס
גוטמן שאול
גוטליב עודד
גוטפינגר חיים
דגני דוד
דיין יהושע
הבר שמעון
הלוי יורם
וולברג ג׳ון
זקסנהויז מרים
ליפשיץ יעקב
עציון יצחק
פלמור זלמן
רובין מיילס
ריטל דניאל
שהם משה
שיצר אברהם
שפיטלני משה

חבר סגל בגמלאות
כץ ראובן
נבון אורי
וייס מנחם

הפקולטה להנדסת מכונות בטכניון הוקמה ב – 1935 והיא המובילה, הוותיקה והגדולה בתחומה בישראל. הנדסת המכונות נוכחת היום בכל מוצר טכנולוגי, וכך גם את אלפי בוגרי הפקולטה להנדסת מכונות בטכניון ניתן למצוא בכל מקום בתעשיות עתירות הידע ובתפקידים הבכירים ביותר - בחברות הייטק המובילות בארץ ובעולם, בחברות ההזנק (סטארטאפ) הרבות שקמות בארץ, וכן בתעשייה הביטחונית ובמוסדות האקדמיים ומכוני המחקר המובילים בעולם.

הפקולטה פועלת לקידום מחקר והוראה פורצי דרך, המשלבים בין בסיס מדעי-הנדסי קלאסי לחדשניות ויישומיות, בתחומים מגוונים כגון רובוטיקה ומערכות בקרה, מכניקת זורמים ואנרגיה, תכן וייצור מתקדם, מכניקת חומרים, מיקרו-מכניקה ומבנים חכמים, ויישומי בריאות האדם.

אנו מחויבים לשילוב ערכי הקיימות, היצירתיות וחשיבה מערכתית ובין-תחומית בכל אפיקי פעילותנו – הוראה, מחקר מדעי, והנדסה יישומית ומערכתית. אנו רואים בשיתופי פעולה עם התעשייה, הקהילה המדעית, וגופים ציבוריים ופרטיים בארץ ובעולם, נדבך מרכזי בפעולתנו. בכך, הפקולטה פועלת ליצירת סביבה תומכת חדשנות ויזמות, ולהכשרת חוקרים וחוקרות, מהנדסים ומהנדסות, שיהיו סוכני שינוי מובילים בעולם משתנה, ויתרמו לעיצוב עתיד טכנולוגי ובר-קיימא, תוך פיתוח פתרונות ומענה לאתגרים גלובליים ולצרכים אמיתיים ומעשיים של החברה, המדינה והאנושות.

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, פיזיקה, כימיה ומחשבים. כמו כן לומדים הסטודנטים מקצועות יסוד הנדסיים בתחומים רבים וביניהם: ענפי המכניקה השונים, המדעים התרמיים, מדע החומרים, מערכות חשמל ובקרה.

בשלושת הסמסטרים האחרונים מתרכזים הסטודנטים בקבוצה של מקצועות מתקדמים בהתאם לבחירתם, מתוך מגוון רחב של מקצועות המוצעים על ידי הפקולטה על פי קטגוריות שונות.

בנוסף ללימודים העיוניים, עובדים הסטודנטים במעבדות שונות ומשתמשים במחשב לחישוב ולתכנון מערכות. כמו כן הסטודנטים מבצעים פרוייקטים בהם נדרש ליישם ולשלב את התכנים שנלמדו במקצועות הבסיס השונים לשם תכנון מערכות ופתרון בעיות מעשיות בתנאים מציאותיים.

לגבי מקצועות הבחירה בתחומים השונים, מומלץ לעיין בעמוד ״נתיבי התמחות״ באתר הפקולטה תחת לימודי הסמכה, ראו קישור. כל נתיב התמחות מהווה סידרה שלמה או חלקית של קורסים מתוך רשימות הבחירה המצומצמת אשר מקיימים ביניהם רצף דרישות קדם, ומבטיחים העמקה בתחום התמחות ספציפי. נתיבי ההתמחות מהווים המלצה לא מחייבת אך עוזרים להתמצא ברשימות הקורסים, לבצע בחירה מושכלת, ולקיים את דרישות הקדם של קורסי הבחירה. יש לשים לב כי נתיב ההתמחות בהנדסה האופטית, מחייב בחירה של מקצועות קדם מורחבים כבר מהסמסטרים הראשונים, כמפורט בקישור לעיל.
הפקולטה מעודדת סטודנטים מצטיינים להשתלבות במחקר ובקורסים לתארים מתקדמים, הרשמה מוקדמת לתארים מתקדמים, וכן העסקה כעוזרי הוראה עוד במהלך הלימודים לתואר ראשון. לאחרונה נוסדה תכנית **מרום** לסטודנטים מצטיינים בהנדסת מכונות שנועדה לעודד סטודנטים מצטיינים, בעלי פוטנציאל גבוה, להשתלבות מואצת במחקר ובלימודים לתואר שני ושלישי בפקולטה. פרטים נוספים על תכנית זו מופיעים בהמשך.
כמו כן בפקולטה פועלת תכנית המצויינות **ברקים** במסגרת העתודה האקדמית של צה״ל. הסטודנטים בתכנית זו משלימים את כל הדרישות לתואר ראשון תוך שלוש שנים וממשיכים ישירות לתואר שני עוד לפני השיבוץ ליחידה צבאית. עוד פרטים על תכנית ברקים מופיעים בהמשך.

פטורים להנדסאים :

פטורים להנדסאים הנדסאי בוגר בית-ספר להנדסאים המתחיל את לימודיו בטכניון תוך 6 שנים ממועד סיום לימודי ההנדסאי, יוכל לקבל זיכוי על סמך לימודיו והישגיו.

א. קיבל תעודה המעידה על סיום לימודיו.
ב. פטור יתקבל על סמך מקצועות בהם ציוני הסטודנט בתעודה מעל 80, בכפוף להמלצת סגן הדיקן לענייני סטודנטים.

תוכנית הלימודים לתואר ראשון בהנדסת מכונות

על הסטודנט לצבור 157.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה פקולטיים	**113.0**
מקצועות בחירה מתקדמים מתוך רשימות	**32.5**
מקצועות בחירה חופשית: 6 נק׳ מל״ג	
4 נק׳ כלל טכניונית	
2 נק׳ חינוך גופני	**12.0 נק׳**
סה״כ	**157.5 נק׳**

מקצועות החובה - שיבוץ מומלץ לפי סמסטרים

(לא כולל תכנית ברקים – ראו פירוט נפרד בהמשך)

סמסטר 1		**ה**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
01040041	חדו״א 1מ׳ 1	4	2	-	-	5.0
01040065	אלגברה 1 מ׳	4	2	-	-	5.0
01250001	כימיה כללית	2	2	-	-	3.0
01140051	פיזיקה 1 או	2	1	-	-	2.5
(01140071	פיזיקה 1 מ׳)	3	1	-	-	(3.5)
01140039	מעבדה לפיזיקה 1מח	-	-	3	-	1.0
03240033	אנגלית טכנית מתקדמים ב	4	-	-	-	3.0
00350026	(מבוא יצירתי להנ׳ מכו׳– רשות)	2	1	-	3	(2.5)
		-	-	-	-	19.5

סמסטר 2		**ה**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
00340028	מכניקת מוצקים 1	3	2	-	-	4.0
01040043	חדו״א 2מ׳ 1	4	2	-	-	5.0
01140052	פיזיקה 2 או	3	1	-	-	3.5
(01140075	פיזיקה 2 ממ׳)	4	2	-	-	(5.0)
01040131	משו׳ דיפר׳ רגילות/ח	2	1	-	-	2.5
02340128	שפת פייתון	2	2		-	4.0
01250013	מעבדה בכימיה	-	-	3	-	0.5
		-	-	-	-	19.5

סמסטר 3		**ה**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
03400053	מכניקת מוצקים 2 מורחב	4	2	-	-	5.0
03140533	מבוא להנדסת חומרים מ׳	2	2	1	-	3.5
00340061	מבוא לגרפיקה ותכנון הנדסי	2	2	2		3.5
00340035	תרמודינמיקה 1	3	2	-	-	4.0
01040228	מד״ח מ׳	2	2	-	-	3.0
		-	-	-	-	19.0

סמסטר 4		**ה**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
00340030	תהליכי ייצור	2	1	3	-	3.5
00340010	דינמיקה	4	2	-	-	5.0
00340055	תורת הזרימה 1 מורחב	4	2	-	-	5.0
00340032	מערכות ליניאריות	3	2	-	-	4.0
00340056	מבוא לחישוב מדעי והנדסי	3	2	-	-	4.0
		-	-	-	-	21.0

סמסטר 5		**ה**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
00340041	מעבר חום	3	2	-	-	4.0
00340040	מבוא לבקרה	2	2	-	-	3.0
00340054	תכן מכני 1 מ׳	3	2	-	-	4.0
00340058	הסתברות וסטטיסטיקה מה׳ מכ׳	2	2	-	-	3.0
00340051	דינמיקה ומכניקה של תנודות	2	1	1	4	3.0
		-	-	-	-	17.0

סמסטר 6		**ה**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
00340060	מבוא למכטרוניקה והנע חשמלי	3	2	-	-	4.0
00340057	מעבדה מתקדמת הנ. מכונות	1	2	4	-	4.0
00340371	פרויקט תכן לייצור	1	-	-	2	2.5
		-	-	-	-	10.5

סמסטר 7

פרוייקט גמר חלק ראשון, אחד מתוך הרשימה:

00340379	פרויקט גמר הנדסי 1	3.0
00340355	פרויקט גמר מחקרי 1	3.0
00340353	פרויקט תכן מוצר חדש 1**	3.0
	**חייב לבוא בצמוד אל קורס	
00340382	מתודולוגיות פיתוח הנדסי 1	0.5

סמסטר 8

פרוייקט גמר חלק שני, אחד מתוך הרשימה:

00340380	פרויקט גמר הנדסי 2	3.0
00340381	פרויקט גמר מחקרי 2	3.0
00340354	פרויקט תכן מוצר חדש 2**	3.0
	**חייב לבוא בצמוד אל קורס	
00340383	מתודולוגיות פיתוח הנדסי 2	0.5

* ניתן ללמוד את הקורסים פיזיקה 2+1 במתכונת מורחבת. זוהי דרישת חובה בתכנית ״ברקים״ וכן מהווה דרישת קדם לקורסים המתקדמים בנתיב ההתמחות בהנדסה אופטית. תוספת הניקוד תוכר כנקודות בחירה פקולטית.

קורסים מתקדמים - בחירה מצומצמת

רשימות א׳+ד׳ – לפחות קורס אחד מכל רשימה.
רשימות ב׳+ג׳ – לפחות שני קורסים מכל רשימה.
יש לצבור לפחות 14 נק׳ מתוך רשימות ב,ג,ד.
(סימן % - קיימות לקורס דרישות קדם/צמוד מחוץ לתכנית החובה)

א. קורסים חישוביים

יש לקחת לפחות קורס אחד מהרשימה:

00350022	אלמנטים סופיים לאנליזה הנדסית	3.0
00360015	שיטות אלמנטים סופיים בהנדסה 1	3.0
00350199	שימוש המחשב בתורת הזרימה	3.0
00350013	שיטות מספריות בהנדסת מכונות	2.5
00350039	עיבוד אותות	3.0
00350054	מבוא ללמידה ובינה בהנדסת מכונות	2.5

ב. קורסים בנושאי ליבה

יש לקחת לפחות שני קורסים מן הרשימה:

00350035	תורת הזרימה 2	2.5
00350091	תרמודינמיקה 2	3.5
00350188	תורת הבקרה	3.5
00350001	מבוא לרובוטיקה	2.5
00360005	דינמיקה אנליטית	3.0
00350003	מערכות תיב״מ 1	3.0
00340016	תכן מכני 2	3.0
00350123	מבוא למערכות יצור1	2.5
00350043	מבוא לתורת האלסטיות	3.0
00350041	מכניקת מיקרו-מערכות	3.5
00350034	כשל חומרים	2.5
00350050	תכנון מערכות אופטיות	3.5
00350052	אופטיקה לינארית ויישומים 1%	3.5
00350062	אנליזה של מבנים	2.5
00360008	זרימה דחיסה	2.5

ג. קורסים יישומיים ושילוביים (אינטגרטיביים)

יש לקחת לפחות שני קורסים מן הרשימה:

00350026	מבוא יצירתי להנדסת מכונות	2.5
00350032	תכן מוצרים מבוססי מיקרו-מעבד	3.0
00340401	מעבדה מתקדמת לרובוטים%	2.5
00340404	מעבדה מתקדמת בתיב״מ%	2.0
00340406	מעבדה מתקדמת לבקרה ואוטו׳%	2.5
00340410	מעבדה מתקדמת לאנרגיה	2.5
00340411	מע׳ מתק׳ למנועי שריפה%	2.5
00340413	מעבדה לתכן ייצור	2.0
00340420	מעבדה מתק׳ באנרגיה מתחדשת	2.5
00340422	מעבדה באופטיקה %	2.5
00350048	תכן משולב אנליזה	2.5
00350051	תכן אופטומכני	4.0
00360063	מידול מערכות בניסוי	3.0
00340047	מעבדה מתקדמת בזרימה	2.0
00360027	דינמיקה של מבנים ימיים	3.0

ד. קורסים מדעיים כלליים

יש לקחת לפחות קורס אחד מהרשימה:

01340058	ביולוגיה 1	3.0
00360001	שיטות אנליטיות 1	4.0
01140054	פיזיקה 3	3.5
01140073	פיזיקה קוונטית להנדסה	3.5
01040215	פונקציות מרוכבות א	2.5
01040221	פונקציות מרוכבות והתמרות	4.0
01140086	גלים	3.5
00460241	מכניקה קוונטית%	3.0
01140036	פיסיקה סטטיסטית ותרמית%	5.0
01160041	פיז. של לייזרים ואופטיקה קוונטית%	3.5

ה. קורסי בחירה פקולטית כללית

יש לקחת קורסים עד להשלמת 139.5 נקודות של קורסי חובה יחד עם קורסי בחירה מרשימות א׳-ה׳. <u>הערה:</u> חלק מן הקורסים ברשימה אינם ניתנים כל שנה. ניתן לבדוק במשרד הוראה בפקולטה אלו קורסים מתוכננים להינתן.

00350141	מתקני כוח וחום	2.5
00350053	אנרגיה מתחדשת ובת-קיימא	3.0
00350146	מבוא למנועי שריפה פנימית	2.5
00140603	כלכלה הנדסית	2.5
00350023	קרור ונהול תרמי של רכיבים אלק׳	2.5
00350028	זרימה ותרמודינמיקה של טורבו מכונות	2.5
00350033	מבוא למער׳ משולבות חיישנים	3.0
00360010	תורת הסיכה ההידרודינמית	3.0
00360032	מכניקת זורמים אנליטית	3.0
00360038	תהליכי מעבר בפן ביני	3.0
00360035	מבוא להנדסת שריפה	3.0
00360079	בקרת פליטת מזהמים מכלי רכב	3.0
00360074	בקרה אקטיבית ופסיבית של זרימה	3.0
00360082	עקרונות מנועי שריפה פנימית	3.0
00360080	מערכות הנעה רכב מתקדמות	3.0
00360096	מערכות זרימה אלקטרוכימיות	3.0
00540452	זיהום אויר	2.5
00360026	קינמ. דינמיקה ובקרה של רובוטים	2.5
00360050	בקרה לא ליניארית	3.0
00360007	תנודות במבנים	3.0
00360013	אופטימיזציה של תהליכים	3.0
00360081	התקנים מיקרומכניים	3.0
00360042	דינמיקה של מער׳ מסתובבות	3.0
00360048	רטט לא ליניארי	3.0
00360087	דינמיקה היברידית	3.0
00360092	בקרת תנועה ביולוגית	3.0
00350024	טריבולוגיה שימושית	2.5
00360003	מבוא למכניקת הרצף	3.0
00360004	מכניקת השבר	3.0
00360006	גלי מאמצים	3.0
00360031	טריבולוגיה עיונית	3.0
00360062	מכניקת מגע	3.0
00360093	מכניקה של חומרים מרוכבים	3.0
00360097	דינמיקה של מרוכבים ומטא-חומרים	3.0
00860576	תורת האלסטיות	3.0
00360088	ננומכניקה חישובית של מוצקים	3.0
00360065	אלקטרו ומגנטו מכניקה	3.0
00360071	ביומכניקה של תאים ומולקולות	3.0
03140309	תהלכי יצור ועיבוד חומרים	2.5
03140311	חומרים קרמיים	2.5
03140312	חומרים פלסטיים	2.5
00360058	מיקרומכניקת מוצקים 1	3.0
00360020	גיאומטריה חישובית 1	2.5
00350010	קינמטיקה של מכניזמים	2.5
00350046	ניהול פרויקטים	2.5
00360045	גיאומטריה חישובית ומודלים בתיב״ם 2	3.0
03340274	אנטומיה מיקרוסקופית ומקרוסקופית	2.0
01340127	נושאים בביולוגיה	2.0
00360072	קינמטיקה של מערכות ביומכניות	3.0
00360090	ביומכניקה וחישה מכנית של תאים	3.0
01340019	מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה	2.5
03360537	ביופיזיקה ונוירופיסיולוגיה	3.0
03360517	ביו-הנדסה של התא	2.5
03360021	ננו-חלקיקים בביולוגיה, מכניקה וראי	2.5
03360521	עקרונות הנדסיים של המער 'הקרדיו'	3.5
02760011	פיסיולוגיה של מער׳ הגוף למהנדסים	3.0
03360502	עקרונות הדמיה ברפואה	2.5
03360529	הנדסת רקמות ותחליפים ביולוגיים	2.5
03360520	שתלים אורטופדיים ותחליפי רקמה	2.5
00360086	זרימה ותופעות מעבר והתקנים מיקרוניים	3.0
00360044	תכנון תנועת רובוטים וניווט ע״י חיישנים	3.0
00360095	תרמו מכניקה של חומרים	3.0
03240864	יזמות 1	1.0
00360055	אופטיקה לינארית ויישומית 2	2.5
00360070	ננואופטיקה	2.5
01150203	פיזיקה קוונטית 1	5.0
00350044	הידרוסטטיקה של אניות	3.0
00350061	הידרודינמיקה של אניות	3.0
00350063	אדריכלות ימית 1	2.5
00160210	גלי מים	2.5
00360027	דינמיקה של מבנים ימיים	3.0
00140616	ביצוע פרויקטים, ניהול ומנהיגות	2.5
00940564	מבוא לניהול פיננסי	2.5
00560166	תופעות שטח וקולואידים	2.0
03150017	תהליכי גימור וציפויים	2.5
03140316	תהליכי חיבור של חומרים	2.5
00360102	יציבות מבנים בהנדסת מכונות	2.0
03150030	תכונות חומרים אלקטרונים	2.5

00440252	מערכות ספרתיות ומבנה המחשב	5.0
00340052	פרויקט דגל - רכב מרוץ פורמולה	2.0
00340382	מתודולוגיות פיתוח הנדסי 1***	0.5
00340383	מתודולוגיות פיתוח הנדסי 2***	0.5
00360014	עיבודים פלסטיים	3.0
00360101	ביומכניקה של התנועה	3.0
00360105	חוזק וכשל של חומרים מרוכבים	3.0
00360110	מכניקת זורמים לא ניוטונים	3.0
00360713	מיקרופיברייקציה	3.0

חדש – קורסי ״אשכול אוריינות דיגיטלית״:

0940202	מבוא לניתוח נתונים	3.5
2340268	מבני נתונים ואלגוריתמים	3.0

*** ניתן לקחת את קורסי ״מתודולוגיות פיתוח הנדסי 2+1״ בצמוד לקורסי פרוייקט גמר הנדסי / מחקרי 2+1, בתיאום ואישור מרצה הקורס ומנחה פרוייקט הגמר. חובה לקחת את קורסי ״מתודולוגיות פיתוח הנדסי 2+1״ בצמוד לקורסי פרוייקט תכן מוצר חדש 2+1.

תוכנית מרום לסטודנטים מצטיינים

תיאור התכנית:
תכנית ״מרום״ לסטודנטיות וסטודנטים מצטיינים בהנדסת מכונות נועדה לעודד בעלות ובעלי פוטנציאל גבוה להשתלבות מואצת במחקר ובלימודים לתואר שני ושלישי בפקולטה. התכנית מיועדת לסטודנטיות ולסטודנטים מסוף הסמסטר השלישי ואילך. המתקבלות והמתקבלים למסלול יוכלו להשתלב במחקר בפקולטה החל מסמסטר 4, לבצע מחקר בפקולטה עבור נקודות זכות, ולהירשם לתואר שני החל מסמסטר 7, במקביל לסיום לימודי התואר הראשון. המשתתפות והמשתתפים בתכנית יוכלו להשלים את לימודי התואר הראשון והשני בזמן מקוצר, וכן להמשיך במסלול לימודים ישיר לתואר שלישי. המשתתפות והמשתתפים בתכנית יזכו בהנחיה אישית צמודה של חברת או חבר סגל בפקולטה, בתמיכה כספית למצטיינות ולמצטיינים, וכן באפשרות לשמש כעוזרות ועוזרי הוראה בפקולטה כבר במהלך השנה השלישית והרביעית ללימודיהם, בהתאם לצורכי הפקולטה.

קבלה לתכנית:
הקבלה לתכנית מתבצעת בסיום סמסטר 3, אך סטודנטית או סטודנט שאינם עומדים בתנאי הקבלה באותה עת יוכלו להגיש מועמדות בסמסטר מאוחר יותר, ובלבד שיעמדו בתנאי הקבלה במועד ההרשמה לתכנית. מי שיצטרפו לתכנית בשלב מאוחר יותר ייהנו מכל הטבות התכנית החל מסמסטר הקבלה, אך לא באופן רטרואקטיבי. הקבלה לתכנית מיועדת לסטודנטיות ולסטודנטים המדורגים ב־15% העליונים במחזור, או באמצעות הגשת בקשה מיוחדת שתיבחן על ידי סגנית או סגן הדיקן ללימודי הסמכה ומרכזת או מרכז תכנית המצוינות. המתקבלות והמתקבלים לתכנית יירשמו לקורס ״חשיפה למחקר מרום״ בסמסטר 4. לצורך המשך בתכנית בסמסטרים 5 ו־6 נדרש לשמור על דירוג ב־15% העליונים במחזור, למצוא מנחה מקרב חברות וחברי הסגל ומעבדה שבה תתבצע ההתנסות המחקרית במסגרת הקורסים ״התנסות במחקר 1״ ו״התנסות במחקר 2״. בנוסף, תידרש התנסות פעילה במחקר מעשי בהיקף של לפחות 8 שעות שבועיות. בסיום סמסטר 6 יירשמו המשתתפות והמשתתפים לתואר שני ויחלו בביצוע פרויקט גמר מחקרי, אשר יהווה את הבסיס לתזה בהמשך. עם הקבלה לתואר שני, המשתתפות והמשתתפים ייחשבו למשתלמות ומשתלמים פנימיים לתואר שני לכל דבר ועניין, כולל קבלת מלגה וכיסוי שכר לימוד. הרישום לתואר שני מותנה בהשלמת לא פחות מ־147 נקודות זכות בסיום סמסטר 6, בממוצע מצטבר של 87 לפחות, ובמציאת מנחה לתזה.
סטודנט יוכל לעזוב את התכנית בכל שלב ולהשלים את התואר הראשון במסגרת תכנית הלימודים הרגילה. במידה והסטודנט מחליט לעזוב את התכנית בסיום סמסטר 7 או 8 הוא יצטרך להחזיר את עלות המלגה ששולמה ושכר הלימוד, בהתאם להנחיות בית הספר לתארים מתקדמים.

מקצועות החובה – שיבוץ מומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1		ה	ת׳	מ׳	פ׳	נק׳
01040041	חדו״א 1מ׳ 1	4	2	-	-	5.0
01040065	אלגברה 1 מ׳	4	2	-	-	5.0
01250001	כימיה כללית	2	2	-	-	3.0
01140051	פיזיקה 1 או	2	1	-	-	2.5
(01140071)	פיזיקה 1 מ׳)	3	1	-	-	(3.5)
01140039	מעבדה לפיזיקה 1מח	-	-	3	-	1.0
03240033	אנגלית טכנית מתקדמים ב	4	-	-	-	3.0
						19.5-20.5

סמסטר 2		ה	ת׳	מ׳	פ׳	נק׳
00340028	מכניקת מוצקים 1	3	2	-	-	4.0
01040043	חדו״א 2מ׳ 1	4	2	-	-	5.0
01140052	פיזיקה 2 או	3	1	-	-	3.5
(01140075)	פיזיקה 2 ממ׳)	4	2	-	-	(5.0)
01040131	משו׳ דיפר׳ רגילות/ח	2	1	-	-	2.5
02340128	שפת פייתון	2	2		-	4.0
01250013	מעבדה בכימיה	-	-	3	-	0.5
		-	-	-	-	19.5

סמסטר 3		ה	ת׳	מ׳	פ׳	נק׳
03400053	מכניקת מוצקים 2 מורחב	4	2	-	-	5.0
00340035	תרמודינמיקה 1	3	2	-	-	4.0
01040228	מד״ח מ׳	2	2	-	-	3.0
00340026	מבוא יצירתי להנ׳ מכונות **	2	1	-	3	2.5
03140533	מבוא להנדסת חומרים	2	2	1	-	3.5
00340061	מבוא לגרפיקה ותכנון הנדסי	2	2	2	2	3.5
		-	-	-	-	21.5

סמסטר 4		ה	ת׳	מ׳	פ׳	נק׳
00340030	תהליכי ייצור	2	1	3	-	3.5
00340010	דינמיקה	4	2	-	-	5.0
00340055	תורת הזרימה 1 מורחב	4	2	-	-	5.0
00340032	מערכות ליניאריות	3	2	-	-	4.0
00340056	מבוא לחישוב מדעי והנדסי	3	2	-	-	4.0
00340423	חשיפה למחקר למרום	3	-	-	-	3.0
		-	-	-	-	24.5

סמסטר 5		ה	ת׳	מ׳	פ׳	נק׳
00340041	מעבר חום	3	2	-	-	4.0
00340040	מבוא לבקרה	2	2	-	-	3.0
00340054	תכן מכני 1 מ׳	3	2	-	-	4.0
00340058	הסתברות וסטטיסטיקה מה׳ מכ׳	2	2	-	-	3.0
00340051	דינמיקה ומכניקה של תנודות	2	1	1	4	3.0
	קורס בחירה מרשימה ב	-	-	-	-	2.5-3.0
00340424	התנסות במחקר מרום 1	3	-	-	-	3
		-	-	-	-	22.5-23.0

סמסטר 6		ה	ת׳	מ׳	פ׳	נק׳
00340060	מבוא למכטרוניקה והנע חשמלי	3	2	-	-	4.0
00340057	מעבדה מתקדמת הנ. מכונות	1	2	4	-	4.0
00340371	פרויקט תכן לייצור	1	-	-	2	2.5
	קורס בחירה מרשימה ב	-	-	-	-	2.5-3.0
	קורס בחירה מרשימה ג	-	-	-	-	2.5-3.0
	קורס בחירה מרשימה ג	-	-	-	-	2.0-3.0
	קורס בחירה מכל רשימה	-	-	-	-	2.0-3.0
00340425	התנסות במחקר מרום 2	3	-	-	-	3
		-	-	-	-	22.5-25.5

סמסטר 7		
00340353	פרויקט גמר מחקרי 1	3.0
	קורס בחירה מכל רשימה	2.5-3.5
00360001	שיטות אנליטיות1 או קורס מחליף לפי תכנתי תואר שני	4
	קורס בחירה תואר שני	
		9.5-10.5

סמסטר 8		
00340381	פרויקט גמר מחקרי 2	3.0
	קורס בחירה מכל רשימה	2.0-3.0
	קורס בחירה תואר שני	
	קורס בחירה תואר שני	
		5.0-6.0
סמסטר 9		
	תזה תואר שני	
	קורס בחירה תואר שני	
	קורס בחירה תואר שני	
	קורס בחירה תואר שני	
סמסטר 10	תזה תואר שני	

* מומלץ ללמוד את הקורסים פיזיקה 2+1 במתכונת מורחבת.
**ניתן להחליף בקורס בחירה אחר מכל רשימה
*** התנאים לסיום תואר שני הינם התנאים הרגילים של הפקולטה להנדסת מכונת כמופיע בקטלוג של לימודי מוסמכים

תכנית ״ברקים״ לעתודאים מצטיינים

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

מקצועות החובה בתכנית ברקים - שיבוץ מומלץ לפי סמסטרים:

סמסטר 1		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
00350026	מבוא יצירתי להנד׳ מכונ׳	2	1	-	3	2.5
01040018	חדו״א 1מ	4	2	-	-	5.0
01140071	פיזיקה 1 מ׳	3	1	-	-	3.5
01040016	אלגברה 1 מ׳	4	2	-	-	5.0
01250001	כימיה כללית	2	2	-	-	3.0
03240033	אנגלית טכנית – מתקדמים ב	4	-	-	-	3.0
		-	-	-	-	22.0

סמסטר 2		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
01250013	מעבדה בכימיה	-	-	3	-	0.5
00340028	מכניקת מוצקים 1	3	2	-	-	4.0
01040022	חדו״א 2מ	4	2	-	-	5.0
01040131	משו׳ דיפר׳ רגילות/ח	2	1	-	-	2.5
02340128	שפת פייתון	2	2	-	-	4.0
01140075	פיזיקה 2 ממ׳	4	2	-	-	5.0
01140039	מעבדה לפיזיקה 1מח	-	-	3	-	1.0
		-	-	-	-	22.0

סמסטר 3		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
03400053	מכניקת מוצקים 2 מורחב	4	2	-	-	5.0
00340035	תרמודינמיקה 1	3	2	-	-	4.0
01040228	מד״ח מ׳	2	2	-	-	3.0
01140054	פיזיקה 3 או	4	2	-		5.0
01140073)	פיזיקה קוונטית להנדסה	3	1	-	-	(3.5)
03140533	מבוא להנדסת חומרים מ׳	2	2	1	-	3.5
00340061	מבוא לגרפיקה ותכנון הנדסי	2	2	2	-	3.5
		-	-	-	-	22.5

סמסטר 4		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
00340030	תהליכי ייצור	2	1	3	-	3.5
00340010	דינמיקה	4	2	-	-	5.0
00340055	תורת הזרימה 1 מורחב	4	2	-	-	5.0
00340032	מערכות ליניאריות מ׳	3	2	-	-	4.0
00340056	מבוא לחישוב מדעי והנדסי (+קורסי בחירה)	3	2	-	-	4.0
						21.5

**סטודנטים שבוחרים להמשיך לפרוייקט מחקרי באופטומכניקה נדרשים ללמוד את הקורס 01140073

סמסטר 5		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
00340041	מעבר חום	3	2	-	-	4.0
00340054	תכן מכני 1 מורחב	3	2	-		4.0
00340040	מבוא לבקרה	2	2	-	-	3.0
00340058	הסתברות וסטטיסטיקה מה׳ מכ׳	2	2	-	-	3.0
00340051	דינמיקה ומכניקה של תנודות	2	1	1	4	3.0
00340355	פרויקט גמר מחקרי 1 (+קורסי בחירה)					3.0
						20.0

סמסטר 6		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
00340016	תכן מכני 2	2	2	-	-	3.0
00340371	פרוייקט תכן לייצור	1	-	-	2	2.5
00340060	מבוא למכטרוניקה והנע חשמלי	3	2	-	-	4.0
00340381	פרויקט גמר מחקרי 2	-	-	-	3	3.0
00340057	מעבדה מתקדמת הנ. מכונות (+קורסי בחירה)	1	2	4	-	4.0
						16.5

מקצועות בחירה של תכנית ברקים:

1. יש לבחור קורס חישובי אחד מרשימה א׳ למעלה
2. יש לבחור קורס אחד מרשימה ב׳ למעלה (בנוסף לקורס 00340016)
3. יש לבחור קורס אחד מרשימה ג׳ למעלה (בנוסף לקורס 00350026)
4. יש לבחור עוד קורסים מרשימות ב׳,ג׳,ה׳ ולהשלים עד 145.5 נקודות.
3. יש לקחת 12 נק׳ בחירה טכניונית כללית (כולל חינוך גופני).

***המשך לימודים לתואר שני, התנאים של לימודי התואר השני הינם התנאים הרגילים של הפקולטה להנדסת מכונת כמופיע בקטלוג של לימודי מוסמכים

תכנית התמחות משנה בין-פקולטית ברובוטיקה

התכנית מיועדת לסטודנטים בתואר ראשון בפקולטות המשתתפות, בכפוף להרשמה ומיון. הפקולטות המשתתפות: הנדסת מכונות, הנדסת חשמל ומחשבים, הנדסת אווירונאוטיקה וחלל, מדעי הנתונים וההחלטות, ומדעי המחשב. מילוי דרישות התכנית יקנה תעודה טכניונית בנוסף לתואר הפקולטי. התכנית מכילה רשימות קורסים מהפקולטות המשתתפות המהווים בסיס נרחב לתחום הרובוטיקה על מגוון היבטיו, ובהם גם קורסי מעבדה מעשית. להשלמת התכנית, הסטודנטים נדרשים לצבור 27 נקודות זכות מתוך הרשימות להלן, שהינן <u>מעבר לדרישות קורסי החובה</u> של התואר בפקולטת הָאֵם אליה הם רשומים. סף הכניסה להרשמה לתכנית הינו ממוצע מצטבר 87.0 לפחות, ולאחר צבירת 60 נקודות זכות. יש לקחת קורסים על פי הרשימות כלדהלן.

רשימה 1 – מקצועות קדם:
יש לקחת לפחות קורס אחד מתוך הרשימה.

00340040	מבוא לבקרה	3.0 נק׳
00350188	תורת הבקרה	3.5 נק׳
00440191	מערכות בקרה 1	4.0 נק׳
00440268	מבוא למבני נתונים ואלגוריתמים	3.0 נק׳

00440202 נק׳	אותות אקראיים	3.0
00840738 נק׳	תורת הבקרה	3.0
00860733 נק׳	תהליכים אקראיים במע׳ אוירי	3.0
00940224 נק׳	מבני נתונים ואלגוריתמים	4.0
00940312 נק׳	מודלים דטרמיניסטיים בחקר ביצועים	4.0
02340268 נק׳	מבני נתונים ואלגוריתמים	3.0

רשימה 2 - קורסי מבוא לרובוטיקה:
יש לקחת קורס אחד מתוך הרשימה.

00350001 נק׳	מבוא לרובוטיקה	2.5
00460212 נק׳	מבוא לרובוטיקה ח׳	3.0
02360927 נק׳	מבוא לרובוטיקה	3.0

רשימה 3 – למידה ובינה מלאכותית:
יש לקחת לפחות קורס אחד מתוך הרשימה.

00360049 נק׳	רשתות עצביות לבקרה ודיאגנוסטיקה	2.5
00460195 נק׳	מערכות לומדות	3.5
02360766 נק׳	מבוא ללמידת מכונה	3.5
00960411 נק׳	למידה חישובית 1	3.5
00960210 נק׳	יסודות בינה מלאכותית ויישומיה	3.5
02360501 נק׳	מבוא לבינה מלאכותית	3.0

רשימה 4 - מעבדה מעשית:
יש לקחת לפחות קורס אחד מתוך הרשימה.

00340401 נק׳	מעבדה מתקדמת לרובוטים	2.5
00850705 נק׳	מעבדה בבקרה	2.5
00950111 נק׳	תכן מערכות ייצור	3.5
02360006 נק׳	נושאים בבינה מלאכותית ורובוטיקה	3.0
00460214 נק׳	*פרויקט ברובוטים ניידים	1.0

* קורס זה ניתן <u>בצמוד</u> לקורס 0460213, הנמצא ברשימה 5

רשימה 5 – קורסי ליבה ברובוטיקה:
יש לקחת לפחות 4 קורסים מתוך הרשימה, ומתוכם לפחות 2 מחוץ לפקולטת הָאֵם.

00360026 נק׳	קינמטיקה דינמיקה ובקרה של רובוטים	2.5
00360044 נק׳	תכן תנועת רובוטים וניווט ע״י חיישנים	3.0
00860761 נק׳	ניווט ומיפוי מבוסס ראיה ממוחשבת	3.0
00860762 נק׳	קבלת החלטות אוטונ׳ בתנאי אי ודאות	3.0
או (קורס מכיל):		
00970252 נק׳	תכנון אוטונומי בתנאי אי ודאות	3.5
00460213 נק׳	רובוטים ניידים	3.0
00460203 נק׳	תכנון ולמידה מחיזוקים	3.0
00970244 נק׳	רובוטים קוגניטיביים	2.5
00960208 נק׳	בינה מלאכותית ומערכות אוטונומיות	2.5
02360770 נק׳	בינה מלאכותית ורובוטיקה	3.0
02360767 נק׳	אלגוריתמים לתכנון תנועה רובוטי	3.0