

המחלקה להנדסת חומרים

רקע כללי
חברי סגל המחלקה
תכנית לימודים לתואר ראשון
תכנית לימודים לתואר שני

רקע כללי

התפתחות התעשייה המודרנית על כל ענפיה מותנית במידה הולכת וגוברת בהכרה יסודית של התכונות הרב-גוניות של החומרים ובניצולם היעיל. לעתים קרובות מהווה פיתוח של תהליכים חדשים ושל חומרים בעלי תכונות בלתי שגרתיות נקודת מוצא לקידום שטחים הנדסיים חדשים או לפתרון בעיות הנדסיות סבוכות.

ענפי התעשייה הישראלית, האזרחית והביטחונית כאחד, נזקקים יותר ויותר למהנדסי חומרים שתפקידם לקחת חלק פעיל בכל שלבי הפיתוח והייצור של מוצרים, החל מייעוץ בבחירת החומרים בשלבי התכנון של המוצר, דרך פיקוח וביצוע של התהליכים הדרושים לשם שיפור תכונות, וכלה בקביעת המפרטים ובבקרת המוצר הסופי אשר יכול להיות מתכתי, קרמי, פולימרי או רכיב אלקטרוני.

המחלקה להנדסת חומרים נוסדה כדי לעמוד באתגר זה של דרישות התעשייה הישראלית בתחומי הנדסת החומרים ולה שתי מגמות: מגמת חומרים מבניים ומגמת חומרים אלקטרוניים. במידה והביקוש יהיה גדול מן ההיצע עבור מסלול מסויים, עדיפות תינתן על פי ממוצע מדרג הציונים של שנים א' ו-ב' ומקצועות הפסיקה.

בשנה א' ניתן לתלמיד בסיס מוצק במקצועות היסוד: מתמטיקה, פיסיקה, כימיה וכן במקצועות הנדסיים כלליים. בשנים ב' ו-ג' ניתנים לתלמידים העקרונות של המקצוע וניתן ידע בסיסי לשם הבנת תהליכים והתנהגותם של חומרים בתנאים שונים. כמו כן, מודגש הקשר בין מבנה החומרים לבין תכונותיהם הפיסיקליות, המכניות והאלקטרוניות. בשנת הלימודים הרביעית לתלמידים ניתן גם ספקטרום רחב של מקצועות בחירה המאפשרים להרחיב ולהעמיק את הידע במספר תחומים ייחודיים בהנדסת חומרים. בשנה זו ניתנים קורסי בחירה, מעבדות מתקדמות והתלמידים כותבים/מכינים פרויקט מהנדס.

כל תלמיד חייב לקחת קורסים בסך של 156 נק"ז + 4 נק"ז בלימודים כלליים סה"כ 160 נק"ז

על מנת לסיים את התואר .

חברי סגל המחלקה

ראש המחלקה
יניב גלבשטיין

פרופסור מן המניין
דוד פוקס
אלי אגיון
יובל גולן
נחום פרגה

פרופסור חבר
נורית אשכנזי
גיא מקוב
רוני שנק
לואיזה משי

מרצה בכיר
שמואל חיון
מארק שוורצמן

פרופסור אמריטוס
דוד יצחק
דן אליעזר
עמנואל גוטמן
משה דריאל
מיכאל טליינקר
יהושע פלג

תכנית לימודים לתואר ראשון

ה' - הרצאה, ת' - תרגיל, מ' - מעבדה, נק"ז - נקודות זכות

מסלול חומרים מבניים

שנה א'

סמסטר א'

מס מקצוע	שם מקצוע	ה	ת	מ	נק"ז	מקצוע חובת מעבר	מקצוע צמוד	מקצוע שמיעה מספיקה
15315051	אנגלית מתקדמים ב*	4	-	-	2.0			
20119711	חדו"א להנדסת מכונות 1	4	2	-	5.0			
20411571	כימיה בסיסית להנדסה	4	1	-	4.5			
36010111	הדרכה בספריה	-	-	-	0.0			
36511021	תורת החומרים 1	3	1	-	3.5			
36514961	גרפיקה ממוחשבת	2	1	-	2.5			
37111671	תכנות הנדסי א'	3	2		4.0			
	סה"כ	20	7		21.5			

סמסטר ב'

מס מקצוע	שם מקצוע	ה	ת	מ	נק"ז	מקצוע חובת מעבר	מקצוע צמוד	מקצוע שמיעה מספיקה
20119721*	חדו"א להנדסת מכונות 2	4	2	-	5.0	20119711		
20119321	מבוא לאלגברה ליניארית להנדסת מכונות	4	1	-	4.5			
20311383	מעבדה א' 1 בפיסיקה לתלמידי הנדסת חומרים			3	1.5			
20311391	פיסיקה **1	3	1	-	3.5	20119711	20311383	
36512011*	תורת החומרים 2	3	1	-	3.5	36511021		
	סה"כ	17	6		18.0			

* תלמיד שלא סווג לרמת מתקדמים ב' באנגלית חייב להשתתף ברמה המתאימה שאליה סווג ולסיים אנגלית מתקדמים 2 עד תום שנה ב'

** תלמידים שלא השלימו בגרות בפיסיקה ברמה של 5 יחידות, חייבים להשלים את הקורס מבוא לפיסיקה - מכניקה המהווה קדם לקורסים בפיסיקה, במסגרת היחידה ללימודים קדם אקדמיים.

כתובת אתר היחידה:

<http://in.bgu.ac.il/acadsec/preacad/Pages/default.aspx>

על התלמיד להשתתף בהדרכה בספריה בתחילת שנה א'.
כל תלמיד חייב ללמוד קורסים כלליים בהיקף של 4 נק"ז

שנה ב'

סמטר ג'

מס מקצוע	שם מקצוע	ה	ת	מ	נק"ז	מקצוע חובת מעבר	מקצוע צמוד	מקצוע שמיעה מספיקה
20119091	מבוא להסתברות א'	2	1	-	2.5	20119711		
20119171	מבוא למשוואות דיפ' ב'	4	1	-	4.5	20119721		
20311491*	פיסיקה 2 להנדסה	3	1	-	3.5	20311391		
20411583	כימיה בסיסית להנדסה מעבדה	-	-	3	1.5	20411571		
36512313	מעבדת חומרים 1	-	-	3	1.5	36511021 36512011		
36512111	תרמודינמיקה 1	3	2	-	4.0			
36514441	דיפרקצית קרני X	3	1	-	3.5	36511021		
	סה"כ	15	6	-	21.0			

סמטר ד'

מס מקצוע	שם מקצוע	ה	ת	מ	נק"ז	מקצוע חובת מעבר	מקצוע צמוד	מקצוע שמיעה מספיקה
20119421	מבוא לסטטיסטיקה א'	2	1	-	2.5	20119091		
20311483	מעבדה א 2 בפיסיקה לתלמידי הנדסת חומרים	-	-	3	1.5	20311383		
20312421	פיסיקה 3 להנדסה	2	1	-	2.5	20311491		
36512121	תרמודינמיקה 2	3	2	-	4.0	36512111		
36512323	מעבדת חומרים 2	-	-	3	1.5	36512313		
36513841	תכונות פיזיקליות של חומרים	3	1	-	3.5	36512011 36512111	20312421 פיסיקה 3 (רישום במקביל)	
36513431	יישומי מחשב 2	2	1	-	2.5			
	סה"כ	12	6	6	18			

- כל תלמיד חייב לסיים את חובותיו באנגלית עד תום שנה ב'.

שנה ג'

סמטר ה'

מס מקצוע	שם מקצוע	ה	ת	מ	נק"ז	מקצוע חובת מעבר	מקצוע צמוד	מקצוע שמיעה מספיקה
36512211	תהליכים 1	3	1	-	3.5	36512111 36512121		
36513011	מטלורגיה פיסיקלית 1	3	1	-	3.5	36511021 36512011 36512111 36512121		
36513111	תכונות מכניות של חומרים 1	3	1	-	3.5	36511021		
36513313	מעבדת חומרים 3	-	-	3	1.5	36512323		
36514771	התנהגות סביבתית	3	-	-	3.0			
36513842	מעבר חום וחומר	3	1	-	3.5	20119171 20312421 36512121		
36514791	חומרים קרמיים	3	1	-	3.5			
	סה"כ	18	5	3	22			

סמטר ו'

מס מקצוע	שם המקצוע	ה	ת	מ	נק"ז	מקצוע חובת מעבר	מקצוע צמוד	מקצוע שמיעה מספיקה
36512221*	תהליכים 2	3	-	-	3.0	36512211		
36513021*	מטלורגיה פיסיקלית 2	3	1	-	3.5	36513011		
36513121*	תכונות מכניות של חומרים 2	3	1	-	3.5	36513111		
36513211	פולימרים	3	-	-	3.0			
36513323*	מעבדת חומרים 4	-	-	3	1.5	36513313		
36513471	אפיון חומרים	3	1	-	3.5	36511021 36512011 36512021 36514441		
	סה"כ	15	3	3	18			

שנה ד'

סמטר ז'

מס מקצוע	שם מקצוע	ה	ת	מ	נק"ז	מקצוע חובת מעבר	מקצוע צמוד	מקצוע שמיעה מספיקה
*36514013	מעבדת חומרים מתקדמת 5	-	-	4	1.5	כל קורסי חובה		
36514114	פרויקט מחקרי 1	-	-	5	5.0	כל קורסי חובה		
36513491	בחירת חומרים	3	-	-	3.0	36511021 36512011		
	2 מקצועות בחירה	6	-	-	6.0			
	סה"כ	12		9	15.5			

סמטר ח'

מס מקצוע	שם מקצוע	ה	ת	מ	נק"ז	מקצוע חובת מעבר	מקצוע צמוד	מקצוע שמיעה מספיקה
36514023	מעבדת חומרים מתקדמת 6	-	-	4	1.5	36514013		
36514124	פרויקט מחקרי 2	-	-	5	5.0	36514114		
36514996	חומרים במבנה ננו מטרי ושימושים טכנולוגיים	3	1	-	3.5			
	4 מקצועות בחירה	12	-	-	12.0			
	סה"כ	15	1	9	22			

מסלול התמחות חומרים אלקטרוניים

שנה א'

סמטר א'

מס מקצוע	שם מקצוע	ה	ת	מ	נק"ז	מקצוע חובת מעבר	מקצוע צמוד	מקצוע שמיעה מספיקה
15315051	אנגלית מתקדמים 2 *	4	-	-	2.0			
20119711	חדו"א להנדסת מכונות 1	4	2	-	5.0			
20411571	כימיה בסיסית להנדסה	4	1	-	4.5			
36511021	תורת החומרים 1	3	1	-	3.5			
36010111	הדרכה בספריה	-	-	-	0.0			
36514961	גרפיקה ממוחשבת	2	1	-	2.5			
37111671	תכנות הנדסי א'	3	2		4.0			
	סה"כ	20	7	-	21.5			

סמטר ב'

מס מקצוע	שם מקצוע	ה	ת	מ	נק"ז	מקצוע חובת מעבר	מקצוע צמוד	מקצוע שמיעה מספיקה
20119721	חדו"א להנדסת מכונות 2	4	2	-	5.0	20119711		
20119321	מבוא לאלגברה לינארית	4	1	-	4.5			
20311391	פיסיקה **1	3	1	-	3.5	20119711	20311383	
20311383	מעבדה א 1 בפיסיקה לתלמידי הנדסת חומרים	-	-	3	1.5			
36512021	תורת החומרים 2	3	1	-	3.5			
	סה"כ	17	6	-	18.0			

* תלמיד שאינו ברמה של אנגלית מתקדמים ב' חייב להשתתף ברמה המתאימה. הקורס ניתן בסמטר א' או ב', כל תלמיד חייב לסיים את חובותיו באנגלית עד תום שנה ב'.

** תלמידים שלא השלימו בגרות בפיסיקה ברמה של 5 יחידות, , חייבים להשלים את הקורס מבוא לפיסיקה - מכניקה המהווה קדם לקורסים בפיסיקה, במסגרת היחידה ללימודים קדם אקדמיים. כתובת אתר היחידה:

<http://in.bgu.ac.il/acadsec/preacad/Pages/default.aspx>

על התלמיד להשתתף ב"הדרכה בספרייה" בתחילת שנה א'.
כל תלמיד חייב ללמוד קורסים כלליים בהיקף של 4 נק"ז

שנה ב'

סמטר ג'

מס מקצוע	שם מקצוע	ה	ת	מ	נק"ז	מקצוע חובת מעבר	מקצוע צמוד	מקצוע שמיעה מספיקה
20119091	מבוא להסתברות א'	2	1	-	2.5	20119711		
20119171	מבוא למשוואות דיפ' ב'	4	1	-	4.5	20119721		
*20311491	פיסיקה 2 להנדסה	3	1	-	3.5	20311391		
20411583	כימיה בסיסית להנדסה מעבדה	-	-	3	1.5	20111571		
36512313	מעבדת חומרים 1	-	-	3	1.5	36511021 36512011		
36512111	תרמודינמיקה 1	3	2	-	4.0			
36514441	דיפרקצית קרני X	3	1	-	3.5	36511021		
	סה"כ	15	6	3	21.0			

סמטר ד'

מס מקצוע	שם מקצוע	ה	ת	מ	נק"ז	מקצוע חובת מעבר	מקצוע צמוד	מקצוע שמיעה מספיקה
20119421	מבוא לסטטיסטיקה	2	1	-	2.5	20119091		
*20311483	מעבדה א 2 בפיסיקה לתלמידי הנדסת חומרים	-	-	3	1.5	20311383		
*20312421	פיסיקה 3 להנדסה	2	1	-	2.5	20311491		
36513431	יישומי מחשב 2	2	1	-	2.5			
*36512121	תרמודינמיקה 2	3	2	-	4.0	36512111		
*36512323	מעבדת חומרים 2	-	-	3	1.5	36512313		
36513841	תכונות פיזיקליות של חומרים	3	1	-	3.5	36512011 36512111	20312421 פיסיקה 3 (רישום במקביל)	
36515000	מבוא להנדסת חשמל	3	1	-	3.5	20311491 20119171		
	סה"כ	15	6	6	21.0			

שנה ג'

סמטר ה'

מס מקצוע	שם מקצוע	ה	ת	מ	נק"ז	מקצוע חובת מעבר	מקצוע צמוד	מקצוע שמיעה מספיקה
36512211	תהליכים 1	3	1	-	3.5	36512111 36512121		
36513011	מטלורגיה פיסיקלית 1	3	1	-	3.5	36511021 36512011 36512111 36512121		
36513111	תכונות מכניות של חומרים 1	3	1	-	3.5	36511021		
*36513313	מעבדת חומרים 3	-	-	3	1.5	36512323		
36513842	מעבר חום וחומר	3	1	-	3.5	20119171 20312421 36512121		
36513141	תכונות חשמליות של מוליכים למחצה	3	-	-	3.0			
36514791	חומרים קרמיים	3	1	-	3.5			
	סה"כ	18	5	3	22			

סמטר ו'

מס מקצוע	שם מקצוע	ה	ת	מ	נק"ז	מקצוע חובת מעבר	מקצוע צמוד	מקצוע שמיעה מספיקה
36513021	מטלורגיה פיסיקלית 2	3	1	-	3.5	36513021		
36513323	מעבדת חומרים 4	-	-	3	1.5	36513313		
36513471	אפיון חומרים	3	1	4	3.5	36511021 36512011 36512021 36514441		
36514141	התקני מוליכים למחצה ומבנה	3	1	-	3.5	36515000 36513141 20312421		
36514153	מעבדת מוליכים למחצה	-	-	2	2.0			
	סה"כ	9	3	12	14			

שנה ד'

סמטר ז'

מס מקצוע	שם מקצוע	ה	ת	מ	נק"ז	מקצוע חובת מעבר	מקצוע צמוד	מקצוע שמיעה מספיקה
36514013	מעבדת חומרים מתקדמת 5	-	-	4	2	כל קורסי חובה		
36514113	פרויקט מחקרי 1	-	-	-	5.0	כל קורסי החובה		
36513491	בחירת חומרים	3	-	-	3			
36514131	טכנולוגיה מוליכים למחצה	3	-	-	3.0			
	1 מקצועות בחירה				3.0			
	סה"כ	12	2	5	15.5			

סמטר ח'

מס מקצוע	שם המקצוע	ה	ת	מ	נק"ז	מקצוע חובת מעבר	מקצוע צמוד	מקצוע שמיעה מספיקה
36514123	פרויקט מחקרי 2	-	-	-	5.0	כל קורסי החובה		
36514343	מעבדה טכנולוגית והתקנים מיקרו אלקטרוניים	-	-	4	2.0	36514153		
36514996	חומרים במבנה ננו מטרי ושימושים טכ'	3	1	-	3.5			
	4 מקצועות בחירה	12	-	-	12.0			
	סה"כ	15	1	4	22.5			

מקצועות בחירה

שם המקצוע	מס' המקצוע
סמטר א'	
הנדסת פני שטח- פרופ' נחום פרגה	36514033
ביו חומרים- פרופ' נורית אשכנזי	36514999
תופעות טרנספורט בחומרים- פרופ' יניב גלבשטיין	36514994
יסודות בתורת טכנולוגיית וואקום-ד"ר נטלי פרומין	36514941
מבוא למיקרוסקופיה אלקטרונית- פרופ' משי לואיזה	36514611
התנהגות סביבתית – ד"ר איריס ויסולי-פישר (* בחירה רק לחומרים אלקטרוניים)	36514771
סמטר ב'	
סביבה מחשובית מודרנית בהנדסה – ד"ר יוג'ין ברמן	36514998
מבוא לבדיקות אל-הרסניות – ד"ר יוסי שואף	36514411
חומרים מרוכבים – ד"ר ויקטור ויסברג	36513221
מבוא להנדסת חומרים חישובית – פרופ' גיא מקוב	36514997
עקרונות ובשיטות אנליזה ניסיונית במדע והנדסת החומרים- ד"ר איל יהל	36514002
פולימרים- ד"ר מארק שוורצמן (* בחירה רק לחומרים אלקטרוניים)	36513211

מסלול פיסיקה חומרים

תוכנית לימודים משולבת לתואר כפול בפיסיקה והנדסת חומרים

המחלקה לפיסיקה והמחלקה להנדסת חומרים מקיימות תוכנית משולבת לתואר כפול. התוכנית המשולבת "פיסיקה וחומרים" מעניקה לבוגריה תואר כפול: B.Sc. בפיסיקה ו-B.Sc. בהנדסת חומרים. בוגרי התוכנית יכולים להמשיך ללא השלמות לתואר השני והשלישי במחלקה לפיסיקה או במחלקה להנדסת חומרים לפי בחירתם.

במחקר פיתוח באקדמיה ובתעשייה כאחד, תחומי החפיפה בין פיסיקה והנדסת חומרים הולכים ומתרחבים. כתוצאה מכך שיתוף הפעולה בין חוקרים משני התחומים הולך וגובר בחקר תכונות תרמופיסיקליות, אלקטרוניות ואופטיות של חומרים, כמו גם בתכנון ופיתוח כלי לתכנון של חומרים חדשים בעלי תכונות ייעודיות. מטרת התוכנית היא להכשיר חוקרים עתידיים בשני התחומים ולהעניק להם רקע איתן בפיסיקה ובמדעי החומרים על מנת שיוכלו להתמודד בהצלחה עם אתגרי מחקר ופיתוח מודרניים ועם הביקוש הגובר בתעשייה.

התוכנית משלבת באופן הדוק בין הנדסת חומרים ופיסיקה לכל אורך הלימודים. התוכנית היא בת ארבע וחצי שנים ומציבה אתגר ועומס לימודים גדול בפני התלמידים שמתקבלים: 210 נקודות זכות במשך ארבע השנים בהשוואה ל- 160 נקודות זכות הנדרשות במחלקה להנדסת חומרים.

התלמידים המצטיינים שיתקבלו לתוכנית יזכו לליווי ולהנחיה אישית מתואמת מהמחלקות להנדסת מכונות ולהנדסת חומרים, מרגע קבלתם ועד סיומם. המחלקות לפיסיקה ולהנדסת חומרים רואות בתוכנית המשולבת תוכנית למצוינות ויעודדו את בוגריה להמשיך ללימודים לתארים מתקדמים.

למסלול זה יתקבלו תלמידים שיש להם קבלה אוטומטית בשתי המחלקות ותלמידים בעלי בסיס במתמטיקה ובפיסיקה, עפ"י החלטה של ועדות קבלה משותפת לשתי המחלקות.

כל תלמיד חייב לקחת קורסים בסך של 206 נק"ז + 4 נק"ז בלימודים כלליים סה"כ 210

נק"ז על מנת לסיים את התואר.

שנה ב'

סמטר ג'

מס מקצוע	שם מקצוע	ה	ת	מ	נק"ז	מקצוע חובת מעבר	מקצוע צמוד	מקצוע שמיעה מספיקה
20110131	תורת ההסתברות 1	3	1	-	3.5	20119821 20119521		
20312121	פיסיקה 3	3	2	-	4.0	20312371 20119841		
20312281	מכניקה אנליטית	3	2	-	4.0	20119841 20312371	20117021	
20119541	חדו"א של טורים והתמרות אינטגרליות לתלמידי פיסיקה	4	2	-	5.0	20119241 20119811		
36514441	דיפרקציה קרניא	3	1	-	3.5	36511021		
20312551	בטיחות במעבדה				0			
20411571	כימיה בסיסית לתלמידי הנדסה	4	1	-	4.5			
36512111	תרמודינמיקה 1	3	2	-	4.0			
	סה"כ	23	9	-	28.5			

סמטר ד'

מס מקצוע	שם מקצוע	ה	ת	מ	נק"ז	מקצוע חובת מעבר	מקצוע צמוד	מקצוע שמיעה מספיקה
15315051	אנגלית מתקדמים 2	2	-	-	2.0			
20312381	אלקטרו דינמיקה 1	4	1	-	4.5	20312371 20312281 20119841		
20312553	מעבדה ב 1 לתלמידי פיסיקה	-	-	2	2.0			
20313141	תורת הקוונטים 1	3	2	-	4.0	20312111		
20110071	יסודות תורת הפונקציות המרוכבות	3	1	-	3.5	20119821		
36512323	מעבדת חומרים 2	-	-	3	1.5	36512313		
36512121	תרמודינמיקה 2	3	2	-	4.0	36512111		
37111681	תכנות בשפת C	3	2		4.0			
20312551	בטיחות במעבדה				0			
	סה"כ	18	8	5	25.5			

שנה ג'

מסטר ה'

מס מקצוע	שם מקצוע	ה	ת	מ	נק"ז	מקצוע חובת מעבר	מקצוע צמוד	מקצוע שמיעה מספיקה
20313241	תורת הקוונטים 2	4	2	-	5.0	20313141		-
20313271	סמינר סטודנטים				0.5			
36513011	מטלורגיה פיסיקלית 1	3	1	-	3.5	36511021 36512011 36512111 36512121		
36513111	תכונות מכניות של חומרים 1	3	1	-	3.5	36511021		
20312161	תרמודינאמיקה ומכניקה סטטיסטית 1	3	1	-	3.5	20312371		
20312653	מעבדה ב 2 בפיסיקה לתלמידי פיסיקה	-	-	4	2.0	20312553		
36513313	מעבדת חומרים 3	-	-	3	1.5	36512323		
36513842	מעבר חום וחומר	3	1	-	3.5	20119171 20312421 36512121		
	סה"כ	14	5	7	23.0			

מסטר ו'

מס מקצוע	שם מקצוע	ה	ת	מ	נק"ז	מקצוע חובת מעבר	מקצוע צמוד	מקצוע שמיעה מספיקה
36513471	אפיון חומרים	3	1	-	3.5	36511021 36512011 36512021 36514441		
36513021	מטלורגיה פיזיקלית 2	3	1	-	3.5	36513011		
20312291	סמינר בנושאי מחקר במחלקה 1				0.5			
36513121	תכונות מכניות של חומרים 2	3	1	-	3.5	36513111		
36513323	מעבדת חומרים 4	-	-	3	1.5	36513313		
20312261	תרמודינאמיקה ומכניקה 2	3	1	-	3.5			
	קורס בחירה	3			3			
	סה"כ	15	4	3	19			

שנה ד'

סמטר ז'

מס מקצוע	שם מקצוע	ה	ת	מ	נק"ז	מקצוע חובת מעבר	מקצוע צמוד	מקצוע שמיעה מספיקה
20313111	פיסיקה מצב מוצק 1	3	1	-	3.5	20312261 20313141		
20313163	מעבדה ג 1 לניסויים מתקדמים בפיסיקה	-	-	8	4.0			
36514115	פרויקט מחקרי 1 – פיסיקה חומרים	-	-	5	5.0			
36514013	מעבדת חומרים מתקדמת 5	-	-	4	1.5	36513323		
36512211	תהליכים 1	3	1	-	3.5	36512111 36512121		
20312292	סמינר בנושאי מחקר במחלקה 2				0.5			
	מקצועות בחירה				3.0			
	סה"כ	9	2	17	21			

סמטר ח'

מס מקצוע	שם מקצוע	ה	ת	מ	נק"ז	מקצוע חובת מעבר	מקצוע צמוד	מקצוע שמיעה מספיקה
20325251	פיזיקה – מצב מוצק 2	2	1	-	3.5	20313111		
36514125	פרויקט מחקרי 2 – פיסיקה חומרים	-	-	5	5.0	36514115		
36514153	מעבדת מוליכים למחצה			4	2.0		365/1/4023 מע' חומרים 6	
36514141	התקני מוליכים למחצה	3	1	-	3.5			
	מקצועות בחירה				9.0			
	סה"כ	14	2	9	23.0			

סמטר ט'

מס מקצוע	שם מקצוע	ה	ת	מ	נק"ז	מקצוע חובת מעבר	מקצוע צמוד	מקצוע שמיעה מספיקה
	מקצועות בחירה				20			
	סה"כ		1		20.0			

תוכנית לימודים משולבת לתואר כפול הנדסת מכונות – הנדסת חומרים

המחלקה להנדסת מכונות והמחלקה להנדסת חומרים מקיימות תוכנית משולבת לתואר כפול. התוכנית המשולבת "הנדסת מכונות וחומרים" מעניקה לבוגריה תואר כפול: B.Sc. בהנדסת מכונות ו-B.Sc. בהנדסת חומרים. בוגרי התוכנית יכולים להירשם בפנקס המהנדסים וכמו כן באפשרותם להמשיך ללא השלמות לתואר השני והשלישי במחלקה להנדסת מכונות או במחלקה להנדסת חומרים לפי בחירתם.

במסגרת המחקר העכשווי והפיתוח התעשייתי תחומי החפיפה בין הנדסת המכונות והנדסת חומרים הולכים ומתרחבים. כתוצאה מכך שיתוף הפעולה בין חוקרים משני התחומים הולך וגובר בחקר תופעות כגון חומרים מורכבים, תכונות מכאניות וחשמליות של חומרים, תהליכי ייצור ועוד. מטרת התוכנית היא להכשיר מהנדסים בשני התחומים ולהעניק להם רקע איתן בהנדסת מכונות וחומרים על מנת שיוכלו להתמודד בהצלחה עם אתגרי מחקר ופיתוח מודרניים ועם הביקוש הגובר בתעשייה.

התוכנית משלבת באופן הדוק בין הנדסת חומרים והנדסת מכונות לכל אורך הלימודים. התוכנית היא בת ארבע וחצי שנים ומציבה אתגר ועומס לימודים גדול בפני התלמידים שמתקבלים: 240 נקודות זכות במשך ארבע וחצי שנים בהשוואה ל- 160 נקודות זכות הנדרשות בכל אחת מהמחלקות להנדסת מכונות ולהנדסת חומרים.

התלמידים המצטיינים שיתקבלו לתוכנית יזכו לעזרה ולהנחיה אישית מתואמת מהמחלקות להנדסת מכונות ולהנדסת חומרים, מרגע קבלתם ועד סיומם. המחלקות להנדסת מכונות ולהנדסת חומרים רואות בתוכנית המשולבת תוכנית למצוינות ויעודדו את בוגריה להמשיך ללימודים לתארים מתקדמים. המחלקות רואות בתוכנית המשולבת גם תוכנית למצוינות בתעשייה. כמו כן, תוכנית זו היא הבסיס לתוכנית לעתודאים מצטיינים "ברקים-חומרים".

תוכנית הלימודים המשותפת הנדסת מכונות – הנדסת חומרים

שנה א'

סמסטר א'

שם המקצוע	מקצוע קדם	נק"ז	מ'	ת'	ה'	שם מקצוע	מס מקצוע
		5.0	-	2	4	חדו"א להנד' מכונות 1	20119711
		4.5	-	1	4	מבוא לאלגברה ליניארית מכונות	20119321
		4.5	-	1	4	כימיה בסיסית להנדסה	20411571
		5.0	-	2	4	גרפיקה הנדסית	36211011
		1.5	3	-	-	מבוא להנדסת מכונות	36211163
		3.5	-	1	3	תורת החומרים 1	36511021
		0.0	-	-	-	הדרכה בספריה	36010011
		24.0	3	7	19	סה"כ	

סמסטר ב'

שם המקצוע	מקצוע קדם	נק"ז	מ'	ת'	ה'	שם מקצוע	מס מקצוע
אנגלית מתקדמים 1	15315041	2.0	-	-	4	אנגלית מתקדמים (טכנולוגיה)	15315051
חדו"א הנד' מכ' 1	20119711	5.0	-	2	4	חדו"א להנד' מכונות 2	20119721
		4.0	-	2	3	סטטיקה	36211061
גרפיקה הנדסית	36211011	2.0	4	-	-	מעבדה לגרפיקה ממוחשבת מעשית	36211143
תורת החומרים 1	36511021	3.5	-	1	3	תורת החומרים 2	36512011
		4	-	2	3	תכנות למהנדסי מכונות	36212232
		2.5	1	-	2	מכשור ומדידות	36212151
		4.0				*קורסים כלליים	
		27.0	5	7	19	סה"כ	

שנה ב'

מסטר ג'

שם המקצוע	מקצוע קדם	נק"ז	מ'	ת'	ה'	שם מקצוע	מס מקצוע
חדו"א הנד' מכל 2	20119721	3.5	-	1	3	משוואות דיפרנציאליות רגילות להנדס' מכונות	20119461
		2.5	-	1	2	מבוא להסתברות א	20119091
סטטיקה	36211061	3.5	-	1	3	פיסיקה 2 לתלמידי הנדסת מכונות	20311721
		1.5	-	-	-	כימיה בסיסית להנדסה מעבדה	20411583
סטטיקה	36211061	5.0	-	2	4	דינמיקה	36212221
		6.0	-	2	5	תרמודינמיקה	36212241
תורת החומרים 1	36511021	1.5	-	-	-	מעבדת חומרים 1	36512313
תורת החומרים 1	36511021	3.5		1	3	דיפרקציית קרני X	36514441
		27	-	8	19	סה"כ	

מסטר ד'

שם המקצוע	מקצוע קדם	נק"ז	מ'	ת'	ה'	שם מקצוע	מס מקצוע
משוואות דיפ' רגילות	20119461	2.5	-	1	2	משוואות דיפרנציאליות חלקיות להנדסת מכונות	20119471
תורת חומרים 2 תרמודינמיקה	36512011 36212241	3.5	-	1	3	תכונות פיזיקליות	36513841
**פיסיקה 3 מקצוע צמוד , (יש להירשם במקביל)	20312421						
אלגברה ליניארית, משוואות דיפרנציאליות	20119321 20119461	6.0	-	2	5	חוזק חומרים	36212121
חדו"א 2 תרמודינמיקה	20119721 36212241	6.0	-	2	5	תורת הזרימה	36212331
פיסיקה 2 לתלמידי הנדסת מכונות	20311721	2.5	-	1	2	פיסיקה 3 להנדסה	20312421
		3			3	פולימרים	36513211
מעבדת חומרים 1	36512313	1.5	3	-	-	מעבדת חומרים 2	36512323
תרמודינמיקה	36212241	4.0	-	2	3	תרמודינמיקה 2	36512121
		29	4	9	23	סה"כ	

שנה ג'

מסטר ה'

שם המקצוע	מקצוע קדם	נק"ז	מ'	ת'	ה'	שם מקצוע	מס מקצוע
מכשור ומדידות	36212151	2.0	4	-	-	מעבדה להנדסת מכונות 1	36211153
חוזק חומרים	36212121	6.0	-	2	5	תיכון מכונות	36212242
תורת הזרימה	36212331	6.0	-	2	5	מעבר חום	36213261
תרמודינמיקה 2	36512121	3.5	-	1	3	תהליכים 1	36512211
תרמודינמיקה 2, תורת החומרים 3	36512121, 36512021	3.5	-	1	3	מטלורגיה פסיקלית 1	36513011
מעבדת חומרים 2	36512323	1.5	3	-	-	מעבדת חומרים 3	36513313
		3.0	-	-	3	התנהגות סביבתית	36514771
		25.5	7	6	19	סה"כ	

מסטר ו'

שם המקצוע	מקצוע קדם	נק"ז	מ'	ת'	ה'	שם מקצוע	מס מקצוע
מבוא לאלג' לינא'	20119321	3.5	0	1	3	מערכות ליניאריות	36213401
דינמיקה	36212221	3.5	-	1	3	תורת התנודות	36214791
		1.0	2	-	-	סדנא לתוכנות מחשב הנדסיות	36212173
חוזק חומרים	36212121	3.0		1	2	מבוא לאנליזת אלמנט סופי	36213091
מעבדת חומרים 3	36513313	1.5	3	-	-	מעבדת חומרים 4	36513323
תהליכים 1	36512211	3.0	0	0	3	תהליכים 2	36512221
מטלורגיה פסיקלית 1	36513011	3.5	-	1	3	מטלורגיה פסיקלית 2	36513021
דיפרקצית קרני X	36514441	3.5	-	1	3	אפיון חומרים	36513471
		2.5	-	1	2	מבוא לסטטיסטיקה	20119421
		25.0	9	5	20	סה"כ	

שנה ד'

סמטר ז'

שם המקצוע	מקצוע קדם	נק"ז	מ'	ת'	ה'	שם מקצוע	מס מקצוע
מערכות ליניאריות	36213401	6.0	-	2	5	מערכות בקרה	36213471
משוואות דיפ' להנדסת מכונות פיסיקה 2 מוגבר	20119461 20311721	4		2	3	מבוא להנדסת חשמל למכונות	36212191
	36513323 36513471	1.5	4	-	-	מעבדת חומרים מתקדמת 5	36514013
		3.5	-	1	3	חומרים קרמיים	36514791
		3.5	-	1	3	חומרים במבנה ננו מטרי	36514996
		3.0	-	-	3	טכנולוגיה מוליכים למחצה	36514131
		9				**קורסי בחירה	
		30.5				סה"כ	

סמטר ח'

שם המקצוע	מקצוע קדם	נק"ז	מ'	ת'	ה'	שם מקצוע	מס מקצוע
מעבדה להנדסת מכונות 1	36211153	2.0	4	-	-	מעבדה להנדסת מכונות 2	36211133
סטטיקה	36211061	3.5	-	1	3	תורת המכונות 1	36213321
חדו"א 2	20119721	4.0	-	2	3	שיטות נומריות בהנדסה	36213341
מעבדת חומרים מתקדמת 5	36514013	1.5	4	-	-	מעבדת חומרים מתקדמת 6	36514023
	36515000 36513141 20312421	3.5		1	3	התקני מוליכים למחצה	36514141
		2.5	5			פרויקט תיכון מכונות	36214663
		3.0			3	קורס בחירה	
		5.0				***פרויקט הנדסי 1	
		25.0	9	4	12	סה"כ	

סמסטר ט'

שם המקצוע	מקצוע קדם	נק"ז	מ'	ת'	ה'	שם מקצוע	מס מקצוע
		3.0	0	0	3	בחירת חומרים	36513491
		3.0	-	-	3	תכונות חשמליות של מוליכים למחצה	36513141
		1.0			1	*אתיקה בהנדסה	68110123
		15.0				**קורסי בחירה	
		5.0				***פרויקט הנדסי 2	
		27.0				סה"כ	

* ניתן לקחת לאורך השנים מתוכם עד 2 נק' ספורט
ניתן לקחת את הקורס אתיקה בהנדסה במהלך כל שנות התואר

** יש לקחת 5 קורסי בחירה בהנדסת חומרים ו 4 קורסי בחירה בהנדסת מכונות, מסה"כ קורסי הבחירה.

***מי שהמנחה הראשי שלו הינו חבר סגל בהנ. חומרים, מתבקש להירשם לקורס פרויקט של הנ. חומרים שמספרו 365/1/4118 בסמסטר א', 365/1/4128 בסמסטר ב' מי שהמנחה הראשי שלו הינו חבר סגל בהנ. מכונות, מתבקש להירשם לקורס פרויקט בהנ. מכונות שמספרו 362/1/4403 בסמסטר א'. 362/1/4703 בסמסטר ב'

תוכנית לימודים לתואר שני

השלמת לימודים לתואר שני מותנית בצבירת 36 נקודות זכות, מתוכם 24 נקודות צבירה על קורסים ברמת מוסמכים ו- 12 נקודות על כתיבת עבודת מחקר (תזה).
קיימת גם אפשרות, הפתוחה לתלמידים אקסטרניים בלבד, להירשם למסלול ללימודי לתואר שני ללא תזה. במסלול הלימודים ללא תזה חייבים הנרשמים לצבור 36 נקודות מלימודי קורסי מוסמכים, כאשר מתוכן 3 נקודות יינתנו על בסיס עבודה סמינריונית. יש לציין, כי ועדת לימודי מוסמכים של המחלקה בבואה לדון בקבלה לתואר שלישי של תלמיד אשר השלים תואר שני בלא תזה, תתייחס לסוגיה זו.
במהלך התואר הסטודנטים לתואר שני חייבים לבחור **לפחות שני קורסי חובה** מבין ארבעת הקורסים המפורטים להלן, הציון בכל קורסי החובה יקבע על ידי מבחן בסוף הסמסטר:

- תרמודינמיקה של תמיסות - מס' קורס 365.2.6491
- קינטיקה של חומרים - מס' קורס 365.2.6907
- שיטות מתקדמות של אפיון פגמי מבנה - מס' קורס 365.2.6955
- אנליזה תרמית למדע החומרים - מס' קורס 365.2.6012

משקל	שם הקורס	מס' הקורס
12.0	עבודת גמר	36526001
	סמסטר א'	
3.0	קינטיקה של חומרים- פרופ' גיא מקוב (קורס חובה)	36526907
3.0	פני שטח ומשטחי ביניים של מוליכים למחצה-פרופ' נורית אשכנזי	36526904
3.0	תאים סולאריים עקרונית בסיסיים- פרופ' יבגני כץ	36526013
3.0	גידול גבישים: עיבוד, ואפיון אלקטרואופטי- פרופ' זאב בורשטיין	36526161
0.0	סמינר מחלקתי*	36526701
0.0	סמינר מחלקתי*	36526703
	סמסטר ב'	
3.0	תרמודינמיקה של תמיסות- פרופ' נחום פרגה (קורס חובה)	36526491
3.0	קורוזיה קורס מדעי מתקדם – פרופ' אלי אגיון	36526015
3.0	המהנדס בעידן הגלובליזציה- דר' יוג'ין ברמן	36526953
3.0	אנליזה תרמית למדע החומרים – דר' שמוליק חיון (קורס חובה)	36526012
3.0	תכונות והתנהגות חומרים בשדות קרינה- ד"ר מיכאל איזנשטיין	36526014
0.0	סמינר מחלקתי*	36526702
0.0	סמינר מחלקתי*	36526704

* חובת נוכחות בסמינר המחלקתי תלמידים לתואר שני - 4 סמסטרים. יש להירשם לסמינר המחלקתי (קורס מס' 365-1-6701 לחדשים, 365-1-6703 לוותיקים) בתקופת הייעוץ בתחילת הסמסטר. הסמינר המחלקתי מקנה אפס נקודות זכות, אולם ציון עובר סמסטריאלי יינתן רק במידה והנוכחות של התלמיד תהיה מעל ל - 60% מהסמינרים שיינתנו במהלך אותו סמסטר. חובת הנוכחות לסטודנטים המקבלים מלגה מהמחלקה או מהמנחה הינה 80%.

**** כמו כן כחלק מהדרישות לקבלת התואר על כל תלמיד לתת הרצאה בסמינר מחלקתי, בהיקף של 25 דקות. על הסטודנט לשריין תאריך למתן סמינר, ולהירשם לקורס " סמינר מחלקתי- הרצאה שמספרו 365.2.6700**

***** כל תלמיד העובד 4 שעות לפחות ביממה, 3 ימים בשבוע במשך חודשיים בשנה, חייב לעבור קורס בטיחות כימית וביוטכנולוגית במעבדה. קורס חובה 0 נק"ז, מספר הקורס 900-5-2002. יש לקחת את הקורס כל שנה במהלך הלימודים לתואר, הקורס הינו מקוון וניתן דרך הוראה מתוקשבת HIGHLEARN.**

מית"ר להנדסה (מצטייני תואר ראשון)

*תנאי הקבלה והלימודים הם בהתאם לכללי הפקולטה להנדסה.

מטרת התכנית קידום מהיר של תלמידים מצטיינים עם פוטנציאל גבוה להשתלב במחקרים בחזית המדע. התכנית מיועדת לתלמידי תואר ראשון בהנדסת חומרים בסוף הסמסטר השישי. במסגרת התוכנית, ישולבו לימודי התואר הראשון והתואר השני והתלמידים יוכלו לסיים את התואר הראשון בתוך שנה (תום סמסטר שמיני) ואת התואר השני תוך שנת לימודים נוספת אחת. תלמידים אלו יוכלו להגיש בקשה לעבוד כעוזרי הוראה ויהיו זכאים למערכת סיוע (מלגת קיום).

א. קבלה

1. תנאים להגשת בקשה להתקבל לתכנית מית"ר (מצטייני תואר ראשון)
 - תלמידי הנדסת חומרים: צבירה לפחות של 120 נקודות זכות עד תום הסמסטר השישי.
 - ממוצע ציונים מצטבר מעודכן למועד הרישום מעל 85.
 - מיקום ב- 20% העליונים במדרג באותו מחזור.
 - נמצא מנחה, שמעוניין להנחות את התלמיד בעבודה, והמנחה מצהיר כי העבודה ברמה והיקף המתאימים לעבודת מחקר לתואר שני.
2. תלמיד העומד בתנאים המופיעים לעיל יוכל להגיש בקשה להתקבל לתכנית בתאריך שיפורסם ע"י וועדת הוראה המחלקתית. אל הבקשה יש לצרף תכנית לימודים מפורטת אשר תכלול את הסעיפים הבאים: נושא המחקר בעברית ובאנגלית, מטרת המחקר, כלים ושיטות המחקר, תוצאות צפויות מן המחקר, ופירוט שלבי הביניים של המחקר (חצי שנתי- עד מועד הגשת דו"ח ההתקדמות הראשון, ושנתי-עד מועד הגשת המחקר המלאה. פירוט התכנית יהיה בהיקף של כ- 500 מילים בעברית או באנגלית).
3. ועדת ההוראה המחלקתית תחליט על קבלת המועמד על פי הערכת יכולתו של התלמיד לסיים את לימודיו במסגרת התכנית בהצלחה ובהתאם למספר המקומות המוקצה כל שנה.
4. קבלה לתכנית מית"ר (מצטייני תואר ראשון) תחייב התנסות מחקרית בחודשים אוגוסט ספטמבר. עד אמצע חודש אוקטובר, המנחה ויו"ר ועדת הוראה לתואר שני יסכמו את ההתנסות המחקרית ויציינו בכתב כי ההתנסות המחקרית יכולה להתפתח לעבודה ברמה והיקף המתאימים לעבודת מסטר, ויאשרו סופית קבלת התלמידים לתכנית מית"ר. עבודת המחקר תתבצע באופן עצמאי, כמקובל לגבי עבודת מסטר.

ב. תכנית הלימודים

- על פי תכנית הלימודים המומלצת, התלמיד יקבל את התואר הראשון לאחר שנה בתכנית, ואת התואר השני לאחר השנה השנייה בתוכנית בכפוף למילוי כל הדרישות.
1. תלמיד שיתקבל לתכנית מית"ר יתחיל מיד את לימודיו לתואר השני מבלי שיצטרך קודם להשלים את התואר הראשון.
 2. השנה הראשונה בלימודי התכנית תחשב כשנה הראשונה בלימודי התואר השני, והשנה השנייה בתכנית תחשב כשנה השנייה בלימודי התואר השני.
 3. תלמיד, שיתקבל לתכנית יוכל להגיש מועמדות לשמש כעוזר הוראה. יו"ר הועדה ללימודי מוסמכים וראש המחלקה יחליטו מי מהתלמידים זכאים למלגת קיום ושכ"ל.
 4. במהלך הלימודים התלמיד יכתוב עבודת גמר ברמה של תואר שני, כמקובל בתואר שני.
 5. לפחות 7 שבועות לפני תחילת הסמסטר השני והרביעי על התלמיד להגיש ליו"ר ועדת מוסמכים דו"ח התקדמות מאושר ע"י המנחה, (לפני תחילת סמסטר שלישי, התלמיד יגיש הצעת מחקר מפורטת. הדו"ח יהיה בהיקף של 2-3 עמודים. אישור דו"ח ההתקדמות הינו תנאי הכרחי לרישום לקורסים.
 6. בתום לימודי השנה הראשונה בתכנית מית"ר התלמיד יגיש הצעת מחקר מפורטת.

7. התלמיד יידרש להגן על הפרוייקט כמקובל בכנס פרויקטים המחלקתי.
8. זכאות לתואר השני תהיה על פי הכללים של לימודי התואר השני בתכנית עם עבודת גמר.
9. לא ניתן לצאת לחופשת לימודים במהלך השנה הראשונה לתואר.

ג. נשירה מהתוכנית

תלמיד מית"ר יוכל בכל שלב לוותר על התכנית ולחזור למסלול לימודים רגיל לתואר ראשון, בתנאי שטרם השלים את הדרישות המאפשרות לו להיות זכאי לתואר ראשון במסגרת התכנית במקרה זה יתקיימו הנהלים הבאים:

1. הנקודות שנצברו לתואר שני יוכרו כקורסי בחירה לתואר הראשון
2. חובה על התלמיד להשלים את סך הנק"ז הנדרש כמקובל בתואר ראשון
3. על התלמיד יהיה להגיש סיכום של העבודה שעשה, ברמה של פרויקט לתואר ראשון.
4. החזרים כספיים יהיו בהתאם למקובל בפקולטה.