

תוכנית לימודים לתואר כפול בפיסיקה והנדסת חומרים

1. כללי:

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 ופיתוח באקדמיה ובתעשייה כאחד, תחומי החפיפה בין פיסיקה והנדסת חומרים במחקר ופיתוח 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 כלים 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.

קורסים אשר נלקחים ממחלקות הפקולטה לטבע: פיסיקה, מתמטיקה, כימיה ישוקללו לתואר בפיסיקה. קורסים שנלקחים במסגרת הנדסת חומרים או מפקולטה אחרת (למעט טבע) ישוקללו לתואר בהנ. חומרים. רשימה מפורטת של קורסי החובה מהמחלקות השונות, מופיעה אחרי תוכנית הלימודים.

2. דרישות לתואר:

נק"ז	
66	קורסי חובה בפיסיקה
65.5	מקצועות חובה בהנדסת חומרים
31.5	מקצועות חובה במתמטיקה
4.5	מקצועות חובה בכימיה
2.0	קורס אנגלית מתקדמים
36.5	סה"כ קורסי בחירה
4.0	קורסים כלליים
210	סה"כ

3. תוכנית לימודים לתואר כפול בפיסיקה והנדסת חומרים (לפי סמסטרים)

שנה א'

סמסטר א'

מס מקצוע	שם מקצוע	ה	ת	מ	נק"ז	מקצוע חובת מעבר	מקצוע צמוד	מקצוע שמיעה מספיקה
20119511	אלגברה לינארית להנ. חשמל 1	3	1	-	3.5			
20119671	חשבון דיפרנציאלי להנדסת חשמל	4	2	-	5.0			
20311141	מבוא לשיטות מתמטיות בפיסיקה	3	3	-	4.5			
36511021	תורת החומרים 1	3	2	-	4.0			
20311281	פיסיקה 1 לתלמידי פיסיקה	4	3	-	5.5			
20311181	תגליות ואתגרים בפיסיקה מודרנית				0.5			
29911121	הכרת הספרייה	-	-	-	0			
	סה"כ				23.0			

סמסטר ב'

מס מקצוע	שם מקצוע	ה	ת	מ	נק"ז	מקצוע חובת מעבר	מקצוע צמוד	מקצוע שמיעה מספיקה
20119521	אלגברה לינארית להנ. חשמל 2	2	1	-	2.5	20119511		
20119631	חדו"א וקטורי להנדסת חשמל	4	2		5.0	20119811 20119241		
20119681	חשבון אינטגרלי ומשוואות דיפרנציאליות רגילות להנ. חשמל	3	1		5.0	20119811		
20311623	מעבדה א1 בפיסיקה לתל' פיסיקה	-	-	4	2.0	20111281		
20312371	פיסיקה 2	4	3	-	5.5	20311141 20311281		
36512011	תורת חומרים 2	3	1	-	3.5	36511021		
	*קורסים כלליים	4			4			
	סה"כ				27.5			

*ניתן לקחת את הקורסים הכלליים במהלך כל שנות התואר לפי בחירת הסטודנט.

לגבי קורסים כלליים לסטודנטים לתואר כפול-

הסטודנט ירשם ל-2 נק"ז תחת רכיב הנדסה (בהתאם לכללים הנהוגים בפקולטה למדעי ההנדסה- קורס ממדעי הרוח שמתקיימת בו בחינה וניתן ציון מאוני) ו-2 נק"ז נוספים תחת הרכיב של מדעי הטבע (בהתאם לכללים הנהוגים בפקולטה למדעי הטבע).

החל משנת חוזה תשפ"ב כל תלמיד/ה חייב/ת ללמוד שני קורסים בשפה אנגלית.

שנה ב'

סמטר ג'

מס מקצוע	שם מקצוע	ה	ת	מ	נק"ז	מקצוע חובת מעבר	מקצוע צמוד	מקצוע שמיעה מספיקה
20119691	הסתברות וסטטיסטיקה ישומית לפיסיקה	3	1	-	3.5	20119821 20119681 20111141		
20312121	פיסיקה 3	3	2	-	4.0	20312371 20119841		
20312281	מכאניקה אנליטית	3	2	-	4.0	20119841 20312371	2011702 1	
20112021	אנליזת פורייה ומערכות אורתונורמליות לתלמידי פיסיקה	3	1	-	3.5	20119241 20119811		
36513123	חוזק חומרים	3	1	-	3.5			
20312551	בטיחות במעבדה				0			
20411571	כימיה בסיסית לתלמידי הנדסה	4	1	-	4.5			
90052002	הדרכת בטיחות כימית וביולוגית (קורס מקוון)				0.0			
	סה"כ				23.0			

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	2	-	5	20312371 20312281 20119841		
20312553	מעבדה ב 1 לתלמידי פיסיקה	-	-	2	2.0			
20313141	תורת הקוונטים 1	3	3	-	4.5	20312111		
20110071	יסודות תורת הפונקציות המרוכבות	3	1	-	3.5	20119821		
36512323	מעבדת חומרים 2	-	-	3	1.5	90052002		
36512111	תרמודינמיקה 1	3	2	-	4.0	36511021		
20313451	מבוא לפיסיקה חישובית				4.0			
20312551	בטיחות במעבדה				0			
	סה"כ				26.5			

שנה ג'

סמטר 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			
36514005	כימיה של חומרים יילמד (באנגלית)	3	1		3.5	20411571 36513841 36512121 20312421		
36513122	תכונות מכניות של חומרים	3	1	-	3.5	36513111 36512011		
20312161	תרמודינאמיקה ומכניקה סטטיסטית 1	4	2	-	5.0	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				24.5			

סמטר 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		
36513015	מבוא למטלורגיה פיסיקלית	3	1	-	3.5	36511021 36512011 36512111 36512121		
36514441	דיפרקציה קרני X	3	1	-	3.5	36511021		
20312292	סמינר בנושאי מחקר במחלקה אביב				0.5			
36513323	מעבדת חומרים 4	-	-	3	1.5	36513313		
36512121	תרמודינמיקה 2	3	2	-	4.0	36512111		
	קורס בחירה	3			3			
	סה"כ				19.5			

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			
36513025	מטלורגיה פיזיקלית מתקדמת	3	1	-	3.5	36513011		
36514115	פרויקט מחקרי 1 – פיסיקה חומרים	-	-	5	5.0			
36514023	מעבדת חומרים * 6			4	1.5	36513323		
36512211	תהליכים 1	3	1	-	3.5	36512111 36512121		
20312292	סמינר בנושאי מחקר במחלקה 2				0.5			
20313161	בטיחות במעבדה ג'				0			
	מקצועות בחירה			-	6			
	סה"כ				27.5			

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		
36514996	חומרים במבנה ננו מטרי	2	1		2.5			
	מקצועות בחירה			-	11.5			
	סה"כ				22.5			

*ניתן לקחת במקומה את מעבדת מוליכים למחצה 36514153 בסמטר א'.

סמטר ט'

מס מקצוע	שם מקצוע	ה	ת	מ	נק"ז	מקצוע חובת מעבר	מקצוע צמוד	מקצוע שמיעה מספיקה
	מקצועות בחירה				16.0			
	סה"כ				16.0			

4 . רשימת קורסי החובה מהמחלקה למתמטיקה

מס מקצוע	שם מקצוע	ה	ת	מ	נק"ז	מקצוע חובת מעבר	מקצוע צמוד	מקצוע שמיעה מספיקה
20119511	אלגברה לינארית לחשמל 1				3.5			
20119521	אלגברה לינארית לחשמל 2				2.5			
20119671	חשבון דיפרנציאלי להנדסת חשמל				5.0			
20119631	חדו"א וקטורי להנדסת חשמל	4	2		5.0	20119811 20119241		
20119681	חשבון אינטגרלי ומשוואות דיפרנציאליות רגילות להנ. חשמל	3	1		5.0	20119811		
20119691	הסתברות וסטטיסטיקה ישומית לפיסיקה	3	1	-	3.5			
20112021	אנליזת פורייה ומערכות אורתונורמליות לתלמידי פיסיקה	3	1	-	3.5			
20110071	יסודות תורת הפונקציות המרוכבות	3	1	-	3.5	20119821		
	סה"כ				31.5			

4. רשימת קורסי חובה מהמחלקה לפיסיקה

מס מקצוע	שם מקצוע	ה	ת	מ	נק"ז	מקצוע חובת מעבר	מקצוע צמוד	מקצוע שמיעה מספיקה
20311281	פיסיקה 1 לתלמידי פיסיקה	4	3	-	5.5			
20311181	תגליות ואתגרים בפיסיקה מודרנית				0.5			
20311141	מבוא לשיטות מתמטיות בפיסיקה				4.5			
20311623	מעבדה א1 בפיסיקה לתל' פיסיקה	-	-	4	2.0	20111281		
20312371	פיסיקה 2	4	3	-	5.5	20311141 20311281		
20312121	פיסיקה 3				4.0			
20312281	מכאניקה אנליטית				4.0		20117021	
20312551	בטיחות במעבדה				0			
20312381	אלקטרודינמיקה 1	4	2	-	5.0	20312371 20312281 20119841		
20312553	מעבדה ב1 לתלמידי פיסיקה	-	-	2	2.0			
20313141	תורת הקוונטים 1	3	3	-	4.5	20312111		
20313451	מבוא לפיסיקה חישובית				4.0			
20312551	בטיחות במעבדה				0			
20313241	תורת הקוונטים 2	4	2	-	5.0	20313141		
20313271	סמינר סטודנטים				0.5			
20312161	תרמודינמיקה ומכניקה סטטיסטית 1	3	1	-	3.5	20312371		
20312653	מעבדה ב2 בפיסיקה לתלמידי פיסיקה	-	-	4	2.0	20312553		
20312291	סמינר בנושאי מחקר במחלקה 1				0.5			
20312261	תרמודינמיקה ומכניקה 2	3	1	-	3.5			
20313111	פיסיקה מצב מוצק 1	3	1	-	3.5	20312261 20313141		
20313163	מעבדה ג1 לניסויים מתקדמים בפיסיקה	-	-	8	4.0			
20312292	סמינר בנושאי מחקר במחלקה 2				0.5			
20325251	פיזיקה – מצב מוצק 2	2	1	-	3.5	20313111		
	סה"כ				68			

5. רשימת קורסים מהמחלקה להנדסת חומרים

מס מקצוע	שם מקצוע	ה	ת	מ	נק"ז	מקצוע חובת מעבר	מקצוע צמוד	מקצוע שמיעה מספיקה
36511021	תורת החומרים 1	3	2		4.0			
36512011	תורת החומרים 2	3	1	-	3.5	36511021		
36513123	חוזק חומרים	3	1	-	3.5			
36512111	תרמודינמיקה 1	3	2	-	4.0			
36512323	מעבדת חומרים 2	-	-	3	1.5	90052002		
36512121	תרמודינמיקה 2	3	2	-	4.0	36512111		
36513015	מבוא למטלורגיה פיסיקלית ומכאנית	3	1	-	3.5	36511021 36512011 36512111 36512121		
36514441	דיפרקציה קרניא	3	1	-	3.5	36511021		
36513313	מעבדת חומרים 3	-	-	3	1.5	36512323		
36513842	מעבר חום וחומר	3	1	-	3.5	20119171 20312421 36512121		
36513471	אפיון חומרים	3	1	-	3.5	36512011 36512021 36514441		
36513025	מטלורגיה פיזיקלית מתקדמת	3	1	-	3.5	36513011		
36513122	תכונות מכניות של חומרים	3	1	-	3.5	36513111		
36513323	מעבדת חומרים 4	-	-	3	1.5	36513313		
36514115	פרויקט מחקרי 1 – פיסיקה חומרים	-	-	5	5.0			
36512211	תהליכים 1	3	1	-	3.5	36512111 36512121		
36514125	פרויקט מחקרי 2 – פיסיקה חומרים	-	-	5	5.0	36514115		
36514153	מעבדת מוליכים למחצה			4	1.5		365/1/4023 מע' חומרים 6	
36514005	כימיה של חומרים	3	1		3.5			
	סה"כ				63			

6. רשימת קורסים מהמחלקה לכימיה

מס מקצוע	שם מקצוע	ה	ת	מ	נק"ז	מקצוע חובת מעבר	מקצוע צמוד	מקצוע שמיעה מספיקה
20411571	כימיה בסיסית לתלמידי הנדסה	4	1	-	4.5			