

# הפקולטה לפיסיקה

## תוכנית לתואר כפול בפיסיקה והנדסת חשמל ותכנית "פסגות" לעתודאים מצטיינים

רבות מהתעשיות עתירות הידע מקבלות לשורותיהן בברכה בוגרי טכניון בעלי השכלה מדעית מעמיקה ורחבה בפיסיקה המשולבת בידע מדעי-טכנולוגי בתחומי האלקטרוניקה, המחשבים והתקשורת, הנרכש במסגרת הלימודים בפקולטה להנדסת חשמל.

התוכנית היא 4 שנתית ומיועדת לסטודנטים מצטיינים. התוכנית מובילה לתואר ראשון בפיסיקה (תלת-שנתי) ולתואר בהנדסת חשמל. התוכנית תהיה מיועדת (לכשתאושר על ידי צה"ל) גם לעתודאים מצטיינים במסגרת תוכנית "פסגות".

### תואר נוסף

לסטודנטים בפיסיקה קיימת אפשרות של לימוד משולב לקבלת תואר ראשון נוסף **בהנדסת חשמל, בהנדסת מכונות, בכימיה, במדעי המחשב או במתמטיקה.**

השילוב הראשון מתאים לסטודנטים המעוניינים ביישומים של מצב מוצק ובאלקטרואופטיקה. השילוב השני מתאים לסטודנטים המעוניינים במערכות מכניות ובמתקני כוח וחום. השילוב השלישי מתאים לסטודנטים המעוניינים בשטחי מחקר הכוללים נושאים מפיסיקה וכימיה (כגון תכונות אלקטרוניות של פולימרים). השילוב הרביעי מאפשר לסטודנט לצרף ידיעותיו בפיסיקה התמחות ביישומי מחשב. השילוב החמישי מתאים לסטודנטים המעוניינים להשתלם בפיסיקה תיאורטית בעיקר. התנאים ללימוד לתואר נוסף והמקצועות המומלצים מפורטים בהמשך.

### לימודים לקראת תואר ראשון נוסף הכולל תעודת הוראה

במקביל ללימודים לקראת תואר ראשון בפקולטה, קיימת אפשרות ללימודי תואר ראשון נוסף (הכולל תעודת הוראה) במחלקת להוראת הטכנולוגיה והמדעים. לימודי התואר הראשון הנוסף הם באחת משבע מגמות ההתמחות הבאות: הוראת מתמטיקה, הוראת פיסיקה, הוראת כימיה, הוראת ביולוגיה, הוראת מדעי המחשב, הוראת טכנולוגיה-מכונות, הוראת אלקטרוניקה-חשמל. משרד החינוך מעניק למקבלי תואר זה רשיון הוראה בבתי ספר על יסודיים בתחום ההתמחות. על לימודים אלה חלות כל התקנות הטכניוניות לגבי תואר ראשון נוסף. פרטים בפרק "המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים".

הפקולטה לפיסיקה מציעה תוכנית לימודים תלת-שנתית, שבסיומה יקבל הסטודנט את התואר "בוגר למדעים בפיסיקה". תוכנית זו מקנה לסטודנט את יסודות הפיסיקה, בתחומים העיוני והניסויי, כך שבסיום לימודי ההסמכה, הוא יוכל לעבוד במחקר ופיתוח בתעשיות הי-טק או במכוני מחקר, או להמשיך בלימודים מתקדמים לקראת תארים גבוהים.

במשך שלושת הסמסטרים הראשונים קיים דגש על לימוד יסודות הפיסיקה ורכישת הידע המתמטי הדרוש להמשך הלימודים. לקראת סוף התקופה הזאת לומד הסטודנט מספר נושאים, כגון מכניקה אנליטית ותורה אלקטרומגנטית ברמה מתקדמת יותר. בסמסטרים האחרונים לומד הסטודנט מהמיטב שבפיסיקה המודרנית: תורת הקוונטים, מכניקה סטטיסטית, פיסיקה של מצב מוצק ותורת הגרעין ומקצועות נוספים לבחירה. הסטודנט יכול לבחור בין מקצועות הבחירה כדי להכין עצמו להתמחות בתחומי המחקר של כ-50 חברי הסגל בפקולטה: פיסיקה אטומית ומולקולרית, פיסיקה של חלקיקים יסודיים, אסטרופיסיקה, פיסיקה סטטיסטית, מערכות של חלקיקים, על מוליכות, פיסיקה של טמפרטורות נמוכות, אופטיקה קוונטית ולייזרים, פיסיקת הפלסמה, פיסיקה של מערכות מוסקופיות, אופטואלקטרוניקה, פיסיקה של מצב מוצק, פיסיקה מתמטית ופיסיקה עיונית כללית. כמו-כן על ידי בחירת מקצועות הניתנים על ידי פקולטת הנדסיות, יוכל הסטודנט לכוון התמחותו במדעי החומרים ומיקרואלקטרוניקה.

במשך כל שנות הלימודים משתתף הסטודנט במעבדות בפיסיקה. מטרת ההשתתפות במעבדות היא ללמוד שיטות מדידה ודרכי עבודה מעבדתיות מדויקת לשם חקירה נסויית של תופעות פיסיקליות. בשתי השנים הראשונות המעבדה ניתנת במקביל למקצועות היסוד בפיסיקה. בשנה השלישית לומד הסטודנט טכניקות עבודה מתקדמות.

מאחר שהפיסיקה הינה מקצוע לימוד יסודי לכל ענפי ההנדסה, נותנת הפקולטה לפיסיקה את שירותיה ליחידות ההנדסיות השונות של הטכניון. מקצועות הפיסיקה הנלמדים בשתי השנים הראשונות בכל היחידות ניתנים על ידי סגל הפקולטה לפיסיקה.

### תואר משולב במתמטיקה-פיסיקה

קיימת אפשרות של לימוד לקבלת תואר משולב במתמטיקה - פיסיקה. מסלול זה נמצא באחריות משותפת של הפקולטות למתמטיקה ולפיסיקה ובמסגרת זו יהנה הסטודנט מהמיטב שבשני העולמות. המועמדים ירשמו לאחת משתי הפקולטות וישתייכו מבחירה ארגונית לפקולטה אליה יתקבלו. תוכנית הלימודים היא תלת שנתית ובסיומה יקבל הסטודנט את התואר "בוגר למדעים במתמטיקה-פיסיקה".

### מגמת התמחות באופטיקה שימושית

מטרת מגמה זו היא להשתלב בבסיס העיוני-נסיוני של אופטיקה מודרנית וישומיה בתעשיות הי-טק ומחקר. מסלול זה הוא ארבע שנתי והסטודנטים ילמדו בו סל מקצועות בפיסיקה ובהנדסה. המגמה מיועדת לסטודנטים המתעדים להשתלב בתעשייה אופטית מתקדמת ומחקר באופטיקה. בסיום מסלול זה יקבל הסטודנט את התואר "מוסמך למדעים בפיסיקה".

### פיסיקה והנדסת חומרים

קיימת גם תוכנית של לימוד משולב לתואר ראשון כפול בפיסיקה ובהנדסת חומרים. מאחר שלהנדסת חומרים אין בשלב זה תוכנית עצמאית לתואר ראשון, תוכנית זו מהווה דרך לקבלת תואר ראשון בהנדסת חומרים. התוכנית כוללת כמעט את כל מקצועות החובה לתואר תלת שנתי בפיסיקה ובמקצועות נוספים בהנדסת חומרים. התנאים ללימוד לתואר כפול זה והמקצועות הנדרשים מפורטים בקטלוג זה במסגרת הנדסת חומרים.

**פיסיקה 11/תוכנית לימודים**

ניקוד	תכנית	תכנית	תכנית	תכנית
-	1.5	3	-	-
3.5	-	6	-	-
3.0	3.0	-	-	4
20.0	18.0			

\*ניתן לקחת 114020 + 114019 או 114018 + 114021.

סמסטר 2				
5.0	5.0	-	2	4
2.5	2.5	-	1	2
4.5	4.5	-	1	4
1.5	-	3	-	-
-	3.5	6	-	-
4.0	4.0	2	2	2
4.0	4.0	2	2	2
17.5	19.5			

ה'	ת'	מ'	נק'
2	1	-	2.5
2	1	-	2.5
-	-	3	2.0
3	1	-	3.5
3	1	-	4.0
3	2	2	4.5
-	2	-	1.0
			20.0

2	1	-	2.5
2	1	-	2.5
-	-	3	2.0
3	1	-	3.5
3	1	-	4.0
2	1	-	2.5
-	2	-	1.0
			18.0

סמסטר 4			
2.0	3	-	-
4.0	-	1	3
4.0	-	1	3
2.5	-	1	2
1.0	-	2	-
13.5			

2.0	3	-	-
4.0	-	1	3
2.5	-	1	2
4.5	2	2	3
1.0	-	2	-
14.0			

4.0	-	1	3
3.5	-	1	3

114020 \*מעבדה לפיסיקה 1 מ'  
114018 \*מעבדה לפיסיקה 1 מפ'  
324012 אנגלית טכנית

סמסטר 2  
104011 חדו"א 2מ'  
104131 מיש. דיפ. רגילות ח'  
114072 פיסיקה 2מ'  
114021 \*מעבדה לפיסיקה 2מ'  
114019 \*מעבדה לפיסיקה 2מפ'  
234109 מבוא למחשב - פורטרן או  
234112 מבוא למחשב C

סמסטר 3  
לסטודנטים המתחילים בחורף:  
104216 מיש. דיפ. חלקיות  
104215 פונקציות מרוכבות  
114022 מעבדה לפיסיקה 3מ'  
114073 פיסיקה 3ח'  
114101 מכניקה אנליטית  
124105 כימיה אורגנית 1מפ'  
394800 חינוך גופני

לסטודנטים המתחילים באביב:  
104216 מיש. דיפ. חלקיות  
104215 פונקציות מרוכבות  
114022 מעבדה לפיסיקה 3מ'  
114073 פיסיקה 3ח'  
114101 מכניקה אנליטית  
114213 תרמודינמיקה  
394800 חינוך גופני

סמסטר 4  
לסטודנטים המתחילים בחורף:  
114023 מעבדה לפיסיקה 4מ'  
114203 תורת הקוונטים 1  
114245 תורה אלקטרומגנטית  
114213 תרמודינמיקה  
394800 חינוך גופני

לסטודנטים המתחילים באביב:  
114023 מעבדה לפיסיקה 4מ'  
114203 תורת הקוונטים 1  
114211 מכניקה סטטיסטית 1  
124105 כימיה אורגנית 1מפ'  
394800 חינוך גופני

סמסטר 5  
לסטודנטים המתחילים בחורף:  
114204 תורת הקוונטים 2  
114217 פיסיקה של מצב מוצק

**פרופסורים חבריים**

אורי עמוס  
אורבך אסא  
אקרמן אריק  
בלוק בוריס  
בראון ארו  
דדו שלמה  
פיבך משה  
פקטה דן  
שגב מרדכי

**מרצים בכירים**

טרם שלומית  
לאור ארי  
לוין דב  
נאסר עדי  
קמנב אלכס  
קרן עמית  
רוזן יורם  
רוזניקוב מיכאל

**פרופסור אמריטוס**

אופנהיים אורי  
אלטמן קלמן  
אקשטין יעקב  
בן אריה יעקב  
גולדברג יעקב  
גילת גדעון  
גינור יאן  
וייל ראול  
זק יהושע  
טנהאוזר דוד  
פרת ברוך  
קופר צ'רלס  
רבזון מיכאל  
רון עמירם

**חברי הסגל האקדמי**

**דיקן הפקולטה**

ארנפרוינד איתן

**פרופסור מחקר**

פרס אשר

**פרופסורים**

אברון יוסף  
ארנפרוינד איתן  
בן גיגי לוסיין  
בסרמן רוברט  
גרונאו מיכאל  
גרשוני דוד  
דר ארנון  
זינגר פאול  
כהן אלישע  
ליפסון סטיב  
מן עדי  
מרינוב מיכאל  
משה משה  
סיון אורי  
עילם גד  
פולטורק אמיל  
פישמן שמואל  
פישר ברטינה  
פלשטיינר יהושע  
קורן גד  
קליש רפאל  
רגב עודד  
רוזנר ברוך  
ריס אילן  
שביב גיורא  
שכטר חנון  
שפירא בוריס

**תכנית לימודים תלת-שנתית**

לקראת התואר "בוגר למדעים בפיסיקה"

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 122 נקודות לפי הפרוט הבא:  
מקצועות חובה 93.0 נק'  
מקצועות בחירה (14.0 נק' מפיסיקה לפחות),  
עד 7.0 נק' מפקולטות אחרות)  
מקצועות בחירה חופשית 8.0 נק'

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

מקצועות חובה השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ניקוד	תכנית תכנית				סמסטר 1
	ה'	ת'	מ'	א'	ב'
104010	4	2	-	5.0	5.0
104016	4	2	-	5.0	5.0
114071	3	1	-	3.5	3.5

מתאים	ה'	ת'	מ'	נק לסמס'
104214	2	1	-	2.5
124601**	-	-	5	2.5
124808**	2	1	2	3.0
314005	3	1	-	3.5
104134	2	1	-	2.5
114027	-	-	8	4.5
114028	-	-	8	4.5
114229	-	-	-	4.5
116140	3	-	-	3.0
116029	3	-	-	3.0
117066	3	-	-	3.0
117115	2	1	-	2.5

\*קורס חובה בלימודי תואר שני.

\*\*ניתן לבחור בקורס זה במקום הקורס כימיה 2פמ1.

הערה: כל קורס חובה בלימודי מוסמכים בפיסיקה הינו מומלץ בלימודי הסמכה.

## מקצועות בחירה מפקולטות אחרות

034003	-	4	-	1.0
035142	2	1	-	2.5
044105	3	1	-	4.0
044130	3	1	-	4.0
044142	3	1	-	4.0
044145	2	1	-	3.0
044147	3	1	-	4.0
044160	-	-	4	3.0
044162	-	-	4	2.5
044164	-	-	4	3.0
044167	-	-	-	4.0
044231	2	1	2	4.0
044262	2	1	-	3.0
044340	2	1	-	3.0
084305	2	1	-	2.5
094313	3	1	-	3.5
094314	3	1	-	3.5
094591	3	1	-	2.5
104192	3	-	-	3.0
106400	3	-	-	3.0
124402	2	1	-	2.5
124701	3	1	-	3.5
134010	3	-	-	3.0
134011	3	-	-	3.0
214099	-	-	2	0.0
214101	2	2	-	3.0
214103	2	-	2	3.0
234107	3	1	-	4.0
234118	2	1	1	3.0
236320	2	1	-	3.0
234122	2	2	-	3.0

## תואר ראשון נוסף בהנדסת חשמל

סטודנטים מצטיינים, לאחר צבירה של 80 נקודות לפחות, בממוצע 84 לפחות, רשאים ללמוד תואר נוסף בהנדסת חשמל לאחר שיתקבלו על ידי הפקולטה להנדסת חשמל. בכל מקרה חייב הסטודנט למלא את דרישות המינימום הטכניוניות והפקולטיות.

ה'	ת'	מ'	נק'
-	-	6	3.0
2	1	-	2.5
2	-	2	2.5
15.5			

114250 מעבדה לפיסיקה 5ת  
114211 מכניקה סטטיסטית 1  
124009 כימיה 2פמ1

## לסטודנטים המתחילים באביב:

114204	3	1	-	4.0
114245	3	1	-	4.0
114214	3	1	-	3.5
114250	-	-	6	3.0
14.5				

## סמסטר 6

## לסטודנטים המתחילים בחורף:

114214	3	1	-	3.5
114251	-	-	6	3.0
114252	-	-	-	3.0
6.5				

## לסטודנטים המתחילים באביב:

114217	3	1	-	3.5
114251	-	-	6	3.0
114252	-	-	-	3.0
124009	2	-	2	2.5
9.0				

## מקצועות בחירה מפיסיקה

על הסטודנט לקחת לפחות 14 נק' מרשימה זו:

מתאים	ה'	ת'	מ'	נק לסמס'
114103	2	1	-	2.5
114210	3	1	-	3.5
114226	2	-	-	1
114227	2	-	-	1
114253	2	1	2	3.5
116001	2	1	-	2.5
116003	2	1	-	2.5
116025	2	1	-	2.5
116026	2	1	-	2.5
116028	2	-	-	2.0
116055	2	1	-	2.5
116110	2	-	-	2.0
116130*	2	-	-	2.0
117005	2	1	-	2.5
117007*	3	1	-	3.5
117010*	2	-	-	2.0
117013*	3	1	-	3.5
117014*	3	1	-	3.5
117017	2	1	-	2.5
117015	3	1	-	3.5
117016	2	1	-	2.5
117018	2	1	-	2.5
117019	2	-	-	2.5
117020	2	-	-	2.5
117021	3	-	-	3.0
117120	3	1	-	3.5
117140	3	1	-	3.5
116027	3	1	-	3.5
044339	2	1	-	3.0

### תואר ראשון נוסף בכימיה

סטודנטים העומדים בדרישות הטכניון יוכלו ללמוד לתואר ראשון נוסף בכימיה, לאחר שיתקבלו על ידי הפקולטה לכימיה וישלימו את המקצועות דלהלן:

נק'	
4.5	124208 יסודות הכימיה 1
3.5	124209 יסודות הכימיה 2
2.0	124212 מעבדה כימיה אנליטית 1 לכימאים
2.0	124214 מעבדה כימיה אנליטית 2 לכימאים
2.5	124211 כימיה אנליטית 1 לכימאים
1.5	124213 כימיה אנליטית 2 לכימאים
2.5	124210 כימיה אי אורגנית
3.5	124701 כימיה אורגנית 1
3.5	124702 כימיה אורגנית 2
2.5	124703 כימיה אורגנית 3
2.5	124402 כימיה פיסיקלית 2
2.5	124403 כימיה פיסיקלית 3
2.0	124604 מעבדה כימיה פיסיקלית 1
2.5	124605 מעבדה כימיה פיסיקלית 2
2.5	124901 מעבדה כימיה אורגנית 1
2.5	124902 מעבדה כימיה אורגנית 2
42.5	

וכן עוד 30 נקודות ממקצועות הבחירה המומלצת של הפקולטה לכימיה מתוכם:

#### שני מקצועות מתוך:

1.5	126300 מעב' בכימיה אי-אורגנית מתקדמת
1.5	126301 מעב' בכימיה אנליטית מתקדמת
1.5	126600 מעב' בכימיה פיסיקלית מתקדמת
2.0	126900 מעב' בכימיה אורגנית מתקדמת
<b>שלושה מקצועות מהרשימה הבאה, כשלפחות אחד מהם כימיה מתקדמת:</b>	
2.5	124301 קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות
3.0	127205 קביעת מבנה גבישי ומולקולרי
2.5	127419 כימיה גרעינית
3.0	126100 כימיה אי-אורגנית מתקדמת
3.0	126700 כימיה אורגנית מתקדמת

### תואר ראשון נוסף במדעי המחשב

סטודנטים מצטיינים בפיסיקה, לאחר צבירה של 72 נקודות לפחות, יהיו רשאים ללמוד לתואר נוסף במדעי המחשב, לאחר שיתקבלו על ידי הפקולטה למדעי המחשב וישלימו את המקצועות דלהלן:

3.0	234144 מתמטיקה דיסקרטית
3.0	234118 ארגון ותכנות המחשב
3.0	234122 מבוא לתכנות מערכות
3.0	234145 מערכות ספרתיות
3.0	234262 תכן לוגי
3.0	234218 מבני נתונים
3.0	234246 אלגוריתמים בתורת הגרפים
3.0	234292 לוגיקה למדעי המחשב 1
4.0	234107 אנליזה נומרית 1
3.5	234119 מבוא למערכות הפעלה
3.0	236353 אוטומטים ושפות פורמליות
3.0	236343 תורת החישוביות
3.0	236360 תורת הקומפילציה
40.5	

דרישות ההשלמה כדלהלן:

נק'	
4.0	044105 הנדסת חשמל מ'
4.0	044130 אותות ומערכות
3.0	044145 מערכות ספרתיות
4.0	044142 מעגלים אלקטרוניים ליניאריים
3.0	044160 מעבדה בהנדסת חשמל 1
2.5	044162 מעבדה בהנדסת חשמל 2
3.0	044164 מעבדה בהנדסת חשמל 3
4.0	044147 מעגלי מיתוג אלקטרוניים
4.0	044167 פרויקט א'
4.0	044169 פרויקט ב'
2.5	104214 טורי פוריה והתמרות אינטגרליות
3.5	044127 יסודות התקני מוליכים למחצה
41.0	

בנוסף לני"ל יש להשלים עוד לפחות 9 מקצועות בחירה פקולטיים, הכוללים 2 קבוצות התמחות. מקצועות אלה יכללו לפחות 3 מקצועות ליבה ולא יכללו מקצועות של הפקולטה לפיסיקה.

### תואר ראשון נוסף בהנדסת מכונות

סטודנטים מצטייני דיקן, לאחר צבירה של 72 נקודות לפחות, יוכלו ללמוד לתואר נוסף בהנדסת מכונות לאחר שיתקבלו על ידי הפקולטה להנדסת מכונות וימלאו אחר הדרישות הבאות:

א. השלמת המקצועות הבאים:

נק'	
2.5	034002 אנליזה נומרית (או 234107)
1.0	034003 בית מלאכה
3.0	034004 שרטוט הנדסי
2.5	034005 תהליכי ייצור
3.5	034012 תרמודינמיקה 1
4.0	034013 זרימה (או 114027 או 084305)
2.5	034014 מעבר חום
3.0	034015 תכן מכני 1
2.0	034017 פרויקט תכן מכני 1
3.0	034019 מערכות ליניאריות (או 044130)
2.5	034020 מבוא לבקרה ואוטומציה
2.5	034021 שיטות סטטיסטיות (או 114103)
2.5	034025 סטטיקה (בחינה בלבד)
3.0	034026 תורת החוזק
4.0	034027 אלסטיות יישומית
2.5	044103 הנדסת חשמל 1 (או 114253 או 044105)
2.5	044112 הנדסת חשמל 2
5.0	314302 מבוא להנדסת חומרים מ'
51.5	

המקצועות בסוגריים שייכים למקצועות הבחירה של הפקולטה לפיסיקה.

ב. לימוד מקצוע תכן שנתי + פרויקט שנתי.

ג. ביצוע פרויקט שנתי נוסף.

ד. השלמת הדרישות לשרשרת אחת מלאה בת 4 מקצועות (לפחות שלושה מקצועות הניתנים על ידי הפקולטה להנדסת מכונות).

יש לקחת 234112 (מבוא למחשב שפת C) או 234111 (מבוא למדעי המחשב).  
בנוסף, יש להשלים לפחות עוד 8 נקודות בחירה פקולטיות.

### תואר ראשון נוסף במתמטיקה

סטודנטים מצטיינים בפיסיקה, לאחר צבירה של 72 נקודות לפחות, יוכלו לקבל תואר נוסף (תלת-שנתי) במתמטיקה. לשם כך ישלימו את המקצועות דלהלן:

נק'	מבוא לחוגים ושות	104279
2.5	מודולים, חוגים וחבורות	104280
3.0	מבוא לטופולוגיה 1	104142
3.5	פונקציות ממשיות	104165
3.5	תורת ההסתברות	104222
3.5	מבוא לאנליזה פונקציונלית	104276
2.0	תורת השדות	104278

ועוד 14 נקודות מתוך מקצועות החובה והבחירה בתוכנית למתמטיקה עיונית או מתמטיקה שימושית.

#### אפשר לצבור חלק מנקודות הבחירה גם ע"י לימוד:

104131	משוואת רגילות א'	104029	במקום משוואות רגילות
104216	מבוא למשוואות חלקיות	104030	במקום משוואות חלקיות
104215	תורת הפונקציות 1	104122	במקום פונקציות מרוכבות

### תואר ראשון נוסף בהנדסת חומרים

ראה תכנית לימודים משולבת לתואר ראשון כפול בהנדסת חומרים ובפיסיקה בפרק "הפקולטה להנדסת חומרים".

## תכנית לימודים תלת-שנתית לתואר משולב במתמטיקה-פיסיקה

#### התואר המוענק: "בוגר למדעים במתמטיקה-פיסיקה"

מסלול זה הוא באחריות משותפת של הפקולטות למתמטיקה ופיסיקה. המועמדים ירשמו לאחת משתי הפקולטות וישתייכו מבחינה ארגונית לפקולטה אליה יתקבלו.

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 124 נקודות לפי הפרוט הבא:	
מקצועות חובה	93.0 נק'
מקצועות בחירה	23.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית	8.0 נק'

#### מקצועות חובה השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
104195	4	3	-	5.5
104167	4	2	-	5.0
114071	3	1	-	3.5
114020	-	-	3	1.5
234109/10/12	2	2	2	4.0
394800	-	2	-	1.0
20.5	-	-	-	-

#### סמסטר 2

104281	4	3	-	5.0
--------	---	---	---	-----

ה'	ת'	מ'	נק'
4	2	-	5.0
4	1	-	4.5
-	-	3	1.5
-	2	-	1.0
4	-	-	3.0
20.0	-	-	-

#### סמסטר 3

##### לסטודנטים המתחילים בחורף:

104282	3	2	-	4.0
104285	4	-	-	3.5
104142	3	1	-	3.5
114022	-	-	3	2.0
114101	3	1	-	4.0
114073	3	1	-	3.5
20.5	-	-	-	-

##### לסטודנטים המתחילים באביב:

104282	3	2	-	4.0
104285	4	-	-	3.5
114213	2	1	-	2.5
114022	-	-	3	2.0
114101	3	1	-	4.0
114073	3	1	-	3.5
19.5	-	-	-	-

#### סמסטר 4

##### לסטודנטים המתחילים בחורף:

104279	2	1	-	2.5
104122	3	1	-	3.5
104030	3	1	-	3.5
114213	2	1	-	2.5
114245	3	1	-	4.0
114203	3	1	-	4.0
20.0	-	-	-	-

##### לסטודנטים המתחילים באביב:

104279	2	1	-	2.5
104122	3	1	-	3.5
104142	3	1	-	3.5
114211	2	1	-	2.5
114203	3	1	-	4.0
16.0	-	-	-	-

#### סמסטר 5

##### לסטודנטים המתחילים בחורף:

114204	2	1	-	4.0
114211	2	1	-	2.5
114023	-	-	3	2.0
114217	3	1	-	3.5
12.0	-	-	-	-

##### לסטודנטים המתחילים באביב:

114204	2	1	-	4.0
114245	3	1	-	4.0
114023	-	-	3	2.0
104030	3	1	-	3.5
13.5	-	-	-	-

#### סמסטר 6

##### לסטודנטים המתחילים בחורף:

114217	3	1	-	3.5
--------	---	---	---	-----

##### לסטודנטים המתחילים באביב:

**פיסיקה 11/תוכנית לימודים**

ה'	ת'	מ'	נק'
3	2	2	4.5
-	2	-	1.0
<hr/>			
14.0			

124105 כימיה אורגנית 1מפ'  
394800 חינוך גופני

**סמסטר 5**  
**לסטודנטים המתחילים בחורף:**  
114204 תורת הקוונטים 2  
114217 פיסיקה של מצב מוצק  
114027 מעבדה לפיסיקה 5  
114211 מכניקה סטטיסטית 1  
114017 תכנון מערכות אופטיות  
116003 פיסיקה של לייזרים\*

3	1	-	4.0
3	1	-	3.5
-	-	8	4.5
2	1	-	2.5
2	1	-	2.5
2	1	-	2.5
<hr/>			
19.5			

**לסטודנטים המתחילים באביב:**  
114204 תורת הקוונטים 2  
114245 תורה אלקטרומגנטית  
114214 פיסיקה גרעינית  
114027 מעבדה לפיסיקה 5  
114210 אופטיקה

3	1	-	4.0
3	1	-	4.0
3	1	-	3.5
-	-	8	4.5
3	1	-	3.5
<hr/>			
19.5			

**סמסטר 6**  
**לסטודנטים המתחילים בחורף:**  
114214 פיסיקה גרעינית  
114028 מעבדה לפיסיקה 6  
114229 או פרויקט

3	1	-	3.5
-	-	8	4.5
-	-	-	4.5
<hr/>			
8.0			

**לסטודנטים המתחילים באביב:**  
114217 פיסיקה של מצב מוצק  
114028 מעבדה לפיסיקה 6  
114229 או פרויקט  
116003 פיסיקה של לייזרים\*  
114017 תכנון מערכות אופטיות

3	1	-	3.5
-	-	8	4.5
-	-	-	4.5
2	1	-	2.5
2	1	-	2.5
<hr/>			
13.0			

**סמסטרים 7, 8**  
035194 תכן אופטו-מכני  
046341 סיבים ותקשורת  
114208 מעבדה במדידות אופטיות  
114209 מעבדה בעיבוד אופטי  
124009 כימיה 2פמ'

2	1	-	2.5
2	1	-	3.0
-	-	6	3.0
-	-	4	2.0
2	-	2	2.5
<hr/>			
2	-	-	2.0
<hr/>			
15.0			

313040 מבוא למדע הזכוכית\*\*

\*חובה 116003 או 044339

\*\*חובה 315040 או 116055

**מקצועות בחירה פקולטית**

על הסטודנט לקחת לפחות 30 נקודות מרשימה זו:

מתאים	נק' לסמס'	ה'	ת'	מ'
	2.5	4	1	-
	1	5	-	-
	1	5	-	-
	3.5	3	2	1
	2.5	6	-	1
	2.0	6	-	-
	2.0	5	-	-
	2.0	4	-	-

114103 שיטות סטטיסטיות ונומרייות בפיסיקה  
114226 דו"ח סגל מחקר סתיו  
114227 דו"ח סגל מחקר אביב  
114253 אלקט' ומכשור בפיסיקה ניסויית  
116001 פיסיקה של האינפרא-אדום  
116028\* סמינר בפרקים נבחרים בפיסיקה  
116110 פיסיקה של האטמוספירה  
116130\* מבוא לאסטרופיסיקה וקוסמולוגיה

**מקצועות בחירה: (23 נק')**

על הסטודנט לקחת לפחות 6 נק' מהרשימה הבאה:

ה'	ת'	מ'	נק'
3	1	-	3.5
3	1	-	3.5
3	1	-	3.5
3	1	-	3.5
2	1	-	2.5
3	-	-	3.0
3	-	1	3.5
2	-	-	2.0
3	-	-	3.0

104165 פונקציות ממשיות  
104222 תורת ההסתברות  
104276 מבוא לאנליזה פונקציונלית  
104177 גאומטריה דיפרנציאלית  
104140 תורת הקבוצות  
104192 מבוא למתמטיקה שימושית  
104283 אנליזה נומרית 1  
104278 תורת השדות  
104280 מודולים, חוגים וחבורות

וכן עליו לקחת לפחות 6 נק' מהרשימה הבאה:

-	-	6	3.0
3	1	-	3.5
-	-	6	3.0
-	-	-	3.0

104250\* מעבדה לפיסיקה 5ת  
114214\* פיסיקה גרעינית  
104251\* מעבדה לפיסיקה 6ת  
114252\* או פרויקט ת

את מקצועות הבחירה האחרים אפשר לבחור גם מתוך רשימה א של מקצועות הבחירה במתמטיקה ומרשימת מקצועות הבחירה בפיסיקה ומהמקצועות הבאים:

2	1	2	3.0
3	1	2	4.0

124001 כימיה 1  
124006 כימיה 2 פ

\*המקצועות הנ"ל הם חובה בלימודי מוסמכים בפיסיקה.

**תוכנית לימודים ארבע-שנתית**

במגמת התמחות באופטיקה שימושית לקראת התואר "מוסמך למדעים בפיסיקה"

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 157 נקודות לפי הפרוט הבא:  
מקצועות חובה 117.0 נק'  
מקצועות בחירה פקולטית 30.0 נק'  
מקצועות בחירה חופשית 10.0 נק'

**מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים**

סמסטרים 1,2,3 לפי תכנית הלימודים התלת-שנתית

**סמסטר 4**

ה'	ת'	מ'	נק'
-	-	3	2.0
3	1	-	4.0
3	1	-	4.0
2	1	-	2.5
-	2	-	1.0
3	1	-	3.5
<hr/>			
17.0			

**לסטודנטים המתחילים בחורף:**  
114023 מעבדה לפיסיקה מ/4  
114203 תורת הקוונטים 1  
114245 תורה אלקטרומגנטית  
114213 תרמודינמיקה  
394800 חינוך גופני  
114210 אופטיקה

**לסטודנטים המתחילים באביב:**  
114023 מעבדה לפיסיקה מ/4  
114203 תורת הקוונטים 1  
114211 מכניקה סטטיסטית 1

נק'	
1.0	מעבדה לפיסיקה 2מח' 114030
3.0	מערכות ספרותיות 044145
4.0	מבוא למדעי המחשב 234111
1.0	חינוך גופני 394800
21.0	

<b>סמסטר 3</b>	
2.5	מיש. דיפ. חלק' 104216
2.5	פונקציות מרוכבות 104215
2.0	מעבדה לפיסיקה 3ח' 114022
3.5	פיסיקה ח3 114073
4.0	מכניקה אנליטית 114101
4.0	הנדסת חשמל מ' 044105
2.5	טורי פורייה 104214
1.0	חינוך גופני 394800
22.0	

<b>סמסטר 4</b>	
2.0	מעבדה לפיסיקה מ4 114023
4.0	תורת הקוונטים 1 114203
4.0	תורה אלקטרומגנטית 114245
2.5	תרמודינמיקה 114213
3.5	יסודות התקני מלי"מ 044127
4.0	אותות ומערכות 044130
3.0	מקצוע ליבה - חשמל
23.0	

<b>סמסטר 5</b>	
4.0	תורת הקוונטים 2 114204
3.5	פיסיקה של מצב מוצק 114217
3.0	מעבדה לפיסיקה 5ת' 114250
2.5	מכניקה סטטיסטית 1 114211
4.0	כימיה פ'2 142006
4.0	מעגלים אלקטרוניים ליניאריים 044142
4.0	מעגלי מיתוג אלקטרוניים 044147
25.0	

<b>סמסטר 6</b>	
3.5	פיסיקה גרעינית 114214
3.0	מעבדה פיסיקה 6 ת' 114251
	או
	פרויקט 114252
4.0	פרויקט א' - חשמל 044167
3.0	מעבדה בהנדסת חשמל 1 044160
6.0	2 מקצועות ליבה חשמל
6.0	2 מקצועות בחירה פיסיקה
25.5	

<b>סמסטר 7</b>	
2.5	מעבדה בהנדסת חשמל 2 044162
3.0	מעבדה בהנדסת חשמל 3 044164
4.0	פרויקט ב' חשמל 044169
6.0	2 מקצועות בחירה פיסיקה
9.0	3 מקצועות בחירה חשמל
24.5	

<b>סמסטר 8</b>	
11.0	מקצועות בחירה חשמל, פיסיקה
10.0	נקודות בחירה חופשית

במסגרת מקצועות הבחירה בחשמל ישלים הסטודנט לפחות שתי קבוצות

ה'	ת'	מ'	נק' לסמס'	מתאים
2	1	-	2.5	6
3	1	-	3.5	6
2	-	-	2.0	6
3	1	-	3.5	6
3	1	-	3.5	5
3	1	-	3.5	6
2	1	-	2.5	5
2	-	-	2.5	6
3	-	-	3.0	6
2	1	-	2.5	6
3	1	-	3.5	4
3	1	-	3.5	5
3	-	-	3.0	6
3	-	-	3.0	6
2	1	-	2.5	3
2	1	-	3.0	7
2	1	-	3.0	7
2	1	-	3.0	7
3	1	-	4.0	7
2	-	-	2.0	4
2	1	-	2.5	7

\*קורסים מומלצים לסטודנטים שמתכוונים להמשיך לתואר גבוה.  
 הערה: כל קורס חובה בלימודי מוסמכים בפיסיקה הינו מומלץ בלימודי הסמכה.

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

על מנת להשלים את התארים יש לצבור 183 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה:	פיסיקה 90.5 + חשמל 41.5	סה"כ 132.0 נק'
מקצועות בחירה:	פיסיקה 14 + חשמל 27	סה"כ 41.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית:	סה"כ	10.0 נק'

### מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

<b>סמסטר 1</b>	נק'
104010	חדו"א 1מ'
104016	אלגברה 1 מ'
114071	פיסיקה מ/1
124001	כימיה 1
114020	מעבדה לפיסיקה מ/1
324012	אנגלית טכנית
5.0	
5.0	
3.0	
3.0	
1.5	
3.0	
21.0	

<b>סמסטר 2</b>	נק'
104011	חדו"א 2מח'
104131	מיש. דיפ. רג. ח'
114072	פיסיקה 2מ
5.0	
2.5	
4.5	

התמחות.

**הערות:** הסטודנטים המתקבלים יעמדו בדרישות הקבלה כפי שיסוכמו ע"י שתי הפקולטות.

**הנדסאים בעלי תעודת הנדסאי מצטיין זכאים לפטורים כדלהלן:**

**הנדסאי חשמל, אלקטרוניקה ומכשור ובקרה**

3.5	חובה <b>114019</b> מעבדה לפיסיקה 2מפי'
4.0	חובה <b>234009</b> מבוא למחשב פורטרן או אחד המב' האחרים
3.0	בחירה פק. אחרות <b>044160</b> מעבדה בהנדסת חשמל 1
2.5	בחירה פק. אחרות <b>044162</b> מעבדה בהנדסת חשמל 2
3.0	בחירה פק. אחרות <b>044145</b> מערכות ספרתיות
3.5	בחירה פקולטית <b>114253</b> אלקטרוניקה ומכשור
4.0	בחירה חופשית לפי מקצועות שלמד עד מקס.
<u>23.5</u>	

**הנדסאי מכונות**

4.0	חובה מבוא למחשב
5.0	בחירה פק. אחרות <b>314302</b> מבוא להנדסת חומרים
3.5	בחירה פק. אחרות <b>034503</b> תורת החוזק
6.0	בחירה חופשית לפי מקצועות שלמד עד מקס.
<u>18.5</u>	

**הנדסאי הנדסה אזרחית**

4.0	חובה מבוא למחשב
4.0	חובה <b>234009</b> מבוא למחשב פורטרן או אחד המב' האחרים
4.0	בחירה פק. אחרות <b>014103</b> מבוא למכניקה הנדסית
4.0	בחירה פק. אחרות <b>014104</b> תורת החוזק 1
6.0	בחירה חופשית לפי מקצועות שלמד עד מקס.
<u>18.0</u>	

הערה: יש להסדיר את הפטורים עד תחילת הסמסטר השלישי ללימודים.