

הפקולטה לפיסיקה

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
נועם סוקר

פרופסורים

אברון יוסף
אורבך אסא
אורי עמוס
אקרמן אריק
בראון ארז
גרשוני דוד
לוי דב
משה משה
סוקר נועם
סיון אורי
עילם גד
פולטורק אמיל
פישמן שמואל
קורן גד
קרן עמית
קרסיק יעקב
ריס אילן
שגב מרדכי

פרופסורים חברים

בכר אהוד
בלוק בוריס
ברגמן אורן
טרם שלומית
לאור ארי
נסר עדי
פקטה דן
רוזן יורם
רזניקוב מיכאל
שדמי יעל

מרצים בכירים

אוסלנדר אופיר
כהן אורן
כפרי יריב
סטיינהאור ג'ף
פודולסקי דניאל
קניגל עמית
קרן כנרת

חבר מחקר בכיר

גיואן יוחנה אדלר

פרופסורים אמריטי

אופנהיים אורי
אלטמן קלמן
אקשטיין יעקב
ארנרוינד איתן
בן-אריה יעקב
בן גיגי לויסין
בסרמן רוברט
גולדברג יעקב
גנוסר יאן
גרונאו מיכאל
דדו שלמה
דר ארנון
וייל ראול
זק יהושע
טנהאוזר דוד
כהן אלישע
ליפסון סטיב
מן עדי
פישר ברטינה
פלשטיינר יהושע
קליש רפאל
רבזון מיכאל
רגב עודד
רוזנר ברוך
רון עמירם
שביב גיורא
שכטר חנן
שפירא בוריס

עם התפתחות הטכניון התפתחה במהירות גם הפקולטה לפיסיקה. ב-1957 נבנה המבנה הראשון ששרת את הפקולטה לפיסיקה בקרית הטכניון בנוה שאנן. למבנה זה נוספו במשך השנים אגפים למעבדות ומשרדים ואולמות הרצאה גדולים להוראה של כלל הסטודנטים בטכניון. עם גידול הפקולטה, הועברו חלק ממעבדות המחקר לבניין המכון למצב מוצק שהוקם ב-1975 ביוזמת חברי סגל מהפקולטה. ב-1992 הוקם המכון לפיסיקה עיונית, המאפשר לחברי הסגל והחוקרים מגע עם מדענים מהשורה הראשונה בעולם. ב-2004 נחנך בנין חדש הכולל מעבדות ומשרדים נוספים כדי לענות על האתגרים העומדים בפני הפקולטה במאה העשרים ואחת.

מאז הקמתה ועד היום העניקה הפקולטה תארים ליותר מ-2055 בוגרים מהם כ-363 תארי M.Sc. וכ-215 תארי דוקטור. רבים מבוגרי הטכניון תופסים עמדות בכירות באקדמיה ובעשייה המתקדמת בארץ ובעולם. כיום לומדים בטכניון למעלה מ-630 סטודנטים לתואר ראשון בפיסיקה, כ-101 לתואר M.Sc. וכ-51 לתואר Ph.D. בפיסיקה.

מסלולי הלימוד ושטחי המחקר מפורטים בפרקים המתארים את לימודי ההסמכה והמוסמכים.

הסגל הבכיר של הפקולטה לפיסיקה מונה כ-41 חברי סגל החוקרים בנושאים עדכניים ומגוונים בתחומי הפיסיקה העיונית והניסויית.

תחומי המחקר בפקולטה כוללים:

- אופטו-אלקטרוניקה
- אופטיקה וליזרים
- אסטרופיסיקה וקוסמולוגיה
- ביו-פיסיקה
- חלקיקים יסודיים ותורת המיתרים
- טמפרטורות נמוכות
- יחסות כללית וכבידה
- כאוס
- מגנטיות
- מוליכות-על ועל נוזלות
- מוליכים למחצה - מבנים קוונטיים ומזוסקופיה
- מחשוב קוונטי
- מערכות מרובות חלקיקים
- מצב מוצק
- ננו מדעים
- פולימרים
- פיסיקה אטומית
- פיסיקה מתמטית
- פלסמה
- פני השטח
- תורת הקוונטים, אופטיקה קוונטית

הפקולטה לפיסיקה מציעה תוכנית לימודים תלת-שנתית, שבסיומה יקבל הסטודנט את התואר "בוגר למדעים בפיסיקה". תוכנית זו מקנה לסטודנט את יסודות הפיסיקה, בתחומים העיוניים והניסויים, כך שבסיום לימודי ההסמכה, הוא יוכל לעבוד במחקר ופיתוח בתעשיות הטכנולוגיות המתקדמות 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.

תאור היחידה

הפקולטה לפיסיקה הוקמה באופן רשמי כ"מדור לפיסיקה" ב-1951, והמחזור הראשון החל את לימודיו בפיסיקה כמקצוע נפרד ב-1952, בבנייני הטכניון בהדר. ב-1956 סיימו 7 בוגרים את המחזור הראשון וזכו בתואר "מוסמך" למדעים בפיסיקה. לקראת פתיחת הלימודים לתואר בפיסיקה הטכניון גייס מדענים ידועי שם וביניהם את אחד משותפיו למחקר של אלברט איינשטיין, פרופ' נתן רוזן, שלימים הפך להיות דמות מרכזית בפיתוח הטכניון.

תואר הדוקטור הראשון בפיסיקה בטכניון הוענק ב-1956 לאהרון הירש שעלה לישראל מספר שנים קודם לכן.

ולתואר בהנדסת חשמל. התוכנית מיועדת גם לעתודאים מצטיינים במסגרת תוכנית "פסגות".

תואר כפול במדעי המחשב ובפיסיקה

תכנית לימודים ארבע-שנתית המקנה שני תארים תלת-שנתיים (B.Sc. + B.Sc. במדעי המחשב) בשיתוף עם הפקולטה למדעי המחשב. המסלול מיועד לסטודנטים בעלי סכס גבוה במיוחד. מטרת המסלול היא להכשיר בוגרים בעלי ידע מעמיק הן במדעי המחשב והן בפיסיקה, שיוכלו להשתלב ולהוביל בשטחי המחקר והתעשייה הדורשים ידע ויכולת מעמיקים בשני התחומים. מסלול זה נבדל מאופציית התואר הנוסף בכך שהוא מהווה מסלול הרשמה נפרד ולומדים בו על פי תכנית קבועה מראש הניתנת ללימוד ב-4 שנים.

תואר כפול בהנדסה ביו-רפואית ובפיסיקה

מסלול הלימודים המשותף לפקולטה להנדסה ביו-רפואית ולפקולטה לפיסיקה בטכניון הינו תכנית חדשנית המיועדת למספר מצומצם של סטודנטים מצטיינים, המעוניינים לפתח ידע מדעי וטכנולוגי בתחומי ההנדסה הביו-רפואית בשילוב עם ידע והבנה פיסיקליים עמוקים יותר של תופעות וכלי מחקר מודרניים בהנדסה ביו-רפואית. מסלול ייחודי זה מקנה תואר כפול: מוסמך למדעים B.Sc. בהנדסה ביו-רפואית ו- מוסמך למדעים B.Sc. בפיסיקה, במסלול הנמשך כ-4.5 שנים. בנוסף להכשרה בהנדסה הביו-רפואית, המסלול כולל קורסי חובה רחבים בפיסיקה ואפשרויות בחירה רבות בין קורסים רלוונטיים הן בפיסיקה והן בהנדסה ביו-רפואית.

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 לידיעותיו בפיסיקה התמחות ביישומי מחשב. השילוב החמישי מתאים לסטודנטים המעוניינים להשתלב בפיסיקה תיאורטית מתימטית 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) 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 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".

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 וחלקיקים יסודיים ומקצועות נוספים לבחירה. הסטודנט יכול לבחור בין מקצועות הבחירה כדי להכין עצמו להתמחות בתחומי המחקר של כ-45 חברי הסגל בפקולטה: פיסיקה אטומית ומולקולרית, פיסיקה של חלקיקים יסודיים, אסטרופיסיקה, פיסיקה סטטיסטית, מערכות רבות חלקיקים, על מוליכות, פיסיקה של טמפרטורות נמוכות, אופטיקה קוונטית ולייזרים, פיסיקת הפלסמה, פיסיקה של מערכות מזוסקופיות, 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 מעבדתית מדויקת לשם חקירה ניסויית של תופעות פיסיקליות. בשתי השנים הראשונות, המעבדה ניתנת במקביל למקצועות היסוד בפיסיקה. בשנה השלישית לומד הסטודנט טכניקות עבודה מתקדמות.

מאחר שהפיסיקה הנה 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 ייהנה הסטודנט מהמיטב שבשני העולמות. המועמדים ירשמו לאחת משתי הפקולטות וישתייכו מבחינה 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-ניסויי של אופטיקה מודרנית ויישומיה בתעשיות הטכנולוגיות המתקדמות והמחקר. בדרך כלל מסלול זה הוא ארבע-שנתי והסטודנטים ילמדו בו סל מקצועות בפיסיקה ובהנדסה. המגמה מיועדת לסטודנטים המתעודדים להשתלב בתעשייה אופטית מתקדמת ומחקר באופטיקה שימושית. סטודנטים יוכלו לבקש להתקבל למסלול זה במשך הסמסטר השלישי בלימודי התואר התלת-שנתי. 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 ומקצועות נוספים בהנדסת חומרים. התנאים ללימוד לתואר כפול זה והמקצועות הנדרשים מפורטים בקטלוג זה במסגרת הנדסת חומרים.

תואר 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 ארבע-שנתית ומיועדת לסטודנטים מצטיינים במיוחד. התוכנית מובילה לתואר ראשון בפיסיקה (תלת-שנתי)

4.0	-	1	3	תורה אלקטרומגנטית	114245
4.0	-	1	3	פיס. סטט. ותרמית	115211
1.0	-	2	-	חינוך גופני	394800
<hr/>					
16.0					

לסטודנטים המתחילים באביב

2.0	3	-	-	מעבדה לפיסיקה 4 מח'	114025
5.0	-	2	4	פיסיקה קוונטית 1	115203
4.0	-	1	3	מכניקה אנליטית	114101
<hr/>					
11.0					

סמסטר 5

לסטודנטים המתחילים בחורף:

3.5	-	1	3	פיסיקה של מצב מוצק	114217
3.0	6	-	-	מעבדה לפיסיקה 5 ת	114250
3.5	-	1	3	אסטרופיסיקה וקוסמולוגיה	116354
2.5	2	-	2	כימיה 2 מפ'	\$124106
<hr/>					
12.5					

לסטודנטים המתחילים באביב:

4.0	-	1	3	פיסיקה סטטיסטית ותרמית	115211
3.5	-	1	3	פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים	114214
3.0	6	-	-	מעבדה לפיסיקה 5 ת	114250
5.0	-	1	4	פיסיקה קוונטית 2	115204
<hr/>					
15.5					

סמסטר 6

לסטודנטים המתחילים בחורף:

3.5	-	1	3	פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים	114214
3.0	6	-	-	מעבדה לפיסיקה 6 ת	114251
3.0	-	-	-	או פרויקט ת	114245
<hr/>					
6.5					

לסטודנטים המתחילים באביב:

3.5	-	1	3	פיסיקה של מצב מוצק	114217
3.0	6	-	-	מעבדה לפיסיקה 6 ת	114251
3.0	-	-	-	או פרויקט ת	114252
3.5	-	1	3	אסטרופיסיקה וקוסמולוגיה	116354
2.5	2	-	2	כימיה 2 מפ'	\$124106
<hr/>					
12.5					

מומלץ בחירה מפיסיקה: 10-7 נק'.

\$ ניתן לקחת כימיה של חלבונים 134019 במקום כימיה 2 מפ'. הקורס הזה (134019) דורש קדם 134127 או הנחשבים כבחירה מפקולטות אחרות. מי שייקח גם 134019 וגם 124106 ייחשבו לו 2.5 נק' כבחירה מפיסיקה.

מקצועות בחירה מפיסיקה

על הסטודנט לקחת לפחות 14 נק' מרשימה זו:

ה'	ת'	מ'	נק'	מתאים לסמס'		
4	3.5	-	1	3	יסודות התקני מוליכים למחצה	044127
5	3.0	-	1	2	אלקטרואופטיקה 1	044339
3	2.5	-	1	2	טורי פורייה והתמרות אינטגרליות	104214
2	2.5	-	1	2	#104134 אלגברה מודרנית ח'	
4	3.5	-	1	3	אופטיקה	114210
5	1.0	-	-	2	דו"ח סגל מחקר סתיו	114226
5	1.0	-	-	2	דו"ח סגל מחקר אביב	114227
3	3.5	2	1	2	\$114253 אלקט' ומכשור בפיסיקה ניסויית	
5	4.5	8	-	-	מעבדה לפיסיקה 5	114027
6	4.5	8	-	-	מעבדה לפיסיקה 6	114028
6	4.5	-	-	-	פרויקט	114229
5	2.5	-	1	2	תכנון מערכות אופטיות	114017
4	2.0	-	-	2	מרחבי זמן וחורים שחורים	114102
6	3.0	6	-	-	מעבדה במדידות אופטיות	114208
6	2.0	4	-	-	מעבדה בעיבוד אופטי	114209
6	2.5	-	1	2	פיסיקה של האינפרא-אדום	116001
6	3.5	-	1	3	פיסיקה של לייזרים	116003

תוכנית לימודים תלת-שנתית

לקראת התואר "בוגר למדעים בפיסיקה"

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 119.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

91.5 נק'	מקצועות חובה
20 נק'	מקצועות בחירה (14 נק' מפיסיקה לפחות),
8 נק'	עד 6 נק' מפקולטות אחרות)
	מקצועות בחירה חופשית

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, נק'-נקודות

מקצועות חובה – השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
*044102	4			0.0
104012	4	2		5.5
104016	4	2		5.0
114071	3	1		3.5
234112	2	2	2	4.0
394800	-	2		1.0
<hr/>				
	19.00			

* חד פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד.

סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	א'	ב'	ניקוד
104014	4	2			5.0	תכנית תכנית
104135	2	1			2.5	
114075	4	2			5.0	
*114020	-	-	3		1.5	
114018	-	6			3.5	
324012	4	-			3.0	
*125001	2	2			3.0	
<hr/>						
	20.0				19.00	

* ניתן לקחת 114019 + 114020 + 114018 או 114021 + 114018.
** ניתן לקחת 125011 במקום 125001 (חצי הנק' הנוספת תהיה לזכות בחירה פקולטית).
\$\$ לתכנון הקורס 134019 בשלב זה, ראה הערה \$ בסוף התוכנית.

סמסטר 3

לסטודנטים המתחילים בחורף

104220	2	1			2.5	משוואות דיפ. חלקיות ת
104215	2	1			2.5	פונקציות מרוכבות
*114021	-	3			1.5	מעבדה לפיסיקה 2 מ'
114019	-	6			-	מעבדה לפיסיקה 2 מפ'
115203	4	2			5.0	פיסיקה קוונטית 1
114101	3	1			4.0	מכניקה אנליטית
*125001	2	2			3.0	כימיה כללית
<hr/>						
	17.5				18.5	

לסטודנטים המתחילים באביב

104220	2	1			2.5	משוואות דיפ. חלקיות ת
104215	2	1			2.5	פונקציות מרוכבות
*114021	-	3			1.5	מעבדה לפיסיקה 2 מ'
394800	-	2			1	חינוך גופני
114019	-	6			-	מעבדה לפיסיקה 2 מפ'
114245	3	1			4.0	תורה אלקטרומגנטית
*125001	2	2			3.0	כימיה כללית
<hr/>						
	13.5				14.5	

בסמסטרים 3+4 מומלץ לקחת קורסי בחירה כלליים ומפקולטות אחרות, וגם טורי פורייה הנחשב כבחירה מפיסיקה ומומלץ מאד.

סמסטר 4

לסטודנטים המתחילים בחורף

114025	2	1			2.0	מעבדה לפיסיקה 4 מח'
115203	4	1			5.0	פיסיקה קוונטית 2

6	3.0	-	1	2	תכן לוגי ומבוא למחשבים	044262
4	3.5	-	1	3	מודלים דטרמיניסטיים בחקר ביצועים	094313
5	3.5	-	1	3	מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים	094314
2	3.5	-	1	3	מבוא לכלכלה	094591
3	3.0	-	-	3	מבוא למתמטיקה שימושית	104192
3	3.0	-	-	3	גיאומטריה וסימטריה	104112
3	3.0	-	-	3	משוואות אינטגרליות	106400
4	5.0	-	2	4	כימיה אורגנית	125801
2	2.0	-	-	2	פסיכולוגיה חינוכית 1	214096
3	2.0	-	-	2	פסיכולוגיה חינוכית 2	214097
2	3.0	3	-	2	מיומנויות ושיטות ההוראה	214103
3	4.0	-	2	3	אנליזה נומרית 1	234107
4	3.0	-	1	2	אנליזה נומרית 2	236320
2	3.0	-	-	3	ביולוגיה 1	134058
2	2.0	-	-	2	או נושאים בביולוגיה מודרנית	134127
2	3.5	-	1	3	גנטיקה כללית	134020
4	2.5	-	1	2	עקרונות הדמיה רפואית	336502

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.

דרישות ההשלמה כדלהלן:

נק'						
4.0		תורת המעגלים החשמליים	044105			
4.0		אותות ומערכות	044130			
3.0		מערכות ספרתיות	234145 / 044145			
4.0		מעגלים אלקטרוניים לינאריים	044142			
3.0		מעבדה בהנדסת חשמל 1	044160			
2.5		מעבדה בהנדסת חשמל 2	044162			
3.0		מעבדה בהנדסת חשמל 3	044164			
4.0		פרויקט א'	044167			
4.0		פרויקט ב'	044169			
2.5		טורי פוריה והתמרות אינטגרליות	104214			
3.5		יסודות התקני מוליכים למחצה	044127			
3.5		מבוא להסתברות ח'	104034			
45.0						

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'						
3.5		תהליכי יצור	034030			
3.0		אנליזה נומרית (או 234107)	034033			
2.0		מבוא לשרטוט הנדסי	034036			
2.0		שרטוט הנדסי ממוחשב	034037			
4.0		תרמודינמיקה 1	034035			
4.0		תורת הזרימה	034013			
2.5		מעבר חום	034014			
3.0		תכן מכני 1	034015			
2.5		פרויקט תכן לייצור	034371			
4.0		מערכות לינאריות (או 044130)	034032			
3.0		מבוא לבקרה ואוטומציה	034020			
3.5		מבוא להסתברות וסטטיסטיקה (או 114103)	094480			
2.5		מבוא למכטרוניקה	034022			
2.5		הנע חשמלי	034034			
3.5		מבוא להנדסת חומרים מ'	314533			
4.0		מכניקת מוצקים 1	034028			

4	2.5	-	1	2	שיטות סטטיסטיות ונומוריות בפיסיקה	116105
6	2.5	-	1	2	מכניקה אנליטית מתקדמת	116025
6	2.5	-	1	2	תורת השדות הקלאסית	116026
6	2.0	-	-	2	סמינר בפרקים נבחרים בפיסיקה-חורף 2	116028
6	2.0	-	-	2	סמינר בפרקים נבחרים בפיסיקה-אביב 2	116030
6	2.5	-	1	2	חומרים דיאלקטריים	116055
5	2.0	-	-	2	פיסיקה של האטמוספירה	116110
6	3.0	-	-	3	מגנטיות-חומרים והתקנים	116150
5	3.5	-	1	3	פיסיקת של זורמים	116027
6	3.0	-	-	3	מצב מוצק 2	116140
6	3.5	-	1	3	מבוא לביופיסיקה	116029
5	3.0	-	-	3	נושאים בפיסיקה תיאורטית 1	116161
5	3.0	-	-	3	נושאים בפיסיקה ניסויית 1	116163
6	2.5	-	1	2	תורת האינפורמציה הקוונטית	116031
5,6	3.0	-	-	3	ביו-פיסיקה של התא	116321
6	2.5	-	1	2	פיסיקת כוכבים	117005
5	3.5	-	1	3	תורת הקוונטים 3	*117007
6	2.0	-	-	2	שיטות נסיוניות במצב מוצק	*117010
6	3.5	-	1	3	מבוא לפיסיקת החלקיקים	*117013
5	3.5	-	1	3	אלקטרו דינמיקה	*117014
6	2.5	-	1	2	מבנה הגרעין	117017
6	3.5	-	1	3	פיסיקה של אטומים ומולקולות	117015
5	2.5	-	1	2	פיסיקה של הפלסמה	117016
6	2.5	-	1	2	פיסיקה של מוליכים למחצה	117018
6	3.5	-	1	3	מכניקה סטטיסטית 2	117019
6	3.5	-	1	3	מבוא ליחסות כללית	117020
6	3.0	-	-	3	על מוליכות ועל נוזליות	117021
					שיטות מתמטיות בפיסיקה:	117120
5	3.5	-	1	3	גישות אנליטיות	
5	3.5	-	1	3	שיטות מתמטיות בפיסיקה: חבורות	117140
5	3.0	-	-	3	אופטיקה מתקדמת	117066
6	3.0	-	1	2	תורת השדות הקוונטית 1	117082
3.0	-	1	2		תורת השדות הקוונטית 2	117083
3.0	-	-	3		תהליכים אלקטרוניים במוליכים למחצה	117089
5	3.0	-	-	3	כאוס המילטוניאני	117098
3.0	-	-	3		פיסיקה של מצב מוצק מתקדם	117113
6	2.5	-	1	2	מגנטיות	117115
5	3.0	-	-	3	תהליכים פיסיקליים באסטרופיסיקה	117118
4	2.0	-	-	2	מבוא לכימיה של פולימרים ***	127724
5	4.0	-	2	3	אפיון מבנה והרכב חומרים	314006

* קורס חובה בלימודי תואר שני.

*** ניתן לבחור בקורס זה במקום הקורס כימיה 2מפ' רק לסטודנטים שלמדו כימיה כללית + מעבדה - 125011.

לא לבחירה לסטודנטים במסלול הנדסת מחשבים מחשמל.

\$ לא לבחירה לסטודנטים במסלול פיסיקה - חשמל.

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

מקצועות בחירה מפקולטות אחרות

6	2.5	-	1	2	טכנולוגיה האנרגיה	035142
5	2.5	-	1	2	אופטיקה לינארית וישומים 1	035198
6	2.5	-	1	2	אופטיקה לינארית וישומים 2	036055
6	2.5	-	1	2	מערכות אופטיות 2	036019
3	4.0	-	1	3	תורת המעגלים החשמליים	044105
5	3.0	-	1	2	מערכות אלקטרו-אופטיות	046249
6	3.0	-	1	2	התקני מוליכים למחצה	046773
					אלקטרו-אופטיים לגילוי	
6	3.0	-	1	2	לייזרים של מוליכים למחצה	046851
5	3.0	-	1	2	מערכות ראייה ושמיעה	046332
4	4.0	-	1	3	אותות ומערכות	044130
5	4.0	-	1	3	מעגלים אלקטרוניים לינאריים	044142
3	3.0	-	1	2	מערכות ספרתיות	044145
5	4.0	-	1	3	מעגלי מיתוג אלקטרוניים	044147
5	3.0	4	-	-	מעבדה בהנדסת חשמל 1	044160
6	2.5	4	-	-	מעבדה בהנדסת חשמל 2	044162
6	3.0	4	-	-	מעבדה בהנדסת חשמל 3	044164
5	4.0	4	-	-	פרויקט א'	044167
6	4.0	2	1	2	התקנים אלקטרוניים 1	044231

תוכנית 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	92.5 נק'
מקצועות בחירה	23.5 נק'
מקצועות בחירה חופשית	8 נק'

מקצועות חובה – השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
4	-	-	0.0	044102* בטיחות במעבדות חשמל
4	3	-	5.5	104195 חשבון אינפיניטסימלי 1
4	2	-	5.0	104167 אלגברה א'
3	1	-	3.5	114071 פיסיקה 1מ'
2	2	2	4.0	234112 מבוא למחשב C
-	2	-	1.0	394800 חינוך גופני
19.0				

* חד פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד.

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
4	3	-	5.0	104281 חשבון אינפיניטסימלי 2
2	1	-	2.5	104172 מבוא לחבורות
2.5	1	-	3.0	104171 אלגברה לינארית ב
4	2	-	5.0	114075 פיסיקה 2ממ'
-	-	3	1.5	114020 מעבדה לפיסיקה 1מ
4	-	-	3.0	324012 אנגלית טכנית
-	2	-	1.0	394800 חינוך גופני
21.0				

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
3	2	-	4.0	104282 חשבון אינפיניטסימלי 3
3	1	-	3.5	104285 משוואות דיפ. רגילות א'
2	1	-	2.5	104279 מבוא לחוגים וחדות
-	-	3	1.5	114021 מעבדה לפיסיקה 2מ'
3	1	-	4.0	114101 מכניקה אנליטית
4	2	-	5.0	115203 פיסיקה קוונטית 1
20.5				

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
3	2	-	4.0	104282 חשבון אינפיניטסימלי 3
3	1	-	3.5	104285 משוואות דיפ. רגילות א'
2	1	-	2.5	104279 מבוא לחוגים וחדות
-	-	3	1.5	114021 מעבדה לפיסיקה 2מ'
3	1	-	4.0	114245 תורה אלקטרומגנטית
15.5				

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4
3	1	-	3.5	104142 מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים
3	1	-	3.5	104030 מבוא למשוואות דיפ. חלקיות
4	1	-	5.0	115204 פיסיקה קוונטית 2
3	1	-	4.0	114245 תורה אלקטרומגנטית
3	1	-	4.0	115211 פיסיקה סטטיסטית ותרמית
20.0				

034010	דינמיקה	5.0
034029	מכניקת מוצקים 2	4.0
		58.5

- ב. לימוד מקצוע תכן שנתי + פרויקט שנתי.
ג. השלמת הדרישות למקצועות בחירה פקולטיים.

תואר ראשון נוסף בכימיה

לסטודנטים מהפקולטה לפיסיקה ניתנת האפשרות ללמוד במסלול לימודים משולב פיסיקה – כימיה, על מנת לקבל תואר ראשון (תלת שנתי) בנוסף לכימיה. על הסטודנט ללמוד לפי תכנית השלמה בכימיה ולצבור סך כולל של 60 נק' לפי רשימה אשר תורכב לכל סטודנט.

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:

234141	קומבינטוריקה למדעי המחשב	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 1	3.0
234247	אלגוריתמים 1	3.0
234293	לוגיקה ותורת הקבוצות למדעי המחשב	4.0
234107	אנליזה נומרית 1	4.0
234120	מערכות הפעלה	4.0
236353	אוטומטים ושפות פורמליות	3.0
236343	תורת החישוביות	3.0
236360	תורת הקומפילציה	3.0
42.0		

יש לקחת את הקורס "מבוא למדעי המחשב" 234111.
בנוסף, יש להשלים לפחות עוד 8 נקודות בחירה פקולטית.

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:

104279	מבוא לחוגים וחדות	נק'
104280	מודלים, חוגים וחבורות	2.5
104142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	3.0
104165	פונקציות ממשיות	3.5
104222	תורת ההסתברות	3.5
104276	מבוא לאנליזה פונקציונלית	3.5
104274	תורת השדות	3.0

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

אפשר לצבור חלק מנקודות הבחירה גם ע"י לימוד:

104135	משוואות רגילות א'	104029	- במקום משוואות רגילות ת
104220	מבוא למשוואות חלקיות	104030	- במקום משוואות חלקיות ת
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".

תוכנית לימודים ארבע-שנתית

במגמת התמחות באופטיקה שימושית לקראת התואר "מוסמך למדעים בפיסיקה"

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 156.5 נקודות לפי הפרוט הבא:
 מקצועות חובה 110 נק'

מקצועות בחירה (14 נק' מפיסיקה לפחות, 9.5 נק נוספות 36.5 נק'
 מרשימה ייחודית או מפיסיקה, עד 13 נק'
 מפקולטות אחרות, מרשימה ייחודית או מפיסיקה.

מקצועות בחירה חופשית 10 נק'

מקצועות חובה – השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

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

ה'	ת'	מ'	נק'
-	-	3	2.0
4	1	-	5.0
3	1	-	4.0
3	1	-	4.0
3	1	-	3.5
-	2	-	1.0
<hr/>			
19.5			

סמסטר 4
לסטודנטים המתחילים בחורף:

114025	מעבדה לפיסיקה 4מח'	3	2.0
115204	פיסיקה קוונטית 2	1	4.0
114245	תורה אלקטרומגנטית	1	4.0
115211	פיסיקה סטטיסטית ותרמית	1	4.0
114210	אופטיקה	1	3.5
394800	חינוך גופני	2	1.0

לסטודנטים המתחילים באביב:

114025	מעבדה לפיסיקה 4מח'	-	3	2.0
115203	פיסיקה קוונטית 1	2	-	5.0
114101	מכניקה אנליטית	1	-	4.0

11.0

סמסטר 5
לסטודנטים המתחילים בחורף:

114217	פיסיקה של מצב מוצק	1	-	3.5
114027	מעבדה לפיסיקה 5	-	8	4.5
114017	תכנון מערכות אופטיות	1	-	2.5
116354	אסטרופיסיקה וקוסמולוגיה	1	-	3.5
116003	פיסיקה של לייזרים*	1	-	3.5

17.5

לסטודנטים המתחילים באביב:

114214	פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים	1	-	3.5
114027	מעבדה לפיסיקה 5	-	8	4.5
114210	אופטיקה	1	-	3.5
115211	פיסיקה סטטיסטית ותרמית	1	-	4.0
115204	פיסיקה קוונטית 2	1	-	5.0

20.5

סמסטר 6
לסטודנטים המתחילים בחורף:

114214	פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים	1	-	3.5
114028	מעבדה לפיסיקה 6	-	8	4.5
114229	או פרויקט	-	-	4.5

8.0

לסטודנטים המתחילים באביב:

114217	פיסיקה של מצב מוצק	1	-	3.5
114028	מעבדה לפיסיקה 6	-	8	4.5
114229	או פרויקט	-	-	4.5
116003	פיסיקה של לייזרים*	1	-	3.5
116354	אסטרופיסיקה וקוסמולוגיה	1	-	3.5
114017	תכנון מערכות אופטיות	1	-	2.5

17.5

לסטודנטים המתחילים באביב:

104142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	1	-	3.5
104122	תורת הפונקציות 1	1	-	3.5
114101	מכניקה אנליטית	1	-	4.0
115203	פיסיקה קוונטית 1	2	-	5.0

16.0

סמסטר 5

לסטודנטים המתחילים בחורף:

104122	תורת הפונקציות 1	1	-	3.5
114025	מעבדה לפיסיקה 4מח'	3	-	2.0
114217	פיסיקה של מצב מוצק	1	-	3.5

9.0

לסטודנטים המתחילים באביב:

114025	מעבדה לפיסיקה 4מח'	-	3	2.0
115211	פיסיקה סטטיסטית ותרמית	1	-	4.0
115204	פיסיקה קוונטית 2	1	-	5.0
104030	מבוא למשוואות דיפ. חלקיות	1	-	3.5

14.5

סמסטר 6

לסטודנטים המתחילים בחורף:

114250	מעבדה לפיסיקה 5ת	-	-	3.0
114252	או פרויקט ת'	-	-	3.0

3.0

לסטודנטים המתחילים באביב:

114217	פיסיקה של מצב מוצק	1	-	3.5
114250	מעבדה לפיסיקה 5ת	-	6.0	3.0
114252	או פרויקט ת'	-	-	3.0

6.5

מקצועות בחירה: (23.5 נק')

על הסטודנט לקחת לפחות 2 מקצועות מהרשימה הבאה:

ה'	ת'	מ'	נק'
3	1	-	3.5
3	1	-	3.5
3	1	-	3.5
3	-	-	3.0
3	1	-	3.5

וכן עליו לקחת לפחות 7.0 נק' מהרשימה הבאה:

114214	פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים	1	-	3.5
116354	אסטרופיסיקה וקוסמולוגיה	1	-	3.5
114210	אופטיקה	1	-	3.5
117007	תורת הקוונטים 3	1	-	3.5
117018	פיסיקה של מוליכים למחצה	1	-	2.5
117019	מכניקה סטטיסטית 2	1	-	3.5
117020	מבוא ליחסות כללית	1	-	3.5
117014	אלקטרודינמיקה	1	-	3.5

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

125011	כימיה כללית + מע'	2	1.5	3.5
125001	כימיה כללית	2	-	3.0
124106	כימיה 2 מפ'	2	-	2.5

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

על מנת להשלים את הדרישות לקבלת התארים על הסטודנט לצבור
178 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה:	מקצועות בחירה:
125.5-126 נק' מקצועות חובה	10.5-13.5 בפיסיקה + 28.5-31.5 בהנדסת חשמל
26.5 חשמל, בתנאי שלא יהיו פחות מ-26.5	23...04... מהמקצועות מקבוצות
10 נק' מקצועות בחירה	10 נק' חופשית

מקצועות חובה – השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

נק'	סמסטר 1
0.0	*044102 בטיחות במעבדות חשמל
5.5	104012 חדו"א 1 ת'
5.0	104016 אלגברה 1 מ'
3.5	114071 פיסיקה 1 מ'
3.0	044145 מערכות ספרתיות (או 234145)
4.0	234117 מבוא למדעי המחשב ח'
1.0	394800 חינוך גופני
22	

*חד פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד.

נק'	סמסטר 2
5.0	104014 חדו"א 2 ת'
2.5	104135 משוואות דיפ. רג' ת
5.0	114075 פיסיקה 2 ממ'
1.5	114020 מעבדה לפיסיקה 1 מ'
3.0	125001 כימיה כללית
3.0	324012 אנגלית טכנית
1.0	394800 חינוך גופני
21.0	

נק'	סמסטר 3
2.5	104220 משוואות דיפ. חלקי ת
2.5	104215 פונקציות מרוכבות
5.0	115203 פיסיקה קוונטית 1
1.0	114030 מעבדה לפיסיקה 2 מח'
4.0	114101 מכניקה אנליטית
4.0	044105 תורת המעגלים החשמליים
2.5	104214 טורי פורייה
21.5	

נק'	סמסטר 3
2.5	104220 משוואות דיפ. חלקי ת
2.5	104215 פונקציות מרוכבות
1.0	114030 מעבדה לפיסיקה 2 מח'
4.0	044105 תורת המעגלים החשמליים
4.5	044127 יסודות התקני מול. למחצה
2.5	104214 טורי פורייה
17.0	

נק'	סמסטר 4
3.5	104034 מבוא להסתברות ח'
5.0	115204 פיסיקה קוונטית 2
4.5	044127 יסודות התקני מל"מ
4.0	044130 אותות ומערכות

ה'	ת'	מ'	נק'
2	1	-	3.0
-	-	6	3.0
2	-	2	2.5
8.5			

סמסטרים 7, 8	מבוא בתקשורת לסיבים אופטיים	046342
	מעבדה במדידות אופטיות	114208
	כימיה 2 מפ'	124106

*חובה 116003 או 044339

רשימה ייחודית (רשימה זו לא מחליפה 14 נקודות בחירה מפיסיקה)

מס' קורס	שם הקורס	נק'
035198	אופטיקה ליניארית ויישומים 1	2.5
036055	אופטיקה ליניארית ויישומים 2	2.5
035187	מערכות אופטיות 1	2.5
036019	מערכות אופטיות 2	2.5
034373	פרויקט בהנדסה אופטית 1	2
034374	פרויקט בהנדסה אופטית 2	2
035195	תכן לייזרים ומערכות לייזר	2.5
044148	גלים ומערכות מפולגות	3
046249	מערכות אלקטרו-אופטיות	3
046250	אלקטרואופטיקה 2	3
046773	התקני מל"מ אלקטרואופטיים לגלוי	3
046851	לייזרים של מוליכים למחצה	3
036070	ננו אופטיקה ומבנים אופטיים מחזוריים	2.5
049034	IMAGING SYSTEMS FOR COMPUTER VISION	2

4.0	פריקט א' 044167	4.0
3.5	פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים 114214	3.5
13.0		

114245	תורה אלקטרומגנטית	4.0
*044140	או: שדות אלקטרומגנטיים	3.5
115211	פיסיקה סטטיסטית ותרמית	4.0
		24.5/25.0

סמסטר 8
פריקט ב' 044169 4.0

* חצי הנק' הנוספת תילקח ממקצועות הבחירה הפקולטיים. ניתן להוסיף חלק ממקצועות הבחירה בהתאם לדרישות הקדם.

הנחיות כלליות

1. במסגרת מקצועות הבחירה בחשמל יש להשלים לפחות שתי קבוצות התמחות שונות וללמוד 3 מקצועות ליבה. ניתן לקחת קבוצת התמחות כפולה עם קבוצת התמחות רגילה. סה"כ יש לקחת 9 מקצועות שונים מתוך מסגרת מקצועות הליבה והבחירה. במידה ונלמד מקצוע המופיע ברשימת מקצועות הליבה וגם כחובה בקבוצת התמחות, הוא יכול להיחשב במסגרת קבוצת ההתמחות (ואז לא יחשב במסגרת הליבה) און במסגרת מקצועות הליבה (ואז לא יחשב בקבוצת ההתמחות ויש לבחור מקצוע אחר במקומו).

2. מקצועות בחירה מהפקולטה לפיסיקה שנמצאים באחת מקבוצות ההתמחות יחשבו בחשמל או בפיסיקה, לפי בחירת הסטודנט.

3. במסגרת מקצועות הבחירה של פיסיקה ניתן לבחור מרשימת מקצועות הבחירה של פיסיקה וגם ממקצועות החובה של פיסיקה שאינם חובה במסלול זה.

הערה: הסטודנטים המתקבלים יעמדו בדרישות הקבלה כפי שיוכמו ע"י שתי הפקולטות.

תוכנית לימודים לתואר כפול במדעי המחשב ובפיסיקה

(בשיתוף עם הפקולטה למדעי המחשב)

הפקולטות לפיסיקה ולמדעי המחשב מציעות מסלול המקנה שני תארים תלת-שנתיים והמיועד לסטודנטים בעלי סכס גבוה במיוחד. המסלול נבדל מאופציית התואר הנוסף בכך שהוא מהווה מסלול הרשמה נפרד ולומדים בו על פי תוכנית קבועה מראש הניתנת ללימוד ב-4 שנים. הבוגרים יקבלו בסיום לימודיהם את התארים "בוגר למדעים בפיסיקה" (BSc) ו"בוגר למדעים במדעי המחשב" (BSc).

קבלת סטודנטים

1. התוכנית מיועדת למספר מוגבל של סטודנטים מצטיינים, ובכל מקרה לפחות ברמת הקבלה של כל אחת משתי הפקולטות.
2. סטודנט ישתייך לאחת משתי הפקולטות על פי בחירתו. פקולטה זו תקרא "יחידת האם".
3. הקריטריונים למעבר הסטודנט למסלול על סמך הישגים, יהיו אחידים ובלתי תלויים ביחידת האם אליה עובר הסטודנט (פיסיקה או מדעי המחשב).
4. מובטח לסטודנט במסלול, אשר מצבו האקדמי תקין, שיוכל לעבור בכל עת למסלול לימודים אחר של כל אחת משתי הפקולטות.

על מנת להשלים את הדרישות לקבלת התארים, יש לצבור 158.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

126.5 נק'	מקצועות חובה
24 נק'	מקצועות בחירה *
8.0 נק'	מקצועות בחירה חופשית

* הסטודנט יבחר לפחות 10** נקודות מפיסיקה ו-8 נקודות ממדעי המחשב. 8 נק' הבחירה ממדעי המחשב יכללו לפחות פריקט אחד. הקורסים 116031, 236990 ו-236823 בנושא אינפורמציה קוונטית ייחשבו לבחירה מפיסיקה או ממדעי המחשב לפי בחירת הסטודנט. באישור היועץ, ניתן לקחת עד 6 נקודות בחירה מתוך "רשימה ב' " של מדעי המחשב, או מתוך "רשימת מקצועות בחירה מפקולטות אחרות" של פיסיקה, ובמקרים חריגים אף קורסים שאינם ברשימות אלו.

** ניתן לבחור גם את הקורס אסטרופיסיקה וקוסמולוגיה 116354 (3.5 נק').

4	סמסטר 4
	לסטודנטים המתחילים באביב
104034	מבוא להסתברות ח'
044130	אותות ומערכות
115203	פיסיקה קוונטית 1
114101	מכניקה אנליטית
*044140	שדות אלקטרומגנטיים
	(3.5)
20.0	

* ניתן לקחת את "תורה אלקטרומגנטית" 114245 בסמסטר חמישי.

5	סמסטר 5
	לסטודנטים המתחילים בחורף
114217	פיסיקה של מצב מוצק
114025	מעבדה לפיסיקה 4מח'
044142	מעגלים אלק' לינאריים
044147	מעגלי מיתוג אלקטרוניים
	4.0
13.5	

5	סמסטר 5
	לסטודנטים המתחילים באביב
114025	מעבדה לפיסיקה 4מח'
044142	מעגלים אלק' לינאריים
044147	מעגלי מיתוג אלקטרוניים
115204	פיסיקה קוונטית 2
115211	פיסיקה סטטיסטית ותרמית
114245	תורה אלקטרומגנטית
	4.0
19.0/23.0	

6	סמסטר 6
	לסטודנטים המתחילים בחורף
114214	פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים
*044160	מעבדה בהנדסת חשמל 1
114250	מעבדה לפיסיקה 5 ת'
114252	או: פריקט ת'
	3.0
9.5	

*ניתן ללמוד את "מעבדה בהנדסת חשמל 1" 044160 בסמסטר חמישי.

6	סמסטר 6
	לסטודנטים המתחילים באביב
114217	פיסיקה של מצב מוצק
*044160	מעבדה בהנדסת חשמל 1
114250	מעבדה לפיסיקה 5 ת'
114252	או: פריקט ת'
	3.0
9.5	

*ניתן ללמוד את "מעבדה בהנדסת חשמל 1" 044160 בסמסטר חמישי.

7	סמסטר 7
	לסטודנטים המתחילים בחורף
044162	מעבדה בהנדסת חשמל 2
044164	מעבדה בהנדסת חשמל 3
044167	פריקט א'
	4.0
9.5	

7	סמסטר 7
	לסטודנטים המתחילים באביב
044162	מעבדה בהנדסת חשמל 2
044164	מעבדה בהנדסת חשמל 3
	2.5
3.0	

תואר כפול הנדסה ביו-רפואית פיסיקה

תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 182.0 / 182.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	140.5 / 141.0 נק'
מקצועות בחירה במסלול הפקולטי	31.5 / 31.0 ק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0 נק'

ה' - הרצאה, ת' - תרגיל, מ' - מעבדה, נק' - נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
-	-	-	0.0	*044102
4	2	-	5.0	104016
4	3	-	5.5	104012
3	1	-	3.5	114071
2	2	3	3.5	125011
2	2	2	4.0	234112
2	2	2	4.0	234111
2	2	2	4.0	234111
				21.5

* חד פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד.

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
3	-	-	3.0	134058
2	1	-	2.5	104135
4	2	-	5.0	104014
4	2	-	5.0	114075
-	-	3	1.0	114032
2	1	-	2.5	124801
3	-	-	3.0	324012
				22.0

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
2	-	-	2.0	274001
2	1	-	2.5	104214
2	1	-	2.5	104215
2	1	-	2.5	104220
2	1	-	2.5	134019
-	-	3	1.0	114030
3	1	-	4.0	114101
4	2	-	5.0	115203
				22.0

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4
2	2	-	3.0	276010
2	1	-	2.5	336004
3	2	-	4.0	034028
				אג
3	1	-	3.5	084505
3	2	-	4.0	335334
3	1	-	4.0	044105
4	1	-	5.0	115204
				22.5
				22.0

ה' - הרצאה, ת' - תרגיל, מ' - מעבדה, פ' - פרויקט, נק' - נקודות מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים:

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
4	-	-	0.0	*044102
4	3	-	5.5	104012
4	2	-	5.0	104167
2	2	2	4.0	234114
2	1	-	3.0	234145
2	1	-	3.0	044145
3	1	-	3.5	114071
				21.0

* חד פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד.

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
4	2	-	5.0	104014
2	1	-	2.5	104134
2	1	1	3.0	234118
2	2	-	3.0	234122
2	1	-	3.0	234141
-	-	3	1.5	114020
4	-	-	3.0	324012
				21.0

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
3	2	-	4.0	094412
2	1	-	2.5	104135
4	2	-	5.0	114075
2	1	1	3.0	234218
2	1	-	3.0	234262
3	2	-	4.0	234293
-	-	2	1.0	394901
				22.5

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 4
3	2	-	-	4.0	234107
2	2	3	6	4.5	234123
2	1	-	-	3.0	234247
2	1	2	-	3.0	236353
-	-	2	-	1.0	394800
				15.5	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5
2	1	-	2.5	104220
2	1	-	2.5	104215
-	-	3	1.5	114021
4	2	-	5.0	115203
3	1	-	4.0	114101
2	2	-	3.0	125001
				18.5

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 6
-	-	3	2.0	114025
4	1	-	5.0	115204
3	1	-	4.0	115211
3	1	-	4.0	114245
				15.0

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 7
3	1	-	3.5	114217
2	1	-	3.0	236343
-	-	6	3.0	114250
-	-	6	3.0	114252
				9.5

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 8
3	1	-	3.5	114214

2.0	-	-	2	יסודות הנדסיים בביוטכנו	336405
2.0	-	-	2	עקרונות תהודה מגנטית	336504
2.5	-	1	2	ביומכניקה שיקומית	336506
2.5	-	1	2	ביו-הנדסה של התא	336517
3.0	-	2	2	מעבר חום במערכות ביוטכניות	336518
3.0	-	2	2	מבוא לבקרה במערכות ביו-רפואיות	336522
2.5	-	1	2	הנדסת רקמות ותחליפים ביוטכניים	336529
3.0	-	2	2	יסודות אופטיקה ופוטוניקה	336533

2. קורסי בחירה משנית

נק'	מ'	ה' ת'			
2.0	6	-	-	מעבדה מתקדמת בה. ביו-רפואית 1	** 334019
2.0	6	-	-	מעבדה מתקדמת בה. ביו-רפואית 2	** 334020
2.0	-	-	2	המח והמחשב	334303
2.5	-	1	2	נתוח תהליכים במערכת הראיה	336214
2.0	-	-	2	זרימה במערכות ביוטכניות	336305
2.5	-	1	2	ניתוח נתונים ושערוך פרמטרים	336326
2.0	-	-	2	ביוחומרים	336401
2.5	-	1	2	סיווג ואישכול בזהוי תבניות ביוטכניות	336501
2.0	-	-	2	ביופיסיקה של רקמות חיבור	* 336508
2.5	-	1	2	ביומכניקה של רקמות	336509
2.5	-	1	2	שתלים אורטופדיים ותחליפי רקמה	* 336520
3.5	-	1	3	עקרונות הנדסיים של המערכת הקרדיווסקולרית	* 336521
2.5	-	1	2	מכשור רפואי – סטנדרטים ובטיחות	336523
2.0	-	-	2	איברים מטבוליים מלאכותיים	* 336526
2.5	-	1	2	שחרור מבוקר של תרופות	336528
2.5	-	1	2	ניתוח הנדסי של מערכות נשימה	336530
2.0	-	-	2	עקרונות של חיישנים ביוכימיים	336531
3.0	-	1	2	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	#044198
3.0	-	1	2	אותות אקראיים	#044202

* ניתן אחת לשנתיים
 ** ניתן לבחור אחד מביניהם
 # נדרש הקדם 104034 (ראה קורסי חובה בסמסטר 5)

פיסיקה

נק'	מ'	ה' ת'			
3.0	-	-	-	מעבדה במדידות אופטיות	114208
3.5	-	1	3	פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים	114214
3.5	-	1	3	פיסיקה של מצב מוצק	114217
3.5	-	1	3	פיסיקה של לייזרים	116003
3.5	-	1	3	מבוא לביופיסיקה	116029
3.5	-	1	3	אסטרופיסיקה וקוסמולוגיה	116354
3.0	-	-	3	ביופיסיקה של התא	116321

הנדסאים בעלי תעודת הנדסאי מצטיין זכאים לפטורים כדלהלן:

הנדסאי חשמל, אלקטרוניקה ומכשור ובקרה	חובה	חובה	בחירה פק.	בחירה פק.	בחירה פקולטית	בחירה חופשית
3.5	114019	234112	044160	044162	044145	114253
4.0	מעבדה לפיסיקה 2 מפ'	מבוא למחשב C	מעבדה בהנדסת חשמל 1	מעבדה בהנדסת חשמל 2	מערכות ספרתיות	אלקטרוניקה ומכשור
3.0						לפי מקצועות שלמד עד מקס.
2.5						
3.0						
3.5						
4.0						
23.5						

הנדסאי מכונות

חובה	בחירה פק.	בחירה פק.	תורת החוזק 1
4.0	234112	314533	014104
3.5	מבוא להנדסת חומרים מ'1		
4.0			

סמסטר 5	מבוא להסתברות ח' או	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	אותות ומערכות	פיסיולוגיה של מערכות הגוף למהנדסים	מכניקת זורמים ביוטכניים	יסודות תכן ביו-חשמלי	חינוך גופני
104034	3	3	3	2	3	3	-
094480	-	3	3	2	3	3	-
044130	-	3	3	2	3	3	-
276011	-	3	3	2	3	3	-
334009	-	3	3	2	3	3	-
334011	-	3	3	2	3	3	-
394800	-	-	-	-	-	-	-
19.5							

סמסטר 6

תורה אלקטרומגנטית	פיסיקה סטטיסטית ותרמית	עקרונות הדמיה	תופעות מעבר במערכות פיסיולוגיות	תכן ביומכני בסיסי	מעבדה בהנדסה ביו-רפואית 1	חינוך גופני	קורסי בחירה פקולטיים
114245	3	3	3	3	-	-	-
115211	3	3	2	3	-	-	-
336502	2	2	3	3	-	-	-
336403	3	3	3	3	-	-	-
334010	3	3	3	3	-	-	-
334012	-	-	-	-	4	-	-
394800	-	-	-	-	-	1.0	-
21.5							

סמסטר 7

מעבדה בהנדסה ביו-רפואית 2	פרויקט בהנדסה ביו-רפואית 1	מעבדה לפיסיקה 4 מח'	קורסי בחירה פקולטיים
334013	3	3	-
335014	9	3	-
114025	-	-	-
7.0			

סמסטר 8

פרויקט בהנדסה ביו-רפואית 2	יסודות של חומרים רפואיים	קורסי בחירה פקולטיים
335015	9	-
334221	2	-
5.5		

סמסטר 9

קורסי בחירה פקולטיים

קורסי בחירה

יש לצבור לפחות 31.0–31.5 נק' מהרשימה

מתוכן 10.5-9.5 נק' מפיסיקה ולפחות 21 נק' מרשימת הנדסה ביו-רפואית (מהן 15 נק' לפחות מקורסי הליבה)

יתכנו שינויים

הנדסה ביו-רפואית

1. קורסי ליבה

תופעות ביו-חשמליות	ננו-חלקיקים בביו-מכניקה וראולוגיה	מתא לרקמה	יישומי אופטיקה ביו-רפואית	שיטות באנליזה של אותות ביוטכניים	אולטראסאונד ברפואה
336020	2	2	2	2	2
336021	2	2	2	2	2
336022	2	2	2	2	2
336023	2	2	2	2	2
336208	2	2	2	2	2
336325	2	2	2	2	2

לימודי מוסמכים

לימודים לתואר מגיסטר

תנאי הקבלה

חוות דעת חיובית של ועדת לימודי מוסמכים, תואר ראשון בפיסיקה וממוצע מצטבר של 83 ומעלה.

דרישות הלימוד

בוגרי תואר ראשון תלת-שנתי בפיסיקה יחויבו ב-30 נקודות לימוד. בוגרי תכניות לימוד אחרות (כמו תכנית "פסגות" או תכנית ארבע שנתית) יחויבו בנקודות לימוד בהתאם לרקע האקדמי שלהם.

לסטודנטים מצטיינים במיוחד לתואר מגיסטר קיימת אפשרות לעבור למסלול הישיר לדוקטורט, בהתאם לתקנות בית הספר ללימודי מוסמכים.

לימודים לתואר דוקטור

מועמדים שיתקבלו ללימודים לקראת תואר דוקטור חייבים ב-8 נקודות לימוד, במציאת מנחה ובבחירת מועמדות על נושא המחקר.

מידע נוסף

מזכירות לימודי מוסמכים בפקולטה, טל. 8293533-04
אתר האינטרנט של הפקולטה לפיסיקה:

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

6.0

בחירה חופשית לפי מקצועות שלמד עד מקס.

17.5

הנדסאי הנדסה אזרחית

חובה 234112 מבוא למחשב C

בחירה פק. אחרות 014103 מבוא למכניקה הנדסית

בחירה פק. אחרות 014104 תורת החוזק 1

בחירה חופשית לפי מקצועות שלמד עד מקס.

6.0

18.0

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