

הפקולטה לפיסיקה

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
סוקר נועם

פרופסור מחקר
שגב מרדכי

פרופסורים

אברון יוסף
אוירבך 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

פרופסורים חבריים

בכר אהוד
בלוק בוריס
ברגמן אורן
טרם שלומית
לאור ארי

נסר עדי

סטיינהאור ג'ף

פקטה דן

רוזן יורם

רזניקוב מיכאל

שדמי יעל

מרצים בכירים

אוסלנדר אופיר

ירום עמוס

כהן אורן

כפרי יריב

פודולסקי דניאל

קניגל עמית

קרן כנרת

חבר מחקר בכיר

גיואן יוחנה אדלר

פרופסורים אמריטי

אופנהיים אורי

אלטמן קלמן

אקשטיין יעקב

ארנפרינד איתן

בן-אריה יעקב

בן גיגי לוסיין

בסרמן רוברט

גולדברג יעקב

גנוסר יאן

גרונאו מיכאל

דדו שלמה

דר ארנון

וייל ראוול

זק יהושע

טנהאוזר דוד

כהן אלישע

ליפסון סטיב

מן עדי

פישר ברטינה

פלשטיינר יהושע

קליש רפאל

רבזון מיכאל

רגב עודד

רוזנר ברוך

רון עמירם

ריס אילן

שביב גיורא

שכטר חנן

שפירא בוריס

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.

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 ובתעשייה 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

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

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) 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 4-4 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 מתמטית 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".

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 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. 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 של 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, פיסיקה הפלסמה, פיסיקה של מערכות מזוסקופיות, אופטואלקטרוניקה, פיסיקה של מצב מוצק, פיסיקה מתמטית ופיסיקה עיונית כללית. כמו-כן על ידי בחירת מקצועות הניתנים על ידי פקולטות 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".

מגמות 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 המתעדתים 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

תוכנית לימודים תלת-שנתית

לקראת התואר "בוגר למדעים בפיסיקה"

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 116.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	88.5 נק'
מקצועות בחירה (15 נק' מפיסיקה לפחות,	20 נק'
עד 5 נק' מפקולטות אחרות)	8 נק'
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
	19.00			

* חד פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד.

ניקוד

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

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

סמסטר 3

סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	א'	ב'
104220	2	1	-	2.5	2.5
104215	2	1	-	2.5	2.5
*114021	-	-	3	-	1.5
114019	-	-	6	-	3.5
115203	4	2	-	5.0	5.0
114101	3	2	-	4.0	4.0
**125001	2	2	-	3.0	-
	18.5 17.5				

לסטודנטים המתחילים באביב

104220	2	1	-	2.5	2.5
104215	2	1	-	2.5	2.5
*114021	-	-	3	-	1.5
394800	-	-	2	-	1
114019	-	-	6	-	3.5
114245	3	1	-	4.0	4.0
**125001	2	2	-	3.0	-
	14.5 13.5				

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

ה'	ת'	מ'	נק'
-	-	3	2.0
4	2	-	5.0
3	1	-	4.0
3	2	-	4.0
-	2	-	1.0
16.0			

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	נק'
114025				מעבדה לפיסיקה 4 מח'
115204				פיסיקה קוונטית 2
114245				תורה אלקטרומגנטית
115211				פיס. סטט. ותרמית
394800				חינוך גופני

לסטודנטים המתחילים באביב

114025				מעבדה לפיסיקה 4 מח'
115203				פיסיקה קוונטית 1
114101				מכניקה אנליטית

ה'	ת'	מ'	נק'
-	-	3	2.0
4	2	-	5.0
3	1	-	4.0
11.0			

סמסטר 5

סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	נק'
114217				פיסיקה של מצב מוצק
114250				מעבדה לפיסיקה 5 ת
116354				אסטרופיסיקה וקוסמולוגיה
\$124106				כימיה 2 מפ'

3	1	-	3.5
-	-	6	3.0
3	1	-	3.5
2	2	-	2.5
12.5			

לסטודנטים המתחילים באביב

115211				פיסיקה סטטיסטית ותרמית
114214				פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים
114250				מעבדה לפיסיקה 5 ת
115204				פיסיקה קוונטית 2

ה'	ת'	מ'	נק'
3	2	-	4.0
3	1	-	3.5
-	-	6	3.0
4	2	-	5.0
15.5			

סמסטר 6

סמסטר 6	ה'	ת'	מ'	נק'
114214				פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים
3				נק' מרשימת בחירה 1

3	1	-	3.5
			3.0
6.5			

לסטודנטים המתחילים באביב

114217				פיסיקה של מצב מוצק
3				נק' מרשימת בחירה 1
116354				אסטרופיסיקה וקוסמולוגיה
\$124106				כימיה 2 מפ'

ה'	ת'	מ'	נק'
3	1	-	3.5
			3.0
12.5			

רשימת בחירה 1

בסמסטר 6 על הסטודנט לבחור לפחות קורס אחד (3 נק' לפחות) מבין הקורסים הבאים:

- 114229 פרויקט, 4.5 נק'.
- 114028 מעבדה לפיסיקה 6, 4.5 נק'.
- 114251 מעבדה לפיסיקה 6, 3.0 נק'.
- 114252 פרויקט ת, 3.0 נק'.

\$ ניתן לקחת כימיה של חלבונים 134019 במקום כימיה 2 מפ'. הקורס הזה (134019) דורש קדם 134127 או 134058 הנחשבים כבחירה מפקולטות אחרות. מי שייקח גם 134019 וגם 124106 ייחשבו לו 2.5 נק' כבחירה מפיסיקה.

מקצועות בחירה מפיסיקה

על הסטודנט לקחת לפחות 12 נק' מרשימה זו:

נק'	ת'	מ'	ה'	מ' מתאים לסמס'	מקצועות בחירה מפיסיקה
6 2.5	-	1	2		035142 טכנולוגיה האנרגיה
5 2.5	-	1	2		035198 אופטיקה לינארית וישומים 1
6 2.5	-	1	2		036055 אופטיקה לינארית וישומים 2
6 2.5	-	1	2		036019 מערכות אופטיות 2
3 4.0	-	1	3		044105 תורת המעגלים החשמליים
5 3.0	-	1	2		046249 מערכות אלקטרו-אופטיות
6 3.0	-	1	2		046773 התקני מוליכים למחצה אלקטרו-אופטיים לגילוי
6 3.0	-	1	2		046851 לייזרים של מוליכים למחצה
5 3.0	-	1	2		046332 מערכות ראייה ושמיעה
4 4.0	-	1	3		044130 אותות ומערכות
5 4.0	-	1	3		044142 מעגלים אלקטרוניים לינאריים
3 3.0	-	1	2		044145 מערכות ספרתיות
5 4.0	-	1	3		044147 מעגלי מיתוג אלקטרוניים
5 3.0	4	-	-		044160 מעבדה בהנדסת חשמל 1
6 2.5	4	-	-		044162 מעבדה בהנדסת חשמל 2
6 3.0	4	-	-		044164 מעבדה בהנדסת חשמל 3
5 4.0	4	-	-		044167 פרויקט א'
6 4.0	2	1	2		044231 התקנים אלקטרוניים 1
6 3.0	-	1	2		044262 תכנן לוגי ומבוא למחשבים
4 3.5	-	1	3		094313 מודלים דטרמיניסטיים בחקר ביצועים
5 3.5	-	1	3		094314 מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים
2 3.5	-	1	3		094591 מבוא לכלכלה
3 3.0	-	-	3		104192 מבוא למתמטיקה שימושית
3 3.0	-	-	3		104112 גיאומטריה וסימטריה
3 3.0	-	-	3		106400 משוואות אינטגרליות
4 5.0	-	2	4		125801 כימיה אורגנית
2 2.0	-	-	2		214096 פסיכולוגיה חינוכית 1
3 2.0	-	-	2		214097 פסיכולוגיה חינוכית 2
2 3.0	3	-	2		214103 מיומנויות ושיטות ההוראה
3 4.0	-	2	3		234107 אנליזה נומרית 1
4 3.0	-	1	2		236320 אנליזה נומרית 2
2 3.0	-	-	3		134058 ביולוגיה 1
2 2.0	-	-	2		134127 או נושאים בביולוגיה מודרנית
2 3.5	-	1	3		134020 גנטיקה כללית
4 2.5	-	1	2		336502 עקרונות הדמיה רפואית
6 3.0	6	-	-		114251 מעבדה לפיסיקה 6
6 3.0	-	-	-		114252 פרויקט ת'
3 3.5	-	1	3		104034 מבוא להסתברות ח'

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'	מקצועות בחירה מפיסיקה
4.0	044105 תורת המעגלים החשמליים
4.0	044130 אותות ומערכות
3.0	044145 / 234145 מערכות ספרתיות
4.0	044142 מעגלים אלקטרוניים לינאריים
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
3.5	104034 מבוא להסתברות ח'

45.0

נק'	מ'	ת'	ה'	מ' מתאים לסמס'	מקצועות בחירה מפיסיקה
4 3.5	-	1	3		044127 יסודות התקני מוליכים למחצה
5 3.0	-	1	2		044339 אלקטרואופטיקה 1
3 2.5	-	1	2		104214 טורי פוריה והתמרות אינטגרליות
2 2.5	-	1	2		#104134 אלגברה מודרנית ח'
4 3.5	-	1	3		114210 אופטיקה
5 1.0	-	-	2		114226 דו"ח סגל מחקר סתיו
5 1.0	-	-	2		114227 דו"ח סגל מחקר אביב
3 3.5	2	1	2		\$114253 אלקט' ומכשור בפיסיקה ניסויית
5 4.5	8	-	-		114027 מעבדה לפיסיקה 5
6 4.5	8	-	-		114028 מעבדה לפיסיקה 6
6 4.5	-	-	-		114229 פרויקט
5 2.5	-	1	2		114017 תכנון מערכות אופטיות
4 2.0	-	-	2		114102 מרחבי זמן וחורים שחורים
6 3.0	6	-	-		114208 מעבדה במדידות אופטיות
6 2.0	4	-	-		114209 מעבדה בעיבוד אופטי
6 2.5	-	1	2		116001 פיסיקה של האינפרא-אדום
6 3.5	-	1	3		116003 פיסיקה של לייזרים
4 2.5	-	1	2		116105 שיטות סטטיסטיות ונומרייות בפיסיקה 2
6 2.5	-	1	2		116025 מכניקה אנליטית מתקדמת
6 2.5	-	1	2		116026 תורת השדות הקלאסית
6 2.0	-	-	2		116028 סמינר בפרקים נבחרים בפיסיקה-חורף 2
6 2.0	-	-	2		116030 סמינר בפרקים נבחרים בפיסיקה-אביב 2
6 2.5	-	1	2		116055 חומרים דיאלקטריים
5 2.0	-	-	2		116110 פיסיקה של האטמוספירה
6 3.0	-	-	3		116150 מגנטיות-חומרים והתקנים
5 3.5	-	1	3		116027 פיסיקת של זורמים
6 3.0	-	-	3		116140 מצב מוצק 2
6 3.5	-	1	3		116029 מבוא לביופיסיקה
5 3.0	-	-	3		116161 נושאים בפיסיקה תיאורטית 1
5 3.0	-	-	3		116163 נושאים בפיסיקה ניסויית 1
6 2.5	-	1	2		116031 תורת האינפארמציה הקוונטית
5,6 3.0	-	-	3		116321 ביו-פיסיקה של התא
6 2.5	-	1	2		117005 פיסיקת כוכבים
5 3.5	-	1	3		*117007 תורת הקוונטים 3
6 2.0	-	-	2		*117010 שיטות נסיוניות במצב מוצק
6 3.5	-	1	3		*117013 מבוא לפיסיקת החלקיקים
5 3.5	-	1	3		*117014 אלקטרונימיקה
6 2.5	-	1	2		117017 מבנה הגרעין
6 3.5	-	1	3		117015 פיסיקה של אטומים ומולקולות
5 2.5	-	1	2		117016 פיסיקה של הפלסמה
6 2.5	-	1	2		117018 פיסיקה של מוליכים למחצה
6 3.5	-	1	3		117019 מכניקה סטטיסטית 2
6 3.5	-	1	3		117020 מבוא ליחסות כללית
6 3.0	-	-	3		117021 על מוליכות ועל נוזליות
5 3.5	-	1	3		117120 שיטות מתמטיות בפיסיקה: גישות אנליטיות
5 3.5	-	1	3		117140 שיטות מתמטיות בפיסיקה: חבורות
5 3.0	-	-	3		117066 אופטיקה מתקדמת
6 3.0	-	1	2		117082 תורת השדות הקוונטית 1
3.0	-	1	2		117083 תורת השדות הקוונטית 2
3.0	-	-	3		117089 תהליכים אלקטרוניים במוליכים למחצה
5 3.0	-	-	3		117098 כאוס המילטוניאני
3.0	-	-	3		117113 פיסיקה של מצב מוצק מתקדם
6 2.5	-	1	2		117115 מגנטיות
5 3.0	-	-	3		117118 תהליכים פיסיקליים באסטרופיסיקה
4 2.0	-	-	2		127724 מבוא לכימיה של פולימרים ***
5 4.0	-	2	3		314006 אפיון מבנה והרכב חומרים

* 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.

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 ושדות	104279
2.5	מודולים, חוגים וחבורות	104280
3.0	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	104142
3.5	פונקציות ממשיות	104165
3.5	תורת ההסתברות	104222
3.5	מבוא לאנליזה פונקציונלית	104276
3.0	תורת השדות	104274

ועוד 14 נקודות מתוך מקצועות החובה והבחירה בתוכנית 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 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:

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

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				

בנוסף לנ"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'	תהליכי יצור	034030
3.5	אנליזה נומרית (או 234107)	034033
3.0	מבוא לשרטוט הנדסי	034036
2.0	שרטוט הנדסי ממוחשב	034037
2.0	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
5.0	דינמיקה	034010
4.0	מכניקת מוצקים 2	034029
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.

סמסטר 3

לסטודנטים המתחילים בחורף

104282	חשבון אינפיניטסימלי 3	4.0	-	2	3
104285	משוואות דיפ. רגילות א'	3.5	-	1	3
104279	מבוא לחוגים ושוות	2.5	-	1	2
114021	מעבדה לפיסיקה 2מ'	1.5	3	-	-
114101	מכניקה אנליטית	4.0	-	2	3
115203	פיסיקה קוונטית 1	5.0	-	2	4
<hr/>					
20.5					

סמסטר 3

לסטודנטים המתחילים באביב

104282	חשבון אינפיניטסימלי 3	4.0	-	2	3
104285	משוואות דיפ. רגילות א'	3.5	-	1	3
104279	מבוא לחוגים ושוות	2.5	-	1	2
114021	מעבדה לפיסיקה 2מ'	1.5	3	-	-
114245	תורה אלקטרומגנטית	4.0	-	1	3
<hr/>					
15.5					

סמסטר 4

לסטודנטים המתחילים בחורף:

104142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	3.5	-	1	3
104030	מבוא למשוואות דיפ. חלקיות	3.5	-	1	3
115204	פיסיקה קוונטית 2	5.0	-	2	4
114245	תורה אלקטרומגנטית	4.0	-	1	3
115211	פיסיקה סטטיסטית ותרמית	4.0	-	2	3
<hr/>					
20.0					

לסטודנטים המתחילים באביב:

104142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	3.5	-	1	3
104122	תורת הפונקציות 1	3.5	-	1	3
114101	מכניקה אנליטית	4.0	-	2	3
115203	פיסיקה קוונטית 1	5.0	-	2	4
<hr/>					
16.0					

סמסטר 5

לסטודנטים המתחילים בחורף:

104122	תורת הפונקציות 1	3.5	-	1	3
114025	מעבדה לפיסיקה 4מח'	2.0	3	-	-
114217	פיסיקה של מצב מוצק	3.5	-	1	3
<hr/>					
9.0					

לסטודנטים המתחילים באביב:

114025	מעבדה לפיסיקה 4מח'	2.0	3	-	-
115211	פיסיקה סטטיסטית ותרמית	4.0	-	2	3
115204	פיסיקה קוונטית 2	5.0	-	2	4
104030	מבוא למשוואות דיפ. חלקיות	3.5	-	1	3
<hr/>					
14.5					

סמסטר 6

לסטודנטים המתחילים בחורף:

114250	מעבדה לפיסיקה 5ת	3.0	6.0	-	-
114252	או פרויקט ת'	3.0	-	-	-
<hr/>					
3.0					

לסטודנטים המתחילים באביב:

114217	פיסיקה של מצב מוצק	3.5	-	1	3
114250	מעבדה לפיסיקה 5ת	3.0	6.0	-	-
114252	או פרויקט ת'	3.0	-	-	-
<hr/>					
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	-	1	3.0
3	1	-	3.5

וכן עליו לקחת לפחות 7.0 נק' מהרשימה הבאה:

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

את מקצועות הבחירה האחרים אפשר לבחור גם מתוך רשימה א של מקצועות הבחירה במתמטיקה, מרשימת מקצועות הבחירה בפיסיקה הניתנים על ידי הפקולטה לפיסיקה ומהמקצועות הבאים:

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

תוכנית לימודים ארבע-שנתית

במגמת התמחות באופטיקה שימושית לקראת התואר "מוסמך למדעים בפיסיקה"

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 155.0 נקודות לפי הפרוט הבא:

110 נק'	מקצועות חובה
35 נק'	מקצועות בחירה (13 נק' מפיסיקה לפחות, 9 נק' נוספות)
10 נק'	מרשימה ייחודית או מפיסיקה, עד 13 נק'
	מפקולטות אחרות, מרשימה ייחודית או מפיסיקה.
10 נק'	מקצועות בחירה חופשית

מקצועות חובה – השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

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

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

035195	תכן לייזרים ומערכות לייזר	2.5
044148	גלים ומערכות מפולגות	3
046249	מערכות אלקטרו-אופטיות	3
046250	אלקטרואופטיקה 2	3
046773	התקני אלקטרואופטיים לגלוי	3
046851	לייזרים של מוליכים למחצה	3
036070	ננו אופטיקה ומבנים אופטיים מחזוריים	2.5
049034	IMAGING SYSTEMS FOR COMPUTER VISION	2

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

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	

ה'	ת'	מ'	נק'	קורס
-	-	3	2.0	מעבדה לפיסיקה 4מח'
4	2	-	5.0	פיסיקה קוונטית 1
3	2	-	4.0	מכניקה אנליטית

11.0

סמסטר 5

לסטודנטים המתחילים בחורף:

3	1	-	3.5	פיסיקה של מצב מוצק
-	-	8	4.5	מעבדה לפיסיקה 5
2	1	-	2.5	תכנון מערכות אופטיות
3	1	-	3.5	אסטרופיסיקה וקוסמולוגיה
3	1	-	3.5	פיסיקה של לייזרים*
17.5				

לסטודנטים המתחילים באביב:

3	1	-	3.5	פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים
-	-	8	4.5	מעבדה לפיסיקה 5
3	1	-	3.5	אופטיקה
3	2	-	4.0	פיסיקה סטטיסטית ותרמית
4	2	-	5.0	פיסיקה קוונטית 2
20.5				

סמסטר 6

לסטודנטים המתחילים בחורף:

3	1	-	3.5	פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים
-	-	8	4.5	מעבדה לפיסיקה 6
-	-	-	4.5	או פרויקט
8.0				

לסטודנטים המתחילים באביב:

3	1	-	3.5	פיסיקה של מצב מוצק
-	-	8	4.5	מעבדה לפיסיקה 6
-	-	-	4.5	או פרויקט
3	1	-	3.5	פיסיקה של לייזרים*
3	1	-	3.5	אסטרופיסיקה וקוסמולוגיה
2	1	-	2.5	תכנון מערכות אופטיות
17.5				

סמסטרים 7, 8

2	1	-	3.0	מבוא לתקשורת בסיבים אופטיים
-	-	6	3.0	מעבדה במדידות אופטיות
2	-	2	2.5	כימיה 2 מפ'
8.5				

*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

סמסטר 6
לסטודנטים המתחילים בחורף

114214	פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים	3.5
*044160	מעבדה בהנדסת חשמל 1	3.0
114250	מעבדה לפיסיקה 5 ת'	3.0
114252	או: פרויקט ת'	3.0
		<hr/> 9.5

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

סמסטר 6
לסטודנטים המתחילים באביב

114217	פיסיקה של מצב מוצק	3.5
*044160	מעבדה בהנדסת חשמל 1	3.0
114250	מעבדה לפיסיקה 5 ת'	3.0
114252	או: פרויקט ת'	3.0
		<hr/> 9.5

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

סמסטר 7
לסטודנטים המתחילים בחורף

044162	מעבדה בהנדסת חשמל 2	2.5
044164	מעבדה בהנדסת חשמל 3	3.0
044167	פרויקט א'	4.0
		<hr/> 9.5

סמסטר 7
לסטודנטים המתחילים באביב

044162	מעבדה בהנדסת חשמל 2	2.5
044164	מעבדה בהנדסת חשמל 3	3.0
044167	פרויקט א'	4.0
114214	פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים	3.5
		<hr/> 13.0

סמסטר 8
044169 פרויקט ב' 4.0

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 בחובה בקבוצת התמחות, הוא יכול להיחשב במסגרת קבוצת ההתמחות (ואז לא יחשב במסגרת הליבה) או 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 שיוסכמו ע"י שתי הפקולטות.

סמסטר 3
לסטודנטים המתחילים בחורף

104220	משוואות דיפ. חלק' ת	2.5
104215	פונקציות מרוכבות	2.5
115203	פיסיקה קוונטית 1	5.0
114030	מעבדה לפיסיקה 2מח'	1.0
114101	מכניקה אנליטית	4.0
044105	תורת המעגלים החשמליים	4.0
104214	טורי פורייה	2.5
		<hr/> 21.5

סמסטר 3
לסטודנטים המתחילים באביב

104220	משוואות דיפ. חלק' ת	2.5
104215	פונקציות מרוכבות	2.5
114030	מעבדה לפיסיקה 2מח'	1.0
044105	תורת המעגלים החשמליים	4.0
044125	יסודות התקני מול. למחצה	4.5
104214	טורי פורייה	2.5
		<hr/> 17.0

סמסטר 4
לסטודנטים המתחילים בחורף

104034	מבוא להסתברות ח'	3.5
115204	פיסיקה קוונטית 2	5.0
044125	יסודות התקני מל"מ	4.5
044130	אותות ומערכות	4.0
114245	תורה אלקטרומגנטית	4.0
*044140	או: שדות אלקטרומגנטיים	3.5
115211	פיסיקה סטטיסטית ותרמית	4.0
		<hr/> 24.5/25.0

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

סמסטר 4
לסטודנטים המתחילים באביב

104034	מבוא להסתברות ח'	3.5
044130	אותות ומערכות	4.0
115203	פיסיקה קוונטית 1	5.0
114101	מכניקה אנליטית	4.0
*044140	שדות אלקטרומגנטיים (3.5)	3.5
		<hr/> 20.0

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

סמסטר 5
לסטודנטים המתחילים בחורף

114217	פיסיקה של מצב מוצק	3.5
114025	מעבדה לפיסיקה 4מח'	2.0
044142	מעגלים אלק' לינאריים	4.0
044147	מעגלי מיתוג אלקטרוניים	4.0
		<hr/> 13.5

סמסטר 5
לסטודנטים המתחילים באביב

114025	מעבדה לפיסיקה 4מח'	2.0
044142	מעגלים אלק' לינאריים	4.0
044147	מעגלי מיתוג אלקטרוניים	4.0
115204	פיסיקה קוונטית 2	5.0
115211	פיסיקה סטטיסטית ותרמית	4.0
114245	תורה אלקטרומגנטית	4.0
		<hr/> 19.0/23.0

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3:
3	2	-	4.0	הסתברות מ' 094412
2	1	-	2.5	משוואות דיפרנציאליות רגילות ת 104135
4	2	-	5.0	פיסיקה 2 ממ' 114075
2	1	1	3.0	מבני נתונים 1 234218
2	1	-	3.0	תכן לוגי 234262
3	2	-	4.0	לוגיקה ותורת הקבוצות למי"מ 234293
-	2	-	1.0	חינוך גופני 394901
22.5				

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 4:
3	2	-	-	4.0	אנליזה נומרית 1 234107
2	2	3	6	4.5	מערכות הפעלה 234123
2	1	-	-	3.0	אלגוריתמים 1 234247
2	1	2	-	3.0	אוטומטים ושפות פורמליות 236353
-	2	-	-	1.0	חינוך גופני 394800
15.5					

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5:
2	1	-	2.5	משוואות דיפ. חלקיות ת 104220
2	1	-	2.5	פונקציות מרוכבות 104215
-	-	3	1.5	מעבדה לפיסיקה 2 מ' 114021
4	2	-	5.0	פיסיקה קוונטית 1 115203
3	2	-	4.0	מכניקה אנליטית 114101
2	2	-	3.0	כימיה כללית 125001
18.5				

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 6:
-	-	-	2.0	מעבדה לפיסיקה 4 מח' 114025
4	2	-	5.0	פיסיקה קוונטית 2 115204
3	2	-	4.0	פיסיקה סטטיסטית ותרמית 115211
3	1	-	4.0	תורה אלקטרומגנטית 114245
15.0				

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 7:
3	1	-	3.5	פיסיקה של מצב מוצק 114217
2	1	-	3.0	תורת החישוביות 236343
-	-	6	3.0	מעבדה לפיסיקה 5ת' 114250
-	-	6	3.0	או : פרויקט ת' 114252
9.5				

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 8:
3	1	-	3.5	פיסיקה של גרעינים וחלקי יסודיים 114214

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 בסיס 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:

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

* הסטודנט יבחר לפחות 10** נקודות מפיסיקה ו-8 נקודות ממדעי המחשב. 8 נק' הבחירה ממדעי המחשב יכללו לפחות פרויקט 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').

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים:

סמסטר 1:	ה'	ת'	מ'	נק'
044102* בטיחות במעבדות חשמל	4	-	-	0.0
104012 חדר"א 1ת'	4	3	-	5.5
104167 אלגברה א'	4	2	-	5.0
234114 מבוא למדעי המחשב מ'	2	2	2	4.0
234145 או מערכות ספרתיות	2	1	-	3.0
044145 פיסיקה 1 מ'	3	1	-	3.5
21.0				

* חד פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד.

סמסטר 2:	ה'	ת'	מ'	נק'
104014 חדר"א 2 ת'	4	2	-	5.0
104134 אלגברה מודרנית ח'	2	1	-	2.5
234118 ארגון ותכנות המחשב	2	1	1	3.0
234122 מבוא לתכנות מערכות	2	2	-	3.0
234141 קומבינאטוריקה למי"מ	2	1	-	3.0
114020 מעבדה לפיסיקה 1 מ'	-	-	3	1.5
324012 אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
21.0				

תואר כפול הנדסה ביו-רפואית פיסיקה

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 במכניקה אנליטית ובפיסיקה קוונטית, סטטיסטית ואלקטרו-מגנטית ואפשרויות בחירה רבות בין קורסים רלוונטיים הן בפיסיקה והן בהנדסה ביו-רפואית.

מטרת המסלול היא להכשיר מהנדסים/מדענים אשר יהיו בעלי ידע מעמיק הן בהנדסה הביו-רפואית והן בפיסיקה. ראייה משולבת-רחבה כזו נדרשת כיום במידה גוברת בחזית הפיתוח של מכשור ביו-רפואי המסתמך על תופעות פיסיקליות מורכבות, למשל בתחומי האופטיקה הביו-רפואית, הדימות הגרעיני והמגנטי והננו-רפואה. כמו-כן, נושאי מחקר ביו-רפואיים מתקדמים רבים מסתמכים כיום במידה רבה מאוד על כלים ניסיוניים ותיאורטיים מתקדמים שפותחו במקור בפיסיקה, ומסתמכים על ידע פיסיקלי והנדסי מתקדם.

תוכנית הלימודים

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

מקצועות חובה	141.0 נק'
מקצועות בחירה במסלול הפקולטי	31.0 נק' מתוכם 10.5-9.5 נק' מפיסיקה
מתוך הרשימה	10.0 נק'

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

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

* חד פעמי במהלך הסמסטר בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד
יוכר גם 234111 מבוא למדעי המחשב (4.0 נק')

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

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

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	נק'
336537	2	2	-	3.0
336004	2	1	-	2.5
# 084505	3	1	-	3.5
335334	3	2	-	4.0
044105	3	1	-	4.0
115204	4	2	-	5.0
<hr/>				
	22.0			

יוכר גם 034028 מכניקת מוצקים 1 (4.0 נק')

סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	נק'
# 104034	3	1	-	3.5
044130	3	1	-	4.0
276011	2	2	-	3.0
334009	3	2	-	4.0
334011	3	2	-	4.0
394800	-	-	-	1.0
<hr/>				
	19.5			

יוכר גם 094480 מבוא להסתברות וסטטיסטיקה (3.5 נק')

סמסטר 6	ה'	ת'	מ'	נק'
114245	3	1	-	4.0
115211	3	2	-	4.0
336502	2	1	-	2.5
336403	3	2	-	4.0
334010	3	2	-	4.0
334012	-	-	4	2.0
394800	-	-	-	1.0
<hr/>				
	21.5			

סמסטר 7	ה'	ת'	מ'	נק'
334013	2	-	-	2.0
335014	-	-	9	3.0
114025	-	-	3	2.0
<hr/>				
	7.0			

סמסטר 8	ה'	ת'	מ'	נק'
335015	-	-	9	3.0
334221	2	1	-	2.5
<hr/>				
	5.5			

סמסטר 9	ה'	ת'	מ'	נק'
<hr/>				
	קורסי בחירה פקולטיים			

קורסי בחירה

יש לצבור לפחות 31.0 נק' מהרשימה

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

י ת כ נ ו ש י נ ו י י ם

פיסיקה

נק'	מ'	ה' ת'		
3.0	6	-	-	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

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

הנדסאי מכונות

4.0				חובה 234112 מבוא למחשב C
3.5		1		מבוא להנדסת חומרים מ' 314533 אחרות
4.0		1		תורת החוזק 1 014104 אחרות
6.0				לפי מקצועות שלמד עד מקס. בחירה חופשית
17.5				

הנדסאי הנדסה אזרחית

4.0				חובה 234112 מבוא למחשב C
4.0				מבוא למכניקה הנדסית 014103 אחרות
4.0		1		תורת החוזק 1 014104 אחרות
6.0				לפי מקצועות שלמד עד מקס. בחירה חופשית
18.0				

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

הנדסה ביו-רפואית

1. קורסי ליבה

נק'	מ'	ה' ת'		
2.5	-	1	2	תופעות ביו-חשמליות 336020
2.5	-	1	2	ננו-חלקיקים בביו' מכניקה וראולוגיה 336021
2.5	-	1	2	מתא לרקמה 336022
2.5	-	1	2	יישומי אופטיקה ביו-רפואית 336023
2.5	-	1	2	שיטות באנליזה של אותות ביולוגיים 336208
2.5	-	1	2	אולטראסאונד ברפואה 336325
2.0	-	-	2	יסודות הנדסיים בביולוגיה ובביוטכנו 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 ביולוגיות 336518
3.0	-	2	2	מבוא לבקרה במערכות ביו-רפואיות 336522
2.5	-	1	2	הנדסת רקמות ותחליפים ביולוגיים 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 ביולוגיות 336305
2.5	-	1	2	ניתוח נתונים ושערוך פרמטרים 336326
2.0	-	-	2	ביוחומרים 336401
2.5	-	1	2	סיווג ואישכול בזהוי תבניות ביולוגיות 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 הקרדיוסקולרית 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
2.0	-	-	2	מיקרוסקופיה 336534
2.5	-	1	2	אולטראסאונד טיפולי 336535
2.5	-	1	2	שיטות במדעי העצב 336536
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)

לימודי מוסמכים

לימודים לתואר מגיסטר

תנאי הקבלה

סטודנטים יתקבלו ללימודי מוסמכים בפקולטה על-פי חוות דעת של ועדת לימודי מוסמכים, שתיקבע על-ידי שיכלול של ציונים בקורסים בפיסיקה ומתמטיקה וראיון אישי.

קו מנחה לציונים: ממוצע של 80 בקורסי מתמטיקה ופיסיקה.

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/>