

פרופ' נתן רוזן, שלימים הפך להיות דמות מרכזית בפיתוח הטכניון.

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

עם התפתחות הטכניון התפתחה במהירות גם הפקולטה לפיזיקה. ב-1957 נבנה המבנה הראשון ששרת את הפקולטה לפיזיקה בקרית הטכניון בנה 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 לפיזיקה 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 כ-3119 תארים ראשוניים הכוללים גם תארים משולבים עם פקולטה אחרת. מאז שנת 1991 הוענקו כ-693 תארי M.Sc. (תואר שני) וכ-405 תארי דוקטור בפיזיקה. רבים ממקבלי תואר הדוקטור קיבלו גם תואר שני ותואר ראשון בפקולטה. רבים מבוגרי הטכניון תופסים עמדות בכירות באקדמיה ובתעשייה המתקדמת בארץ ובעולם. כיום לומדים בטכניון למעלה מ-490 סטודנטים לתואר ראשון בפיזיקה, כ-68 לתואר M.Sc. וכ-66 לתואר Ph.D. בפיזיקה. מסלולי הלימוד ושטחי המחקר מפורטים בפרקים המתארים את לימודי ההסמכה והלימודים לתארים מתקדמים.

הסגל הבכיר של הפקולטה לפיזיקה מונה כ-40 חברי סגל החוקרים בנושאים עדכניים ומגוונים בתחומי הפיזיקה העיונית והניסויית. כמו כן, ישנם מעל 30 אמריטוסים (פנסיונרים) פעילים במחקר וכ-20 חוקרים נוספים בפקולטה.

תחומי המחקר בפקולטה כוללים:

- אופטיקה קוונטית ולייזרים
- אטומים קרים
- אסטרופיזיקה וקוסמולוגיה
- ביו-פיזיקה
- חלקיקים יסודיים ותורת המיתרים
- טמפרטורות נמוכות
- יחסות כללית וכבידה
- מגנטיות
- מוליכות-על ועל נוזליות
- מוליכים למחצה - מבנים קוונטיים
- מחשוב קוונטי- מכניקה סטטיסטית
- מצב מוצק ניסיוני
- מצב מוצק תאורטי
- פיזיקה מתמטית
- פלסמה
- פיזיקה לא ליניארית

הפקולטה לפיזיקה

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
בכר אהוד

פרופסור מחקר
שגב מרדכי

פרופסורים
אורבך אסא
אורי עמוס
אקרמן אריק
בכר אהוד

בראון ארז
ברגמן אורן
גרשוני דוד
טרם שלומית

כהן אורן
כפרי יריב
לאור ארי
ליון דב
נסר עדי

סוקר נועם
סטיינהאור ג'ף
סיון אורי
קרן כנרת
קרן עמית

קרסיק יעקב
רוזן יורם
שדמי יעל

פרופסורים חברים
בלוק בוריס
דז'אק וינסנט
טורנר ארי
ירום עמוס
לינדנר נתנאל
פודולסקי דניאל
פרץ חגי
קניגל עמית
רזניקוב מיכאל
רזמט שלמה
שגיא יואב

מרצה בכיר
ארד איתי

בונין גיא
הכהן-גורגי שי
פרישמן אנה
קחמוביץ אנריקה
קסלמן אנה
קרומר מיכאל
שורק יותם

תיאור היחידה

הפקולטה לפיזיקה הוקמה באופן רשמי כ"מדור לפיזיקה" ב-1951, והמחזור הראשון החל את לימודיו בפיזיקה כמקצוע נפרד ב-1952, בבנייני הטכניון בהדר. ב-1956 סיימו 7 בוגרים את המחזור הראשון וזכו בתואר "מוסמך" למדעים בפיזיקה. לקראת פתיחת הלימודים לתואר בפיזיקה הטכניון גייס מדענים ידועי שם וביניהם את אחד משותפיו למחקר של אלברט איינשטיין,

התוכנית היא ארבע-שנתית ומיועדת לסטודנטים מצטיינים במיוחד. התוכנית מובילה לתואר ראשון בפיזיקה ובהנדסת חשמל. התוכנית מיועדת גם לעתודאים מצטיינים במסגרת תוכנית "פסגות".

תואר במדעי המחשב ובפיזיקה

תכנית לימודים ארבע-שנתית המקנה תואר בפיזיקה ובמדעי המחשב בשיתוף עם הפקולטה למדעי המחשב. המסלול מיועד לסטודנטים בעלי יכולות גבוהות במיוחד. מטרת המסלול היא להכשיר בוגרים בעלי ידע מעמיק הן במדעי המחשב והן בפיזיקה, שיוכלו להשתלב ולהוביל בשטחי המחקר והתעשייה הדורשים ידע ויכולת מעמיקים בשני התחומים. מסלול זה נבדל מאופציות התואר הנוסף בכך שהוא מהווה מסלול הרשמה נפרד ולומדים בו על פי תכנית קבועה מראש הניתנת ללימוד ב-4 שנים. לסטודנטים במסלול זה ישנה אפשרות לקבל תעודת התמחות משנית בחישוב קוונטי. התיאור של "מגמת התמחות משנית בחישוב קוונטי" מופיע בקטלוג של מדעי המחשב.

תואר בהנדסה ביו-רפואית ובפיזיקה

מסלול הלימודים המשולב לפקולטה להנדסה ביו-רפואית ולפקולטה לפיזיקה בטכניון הינו תכנית חדשנית המיועדת לסטודנטים מצטיינים, המעוניינים לפתח ידע מדעי וטכנולוגי בתחומי ההנדסה הביו-רפואית בשילוב עם ידע והבנה פסיקליים עמוקים יותר של תופעות וכלי מחקר מודרניים. בנוסף להכשרה בהנדסה הביו-רפואית, המסלול כולל את קורסי החובה בפיזיקה ואפשרויות בחירה רבות בין קורסים רלוונטיים הן בפיזיקה והן בהנדסה ביו-רפואית.

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

מסלול ייחודי זה מקנה תואר מוסמך למדעים B.Sc. בהנדסה ביו-רפואית ובפיזיקה, במסלול הנמשך כ-4 שנים.

*יתכנו חפיפות בין קורסים במערכת השעות ו/או בין בחינות. על הסטודנטים יהיה לדאוג להשלמות בהתאם.

תואר מוסמך למדעים בהנדסת אווירונאוטיקה וחלל

ובפיזיקה, במתכונת דו-חוגית

מטרת התוכנית המשותפת היא להכשיר בוגרים בעלי ידע בסיסי רחב בלימודי הפיזיקה ובהנדסת האווירונאוטיקה והחלל. בוגרי התוכנית יצברו ידע במגוון קורסי החובה שבכל אחת מתוכניות ההסמכה הנפרדות, וילמדו בנוסף שורת קורסים מתקדמים מכל אחת מן התוכניות לבחירתם. התוכנית מיועדת לבעלי רקע קודם של לימודי מתמטיקה ופיזיקה ברמה ראויה בתיכון, ותעניק לבוגריה השכלה מדעית-הנדסית מעמיקה שתאפשר למצטיינים להמשיך ללימודי תואר גבוה בכל אחת מהפקולטות. בוגרי התוכנית צפויים להשתלב במגוון רחב של תעשיות, ובפרט כאלו שעוסקות בתחום החלל. בזמן ההרשמה למסלול זה יש לבחור את פקולטת האם שאליה תרצו להשתייך. ניתן לבחור בפקולטה להנדסת אווירונאוטיקה וחלל או בפקולטה לפיזיקה. מסלול הלימודים והתואר זהים, ללא קשר לפקולטת האם אליה תבחרו להשתייך.

תואר נוסף

לסטודנטים בפיזיקה קיימת אפשרות של לימוד משולב לקבלת תואר ראשון נוסף בהנדסת חשמל, בהנדסת מכונות, בכימיה, במדעי המחשב או במתמטיקה, ראה תקנה 3.2.2.

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 מפיזיקה וכימיה (כגון תכונות אלקטרוניות של פולימרים). השילוב הרביעי מאפשר לסטודנט לצרף לידיעותיו בפיזיקה התמחות ביישומי מחשב. השילוב החמישי מתאים לסטודנטים המעוניינים להשתלב בפיזיקה תיאורטית.

הפקולטה לפיזיקה מציעה תוכנית לימודים תלת-שנתית, שבסיומה יקבל הסטודנט את התואר "בוגר למדעים בפיזיקה". תוכנית זו מקנה לסטודנט את יסודות הפיזיקה, בתחומים העיוני והניסויי, כך שבסיום לימודי ההסמכה, הוא יוכל לעבוד במחקר ופיתוח בתעשיות הטכנולוגיות המתקדמות או במכוני מחקר, או להמשיך בלימודים לתארים מתקדמים.

במשך שלושת הסמסטרים הראשונים קיים דגש על לימוד יסודות הפיזיקה 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 שבפיזיקה המודרנית: תורת הקוונטים, מכניקה סטטיסטית, פיזיקה של מצב מוצק וחלקיקים יסודיים ומקצועות נוספים לבחירה. הסטודנט יכול לבחור בין מקצועות הבחירה הפקולטית כדי להכין עצמו להתמחות בתחומי המחקר של כ-36 חברי הסגל בפקולטה: פיזיקה אטומית ומולקולרית, פיזיקה של חלקיקים יסודיים, אסטרופיזיקה, פיזיקה סטטיסטית, מערכות רבות חלקיקים, על מוליכות, פיזיקה של טמפרטורות נמוכות, אופטיקה קוונטית ולייזרים, פיסיקת הפלסמה, פיזיקה של מערכות מזוסקופיות, אופטואלקטרוניקה, פיזיקה של מצב מוצק, פיזיקה מתמטית, ביופיזיקה ופיזיקה 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 בפיזיקה. 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 בפיזיקה. בשנה השלישית לומד הסטודנט טכניקות עבודה מתקדמות.

מאחר שהפיזיקה הנה מקצוע לימוד יסודי לכל ענפי ההנדסה, נותנת הפקולטה לפיזיקה את שירותיה ליחידות ההנדסיות השונות של הטכניון. מקצועות הפיזיקה הנלמדים בשתי השנים הראשונות בכל היחידות ניתנים על ידי סגל הפקולטה לפיזיקה.

תואר משולב במתמטיקה-פיזיקה

קיימת אפשרות של לימוד לקבלת תואר משולב במתמטיקה – פיזיקה. מסלול זה נמצא באחריות משותפת של הפקולטות למתמטיקה ולפיזיקה ובמסגרת זו ייחנה הסטודנט מהמיטב שבשני העולמות. המועמדים ירשמו לאחת משתי הפקולטות וישתייכו מבחינה ארגונית לפקולטה אליה יבחרו להיות משוייכים. תוכנית הלימודים היא תלת-שנתית ובסיומה יקבל הסטודנט את התואר "בוגר למדעים במתמטיקה-פיזיקה".

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 בפיזיקה 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 בפיזיקה".

פיזיקה והנדסת חומרים

תוכנית זו משלבת תואר ראשון בפיזיקה ובהנדסת חומרים. התוכנית כוללת כמעט את כל מקצועות החובה לתואר תלת-שנתי בפיזיקה ומקצועות נוספים בהנדסת חומרים. התנאים ללימוד לתואר משולב זה והמקצועות הנדרשים מפורטים בקטלוג זה בפרק מדע והנדסה של חומרים.

תואר בפיזיקה והנדסת חשמל ותכנית "פסגות"

לעתודאים מצטיינים

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

ניקוד				
תכנית תכנית				
ה'	ת'	מ'	א'	ב'
-	-	3	1.5	-
-	-	6	-	3.0
4	2	-	5.0	5.0
4	2	-	5.0	5.0
4	2	-	5.0	5.0
<hr/>				
18.0	16.5			
-	-	1.0	1.0	1.0
<hr/>				
19.0	17.5			

סמסטר 4				
ה'	ת'	מ'	א'	ב'
-	-	3	1.5	-
-	-	6	-	3.0
4	2	-	5.0	5.0
4	2	-	5.0	5.0
4	2	-	5.0	5.0
<hr/>				
18.0	16.5			
-	-	1.0	1.0	1.0
<hr/>				
19.0	17.5			

סמסטר 5				
ה'	ת'	מ'	א'	ב'
-	-	3	1.5	-
-	-	6	-	3.0
4	2	-	5.0	5.0
4	2	-	5.0	5.0
4	2	-	5.0	5.0
<hr/>				
18.0	16.5			
-	-	1.0	1.0	1.0
<hr/>				
19.0	17.5			

סמסטרים 5+6 - רשימת בחירה 1:
 על הסטודנט לבחור לפחות 6 נקודות מתוך: (עודף נקודות מעבר ל-6.0 ייחשבו לנקודות בחירה מפיזיקה).

114250	מעבדה לפיזיקה 5 - חובה	3.0
114251	מעבדה לפיזיקה 6	3.0
114229	פרויקט או 114252 פרויקט ת	4.5
3.0		3.0

פרויקטים רק בפקולטה לפיזיקה

סמסטרים 5+6 - רשימת בחירה 2:
 על הסטודנט לבחור לפחות 3 מתוך 7 קורסים (10.5 נק'): (עודף לבחירה מפיזיקה).

116217	פיזיקה של מצב מוצק (סמסטר א)	3.5
114210	אופטיקה (סמסטר ב)	3.5
116029	מבוא לביופיזיקה (סמסטר א)	3.5
116354	אסטרופיזיקה וקוסמולוגיה (סמסטר א)	3.5
116031	תורת האינפורמציה הקוונטית	3.5
116004	פיזיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים (סמסטר ב)	3.5
116027	פיזיקה של זורמים (סמסטר ב)	3.5

רשימת בחירה 3:

ה'	ת'	מ'	א'	ב'	נק' מתאים
4	2	-	-	2.0	4
1	-	-	-	1.0	5
1	-	-	-	1.0	5
3	1	-	3.5	6	6
2	-	-	2.0	5	5
2	-	-	2.0	5	5
2	-	-	2.0	6	6
3	-	-	2.0	6	6
3	-	-	3.5	6	6
2	-	-	2.5	6	6
2	-	-	2.0	6	6
2	-	-	2.0	6	6
2	-	-	2.0	6	6
2	-	-	2.0	6	6
2	-	-	2.0	6	6
2	-	-	2.5	4	4
3	-	-	3.0	6	6
3	-	-	3.0	6	6
3	-	-	3.0	5	5
3	-	-	3.0	6	6
3	-	-	3.0	5	5
3	-	-	3.0	6	6
3	-	-	3.0	6	6
2	-	-	2.0	6	6
3	-	-	3.5	6	6

לימודים לקראת תואר ראשון נוסף הכולל תעודת הוראה

במקביל ללימודים לקראת תואר ראשון בפקולטה, קיימת אפשרות ללימודי תואר ראשון נוסף (הכולל תעודת הוראה) בפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה. לימודי התואר הראשון הנוסף הם באחת משמונה מגמות ההתמחות הבאות: הוראת מתמטיקה, הוראת פיזיקה, הוראת כימיה, הוראת ביולוגיה, הוראת מדעי המחשב, הוראת מדעי הסביבה, הוראת טכנולוגיה-מכונות, הוראת אלקטרוניקה-חשמל.

משרד החינוך מעניק למקבלי תואר זה רישיון הוראה בבתי ספר על יסודיים בתחום ההתמחות. הלימודים בהיקף של לפחות 36 נקודות. על לימודים אלה חלות כל התקנות הטכניוניות לגבי תואר ראשון נוסף. פרטים בפרק הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה.

תוכנית לימודים תלת-שנתית לקראת התואר "בוגר למדעים בפיזיקה"

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 117.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	87 נק'
מקצועות בחירה מפיזיקה	20.5 נק'
מקצועות בחירה כלל טכניוניות	10
ה-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, נק'-נקודות	

מקצועות חובה – השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	א'	ב'	סמסטר 1
4	3	-	-	0.0	*044102
4	3	-	-	5.5	104031
4	2	-	5.0	5.0	104016
4	2	-	5.0	5.0	114074
-	-	3	1.5	114020	
2	2	2	4.0	234128	
<hr/>					21.0
-	2	-	1.0	22.0	

* חובה להירשם למקצוע זה. ההרצאות תינתנה חד פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד.

ניקוד				
תכנית תכנית				
ה'	ת'	מ'	א'	ב'
4	3	-	5.5	5.5
4	2	-	5.0	5.0
-	-	3	1.5	-
-	-	6	3.0	-
4	2	-	5.0	5.0
4	-	-	3.0	3.0

20.0 21.5
 * סטודנטים הלוקחים את מעבדה לפיזיקה 2מפ' (114034) חייבים לקחת את מעבדה לפיזיקה 3 (114035) – תוכנית א'.
 * סטודנטים הלוקחים את מעבדה לפיזיקה 2מ' (114021) חייבים לקחת את מעבדה לפיזיקה 3 מפ' (114038) – תוכנית ב'.

סמסטר 2				
ה'	ת'	מ'	א'	ב'
4	3	-	5.5	5.5
4	2	-	5.0	5.0
-	-	3	1.5	-
-	-	6	3.0	-
4	2	-	5.0	5.0
4	-	-	3.0	3.0

20.0 21.5
 * סטודנטים הלוקחים את מעבדה לפיזיקה 2מפ' (114034) חייבים לקחת את מעבדה לפיזיקה 3 (114035) – תוכנית א'.
 * סטודנטים הלוקחים את מעבדה לפיזיקה 2מ' (114021) חייבים לקחת את מעבדה לפיזיקה 3 מפ' (114038) – תוכנית ב'.

סמסטר 3				
ה'	ת'	מ'	א'	ב'
3	1	-	3.5	-
3	2	-	4.0	-
2	1	-	2.5	-
3	1	-	3.5	-
3	2	-	4.0	-
<hr/>				
17.5				

תוכנית לימודים תלת-שנתית לתואר משולב במתמטיקה-פיזיקה

התואר המוענק: "בוגר למדעים במתמטיקה-פיזיקה"

מסלול זה הוא באחריות משותפת של הפקולטות למתמטיקה ופיזיקה. 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	98-99 נק'
מקצועות בחירה	17-18 נק'
מקצועות בחירה חופשית: 6 נק' העשרה	10 נק'

מקצועות חובה – השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
4	-	-	0.0	ביטוח במעבדות חשמל *044102
1	-	-	1.0	שיטות בחשבון אינטגרלי 104001
4	3	-	5.5	חשבון אינפיניטסימלי 1 104195
4	3	-	5.5	אלגברה א' 104066
4	2	-	5.0	פיזיקה פ' 114074
2	2	2	4.0	מבוא למחשב שפת פייתון 234128
-	3	-	1.5	מעבדה לפיזיקה מ' 114020
-	2	-	1.0	חינוך גופני 394901
23	12	5	23.5	

*חובה להירשם למקצוע זה. הרצאות תינתנה חד פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד.

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
4	3	-	5.0	חשבון אינפיניטסימלי 2 104281
4	2	-	5.0	אלגברה ב 104168
4	2	-	5.0	פיזיקה פ' 114076
-	-	3	1.5	מעבדה לפיזיקה מ' 114021
4	-	-	3.0	אנגלית טכנית – מתקדמים ב 324033
-	2	-	1.0	חינוך גופני 394901
16	9	3	20.5	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
4	2	-	5.0	חשבון אינפיניטסימלי 3 104295
3	1	-	3.5	משוואות דיפ. רגילות א' 104285
3	1	-	3.5	תורת ההסתברות 104222
3	2	-	4.0	מכניקה אנליטית 114101
3	1	-	3.5	גלים 114086
16	7	3	19.5	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4
4	2	-	5.0	פיזיקה קוונטית 1 115203
3	1	-	3.5	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים 104142
3	1	-	3.5	מבוא לחבורות 104158
3	1	-	3.5	מבוא למשוואות דיפ. חלקיות 104030
-	3	-	1.5	מעבדה לפיזיקה 3 גלים 114035
4	2	-	5.0	פיזיקה סטטיסטית ותרמית 114036
20	7	3	22.0	

& מי שיכול מומלץ ללמוד את הקורס 114246 (המהווה דרישת קדם ליחסות כללית) בסמסטר 4

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5
3	1	-	3.5	תורת הפונקציות 1 104122
4	2	-	5.0	פיזיקה קוונטית 2 115204
8.5				

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 6
4	2	-	5.0	אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה &114246
5.0				

2	-	-	2.0	6	שיטות ניסיוניות במצב מוצק 1 117010
3	1	-	3.5	6	פיזיקה של אטומים ומולקולות 117015
3	1	-	3.5	6	מבוא לפיסיקת הפלסמה 117016
3	-	-	3.0	6	על מוליכות ועל נוזליות 117021
3	-	-	3.0	5	אופטיקה מתקדמת 117066
2	1	-	2.5	6	אסטרונומיקה תצפיתית 117090
3	-	-	3.0	5	כאוס המילטוניאני-קלסי וקוונטי 117098
3	1	-	3.5	6	תורת החבורות בפיזיקה 117140
3	-	-	3.0	4	דרכי הוראת הפיזיקה 1 214301

רשימת מקצועות לתארים מתקדמים המתחילים ב-118, ניתן לראות בחלק של פרשיות הלימודים – פיזיקה (חלק ה').

הערה חשובה: מקצועות לתארים מתקדמים המתחילים ב-118, ניתן ללמוד באישור מרצה הקורס בלבד.

א. קורסי חובה לתואר שני בפיזיקה סטודנט חייב את הקורסים הבאים, אם לא למד אותם לתואר ראשון:

מס' קורס	שם קורס	מס' נקודות
118129	מכניקה סטטיסטית 2 – א'	3.5
118122	תורת הקוונטים 3 – א'	3.5

ב. את שאר הקורסים ניתן לבחור משאר קורסי הבחירה מפיזיקה המיועדים לתואר שני.

*יתכן שסגן דיקן לתארים מתקדמים בפקולטה יחליט בתאום עם הסטודנט על לימוד קורס נוסף כגון: אלקטרודינמיקה (118120) כמקצוע חובה.

תואר ראשון נוסף בהנדסת חשמל ראה תקנה 3.2.2.

תואר ראשון נוסף בהנדסת מכונות ראה תקנה 3.2.2.

תואר ראשון נוסף בכימיה ראה תקנה 3.2.2.

תואר ראשון נוסף במדעי המחשב ראה תקנה 3.2.2.

תואר ראשון נוסף במתמטיקה ראה תקנה 3.2.2.

מקצועות בחירה: (20.5 נק')

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5
3	1	-	3.5	פיזיקה של מצב מוצק 116217
-	-	3	1.5	מעבדה לפיזיקה 4מח' 114037
4	2	-	5.0	פיזיקה קוונטית 2 115204
3	1	-	3.5	פיזיקה של לייזרים ואופטיקה קוונטית* 116041
				13.5

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 6
3	1	-	3.5	אסטרופיזיקה וקוסמולוגיה 116354
3	1	-	3.5	פיזיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים 116004
				7.0

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטרים 8,7
2	1	-	3.0	מבוא לתקשורת בסיבים אופטיים 046342
-	-	6	3.0	מעבדה במדידות אופטיות 114208
3	1	1	4.0	כימיה לפיסיקאים מ' 124107
				10.0

*חובה 116041 או 044339

סמסטרים 8 - 5, רשימת בחירה א:

על הסטודנט לבחור 2 קורסים מתוך:

114250	מעבדה לפיזיקה 5 ת'	5	-	3.0
114251	מעבדה לפיזיקה 6 ת'	5	-	3.0
114229	פרויקט (בפקולטה לפיזיקה) או	-	-	4.5
114252	פרויקט ת' (בפקולטה לפיזיקה) + 1.5 נק'	-	-	3.0

נוספות מרשימת בחירה מפיזיקה.

רשימה ייחודית (רשימה זו לא מחליפה 21 נקודות בחירה מפיזיקה)

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 מלי"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

על הסטודנט לקחת לפחות 2 מקצועות מהרשימה הבאה (א):

ה'	ת'	מ'	נק'
3	1	-	3.5
3	-	-	3.0
3	1	-	3.5
3	-	-	3.0
3	1	-	3.5
2	1	-	2.5
2	1	-	3.0
3	-	-	3.0
3	-	-	4.5

(סמסטר 5 או 6)

על הסטודנט לבחור לפחות אחד מהרשימה הבאה (ג):

114210	אופטיקה (סמסטר ב)	3.5
116217	פיזיקה של מצב מוצק (סמסטר א)	3.5
116029	מבוא לביופיזיקה (סמסטר א)	3.5
116354	אסטרופיזיקה וקוסמולוגיה (סמסטר א)	3.5
116031	תורת האינפורמציה הקוונטית	3.5
116004	פיזיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים (סמסטר ב)	3.5
116027	פיזיקה של זורמים (סמסטר ב)	3.5

את מקצועות הבחירה האחרים אפשר לבחור גם מתוך רשימה א של מקצועות הבחירה במתמטיקה, מרשימת מקצועות הבחירה בפיזיקה הניתנים על ידי הפקולטה והמקצוע 124108 כימיה לפיסיקאים.

124108 כימיה לפיסיקאים 3 1 - 3.5

תוכנית לימודים ארבע-שנתית

במגמת התמחות באופטיקה שימושית לקראת התואר "מוסמך למדעים בפיזיקה"

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

112.5 נק'	מקצועות חובה
32.5 נק'	מקצועות בחירה (21 נק' מפיזיקה לפחות, 11.5 נק' נוספות מרשימה ייחודית או מפיזיקה).
10 נק'	מקצועות בחירה חופשית: 6 נק' העשרה
	4 נק' בחירה חופשית

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

מקצועות חובה – השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

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

ניקוד						סמסטר 4
תכנית	תכנית	ה'	ת'	מ'	א'	ב'
-	1.5	3	-	-	-	מעבדה לפיזיקה 3 114035
3.0	-	6	-	-	-	מעבדה לפיזיקה 3מפי' 114038
5.0	5.0	-	2	4	-	פיזיקה קוונטית 1 115203
5.0	5.0	-	2	4	-	אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה 114246
5.0	5.0	-	2	4	-	פיזיקה סטטיסטית ותרמית 114036
3.5	3.5	-	1	3	-	אופטיקה 114210
1.0	1.0	-	2	-	-	חינוך גופני 394901
22.5	21.0					

תכנית לימודים משולבת לתואר מוסמך למדעים בהנדסת חשמל ובוגר למדעים בפיזיקה

על מנת להשלים את התארים יש לצבור 179.5 נקודות לפי הפרוט הבא:
 מקצועות חובה: 135-136.5 נק'
 מקצועות בחירה: 5-8 בפיזיקה { 31 נק' לפחות
 23-26 בהנדסת חשמל
 מקצועות בחירה כלל-טכניוניות:
 מקצועות בחירה חופשית: 4 נק'
 מקצועות העשרה: 6 נק'
 חינוך גופני: 2 נק'

יש לצבור 12 נקודות של מקצועות בחירה כלל טכניוניות, מתוכם 6 נק' במקצועות המוגדרים כלימודי העשרה שקיבלו את אישור המל"ג לצורך כך, 2 נקודות במקצועות חינוך גופני ומקצועות בחירה חופשית מתוך כלל המקצועות הניתנים בטכניון כפוף לכללי הרישום במקצוע.

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
044102	4*	-	-	-
234117	2	2	2	4.0
104031	4	3	-	5.5
104016	4	2	-	5.0
114074	4	2	-	5.0
114020	-	-	3	1.5
324033	4	-	-	3.0
394901	-	2	-	1.0
	18	11	5	25.0

הערות:

- * חובה להירשם למקצוע זה. ההרצאות תינתנה חד פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד.
- **ניתן לקחת את המקצוע: מעבדה פיזיקה מ' (114020) בסמסטר השני. הצטיינות בלימודים מוגדרת ע"ס ממוצע ומינימום 18 נק' צבירה.

סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	נק'
044252	4	2	-	5.0
104013	4	3	-	5.5
104035	4	2	-	5.0
114076	4	2	-	5.0
394901	-	2	-	1.0
	16	11	5	21.5

סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	נק'
044105	3	2	-	4.0
044268	2	1	-	3.0
104221	3	2	-	4.0
104223	3	2	-	4.0
114101	3	2	-	4.0
104034	3	1	-	3.5
114030	-	-	3	1.0
	17	10	3	23.5

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	נק'
044127	3	1	-	3.5
044131	4	2	-	5.0
044157	-	-	5	2.0
115203	4	2	-	5.0
114246	4	2	-	5.0
044140*	2	2	-	3.5
114036	4	2	-	5.0
	17/19	9	3	23.5/25

* סטודנט שלמד את 044140 ישלים 1.5 נק' נוספת מבחירה מפיזיקה, כלומר מינימום נק' בחירה נדרשות מפיזיקה יהיה 6.5 נק'.
 ניתן להוסיף חלק ממקצועות הבחירה בהתאם לדרישות הקדם.

סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	נק'
044137	4	2	-	5.0
044148	2	1	-	3.0
044202	2	1	-	3.0
115204	4	2	-	5.0
116217	3	1	-	3.5
114035	-	-	3	1.5
	15	7	3	21.0

סמסטר 6	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
044158	-	-	2.5	2	1.5
044167	-	-	-	2	4.0
114037	-	-	-	3	1.5
	-	-	5.5	4	7

סמסטר 7	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
044159	-	-	4	-	2.5
044169	-	-	-	4	4.0
124108	3	1	-	-	3.5
	3	1	4	4	10

סמסטר 8	ה'	ת'	מ'	נק'	
044166	-	-	4	-	2.5
114250	-	-	3	-	3.0
114252	-	-	-	-	3
	-	-	11	-	5.5

הנחיות כלליות:

- במסגרת מקצועות הבחירה על הסטודנט ללמוד:
- א. 5-8 נק' מפיזיקה:

לפחות מקצוע אחד מתוך 6 מקצועות מהרשימה הבאה:

116031	תורת האינפורמציה הקוונטית	3.5
114210	אופטיקה	3.5
116029	מבוא לביופיזיקה	3.5
116354	אסטרופיזיקה וקוסמולוגיה	3.5
116004	פיזיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים	3.5
116027	פיזיקה של זורמים	3.5

ב. שתי קבוצות התמחות שונות. ניתן לקחת קבוצת התמחות כפולה עם קבוצת התמחות רגילה. ראה רשימת קבוצות התמחות בקטלוג בפרק "פקולטה להנדסת חשמל" בהמשך לתוכנית המשולבת פיזיקה-חשמל.

2. מקצועות בחירה מהפקולטה לפיזיקה שנמצאים באחת מקבוצות ההתמחות, ייחשבו בחשמל או בפיזיקה, לפי בחירת הסטודנט.

3. במסגרת מקצועות הבחירה של פיזיקה ניתן לבחור מרשימת מקצועות הבחירה של פיזיקה וגם ממקצועות החובה של פיזיקה שאינם חובה במסלול זה. (רשימה 3)

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

תוכנית לימודים משולבת לתואר מוסמך למדעים במדעי המחשב ובפיזיקה

(בשיתוף עם הפקולטה למדעי המחשב)

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 4 :
3	1	-	-	3.5	104285 מד"ר א*
4	2	-	-	5.0	114076 פיזיקה פ'
-	-	3	-	1.5	114021 מעבדה לפיזיקה 2מ'
2	1	1	-	3.0	234118 ארגון ותכנות המחשב
2	2	3	6	4.5	234123 מערכות הפעלה
2	1	-	-	3.0	234247 אלגוריתמים 1
20.5					

* מותר לסטודנטים להמיר מקצוע זה 3.5 נק' במד"ר ת' (104135) 2.5 נק' ולהוסיף נקודה במקצועות הבחירה (מאחת הפקולטות).

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5 :
3	2	-	4.0	104223 משוואות דיפ. חלקיות וטורי פורייה
2	1	-	2.5	104215 פונקציות מרוכבות א'
3	2	-	4.0	114101 מכניקה אנליטית
3	1	-	3.5	114086 גלים
14.0				

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 6 :
-	-	3	1.5	114035 מעבדה לפיזיקה 3
4	2	-	5.0	115203 פיזיקה קוונטית 1
4	2	-	5.0	114036 פיזיקה סטטיסטית ותרמית
4	2	-	5.0	114246 אלקטרומגנטיות ואלקטרוניקה
16.5				

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 7 :
2	2	-	3.0	234125 אלגוריתמים נומריים
4	2	-	5.0	115204 פיזיקה קוונטית 2
2	1	-	3.0	236343 תורת החישוביות
3	1	-	3.5	124108 כימיה לפיסיקאים
14.5				

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 8 :
-	-	3	1.5	114037 מעבדה לפיזיקה 4מ'

מקצועות בחירה

הסטודנט יבחר לפחות 10 נקודות מפיזיקה ו- 10 נקודות ממדעי המחשב. 9 נק' הבחירה ממדעי המחשב יכללו לפחות פרויקט אחד. 10 נק' מפיזיקה יכללו לפחות 9 נק' מתוך רשימה מ"פ המופיעה להלן.

לסטודנטים שממירים מד"ר א' (104285) 3.5 נק' במד"ר ת' (104135) 2.5 נק' ישנה נקודת בחירה נוספת (סה"כ - 27 נקודות בחירה).

הקורס מבנה מחשבים (234267) הוא חובת השלמה לתואר שני במדעי המחשב.

הקורסים 236990, 116031 ו- 236823 בנושא אינפורמציה קוונטית ייחשבו לבחירה מפיזיקה או ממדעי המחשב לפי בחירת הסטודנט. את יתרת מקצועות הבחירה (6 נק') ניתן לקחת מרשימת מקצועות הבחירה של מדעי המחשב ושל פיזיקה.

באישור היועץ, ניתן לקחת עד 6 נקודות בחירה מתוך "רשימה ב" של מדעי המחשב או במקרים חריגים אף קורסים שאינם ברשימות הרגילות.

רשימה מ"פ

114210	אופטיקה (סמסטר ב)	3.5
116029	מבוא לביופיזיקה (סמסטר א)	3.5
116354	אסטרופיזיקה וקוסמולוגיה (סמסטר א)	3.5
116004	פיזיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים (סמסטר ב)	3.5
116027	פיזיקה של זורמים (סמסטר ב)	3.5
116217	פיזיקה של מצב מוצק (סמסטר א)	3.5
*116031	תורת האינפורמציה הקוונטית	3.5
*236990	מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית	3.0
**114250	מעבדה לפיזיקה 5ת'	3.0
**114252	פרויקט ת' (בפקולטה לפיזיקה)	3.0

*ניתן לקחת רק אחד מבין שני הקורסים 116031 או 236990.

**ניתן לקחת רק אחד מבין שני הקורסים 114250 או 114252.

יתכנו חפיפות בין קורסים בתכנית ו/או בין בחינות. על הסטודנטים יהיה לדאוג להשלמות בהתאם.

הפקולטות לפיזיקה ולמדעי המחשב מציעות תוכנית משולבת המיועדת 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 בארבע שנים. הבוגרים יקבלו בסיום לימודיהם את התואר "מוסמך למדעים במדעי המחשב ובפיזיקה" (B.Sc.). לסטודנטים במסלול זה ישנה אפשרות לקבל תעודת התמחות משנית בחישוב קוונטי. התיאור של "מגמת התמחות משנית בחישוב קוונטי" מופיע בקטלוג של מדעי המחשב.

קבלת סטודנטים

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

על מנת להשלים את הדרישות לתואר, יש לצבור 162.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

126.5 נק'	מקצועות חובה
26 נק'	מקצועות בחירה פקולטית
10 נק'	מקצועות בחירה כלל-טכניוניות

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים :

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 1 :
4	-	-	-	0.0	*044102 בטיחות במעבדות חשמל
1	1	-	1	3.0	234129 מבוא לתורת הקבוצות ואוטומטיים למדמ"ח
4	3	-	-	5.5	104031 חשבון אינפיניטסימלי מ1
4	3	-	-	5.5	104166 אלגברה אמ'
2	2	2	-	4.0	234114 מבוא למדעי המחשב מ'
4	-	-	-	3.0	324033 אנגלית טכנית - מתקדמים ב' חינוך גופני (בחירה מרשימה)
21.0					
1.0					
22.0					

* חובה להירשם למקצוע זה. ההרצאות תינתנה חד פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד.

סמסטר 2 :

4	2	-	-	5.0	044252 מערכות ספרתיות ומבנה המחשב
4	2	-	-	5.0	104032 חשבון אינפיניטסימלי מ2
2	2	2	-	4.0	234124 מבוא לתכנות מערכות
2	1	-	-	3.0	234141 קומבינטוריקה למדעי המחשב
17.0					
-	2	-	-	1.0	חינוך גופני (בחירה מרשימה)
18.0					

סמסטר 3 :

3	2	-	-	4.0	094412 הסתברות מ'
2	1	-	-	2.5	104134 אלגברה מודרנית ח'
2	1	-	-	2.5	104033 אנליזה וקטורית
4	2	-	-	5.0	114074 פיזיקה פ1
-	3	-	-	1.5	114020 מעבדה לפיזיקה מ1
2	1	1	-	3.0	234218 מבני נתונים 1
2	1	-	-	3.0	234292 לוגיקה למדמ"ח
21.5					

תוכנית לימודים משולבת לתואר מוסמך למדעים בהנדסה ביו-רפואית ובפיזיקה

תכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 178.0 נקודות

לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	143.0 נק'
מקצועות בחירה במסלול הפקולטי	23.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית: 6.0 נק' העשרה	12.0 נק'
4.0 נק' בחירה חופשית	
2.0 נק' חינוך גופני	

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

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

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5
4	2	-	5.0	פיזיקה קוונטית 2 115204
3	1	-	3.5	פיזיולוגיה של מערכות הגוף למהנדסים 276011
3	2	-	4.0	יסודות תכן ביו-חשמלי 334011
2	2	-	3.0	תופעות מעבר במערכות פיזיולוגיות 337403
				15.5

בסמסטר זה מומלץ להרשם לקורס חינוך גופני.
בסמסטר זה מומלץ ללמוד קורס בחירה פקולטית מקבוצה ב' "מתא לרקמה" 336022 (2.5 נק') ו"אופטיקה ופוטוניקה" 336533 (3.0 נק') או "אופטיקה" 114210.

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 6
4	2	-	5.0	פיזיקה סטטיסטית ותרמית 114036
-	-	3	1.5	מעבדה לפיזיקה 4 מח' 114037
4	2	-	5.0	אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה 114246
3	1	-	3.5	מבוא לסטטיסטיקה 334023
-	-	4	2.0	מעבדה בהנדסה ביו-רפואית 1 335001
2	2	-	3.0	תכן ביומכני בסיסי 335010
				קורסי בחירה פקולטיים
				20.0

בסמסטר זה מומלץ להרשם לקורס חינוך גופני.

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 7
-	-	9	4.0	פרויקט בהנדסה ביו-רפואית 1 334014
-	-	6	2.0	מעבדה בהנדסה ביו-רפואית 3 335003
				קורסי בחירה פקולטיים
				6.0

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 8
-	-	9	3.0	פרויקט בהנדסה ביו-רפואית 2 335015
				קורסי בחירה פקולטיים
				3.0

יתכנו חפיפות בין קורסים בתכנית ו/או בין בחינות. על הסטודנטים יהיה לדאוג להשלמות בהתאם.

קורסי בחירה פקולטית

יש לצבור 23.0 נק'.

על הסטודנט ללמוד:

בחירה בפיזיקה – לפחות קורס אחד מקבוצה א' ועוד

בחירה בהנדסה ביו-רפואית – לפחות שני קורסים מקבוצה ב' ובנוסף -

יש לסיים לפחות מגמה אחת מהבחירה בהנדסה ביו-רפואית עפ"י כללי המגמה (ראו קורסי בחירה בהנדסה ביו-רפואית).

לפחות 6 מקורסי הבחירה יהיו מהפקולטה (33xxxx)

גם הקורסים הבאים יוכרו כבחירה פקולטית -

335002 מעבדה 2 (2.0 נק')

335016 פרויקט קליני הנדסי (1.5 נק')

בחירה בפיזיקה - קבוצה א':

ה'	ת'	מ'	נק'	
3	1	-	3.5	אופטיקה* 114210
-	-	6	3.0	מעבדה 5ת 114250
3	1	-	3.5	פיזיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים 116004
3	1	-	3.5	מבוא לביופיזיקה 116029
3	1	-	3.5	תורת האינפורמציה הקוונטית 116031
3	1	-	3.5	פיזיקה של מצב מוצק 116217
3	1	-	3.5	אסטרופיזיקה וקוסמולוגיה 116354

הנדסה ביו-רפואית - קבוצה ב':

ה'	ת'	מ'	נק'	
2	1	-	2.5	יסודות של חומרים רפואיים 334221
2	1	-	2.5	מתא לרקמה 336022
2	2	-	3.0	יסודות אופטיקה ופוטוניקה* 336533

ניתן ללמוד רק אחד מ-2 קורסים המסומנים ב-

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
4	-	-	0.0	בטיחות במעבדות חשמל 044102
4	2	-	5.0	אלגברה 1 מ' 104016
4	3	-	5.5	אינפי 1מ' 104031
-	-	3	1.5	מעבדה בפיזיקה 1 מ' 114020
4	2	-	5.0	פיזיקה 1 פ' 114074
2	2	-	3.0	כימיה כללית 125001
3	-	-	3.0	ביולוגיה 1 134058
				23.0

בסמסטר זה מומלץ להירשם לקורס "מגמות" 334021 (1.0 נק') כבחירה חופשית.

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
4	3	-	5.5	חדו"א 2ת' 104013
4	2	-	5.0	מד"ר ואינפי 2ח' 104035
4	2	-	5.0	פיזיקה 2 פ' 114076
2	1	-	2.5	כימיה אורגנית 1 ב' 124801
2	2	2	4.0	מבוא למחשב שפת פייתון 234128
3	-	-	3.0	אנגלית טכנית מתקדמים ב' 324033
				25.0

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
3	2	-	4.0	תורת המעגלים החשמליים 044105
3	2	-	4.0	פונקציות מרוכבות והתמרות אינט' 104221
3	2	-	4.0	מד"ח וטורי פוריה 104223
-	-	3	1.5	מעבדה לפיזיקה 2מ' 114021
3	1	-	3.5	גלים 114086
3	2	-	4.0	מכניקה אנליטית 114101
2	1	-	2.5	מבוא לביוכימיה ואנוימוולוגיה 134019
2	-	-	2.0	מבוא לאנטומיה של האדם 334274
				25.5

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4
4	2	-	5.0	אותות ומערכות 044131
3	1	-	3.5	מבוא להסתברות ח' 104034
-	-	3	1.5	מעבדה לפיזיקה 3 114035
4	2	-	5.0	פיזיקה קוונטית 1 115203
3	2	-	4.0	מכניקת מוצקים להנדסה ביו-רפואית 334222
2	2	-	3.0	מכניקת זורמים ביולוגיים* 335009
2	2	-	3.0	ביופיזיקה וניורופיזיולוגיה למהנדסים 336537
				25.0

בסמסטר זה מומלץ ללמוד את הקורסים הבאים במסגרת בחירה פקולטית: "מפגשים עם התעשייה" 334331 (1.0 נק')
קורס בחירה פקולטית מקבוצה ב' "חומרים רפואיים" 334221 (2.5 נק')
*לבחירת סטודנט ניתן ללמוד קורס 116027 "פיזיקה של זורמים" (3.5 נק') במקום קורס 335009 "מכניקת זורמים ביולוגיים" (3.0 נק')

תכנית לימודים משולבת לתואר מוסמך למדעים באורונוטיקה / אסטרונוטיקה ופיסיקה

(מוביל לתואר "מוסמך בהנדסת אורונוטיקה וחלל
ובפיסיקה במתכונת דו-חוגית")

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 178 נקודות לפחות לפי הפרוט הבא:

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5
22.0				שיטות ניסוי בהנדסת אוויר חלל 084154
או				זרימה דחיסה, כונסים ונחירים 084312
20.5				זרימה צמיגה ומעבר חום 084314
				תורת הבקרה 084738
				מעבדה לפיסיקה 4ממ' ~114037
				פיסיקה קוונטית 2 ~115204
				מקצועות ברירה מתוך ליבות אורונוטיקה ###
				או אסטרונוטיקה (ראו פרוט בהמשך)

ה'	ת'	מ'	נק'	מקצועות חובה
			92	מקצועות חובה במגמה (מסומנים ב- ~)
			29	מקצועות ברירה
			8.5 או 9.5	אורונוטיקה/אסטרונוטיקה
			23 או 24	מקצועות בחירה
				אורונוטיקה/אסטרונוטיקה
			12.5	מקצועות בחירה פיסיקה
			12	מקצועות בחירה כלל טכניוניות:
				4 נק' בחירה חופשית
				6 נק' העשרה (מל"ג)
				2 נק' חנ"ג

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 6
				אנליזה נומרית מ' 084135
				מבוא להנדסת חשמל לתעופה וחלל 044098
				אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה ~114246
				מקצועות ברירה מתוך ליבות ###
				אורונוטיקה או אסטרונוטיקה (ראו פרוט בהמשך)
				סמינריון #####

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

מקצועות החובה – השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 7
				מעבדה לפיסיקה 5 ~114250

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
			0	קורס בטיחות במעבדות חשמל (*) #044102
			5.5	חשבון אינפיניטימלי 1מ' 104031
			5.0	אלגברה 1מ' 104016
			5.0	פיסיקה 1פ' 114074
			1.5	מעבדה לפיסיקה 1מ' ~114020
			3.0	אנגלית טכנית-מתקדמים ב 324033
			20.0	

4 שעות הרצאה, חד-פעמי. ללא זיכוי בנקודות.

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 8
				שרטוט הנדסי ממוחשב 084630

מעבדות לפיזיקה

סטודנטים הלוקחים את המעבדה לפיסיקה 2מ' (114021) חייבים לקחת את המעבדה לפיסיקה 3מפ' (114038); סטודנטים הלוקחים את המעבדה לפיסיקה 2מפ' (114034) חייבים לקחת את המעבדה לפיסיקה 3 (114035)

מקצועות בחירה פיזיקה:

יש לבחור 10.5 נק' לפחות ממקצועות בחירה מתוך רשימה 2 של המסלול הרגיל בפיזיקה ועוד 2 נקודות לפחות ממקצועות בחירה מתוך רשימה 3 של המסלול בפיזיקה. ניתן לבצע פרויקט לפי בחירה.

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
			5.5	חדו"א 2ת' 104013
			5.0	מד"ר ואינפיניטימלי 2ח' 104035
			5.0	פיסיקה 2פ' 114076
			3.0	מעבדה לפיזיקה 2מפ' או 114034
			1.5	מעבדה לפיזיקה 2מ' 114021
			4.0	מכניקת המוצקים 084506
			21.0	
			או	
			22.5	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
			3.5	מבוא להסתברות ח' 104034
			4.0	משור. דיפ. חלק. וטורי פורייה 104223
			2.5	פונקציות מרוכבות א' 104215
			3.5	~114086 גלים
			4.0	מכניקה אנליטית 114101
			4.0	מבוא למחשב שפת פייתון* 234128
			21.5	

*מומלץ ללמוד בסמסטר הראשון

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4
			3.5	אורודינמיקה בלתי דחיסה 084311
			3.0	מערכות דינמיות 084737
			2.5	מבוא לתורת האלסטיות 084515
			5.0	פיסיקה קוונטית 1 ~115203
			5.0	פיס. סטט. ותרמית 114036
			3.0	מעבדה לפיזיקה 3מפ' או 114038
			1.5	מעבדה לפיסיקה 3 114035

תכנית לימודים משולבת לתואר מוסמך למדעים בהנדסת חומרים ובוגר למדעים בפיזיקה

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 179.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

140.5 נק' מקצועות יסוד וחובה	27.0 נק' מקצועות בחירה פקולטית
12.0 נק' מקצועות בחירה חופשית- 6 נק' העשרה	4 נק' בחירה חופשית
	2 נק' קורסי ספורט
179.5 נק'	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 6
4	2	-	5.0	אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה 114246
2	1	-	2.5	חומרים קרמיים ורפרקטוריים 314311
2	1	-	2.5	מבוא לחומרים פולימריים 314312
3	1	-	3.5	התנהגות מכנית של חומרים 315008
2	1	-	2.5	תכונות חומרים אלקטרוניים 315030
3	2	-	4.0	מעבר תנע חום ומסה 315039
-	2	-	1.0	חינוך גופני 394800
16	10	-	21.0	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 7
2	1	-	2.5	אלקטרוכימיה, קורוזיה ושיטות הגנה 314532
2	1	-	2.5	תכונות ושימושים של חומרים מתכתיים 315037
-	-	4	2.0	מעבדת חומרים מתקדמת 1 ח' 315001
4	2	4	7.0	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 8
-	-	4	2.0	מעבדת חומרים מתקדמת 2 ח' 315002
-	-	4	2.0	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 9
-	-	8	4.0	פרויקט מתקדם בהנדסת חומרים 315014
-	-	8	4.0	

מקצועות בחירה (פיזיקה)

יש לבחור לפחות 2 קורסים מתוך 6 הקורסים המסומנים ב(**)

ה'	ת'	מ'	נק'	תיאור
3	1	-	3.5	אופטיקה **114210
3	1	-	3.5	מבוא לביופיזיקה **116029
3	1	-	3.5	פיסיקה של גרעיניים וחלקיקים יסודיים **116004
3	1	-	3.5	אסטרופיזיקה וקוסמולוגיה **116354
3	1	-	3.5	פיסיקה של זורמים **116027
3	1	-	3.5	תורת האינפורמציה קוונטית **116031
2	-	-	1.0	דו"ח סגל מחקר סתיו 114226
2	-	-	1.0	דו"ח סגל מחקר אביב 114227
2	-	-	2.0	סמינר בפרקים נבחרים בפיזיקה-חורף 116028
2	-	-	2.0	סמינר בפרקים נבחרים בפיזיקה-אביב 116030
2	-	-	2.0	שיטות ניסיוניות במצב מוצק 1 117010
2	1	-	2.5	שיטות סטטיסטיות ונומרויות בפיזיקה 116105
3	1	-	3.5	פיזיקה של אטומים ומולקולות 117015
3	-	-	3.0	מערכות קוונטיות מקרוסקופיות 116034
2	-	-	2.0	פיסיקה של האטמוספירה 116110
3	1	-	3.5	תורת הקוונטים של החומר 1 116035
2	1	-	2.5	מבנים קוונטים במוליכים למחצה 116036
2	-	-	2.0	מחשוב קוונטי רועש 116037
2	-	-	2.0	פיסיקה של אטומים ומולקולות קרים 116039
2	-	-	2.0	אינפורמציה קוונטית מתקדמת 116040
2	-	-	2.0	טכנולוגיות קוונטיות 116081
2	-	-	2.0	פיסיקה חישובית 116094
2	1	-	2.5	פיסיקת הפלסמה 117016
2	1	-	2.5	פיזיקה של מוליכים למחצה 117018
3	-	-	3.0	על מוליכות ועל נוזליות 117021
3	-	-	3.0	אופטיקה מתקדמת 117066
2	1	-	2.5	אסטרופיזיקה תצפיתית 117090
3	-	-	3.0	כאוס המילטוני-קלאסי וקוונטי 117098
3	1	-	3.5	תורת החברות בפיזיקה 117140
-	-	6	3.0	מעבדה לפיזיקה 5 ת' 114250
2	-	-	2.0	תהליכים גרעיניים באסטרופיזיקה 116033
-	-	8	4.5	מעבדה לפיזיקה 5 114027
3	-	-	3.0	נושאים בפיסיקה תיאורטית 1 116161
3	-	-	3.0	נושאים בפיזיקה ניסויית 1 116163
3	-	-	3.0	ביופיזיקה של התא 116321
3	-	-	3.0	תורת המיתרים למתחילים 117001
3	-	-	3.0	אי לינאריות וכאוס 117002
3	-	-	3.0	פיזיקה של מים ותמיסות מימיות 117003
2	-	-	2.0	שיטות ניסיוניות באלקטרוניק מתאומים 117004
3	1	-	3.5	פיזיקה מזוסקופית קוונטית 117006

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
4	2	-	5.0	אלגברה 1 מ' 104016
4	3	-	5.5	חשבון אינפיניטסימלי 1 מ' 104031
4	2	-	5.0	פיזיקה 1 פ' 114074
2	2	-	3.0	כימיה כללית 125001
2	2	2	4.0	מבוא למחשב שפת פייתון 234128
4	-	-	0.0	בטיחות במעבדות חשמל (*) 044102
20	11	2	22.5	

(*) הרצאה חד פעמית במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד.

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
4	3	-	5.5	חדו"א 2 ת' 104013
4	2	-	5.0	מד"ר ואינפי 2 ח' 104035
-	-	3	1.5	מעבדה לפיזיקה 1 מ' 114020
4	2	-	5.0	פיזיקה 2 פ' 114076
3	2	-	4.0	מבנה ותכונות של חומרים הנדסיים 314011
4	-	-	3.0	אנגלית טכנית מתקדמים ב' 324033
19	9	3	24.0	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
-	-	3	1.5	מעבדה לפיזיקה 2 מ' 114021
3	1	-	3.5	מבוא להסתברות ח' 104034
2	1	-	2.5	פונקציות מרוכבות א' 104215
3	2	-	4.0	משוואות דיפרנציאליות חלקיות וטורי פורייה 104223
3	1	-	4.0	מכניקה אנליטית 114101
3	1	-	3.5	גלים 114086
-	-	3	1.5	מעבדה בחומרים הנדסיים ח' 314009
-	2	-	1.0	חינוך גופני 394800
14	8	6	21.5	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4
4	2	-	5.0	פיזיקה קוונטית 1 115203
-	-	3	1.5	מעבדה לפיזיקה 3 114035
4	2	-	5.0	פיזיקה סטטיסטית ותרמית 114036
2	1	-	2.5	קינטיקה כימית וכימית השטח 124414
2	1	-	2.5	כימיה אורגנית 1 ב' 124801
3	2	-	4.0	תרמודינמיקה של חומרים 315003
2	1	-	2.5	דיפוזיה במוצקים 315051
17	9	3	23.0	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5
3	1	-	3.5	פיזיקה של מצב מוצק 116217
4	2	-	5.0	פיזיקה קוונטית 2 115204
2	1	-	2.5	מבוא למכניקת המוצקים 314003
3	2	-	4.0	אפיון מבנה והרכב חומרים 314006
2	1	-	2.5	קינטיקת טרנספורמציות בחומרים 315052
14	7	-	17.5	

לימודים לתארים מתקדמים

1.5	3	-	-	מעבדה לפיזיקה 4 מח' (1)	114037
2.0	-	-	2	מרחבי זמן ו חורים שחורים	114102
3.5	-	1	3	פיזיקה של לייזרים ואופטיקה קוונטית	116041
3.0	-	2	2	דרכי הוראת הפיזיקה 1	214301

(1) יש ללמוד בצמוד או אחרי 116217 "פיזיקה של מצב מוצק"

- רשימת מקצועות לתארים מתקדמים המתחילים ב-118, ניתן לראות בחלק של פרשיות הלימודים- פיזיקה(חלק ה').
- מקצועות לתארים מתקדמים המתחילים ב-118, ניתן ללמוד באישור מרצה הקורס בלבד.

מאז ומתמיד, רעיונות חדשים בפיזיקה הביאו למהפכות מדעיות, מחשבתיות וטכנולוגיות. זה הקו המנחה את החינוך הניתן לסטודנטים בפקולטה לפיזיקה בטכניון, אשר מכוון להבנת חוקי הטבע תוך מחשבה יצירתית וחדשנות.

בלימודיהם, הסטודנטים זוכים באפשרות להתמודד עם אתגרים ובעיות בחזית מדע.

בוגרי הפקולטה משתלבים כאנשי סגל אקדמי בארץ ובעולם וכמובילי פרויקטים של מחקר ופיתוח בתעשיות עילית - עתירות ידע וביטחוניות.

בוגרי הפקולטה מועסקים במיטב התפקידים בתעשייה ובעולם המדע: אינטל, רפא"ל, אלביט, אוניברסיטאות יוקרתיות בעולם, Applied Materials, Tower Semiconductors, Bio-Rad, SCD, KLA, Phillips וכו'.

משתלמים לתארים שני ושלישי, עוסקים במחקר מיד עם תחילת ההשתלמות. נושאי המחקר הנם חדשניים ומובילים בחזית המדע העולמי. המשתלמים מונחים על ידי הסגל האקדמי בפקולטה, שכולל מדענים מהבולטים בעולם בתחומם.

במשך ההשתלמות מקבלים רוב הסטודנטים מלגות ושכר על עבודת הוראה, המאפשרים להם ללמוד ולחקור ללא צורך לדאוג לפרנסתם.

פעילות מדעית לא פורמלית

הפקולטה שמה דגש על יצירת אוירה תומכת, על ידי קיום אירועים מדעיים לא פורמליים לסטודנטים ולסגל, כולל מסיבות, מפגשים והרצאות פופולריות על נושאים בחזית המדע.

שטחי מחקר

חומר מעובה תיאורטי וניסיוני

פיזיקה של טמפרטורות נמוכות, מצב מוצק, מערכות מזוסקופיות, על מוליכות.

פיזיקה של אנרגיות גבוהות

חלקיקים, תורת המיתרים, פיזיקה ניסויית של אנרגיות גבוהות.

ביו-פיזיקה ומערכות רחוקות משיווי משקל

מכניקה סטטיסטית של מערכות מחוץ לשיווי משקל, ביו-פיזיקה של אוכלוסיות, תנועת תאים.

אסטרופיזיקה וקוסמולוגיה

מבנים בסקלה גדולה ביקום, גלקסיות פעילות, אסטרונומיה של קרני X, מערכות כוכבים ופלנטות.

אופטיקה ופיזיקה אטומית

אינטראקציה בין אור וחומר, אופטיקה לא ליניארית, אופטיקה אולטרה-מהירה, אטומים קרים, שדות חזקים.

נושאים נוספים:

ננו מדע, פיזיקה מתמטית, יחסות כללית, פיזיקת הפלסמה, פיזיקה חישובית, כאוס.

פיזיקה של מערכות קוונטיות

התחום הנ"ל כולל את נושאי המחקר הבאים:

אינפורמציה קוונטית, אינטראקציה בין חומר וקרינה קוונטים, מעגלים על מוליכים, גלאים קוונטים, אופטיקה קוונטית, תכונות קוונטיות וטופולוגיות בחומר מעובה, אטומים קרים.

סטודנטים אשר מעוניינים ללמוד ולבצע עבודת מחקר בתחום של מערכות קוונטיות מוזמנים להגיש מועמדות למסלול.

פרטים נוספים ניתן לקבל באתר ביה"ס ללימודי מוסמכים.

לימודים לתואר מגיסטר

תנאי הקבלה

סטודנטים יתקבלו לתארים מתקדמים בפקולטה על-פי חוות דעת של ועדה לתארים מתקדמים, שתקבע על-ידי שיכלול של ציונים בקורסים בפיזיקה ומתמטיקה, מכתבי המלצה ובמידת הצורך ראיון אישי.

קו מנחה לציונים: ממוצע של 85 בקורסי מתמטיקה ופיזיקה.

דרישות הלימוד

בוגרי תואר ראשון תלת-שנתי בפיזיקה 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 לתארים מתקדמים.

לימודים לתואר דוקטור

יכולים להגיש מועמדות בוגרי תואר שני עם תזה בציונים גבוהים במקצועות ובמחקר.

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

מידע נוסף

מזכירות תארים מתקדמים בפקולטה, טל. 04-8293996

irit@physics.technion.ac.il

אתר האינטרנט של הפקולטה לפיזיקה:

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