

המחלקה לפיסיקה

ראש המחלקה:	ליאור קליין
פרופסור אמריטוס:	נתן אביעזר, משה גיטרמן, משה דויטש, שלמה הבלין, חיים הלפרן, יוסף ישורון, יצחק פרוינד, ולנטין פרייליכר, משה קוה, זיו קיזנר, ישי שלימק
פרופסור:	אלי ברקאי, ריצ'רד ברקוביץ, יובל גרעיני, חיים טייטלבוים, אביעד פרידמן, ליאור קליין, עדו קנטר, דוד קסלר, וייס שמעון, יצחק רבין, דניס רפפורט, מיכאל רוזנבלו, אפרת שימושי, נדב שנרב, בוריס שפירא
פרופ' חבר:	מרדכי דויטש, יצחק דנה, לב חייקוביץ, פטריק סבע, אלי סלוצקין, אבי פאר, לאוניד פייגל, יג'ין קוגן
מרצה בכיר:	רוני בארטש, סטניסלב בורוב, דמיטרי גוטמן, עמנואל דלה-טורה, שרון שורץ, מיכאל שטרן, עמוס שרוני
מורה בכיר	יוסי בן-ציון
מורה:	נועה קורצויל

תוכניות הלימודים לתואר ראשון

המחלקה לפיסיקה מציעה תוכנית לימודים לקראת התואר בוגר האוניברסיטה במדעי הטבע (B.Sc.) במסלולים העיקריים הבאים:

- א. פיסיקה מורחב (86101)
- ב. ביופיסיקה מורחב (86104) – בשיתוף עם הפקולטה למדעי החיים והמחלקה לכימיה
- ג. הנדסת חשמל מורחב ופיסיקה ראשי (86280 + 83180) – בשיתוף עם הפקולטה להנדסה
- ד. הנדסת מחשבים מורחב ופיסיקה ראשי (86281 + 83181) – בשיתוף עם הפקולטה להנדסה
- ה. פיסיקה ומתמטיקה דו-ראשי מובנה (88251 + 86251) – בשיתוף עם המחלקה למתמטיקה
- ו. פיסיקה ומדעי המחשב דו-ראשי מובנה (89253 + 86250) – בשיתוף עם המחלקה למדעי המחשב
- ז. פיסיקה ומדעי המוח דו-ראשי מובנה (86252 + 27252) – בשיתוף עם המחלקה למדעי המוח
- ח. פיסיקה דו-ראשי לא מובנה (86-260)

הלימודים לתואר ראשון נמשכים שלוש שנים בכל המסלולים פרט למסלול הנדסת חשמל ופיסיקה (4 שנים). התכונות העיקריות המאפיינות את המסלולים הן כדלקמן:

- א. פיסיקה מורחב (86101):
תוכנית זאת מקנה לסטודנט המסיים את לימודיו בסיס רחב ועדכני ביותר בפיסיקה מודרנית. התוכנית כוללת מגוון רחב של קורסים בסיסיים ומתקדמים בפיסיקה ובמתמטיקה. תוכנית זו מכינה את הסטודנט למחקר בפיסיקה עיונית ושימושית, בין במסגרת לימודי התואר השני והשלישי ובין בתעשייה ובמוסדות מחקר. בוגרי התוכנית מקבלים תואר ראשון (Bachelor of Science) בפיסיקה ויכולים להמשיך לתואר שני בפיסיקה ללא השלמות (כפוף לתנאי קבלה לתואר שני).

ב. ביופיסיקה מורחב (86104):

תוכנית הלימודים בביופיסיקה לתואר ראשון מופעלת כדי להתמודד עם האתגר ההולך ומתפתח של הכשרת מדענים בעלי יכולת עבודה בין תחומית במדעי הטבע ולאור התפתחות יישומי הביופיסיקה בביוטכנולוגיה, ברפואה, במדעי הסביבה ובמדע הבסיסי.

התוכנית כוללת קורסים בסיסיים המאפשרים רכישת ידע ודרכי חשיבה ב-3 דיסציפלינות ראשיות במדעי הטבע: פיסיקה, כימיה ומדעי החיים. בשנת הלימודים השלישית לתואר הראשון, ובלמודי התואר השני, מוצעים קורסים המאחדים את הידע שנרכש בלימודי שלושת המדעים הנ"ל לכלל ידע וגישות חשיבה ייחודיות לתחום הביופיסיקה.

התוכנית לתואר הראשון בנויה בגמישות המאפשרת לסטודנט מידה מסוימת של בחירה אישית, בעיקר בשנת הלימודים השלישית, בהתאם לנטיות ליבו. מי שחפץ להרחיב את ידיעותיו באחד המדעים פיסיקה, כימיה או מדעי החיים, יכול לבחור קורסים מתוך קורסי הבחירה בדגש על אחד מן המדעים האלו.

בוגרי התוכנית מקבלים תואר ראשון (Bachelor of Science) בביופיסיקה ויכולים להמשיך בלימודים לתארים מתקדמים בפיסיקה, כימיה, ביוטכנולוגיה, הנדסה ביורפואית, מדעי החיים לסוגיהם, ומגוון אפשרויות במסגרת מדעי הטבע (חלקם לאחר השלמות וכפוף לתנאי קבלה לתואר שני).

ג. הנדסת חשמל מורחב ופיסיקה ראשי (86280):

תוכנית 4 שנתית. מיועדת למועמדים בעלי נתוני קבלה גבוהים במיוחד.

התוכנית נלמדת בשיתוף עם בית הספר להנדסה וכוללת את רוב הקורסים של התוכנית הנדסת חשמל מורחב ושל התוכנית פיסיקה ראשי. בתוכנית זו ירכשו הסטודנטים השכלה מדעית מעמיקה ורחבה בפיסיקה המשולבת בידע מדעי-טכנולוגי בתחומי האלקטרוניקה, המחשבים והתקשורת. סטודנטים בוגרי התוכנית יוכלו להשתלב בהצלחה בחברות הי-טק ובחברות עתירות ידע הדורשות מהנדסים בעלי ידע מעמיק בתחום הפיסיקה.

בוגרי התוכנית מקבלים תואר ראשון (Bachelor of Science) בהנדסת חשמל כמקצוע מורחב ובפיסיקה כמקצוע ראשי ויכולים להמשיך לתואר שני בכל אחד משני המקצועות ללא השלמות (כפוף לתנאי קבלה לתואר שני).

ד. הנדסת מחשבים מורחב ופיסיקה ראשי:

תוכנית 4 שנתית. מיועדת למועמדים בעלי נתוני קבלה גבוהים במיוחד.

התוכנית נלמדת בשיתוף עם בית הספר להנדסה וכוללת את רוב הקורסים של התוכנית הנדסת מחשבים מורחב ושל התוכנית פיסיקה ראשי. בתוכנית זו ירכשו הסטודנטים השכלה מדעית מעמיקה ורחבה בפיסיקה המשולבת בידע מדעי-טכנולוגי בתחומי האלקטרוניקה, המחשבים והתקשורת.

תואר בהנדסת מחשבים מאפשר השתלבות מהירה במרבית חברות היי-טק העוסקות בתכנון מערכות המשולבות בתוכן מרכיבי תכנה וחמרה. מגוון החברות כולל כאלו העוסקות בתכנון מעבדים, מערכות תקשורת, מערכות צבאיות, מערכות רפואיות, חברות תכנה, עיבוד נתונים, גרפיקה ממוחשבת, רובוטיקה, תעופה וחלל וכמו כן תחומים רבים נוספים.

בוגרי התוכנית מקבלים תואר ראשון (Bachelor of Science) בהנדסת מחשבים כמקצוע מורחב ובפיסיקה כמקצוע ראשי ויכולים להמשיך לתואר שני בכל אחד משני המקצועות ללא השלמות (כפוף לתנאי קבלה לתואר שני).

ה. פיסיקה ומתמטיקה דו-ראשי מובנה (86251):

התוכנית נלמדת בשיתוף עם המחלקה למתמטיקה וכוללת את רוב הקורסים של התוכנית פיסיקה ראשי ושל התוכנית מתמטיקה ראשי. בוגרי התוכנית מקבלים תואר ראשון (Bachelor of Science) בפיסיקה ובמתמטיקה ויכולים להמשיך לתואר שני בכל אחד משני המקצועות ללא השלמות (כפוף לתנאי קבלה לתואר שני).

1. פיסיקה ומדעי המחשב דו-ראשי מובנה (86250):

התוכנית נלמדת בשיתוף עם המחלקה למדעי המחשב וכוללת את רוב הקורסים של התוכנית פיסיקה ראשי ושל התוכנית מדעי המחשב ראשי. בוגרי התוכנית מקבלים תואר ראשון (Bachelor of Science) בפיסיקה ומדעי המחשב דו-ראשי מובנה ויכולים להמשיך לתואר שני בכל אחד משני המקצועות ללא השלמות (כפוף לתנאי קבלה לתואר שני).

2. פיסיקה ומדעי המוח דו-ראשי מובנה (86252):

התוכנית נלמדת בשיתוף עם המחלקה למדעי המוח וכוללת את מרבית הקורסים בפיסיקה של המסלול פיסיקה ראשי ושל התוכנית מדעי המוח ראשי. בוגרי התוכנית מקבלים תואר ראשון (Bachelor of Science) בפיסיקה ומדעי המוח דו-ראשי. בוגרי המסלול יכולו להשתלב בתפקידי ניהול, מחקר ופיתוח במגוון תחומים, כגון: תעשיות ביו-פיסיקליות, תעשיות ביטחוניות וכן במכוני מחקר ואוניברסיטאות בארץ ובעולם. כמו-כן הבוגרים יכולו להמשיך לתואר שני בפיסיקה ובמדעי המוח (כפוף לתנאי קבלה לתואר שני, במידת הצורך יקבעו השלמות בהתאם לתחום המחקר של הסטודנט).

תנאי קבלה לתאר ראשון:

- 1) תעודת בגרות.
- 2) מבחן פסיכומטרי (למסלול פיסיקה מורחב קיימת אפשרות קבלה ללא פסיכומטרי ע"ס 5 יח"ל בפיסיקה ובמתמטיקה עם ציון מעל 90).
- 3) בגרות בפיסיקה ברמה של 5 יחידות או קורס הכנה בפיסיקה (מכינת קיץ).

קורס הכנה בפיסיקה (מכינת קיץ):

מועמדים מצטיינים, חסרי ציון בגרות בפיסיקה ברמה 5 יח"ל יחויבו בקורס הכנה בפיסיקה שעורכת המחלקה בתקופת הקיץ. מטרת הקורס להכין תלמידים לרמה הדרושה ללימודי פיסיקה (כולל ביופיסיקה). הקורס ניתן בקיץ במשך 8 שבועות. תלמידים המסיימים בהצלחה קורס זה - מובטחת קבלתם ללימודים במחלקה לפיסיקה (כולל ביופיסיקה), כפוף לתנאי הקבלה כפי שיקבעו ע"י ועדת הקבלה הכללית האוניברסיטאית.

תוכנית הלימודים לתואר שני ושלישי

כל סטודנט לתואר שני בפיסיקה או בביופיסיקה חייב ללמוד קורסים בהיקף של 13 נקודות זכות (נ"ז) במשך שנתיים ללימודיו לתואר, כולל קורסי חובה וקורסי בחירה. הקורס קולוקוויום והוראה אינו נכלל ב- 13 נ"ז אלה, אך הוא קורס חובה והנוכחות בו חובה בכל שנות הלימודים לתואר.

תואר שני בפיסיקה במסלול ננו-טכנולוגיה: מסלול ייחודי לתואר שני בפיסיקה, במסגרתו הסטודנטים נחשפים למגוון קורסים מתחומי המחקר השונים בננו-טכנולוגיה. הסטודנטים לומדים להכיר מערכות חדשות ומתוחכמות המופעלות במרכז לצורך קידום מחקרם. הם עובדים בשיתוף פעולה עם קבוצות מחקר שונות ונחשפים לדיסציפלינות שונות ומגוונות. התוכנית כוללת: 1. קורסי חובה בננו-טכנולוגיה 2. קורסי חובה בפיסיקה 3. קורסי בחירה בננו-טכנולוגיה ובפיסיקה.

דרישות המחלקה לשנת הלימודים התשע"ט

כל סטודנט לתואר שלישי חייב ללמוד קורסי בחירה בהיקף של 8 נ"ז מתוך מבחר רב של קורסים מתקדמים הניתנים במחלקה, ולהשתתף בקולוקוויום המחלקתי.
הלומדים לתואר שלישי במסלול הישיר או המשולב - חייבים בקורסים אלו בנוסף לקורסים לתואר שני.

בנוסף ללימוד קורסים, חובה על כל סטודנט לתואר שני או שלישי לבצע מחקר מקורי בהדרכת אחד מחברי סגל המחלקה ולכתוב תזה על מחקרו. סטודנט לתואר שלישי נדרש להפגין עצמאות ומקוריות בביצוע מחקרו.

שטחי ההתמחות של המחלקה הם בנושאים הבאים:

פיסיקה ניסויית: על-מוליכות בטמפרטורות גבוהות; מוליכים למחצה; חישה מרחוק; גלים בתווך לא מסודר; תהודת ספין; מתכות נוזליות; פיזור רמן וברילואן בעזרת לייזרים; פיסיקה של לייזרים; תכונות מגנטיות של חומרים; זכוכיות מגנטיות; ביופיסיקה: פיסיקה של קרני רנטגן; תכונות הובלה במתכות בטמפרטורות נמוכות; פיסיקה מוליקולרית; פיסיקה רפואית, וכו'.

פיסיקה עיונית: פיסיקה מסוסקופית; פיסיקה לא-לינארית וכאוס; גלים בתווך לא מסודר; פרקטלים ופרקולציה; הידרודינמיקה; מערכות נירוניות; סימולציות של מערכות פיסיקליות; פיסיקה רפואית. מעברי פזה; מגנטיות במתכות; בעיית גופים רבים; תכונות חומרים פרואלקטריים; מכניקה סטטיסטית; תהליכי טרנספורט; מוצקים אמורפיים; פולימרים ונוזלים מורכבים. פיסיקה של מערכות לא מסודרות. על-מוליכות בטמפרטורות גבוהות. מכניקה קוונטית ומכניקה קוונטית יחסותית; פיסיקה של מוליכים למחצה; פיסיקה חישובית וסימולציות וכו'.

דרישות המחלקה לפסיקה לשנת הלימודים תשע"ט

קוד קורס	שם נושא קורס	הרצאה	תרגיל	מעבדה	סמנריון	סדנא	סיוור	סוג תנאי קדם	קוד תנאי קדם	שם נושא קדם
86-108	מעגלים חשמליים	*0.5	0.5	1*						
86-112	רעיונות מודרניים בפסיקה	1								
86-115	מכניקה	2	1							
86-118	אלקטרוניקה	*0.5	0.5	1*				אקסקלוסיבי	86-108	מעגלים חשמליים
86-120	חשמל ומגנטיות	2	1					אקסקלוסיבי	86-115	מכניקה
86-129	מעבדה בפסיקה כללית			1						
86-140	מטלב לפיסיקאים	1	*0.5							
86-147	מתמטיקה לפיסיקאים 1	2	1							
86-148	מתמטיקה לפיסיקאים 2	2	1					אקסקלוסיבי	86-147	מתמטיקה לפיסיקאים 1
86-153	אלגברה לינארית	2	1							
86-154	משואות דיפרנציאליות רגילות	1	0.5					אקסקלוסיבי	86-147 / 88-132	חשבון אינפיניטסימלי 1 / מתמטיקה לפיסיקאים 1
86-156	הסתברות וסטטיסטיקה לפיסיקאים	1.5	0.5							
86-164	מבוא למחשבים בפסיקה	1	1							
86-170	מבוא לפסיקה מודרנית	1	0.5							
86-207	מתמטיקה לפיסיקאים 3	2	1					אקסקלוסיבי	86-147 + 86-148 / 88-132+ 88-133 / 83-112+ 83-114	מתמטיקה לפיסיקאים 1 וגם מתמטיקה לפיסיקאים 2 / חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1 וגם חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2 / חשבון אינפיניטסמלי 1 וגם חשבון אינפיניטסמלי 2
86-208	מתמטיקה לפיסיקאים 4	1	0.5					אקסקלוסיבי	86-207 + 86-148 + 86-147	מתמטיקה לפיסיקאים 1 וגם מתמטיקה לפיסיקאים 2 וגם מתמטיקה לפיסיקאים 3
86-209	גלים	1.5	1					אקסקלוסיבי	86-120 + 86-115 / 83-103+ 83-102	מכניקה וגם חשמל ומגנטיות/ פיזיקה 1 וגם פיזיקה 2
86-210	מכניקה אנליטית	1.5	1					אקסקלוסיבי	86-115 / 83-102	פיזיקה 1 או מכניקה

מכניקה וגם חשמל ומגנטיות/ פיזיקה 1 וגם פיזיקה 2	86-120 + 86-115 / 83-103 + 83-102	אקסקלוסיבי					0.5	1.5	תרמודינמיקה ומכניקה סטטיסטית 1	86-215
פיזיקה 1 וגם פיזיקה 2 / תרמודינמיקה ומכניקה סטטיסטית 1 וגם מכניקה וגם חשמל ומגנטיות	86-120 + 86-115 + 86-215/ 83-103 + 83-102	אקסקלוסיבי					0.5	1.5	פיסיקה סטטיסטית 2	86-216
					1				רעיונות מודרניים בביופיסיקה	86-222
אלקטרוניקה	86-118	אקסקלוסיבי					*0.5	1.5	אלקטרוניקה מתקדמת	86-225
פיזיקה 2 / חשמל ומגנטיות	86-120 / 83-103	אקסקלוסיבי				1.5			מעבדה ממוחשבת	86-232
מכניקה וגם חשמל ומגנטיות/ פיזיקה 1 וגם פיזיקה 2	86-120 + 86-115 / 83-103+ 83-102	אקסקלוסיבי					0.5	1.5	תורת השדה האלקטרומגנטי	86-234
מכניקה וגם חשמל ומגנטיות / פיזיקה 1 וגם פיזיקה 2	86-120+ 86-115 / 83-102+ 83-103	אקסקלוסיבי					*0.5	*1.5	אופטיקה	86-246
						0.5*			מעבדה באופטיקה	86-248
מתמטיקה לפיסיקאים 1	86-147	אקסקלוסיבי					0.5	1	שיטות מתמטיות לביופיסיקאים	86-270
							0.5	1	אנליזה נומרית לפיסיקאים	86-302
גלים	86-209	אקסקלוסיבי					1	1.5	תורת הקוונטים 1	86-311
תורת הקוונטים 1 + גלים	86-209 + 86-311	אקסקלוסיבי					1	1.5	תורת הקוונטים 2	86-312
								1	מבוא לפיסיקה חישובית	86-362
אופטיקה	86-246	אקסקלוסיבי					0.5	1.5	אופטיקה מודרנית ולייזרים	86-365
אופטיקה	86-246	אקסקלוסיבי				1.5*			מעבדה באופטיקה קוונטית	86-367
פיסיקה סטטיסטית 2 וגם תרמודינמיקה ומכניקה סטטיסטית 1 וגם תורת הקוונטים 2 וגם תורת הקוונטים 1	86-311+ 86-312 + 86-215+ 86-216	אקסקלוסיבי					1	2	פיסיקת המצב המוצק	86-370
מכניקה וגם חשמל ומגנטיות	86-115 + 86-120	אקסקלוסיבי				1.5			מעבדה בפיסיקה יישומית	86-385
								*0.5	אוריינטציה לתלמידי מחקר	86-431
					1				סמינר בנושאים נבחרים	86-432

תורת הקוונטים 1 וגם תורת הקוונטים 2	86-311 + 86-312	אקסקלוסיבי					1	1	תורת הקוונטים מתקדמת	86-803
								2	מבוא לנו טכנולוגיה	86-807
						2*			מעבדה מתקדמת בנו טכנולוגיה	86-816
מתמטיקה פיסיקאים 1+2+3	86-147+ 86-148+ 86-207	אקסקלוסיבי					1	1	שיטות בפיסיקה מתמטית	86-818
תורת הקוונטים 1 וגם תורת הקוונטים 2 וגם תרמודינמיקה ומכניקה סטטיסטית 1 וגם פיסיקה סטטיסטית 2	86-311 + 86-312 + 86-215+ 86-216	אקסקלוסיבי					1	1	מכניקה סטטיסטית מתקדמת	86-821
					1				סמינר מתקדם	86-830
								2	שיטות נסיוניות מתקדמות	86-846
					*0				סמינר רשתות	86-915
					*0				סמינר באופטיקה קוונטית	86-925
					*0				סמינר בעל מוליכות	86-935
					*0				קולוקויום והוראה	86-945
					*0				קולוקויום בביופיסיקה	86-955
					*0				סמינר בפיסיקה של מערכות מורכבות	86-965
					*0				סמינר בפיסיקה סטטיסטית	86-975
					*0				סמינר בפיסיקת המצב המוצק	86-985