

## **בית הספר**

# **לפיזיקה ולאסטרונומיה**

## בית הספר לפיזיקה ולאסטרונומיה

בית הספר לפיזיקה ולאסטרונומיה כולל את החוגים הבאים :

- החוג לפיזיקת החומר המעובה
- החוג לפיזיקת החלקיקים
- החוג לאסטרופיזיקה ולאסטרונומיה

**ראש בית הספר :**

פרופ' ירון עוז

**רפזת מנהלית :**

גב' שרון פלדמן

**חברי הסגל האקדמי הבכיר :**

פרופ' ארז עציון	פרופ' ד"ר יצחק פוקסון	פרופ' אלי פיסצקי	פרופ' אלכסנדר פלבסקי	פרופ' ויקטור פלורוב	פרופ' יעקב קנטור	פרופ' אברהם קציר	פרופ' מרק קרלינר	פרופ' בני רזניק***	פרופ' יואל רפאלי	פרופ' משה שוורץ	פרופ' עמיאל שטרנברג***	פרופ' שמעון ינקלביץ'	פרופ' ניסן יצחקי	פרופ' עמיר לוינסון	פרופ' יחיאל ליכטנשטט***	פרופ' רון ליפשיץ	פרופ' צבי מזא"ה	פרופ' רומן מינץ	פרופ' דן מעוז	פרופ' רלף מצלר	פרופ' ד"ר אהוד נקר	פרופ' בנימין סבטיצקי***	פרופ' אבנר סופר	פרופ' ירון עוז	פרופ' הלינה אברמוביץ'	פרופ' אליהו אייזנברג	פרופ' דוד אנדלמן***	פרופ' ד"ר גדעון בלע	פרופ' אשל בן-יעקב	פרופ' שרה בק***	פרופ' ד"ר נח ברוש***	פרופ' שמשון ברעד*	פרופ' דר' רנן ברקנא	פרופ' אלכסנדר גרבר	פרופ' ד"ר יורם דגן	פרופ' לב ויידמן**	פרופ' יעקב זוננשיין
-----------------	-----------------------	------------------	----------------------	---------------------	------------------	------------------	------------------	--------------------	------------------	-----------------	------------------------	----------------------	------------------	--------------------	-------------------------	------------------	-----------------	-----------------	---------------	----------------	--------------------	-------------------------	-----------------	----------------	-----------------------	----------------------	---------------------	---------------------	-------------------	-----------------	----------------------	-------------------	---------------------	--------------------	--------------------	-------------------	---------------------

**פרופ' אמריטוס :**

פרופ' שמואל נוסינוב	פרופ' חגי נצר	פרופ' משה פז	פרופ' ליאוניד פרנקפורט	פרופ' עתי קובץ'	פרופ' בן-ציון קוזלובסקי	פרופ' סמי קופרמן	פרופ' יצחק קלזון	פרופ' נחום קריסטיאנפולר	פרופ' רלף רוזנבאום	פרופ' דוד גרליך	פרופ' שמואל דגן	פרופ' גי דויטשר	פרופ' לארי הורוביץ	פרופ' דוד הורן	פרופ' אלכסנדר וורונל	פרופ' ראובן חן	פרופ' אביבי יבין	פרופ' אהרן כשר	פרופ' אהרון לוי	פרופ' יבגני לויין	פרופ' אליה ליבוביץ'	פרופ' אורי מאור	פרופ' מורי מוינסטר	פרופ' יקיר אהרונוב	פרופ' אמנון אהרוני	פרופ' נפתלי אוארבך	פרופ' יונה אורן	פרופ' מרק אזבל	פרופ' גדעון אלכסנדר	פרופ' יונס אלסטר	פרופ' אורה אנטין-וולמן	פרופ' דניאל אשרי	פרופ' אודט בנארי	פרופ' דוד ברגמן	פרופ' אשר גוטסמן	פרופ' שמואל גולדשמיד	פרופ' יעקב גרינהויז
---------------------	---------------	--------------	------------------------	-----------------	-------------------------	------------------	------------------	-------------------------	--------------------	-----------------	-----------------	-----------------	--------------------	----------------	----------------------	----------------	------------------	----------------	-----------------	-------------------	---------------------	-----------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	-----------------	----------------	---------------------	------------------	------------------------	------------------	------------------	-----------------	------------------	----------------------	---------------------

**מרצה בכיר בדימוס :**

פרופ' ד"ר יחיאל דיטשניק

\* לא ילמד בשנת תש"ע.

\*\* לא ילמד בסמסטר א' תש"ע.

\*\*\* לא ילמד בסמסטר ב' תש"ע.

## B.Sc. תוכניות הלימודים לתואר "בוגר אוניברסיטה" בביה"ס לפיזיקה ולאסטרונומיה

ביה"ס לפיזיקה ולאסטרונומיה מציע את תוכניות הלימודים הבאות :

1. תכנית לימודים חד-חוגית בפיזיקה.
2. תכנית לימודים במסלול המשולב מתמטיקה-פיזיקה.
3. תכנית לימודים לתואר כפול בפיזיקה ובהנדסת חשמל ואלקטרוניקה.
4. תכנית לימודים בפיזיקה - חוג ראשי, ובמתמטיקה - חוג משני.
5. תכנית לימודים דו-חוגית בפיזיקה ובמדעי המחשב.
6. תכנית לימודים דו-חוגית בפיזיקה ובגיאופיזיקה.
7. תכנית לימודים דו-חוגית בפיזיקה ובכימיה.
8. תכנית לימודים משולבת בפיזיקה ובמדעי החיים.
9. תכנית לימודים דו-חוגית בפיזיקה ובחוג נוסף מפקולטה אחרת.

פרופ' א. סופר	-	יו"ר ועדת קבלה
פרופ' א. עציון	-	יו"ר ועדת ההוראה לתואר בוגר
פרופ' א. סופר	-	יועץ לתלמידי השנה הראשונה
פרופ' א. אייזנברג	-	יועץ לתלמידי השנה השנייה
פרופ' נ. יצחקי	-	יועץ לתלמידי השנה השלישית

### מידע כללי לכל תלמידי ביה"ס לפיזיקה ולאסטרונומיה (בכל המסלולים)

התלמידים נדרשים להגיש לפחות 70% מן התרגילים בכל קורס, אלא אם הודיע המורה אחרת. המורה רשאי לדרוש הגשת אחוז גבוה יותר של תרגילים ובתנאי שהודיע על כך בתחילת הסמסטר. כמו כן רשאי המורה לא לאשר לתלמיד, אשר לא ימלא דרישה זאת, להשתתף בבחינת המעבר בקורס. השתתפות חוזרת בקורס מחייבת הגשת תרגילים בשנית. בקורסים מסוימים תוטלנה על התלמיד עבודות (במקום בחינה או בנוסף לבחינה). מועד מסירת העבודות הוא בהתאם לקביעת המורה, אך לא יאוחר מ- 23/5 בקורסים של סמסטר א', ו- 12/9 בקורסים של סמסטר ב'.

### מעבר לתכנית דו-חוגית בפיזיקה ובמדעי המחשב

סטודנט שנה א' בפיזיקה בעל הישגים גבוהים בסמסטר א', יהיה רשאי להגיש בקשה ללמוד את הקורס 'מתמטיקה בדידה'<sup>1</sup> בסמסטר ב'.  
הבקשות תטופלנה באופן מתואם על ידי ועדות ההוראה של שני בתי הספר.  
המעבר לתכנית דו-חוגית יאושר בתום שנה א' על ידי ועדת ההוראה של בית הספר למדעי המחשב, למי ששמר על רמת הישגים גבוהה בסמסטר ב' והשיג ציון סביר ב'מתמטיקה בדידה'.

### פגישות "צהרי יום"

מזה שנים מתקיימות בימי ראשון בסמסטר ב', פגישות בין תלמידים לבין מורי החוג. בפגישות אלה ניתנות הרצאות בתחומי המחקר העדכניים ביותר של מדעני ביה"ס לפיזיקה ולאסטרונומיה. הודעה על מועדי המפגשים ועל נושא המפגש תפורסם מראש.

<sup>1</sup> תלמידים שיוורשו ללמוד את הקורס יוכלו לקבל היתר מוועדת ההוראה לדחות את לימוד הקורס 'מחשבים לפיזיקאים', שאינו קורס חובה בתכנית הדו-חוגית עם מדעי המחשב.

## הנחייה בפיזיקה

כל תלמידי שנה א' ישולבו בקבוצות חונכות, שתונחה ע"י מורה בכיר. תוכן ההנחיה יתואם באופן אישי בין התלמיד והמורה. ההנחיה, בקבוצות קטנות, תשמש לעזרה בחומר הלימודים, ליצירת קשר אישי בין התלמידים ובין אנשי הסגל האקדמי, לדיוני העשרה בנושאים מודרניים בפיזיקה ועוד.

**בתחילת הסמסטר תישלח הודעה לתלמידים ובה הפנייה לחונך מתאים.**

בנוסף, ניתן להירשם לשיעורי עזר הניתנים בשיתוף עם אגודת הסטודנטים (פרויקט חונכות).

## תנאי המעבר

1. תלמיד אשר לא עבר את הבחינה (נכשל או לא ניגש לבחינה) בקורס אחד, יוכל להמשיך בלימודיו, אך יהיה חייב לעמוד בבחינה בקורס בו נכשל עד תום שנת הלימודים הבאה. כישלון חוזר גורר הפסקת לימודים. במקרה שתלמיד נכשל או לא ניגש למבחן בקורס המהווה דרישת קדם לקורס מתקדם, התלמיד לא יוכל להירשם לקורס המתקדם. לדוגמה, מי שלא עבר את הקורס 'קוונטים 1', לא יוכל להירשם לקורס 'קוונטים 2', ויהיה עליו לחזור תחילה (לימוד ובחינה) על הקורס 'קוונטים 1' בסמסטר העוקב.
2. תלמיד אשר לא עבר את הבחינה (נכשל או לא ניגש לבחינה) ב-2 קורסים יהיה חייב לפצל את לימודיו, זאת כיון שהקורסים בהם נכשל לא יחשבו לצורך מילוי דרישות הקדם בקורסים אחרים. תלמיד כזה יהיה חייב לעמוד בבחינות בקורסים בהם נכשל עד תום שנת הלימודים העוקבת. כישלון חוזר באחד מ-2 הקורסים גורר הפסקת לימודים.
3. תלמיד אשר לא עבר את הבחינה (נכשל או לא ניגש לבחינה) ב-3 קורסים לא יוכל להמשיך בלימודיו. תלמיד זה רשאי לחזור (לימוד ובחינה) בשנת הלימודים העוקבת רק על הקורסים בהם נכשל ("הקפאת לימודים"). כישלון חוזר באחד מ-3 הקורסים גורר הפסקת לימודים.
4. תלמיד אשר לא עבר את הבחינה (נכשל או לא ניגש לבחינה) ב-4 קורסים או יותר, יופסקו לימודיו.
5. תלמיד הלומד לימודים חלקיים, חישוב הכישלונות יהיה יחסית לכלל תכנית לימודיו, בהתאמה ליחס הכישלונות בתכנית לימודים מלאה הגורר הפסקת לימודים.
6. התקנה בדבר ערעור על ציונים מובאת ב "מידע הכללי" תחת הכותרת: "ערעור על ציונים". שני ערעורים שנדחו על ציוני אותה בחינה נחשבים כשני ערעורים שונים שנדחו, והם יימנו במניין 5 הערעורים המותרים.
7. תלמיד, שציונו הסופי הוא "נכשל" בקורס בחירה, יוכל לבחור, באישור היועץ, בקורס בחירה אחר במקום הקורס בו נכשל, או לחזור פעם נוספת על קורס זה, בתנאים המופיעים בסעיפים 3 ו-4 לעיל. לגבי קורס שבו מתקיימת בחינה, יוכל התלמיד, בכל שלב, להמיר קורס בחירה אותו למד, בקורס בחירה אחר, אך הכישלונות בבחינות של הקורס המומר יופיעו ברשומת הלימודים, ויימנו במניין הכישלונות.
8. תלמיד אשר סיים את לימודי שנה ג' ולא עמד בכל הבחינות בציון 60 לפחות, חייב לפנות בכתב לוועדת ההוראה, תוך שנה אחת, בקשר לסיום לימודיו.
9. קורסים ובחינות של שנים קודמות, קודמים לקורסים ובחינות של השנים הבאות.

01. תלמיד שלא הגיע לרמת "פטור" באנגלית בפרק הזמן הנדרש לא יהיה זכאי להמשיך בלימודיו.
11. ככלל, תלמיד אינו רשאי להירשם שוב ולהיבחן בקורס משנה קודמת אותו עבר, על מנת לשפר ציון.
21. על אף דרישות הקדם להרשמה לכל קורס, תלמידים מצטיינים רשאים להגיש בקשה לוועדת ההוראה להירשם לקורסים בהם אין הם עומדים בדרישות הקדם, כל בקשה תישקל לגופה.

### הערכת ההישגים עם תום שנת הלימודים

1. עם תום הלימודים נקבע ציון ממוצע סופי לתואר.
2. לכל קורס מייחסים מ שקל בהתאם למספר שעות הלימוד, למעט 'מעבדה בפיזיקה א' ו'מעבדה בפיזיקה ג', שבה, לדוגמה, שעת לימוד מזכה ב- 0.75 נקודה. כמו כן קורס מהפקולטות: מדעי הרוח, מדעי החברה, ניהול, משפטים, אומנויות ומבית הספר לחינוך, משוקלל כ- 0.5 נקודה לשעת לימוד.
3. בחישוב הציון המשוקלל לא יובאו בחשבון הציונים בשפה זרה ובעברית.
4. בחישוב הציון המשוקלל יובא בחשבון גם הציון "נכשל".
5. בכל קורסי התואר בוגר שנלמדים לקרדיט חייבת להיות בחינת מעבר ולא עבודה, פרט לתלמידי המסלולים המשולבים מתמטיקה- פיזיקה, פיזיקה-ראשי ומתמטיקה- משני, ופיזיקה ומדעי המחשב. המתכונת בקורסים הניתנים בבית הספר למדעי המתמטיקה או בבית הספר למדעי המחשב, תהיה על פי המקובל בבתי הספר האלה.

**תכנית לימודים חד-חוגית בפיזיקה**  
(שעות לימוד: 152-153 ש"ס, שעות לשיקלול: 144-145 ש"ס)

תכנית הלימודים בביה"ס לפיזיקה ולאסטרונומיה מכוונת להקנות לתלמידים ידיעות בסיסיות וכן מושג רחב ככל האפשר על תחומי הפיזיקה השונים.

תכנית הלימודים מבוססת על מודרניזציה הן בחומר הלימודים והן בשיטות הלימוד.

שיטת ההוראה שמה דגש רב על לימוד עצמי בבית, עבודת ספרייה ותרגול.

משך הלימודים לתואר "בוגר אוניברסיטה" הוא שלוש שנים.

**טבלת הקורסים בתכנית הלימודים החד-חוגית בפיזיקה**

**שנה א'**

סמסטר א'				
חובה				
מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס		
		ש	ת	מש'
0321.1104	פרקים בפיזיקה קלאסית	3	1	
0321.1111	מעבדה בפיזיקה א' <sup>1</sup>	4		3
0321.1118	פיזיקה קלאסית 1	4	2	
0321.1833	חשבון אינפיניטסימלי	4	2	
0321.1838	מבוא מתמטי לפיזיקאים 1	4	2	
	סה"כ	26		25
סמסטר ב'				
חובה				
מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס		
		ש	ת	מש'
0321.1112	מעבדה בפיזיקה א' 2	4		3
0321.1119	פיזיקה קלאסית 2	4	2	
0321.1121	מחשבים לפיזיקאים <sup>2</sup>	1	2	
0321.1804	מבוא לפיזיקה מודרנית	3	1	
0321.1836	הסתברות וסטטיסטיקה	3	1	
0321.1839	מבוא מתמטי לפיזיקאים 2	4	2	
	סה"כ	27		26

<sup>1</sup> המעבדה תתחיל בשבוע השני של הסמסטר הראשון.

<sup>2</sup> תלמידים בעלי ידע קודם בתכנות אשר יעברו בהצלחה את הבחינה שתתקיים בתחילת הסמסטר, יקבלו פטור מקורס זה.

## שנה ב'

סמסטר א'					
חובה					
דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
	מש'	ת	ש		
פיזיקה קלאסית 1, 2, שיטות בפיזיקה עיונית 1 במקביל		1	3	גלים, אור ואופטיקה	0321.2102
פיזיקה קלאסית 1, מבוא מתמטי לפיזיקאים 1, 2, שיטות בפיזיקה עיונית 1 במקביל		1	3	מכניקה אנליטית	0321.2105
מבוא מתמטי לפיזיקאים 1, 2, מחשבים לפיזיקאים, שיטות בפיזיקה עיונית 1 במקביל		2	2	שיטות נומריות בפיזיקה	0321.2117
מעבדה בפיזיקה א' 1, 2, פיזיקה קלאסית 1, 2, מבוא לפיזיקה מודרנית, גלים, אור ואופטיקה במקביל			4	מעבדה בפיזיקה ב' 1	0321.2121
מבוא מתמטי לפיזיקאים 1, 2, חשבון אינפיניטסימלי		1	3	שיטות בפיזיקה עיונית 1	0321.2130
		20		סה"כ	
סמסטר ב'					
חובה					
דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
	מש'	ת	ש		
מבוא לפיזיקה מודרנית, שיטות בפיזיקה עיונית 1, הסתברות וסטטיסטיקה, מכניקה אנליטית, גלים, אור ואופטיקה, שיטות בפיזיקה עיונית 2 במקביל		2	3	קוונטים 1	0321.2103
פרקים בפיזיקה קלאסית, מבוא לפיזיקה מודרנית, גלים, אור ואופטיקה, פיזיקה קלאסית 1, 2, הסתברות וסטטיסטיקה, קוונטים 1 במקביל		2	3	פיזיקה תרמית	0321.2111
מעבדה בפיזיקה א' 1, 2, מעבדה ב' 1, פיזיקה קלאסית 1, 2, מבוא לפיזיקה מודרנית, גלים, אור ואופטיקה			4	מעבדה בפיזיקה ב' 2	0321.2122
שיטות בפיזיקה עיונית 1		1	3	שיטות בפיזיקה עיונית 2	0321.2131
פיזיקה קלאסית 2			4	אלקטרוניקה (שיעור+מעבדה)	0321.2830
		22		סה"כ	

תלמידי שנה ב' העומדים בדרישות הקדם יוכלו, באישור מראש של היועץ, להשתתף בקורסי הבחירה של תלמידי שנה ג'.

## שנה ג'

קורס שנתי: סמסטר א'+ב'				
חובה				
מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס		
		ש	ת	מש'
0321.3118	מעבדה בפיזיקה ג' <sup>1</sup>	12		9
		18	24	סה"כ
סמסטר א'				
0321.3101	קוונטים 2	4	2	קוונטים 1
0321.3103	מבוא למצב מוצק	3	1	פיזיקה תרמית, קוונטים 1, קוונטים 2 במקביל
0321.3109	אלקטרומגנטיות אנליטית	3	1	פיזיקה קלאסית 2, מבוא לפיזיקה מודרנית, גלים, אור ואופטיקה, שיטות בפיזיקה עיונית 1, 2
		14		סה"כ
סמסטר ב'				
חובה				
מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס		
מס' הקורס	שם הקורס	ש	ת	מש'
0321.3005	פריקט	3		
0321.3108	מבוא לאסטרופיזיקה <sup>2</sup>	4		פיזיקה קלאסית 1, 2, מכניקה אנליטית, מבוא לפיזיקה מודרנית, קוונטים 1
0321.3804	מבוא לחלקיקים וגרעין	4		קוונטים 1, 2
		11		סה"כ

<sup>1</sup> תלמיד, שממוצע ציוניו בשנים א' ו-ב' הוא 90 ומעלה, יוכל, באישור מוקדם, לבצע פרויקט מחקרי במקום שני ניסויים במעבדה בפיזיקה ג'.

<sup>2</sup> ניתן לפנות ליועץ שנה ב' בבקשה להשתתף בקורס זה בשנה ב', סמסטר ב'.



## שנה ג' (המשך)

במהלך שנה ג' יש ללמוד 2 קורסי בחירה, מתוך רשימה המתפרסמת מדי שנה, בהיקף של 6 שעות סמסטריאליות לפחות.

כן רשאי התלמיד להשתתף, באישור היועץ, בקורס נוסף מרשימת הקורסים הניתנים לתלמידי התואר "מוסמך אוניברסיטה". השתתפות בקורס זה תיזקף לזכות התלמיד אם ימשיך בלימודים לתואר "מוסמך אוניברסיטה" בפיזיקה, ורק אם תחרוגנה מעבר למכסת השעות לתואר.

כמו כן, חובה לבחור בקורס בחירה כללי אחד בהיקף של 2-3 ש"ס לפחות מפקולטה אחרת או מהפקולטה למדעים מדויקים, אך לא קורס של בית הספר לפיזיקה ולאסטרונומיה. ניתן ללמוד קורסים אלה בכל אחת משנות הלימודים.

לתלמידי שנה ג' המעוניינים בלימודים לתואר מתקדם בפיזיקה בתכנית חומרים וננו טכנולוגיות מומלץ ללמוד את הקורס "מבוא למדע והנדסת חומרים" – 0582.1830.01 - הנלמד בפקולטה להנדסה במסגרת התואר הראשון.

סמסטר א' + ב'					
קורסי בחירה (לא כולם ניתנים כל שנה)					
דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
	מש'	ת	ש		
אלקטרוניקה			3	מעבדה באלקטרוניקה ג'	0321.3004
קוונטים 2, אלקטרומגנטיות אנליטית			4	פרויקט בפיזיקה יישומית <sup>1</sup>	0321.3013
מבוא למצב מוצק			3	מצב מוצק ב'	0321.3113
מכניקה אנליטית, פיזיקה תרמית			3	תורת הרצף <sup>1</sup>	0321.3119
קוונטים 1			3	תורת המדידה הקוונטית <sup>1</sup>	0321.3144
מחשבים לפיזיקאים, שיטות נומריות בפיזיקה, שיטות בפיזיקה עיונית 1, 2, פיזיקה קלאסית 2, קוונטים 2, פיזיקה תרמית			3	מבוא לפיזיקה חישובית <sup>1</sup>	0321.3153
מבוא לפיזיקה מודרנית, אלקטרומגנטיות אנליטית במקביל			3	מבוא ליחסות כללית <sup>1</sup>	0321.4020
---			3	תורת החבורות	0321.4126
קוונטים 1, 2, גלים, אור ואופטיקה, מבוא למצב מוצק או במקביל			3	אינפרא אדום - תהליכים פיזיקליים והתקנים חישוביים	0321.4127
גלים, אור ואופטיקה, מבוא למצב מוצק או במקביל, קוונטים 1			3	ליזרים ואלקטרו-אופטיקה <sup>1</sup>	0321.4136
			3	תורת האינפורמציה הקוונטית <sup>1</sup>	0321.4425
			4	ספקטרוסקופיה מגנטית	0351.3207
(ראה בתכנית המשולבת מתמטיקה-פיזיקה, שנה ג')			3	מבוא לתופעות לא לינאריות <b>או</b>	0366.3362
			3	הידרודינמיקה 1 <sup>1</sup>	0366.4720
			3	מקומם של הניסויים בהוראת הפיזיקה <sup>1,2</sup>	0757.9013
			2	עקרונות בהוראת הפיזיקה <sup>1,2,3</sup>	0761.4590

<sup>1</sup> לא יילמד בתש"ע.

<sup>2</sup> קורס שנתי.

<sup>3</sup> תלמידים שיבחרו את שני הקורסים בהוראת הפיזיקה, הנלמדים בביה"ס לחינוך, יוכלו לסיים לימודים לקראת תעודת הוראה, בשנה נוספת אחת. תלמידים אלה חייבים ללמוד קורס בחירה נוסף בפיזיקה, מתוך הרשימה הנ"ל. קורסים בהם לא מתקיימת בחינה בכתב אינם מקנים קרדיט.

### תכנית לימודים משולבת במתמטיקה ופיזיקה (שעות לשיקול: 163-168 ש"ס)

מסלול לימודים זה מיועד לבוגרי תיכון שלמדו מתמטיקה ופיזיקה במתכונת מורחבת (5 יחידות) ומעוניינים לרכוש השכלה גבוהה בשני התחומים. תכנית הלימודים במסלול המשולב דורשת מהתלמיד מאמץ ניכר כיון שהיא ממלאת את הדרישות העיקריות של שני החוגים. תואר "בוגר אוניברסיטה" במסלול המשולב עם ממוצע ציונים מתאים, מקנה לתלמיד זכות להמשיך לתואר "מוסמך אוניברסיטה" בכל אחד משני החוגים. בתוכניות הלימודים המשולבות ייתכן שלא ניתן יהיה לסיים את הלימודים תוך 3 שנים בשל אילוצים של מערכת השעות. תכנית הלימודים תיקבע עם כל תלמיד בנפרד בתיאום עם היועץ כדי לאפשר סיום לימודים בזמן קצר ככל האפשר.

#### קבלת תלמידים

למסלול זה יתקבלו תלמידים בעלי תעודת בגרות ישראלית (או תעודה מקבילה) שציוניהם במתמטיקה במתכונת מורחבת (5 יחידות לימוד) ובפיזיקה במתכונת מורחבת (5 יחידות לימוד) הם 80 לפחות.

#### תנאי המעבר

1. על התלמיד להיבחן בכל הקורסים הנלמדים.
2. על התלמיד במסלול המשולב לשמור על ממוצע ציונים של 75 לפחות, הן בקורסי הפיזיקה והן בקורסי המתמטיקה, במשך כל שנות לימודיו לתואר. תלמיד שלא יעמוד בדרישה זו ייאלץ לבחור בהמשך לימודיו בחוג אחד בלבד לפי בחירתו, אך בתנאי שהוא עומד בדרישות אותו חוג. בסוף כל סמסטר יוכל התלמיד לבקש מוועדת ההוראה להפסיק את לימודיו במסלול המשולב ולהמשיך בלימודים באחד משני החוגים לפי בחירתו, ובתנאי שעמד בדרישות אותו החוג.

## שנה א'

סמסטר א'				
חובה				
מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס		
		ש	ת	מש'
0321.1111	מעבדה בפיזיקה א' 1 <sup>1</sup>	4		3
0321.1118	פיזיקה קלאסית 1	4	2	
0321.1838	מבוא מתמטי לפיזיקאים 1	4	2	
0366.1101	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1	4	3	
0366.1105	מבוא לתורת הקבוצות 2 <sup>2</sup>	2	1	
0366.1111	אלגברה לינארית 1	4	3	
	סה"כ	33		32
סמסטר ב'				
חובה				
מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס		
		ש	ת	מש'
0321.1112	מעבדה בפיזיקה א' 2	4		3
0321.1119	פיזיקה קלאסית 2	4	2	
0321.1121	מחשבים לפיזיקאים 3 <sup>3</sup>	1	2	
0321.1804	מבוא לפיזיקה מודרנית	3	1	
0321.1840	מבוא מתמטי לפיזיקאים 2	4	2	3
0366.1102	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2	4	3	
0366.1112	אלגברה לינארית 2	4	2	
	סה"כ	36		32

<sup>1</sup> המעבדה תתחיל בשבוע השני של הסמסטר הראשון.  
<sup>2</sup> ניתן ללמוד קורס זה בסמסטר א' או בסמסטר ב', אם מערכת השעות מאפשרת זאת.  
<sup>3</sup> תלמידים בעלי ידע קודם בתכנות אשר יעברו בהצלחה את הבחינה שתתקיים בתחילת הסמסטר, יקבלו פטור מקורס זה.

## שנה ב'

סמסטר א'				
חובה				
מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס		
		ש	ת	מש'
0321.2102	גלים, אור ואופטיקה	3	1	פיזיקה קלאסית 1, 2, שיטות בפיזיקה עיונית 1 במקביל
0321.2105	מכניקה אנליטית	3	1	פיזיקה קלאסית 1, מבוא מתמטי לפיזיקאים 1, 2, אלגברה לינארית 1, שיטות בפיזיקה עיונית 1 במקביל
0321.2121	מעבדה בפיזיקה ב' 1	4		מעבדה בפיזיקה א' 1, 2, פיזיקה קלאסית 1, 2, מבוא לפיזיקה מודרנית
0321.2130	שיטות בפיזיקה עיונית 1	3	1	מבוא מתמטי לפיזיקאים 1, 2, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1, 2
0365.2100	הסתברות למדעים	3	1	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2
0366.2103	משוואות דיפרנציאליות רגילות 1	3	1	אלגברה לינארית 1, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2
0366.2123	תורת הפונקציות המרוכבות 1	3	1	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2
0366.3021	מבוא למרחבי הילברט ותורת האופרטורים	3	1	אלגברה לינארית 2, תורת הפונקציות המרוכבות 1 במקביל
	סה"כ	32		
סמסטר ב'				
חובה				
מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס		
		ש	ת	מש'
0321.2103	קוונטים 1	3	2	מבוא לפיזיקה מודרנית, מכניקה אנליטית, משוואות דיפרנציאליות רגילות 1 או שיטות בפיזיקה עיונית 1, גלים, אור ואופטיקה, משוואות דיפרנציאליות רגילות 2 במקביל
0321.2111	פיזיקה תרמית	3	2	פיזיקה קלאסית 1, 2, גלים, אור ואופטיקה, מבוא לפיזיקה מודרנית, קוונטים 1 במקביל
0321.2122	מעבדה בפיזיקה ב' 2	4		מעבדה בפיזיקה א' 1, 2, מעבדה בפיזיקה ב' 1, מבוא לפיזיקה מודרנית, פיזיקה קלאסית 1, 2, גלים, אור ואופטיקה
0366.2104	משוואות דיפרנציאליות רגילות 2	3		משוואות דיפרנציאליות רגילות 1 או שיטות בפיזיקה עיונית 1
0366.2105	אנליזה נומרית 1	3	1	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1, 2, אלגברה לינארית 1, 2
	סה"כ	21		

## שנה ג'

סמסטר א'					
חובה					
מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס			דרישות קדם
		ש	ת	מש'	
0321.3101	קוונטים 2	4	2		קוונטים 1
0321.3109	אלקטרומגנטיות אנליטית	3	1		פיזיקה קלאסית 2, מבוא לפיזיקה מודרנית, שיטות בפיזיקה עיונית 1, גלים, אור ואופטיקה, משוואות דיפרנציאליות חלקיות 1 במקביל
0321.3808	מעבדה בפיזיקה ג' <sup>1</sup>	12		9	מעבדה בפיזיקה ב' 1, 2, גלים, אור ואופטיקה, קוונטים 1
0366.3020	משוואות דיפרנציאליות חלקיות 1	3	1		משוואות דיפרנציאליות רגילות 1
0321.3103	מבוא למצב מוצק <sup>2</sup>	3	1		פיזיקה תרמית, קוונטים 1, קוונטים 2 במקביל
		26-28	23-25		סה"כ
סמסטר ב'					
חובה					
מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס			דרישות קדם
		ש	ת	מש'	
0321.3108	מבוא לאסטרופיזיקה <sup>3,2</sup>	4			פיזיקה קלאסית 1, 2, מכניקה אנליטית, מבוא לפיזיקה מודרנית, קוונטים 1
0321.3804	מבוא לחלקיקים וגרעין <sup>2</sup>	4			קוונטים 1, 2
0366.3362	מבוא לתופעות לא ליניאריות	3			משוואות דיפרנציאליות רגילות 2, משוואות דיפרנציאליות חלקיות 1 או במקביל
		7-11			סה"כ
בחירה					
0366.xxx	4 קורסי בחירה במתמטיקה במהלך שנה ג'	12-17			רשימת הקורסים מפורטת בהמשך

<sup>1</sup> תלמיד, שממוצע ציוניו בשנים א' ו-ב' הוא 90 ומעלה, יוכל, באישור מוקדם, לבצע פרויקט מחקרי במקום שני ניסויים במעבדה בפיזיקה ג'.

<sup>2</sup> יש ללמוד 2 מתוך 3 קורסי ה"מבואות".

<sup>3</sup> ניתן לפנות ליועץ שנה ב' בבקשה להשתתף בקורס זה בשנה ב', סמסטר ב'.

## שנה ג' (המשך)

סמסטר א' + ב'					
על התלמיד לבחור 4 קורסי בחירה במתמטיקה מבין הקורסים הבאים או מבין קורסים אחרים הניתנים לתלמידי מתמטיקה עיונית או מתמטיקה שימושית, בהיקף של 12-17 ש"ס:					
דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
	מש'	ת	ש		
הסתברות		2	3	תאוריה סטטיסטית	0365.2103
אלגברה לינארית 1, הסתברות			3	מבוא לתהליכים סטוכסטיים <sup>1</sup>	0365.2111
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2		1	3	פונקציות ממשיות	0366.2106
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1, מבוא לתורת הקבוצות		1	3	טופולוגיה	0366.2115
אלגברה לינארית 2		1	3	אלגברה ב' 1	0366.2132
אלגברה ב' 1		1	3	אלגברה ב' 2	0366.2133
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1		1	3	תורת המספרים	0366.2140
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2, שיטות בפיזיקה עיונית 1		2	4	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 3 <sup>2</sup>	0366.2141
אלגברה לינארית 2, חדו"א 3 במקביל			4	גיאומטריה דיפרנציאלית	0366.2219
מבוא למרחבי הילברט ותורת האופרטורים		1	3	מבוא לאנליזה פונקציונלית	0366.3022
משוואות דיפרנציאליות חלקיות 1, מבוא למרחבי הילברט ותורת האופרטורים, משוואות דיפרנציאליות רגילות 2 או במקביל			3	משוואות דיפרנציאליות חלקיות 2 <sup>1,3</sup>	0366.3024
טופולוגיה, גיאומטריה דיפרנציאלית			3	אנליזה על יריעות	0366.3115
תורת הפונקציות המרוכבות 1			3	תורת הפונקציות המרוכבות 2 <sup>3</sup>	0366.3201
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2, משוואות דיפרנציאליות רגילות 1			3	חשבון וריאציות <sup>3</sup>	0366.3360
מותנה באישור מראש של המרצה			3	גלונים ועיבוד אותות מתמטיים <sup>3,1</sup>	0366.4337
---			3	חבורות ואלגבראות לי <sup>3</sup>	0366.4658

תכני הקורסים והדרישות המוקדמות הנ"ל נמצאים ברשימות תכני הקורסים של בית הספר למדעי המתמטיקה.

<sup>1</sup> קורס מתחום המתמטיקה השימושית. חובה לבחור לפחות קורס אחד מתחום זה.  
<sup>2</sup> הקורס שקול לשני קורסי בחירה.  
<sup>3</sup> הקורס לא יילמד בתש"ע.

**תכנית לימודים משולבת לתואר כפול  
בפיזיקה ובהנדסת חשמל ואלקטרוניקה  
(שעות לשיקול בפיזיקה בלבד: 111-95 ש"ס)**

תכנית הלימודים המשולבת בפיזיקה ובהנדסת חשמל ואלקטרוניקה מופעלת במשותף על ידי בית הספר לפיזיקה ולאסטרונומיה ועל ידי הפקולטה להנדסה - המגמה להנדסת חשמל ואלקטרוניקה.

מטרת שילוב לימודים אלה היא להכשיר עתודת חוקרים ומהנדסים, אשר חלקה ימשיך בלימודים לתארים גבוהים, ואשר תוכל לתפוס תפקיד חשוב, הן במחקר האקדמי המדעי והן בפיתוח ובהנהגת התעשייה עתירת הטכנולוגיה בארץ. משך הלימודים הוא ארבע שנים ובסיומן יוענקו לבוגרים שני תארים במקביל: תואר "בוגר אוניברסיטה" (B.Sc.) בפיזיקה ותואר "בוגר אוניברסיטה" (B.Sc.) בהנדסת חשמל ואלקטרוניקה.

הקבלה מותנית בציון ההתאמה ובמספר המקומות בתכנית. קריטריון הקבלה יהיה גבוה מזה הנוהג בשתי התוכניות הנפרדות.

### מבנה הלימודים

- תכנית הלימודים המומלצת מבוססת על שילוב קורסים הניתנים על ידי בית הספר לפיזיקה ואסטרונומיה (מס' 0321.xxxx) וקורסים המוצעים לתלמידי המגמה ל הנדסת חשמל ואלקטרוניקה (מס' 0512.xxxx). את דרישות הקדם ואת תכני הקורסים ניתן למצוא בדיעונו הפקולטה למדעים מדויקים והפקולטה להנדסה.
- עומס הלימודים הממוצע גבוה במקצת מהעומס הנהוג בתוכניות הנפרדות לתואר בוגר בפיזיקה או לתואר בוגר בהנדסת חשמל ואלקטרוניקה (החיסכון בשעות ההוראה מתאפשר על ידי שילוב קורסים בעלי תכנים חופפים המופיעים בשתי התוכניות).
- בסמסטר השישי יבחרו הסטודנטים שני מסלולי בחירה בהנדסה. מסלול אחד יהיה מתוך שלושת המסלולים בתחומי האלקטרוניקה הפיזיקלית: אלקטרואופטיקה, התקנים אלקטרוניים, אלקטרומגנטיות וקרינה. המסלול השני יהיה כל אחד ממסלולי הבחירה המוצעים במגמה להנדסת חשמל ואלקטרוניקה (תנאי קדם לבחירה במסלול אנרגיה ואלקטרוניקת הספק הוא הקורס המרת אנרגיה).
- בסמסטרים 6, 7, 8, על התלמידים ללמוד 4 קורסי בחירה בפיזיקה או בהנדסה. ע"י קורסים אלה ניתן להשלים מסלול נוסף מכל מבחר המסלולים בהנדסת חשמל ואלקטרוניקה.

**פיזיקה והנדסת חשמל ואלקטרוניקה**  
**תכנית לימודים מומלצת**

**שנה א'**

סמסטר א' (1)						
חובה						
דרישות קדם	היקף בש"ס <sup>1</sup>				שם הקורס	מס' הקורס
	מש'	מ	ת	ש		
פיזיקה קלאסית 1 במקביל	4		1	3	פרקים בפיזיקה קלאסית	0321.1104
פיזיקה קלאסית 1 במקביל, פרקים בפיזיקה קלאסית במקביל	3	4			מעבדה בפיזיקה א' 1 <sup>2</sup>	0321.1111
מבוא מתמטי לפיזיקאים 1 במקביל	6		2	4	פיזיקה קלאסית 1	0321.1118
---	6		2	4	חשבון אינפיניטסימלי	0321.1833
חשבון אינפיניטסימלי במקביל	6		2	4	מבוא מתמטי לפיזיקאים 1	0321.1838
	7		2	5	אלגברה לינארית	0509.1824
	<b>25</b>		<b>33</b>		<b>סה"כ</b>	
סמסטר ב' (2)						
חובה						
דרישות קדם	היקף בש"ס <sup>1</sup>				שם הקורס	מס' הקורס
	מש'	מ	ת	ש		
פיזיקה קלאסית 1, פרקים בפיזיקה קלאסית, מעבדה בפיזיקה א' 1, פיזיקה קלאסית 2 במקביל	3	4	-	-	מעבדה בפיזיקה א' 2	0321.1112
פיזיקה קלאסית 1, מבוא מתמטי לפיזיקאים 2 במקביל	6		2	4	פיזיקה קלאסית 2	0321.1119
פיזיקה קלאסית 1, פרקים בפיזיקה קלאסית, פיזיקה קלאסית 2 במקביל	4		1	3	מבוא לפיזיקה מודרנית	0321.1804
מבוא מתמטי לפיזיקאים 1, חשבון אינפיניטסימלי, אלגברה לינארית	3		2	4	מבוא מתמטי לפיזיקאים 2 למסלול המשולב	0321.1840
---	-	-	-	-	סדנת מבוא למטלב <sup>3</sup>	0509.1000
---	3		2	2	תכנות	0509.1821
אלגברה לינארית, פיזיקה קלאסית 2 במקביל, מבוא מתמטי לפיזיקאים 2 במקביל	4		2	3	מבוא להנדסת חשמל	0512.2503
	<b>16</b>		<b>29</b>		<b>סה"כ</b>	

<sup>1</sup> שיקלול השעות מתייחס לשעות בפיזיקה בלבד.

<sup>2</sup> המעבדה תתחיל בשבוע השני של הסמסטר הראשון.

<sup>3</sup> סדנת חובה חד-יומית בת 4 שעות. תתקיים ביום שישי בתחילת הסמסטר.



## שנה ב'

סמסטר א' (3)					
חובה					
מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס <sup>1</sup>			
		ש	ת	מ	מש'
מס' הקורס	שם הקורס	ש	ת	מ	מש'
0321.2105	מכניקה אנליטית	3	1		4
					מבוא מתמטי לפיזיקאים 1, 2, פיזיקה קלאסית 1, אלגברה לינארית, שיטות בפיזיקה עיונית 1 במקביל
0321.2121	מעבדה בפיזיקה ב' 1			4	4
					מעבדה בפיזיקה א' 1, 2, פיזיקה קלאסית 1, 2, מבוא לפיזיקה מודרנית
0321.2130	שיטות בפיזיקה עיונית 1	3	1		4
					חשבון אינפיניטסימלי, מבוא מתמטי לפיזיקאים 1, 2
0509.2801	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	3	1		3.5
					מבוא מתמטי לפיזיקאים 1
0509.2804	אנליזה נומרית	3	1		3.5
					תכנות, שיטות בפיזיקה עיונית 1 במקביל
0512.2507	מבוא לפיזיקה של מוליכים למחצה	3	1		3.5
					מבוא לפיזיקה מודרנית, פיזיקה קלאסית 2
0512.2531	מבוא למערכות לינאריות	2	1		2.5
					מבוא להנדסת חשמל, שיטות בפיזיקה עיונית 1 במקביל
0512.3561	מערכות לוגיות ספרתיות	3	1		3.5
					---
	סה"כ		31		12
סמסטר ב' (4)					
חובה					
מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס <sup>1</sup>			
		ש	ת	מ	מש'
מס' הקורס	שם הקורס	ש	ת	מ	מש'
0321.2111	פיזיקה תרמית	3	2		5
					פיזיקה קלאסית 1, 2, פרקים בפיזיקה קלאסית, מבוא לפיזיקה מודרנית, מבוא להסתברות וסטטיסטיקה, מבוא לפיזיקה של מוליכים למחצה, שדות אלקטרומגנטיים במקביל
0321.2122	מעבדה בפיזיקה ב' 2			4	4
					מעבדה בפיזיקה א' 1, 2, פיזיקה קלאסית 1, 2, מבוא לפיזיקה מודרנית
0512.2508	התקנים אלקטרוניים	4	2		5
					מבוא לפיזיקה של מוליכים למחצה
0512.2510	מבני נתונים ואלגוריתמים	3	1		3.5
					תכנות
0512.2525	שדות אלקטרומגנטיים	3	1		3.5
					פיזיקה קלאסית 2, שיטות בפיזיקה עיונית 1
0512.3532	מבוא לניתוח אותות	3	1		3.5
					מבוא למערכות לינאריות, שיטות בפיזיקה עיונית 1
0512.3543	מבוא לתורת הבקרה	2	1		2.5
					מבוא למערכות לינאריות, שיטות בפיזיקה עיונית 1
	סה"כ		30		9

<sup>1</sup> שיקולול השעות מתייחס לשעות בפיזיקה בלבד.

## שנה ג'

סמסטר א' (5)					
חובה					
מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס <sup>1</sup>			
		ש	ת	מ	מש'
0321.2103	קוונטים 1	3	2		5
0512.3513	מעגלים אלקטרוניים אנלוגיים	4	2		5
0512.3526	תמסורת גלים	3	1		3.5
0512.3591	אלקטרוניקה – מעבדה (1)			4	2
0512.3632	אותות אקראיים ורעש	3	2		4
0571.1805	מבוא לכלכלה הנדסית וחשבונאות	3			3
	<b>סה"כ</b>		<b>27</b>		<b>5</b>
סמסטר ב' (6)					
<p>- בסמסטר השיש יבחרו הסטודנטים שני מסלולי בחירה בהנדסה . מסלול אחד יהיה מתוך שלושת המסלולים בתחום האלקטרוניקה הפיזיקלית : <b>אלקטרואופטיקה, התקנים אלקטרוניים, אלקטרומגנטיות וקרינה</b>, המסלול השני יהיה כל אחד ממסלולי הבחירה המוצעים במגמה להנדסת חשמל ואלקטרוניקה (תנאי קדם לבחירה במסלול אנרגיה ואלקטרוניקת הספק הוא הקורס המרת אנרגיה).</p> <p>- חובה להשלים 3 קורסים בכל מסלול (לא כולל מעבדה). קורסים המוצעים ביותר ממסלול אחד, ייחשבו כממלאים את הדרישות בכל אחד מהמסלולים. כלומר, ניתן להשלים 2 מסלולים ע"י לימוד 5 קורסים בלבד.</p>					
מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס <sup>1</sup>			
דרישות קדם		ש	ת	מ	מש'
0321.2131	שיטות בפיזיקה עיונית 2	3	1		4
0321.3809	מעבדה בפיזיקה ג' <sup>2</sup>			12	9
0512.3514	מעגלים אלקטרוניים ספרתיים	3	1		3.5
0512.3592	אלקטרוניקה – מעבדה (2)			4	2
	2 קורסי מסלול בהנדסה פיזיקלית	8			8
	קורס בחירה בפיזיקה או בהנדסה	3-4			3-4
	<b>סה"כ</b>		<b>35-36</b>		<b>13-17</b>

<sup>1</sup> שיקלול השעות מתייחס לשעות בפיזיקה בלבד.

<sup>2</sup> תלמיד, שממוצע ציוניו בשנים א' ו-ב' הוא 90 ומעלה, יוכל, באישור מוקדם, לבצע פרויקט מחקרי במקום שני ניסויים במעבדה בפיזיקה ג'.

## שנה ד'

סמסטר א' (7)						
חובה						
דרישות קדם	היקף בש"ס <sup>1</sup>				שם הקורס	מס' הקורס
	מש'	מ	ת	ש		
קוונטים 1	6		2	4	קוונטים 2	0321.3101
פיזיקה תרמית, קוונטים 1, קוונטים 2 במקביל	4		1	3	מבוא למצב מוצק	0321.3103
130 שעות או אישור מנחה	4.5			4	פרוייקט	0512.4000
מעגלים אלקטי ספרתיים, אלקטרוניקה - מעבדה (2)	2	4			אלקטרוניקה - מעבדה (3)	0512.3593
	8			8	2 קורסי מסלול בהנדסה	
	3-4			3-4	קורס בחירה בפיזיקה או בהנדסה	
	10-14		29-30		סה"כ	
סמסטר ב' (8)						
חובה						
דרישות קדם	היקף בש"ס <sup>1</sup>				שם הקורס	מס' הקורס
	מש'	מ	ת	ש		
	3	3			מעבדה מתקדמת בהנדסה (במסלול באלקטרוניקה פיזיקלית)	
	חובה לבחור 1 מקורסי הפיזיקה הבאים :					
פיזיקה קלאסית 1, 2, מכניקה אנליטית, מבוא לפיזיקה מודרנית, קוונטים 1	4		1	3	מבוא לאסטרופיזיקה <sup>2</sup>	0321.3108
קוונטים 1, 2	4		1	3	או מבוא לחלקיקים וגרעין	0321.3804
				8	2 קורסי מסלול בהנדסה	
	6-8			6-8	2 קורס בחירה בפיזיקה או בהנדסה	
	4-12		21-23		סה"כ	

1 שיקלול השעות מתייחס לשעות בפיזיקה בלבד.

2 ניתן לפנות ליועץ שנה ב' בבקשה להשתתף בקורס זה בשנה ב', סמסטר ב'.

**מסלול התקנים אלקטרוניים**

המסלול מיועד לסטודנטים המתכננים להשתלב בתעשיית המיקרואלקטרוניקה , אחת מתעשיות "הצמיחה" הגדולות בעולם , בתפקידי ייצור , תכנון , בקרה ומו"פ. ניתן בו רקע מתאים על התקנים וחומרים אלקטרוניים , שיטות ייצור ותכנון . הקורסים מרחיבים ומעמיקים את הידע שהושג בקורסים הבסיסיים.

סמסטר 6-8						
חובה						
מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס				ניתן בסמסטר
		ש	ת	מ	מש'	
0512.4705	התקנים אלקטרוניים מתקדמים	3	1		3.5	6
0512.4601	מבוא ללייזרים	3	1		3.5	7
0512.4700	טכנולוגיות במיקרו אלקטרוניקה	3	1		3.5	8/6
0512.4702	מבוא למערכות מיקרו – אלקטרוניות – מכניות	3	1		3.5	8/6
0512.4703	מבוא לתכנון מעגלי VLSI <sup>1</sup>	3	1		3.5	8/6
0512.4704	התקני מצב מוצק <sup>1</sup>	3	1		3.5	7
0512.4790	מעבדה מתקדמת להתקנים			3	1.5	8/7

**מסלול אלקטרומגנטיות וקרינה**

גלים אלקטרומגנטיים משמשים להעברת אינפורמציה במערכות שידור- קליטה ובמערכות חישה שונות . מסלול זה עוסק בשיטות אנליזה, תכנון ומימוש של מערכות אלקטרומגנטיות בתדרי רדיו, מיקרוגל וגלים מילימטריים, החל מרמת המקורות , דרך מערכות התמסורת ומעגלי המיקרוגל , הרכיבים והאנטנות , וכלה בהתפשטות הגל ופיזורו ממטרות . המסלול מקנה הכשרה בסיסית למהנדסי מיקרוגל ואנטנות , מיועד גם לאנשי מערכות כגון תקשורת ומכ"ם, ומתאים גם לאנשי אלקטרו-אופטיקה.

סמסטר 6-8						
חובה						
מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס				ניתן בסמסטר
		ש	ת	מ	מש'	
0512.4800	מבוא למיקרוגלים (חובה במסלול)	3	1		3.5	6
0512.4802	רכיבי מיקרוגלים	3	1		3.5	7
0512.4861	אנטנות וקרינה	3	1		3.5	7
0512.4862	התפשטות ופיזור גלים	3	1		3.5	7
0512.4890	מעבדה מתקדמת למיקרוגלים			3	1.5	8/7

<sup>1</sup> חובה אחד משני הקורסים.

**מסלול אלקטרו-אופטיקה**

מערכות אלקטרו-אופטיות ממלאות כיום תפקידים מרכזיים בחישה, אחסון נתונים ותקשורת, כאשר צפויים בעתיד יישומים אחרים בנושא עיבוד אותות. מטרת המסלול היא הקניית מושגים וידע בסיסי בהתקנים ומערכות אלקטרו-אופטיות. המעבדה המתקדמת מאפשרת חשיפה ישירה לחלק ממערכות אלו.

סמסטר 6-8							
חובה							
ניתן בסמסטר	דרישות קדם	היקף בש"ס				שם הקורס	מס' הקורס
		מש'	מ	ת	ש		
6	תמסורת גלים	3.5		1	3	מבוא לאופטיקה מודרנית ואלקטרו-אופטיקה (חובה במסלול)	0512.4660
7	תמסורת גלים, מבוא לפיזיקה של מוליכים למחצה	3.5		1	3	מבוא ללייזרים <sup>1</sup>	0512.4601
8	תמסורת גלים, אותות אקראיים ורעש	3.5		1	3	מבוא לתקשורת אופטית <sup>1</sup>	0512.4602
7	מבוא לאופטיקה מודרנית	3.5		1	3	מערכות הדמייה ועיבוד אופטי של נתונים	0512.4603
8/7	מבוא לאופטיקה מודרנית ואלקטרו-אופטיקה	1.5	3			מעבדה מתקדמת באלקטרו-אופטיקה	0512.4690
8/6	התקנים אלקטרוניים	3.5		1	3	התקני מצב מוצק	0512.4704
7	תמסורת גלים	3.5		1	3	התפשטות ופיזור גלים	0512.4862

<sup>1</sup> חובה אחד משני הקורסים.

**תכנית לימודים בפיזיקה-חוג ראשי, ובמתמטיקה-חוג משני**  
(שעות לשיקלול: 151 ש"ס)

בתוכניות הלימודים המשולבות יתכן ולא ניתן יהיה לסיים את הלימודים תוך 3 שנים בגלל אילוצים של מערכת השעות. תכנית הלימודים תיקבע עם כל תלמיד בנפרד בתאום עם היועץ על מנת לאפשר סיום לימודים בזמן קצר ככל האפשר. בוגרי מסלול זה, שיבקשו להמשיך את לימודיהם לתואר "מוסמך אוניברסיטה" בפיזיקה, ייתכן שיידרשו על ידי ועדת ההוראה לערוך השלמות לימודיות מתואר בוגר.

**שנה א'**

סמסטר א'				
חובה				
מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס		
		ש	ת	מש'
0321.1111	מעבדה בפיזיקה א' 1 <sup>1</sup>	4		3
0321.1118	פיזיקה קלאסית 1	4	2	
0321.1838	מבוא מתמטי לפיזיקאים 1	4	2	
0365.1102	מבוא לתורת ההסתברות	3	2	
0366.1101	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1	4	3	
0366.1111	אלגברה לינארית 1	4	3	
	<b>סה"כ</b>	<b>31</b>		<b>30</b>
סמסטר ב'				
חובה				
מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס		
		ש	ת	מש'
0321.1112	מעבדה בפיזיקה א' 2	4		3
0321.1119	פיזיקה קלאסית 2	4	2	
0321.1121	מחשבים לפיזיקאים <sup>2</sup>	1	2	
0321.1804	מבוא לפיזיקה מודרנית	3	1	
0321.1840	מבוא מתמטי לפיזיקאים 2	4	2	3
0366.1102	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2	4	3	
0366.1112	אלגברה לינארית 2	4	2	
	<b>סה"כ</b>	<b>36</b>		<b>32</b>

<sup>1</sup> המעבדה תתחיל בשבוע השני.

<sup>2</sup> תלמידים בעלי ידע קודם בתכנות אשר יעברו בהצלחה את הבחינה שתתקיים בתחילת הסמסטר, יקבלו פטור מקורס זה.

## שנה ב'

סמסטר א'					
חובה					
דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
	מש'	ת	ש		
פיזיקה קלאסית 1, 2, שיטות בפיזיקה עיונית 1 במקביל		1	3	גלים, אור ואופטיקה	0321.2102
פיזיקה קלאסית 1, מבוא מתמטי לפיזיקאים 1, 2, אלגברה לינארית 1, שיטות בפיזיקה עיונית 1 במקביל		1	3	מכניקה אנליטית	0321.2105
מעבדה בפיזיקה א' 1, פיזיקה קלאסית 1, 2, מבוא לפיזיקה מודרנית, גלים, אור ואופטיקה במקביל			4	מעבדה בפיזיקה ב' 1	0321.2121
מבוא מתמטי לפיזיקאים 1, 2, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1, 2		1	3	שיטות בפיזיקה עיונית 1	0321.2130
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2, מבוא לתורת ההסתברות		1	3	הסתברות למדעים	0365.2100
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2		1	3	תורת הפונקציות המרוכבות 1	0366.2123
			24	סה"כ	
סמסטר ב'					
חובה					
דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
	מש'	ת	ש		
מבוא לפיזיקה מודרנית, משוואות דיפרנציאליות רגילות 1, מכניקה אנליטית, גלים, אור ואופטיקה, מבוא להסתברות, משוואות דיפרנציאליות רגילות 2 במקביל		2	3	קוונטים 1	0321.2103
מבוא להסתברות, גלים, אור ואופטיקה, מבוא לפיזיקה מודרנית, פיזיקה קלאסית 1, 2, קוונטים 1 במקביל		2	3	פיזיקה תרמית	0321.2111
מעבדה בפיזיקה א' 1, מעבדה בפיזיקה ב' 1, פיזיקה קלאסית 1, 2, מבוא לפיזיקה מודרנית, גלים, אור ואופטיקה			4	מעבדה בפיזיקה ב' 2	0321.2122
פיזיקה קלאסית 2			4	אלקטרוניקה (שיעור+מעבדה)	0321.2830
משוואות דיפרנציאליות רגילות 1 או שיטות בפיזיקה עיונית 1			3	משוואות דיפרנציאליות רגילות 2	0366.2104
			21	סה"כ	

## שנה ג'

סמסטר א'					
חובה					
דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
	מש'	ת	ש		
קוונטים 1		2	4	קוונטים 2	0321.3101
פיזיקה תרמית, קוונטים 1, קוונטים 2 במקביל		1	3	מבוא למצב מוצק	0321.3103
פיזיקה קלאסית 2, מבוא לפיזיקה מודרנית, גלים, אור ואופטיקה, שיטות בפיזיקה עיונית 1, משוואות דיפרנציאליות חלקיות 1 במקביל		1	3	אלקטרומגנטיות אנליטית	0321.3109
משוואות דיפרנציאליות רגילות 2		1	3	משוואות דיפרנציאליות חלקיות 1	0366.3020
		18		סה"כ	
סמסטר ב'					
חובה					
דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
	מש'	ת	ש		
			3	פריקט	0321.3005
מעבדה בפיזיקה ב' 1, 2, גלים, אור ואופטיקה, אלקטרוניקה, קוונטים 1	9		12	מעבדה בפיזיקה ג' <sup>1</sup>	0321.3809
משוואות רגילות 2, משוואות חלקיות 1 או במקביל			3	מבוא לתופעות לא ליניאריות	0366.3362
	15	18		סה"כ	
בנוסף, על התלמיד ללמוד קורס בחירה בפיזיקה מהקורסים הבאים:					
בחירה					
בנוסף, על התלמיד ללמוד קורסי בחירה כלהלן: א. מפיזיקה: קורס אחד בהיקף של 4 ש"ס					
פיזיקה קלאסית 1, 2, מכניקה אנליטית, מבוא לפיזיקה מודרנית, קוונטים 1			4	מבוא לאסטרופיזיקה <sup>2</sup>	0321.3108
				או	
קוונטים 1, 2			4	מבוא לחלקיקים וגרעין	0321.3804
ב. ממתמטיקה: שני קורסים מתוך <b>רשימת הקורסים של בית הספר למדעי המתמטיקה</b> בהיקף של 7 ש"ס					
			11 ש"ס קורסי בחירה	סה"כ	

<sup>1</sup> תלמיד, שממוצע ציוניו בשנים א' ו-ב' הוא 90 ומעלה, יוכל, באישור מוקדם, לבצע פרויקט מחקרי במקום שני ניסויים ב'מעבדה בפיזיקה ג'.

<sup>2</sup> ניתן לפנות ליועץ שנה ב' בבקשה להשתתף בקורס זה בשנה ב', סמסטר ב'.



## תכנית לימודים דו-חוגית בפיזיקה ובחוג נוסף בפקולטה

### תכנית לימודים דו-חוגית בפיזיקה ובמדעי המחשב

מספר המקומות בתכנית זו מוגבל, והקבלה לתכנית וכן תנאי המעבר משנ ה' א' לשנה ב' מותנים בעמידה בתנאים של התכנית במדעי המחשב. המעבר לשנה ב' במסלולי הלימוד במדעי המחשב מותנה בסיום שנה א' בממוצע ציונים משוקלל 70 ומעלה (לכל שיפור או כישלון יש להוסיף 0.75 נקודות). התכנית מאפשרת גם מעבר לתכנית חד-חוגית בפיזיקה, עם השלמות. ציוני הקורסים בתכנית הדו-חוגית ישוקללו בכל חוג בנפרד, וינתנו שני ציוני גמר.

תלמידי שנה ג' המעוניינים בלימודים לתואר מתקדם בפיזיקה חייבים ללמוד את הקורס 'מעבדה בפיזיקה ג'.

### תכנית מפורטת מופיעה בפרק הדן במדעי המחשב.

### תכנית לימודים דו-חוגית בכימיה ובפיזיקה

#### מטרת הלימודים ומבנה הלימודים

הלימודים בתכנית זו מיועדים לתלמידים המעוניינים לרכוש ידע נרחב בכימיה ובפיזיקה. מהתלמיד נדרש מאמץ ניכר כדי לעמוד בדרישות העיקריות של שני החוגים. תכנית הלימודים תיקבע עם כל תלמיד בנפרד, בתיאום עם היועץ.

### תכנית מפורטת מופיעה בפרק הדן בכימיה.

### תכנית לימודים דו-חוגית בפיזיקה ובגיאופיזיקה

התכנית מיועדת לתלמידים המעוניינים בלימודי פיזיקה ויישומם בחקר כדור הארץ, האטמוספירה והחלל. התכנית מאפשרת המשך לימודים לתארים מתקדמים בכל אחד משני החוגים.

יתקבלו לתכנית זו מועמדים אשר יעמדו בדרישות הקבלה של שני החוגים. ציוני הקורסים ישוקללו בכל חוג בנפרד וינתנו שני ציוני גמר.

כשליש מהקורסים ניתנים בחוג לגיאופיזיקה ולמדעים פלנטריים, ושאר הקורסים ניתנים בבית הספר לפיזיקה ולאסטרונומיה.

תלמיד שיסיים את לימודיו בתכנית לימודים זו, וירצה להמשיך לתואר "מוסמך אוניברסיטה" יוכל לבחור בכל אחד משני החוגים. אם יידרשו לימודי השלמה מבין הקורסים לתואר "בוגר אוניברסיטה" (כגון קורסי המבוא השונים בפיזיקה, הניתנים בשנה ג'), הם ייכללו בתכנית הלימודים של התואר "מוסמך אוניברסיטה" וייחשבו במניין השעות הדרושות לסיום התואר.

### תכנית מפורטת מופיעה בפרק הדן בגיאופיזיקה.

## תכנית לימודים משולבת בפיזיקה ובמדעי החיים

(שעות לשיקול: 173-183 ש"ס, מתוכן בפיזיקה 102-112 ש"ס)

### יועץ התכנית

פרופ' אלי אייזנברג

### מטרת הלימודים ומבנה הלימודים

ההתפתחות המואצת של המחקר הפיזיקלי במערכות ביולוגיות מח ד, והצורך ברעיונות וכלים מתחום הפיזיקה במחקר במדעי החיים מאידך, מעוררים את הצורך בחוקרים בעלי הכשרה יסודית בשני התחומים. כמו כן, מספר הולך וגדל של חברות תעשייתיות עוסקות בפיתוח מוצרים המשלבים שיטות פיזיקליות מתקדמות ביישומים ביולוגיים ורפואיים. מטרת התכנית היא להכשיר עתודת חוקרים, אשר ברובם ימשיכו בלימודים לתארים גבוהים, ויוכלו להמשיך במחקר, באקדמיה או בתעשייה, בכל אחד מן התחומים לפי בחירתם, תוך רכישת ידע רחב בתחום השני.

תכנית זו מבוססת על שילוב קורסים הניתנים על ידי בית הספר לפיזיקה ואסטרונומיה וקורסים המוצעים לתלמידי מדעי החיים, ותופעל במשותף על ידי שתי יחידות אלה.

סך השעות לתואר בפועל הוא: 174-187 ש"ס, מתוכן 71-78 ש"ס במדעי החיים ו- 103-116 ש"ס בפיזיקה.

קהל היעד של התכנית הוא תלמידים בעלי כישורים אנליטיים חזקים המתעניינים במדעי החיים. התכנית תאפשר להם לשלב בין תחומי העניין השונים. התכנית היא תכנית יוקרתית ותנאי הקבלה אליה יהיו גבוהים מהנהוג בשתי התוכניות החד-חוגיות.

משך הלימודים שלוש שנים, ובסיומן יוענק לבוגרים תואר בוגר בתכנית לימודים משולבת בפיזיקה ובמדעי החיים. עומס הלימודים בתכנית גבוה במקצת מהעומס הנהוג בתוכניות הנפרדות. ציוני הקורסים ישוקללו בכל חוג בנפרד ובסיום המסלול יקבלו הבוגרים שני ציוני גמר. התכנית תאפשר לבוגריה להמשיך בלימודים מתקדמים בפיזיקה או במדעי החיים.

תלמידי שנה ג' יבצעו שני פרויקטים אחד בפיזיקה ואחד בביולוגיה. ניתן יהיה להמיר את הפרויקט בפיזיקה בקורס 'מעבדה בפיזיקה ג'".

## שנה א'

סמסטר א'					
חובה					
דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
	מש'	ת	ש		
פיזיקה קלאסית 1 במקביל	3		4	מעבדה בפיזיקה א' 1 <sup>1</sup>	0321.1111
מבוא מתמטי לפיזיקאים 1 במקביל		2	4	פיזיקה קלאסית 1	0321.1118
		2	4	חשבון אינפיניטסימלי	0321.1833
חשבון אינפיניטסימלי במקביל		2	4	מבוא מתמטי לפיזיקאים 1	0321.1838
			7	כימיה כללית ואנליטית	0455.1566
	28	29		סה"כ	
סמסטר ב'					
חובה					
דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
	מש'	ת	ש		
פיזיקה קלאסית 1, מבוא מתמטי לפיזיקאים 2 במקביל		2	4	פיזיקה קלאסית 2	0321.1119
		2	1	מחשבים לפיזיקאים <sup>2</sup>	0321.1121
פיזיקה קלאסית 1, פיזיקה קלאסית 2 במקביל		1	3	מבוא לפיזיקה מודרנית	0321.1804
מבוא מתמטי לפיזיקאים 1		1	3	הסתברות וסטטיסטיקה	0321.1836
מבוא מתמטי לפיזיקאים 1, חשבון אינפיניטסימלי		2	4	מבוא מתמטי לפיזיקאים 2	0321.1839
כימיה כללית ואנליטית			4	מבוא לביולוגיה של התא <sup>3</sup>	0455.1510
כימיה כללית ואנליטית			6	כימיה אורגנית	0455.1562
		33		סה"כ	

<sup>1</sup> המעבדה תתחיל בשבוע השני של הסמסטר הראשון.

<sup>2</sup> תלמידים בעלי ידע קודם בתכנות אשר יעברו בהצלחה את הבחינה שתתקיים בתחילת הסמסטר, יקבלו פטור מקורס זה.

<sup>3</sup> + 2 ש"ס תרגיל רשות.

## שנה ב'

סמסטר א'					
חובה					
דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
	מש'	ת	ש		
פיזיקה קלאסית 1, 2, שיטות בפיזיקה עיונית 1 במקביל		1	3	גלים, אור ואופטיקה	0321.2102
פיזיקה קלאסית 1, מבוא מתמטי לפיזיקאים 1, 2, שיטות בפיזיקה עיונית 1 במקביל		1	3	מכניקה אנליטית	0321.2105
מעבדה בפיזיקה א' 1, פיזיקה קלאסית 1, 2, מבוא לפיזיקה מודרנית, גלים, אור ואופטיקה במקביל			4	מעבדה בפיזיקה ב' 1	0321.2121
מבוא מתמטי לפיזיקאים 1, 2, חשבון אינפיניטסימלי		1	3	שיטות בפיזיקה עיונית 1	0321.2130
---			5	מבוא לביולוגיה מולקולרית - מעבדה	0455.2501
רצוי ביולוגיה של התא			3	גנטיקה <sup>1</sup>	0455.2526
כימיה כללית ואנליטית, כימיה אורגנית, מבוא לביולוגיה של התא, כימיה פיזיקלית			5	ביוכימיה, אנזימולוגיה ומטבוליזם	0455.2548
			29	סה"כ	
סמסטר ב'					
חובה					
דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
	מש'	ת	ש		
מבוא לפיזיקה מודרנית, שיטות בפיזיקה עיונית 1, הסתברות וסטטיסטיקה, מכניקה אנליטית, גלים, אור ואופטיקה, שיטות בפיזיקה עיונית 2 במקביל		2	3	קוונטים 1	0321.2103
מבוא לפיזיקה מודרנית, גלים, אור ואופטיקה, פיזיקה קלאסית 1, 2, הסתברות וסטטיסטיקה, קוונטים 1 במקביל		2	3	פיזיקה תרמית	0321.2111
מעבדה בפיזיקה א' 1, פיזיקה קלאסית 1, 2, מבוא לפיזיקה מודרנית, גלים, אור ואופטיקה			4	מעבדה בפיזיקה ב' 2	0321.2122
שיטות בפיזיקה עיונית 1		1	3	שיטות בפיזיקה עיונית 2	0321.2131
כימיה כללית ואנליטית			3	כימיה פיזיקלית	0455.1565
---			4	פיזיולוגיה של הצמח	0455.2527
ביולוגיה של התא, רצוי ביוכימיה, אנזימולוגיה ומטבוליזם			4	מבוא לביולוגיה מולקולרית	0455.2549
---			4	מיקרוביולוגיה	0455.2580
			33	סה"כ	

תלמידי שנה ב' העומדים בדרישות הקדם, יוכלו להשתתף בקורסי הבחירה של תלמידי שנה ג' וזאת באישור היועץ.

## שנה ג'

בנוסף לקורסי החובה ילמד כל סטודנט 9-16 ש"ס מבין קורסי הבחירה של פיזיקה או של מדעי החיים, כאשר לפחות 9 ש"ס מתוכן הן במדעי החיים.

סמסטר א'					
חובה					
דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
	מש'	ת	ש		
מבוא מתמטי לפיזיקאים 1, 2, מחשבים לפיזיקאים, שיטות בפיזיקה עיונית 1		2	2	שיטות נומריות בפיזיקה	0321.2117
קוונטים 1		2	4	קוונטים 2	0321.3101
פיזיקה תרמית, קוונטים 1, קוונטים 2 במקביל		1	3	מבוא למצב מוצק	0321.3103
פיזיקה קלאסית 2, מבוא לפיזיקה מודרנית, שיטות בפיזיקה עיונית 1, 2, גלים, אור ואופטיקה		1	3	אלקטרומגנטיות אנליטית	0321.3109
בסמסטר א' או ב'			6	פרויקט בפיזיקה <sup>1</sup>	0321.XXX
מעבדה בפיזיקה ב' 1, 2, גלים, אור ואופטיקה, קוונטים 1	9		12	מעבדה בפיזיקה ג <sup>2,1</sup>	0321.3808
----			4	פיזיולוגיה של בע"ח	0455.2552
בסמסטר א' או ב'			6	פרויקט במדעי החיים	0455.XXX
	34-37		34-40	סה"כ	
סמסטר ב'					
חובה					
דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
	מש'	ת	ש		
			4	מבוא לביופיזיקה	0455.XXX
			3	אבולוציה	0455.2536
			7	סה"כ	

<sup>1</sup> יש לבצע שני פרויקטים : פרויקט אחד בפיזיקה ואחד במדעי החיים . ניתן לה מיר את הפרוייקט בפיזיקה בקורס 'מעבדה בפיזיקה ג'.

<sup>2</sup> תלמיד, שממוצע ציוניו בשנים א' ו-ב' הוא 90 ומעלה, יוכל, באישור מוקדם, לבצע פרויקט מחקר במקום שני ניסויים 'מעבדה בפיזיקה ג'.

### תכנית לימודים דו-חוגית בפיזיקה ובחוג נוסף מפקולטה אחרת (שעות לשיקול: 78.5-80 ש"ס)

התכנית מיועדת לתלמידים המעוניינים להרחיב אופקים בפיזיקה במקביל ללימודים בפקולטה אחרת. על התלמיד להשתתף בתכנית לימודים דו-חוגית מלאה בחוג נוסף מפ קולטה אחרת המקיימת תכנית דו-חוגית (לא מהפקולטה למדעים מדויקים). לתלמידים אשר יבקשו ללמוד לקראת תעודת הוראה, ניתן יהיה, במרבית המקרים, להרכיב תכנית לימודים אשר תכשירם להוראה בחטיבה העליונה בבתי הספר התיכוניים. התלמידים ילמדו ויידרשו למלא את החובות בקורסים ב פיזיקה, באותם התנאים של תלמידים בתכנית הלימודים החד-חוגית בפיזיקה. ציוני הקורסים בתכנית הלימודים הדו-חוגית ישוקללו בכל חוג בנפרד, וינתנו שני ציוני גמר. תלמיד שיסיים לימודיו על פי תכנית זו ויבקש להמשיך לימודיו לתואר "מוסמך אוניברסיטה" בפיזיקה, יחויב בלימודי השלמה של כ- 67 ש"ס. התכנית תיקבע בהתייעצות עם ועדת ההוראה.

להלן פירוט התכנית:

#### שנה א'<sup>1</sup>

סמסטר א'					
חובה					
דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
	מש'	ת	ש		
פיזיקה קלאסית 1 במקביל		1	3	פרקים בפיזיקה קלאסית	0321.1104
פרקים בפיזיקה קלאסית במקביל, פיזיקה קלאסית 1 במקביל	3		4	מעבדה בפיזיקה א' 1 <sup>2</sup>	0321.1111
מבוא מתמטי לפיזיקאים 1 במקביל		2	4	פיזיקה קלאסית 1	0321.1118
---		2	4	חשבון אינפיניטסימלי	0321.1833
חשבון אינפיניטסימלי במקביל		2	4	מבוא מתמטי לפיזיקאים 1	0321.1838
	25		26	סה"כ	
סמסטר ב'					
חובה					
דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
	מש'	ת	ש		
פיזיקה קלאסית 1, פרקים בפיזיקה קלאסית, פיזיקה קלאסית 2 במקביל	3		4	מעבדה בפיזיקה א' 2	0321.1112
פיזיקה קלאסית 1, פרקים בפיזיקה קלאסית, מבוא מתמטי לפיזיקאים 2 במקביל		2	4	פיזיקה קלאסית 2	0321.1119
פיזיקה קלאסית 1, פרקים בפיזיקה קלאסית, פיזיקה קלאסית 2 במקביל		1	3	מבוא לפיזיקה מודרנית	0321.1804
מבוא מתמטי לפיזיקאים 1, חשבון אינפיניטסימלי		2	4	מבוא מתמטי לפיזיקאים 2	0321.1839
	19		20	סה"כ	

<sup>1</sup> ניתן לפרוס את לימודי שנה א' על פני שנתיים באישור היועץ. יש ללמוד את הקורסים המתמטיים לפני הקורסים הפיזיקליים.

<sup>2</sup> המעבדה תתחיל בשבוע השני של הסמסטר הר אשון.

## שנה ב'

סמסטר א'					
בחירה					
דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
	מש'	ת	ש		
פיזיקה קלאסית 1, 2, שיטות בפיזיקה עיונית 1 במקביל		1	3	גלים, אור ואופטיקה	0321.2102
פיזיקה קלאסית 1, מבוא מתמטי לפיזיקאים 1, 2, שיטות בפיזיקה עיונית 1 במקביל		1	3	מכניקה אנליטית	0321.2105
מעבדה בפיזיקה א' 1, 2, פיזיקה קלאסית 1, 2, מבוא לפיזיקה מודרנית, גלים, אור ואופטיקה במקביל			4	מעבדה בפיזיקה ב' 1	0321.2121
מבוא מתמטי לפיזיקאים 1, 2, חשבון אינפיניטסימלי		1	3	שיטות בפיזיקה עיונית 1	0321.2130
סמסטר ב'					
חובה					
דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
מבוא לפיזיקה מודרנית, שיטות בפיזיקה עיונית 1, מכניקה אנליטית, גלים, אור ואופטיקה. שיטות בפיזיקה עיונית 2, הסתברות וסטטיסטיקה במקביל		2	3	קוונטים 1 <sup>1</sup>	0321.2103
מעבדה בפיזיקה א' 1, 2, פיזיקה קלאסית 1, 2			3.5	פיזיקה 3 (בפקולטה להנדסה)	0509.2830
			3.5-5	סה"כ	
לרשות התלמידים יעמוד יועץ אקדמי לשם קביעת קורסי הבחירה. היקף קורסי הבחירה הינו 31 ש"ס לפחות, מתוך קורסי החובה של תכנית הלימודים החד-חוגית של השנים א', ב' ו-ג':					
בחירה					
דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
---		2	1	מחשבים לפיזיקאים <sup>2</sup>	0321.1121
מבוא מתמטי לפיזיקאים 1		1	3	הסתברות וסטטיסטיקה	0321.1836
פרקים בפיזיקה קלאסית, הסתברות וסטטיסטיקה, פיזיקה קלאסית 1, 2, גלים, אור ואופטיקה, מבוא לפיזיקה מודרנית, קוונטים 1 במקביל		2	3	פיזיקה תרמית	0321.2111
מעבדה בפיזיקה א' 1, 2, פיזיקה קלאסית 1, 2, מבוא לפיזיקה מודרנית, גלים, אור ואופטיקה במקביל			4	מעבדה בפיזיקה ב' 2	0321.2122
שיטות בפיזיקה עיונית 1		1	3	שיטות בפיזיקה עיונית 2	0321.2131
פיזיקה קלאסית 2			4	אלקטרוניקה (שיעור+מעבדה)	0321.2830

<sup>1</sup> קורס הניתן במסגרת תכנית הלימודים החד-חוגית בפיזיקה. הרשמה לקורס 'קוונטים 1' תלויה בהשלמת דרישות קדם שחלקן מופיעות במסגרת קורסי הבחירה.

<sup>2</sup> תלמידים בעלי ידע קודם בתכנות אשר יעברו בהצלחה את הבחינה שתתקיים בתחילת הסמסטר, יקבלו פטור מקורס זה.

## שנה ג'

סמסטר א'					
בחירה					
דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
	מש'	ת	ש		
קוונטים 1		2	4	קוונטים 2	0321.3101
פיזיקה תרמית, קוונטים 1, קוונטים 2 במקביל		1	3	מבוא למצב מוצק	0321.3103
פיזיקה קלאסית 1, 2, מבוא לפיזיקה מודרנית, גלים, אור ואופטיקה, שיטות בפיזיקה עיונית 1, 2		1	3	אלקטרומגנטיות אנליטית	0321.3109
מעבדה בפיזיקה ב' 1, 2, גלים, אור ואופטיקה, אלקטרוניקה, קוונטים 1	9		12	מעבדה בפיזיקה ג' <sup>1</sup>	0321.3808
סמסטר ב'					
בחירה					
דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
	מש'	ת	ש		
			3	פרויקט	0321.3005
פיזיקה קלאסית 1, 2, מכניקה אנליטית, מבוא לפיזיקה מודרנית, קוונטים 1			4	מבוא לאסטרופיזיקה	0321.3108
מעבדה בפיזיקה ב' 1, 2, גלים, אור ואופטיקה, אלקטרוניקה, קוונטים 1	9		12	מעבדה בפיזיקה ג' <sup>1</sup>	0321.3809
קוונטים 1, 2			4	מבוא לחלקיקים וגרעין	0321.3804

תלמידים מצטיינים רשאים להגיש בקשה להמיר שניים מבין קורסי הבחירה הנ"ל, בהיקף מירבי של 6 ש"ס, בשני קורסי בחירה אחרים מתוך קורסי הבחירה לתלמידי שנה ג' בתכנית הלימודים החד-חוגית בפיזיקה.

<sup>1</sup> תלמיד, שממוצע ציוניו בשנים א' ו-ב' הוא 90 ומעלה, יוכל, באישור מוקדם, לבצע פרויקט מחקרי במקום שני ניסויים במעבדה בפיזיקה ג'.



מקבץ לימודים בהוראת הפיזיקה מבית הספר לחינוך לתלמידים הלומדים לקראת התואר "בוגר  
אוניברסיטה" בפיזיקה

בשנים האחרונות גובר העניין בהוראת המדעים . מקבץ הלימודים המוצע ע"י ביה"ס לחינוך  
מאפשר לרכוש השכלה ומקצוע בזמן קצר יחסית ולהרים תרומה בשטח החינוך .

הקורסים המפורטים מטה לא יילמדו בשנת הלימודים תש"ע.

קורס שנתי: סמסטר א'+ב'					
חובה					
דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
	מש'	ת	ש		
---			2	עקרונות בהוראת הפיזיקה	0757.9012
			2	סה"כ בכל סמסטר	
סמסטר א'					
---			3	הוראת עמיתים	0757.9034
			3	סה"כ	
סמסטר ב'					
חובה					
דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
	מש'	ת	ש		
---			2	היבטים קוגניטיביים בהוראת המדעים והמתמטיקה	0757.4302
---			3	הוראת מדע וטכנולוגיה בחט"ב	0757.9016
			5	סה"כ	

פרטים נוספים ניתן לקבל מגב' חנה פרידברג, מזכירת החוג להוראת המדעים, בניין שרת, חדר  
400, טלפון: 6408486.

## תכנית הלימודים בפיזיקה ואסטרונומיה לתואר "מוסמך אוניברסיטה" M.Sc.

תכנית ההוראה והמחקר לתואר "מוסמך אוניברסיטה" מתבצעים הן בתחום העיוני והן בתחום הניסויי בתחומים שיפורטו בהמשך.

בלימודי התואר השני קיימים מסלולי לימוד עם תיזה מחקרית בתחומים הבאים:

1. פיזיקה עיונית, פיזיקה ניסויית, פיזיקה יישומית
2. מדע חומרים וננו טכנולוגיות.

### תנאי קבלה

זכאים להירשם בעלי תואר "בוגר אוניברסיטה" בפיזיקה או בתחום קרוב, בציון גמר 85 לפחות. למועמדים אשר ציון הגמר שלהם נע בטווח 80-84, ייערך ריאיון אישי. הראיונות יחלו בחודש יוני. ועדת הקבלה רשאית להטיל על המועמדים לימודי השלמה או תנאים אחרים.

### משך הלימודים לתואר "מוסמך אוניברסיטה"

תלמיד התואר מוסמך ישלים את חובותיו ויגיש את עבודת המסטר תוך שנתיים, הארכת התקופה תאושר במקרים חריגים בלבד.

מספר השעות הסמסטריאליות משתנה בה תאם לקבוצת המחקר. סה"כ שעות הלימוד הנדרשות לתואר הן 28 שעות סמסטריאליות (כולל קורסים, תרגילים, מעבדות וסמינריונים).

תכנית הלימודים של כל תלמיד תיבנה בהתייעצות עם היועץ בתחום המחקר של התלמיד ובאישור ועדת ההוראה.

פרופ' ש. ינקלביץ	-	יו"ר ועדת ההוראה ללימודי המשך
פרופ' א. קציר	-	יועץ לתלמידי פיזיקה יישומית
פרופ' י. קנטור	-	יועץ לתלמידי פיזיקת החומר המעובה
פרופ' ע. לוינסון	-	יועץ לתלמידי אסטרונומיה ואסטרופיזיקה
פרופ' א. לוי	-	יועץ לתלמידי פיזיקת החלקיקים
פרופ' ר. ליפשיץ	-	יועץ לתלמידי מדע חומרים וננו טכנולוגיות

להלן פירוט תחומי הלימוד והמחקר בבית הספר לפיזיקה ולאסטרונומיה :

### אסטרונומיה ואסטרופיזיקה

לרשות חברי החוג עומד מצפה הכוכבים של האוניברסיטה הממוקם במצפה רמון . המצפה מצויד בטלסקופ בעל קוטר של מטר ובציוד עזר מודרני . חברי החוג צופים במצפים בחו"ל, ביניהם מצפים בהוואי ובאריזונה ומצפי חלל שונים .

### פיזיקת החומר המעובה

המחקר בחוג לחומר מעובה כולל מחקר עיוני וניסיוני בפיזיקה של טמפרטורות נמוכות , סופר-מוליכות, פיזיקה בלחצים גבוהים , פיזיקה של מערכות ביולוגיות ואופטיקה . בנוסף יש לחוג מעבדה לייצור הליום נוזל , מקרר קריוגני , מיקרוסקופים אלקטרוניים וספקטרומטר מודרני לקרני X.

### פיזיקה של חלקיקים

המחקר בחוג לחלקיקים כולל מחקר ניסיוני ועיוני בפיזיקה של גרעינים ושל חלקיקים אלמנטריים.

הפעילות הניסיונית בתחום חלקיקים אלמנטריים מתבצעת במעבדות המובילות בעולם : CERN בג'נבה ו-DESY בהמבורג. כחלק מהשתתפות בפרויקט המאיץ החלקיקים הגדול בעולם , LHC, שיתחיל לפעול בשנת 2008 ב-CERN, הוקמה בחוג מעבדה משוכללת לבדיקת גלאי החלקיקים שהותקנו בניסוי ATLAS שבמאיץ זה. כיום עוסקת הקבוצה בעיקר בהכנות לאנליזה של הנתונים הראשונים יאספו לראשונה בתחום זה של אנרגיות . כמו כן משתתפת הקבוצה בתכנון מאיץ עתידי ענק מסוג חדש ה-INTERNATIONAL LINEAR COLLIDER.

הניסיונות בפיזיקה גרעינית מתבצעים במעבדות הטובות מסוגן בעולם : CERN בג'נבה, BNL, FNAL, TJNAF בארה"ב ו-TRIUMF בקנדה. לחוג יש בארץ מעבדה לבניית גלאים ומערכת מחשבים ואלקטרוניקה לקליטת נתונים וניתוחם. כמו כן מתבצע מחקר בשימוש בטכניקות גרעיניות ברפואה.

המחקר העיוני עוסק בכל ההיבטים של פיזיקת החלקיקים : מבנה הגרעין, פיזיקת הדרונים וכרומודינמיקה קוונטית, תכונות המודל הסטנדרטי, פיזיקה מעבר למודל הסטנדרטי, תורת המיתרים וכבידה קוונטית. כמו כן מתבצעים בחוג מחקרים ביסודות תורת הקוונטים ואינפורמציה קוונטית ובחישוביות ביולוגית.

### פיזיקה יישומית

מעבדות המחקר כוללות לייזרי CO<sub>2</sub>, לייזרים מוליכים למחצה, מערכות הדמייה באינפרא אדום, מערכות למיקרוסקופיה באינפרא אדום , ומערכות לספקטרוסקופיה מתקדמת . כמו כן ישנן מעבדות להכנת חמרים , לגידול גבישים ולאפיון תכונות של חמרים מוצקים ומעבדות לייצור סיבים אופטיים גבישיים.

### פיזיקת מדע חומרים וננו טכנולוגיות

תכנית זו משותפת לביה"ס לפיזיקה ואסטרונומיה, לביה"ס כימיה ולפקולטה להנדסה. פרטים על תכנית הלימודים המלאה במדע וחומרים ניתן לקבל במזכירות בתי הספר.

## תואר "מוסמך אוניברסיטה" (M.Sc.) בפיזיקה

קיימות שתי תוכניות לימודים עם תיזה :  
 (א) מסלול פיזיקה עיונית, ניסויית ויישומית  
 (ב) מסלול חומרים וננו טכנולוגיות

(א) תוכניות הלימודים בפיזיקה עיונית, ניסויית ויישומית

### קורסי ליבה:

חובה			
מס' הקורס	שם הקורס	ש"ס	סמ'
0321.4110	תרמודינמיקה ומכניקה סטטיסטית 1	4	א'
0321.4115	פיזיקה קוונטית 1	4	א'
0321.4117	אלקטרומגנטיות מתקדמת	4	ב'

לתלמידים שעבודת המחקר שלהם עיונית מתווספים לקורסי הליבה הקורסים הייעודיים הבאים\*:

חובה			
מס' הקורס	שם הקורס	ש"ס	סמ'
0321.4111	תרמודינמיקה ומכניקה סטטיסטית 2	3	ב'
0321.4116	פיזיקה קוונטית 2	3	ב'

לתלמידים שעבודת המחקר שלהם ניסויית, מתווספים לקורסי הליבה הקורסים הייעודיים הבאים:

חובה			
מס' הקורס	שם הקורס	ש"ס	סמ'
0321.4010	קורס בטיחות <sup>2</sup>	לא לקרדיט	א'
0321.4042	שיטות מדידה, איסוף ועיבוד נתונים <sup>3</sup>	3	א'

1. סמינריון  
השתתפות בסמינריון בתחום ההתמחות היא חובה, כולל מתן הרצאה. תלמיד יוכל לקבל קרדיט של 1 ש"ס במקצוע זה.
2. קורסי בחירה  
תלמיד ישתתף בשלושה קורסי חובה/ בחירה לפחות של החוג, שייקבעו באישור היועץ בתחום לימודיו.  
רשימת הסמינריונים וקורסי הבחירה מפורטים בהמשך.

<sup>1</sup> תלמידים במסלולים בין-תחומיים רשאים להחליף אחד מן הקורסים 'תרמודינמיקה ומכניקה סטטיסטית 2', 'פיזיקה קוונטית 2' בקורס אחר באישור יועץ התחום.

<sup>2</sup> חובה לכל הניסיונאים ומדריכי המעבדות. הקורס יתקיים בימי ו', במהלך סמ' א'. תפורסם הודעה.  
<sup>3</sup> תלמידי פיזיקה העוסקים בביואינפורמטיקה יהיו פטורים מקורס זה באישור פרופ' דוד הורן.

**ב) תכנית חומרים וננו טכנולוגיות****תכנית הלימודים מורכבת כלהלן:**

קורס קדם משותף בתוכנית	ללא נקודות זכות
שלושת קורסי הליבה בפיזיקה	12 ש"ס
סמינר חובה משותף בתוכנית	1 ש"ס
קורסי חובה של התכנית	6 ש"ס (שני קורסים מתוך 3 אפשרויות)
קורסי בחירה מהתוכנית	9 ש"ס
סה"כ	28 ש"ס

**פרוט לגבי התכנית, מבנה התכנית, רשימת הקורסים  
ומערכת השעות נמצאים באתר הבית:**

Website: <http://www6.tau.ac.il/matnano/>

רשימת הקורסים במסלולי בית הספר לפיזיקה ולאסטרונומיה  
(קורסים אלו ינתנו בנוסף לקורסי הליבה)

שם הקורס	מספר הקורס
<b>פיזיקת החומר המעובה</b>	
<b>סמסטר א'</b>	
אינפרא אדום - תהליכים פיזיקליים והתקנים שימושיים	0321.4127
ליזרים ואלקטרואופטיקה <sup>1</sup>	0321.4136
סמינר במצב מוצק - <b>חובה</b> אחד משני הסמינרים השנתיים	0321.4157
פרקים נבחרים : על מוליכות <sup>1</sup>	0321.4160
פרקים נבחרים במצב מוצק <sup>1</sup>	0321.4205
תורת המצב המוצק 1 - <b>חובה</b>	0321.4401
סמינר במצב מוצק עיוני	0321.4405
פרקים נבחרים בתורה הקינטית ותהליכים סטוכסטיים <sup>1</sup>	0321.4810
<b>סמסטר ב'</b>	
סמינר במצב מוצק - <b>חובה</b> אחד משני הסמינרים השנתיים	0321.4178
סמינר במצב מוצק עיוני	0321.4406
תורת המצב המוצק 2 - <b>חובה</b>	0321.4408
פרקים נבחרים	0321.4810
<b>אסטרונומיה ואסטרופיזיקה</b>	
<b>סמסטר א'</b>	
שיטות תצפיתיות <sup>1</sup> - <b>חובה</b> לבוחרים בעבודה תצפיתית	0321.4320
סמינר תלמידים באסטרופיזיקה	0321.4330
מבנה גלקסיות	0321.4334
סמינר באסטרופיזיקה	0321.4418
פלנטות <sup>1</sup>	0321.4448
תהליכים באנרגיות גבוהות <sup>1</sup>	0321.4809
<b>סמסטר ב'</b>	
סמינר תלמידים באסטרופיזיקה	0321.4070
צבירי גלקסיות	0321.4427
תווך בין כוכבי - <b>חובה</b>	0321.4043
תורת היקום - <b>חובה</b>	0321.4120
אסטרופיזיקה כוכבית <sup>1</sup> - <b>חובה</b>	0321.4318
סמינר באסטרופיזיקה	0321.4420
עיבוד אותות ואנליזה למידע מפיזיקה ניסויית <sup>1</sup>	0321.4450

פיזיקת החלקיקים וגרעין	
<b>סמסטר א'</b>	
תורת היחסות הכללית <sup>1</sup>	0321.4020
סמינר ארצי בחלקיקים	0321.4059
תורת המיתרים <sup>1</sup>	0321.4075
תורת החלקיקים - חובה	0321.4099
סופר סימטריה <sup>1</sup>	0321.4101
תורת השדות 1 - חובה	0321.4201
סמינר בגרעין	0321.4203
סמינר תלמידים בחלקיקים - חובה	0321.4231
פרקים נבחרים : LHC Physics <sup>1</sup>	0321.4445
שיטות מתמטיות מתקדמות בפיזיקה קוונטית <sup>1</sup>	0321.4447
חלקיקים באסטרופיזיקה 1	0321.4812
<b>סמסטר ב'</b>	
תורת העל-מיתר 2 <sup>1</sup>	0321.4078
תורת השדות 2 - חובה לתיאוריטקאים בלבד	0321.4215
אינטראקציות חלשות <sup>1</sup>	0321.4216
סמינר ארצי בחלקיקים	0321.4218
סמינר תלמידים בחלקיקים - חובה אחד משני הסמינרים	0321.4234
סמינר בגרעין	0321.4227
פרקים נבחרים בחלקיקים <sup>1</sup>	0321.4446
רפואה גרעינית <sup>1</sup>	0321.4449
אינטראקציות חזקות	0321.4419
חלקיקים באסטרופיזיקה 2	0321.4812
<b>פיזיקה שימושית</b>	
<b>סמסטר א'</b>	
סמינר תלמידים בפיזיקה שימושית ורפואית	0321.4091
<b>סמסטר ב'</b>	
סמינר תלמידים בפיזיקה שימושית ורפואית	0321.4092
<b>מדע וחומרים וננו טכנולוגיות</b>	
<b>סמסטר א'</b>	
תורת המצב המוצק 1	0321.4401
<b>סמסטר ב'</b>	
תורת המצב המוצק 2	0321.4408
פיזיקה מזוסקופית – ננו חומרים	0321.4813
<b>קורסי בחירה כלליים</b>	
<b>סמסטר ב'</b>	
חישוב קוונטי (שייך למדעי המחשב, יילמד בשפה האנגלית)	0368.4057
תורת הרצף – (קורס של תואר ראשון) <sup>1</sup>	0321.3119

<sup>1</sup> לא יילמד בתש"ע.

### בניית תכנית הקורסים של התלמיד

1. תכנית הקורסים של כל תלמיד תיבנה בהתייעצות עם המנחה והיועץ באותו תחום התמחות, ובאישורה של ועדת ההוראה. בכל שנת לימודים חייב הסטודנט להיפגש עם יועץ התחום לפחות פעם אחת ולקבל אשור בכתב לרשימת הקורסים שבחר.
2. תלמידים הלומדים לקראת התואר "מוסמך אוניברסיטה" וחסרים להם קורסים הדרושים לתחום ההתמחות, יידרשו להשלמות. קורסים אלו לא ייחשבו במניין הקורסים הנדרשים לתואר מוסמך.
3. תלמיד אשר מסיבה כלשהי (כגון, חיוב בלימודי השלמה מתואר בוגר), איננו יכול להתקשר עם יועץ בתחום ספציפי מסוים, ימנה לו יו"ר ועדת ההוראה יועץ מיוחד.
4. בכל הקורסים בהם יש תרגילים, הגשת התרגילים היא חובה. תלמיד אשר לא יגיש מספר תרגילים כנדרש על ידי המורה, לא יורשה לגשת לבחינה בתום הקורס.
5. לימודיו של תלמיד יופסקו אם נכשל בשני קורסים. ועדת ההוראה רשאית להפסיק, לפי שיקוליה, את לימודיו של תלמיד אשר נכשל בקורס אחד.
6. קיימים בביה"ס הסדרים מיוחדים למשרתים בצה"ל, בסדיר ובקבע.

### מנחה ועבודת גמר

כל תלמיד לתואר "מוסמך אוניברסיטה" בפיזיקה חייב לבצע עבודת גמר ולכתוב תיזה המסכמת אותה. הגשת התיזה ואישורה היא אחד התנאים לקבלת התואר. העבודה תבוצע בהדרכתו של מנחה מבין אנשי הסגל של בית הספר לפיזיקה ולאסטרונומיה באחד מתחומי ההתמחות בבית הספר. במקרים מיוחדים, ובאישור ועדת ההוראה, יכול להתמנות כמנחה גם חבר סגל מאוניברסיטת תל-אביב מחוץ לבית הספר לפיזיקה ולאסטרונומיה. על התלמיד להתקשר עם מנחה ולבחור נושא לעבודת גמר עד סוף הסמסטר השני לתחילת לימודי התואר השני. תלמיד אשר לא ימצא מנחה עד המועד הנדרש, יופסקו לימודיו, אלא אם כן ועדת ההוראה אישרה לו ארכה.

נושא העבודה ומועד התחלתה טעונים אישור ועדת ההוראה. במהלך ביצוע העבודה, על התלמיד להוכיח מחשבה עצמאית וכושר עיבוד חומר מדעי וסיכומו. בסיום העבודה, על התלמיד לסכם אותה בעבודת גמר מודפסת, להרצות על העבודה במסגרת הסמינר החוגי ולהגישה לשיפוט ולאישור ועדת ההוראה. תלמידים שהינם חיילים חייבים לבחור מנחה בטרם סיימו 18 ש"ס ממכסת השעות לתואר.

כחלופה לכתיבת עבודת הגמר תתאפשר גם הגשת מאמרים המוגשים לפרסום בכתבי עט מקצועיים מוכרים. הגשת המאמרים תתאפשר באישור המנחה ובאישור ועדת ההוראה של ביה"ס לפיזיקה ולאסטרונומיה. למאמר הנכתב ע"י מספר מחברים, יוסיף התלמיד מבוא וסיכום בהיקף כולל של כ- 15 עמודים. בכל מקרה יצרף המנחה מכתב בו יציין את תרומתו של התלמיד למחקר ויאשר כי עבודת התלמיד עצמה שקולה בהיקפה ובאיכותה לעבודת גמר.

### בחינת הגמר וציון סופי

עבודת הגמר תיבדק על ידי המנחה ושופטים שימונו ע"י ועדת ההוראה, לאחר קבלת חות הדעת של המנחה והשופטים על עבודת הגמר, תתקיים בחינת גמר בעל פה, אשר תכלול נושאים הקשורים בעבודת הגמר. בחינת הגמר לא תתקיים בטרם השלים התלמיד את כל חובותיו האקדמיים (קורסים בהיקף של 28 ש"ס).



הציון הסופי יורכב כדלקמן :

50%	-	ממוצע ציוני הקורסים
30%	-	ציון עבודת הגמר
20%	-	ציון בחינת הגמר

על התלמיד לעיין גם בתקנון הלימודים הכללי לתואר "מוסמך אוניברסיטה" המתפרסם במידע הכללי בחוברת זו.

## לימודים לקראת התואר "דוקטור לפילוסופיה" - Ph.D.

מועמדים יכולים להתקבל ללימודי הדוקטורט באחת משתי התוכניות :

המסלול הרגיל  
המסלול הישיר

### 1. המסלול הרגיל ללימודי דוקטורט

תנאי הקבלה :

על סטודנטים המעוניינים ל התקבל כתלמידי מחקר שלב א' בלימודי הדוקטורט, לעמוד בתנאים הבאים :

1. בעלי תואר "מוסמך אוניברסיטה" (MS.c) בציון ממוצע 80 בכל הקורסים.
2. ציון 85 לפחות בתזה.
3. ציון 65 לפחות בכל אחד מקורסי הליבה : 'תרמודינמיקה ומכניקה סטטיסטית 1', 'פיזיקה קוונטית 1' ו'אלקטרומגנטיות מתקדמת'.
4. הסכמה מחבר סגל בכיר לשמש לו כמנחה.

מועמד שלא עומד בתנאים אלו יכול לפנות לוועדה היחידתית.

סטודנטים שלמדו בחו"ל חייבים לעמוד בתנאי הקבלה שנקבעו ע"י הוועדה היחיד תית לתלמידי מחקר של ביה"ס לפיזיקה ולאסטרונומיה. לעיתים ייערכו ראיונות אישיים ע"י חברי הוועדה לפני קבלת ההחלטה.

בעלי תעודת מוסמך ללא תזה, יוכלו להתקבל כמועמדים למסלול 60 לתואר דוקטור לתקופה שלא תעלה על 12 חודשים. שבה המועמד יוכל לעמוד בדרישות הוועדה היחיד תית של ביה"ס לפיזיקה ואסטרונומיה, כמו קורסים מסוימים בציון 80 לפחות וכתובת עבודה השקולה לעבודת מסטר.

### מסגרת לימודים

תוך שנה וחצי מתאריך קבלתו כתלמיד מחקר, יגיש הסטודנט הצעת מחקר מאושרת על ידי המנחה. הצעה זו תועבר לוועדת בוחנים שבפניה יופיע התלמיד וייבחן על הצעתו. לאחר אישור ההצעה בידי ועדת הבוחנים והוועדה היחידתית לתלמידי מחקר, תועבר ההצעה לוועדה האוניברסיטאית לתלמידי מחקר. עם אישורה של ועדה זו יהפוך הסטודנט לתלמיד מחקר שלב ב'. במהלך לימודיו לדוקטורט יילמד הסטודנט קורסים בהיקף של 7 ש"ס (כולל סמינריונים) ויגיש, פעם אחת לפחות, דו"ח התקדמות על עבודתו. כמו כן ישתתף הסטודנט בסמינרים מחלקתיים בתחום עבודתו וייתן הרצאה בנושא התיזה. על הסטודנט להגיש את עבודת הדוקטורט, לאחר אישור המנחה (מנחים), תוך 5 שנים ממועד קבלתו כתלמיד מחקר.

### המסלול הישיר לדוקטורט

#### תנאי קבלה:

1. תלמיד יתקבל למסלול הישיר לדוקטורט לאחר שנת הלימודים הראשונה לתואר שני בתנאים הבאים:
  - א. ציון ממוצע 85 לפחות בלימודי תואר ראשון.
  - ב. ציון 80 לפחות בכל אחד מהקורסים הבאים בלימודי התואר השני: 'פיזיקה קוונטית 1', 'תרמודינמיקה ומכניקה סטטיסטית 1', ואחד מתוך הקורסים: 'פיזיקה קוונטית 2', 'תרמודינמיקה ומכניקה סטטיסטית 2', 'אלקטרומגנטיות מתקדמת'. הציון הממוצע של שלשת הקורסים הנ"ל, יהיה 85 לפחות.
  - ג. על התלמיד לקבל הסכמת חבר סגל הרשאי להנחות תלמיד מחקר, לשמש כמנחה מקצועי לעבודת מחקר וכן לעמוד בהצלחה במלוא מכסת הלימודים לתואר מוסמך. כל זאת עד תום שנת הלימודים השנייה ללימודיו.
  - ד. על התלמיד להגיש את הצעת המחקר שלו, לא יאוחר מתחילת הסמסטר החמישי ללימודיו ולעמוד בהצלחה בבחינה על הצעה זו.
  - ה. תלמיד שירצה בכך יוכל להגיש תזה לתואר שני תוך כדי לימודיו במסלול זה, לא יאוחר מאמצע הסמסטר החמישי ללימודיו. התזה יכולה להיות מורכבת ממאמרים מדעיים כמפורט בסעיף "עבודת גמר" בפרק "מהלך הלימודים בפיזיקה לתואר מוסמך אוניברסיטה".

בכל שלב ניתן לעבור מהמסלול הישיר אל המסלול הרגיל.