

## **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' הלינה אברמוביץ'	פרופ' שמעון ינקלביץ'	פרופ' ארז עציון
פרופ' אליהו אייזנברג	פרופ' ניסן יצחקי	פרופ' אלי פיסצקי
פרופ' דוד אנדלמן	פרופ' אהרן כשר	פרופ' אלכסנדר פלבסקי
פרופ' ד"ר גדעון בלע*	פרופ' עמיר לוינסון	פרופ' ויקטור פלורוב
פרופ' אשל בן-יעקב	פרופ' אליה ליבוביץ'*	פרופ' ליאוניד פרנקפורט
פרופ' שרה בק	פרופ' יחיאל ליכטנשטט***	פרופ' יעקב קנטור
פרופ' דוד ברגמן*	פרופ' רון ליפשיץ	פרופ' אברהם קציר
פרופ' ד"ר נח ברוש	פרופ' צבי מזא"ה*	פרופ' מרק קרלינר
פרופ' ד"ר שמשון ברעד	פרופ' רומן מינץ***	פרופ' בני רזניק
פרופ' רנן ברקנא	פרופ' דן מעוז	פרופ' יואל רפאלי
פרופ' אלכסנדר גרבר	פרופ' חגי נצר	פרופ' משה שוורץ
פרופ' ד"ר יורם דגן	פרופ' בנימין סבטיצקי	פרופ' עמיאל שטרנברג
פרופ' לב וייזמן	פרופ' אבנר סופר	
פרופ' יעקב זוננשיין	פרופ' ירון עוז	

**פרופ' אמריטוס :**

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

**מרצה בכיר בדימוס :**

ד"ר יחיאל דיטשניק

\* לא ילמד בתשס"ט.

\*\* לא ילמד בסמסטר א' תשס"ט.

\*\*\* לא ילמד בסמסטר ב' תשס"ט.

## 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 הכפול 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. אייזנברג	-	יועץ לתלמידי השנה הראשונה
פרופ' נ. יצחקי	-	יועץ לתלמידי השנה השנייה
ד"ר ש. ברעד	-	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 במפורש אחרת. המורה רשאי לדרוש הגשת אחוז גבוה יותר של תרגילים ובתנאי שהודיע על כך בתחילת הסמסטר. המורה רשאי למנוע מתלמיד אשר לא ימלא דרישה זאת מלהשתתף 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- 31/5 בקורסים של סמסטר א', ו- 13/9 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 והשיג ציון סביר ב'מתמטיקה בדידה'.

### פגישות "צהרי יום"

בהתאם להודעה שתפורסם מראש, תתקיימנה פגישות תלמידים בימי א' בסמסטר ב' עם מורי החוג. בפגישות אלה תינתנה הרצאות בתחומי המחקר של ביה"ס לפיזיקה ולאסטרונומיה.

<sup>1</sup> תלמידים שירשו 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 תלמיד בשנה ב' יופנה לקבוצת 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 סמסטריאלי 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 סמסטריאליים, יהיה חייב לפצל את לימודיו, זאת כיוון 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 סמסטריאליים לא יוכל להמשיך בלימודיו ("הקפאת לימודים"). 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 סמסטריאליים 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. על התלמיד להודיע מהם קורסי הבחירה בהם הוא מבקש להשתתף, לא יאוחר משבועיים לאחר תחילת הסמסטר (בחירת הקורס טעונה אישור היועץ).
8. 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.
9. 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.

10. קורסים ובחינות של שנים קודמות, קודמים לקורסים ובחינות של השנים הבאות.
11. תלמיד שלא הגיע לרמת "פטור" באנגלית בפרק הזמן הנדרש לא יהיה זכאי להמשיך בלימודיו.
12. ככלל, תלמיד אינו רשאי להירשם שוב ולהיבחן בקורס משנה קודמת אותו עבר, על מנת לשפר ציון.
13. 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 הישגים עם תום שנת הלימודים

1. עם תום הלימודים נקבע ציון ממוצע סופי לתואר.
2. לכל קורס מייחסים משקל 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: 150-152 ש"ס, שעות לשיקלול: 145-147 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. במקרה של לימודים חלקיים, שאושרו מראש ע"י ועדת ההוראה, על התלמיד לסיים את שנת הלימודים הראשונה תוך שנתיים<sup>1</sup>, וכלל שנות לימודיו לתואר לא יעלה על חמש שנים.

במשך שנות הלימודים 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 (ראה "תכנית הלימודים" בפרק מידע כללי בתחילת הידיעון). ניתן ללמוד קורסים אלה בכל אחת משנות הלימודים.

---

<sup>1</sup> תלמיד המפצל את לימודיו בשנה א' חייב ללמוד את הקורסים המתמטיים לפני הפיזיקליים.

## טבלת הקורסים בתכנית הלימודים החד-חוגית בפיזיקה

שנה א'

דרישות קדם	היקף בש"ס		שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
	לשקלול	בפועל			
סמסטר א'					
פיזיקה קלאסית 1 במקביל	4		פרקים בפיזיקה קלאסית	0321.1104	חובה
פיזיקה קלאסית 1 במקביל, פרקים בפיזיקה קלאסית במקביל	3	4	מעבדה בפיזיקה א' <sup>1</sup>	0321.1111	
מבוא מתמטי לפיזיקאים 1 במקביל	6		פיזיקה קלאסית 1	0321.1118	
---	6		חשבון אינפיניטסימלי	0321.1833	
חשבון אינפיניטסימלי במקביל	6		מבוא מתמטי לפיזיקאים 1	0321.1838	
	25 ש"ס	26	סה"כ		
סמסטר ב'					
פיזיקה קלאסית 1, מעבדה בפיזיקה א' 1, פרקים בפיזיקה קלאסית, פיזיקה קלאסית 2 במקביל	3	4	מעבדה בפיזיקה א' 2	0321.1112	חובה
פיזיקה קלאסית 1, מבוא מתמטי לפיזיקאים 2 במקביל	6		פיזיקה קלאסית 2	0321.1119	
	3		מחשבים לפיזיקאים <sup>2</sup>	0321.1121	
פיזיקה קלאסית 1, פרקים בפיזיקה קלאסית, פיזיקה קלאסית 2 במקביל	4		מבוא לפיזיקה מודרנית	0321.1804	
מבוא מתמטי לפיזיקאים 1	4		הסתברות וסטטיסטיקה	0321.1836	
מבוא מתמטי לפיזיקאים 1, חשבון אינפיניטסימלי	6		מבוא מתמטי לפיזיקאים 2	0321.1839	
	26 ש"ס	27	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.



## שנה ב'

דרישות קדם	היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
<b>סמסטר א'</b>				
פיזיקה קלאסית 1, 2, שיטות בפיזיקה עיונית 1 במקביל	4	גלים, אור ואופטיקה	0321.2102	<b>חובה</b>
פיזיקה קלאסית 1, מבוא מתמטי לפיזיקאים 1, 2, שיטות בפיזיקה עיונית 1 במקביל	4	מכניקה אנליטית	0321.2105	
מבוא מתמטי לפיזיקאים 1, 2, מחשבים לפיזיקאים, שיטות בפיזיקה עיונית 1 במקביל	4	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	4	שיטות בפיזיקה עיונית 1	0321.2130	
<b>20 ש"ס</b>		<b>סה"כ</b>		
<b>סמסטר ב'</b>				
מבוא לפיזיקה מודרנית, שיטות בפיזיקה עיונית 1, הסתברות וסטטיסטיקה, מכניקה אנליטית, גלים, אור ואופטיקה, שיטות בפיזיקה עיונית 2 במקביל	5	קוונטים 1	0321.2103	<b>חובה</b>
פרקים בפיזיקה קלאסית, מבוא לפיזיקה מודרנית, גלים, אור ואופטיקה, פיזיקה קלאסית 1, 2, הסתברות וסטטיסטיקה, קוונטים 1 במקביל	5	פיזיקה תרמית	0321.2111	
מעבדה בפיזיקה א' 1, 2, פיזיקה קלאסית 1, 2, מבוא לפיזיקה מודרנית, גלים, אור ואופטיקה	4	מעבדה בפיזיקה ב' 2	0321.2122	
שיטות בפיזיקה עיונית 1	4	שיטות בפיזיקה עיונית 2	0321.2131	
פיזיקה קלאסית 2	4	אלקטרוניקה (שיעור+מעבדה)	0321.2830	
<b>22 ש"ס</b>		<b>סה"כ</b>		

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

## שנה ג'

דרישות קדם	היקף בש"ס		שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
	בפועל	לשקלול			
<b>סמסטר א'</b>					
קוונטים 1	6		קוונטים 2	0321.3101	<b>חובה</b>
פיזיקה תרמית, קוונטים 1, קוונטים 2 במקביל	4		מבוא למצב מוצק	0321.3103	
פיזיקה קלאסית 2, מבוא לפיזיקה מודרנית, גלים, אור ואופטיקה, שיטות בפיזיקה עיונית 1, 2	4		אלקטרומגנטיות אנליטית	0321.3109	
מעבדה בפיזיקה ב' 1, 2, גלים, אור ואופטיקה, אלקטרוניקה, קוונטים 1	9	12	מעבדה בפיזיקה ג' <sup>1</sup> (קורס שנתי)	0321.3118	
<b>23 ש"ס</b>		<b>26</b>	<b>סה"כ</b>		
<b>סמסטר ב'</b>					
---	3		פריקט	0321.3005	<b>חובה</b>
פיזיקה קלאסית 1, 2, מכניקה אנליטית, מבוא לפיזיקה מודרנית, קוונטים 1	4		מבוא לאסטרופיזיקה <sup>2</sup>	0321.3108	
מעבדה בפיזיקה ב' 1, 2, גלים, אור ואופטיקה, אלקטרוניקה, קוונטים 1	9	12	מעבדה בפיזיקה ג' <sup>1</sup> (קורס שנתי)	0321.3118	
קוונטים 1, 2	4		מבוא לחלקיקים וגרעין	0321.3804	
<b>20 ש"ס</b>		<b>23</b>	<b>סה"כ</b>		

<sup>1</sup> תלמיד, שממוצע ציוניו בשנים א' ו-ב' הוא 90 ומעלה, יוכל, באישור מוקדם, לבצע פרויקט מחקרי במקום 2 ניסויים במעבדה 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 תהיינה מעבר למכסת השעות לתואר.

דרישות קדם	היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
קורסי בחירה (לא כולם ניתנים כל שנה)				
אלקטרוניקה	3	מעבדה באלקטרוניקה ג'	0321.3004	בחירה
הסתברות וסטטיסטיקה, שיטות בפיזיקה עיונית 1, 2, גלים, אור ואופטיקה	4	עיבוד אותות <sup>1</sup>	0321.3010	
קוונטים 2, אלקטרומגנטיות אנליטית	4	פרויקט בפיזיקה יישומית <sup>1</sup>	0321.3013	
קוונטים 1, 2, מבוא לפיזיקה מודרנית	3	אטומים ומולקולות <sup>1</sup>	0321.3014	
מבוא למצב מוצק	3	מצב מוצק ב'	0321.3113	
מכניקה אנליטית, פיזיקה תרמית	3	תורת הרצף	0321.3119	
גלים, אור ואופטיקה, שיטות בפיזיקה עיונית 1	3	מבוא לפיזיקה רפואית <sup>1</sup>	0321.3128	
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	0321.3153	
---	4	עיבוד תמונות <sup>1</sup>	0321.4014	
---	3	מבוא לחישוביות עצבית <sup>1</sup>	0321.4016	
מבוא לפיזיקה מודרנית, אלקטרומגנטיות אנליטית במקביל	3	מבוא ליחסות כללית	0321.4020	
---	3	מבוא לפיזיקת פלסמה ניסויית <sup>1</sup>	0321.4032	
---	3	תורת החבורות	0321.4126	
קוונטים 1, 2, גלים, אור ואופטיקה, מבוא למצב מוצק או במקביל	3	אינפרא אדום - תהליכים פיזיקליים והתקנים חישוביים <sup>1</sup>	0321.4127	
גלים, אור ואופטיקה, מבוא למצב מוצק, קוונטים 1	3	לייזרים ואלקטרו-אופטיקה	0321.4136	
---	3	חומרים - מבנה ותכונות <sup>1</sup>	0321.4150	
---	3	תורת האינפורמציה הקוונטית <sup>1</sup>	0321.4425	

<sup>1</sup> לא יילמד בתשס"ט.

## שנה ג' (המשך)

דרישות קדם	היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
קורסי בחירה - המשך (לא כולם ניתנים כל שנה)				
---	4	ספקטרוסקופיה מגנטית	0351.3207	בחירה
(ראה בתכנית המשולבת מתמטיקה-פיזיקה, שנה ג')	3	מבוא לתופעות לא לינאריות או	0366.3362	
---	3	הידרודינמיקה <sup>1</sup>	0366.4720	
---	3 (קורס שנת)	מקומם של הניסויים בהוראת הפיזיקה <sup>2</sup>	0757.9013	
---	2 (קורס שנת)	עקרונות בהוראת הפיזיקה <sup>2</sup>	0761.4590	
6 ש"ס		לפחות		

<sup>1</sup> לא יילמד בתשס"ט.

<sup>2</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. ניתן ללמודם כקורסים עודפים.

### תכנית לימודים משולבת במתמטיקה ופיזיקה (שעות לשיקלול: 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) ופיזיקה במתכונת מורחבת (5 יחידות לימוד) הם 80 לפחות.

#### תנאי המעבר

1. על התלמיד להיבחן בכל הקורסים הנלמדים. בקורסי סמסטר א' על התלמיד להיבחן במועד א'.
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'

דרישות קדם	היקף בש"ס		שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
	לשקלול	בפועל			
<b>סמסטר א'</b>					
פיזיקה קלאסית 1 במקביל	3	4	מעבדה בפיזיקה א' 1 <sup>1</sup>	0321.1111	<b>חובה</b>
מבוא מתמטי לפיזיקאים 1 במקביל	6		פיזיקה קלאסית 1	0321.1118	
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1 במקביל, אלגברה לינארית 1 במקביל	6		מבוא מתמטי לפיזיקאים 1	0321.1838	
---	7		חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1	0366.1101	
---	3		מבוא לתורת הקבוצות <sup>2</sup>	0366.1105	
---	7		אלגברה לינארית 1	0366.1111	
<b>32 ש"ס</b>		<b>33</b>	<b>סה"כ</b>		
<b>סמסטר ב'</b>					
פיזיקה קלאסית 1, מעבדה בפיזיקה א' 1, פיזיקה קלאסית 2 במקביל	3	4	מעבדה בפיזיקה א' 2	0321.1112	<b>חובה</b>
פיזיקה קלאסית 1, מבוא מתמטי לפיזיקאים 2 במקביל	6		פיזיקה קלאסית 2	0321.1119	
	3		מחשבים לפיזיקאים <sup>3</sup>	0321.1121	
פיזיקה קלאסית 1, פיזיקה קלאסית 2 במקביל	4		מבוא לפיזיקה מודרנית	0321.1804	
מבוא מתמטי לפיזיקאים 1, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1, אלגברה לינארית 1	3		מבוא מתמטי לפיזיקאים 2	0321.1840	
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1	7		חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2	0366.1102	
אלגברה לינארית 1	6		אלגברה לינארית 2	0366.1112	
<b>32 ש"ס</b>		<b>33</b>	<b>סה"כ</b>		

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

## שנה ב'

סוג הקורס	מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס	דרישות קדם
סמסטר א'				
חובה	0321.2102	גלים, אור ואופטיקה	4	פיזיקה קלאסית 1, 2, שיטות בפיזיקה עיונית 1 במקביל
	0321.2105	מכניקה אנליטית	4	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	4	מבוא מתמטי לפיזיקאים 1, 2, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1, 2
	0365.2100	הסתברות למדעים	4	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2
	0366.2103	משוואות דיפרנציאליות רגילות 1	4	אלגברה לינארית 1, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2
	0366.2123	תורת הפונקציות המרוכבות 1	4	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2
	0366.3021	מבוא למרחבי הילברט ותורת האופרטורים	3 + 1	אלגברה לינארית 2, תורת הפונקציות המרוכבות 1 במקביל
		סה"כ	32 ש"ס	
סמסטר ב'				
חובה	0321.2103	קוונטים 1	5	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	5	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, 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	4	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1, 2, אלגברה לינארית 1, 2
		סה"כ	21 ש"ס	

## שנה ג'

דרישות קדם	היקף בש"ס		שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
	בפועל	לשקלול			
סמסטר א'					
קוונטים 1	6		קוונטים 2	0321.3101	חובה
פיזיקה קלאסית 2, מבוא לפיזיקה מודרנית, שיטות בפיזיקה עיונית 1, גלים, אור ואופטיקה, משוואות דיפרנציאליות חלקיות 1 במקביל	4		אלקטרומגנטיות אנליטית	0321.3109	
מעבדה בפיזיקה ב' 1, 2, גלים, אור ואופטיקה, קוונטים 1	9	12	מעבדה בפיזיקה ג' <sup>1</sup>	0321.3808	
משוואות דיפרנציאליות רגילות 1	4		משוואות דיפרנציאליות חלקיות 1	0366.3020	
פיזיקה תרמית, קוונטים 1, קוונטים 2 במקביל	4		מבוא למצב מוצק <sup>2</sup>	0321.3103	
סמסטר ב'					
פיזיקה קלאסית 1, 2, מכניקה אנליטית, מבוא לפיזיקה מודרנית, קוונטים 1	4		מבוא לאסטרופיזיקה <sup>2,3</sup>	0321.3108	חובה
קוונטים 1, 2	4		מבוא לחלקיקים וגרעין <sup>2</sup>	0321.3804	
משוואות דיפרנציאליות רגילות 2, משוואות דיפרנציאליות חלקיות 1 או במקביל	3		מבוא לתופעות לא ליניאריות	0366.3362	
30 ש"ס		33	סה"כ		
רשימת הקורסים מפורטת בהמשך	12-17 ש"ס		4 קורסי בחירה במתמטיקה במהלך שנה ג'	0366.xxx	בחירה

<sup>1</sup> תלמיד, שממוצע ציוניו בשנים א' ו-ב' הוא 90 ומעלה, יוכל, באישור מוקדם, לבצע פרויקט מחקרי במקום 2

ניסויים במעבדה 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)

דרישות קדם	היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
סמסטר א' + ב' (המשך)				
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:				
הסתברות	2 + 3	תאוריה סטטיסטית	0365.2103	בחירה
אלגברה לינארית 1, הסתברות	3	מבוא לתהליכים סטוכסטיים <sup>1</sup>	0365.2111	
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2	3 + 1	פונקציות ממשיות	0366.2106	
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1, מבוא לתורת הקבוצות	3 + 1	טופולוגיה	0366.2115	
אלגברה לינארית 2	3 + 1	אלגברה ב' 1	0366.2132	
אלגברה ב' 1	3 + 1	אלגברה ב' 2	0366.2133	
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1	3 + 1	תורת המספרים	0366.2140	
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2, שיטות בפיזיקה עיונית 1	4 + 2	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי <sup>2,3</sup>	0366.2141	
אלגברה לינארית 2, חדו"א 3 במקביל	4	גיאומטריה דיפרנציאלית	0366.2219	
מבוא למרחבי הילברט ותורת האופרטורים	3 + 1	מבוא לאנליזה פונקציונלית	0366.3022	
משוואות דיפרנציאליות חלקיות 1, מבוא למרחבי הילברט ותורת האופרטורים, משוואות דיפרנציאליות רגילות 2 או במקביל	3	משוואות דיפרנציאליות חלקיות <sup>2,3</sup>	0366.3024	
טופולוגיה, גיאומטריה דיפרנציאלית	3	אנליזה על יריעות	0366.3115	
תורת הפונקציות המרוכבות 1	3	תורת הפונקציות המרוכבות 2	0366.3201	
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2, משוואות דיפרנציאליות רגילות 1	3	חשבון וריאציות <sup>1</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 בתשס"ט.

**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 הנהג 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 להנדסת חשמל ואלקטרוניקה (מס' 0512.xxxx). את דרישות הקדם ואת תכני הקורסים ניתן למצוא בידיעוני 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 מתוך שלושת המסלולים בתחומי האלקטרוניקה הפיזיקלית: אלקטרואופטיקה, אלקטרומגנטיות וקרינה, התקנים אלקטרוניים.
- חובה להשלים 3 קורסים בכל מסלול (לא כולל מעבדה). קורסים המוצעים ביותר ממסלול אחד, ייחשבו כממלאים את הדרישות בכל אחד מן המסלולים. כלומר, ניתן להשלים 2 מסלולים ע"י 5 קורסים בלבד. להשלמת השעות ניתן ללמוד קורסים נוספים מקורסי הבחירה. לימודי הפיזיקה המצטברים יוכרו כתחליף למסלול שלישי בהנדסה. מעבדה מתקדמת ניתן להשלים מכל המסלולים ובתנאי שיש לתלמיד את דרישות הקדם למעבדה.

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

**שנה א'**

סמסטר א' (1)							
משקל <sup>1</sup>	דרישות קדם	אופן ההוראה				שם הקורס	מס' קורס
		סה"כ שעות	מ'	ת'	ש'		
4	פיזיקה קלאסית 1 במקביל	4	-	1	3	פרקים בפיזיקה קלאסית	0321.1104
3	פיזיקה קלאסית 1 במקביל, פרקים בפיזיקה קלאסית במקביל	4	4	-	-	מעבדה בפיזיקה א' 1 <sup>2</sup>	0321.1111
6	מבוא מתמטי לפיזיקאים 1 במקביל	6		2	4	פיזיקה קלאסית 1	0321.1118
6	---	6		2	4	חשבון אינפיניטסימלי	0321.1833
6	חשבון אינפיניטסימלי במקביל	6		2	4	מבוא מתמטי לפיזיקאים 1	0321.1838
7	---	7	-	2	5	אלגברה לינארית	0509.1824
<b>25</b>		<b>32</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>20</b>		סה"כ
סמסטר ב' (2)							
משקל <sup>1</sup>	דרישות קדם	אופן ההוראה				שם הקורס	מס' קורס
		סה"כ שעות	מ'	ת'	ש'		
3	פיזיקה קלאסית 1, פרקים בפיזיקה קלאסית, מעבדה בפיזיקה א' 1, פיזיקה קלאסית 2 במקביל	4	4	-	-	מעבדה בפיזיקה א' 2	0321.1112
6	פיזיקה קלאסית 1, מבוא מתמטי לפיזיקאים 2 במקביל	6	-	2	4	פיזיקה קלאסית 2	0321.1119
4	פיזיקה קלאסית 1, פרקים בפיזיקה קלאסית, פיזיקה קלאסית 2 במקביל	4	-	1	3	מבוא לפיזיקה מודרנית	0321.1804
3	מבוא מתמטי לפיזיקאים 1, חשבון אינפיניטסימלי, אלגברה לינארית	3	-	1	2	מבוא מתמטי לפיזיקאים 2 למסלול המשולב	0321.1840
3	---	4	-	2	2	תכנות	0509.1821
4	אלגברה לינארית, פיזיקה קלאסית 2 במקביל, מבוא מתמטי לפיזיקאים 2 במקביל	5	-	2	3	מבוא להנדסת חשמל	0512.2503
<b>16</b>		<b>25</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>14</b>		סה"כ

<sup>1</sup> מתייחס לשעות בביה"ס לפיזיקה ולאסטרונומיה בלבד.  
<sup>2</sup> המעבדה תתחיל בשבוע השני של הסמסטר הראשון.

## שנה ב'

סמסטר א' (3)						
מס' קורס	שם הקורס	אופן ההוראה				מסקל <sup>1</sup>
		ש'	ת'	מ'	סה"כ שעות	
0321.2105	מכניקה אנליטית	3	1	-	4	4
0321.2121	מעבדה בפיזיקה ב' 1	-	-	4	4	4
0321.2130	שיטות בפיזיקה עיונית 1	3	1	-	4	4
0509.2801	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	3	1	-	4	3.5
0509.2804	אנליזה נומרית	3	1	-	4	3.5
0512.2507	מבוא לפיזיקה של מוליכים למחצה	3	1	-	4	3.5
0512.2531	מבוא למערכות לינאריות	2	1	-	3	2.5
0512.3561	מערכות לוגיות ספרתיות	3	1	-	4	3.5
	סה"כ	20	7	4	31	12
סמסטר ב' (4)						
מס' קורס	שם הקורס	אופן ההוראה				מסקל <sup>1</sup>
		ש'	ת'	מ'	סה"כ שעות	
0321.2111	פיזיקה תרמית	3	2	-	5	5
0321.2122	מעבדה בפיזיקה ב' 2	-	-	4	4	4
0512.2508	התקנים אלקטרוניים	4	2	-	6	5
0512.2510	מבני נתונים ואלגוריתמים	3	1	-	4	3.5
0512.2525	שדות אלקטרומגנטיים	3	1	-	4	3.5
0512.3532	מבוא לניתוח אותות	3	1	-	4	3.5
0512.3543	מבוא לתורת הבקרה	2	1	-	3	2.5
	סה"כ	18	8	4	30	9

## שנה ג'

סמסטר א' (5)						
מס' קורס	שם הקורס	אופן ההוראה				מסקל <sup>1</sup>
		ש'	ת'	מ'	סה"כ שעות	
0321.2103	קוונטים 1	3	2	-	5	5
0512.3513	מעגלים אלקטרוניים אנלוגיים	4	2	-	6	5
0512.3526	תמסורת גלים	3	1	-	4	3.5
0512.3591	אלקטרוניקה – מעבדה (1)	-	-	4	4	2
0512.3632	אותות אקראיים ורעש	3	2	-	5	4
0571.1805	מבוא לכלכלה הנדסית וחשבונאות	3	-	-	3	3
סה"כ		16	7	4	27	5
סמסטר ב' (6)						
<p>- על התלמיד להשלים שני מסלולים מתוך שלושת המסלולים:</p> <p><b>התקנים אלקטרוניים, אלקטרומגנטיות וקרינה, אלקטרואופטיקה.</b></p> <p>- חובה להשלים 3 קורסים בכל מסלול (לא כולל מעבדה). קורסים המוצעים ביותר ממסלול אחד, יחשבו כממלאים את הדרישות בכל אחד מהמסלולים. כלומר, ניתן להשלים 2 מסלולים ע"י לימוד 5 קורסים בלבד.</p> <p>- לימודי הפיזיקה המצטברים יוכרו כתחליף למסלול שלישי בהנדסה.</p>						
מס' קורס	שם הקורס	אופן ההוראה				מסקל <sup>1</sup>
		ש'	ת'	מ'	סה"כ שעות	
0321.2131	שיטות בפיזיקה עיונית 2	3	1	-	4	4
0321.3118	מעבדה בפיזיקה ג'	-	-	12	12	9
0512.3514	מעגלים אלקטרוניים ספרתיים	3	1	-	4	3.5
0512.3592	אלקטרוניקה – מעבדה (2)	-	-	4	4	2
	קורסי מסלול בהנדסה (אלקטרוניקה פיזיקלית)					
	קורס בחירה בפיזיקה או בהנדסה				3-4	3-4
	סה"כ					13-17

<sup>1</sup> מתייחס לשעות בביה"ס לפיזיקה ולאסטרונומיה בלבד.

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

## שנה ד'

סמסטר א' (7)							
משקל <sup>1</sup>	דרישות קדם	אופן ההוראה				שם הקורס	מס' קורס
		ש"ה	ת'	מ'	סה"כ שעות		
6	קוונטים 1	6	-	2	4	קוונטים 2	0321.3101
4	פיזיקה תרמית, קוונטים 1, קוונטים 2 במקביל	4	-	1	3	מבוא למצב מוצק	0321.3103
4.5	130 שעות או אישור מנחה	4	-	-	-	פרייקט	0512.4000
2	מעגלים אלקטי ספרתיים, מעבדה באלקטי 2	4	4	-	-	אלקטרוניקה – מעבדה (3)	0512.3593
						קורסי מסלול בהנדסה (אלקטרוניקה פיזיקלית)	
3-4		3-4				קורס בחירה בפיזיקה או בהנדסה	
10-14						סה"כ	
סמסטר ב' (8)							
משקל <sup>1</sup>	דרישות קדם	אופן ההוראה				שם הקורס	מס' קורס
		ש"ה	ת'	מ'	סה"כ שעות		
		8				קורסי מסלול בהנדסה (אלקטרוניקה פיזיקלית)	
		3	3			מעבדה מתקדמת בהנדסה (מתוך אחד משני המסלולים באלקטרוניקה פיזיקלית) חובה לבחור 1 מקורסי הפיזיקה הבאים:	
4	פיזיקה קלאסית 1, 2, מכניקה אנליטית, מבוא לפיזיקה מודרנית, קוונטים 1	4		1	3	מבוא לאסטרופיזיקה או	0321.3108
4	קוונטים 1, 2	4		1	3	מבוא לחלקיקים וגרעין	0321.3804
						קורסי מסלול בהנדסה (אלקטרוניקה פיזיקלית)	
6-8		6-8				שני קורסי בחירה בפיזיקה או בהנדסה	
4-12						סה"כ	

1 מתייחס לשעות בביה"ס לפיזיקה ולאסטרונומיה 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.

מס' קורס	שם הקורס	אופן ההוראה				משקל	דרישות קדם	ניתן בסמסטר
		ש'	ת'	מ'	סה"כ שעות			
0512.4705	התקנים אלקטרוניים מתקדמים	3	1	-	4	3.5	התקנים אלקטרוניים	6
0512.4601	מבוא ללייזרים	3	1	-	4	3.5	תמסורת גלים, מבוא לפיזיקה של מוליכים למחצה	7
0512.4700	טכנולוגיות במיקרו אלקטרוניקה	3	1		4	3.5	התקנים אלקטרוניים	8/6
0512.4702	מבוא למערכות מיקרו – אלקטרוניות – מכניות	3	1	-	4	3.5	מבוא לפיזיקה של מוליכים למחצה	8/6
0512.4703	מבוא לתכנון מעגלי VLSI <sup>1</sup>	3	1	-	4	3.5	מערכות לוגיות ספרתיות, התקנים אלקטרוניים	8/6
0512.4704	התקני מצב מוצק <sup>1</sup>	3	1	-	4	3.5	התקנים אלקטרוניים	7
0512.4790	מעבדה מתקדמת להתקנים	-	-	3	3	1.5	תמסורת גלים, התקנים אלקטרוניים מתקדמים במקביל	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.

מס' קורס	שם הקורס	אופן ההוראה				משקל	דרישות קדם	ניתן בסמסטר
		ש'	ת'	מ'	סה"כ שעות			
0512.4800	מבוא למיקרוגלים (חובה במסלול)	3	1	-	4	3.5	תמסורת גלים	6
0512.4802	רכיבי מיקרוגלים	3	1	-	4	3.5	מבוא למיקרוגלים	7
0512.4861	אנטנות וקרינה	3	1	-	4	3.5	תמסורת גלים	7
0512.4862	התפשטות ופיזור גלים	3	1	-	4	3.5	תמסורת גלים	7
0512.4890	מעבדה מתקדמת למיקרוגלים	-	-	3	3	1.5	מבוא למיקרוגלים	8/7

**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.

מס' קורס	שם הקורס	אופן ההוראה				משקל	דרישות קדם	ניתן בסמסטר
		ש'	ת'	מ'	סה"כ שעות			
0512.4660	מבוא לאופטיקה מודרנית ואלקטרו-אופטיקה (חובה במסלול)	3	1	-	4	3.5	תמסורת גלים	6
0512.4601	מבוא ללייזרים <sup>1</sup>	3	1	-	4	3.5	תמסורת גלים, מבוא לפיזיקה של מוליכים למחצה	7
0512.4602	מבוא לתקשורת אופטית <sup>1</sup>	3	1	-	4	3.5	תמסורת גלים, אותות אקראיים, ורעש	8
0512.4603	מערכות הדמייה ועיבוד אופטי של נתונים	3	1	-	4	3.5	מבוא לאופטיקה מודרנית	7
0512.4690	מעבדה מתקדמת באלקטרו-אופטיקה	-	-	3	3	1.5	מבוא לאופטיקה מודרנית ואלקטרו-אופטיקה	8/7
0512.4704	התקני מצב מוצק	3	1	-	4	3.5	התקנים אלקטרוניים	8/6
0512.4862	התפשטות ופיזור גלים	3	1	-	4	3.5	תמסורת גלים	7



**תכנית לימודים בפיזיקה-חוג ראשי, ובמתמטיקה-חוג משני**  
(שעות לשיקלול: 155 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'**

דרישות קדם	היקף בש"ס		שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
	בפועל	לשקלול			
<b>סמסטר א'</b>					
פיזיקה קלאסית 1 במקביל	---	4	פרקים בפיזיקה קלאסית <sup>1</sup>	0321.1104	<b>חובה</b>
פרקים בפיזיקה קלאסית במקביל, פיזיקה קלאסית 1 במקביל	3	4	מעבדה בפיזיקה א' 1 <sup>2</sup>	0321.1111	
מבוא מתמטי לפיזיקאים 1 במקביל	6		פיזיקה קלאסית 1	0321.1118	
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1 במקביל	6		מבוא מתמטי לפיזיקאים 1	0321.1838	
---	5		מבוא לתורת ההסתברות	0365.1102	
---	7		חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1	0366.1101	
---	7		אלגברה לינארית 1	0366.1111	
<b>34 ש"ס</b>		<b>35</b>	<b>סה"כ</b>		
<b>סמסטר ב'</b>					
פיזיקה קלאסית 1, מבוא מתמטי לפיזיקאים 2 במקביל	6		פיזיקה קלאסית 2	0321.1119	<b>חובה</b>
	3		מחשבים לפיזיקאים <sup>3</sup>	0321.1121	
פיזיקה קלאסית 1, פרקים בפיזיקה קלאסית (השתתפות), פיזיקה קלאסית 2 במקביל	4		מבוא לפיזיקה מודרנית	0321.1804	
מבוא מתמטי לפיזיקאים 1, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1, אלגברה לינארית 1	3		מבוא מתמטי לפיזיקאים 2	0321.1840	
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1	7		חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2	0366.1102	
אלגברה לינארית 1	6		אלגברה לינארית 2	0366.1112	
<b>29 ש"ס</b>		<b>35</b>	<b>סה"כ</b>		

<sup>1</sup> התלמידים ישתתפו בקורס זה ואינם חייבים בבחינה.

<sup>2</sup> המעבדה תתחיל בשבוע השני.

<sup>3</sup> תלמידים בעלי ידע קודם בתכנות אשר יעברו בהצלחה את הבחינה שתקיים בתחילת הסמסטר, יקבלו פטור מקורס זה.

## שנה ב'

דרישות קדם	היקף בש"ס		שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס	
	לשקלול	בפועל				
<b>סמסטר א'</b>						
פיזיקה קלאסית 1, 2, שיטות בפיזיקה עיונית 1 במקביל	4		גלים, אור ואופטיקה	0321.2102	<b>חובה</b>	
פיזיקה קלאסית 1, מבוא מתמטי לפיזיקאים 1, 2, אלגברה לינארית 1, שיטות בפיזיקה עיונית 1 במקביל	4		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 2, 1	4		שיטות בפיזיקה עיונית 1	0321.2130		
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2, מבוא לתורת ההסתברות	4		הסתברות למדעים	0365.2100		
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2	4		תורת הפונקציות המרוכבות 1	0366.2123		
<b>24 ש"ס</b>			<b>סה"כ</b>			
<b>סמסטר ב'</b>						
פרקים בפיזיקה קלאסית, פיזיקה קלאסית 1, 2	3	4	מעבדה בפיזיקה א' 2	0321.1112	<b>חובה</b>	
מבוא לפיזיקה מודרנית, משוואות דיפרנציאליות רגילות 1, מכניקה אנליטית, גלים, אור ואופטיקה, מבוא להסתברות, משוואות דיפרנציאליות רגילות 2 במקביל	5		קוונטים 1	0321.2103		
פרקים בפיזיקה קלאסית (השתתפות), מבוא להסתברות, גלים, אור ואופטיקה, מבוא לפיזיקה מודרנית, פיזיקה קלאסית 1, 2, קוונטים 1 במקביל	5		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		
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		
<b>24 ש"ס</b>			<b>25</b>			<b>סה"כ</b>

## שנה ג'

דרישות קדם	היקף בש"ס		שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
	בפועל	לשקלול			
<b>סמסטר א'</b>					
קוונטים 1	6		קוונטים 2	0321.3101	<b>חובה</b>
פיזיקה תרמית, קוונטים 1, קוונטים 2 במקביל	4		מבוא למצב מוצק	0321.3103	
פיזיקה קלאסית 2, מבוא לפיזיקה מודרנית, גלים, אור ואופטיקה, שיטות בפיזיקה עיונית 1, משוואות דיפרנציאליות חלקיות 1 במקביל	4		אלקטרומגנטיות אנליטית	0321.3109	
משוואות דיפרנציאליות רגילות 2	3 + 1		משוואות דיפרנציאליות חלקיות 1	0366.3020	
<b>18 ש"ס</b>			<b>סה"כ</b>		
<b>סמסטר ב'</b>					
---	3		פרויקט	0321.3005	<b>חובה</b>
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	
<b>15 ש"ס</b>			<b>18 סה"כ</b>		
בנוסף, על התלמיד ללמוד קורס בחירה בפיזיקה מהקורסים הבאים:					
פיזיקה קלאסית 1, 2, מכניקה אנליטית, מבוא לפיזיקה מודרנית, קוונטים 1	4		מבוא לאסטרופיזיקה <sup>2</sup>	0321.3108	<b>בחירה</b>
קוונטים 1, 2	4		או מבוא לחלקיקים וגרעין	0321.3804	
<b>4 ש"ס</b>			<b>סה"כ</b>		
<b>וכן 2 קורסים מתוך רשימת הקורסים של בית הספר למדעי המתמטיקה</b>					<b>בחירה</b>
<b>7 ש"ס</b>			<b>סה"כ</b>		

<sup>1</sup> תלמיד, שממוצע ציוניו בשנים א' ו-ב' הוא 90 ומעלה, יוכל, באישור מוקדם, לבצע פרויקט מחקרי במקום 2 ניסויים במעבדה ג'.

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

## תכנית לימודים דו-חוגית בפיזיקה ובמדעי המחשב

מספר המקומות בתכנית זו מוגבל, והקבלה לתכנית וכן תנאי המעבר משנה 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 הדין 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 הדין 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 הדין 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 מחד, 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'

דרישות קדם	היקף בש"ס		שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
	לשקלול	בפועל			
<b>סמסטר א'</b>					
פיזיקה קלאסית 1 במקביל	3	4	מעבדה בפיזיקה א' 1 <sup>1</sup>	0321.1111	<b>חובה</b>
מבוא מתמטי לפיזיקאים 1 במקביל	6		פיזיקה קלאסית 1	0321.1118	
---	6		חשבון אינפיניטסימלי	0321.1833	
חשבון אינפיניטסימלי במקביל	6		מבוא מתמטי לפיזיקאים 1	0321.1838	
---	7		כימיה כללית ואנליטית	0455.1566	
	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>סה"כ</b>		
<b>סמסטר ב'</b>					
פיזיקה קלאסית 1, מבוא מתמטי לפיזיקאים 2 במקביל	6		פיזיקה קלאסית 2	0321.1119	<b>חובה</b>
---	3		מחשבים לפיזיקאים <sup>2</sup>	0321.1121	
פיזיקה קלאסית 1, פיזיקה קלאסית 2 במקביל	4		מבוא לפיזיקה מודרנית	0321.1804	
מבוא מתמטי לפיזיקאים 1	4		הסתברות וסטטיסטיקה	0321.1836	
מבוא מתמטי לפיזיקאים 1, חשבון אינפיניטסימלי	6		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	
	<b>33</b>		<b>סה"כ</b>		

<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'

דרישות קדם	היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס	
<b>סמסטר א'</b>					
פיזיקה קלאסית 1, 2, שיטות בפיזיקה עיונית 1 במקביל	4	גלים, אור ואופטיקה	0321.2102	<b>חובה</b>	
פיזיקה קלאסית 1, מבוא מתמטי לפיזיקאים 1, 2, שיטות בפיזיקה עיונית 1 במקביל	4	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	4	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		
	<b>29</b>	<b>סה"כ</b>			
<b>סמסטר ב'</b>					
מבוא לפיזיקה מודרנית, שיטות בפיזיקה עיונית 1, הסתברות וסטטיסטיקה, מכניקה אנליטית, גלים, אור ואופטיקה, שיטות בפיזיקה עיונית 2 במקביל	5	קוונטים 1	0321.2103	<b>חובה</b>	
מבוא לפיזיקה מודרנית, גלים, אור ואופטיקה, פיזיקה קלאסית 1, 2, הסתברות וסטטיסטיקה, קוונטים 1 במקביל	5	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	4	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		
	<b>33</b>	<b>סה"כ</b>			

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.

דרישות קדם	היקף בש"ס		שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
	לשקלול	בפועל			
סמסטר א'					
מבוא מתמטי לפיזיקאים 1, 2, מחשבים לפיזיקאים, שיטות בפיזיקה עיונית 1	4		שיטות נומריות בפיזיקה	0321.2117	חובה
קוונטים 1	6		קוונטים 2	0321.3101	
פיזיקה תרמית, קוונטים 1, קוונטים 2 במקביל	4		מבוא למצב מוצק	0321.3103	
פיזיקה קלאסית 2, מבוא לפיזיקה מודרנית, שיטות בפיזיקה עיונית 1, 2, גלים, אור ואופטיקה	4		אלקטרומגנטיות אנליטית	0321.3109	
בסמסטר א' או ב'	6		פרויקט בפיזיקה <sup>1</sup> או	0321.XXX	
מעבדה בפיזיקה ב' 1, 2, גלים, אור ואופטיקה, קוונטים 1	9	12	מעבדה בפיזיקה ג' <sup>1,2</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'					
	4		מבוא לביופיזיקה	0455.XXX	חובה
	3		אבולוציה	0455.2536	
	7		סה"כ		

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

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



**תכנית לימודים דו-חוגית בפיזיקה ובחוג נוסף מפקולטה אחרת**  
(שעות לשקלול: 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 מפקולטה 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 בפיזיקה, באותם התנאים של תלמידים בתכנית הלימודים החד-חוגית בפיזיקה.

ציוני הקורסים בתכנית הלימודים הדו-חוגית ישוקללו בכל חוג בנפרד, ויינתנו 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>

דרישות קדם	היקף בש"ס		שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
	בפועל	לשקלול			
סמסטר א'					
פיזיקה קלאסית 1 במקביל	4		פרקים בפיזיקה קלאסית	0321.1104	חובה
פרקים בפיזיקה קלאסית במקביל, פיזיקה קלאסית 1 במקביל	3	4	מעבדה בפיזיקה א' 1 <sup>2</sup>	0321.1111	
מבוא מתמטי לפיזיקאים 1 במקביל	6		פיזיקה קלאסית 1	0321.1118	
---	6		חשבון אינפיניטסימלי	0321.1833	
חשבון אינפיניטסימלי במקביל	6		מבוא מתמטי לפיזיקאים 1	0321.1838	
25 ש"ס		26	סה"כ		
סמסטר ב'					
פיזיקה קלאסית 1, פרקים בפיזיקה קלאסית, פיזיקה קלאסית 2 במקביל	3	4	מעבדה בפיזיקה א' 2	0321.1112	חובה
פיזיקה קלאסית 1, פרקים בפיזיקה קלאסית, מבוא מתמטי לפיזיקאים 2 במקביל	6		פיזיקה קלאסית 2	0321.1119	
פיזיקה קלאסית 1, פרקים בפיזיקה קלאסית, פיזיקה קלאסית 2 במקביל	4		מבוא לפיזיקה מודרנית	0321.1804	
מבוא מתמטי לפיזיקאים 1, חשבון אינפיניטסימלי	6		מבוא מתמטי לפיזיקאים 2	0321.1839	
19 ש"ס		20	סה"כ		

<sup>1</sup> ניתן לפרוש 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 הראשון.

## שנה ב'

סוג הקורס	מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס	דרישות קדם
סמסטר א'				
בחירה	0321.2102	גלים, אור ואופטיקה	4	פיזיקה קלאסית 1, 2, שיטות בפיזיקה עיונית 1 במקביל
	0321.2105	מכניקה אנליטית	4	פיזיקה קלאסית 1, מבוא מתמטי לפיזיקאים 1, 2, שיטות בפיזיקה עיונית 1 במקביל
	0321.2121	מעבדה בפיזיקה ב' 1	4	מעבדה בפיזיקה א' 1, 2, פיזיקה קלאסית 1, 2, מבוא לפיזיקה מודרנית, גלים, אור ואופטיקה במקביל
	0321.2130	שיטות בפיזיקה עיונית 1	4	מבוא מתמטי לפיזיקאים 1, 2, חשבון אינפיניטסימלי
סמסטר ב'				
חובה	0321.2103	קוונטים 1 <sup>1</sup>	5	מבוא לפיזיקה מודרנית, שיטות בפיזיקה עיונית 1, שיטות בפיזיקה עיונית 2, הסתברות וסטטיסטיקה, מכניקה אנליטית, גלים, אור ואופטיקה במקביל
	0509.2830	פיזיקה 3 (בפקולטה להנדסה)	3.5	מעבדה בפיזיקה א' 1, 2, פיזיקה קלאסית 1, 2
סה"כ			3.5-5 ש"ס	
<p>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':</p>				
בחירה	0321.1121	מחשבים לפיזיקאים <sup>2</sup>	3	
	0321.1836	הסתברות וסטטיסטיקה	4	מבוא מתמטי לפיזיקאים 1
	0321.2111	פיזיקה תרמית	5	פרקים בפיזיקה קלאסית, הסתברות וסטטיסטיקה, פיזיקה קלאסית 1, 2, גלים, אור ואופטיקה, מבוא לפיזיקה מודרנית, קוונטים 1 במקביל
	0321.2121	מעבדה בפיזיקה ב' 1	4	מעבדה בפיזיקה א' 1, 2, פיזיקה קלאסית 1, 2, מבוא לפיזיקה מודרנית, גלים, אור ואופטיקה במקביל
	0321.2131	שיטות בפיזיקה עיונית 2	4	שיטות בפיזיקה עיונית 1
	0321.2830	אלקטרוניקה (שיעור+מעבדה)	4	פיזיקה קלאסית 2

<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'

דרישות קדם	היקף בש"ס		שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
	בפועל	לשקלול			
<b>סמסטר א'</b>					
קוונטים 1	6		קוונטים 2	0321.3101	<b>בחירה</b>
פיזיקה תרמית, קוונטים 1, קוונטים 2 במקביל	4		מבוא למצב מוצק	0321.3103	
פיזיקה קלאסית 1, 2, מבוא לפיזיקה מודרנית, גלים, אור ואופטיקה, שיטות בפיזיקה עיונית 1, 2	4		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	
<b>סמסטר ב'</b>					
---	3		פרויקט	0321.3005	<b>בחירה</b>
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 2 ניסויים במעבדה ג'.

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

בשנים האחרונות גובר העניין בהוראת המדעים. מקבץ לימודים זה מאפשר לרכוש השכלה ומקצוע בזמן קצר יחסית ולהרים תרומה בשטח החינוך.

להלן הקורסים שיינתנו בשנה"ל תשס"ט בחוג להוראת המדעים לתלמידים הלומדים לקראת התואר "בוגר אוניברסיטה" בפיזיקה:

היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
סמסטר א'			
2	עקרונות בהוראת הפיזיקה <sup>1</sup>	0757.9012	חובה
3	הוראת עמיתים	0757.9034	
סמסטר ב'			
2	היבטים קוגניטיביים בהוראת המדעים והמתמטיקה	0757.4302	חובה
2	עקרונות בהוראת הפיזיקה <sup>1</sup>	0757.9012	
3	הוראת מדע וטכנולוגיה בחט"ב	0757.9016	

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

<sup>1</sup> קורס שנתי.

## 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.

### מסלולי הלימוד לתואר "מוסמך אוניברסיטה"

בלימודי התואר יש שני מסלולי לימוד:

1. מסלול רגיל, שמהותו פיזיקה מחקרית (פיזיקה עיונית, פיזיקה ניסויית, פיזיקה יישומית בסיסית).
2. מסלול מדע חומרים.

### 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 (עבודה עיונית) עד שנתיים וחצי (עבודה ניסיונית). הארכת התקופה תאושר במקרים חריגים בלבד. מספר השעות הסמסטריאליות משתנה בהתאם לקבוצת המחקר. סה"כ שעות הלימוד הנדרשות לתואר הן 28 שעות סמסטריאליות (כולל קורסים, תרגילים, מעבדות וסמינריונים). במסלול פיזיקה רפואית מכסת השעות לתואר הינה עד 34-36 שעות סמסטריאליות. 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//מדע חומרים
פרופ' א. ליבוביץ	-	יועץ לתלמידי אסטרונומיה ואסטרופיזיקה
פרופ' א. לוי	-	יועץ לתלמידי פיזיקת החלקיקים
פרופ' א. גוטסמן	-	יועץ לתלמידי פיזיקה רפואית <sup>1</sup>

<sup>1</sup> לא יתקבלו תלמידים חדשים לפיזיקה רפואית בתשס"ט.

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 נוזלי, 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 החומרים

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

**פיזיקה רפואית<sup>1</sup>**

מעבדות המחקר כוללות: א) מערכת MRI (Magnetic Resonance Imaging) להדמייה דו-מימדית של הגוף. מערכת זו מאפשרת מיפוי in vivo ו- in vitro של מבנה, תפקוד, אספקת דם וטמפרטורה ברקמה. ב) מעבדה להעברה ועיבוד תמונות ממערכות הדמייה אחרות הנמצאות בבתי חולים, כגון CT, Ultrasound ו-MRI. ג) מעבדה מצויידת במכשור מגוון ומתקדם לרישום ומדידה של אותות פיזיולוגיים: פעילות חשמלית (ECG, EEG, ...), לחץ דם רציף, זרימת דם (Laser Doppler או Ultrasound Doppler), נשימה וכד'. מערכות לרישום וניתוח אותות אלו, הכוללות מגברים, כרטיסי A/D, מחשבים לדגימה ועיבוד. ה) פותחו תוכנות ייחודיות הן לעיבוד אותות והן לעיבוד תמונות.

---

<sup>1</sup> לא יתקבלו תלמידים חדשים לפיזיקה רפואית בתשס"ט.

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

קיימות שתי תוכניות לימודים:

(א) במסלול הרגיל

(ב) במדע חומרים

### (א) תוכניות הלימודים במסלול הרגיל

מסלול זה מיועד לתלמידי פיזיקה עיונית וניסויית וכולל הגשת תזה לתואר מוסמך.

#### קורסי ליבה:

סוג הקורס	מס' הקורס	שם הקורס	ש"ס	סמ'
חובה	0321.4110	תרמודינמיקה ומכניקה סטטיסטית <sup>1</sup>	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\*:

סוג הקורס	מס' הקורס	שם הקורס	ש"ס	סמ'
חובה	0321.4111	תרמודינמיקה ומכניקה סטטיסטית <sup>2</sup> או <sup>1</sup>	3	ב'
	0321.4116	פיזיקה קוונטית 2	3	ב'

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

סוג הקורס	מס' הקורס	שם הקורס	ש"ס	סמ'
חובה	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.

שימת 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 במדע חומרים**

דרישות קדם	היקף בש"ס		שם הקורס	מהתכנית בס' הקורס	סוג הקורס
	לשקלול	בפועל			
<b>סמסטר א'</b>					
---	--	1	סמינר משותף	0581.5001	חובה
---	3		חומרים : מבנה ותכונות	0581.5150	
	3	4	סה"כ		
לבחירה מתוך רשימת הקורסים להלן :					
---	2		קריסטלוגרפיה בקרני X	0351.4155	בחירה
מיקרוסקופית אלקטרוניים סורק	1	3 במשך 1/3 סמסטר	מעבדה במיקרוסקופית אלקטרוניים סורק <sup>1</sup>	0581.5111	
<b>סמסטר ב'</b>					
ראה תכנית לימודים לתואר "בוגר" אוניברסיטה" בפקולטה להנדסה	--	4	מבוא למדע והנדסת חומרים <sup>2</sup> (קורס משותף)	0542.3260	קדם
---	--	1	סמינר משותף	0581.5001	חובה
מבוא למדע והנדסת חומרים, חומרים-מבנה ותכונות	3		שימושים של חומרים	0581.5100	
	3	5	סה"כ		
לבחירה מתוך רשימת הקורסים להלן :					
ראה ביה"ס להנדסת חשמל בפקולטה להנדסה	2	3 במשך 2/3 סמסטר	איפיון ננומטרי של חומרים והתקנים אלקטרוניים	0510.7705	בחירה
---	2		מיקרוסקופית אלקטרוניים סורק	0581.5110	
מיקרוסקופית אלקטרוניים סורק	1	3 במשך 1/3 סמסטר	מעבדה במיקרוסקופית אלקטרוניים סורק <sup>1</sup>	0581.5111	
---	2	3 במשך 2/3 סמסטר	מיקרוסקופית אלקטרוניים בחדירה	0581.5137	
מיקרוסקופית אלקטרוניים בחדירה	1	3 במשך 1/3 סמסטר	מעבדה במיקרוסקופית אלקטרוניים בחדירה <sup>1</sup>	0581.5138	

<sup>1</sup> מספר המקומות מוגבל. חלה חובת השתתפות בכל המעבדות.

<sup>2</sup> הקורס יילמד במקביל בסמסטר א' כקריאה מודרכת, בתיאום עם היועץ ועם מורה הקורס.

## תכנית במדע חומרים (המשך)

דרישות קדם	היקף בש"ס		שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
	לשקלול	בפועל			
<b>סמסטר ב'</b>					
---	2	3 במשך 2/3 סמסטר	ניתוח חומרים בעזרת שיטות ספקטרוסקופיות חדישות: XPS/AES <sup>1</sup>	0581.5500	<b>בחירה</b>
ניתוח חומרים בעזרת שיטות ספקטרוסקופיות חדישות: XPS/AES	1	3 במשך 1/3 סמסטר	מעבדה בניתוח חומרים בעזרת שיטות ספקטרוסקופיות חדישות: XPS/AES <sup>1,2</sup>	0581.5501	

**סה"כ:** א. 6 ש"ס קורסי חובה במסלול.  
 ב. 6 ש"ס קורסי בחירה במסלול (לפחות).  
 ג. 8-16 ש"ס קורסי בחירה מתקדמים במדע חומרים מתוך יחידת האם.  
 שאר הקורסים ייבחרו מיחידת האם או מיחידות אחרות.

<sup>1</sup> לא יילמד בתשס"ט.

<sup>2</sup> מספר המקומות מוגבל. חלה חובת השתתפות בכל המעבדות.

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 <sup>1</sup>	0321.4127
לייזרים ואלקטרואופטיקה	0321.4136
סמינר במצב מוצק	0321.4157
פרקים נבחרים: על מוליכות <sup>1</sup>	0321.4160
פרקים נבחרים במצב מוצק <sup>1</sup>	0321.4205
תורת המצב המוצק 1	0321.4401
סמינר במצב מוצק עיוני	0321.4405
פרקים נבחרים בתורה הקינטית ותהליכים סטוכסטיים	0321.4810
<b>סמסטר ב'</b>	
סמינר במצב מוצק	0321.4178
תורת החבורות	0321.4146
סמינר במצב מוצק עיוני	0321.4406
תורת המצב המוצק 2	0321.4408
פרקים נבחרים מודלים פיזיקליים	0321.4811
<b>אסטרונומיה ואסטרופיזיקה</b>	
<b>סמסטר א'</b>	
שיטות תצפיתיות	0321.4320
סמינר תלמידים באסטרופיזיקה	0321.4330
סמינר באסטרופיזיקה	0321.4418
פלנטות <sup>1</sup>	0321.4448
תהליכים באנרגיות גבוהות	0321.4809
<b>סמסטר ב'</b>	
תווך בין כוכבי <sup>1</sup>	0321.4043
סמינר תלמידים באסטרופיזיקה	0321.4070
תורת היקום <sup>1</sup>	0321.4120
אסטרופיזיקה כוכבית	0321.4318
סמינר באסטרופיזיקה	0321.4420
עיבוד אותות ואנליזה למידע מפיזיקה ניסויית	0321.4450
<b>פיזיקת החלקיקים וגרעין</b>	
<b>סמסטר א'</b>	
תורת היחסות הכללית	0321.4020
סמינר ארצי בחלקיקים	0321.4059
תורת המיתרים <sup>1</sup>	0321.4075
תורת החלקיקים	0321.4099
סופר סימטריה	0321.4101
תורת השדות 1	0321.4201
סמינר בגרעין	0321.4203
סמינר תלמידים בחלקיקים	0321.4231
פרקים נבחרים: LHC Physics <sup>1</sup>	0321.4445
שיטות מתמטיות מתקדמות בפיזיקה קוונטית	0321.4447
<b>סמסטר ב'</b>	
תורת העל-מיתר 2	0321.4078
תורת השדות 2	0321.4215
אינטראקציות חלשות	0321.4216

<sup>1</sup> לא יילמד בתשס"ט.

שם הקורס	מספר הקורס
<b>פיזיקת החלקיקים וגרעין</b>	
<u>סמסטר ב' (המשך)</u>	
סמינר ארצי בחלקיקים	0321.4218
סמינר תלמידים בחלקיקים	0321.4234
סמינר בגרעין	0321.4227
פרקים נבחרים בחלקיקים <sup>1</sup>	0321.4446
רפואה גרעינית	0321.4449
<b>פיזיקה שימושית</b>	
<u>סמסטר א'</u>	
סמינר תלמידים בפיזיקה שימושית ורפואית	0321.4091
<u>סמסטר ב'</u>	
סמינר תלמידים בפיזיקה שימושית ורפואית	0321.4092
<b>פיזיקה רפואית</b>	
<u>סמסטר א'</u>	
ניורואנטומיה (נלמד בחוג להפרעות בתקשורת)	0161.1353
סמינר תלמידים בפיזיקה שימושית ורפואית	0321.4091
מכשירנות בפיזיקה רפואית <sup>1</sup>	0321.4251
פיזיולוגיה של בעלי חיים (נלמד במדעי החיים)	0455.2552
<u>סמסטר ב'</u>	
סמינר תלמידים בפיזיקה שימושית ורפואית	0321.4092
פרקים נבחרים בפיזיקה רפואית <sup>2,1</sup>	0321.4441
<b>מדע וחומרים</b>	
<u>סמסטר א'</u>	
תורת המצב המוצק 1	0321.4401
<u>סמסטר ב'</u>	
תורת המצב המוצק 2	0321.4408
<b>קורסי בחירה כלליים</b>	
<u>סמסטר ב'</u>	
חישוב קוונטי (שייך למדעי המחשב, יילמד בשפה האנגלית)	0368.4057

<sup>1</sup> לא יילמד בתשס"ט.

<sup>2</sup> הקורס נלמד בשני תכנים שונים. פעם מספרו 0321.4104 ופעם מספרו 0321.4441.

### 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.

### עבודת 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 המפורטים בידיעון. 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 בעצמו נושא לעבודת גמר לא יאוחר מהיום האחרון של הסמסטר השני ללימודיו. תלמיד אשר לא ימצא מנחה עד המועד הנדרש, יופסקו לימודיו, אלא אם כן ועדת ההוראה אשרה לו ארכה. נושא העבודה ומועד התחלתה טעונים אישור ועדת ההוראה. במהלך ביצוע העבודה, על התלמיד להוכיח מחשבה עצמאית וכושר עיבוד חומר מדעי וסיכום. בסיום העבודה, על התלמיד לסכם אותה בעבודת גמר מודפסת, ולהגישה לשיפוט ולאישור ועדת ההוראה. כמו כן עליו להרצות על העבודה במסגרת הסמינר החוגי. תלמידים שהינם חיילים חייבים לבחור מנחה בטרם סיימו 18 ש"ס ממכסת השעות לתואר.

כחלופה לכתיבת עבודת הגמר תתאפשר גם הגשת מאמרים המוגשים לפרסום בז'ורנלים 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

לאחר שעבודת הגמר תיבדק על ידי שופטים בנוסף למנחה, ולאחר שיעמוד התלמיד בבחינות המעבר בכל הקורסים שחוייב בהם, תתקיים בחינת גמר בעל פה, אשר תכלול נושאים הקשורים בעבודת הגמר. בחינת הגמר לא תיערך בטרם השלים התלמיד את כל חובותיו האחרים.

הציון הסופי יורכב כדלקמן :

ממוצע ציוני הקורסים - 50%

ציון עבודת הגמר - 30%

ציון בחינת הגמר - 20%

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 להתקבל 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 קורסי 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 היחידתית 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. בתקופה זו יתבקש המועמד לעמוד בדרישות הוועדה היחידתית של ביה"ס, כמו השגת ציון 80 לפחות בקורסים מסוימים 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 ויבחן 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 7-8 ש"ס לפחות (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

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 בקורסים 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.