

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

רפזת מנהלית :

גב' שרון פלדמן

ראש בית הספר :

פרופ' דוד אנדלמן

חברי הסגל האקדמי הבכיר :

פרופ' יעקב קנטור¹
 פרופ' מרק קרלינר
 פרופ' בני רזניק³
 פרופ' יואל רפאלי¹
 פרופ' משה שוורץ¹
 פרופ' עמיאל שטרנברג

פרופ' הלינה אברמוביץ'
 פרופ' אליהו אייזנברג
 ד"ר דב פוזננסקי
 פרופ' דוד אנדלמן
 ד"ר גדעון בלע
 פרופ' אשל בן-יעקב²
 פרופ' שרה בק
 ד"ר רועי בק ברקאי
 ד"ר נח ברוש
 פרופ' שמשון ברעד
 פרופ' רנן ברקנא
 פרופ' אלכסנדר גרבר
 פרופ' יורם דגן
 ד"ר תומר וולנסקי
 פרופ' לב ויידמן
 פרופ' יעקב זוננשיין
 פרופ' שמעון ינקלביץ'²
 פרופ' ניסן יצחקי
 פרופ' עמיר לוינסון
 פרופ' יחיאל ליכטנשטט
 פרופ' רון ליפשיץ
 פרופ' צבי מזא"ה
 פרופ' רומן מינץ¹
 פרופ' דן מעוז
 פרופ' אהוד נקר
 פרופ' בנימין סבטיצקי
 פרופ' אבנר סופר
 ד"ר ערן סלע³
 פרופ' ירון עוז
 פרופ' ארז עציון
 פרופ' אלי פיסצקי
 פרופ' אלכסנדר פלבסקי
 פרופ' ויקטור פלורוב

¹ לא ילמד בסמסטר ב' תשע"ג.

² לא ילמד בשנת תשע"ג.

³ לא ילמד בסמסטר א' תשע"ג.

פרופ' אמריטוס:

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

מרצה בכיר בדימוס:

ד"ר יחיאל דישטניק

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 ולאקטרוניקה.
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' אייזנברג	-	יו"ר ועדת ההוראה לתואר בוגר
פרופ' י' דגן	-	יועץ לתלמידי השנה הראשונה
פרופ' א' נקר	-	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-19.5.13 בקורסים של סמסטר א', ו-16.9.13 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'¹ 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.

¹ 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 בקבוצת 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 נכשל בקורס אחד יוכל להמשיך בלימודיו, אך יהיה חייב לעמוד בבחינה בקורס בו נכשל עד תום שנת הלימודים הבאה. כישלון חוזר גורר הפסקת לימודים. תלמיד שנכשל בקורס המהווה דרישת קדם לקורס מתקדם, לא יוכל להירשם לקורס המתקדם אלא באישור מיוחד ומראש של ועדת הוראה. לדוגמה, מי שלא עבר את הקורס 'קוונטים 1', לא יוכל להירשם לקורס 'קוונטים 2', ללא אישור, ויהיה עליו לחזור תחילה (לימוד ובחינה) על הקורס 'קוונטים 1' בסמסטר העוקב.
2. תלמיד אשר נכשל בשני קורסים יהיה חייב לפצל את לימודיו, זאת כיון שהקורסים בהם נכשל לא יחשבו לצורך מילוי דרישת הקדם בקורסים אחרים. תלמיד כזה יהיה חייב לחזור על הקורסים בהם נכשל (לימוד ובחינה) עד תום שנת הלימודים העוקבת. כישלון חוזר באחד משני הקורסים גורר הפסקת לימודים.
3. תלמיד אשר נכשל בשלשה קורסים לא יוכל להמשיך בלימודיו. בשנת הלימודים העוקבת יוכל התלמיד רק לחזור (לימוד ובחינה) על הקורסים בהם נכשל ("הקפאת לימודים"). כישלון חוזר באחד משלשת הקורסים גורר הפסקת לימודים.
4. תלמיד אשר נכשל בארבעה קורסים או יותר, יופסקו לימודיו.
5. לעניין הסעיפים הקודמים ייחשב כנכשל כל תלמיד הרשום לקורס ולא סיים אותו בציון עובר, בין אם נבחן בקורס ובין אם לאו.
6. התקנה בדבר ערעור על ציונים מובאת ב"מידע הכללי" תחת הכותרת: "ערעור על ציונים".
7. תלמיד שציונו הסופי בקורס בחירה הוא "נכשל" יוכל לבחור, באישור היועץ, בקורס בחירה אחר במקום הקורס בו נכשל, או לחזור פעם נוספת על קורס זה, בתנאים המופיעים בסעיפים 1-4 לעיל. אם המיר התלמיד קורס בחירה בו נכשל בקורס בחירה אחר, יופיעו הכישלונות בבחינות של הקורס המומר 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.
10. תלמיד שלא הגיע לרמת "פטור" באנגלית בפרק הזמן הנדרש לא יהיה זכאי להמשיך בלימודיו.
11. תלמיד אינו רשאי להירשם שוב ולהיבחן בקורס משנה קודמת אותו עבר, על מנת לשפר ציון.
12. 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 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 הקורסים לתואר בוגר הנלמדים לקרדיט חייבת להיות בחינת מעבר ולא עבודה. עם זאת, המתכונת בקורסים הניתנים בבית הספר למדעי המתמטיקה או בבית הספר למדעי המחשב לתלמידי התוכניות המשולבות מתמטיקה-פיזיקה, פיזיקה-ראשי ומתמטיקה-משני, ופיזיקה ומדעי המחשב, תהיה על פי המקובל בבתי ספר האלה.

מסלול מצוינות לתואר ראשון בפיזיקה

מטרת מסלול המצוינות בבית הספר היא לאפשר התקדמות מהירה לקראת תואר מוסמך תוך כדי קבלת מלגת לימודים. ההשתתפות במסלול תצוין בגיליון הציונים של התלמידים. הקבלה למסלול תהיה בתום השנה השנייה ללימודים. קריטריון הקבלה יהיה ציון משוקלל של קורסי הפיזיקה העיקריים המשותפים לכל המסלולים. סף הקבלה יהיה ממוצע 90 לפחות בקורסים הנ"ל. עם זאת מספר המשתתפים יהיה עד שמונה בכל שנתון, ובמידת הצורך יערכו ראיונות קבלה למועמדים.

תלמידי התכנית יבצעו מחקר מדעי במסגרת פרויקט מחקר שנתי עם חבר סגל מבית הספר לפיזיקה. נושא הפרויקט יהיה חלק מהמחקר השוטף של איש הסגל, כך שתינתן הזדמנות לחקור בעיות עכשוויות בחזית הפיזיקה, ולהכיר מקרוב תחום מחקר וקבוצת מחקר באוניברסיטה. פרויקט מחקר זה יוכל להוות תשתית לעבודת מחקר לתואר שני.

עבודת המחקר כרוכה בעומס יתר בנוסף ללימודים הרגילים, לכן היא מוצעת רק לתלמידים מצטיינים היכולים לעמוד בעומס שכזה. על מנת להקל באופן חלקי על העומס, מקבלים תלמידי התכנית פטור מביצוע שני ניסויים במעבדה ג'.

על תלמידי המסלול להגיש תכנית מחקר קצרה בתחילת שנה ג' ועבודה מסכמת עם תום המחקר, על פי לוח זמנים שייקבע על ידי ועדה שתרכז את מסלול המצוינות. הוועדה תכלול לפחות נציג אחד מכל אחד משלשת החוגים בביה"ס לפיזיקה.

הציון לפרויקט המחקר ייקבע על ידי הוועדה, תוך התחשבות בהמלצת מנחה הפרויקט. משקל ציון זה לקראת התואר הראשון יהיה 6 ש"ס. פרויקט המחקר במסגרת מסלול המצוינות יזכה בפטור משני ניסויים של מעבדה ג' שמשקלם גם כן 6 ש"ס, כך שסך הנקודות לתואר נותר ללא שינוי.

בנוסף, מתוכנן סמינר ייחודי למסלול, ובו יתקיימו מפגשי העשרה בהם יידונו בצורה א-פורמלית נושאים בחזית המחקר. כמו כן תוצגנה במפגשים אלה עבודות המחקר של התלמידים. במפגשים אלה ישולבו כעשרה סטודנטים מצטיינים משנה ב' (על סמך ציוני שנה א'). כאמור, סטודנטים אלה יצטרכו להתקבל לתכנית בסוף שנה ב'.

תלמידי המסלול ישתתפו בשני קורסים של תואר שני ללא תשלום נוסף. קורס אחד מתוך השניים יהיה אחד מקורסי הליבה לתואר שני. קורסים אלו יחשבו כקורסים עודפים ויוכרו כקורסים לתואר שני.

תלמידי המסלול יהיו זכאים למלגת לימודים בגובה שכ"ל. תלמידי שנה ב' שישתתפו בסמינרים, יהיו זכאים למלגת עידוד.

תלמידי המסלול אשר ימשיכו ללימודים מתקדמים יהיו זכאים ל-100% מלגה בשנה הראשונה של התואר השני. המשך המלגה בשנה השנייה והיקפה ייקבעו על פי ציוני התלמידים בשנה הראשונה.

תכנית לימודים חד-חוגית בפיזיקה

(שעות לימוד: 150-152 ש"ס, שעות לשיקלול: 142-144 ש"ס) ^π

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.

שנה א'

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
פיזיקה קלאסית 1 במקביל	3		4	מעבדה בפיזיקה א' 1	0321.1111
מבוא מתמטי לפיזיקאים 1 במקביל		2	4	פיזיקה קלאסית 1	0321.1118
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1 ב' במקביל		2	4	מבוא מתמטי לפיזיקאים 1	0321.1838
---		2	4	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1 ב'	0366.1121
	25	26		סה"כ	
סמסטר ב'					
חובה					
דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
	מש'	ת	ש		
פיזיקה קלאסית 1, מעבדה בפיזיקה א' 1, פיזיקה קלאסית 2 במקביל	3		4	מעבדה בפיזיקה א' 2	0321.1112
פיזיקה קלאסית 1, מבוא מתמטי לפיזיקאים 2 במקביל		2	4	פיזיקה קלאסית 2	0321.1119
		2	1	מחשבים לפיזיקאים ¹	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 דיפרנציאלי ואינטגרלי 1 ב'		2	4	מבוא מתמטי לפיזיקאים 2	0321.1839
	26	27		סה"כ	

^π על שעות אלה יש להוסיף 6 ש"ס במסגרת "כלים שלובים"

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

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' ¹	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
	סה"כ	14		
סמסטר ב'				
חובה				
מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס		
		ש	ת	מש'
0321.3005	פריקט	3		
0321.3108	מבוא לאסטרופיזיקה ²	3	1	פיזיקה קלאסית 1, 2, מכניקה אנליטית, מבוא לפיזיקה מודרנית, קוונטים 1
0321.3804	מבוא לחלקיקים וגרעין	3	1	קוונטים 1, 2
	סה"כ	11		

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

² 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 ש"ס 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 בפיזיקה, ורק אם תחרוגנה מעבר למכסת השעות לתואר.

סמסטר א' + ב'					
בחירה (לא כל הקורסים נלמדים כל שנה)					
דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
	מש'	ת	ש		
קוונטים 2, אלקטרומגנטיות אנליטית			4	פריקט בפיזיקה יישומית ¹	0321.3013
מבוא למצב מוצק			3	מצב מוצק ב'	0321.3113
מכניקה אנליטית, פיזיקה תרמית			3	תורת הרצף, הידרודינמיקה ¹	0321.3119
קוונטים 1			3	תורת המדידה הקוונטית	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
מבוא לפיזיקה מודרנית, אלקטרומגנטיות אנליטית במקביל			3	תורת היחסות הכללית ¹	0321.4020
---			3	תורת החבורות	0321.4126
קוונטים 1, 2, גלים, אור ואופטיקה, מבוא למצב מוצק או במקביל			3	אינפרא אדום ¹ - תהליכים פיזיקליים והתקנים חישוביים	0321.4127
גלים, אור ואופטיקה, מבוא למצב מוצק או במקביל, קוונטים 1			3	לייזרים ואלקטרו-אופטיקה	0321.4136
			3	תורת האינפורמציה הקוונטית	0321.4425
			3	פיזיקה של ביו-פולימרים ¹	0321.4824
			3	מכניקה קלאסית מתקדמת	0321.4829
			3	אופטיקה מתקדמת	0321.4832
			3	פיזיקה של מערכות ביולוגיות ¹	0321.4834
			3	מגנטיות ספינטרוניקה	0321.4841
			2	נושאים נבחרים בפיזיקה גרעינית 2	0321.4837
			3	מכניקת רצף ¹	0341.2219
			4	ספקטרוסקופיה מגנטית	0351.3207
(ראה בתכנית המשולבת מתמטיקה-פיזיקה, שנה ג')			3	מבוא לתופעות לא לינאריות	0366.3362
			3	הידרודינמיקה 1 ¹	0366.4720

¹ לא יילמד בתשע"ג.

תכנית לימודים משולבת במתמטיקה ובפיזיקה (שעות לימוד: 169-174 ש"ס, שעות לשיקול: 166-161 ש"ס)^π

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 מאחר והיא 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 שלוש שנים בשל אילוצים של מערכת השעות. תוכנית הלימודים תיקבע עם כל תלמיד בנפרד בתיאום עם היועצים ממתמטיקה ומפיזיקה, 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 יאלץ 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.

^π על שעות אלה יש להוסיף 6 ש"ס במסגרת "כלים שלובים".

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

¹ ניתן ללמוד קורס זה בסמסטר א' או בסמסטר ב', אם מערכת השעות מאפשרת זאת.
² 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 א', 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 א', 2 א'
0365.2100	הסתברות למדעים	3	1	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2 א'
0366.2103	משוואות דיפרנציאליות רגילות 1	3	1	אלגברה לינארית 1 א', חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2 א'
0366.2123	תורת הפונקציות המרוכבות 1	3	1	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2 א'
0366.3021	מבוא למרחבי הילברט ותורת האופרטורים	3	1	אלגברה לינארית 2 א', 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	4	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
0366.2105	אנליזה נומרית 1	3	1	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2 א', אלגברה לינארית 2 א'
0366.xxxx	קורס בחירה במתמטיקה	3-4		רשימת הקורסים מפורטת בהמשך
	סה"כ	22-23		

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
0366.xxxx	קורס בחירה במתמטיקה	3-4			רשימת הקורסים מפורטת בהמשך
0321.3808	מעבדה בפיזיקה ג' ¹	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 ²	3	1		פיזיקה תרמית, קוונטים 1, קוונטים 2 במקביל
	סה"כ	33-34		30-31	
סמסטר ב'					
חובה					
מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס			דרישות קדם
		ש	ת	מש'	
0321.3108	מבוא לאסטרופיזיקה ^{2,3}	3	1		פיזיקה קלאסית 1, 2, מכניקה אנליטית, מבוא לפיזיקה מודרנית, קוונטים 1
0321.3804	מבוא לחלקיקים וגרעין ²	3	1		קוונטים 1, 2
	סה"כ	4-8			
בחירה					
0366.xxx	3 קורסי בחירה נוספים במתמטיקה במהלך שנה ג'			9-12	רשימת הקורסים מפורטת בהמשך

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

² יש ללמוד 2 מתוך 3 קורסי ה"מבואות".

³ ניתן לפנות ליועץ שנה ב' בבקשה להשתתף בקורס זה בשנה ב', סמסטר ב'.

קורסי בחירה במתמטיקה					
לאורך התואר, יש ללמוד 5 קורסי בחירה במתמטיקה מבין הקורסים הניתנים לתלמידי מתמטיקה, בהיקף של 15-20 ש"ס, כלהלן: קורס אחד בשנה ב', סמסטר ב', קורס אחד בשנה ג', סמסטר א', וארבעה נוספים במהלך שנה ג'. להלן רשימת קורסים מומלצים, ניתן להתייעץ עם יועץ המסלול ממתמטיקה לגבי בחירת הקורסים.					
מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס			דרישות קדם
		ש	ת	מש'	
0365.2103	תאוריה סטטיסטית	3	2		הסתברות למדעים
0365.2111	מבוא לתהליכים סטוכסטיים	3			אלגברה לינארית 1 א', הסתברות למדעים
0366.2104	משוואות דיפרנציאליות רגילות 2	3			משוואות דיפרנציאליות רגילות 1
0366.2106	פונקציות ממשיות	3	1		חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2 א'
0366.2115	טופולוגיה	3	1		חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1 א', מבוא לתורת הקבוצות
0366.2132	אלגברה ב' 1	3	1		אלגברה לינארית 2 א'
0366.2133	אלגברה ב' 2	3	1		אלגברה ב' 1
0366.2140	תורת המספרים	4			חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1 א'
0366.2141	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 3 ¹	4	2		חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2 א', שיטות בפיזיקה עיונית 1, אלגברה לינארית 2 א'
0366.2219	גיאומטריה דיפרנציאלית	3	1		אלגברה לינארית 2 א', חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 3 במקביל
0366.3022	מבוא לאנליזה פונקציונלית	3	1		מבוא למרחבי הילברט ותורת האופרטורים
0366.3097	אנליזה נומרית 2	3			אנליזה נומרית 1
0366.3115	אנליזה על יריעות	3			טופולוגיה, גיאומטריה דיפרנציאלית, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 3
0366.3201	תורת הפונקציות המרוכבות 2	3			תורת הפונקציות המרוכבות 1
0366.3360	חשבון וריאציות	3			חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2 א', משוואות דיפרנציאליות רגילות 1
0366.3362	מבוא לתופעות לא לינאריות	3			משוואות דיפרנציאליות רגילות 2, משוואות דיפרנציאליות חלקיות 1 או במקביל
0366.4337	גלונים ועיבוד אותות מתמטיים	3			מותנה באישור מראש של המרצה
0366.4658	חבורות ואלגבראות לי ²	3			---
0366.4850	נושאים מתקדמים במשוואות דיפרנציאליות חלקיות	3			משוואות דיפרנציאליות חלקיות 1

תכני הקורסים הנ"ל נמצאים ברשימת תכני הקורסים של בית הספר למדעי המתמטיקה.

¹ הקורס שקול לשני קורסי בחירה.

² לא יילמד בתשע"ג.

תכנית לימודים בפיזיקה-חוג ראשי, ובמתמטיקה-חוג משני

(שעות לימוד: 163 ש"ס, שעות לשיקול: 155 ש"ס).^π

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			דרישות קדם
		ש	ת	מש'	
0321.1111	מעבדה בפיזיקה א' 1	4		3	פיזיקה קלאסית 1 במקביל
0321.1118	פיזיקה קלאסית 1	4	2		מבוא מתמטי לפיזיקאים 1 במקביל
0321.1838	מבוא מתמטי לפיזיקאים 1	4	2		חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי א' במקביל
0365.1102	מבוא לתורת ההסתברות	3	2		---
0366.1101	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי א'	4	3		---
0366.1111	אלגברה לינארית 1 א'	4	3		---
	סה"כ	35		34	

סמסטר ב'

חובה

מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס			דרישות קדם
		ש	ת	מש'	
0321.1112	מעבדה בפיזיקה א' 2	4		3	פיזיקה קלאסית 1, 2
0321.1119	פיזיקה קלאסית 2	4	2		פיזיקה קלאסית 1, מבוא מתמטי לפיזיקאים 2 במקביל
0321.1121	מחשבים לפיזיקאים ¹	1	2		---
0321.1804	מבוא לפיזיקה מודרנית	3	1		פיזיקה קלאסית 1, פיזיקה קלאסית 2 במקביל
0321.1840	מבוא מתמטי לפיזיקאים 2	4	2	3	מבוא מתמטי לפיזיקאים 1, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי א', אלגברה לינארית 1 א'
0366.1102	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2 א'	4	3		חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1 א', אלגברה לינארית 1 א' במקביל
0366.1112	אלגברה לינארית 2 א'	4	2		אלגברה לינארית 1 א'
	סה"כ	36		32	

^π על שעות אלה יש להוסיף 6 ש"ס במסגרת "כלים שלובים".

¹ 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 א', 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 א', 2 א'		1	3	שיטות בפיזיקה עיונית 1	0321.2130
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2 א', מבוא לתורת ההסתברות		1	3	הסתברות למדעים	0365.2100
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2 א'		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	4	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			3	אלקטרוניקה (שיעור+מעבדה)	0321.2830
			18	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	פרויקט	0321.3005
מעבדה בפיזיקה ב' 1, 2, גלים, אור ואופטיקה, קוונטים 1	9		12	מעבדה בפיזיקה ג' ¹	0321.3809
	12	15		סה"כ	
בחירה					
א. מפיזיקה - קורס 1 מבין הקורסים הבאים :					
פיזיקה קלאסית 1, 2, מכניקה אנליטית, מבוא לפיזיקה מודרנית, קוונטים 1			4	מבוא לאסטרופיזיקה ²	0321.3108
קוונטים 1, 2			4	מבוא לחלקיקים וגרעין	0321.3804
ב. ממתמטיקה - 4 קורסים מתוך רשימת הקורסים של בית הספר למדעי המתמטיקה בהיקף של 13 ש"ס					
			17	סה"כ	
17 ש"ס קורסי בחירה					

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

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

תכנית לימודים דו-חוגית במדעי המחשב ובפיזיקה

(שעות לימוד: 156-164 ש"ס, מתוכן 84-92 ש"ס פיזיקה, שעות לשיקלול: 154-159 ש"ס)^π

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 החד-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'".

שנה א'

סמסטר א'					
חובה					
מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס			דרישות קדם
		ש	ת	מש'	
0321.1111	מעבדה בפיזיקה א' 1	4		3	פיזיקה קלאסית 1 במקביל
0321.1118	פיזיקה קלאסית 1	4	2		מבוא מתמטי לפיזיקאים 1 במקביל
0321.1838	מבוא מתמטי לפיזיקאים 1 ¹	4	2		חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1 ב' במקביל
0366.1121	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1 ב' ¹	4	2		---
	סה"כ	22		21	
סמסטר ב'					
חובה					
מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס			דרישות קדם
		ש	ת	מש'	
0321.1112	מעבדה בפיזיקה א' 2	4		3	פיזיקה קלאסית 1, מעבדה בפיזיקה א' 1, פיזיקה קלאסית 2 במקביל
0321.1119	פיזיקה קלאסית 2	4	2		פיזיקה קלאסית 1, מבוא מתמטי לפיזיקאים 1, 2 במקביל
0321.1804	מבוא לפיזיקה מודרנית	3	1		פיזיקה קלאסית 1, פיזיקה קלאסית 2 במקביל
0321.1836	הסתברות וסטטיסטיקה ¹	3	1		מבוא מתמטי לפיזיקאים 1
0321.1839	מבוא מתמטי לפיזיקאים 2 ¹	4	2		מבוא מתמטי לפיזיקאים 1, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1 ב'
0368.1118	מתמטיקה בדידה	4	2		חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1 ב' או במקביל
	סה"כ	30		29	

^π על שעות אלה יש להוסיף 6 ש"ס במסגרת "כלים שלובים".
¹ הקורס מחושב במניין השעות של מדעי המחשב.

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, ב' 2, פיזיקה קלאסית 1, 2, מבוא לפיזיקה מודרנית, גלים, אור ואופטיקה במקביל			4	מעבדה בפיזיקה ב' 1	0321.2121
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1 ב', מבוא מתמטי לפיזיקאים 1, 2		1	3	שיטות בפיזיקה עיונית 1	0321.2130
מבוא מתמטי לפיזיקאים 1, 2, הסתברות וסטטיסטיקה, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1 ב'			4	חקר ביצועים 1	0365.2302
מתמטיקה בדידה או במקביל		2	4	מבוא מורחב למדעי המחשב	0368.1105
			26	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, הסתברות וסטטיסטיקה, פיזיקה קלאסית 1, 2, קוונטים 1 במקביל		2	4	פיזיקה תרמית	0321.2111
מעבדה בפיזיקה א' 1, מעבדה בפיזיקה א' 2, 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			3	אלקטרוניקה (שיעור+מעבדה)	0321.2830
מבוא מורחב למדעי המחשב		1	3	תוכנה 1	0368.2157
מבוא מורחב למדעי המחשב, הסתברות וסטטיסטיקה, תוכנה 1 במקביל		1	3	מבני נתונים	0368.2158
			30	סה"כ	

שנה ג'

סמסטר א'					
חובה					
מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס			דרישות קדם
		ש	ת	מש'	
0321.2117	שיטות נומריות בפיזיקה	2	2		מבוא מתמטי לפיזיקאים 1, 2
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
0368.2159	מבנה מחשבים	3	1		תוכנה 1 או במקביל
0368.2161	פרויקט תוכנה ¹	2			מבני נתונים, תוכנה 1
	סה"כ	24			
סמסטר ב'					
חובה					
מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס			דרישות קדם
		ש	ת	מש'	
0368.2160	אלגוריתמים	3	1		מבני נתונים
0368.2162	מערכות הפעלה	3	1		מבני נתונים, מבנה מחשבים, פרויקט תוכנה
0368.2200	מודלים חישוביים	3	1		מבוא מורחב למדעי המחשב, מתמטיקה בדידה
0368.3500	סדנה במדעי המחשב + מעבדה	3	2		
0368.xxxx	קורסים במדעי המחשב ²	3			
	סה"כ	20			

שנה ג' - סמסטר א' או ב'

חובה - 1 מבין הקורסים הבאים:

חובה					
מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס			דרישות קדם
		ש	ת	מש'	
0321.3108	מבוא לאסטרופיזיקה	4			פיזיקה קלאסית 1, 2, מכניקה אנליטית, מבוא לפיזיקה מודרנית, קוונטים 1
0321.3804	מבוא לחלקיקים וגרעין	4			קוונטים 1, קוונטים 2
0321.3808	מעבדה בפיזיקה ג' ³ (פיזיקה-מחשב סמס' א')	12		9	קוונטים 1, גלים, אור ואופטיקה, מעבדה בפיזיקה א' 1, מעבדה בפיזיקה ב' 2
	סה"כ	4-12	4-9		

¹ + 2 ש"ס מעבדה - רשות.² לתלמידים המעוניינים להמשיך ללמוד לתואר מוסמך במדעי המחשב, מומלץ ללמוד את הקורסים 'סיבוכיות'
וימבוא ללוגיקה'.³ תלמידי שנה ג' המעוניינים בלימודים לתואר מוסמך בפיזיקה חייבים ללמוד קורס זה.

תכנית לימודים דו-חוגית בפיזיקה ובחוג נוסף בפקולטה 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 הזן 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 ויינתנו 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 הזן בגיאופיזיקה.

תכנית לימודים משולבת לתואר כפול בפיזיקה ובהנדסת חשמל ואלקטרוניקה

(שעות לימוד בפיזיקה בלבד: 103-119 ש"ס, שעות לשיקלול: 95-111 ש"ס)^π

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 בידעוני 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.

^π על שעות אלה יש להוסיף 4 ש"ס במסגרת "כלים שלובים".

פיזיקה והנדסת חשמל ואלקטרוניקה
תכנית לימודים מומלצת

שנה א'

סמסטר א' (1)						
חובה						
דרישות קדם	היקף בש"ס ¹				שם הקורס	מס' הקורס
	מש'	מ	ת	ש		
פיזיקה קלאסית 1 במקביל	4		1	3	פרקים בפיזיקה קלאסית	0321.1104
פיזיקה קלאסית 1 במקביל	3	4			מעבדה בפיזיקה א' 1	0321.1111
מבוא מתמטי לפיזיקאים 1 במקביל	6		2	4	פיזיקה קלאסית 1	0321.1118
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1 ב' במקביל	6		2	4	מבוא מתמטי לפיזיקאים 1	0321.1838
---	6		2	4	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1 ב'	0366.1121
	7		2	5	אלגברה לינארית	0509.1824
	25		33		סה"כ	
סמסטר ב' (2)						
חובה						
דרישות קדם	היקף בש"ס ¹				שם הקורס	מס' הקורס
	מש'	מ	ת	ש		
פיזיקה קלאסית 1, 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, פיזיקה קלאסית 2 במקביל	4		1	3	מבוא לפיזיקה מודרנית	0321.1804
מבוא מתמטי לפיזיקאים 1, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1 ב', אלגברה לינארית	3		2	4	מבוא מתמטי לפיזיקאים 2 למסלול המשולב	0321.1840
---	-	-	-	-	סדנת מבוא למטלב ²	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
	16		29		סה"כ	

¹ שיקולול השעות מתייחס לשעות בפיזיקה בלבד.

² סדנת חובה חד-יומית בת 4 שעות. תתקיים ביום שישי בתחילת הסמסטר.

שנה ב'

סמסטר א' (3)						
חובה						
דרישות קדם	היקף בש"ס ¹				שם הקורס	מס' הקורס
	מש'	מ	ת	ש		
מבוא מתמטי לפיזיקאים 1, 2, פיזיקה קלאסית 1, אלגברה לינארית, שיטות בפיזיקה עיונית 1 במקביל	4		1	3	מכניקה אנליטית	0321.2105
מעבדה בפיזיקה א' 1, 2, פיזיקה קלאסית 1, 2, מבוא לפיזיקה מודרנית	4	4			מעבדה בפיזיקה ב' 1	0321.2121
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1 ב', מבוא מתמטי לפיזיקאים 1, 2	4		1	3	שיטות בפיזיקה עיונית 1	0321.2130
מבוא מתמטי לפיזיקאים 1	3.5		1	3	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	0509.2801
תכנות, שיטות בפיזיקה עיונית 1 במקביל	3.5		1	3	אנליזה נומרית	0509.2804
מבוא לפיזיקה מודרנית, פיזיקה קלאסית 2	3.5		1	3	מבוא לפיזיקה של מוליכים למחצה	0512.2507
מבוא להנדסת חשמל, שיטות בפיזיקה עיונית 1 במקביל	2.5		1	2	מבוא למערכות לינאריות	0512.2531
---	3.5		1	3	מערכות לוגיות ספרתיות	0512.3561
	12		31		סה"כ	
סמסטר ב' (4)						
חובה						
דרישות קדם	היקף בש"ס ¹				שם הקורס	מס' הקורס
	מש'	מ	ת	ש		
פיזיקה קלאסית 1, 2, מבוא לפיזיקה מודרנית, מבוא להסתברות וסטטיסטיקה, מבוא לפיזיקה של מוליכים למחצה, שדות אלקטרומגנטיים במקביל	6		2	4	פיזיקה תרמית	0321.2111
מעבדה בפיזיקה א' 1, 2, פיזיקה קלאסית 1, 2, מבוא לפיזיקה מודרנית	4	4			מעבדה בפיזיקה ב' 2	0321.2122
מבוא לפיזיקה של מוליכים למחצה	5		2	4	התקנים אלקטרוניים	0512.2508
תכנות	3.5		1	3	מבני נתונים ואלגוריתמים	0512.2510
פיזיקה קלאסית 2, שיטות בפיזיקה עיונית 1	3.5		1	3	שדות אלקטרומגנטיים	0512.2525
מבוא למערכות לינאריות, שיטות בפיזיקה עיונית 1	3.5		1	3	מבוא לניתוח אותות	0512.3532
מבוא למערכות לינאריות, שיטות בפיזיקה עיונית 1	2.5		1	2	מבוא לתורת הבקרה	0512.3543
	10		31		סה"כ	

¹ שיקולול השעות מתייחס לשעות בפיזיקה בלבד.

שנה ג'

סמסטר א' (5)					
חובה					
מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס ¹			
		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
	סה"כ		27		5
סמסטר ב' (6)					
<p>- בסמסטר השישי יבחרו הסטודנטים שני מסלולי בחירה בהנדסה. מסלול אחד יהיה מתוך שלושת המסלולים בתחום האלקטרוניקה הפיזיקלית: אלקטרואופטיקה, התקנים אלקטרוניים, אלקטרומוגנטיות וקרינה, 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 ¹			
		ש	ת	מ	מש'
0321.2131	שיטות בפיזיקה עיונית 2	3	1		4
0321.3809	מעבדה בפיזיקה ג' ²			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
	סה"כ		35-36		13-17

¹ שיקלול השעות מתייחס לשעות בפיזיקה בלבד.

² 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 ¹				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
מעגלים אלקטרוניים ספרתיים, אלקטרוניקה – מעבדה (2)	2	4			אלקטרוניקה - מעבדה (3)	0512.3593
לימוד קורסים בהיקף 130 ש"ס לפחות או באישור מנחה	4.5			4	פרייקט	0512.4000
	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 ¹				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 ²	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				דרישות קדם	ניתן בסמסטר
		ש	ת	מ	מש'		
0512.4601	מבוא ללייזרים	3	1		3.5	תמסורת גלים, מבוא לפיזיקה של מוליכים למחצה	7
0512.4700	טכנולוגיות במיקרו אלקטרוניקה	3	1		3.5	התקנים אלקטרוניים	8/6
0512.4702	מבוא למערכות מיקרו – אלקטרוניות – מכניות	3	1		3.5	מבוא לפיזיקה של מוליכים למחצה	8/6
0512.4703	מבוא לתכנון מעגלי VLSI ¹	3	1		3.5	מערכות לוגיות ספרתיות, התקנים אלקטרוניים	8/6
0512.4704	התקני מצב מוצק ¹	3	1		3.5	התקנים אלקטרוניים	7
0512.4705	התקנים אלקטרוניים מתקדמים	3	1		3.5	התקנים אלקטרוניים	6
0512.4790	מעבדה מתקדמת להתקנים			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.

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

¹ 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		
7	תמסורת גלים, מבוא לפיזיקה של מוליכים למחצה	3.5		1	3	מבוא ללייזרים ¹	0512.4601
8	תמסורת גלים, אותות אקראיים ורעש	3.5		1	3	מבוא לתקשורת אופטית ¹	0512.4602
7	מבוא לאופטיקה מודרנית	3.5		1	3	מערכות הדמייה ועיבוד אופטי של נתונים	0512.4603
6	תמסורת גלים	3.5		1	3	מבוא לאופטיקה מודרנית ואלקטרו-אופטיקה (חובה במסלול)	0512.4660
8/7	מבוא לאופטיקה מודרנית ואלקטרו-אופטיקה	1.5	3			מעבדה מתקדמת באלקטרו-אופטיקה	0512.4690
7	התקנים אלקטרוניים	3.5		1	3	התקני מצב מוצק	0512.4704
7	תמסורת גלים	3.5		1	3	התפשטות ופיזור גלים	0512.4862

¹ חובה אחד משני הקורסים.

תכנית לימודים משולבת בפיזיקה ובמדעי החיים

(שעות לימוד: 181-188 ש"ס, לשקלול: 177-184 ש"ס,
מתוכן בפיזיקה 110-117 ש"ס, לשקלול: 106-113 ש"ס)^π

יועצי התכנית

פרופ' אלי אייזנברג - ביה"ס לפיזיקה ולאסטרונומיה

ד"ר יפתח נחמן - הפקולטה למדעי החיים

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 הפקולטה למדעי החיים, ותופעל במשותף על ידי שתי יחידות אלה.

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.

^π על שעות אלה יש להוסיף 4 ש"ס במסגרת "כלים שלובים".

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	0321.1111
מבוא מתמטי לפיזיקאים 1 במקביל		2	4	פיזיקה קלאסית 1	0321.1118
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1 ב' במקביל		2	4	מבוא מתמטי לפיזיקאים 1	0321.1838
		2	4	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1 ב'	0366.1121
		2	5	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 ¹	0321.1121
פיזיקה קלאסית 1, פיזיקה קלאסית 2 במקביל		1	3	מבוא לפיזיקה מודרנית	0321.1804
מבוא מתמטי לפיזיקאים 1, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1 ב'		2	4	מבוא מתמטי לפיזיקאים 2	0321.1839
כימיה כללית ואנליטית			4	מבוא לביולוגיה של התא ²	0455.1510
כימיה כללית ואנליטית		2	4	כימיה אורגנית	0455.1562
		1	2	כימיה פיסיקלית	0455.1565
		32		סה"כ	

¹ תלמידים בעלי ידע קודם בתכנות אשר יעברו בהצלחה את הבחינה שתתקיים בתחילת הסמסטר, יקבלו פטור מקורס זה.

² + 2 ש"ס תרגיל רשות.

שנה ב' ¹

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 דיפרנציאלי ואינטגרלי 1 ב'		1	3	שיטות בפיזיקה עיונית 1	0321.2130
---			5	מבוא לביולוגיה מולקולרית - מעבדה	0455.2501
רצוי ביולוגיה של התא			3	גנטיקה ²	0455.2526
כימיה כללית ואנליטית, כימיה אורגנית, מבוא לביולוגיה של התא, כימיה פיסיקלית		1	4	ביוכימיה, אנזימולוגיה ומטבוליזם	0455.2548
			4	פיזיולוגיה של בעלי חיים ³	0455.2552
		1	3	הסתברות וסטטיסטיקה	0509.2801
			37	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	4	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
			3	אבולוציה	0455.2536
---			4	מיקרוביולוגיה	0455.2580
			26	סה"כ	

¹ תלמידים העומדים בדרישות הקדם, יוכלו להשתתף בקורסי הבחירה של תלמידי שנה ג', וזאת באישור היועץ.

² 2 + ש"ס תרגיל רשות.

³ ניתן ללמוד גם בשנה ג'.

שנה ג'

בנוסף לקורסי החובה ילמד כל סטודנט 7-14 ש"ס מבין קורסי הבחירה של פיזיקה או של מדעי החיים, כאשר לפחות 7 ש"ס מתוכן הן במדעי החיים.

סמסטר א'					
חובה					
מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס			דרישות קדם
		ש	ת	מש'	
0321.2117	שיטות נומריות בפיזיקה	2	2		מבוא מתמטי לפיזיקאים 1, 2, מחשבים לפיזיקאים, שיטות בפיזיקה עיונית 1
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, שיטות בפיזיקה עיונית 1, 2, גלים, אור ואופטיקה
0321.3808	מעבדה בפיזיקה ג' ¹	12		9	מעבדה בפיזיקה ב' 1, 2, גלים, אור ואופטיקה, קוונטים 1
0455.3066	מבוא לביואינפורמטיקה	2			
0555.4550	ביופיזיקה של התא	4			
0455.XXX	פרויקט במדעי החיים	6			בסמסטר א' או ב'
		42	39	סה"כ	
סמסטר ב'					
חובה					
מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס			דרישות קדם
		ש	ת	מש'	
0455.2549	מבוא לביולוגיה מולקולרית	4			ביולוגיה של התא, רצוי ביוכימיה, אנזימולוגיה ומטבוליזם
0455.2567	מבוא למדעי הצמח ביוטכנולוגיה	4			או
0455.2527	פיזיולוגיה של הצמח	4			
		8	סה"כ		

הקורס הבא הינו קורס בחירה נוסף לרשימת קורסי הבחירה המוצעים במדעי החיים:

בחירה					
מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס			דרישות קדם
		ש	ת	מש'	
0455.3071	מידול של מערכות ביולוגיות	3			

¹ כל תלמידי התכנית ילמדו קורס זה בסמסטר א' או ב'. תלמיד, שממוצע ציוניו בשנים א' ו-ב' הוא 90 ומעלה, יוכל, באישור מוקדם, לבצע פרויקט מחקרי במקום שני ניסויים ב'מעבדה בפיזיקה ג'.

תכנית לימודים דו-חוגית בפיזיקה ובחוג נוסף מפקולטה אחרת

(שעות לימוד: 81-82 ש"ס, שעות לשיקלול: 78.5-80 ש"ס)^π

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'

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
פיזיקה קלאסית 1 במקביל	3		4	מעבדה בפיזיקה א' 1	0321.1111
מבוא מתמטי לפיזיקאים 1 במקביל		2	4	פיזיקה קלאסית 1	0321.1118
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1 ב' במקביל		2	4	מבוא מתמטי לפיזיקאים 1	0321.1838
---		2	4	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1 ב'	0366.1121
	25		26	סה"כ	
סמסטר ב'					
חובה					
דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
	מש'	ת	ש		
פיזיקה קלאסית 1, פיזיקה קלאסית 2 במקביל	3		4	מעבדה בפיזיקה א' 2	0321.1112
פיזיקה קלאסית 1, מבוא מתמטי לפיזיקאים 2 במקביל		2	4	פיזיקה קלאסית 2	0321.1119
פיזיקה קלאסית 1, פיזיקה קלאסית 2 במקביל		1	3	מבוא לפיזיקה מודרנית	0321.1804
מבוא מתמטי לפיזיקאים 1, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1 ב'		2	4	מבוא מתמטי לפיזיקאים 2	0321.1839
	19		20	סה"כ	

^π הוספת קורסים במסגרת "כלים שלובים" תלויה בחוג הנוסף. פרטים ראה באתר "כלים שלובים".

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 דיפרנציאלי ואינטגרלי 1 ב'		1	3	שיטות בפיזיקה עיונית 1	0321.2130
סמסטר ב'					
חובה					
דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
	מש'	ת	ש		
מבוא לפיזיקה מודרנית, שיטות בפיזיקה עיונית 1, מכניקה אנליטית, גלים, אור ואופטיקה. שיטות בפיזיקה עיונית 2, הסתברות וסטטיסטיקה במקביל		2	3	קוונטים 1 ¹	0321.2103
מעבדה בפיזיקה א' 1, 2, פיזיקה קלאסית 1, 2	3.5	1	3	פיזיקה 3 (בפקולטה להנדסה)	0509.2830
	3.5-5	4-5	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
	מש'	ת	ש		
---		2	1	מחשבים לפיזיקאים ²	0321.1121
מבוא מתמטי לפיזיקאים 1		1	3	הסתברות וסטטיסטיקה	0321.1836
הסתברות וסטטיסטיקה, פיזיקה קלאסית 1, 2, גלים, אור ואופטיקה, מבוא לפיזיקה מודרנית, קוונטים 1 במקביל		2	4	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			3	אלקטרוניקה (שיעור+מעבדה)	0321.2830

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

² 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, קוונטים 1	9		12	מעבדה בפיזיקה ג' ¹	0321.3808
סמסטר ב'					
בחירה					
דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
	מש'	ת	ש		
			3	פריקט	0321.3005
פיזיקה קלאסית 1, 2, מכניקה אנליטית, מבוא לפיזיקה מודרנית, קוונטים 1			4	מבוא לאסטרופיזיקה	0321.3108
קוונטים 1, 2			4	מבוא לחלקיקים וגרעין	0321.3804
מעבדה בפיזיקה ב' 1, 2, גלים, אור ואופטיקה, אלקטרוניקה, קוונטים 1	9		12	מעבדה בפיזיקה ג' ¹	0321.3809

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.

¹ 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.

התכנית המפורטת מטה היא תכנית כללית. אם תיפתח תכנית לימודים לתעודת הוראה בפיזיקה בשנת הלימודים תשע"ג, היא תפורסם בהמשך.

קורס שנתי: סמסטר א'+ב'				
חובה				
מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס		
		ש	ת	מש'
0769.2027	מתודיקה של הוראת הפיזיקה ¹			
0769.1054	טכנולוגיה בלמידה ובהוראת המדעים			
0769.2028	הוראת המדעים בעידן המחשב ⁴¹	2		
0769.2045	תפיסת מושגים מדעיים	2		
	סה"כ בכל סמסטר	4		
סמסטר ב'				
חובה				
מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס		
		ש	ת	מש'
0769.2027	מתודיקה של הוראת הפיזיקה ⁴¹			
0769.2049	הוראת המדעים בעידן המחשב ⁴¹			
0757.4302	היבטים קוגניטיביים בלמידה ובהוראת המדעים והמתמטיקה	2		
0769.1011	היבטים ריגושיים בלמידה ובהוראה			
0769.1052	למידה מדעית אינטגרטיבית בבית הספר	2		
	סה"כ	4		

פרטים נוספים ומעודכנים ניתן לקבל מגב' אירית לן, מזכירת החוג להוראת המדעים, בניין שרת, חדר 400, טלפון: 6408486 או בדוא"ל: iritl@post.tau.ac.il
 מזכירת תעודת הוראה, גילה לוי-נוה gilal@post.tau.ac.il
 פרופ' מאיר מידב meidavm@post.tau.ac.il
 ד"ר ראובן בבאי reuenb@post.tau.ac.il

¹ קורס שנתי.

M.Sc. "מוסמך אוניברסיטה" לתואר "מסמך אוניברסיטה"

תוכנית הלימודים לתואר "מוסמך אוניברסיטה" כוללת מחקר עיוני וניסויי בתחומים שיפורטו בהמשך.

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

1. פיזיקה עיונית, פיזיקה ניסויית, פיזיקה יישומית.
2. 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 ראיון אישי. הראיונות יחלו בחודש מאי. ועדת הקבלה רשאית להטיל על המועמדים לימודי השלמה או תנאים אחרים.

משך הלימודים לתואר "מוסמך אוניברסיטה"

תלמיד לתואר מוסמך ישלים את חובותיו ויגיש את עבודת המוסמך תוך שנתיים, הארכת התקופה תאושר במקרים חריגים בלבד. סה"כ שעות הלימוד הנדרשות לתואר הן 28 שעות סמסטריאליות (כולל קורסים, תרגילים, מעבדות וסמינריונים). תכנית הלימודים של כל תלמיד תיקבע בהתייעצות עם היועץ בתחום המחקר של התלמיד ובאישור ועדת ההוראה.

פרופ' י. רפאלי	-	יו"ר ועדת ההוראה ללימודי המשך
פרופ' י. קנטור	-	יועץ לתלמידי פיזיקת החומר המעובה
פרופ' ע. לוינסון	-	יועץ לתלמידי אסטרונומיה ואסטרופיזיקה
ד"ר ג. בלע	-	יועץ לתלמידי פיזיקת החלקיקים
ד"ר רועי בק ברקאי	-	יועץ לתלמידי חומרים וננו-טכנולוגיות

להלן פירוט תחומי הלימוד והמחקר בבית הספר לפיזיקה ולאסטרונומיה:

אסטרונומיה ואסטרופיזיקה

המחקר בחוג לאסטרונומיה ואסטרופיזיקה הוא עיוני ותצפיתי וכולל מגוון רחב של נושאים, החל מחיפוש ואפיון פלנטות ועד מבנה ותכונות היקום.

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 ובמצפי חלל שונים.

פיזיקת החומר המעובה

המחקר בחוג לחומר מעובה כולל מחקר עיוני וניסויי בפיזיקה של טמפרטורות נמוכות, על-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, DESY בהמבורג. באוניברסיטת תל-אביב מעבדה לפיתוח ובדיקת גלאי חלקיקים ששמשה לבדיקת הגלאים שהותקנו בניסוי אטלס במאיץ LHC. כיום עובדת המעבדה על פיתוח טכנולוגיות גילוי חדשניות. הקבוצה עוסקת בנייתו פיזיקלי של הנתונים הנאספים במאיץ LHC.

כמו כן משתתפת הקבוצה בתכנון גלאים למאיץ העתידי International Linear Collider.

הניסויים 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 CO₂, לייזרים מוליכים למחצה, מערכות הדמייה באינפרא אדום, מערכות למיקרוסקופיה באינפרא אדום, ומערכות לספקטרוסקופיה מתקדמת. כמו כן ישנן מעבדות להכנת חומרים, לגידול גבישים ולאפיון תכונות של חומרים מוצקים ומעבדות לייצור סיבים אופטיים גבישיים.

פיזיקת חומרים וננו-טכנולוגיות

תכנית זו משותפת לפקולטה למדעים מדויקים ע"ש ריימונד וברלי סאקלר (ביה"ס לפיזיקה ולאסטרונומיה ולביה"ס לכימיה), לפקולטה להנדסה ע"ש איבי ואלדר פליישמן, לפקולטה לרפואה ע"ש סאקלר, לפקולטה למדעי החיים ע"ש ג'ורג' ס. וייז ולמרכז לננו-מדעים וננו-טכנולוגיות. פרטים על תכנית הלימודים המלאה 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	4	א'
0321.4115	פיזיקה קוונטית	4	א'
0321.4117	אלקטרומגנטיות מתקדמת	4	ב'

תלמידים שעבודת המחקר שלהם ניסויית, ילמדו בנוסף לקורסי הליבה קורס בטיחות
 (0321.4010)

חובה			
מס' הקורס	שם הקורס	ש"ס	סמ'
0321.4010	קורס בטיחות ¹	---	א'

1. **סמינריון**
השתתפות בסמינריון בתחום ההתמחות היא חובה, כולל מתן הרצאה (1 ש"ס).
2. **קורסי בחירה**
לפחות שלושה קורסי בחירה (שחלקם או כולם יכולים להיות קורסי חובה בחוג הלימודים). תוכנית הלימודים תיקבע באישור היועץ בתחום הלימודים.
רשימת הסמינריונים וקורסי הבחירה מפורטים בהמשך.

¹ חובה לכל הניסיונאים ומדריכי המעבדות. הקורס יתקיים בימי ו', במהלך סמ' א'. תפורסם הודעה.

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

שם הקורס	מספר הקורס
פיזיקת החומר המעובה	
סמסטר א'	
תורת הרצף, הידרודינמיקה ¹	0321.3119
שיטות מדידה, איסוף ועיבוד נתונים ¹ - לנסיונאים (החלטת החוג)	0321.4042
אינפרא אדום ¹	0321.4127
לייזרים ואלקטרואופטיקה (פתוח לתואר ראשון)	0321.4136
סמינר תלמידים בחומר מעובה - חובה אחד משני הסמינרים השנתיים	0321.4157
תופעות קריטיות ומעברי פאזה ¹	0321.4159
סמינר בחומר מעובה	0321.4405
תורת החומר המעובה 1 - חובה	0321.4409
פיזיקה מזסקופית ¹	0321.4813
פיזיקה של ביו-פולימרים ¹	0321.4824
אלקטרומגנטיות של תווך רציף ¹	0321.4830
על מוליכות ¹	0321.4831
אופטיקה מתקדמת (פתוח לתואר ראשון)	0321.4832
פיזיקה של פולימרים קולואידים וממברנות ¹	0321.4833
פיזיקה של מערכות ביולוגיות ¹	0321.4834
סמסטר ב'	
מצב מוצק ב'	0321.3113
תורת החבורות (פתוח לתואר ראשון)	0321.4128
סמינר תלמידים בחומר מעובה - חובה אחד משני הסמינרים השנתיים	0321.4178
סמינר בחומר מעובה	0321.4406
תורת החומר המעובה 2 - חובה	0321.4410
נושאים מתקדמים בתורת שדות לחומר מעובה	0321.4838
מגנטיות, ספינטרוניקה (פתוח לתואר ראשון)	0321.4841
מכניקה קלאסית מתקדמת (פתוח לתואר ראשון)	0321.4829
אסטרונומיה ואסטרופיזיקה	
סמסטר א'	
שיטות תצפיתיות	0321.4320
סמינר תלמידים באסטרופיזיקה	0321.4330
מבנה גלקסיות ¹	0321.4334
תורת היקום 1 (קוסמולוגיה 1) - חובה	0321.4120
סמינר באסטרופיזיקה	0321.4418
צבירי גלקסיות ¹	0321.4427
פלנטות ¹	0321.4448
יצירת כוכבים ¹ (פתוח גם לתלמידי תואר בוגר)	0321.4819
סמסטר ב'	
כוכבים כפולים וכוכבי לכת ¹	0321.4008
תווך בין כוכבי ¹ - חובה	0321.4043
סמינר תלמידים באסטרופיזיקה	0321.4070
אסטרופיזיקה כוכבית - חובה	0321.4318
עדשות כבידה	0321.4442
סמינר באסטרופיזיקה	0321.4420
אנרגיות גבוהות ¹	0321.4826
אסטרופיזיקה חישובית וסטטיסטית ¹	0321.4827
תורת היקום 2 (קוסמולוגיה 2)	0321.4839

¹ לא יילמד בשנה"ל תשע"ג.

פיזיקת החלקיקים וגרעין	
סמסטר א'	
סמינר ארצי בחלקיקים	0321.4059
תורת החלקיקים - חובה	0321.4099
תורת השדות 1 - חובה	0321.4201
סמינר בגרעין	0321.4203
סמינר תלמידים בחלקיקים - חובה	0321.4231
פרקים נבחרים : LHC Physics ¹	0321.4445
שיטות מתמטיות מתקדמות בפיזיקה קוונטית ¹	0321.4447
חלקיקים באסטרופיזיקה 1 ¹	0321.4812
סמינר על המיתרים	0321.4821
נושאים נבחרים בפיזיקה גרעינית 2 (פתוח לתואר ראשון)	0321.4837
סמסטר ב'	
תורת היחסות כללית ¹ (פתוח לתואר ראשון)	0321.4020
תורת המיתרים ¹	0321.4075
תורת העל-מיתר 2 ¹	0321.4078
סופר סימטריות ¹	0321.4101
תורת השדות 2 - חובה לתיאוריטקאים בלבד	0321.4215
אינטראקציות חלשות	0321.4216
סמינר ארצי בחלקיקים	0321.4218
סמינר בגרעין	0321.4227
סמינר תלמידים בחלקיקים - חובה אחד משני הסמינרים	0321.4234
אינטראקציות חזקות ¹	0321.4419
תורת האינפורמציה הקוונטית (פתוח לתואר ראשון)	0321.4425
רפואה גרעינית ¹	0321.4449
חלקיקים באסטרופיזיקה 2 ¹	0321.4812
פרדוכסים של תורת הקוונטים ¹	0321.4816
עיבוד אותות ואנליזה למידע מפיזיקה ניסויית ¹	0321.4817
סמינר בנושא מיתרי על	0321.4822
פיזיקה מעבר למודל הסטנדרטי ¹	0321.4828
נושאים מתקדמים בתורת השדות הקוונטית והגרביטציה	0321.4840
פיזיקה שימושית	
סמסטר א'	
סמינר תלמידים בפיזיקה שימושית ורפואית	0321.4091
סמסטר ב'	
סמינר תלמידים בפיזיקה שימושית ורפואית	0321.4092
חומרים וננו-טכנולוגיות	
סמסטר א'	
תורת החומר המעובה 1	0321.4409
סמסטר ב'	
תורת החומר המעובה 2	0321.4410
פיזיקה מזוסקופית ¹	0321.4813
מבוא מתקדם לננו-מדעים	0321.4823
מגנטיות, ספינטרוניקה	0321.4841
קורסי בחירה כלליים	
סמסטר א'+ב'	
מבוא למצב מוצק (קורס מלימודי בוגר)	0321.3103
תורת הרצף ¹ - (קורס מלימודי בוגר)	0321.3119
מבוא לפיזיקה חישובית ¹ - (קורס מלימודי בוגר)	0321.3153
חישוב קוונטי (שייך למדעי המחשב, יילמד בשפה האנגלית)	0368.4057

¹ לא יילמד בשנה"ל תשע"ג.

בניית תכנית הקורסים של התלמיד

1. תכנית הקורסים תיבנה בהתייעצות עם המנחה והיועץ בתחום ההתמחות, 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 להשלים קורסים אלה, שלא ייחשבו במניין הקורסים הנדרשים לתואר מוסמך.
3. תלמיד אשר מסיבה כלשהי (כגון, חיוב בלימודי השלמה מתואר בוגר), אין לו עדיין שיוך חוגי, 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.

בחירת מנחה ועבודת גמר

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 לכתובת 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 הוראה, לאחר קבלת חוות 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.

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.

ב) מסלול חומרים וננו-טכנולוגיות**אודות התכנית**

ננו-מדעים וננו-טכנולוגיות נמצאים כיום בחזית המו"פ ואמורים לספק פריצות דרך מדעיות-טכנולוגיות מרכזיות במאה ה-21. התחום מתמקד ביצירת מבנים בקנה מידה אטומי-ננומטרי, באפיונם ובשימוש בהם לחקר תופעות חדשות ולפיתוח התקנים חדשניים שאינם ברי השגה באמצעים אחרים. גלאים ביולוגיים, אלקטרוניקה מולקולרית, התקנים פוטוניים, עיבוד מידע קוונטי ומערכות להעברת תרופות הן מספר דוגמאות בהן חיוני החיבור בין החומרים לטכנולוגיות הננו.

מטרת תוכנית "חומרים וננו-טכנולוגיות" באוניברסיטת תל-אביב לאפשר לסטודנטים לרכוש ידע ולבצע מחקר בין-תחומי בחזית המדע והטכנולוגיה, תוך הכשרתם להתמודד בהצלחה עם האתגרים החדשים הצפויים בתחומים אלו בשנים הבאות.

היחידות המשתתפות

התוכנית מנוהלת במשותף ע"י ארבע פקולטות (הפקולטה להנדסה ע"ש איבי ואלדר פליישמן, הפקולטה למדעים מדויקים ע"ש ריימונד וברלי סאקלר, הפקולטה למדעי החיים ע"ש ג'ורג' ס. ויז, והפקולטה לרפואה ע"ש סאקלר) וע"י המרכז לננו-מדעים וננו-טכנולוגיות.

שם התואר המוענק מטעם ביה"ס לפיזיקה ואסטרונומיה ע"ש ריימונד וברלי סאקלר :

"מוסמך אוניברסיטה בפיזיקה במסלול חומרים וננו-טכנולוגיות"
(Master of Science in Physics with Specialization in Materials and Nanotechnologies)

נציג ב"ס לפיזיקה ואסטרונומיה וממלא מקום ראש התוכנית : ד"ר רועי בק ברקאי.

טלפון : 6408477, roy@post.tau.ac.il.

מזכירת התוכנית : מיטל זרחיה

טלפון : 6409915, פקס : 6406062, meitalzh@tauex.tau.ac.il

אתר הבית של התכנית :

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

תכנית הלימודים בביה"ס לפיזיקה ולאסטרונומיה ע"ש ריימונד וברלי סאקלר:

עבודת גמר	
28 ש"ס	שעות לשקלול לתואר: מינימום
1 ש"ס	סמינר משותף, של התוכנית ושל ביה"ס לפיזיקה *
12 ש"ס	3 קורסי הליבה בפיזיקה
6 ש"ס	2 קורסי חובה של התוכנית
9 ש"ס	קורסי בחירה מהתוכנית**

* כל הסטודנטים בתוכנית חייבים להשתתף במהלך לימודיהם ב- 8 סמינרים (4 סמינרים כל שנה) של התכנית לחומרים ונגו-טכנולוגיות. הודעות שוטפות על תוכנית הסמינרים מועברות באמצעות דואר אלקטרוני מבעוד מועד לכל חברי הסגל והסטודנטים הפעילים בתוכנית. קיימת חובת החתמת מרכז הסמינרים על טופס ההשתתפות.

טופס ההשתתפות החתום עם 8 סמינרים יועבר ע"י הסטודנט למזכירות סטודנטים, יתויק בתיקו האישי, ויהווה אחד התנאים לסגירת התואר.

[לחץ להורדת טופס השתתפות בסמינרים](#)

http://www6.tau.ac.il/matnano/images/stories/docs/attendance_form.pdf

** ניתן לבחור מתוך קורסי הבסיס או מתוך קורסי הבחירה, ובלבד שהקורסים יהיו לפחות משני אשכולות שונים.

את רשימת הקורסים המעודכנת, שילמדו בשנת הלימודים תשע"ג, ניתן לראות בקישורית:

<http://www6.tau.ac.il/matnano/images/stories/docs/courses.doc>

**תוכנית "חומרים וננו-טכנולוגיות"
רשימת קורסים ושיבוצם לסמסטרים¹**

קורס קדם					
מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס			דרישות קדם
		ש	ת	מע'	
0542.1830	מבוא למדע והנדסת חומרים (לתלמידי השלמות)	3	1	0	
קורסי חובה¹					
חובה ללמוד 2 קורסים מהרשימה הבאה. ניתן לבחור קורס נוסף, ע"ח קורסי הבחירה. הבחירה כפופה לאישור ועדת ההוראה. כמו כן חובה להשתתף בסמינר המשותף.					
מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס			דרישות קדם
		ש	ת	מע'	
0321.4823	מבוא מתקדם לננו-מדעים	3			
0351.4034	מבוא לננו-מדעים וננו-טכנולוגיות ²	3			
0453.4009	יחסי תפקוד - מבנה בחלבונים ובחומצות גרעין - סמינר ³	2			
0453.4106	עקרונות בחקר חלבונים	1			
0512.4700	טכנולוגיות מיקרו וננו-אלקטרוניקה	3	1		התקנים אלקטרוניים (מומלץ)
0582.5151	חלבונים כביו-חומרים - מבוא סמינר משותף ⁴	3			
קורסי בסיס¹					
על הסטודנט לבחור קורסים מ-2 אשכולות לפחות (6 נ.ז. לפחות). הבחירה כפופה לאישור ועדת ההוראה.					
אשכול 2 - אפיון חומרים¹					
מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס			דרישות קדם
		ש	ת	מע'	
0351.4611	שיטות מתקדמות במיקרוסקופיה אופטית	2			
0510.7705	אפיון ננומטרי של חומרים והתקנים אלקטרוניים	2			
0540.5200	מבנה ואפיון חומרים	3			מבוא למדע והנדסת חומרים
0582.5110	מיקרוסקופית אלקטרוניים סורקת (SEM)	2			
0582.5111	מעבדה במיקרוסקופית אלקטרוניים סורקת ⁵			1	מיקרוסקופית אלקטרוניים סורקת (SEM)
0582.5170	שיטות אופטיות ומכניות חדישות לננו-אפיון חומרים	2			
0582.5171	מעבדה בשיטות אופטיות ומכניות חדישות לננו-אפיון חומרים			2	

¹ לא כל הקורסים יילמדו בתשע"ג. נא לבדוק במערכת השעות : <http://www2.tau.ac.il/yedion/yedion.html>

² הקורס פתוח לסטודנטים מהנדסה, כימיה, מדעי החיים ורפואה בלבד. סטודנטים מפיזיקה חייבים בקורס 'מבוא מתקדם לננו-מדעים'.

³ סטודנטים בעלי רקע מתאים בביולוגיה יורשו ללמוד את הקורס 0453.4009. סטודנטים אלו חייבים ללמוד קורס נוסף, כמפורט בידיעון הפקולטה למדעי החיים. סטודנטים חסרי רקע מתאים במדעי החיים או ברפואה יוכלו להירשם רק לקורס 'חלבונים כביו-חומרים - מבוא'.

⁴ כל יחידה תשתמש במס' קורס משלה ותקבע את היקף השעות. בפקולטה להנדסה מס' הקורס הוא 0582.5000.

⁵ הרישום למעבדה יתקיים בפקולטה להנדסה, אצל גבי מיטל זרחיה, טל' 6409915.

אשכול 3 - טכנולוגיות והנדסת חומרים¹

דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
	מע'	ת	ש		
התקנים אלקטרוניים (מומלץ)			3	טכנולוגיות מיקרו וננו-אלקטרוניקה	0512.4700
מבוא לפיזיקה של מוליכים למחצה			4	מבוא למערכות מיקרו-אלקטרוניות-מכניות ²	0512.4702
קורס בסיסי בכימיה, מבוא למדע והנדסת חומרים			3	הנדסת קורוזיה	0540.6204
מבוא למדע והנדסת חומרים			3	שימושים וכשל של חומרים	0582.5100
קורס בסיסי בכימיה (מומלץ), מבוא למדע והנדסת חומרים			3	חומרים פולימריים	0582.5201
קורס בסיסי בכימיה (מומלץ), מבוא למדע והנדסת חומרים			3	חומרים קרמיים	0582.5202

אשכול 4 - כימיה¹

דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
	מע'	ת	ש		
			3	מבוא לקינטיקה אלקטרוכימית ושיטות אלקטרואנליטיות ²	0351.3815
			2	קריסטלוגרפיה בקרני X	0582.5140
			3	אלקטרוניקה מולקולרית	0351.4044
			3	מבוא לכימיה פיזיקלית של פני שטח	0582.5144

אשכול 5 - פיזיקה ואלקטרוניקה פיזיקלית¹

דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
	מע'	ת	ש		
			4	תורת החומר המעובה 1	0321.4409
			3	תורת החומר המעובה 2	0321.4410
			3	פיזיקה מזוסקופית	0321.4813
			3	פיזיקה של ביו-פולימרים	0321.4824
			3	נושאים מתקדמים בתורת שדות לחומר מעובה	0321.4838
			3	מגנטיות ספינטרוניקה	0321.4841
מבוא לאופטיקה מודרנית ואלקטרואופטיקה			3	התקנים פוטוניים-עקרונות ויישומים	0510.6610
מבוא לאופטיקה מודרנית ואלקטרואופטיקה			2	ננו-פוטוניקה – מננו-מוליכי-גלים לגבישים פוטוניים	0510.7618

¹ לא כל הקורסים יימדו בתשע"ג. נא לבדוק במערכת השעות : <http://www2.tau.ac.il/yedion/yedion.html>

² רמה מקבילה.

אשכול 6 - חומרים בביולוגיה וברפואה¹

מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס			דרישות קדם
		ש	ת	מע'	
0116.5942	אופקים חדשים של מערכות לשחרור מבוקר של תרופות וביו-חומרים	2			
0453.3388	הנדסת נוגדנים	2			אימונולוגיה כללית
0453.4009	יחסי תפקוד - מבנה בחלבונים ובחומצות גרעין - סמינר	2			
0453.4106	עקרונות בחקר חלבונים	2			
0540.6202	ביו-חומרים	3			
0553.5332	התקנים ביו-רפואיים משחררי תרופות	3			ביו-חומרים או מבוא למדע והנדסת חומרים
0553.5335	פולימרים טבעיים	3			ביו-חומרים או מבוא למדע והנדסת חומרים

קורסי בחירה¹

קורסי הבחירה חולקו ל-6 אשכולות, לנוחיות המנחים והסטודנטים ולהבלטת תת-תחומים. קורסים מקטגוריה זו ייבחרו באישור המנחה הקבוע. סטודנטים מבי"ס לפיזיקה ואסטרונומיה חייבים לקחת את 3 קורסי הליבה הבית-ספריים מאשכול 4.

אשכול 2 - אפיון חומרים¹

מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס			דרישות קדם
		ש	ת	מע'	
0540.6203	תופעות בפני שטח חד-גבישיים	3			מבוא למדע והנדסת חומרים
0582.5137	מיקרוסקופית אלקטרונית בחדירה (TEM)	2			
0582.5138	מעבדה במיקרוסקופית אלקטרונית בחדירה (TEM)	1			מיקרוסקופית אלקטרונית בחדירה (TEM)
0582.5500	ניתוח חומרים בעזרת שיטות ספקטרוסקופיות חדישות: AES/XPS	2			
0582.5501	מעבדה בניתוח חומרים בעזרת שיטות ספקטרוסקופיות חדישות: AES/XPS	3			ניתוח חומרים בעזרת שיטות ספקטרוסקופיות חדישות: AES/XPS

אשכול 3 - טכנולוגיות והנדסת חומרים¹

מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס			דרישות קדם
		ש	ת	מע'	
0510.7701	המרה פוטו-וולטאית של אנרגיית שמש	2			פיזיקה מתקדמת של מוליכים למחצה
0510.7703	התקנים ננומטרים - תכונות ויישומים	2			
0510.7704	הנעה ננומטרית - עקרונות, חומרים והתקנים	2			פיזיקה 1, 2, 3, מבוא לפיזיקה של מוליכים למחצה
0510.7811	אינטראקציות בין מיקרוגלים וחומרים	2			שדות אלקטרומגנטיים, תמסורת גלים
0510.7902	התפרקויות חשמליות ועיבוד חומרים באמצעות פלסמה	3			שדות אלקטרומגנטיים
0582.5161	שכבות ביניים ותכונות של חומרים ננו-מבניים	3			מבוא למדע והנדסת חומרים
0510.7905	תהליכים אלקטרו-פיזיקליים ואלקטרו-מכניים בעיבוד חומרים	2			התפרקויות חשמליות ועיבוד חומרים באמצעות פלסמה או שיטות ניסוייות בחקר התפרקויות חשמליות ופלסמה

¹ לא כל הקורסים יילמדו בתשע"ג. נא לבדוק במערכת השעות: <http://www2.tau.ac.il/yedion/yedion.html>

אשכול 3 - טכנולוגיות והנדסת חומרים (המשך) ¹					
דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
	מש'	ת	ש		
מבוא למדע והנדסת חומרים			2	ציפויים מטלורגיים : טכנולוגיות ציפוי ותכונותיהן	0510.7907
			2	טכנולוגיה ותרבות חומרית ²	0671.2048
אשכול 4 – כימיה ¹					
דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
	מש'	ת	ש		
ספקטרוסקופיה מגנטית או יישום שיטות פיזיקליות בכימיה אורגנית			3	תהודה מגנטית גרעינית בכימיה ובביו-רפואה	0351.3115
			2	יסודות הטכנולוגיה האלקטרוכימית ²	0351.3311
ספקטרוסקופיה מגנטית או יישום שיטות פיזיקליות בכימיה אורגנית			2	שימושים נבחרים של תהודה מגנטית גרעינית בכימיה אורגנית, בביוכימיה וברפואה ²	0351.3813
			3	דינמיקה כימית בפאזות מעובות	0351.4017
רקע בכימיה			2	תאי דלק	0351.4043
תרמודינמיקה סטטיסטית או פיזיקה תרמית			3	תרחיפים ותמיסות פולימרים	0351.4809
			2	מבוא לכימיה של פולימרים	0351.4818
אשכול 5 - פיזיקה ואלקטרוניקה פיזיקלית ¹					
דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
	מש'	ת	ש		
			4	תרמודינמיקה ומכניקה סטטיסטית ¹	0321.4110
			4	פיזיקה קוונטית	0321.4115
			4	אלקטרומגנטיות מתקדמת	0321.4117
התקנים אלקטרוניים			3	פיזיקה מתקדמת של מוליכים למחצה	0510.6701
מבוא לפיזיקה של מוליכים למחצה			2	חומרים לא-ליניאריים באופטיקה ואלקטרוניקה	0510.7702
אשכול 6 - חומרים בביולוגיה ורפואה ¹					
דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
	מש'	ת	ש		
קורסים בסיסיים בביולוגיה של התא, ביוכימיה ואימונולוגיה (מומלץ)			2	מבוא להנדסת רקמות ורגנרציה של הלב	0103.0033
			2	הדמיה מולקולרית-מיקרוסקופיה קונפוקלית	0119.5636
			2	דימות מולקולרי	0119.5638
			3	מכשור, עקרונות ושימוש של שיטות פיזיקליות בביולוגיה	0453.4105
			2	ננו-ביו-טכנולוגיה	0455.3045
			2	הנדסת רקמות ותאים - מתקדם	0553.5345

¹ לא כל הקורסים יימדו בתשע"ג. נא לבדוק במערכת השעות : <http://www2.tau.ac.il/yedion/yedion.html>

² רמה מקבילה.

אשכול 7 - מכניקה¹

דרישות קדם	היקף בש"ס			שם הקורס	מס' הקורס
	מש'	ת	ש		
הערה: קורס זה אינו מיועד לסטודנטים בעלי רקע בהנדסה מכנית			2	יסודות הביו-מכניקה: מתיאוריות הנדסיות לתכונות מכניות של הרקמות	0103.0043
מבוא לתורת האלסטיות			3	תורת חומרים מרוכבים	0540.6201
מבוא לתורת האלסטיות			3	מכניקת השבר	0540.6407
מכניקת השבר			3	שבר והתעייפות	0540.6409
מבוא למדע והנדסת חומרים			4	התנהגות מכנית של חומרים	0542.4720
מבוא למדע והנדסת חומרים			3	חיכוך ושחיקה של חומרים	0582.5203

¹ לא כל הקורסים יילמדו בתשע"ג. נא לבדוק במערכת השעות: <http://www2.tau.ac.il/yedion/yedion.html>

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 אחד מקורסי הליבה: 'תרמודינמיקה ומכניקה סטטיסטית', 'פיזיקה קוונטית' 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 באישור הוועדה כמועמדים למסלול 60 לתואר דוקטור לתקופה שלא תעלה על 12 חודשים. בתקופה זו המועמד יהיה לעמוד בדרישות הוועדה, 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 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 ילמד 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**

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 מקורסי הליבה בלימודי התואר השני: 'פיזיקה קוונטית', 'תרמודינמיקה ומכניקה סטטיסטית', 'אלקטרומגנטיות מתקדמת'.
הציון הממוצע של שלושת 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 לא יאחר מתחילת הסמסטר החמישי ללימודיו בתואר השני ולעמוד בהצלחה בבחינה על הצעה זו.
בשלב זה של הגשת הצעה, על התלמיד להיות אחרי מילוי כל חובותיו לתואר שני כולל אישור על השתתפותו בסמינר.
שלב זה יזכה את התלמיד בקבלת תעודה על סיום לימודי תואר שני ללא תזה.
תלמיד שלא עמד בתנאים, תישקל האפשרות להחזירו למעמד תלמיד תואר שני.
- ה. בכל שלב ניתן לעבור מהמסלול הישיר אל המסלול הרגיל.

תואר שני במהלך המסלול הישיר לתואר שלישי

תלמיד שירצה בכך יוכל להגיש עבודת גמר לתואר שני תוך כדי לימודיו במסלול זה, לא יאחר מאמצע הסמסטר החמישי ללימודיו. עבודת הגמר יכולה להיות מורכבת ממאמרים מדעיים כמפורט בסעיף "עבודת גמר" בפרק "מהלך הלימודים בפיזיקה לתואר" מוסמך אוניברסיטה".

תלמיד יכול לקבל תואר שני ללא עבודת גמר וללא ציון בהתאם למפורט בסעיף ד'.