

# **החוג לגיאופיזיקה ולמדעים פלנטריים**



---

## החוג לגיאופיזיקה ולמדעים פלנטריים

---

### ראש החוג

פרופ' פינחס אלפרט

### עוזרת מנהלית של החוג

גב' שושי ברק

### מורי החוג

פרופ' צבי בן-אברהם  
 פרופ' עקיבא בר-נון  
 ד"ר נילי הרניק  
 ד"ר אייל חפץ  
 פרופ' זאב לויין\*  
 ד"ר שמואל מרקו  
 פרופ' מוריס פודולק  
 פרופ' דינה פריאלניק-קובץ  
 פרופ' קולין פרייס  
 פרופ' דן קוזלוב\*  
 פרופ' יואל קרונפלד\*  
 ד"ר משה רשף

### תכנית קמ"ע

פרופ' ליאוניד אלפרוביץ  
 ד"ר לב אפלבאום  
 ד"ר וסילי דימיטרוב  
 פרופ' פטר ישראלביץ  
 ד"ר שמעון קריציאק

### פרופ' אורח

פרופ' אליהו רוזנטל

### מורים מן החוץ

ד"ר גילה נוטסקו  
 ד"ר ברוך זיו

### פרופ' אמריטוס

פרופ' אהרן אביתר  
 פרופ' אלכסנדר ארשקוביץ  
 פרופ' אביהו גינצבורג  
 פרופ' בוריס גלצ'ינסקי  
 פרופ' אורי זמיר  
 פרופ' יהויכין יוסף  
 פרופ' יורי מקלר  
 פרופ' עקיבא פלכסר  
 פרופ' עתי קובץ

### חוקר

ד"ר הלל ווסט-בלוך

---

\* לא ילמד בתשס"ו.

## מטרת הלימודים בחוג

תכנית הלימודים בחוג לגיאופיזיקה ולמדעים פלנטריים מיועדת להקנות לתלמידים ידע בסיסי בשלושה תחומים הקשורים זה בזה:

### 1. כדור הארץ

הגיאופיזיקה העוסקת במבנה כדור הארץ כוללת חקר אוקיינוסים, רעידות אדמה, הרי געש, איכות הסביבה (זיהום מי ים ומי תהום) וחישה מרחוק - עיבוד תמונות לוויין.

### 2. האטמוספירה העוטפת אותו

מדעי האטמוספירה עוסקים בתופעות פיזיקליות וכימיות הקשורות באטמוספירה: אפקט החממה, ברקים ורעמים, החור באוזון, זיהום אוויר, גשם חומצי וכן בכל התופעות הקשורות במזג האוויר וחיזויו (מטאורולוגיה).

### 3. מערכת השמש אליה הוא שייך

מדעי החלל עוסקים בחקר סביבתו של כדור הארץ המכילה את השמש, כוכבי הלכת וירחיהם, אסטרואידים, מטאוריטים וכוכבי שביט והתווך הבין-פלנטרי בו נעים לווינים וחלליות מחקר.

השילוב בין התחומים בא לידי ביטוי בחקר האטמוספירות של כוכבי לכת אחרים, המבנה הפנימי של כוכבי הלכת הארציים, היווצרות מערכת השמש, ראשית החיים, התנגשות גופים שמימיים בכדור הארץ, הכחדות חיים המוניות.

0341.3006 - הסביבה בה אנו חיים, ש', 2 - סמסטר ב'

החוג מציע קורס אוניברסיטאי, המיועד לתלמידי כל הפקולטות\*, שמטרתו להציג ולתאר את נושאי המחקר והשאלות המרכזיות שבהן עוסקים גיאופיזיקה ומדעי האטמוספירה והחלל.

מטרת הלימודים לתואר שני היא להכשיר תלמידי מחקר שיוכלו להמשיך בלימודים לתואר שלישי ואנשי מקצוע לעיסוק עצמאי בתחומי ההתמחות השונים.

\* תלמידי החוג מוזמנים להשתתף בקורס אך אינם יכולים לקבל עליו קרדיט.

## הלימודים לתואר ראשון

### מבנה ומשך הלימודים

הלימודים לתואר "בוגר אוניברסיטה" נמשכים שלוש שנים. במקרים חריגים יוכל התלמיד, באישורה של ועדת הוראה, לפצל לימודיו לתקופה שלא תעלה על חמש שנים. מספר שעות הלימוד הנדרשות מתלמיד על מנת לסיים את לימודיו מותנה במסלול בו יבחר ובכל מקרה, המספר המצויין אינו כולל שפה זרה. **במסגרת קורסי הבחירה, חובה על התלמידים לקחת קורס כללי אחד מפקולטה אחרת. ניתן לקחת קורסים אלה בכל אחת משנות-הלימודים, ראה 'קורסי בחירה כלליים'.**

### קורס הכנה בתכנות והפעלת המחשב

"תכנות והפעלת המחשב" בהיקף של 2 ש"ס יתקיים בסמסטר א'. הוא מיועד לתלמידי שנים ב' ו-ג' בכל מסלולי הלימוד המעוניינים בתגבור התכנות בשפות חדשניות ובהכרת והפעלת המחשב. לא ניתן לקבל קרדיט על ההשתתפות בקורס, אולם ההשתתפות מומלצת מאוד כהכנה לקורסים המתקדמים במתמטיקה יישומית. מאחר שהקורס יתקיים בכיתת מחשבים, מספר המקומות מוגבל, ולכן יש להרשם בשבוע הראשון לסמסטר במזכירות סטודנטים. הקורס יתחיל בשבוע השני של הסמסטר.

### מסלולי לימודים

הלימודים בחוג מתנהלים בכמה מסלולים (תכניות לימוד):

1. תכנית חד-חוגית מורחבת, המקנה למסיימים תואר B.Sc.
  2. תכנית חד-חוגית, המורכבת מחוג ראשי וחוג משני\*, המקנה למסיימים תואר B.Sc.
  3. תכניות דו-חוגיות, כשהחוג השני הוא מן הפקולטה למדעים מדויקים, המקנות למסיימיהן תואר B.Sc.
  4. תכניות דו-חוגיות, כשהחוג השני הוא מפקולטה אחרת, המקנות למסיימים תואר B.Sc.
- בתכניות הלימודים המשולבות ייתכן ואי-אפשר יהיה לסיים את הלימודים בשלוש שנים עקב אילוצים של מערכת השעות.
- לנוחות התלמידים, בכל תכנית לימוד מובאות טבלאות המפרטות את מבנה הלימודים לפי סמסטרים תוך פירוט שעות חובה, בחירה ודרישות הקדם.

### תנאי המעבר:

התלמידים חייבים לעמוד בדרישות אקדמיות, כמפורט להלן:

- א. על התלמיד להיבחן בכל הקורסים בהם הוא משתתף על פי תכנית לימודיו (כולל קורסי בחירה). תלמיד שעמד בכל הבחינות בקורסים על פי תכנית הלימודים שאושרה לו, בציון 60 לפחות - ומילא אחר כל הדרישות - ממשיך בלימודיו.
- ב. תלמיד אשר נכשל (לא עבר את הבחינות\*\* או לא ניגש אליהן) בקורס סמסטריאלי אחד או בשני קורסים סמסטריאליים בלבד, וציונו המשוקלל (כולל ציון הקורס בו נכשל), הוא "מספיק" (60) לפחות, יהיה רשאי להמשיך בלימודיו, בתנאי שיעמוד בבחינה בקורסים בהם נכשל, עד תום שנת הלימודים העוקבת. תלמיד אשר לא יעמוד בבחינה/ות כנ"ל, יופסקו לימודיו. על אף האמור לעיל לא יוכל תלמיד להשתתף בסמסטר ב' של מעבדה, אם לא השיג ציון 60 לפחות באותה מעבדה בסמסטר א'.

\* חוג ראשי - גיאופיזיקה ומדעי האטמוספירה והחלל; חוג משני - מתמטיקה.

ג. תלמיד, אשר נכשל (לא עבר את הבחינות\* או לא ניגש אליהן) בשלושה קורסים סמסטריאליים, או תלמיד אשר נכשל בקורס סמסטריאלי אחד או שניים, במהלך שנת הלימודים, והממוצע המשוקלל שלו נמוך מ"מספיק" (60), לא יוכל להמשיך בלימודיו. במקרה זה תינתן לו האפשרות לחזור (לימוד ובחינה) על הקורסים בהם נכשל בלבד בשנת הלימודים העוקבת.

ד. תלמיד אשר נכשל (לא עבר את הבחינות\* או לא ניגש אליהן) בארבעה קורסים סמסטריאליים או יותר בתום שנת הלימודים יופסקו לימודיו.

ה. תלמיד אשר סיים את לימודי שנה ג' ולא עמד בכל הבחינות בציון "מספיק" (60) לפחות, חייב לפנות בכתב לועדת ההוראה, תוך שנה אחת, בקשר לסיום לימודיו.

ו. לגבי תלמיד הלומד לימודים חלקיים, ייעשה חישוב הכישלונות באופן יחסי לכלל תכנית לימודיו ובהתאמה ליחס הכישלונות הגורר הפסקת לימודים בתכנית לימודים מלאה.

ז. קורסים הנלמדים מתוך תכנית הלימודים של חוג אחר, הן מן הפקולטה למדעים מדויקים והן מחוצה לה, כפופים לתנאי המעבר ולתקנות של אותו חוג.

---

\* ציון "לא עובר" (פחות מ-60) בבחינה, ייחשבו ככישלון בחישוב צבירת הכשלונות, גם אם הציון המשוקלל עם ציוני הבחנים, התרגילים והעבודות הינו מעל 60.

**תכנית לימודים חד-חוגית מורחבת בגיאופיזיקה ומדעי האטמוספירה והחלל,  
לתואר "בוגר אוניברסיטה" B.Sc. - 0341**

---

**מטרת הלימודים ומבנה הלימודים**

בשנה הראשונה, ובאופן חלקי גם בשנה השניה, רוכש התלמיד את הבסיס המתמטי והפיזיקלי הדרוש ללימודי כדור הארץ והחלל. בשנה הראשונה הוא אף מקבל רקע כללי בשלושת תחומי הלימוד בחוג: גיאופיזיקה, מדעי האטמוספירה ומדעים פלנטריים (מדעי החלל). במהלך השנה השניה נדרש התלמיד לבחור באחד משלושת התחומים, בו ירחיב ויעמיק לימודיו. קורסים משני התחומים האחרים וכן קורסי בחירה מתוך חוגים אחרים בפקולטה למדעים מדויקים ישלימו את הלימודים לתואר.

מספר שעות הלימוד הנדרשות מתלמיד על-מנת לסיים את לימודיו בתכנית זו הוא 150 ש"ס.

**תחומי התמחות**

בהתאם לתחום ההתמחות שבוחר התלמיד, מתחלקים קורסי החובה לשלש חטיבות:

1. גיאופיזיקה
2. מדעי האטמוספירה
3. מדעים פלנטריים (מדעי החלל)

כל תלמיד חייב להשלים את כל קורסי החובה בחטיבה שבחר כמפורט בתכנית הלימודים, בנוסף לקורסי החובה החלים על כלל התלמידים. מספר שעות החובה הכולל הוא  $133 \pm 1$  ש"ס. לא ניתן להחליף קורס חובה מחטיבת ההתמחות בקורס חובה מחטיבה אחרת. בנוסף לקורסי החובה, על התלמיד לבחור  $14 \pm 1$  ש"ס קורסי בחירה מתוך קורסי החובה של החטיבות האחרות או מתוך קורסי התואר השני במסלול התמחותו. היקף הקורסים מן התואר השני לא יעלה על 9 ש"ס.

בטבלת הקורסים המפורטת שתובא להלן יופיעו קורסי החובה בחטיבות השונות מקובצים תחת מספר החטיבה הרשום לעיל.

הערות:

1. תכנית הלימודים במתכונת זו תקפה לגבי תלמידים שהחלו לימודיהם בתשס"ד.
2. הקורס מיפוי (קמפוס) בגיאולוגיה ובגיאופיזיקה, שמספרו 0341.2000, יתקיים במסגרת סיור מרוכז בשבוע שלפני תחילת שנת הלימודים ומיועד לתלמידים שסיימו שנה א'. יש להרשם אליו בהקדם בתאום עם מורה הקורס.
3. תלמידים שהחלו לימודיהם בתשס"ג או לפני כן ושמעו את הקורס "שיטות מתמטיות בגיאופיזיקה" (0341.2218) יהיו פטורים מהקורס "שיטות מתמטיות מתקדמות א' " וישלימו את מכסת השעות מתוך קורסי הבחירה.

## שנה א'

סוג הקורס	מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס	דרישות מוקדמות
סמסטר א'				
חובה	0321.1104	פרקים בפיזיקה קלאסית	4	פיזיקה קלאסית 1, במקביל
	0321.1111	מעבדה בפיזיקה א' 1*	3	פיזיקה קלאסית 1, במקביל, פרקים בפיזיקה קלאסית, במקביל
	0341.1204	מבוא מתמטי לגיאופיזיקאים 1	6	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1, במקביל
	0321.1118	פיזיקה קלאסית 1**	6	מבוא מתמטי לגיאופיזיקאים 1, במקביל
	0321.1833	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי	6	
	0341.1201	מבוא לגיאולוגיה	3	
	0341.1203	מבוא למדעים פלנטריים	3	

סוג הקורס	מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס	דרישות מוקדמות
סמסטר ב'				
חובה	0321.1112	מעבדה בפיזיקה א' 2	3	פיזיקה קלאסית 1, פרקים בפיזיקה קלאסית, פיזיקה קלאסית 2, במקביל
	0341.1205	מבוא מתמטי לגיאופיזיקאים 2	6	מבוא מתמטי לגיאופיזיקאים 1, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי
	0321.1119	פיזיקה קלאסית 2**	6	פיזיקה קלאסית 1, פרקים בפיזיקה קלאסית, מבוא מתמטי לפיזיקאים 2, במקביל, מבוא לפיזיקה מודרנית, במקביל
	0341.1206	מבוא לגיאופיזיקה	3	מבוא לגיאולוגיה מבוא מתמטי לגיאופיזיקאים 1
	0321.1804	מבוא לפיזיקה מודרנית	4	פיזיקה קלאסית 1, פרקים בפיזיקה קלאסית, במקביל, פיזיקה קלאסית 2, במקביל
	0321.1121	מחשבים לפיזיקאים	3	מבוא מתמטי לגיאופיזיקאים 1 פיזיקה קלאסית 1
	0341.1200	מבוא למדעי האטמוספירה	4	

\* המעבדה תתחיל בשבוע השני של הסמסטר הראשון. משקל המעבדה 3 ש"ס.  
 \*\* במקרים חריגים ניתן להחליף בקורס פיזיקה כללית א' 1, 2, בתיאום עם היועץ.



## שנה ב'

דרישות מוקדמות	היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס	
סמסטר א'					
מבוא לגיאופיזיקה, במקביל, מבוא לגיאולוגיה	3	מחנה מיפוי (קמפוס) בגיאולוגיה ובגיאופיזיקה*	0341.2000	חובה	
פיזיקה קלאסית 1, 2, שיטות בפיזיקה עיונית 1, במקביל	4	גלים, אור ואופטיקה	0321.2102		
פיזיקה קלאסית 1, מבוא מתמטי לגיאופיזיקאים 1, 2	4	מכניקה אנליטית	0321.2105		
מעבדה בפיזיקה א', גלים ואופטיקה, במקביל, פיזיקה קלאסית 1, 2, מבוא לפיזיקה מודרנית	4	מעבדה בפיזיקה ב' 1	0321.2121		
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי, מבוא מתמטי לגיאופיזיקאים 1, 2	4	שיטות בפיזיקה עיונית 1	0321.2130		
מבוא מתמטי לגיאופיזיקאים 1, 2, מחשבים לפיזיקאים, או תכנות	4	שיטות מתמטיות בגיאופיזיקה	0341.2218		
מבוא לגיאופיזיקה מבוא מתמטי לגיאופיזיקאים 1, 2	3	שיטות פוטנציאל בגיאופיזיקה	0341.2215	1	חובה
מבוא למדעי האטמוספירה	3	פיזיקת עננים ומשקעים**	0341.2214	2	
פיזיקה קלאסית 1, 2, מבוא מתמטי לגיאופיזיקאים 1, 2, מבוא לפיזיקה מודרנית	4	מבוא לפיזיקת הפלסמה	0341.2224	3	

דרישות מוקדמות	היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס	
סמסטר ב'					
	4	הסתברות וסטטיסטיקה	0321.1836	חובה	
מעבדה בפיזיקה א', פיזיקה קלאסית 1, 2, מבוא לפיזיקה מודרנית, גלים	4	מעבדה בפיזיקה ב' 2	0321.2122		
פיזיקה קלאסית 1, מבוא מתמטי לגיאופיזיקאים 1, 2, שיטות בפיזיקה עיונית 1	4	מכניקת הרצף	0341.2219		
	4	מבוא לכימיה	0341.2221		
מבוא לגיאולוגיה	4	גיאולוגיה סטרוקטוראלית	0341.2206	1	חובה
מבוא למדעי האטמוספירה	3	אל ניניו	0341.2002	2	
פיזיקה קלאסית 1, 2, מבוא לפיזיקה מודרנית	3	פלסמות חלליות	0341.2225	3	

\* הקורס יתקיים באופן מרוכז בשבוע שלפני פתיחת שנת הלימודים.

\*\* לא ינתן בתשס"ו. במקומו ישמעו תלמידי שנה ב' את הקורס "מבוא למטאורולוגיה דינמית" 0341.3229

## שנה ג'

דרישות מוקדמות	היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
סמסטר א'				
	4	מעבדה במדעי כדור הארץ והחלל	0341.3247	חובה
---	1	סמינריון מחלקתי	0341.3255	
מבוא לגיאופיזיקה, מבוא לגיאולוגיה, שיטות פוטנציאל בגיאופיזיקה	3	פיזיקה של כדור הארץ	0341.3207	1
שיטות מתמטיות בגיאופיזיקה	3	שיטות מתמטיות מתקדמות א'	0341.3214	
מבוא מתמטי לגיאופיזיקאים 1,2, גלים, מכניקת הרצף	3	יישומי מכניקת הרצף בגיאופיזיקה	0341.3233	
אל ניניו	3	שינויי אקלים	0341.3004	2
מבוא למטאורולוגיה דינמית, במקביל	3	מעבדה במטאורולוגיה סינופטית	0341.3211	
פיזיקה קלאסית 1, 2, מבוא למדעי האטמוספירה, שיטות מתמטיות בגיאופיזיקה	3	מבוא למטאורולוגיה דינמית	0341.3229	
מבוא לכימיה, מבוא למדעים פלנטריים	3	כימיה של אטמוספירות פלנטריות	0341.3000	3
פיזיקה קלאסית 1, 2, מבוא לפיזיקה מודרנית	4	פיזיקה של כוכבים	0341.3245	
שיטות מתמטיות בגיאופיזיקה	3	שיטות מתמטיות מתקדמות ב'	0341.3257	
דרישות מוקדמות	היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
סמסטר ב'				
---	3	פרוייקט	0341.3234	חובה
---	1	סמינריון מחלקתי	0341.3256	
שיטות מתמטיות בגיאופיזיקה גלים, שיטות מתמטיות מתקדמות א'	3	שיטות סייסמיות	0341.3205	1
פיזיקה של כדור הארץ שיטות מתמטיות בגיאופיזיקה	3	סייסמולגיה של כדור הארץ**	0341.3258	
מבוא למטאורולוגיה דינמית	3	דינמיקה אטמוספירית	0341.3209	
פיזיקה קלאסית 1,2 גלים	3	תופעות חשמליות ואופטיות באטמוספירה	0341.3259	2
מבוא לפיזיקה מודרנית	2	מכניקה קוונטית*	0341.3219	
פיזיקה קלאסית 1, 2, מבוא לפיזיקה מודרנית, מבוא לכימיה	4	מערכת השמש	0341.3251	
--	2	עיבוד ספרתי של תמונות*	0550.5421	3
סמסטר א' + ב'				
	13-15	קורסי בחירה	0341.XXX	בחירה

\*חובה לקחת אחד משני הקורסים.

**תכנית לימודים חד-חוגית בגיאופיזיקה ומדעי האטמוספירה והחלל - חוג ראשי ומתמטיקה - חוג משני - לתואר "בוגר אוניברסיטה" B.Sc. - 0342**

**מטרת הלימודים ומבנה הלימודים**

התכנית מיועדת לתלמידים המעוניינים לרכוש השכלה גבוהה בגיאופיזיקה ובמדעי האטמוספירה והחלל תוך שימת דגש מיוחד בקורסים המתמטיים. תלמידים אשר יתקבלו לתכנית זו יחוייבו בלימודי מתמטיקה מורחבת בשנתיים הראשונות ללימודים. הקורסים האחרים יילמדו יחד עם תלמידי המסלול החד-חוגי הרגיל. תכנית הלימודים דורשת מהתלמיד מאמץ מיוחד, מאחר והיא ממלאת אחר הדרישות העיקריות של שני החוגים. מאותה סיבה אין כמעט חופש בחירה לתלמיד בתכנית זו. מספר שעות הלימוד הנדרשות מתלמיד על-מנת לסיים את לימודיו בתכנית זו הוא 158 ש"ס. החל משנה ב' מתפצלת תכנית הלימודים לשלוש חטיבות ולכל חטיבה תכנית לימודים נפרדת. על התלמיד לבחור באחת החטיבות (1,2 או 3).

**שנה א'**

סוג הקורס	מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס	דרישות מוקדמות
<b>סמסטר א'</b>				
חובה	0321.1104	פרקים בפיזיקה קלאסית*	4	פיזיקה קלאסית 1, במקביל
	0321.1111	מעבדה בפיזיקה א' 1**	3	פיזיקה קלאסית 1, במקביל, פרקים בפיזיקה קלאסית, במקביל
	0341.1204	מבוא מתמטי לגיאופיזיקאים 1	6	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1, במקביל
	0321.1118	פיזיקה קלאסית 1***	6	מבוא מתמטי לפיזיקאים 1, במקביל
	0341.1201	מבוא לגיאולוגיה	3	
	0366.1101	חשבון דיפרנציאלי אינטגרלי 1	7	
	0366.1111	אלגברה לינארית 1	7	
<b>סמסטר ב'</b>				
חובה	0321.1112	מעבדה בפיזיקה א' 2	3	פיזיקה קלאסית 1, פרקים בפיזיקה קלאסית, פיזיקה קלאסית 2, במקביל
	0321.1119	פיזיקה קלאסית 2***	6	פיזיקה קלאסית 1, פרקים בפיזיקה קלאסית
	0321.1121	מחשבים לפיזיקאים	3	מבוא מתמטי לפיזיקאים 1
	0321.1804	מבוא לפיזיקה מודרנית	4	פיזיקה קלאסית 1, פרקים בפיזיקה קלאסית, במקביל פיזיקה קלאסית 2, במקביל
	0341.1205	מבוא מתמטי לגיאופיזיקאים 2	6	מבוא מתמטי לגיאופיזיקאים 1, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1
	0341.1200	מבוא למדעי האטמוספירה	4	
	0341.1206	מבוא לגיאופיזיקה	3	מבוא לגיאולוגיה, מבוא מתמטי לגיאופיזיקאים 1
	0366.1102	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2	7	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1

\* התלמידים ישתתפו בקורס זה אבל לא יחוייבו בבחינה.

\*\* המעבדה תתחיל בשבוע השני של הסמסטר הראשון. משקל המעבדה 3 ש"ס.

\*\*\* במקרים חריגים ניתן להחליף בקורס פיזיקה כללית א' 1, 2, בתאום עם היועץ.

## שנה ב'

סוג הקורס	מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס	דרישות מוקדמות
סמסטר א'				
חובה	0341.2000	מחנה מיפוי (קמפוס) בגיאולוגיה ובגיאופיזיקה*	3	מבוא לגיאופיזיקה, מבוא לגיאולוגיה
	0321.2102	גלים, אור ואופטיקה	4	פיזיקה קלאסית 1, 2
	0341.2218	שיטות מתמטיות בגיאופיזיקה	4	מבוא מתמטי לגיאופיזיקאים 2,1 מחשבים לפיזיקאים
	0366.2103	משוואות דיפרנציאליות רגילות 1	4	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2
	0368.1118	מתמטיקה בדידה	6	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1
	0341.1203	מבוא למדעים פלנטריים	3	
	0341.2215	שיטות פוטנציאל בגיאופיזיקה	3	מבוא לגיאופיזיקה מבוא מתמטי לגיאופיזיקאים 2,1
1	0341.2214	פיזיקת עננים ומשקעים**	3	מבוא למדעי האטמוספירה
2	0341.2224	מבוא לפיזיקת הפלסמה	4	פיזיקה קלאסית 1, 2 מבוא מתמטי לפיזיקאים 2, 1 מבוא לפיזיקה מודרנית
3				
סמסטר ב'				
חובה	0321.1836	הסתברות וסטטיסטיקה	4	מבוא מתמטי לגיאופיזיקאים 1
	0341.2219	מכניקת הרצף	4	פיזיקה קלאסית 1 מבוא מתמטי לגיאופיזיקאים 2, 1
	0341.2221	מבוא לכימיה	4	
	0366.1112	אלגברה לינארית 2	6	אלגברה לינארית 1
	0366.1115	גיאומטריה אנליטית	3	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2 או במקביל
	0366.2141	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 3	6	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2 גיאומטריה אנליטית

\* הקורס יתקיים באופן מרוכז בשבוע שלפני פתיחת שנת הלימודים.

\*\* לא ינתן בתשס"ו. במקומו ישמעו תלמידי שנה ב' את הקורס "מבוא למטאורולוגיה דינמית" 0341.3229

## שנה ג'

סוג הקורס	מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס	דרישות מוקדמות
סמסטר א'				
חובה	0341.3247	מעבדה במדעי כדור הארץ והחלל	4	---
	0341.3255	סמינריון מחלקתי	1	---
חובה	0341.3207	פיזיקה של כדור הארץ	3	מבוא לגיאופיזיקה, מבוא לגיאולוגיה, שיטות פוטנציאל
	0341.3214	שיטות מתמטיות מתקדמות א'	3	שיטות מתמטיות
	0341.3229	מבוא למטאורולוגיה דינמית	3	פיזיקה קלאסית 1, 2, מבוא למדעי האטמוספירה, שיטות מתמטיות בגיאופיזיקה
	0341.3257	שיטות מתמטיות מתקדמות ב'	3	שיטות מתמטיות בגיאופיזיקה
	0341.3245	פיזיקה של כוכבים	4	פיזיקה קלאסית 1, 2, מבוא לפיזיקה מודרנית
	0341.3257	שיטות מתמטיות מתקדמות ב'	3	שיטות מתמטיות

סוג הקורס	מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס	דרישות מוקדמות
סמסטר ב'				
חובה	0341.3234	פרוייקט	3	---
	0341.3256	סמינריון מחלקתי	1	---
חובה	0341.3205	שיטות סייסמיות	3	שיטות מתמטיות בגאופיזיקה גלים
	0341.3258	סייסמולוגיה של כדור הארץ	3	פיזיקה של כדור הארץ, שיטות מתמטיות בגיאופיזיקה
	0341.2206	גיאולוגיה סטרוקטורלית	4	מבוא לגיאולוגיה
	0341.3209	דינמיקה אטמוספירית	3	מבוא למטאורולוגיה דינמית
	0341.3259	תופעות חשמליות ואופטיות באטמוספירה	3	פיזיקה קלאסית 1, 2, גלים
	0341.2002	אל-ניניו	3	מבוא למדעי האטמוספירה
	0341.3251	מערכת השמש	4	פיזיקה קלאסית 1, 2, מבוא לפיזיקה מודרנית, מבוא לכימיה
	0341.2225	פלסמות חלליות	3	פיזיקה קלאסית 1, 2, מבוא לפיזיקה מודרנית
סמסטר א' + ב'				
בחירה	0341.XXX	קורסי בחירה	3-5	

**תכנית לימודים דו-חוגית בגיאופיזיקה ומדעים פלנטריים  
ובחוג נוסף מבית הספר למתמטיקה, או מבית הספר למדעי המחשב  
לתואר "בוגר אוניברסיטה" B.Sc.**

---

**מטרת הלימודים ומבנה הלימודים**

בתכנית זו קיימות שתי אפשרויות למסלול דו-חוגי:

0366.0341 - גיאופיזיקה ומדעים פלנטריים + מתמטיקה.  
0368.0341 - גיאופיזיקה ומדעים פלנטריים + מדעי המחשב.

מטרת התכנית להקנות לתלמידים ידע בסיסי תוך הדגשת היישומים הנרחבים של התחומים הנ"ל. יתקבלו לתכנית זו מועמדים אשר יעמדו בתנאי הקבלה של שני החוגים.

תכניות הלימודים הן בהיקף של כ- 159-165 ש"ס ויש בהן קורסי חובה ובחירה. כמחצית ממספר השעות הסמסטריאליות הן מקרב קורסי החוג לגיאופיזיקה ולמדעים פלנטריים והמחצית השניה - מקרב קורסי אחד החוגים מבית הספר למדעי המתמטיקה. להלן תובא תכנית לימודים מפורטת של המסלול המצרף גיאופיזיקה ומדעים פלנטריים ומדעי המחשב, וגיאופיזיקה ומדעים פלנטריים ומתמטיקה, שהינו מסלול מבוקש במיוחד. תכנית הלימודים בשני המסלולים תעשה עבור כל תלמיד בנפרד, בתיאום עם היועץ.

ציוני הקורסים ישוקללו בכל קורס בנפרד ויינתנו שני ציוני גמר.

תלמיד שיסיים לימודיו על-פי תכנית זו וירצה להמשיך לתואר "מוסמך אוניברסיטה" יוכל לבחור בכל אחד משני החוגים של התואר הראשון, אך יתכן ויחוייב בלימודי השלמה בהתאם למסלול הלימודים בו יבחר בתואר השני.

**תכנית לימודים דו-חוגית בגיאופיזיקה ומדעים פלנטריים  
ובמדעי המחשב, לתואר "בוגר אוניברסיטה" B.Sc. - 0368.0341**

---

ראה [בית-הספר למדעי-המחשב](#).

**תכנית לימודים דו-חוגית בגיאופיזיקה ומדעים פלנטריים  
ובמתמטיקה לתואר "בוגר אוניברסיטה" B.Sc. 0366.0341**

**שנה א'**

דרישות מוקדמות	היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
<b>סמסטר א'</b>				
פיזיקה קלאסית 1, במקביל	4	פרקים בפיזיקה קלאסית	0321.1104	חובה
	6	פיזיקה קלאסית 1	0321.1118	
	3	מבוא לגיאולוגיה	0341.1201	
	3	מבוא למדעים פלנטריים	0341.1203	
	7	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1	0366.1101	
	7	אלגברה לינארית 1	0366.1111	
	<b>30</b>	<b>סה"כ</b>		
<b>סמסטר ב'</b>				
פיזיקה קלאסית 1, פרקים בפיזיקה קלאסית	6	פיזיקה קלאסית 2	0321.1119	חובה
פיזיקה קלאסית 1, 2, במקביל פרקים בפיזיקה קלאסית	4	מבוא לפיזיקה מודרנית	0321.1804	
	3	מחשבים לפיזיקאים	0321.1121	
	4	מבוא למדעי האטמוספירה	0341.1200	
מבוא לגיאולוגיה	3	מבוא לגיאופיזיקה	0341.1206	
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1	7	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2	0366.1102	
אלגברה לינארית 1	6	אלגברה לינארית 2	0366.1112	
	<b>33</b>	<b>סה"כ</b>		

**שנה ב'**

דרישות מוקדמות	היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
<b>סמסטר א'</b>				
מבוא לגיאופיזיקה, מבוא לגיאולוגיה	3	מחנה מיפוי (קמפוס) ובגיאופיזיקה*	0341.2000	חובה
פיזיקה קלאסית 1, פרקים בפיזיקה קלאסית 1, 2	3	מעבדה בפיזיקה א' 1	0321.1111	
פיזיקה קלאסית 1, 2	4	גלים, אור ואופטיקה	0321.2102	
פיזיקה קלאסית 1	4	מכניקה אנליטית	0321.2105	
	5	מבוא להסתברות	0365.1102	
	6	מתמטיקה בדידה	0368.1118	
	<b>21</b>	<b>סה"כ</b>		
<b>סמסטר ב'</b>				
פיזיקה קלאסית 1, 2, פרקים בפיזיקה קלאסית	3	מעבדה בפיזיקה א' 2	0321.1112	חובה
פיזיקה קלאסית 1	4	מכניקת הרצף	0341.2219	
	4	מבוא לכימיה	0341.2221	
	4	מבוא כללי למדעי המחשב	0366.1106	
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2	3	גיאומטריה אנליטית	0366.1115	
	<b>18</b>	<b>סה"כ</b>		

\* הקורס ינתן מרוכז בשבוע שלפני פתיחת שנת הלימודים

## שנים ב'+ג' – מתמטיקה

דרישות מוקדמות	היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2	4	משוואות דיפרנציאליות רגילות	0366.2103	חובה
מבוא למדעי-המחשב, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2, אלגברה לינארית 2	4	מבוא לאנליזה נומרית	0366.2105	
	4	תורת הפונקציות המרוכבות	0366.2123	
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2, גיאומטריה אנליטית	6	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 3	0366.2141	
	4	משוואות דיפרנציאליות חלקיות 1	0366.3020	
	2	סמינר במתמטיקה	0366.xxxx	
	6-8	2 קורסי בחירה	0366.xxxx	בחירה
	32	סה"כ		



שנים ב'+ג' – גיאופיזיקה ומדעי האטמוספירה והחלל  
יש לבחור באחת מחטיבות הלימוד הבאות

1. גיאופיזיקה
2. מדעי האטמוספירה
3. מדעים פלנטריים (מדעי החלל)

דרישות מוקדמות	היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
מבוא לגיאופיזיקה, מבוא מתמטי לגיאופיזיקאים 2,1	3	שיטות פוטנציאל בגיאופיזיקה	0341.2215	1
מבוא לגיאולוגיה	4	גיאולוגיה סטרוקטוראלית	0341.2206	
שיטות מתמטיות בגיאופיזיקה	3	שיטות מתמטיות מתקדמות א'	0341.3214	
מבוא לגיאופיזיקה, מבוא לגיאולוגיה, שיטות פוטנציאל בגיאופיזיקה	3	פיזיקה של כדור הארץ	0341.3207	
שיטות מתמטיות בגיאופיזיקה, גלים	3	שיטות סייסמיות	0341.3205	
פיזיקה של כדור הארץ שיטות מתמטיות בגיאופיזיקה	3	סייסמולוגיה של כדור הארץ	0341.3258	
מבוא למדעי האטמוספירה	3	פיזיקת עננים ומשקעים	0341.2214	2
מבוא למדעי האטמוספירה	3	אל-ניניו	0341.2002	
שיטות מתמטיות בגיאופיזיקה	3	שיטות מתמטיות מתקדמות ב'	0341.3257	
פיזיקה קלאסית 2,1, מבוא למדעי האטמוספירה, שיטות מתמטיות בגיאופיזיקה	3	מבוא למטאורולוגיה דינמית	0341.3229	
מבוא למטאורולוגיה דינמית	3	מעבדה במטאורולוגיה סינופטית	0341.3211	
פיזיקה קלאסית 2,1, גלים	3	תופעות חשמליות ואופטיות באטמוספירה	0341.3259	3
פיזיקה קלאסית 2,1, מבוא מתמטי לגיאופיזיקאים 2,1, מבוא לפיזיקה מודרנית	4	מבוא לפיסיקת הפלסמה	0341.2224	
פיזיקה קלאסית, 2,1, מבוא לפיזיקה מודרנית	3	פלסמות חלליות	0341.2225	
שיטות מתמטיות בגיאופיזיקה	3	שיטות מתמטיות מתקדמות ב'	0341.3257	
פיזיקה קלאסית 2,1, מבוא לפיזיקה מודרנית	4	פיזיקה של כוכבים	0341.3245	
פיזיקה קלאסית 2,1, מבוא לפיזיקה מודרנית מבוא לכימיה	4	מערכת השמש	0341.3251	
	6-8	2 קורסי בחירה		בחירה

**תכנית לימודים דו-חוגית בגיאופיזיקה ומדעים פלנטריים  
ובפיזיקה, לתואר "בוגר אוניברסיטה" B.Sc. - 0321.0341**

**מטרת הלימודים ומבנה הלימודים**

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. החל בשנת הלימודים השניה על התלמיד לבחור באחת משלוש חטיבות הלימוד בחוג לגיאופיזיקה ולמדעים פלנטריים (1) גיאופיזיקה (2) מדעי האטמוספירה (3) מדעים פלנטריים (מדעי החלל).

מלבד בחירת החטיבה בתכנית הלימודים אין קורסי בחירה. כשליש מהקורסים ניתנים בחוג לגיאופיזיקה ולמדעים פלנטריים, ושאר הקורסים ניתנים בבית הספר לפיזיקה, בהם קורסי הכנה במקצועות המתמטיקה. בחלוקה בין שני החוגים לצורך חישוב ציון הגמר נכללים קורסי המתמטיקה הבסיסיים בתכנית הלימודים של הגיאופיזיקה.

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

מספר שעות הלימוד הנדרשות מתלמיד על-מנת לסיים את לימודיו בתכנית זו הוא 163 ש"ס (בפיסיקה – 84 ש"ס, בגיאופיסיקה – 79 ש"ס).

**שנה א'**

דרישות מוקדמות	היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
סמסטר א'				
פיזיקה קלאסית 1, במקביל	4	פרקים בפיזיקה קלאסית	0321.1104	חובה
פרקים בפיזיקה קלאסית, במקביל, פיזיקה קלאסית 1, במקביל	3	מעבדה בפיזיקה א' 1	0321.1111	
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי, במקביל	6	מבוא מתמטי לפיזיקאים 1	0321.1838	
מבוא מתמטי לפיזיקאים 1, במקביל	6	פיזיקה קלאסית 1	0321.1118	
	6	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי	0321.1833	
	3	מבוא לגיאולוגיה	0341.1201	
	3	מבוא למדעים פלנטריים	0341.1203	

## שנה א' (המשך)

לסוג הקורס	מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס	דרישות מוקדמות
סמסטר ב'				
חובה	0321.1112	מעבדה בפיזיקה א' 2	3	פיזיקה קלאסית 1, פרקים בפיזיקה קלאסית, פיזיקה קלאסית 2, במקביל
	0321.1839	מבוא מתמטי לפיזיקאים 2	6	מבוא מתמטי לפיזיקאים 1, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי
	0321.1119	פיזיקה קלאסית 2	6	פיזיקה קלאסית 1, מבוא מתמטי לפיזיקאים 2, במקביל
	0321.1121	מחשבים לפיזיקאים	3	מבוא מתמטי לפיזיקאים 1, פיזיקה קלאסית 1
	0321.1804	מבוא לפיזיקה מודרנית	4	פיזיקה קלאסית 1, פרקים בפיזיקה קלאסית, פיזיקה קלאסית 2, במקביל
	0341.1200	מבוא למדעי האטמוספירה	4	
	0341.1206	מבוא לגיאופיזיקה	3	מבוא לגיאולוגיה, מבוא מתמטי לפיזיקאים 1

## שנה ב'

סוג הקורס	מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס	דרישות מוקדמות
סמסטר א'				
חובה	0341.2000	מחנה מיפוי (קמפוס) בגיאולוגיה ובגיאופיזיקה*	3	מבוא לגיאולוגיה, מבוא לגיאופיזיקה, במקביל
	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
	0321.2117	שיטות נומריות בפיזיקה	3	פיזיקה קלאסית 1, 2, מחשבים לפיזיקאים, שיטות בפיזיקה עיונית 1, במקביל
	0321.2121	מעבדה בפיזיקה ב' 1	4	מעבדה בפיזיקה א', פיזיקה קלאסית 1, 2, מבוא לפיזיקה מודרנית, גלים
	0321.2130	שיטות בפיזיקה עיונית 1	4	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי, מבוא מתמטי לפיזיקאים 1, 2
	0341.2215	שיטות פוטנציאל בגיאופיזיקה	3	מבוא לגיאופיזיקה, מבוא מתמטי לפיזיקאים 1, 2
חובה	0341.2214	פיזיקת עננים ומשקעים**	3	מבוא למדעי האטמוספירה
	0341.2224	מבוא לפיזיקת הפלסמה	4	פיזיקה קלאסית 1, 2, מבוא מתמטי לפיזיקאים 1, 2, מבוא לפיזיקה מודרנית

\* הקורס יינתן באופן מרוכז בשבוע שלפני פתיחת שנת הלימודים.

\*\* לא ינתן בתשס"ו, במקומו ישמעו תלמידי שנה ב' את הקורס "מבוא למטאורולוגיה דינמית" 0341.3229.

## שנה ב' (המשך)

דרישות מוקדמות	היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס	
<b>סמסטר ב'</b>					
מבוא מתמטי לפיזיקאים 1	4	הסתברות וסטטיסטיקה	0321.1836	חובה	
מבוא לפיזיקה מודרנית, מכניקה אנליטית, גלים, הסתברות וסטטיסטיקה, במקביל, שיטות בפיזיקה עיונית 1, שיטות בפיזיקה עיונית 2, במקביל	5	קוונטים 1	0321.2103		
פרקים בפיזיקה קלאסית, פיזיקה קלאסית 1, 2, מבוא לפיזיקה מודרנית, הסתברות וסטטיסטיקה, קוונטים 1, במקביל	5	פיזיקה תרמית	0321.2111		
מעבדה בפיזיקה א', פיזיקה קלאסית 1, 2, מבוא לפיזיקה מודרנית, גלים	4	מעבדה בפיזיקה ב' 2	0321.2122		
שיטות בפיזיקה עיונית 1	4	שיטות בפיזיקה עיונית 2	0321.2131		
	4	אלקטרוניקה	0321.2830		
פיזיקה קלאסית 1, מבוא מתמטי לפיזיקאים 1, 2, שיטות בפיזיקה עיונית 1	4	מכניקת הרצף	0341.2219		
	4	מבוא לכימיה	0341.2221		
מבוא לגיאולוגיה	4	גיאולוגיה סטרוקטוראלית	0341.2206		1
מבוא למדעי האטמוספירה	3	אל-נינו	0341.2002		2
פיזיקה קלאסית 1, 2	3	פלסמות חלליות	0341.2225	3	

## שנה ג'

דרישות מוקדמות	היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס	
<b>סמסטר א'</b>					
קוונטים 1	6	קוונטים 2	0321.3101	חובה	
פיזיקה תרמית, קוונטים 1, קוונטים 2, במקביל	3 (+1)	מבוא למצב מוצק	0321.3103		
פיזיקה קלאסית 2, מבוא לפיזיקה מודרנית, גלים, שיטות בפיזיקה עיונית 1, 2	4	אלקטרומגנטיות אנליטית	0321.3109		
מבוא לגיאולוגיה, מבוא לגיאופיזיקה, שיטות פוטנציאל בגיאופיזיקה	3	פיזיקה של כדור הארץ	0341.3207	חובה	
שיטות בפיזיקה עיונית 1, 2	3	שיטות מתמטיות מתקדמות א'	0341.3214		
פיזיקה קלאסית 1, 2, מבוא לפיזיקה מודרנית	3	מבוא למטאורולוגיה דינמית	0341.3229		
שיטות בפיזיקה עיונית 1, 2	3	שיטות מתמטיות מתקדמות ב'	0341.3257		
פיזיקה קלאסית 1, 2, מבוא לפיזיקה מודרנית	4	פיזיקה של כוכבים	0341.3245		
שיטות בפיזיקה עיונית 1, 2	3	שיטות מתמטיות מתקדמות ב'	0341.3257		
<b>סמסטר ב'</b>					
מעבדה בפיזיקה 1, 2, גלים, אלקטרוניקה, קוונטים 1	12	מעבדה בפיזיקה ג'	0321.3118		חובה
שיטות מתמטיות בגיאופיזיקה גלים	3	שיטות סייסמיות	0341.3205	חובה	
פיזיקה של כדור הארץ שיטות מתמטיות בגיאופיזיקה	3	סייסמולוגיה של כדור הארץ	0341.3258		
מבוא למטאורולוגיה דינמית	3	דינמיקה אטמוספירית	0341.3209		
פיזיקה קלאסית 1, 2, גלים	3	תופעות חשמליות ואופטיות באטמוספירה	0341.3259		
פיזיקה קלאסית 1, 2, מכניקה אנליטית, מבוא לפיזיקה מודרנית, קוונטים 1, 2	3	מבוא לאסטרופיזיקה	0321.3108		
פיזיקה קלאסית 1, 2, מבוא לפיזיקה מודרנית	4	מערכת השמש	0341.3251		

\*הגשת תרגילים היא חובה ; השתתפות בשיעור התרגיל היא רשות.

**תכנית לימודים דו-חוגית בגיאופיזיקה ומדעים פלנטריים ובכימיה,  
לתואר "בוגר אוניברסיטה" B.Sc. – 0351.0341**

**מטרת הלימודים ומבנה הלימודים**

התכנית מיועדת לתלמידים המעוניינים בלימודי כימיה 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. בשנת הלימודים השלישית ניתן יהיה להתמקד באחד משלושת תחומי הלימוד של החוג לגיאופיזיקה ולמדעים פלנטריים – גיאופיזיקה וגיאולוגיה, מדעי האטמוספירה או מדעי החלל (מדעים פלנטריים). ובמקביל באחד משלושת תחומי הלימוד בביה"ס לכימיה: כימיה אורגנית, כימיה פיזיקלית ואלקטרוכימיה.

תכנית הלימודים כוללת קורסי חובה ובחירה, 84 ש"ס מתוך הקורסים הניתנים בבית-הספר לכימיה והשאר 82-84 ש"ס, מתוך הקורסים הניתנים בחוג לגיאופיזיקה ולמדעים פלנטריים, בהם קורסי הכנה במקצועות המתמטיקה. על התלמיד לבחור באחת משלוש חטיבות הלימוד: (1) גיאופיזיקה; (2) מדעי האטמוספירה; (3) מדעים פלנטריים (מדעי החלל).

תלמיד שיסיים את לימודיו על-פי תכנית לימודים זו, וירצה להמשיך לתואר "מוסמך אוניברסיטה" יוכל לבחור בכל אחד משני החוגים. במידה ויידרשו לימודי השלמה מבין הקורסים לתואר ראשון, הם ייכללו בתכנית הלימודים של התואר השני.

מספר שעות הלימוד הנדרשות מתלמיד על-מנת לסיים את לימודיו בתכנית זו הוא 166-168 ש"ס.

**שנה א'**

סוג הקורס	מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס	דרישות מוקדמות
<b>סמסטר א'</b>				
חובה	0321.1111	מעבדה בפיזיקה א' 1**	3	---
	0341.1201	מבוא לגיאולוגיה	3	---
	0341.1204	מבוא מתמטי לגיאופיזיקאים 1	6	---
	0351.1105	כימיה כללית 1	7	---
	0351.1110	כימיה כללית 2	3	---
	0351.1810	פיזיקה כללית א' 1***	6	---
	0351.1822	מבוא לפיזיקה*	3	---
	0351.1823	מבוא לכימיה*	3	---
		<b>סה"כ</b>	<b>31</b>	

\* הקורס יתקיים בשבועיים הראשונים של שנת הלימודים. בסוף הקורס תתקיים בחינה והציון ישוקלל בציון לתואר. תלמידים שלמדו בתיכון 4 או 5 יח' ולא למדו כימיה ילמדו את הקורס "מבוא לכימיה". תלמידים אשר למדו בתיכון 5 יח' כימיה ולא למדו פיזיקה, ילמדו את הקורס מבוא לפיזיקה. תלמידים שלמדו את שני המקצועות ברמה של 4 או 5 יח' יוכלו לבחור באחד מן הקורסים.

\*\*קורס מחושב בתכנית הלימודים בכימיה

\*\*\*קורס מחושב בתכנית הלימודים בגיאופיזיקה ומדעים פלנטריים

סמסטר ב'			
---	3	מעבדה בפיזיקה א' 2*	0321.1112
מבוא מתמטי לגיאופיזיקאים 1	6	מבוא מתמטי לגיאופיזיקאים 2	0341.1205
מבוא לגיאולוגיה	3	מבוא לגיאופיזיקה	0341.1206
פיזיקה כללית א' 1	6	פיזיקה כללית א' 2**	0351.1812
---	2	תכנות	0351.1100
כימיה כללית 1, 2	5	כימיה כללית 3	0351.1104
---	7	מעבדה בכימיה 1	0351.1108
---	3	מבוא לכימיה אורגנית	0351.1109
	<b>35</b>	<b>סה"כ</b>	

חובה

## שנה ב'

דרישות מוקדמות	היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
סמסטר א'				
מבוא לגיאופיזיקה מבוא לגיאולוגיה	3	מחנה מיפוי (קמפוס) בגיאולוגיה בגיאופיזיקה***	0341.2000	חובה
קורסי שנה א' (פרט למעבדה)	7	כימיה פיזיקלית 1	0351.2202	
כימיה כללית ופיזיקלית, מבוא לכימיה אורגנית, כימיה כללית ואי-אורגנית	5	כימיה אורגנית 1****	0351.2304	
פיזיקה כללית א' 1, 2, מבוא מתמטי לגיאופיזיקאים 2, 1	5	פיזיקה כללית ב'	0351.2803	
---	3	מבוא למדעים פלנטריים	0341.1203	
תכנות, מבוא מתמטי לגיאופיזיקאים 2, 1	4	שיטות מתמטיות בגיאופיזיקה	0341.2218	
מבוא לגיאופיזיקה מבוא מתמטי לגיאופיזיקאים	3	שיטות פוטנציאל בגיאופיזיקה	0341.2215	1
מבוא למדעי האטמוספירה	3	פיזיקת עננים ומשקעים****	0341.2214	2
פיזיקה כללית א' 1, 2, מבוא מתמטי לגיאופיזיקאים פיזיקה כללית ב', במקביל	4	מבוא לפיזיקת הפלסמה	0341.2224	3
	<b>30-31</b>	<b>סה"כ</b>		
סמסטר ב'				
--	4	מבוא למדעי האטמוספירה	0341.1200	חובה
פיזיקה כללית א' 1, מבוא מתמטי לגיאופיזיקאים 2, 1	4	מכניקת הרצף	0341.2219	
כימיה פיזיקלית 1	4	מעבדה בכימיה פיזיקלית	0351.2213	
כימיה פיזיקלית 1	7	כימיה פיזיקלית 2	0351.2206	
כימיה אורגנית 1	8	מעבדה בכימיה אורגנית	0351.2302	
כימיה אורגנית 1	5	כימיה אורגנית 2	0351.2305	
	<b>32</b>	<b>סה"כ</b>		

\* קורס מחושב בתכנית הלימודים בכימיה

\*\* קורס מחושב בתכנית הלימודים בגיאופיזיקה ומדעים פלנטריים

\*\*\* הקורס יתקיים באופן מרוכז בשבוע שלפני פתיחת שנת הלימודים

\*\*\*\* שני מועדי הבחינה בקורס "כימיה אורגנית 1" יתקיימו לפני תחילת סמסטר ב' כדי לאפשר השתתפות במעבדה בכימיה אורגנית.

\*\*\*\*\* לא ינתן בתשס"ו, במקומו ישמעו תלמידי שנה ב' את הקורס "מבוא למטאורולוגיה דינמית" 0341.3229

**שנה ג'**  
**גיאופיזיקה ומדעים פלנטריים**

סוג הקורס	מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס	דרישות מוקדמות
<b>סמסטר א'</b>				
חובה	1	0341.3207 פיזיקה של כדור-הארץ	3	מבוא לגיאופיזיקה, מבוא לגייאולוגיה, שיטות פוטנציאל בגיאופיזיקה
		0341.3214 שיטות מתמטיות מתקדמות א'	3	שיטות מתמטיות בגיאופיזיקה
		0341.3233 ישומי מכניקת הרצף בגיאופיזיקה	3	מבוא מתמטי לפיזיקאים 1, 2, גלים, מכניקת הרצף, פיזיקה כללית ב'
	2	0341.3211 מעבדה במטאורולוגיה סינופטית	3	מבוא למטאורולוגיה דינמית, במקביל
		0341.3229 מבוא למטאורולוגיה דינמית	3	פיזיקה כללית א' 1, 2, מבוא למדעי האטמוספירה, שיטות מתמטיות בגאופיזיקה 2,1
		0341.3257 שיטות מתמטיות מתקדמות ב'	3	שיטות מתמטיות בגיאופיזיקה
	3	0341.3000 כימיה של אטמוספירות פלנטריות	3	מבוא למדעים פלנטריים, כימיה כללית ואי-אורגנית
		0341.3245 פיזיקה של כוכבים	4	פיזיקה כללית א' 1, 2, מבוא לפיזיקה מודרנית
		0341.3257 שיטות מתמטיות מתקדמות ב'	3	שיטות מתמטיות בגיאופיזיקה
<b>סמסטר ב'</b>				
חובה	1	0341.3205 שיטות סייסמיות	3	שיטות מתמטיות בגאופיזיקה 1, גלים
		0341.3258 סייסמולוגיה של כדור הארץ	3	פיזיקה של כדור הארץ שיטות מתמטיות בגיאופיזיקה
		0341.2206 גיאולוגיה סטרוקטוראלית	4	מבוא לגיאולוגיה
	2	0341.2002 אל-ניניו	3	מבוא למדעי האטמוספירה
		0341.3209 דינמיקה אטמוספירית	3	מבוא למטאורולוגיה דינמית
		0341.3259 תופעות חשמליות ואופטיות באטמוספירה	3	מבוא למדעי האטמוספירה פיזיקת עננים ומשקעים
	3	0341.2225 פלסמות חלליות	3	פיזיקה כללית א' 1, 2, מבוא לפיזיקה מודרנית, מבוא מתמטי גיאופיזיקאים 2,1
		0341.3251 מערכת השמש	4	פיזיקה כללית א' 1, 2, מבוא לפיזיקה מודרנית
		0341.3234 פרויקט	3	--
בחירה	0341.XXX	קורסי בחירה	9-11	סמסטר א' + ב'



## שנה ג' (המשך)

## כימיה

סוג הקורס	מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס	דרישות מוקדמות
<b>סמסטר א'</b>				
<b>לבחירה מתוך רשימת הקורסים להלן:</b>				
בחירה	0351.3001	יישומי מחשב למדעים	4	תכנות
	0351.3108	סימטריה וספקטרוסקופיה	4	כימיה פיסיקלית 1, 2
	0351.3110	אופקים בכימיה*	1	---
	0351.3203	כימיה אורגנית פיסיקלית**	4	כימיה אורגנית 1, 2, מעבדה בכימיה אורגנית
	0351.3207	ספקטרוסקופיה מגנטית	4	כימיה פיסיקלית 1, 2
	0351.3209	תרמודינמיקה סטטיסטית	3	כימיה פיסיקלית 1, 2
	0351.3212	כימיה קוונטית	4	כימיה פיסיקלית 1, 2
	0351.3308	יישום שיטות פיסיקליות בכימיה אורגנית	2	כימיה אורגנית 1, 2, כימיה פיסיקלית 1, 2
	0351.3402	שיטות מתקדמות בכימיה אנליטית	3	כימיה פיסיקלית 1, 2
	<b>סמסטר ב'</b>			
<b>לבחירה מתוך רשימת הקורסים להלן:</b>				
בחירה	0321.1836	הסתברות וסטטיסטיקה	4	מבוא מתמטי לכימאים 1, 2
	0351.3104	מבוא קריסטלוגרפי לכימיה מבנית	3	כימיה פיסיקלית 1, 2
	0351.3109	פרקים נבחרים בכימיה אורגנית	2	כימיה אורגנית 1, 2
	0351.3111	עקרונות סינתזה אורגנית	3	כימיה אורגנית 1, 2
	0351.3113	מהלכים אקראיים בכימיה ובביולוגיה	3	כימיה פיסיקלית 1, 2
	0351.3208	יישומי ספקטרוסקופיה	3	כימיה פיסיקלית 1, 2
	0351.3302	כימיה אורגנית מתקדמת**	3	כימיה אורגנית 1, 2
	0351.3311	יסודות הטכנולוגיה האלקטרוכימית	2	כימיה אורגנית 1, 2
	0351.3408	כימיה אי-אורגנית מתקדמת	2	כימיה אורגנית 1, סימטריה בכימיה
		<b>סה"כ</b>	<b>9 שעות בחירה בשני הסמסטרים</b>	

\* 2 ש' ההרצאה מזכות ב- 1 ש"ס.

\*\* קורס זה מהווה דרישה מוקדמת (או השלמה) ללימודי כימיה אורגנית במסגרת התואר השני.

**תכנית לימודים דו-חוגית בגיאופיזיקה ומדעים פלנטריים  
וחוג מפקולטה אחרת, לתואר "בוגר אוניברסיטה" B.Sc.**

**מטרת הלימודים ומבנה הלימודים**

התכנית מיועדת להקנות לתלמידים ידע בסיסי בתחומי הגיאופיזיקה ומדעי האטמוספירה והחלל תוך הדגשת היישומים הנרחבים של תחומים אלה, בנוסף ללימודים בחוג מפקולטה אחרת במסלול דו-חוגי.

היקף הלימודים בחוג לגיאופיזיקה ולמדעים פלנטריים הוא כ-80 ש"ס והם כוללים קורסי חובה ובחירה, בהם קורסים בסיסיים במתמטיקה ובפיזיקה. על התלמידים בתכנית זו להתמקד בתחום אחד מבין שלושת תחומי המחקר של החוג: (1) גיאופיזיקה; (2) מדעי האטמוספירה ו-(3) מדעים פלנטריים (מדעי החלל). ציוני הקורסים ישוקללו בכל חוג בנפרד ויינתנו שני ציוני גמר.

תלמיד שיסיים לימודיו על-פי תכנית זו וירצה להמשיך לתואר "מוסמך אוניברסיטה" יוכל לבחור בכל אחד משני החוגים של התואר הראשון, אך יתכן ויחוייב בלימודי השלמה, בהתאם למסלול הלימודים בו יבחר בתואר השני.

**שנה א'**

סוג הקורס	מס' הקורס	שם הקורס	היקף בש"ס	דרישות מוקדמות
<b>סמסטר א'</b>				
חובה	0341.1201	מבוא לגיאולוגיה	3	
	0351.1810	פיזיקה כללית א' 1	6	
	0341.1204	מבוא מתמטי לגיאופיזיקאים 1	6	
	0341.1203	מבוא למדעים פלנטריים	3	
<b>סמסטר ב'</b>				
	0341.1205	מבוא מתמטי לגיאופיזיקאים 2	6	מבוא מתמטי לגיאופיזיקאים 1
	0341.1812	פיזיקה כללית א' 2	6	פיזיקה כללית א' 1
	0341.1206	מבוא לגיאופיזיקה	3	מבוא לגיאולוגיה, מבוא מתמטי לגיאופיזיקאים 1
	0341.1200	מבוא למדעי האטמוספירה	4	
	0341.1100	תכנות	2	

## שנה ב'

דרישות מוקדמות	היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס	
סמסטר א'					
מבוא לגיאופיזיקה, במקביל, מבוא לגיאולוגיה	3	מחנה מיפוי (קמפוס) בגיאולוגיה ובגיאופיזיקה*	0341.2000	חובה	
פיזיקה כללית א' 2,1 מבוא מתמטי לגיאופיזיקאים 2,1	5	פיזיקה כללית ב'	0351.2803		
מבוא מתמטי לגיאופיזיקאים 2,1 תכנות	4	שיטות מתמטיות בגיאופיזיקה	0341.2218		
מבוא לגיאופיזיקה מבוא מתמטי לפיזיקאים 2,1	3	שיטות פוטנציאל בגיאופיזיקה	0341.2215	1	חובה
מבוא למדעי האטמוספירה	3	פיזיקת עננים ומשקעים**	0341.2214	2	
מבוא מתמטי לפיזיקאים 2,1 מבוא לפיזיקה מודרנית	4	מבוא לפיזיקת הפלסמה	0341.2224	3	
סמסטר ב'					
	4	מבוא לכימיה	0341.2221	חובה	
מבוא לגיאולוגיה	4	גיאולוגיה סטרוקטוראלית	0341.2206	1	חובה
מבוא למדעי האטמוספירה	3	אל-נינו	0341.2002	2	
פיזיקה קלאסית 2,1 פיזיקה כללית ב'	3	פלסמות חלליות	0341.2225	3	

\* הקורס יתקיים באופן מרוכז בשבוע שלפני פתיחת שנת הלימודים.

\*\* לא ינתן בתשס"ו, במקומו ישמעו תלמידי שנה ב' את הקורס "מבוא למטאורולוגיה דינמית" 0341.3229

## שנה ג'

דרישות מוקדמות	היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס	
סמסטר א'					
שיטות מתמטיות בגיאופיזיקה	3	שיטות מתמטיות מתקדמות א'	0341.3214	חובה	
מבוא לגיאופיזיקה מבוא לגיאולוגיה שיטות פוטנציאל בגיאופיזיקה	3	פיזיקה של כדור-הארץ	0341.3207		1
מבוא למדעי האטמוספירה	3	מעבדה במטאורולוגיה סינופטית	0341.3211		2
פיזיקה כללית א' 1, 2, מבוא מתמטי לכימאים 2, מבוא למדעי האטמוספירה	3	מבוא למטאורולוגיה דינמית	0341.3229		2
אל ניניו	3	שינויי אקלים	0341.3004		3
מבוא למדעים פלנטריים	3	כימיה של אטמוספירות פלנטריות	0341.3000		3
סמסטר ב'					
שיטות מתמטיות בגיאופיזיקה פיזיקה כללית ב'	3	שיטות סייסמיות	0341.3205	חובה	
פיזיקה של כדור הארץ, שיטות מתמטיות בגיאופיזיקה	3	סייסמולוגיה של כדור הארץ	0341.3258		1
פיזיקה כללית א' 1, 2, פיזיקה כללית ב'	3	תופעות חשמליות ואופטיות באטמוספירה	0341.3259		2
פיזיקה כללית א' 1, 2, פיזיקה כללית ב'	4	מערכת השמש	0341.3251		3
	3	פרוייקט (סמינריון בכתב)	0341.3234		3

דרישות מוקדמות	היקף בש"ס	שם הקורס	מס' הקורס	סוג הקורס
סמסטר א' + ב'				
מבוא למדעי האטמוספירה	2	שריפת צמחיה ואקלים (סמינר)	0341.4025	בחירה 7-10 ש'
מבוא לגיאופיזיקה מבוא לגיאולוגיה	3	משאבי המים של ישראל והמזרח התיכון	0341.4075	
	3	קוסמוכימיה וראשית החיים	0341.4169	
		קורסי בחירה מתוך קורסי החובה של החטיבות האחרות	0341.XXX	

## מהלך הלימודים בגיאופיזיקה לתואר "מוסמך אוניברסיטה" M.Sc.

החוג לגיאופיזיקה ולמדעים פלנטריים מקיים תכנית הוראה לתואר "מוסמך אוניברסיטה" במדעי כדור הארץ המוצק, במדעי האטמוספירה ובמדעים הפלנטריים. כן עוסקים התלמידים בעלי התואר "מוסמך אוניברסיטה", בעבודות מחקר לתואר "דוקטור לפילוסופיה".

תלמידי החוג רוכשים ידע ונסיון בגיאופיזיקה של כדור הארץ, גיאופיזיקה שימושית, גיאולוגיה שימושית, מדעי האטמוספירה, מדעים פלנטריים ופיזיקת החלל. ההוראה מקיפה את התופעות הפיזיקליות והמודלים המתמטיים הקשורים במבנה כדור-הארץ, במבנה ובתנועות באטמוספירות, בהבנת התפתחות מזג-האוויר וחזיון, בהתהוות גשם וברקים, באקלים ושינויי בסקלות זמן שונות, בעצמים, למעט השמש עצמה, המהווים את מערכת השמש, בראשית החיים על הארץ ובשיטות מדידה המשמשות בפיזיקת החלל. בין העצמים המרכיבים את מערכת השמש המטופלים בתכנית זו נמנים כוכבי הלכת וירחיהם, כוכבי שביט, אסטרואידים והחומר הבין פלנטרי.

תלמידי החוג, המתמחים במחקר העיוני, עוסקים באנליזה מתמטית ובניית מודלים מתמטיים המיושמים לפתרון בעיות בסיסמולוגיה, באטמוספירות של כדור-הארץ וכוכבי הלכת, הכוללים מודלים של אקלים, מעבר קרינה, פיזיקת העננים וחשמל אטמוספרי, בחקר התהוותם של כוכבי הלכת, בפיזיקת הפלסמה של מערכת השמש, באינטראקציה שבין עצמים פלנטריים ולווינים מלאכותיים מחד ופלסמה מאידך.

התלמידים המעוניינים בהתמחות ניסויית ותצפיתית יכולים לעסוק בתחומים כדלקמן: סייסמולוגיה; מדידות מגנטיות לבחינת שכבות קרום כדור-הארץ; מדידות מעבדה ומדידות בשדה על התהוות העננים והגשם; מדידות אירוסולים ותכונותיהם; חקר הדינמיקה של מערכות סינופטיות; חזיון מזג-אוויר; בחינתם של שינויי אקלים בעולם ובאזורנו; ספקטרוסקופיה של האטמוספירה ושל פני השטח לצורך הערכת ראות ומאזני אנרגיה, ספקטרוסקופיה של כוכבי הלכת החיצוניים וירחיהם; מדידות אופטיות באטמוספירה- כימיה פלנטרית. פיזיקה וכימיה של קרח בטמפרטורות נמוכות מאד - לסימולציה של שביטים, וכן אנליזת מדידות שנעשו ע"י לווינים ורקטות.

תלמיד יכול גם לבחור ללמוד לתואר שני במסלול שאינו דורש עבודת גמר. מסלול זה בא בנוסף למסלול הרגיל לתואר שני (מסלול עם עבודת גמר).

במסלול בלי עבודת גמר יהא על התלמיד להשתתף השתתפות פעילה בקורסים בהיקף של 40 שעות סמסטריאליות וזאת במקום הדרישה של השתתפות פעילה בהיקף 28 שעות במסלול הרגיל לתואר שני (עם עבודת גמר). במסגרת המסלול בלי עבודת גמר על התלמיד יהא להכין עבודת פרויקט בהיקף של כחצי שנה, אצל אחד ממורי החוג. לאחר הגשת הפרוייקט ואישורו תתקיים הצגת הפרוייקט במסגרת החוג.

במסגרת המסלול הרגיל יהא על התלמיד לבצע עבודת גמר שלא תצריך תקופה של יותר משנת לימודים אחת. מצפים כי תכנית מוסמך זו לא תעלה על שנתיים בסך-הכל.

### קבלת תלמידים

ללימודים לתואר "מוסמך אוניברסיטה" יתקבלו בעלי תואר "בוגר אוניברסיטה" במגמות מדעי האטמוספירה ומדעי כדור-הארץ, מתמטיקה שימושית, פיזיקה או מקצוע קרוב אחר, בתנאי שציונם הכללי הוא "טוב" (75) לפחות. תלמידים בתכנית דו-חוגית עם חוג מחוץ לפקולטה יידרשו לציון "טוב" בכל אחד מחוגי הלימוד. במקרים מסויימים עשויה ועדת הקבלה לדרוש מתלמיד, שהתקבל ללימודים, להשתתף בלימודי השלמה לפי הצורך.

כמו-כן, פתוחים הקורסים, הניתנים בחוג לבעלי תואר "בוגר" במדעים מדויקים, או בעלי תואר מקביל, המועסקים בתעשיות ובמוסדות מדע והוראה (לאחר סידורים אדמיניסטרטיביים כנדרש). לאנשים אלה, תינתן אפשרות להיבחן במקצועות בהם השתתפו. אם יתקבלו גם ללימודים לתואר "מוסמך אוניברסיטה" יזכו בהכרה בלימודים בהם השתתפו, בהתאם להחלטת ועדת ההוראה.

ללימודים לקראת תואר "דוקטור לפילוסופיה" מתקבלים בעלי תואר "מוסמך אוניברסיטה" הממלאים אחר דרישת התקנון להענקת תואר "דוקטור לפילוסופיה".

#### מבנה הלימודים

תלמיד רשאי לבחור באחד משטחי ההתמחות הבאים :

1. מסלול גיאופיזי - גיאולוגי, ובו שלושה תחומי התמחויות: ההתמחות האחת עיונית, אשר נושאה העיקרי הוא כדור-הארץ המוצק. הדגש מושם על מתימטיקה שימושית המיושמת לפתרון בעיות בתחומי הסייסמולוגיה, האלסטיות והגיאופיזיקה. האנליזה המתמטית של בעיות בתחומים אלה של הגיאופיזיקה, נעזרת בחידושים האחרונים במשוואות דיפרנציאליות, בעיות ערכים עצמיים, טרנספורמים אינטגרליים, מרחבי פונקציות וכן אנליזה נומרית וחישובים. ההתמחות השנייה היא בתחום הגיאופיזיקה השימושית הכוללת סייסמולוגיה שימושית, אנליזה של נתונים סייסמיים ושיטות גרביטריות ומגנטיות. דגש ניתן לשיטות מיופי תת-קרקעיות לצורך חיפוש נפט. ההתמחות השלישית היא בגיאולוגיה שימושית. הלימודים במסלול זה מדגישים את החידושים האחרונים בתחום הגיאולוגיה של הנפט והמים כאשר מאמץ רב מופנה כיום לגילוי סטרוקטורות עמוקות באמצעים גיאולוגיים, גיאופיזיים וגיאוכימיים.

נערכת אנליזה של אגנים סדימנטריים כאשר חישובי תעוקה, סוגי סלעי מקור ועוביים, והיחסים ההדדיים בזמן ובמרחב בין סלעי מקור, סלעי מאגר וסלעי כיסוי קובעים המצאות של מלכודות או מאגרים. במסגרת הלימודים נערכים סיורים ועבודות שדה להכרת הגיאולוגיה של ישראל ולימוד שיטות שדה. האירועים הטקטוניים של ישראל נבחנים על רקע אירועים דומים במרחב הקרוב ובעולם.

המסלול מדגיש היבטים גיאואנדסיים של סלעים ויישומם בפרוייקטים גיאולוגיים שימושיים. במסגרת המסלול נערך מאמץ לשלב את הלומדים בעבודות מחקר יישומיות הנערכות על ידי מורי התחום בשיתוף עם מוסדות מחקר אחרים בארץ ובח"ל.

במסגרת מסלול זה תתקיים גם תכנית בסיסמולוגיה שימושית.

מטרת תכנית זו היא להכשיר אנשים בתחומים השונים של הסייסמולוגיה השימושית, על מנת שבתום הלימודים יוכלו להשתלב בתעשייה הגיאופיזית.

התכנית עוסקת בתחומים של סייסמולוגיה של חיפוש נפט ומחצבים וגיאופיזיקה רדודה למטרות הנדסיות ולאיתור שברים גיאולוגיים בעלי פוטנציאל ליצירת רעידות אדמה. התכנית תעסוק בכל הנושאים של איסוף נתונים בשדה, עיבודם ופיענוחם. כמו כן כוללת התכנית קורסים בסיסיים בנושאי מעבר גלים סייסמיים בתת-הקרקע ושיטות אינברסיה לקבלת פרמטרי תת-הקרקע מהמידות הסייסמיות.

עבודת הגמר תעסוק בנושאים יישומיים ותיעשה בשיתוף פעולה עם גורמי תעשייה בארץ.

2. מסלול למדעי האטמוספירה. הלימודים במסלול למדעי האטמוספירה מתרכזים בעיקר בפיזיקה של אטמוספירת כדור-הארץ. המסלול מקיף דינמיקה ואנרגטיקה של האטמוספירה של כדור-הארץ ושל האטמוספירות של כוכבי לכת אחרים. במסלול כלולים תורת האקלים, חיזוי פיזיקלי של מזג האוויר, פיזיקה של עננים ומשקעים, חשמל אטמוספירי ומעבר קרינה וחישה מרחוק.

במסגרת המסלול נערכים מחקרים עיוניים ונסיוניים בפיתוח מודלים של אקלים בניתוח של שינויי אקלים בעבר על-פי תצפיות ושינויי אקלים צפויים בעתיד באמצעות מודלים, בהרצה של מודלים כימיים ופוטוכימיים ובהטמעת נתונים אטמוספריים שנאספו מלווינים, ברגישות מודלים נומריים של האטמוספירה לשינויים בפרמטרים הקובעים את האקלים, בנושאים שונים של מעבר קרינה דרך אטמוספירה וחישה מרחוק; בפיזיקה של עננים ומשקעים מתבצעים מחקרים ניסויים בתהליכים המיקרופיזיקליים של גידול טיפות המים וגבישי הקרח בענן והתפתחות השדות והמטענים החשמליים המביאים להתפרקות ברקים. מחקרים עיוניים בנושאים אלה כוללים פיתוח מודלים נומריים המשמשים לבדיקת רגישות התפתחות העננים והגשם לשינויים טבעיים או מלאכותיים של הפרמטרים השונים (כגון זריעת עננים); כמו כן נערכים מחקרים ניסויים ועיוניים בחקר האירוסולים האטמוספריים והשפעתם על התפתחות העננים, על מאזן האנרגיה של כדור-הארץ ומעבר ניגוד וראות. כמו-כן, מתבצע מחקר על שיטות חיזוי מזג-אוויר, גורמים

לשגיאות בתחזית, התפתחות של שקעים ורמות באטמוספירה והמנגנונים להתפתחות של סערות מזג-אוויר חמורות. ברוב השטחים האלה קיים שימוש נרחב בנתונים הנמדדים מלווינים מטאורולוגיים ואחרים. המסלול מכין את הלומדים בו לעבודות מחקר ופיתוח ויישום בשטח התמחותם.

3. מסלול למדעים פלנטריים, כולל מחקרים בהתהוות ותכונות כוכבי-הלכת במערכת השמש, המבנה והתהליכים הפיזיקליים הפועלים באטמוספירות, ביונספירות ובמגנטוספירות פלנטריות, האינטראקציה שבין רוח-השמש וכוכבי-שביט והאינטראקציה שבין גופים מוליכים והפלאסמות במערכת השמש. נחקרות תופעות הקשורות ברוח השמש ובאינטראקציה שלה עם כוכבי לכת שונים. תורת הגלים הלא-לינארית מיושמת לחקר הרדיופיזיקה של כוכבי-לכת בעלי מגנטוספירות. במעבדה לכימיה פלנטרית נערכים מחקרים בהתהוות והתפתחותן של אטמוספירות פלנטריות ויצירת התנאים להתהוות חיים בהן. נערכים גם ניסויי סימולציה מעבדתית באטמוספירות פלנטריות ראשוניות וכוכבי שביט.

במצפה הכוכבים במצפה רמון נערכות תצפיות לאבחון הפלסמה סביב צדק ותכונותיהם של ירחיו. נערכים מחקרים בבעיות הפיזיקליות הקשורות באינטראקציה שבין חלליות (לווינים ורקטות) לבין המדיום החללי של סביבתם הקרובה. מחקרים אלה נערכים בשיתוף עם מעבדות נודעות לחקר החלל בארצות הווייט, והתלמידים יעסקו באנליזה פיזיקלית של נתונים, כפי שהם מתקבלים במדידות ישירות של לווינים ורקטות.

### סדרי הלימודים

א. התלמיד נדרש להשתתף לתואר מוסמך, ב- 28 שעות סמסטריאליות בהן יושם דגש על קבלת בסיס רחב בשטחים השונים של הגיאופיזיקה והמדעים הפלנטריים, תוך השלמת הרקע המתמטי-פיזיקלי של התלמיד. הקורסים לתארים המתקדמים בחוג ניתנים בדרך-כלל אחת לשנתיים. על הסטודנט להיות נוכח ב- 2/3 מההרצאות בקולוקויום החוגי במשך שלושה סמסטרים, אך לא יקבל יותר מנקודות זכות אחת בגין נוכחות זו.

ב. משך הלימודים לתואר "מוסמך אוניברסיטה" הוא ארבעה סמסטרים ולכל היותר ששה סמסטרים. במקרים מיוחדים ניתן יהיה ללמוד לפי תוכנית לימודים חלקית. תלמיד המעוניין בכך יגיש בקשה מנומקת באמצעות מזכירות הפקולטה לוועדת ההוראה לתואר שני.

ג. סטודנט שלא סיים את התואר הראשון בחוגנו יחוייב לקחת קורסי השלמה מתוך הקורסים המוצעים ע"י החוג, לפי קביעת ועדת ההוראה בכל מקרה.

ד. תלמיד רשאי להשתתף גם בקורסים מתכניות הלימודים בחוגי הפקולטה האחרים ובפקולטה להנדסה. השתתפות בקורסים אילו טעונה אישור ועדת ההוראה החוגית. על התלמיד להרכיב עם תחילת שנת הלימודים תכנית לימודים תוך התייעצות עם היועץ החוגי.

ה. תלמיד אשר במסגרת לימודיו לתואר ראשון שמע קורסים שניתנים על ידי החוג מעבר למיכסה הדרושה לתואר בוגר, רשאי לבקש הכרה בקורסים אילו כהשלמה או במסגרת התכנית ללימודי התואר "מוסמך אוניברסיטה". הכרה כזו תינתן לכל היותר ל- 9 שעות סמסטריאליות.

ו. תלמידים לתואר שני הנדרשים להשלים קורסים מתואר ראשון בחוגנו, יוכלו לקבל הכרה בהם לתואר השני במיכסה שאינה עולה על 9 שעות סמסטריאליות, ובתנאי שהקורסים הם משנים ב' או ג'.

ז. ועדת ההוראה רשאית לפי שיקוליה להפסיק את לימודיו של תלמיד, אשר נכשל בשני קורסים או יותר.

ח. במשך תקופת הלימודים חייב התלמיד לשמור על ממוצע ציונים מצטבר של 70 לפחות. במקרה וממוצע הציונים ירד מתחת לערך הנ"ל, יקבל הסטודנט התראה ויחוייב בשיפור הממוצע בסמסטר שלאחריו. במידה ולא יצליח בזאת יופסקו לימודיו.

ט. התלמיד זכאי להשתתף בקורסים מרוכזים הניתנים במסגרת מרכז גורדון, כחלק מקורסי הבחירה אך לא יקבל יותר מ-3 נקודות זכות, ובתנאי שלימודים אלה לא יזכו אותו בנקודות זכות במסגרת לימודי תעודה של מרכז גורדון.

י. סטודנט בוגר ללא רקע מתמטי פיזיקלי, חייב להשלים קורסי בסיס בפיזיקה ובמתמטיקה שנה א' כדלהלן:

פיזיקה כללית א' 1 (6 ש"ס), פיזיקה כללית א' 2 (6 ש"ס), מבוא מתמטי לכימאים 1 (8 ש"ס) ומבוא מתמטי לכימאים 2 (8 ש"ס), או קורסים מקבילים. שינויים מן המצוין לעיל ייעשו ע"י וועדת הוראה לתואר שני בתאום עם המנחה הפוטנציאלי.

כ. בנוסף, יידרשו סטודנטים שלא סיימו תואר ראשון בחוג, לעשות קורסי השלמה לכל מסלול (אלא אם למדו קורסים מקבילים במקום אחר, ובאישור ועדת הוראה) כדלהלן:

א. בתחום הגיאולוגי-פיסי: שיטות מתמטיות מתקדמות א' (4 ש"ס), שיטות פוטנציאל בגיאופיזיקה (4 ש"ס) ושיטות סייסמיות (3 ש"ס).

ב. בתחום האטמוספירה: מבוא למדעי האטמוספירה (4 ש"ס), פיזיקת עננים ומשקעים (3 ש"ס) ומבוא למטאורולוגיה דינמית (3 ש"ס).

ג. בתחום המדעים הפלנטריים: מבוא למדעים פלנטריים (3 ש"ס), מערכת השמש (4 ש"ס) ופיזיקה של כוכבים (4 ש"ס).

#### עבודת גמר

בתום הסמסטר השני של שנת הלימודים הראשונה, יבחר התלמיד בנושא לעבודת הגמר תוך התייעצות עם היועץ החוגי, ובאישור ועדת ההוראה. העבודה תבוצע בהדרכתו של מנחה מבין אנשי הסגל של החוג לגיאופיזיקה ולמדעים פלנטריים באחד מתחומי ההתמחות המפורטים בידיעון. על התלמיד להוכיח, תוך ביצוע עבודת הגמר, דרך מחשבה עצמאית וכושר בעיבודו של החומר המדעי ובסיכומו.

#### בחינת גמר

לאחר הגשת העבודה ואישורה, תתקיים בחינת גמר בעל-פה. הבחינה כוללת בין השאר נושאים הקשורים בעבודת הגמר. בחינת הגמר לא תיערך טרם השלים התלמיד את כל חובותיו האחרים.

#### ציון הגמר

הציון הסופי יורכב כדלקמן:

עבודת הגמר	-	40%
בחינת הגמר	-	30%
ממוצע ציונים בקורסים	-	30%

הציון הסופי במסלול בלי עבודת גמר יורכב כדלקמן:

פרוייקט	-	25%
הצגת הפרוייקט	-	10%
ממוצע ציונים בקורסים	-	65%

ע"ן גם בתקנון הלימודים לקראת תואר "מוסמך אוניברסיטה" המתפרסם במידע הכללי בידיעון זה.



## מהלך הלימודים לקראת תואר Ph.D. בחוג לגיאופיזיקה ולמדעים פלנטריים

### המסלול הרגיל

1. תנאי קבלה כמועמד  
רשאי לפנות לוועדה היחידתית בבקשה להתקבל למסלול זה :
  - 1.1 מי שקיבל את התואר "מוסמך אוניברסיטה" או "דוקטור לרפואה" (M.D.) בציון משוקלל "טוב" (80) לפחות, והכין עבודת-גמר שציונה הוא 85 לפחות.
  - 1.2 כל סטודנט שלא סיים את לימודיו בחוג לגיאופיזיקה ולמדעים פלנטריים חייב בלימודי השלמה. במסגרת לימודי השלמה יהיה חייב הסטודנט לקחת את הקורס "שיטות מתמטיות בגיאופיזיקה" אלא-אם-כן לקח קורס דומה בלימודי הבוגר. על המנחה הפוטנציאלי להכין ביחד עם יושב-ראש הוועדה היחידתית לתלמידי מחקר את תכנית לימודי השלמה שתובא לאישור הוועדה.
  - 1.3 במקרים של הישגים לימודיים או מחקריים מיוחדים תוכל הוועדה היחידתית לאשר חריגה מן הציונים המינימליים הנקובים בסעיף 1.1.

2. תנאי קבלה לבעל תואר "מוסמך" ללא עבודת-גמר  
בעל תואר "מוסמך" באוניברסיטה, או באוניברסיטה מוכרת אחרת בארץ או בחו"ל, שקיבל את התואר בציון משוקלל "טוב" (80) לפחות, אך ללא עבודת-גמר, יוכל להיות למועמד רק לאחר שימלא את המטלות שיוטלו עליו על-ידי הוועדה היחידתית, מטלות שיכללו בכל מקרה, עבודת מחקר השקולה מבחינת היקפה ורמתה לעבודת-גמר. עבודה זו תישפט וציונה יהיה 85 לפחות.

3. חובות מועמד  
מועמד יהיה חייב :
  - 3.1 לעמוד בלימודים והשתלמויות כפי שיוטלו עליו על-ידי הוועדה היחידתית תוך שנה אחת ובמקרים מיוחדים תוך שנתיים.
  - 3.2 לקבל הסכמת חבר סגל, הרשאי להנחות תלמיד מחקר, לשמש כמנחהו.
  - 3.3 להגיש תוכנית מחקר בחתימת המנחה המיועד תוך שנה מיום קבלתו כמועמד.
  - 3.4 לעמוד בבחינת קבלה לתלמיד מחקר. הבחינה תיערך בפני ועדת בוחנים בת 3 או 4 חברי סגל שתמונה על-ידי הוועדה. לפחות אחד מחברי הוועדה יהיה מחוץ לאוניברסיטה. ועדת הבוחנים תבחן בעל-פה את המועמד, תקבע כשירותו לבצע עבודת מחקר עצמאית ותבדוק את הצעת המחקר. כמו-כן תמליץ ועדת הבוחנים על קורסים שיש לחייב את המועמד בשמיעתם, אם תראה בכך צורך.

### המסלול הישיר

4. תנאי קבלה כמועמד על-תנאי  
רשאי לפנות לוועדה היחידתית בבקשה להתקבל למסלול זה :
  - 4.1 מי שקיבל את התואר "בוגר" בציון משוקלל של 90 לפחות.
  - 4.2 תלמידים בוגרי תכנית דו-חוגית לתואר ראשון יהיו זכאים להירשם במסלול הישיר לדוקטורט אם ממוצע ציוניהם הכולל משני החוגים יהיה מעל 90, ובנוסף ממוצע ציוניהם בחוג לגיאופיזיקה ולמדעים פלנטריים יהיה מעל 90.
  - 4.3 מי שקיבל את התואר "בוגר" בציון משוקלל של 85 לפחות, וממוצע ציוניו בהיקף של 15 שעות לפחות במהלך השנה הראשונה ללימודים לקראת התואר "מוסמך" הוא 90 לפחות.
  - 4.4 מי שלומד לתואר "מוסמך" וממוצע ציוניו, לאחר השלמת 60% מתכנית לימודיו, הוא 95 לפחות (בתנאי שלמד לפחות 3 קורסים שאנים סמינרים).

5. שיקול-דעת  
הוועדה היחידתית תהיה רשאית לאשר בקשה להתקבל למסלול הישיר או לדחותה, לפי שיקול-דעתה.

6. לימודי השלמה  
מועמד על-תנאי שהתקבל למסלול זה בהתאם לס"ק 4.1 או 4.2 או 4.3 יהיה חייב בלימודי השלמה מתוך לימודי התואר השני, כפי שייקבעו על-ידי הוועדה היחידתית בהיקף של 24 שעות שבועיות סמסטריאליות לפחות, ויכללו את כל קורסי החובה לתואר "מוסמך".
7. "בחינת כשירות"  
מועמד על-תנאי שהשלים את כל הדרישות בסעיף 4 יהיה חייב לעמוד ב"בחינת כשירות" לשם בדיקת ידיעותיו בתחום התמחותו וכושרו בעבודה מחקרית עצמאית. מועד הבחינה, היקפה, תוכנה, צורתה והרכב הבוחנים בה ייקבעו על-ידי הוועדה היחידתית. הוועדה היחידתית רשאית לאחד את "בחינת הכשירות" עם בחינת הקבלה לתלמידי מחקר.
8. תנאי קבלה כמועמד  
מועמד על-תנאי שעמד ב"בחינת הכשירות", יהיה למועמד. לא עמד מועמד על-תנאי ב"בחינת הכשירות", ייחשבו לימודיו במסגרת המסלול הישיר כחלק מלימודיו לתואר "מוסמך".
9. חובות המועמד  
מועמד יהיה חייב:  
9.1 לקבל הסכמת חבר סגל הרשאי להנחות תלמידי מחקר, לשמש כמנחה.  
9.2 להגיש, תוך שנה אחת מהמועד בו נערכה "בחינת הכשירות", תכנית מחקר בחתימת המנחה המיועד.  
9.3 לעמוד בבחינת קבלה לתלמיד מחקר כמו מועמד במסלול הרגיל; ראה סעיף 3.4.  
9.4 מועמד לתלמיד מחקר במסלול זה רשאי להגיש תכנית מחקר בחתימת המנחה המיועד לפני שעמד ב"בחינת הכשירות". במקרה זה רשאית הוועדה לאחד את "בחינת הכשירות" עם בחינת הקבלה.
10. מהלך הלימודים והמחקר  
תכנית לימודים:  
10.1 כל תלמיד חייב להשתתף במשך לימודיו בקורסים או בסמינרים מתקדמים הניתנים בחוג בהיקף של 8 שעות שבועיות סמסטריאליות לפחות.  
10.2 תכנית הלימודים תוגש על-ידי המנחה לאישור הוועדה.  
10.3 תלמיד המשתתף בסמינר מוטלת עליו החובה לתת הרצאה.  
10.4 שפות  
תלמיד חייב להוכיח בזמו לימודיו ידיעת השפה העברית והשפה האנגלית.  
10.4.1 עברית  
תלמיד חסר תעודת-בגרות ישראלית ימציא אישור על ידיעת השפה העברית ברמת "פטור" מהיחידה ללימודי עברית באוניברסיטה. במקרים יוצאים מן הכלל (למשל, תלמיד הבא מחוץ-לארץ לצורך לימודי המחקר ומתכוון לחזור לשם לאחר סיום לימודיו) רשאית הוועדה לפטור את התלמיד מלימודי העברית.  
10.4.2 אנגלית  
התלמיד חייב להוכיח במהלך לימודיו, לשביעות רצונה של הוועדה, ידיעת השפה האנגלית ברמה המאפשרת כתיבת טקסט מדעי.  
10.5 אין דרישה ללימוד שפה זרה שניה (מלבד אנגלית).

פרסום חלקי

תלמיד יהיה רשאי, באישור המנחה, לפרסם חלק או חלקים ממחקרו תוך כדי ביצוע המחקר. בכל פרסום כזה יציין התלמיד כי המאמר מהווה חלק מהחובות להשגת תואר דוקטור באוניברסיטת תל-אביב.

11. עבודת הדוקטורט:11.1 תוכן וסגנון

עם סיום הלימודים יגיש התלמיד לוועדה היחידתית חיבור שיכלול את תוצאות המחקר שעשה ואת חומר הרקע למחקר זה.

11.1.1 היקף החיבור

מספר העמודים של עבודת הדוקטור לא יעלה על 150 עמודים כולל גרפים.

11.1.2 החיבור יכתב בצורה ובסגנון שיאפשרו הבנתו על-ידי אנשים הקרובים לתחום.

הוועדה רשאית לאשר הכללת מאמרים בצורת פרקים בעבודה, ובלבד שהחיבור יהיה self-contained.

11.1.3 אם יהיו שותפים למחקר יקפיד התלמיד לציין באופן ברור (בגוף החיבור וגם בתקציר) מה היתה תרומתו ומה היתה תרומת האחרים.

11.2 שפה

החיבור יכתב בעברית או באנגלית, בהתאם לבקשת התלמיד ובאישור המנחה והוועדה.

11.3 צורה

החיבור יודפס על נייר בגודל A4.

העמוד הראשון של החיבור יכיל את שם המחקר, את המשפט "חיבור לשם התואר דוקטור לפילוסופיה", שם התלמיד, את המשפט "הוגש לסנאט של אוניברסיטת תל-אביב" ואת מועד ההגשה (שנה וחודש).

בעמוד השני יירשם: "עבודה זו נעשתה בהדרכת (המנחה או המנחים)".

בעמודים הבאים יביאו בזה אחר זה תוכן עניינים, מבוא, גוף החיבור, מראי מקומות ותקציר בשפה האנגלית, אם החיבור כתוב בעברית, או תקציר בשפה העברית, אם החיבור כתוב באנגלית. תקציר זה יהיה באורך של 5% מהיקף העבודה.

בעמוד לפני-האחרון יהיה תרגום לאנגלית (בהתאמה, לעברית) של העמוד השני.

בעמוד האחרון יהיה תרגום לאנגלית (בהתאמה, לעברית) של העמוד הראשון.

החיבור צריך להיות כרוך. תוכן הדף הראשון והאחרון ישוחזר על הכריכה.

11.4 הגשה

עם סיום הלימודים והמחקר יגיש התלמיד לוועדה את החיבור (ב-6 עותקים) בצירוף אישור המנחה כי העבודה הסתיימה וראויה להימסר לשיפוט.

11.5 שיפוט

הוועדה תשלח את החיבור אל מומחים לשם שיפוט. המנחה או המנחים ייכללו בכל-מקרה בין מומחים אלה, ועליהם יתווספו לפחות עוד 2, אבל רצוי 3, שאחד מהם אינו חבר סגל בחוג. חוות-הדעת של השופטים ישמשו את הוועדה בכל הנוגע להכנסת תיקונים או הוספת חלקים לחיבור ובמיוחד לגבי ההחלטה להמליץ על הענקת התואר.

12. סמינר תיזה

התלמיד ירצה במסגרת הקולוקויום של החוג, על נושא עבודת הדוקטור.