קטלוג הלימודים

תשפ״ז 2026-2027

הטכניון TECHNION
מכון טכנולוגי לישראל Israel Institute of Technology

כתובת אתר בית הספר ללימודי הסמכה באינטרנט
https://ugportal.technion.ac.il

כתובת אתר בית הספר לתארים מתקדמים באינטרנט
https://graduate.technion.ac.il/

הקטלוג נכתב בלשון זכר מטעמי נוחות בלבד
כל האמור בלשון זכר מתייחס גם ללשון נקבה.

הטכניון שומר לעצמו את הזכות
להכניס שינויים בכל הכללים,
התקנות ותוכניות הלימודים,
מבלי למסור על כך הודעה אישית
לנוגעים בדבר.

עריכה: ד״ר אפרת נתיב רונן - מזכירה אקדמית - בית הספר ללימודי הסמכה, יעל כהן - מזכירה אקדמית - ביה״ס לתארים מתקדמים ע״ש אירווין וג׳ואן ג׳ייקובס
עריכה גרפית: דינה מיד, יחידת הדפוס, הטכניון

הקדמה

מאז כינונו בשנת 1924, הכשיר הטכניון כ-82,000 בוגרות ובוגרי תואר ראשון בהנדסה, מדעים, ארכיטקטורה, רפואה והוראה. בשנת 1956 נוסד בית הספר לתארים מתקדמים, אשר הכשיר עד היום למעלה מ- 20,000 בעלות ובעלי תואר שני ומעלה ו- 5,000 בעלות ובעלי תואר דוקטור בתחומים הנ״ל.

כיום, הטכניון הוא אחת האוניברסיטאות המובילות בעולם בהכשרת מדעניות ומדענים, מהנדסות ומהנדסים, ובוגרי הטכניון תופסים עמדות מרכזיות במשק הישראלי והעולמי. הם מובילים ומובילות את המחקר הבסיסי והיישומי במוסדות להשכלה גבוהה ובתעשיות עתירות הידע והטכנולוגיה. הם מנהלים מפעלי תעשייה ובניה, ועוסקים בתכנון עירוני ואזורי, בפיתוח מקורות מים ואנרגיה, וברפואה. הם מפלסים דרכים חדשות שהביאו למהפכת ההייטק ולהפיכתה של ישראל לאומת הסטרט-אפ ומובילה מבחינה טכנולוגית ברמה בינלאומית. הכשרת כוח אדם מיומן, עתיר ידע ובעל כושר ביצוע מעולה היא שליחות לאומית שהטכניון נטל על עצמו מאז ייסודו.

בטכניון לומדים כיום כ-9500 סטודנטיות וסטודנטים בכ-50 מסלולים לתואר ראשון והם מקבלים תואר .B.Sc בהנדסה (כ-65%) או תואר B.A במתמטיקה ובמדעי הטבע (כ-15%). תארים נוספים קיימים ברפואה (כ-7%), במדעי המחשב (כ-7%) ובארכיטקטורה (כ-6%). הלימודים בטכניון מאתגרים ודורשים השקעה רבה; על אף זאת, סטודנטיות וסטודנטים רבים לומדים לשני תארים בו זמנית בתכניות לימוד שונות.
הטכניון רואה חשיבות רבה בלימודים לתארים גבוהים ולרכישת כישורי מחקר ומקדיש מאמצים ומשאבים רבים לבית הספר לתארים מתקדמים ולתלמידיו. כיום, לומדים כ- 5,000 סטודנטיות וסטודנטים ביותר מ-80 מסלולים לתארים מתקדמים. כמחצית המשתלמות/ים לתואר שני (עם תזה) ומרבית המשתלמות/ים לדוקטורט נהנים ממלגות נדיבות המאפשרות להם להשקיע את מלוא זמנם בלימודים ובמחקר. האחרים לומדים לתואר שני ללא תזה ומרביתם משלבים גם עבודה בתעשייה ובמקומות אחרים במהלך הלימודים. הטכניון מייחס חשיבות רבה לשילוב זה, המקדם את התעשייה והמשק ומהווה ערוץ תקשורת דו-כיוונית בין התעשייה לטכניון.

קטלוג זה משותף לבית הספר ללימודי הסמכה ולבית הספר לתארים מתקדמים ע״ש ג׳יואן וארווין ג׳ייקובס. מטרתו להציג תמונה מלאה של תכניות הלימודים בטכניון, תקנוניו, ויחידות העזר לסטודנטים. הקטלוג מאפשר לסטודנטים לבחור ולתכנן את דרכם הן לטווח הקרוב והן לטווח הארוך.

אנו מקווים שתמצאו בקטלוג מענה לשאלותיכם וכי הוא יהווה עבורכם כלי עזר מועיל בתכנון לימודיכם בטכניון.

פרופ׳ בני קימלפלד
דיקן בית הספר ללימודי הסמכה

פרופ׳ אורי פסקין
דיקן בי״ס לתארים מתקדמים
ע״ש ג׳ייקובס

לוח השנה האקדמית - בית הספר ללימודי הסמכה

תאריך	יום בשבוע	ארוע
סמסטר חורף		
26.10.2026	יום ב׳	יום הכוון וטקס פתיחת שנת הלימודים תשפ״ז
27.10.2026	יום ג׳	יום הבחירות לכנסת ה-26, הטכניון סגור
28.10.2026	יום ד׳	פתיחת שנת הלימודים תשפ״ז
30.10.2026	יום ו׳	יום בחינות מועד א׳ סמסטר קיץ
06.11.2026	יום ו׳	יום בחינות מועד א׳ סמסטר קיץ
09.11.2026	יום ב׳	חג הסיגד
20.11.2026	יום ו׳	יום בחינות מועד ב׳ סמסטר קיץ
27.11.2026	יום ו׳	יום בחינות מועד ב׳ סמסטר קיץ
4.12.2026	יום ו׳	ערב נר ראשון של חנוכה
09-11.12.2026		חג חנוכה - אין לימודים, אין לקיים מבחנים
20.12.2026	יום א׳	צום עשרה בטבת - אין לקיים מבחנים
23.12.2026	יום ד׳	יריד תעסוקה
24.12.2026	יום ה׳	ערב חג המולד - לא יתקיימו מבחנים אחרי השעה 16:30
25.12.2026	יום ו׳	חג המולד - אין לקיים מבחנים, אין לימודים
31.12.2026	יום ה׳	ערב ראש השנה האזרחית - לא יתקיימו מבחנים אחרי השעה 16:30
01.01.2027	יום ו׳	ראש השנה האזרחית, אין לקיים מבחנים
28.01.2027	יום ה׳	סיום סמסטר חורף, יום פתוח
29-31.1.2027		אין לימודים
01.02.2027	יום ב׳	תחילת בחינות מועד א׳ סמסטר חורף
07.02.2027	יום א׳	תחילה משוערת של הרמאדן
25.02.2027	יום ה׳	סיום בחינות מועד א׳ סמסטר חורף
26.02-2.3.2027		חופשה בין סמסטרים - אין לימודים
03.03.2027	יום ד׳	תחילת בחינות מועד ב׳ סמסטר חורף
04.03.2027	יום ה׳	יום פתוח
08.03.2027	יום ב׳	ערב עיד אלפיטר וסיום רמאדן (משוער), לא יתקיימו מבחנים אחרי 16:30
09.03.2027	יום ג׳	עיד אל פיטר - אין לימודים, אין לקיים מבחנים
21.03.2027	יום א׳	סיום בחינות מועד ב׳ סמסטר חורף
22.03.2027	יום ב׳	תענית אסתר - אין לקיים מבחנים, סיום לימודים בשעה 16:30
23.03.2027	יום ג׳	פורים - הטכניון סגור
סמסטר אביב		
24.03.2027	יום ד׳	תחילת סמסטר אביב. יום הכוון וטקס פתיחת סמסטר. שושן פורים
26.03.2027	יום ו׳	יום בחינות נוסף למועד ב׳ סמסטר חורף
21-29.04.2027		פסח - הטכניון סגור
02.05.2027	יום א׳	חג פסחא, לא יתקיימו מבחנים
03.05.2027	יום ב׳	ערב יום השואה - לא יתקיימו מבחנים אחרי השעה 16:30
04.05.2027	יום ג׳	יום השואה והגבורה הפסקת לימודים 09:45-11:30, אין לקיים מבחנים
10.05.2027	יום ב׳	ערב יום הזיכרון, הפסקת לימודים 11:00-12:00. סיום לימודים בשעה 18:30. לא יתקיימו מבחנים אחרי השעה 16:30
11.05.2027	יום ג׳	יום הזיכרון לחללי מערכות ישראל, הטכניון סגור
12.05.2027	יום ד׳	יום העצמאות, הטכניון סגור
16.05.2027	יום א׳	ערב עיד אל אלאדחא, אין לקיים מבחנים
17.05.2027	יום ב׳	עיד אלאדחא, אין לקיים מבחנים

19.05.2027	יום ד׳	אין לקיים מבחנים החל משעה 14:30, לימודים עד 18:30
20.05.2027	יום ה׳	יום הסטודנט, אין לימודים, אין לקיים מבחנים
21.05.2027	יום ו׳	אין לימודים, אין לקיים מבחנים
27.05.2027	יום ה׳	יום פתוח
31.05.2027	יום ב׳	מתכונת יום ד׳
02.06.2027	יום ד׳	יום יזמות, קריירה וחברה ויריד תעסוקה. אין לקיים מבחנים, אין לימודים
04.06.2027	יום ו׳	יום ירושלים, יום הזיכרון ליהודי אתיופיה
06.06.2027	יום א׳	לימודים במתכונת יום ה׳
10-11.6.2027		חג שבועות - הטכניון סגור
08.07.2027	יום ה׳	סיום סמסטר אביב
09.07.2027	יום ו׳	אין לימודים
11.07.2027	יום א׳	אין לימודים
12.07.2027	יום ב׳	תחילת מועדי א׳ סמסטר אביב
22.07.2027	יום ה׳	צום י״ז בתמוז, אין לקיים מבחנים
04.08.2027	יום ד׳	סיום מועדי א׳ סמסטר אביב
05-09.08.2027		חופשה בין סמסטרים - אין לימודים
10.08.2027	יום ג׳	תחילת בחינות מועדי ב׳ סמסטר אביב
11.08.2027	יום ד׳	ערב ט׳ באב, אין לקיים בחינות אחרי 16:30
12.08.2027	יום ה׳	צום ט׳ באב, אין לימודים, אין לקיים מבחנים
27.08.2027	יום ו׳	סיום בחינות מועדי ב׳ סמסטר אביב
סמסטר קיץ		
29.08.2027	יום א׳	תחילת סמסטר קיץ
01-03.10.2027		ראש השנה - הטכניון סגור
04.10.2027	יום ב׳	צום גדליה, אין לקיים מבחנים
10-11.10.2027		יום כיפור - הטכניון סגור
12.10.2027	יום ג׳	אין לקיים מבחנים
15-23.10.2027		חג סוכות וחול המועד - הטכניון סגור
24.10.2027	יום א׳	אסרו חג, אין לקיים מבחנים
25.10.2027	יום ב׳	סיום סמסטר קיץ. יום הזיכרון הלאומי לאירועי שבעה באוקטובר 2023 ולמלחמת חרבות ברזל
26.10.2027	יום ג׳	תחילת שנה״ל תשפ״ח
29.10.2027	יום ו׳	יום בחינות מועד א׳ סמסטר קיץ
05.11.2027	יום ו׳	יום בחינות מועד א׳ סמסטר קיץ
11.11.2027	יום ה׳	יום הזיכרון ליצחק רבין ז״ל, הפסקת לימודים בין השעות 12:30-13:30
19.11.2027	יום ו׳	יום בחינות מועד ב׳ סמסטר קיץ
26.11.2027	יום ו׳	יום בחינות מועד ב׳ סמסטר קיץ

תארים מתקדמים-מועדים חשובים לשנת הלימודים תשפ״ז

סמסטר חורף תשפ״ז

תחילת הלימודים	**28.10.2026**
דחייה או ביטול התחלת לימודים:	
למגיסטר עם תזה ולדוקטורט:	
- ללא חיוב שכ״ל	עד 28.10.2026
- חיוב ב-25% שכ״ל סמסטריאלי	עד 15.11.2026
- חיוב ב-100% שכ״ל סמסטריאלי	אחרי 15.11.2026
למגיסטר ללא תזה:	
- החזר מקדמה מלא	עד 28.10.2026
- חיוב במלוא המקדמה	עד 15.11.2026
- חיוב ב-100% שכ״ל סמסטריאלי	אחרי 15.11.2026
הרשמה למקצועות	4.8.26-28.10.2026
הוספה וביטול מקצועות	עד 26.11.2026
בקשה לחופשה/הפסקה (לסטודנט ותיק)	
- ללא חיוב שכ״ל	עד 28.10.2026
- חיוב ב-25% שכ״ל סמסטריאלי	עד 15.11.2026
- חיוב ב-100% שכ״ל סמסטריאלי	אחרי 15.11.2026
הרשמה לסמסטר אביב תשפ״ז*	עד 30.11.2026 **
יום אחרון ללימודים בסמסטר חורף	28.1.2027
בחינות סמסטר חורף	1-25.2.2027
בחינות סמסטר חורף מועד ב׳	3-21.3.2027, 26.3.2027

סמסטר אביב תשפ״ז

תחילת הלימודים	**24.3.2027**
דחייה או ביטול התחלת לימודים	
למגיסטר עם תזה ולדוקטורט:	
- ללא חיוב שכ״ל	עד 24.3.2027
- חיוב ב-25% שכ״ל סמסטריאלי	עד 15.4.2027
- חיוב ב-100% שכ״ל סמסטריאלי	אחרי 15.4.2027
למגיסטר ללא תזה:	
- החזר מקדמה מלא	עד 24.3.2027
- חיוב במלוא המקדמה	עד 15.04.2027
- חיוב ב-100% שכ״ל סמסטריאלי	אחרי 15.4.2027
הרשמה למקצועות	26.1-24.3.2027
הוספה וביטול מקצועות	עד 23.4.2027
בקשה לחופשה/הפסקה (לסטודנט ותיק)	
- ללא חיוב שכ״ל	24.3.2027
- חיוב ב-25% שכ״ל סמסטריאלי	עד 15.4.2027
- חיוב ב-100% שכ״ל סמסטריאלי	אחרי 15.4.2027
הרשמה לסמסטר חורף תשפ״ח*	עד 30.04.2027**
יום אחרון ללימודים בסמסטר אביב	22.7.2027
בחינות סמסטר אביב	26.7-20.8.2027
בחינות סמסטר אביב מועד ב׳	24.8-9.9.2027

* הרישום לתואר דוקטור מתקיים במשך כל השנה, למעט במסלול המיוחד לדוקטורט, אליו ניתן להירשם רק במועדי הרישום לתואר מגיסטר. אין רישום לסמסטר ב׳ לתכניות במדעי ההתנהגות והניהול, מנהל עסקים, תכנון ערים ואזורים, כלכלה, ארכיטקטורה I.

** למועמדים שלמדו בחו״ל מסתיים הרישום לסמסטר חורף ב-01.04 ולסמסטר אביב ב- 01.11

תוכן העניינים

חלק א׳ - כללי
יעדי המוסד וחזון הטכניון 10
תולדות הטכניון 11
קרית הטכניון 12
המבנה הארגוני של הטכניון 13
בעלי תפקידים בטכניון 14
בית הספר ללימודי המשך 15
המרכז לחינוך קדם אקדמי 15
המרכז לקידום הלמידה וההוראה 16
הספריות בטכניון 17
מחקר 18
אגף המחשוב ומערכות מידע 19
לשכת דיקן הסטודנטים 19
המשרד לגיוון והכללה 21
אגודת הסטודנטים בטכניון (אס״ט) 22
ארגון בוגרי הטכניון 25
שוליך לידרס - תכנית היזמות של הטכניון 26
המרכז הבינלאומי 26

חלק ב׳ - בית הספר ללימודי הסמכה ומסלולי לימוד
מסלולי הרשמה ומסלולי לימוד לתואר ראשון 28
תנאי קבלה ללימודי תואר ראשון בטכניון 30
מהלך הלימודים 30
תקנות ונהלים בבית הספר ללימודי הסמכה 32
התמחויות בטכניון 39

חלק ג׳ - תארים מתקדמים
דרישות לימודיות וניסוח התארים המוענקים 42
מידע כללי 44
רישום וקבלה 44
שכר לימוד 47
מלגות 48
בקשות לשינוי פעילות 52
מקצועות לימוד 53
מבחנים באנגלית 54
מקצוע באתיקה של המחקר 54
טיפול בתלונות סטודנטים 55
שונות 55
אס״ט 56
תקנות לתארים מתקדמים 57

חלק ד׳ - היחידות האקדמיות
הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית 73
הפקולטה להנדסת מכונות 97
הפקולטה להנדסת חשמל ומחשבים 106
הפקולטה להנדסה כימית 133
הפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון 146
הפקולטה להנדסת אוירונוטיקה וחלל 152
הפקולטה להמדעי הנתונים וההחלטות 162
הפקולטה למתמטיקה 174
הפקולטה לפיזיקה 185
הפקולטה לכימיה 200
הפקולטה לביולוגיה 211
התכנית הבין-יחידתית למתמטיקה שימושית 222
הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים 223
הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה 235
הפקולטה למדעי המחשב 252
הפקולטה לרפואה 277
הפקולטה למדע והנדסה של חומרים 294
המחלקה ללימודים הומניסטיים ואמנויות 305
הפקולטה להנדסה ביו-רפואית 307
התכנית הרב-תחומית לננו-מדעים וננו-טכנולוגיה 318
התכנית הבין-יחידתית לביוטכנולוגיה 320
התכנית הבין-יחידתית להנדסת פולימרים 321
התכנית הבין-יחידתית להנדסת תכן וניהול הייצור 323
התכנית הבין-יחידתית להנדסת מערכות 324
התכנית הבין-יחידתית לאנרגיה 325
התכנית הבין-יחידתית להנדסה עירונית 327
הנדסה ימית 328

חלק ה׳ - נספחים
תקנון משמעתי לסטודנטים 330
נוהל למניעת הטרדה מינית 341
תקנות בנושא: ״איסור קיום יחסים אינטימיים בין בעלי קשרי סמכות וכפיפות בטכניון״ 349
חוק זכויות הסטודנט, תשס״ז-2007 350
נוהל בדבר התאמות עקב טיפולי פוריות, הריון, לידה, אימוץ או קבלת ילד למשמורת או אומנה 357
נוהל בדבר התאמות לסטודנטים המשרתים בשירות מילואים 365
נוהל ועדת סגל - סטודנטים כלל טכניונית 376
נוהלי בחינות גמר ארציות - הפקולטות לרפואה באר-שבע, חיפה, תל-אביב וירושלים 377
האתיקה של המחקר המדעי: ערכים וכללי יסוד 384
קוד התנהלות ראויה במחקר 385
תקנון ניגוד עניינים במחקר 387

חלק א׳

כללי

יעדי המוסד וחזון הטכניון
תולדות הטכניון
קרית הטכניון
המבנה הארגוני של הטכניון
בעלי תפקידים בטכניון
בי״ס ללימודי המשך
המרכז לחינוך קדם אקדמי
המרכז לקידום הלמידה וההוראה בטכניון
הספריות בטכניון
מחקר
אגף המחשוב ומערכות מידע
לשכת דיקן הסטודנטים
גיש״ה באקדמיה- גיוון, שותפות והכללה
אגודת הסטודנטים בטכניון (אס״ט)
ארגון בוגרי הטכניון
שוליך לידרס - תכנית היזמות של הטכניון
המרכז הבינלאומי

יעדי המוסד

להפיץ את הדעת בדרך ההוראה ולקדם את הדעת בדרך המחקר הטהור והשימושי בשטחי המדע הטהור והשימושי, ההנדסה, האדריכיטקטורה, הטכנולוגיה, הרפואה והשטחים הקרובים להם, ובכללם מדעי הרוח, החברה והחינוך;

להקנות לסטודנטים של המוסד ערכי חינוך כלליים;

לשרת את מדינת ישראל ואת משקה במתן עצה, במחקר ובדרכים מתאימות אחרות, ולשרת את אוכלוסיית המדינה על-ידי עריכת סדרות לימודים והרצאות, הוצאה לאור של ספרים ופעולות אחרות מעין אלה בשם שצוינו לעיל;

המוסד יעשה למען היעדים הנזכרים מבלי להפלות איש מסיבת גזע, דת, לאום או מין.

מתוך החוקה והתקנון של הטכניון - מכון טכנולוגי לישראל

חזון הטכניון

אוניברסיטת מחקר מדעית-טכנולוגית בין עשר המובילות בעולם בפיתוח הון אנושי, מנהיגות ויצירת ידע, הפועלת לקידום מדינת ישראל והאנושות.



הבנין ההיסטורי של הטכניון בהדר הכרמל, חיפה.

תולדות הטכניון

התוכניות להקמת הטכניון החלו שנים רבות לפני קום המדינה, ויחד איתן החלו צעדים למימוש תוכניות אלו. עובדה זו הוכיחה עצמה לטובה, שכן למוסד היתה השפעה גדולה הן על ההתפתחות הבטחונית והן על ההתפתחות הכלכלית של מדינת ישראל.

שערי הטכניון נפתחו בשנת 1924, לאחר עיכובים רבים, והוא היה למוסד הישראלי הראשון והוותיק ביותר ללימודים גבוהים. המטרה - הכשרת מהנדסים ואנשי טכנולוגיה שעתידים היו לבנות מחדש את המדינה הצעירה-ישנה. במשך למעלה ממאה שנה סיימו את לימודיהם בטכניון כמאה אלף בוגרים שטבעו את חותמם בכל תחומי החיים במדינת ישראל.

היוזמה להקמת הטכניון עלתה לראשונה בעקבות הקונגרס הציוני החמישי אשר מינה ועדה לבדיקת התפתחות החינוך הגבוה בפלסטינה. חברי הוועדה, ובהם חיים וייצמן, המליצו שהצעד הראשון יהיה הקמת מוסד להוראת מקצועות טכנולוגיים, חקלאיים ודומיהם. בשנים הבאות עלה הנושא שוב ושוב, אבל למעשה הצעד המעשי הראשון היה בשנת 1908 כאשר האגודה הגרמנית - יהודית ״עזרה״ (Hilfsvevin), ומנהיגה פאול נתן רכשו קרקע בחיפה והחלו בבניית הבניינים הראשונים. האדריכל היה אלכסנדר ברוולד מברלין, שאף התמנה מאוחר יותר לפרופסור לארכיטקטורה בטכניון.

מנהיגי התנועה הציונית הכירו בפוטנציאל הטמון במוסד, למרות ש״עזרה״ לא היתה אגודה ציונית. וייצמן, אחד העם, שמריהו לוין ואחרים גילו מעורבות בתהליך ההקמה ובשנת 1912 הונחה אבן הפינה לבנין המרשים, אשר תבניתו שילבה ארכיטקטורה מערבית עם יסודות מאומנות המזרח.

המימון הראשוני, שניתן על ידי סוחר התה הרוסי ויסוצקי, לא הספיק. הפרויקט כולו ניצל בעזרת תרומה נדיבה מאת הפילנטרופ האמריקאי ג׳ייקוב שץ. יהודים אמריקאים נוספים כמו סיירוס אדלר, ג׳וליאן וו. מאק, לואיס מרשל, יוליוס רוזנוולד וסולומון שכטר תרמו אף הם. הקרן הקיימת הרימה תרומה שאיפשרה את רכישת הקרקע.

כאשר כבר ניצב שלד הבניין, לאחר סיום הבנייה חל עיכוב בפתיחת ה״טכניקום״ כפי שנודע אז שמו. הסיבה העיקרית היתה ויכוח על שפת ההוראה - גרמנית או עברית. ״מלחמת השפות״ יצרה מחלוקת בקרב חבר הנאמנים, ותוך כדי נסיונות הפשרה פרצה מלחמת העולם הראשונה והפעילות בטכניון נפסקה.

בנייני הטכניון אוכלסו על ידי הצבא הטורקי ולאחריו הצבא הגרמני, ועם כיבוש חיפה על ידי הבריטים היו הבניינים לבית חולים צבאי. הבעלות על הבניין עברה לידי הגרמנים, אולם בעזרת תרומה נדיבה מג׳ייקוב שץ רכשה ההסתדרות הציונית את המוסד. השעורים הראשונים ניתנו בשנת 1924 ל-16 סטודנטים ושפת ההוראה היתה עברית. תוכנית הלימודים כללה ארכיטקטורה והנדסה אזרחית.

המנהל הראשון היה ארתור בלוך מלונדון. אחריו באו מקס הקר ורבים אחרים שהתמודדו עם בעיות שונות, בעיקר מחסור בכספים. נקודת מיפנה חלה עם מינויו של שלמה קפלנסקי, שהיה מנהל המוסד 19 שנים, עד מותו. בשנים אלו התרחב המוסד ונוספו לו לימודים בהנדסת מכונות, חשמל והנדסה כימית. צוות ההוראה גדל וקיבל חיזוק עם עלייתם של מהנדסים רבים מאירופה הנאצית.

ב-1951 נפתח פרק חדש בתולדות הטכניון, עם מינויו של רב אלוף יעקב דורי לנשיא הטכניון ופרופסור סידני גולדשטיין כסגנו. פרופסור גולדשטיין דאג לארגון חדש ומודרני של המבנה האקדמי של המוסד. בתקופה זו ניתק הטכניון מהגופים הציוניים והפך למוסד עצמאי. שמו הוסב לטכניון - מכון טכנולוגי לישראל. לשטחי המחקר הקיימים נתווספו שטחים חדשים, וביניהם הנדסה חקלאית ואווירונאוטית, הנדסת מזון והנדסת תעשיה וניהול. כמו כן היו המחלקות למתמטיקה, כימיה ופיסיקה למחלקות נפרדות. עם השנים נוספו פקולטות חדשות שענו על הצרכים המשתנים במדינה, כמו ביולוגיה, הנדסת חומרים, חינוך טכנולוגי ומחלקה נפרדת ללימודים הומניסטיים ואמנויות.

הגידול המהיר באוכלוסיית הארץ הביא לביקוש מוגבר להשכלה טכנולוגית. מיקומו של הטכניון, שהיה מוקף בבניינים, לא איפשר התרחבות. בתגובה לדרישה הקצה ראש הממשלה דוד בן-גוריון שטח לקמפוס חדש בהיקף 1360 דונם בנוה שאנן, שנקרא קרית הטכניון. המעבר לקרית הטכניון היה הדרגתי ונמשך על פני כ-25 שנים.

בבניין הטכניון המקורי שוכן כעת המוזיאון הלאומי למדע, תכנון וטכנולוגיה, מרכז דניאל ומטילדה רקנאטי.

ראי״ל דורי היה נשיא הטכניון במשך 14 שנים, למעט שנה אחת במהלכה כיהן פרופסור דוד גינצבורג כנשיא בפועל. בשנת 1965 היה אלכסנדר גולדברג לנשיא, וכיהן תקופה של 8 שנים. שנים אלו הצטיינו בגידול מואץ של הטכניון, פתיחת הפקולטה לרפואה ע״ש רפפורט והפקולטה למדעי המחשב. בשנים אלו הוחלפה שיטת הלימודים הישנה בשיטת הצבירה ומספר הסטודנטים עלה ליותר מ- 7,000.

עם סיום כהונתו של אלכסנדר גולדברג, בשנת 1973, נכנס אלוף עמוס חורב לתפקידו כנשיא המוסד, למשך 9 שנים. בתקופת כהונתו נבנו בניינים נוספים, הורחבו מעונות הסטודנטים ונוספו יחידות חדשות בהן מוסד שמואל נאמן.

בשנת 1982 התמנה פרופסור יוסף זינגר לנשיא הראשון בטכניון שנבחר מתוך חברי הסגל האקדמי. בתום כהונתו, בשנת 1986, מונה ד״ר מקס רייס ובשנת 1990 התמנה פרופסור זאב תדמור. פרופסור תדמור הוא בוגר הטכניון הראשון שמונה לנשיא. שנותיו כנשיא הטכניון מתאפיינות בהשקעה בתשתית המחקר, והערכות לקליטת עולים חדשים. באוקטובר 1998 התמנה אלוף (מיל.) עמוס לפידות כנשיא הטכניון.

באוקטובר 2001 התמנה פרופ׳ יצחק אפלויג כנשיא הטכניון.

בדצמבר 2004 הוענק פרס נובל בכימיה לפרופ׳ מחקר אברהם הרשקו ולפרופ׳ מחקר אהרון צ׳חנובר מהפקולטה לרפואה על שם רות וברוך רפפורט.

באוקטובר 2009 התמנה פרופ׳ פרץ לביא כנשיא הטכניון.

ביוני 2011 נחתם הסכם שיתוף פעולה עם אוניברסיטת קורנל בעניין הקמת מכון מחקר יישומי מדעי/הנדסי בעיר ניו-יורק. בדצמבר 2011 הוענק פרס נובל לכימיה לפרופ׳ מחקר דן שכטמן מהפקולטה למדע והנדסה של חומרים.

בחודש אוקטובר 2019 החל פרופ׳ אורי סיון את כהונתו כנשיא הטכניון.

קרית הטכניון

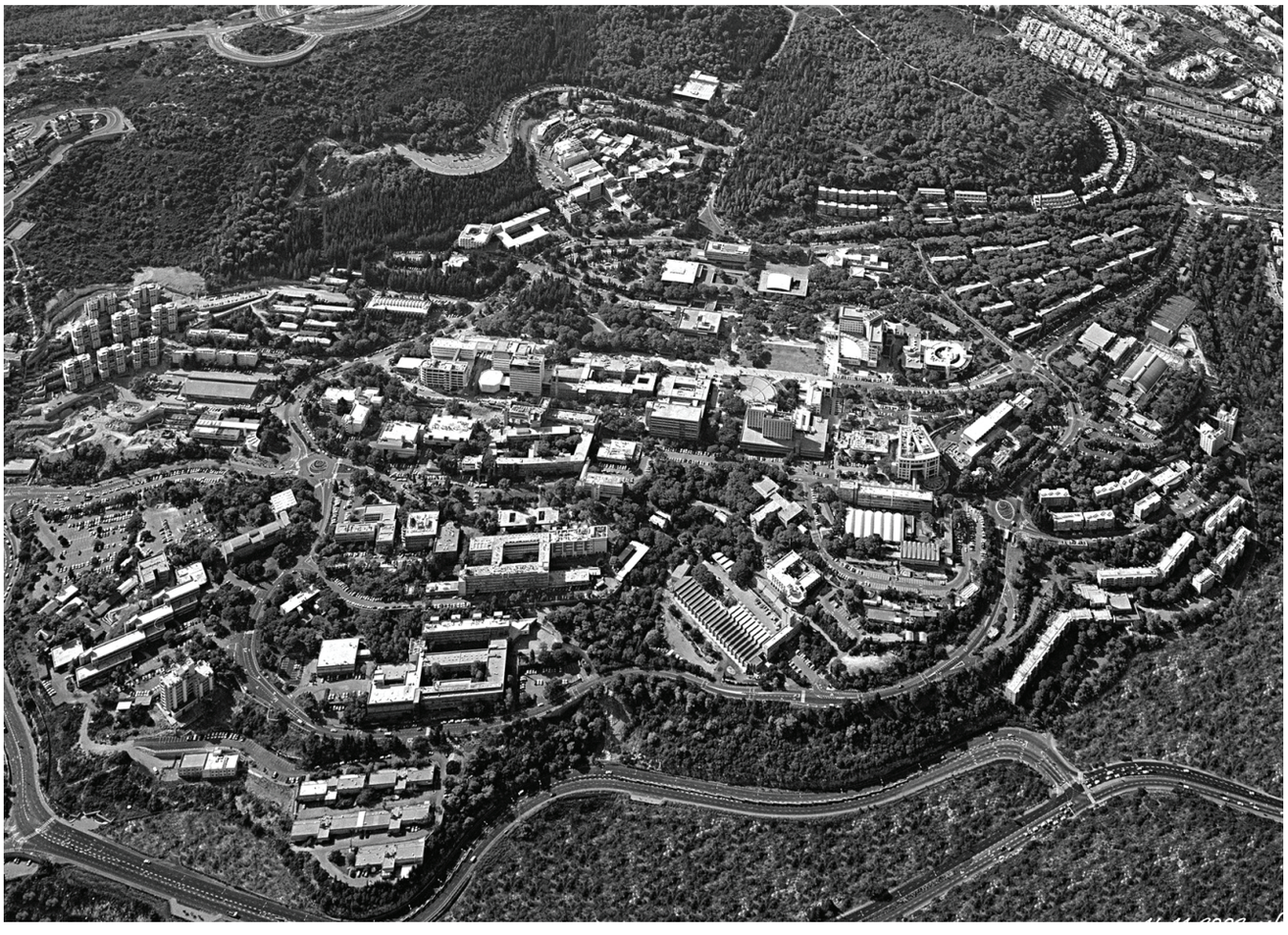
קרית הטכניון מתפרשת על פני 1,325 דונם במורדות הכרמל, בשכונת נווה שאנן, צופה אל נוף מרהיב של מפרץ חיפה והרי הגליל. האתר נבחר בשלהי שנות הארבעים על ידי דוד בן גוריון ז״ל, ראש הממשלה דאז, ואבן הפינה הונחה בשנת 1953. יש בה 18 יחידות אקדמיות, מכוני מחקר ומעבדות עם מיטב הציוד המדעי.

בקריית הטכניון כ-90 בניינים, בהם שוכנים בית הסטודנט, הספריה המרכזית, אולם קולנוע, בנין העצרת על שם צ׳רצ׳יל, בית כנסת, מכוני מחקר, בנין המינהלה (הסנאט) וכמובן 18 הפקולטות והמחלקות. יש בה מגרשי ספורט אולימפיים, שלוש בריכות שחיה גדולות, אמפיתיאטרון על שם קלנר עם 1,500 מקומות ישיבה, טיילת ובה פסל האובליסק המפורסם, פרי תכננו של האדריכל הנודע סנאטיאגו קלטראווה, כרי דשא וספסלים.

קריית הטכניון היא למעשה עיר בזעיר אנפין, ירוקה ופסטורלית. יש בה בנק, עשרות מסעדות ובתי קפה, קופת חולים, חנויות ומעונות סטודנטים עם יותר מארבעת אלפי מיטות, לבודדים, זוגות ומשפחות צעירות.

כ-13 אלף סטודנטיות וסטודנטים לומדים בטכניון לתואר ראשון ולתארים מתקדמים, יותר מעשרים אלף איש ואישה נכנסים ויוצאים מקריית הטכניון מידי יום ביומו, ורבים חיים ולומדים בה בלי צורך לצאת ממנה כלל. בקריית הטכניון פעילות חברתית ותרבותית עניפה ומקהלת הטכניון והתזמורת שלו, על מאות הזמרות, הזמרים, הנגנות והנגנים - עורכות פעמיים בשנה קונצרטים גדולים המושכים קהל רב.

את מרבית האמצעים לבניית קריית הטכניון גייס ומגייס הטכניון מאלפי ידידיו ברחבי העולם, באמצעות האגף לקשרי חוץ ופיתוח משאבים, אשר ממשיך לפתח ולבנות את הקמפוס ולצייד את המעבדות במיכשור המדעי המתקדם ביותר.



המבנה הארגוני של הטכניון

הטכניון מתנהל בהתאם לחוקה ולתקנון, לתקנות האקדמיות ולנהלים האקדמיים. לטכניון מספר רשויות: הקורטוריון, הוועד המנהל, המליאה האקדמית, הסנאט, מועצות בתי הספר, מועצות היחידות האקדמיות הנשיא, המשנים לנשיא, סגני הנשיא ומבקר הטכניון.

הקורטוריון הוא הרשות העליונה של הטכניון והוא מונה כ- 300 חברים שמרביתם תושבי ישראל. בין חברי הקורטוריון אנשי ציבור בעלי הישגים בולטים בתחומי המדע, הטכנולוגיה, הכלכלה, התעשייה, התרבות והחברה, מישראל ומהתפוצות; בעלי תפקידים בטכניון: הנשיא, המשנים לנשיא, הסגנים לנשיא, דיקן הסטודנטים, דיקן בית הספר ללימודי הסמכה, דיקן בית הספר לתארים מתקדמים, דיקן בית הספר ללימודי המשך, נציגי הסגל האקדמי, ארגוני העובדים והסטודנטים וכן נציגי מוסדות וארגונים ציבוריים ומקצועיים. בנוסף חברים בקורטוריון עד 12 חברים אקדמיים נבחרים שהם אישים בעלי הישגים אקדמיים בולטים מאוניברסיטאות או ממכוני מחקר מובילים. הקורטוריון מתכנס בדרך כלל אחת לשנה.

הוועד המנהל הוא הרשות המכוונת והמחליטה בין ישיבה לישיבה של הקורטוריון והוא מונה כ-25 חברים, ביניהם 17 נציגי ציבור חברי הקורטוריון. לוועד המנהל הסמכויות של הקורטוריון פרט לעניינים אקדמיים ועניינים אחרים שיוצאו מפעם לפעם מתחום סמכויותיו.

המליאה האקדמית היא הגוף בו חברים כל הפרופסורים מן המניין וכן חברי הסנאט ובין סמכויותיה, בחירת הנשיא. יו״ר המליאה האקדמית הוא הנשיא. המליאה האקדמית מתכנסת פעמיים בשנה.

הסנאט הוא הרשות הקובעת את כל העניינים האקדמיים של הטכניון לרבות כל הקשור לתוכניות ההוראה, מערכות בחינות וניהולן, כללים לקבלת סטודנטים ותוכניות לקידום המחקר, פיקוח על החינוך והמשמעת של הסטודנטים ועל שלומם ורווחתם במסגרת הטכניון. לסנאט נתונה הסמכות השיורית בעניינים אקדמיים טהורים. הסנאט אחראי על בית הספר ללימודי הסמכה, לימודים לתארים מתקדמים ולימודי המשך. הסנאט מאשר מינויים והעלאות בדרגה של חברי הסגל האקדמי, כולל מינוי מחזיקי קתדרה ופרופסורים אמריטי וממנה את כל נושאי התפקידים האקדמיים. כן ממנה הסנאט את חברי בתי הדין המשמעתיים לסגל ולסטודנטים. יו״ר הסנאט הוא הנשיא. הסנאט פועל באמצעות ועדות שונות (נבחרות ומתמנות) כגון: ועדת הקבע ללימודים אקדמיים, ועדת הקבע לתוארי כבוד ופרסי כבוד, ועדת הקבע למינוי וקידום סגל אקדמי, ועדת המחקר, ועדת סגל-סטודנטים כלל-טכניונית, ועדת פיתוח והיגוי למחשוב ומערכות מידע, ועדת הספרייה ועוד. הסנאט מתכנס כשש פעמים בשנה.

הוועדה המרכזת מכינה את ישיבות המליאה האקדמית, הסנאט וועדת הקבע ללימודים אקדמיים. יו״ר הוועדה המרכזת הוא הנשיא. הוועדה המרכזת מתכנסת לישיבות מן המניין מדי חודש במהלך השנה האקדמית.

המערכת האקדמית בטכניון מורכבת ממסגרות אקדמיות-מנהליות: בתי ספר ויחידות אקדמיות (פקולטות או מחלקות).

בשנת 2013 הקים הטכניון בשיתוף פעולה עם אוניברסיטת קורנל שבמדינת ניו-יורק את מכון טכניון-קורנל ע״ש ג׳ייקובס Irwin and Joan Jacobs Technion-Cornell Institute

שבאמצעותו מתקיימים לימודים לתואר שני במדעי האינפורמציה היישומיים וכן מחקר מדעי-יישומי.

שיתוף פעולה עם אוניברסיטת שנטאו הוביל בשנת 2017 לפתיחת מכון גוואנגדונג-טכניון Guangdong Technion Israel Institute of Technology (GTIIT).

ראש היחידה האקדמית (דיקן פקולטה או ראש מחלקה), מרכז בידיו את האחריות הכוללת לפעולתה התקינה של היחידה שבראשה הוא עומד מבחינה אקדמית, תקציבית ומנהלית, ואת פיתוחה בהוראה, במחקר ובמנהל. הוא עומד בקשר עם הסטודנטים בבית הספר ללימודי הסמכה ובתארים מתקדמים, עם חברי הסגל, החוקרים, הסגל הטכני והמנהלי של היחידה ועם חברי סגל היחידה המשתלמים בחו״ל. הוא יושב בראש מועצת היחידה האחראית, בפיקוח הסנאט, לתוכן המקצועות הניתנים ביחידה, להכנה לאישור של תוכניות הלימודים ולהכנת מערך הלימודים בכל המקצועות הניתנים על ידי חברי הסגל ביחידה, להיקף הכולל של הדרישות מהסטודנטים ביחידה, ולכל עניין אקדמי הנוגע לסטודנטים ביחידה. ראש היחידה מייצג את היחידה בפני המוסדות האקדמיים והמנהליים של הטכניון.

הקורטוריון

יושב ראש
מר סקוט לימסטר

משנה ליו״ר
אלוף (מיל.) עמוס חורב

מזכיר הקורטוריון
עו״ד אסף בינדר

הוועד המנהל

חברים:

מר דדי פרלמוטר - יו״ר	אלוף (מיל.) שלום חגי
ד״ר אלי אופר	אלוף (מיל.) עמוס חורב
ד״ר אירית אידן	ד״ר זיאד חנא
גב׳ רות אלון	מר בועז לוי
פרופ׳ אלי אלחדף	מר סקוט לימסטר
מר יורם אלסטר	פרופ׳ אורי סיון
פרופ׳ אשרף בריק	ד״ר יואב סרנה
פרופ׳ גדעון גרדר	גב׳ אילנה קופמן
ד״ר דורית דור	פרופ׳ רון קימל
ד״ר יורם זבה	פרופ׳ עודד רבינוביץ׳
ד״ר אמיר זיו-אב	מר קובי רוזנגרטן

משקיפים:

פרופ׳ גדי קפלוטו, דיקן הסטודנטים

פרופ׳ ליהיא צלניק-מנור, סגן נשיא לקשרי חוץ ופיתוח משאבים

ד״ר רפי אבירם, המשנה לנשיא ומנכ״ל

רו״ח קרן ברקו, סמנכ״ל כספים

מר אלחנן אופנהיימר, יועץ למנכ״ל ומנהל כספים

עו״ד רחל בן ארי, היועצת המשפטית

אל״מ (מיל.) ששון חיים, מבקר הטכניון

מר איתי ישראל, יו״ר אגודת הסטודנטים

מזכירת הוועד המנהל

גב׳ לונה ואן ווסקאולן-יוחאי

ההנהלה

נשיא	פרופ׳ אורי סיון
משנה בכיר לנשיא	פרופ׳ דן רז
משנה לנשיא לעניינים אקדמיים	פרופ׳ עודד רבינוביץ׳
משנה לנשיא למחקר	פרופ׳ נועם אדיר
משנה לנשיא לחדשנות וקשרי תעשייה	פרופ׳ יובל גרעיני
משנה לנשיא ומנכ״ל	ד״ר רפי אבירם
משנה לנשיא לקשרי חוץ ופיתוח משאבים	פרופ׳ ליהי צלניק מנור
סגנית הנשיא לגיוון והכללה	פרופ׳ אילת פישמן

סגני משנים לנשיא ובעלי תפקידים אקדמיים בכירים

סגנית המשנה הבכיר לנשיא	פרופ׳ ענת פישר
סגן המשנה הבכיר לקיימות	פרופ׳ אבנר רוטשילד
סגן המשנה הבכיר להנדסה ומדעי החיים והרפואה	פרופ׳ נעם זיו
סגן המשנה לנשיא לעניינים אקדמיים	פרופ׳ הרמן וולוסקר
סגן המשנה לנשיא לעניינים אקדמיים למינויים קליניים	פרופ׳ אמריטוס אליאס טובי
סגנית המשנה לנשיא למחקר	פרופ׳ אסתר סגל
סגנית המשנה לנשיא למחקר לענייני הרשות למחקר טרום קליני	פרופ׳ ג׳קי שילר
סגן המשנה לנשיא למערכות מידע ומיחשוב	פרופ׳ עופר שטריכמן
סגן המשנה לנשיא ומנכ״ל לבטיחות	פרופ׳ ירון פז
מנהל מכון טכניון-קורנל ע״ש ג׳ייקובס בניו-יורק	פרופ׳ אמריטוס ישראל צידון
סגן המשנה הבכיר לנשיא לקידום הלמידה וההוראה	פרופ׳ דורון שילה
מוביל תחום שוויון הזדמנויות במשרד סגנית הנשיא לגיוון והכללה	פרופ׳ ג׳אק חדאד
נציבה תלונות הסטודנטים	פרופ׳ אמר׳ יהודית דורי
נציבה מרכזת למניעת הטרדה מינית	פרופ׳ אמר׳ טל אלון-מוזס
עוזר הנשיא לפרסי מחקר	פרופ׳ מחקר אילן מרק
ראש המרכז לחינוך קדם אקדמי	פרופ׳ טלי טל
ראש תוכנית המצוינים	פרופ״ח איתן יעקובי
מרכז אקדמי של נושא החרדים בטכניון	פרופ׳ אמריטוס רוס פינסקי

בעלי תפקידים בטכניון

הדיקנים הכלל טכניוניים

דיקן בית הספר ללימודי הסמכה	פרופ׳ בני קימפלפלד
דיקן בית הספר לתארים מתקדמים	פרופ׳ אורי פסקין
דיקנית בית הספר ללימודי המשך של הטכניון	פרופ׳ קליני סתוית אלון-שלו
דיקן הסטודנטים	פרופ׳ גדי קפלוטו

ראשי היחידות האקדמיות

דיקן הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית	פרופ׳ אורי להב
דיקן הפקולטה להנדסת מכונות	פרופ׳ אלון וולף
דיקן הפקולטה למדע והנדסה של חומרים	פרופ׳ יוגין רבקין
דיקן הפקולטה להנדסת חשמל ומחשבים ע״ש אנדרו וארנה ויטרבי	פרופ׳ שחר קוטינסקי
דיקן הפקולטה להנדסה כימית ע״ש וולפסון	פרופ׳ יועד צור
דיקנית הפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון	פרופ׳ אסתר סגל
דיקן הפקולטה להנדסת אוירונוטיקה וחלל ע״ש סטיבן קליין	פרופ׳ גיל יוסילבסקי
דיקן הפקולטה למדעי הנתונים וההחלטות	פרופ׳ אלדד יחיעם
דיקן הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים	פרופ״ח קרל מרטנס
דיקן הפקולטה לרפואה ע״ש רות וברוך רפפורט	פרופ׳ עמי אהרונהיים
דיקן הפקולטה למתמטיקה	פרופ׳ אהוד משה ברוך
דיקן הפקולטה לפיזיקה	פרופ׳ אריק אקרמן
דיקנית הפקולטה לכימיה ע״ש שוליך	פרופ׳ אפרת ליפשיץ
דיקן הפקולטה לביולוגיה	פרופ׳ מיכאל גליקמן
דיקן הפקולטה למדעי המחשב ע״ש הנרי ומרילין טאוב	פרופ׳ איל קושילביץ
דיקן הפקולטה להנדסה ביו-רפואית	פרופ׳ ג׳וזואה שניטמן
דיקנית הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה	פרופ׳ מירי ברק
ראש המחי ללימודים הומניסטיים ואמנויות	פרופ׳ רון מאיר

סמנכ״לים, ראשי אגפים ובעלי תפקידים מיוחדים

סמנכ״ל תפעול	גב׳ זהבה לניאדו
סמנכ״ל כספים	רו״ח קרן ברקו
סמנכ״לית מחשוב ומערכות מידע	גב׳ שושי לבבי
סמנכ״לית משאבי אנוש	גב׳ דלית ביזן
ראש אגף השקעות	מר ירון איל
ראש אגף בינוי ותחזוקה	מר אמנון ליבוביץ
ראש יחידת הבטיחות ופס״ק	ד״ר עדי חן-גוטרמן
מנהל מערך הספריות	
מבקר הטכניון	מר חיים ששון
יועץ מנכ״ל למנהל וכספים	מר אלחנן אופנהיימר
ראש אגף תקציבים	מר אלי מירושנסקי
ראש אגף חשבות	מר רן פדר
ראש אגף רכש ומכרזים	מר ליאור דוד מלובני
ראש יחידת מנהל ולוגיסטיקה	גב׳ דקלה נחמן
הממונה על הביטחון והחירום	מר יואב גבע
מזכירה אקדמית, בית הספר ללימודי הסמכה	ד״ר אפרת נתיב רונן
מזכירה אקדמית, ביה״ס לתארים מתקדמים ע״ש ג׳ואן וארווין ג׳ייקובס	גב׳ יעל כהן
מנהלת דיקנאט הסטודנטים	ד״ר ז׳אנה שאינסקי רויטמן
ייעוץ משפטי	משרד בן ארי פיש

בית הספר ללימודי המשך

בית הספר ללימודי המשך של הטכניון ע"ש עזריאלי הוא זרוע ההכשרה וההתפתחות המקצועית של הטכניון, המלווה לומדים לאורך כל שלבי הקריירה: החל מצעירים ואקדמאים המבקשים להשתלב בתעשייה ובשוק העבודה, דרך אנשי מקצוע המעוניינים בהסבה מקצועית, ועד מומחים ומנהלים המבקשים להעמיק, לעדכן ולהרחיב את הידע המקצועי שלהם.

הלימודים מתקיימים במגוון מתכונות, בשעות הבוקר והערב, ומאפשרים שילוב מיטבי בין לימודים, עבודה וחיים אישיים.

בנוסף למגוון רחב של קורסים, תוכניות הכשרה והשתלמויות, בית הספר מציע ארבע תוכניות לתואר שני ללא תזה של הטכניון: ME בהנדסת מערכות, ME בהנדסה ביו-רפואית, ME בהנדסה אזרחית ו-MUE בהנדסה עירונית.

הטכניון, מכון טכנולוגי לישראל, הוא מוסד להשכלה גבוהה בעל מוניטין בינלאומי, הפועל לקידום ולהפצת ידע באמצעות הוראה ומחקר בתחומי ההנדסה, המדעים, הטכנולוגיה, הרפואה והניהול.

בית הספר ללימודי המשך, שנוסד בשנת 1954, הוא יחידה כלל-טכניונית המתמחה בפיתוח ובהפעלת תוכניות לימוד מתקדמות בשיתוף הפקולטות השונות בטכניון ובהלימה לצורכי התעשייה והמשק.

בית הספר מציע קורסים, הכשרות מקצועיות, תוכניות הסבה, השתלמויות, ימי עיון וכנסים במגוון רחב של תחומים, בהם מחשבים והייטק, בינה מלאכותית, סייבר, ניהול, נדל"ן, עיצוב, דיגיטל, רפואה ותחומים טכנולוגיים מתקדמים נוספים.

פיתוח התוכניות נעשה בשיתוף מומחים מהאקדמיה ומהתעשייה, במטרה להקנות ללומדים ידע עדכני, כלים יישומיים ויתרון מקצועי בעולם העבודה המשתנה.

סגל ההוראה מורכב מחברי הסגל האקדמי של הטכניון לצד מומחים מובילים מהתעשייה.

פעילות בית הספר מתקיימת בקמפוס הטכניון בחיפה ובקמפוס הטכניון ע"ש עזריאלי בשרונה תל אביב, ובכך מאפשרת נגישות גבוהה לקהלים מכל רחבי הארץ.

הלימודים ביחידה מתקיימים על פי רוב בשעות אחה"צ והערב.

לקבלת תכניות הלימודים ולפרטים נוספים:
בחיפה: טל' 073-3785050, פקס' 04-8294466
בתל-אביב: טל' 03-6966662

לימוד מקצועות מבית הספר ללימודי הסמכה במסגרת בית הספר ללימודי המשך

הרשמה (לקורסים סדירים של בית הספר ללימודי הסמכה) מתבצעת במשרדי היחידה בחיפה .

ניתן ללמוד מקצועות הסמכה במסגרת היחידה, רק באישור מורה המקצוע ומרכז בית הספר ללימודי הסמכה של הפקולטה המציעה את המקצוע. סטודנט מן המנין בטכניון, שלמד בעבר בלימודי החוץ של הטכניון מקצועות טכניוניים, יוכל להגישם להכרה כמקצועות לתואר. לא יוכרו מקצועות שהציון בהם פחות מ-65. (מקצועות שנלמדו בתקופה בה הסטודנט היה מורחק מן הטכניון לפי התקנון המשמעתי, לא יוכרו הן למתן ציון והן למתן פטורים.) לא יוכרו מקצועות אלא אם הם נלמדו בחמש השנים שלפני קבלתו של הסטודנט לטכניון. המקצועות שיוכרו, ייקלטו עם הציון. מקצועות שנלמדו במסגרת לימודי המשך יכולים לסייע לתלמיד להתקבל לטכניון.

המרכז לחינוך קדם אקדמי

במרכז לחינוך קדם אקדמי נפתחות מדי שנה שתי מכינות:

- **מכינה שנתית** (שני סמסטרים) למועמדים שלא עומדים בתנאי הקבלה לטכניון.
- **מכינה קצרה- גשר קבלה לטכניון** (סמסטר אחד) למועמדים שהתקבלו לטכניון אך חסרות להם עד 2 נקודות לסכם הקבלה הנדרש.

בנוסף, המרכז חינוך קדם אקדמי מציע:

- קורסי הכנה לבחינת הסיווג במתמטיקה.
- קורסי הכנה לבחינות הסיווג בפיזיקה (מכניקה וחשמל).
- קורסים לשיפור השפה העברית.

מכינת הטכניון: מכינה שנתית

המכינה השנתית מיועדת למועמדים המעוניינים לשפר את סיכויי הקבלה לטכניון ולמוסדות אקדמיים אחרים. המכינה מאפשרת העמקת ידע, רכישת הרגלי למידה ופיתוח מיומנויות חשיבה הנדרשות ללימודים אקדמיים.

המכינה מחליפה את תעודת הבגרות וכוללת לימודים במקצועות: מתמטיקה, פיזיקה, אנגלית וכתיבה מדעית.

תנאי קבלה מידע מלא על תנאי הקבלה https://kdam.technion.ac.il/node/52

מסלולי הלימוד

מסלול א לבעלי תעודת בגרות מלאה.

מסלול ב לבעלי תעודת בגרות חלקית (לפחות 7 יחידות בגרות).

מסלול ג לבעלי תעודת בגרות זרה.

מכינה קצרה: גשר קבלה לטכניון
גשר קבלה לטכניון מיועדת למועמדים:

- המעוניינים להתקבל ללימודים בטכניון.
- העומדים בדרישות הקבלה הפורמליות.
- שציון הסכם שלהם נמוך בעד 2 נקודות מדרישת הסף של תוכנית הלימודים שאליה הם מבקשים להתקבל.

משך התוכנית הוא סמסטר אחד: מהלך חודש מרץ עד סוף יולי.

עמידה בדרישות המכינה ובבחינות הסיום יקנו למועמדים תוספת של עד 2 נקודות לסכם, בהתאם להישגיהם, ובכך לאפשר את קבלתם לשנת הלימודים המתחילה באוקטובר. הקבלה לטכניון תתבצע על פי ספי הקבלה שהיו בתוקף בסוף חודש אפריל. הבוגרים שהשלימו את התוכנית בהצלחה והתקבלו לטכניון יהיו פטורים מבחינות הסיווג בפיזיקה (מכניקה וחשמל.)

למידע נוסף והרשמה: https://kdam.technion.ac.il/node/277

קורסי הכנה לבחינת הסיווג במתמטיקה
קורס ההכנה מיועד ל:

- מועמדים המתכננים להיבחן בבחינת הסיווג במתמטיקה.
- סטודנטים שהתקבלו ללימודים בטכניון ומתחילים את לימודיהם בשנת הלימודים תשפ"ח.
- מבנה הקורס: זהו קורס מתוקשב הכולל הרצאות וידאו קצרות. פתוח לשימוש ללא עלות לסטודנטים שהתקבלו ללימודים בטכניון ותרגול אינטראקטיבי. 13 מפגשים שבועיים בני שעתיים. השתתפות פרונטלית בטכניון או באמצעות Zoom. לקראת הבחינה תתקיים סדנת שאלות ותשובות עם המרצה, שבה ניתן יהיה לקבל מענה על תרגילים ונושאים שלא הובנו במהלך הלמידה העצמית.

למידע נוסף והרשמה https://kdam.technion.ac.il/node/323

קורסי הכנה לבחינות הסיווג בפיזיקה

- קורס ההכנה מיועד לסטודנטים בטכניון הנדרשים לעמוד בבחינות סיווג בפיזיקה כתנאי מוקדם ללימודיהם. מטרת הקורסים היא להעניק לסטודנטים את הידע והכלים הנדרשים להצלחה בבחינות הסיווג.

נלמדים שני קורסים:

- קורס מכניקה .למידע נוסף והרשמה https://kdam.technion.ac.il/node/42
- קורס חשמל ומגנטיות. למידע נוסף והרשמה https://kdam.technion.ac.il/node/62

קורסים לשיפור העברית

1. קורס הכנה לבחינת יע״ל הקורס מיועד למועמדים:

- ששפת אימם אינה עברית.
- המתכוננים להיבחן בבחינה הפסיכומטרית בשפה זרה.
- המתכוננים לבחינת יע״ל או יעלנט.
- בעלי תעודת בגרות ו/או מבחני קבלה זרים (כגון SAT)
- הקורס כולל 10 מפגשים. כל מפגש נמשך 4 שעות.
- תנאי קבלה: תלמידי כיתות י״א ומעלה.

למידע נוסף והרשמה https://kdam.technion.ac.il/node/54

2.קורס לשיפור העברית לבעלי ציון יעל הקורס מיועד למועמדים ללימודים בטכניון שקיבלו ציון 113-120 בבחינת יע״ל ומעוניינים לשפר את רמת העברית שלהם לצורך קבלה ללימודים. סטודנט שיסיים את הקורס בהצלחה ויקבל ציון 70 ומעלה יהיה פטור מהצגת ציון 121 ומעלה בבחינת יע״ל כתנאי קבלה לטכניון.
למידע נוסף והרשמה https://kdam.technion.ac.il/node/345

מלגות, מעונות ושיעורי עזר

לרשות הלומדים במכינה מערך מלגות ומעונות, על פי קריטריונים המפורסמים באתר המכינה.

לפרטים נוספים אנא פנו אלינו.

כמו כן לכל תלמידי המכינות ניתנים שעורי עזר בשעות אחה״צ כתגבור. המערך ללא תשלום לתלמידי המכינה .

יצירת קשר: טלפון 073-3784536
דוא״ל Yifat.d@technion.ac.il
אתר המכינה https://mechina.technion.ac.il/

המרכז לקידום הלמידה וההוראה בטכניון

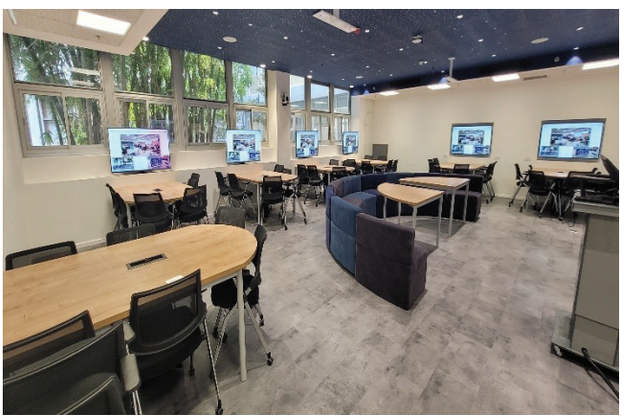
המרכז לקידום הלמידה וההוראה פועל לקידום מצוינות בהוראה ובלמידה בטכניון, ומלווה את סגל ההוראה בהתמודדות עם השינויים הפדגוגיים והטכנולוגיים המעצבים כיום את ההשכלה הגבוהה. פעילותו מתמקדת במתן מענה להתפתחות הבינה המלאכותית, לשינויים בציפיות הסטודנטים ולצורך להכשיר בוגרים בעלי ידע, מיומנויות וכישורים הרלוונטיים לעולם התעסוקה המשתנה.

המרכז מציע ייעוץ וליווי פדגוגי אישי, סדנאות, קורסים ותוכניות לפיתוח מקצועי, ומלווה מרצות ומרצים בתכנון, בעיצוב ובעדכון של קורסים, בפיתוח דרכי הוראה, למידה והערכה ובהטמעת גישות פדגוגיות חדשניות. פעילות זו מתקיימת בשיתוף פעולה עם הפקולטות ועם יחידות אקדמיות נוספות, וכוללת קידום יוזמות פדגוגיות ופיתוח משאבים מקצועיים התומכים בהתחדשות מתמשכת של ההוראה בטכניון.

בתחום טכנולוגיות הלמידה אחראי המרכז לפיתוח, הטמעה וניהול של סביבות הלמידה הדיגיטליות בטכניון, ובהן מערכת ניהול הלמידה Moodle, מערכת ניהול הוידאו Panopto והמערכת להערכת ההוראה והקורס. מערכות אלה תומכות בניהול ההוראה, בהנגשת חומרי הלמידה, בתקשורת עם הסטודנטים ובשילוב מגוון פעילויות למידה והערכה לאורך הקורס. בנוסף, המרכז מקדם שילוב מושכל של כלי בינה מלאכותית וטכנולוגיות למידה בהוראה, בלמידה ובהערכה, כחלק מפיתוח הוראה דיגיטלית והוראה היברידית.

לרשות המרכז עומדים כיתת מולטימדיה חדשנית ואולפני הקלטה מתקדמים, המשמשים להכשרות, להתנסות בגישות הוראה חדשניות ולהפקת תכני הוראה דיגיטליים. תשתיות אלה תומכות בהרחבת אפשרויות ההוראה והלמידה, ובכלל זה בלמידה א-סינכרונית, בהוראה היברידית ובשילוב מגוון טכנולוגיות למידה ופעילויות אינטראקטיביות.

למידע נוסף promoteach.technion.ac.il



ספריות הטכניון

בעידן בו אנו חשופים למגוון עצום של עולמות תוכן, מייצגות ספריות הטכניון את הלב הפועם של המידע. אך לא רק.

הספריות נועדו לאפשר גישה מהירה ומדויקת למאגרי מידע, כמו גם מגוון שירותים אקדמיים מתקדמים ונוחים התומכים בצרכי הלימוד, ההוראה והמחקר של קהיליית הסטודנטים והחוקרים בטכניון.

מערך הספריות מורכב מהספרייה המרכזית ע"ש אלישר ו-10 ספריות פקולטיות המשמשות ברובן כמרכזי מידע ולמידה

בספריות מתחמי לימוד מגוונים לקבוצות וליחידים. ניתן לשאול בהן ספרים ועזרים אלקטרוניים, לקבל הדרכה ולהשתמש בציוד היקפי (כגון מדפסות, סורקים ומכונות צילום).

אוספי הספריות הפיזיים והדיגיטליים הם בתחומי הנדסה, מדעים מדויקים, מדעי הטבע, ארכיטקטורה, רפואה ואף ספרות יפה. האוספים כוללים כמיליון כרכים, עשרות אלפי כתבי עת אלקטרוניים, מאות מאגרי-מידע ומאות אלפי ספרים אלקטרוניים ומיליוני מאמרים.

הספרייה המרכזית : מרכז מידע ולמידה טכנולוגי-חדשני

את בניין הספרייה הממוקם בלב הקמפוס פוקדים מידי יום כ-1500 מבקרים. הבניין העתיק והמיוחד נבנה בסגנון הברוטליזם ונחנך בשנת 1965 (אחד משלושת בנייני "מתחם הפורום" יחד עם בניין צ'רצ'יל ובניין הסנאט).

החלק הציבורי בספרייה המרכזית מתפקד כ-Bookless Library - ספרייה (כמעט) ללא ספרים ומאפשר ניצול מיטבי של שטח זה, על ידי הקצאת יותר מרחבי למידה, הנגשת אוספים בשימוש גבוה ומתן אפשרות להזמנת ספרים מהאוסף הפיזי העשיר הממוקם בקומת הארכיון.

המרכז משלב בתוכו טכנולוגיה מתקדמת בתחומי ה- IOT (Internet Of Thing), Smart Touch ומעודד את תפיסת ה- Bring Your Own Device.

מלבד מתחמי למידה רבים ומגוונים תמצאו במרכז גם מתחמי העשרת ידע, מתחמי השראה, תרבות ופנאי. חדרי לימוד לקבוצות קטנות בהזמנה ומתחם רב-תכליתי.

בגלריית הכניסה לספרייה מוצגות כדרך קבע תערוכות מתחלפות.

במתחם הפנאי המכיל מושבים ארגונומיים תוכלו להנות מסביבה המתאימה למנוחה ולהפוגה מהלימודים, ספרים חדשים ומומלצים ואף להנות ממגוון משחקי חשיבה הניתנים מדלפק ההשאלה.

המרכז כולל עמדות אינטראקטיביות לקבלת מידע, עמדות השאלה עצמית, תשתית חשמל בכל שולחן ופריסת רשת Wi-Fi איכותית בכל המרחב הציבורי.

במרכז המידע תמצאו איזור מיוחד לספרייה חברתית וכן ספרי ילדים.

הספרייה המרכזית היא פלטפורמה משמעותית לשירותי מידע מתקדמים ומשמשת כמרכז פיתוח ויזמות לפתרונות תוכנה מגוונים לשוק הספריות העולמי.

מלבד אוספי הספרייה הפיזיים הרבים הכוללים ספרים וכתבי עת שוכן בבניין הספרייה המרכזית גם **הארכיון ההיסטורי** של הטכניון ע"ש נסיהו המכיל אוסף שלם ונדיר בהיקפו, של התפתחות החינוך הטכנולוגי בארץ ישראל מסוף המאה ה-19, ובכללה גם ההיסטוריה של הטכניקום והטכניון.

פורטל ספריות הטכניון: מצוינות אקדמית מתחילה כאן

אתר האינטרנט של הספריות מציע לסטודנטים ולחוקרים מערכת חיפוש מתקדמת המנגישה אוסף פיזי ואלקטרוני עצום של ספרים וכתבי עת, מאגרי מידע, תקנים ופטנטים ומתן גישה אליהם מכל מקום, מכשיר או רשת.

בנוסף תקבלו גישה לעשרות מאגרי מידע מקצועיים על פי תחומים, תקנים, הרצאות מוקלטות, מערכת CRIS להנגשת תפוקות המחקר, הערכה מדעית, תמיכה בפרסום בגישה פתוחה (OA), גישה לכלים תומכי מחקר ועוד.

הסטודנטים בטכניון זכאים **לשירות השאלה** בכל ספריות הקמפוס. באמצעות הפורטל ניתן גם להזמינם ולבדוק את מצב ההשאלות באזור האישי.

במידה והמידע שחיפשתם לא זמין בטכניון, ניתן להיעזר בשירות **השאלה בין-ספרייתית** שיאתרו עבורכם מקורות מידע אקדמיים ללא עלות מכל מקום בארץ ובעולם.

הדרכות לסיוע בפרויקט הגמר/ סמינריון/ עבודת המחקר

מידעני ומידעניות הספריות מסייעים ביעוץ אישי ובמתן הדרכות קבוצתיות וממוקדות על פי נושא המחקר שתבחרו לחיפושים יעילים וממוקדים יותר.

בפורטל הספריות מגוון סרטוני הדרכה בנושאים שונים ומדריכים מקצועיים.

לכל המידע, השירותים המגוונים, מיקומים ושעות פעילות - הכנסו לפורטל הספריות

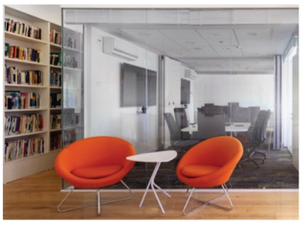
(גם מהסמארטפון):

https://library.technion.ac.il/he

* מומלץ לעקוב אחרינו גם ברשתות החברתיות ב- Facebook, ב-Instagram, בערוץ ה-YouTube ולקרוא עלינו בויקיפדיה ("מערך ספריות הטכניון")











מחקר

המחקר הוא אחת ממטרותיו האקדמיות העיקריות של הטכניון. כל חבר סגל אקדמי אמור לעסוק במחקר, בנוסף להוראה, כמפורט בתקנות האקדמיות.

המחקר בטכניון תורם לקידום המדע והטכנולוגיה בארץ ובעולם, יוצר תשתית מקצועית כללית, תורם לפיתוח תעשיות ומוצרים מתקדמים ומתוחכמים, נותן פתרונות ספציפיים לבעיות המשק והחברה בישראל, ומהווה בסיס חיוני להכשרתם של סטודנטים ומשתלמים לתארים הגבוהים.

מדיניות המחקר בטכניון מנוהלת על ידי המשנה לנשיא למחקר המסתייע בועדת המחקר המתמנית על ידי הסנט. המשנה לנשיא למחקר אחראי להיבטים האקדמיים של המחקר בטכניון, לקשר עם החוקרים, ממונה על מוסד הטכניון למו״פ ולניהול המחקר הממומן.

קיימות קרנות פנימיות בניהולו של המשנה לנשיא למחקר שמטרתן לסייע לחוקרים מתחילים בקידום נושאים חדשים, בהכנת בקשות למימון מחקרים ובהגשתם לגופים מממנים שונים, לעודד שת״פ בין חברי סגל מתחומי ידע שונים ולתמיכה בפרויקטי מחקר בנושאים מיוחדים.

עיקר המימון למחקר מתקבל ממקורות חוץ: קרנות מדעיות, משרדי ממשלה וגופי תעשיה.

המחקר מנוהל באמצעות רשות המחקר הפועלת במסגרת מוסד הטכניון למו״פ בע״מ, שהיא חברת בת בבעלות מלאה של הטכניון. לאחר האישור, מוגשות הבקשות למימון חוץ על ידי רשות המחקר, בשמם של החוקרים האחראים לתוכן המקצועי של המחקר. מוסד הטכניון אחראי מטעם הנהלת הטכניון גם על העברת טכנולוגיה ועל פיתוח מסחרי של תהליכים ומוצרים המבוססים על המצאות ופטנטים של חברי סגל הטכניון.

ארגונים מחקרים בטכניון

מכוני מחקר

- המכון למצב מוצק
- מכון לחקר החלל ע״ש נורמן והלן אשר
- המכון למחקר המים ע״ש סטיבן וננסי גרנד
- המכון לחקר התחבורה
- המכון הלאומי לחקר הבניה
- מכון ראסל ברי לננוטכנולוגיה
- המרכז הבין תחומי למדעי החיים וההנדסה ע״ש לורי לוקיי
- מרכז למדע וטכנולוגיה של הביטחון

פרוייקטי מחקר

- אופטואלקטרוניקה ע״ש ברברה ונורמן סיידן
- נוזלים מורכבים ומקרומולקולות
- ננואלקטרוניקה באמצעות ביוטכנולוגיה ע״ש בן ואסתר רוזנבלום
- קטליזה
- מחקר בתאי גזע והתחדשות רקמות ע״ש משפחות סוניס ופורמן

מרכזי מינרבה המנוהלים בטכניון

- המרכז למחקר בתקשורת
- מרכזי מחקר
- המרכז למחקר בהנדסת הסביבה ומשאבי מים
- המרכז למחקר במיפוי וגיאודזיה
- המרכז לחקר העיר והאיזור ע״ש פיליפ ואתל קלצניק
- המרכז למו״פ בארכיטקטורה
- המרכז למחקר מורשת הארכיטקטורה
- המרכז למערכות ייצור ורובוטיקה ע״ש אולמן
- המרכז למחקר בהנדסת אנרגיה ושימור הסביבה
- המרכז למכניקת חומרים
- המרכז למחקר בהנדסת חומרים
- מרכז וולפסון לאפיון משטחי ביניים
- המרכז למחקר בהנדסת חשמל
- המרכז למחקר במיקרואלקטרוניקה ע״ש פרופ׳ יצחק קדרון
- מרכז מחקר לתכן מערכות VLSI
- המרכז למחקר כימי
- המרכז למחקר בהנדסה כימית
- המרכז למחקר ופיתוח לתעשיות מזון
- המרכז למחקר במערכות נבונות
- המרכז למחקר בהנדסה ביו-רפואית ע״ש סילבר
- המרכז למחקר ביולוגי
- המרכז למחקר בהנדסה חקלאית
- המרכז לחקר אוירונוטי
- המרכז למחקר לבטיחות בעבודה והנדסת אנוש
- המרכז למו״פ בחינוך טכנולוגי ומדעי והכשרה מקצועית
- מרכז סמולר לפרוטיאומיקה
- מוסד שמואל נאמן למחקר מתקדם במדע וטכנולוגיה
- המכון למחקר במדעי הרפואה ע״ש משפחת רפפורט

אגף המחשוב ומערכות מידע

הטכניון מעמיד לרשות תלמידיו והסגל שירותי מחשוב מתקדמים כיאה למוסד טכנולוגי מוביל. אגף המחשוב ומערכות מידע מספק שירותי מחשוב מקיפים לטכניון ומלוה את ההתפתחויות הטכנולוגיות המהירות בתחום.

שטחי פעולה עיקריים: חשבונות דוא"ל, מערכות מידע לשירותי מינהל, הוראה ומחקר, פורטלי שירותים מקוונים לסגל ולסטודנטים, פיתוח וניהול רשת תקשורת טכניונית, תמיכה במחשוב מבוזר, מחשוב עתיר ביצועים- HPC, (מחשבי על) גישה לאינטרנט ותקשורת אלחוטית בקמפוס.

אגף המחשוב ומערכות מידע נותן שירותי תקשוב לאנשי סגל, חוקרים וסטודנטים ולצוות המנהלי של הטכניון. מערכות המידע, הפורטלים, המחשבים ורשת התקשורת פועלים בכל שעות היממה ובכל ימי השבוע כאשר מרכז התמיכה עומד לרשות בית הטכניון באתר:

https://helpdesk.technion.ac.il

בטלפון ו-WhatsApp 3785600 -073 בימי א'-ה' משעה 7:30 עד 19:30.

לשכת דיקן הסטודנטים

לשכת דיקן הסטודנטים עוסקת בכל המעטפת הלא-אקדמית של הסטודנטים, והשאיפה היא לקדם קמפוס מכיל ושוויוני, אשר תומך בפיתוח אקדמי, אישי, וחברתי של הסטודנטיות והסטודנטים בטכניון. אנחנו כאן כדי לעזור לכם לממש את הפוטנציאל האישי שלכם, בכל תחום בו בחרתם ללמוד.

דיקן הסטודנטים נבחר על-ידי הסנט מקרב הפרופסורים מן המניין במשרה מלאה וקבועה בטכניון. בתוקף תפקידו הוא חבר בגופים הקשורים בענייני סטודנטים כגון הקורטוריון, הוועד המנהל, המליאה האקדמית, הסנט, ועדות לענייני סטודנטים, הוראה ועוד. כמו כן, מקיים הדיקן קשר הדוק עם אגודות הסטודנטים ומייצגת את הטכניון בגופים המשותפים לטכניון ולאגודת הסטודנטים.

דלתו של דיקן הסטודנטים פתוחה בפני כל סטודנט המעוניין לשוחח אודות הנושאים המטרידים אותו. נוסף לכך, מזמין הדיקן אליו, ביזמתו, סטודנטים הנתקלים בקשיים אישיים או בקשיים עם המערכת הטכניונית, לקבלת ייעוץ, הדרכה ועזרה.

לשכת דיקן הסטודנטים פועלת בתיאום עם המערכות האקדמיות המנהליות של הטכניון ואגודת הסטודנטים ונותנת שירות לסטודנטיות וסטודנטים בטכניון באמצעות מספר יחידות:

אתר הדיקנאט: https://dean.technion.ac.il

טלפון לפניות: 073-378-3143

היחידה לסיוע

נותנת מענקי סיוע כלכלי באמצעות מלגות פנים טכניוניות, מלגות מקרנות חיצוניות, מלגות בגין פעילות קהילתית, והלוואות בתנאים טובים. צוות מקצועי ומיומן יעזור לכם להתאים את הסיוע המיטבי על בסיס הרקע האישי.

משרדי היחידה נמצאים בבניין פישבך - כניסה מהמדרחוב סמוך לבנין אולמן.

אתר: https://dean.technion.ac.il/financeaid
אימייל: milgaonline@technion.ac.il
טל.: 073-378-2535/8

מערך מעונות הסטודנטים

נמצא בתוך הקמפוס וכולל כ-5,000 מיטות לרווקות ורווקים, זוגות ומשפחות ונותן פתרונות דיור זולים ואיכותיים לסטודנטים. בשטח המעונות מופעלים מספר מועדונים, מרכזי לימוד ומחשבים, חדר נגינה, ספרייה, חדרי כביסה ומינימרקטים. צוות מנוסה ומיומן מסייע בהתאקלמות נוחה וקלה.

אתר: https://dean.technion.ac.il/dormitories
אימייל: dormitories@technion.ac.il
טל.: 073-378-2535/8

המרכז ליעוץ ותמיכה בסטודנטים

מטפל באופן פרטני בסטודנטים המתמודדים עם בעיות לימודיות ו/או רגשיות. מטרת הייעוץ היא לסייע לסטודנטים, לזהות את הסיבות למצוקות ולמצוא פתרונות. בנוסף, המרכז מפעיל מספר תכניות לקידום שוויון הזדמנויות של סטודנטים מהפריפריה, סטודנטים חרדים, אתיופים וסטודנטים בני החברה הערבית. כמו כן, צוות המרכז נותן מענה לסטודנטים עם מוגבלויות ומסייע במתן התאמות אקדמיות. פרויקט החניכה של הטכניון, אח בוגר/אחות בוגרת, מסייע לעבור את השבועות הראשונים בטכניון בצורה נעימה יותר.

אתר: https://dean.technion.ac.il/center-for-counseling-n-support
אימייל: counsel@technion.ac.il
טל.: 073-378-4112

השרות הפסיכולוגי ע"ש פיליפ ופרנסיס פריד

מהווה אוזן קשבת ומציע מגוון של טיפולים מקצועיים לסטודנטים המצויים במצוקה נפשית. ייעוץ פסיכולוגי ופסיכותרפיה, ניתנים במסגרת: פרטנית, זוגית או קבוצתית.

צוות פסיכולוגים מזמין כל סטודנט הנמצא בלחץ נפשי, לפנות למרכז הנמצא בבניין פריד, ליד מעונות סגל זוטר (חסיון מובטח).

אתר: https://dean.technion.ac.il/psychological-aid
אימייל: psyche@technion.ac.il
טל.: 04-8292908/9

היחידה להכוון קריירה ותעסוקה

מעניקה סל שירותים רחב הכולל: ירידי תעסוקה, פגישות ייעוץ פרטניות וסימולציות להכנה לראיונות עבודה, סדנאות קריירה ותוכניות של סיורים והתנסות מקצועית בתעשייה, כמו גם לוח דרושים המכיל מגוון משרות במשק התעשייה והייטק הישראלי.

אתר: https://dean.technion.ac.il/career-development-center
אימייל: career.head@technion.ac.il
טל.:073-387-2536

היחידה לתרבות וחברה

מארגנת בשיתוף עם אגודת הסטודנטים בטכניון (אס"ט), וגורמים נוספים בטכניון, פעילויות המקדמות אורח חיים מאוזן ומגוון, למידה, גיבוש קהילתי, פקולטי וטכניוני, כגון: הרצאות, סדנאות העשרה, הופעות חיות, ערבי יצירה, חוגי ספורט ועוד. היחידה מפעילה מרכז קהילתי ומועדונים, ספריה לספרות יפה ומרכז מוסיקה וחוגים מגוונים.

אתר: https://dean.technion.ac.il/culture-and-campus-life
מייל: culture.head@technion.ac.il
טל.: 073-378-3032

היחידה לחילופי סטודנטים

היחידה מקדמת קשרים אקדמיים בין הטכניון ואוניברסיטאות מובילות בכל העולם. כיום ישנם הסכמים עבור חילופי סטודנטים עם יותר מ-160 אוניברסיטאות. היחידה מרכזת את כל תוכניות החילופים לסטודנטים ישראלים ובינלאומיים ומסייעת בתהליך ההרשמה והקבלה.כמו כן,

היחידה מרכזת את תכנית הניידות של ארסמוס+ עבור סטודנטים וסגל בטכניון.

אתר: https://dean.technion.ac.il/en/student-exchange
מייל: visitors@int.technion.ac.il; outgoing@technion.ac.il
טל.: 073-387-1948

למידע נוסף ועדכונים:

https://dean.technion.ac.il/

https://www.facebook.com/DeanStudTechnion/

https://www.instagram.com/technion_deanstudents/

נוהל טיפול בתלונות סטודנטים

א. פניה לגורם הממונה - סטודנטים וסטודנטיות הנתקלים בבעיה אקדמית או מנהלית ומרגישים, כי נגרם להם עוול, מוזמנים לפנות לגורמים המתאימים לטיפול בעניין, בהתאם למסלול הפנייה שלהלן.

מומלץ לפעול בהדרגה, ורק לאחר שמוצו השלבים הקודמים.

1. נושאים אקדמיים
בשלב הראשון יש לפנות לרכזת לימודי הסמכה/תארים מתקדמים בפקולטה אשר תנתב את התלונה לגורם מתאים (מרצה הקורס, מרכז לימודי הסמכה/תארים מתקדמים, סגן דיקן וכו'.)

אם לא נמצא פתרון משביע רצון ניתן לפנות לדיקן הפקולטה.

אם הבעיה לא נפתרה במסגרת הפקולטה ניתן לפנות לדיקן בית הספר ללימודי הסמכה/לתארים מתקדמים)הפנייה תעשה בכתב בצרוף מסמכים רלוונטיים והתשובות שהתקבלו מהגורמים בפקולטה,(במידת הצורך תשלח הזמנה לשיחה אישית.

2. נושאים מנהליים
אם הבעיה לא נפתרה, ניתן לפנות לדיקן הסטודנטים בכתב בצירוף מסמכים רלוונטים ותשובות שהתקבלו מהגורמים האחראיים. במידת הצורך תתקיים שיחה אישית.

ניתן לתאם שיחה אישית עם דיקן הסטודנטים בתיאום מראש elsima@technion.ac.il. טלפון: 073-3783143

ב. "נציב/ה לתלונות סטודנטים" - אם מוצו כל האפשרויות שפורטו לעיל ועדיין לא נמצא פתרון ניתן להפנות את התלונה ל"נציב/ה לתלונות סטודנטים" בצרוף מסמכים רלוונטיים.

(בהרה: תלונה שלא נבדקה קודם בפני דיקן בית הספר ללימודי הסמכה/ לתארים מתקדמים/ דיקן הסטודנטים, תוחזר לפונה להשלמת השלבים הקודמים.)

1 "נציב/ה לתלונות הסטודנטים" מהווה רשות עצמאית וניטרלית המטפלת בפניות סטודנטים שלא באו על פתרונן בצינורות המקובלים. הנציב/ה פועל/ת באופן עצמאי ואובייקטיבי, באמצעות תיווך בין הפונה לבין הרשויות הרלוונטיות במוסד. לנציב/ה גישה לעדויות ולכל מידע הנדרש לצורך בירור יעיל ומעמיק של הנושא.

2 ניתן לפנות לנציב/ה בכל נושא כולל בנושאי מלגות סיוע וקבלה למעונות (בהתאם להליכים המשותפים לטכניון ואגודת הסטודנטים).

3. ניתן להתייעץ עם הנציב/ה לגבי כדאיות הגשת תלונה.

4 פניות אנונימיות לא יטופלו, אך בקשות לשמירה על חיסיון יכובדו על יד הנציב/ה.

5 קבלת סטודנטים במשרד הנציב/ה בבניין פישבך בתיאום מראש אצל מזכירת דיקן הסטודנטים רק לאחר הגשת פניה מפורטת לנציבת הסטודנטים במייל.

מייל נציבת תלונות הסטודנטים: StudentsOmbudsman@technion.ac.il

מייל לשכת דיקן הסטודנטים: elsima@technion.ac.il. טלפון: 073-3783143

סטודנטים בבית הספר ללימודי הסמכה המשרתים במילואים

נוהלי וולת"ם, סיוע כספי, סיוע בהשלמת חומר לימודי, תקנות וייעוץ אקדמי.

נוהלי וולת"ם, סיוע כספי, סיוע בהשלמת חומר לימודי, תקנות וייעוץ אקדמי. לפירוט המלא, ראה "נוהל בדבר התאמות לסטודנטים המשרתים במילואים", בפרק הנספחים בסוף הקטלוג.

א. ריכוז הטיפול בסטודנטים המשרתים במילואים נעשה ע"י לימוד הסמכה, בנין אולמן, קומה 4.:

אתר: https://ugportal.technion.ac.il /

מייל: HATAMOT@technion.ac.il

ב. **כללי** - סטודנטים בבית הספר ללימודי הסמכה חייבים לדווח ולהמציא

אישור לקצין/נת הקישור ביחידתם על היותם סטודנטים.

בהתאם לפקודת מטכ"ל שרות מילואים של סטודנט לא יעלה על 21 יום בשנה אקדמית (1 לאוקטובר עד 31 ליולי). ניתן להגיש בקשה לקיצור, פיצול (חופשה) או דחית שרות במקרים הבאים:

1. סטודנט המקבל צו קריאה לשרות מילואים מעל 21 יום, ומבקש לקצר את משך התקופה ל- 21 יום, חייב לפנות לקצין קישור ביחידתו בדרישה לתיקון הצו.
2. סטודנטים המעוניינים לבטל או לקצר את השרות (מתחת ל-21 יום). מתבקשים להגיש בקשת ולת"ם בלשכת דיקן הסטודנטים - מדור ולת"ם. אם הצו המקורי היה לתקופה העולה על 21 יום, יש להגיש 2 בקשות: אחת לקצין קישור לתיקון הצו ל- 21 יום, ובמקביל, להגיש בקשה למדור ולת"ם בלשכת דיקן הסטודנטים לקיצור המילואים לפחות מ- 21 יום או דחייה.

ג. נוהלי וולת"ם
1. להלן טבלת משכי שרות המילואים לסטודנטים:
שנה אקדמית - 1 באוקטובר עד 31 ביולי.

סוג לימודים	תקופת השרות רצף מקסימאלי	סה"כ ימי שרות בשנה אקדמית
מכינות	12	12
בית הספר ללימודי הסמכה	21	21

2. בקשות ולת"ם יש להגיש תוך 7 ימים מיום קבלת צו הקריאה. על הבקשה להגיע למשרדנו לא יאוחר מ- 35 יום לפני מועד היציאה לשרות מילואים.

אין לעכב את טופס הגשת הבקשה גם אם לא ידועים תאריכי הבחינות.

סטודנט המעוניין להשתתף בדיון ועדת הולת"ם בבקשתו באמצעות שיחת ועידה יפנה למשרדנו עד 72 שעות לפני תאריך הדיון.

תשובות לבקשות ניתן לקבל כשלושה שבועות לפני מועד היציאה למילואים.

3. ערעור על החלטת הולת"ם ניתן להגיש תוך 7 ימים מיום החלטת הועדה.

4. יש להגיש בקשות הנוגעות אך ורק לתחום האקדמי. בקשות אישיות יופנו ישירות ליחידה.

5. ולת"ם סטודנטים מטפל בבקשות הדנות בתקופת מילואים של **6 ימים** ומעלה בלבד. כאשר מדובר בתקופה קצרה יותר יפנה החייל ליחידתו.

6. סטודנט יקרא לשרות מילואים (6 ימים ומעלה) **רק פעם אחת** במהלך הסמסטר.

7. ניתן לברר סטטוס בקשה באתר האינטרנט - www.aka.idf.il/valtam

בקשות ולת"ם ניתן להגיש אצל רכזת ולת"ם, בבית הספר ללימודי הסמכה, בנין אולמן

אימייל: hatamot@technion.ac.il

ד. סיוע כספי / הארכת לימודים

1. סמסטר קיץ - סטודנט ששירת במילואים תקופה ממושכת (בין

התאריכים 1.8בשנה הקודמת ועד ה- 31.07 בשנה בה מתכוון הסטודנט ללמוד סמסטר קיץ) זכאי להקלות בתשלום שכ"ל עבור קורס קיץ.

ניתן קורס קיץ חינם עבור שרות מילואים של 22 יום ומעלה, שני קורסים חינם עבור שרות של 30 יום ומעלה. עדכון לנוהל עשוי להתפרסם בסמסטר אביב. הערה: חישוב סכום הזכאות יעשה לפי התעריף המוזל ש מועד רישום א'.

2. **הארכת לימודים** - סטודנט ששירת שירות מילואים מצטבר של 150 ימים ומעלה במהלך תקופת לימודיו התקנית, יהיה זכאי, במידת הצורך, להאריך את לימודיו ב-2 סמסטרים, מבלי שיחוייב בשכר או כל תשלום אחר בשל הארכה זו.

בקשה בצרוף אישורים מתאימים ניתן להגיש ביחידה לסיוע בלשכת דיקן הסטודנטים, בנין פישבך.

אתר: https://aid.web.technion.ac.il/
אימייל: milgaonline@technion.ac.il
טל: 04-8292535/8

3. **סטודנט ששרת במילואים 10 ימים ומעלה** בשנה נהנה מתוספת נקודות זכאות בבקשה למלגת סיוע ולדיור במעונות.

ה. סיוע בהשלמת חומר לימודי

1. **השתתפות בצילומי הרצאות** - סטודנט שנעדר בשל שרות מילואים זכאי להטבה שוות ערך ל-50 צילומים או הדפסות של חומר לימודים שהפסיד, בעד כל יום שבו נעדר. תלושי צילום ניתן לקבל אצל רכזת ולת"ם. ניתן להוריד טופס מאתר לשכת דיקן הסטודנטים.
2. **שעורי עזר פרטניים** - לסטודנטים שחזרו משרות מילואים העולה על 10 ימי לימודים. השעורים במקצועות השונים ניתנים ע"י חונכים (סטודנטים מצטיינים) לפי צרכי הסטודנט, באמצעות היחידה לקידום סטודנטים, אולמן קומה 4.

אתר: https://kidum.web.technion.ac.il/
אימייל: counsel@technion.ac.il
טל.: 04-8294112

3. **חוברות וסדנתונים** - ניתן לקבל באגודת הסטודנטים, בבית הסטודנט קומה תחתונה.
4. **קורסים מצולמים** - ניתן לצפות בקורסים מצולמים באתר:

video.technion.ac.il

ו. תקנות אקדמית

1. **התאמות אקדמיות למשרתים במילואים מפורטות בסעיף 2.3.3 בתקנות בית הספר ללימודי הסמכה וב"נוהל בדבר התאמות לסטודנטים המשרתים במילואים", בפרק נספחים בסוף הקטלוג.**
2. **בקשה לאישור שרות מילואים לצורך הארכת זמן במבחנים - ניתן למלא טופס באתר בית הספר ללימודי הסמכה.**

לנוסח המלא, ראה נספח נוהל בדבר התאמות לסטודנטים המשרתים בשירות מילואים עמ' 356.

ז. יעוץ אקדמי

1. ניתן להיוועץ במורה המקצוע עוד לפני היציאה לשרות מילואים על מנת לבדוק כיצד ניתן להתגבר על פערי לימוד.
2. מומלץ לסטודנט החוזר משרות מילואים ממושך להיוועץ עם מרכז בית הספר ללימודי הסמכה בפקולטה ביחס לתוכנית הלימודים שלו (בטול מקצוע וכדי).
3. לסטודנט שחזר משרות מילואים ממושך מומלץ לפנות ליחידה לקידום סטודנטים על מנת לקבל ייעוץ הקשור להתארגנות לימודית, קביעת סדרי עדיפויות חדשים וצמצום פערי לימוד.

סטודנטים המשרתים במילואים זכאים לקבל שעורי עזר פרטניים מסטודנטים מצטיינים ללא תשלום. היחידה נמצאת בבנין אולמן קומה 4.

אתר: https://kidum.web.technion.ac.il/
אימייל: counsel@technion.ac.il
טל.: 04-8294112

4. סטודנט החוזר משרות מילואים ממושך ונתקל בבעיה עם המערכת הטכניונית, שלא הצליח להתגבר עליה, מוזמן לשיחה עם דיקנית הסטודנטים

אתר: https://dean.web.technion.ac.il/contact-us/
אימייל: dean@technion.ac.il
טל.: 04-8293143

התאמות עקב טיפולי פוריות, הריון, לידה, אימוץ או קבלת ילד למשמורת או אומנה

הטכניון מכיר בחשיבות העקרונות שנקבעו בחוק ובכללים המגבירים את הנגישות להשכלה גבוהה ושוויון ההזדמנויות בהשכלה גבוהה לסטודנטיות/סטודנטים עקב טיפולי פוריות, הריון, לידה אימוץ או קבלת ילד למשמורת או אומנה. לשם כך נוסח הנוהל המפורסם באתר בית הספר ללימודי הסמכה.

הוראות הנוהל נועדו לתת מענה לקשיים המיוחדים העומדים בפני סטודנטיות/סטודנטים עקב נסיבות אלו, ולהגדיר את הסיוע וההתאמות להן זכאיות.

למידע נוסף וטיפול בהתאמות ניתן לפנות לרכזת ההתאמות הגב' שולי לנה מסנקו בוסקלה בבית הספר ללימודי הסמכה, בניין אולמן, קומה 4.

אימייל הורות - Ugportal hatamot@technion.ac.il
טל.: 073-378-2898

לנוסח המלא, ראה נספח התאמות עקב טיפולי פוריות, הריון, לידה, אימוץ או קבלת ילד למשמורת או אומנה.

גיש"ה באקדמיה- גיוון, שותפות והכללה

שערי הטכניון פתוחים לחברות ולחברי סגל אקדמי ומינהלי ולתלמידות ולתלמידים, מכל מגדר, מוצא, דת ולאום. הטכניון מכיר בערכו של מגוון אנושי לקיום סביבה חברתית אשר מעודדת סקרנות, דמיון, יצירתיות, מיצוי יכולות וחשיבה ביקורתית תוך חתירה לאמת (מתוך הצהרת סנאט הטכניון 2021).

המשרד לגיוון והכללה הוקם בשנת 2022 במטרה להעשיר את המגוון האנושי ולטפח ייצוג מגדרי הולם בכל רמות הארגון, זאת תוך הקפדה על איכות ואמות מידה אקדמיות שוויוניות. המשרד פועל להעלאת מודעות כלל-מוסדית בנושאי גיוון והכללה ולטיפוח חיים משותפים בקמפוס, מוביל תוכניות הכשרה לסגל וסטודנטים, פועל לקיום ייצוג מגדרי הולם, מקדם שיתוף ופיתוח ידע, ופועל להרחבת והסדרת פעילויות הגיוון ביחידות השונות.

אתר המשרד לגיוון והכללה- כאן

מייל לפניות: vpdi@technion.ac.il או befrat@technion.ac.il



Website	Facebook	Instagram
www.asat.org.il	@ASAT.Tecnion	@Asat_live

אגודת הסטודנטים בטכניון הינה הגוף המייצג של הסטודנטים בקמפוס, תלמידי מכינת הטכניון ותלמידי ביה"ס להנדסאים היושב בטכניון. אס"ט היא אגודת הסטודנטים הוותיקה ביותר בישראל, שתחגוג בשנת 2025 כ-100 שנים להיווסדה. מטרת האגודה לפעול למען הסטודנטים בטכניון במישורים האקדמיים, התרבותיים והחומריים בזמן לימודיהם, וכן שמירה על איכות חוויית הלימודים והחיים בזמן תקופת הלימודים בטכניון ואף לאחר מכן בשוק העבודה.

אס"ט הינה גוף סטודנטיאלי מבין הבודדים במדינת ישראל שהינו א-פוליטי א-מפלגתי וההחלטות בו מתקבלות לגופו של עניין ולטובת הסטודנטים בלבד. משרדיה השונים של אס"ט מקיימים קשר מתמיד עם הנהלת הטכניון, ראשי הפקולטות השונות והיחידות הטכניוניות למיניהן ופועלים במספר תחומים:

א. ייצוג הסטודנטים בפני הנהלת הטכניון וגורמי חוץ בנושאים כלל סטודנטיאליים, כגון: שכר לימוד, תקנות אקדמיות, התאמות מילואים ונגישות, מעונות וכדי.

ב. ארגון והפעלה של מרבית מקורסי הספורט האקדמיים בטכניון, כלל נבחרות הספורט המייצגות את הטכניון בארץ ובחו"ל, מגוון חוגים, הרקדות ופעילויות ספורט שונות.

ג. יצירת עולם תרבותי לסטודנטים המשלים והמקביל ללימודים האקדמיים בקמפוס, כגון: פסטיבל הסטודנט המשותף בטכניון, מסיבות גדולות, אירועי וועדים פקולטיים, מופעי סטנד-אפ, ערבי ספוקן וורד, פיינט-פאב, התנדבויות בקהילה, ערבי ג'אם ונגינה, פעילויות בנושאי קיימות ואקלים.

ד. מתן שירותים וייעוץ לסטודנט בנושאים אקדמיים, כגון פק"לים (פרויקט קבוצות לימוד), חונכויות, מרתונים ללמידה למבחנים, ייעוץ בעניינים אקדמיים לסטודנטים בטכניון וכן לתלמידי המכינה הקדם-אקדמית, ליווי באי-תקינות אקדמית, ליווי בדין משמעתי וכן ייעוץ בנושאי רווחה ועוד.

האגודה הינה גוף כלכלי חזק ועצמאי (ללא תלות בגורמי חוץ או בטכניון), אשר כל פעילויותיו הן קודש לקידום מטרות הסטודנטים. עובדים בשכר נבחרים במכרזים הפתוחים לכל סטודנט/ית חבר/ת האגודה. אחת לשנה נערכות בחירות, ובהן נבחרים נציגי הסטודנטים למועצת הנציגים, ליושבי ראש הוועדים הפקולטיים וכן לנשיאות אס"ט.

משרדי האגודה - ממוקמים בבניין "בית הסטודנט" ע"ש זילוני. סטודנט/ית, הנתקל/ת בבעיה מכל תחום שהוא, יכול לפנות למשרד המתאים ולקבל ייעוץ והדרכה לפתרון בעייתו.

מזכירות האגודה - מרכז המספק מגוון רחב של מידע ושירותים) תעודות סטודנט, קביעת תור לייעוץ עו"ד, שירותי אינטרנט והדפסה למשרתי מילואים, ובכל עניין הדורש עזרה והכוונה).

קבלת קהל בימי א' עד ה' בין השעות 8:00-16:00.

הגופים הנבחרים

נשיאות האגודה - מורכבת מיו"ר וסיו"ר הנבחרים יחדיו ע"י מועצת הנציגים. תפקידי הנשיאות הינם קביעת מדיניות האגודה, ייצוג ענייני הסטודנטים מול הטכניון ומול גורמי חוץ, ניהול ההנהלה, המשרדים השונים ועובדיה הקבועים של אס"ט, ניהול הוועד המנהל של אס"ט, מועצת הנציגים, פורום יו"רי הוועדים.

נציג סמסטר - סטודנט הנבחר לייצג כל מחזור לימודים\מסלול ע"י בחירות כלליות המתקיימות אחת לשנה, והוא האחראי מטעם ועד הפקולטה ומטעם אס"ט על הטיפול בענייני הסטודנטים אותו הוא מייצג למול גורמי הפקולטה והוועד הפקולטי. לרבות נושאים אקדמיים ותרבותיים.

נציג מועצה - סטודנט\ית הנבחר\ת להיות חלק מהגוף העליון של אגודת הסטודנטים - האסיפה הכללית. חלק נציגי הסמסטר\מסלול בפקולטות יכולים לכהן כנציגי מועצה ונציגי סמסטר במקביל. גם נציגי המועצה נבחרים אחת לשנה בבחירות כלליות.

ועד פקולטה - מורכב מכלל נציגי הסמסטר, נציגי המועצה והפעילים באותה הפקולטה. יו"ר הוועד נבחר ע"י חברי הוועד באותה הפקולטה, מנהל את הוועד ומייצג אותו אל מול הנהלת אס"ט והגורמים השונים בפקולטה לרבות דיקן וראש מנהל. בין השאר, תפקידי הוועד למצוא פתרונות לבעיות האקדמיות המועלות ע"י הסטודנטים בפקולטה, וכן ליזום פעילויות חברה ורווחה לאותם הסטודנטים.

מועצת הנציגים - מועצת הנציגים מורכבת מנציגי מועצה מהפקולטות השונות הנבחרים אחת לשנה ע"י הסטודנטים. בסמכותה בחירת יו"ר, סיו"ר וחברי ועדת ביקורת, אישור התקציב השנתי, אישור התקנון ועוד. ההצבעות במועצה הינן יחסיות, כלומר משקל קולו של כל חבר מועצה הינו כמספר הסטודנטים אותו הוא מייצג.

הוועד המנהל - הוועד המנהל מפקח על פעילויות האגודה ומכריע בבעיות העקרוניות המועלות. הוועד המנהל קובע את קווי הפעולה של האגודה, והוא מאשר את תקציבי המשרדים, בוחר בעלי תפקידים ודן בכל נושאי האגודה. הדיונים בוועד המנהל מתנהלים ללא כל גוון פוליטי או מפלגתי, וכל החלטה מתקבלת לגופה וברוב קולות

ועדת ביקורת הגוף המבקר באגודה. מורכב משלושה חברי ועדה הכוללים את יו"ר הוועדה ושני חברי ועדה. תפקידה של הוועדה לבקר את כל פעולות אס"ט וחברות הבת שלה, לרבות נשיאות האגודה, 'מכלול', 'אפקט', 'אס"א - היחידה לספורט', מועצת הנציגים, הוועד המנהל וכלל בעלי התפקידים באגודה.

השירותים המרכזיים הניתנים על-ידי האגודה

אגודת הסטודנטים מקיימת שירותים שונים כדי להקל על הסטודנטים ולעזור להם בתחומים רבים. ביניהם:

תעודת סטודנט - ניתנת לכלל הסטודנטים (תואר ראשון, תארים מתקדמים, תלמידי מכינה ותלמידי ביה"ס להנדסאים) אשר הינם חברי אס"ט. התעודה מזכה את בעליה בהנחות בתחבורה ציבורית, מכלול, חנות החוברות הדיגיטלית, מנוי מוזל לחדר כושר, אירועי תרבות בקמפוס, וכניסה חינם לבריכה. במקרה של אובדן יש לפנות לדלפק המידע של אס"ט.

חנות מוצרי הטכניון - בחנות נמכרים מוצרים ממותגי הטכניון, אשר מיועדים לרכישה ע"י מבקרים חיצוניים, ובמחיר מוזל עבור הסטודנטים ושאר חברי בית הטכניון.

יעוץ משפטי - מתן שירותי חתימה ע"י עורך-דין - חינם (הצהרת ידועים בציבור, אי הכנסה, ניתוק קשר, טפסי ארנונה למיניהם וכדומה). פרטים בדלפק המידע ו/או באתר אס"ט.

שרותי מס הכנסה, ביטוח לאומי וארנונה - מתן ייעוץ וסיוע במילוי והגשת טפסים לגבי הנחות בארנונה, תאום מס, תגמולי מילואים, ביטוח לאומי ועוד.

משאל המרצה והמתרגל - הינו פרויקט משותף של האגודה ושל המרכז לקידום ההוראה. במהלכו מתבקשים הסטודנטים לחוות דעתם על החומר הלימודי המועבר ועל איכות המרצים/מתרגלים. למשאל משאלים אלו מהווים משוב על אנשי הסגל. תוצאות המשאל תזכה

את המרצים/מתרגלים המצטיינים בציון לשבח מטעם האגודה בטקס חלוקת תעודות הצטיינות משותף עם המרכז לקידום הוראה והנהלת הטכניון.

״מכלול״ - על מנת להקל על הסטודנטים ברכישת מוצרי כתיבה וצורכי לימוד, האגודה מחזיקה, בשיתוף עם המוסד, חברה למכירת ציוד משרדי ודברים נוספים בשם ״מכלול״. בחנויות ׳מכלול׳ ניתן למצוא מגוון רחב של מוצרים כגון: ספרי לימוד מקצועיים, ספרי אמנות וספרי קריאה, מגוון מוצרי נייר ומוצרי משרד, אביזרי מחשב, מתנות, קוסמטיקה ופרפומריה, ביגוד, מוצרי צילום ופיתוח תמונות ושירותים מיוחדים לסטודנט. סטודנט חבר אס״ט זכאי אוטומטית להנחה של 5% עם הצגת תעודת סטודנט.

ביטוח לסטודנטים - כל הסטודנטים מבוטחים בביטוח תאונות אישיות דרך האגודה בחברת הביטוח ״מנורה מבטחים״ כחלק מדמי החבר לאס״ט, לפרטים ניתן לפנות למזכירות האגודה.

שירותי כביסה - אס״ט מפעילה חדרי כביסה בכל המעונות בקמפוס. כל סטודנט הגר במעונות (וסטודנט באופן כללי) רשאי להשתמש חופשי בשרות עצמי ובמחיר מוזל במכונות הכביסה ובמייבשים.

מספרה - מספרת הסטודנטים והסטודנטיות (במחירים מסובסדים) ממוקמת בבית הסטודנט.

חנות ומעבדת גאדג׳טים ומוצרים אלקטרוניים - לאור העלייה בשימוש בשנים האחרונות במחשבים ניידים (לפטופים), טאבלטים ואייפדים, ישנו צורך אמיתי לסיפוק שירותי תיקון ומכירה של המוצרים והמכשירים האלקטרוניים. החנות ממוקמת בבית הסטודנט.

מעונות ומלגות - אלה שני תחומים נוספים שגם בהם תורמת האגודה כמיטב יכולתה למען הסטודנטים. נציגי האגודה חברים בוועדת המלגות ומשתתפים בקביעות בישיבות הנהלת המעונות.

בתי עסק שבאחריות אס״ט - מסעדות, קפיטריות, סופרים, מכונות ממכר אוטומטיות ועוד, הינם בניהול השוטף של אס״ט בקשר ישיר והדוק מול העסקים והזכיינים שבבית הסטודנט ומחוצה לו. אס״ט מפקחת על מחירי המזון, טיבו וכלל המוצרים הקיימים במזנונים ובמסעדות בקמפוס.

סטודיו פילאטיס מכשירים - לרווחת הסטודנטים והסטודנטיות וקידום הספורט בקמפוס, נפתח ע״י אס״ט סטודיו לאימוני פילאטיס מכשירים הממוקם במק״ק (מרכז קהילתי קנדה).

משרדי האגודה:

משרד אקדמיה -אחראי על מכלול הנושאים הנוגעים להיבט האקדמי של חיי הסטודנט בקמפוס. המשרד מטפל בבעיות האקדמיות של הסטודנטים בטכניון. הרכזים האקדמיים הינם סטודנטים אשר התמחו במערכת החוקים הפנימיים והתקנות האקדמיות בטכניון. בעזרת ידע זה הם משתדלים לפתור בעיות בין הסטודנט והמערכת האקדמית בטכניון, מכוונים ומפנים לגורמים המתאימים, בודקים ״חוקיות״ של המקרים, ובמקרים הנדרשים לכך מפעילים את האגודה ופונים אל מוסדות הטכניון. המשרד פועל בקשר הדוק עם גורמים אקדמיים שונים בטכניון כגון ועדות הסנט, מזכירות בית הספר ללימודי הסמכה, דיקני הפקולטות וגורמים נוספים, וכן מייצג את הנושאים האקדמיים בפני הנהלת המוסד.

במישור הרחב יותר, מטפל משרד אקדמיה בנושאים הנוגעים לכלל ציבור הסטודנטים, כגון: עומס הלימודים בטכניון, שירותי הספריות השונות במוסד, שיפור ההוראה ושירותי המחשב המרכזי. בנוסף, המשרד אחראי על פורום המילואים, במסגרתו פועל להטבת התנאים של סטודנטים המשרתים במילואים. המלווים בדין משמעתי הינם סטודנטים אשר התמחו בתקנון המשמעתי של הטכניון. תפקידם הוא לייצג את הסטודנט ולייעץ לו,, (על פי פנייתו בלבד) בבית הדין המשמעתי בטכניון או לתת לו הדרכה טרם הדיונים. כל סטודנט אשר מקבל טופס הזמנה לבית הדין המשמעתי, יוכל לפנות אליהם ולקבל את הדרכתם.

משרד פרסום - אחראי על הפקת פרסום אירועי האגודה השונים, וכמו כן על הפצתו ברחבי הקמפוס באמצעות לוחות המודעות ומישורי יחסי ציבור שונים. המשרד אחראי על הקמתו ותחזוקתו של אתר האינטרנט של האגודה וכן על דפי המדיות השונים של האגודה, שם יכולים הסטודנטים להתעדכן בחדשות האגודה ולהפנות שאלות לגורמים רלוונטיים במערכת פורומים פעילה.

משרד דוברות - דובר האגודה אחראי על הנגשת המידע והקשר בין האגודה לסטודנטים ולגורמי חוץ וכן על פרסום שירותי האגודה בקמפוס ומחוצה לו.

משרד תרבות - אחראי על כל אירועי התרבות והפנאי של הסטודנטים בטכניון ומחוצה לו. המשרד מארגן ומפיק אירועים גדולים כמו מסיבות תחילת וסוף סמסטר, פסטיבלים שונים (שהבולט ביניהם הוא כמובן פסטיבל הסטודנט המשותף בטכניון - הגדול ביותר מבין ימי הסטודנט ברחבי הארץ) וכן מגוון פעילויות בקמפוס כגון צה״דים (צהרי יום ד׳ - הפסקת לימודים משותפת לכל הסטודנטים בקמפוס בה מתקיימת הופעות אומן, בזאר מוצרים ועוד פעילויות מגוונות). כמו כן, מפעיל המשרד חוגי סלסה, בצ׳אטה, ריקודי עם ואת חדרי הנגינה ברחבי הקמפוס.

משרד קמפוס ורווחה - הגוף האחראי בפועל מטעם אס״ט, על החיים במעונות ובקמפוס בכלל. מטרתו העיקרית של המשרד היא לדאוג לרווחת הסטודנטים החל ממזנונים, מעונות, מכונות אוטומטיות, תחבורה, שירותי כביסה, מכונות צילום ומדפסות ברחבי הקמפוס, שירותי ייעוץ פיננסי ועורך דין ועוד. בנוסף המשרד דואג בשיתוף משרד תומך למידה, למתחמי לימוד שונים ברחבי הקמפוס. מתחמי הלימוד משמשים את הסטודנטים 24 שעות ביממה. במתחמים מקומות ישיבה ללימוד פרטני וקבוצתי.

משרד תומך למידה - משרד זה מעניק מגוון רחב של שירותי תמיכה לסטודנטים שנועדו להקל, לעזור ולקדם את הסטודנט מהלך לימודיו. דרך המשרד ניתן למצוא ספריית בחינות פתורות, חוברות עזר, קורסים לאורך הסמסטר ומרתון לפני המבחנים ע״י מדריכים איכותיים ובמחיר מוזל לסטודנטים כגון קורסי הכנה במתמטיקה, כימיה, פייתון, פיזיקה ועוד. המשרד מפעיל גם את מערך הפק״לים (פרויקט קבוצות למידה), קבוצות לימוד קטנות אשר באות לתת מענה לסטודנטים הזקוקים לעזרה ולתגבור בקורסים בהם הם מתקשים. הלימוד מתבצע בהדרכת סטודנט מצטיין וללא עלות כלל לסטודנטים. בנוסף דרך המשרד ניתן לקבל הנחות משמעותיות לקורסים אינטרנטיים במגוון פלטפורמות ואתרי לימוד.

משרד חברה וקהילה - המשרד נותן מענה לסטודנטים ולסטודנטיות ב-5 נושאים עיקריים:

מעורבות חברתית - ניתן גם להיות סטודנט וגם להיות מעורב חברתית. ישנה כמות לא מבוטלת של פעילויות התנדבותיות שניתן לקחת בהם חלק באופן קבוע או חד פעמי, תמורת מלגה או באופן וולונטרי. המשרד מוציא לפועל פעילויות שונות ומגוונות כגון התנדבות בחקלאות, ניקיון חופים, התנדבות עבור אוכלוסיות נזקקות ובנוסף מקשר סטודנטים עם עמותות הפועלות באזור ובשיתוף פעולה עם עיריית חיפה.

קיימות וסביבה - המשרד עובד בשיתוף מרכז הקיימות בטכניון ויחד מרכזים את כל נושא איכות הסביבה והקיימות בטכניון: הגברת המודעות, פרסום במדיות השונות, פאנלים חודשיים בנושא ירוק, מיחזור, מועדון אנרגיה וקידום תאים ירוקים בקמפוס, שוק אורגני, ירידי קיימות ועוד.

מלגות - אחריות על החלוקה ופיקוח על מלגות אשר ניתנות על ידי או בשיתוף אגודת הסטודנטים. רוב המלגות הינן תמורת פעילות חברתית-קהילתית.

מל״ך - פרויקט מל״ך (מחשבים לכולם) הוא פרויקט שמבצעים הרכזים במשרד חברה וקהילה, בשיתוף עם לשכת דיקן הסטודנטים, אשר בו מחשבים ניידים משומשים עוברים תיקון וחידוש ומועברים ישירות לסטודנטים הנזקקים לכך.

שבתות בקמפוס - המשרד מארגן אחת לחודש, בשיתוף לשכת דיקן הסטודנטים, ארוחות שישי ופעילויות לכל הסטודנטים בטכניון ומכלל המגזרים, אשר נשארים במהלך סוף השבוע באזור הקמפוס.

משרד משאבי אנוש - אחראי על גיוס וקליטת כוח אדם, שימור ידע, תיאום וקביעת מכרזים וראיונות מול כלל הגורמים הרלוונטיים. הכנת תיקי חו״ד על העובדים באגודה וסקרי שביעות רצון. המשרד גם דואג לפרסם עבודות זמניות לסטודנטים, ובכך עוזר במציאת עבודות זמניות, שאינן מקצועיות. בפנייה למשרד משאבי אנוש, ניתן להצטרף למאגר

העובדים.

מחלקה טכנית - אחראית על מערך המחשוב באס״ט, כולל תחזוקת אתר האגודה, הפורומים והאתרים הפקולטיים, ותמיכה טכנית בשירותים לסטודנטים כגון מערכת מכונות הכביסה ומערך מכונות הצילום וההדפסה

בית הסטודנט

בשנת 2010 בניין ״בית הסטודנט״ ע״ש שלום זילוני עבר שיפוץ רחב היקף בו הושקעו מיליוני שקלים לרווחת הסטודנטים. במקום תוכלו למצוא את האולם ״השקוף״ בו מתקיימים ערבי ריקודים, מסיבות, הרצאות ואירועים נוספים, מתחמי לימוד משותפים וחדרים פרטניים ללמידה, בית קולנוע, משרדי האגודה, לשכת נשיאות האגודה, וכמובן שורה ארוכה של עסקים - מסעדות, פאב, בתי קפה, חנויות פארם, מספרה, ג׳ימבורי לילדים, ועוד. בית הסטודנט הוא המקום שלכם הסטודנטים והסטודנטיות לבלות, לחיות, ללמוד, לקנות ולפגוש את החברים שלכם מאס״ט!

הניוזלטר השבועי

ניוזלטר המופץ באמצעות רשימת התפוצה במייל ובאפליקציית הטכניון באיזור של אס״ט. בניוזלטר תוכלו לקבל מידע על פעילויות האגודה, מכרזים לתפקידים שהתפנו באגודה, פעילויות בבית הסטודנט ובמעונות ועוד. ניתן לקבל מידע נוסף על הפעילויות בקמפוס על גבי לוחות המודעות ואתר האינטרנט של אס״ט.

אס״א טכניון - היחידה לספורט

יחידת הספורט של הטכניון המנוהלת ע״י אס״ט והינה היחידה המובילה בתחום הספורט האוניברסיטאי בארץ. פעילות ענפה המאורגנת ע״י אס״ט ובעזרתה. חוגי הספורט מיועדים לסטודנטים המעוניינים להשתתף באחד מענפי הספורט, חלקם למתחילים, חלקם למתקדמים ואחרים לספורטאים נבחרים בלבד. הפעילות מתבצעת בענפי ספורט רבים ומגוונים כגון: משחקי כדור שונים - כדור-עף, כדור-סל, כדורגל, קט-רגל, רוגבי, סקווש, משחקי טניס, התגוששות ואגרוף, קראטה, התעמלות מכשירים, אתלטיקה קלה וכבדה, חדר כושר, מגוון פעילויות ספורט ימי (המתרחשות במרכז הימי בבת-גלים) ועוד. היחידה לספורט, המופעלת על ידי האגודה ומספקת שירותי ספורט לטכניון ולסטודנטים, הינה הגדולה והחזקה בארץ. האגודה מפעילה מעל 50 נבחרות ספורט, 170 קורסי ספורט אקדמיים, קבוצות ליגה וחוגי ספורט. מגרשי הספורט ומתקני היחידה מוצעים לפעילות חופשית של ציבור הסטודנטים במשך רוב ימי השבוע, וסטודנטים רבים עושים בהם שימוש רב בשעות הפנאי שלהם. לחברי האגודה ניתנת כניסה לחדר כושר במחיר סמלי ומוזל וכן כניסה חינם עם הצגת תעודת סטודנט לבריכת הטכניון (בריכה אולימפית, בריכה סמי-אולימפית, סאונה, מרכז מסאז׳ים וטיפולים וג׳קוזי).

מרוץ הטכניון - אחת לשנה מארגנת אס״א בשיתוף עם לשכת דיקן הסטודנטים את מרוץ הטכניון, שהפך למסורת עם השנים במסגרתו מתקיים מרוץ חברתי עבור כלל הסטודנטים, העובדים ואורחים של בית הטכניון. במרוץ זוכים המשתתפות והמשתתפים בשלל פרסים משלל מקצים.

ועדת סגל-סטודנטים כלל טכניונית

ועדה זו הינה ועדה מייעצת לוועדת הסנאט, בה חברים נציגי הסטודנטים לצד נציגי הסגל האקדמי, ודנים במכלול היחסים בין הטכניון והסטודנטים. בוועדה חברים 3 חברי סגל אקדמי, דיקן הסטודנטים, יו״ר אס״ט, מנהל משרד אקדמיה, שני יו״רי וועדים פקולטיים בבית הספר ללימודי הסמכה, יו״ר תארים מתקדמים ו-4 משקיפים ללא זכות הצבעה: דיקן בית הספר ללימודי הסמכה, דיקן בית הספר לתארים מתקדמים, ראש המרכז לייעוץ והכוונה וסיו״ר אס״ט. להחלטות הוועדה השפעה רבה.

צרו איתנו קשר, נשמח לעמוד לרשותכם ולרשותכן בכל דבר ועניין!

מזכירות אס״ט -

מס׳ טלפון -6233426 - 04

כתובת מייל - sec@asat.technion.ac.il

שעות קבלה במזכירות - ימים א׳-ה׳ בין השעות 8:00-16:00

דלפק המידע וחנות מוצרי הטכניון - בימי א׳ עד ה׳ בין השעות 10:00-16:00

לאחר שעות הקבלה ניתן ליצור איתנו קשר בעמודי הפייסבוק והאינסטגרם של אס״ט וכמובן ליצור קשר דרך תיבות המייל השונות המפורטות באתר אס״ט.

www.facebook.com/ASAT.Technion

https://www.instagram.com/asat_live/

כתובות דוא״ל של בעלי תפקידים באגודה:

yor@asat.technion.ac.il	יו״ר אס״ט
syor@asat.technion.ac.il	סיו״ר אס״ט
academic@asat.technion.ac.il	מנהל משרד אקדמיה
head_grad@asat.technion.ac.il	יו״ר תארים מתקדמים
campus@asat.technion.ac.il	מנהל משרד קמפוס
learning@asat.technion.ac.il	מנהל משרד תומכ״ל
culture@asat.technion.ac.il	מנהל משרד תרבות
advertising@asat.technion.ac.il	מנהל משרד פרסום
hr@asat.technion.ac.il	מנהל משאבי אנוש
spokesman@asat.technion.ac.il	דובר האגודה
bikoret@asat.technion.ac.il	יו״ר ועדת ביקורת

לרשימת התפקידים המלאה במשרדי אס״ט -

asat.org.il/about-TSA/contents/TSA-jobs/משרדי_האגודה

לרשימת מכרזים וראיונות פתוחים -

asat.org.il/about-TSA/asatTenders/tenders

ארגון בוגרי הטכניון

עם כניסתכם בשערי הטכניון, אתם לא רק מתחילים את מסע הלימודים - אתם מצטרפים לקהילה של חדשנות, מדע, טכנולוגיה והשפעה אמיתית.
יותר מ-100,000 בוגרים ובוגרות שצעדו כאן לפניכם הם מנהיגים, חוקרים, יזמים, מהנדסים, אדריכלים ומדענים שעיצבו את דמותה של מדינת ישראל והשפיעו על האנושות כולה.
בוגרים אלה מהווים רשת גלובלית של קשרים וכישורים, העומדת לרשותכם ותשמח לפתוח לכם דלת.
ארגון בוגרי הטכניון מזמין אתכם להצטרף כבר בזמן הלימודים לפעילויות ייחודיות המיועדות גם לסטודנטים:

- סדנאות והרצאות
- תכניות מנטורינג
- קהילות פעילות בארץ ובעולם
- פודקאסטים בעברית ובאנגלית

כבר מהיום הראשון, אתם יכולים להתחיל לבנות את רשת הקשרים שתלווה אתכם לאורך הקריירה.
כדי להישאר מעודכנים ולהיחשף לסיפורי ההצלחה, ליוזמות פורצות הדרך ולעשייה המגוונת של בוגרי ובוגרות הטכניון - חפשו את ארגון בוגרי הטכניון ברשתות החברתיות.
👈 כל הקהילות, הפעילויות והקישורים זמינים כאן:
https://linktr.ee/technionalumni
ליצירת קשר עם ארגון הבוגרים
https://alumni.technion.ac.il/ או בטל׳ 073-3783710

שוליך לידרס - תכנית היזמות של הטכניון

תכנית שוליך לידרס (Schulich Leaders) היא תכנית יזמות תלת-שנתית בטכניון המיועדת לסטודנטים וסטודנטיות לתואר ראשון בעלי פוטנציאל יזמי, ומטרתה פיתוח דור הבא של מנהיגים יזמיים בישראל. התוכנית קולטת מדי שנה עד 15 סטודנטים וסטודנטיות שסיימו שנת לימודים ראשונה בטכניון, ומעניקה להם מלגת שכר לימוד ומלגת מחיה שנתית משמעותית.

תוכנית הלימודים נפרשת על פני שלוש שנים בהיקף של 3 שעות שבועיות וכוללת קורסים בתחומי יסודות היזמות ועולם העסקים, נישות שונות ביזמות, סדנאות כישורים רכים, סדנת אב-טיפוס מורחבת מרעיון למוצר, ופרויקט גמר בו הסטודנטים מפתחים מיזמים עצמאיים בתהליך הכולל חקר בעיות וקהל יעד, פיתוח מודל עסקי ותכנון שיווק וגיוס מימון.

לאורך כל השנים המשתתפים נפגשים עם יזמים ואנשי תעשייה ומקבלים הדרכה אישית מקבוצת מנטורים מהתעשייה והאקדמיה. תהליך הקבלה כולל הגשת מועמדות מקוונת עם מכתב אישי וסרטון קצר, לאחריו מוזמנים 30 מועמדים מובילים לסדנת מיון חווייתית של יומיים בקמפוס הטכניון.

פרטים נוספים והרשמה באתר התכנית

http://schulichleaders.technion.ac.il

המרכז הבינלאומי

המרכז הבינלאומי אחראי על קידום הטכניון כאוניברסיטה מובילה בזירה הבינלאומית, חיזוק הקשרים הבינלאומיים של הטכניון עם אוניברסיטאות בחו״ל, תמיכה באוכלוסייה הבינלאומית הנמצאת בטכניון והקניית חוויה חינוכית בינלאומית לסטודנטים ישראלים. המכרז עובד בשיתוף פעולה עם היחידות האקדמיות והמנהליות של הטכניון לקידום מטרות אלו במספר ערוצים עיקריים, ביניהם:

1. מערך תמיכה באוכלוסייה הבינלאומית: המרכז מטפל ברווחת הסטודנטים והחוקרים הבינלאומיים הנמצאים בטכניון באמצעות צוות של מדריכים חברתיים, קיום אוריינטציות ופעילויות לסטודנטים, טיפול בוויזות וסיוע בשגרה ובמצבי חירום.
2. קידום שותפויות עם אוניברסיטאות בחו״ל: הטכניון מקדם שיתופי פעולה אקדמיים עם אוניברסיטאות מובילות בעולם ומשתתף בשתי תכניות המאפשרות לסטודנטים של הטכניון ללמוד קורסים של אוניברסיטאות אחרות:
   a. תכנית ארסמוס: ארסמוס הינה תכנית של האיחוד האירופי שבמסגרתה סטודנטים יכולים לקבל מלגה על מנת ללמוד סמסטר באוניברסיטה באירופה במסגרת חילופי סטודנטים.
   b. תכנית EuroteQ: הטכניון משתתף יחד עם 7 אוניברסיטאות באירופה בתכנית יורוטק שמאפשרת לסטודנטים ללמוד מגוון רחב של קורסים מקוונים באנגלית באמצעות קורס קטלוג משותף של האוניברסיטאות השותפות.
3. קיום תכניות לסטודנטים מחו״ל: המרכז מקיים מספר תכניות לסטודנטים מחו״ל, כולל התכנית לסטודנטים אורחים למחקר, תכניות קיץ ותכניות אחרות.

ניתן למצוא מידע מפרוט באתר המרכז הבינלאומי:

https://int.technion.ac.il/

חלק ב׳

בית הספר ללימודי הסמכה

מסלולי קבלה, לימודים ותארים

תנאי קבלה ללימודי תואר ראשון בטכניון

מהלך הלימודים

מסלולי קבלה ולימודים לתואר בבית הספר ללימודי הסמכה

תקנות ונהלים בבית הספר ללימודי הסמכה

התמחויות בטכניון

הפקולטה	מסלול הרשמה	מסלול הלימוד	שנות לימוד	התואר המוענק	
כימיה	**כימיה**	כימיה	3	בוגר למדעים בכימיה	B.Sc.
	דו חוגי בביולוגיה וכימיה	דו חוגי בביולוגיה וכימיה	3	בוגר למדעים בדו חוגי בביולוגיה וכימיה	B.Sc.
	חומרים כימיה	חומרים כימיה	4	מוסמך למדעים בהנדסת חומרים וכימיה	B.Sc.
ביולוגיה	**ביולוגיה**	ביולוגיה	3	בוגר למדעים בביולוגיה	B.Sc.
	דו חוגי בביולוגיה וכימיה	דו חוגי בביולוגיה וכימיה	3	בוגר למדעים בדו חוגי בביולוגיה וכימיה	B.Sc.
ארכיטקטורה ובינוי ערים	**ארכיטקטורה**	ארכיטקטורה	4	מוסמך למדעים במדעי הארכיטקטורה	B.Sc.
	ארכיטקטורה	ארכיטקטורה	5	מוסמך לארכיטקטורה	B.Arch.
	אדריכלות נוף	אדריכלות נוף	4	מוסמך לאדריכלות נוף	B.L.A.
חינוך למדע וטכנולוגיה	**חינוך למדע וטכנולוגיה**	הוראת המתמטיקה	4	מוסמך למדעים בהוראה (מתמטיקה)	B.Sc.Ed
		הוראת הפיזיקה	4	מוסמך למדעים בהוראה (פיזיקה)	B.Sc.Ed
		הוראת הכימיה	4	מוסמך למדעים בהוראה (כימיה)	B.Sc.Ed
		הוראת הביולוגיה ומדעי הסביבה	4	מוסמך למדעים בהוראה (ביולוגיה ומדעי הסביבה)	B.Sc.Ed
		הוראת מדעי המחשב	4	מוסמך למדעים בהוראה (מדעי המחשב)	B.Sc.Ed
		הוראת טכנולוגיה-מכונות	4	מוסמך למדעים בהוראה (טכנולוגיה-מכונות)	B.Sc.Ed
		הוראת אלקטרוניקה-חשמל	4	מוסמך למדעים בהוראה (אלקטרוניקה-חשמל)	B.Sc.Ed
		חוג לאחר תואר בחינוך למדע וטכנולוגיה	1	חוג לאחר תואר בחינוך למדע וטכנולוגיה	B.Sc.Ed
מדעי המחשב	**מדעי המחשב**	מדעי המחשב (תלת-שנתי)	3	בוגר למדעים במדעי המחשב	B.Sc.
		מדעי המחשב (ארבע-שנתי)	4	מוסמך למדעים במדעי המחשב	B.Sc.
		מדעי המחשב עם התמקדות בביואינפורמטיקה	4	מוסמך למדעים במדעי המחשב	B.Sc.
		הנדסת מחשבים	4	מוסמך למדעים בהנדסת תוכנה	B.Sc.
		הנדסת תוכנה		מוסמך למדעים בהנדסת מחשבים	B.Sc.
	מדעי המחשב ומתמטיקה	מדעי המחשב ומתמטיקה	3.5	בוגר למדעים במדעי המחשב ובמתמטיקה	B.Sc
	מדעי המחשב ופיזיקה	מדעי המחשב ופיזיקה	4	מוסמך למדעים במדעי המחשב ובפיזיקה	B.Sc
רפואה	**רפואה**	מדעי הרפואה (תלת-שנתי)	3	בוגר למדעים במדעי הרפואה-מגמת רפואה	B.Sc.
		רפואה	6	דוקטור לרפואה	M.D.
מדע והנדסה של חומרים	**הנדסת חומרים**	הנדסת חומרים	4	מוסמך למדעים בהנדסת חומרים	B.Sc.
	הנדסת חומרים וכימיה	הנדסת חומרים וכימיה	4	מוסמך למדעים בהנדסת חומרים וכימיה	B.Sc.
	הנדסת חומרים ופיזיקה	הנדסת חומרים ופיזיקה	4	מוסמך למדעים בהנדסת חומרים ופיזיקה	B.Sc.
	הנדסת חומרים וביולוגיה	הנדסת חומרים וביולוגיה	4	מוסמך למדעים בהנדסת חומרים ובביולוגיה	B.Sc.
הנדסה ביו-רפואית	**הנדסה ביו-רפואית**	הנדסה ביו-רפואית	4	מוסמך למדעים בהנדסה ביו-רפואית	B.Sc.
	הנדסה ביו-רפואית ופיזיקה	הנדסה ביו-רפואית ופיזיקה	4	מוסמך למדעים בהנדסה ביו-רפואית ובפיזיקה	B.Sc.

* תוכנית לימודים משותפת לטכניון ולאוניברסיטת חיפה

בטכניון יש אפשרות ללמוד לתארים כפולים או שני תארים במקביל, למשל מדעי הרפואה-הנדסת ביורפואית, מדעי הרפואה- מדעי המחשב או חוג לאחר תואר בחינוך למדע וטכנולוגיה. לכל תואר שנלמד במסגרת זו תוענק תעודה.

מסלולי הרשמה ומסלולי לימוד לתואר ראשון

הפקולטה	מסלול הרשמה	מסלול הלימוד	שנות לימוד	התואר המוענק	
הנדסה אזרחית וסביבתית	**הנדסה אזרחית**	הנדסה אזרחית	4	מוסמך למדעים בהנדסה אזרחית	B.Sc.
		הנדסה אזרחית-הנדסת מבנים	4	מוסמך למדעים בהנדסה אזרחית-מבנים	B.Sc.
		הנדסה אזרחית-הנדסת תחבורה	4	מוסמך למדעים בהנדסה אזרחית-הנדסת תחבורה	B.Sc.
		הנדסה אזרחית-הנדסת מים	4	מוסמך למדעים בהנדסה אזרחית- הנדסת מים	B.Sc.
		הנדסה אזרחית-ניהול ובנייה	4	מוסמך למדעים בהנדסה אזרחית- ניהול ובנייה	B.Sc.
	הנדסת הסביבה	הנדסת הסביבה	4	מוסמך למדעים בהנדסת הסביבה	B.Sc.
	הנדסת מיפוי וגיאו-אינפורמציה	הנדסת מיפוי וגיאו-אינפורמציה	4	מוסמך למדעים בהנדסת מיפוי וגיאו-אינפורמציה	B.Sc.
		מיפוי וגיאו-אינפורמציה	3	בוגר למדעים במיפוי וגיאו-אינפורמציה	B.Sc.
הנדסת מכונות	**הנדסת מכונות**	הנדסת מכונות	4	מוסמך למדעים בהנדסת מכונות	B.Sc
הנדסת חשמל ומחשבים	**הנדסת חשמל**	הנדסת חשמל	4	מוסמך למדעים בהנדסת חשמל	B.Sc.
		הנדסת מחשבים	4	מוסמך למדעים בהנדסת מחשבים	B.Sc.
		הנדסת מחשבים ותוכנה	4	מוסמך למדעים בהנדסת מחשבים ותוכנה	B.Sc.
	הנדסת חשמל ופיזיקה	הנדסת חשמל ופיזיקה	4	מוסמך למדעים בהנדסת חשמל ובפיזיקה	B.Sc.
הנדסה כימית	**הנדסה כימית**	הנדסה כימית	4	מוסמך למדעים בהנדסה כימית	B.Sc
	הנדסה ביוכימית	הנדסה ביוכימית	4	מוסמך למדעים בהנדסה ביוכימית	B.Sc
הנדסת ביוטכנולוגיה ומזון	**הנדסת ביוטכנולוגיה ומזון**	הנדסת ביוטכנולוגיה ומזון	4	מוסמך למדעים בהנדסת ביוטכנולוגיה ומזון	B.Sc.
הנדסת אוירונוטיקה וחלל	**הנדסת אוירונוטיקה וחלל**	הנדסת אוירונוטיקה וחלל	4	מוסמך למדעים בהנדסת אוירונוטיקה וחלל	B.Sc.
	הנדסת אוירונוטיקה וחלל ובפיזיקה במתכונת דו-חוגית	הנדסת אוירונוטיקה וחלל ובפיזיקה במתכונת דו-חוגית	4	מוסמך למדעים הנדסת אוירונוטיקה וחלל ובפיזיקה במתכונת דו חוגית	B.Sc.
מדעי הנתונים וההחלטות	**הנדסת תעשיה וניהול**	הנדסת תעשיה וניהול	4	מוסמך למדעים בהנדסת תעשיה וניהול	B.Sc.
	הנדסת מערכות מידע	הנדסת מערכות מידע	4	מוסמך למדעים בהנדסת מערכות מידע	B.Sc.
	הנדסת נתונים ומידע	הנדסת נתונים ומידע	4	מוסמך למדעים בהנדסת נתונים ומידע	B.Sc.
מתמטיקה	**מתמטיקה**	מתמטיקה (תלת-שנתי)	3	בוגר למדעים במתמטיקה	B.Sc.
		מתמטיקה יישומית (תלת-שנתי)	3	בוגר למדעים במתמטיקה יישומית	B.Sc.
	מתמטיקה עם מדעי המחשב	מתמטיקה עם מדעי המחשב (ארבע-שנתי)	4	מוסמך למדעים במתמטיקה עם מדעי המחשב	B.Sc.
		מתמטיקה עם מדעי המחשב (תלת-שנתי)	3	בוגר למדעים במתמטיקה עם מדעי המחשב	B.Sc.
	מתמטיקה-פיזיקה	מתמטיקה-פיזיקה	3	בוגר למדעים במתמטיקה-פיזיקה	B.Sc.
	מדעי המחשב ומתמטיקה	מדעי המחשב ומתמטיקה	3.5	בוגר למדעים במדעי המחשב ובמתמטיקה	B.Sc.
פיזיקה	**פיזיקה**	פיזיקה (תלת-שנתי)	3	בוגר למדעים בפיזיקה	B.Sc.
		פיזיקה (ארבע-שנתי)	4	מוסמך למדעים בפיזיקה	B.Sc.
	מתמטיקה-פיזיקה	מתמטיקה-פיזיקה	3	בוגר למדעים במתמטיקה-פיזיקה	B.Sc.
	הנדסת אוירונוטיקה וחלל ובפיזיקה במתכונת דו-חוגית	הנדסת אוירונוטיקה וחלל ובפיזיקה במתכונת דו-חוגית	4	מוסמך למדעים הנדסת אוירונוטיקה וחלל ובוגר בפיזיקה במתכונת דו חוגית	B.Sc.
	הנדסה ביו-רפואית ופיזיקה	הנדסה ביו-רפואית ופיזיקה	4	מוסמך למדעים בהנדסה ביו-רפואית ובפיזיקה	B.Sc.
	הנדסת חשמל ופיזיקה	הנדסת חשמל ופיזיקה	4	מוסמך למדעים בהנדסת חשמל ובפיזיקה	B.Sc.
	מדעי המחשב ופיזיקה	מדעי המחשב ופיזיקה	4	מוסמך למדעים במדעי המחשב ובפיזיקה	B.Sc
	חומרים ופיזיקה	חומרים ופיזיקה	4	מוסמך למדעים בהנדסת חומרים ופיזיקה	B.Sc

בית הספר ללימודי הסמכה

סנט הטכניון

סנט הטכניון הוא הרשות הקובעת את כל העניינים האקדמיים של המוסד בהתאם לחוקה, לתקנון, לתקנות האקדמיות ולנהלים האקדמיים ובכללם תוכניות הלימודים, התארים, התקנות והנהלים שעל פיהם מתנהלים הלימודים.

בית הספר ללימודי הסמכה

בהתאם להחלטת סנט הטכניון, שונה החל משנת תשפ״ה שמו של ״מדור לימודי הסמכה״ ל״בית הספר ללימודי הסמכה״. שינוי זה נועד לשקף את תפקידו המרכזי של הגוף האחראי לניהול תהליכי ההוראה, הלמידה וההסמכה לתואר ראשון, ואת הרחבת אחריותו האקדמית והארגונית בטכניון.

דיקן בית הספר ללימודי הסמכה נבחר על ידי הסנט מקרב הפרופסורים מן המניין במשרה מלאה וקבועה ומופקד על ידי הסנט על לימודי הסמכה בטכניון. המזכירה האקדמית של לימודי הסמכה, ד״ר אפרת נתיב רונן, מנהלת את מדורי בית הספר ללימודי הסמכה הממוקמים בבניין אולמן, קומה 4 וכוללים את:

מדור מועמדים והערכה בראשות גב׳ אסתי כהן, מדור סטודנטים בראשות גב׳ תמר ניסימוב, מדור הוראה בראשות גב׳ נורית ויגוצקי, מדור בחינות בראשות גב׳ לימור ארזואן, מדור בקרת תהליכים ומידע בראשות גב׳ חגית חרמון.

מסלול קבלה, לימודים והתארים

ניתן ללמוד בטכניון לימודים אקדמיים לתואר ראשון, הנקראים לימודי הסמכה, ולימודים לתואר שני ושלישי, הנקראים לימודים לתארים מתקדמים. ספר זה הינו קטלוג בית הספר ללימודי הסמכה ולימודים לתארים מתקדמים. סטודנט נרשם ומתקבל ללימודי תואר ראשון לאחד ממסלולי הקבלה ובכך משתייך לאחת היחידות האקדמיות. מסלול לימודים פירושו תכנית לימוד לפי נהלי מל״ג. בכל יחידה יש **מסלול לימודים אחד**, או מספר **מסלולי לימודים**, לתואר. בטבלה מופיעים כל מסלולי הקבלה, עם השיוך היחידתי שלהם. כמו כן מופיעים בטבלה כל **מסלולי הלימוד** האפשריים, ובצידם שנות הלימוד ושם התואר שאותו יקבל הסטודנט עם סיום מוצלח של מסלול הלימודים.

רוב מסלולי הלימוד הם ארבע-שנתיים, והתואר המוענק נקרא ״**מוסמך למדעים ב...**״. יש גם מסלולי לימוד תלת-שנתיים המזכים בתואר ״**בוגר למדעים ב...**״. יוצא מן הכלל מסלול הלימודים ברפואה שהינו שש-שנתי (לאחר שלוש שנים יוענק התואר בוגר למדעים במדעי הרפואה, ובתום השנה הששית תואר M.D.).

תנאי קבלה ללימודי תואר ראשון בטכניון

דיקן בית הספר ללימודי הסמכה אחראי על קבלת מועמדים לטכניון. תנאי הקבלה ואופן הפניה לקבלה ללימודי תואר ראשון בטכניון מפורטים באתר האינטרנט של רישום מועמדים לטכניון. (בניין אולמן קומה 4, טל׳ 073-378-3306). להלן מספר פרטים בקשר לקבלה:

מועמדים ללא רקע אקדמי קודם

הקבלה לבית הספר ללימודי הסמכה בטכניון של בעלי תעודת בגרות ישראלית תתבסס על ציוני הבגרות, ההישגים בבחינה הפסיכומטרית הכלל-אוניברסיטאית, ולפי הצורך גם על סמך בחינות מיון, ומבחני שפה (למשל אמיר, יעל) אפיקי קבלה נוספים מתפרסמים מעת לעת באתר רישום.

בעלי תעודת בגרות אחרת מתקבלים לטכניון על סמך בגרות זו, בחינות טכניוניות במתמטיקה, פיזיקה, עברית, אנגלית והישגי הבחינה הפסיכומטרית. כל המועמדים לפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים חייבים גם בבחינת מיון בארכיטקטורה או בבחינת מיון לאדריכלות נוף. כל המועמדים לפקולטה לרפואה חייבים גם במבדקים יחידתיים.

מועמדים בעלי רקע אקדמי קודם

סטודנט שכבר למד בטכניון והפסיק את לימודיו ביוזמתו, או לימודיו הופסקו, יתקבל מחדש לטכניון על סמך נתוני הקבלה הראשוניים שלו ועל סמך הישגיו בטכניון. מועמד הלומד, או למד בעבר, במוסד להשכלה גבוהה אחר, יגיש למדור מועמדים והערכה אינפורמציה מלאה, כולל פרשיות לימוד, ציונים וכל ההחלטות האקדמיות לגביו. קבלתו ללימודים של מועמד תתבסס על הישגיו בעבר ועל תנאי הקבלה הראשונים (לפירוט מלא ראו סעיף 3.1.8). לא יינתן זיכוי (ציון או פטור) עבור מקצועות שנלמדו בדרך כלשהי בתקופה בה היה הסטודנט מורחק מן הטכניון לפי התקנון המשמעתי לסטודנטים.

מהלך הלימודים

להלן ניתנת סקירה על מהלך הלימודים לתואר ראשון:

בהחלטות הסנט שהתקבלו בתאריכים: 19.5.2013 ו-2.6.2013 אושרו המלצות הוועדה לבחינת מבנה הלימודים והעומס הלימודי בטכניון, בנושאים שונים הנוגעים בין היתר ללוח השנה האקדמי (קיצור הסמסטר ל-13 שבועות, קיבוע חופשת חנוכה וקיצור תקופת הבחינות); לאי המוכנות של הסטודנטים המתקבלים לטכניון (חיוב בהשלמות לפני תחילת הלימודים, תגבור מערך מקצועות ההשלמה, ריענון וכו׳); ללימודי יסוד ומקצועות בסיסיים (פקולטיים) וכו׳.

הטכניון החל ביישום ההמלצות הנ״ל בשנת הלימודים תשע״ה.

התחלת הלימודים

מועמד שהתקבל חייב להתחיל את לימודיו בסמסטר אליו התקבל. הקבלה היא לסמסטר חורף או אביב. דחיה של סמסטר אחד בהתחלת הלימודים יכולה להנתן רק על ידי דיקן בית הספר ללימודי הסמכה, וזאת במקרים חריגים בלבד. מועמד שהתקבל לסמסטר החורף, רשאי להתחיל את לימודיו בסמסטר הקיץ שלפני כן.

סמסטרים

הלימודים מתקיימים בשני סמסטרים: סמסטר חורף (נפתח בחודש אוקטובר של כל שנה) וסמסטר אביב (נפתח בחודש מרץ בכל שנה). בכל סמסטר כ-13 שבועות לימוד - לא כולל חגים וחופשות. כן קיים סמסטר קיץ הנמשך כ-7 שבועות. בסמסטר הקיץ, שהוא סמסטר רשות, מתקיימת הוראה של מספר מוגבל של מקצועות, וזאת על מנת לאפשר לסטודנטים לסגור פערים, או להתקדם בקצב מהיר יותר. מפאת קוצרו של סמסטר זה, מספר שעות ההוראה השבועיות בכל מקצוע הינו כפול מזה שבסמסטר רגיל. קיימת אפשרות להתחיל את הלימודים בכל סמסטר (כולל סמסטר הקיץ), למעט ביחידות בהן הקבלה ללימודים מתבצעת רק פעם בשנה.

המקצוע הסמסטריאלי

יחידת הלימוד הבסיסית היא מקצוע סמסטריאלי, כלומר: מקצוע הניתן במשך סמסטר אחד. סטודנט המסיים את לימוד המקצוע, נבחן בו ומקבל ציון. אם הוא עבר את המקצוע בהצלחה, יזוכה הסטודנט במספר הנקודות שאותו מקצוע מקנה. כשלון במקצוע אינו מקנה נקודות.

לפני שסטודנט לומד מקצוע, הוא חייב לעבור את כל מקצועות הקדם לאותו מקצוע. סטודנט הלומד מקצוע מכיל, או מקצוע מוכל או מקצוע דומה למקצוע שכבר למד, הזיכוי עבור המקצוע שנלמד בעבר יבוטל, והניקוד והציון החדשים הם הקובעים.

בחינות סיווג

לפני שסטודנט מתחיל את לימודיו בטכניון, הוא עובר בחינות סיווג באנגלית (במסגרת הבחינה הפסיכומטרית או מבחן אמיר). מי שנבחן בבחינה הפסיכומטרית לא בעברית חייב לעבור סיווג בעברית. חלק מהמתקבלים חייב גם בחינת סיווג בפיזיקה ובכימיה.

סיווג אנגלית

סיווג באנגלית הינו חובה לכל מתקבל ללימודים בטכניון. חלק "אנגלית" בבחינה הפסיכומטרית או בחינת "אמיר" מהווים סיווג באנגלית. קיים סף מינימלי של ידע באנגלית שמתחתיו לא ניתן להתקבל לטכניון. רמות הסיווג האפשריות לסטודנט הן: אנגלית למתקדמים א', אנגלית טכנית - מתקדמים ב' או פטור.

סיווג עברית

כל המתקבלים שנבחנו בבחינה הפסיכומטרית בשפה אחרת מעברית, או למדו בבית ספר תיכון ששפת ההוראה בו אינה עברית, חייבים בבחינת ידע בעברית (יעל). קיים סף מינימלי של ידע בעברית שמתחתיו לא ניתן להתחיל ללמוד בטכניון.

סיווג פיזיקה

בחינת הסיווג בפיזיקה מורכבת משני חלקים: מכניקה וחשמל תיכוניים. הצלחה במכניקה היא תנאי מוקדם ללימוד פיזיקה-מכניקה והצלחה בחשמל היא תנאי מוקדם ללימוד פיזיקה-חשמל.

לפירוט מלא של תנאי הפטור ראה תקנה 1.3.2.

סיווג כימיה

המתקבלים למסלולים הנדסה כימית, הנדסת ביוטכנולוגיה ומזון, ביולוגיה, הנדסת סביבה, הנדסה ביוכימית, אשר לא נבחנו בכימיה ב- 3 יח"ל וקיבלו ציון 70 ומעלה, יהיו חייבים בבחינת סיווג בכימיה. מתקבלים למסלולים אלה, שלא יעברו את הבחינה, לא יוכלו להתחיל ללמוד את קורסים בכימיה הנלמדים בסמסטר הראשון. מידע על קורסי הכנה למבחני הסיווג ורישום אליהם ניתן לקבל באתר בית הספר ללימודי הסמכה.

לומדה למניעת הטרדות מיניות

החל משנה"ל תשפ"ג יחויב כל סטודנט בטכניון בביצוע ההדרכה במסגרת הלומדה.

מתן שיעורים פרטיים על ידי חברי סגל לסטודנטים בטכניון

ראה תקנות תארים מתקדמים.

התאמות עקב טיפולי פוריות, הריון, לידה, אימוץ או קבלת ילד למשמורת או אומנה

הטכניון מכיר בחשיבות העקרונות שנקבעו בחוק זכויות הסטודנט ובכללים מכוח החוק שקבעה המועצה להשכלה גבוהה, המגבירים את הנגישות להשכלה גבוהה ולשוויון ההזדמנויות בהשכלה גבוהה לסטודנטים ולסטודנטיות עקב טיפולי פוריות, הריון, לידה אימוץ או קבלת ילד למשמורת או אומנה. לשם כך אשרה ועדת הקבע לבית הספר לליימודי הסמכה ולתארים מתקדמים, על דעת המליאה האקדמית ביום 14.8.2012 נוהל בדבר התאמות עקב טיפולי פוריות, הריון, לידה, אימוץ או קבלת ילד למשמורת או אומנה. הנוסח המלא של הנוהל מופיע בנספח התאמות עקב טיפולי פוריות, הריון, לידה, אימוץ או קבלת ילד למשמורת או אומנה בנספחים בסוף הקטלוג.

הנוהל נועד לתת מענה לקשיים המיוחדים העומדים בפני סטודנטים וסטודנטיות בנסיבות האלה ולהגדיר את הסיוע וההתאמות להם הם זכאים/ות.

תוכנית לימודים לתואר

לכל מסלול לימודים מוגדרת תוכנית לימודים המורכבת ממקצועות לימוד הכוללים: מקצועות חובה, מקצועות בחירה פקולטית, ומקצועות בחירה כלל טכניונית שניתן לבחור מכל שטח הנראה לסטודנט. כמו כן פרוט הנקודות הנדרשות לתואר.

בחלק ד' של קטלוג מוצגת עבור כל מסלול לימודים פריסה מומלצת של תוכנית לימודים על פני הסמסטרים. הפריסה המומלצת מבוססת על קצב התקדמות ממוצע של כ-20 נקודות לסמסטר. כל סטודנט רשאי ללמוד בקצב מהיר יותר או איטי מן הממוצע הנ"ל - הכל בהתאם להעדפותיו האישית, ונסיבותיו. לפני כל סמסטר יבחר כל סטודנט (רצוי בעזרת יועץ/ת) את תוכנית הלימודים האישית שלו לאותו סמסטר, וירשם אליה באופן עצמאי. לאחר פתיחת הסמסטר ניתן לערוך שינויים בתוכנית הלימודים וזאת עד לתום מועד השינויים.

מומלץ מאוד שכל סטודנט החייב בכך ילמד את מקצוע האנגלית בראשית לימודיו על מנת שיוכל להיעזר בספרות מקצועית בשפה האנגלית. כמו כן מומלץ שסטודנט יבחר במסגרת הנקודות החופשיות מקצועות הומניסטיים, וזאת על מנת להרחיב את אופקיו. כדי לוודא שהסטודנט אכן ממלא את כל הדרישות לתואר, מתבקש כל סטודנט לפני הרשמתו לסמסטר האחרון ללימודיו, לגשת למזכירות בית הספר ללימודי הסמכה של היחידה שלו, על מנת שתערך בדיקה אם אכן יעמוד בתום הסמסטר העוקב בכל הדרישות לתואר.

סטודנט שמצטיין בלימודיו יוכר כ"מצטיין דיקן" או "מצטיין נשיא" ולאחרונים מוענק פרס כספי. סטודנט שנכשל בלימודיו, תדון היחידה בהפסקת לימודיו ותעביר את המלצתה לדיקן בית הספר ללימודי הסמכה, וזה עלול להחליט על הפסקת הלימודים.

קבלת תואר

סטודנט שעמד בהצלחה בכל הדרישות לתואר במסלול הלימודים אליו התקבל, תועבר המלצת היחידה להענקת התואר לאישורו של דיקן בית הספר ללימודי הסמכה. הסטודנט יקבל אישור גמר לימודים, ופעם בשנה מתקיים טקס חלוקת התעודות לבוגרים ובוגרות. סיום הלימודים בהצטיינות או בהצטיינות ראויה לשבח יצויין בתעודות הבוגרים.

על הדיפלומה וגיליון הציונים יופיע שם התואר המוענק בהתאם לטבלת מסלולי הרשמה ומסלולי לימוד לתואר ראשון המופיעה בקטלוג זה. במסלולים בהם יש התמחות, ומצוין מפורשות בדברי ההסבר על תכנית הלימודים שעל ההתמחות תינתן תעודה, היא תינתן על גבי נספח לתעודת הציונים ולא תצוין על גבי הדיפלומה או גיליון הציונים. במסלולים בהם לא מצויין שעל ההתמחות תינתן תעודה, לא יצורף נספח לתעודת הציונים.

תקנות ונהלים בבית הספר ללימודי הסמכה

מבוא

לימודי ההסמכה בטכניון מנוהלים על ידי דיקן בית הספר ללימודי ההסמכה, בהתייעצות עם היחידות האקדמיות, ועל פי החלטות המליאה האקדמית והסנט.

1. תקנות הנוגעות לארגון ההוראה

1.1 תוכניות לימודים

1.1.1 סמסטרים

הלימודים יתקיימו בסמסטר חורף, בסמסטר אביב ובסמסטר קיץ. סמסטר החורף וסמסטר האביב ימשכו כ-13 שבועות כל אחד. סמסטר הקיץ ימשך כ-7 שבועות ובדרך כלל תתקיים בו הוראה במספר מקצועות מצומצם. בתום כל סמסטר תתקיים תקופת בחינות.

1.1.2 תוכנית הלימודים היחידתית

תוכנית הלימודים לקבלת תואר ראשון (בית הספר ללימודי הסמכה) נקבעת על ידי היחידה האקדמית וחייבת באישור הסנט. תוכנית לימודים המובילה לתואר״ מוסמך למדעים״ מבוססת על 4 שנות לימוד בהיקף של 155 -165 נקודות. בפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים התוכנית המובילה לתואר ״מוסמך לארכיטקטורה״ מבוססת על תוכנית 5 שנים בהיקף של 195-205 נקודות. תוכנית לימודים המובילה לתואר״ בוגר במדעים״ המבוססת על 3 שנות לימוד בהיקף של 116-124 נקודות.

בנוסף לקביעה של סף הנקודות הנדרש להשלמת תוכנית הלימודים, תכלול כל תוכנית רשימות של מקצועות יסוד, מקצועות חובה ומקצועות בחירה פקולטית, (כפי שמוגדר בסעיפים 1.1.4-1.1.6 להלן) ואת מספר הנקודות הנדרש בכל אחת מרשימות אלה.

יתרת הנקודות הנדרשות להשלמת התכנית תושלם על ידי מקצועות בחירה כלל-טכניונים כמפורט בסעיף 1.1.7 להלן.

נוהל הגשת תוכניות לימודים מצורף כנספח א׳.

1.1.3 מסלולים ומגמות

יחידה אקדמית אחת יכולה להיות אחראית למספר תוכניות לימוד. כאשר תוכנית הלימודים היחידתית מובילה לתואר נפרד היא מוגדרת כ״מסלול״. אם יש בתוכנית התמחות מסוימת, היא מוגדרת כ״מגמה״.

נוהל כינון מסלולים ומגמות חדשים מצורף כנספח ב׳.

1.1.4 מקצועות היסוד

מקצועות היסוד הם מתמטיקה, פיזיקה, כימיה, ביולוגיה, אנגלית ומדעי המחשב. פרשיות הלימודים במקצועות היסוד נקבעות על ידי היחידות האחראיות להוראתם (מתמטיקה, פיזיקה, ביולוגיה, לימודים הומניסטים ומדעי המחשב).

מקצועות אלה מוצעים לכל היחידות בטכניון כמפורט בנספח ג׳.

1.1.5 מקצועות חובה

מקצועות שחובה ללמוד אותם בהתאם לרשימה שנקבעה על ידי מועצת היחידה האקדמית, בנוסף למקצועות היסוד.

1.1.6 מקצועות בחירה יחידתיים

מקצועות שניתן ללמוד אותם מרשימה או רשימות שהוכנו על ידי היחידה האקדמית לפי בחירת הסטודנט להשלמת מכסת נקודותיו. היקף מקצועות הבחירה לא יפחת מ-30 נקודות בתוכנית ארבע-שנתית ומ-20 נקודות בתוכנית תלת-שנתית

1.1.7 מקצועות בחירה כלל טכניונית

כל תוכנית לימודים תכלול לפחות 12 נקודות (10 נקודות בתוכנית תלת-שנתית) של מקצועות בחירה כלל טכניונית, מתוכם לפחות 6 נק׳ במקצועות המוגדרים כלימודי העשרה (למעט במסלולי הלימוד בפקולטה לרפואה ובפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים) לפחות 2 נקודות במקצועות חינוך גופני,

ומקצועות לבחירה חופשית של הסטודנט מתוך כלל המקצועות הניתנים בטכניון בכפוף לכללי הרישום למקצוע. נקודות עודפות ונקודות בגין פעילות חברתית ושירות מילואים תוכרנה לצורך מילוי הדרישה כנקודות בחירה כלל טכניונית.

1.1.8 חינוך גופני

מקצועות ״חינוך גופני״ בהיקף של 2 נקודות הינם חובה על כל סטודנט. הוא יוכל למלא את הדרישה בכל אחת משנות לימודיו בהיקף של לא יותר מנקודה וחצי לסמסטר. סטודנט שלא יוכל לעסוק בחינוך גופני מסיבות בריאותיות לפי אישור רפואי, יהיה פטור מחובה זו ללא נקודות זכות.

1.1.9 תוכנית לימודים קבילה לסטודנט

תוכנית לימודים שאושרה על ידי הסנט תיקרא קבילה עבור סטודנט מסוים באם היא מקיימת את התנאי הבא: התוכנית פורסמה בקטלוג הלימודים של בית הספר ללימודי הסמכה בשנה בה החל הסטודנט את לימודיו או בקטלוג לימודים משנת לימודים מאוחרת יותר, או תוכנית שילוב קטלוגים שהומלצה על ידי היחידה ואושרה על ידי דיקן בית הספר ללימודי הסמכה.

1.2 פרשיות הלימוד

1.2.1 פרשיות הלימוד (סילבוסים)

מועצת היחידה תחליט על פרשיות הלימוד (סילבוסים) בכל מקצוע והן חייבות באישור הסנט. כל יחידה אקדמית תכונן ועדת הוראה אשר תהיה אחראית לעדכון הסילבוסים ורשימת ספרי הלימוד. סילבוסים של מקצועות שרות (הניתנים ליחידה אחרת) צריך לעבד בשיתוף עם נציגי היחידה המקבלת. מועצת היחידה נותנת השרות תהיה אחראית לביצוע. הסילבוסים יכללו את מטרות המקצוע, ייכתבו לפי נושאים וידגישו את העקרונות שילמדו במקצוע. הסילבוס יהיה מוגדר על פי פרקים בספר או ספרי לימוד וחומר עזר אחר הניתן לחלוקה בין הסטודנטים. העתק הסילבוס הרשמי יחולק לכל סטודנט הנרשם למקצוע. כל יחידה אקדמית חייבת לדון מחדש ולעדכן במידת הצורך את תוכנית הלימודים לפחות אחת לשלוש שנים.

1.2.2 קביעת הניקוד למקצועות

המפתח המשמש כהנחיה לקביעת הניקוד הינו: שעת הרצאה = 1 נקודה; שעת תרגול = ½ נקודה; שעת מעבדה =$^1/_3$ נקודה (פרט לפרוייקטים). את הניקוד יש לעגל לחצי הנקודה הקרובה. ניתן להוסיף ניקוד עבור שעות עבודה רבות יותר; לעומת זאת אין להקטין את הניקוד מתחת למפתח הנ״ל. בשלב זה בלימודים הומניסטיים ואומנויות ניתן לקבוע ניקוד של 1.5 נקודות למקצועות של 2 שעות הרצאה. משקל המקצועות נקבע לפי שעות העבודה הנדרשות מהסטודנט בפועל. העיקרון הינו 50 עד 60 שעות עבודה בשבוע השוות ל-20 נקודות זכות.

1.2.3 קשרים בין מקצועות

א. מקצוע קדם

מקצוע קדם הוא מקצוע שיש ללמוד ולעבור אותו לפני המקצוע הנדון. רישום למקצוע לא יפסל עקב אי מילוי דרישות קדם. עם זאת, תוצא הודעה מתאימה למורה שיהיה רשאי (למרות אישור היועץ) לא לאפשר לסטודנט ללמוד מקצוע זה. היועצים מתבקשים לשקול היטב כל מקרה של אישור כנ״ל ולהגבילו רק לסטודנטים טובים.

ב. מקצוע צמוד

את המקצוע הנדון יש ללמוד לא לפני המקצוע הצמוד. כל הנאמר על אישור לימוד מקצוע במקרה של אי מילוי דרישת קדם חל גם במקרה זה.

ג. מקצועות ללא זיכוי נוסף

מקצועות המכילים חומר דומה רב, מוגדרים כמקצועות ללא זיכוי נוסף. לא יהיה זיכוי נוסף בנקודות זכות למי שירשם לשני מקצועות כאלה. סטודנט לא יוכל להירשם לשני מקצועות המוגדרים כמקצועות ללא זיכוי נוסף בעת ובעונה אחת. אם סטודנט עבר בהצלחה מקצוע מסוים ולאחר מכן נרשם למקצוע שאינו מאפשר זיכוי נוסף יבוטל זיכויו במקצוע הראשון וציונו במקצוע השני יהיה הקובע. מספר נקודות הזכות שישיג במקרה של הצלחה יהיה בהתאם למקצוע האחרון אותו למד.

כאשר החומר במקצוע ללא זיכוי נוסף אחד מכיל את כל החומר במקצוע השני וכן חומר נוסף, ייקרא המקצוע הראשון ״מכיל״ והשני ייקרא ״מוכל״.

1.3 לימודי השלמה

1.3.1 הרמה התקנית

כל יחידה תקבע באישור הסנט, את הרמה הדרושה לתחילת לימודי היסוד (להלן הרמה התקנית). על בסיס תוכנית זו תבנה התוכנית המומלצת. כן ייקבע אם הרמה היא תנאי מוחלט לקבלת סטודנט, או האם יכולים להתקבל מועמדים בעלי רמה תת תקנית, אשר ישלימו את החסר במסגרת לימודי השלמה. מקצועות ההשלמה יהיו דרישות קדם למקצועות הרלוונטיים בתוכנית הלימודים. לימודי העברית אינם מוגדרים כלימודי השלמה. מומלץ לסטודנט החייב בלימודי השלמה, ללמוד תוכנית מצומצמת.

1.3.2 בחינות סיווג בפיזיקה (מכניקה+חשמל)

סטודנטים חייבים לעבור את חלק א׳ של בחינת הסיווג (מכניקה) לפני תחילת הסמסטר השלישי ללימודיהם ואת חלק ב׳ של בחינת הסיווג (חשמל) לפני תחילת הסמסטר הרביעי ללימודיהם. בנוסף רשאית כל יחידה, באישור דיקן בית הספר ללימודי הסמכה, לקבוע מועד מוקדם יותר בו סטודנטים חייבים לעבור את שני החלקים של בחינת הסיווג בפיזיקה. סטודנטים שלא יעמדו בתנאי זה יוגדרו כסטודנטים ב״מצב אקדמי לא תקין״ (ראה תקנה 3.1.5)

בחינת הסיווג בפיזיקה הינה חובה לכל המתקבלים לטכניון למעט ארכיטקטורה, אדריכלות נוף, כלכלה, חינוך למדע וטכנולוגיה (במסלול לביולוגיה, למתמטיקה ולמדעי המחשב) ורפואה. פרט למקרים הבאים:

א. מי שלמד במסגרת הבגרות 4 יחידות פיזיקה לפחות וקיבל ציון 70 ומעלה.

ב. פטור מחלק א׳ של בחינת הסיווג (מכניקה) יינתן למי שלמד במסלול הטכנולוגי להנדסאים במגמת מכונות או מכונות חקלאיות, נבחן ועבר את הבחינות החיצוניות במקצוע מכניקה טכנית וקיבל ציון של 70 ומעלה. פטור מחלק ב׳ של בחינת הסיווג (חשמל) יינתן למי שלמד במסלול הטכנולוגי להנדסאים באחת המגמות: אלקטרוניקה או מכשור ובקרה, נבחן ועבר את הבחינות החיצוניות במקצוע העיקרי של המגמה בציון של 70 ומעלה.

ג. מי שלמד פיזיקה באוניברסיטה בארץ או בחו״ל וקיבל ציון עובר לפי המקובל במוסדות אלה, יקבל פטור מלא מבחינת הסיווג בפיזיקה.

ד. עולים חדשים ומי שלמדו בתיכון בחו״ל יגישו בקשתם לפטור ולוועדה לבדיקת תעודות אשר תתייעץ במידת הצורך בפקולטה לפיזיקה. הפטור יאושר על פי המלצותיה.

הצלחה בבחינת הסיווג בפיזיקה חלק א׳ או פטור ממנה הינה תנאי ללמוד המקצוע פיזיקה 1 או פיזיקה 1 מ׳ או פיזיקה 1 ר׳ או פיזיקה 1פ׳. הצלחה בבחינת הסיווג בפיזיקה חלק ב׳ או פטור ממנה הינה תנאי ללמוד המקצועות פיזיקה 2 או פיזיקה 2 ממ׳ או פיזיקה 2ר׳ או פיזיקה 2פ׳.

1.3.3 לימודי האנגלית

סיווג באנגלית הינו חובה לכל מתקבל ללימודים בטכניון. החלק ״אנגלית״ בבחינה הפסיכומטרית או בבחינת ״אמיר״ או במבחן SAT, מהווה סיווג באנגלית. קיים סף מינימלי של ידע באנגלית (ציון 104 לפחות בבחינה הפסיכומטרית) שמתחתיו לא ניתן להתקבל ללימודים בטכניון. רמות הסיווג הן: אנגלית למתקדמים א׳, אנגלית טכנית - מתקדמים ב׳, או פטור. פטור מבחינת הסיווג באנגלית יינתן לבעלי ציון מתאים במרכיב האנגלית בבחינה הפסיכומטרית (ציון 134 לפחות), בבחינת אמיר, במבחן SAT או בלימודים קודמים. המקצוע ״אנגלית למתקדמים א״. והמקצוע ״אנגלית טכנית מתקדמים ב״ יינתנו בטכניון באחריות המחלקה ללימודים הומניסטיים ואומנויות. המקצוע ״אנגלית למתקדמים א״ מהווה מקצוע קדם למקצוע ״אנגלית טכנית מתקדמים ב״. המקצוע ״אנגלית למתקדמים א״ אינו מקנה נקודות זכות. המקצוע ״אנגלית טכנית מתקדמים ב״ מקנה 3 נקודות זכות (ציון מאוני). פטור מלימוד האנגלית מקנה 3 נקודות זכות (ללא ציון).

כל סטודנט שיחל את לימודיו בטכניון משנה״ל תשפ״ב ילמד לפחות שני קורסים בשפה האנגלית במהלך לימודי התואר הראשון. בדרישה זו נכללים שני קורסי הכשרה ללמידת השפה (מתקדמים א׳ ומתקדמים ב׳) או שני קורסי תוכן בשפה אנגלית או קורס הכשרה וקורס תוכן. הדרישה תקבע בהתאם לרמת הסיווג של הסטודנט בכניסה ללימודים. קורסי התוכן אשר יינתנו בשפה האנגלית, יהיו קורסים אקדמיים הנכללים בתכנית הלימודים הרגילה של הסטודנט. את קורסי ההכשרה באנגלית יש לסיים תוך ארבעה סמסטרים לכל היותר. סטודנט שלא השלים דרישה זו יוגדר כסטודנט ב״מצב אקדמי לא תקין״ [ראו סעיף 3.1.5. א (5)]. סטודנט שלא השלים שני קורסים באנגלית כאמור, לא יוכל לסיים את לימודי התואר.

1.3.4 לימודי העברית

מתקבל לטכניון שהבחינה הפסיכומטרית בה עמד איננה בעברית חייב לעבור סיווג בעברית. קיים סף מינימלי של ידע בעברית שמתחתיו לא ניתן להתקבל ללימודים בטכניון - 121.

1.3.5 ציונים במקצועות ההשלמה

למקצועות לימודי ההשלמה אין ניקוד. הציונים במקצועות אלה יהיו מן הסוג עובר/נכשל. מקצועות ההשלמה מהווים קדם למקצועות הרלוונטיים.

2. תקנות הנוגעות למתן ההוראה

2.1 ההוראה

2.1.1 שיטת הוראת המקצוע

המורה יבחר מתוך הסילבוס את החומר אשר יגיש לסטודנט בהרצאותיו, וכן יוכל להרצות על כל חומר אחר לפי ראות עיניו. אולם הבחינה תהיה מבוססת על הסילבוס הרשמי, לרבות הפרקים אשר המורה לא הרצה עליהם.

2.1.2 קריאה מודרכת

אם אין הוראה סדירה במקצוע מסוים באחד הסמסטרים ואם אופי המקצוע מאפשר את לימודו בקריאה מודרכת תינתן הדרכה בקריאה לאחר אישור מיוחד מראש היחידה. קריאה מודרכת פירושה: קיום פגישות לעיתים מזומנות (לפחות פעם בשבוע) עם המורה האחראי וכן מסירת עבודות לפי דרישתו. הסילבוס יהיה כפי שהוגדר בסעיף 1.2.1.

2.1.3 מורה אחראי למקצוע

לכל מקצוע הניתן על ידי יותר ממורה אחד, ימנה ראש היחידה אליה משתייכים המורים, מורה אחד בתור אחראי למקצוע. מלבד תפקידו כאחראי להוראת המקצוע, ולתאום בין מורי המקצוע, יהיה מורה זה אחראי להערכה ולציונים במקצוע.

2.2 הערכה

2.2.1 הערכת תוצרי למידה

מתפקידו של מורה להעריך את רמת לימודיהם של הסטודנטים והבחינה יכולה לשמש אחד האמצעים להשגת מטרה זו, אולם אין חובה על המורה לקיים בחינה עם סיום המקצוע. עומס הערכה יהיה סביר והולם את היקף המקצוע ואת תוכנו. באירועי הערכה נקודתיים המתרחשים במועד יחיד, כגון בחינות ובחנים, תהיה לסטודנטים אפשרות לשפר את הישגיהם.

לבחינות יתקיים מועד נוסף (ס׳ 2.2.3). לבחן תקף יקבע המרצה האחראי אחת מהאפשרויות הבאות: 1. מועד שני. 2. מבחן בעל פה. 3. הבחן יהיה מגן או לא יחשב בשקלול הציון הסופי. 4. עבודה חלופית. 5. תוספת שאלה או שאלות למבחן סופי, בתוספת זמן מידתית, שיחשב כציון בחן. 6. אפשרות אחרת באישור דיקן הפקולטה ודיקן בית הספר ללימודי הסמכה.

2.2.2 הערכה אחידה

אם את המקצוע מלמדים מספר מורים במקביל, ידאג המורה האחראי שהבחינה תהיה אחידה, ששיטת ההערכה והבדיקה תהינה זהות, והוא יהיה זה שיאשר את הציונים שיינתנו על ידי המורים שלימדו את המקצוע ועל ידי בודקי הבחינות.

2.2.3 מועדי קיום בחינות

בתום כל סמסטר יערך מועד ראשון של בחינות במשך שלושה שבועות, וכן יערך מועד שני של בחינות באותם המקצועות. בתקופה המיועדת לבחינות לא תתקיימנה בחינות במקצועות אשר היקפם אינו עולה על

נקודה וחצי. במקצועות אלה יקבע הציון על יסוד בחנים ו/או בחינות שייערכו במשך הסמסטר. אין להקדים קיום בחינות סמסטר בכלל, כמובן לא בשבוע האחרון של הסמסטר. במקצועות בהם ניתן משקל לציון המעקב ומתקיימים בחנים לאורך הסמסטר, ניתן יהיה לקיים בחן גם בשבוע האחרון של הסמסטר וזאת רק בתנאי שהבחן יעשה במסגרת שעות ההוראה הסדירות של המקצוע ובהיקף דומה לבחנים אחרים.

2.2.4 סדרי ביצוע הבחינות

מזכירות בית הספר ללימודי ההסמכה תקבע ותפרסם את לוח הזמנים וחדר הבחינה, את סדרי הישיבה בבחינות וחלוקת הסטודנטים בין החדרים. כל סטודנט יקבל כרטיס נבחן אישי ובו פירוט הבחינות בכל המקצועות להם הסטודנט רשום באותו סמסטר.

2.3 ניקוד וציון

2.3.1 המקצוע הסמסטריאלי

תוכניות הלימודים לתואר מורכבות ממקצועות סמסטריאליים. סטודנט (למעט מהפקולטה לרפואה) יהיה רשאי להירשם ליותר מ-29 נקודות זכות בסמסטר רק בכפוף להמלצת ראש היחידה ובאישור דיקן בית הספר ללימודי הסמכה. סטודנט הרשום למקצוע מקבל בתום הסמסטר ציון מאוני המשקף את הישגיו באותו מקצוע: אם קיבל ציון 55 ומעלה, הסטודנט עבר את המקצוע, והוא מזוכה בניקוד שמקנה המקצוע, ואם יקבל ציון פחות מ-55 הוא נכשל במקצוע, ואינו מזוכה בניקוד. בשני המקרים הציון נכלל בחישוב הממוצע המצטבר המשוקלל. במספר קטן של מקצועות הציון הוא בינארי - עובר/נכשל: ציון עובר מזכה את הסטודנט בניקוד, וציון נכשל אינו מזכה בניקוד. ציון בינארי אינו משפיע על הממוצע המצטבר. לסטודנט הרשום למקצוע ולא מילא אחר דרישה מחייבת במקצוע כגון: בחינה סופית או הגשת פרויקט, יכול שלא יינתן לו ציון לפי שקול דעת המרצה בעניין. מקצוע כאמור ייספר במניין "שיעור ההצלחות במקצועות" (ראה סעיף 3.1.5 להלן). לא יאוחר משמונה שבועות לאחר תחילת הסמסטר העוקב ייקלט הציון " לא השלים" באותו מקצוע. בפרויקטים ובמקצועות דומים שהמטלות בהם מתמשכות מעל לסמסטר רשאי דיקן בית הספר ללימודי הסמכה לדחות את קליטת הציון "לא השלים" עד תום הסמסטר העוקב. סטודנט שאינו רשום למקצוע, לא יוכל לקבל ציון באותו מקצוע.

2.3.2 פטור מלימוד מקצוע

סטודנט יוכל לקבל פטורים מלימוד מקצועות בזכות ידע מוכח כגון: לימודים קודמים (לא כולל לימודים תיכוניים), או בחינה. הפטור יכול להיות עם נקודות (פ+), או ללא נקודות (פ-) בהתאם להמלצת מרכז לימודי הסמכה ביחידתו של הסטודנט.

לא יינתן פטור עבור מקצועות שנלמדו במוסד כלשהו בתקופה בה היה הסטודנט מורחק מן הטכניון לפי פסיקת בית הדין המשמעתי לסטודנטים.

2.3.3 פרסום ציונים וערעור על ציון בחינת סוף סמסטר

2.3.3.1 מורה המקצוע יעביר ציון בחינה לכל סטודנט שהוא מלמד תוך 8 ימי עבודה מיום קיום הבחינה.

2.3.3.2 מורה המקצוע יעביר את רשימת הציונים במקצוע לידיעת ראש היחידה האחראית על הוראת המקצוע, ואם לא תהיינה לו הסתייגויות, יועברו למזכירות בית הספר ללימודי הסמכה. בו זמנית יועבר המידע לידיעת הסטודנט.

2.3.3.3 סטודנט אשר ירצה להגיש ערעור על ציון, יעשה זאת תוך ארבעה ימים מיום זמינות עותק מחברת הבחינה שלו, או מיום קבלת משוב רשמי מצוות הקורס על מטלה שאינה בחינה.

לצורך הגשת הערעור יהיה הסטודנט רשאי לקבל העתק מחוברת הבחינה שלו. הסטודנט יגיש את בקשתו בעל פה או בכתב, לפי ההנחיה של המורה בנדון. בחינת ערעור שהגיש הסטודנט יכולה להתייחס לבחינה כולה, ולא רק לסעיף מושא הערעור. תוצאת הערעור יכולה להעלות, להוריד או שלא לשנות את הציון.

2.3.3.4 מורה המקצוע ימסור תשובה לערעור על ציון בחינה במועד א', אשר הוגש בתקופה הנקובה לעיל, תוך שבוע אך לא יאוחר משבוע לפני הבחינה במועד ב'. אם לא הועברה תשובה, יהיה הסטודנט זכאי להבחן במועד ב' במועד מיוחד, שיהיה לפחות שבוע לאחר מתן התשובה לערעור, ובלבד שיהיה לפני תקופת המבחנים של הסמסטר העוקב. מורה המבקש לשנות ציון, יעביר את הציון המתוקן ואת הנימוקים לשינוי לידיעת ראש היחידה האחראית על הוראת המקצוע ואם לא תהינה לו הסתייגויות, השינוי והנימוקים יועברו למזכירות בית הספר ללימודי הסמכה. בו זמנית יועבר המידע לגבי שינוי הציון לידיעת הסטודנט.

2.3.3.5 במקרים חריגים יאושרו שינויים ע"י דיקן בית הספר ללימודי הסמכה. בפרט כאשר למקצועות בהם פרק הזמן בין הבחינות במועדי א' ו-ב' הינו קצר. במקרים אלו ייעשה מאמץ לתיאום עם נציגי הסטודנטים.

2.4 שירות מילואים

הסנט מכיר בעובדה שכל שירות מילואים ושירות במסגרת העתודה האקדמית (להלן: שירות מילואים) של סטודנט בתקופת הלימודים ו/או בתקופת הבחינות פוגע בלימודי הסטודנט. הסנט קורא לראשי היחידות האקדמיות והמרצים להקל על מצוקתם של המשרתים במילואים, ובראש וראשונה למשרתים תקופות ארוכות במהלך הסמסטר (כולל תקופת הבחינות). על היחידות האקדמיות לעשות כל מאמץ לאפשר לסטודנטים להשלים את חומר הלימוד ולסיים את דרישות המקצוע עוד באותו סמסטר שבו נרשמו למקצוע. הסנט פונה לכל הגופים המטפלים בנושא לעשות ככל האפשר על מנת שפגיעה זו תהיה מזערית. מטרתה של תקנה זו היא לנסות למזער את הפגיעה בלימודים הנגרמת לכל סטודנט המשרת במילואים.

סטודנט אשר שרת במילואים במהלך הסמסטר יהיה זכאי לפתרון שימנע פגיעה בלימודיו, בציון המגיע לו או במשך לימודיו. הפתרון לעמידה בדרישות המקצוע (בחינות/בחנים, מעבדות, תרגילים וכו') יכול לכלול בחינה/בחן, תרגילים, עבודה נוספת, היתר להכניס דף נוסחאות לבחינה וכד', כמפורט להלן:

היעדרות מבחינה

סטודנט זכאי לא לגשת לבחינה בתקופת הבחינות בכל קורס שהיה אמור להיבחן בו ולקבל פתרון חילופי, כדוגמת בחינה במועד אחר עבור כל מועד שהפסיד, אם מתקיים אחד מהתנאים הבאים:

- שירות מילואים ביום הבחינה (למעט כנסים / ראיון שניתן לבחור את תאריך ההשתתפות בהם);
- שירות מילואים של לפחות שלושה ימים בשבוע שלפני תאריך הבחינה;
- שירות מילואים של 10 ימים רצופים לפחות או 14 ימים במצטבר במהלך הסמסטר עד לתחילת תקופת הבחינות;
- שירות מילואים של 10 ימים לפחות במצטבר במהלך תקופת הבחינות.

אם מורה המקצוע יקבע בחינה כפתרון, תתקיים בחינה נוספת במועד לפי בחירת הסטודנט מבין החלופות הבאות:

- במועד בחינה נוסף שיתקיים בתוך 45 ימים ממועד הבחינה האחרון בקורס;
- במועד הבחינה הסדור הבא בקורס;
- במועד אחר, ככל שיוצע לסטודנט ויוסכם על ידו, ובלבד שהבחינה תתקיים לכל המאוחר בשנת הלימודים העוקבת למועד הבחינה האחרון בקורס.

הנ"ל תקף גם לבחנים תקפים.

במקרה של בוחן מגן, הפתרון יהיה באחריות ולשיקול דעתו של המרצה, באופן שאינו פוגע בסטודנט.

במקום מועד מילואים, סטודנט יוכל לבטל את רישומו למקצוע או לחזור על הקורס.

במקרה ובחר לחזור על הקורס:

- ירשם הציון "לא השלים (מ)".
- המקצוע לא ייכלל בחישוב שיעור ההצלחות.
- הציון ייקלט בסמסטר שבו תושלמנה הדרישות.

סטודנט יהיה זכאי להעברת ציוני המעקב אשר קיבל בקורס זה בסמסטר בו שרת במילואים, בהתאם לדרישות הקורס בסמסטר אליו מועברים ציוני המעקב ובאופן שאינו פוגע בסטודנט ובהשקעתו בסמסטר בו שרת במילואים. הבקשה תכובד על ידי היחידה המלמדת את הקורס.

התקנות בדבר דרישות קדם הקשורות למקצועות המשך לא תופעלנה.

לסטודנט אשר שירת שירות מילואים פעיל במשך 14 ימים ומעלה במהלך הסמסטר בו קיבל ציון ״עובר״ במקצוע או 14 ימים ומעלה במהלך אחד משני הסמסטרים העוקבים לו, יתווסף סמסטר נוסף למניין הסמסטרים המפורטים בתקנה 3.1.3 ב׳.

ערעורים על בחינות
לסטודנט אשר נעדר בשל שירות מילואים במהלך תקופת הערעורים, יידחה מועד הגשת הערעור במספר הימים שבהם שירת הסטודנט במילואים.

מטלות
לסטודנט אשר נעדר בשל שירות מילואים בשבועיים שלפני הגשת מטלה, יידחה מועד הגשת המטלה לפחות במספר הימים שבהם שירת הסטודנט במילואים. במקרה ותאריך ההגשה החדש נופל במהלך תקופת הבחינות, ידחה תאריך ההגשה לאחר תקופת הבחינות.

הדחיה תחול גם על שותפי הסטודנט להגשת המטלה.

עבור סטודנט אשר הפסיד עקב שירות במילואים של 14 ימים ומעלה את מועד הגשתן של מספר משמעותי של מטלות הקורס, ייקבע המרצה פתרון חילופי להגשת המטלות.

הארכות זמן
סטודנט יהיה זכאי לתוספת זמן בשיעור 25% בבחינה הראשונה אליה ניגש בכל מקצוע שהוא לומד באותו סמסטר, אם מתקיים אחד מהתנאים הבאים:

שירות מילואים פעיל בתקופה מצטברת של 14 יום במהלך הסמסטר עד לתחילת תקופת הבחינות;

שירות מילואים פעיל במשך 10 ימים ומעלה בארבעת השבועות האחרונים שלפני תקופת הבחינות;

שירות מילואים פעיל במשך 10 ימים ומעלה ברציפות בתקופת הבחינות.

2.5 פעילות חברתית מוכרת תמורת זיכוי בנקודות אקדמיות

סטודנטים לתואר ראשון שהשתתפו בפעילות חברתית מוכרת למען הקהילה ללא תמורה בהיקף של 26 שעות בסמסטר במהלך השנה יזוכו בנקודה אחת מתוך נקודות הבחירה הכלל טכניוניות לתואר;

סטודנטים לתואר ראשון שהשתתפו בפעילות חברתית למען הקהילה ללא תמורה בהיקף של 30 שעות בשנה או שירתו שירות מילואים פעיל של לפחות 14 ימים בשנה, יהיו זכאים לקבל 2 נקודות זיכוי מתוך נקודות הבחירה הכלל טכניוניות לתואר.

סך הזיכוי בגין תקנה 2.5 יהיה לכל היותר 2 נקודות במהלך לימודי הסטודנט לתואר.

3. תקנות הנוגעות לסטודנט

3.1 מהלך הלימודים לתואר ראשון

3.1.1 ייעוץ
מומלץ לכל סטודנט להעזר בייעוץ אקדמי ביחידתו, בבחירת תוכנית לימודיו, ובכל נושא אקדמי.

3.1.2 רישום לתוכנית הלימודים
סטודנט ירשם לתוכנית הלימודים שלו בסמסטר החורף ובסמסטר האביב לפני התחלת כל סמסטר. במקצועות שאינם פרויקטים או מעבדות יוכל הסטודנט לבצע שינויים בתוכנית לימודיו בתוך השבועיים הראשונים של הסמסטר. לאחר תקופת הרישום והשינויים (דהיינו, מהתחלת הסמסטר עבור פרויקטים ומעבדות ומהתחלת השבוע ה-3 עבור יתר המקצועות) ייעשו שינויים על פי כללים שיפורסמו מראש על ידי היחידות האחראיות למקצוע ובאישור דיקן בית הספר ללימודי הסמכה.

החל מתום השבוע ה-4 של הסמסטר או 3 שבועות לאחר תום מועד ב׳ של הסמסטר הקודם (המאוחר מביניהם), לא ייעשו שינויים נוספים, אלא במקרים יוצאי דופן ובאישור דיקן בית הספר ללימודי הסמכה.

סטודנט חדש שלא נרשם לשום מקצוע בסמסטר הראשון ללימודיו - מקומו בטכניון לא יישמר. במקרים חריגים יאשר דיקן בית הספר ללימודי הסמכה דחייה בהתחלת לימודיו.

3.1.3. בחינות ולימוד חוזר
א. סטודנט רשאי לגשת למועד הבחינות הראשון ו/או השני.

ב. סטודנט רשאי להירשם מחדש לכל מקצוע שלמד, לשם שיפור הציון במקצוע זה, בשני הסמסטרים העוקבים מעת שקיבל בו ציון ״עובר״ בפעם הראשונה.

ג. במקרים חריגים יאושרו מועדים נוספים לצורך שיפור הציון בהמלצת היחידה האקדמית ובאישור דיקן בית הספר ללימודי הסמכה. תהיה התחשבות מיוחדת בבעיות הקשורות לנושא השנה הראשונה ולנושאים הקשורים למקצועות לימוד חד שנתיים.

ד. סטודנט רשאי להירשם מחדש לכל מקצוע חובה בתכנית הלימודים שלו, אם הציון האחרון שקיבל במקצוע זה הוא ציון ״נכשל״.

ה. סטודנט רשאי ללמוד פרויקטים מתקדמים או מעבדות (כגון: ״סטודיו״ בפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים) לכל היותר פעמיים. רשימת המקצועות עליהם חל סעיף זה תעודכן מפעם לפעם על ידי דיקן בית הספר ללימודי הסמכה.

ו. בכל מקרה, הציון האחרון הוא הקובע.

3.1.4 הצטיינות בזמן הלימודים
א. מסלולי הלימודים יחולקו מעת לעת ע״י דיקן בית הספר ללימודי הסמכה, בהתייעצות עם ראשי היחידות האקדמיות, לקבוצות, שתקראנה לצורך סעיף זה " ערוצי לימוד״. רשימת ערוצי הלימוד תפורסם באתר בית הספר ללימודי הסמכה.

ב. דיקן בית הספר ללימודי הסמכה יקבע ויפרסם, לקראת טקס מצטייני הנשיא המתקיים בכל סמסטר, ספים מספריים להצטיינות נשיא והצטיינות דיקן בכל ערוץ לימודים. הספים יקבעו על סמך הישגים בסמסטר שחלף. הספים יקבעו כך שבכל ערוץ לימודים יהיו עד כ-3% בהצטיינות נשיא ועד כ-15% בהצטיינות דיקן (כולל הצטיינות נשיא) - ובתנאי שהסיפים המספריים לא יפחתו מ-91 (הצטיינות נשיא) ו-84 (הצטיינות דיקן).

ג. הקריטריון להצטיינות נשיא יהיה צבירה בתוכנית הסמסטריאלית של לפחות 18 נקודות בציון ממוצע של 91 ומעלה, בתנאי שממוצע זה לא יפחת מהסף שנקבע בסעיף ב׳ לעיל. הקריטריון להצטיינות דיקן יהיה צבירה בתוכנית הסמסטריאלית של לפחות 18 נקודות בציון ממוצע של 84 ומעלה בתנאי שממוצע זה לא יפחת מהסף שנקבע בסעיף ב׳ לעיל.

3.1.5 סטודנטים במצב אקדמי לא תקין
א. סטודנט ייחשב במצב אקדמי לא תקין אם מתקיים בו לפחות אחד מן התנאים הבאים:

1. הממוצע המצטבר המשוקלל של ציוניו הינו פחות מ-65.

2. שיעור הצלחות במקצועות שלמד הינו פחות מ-66%.

3. הסטודנט היה בסמסטר הקודם במצב לא תקין, ולא עמד בתוכנית הלימודים שנקבעה לו.

4. הסטודנט לא השלים את חובותיו בסיווג פיזיקה במועד הנדרש (ראה תקנה 1.3.2).

5. הסטודנט לא השלים את לימודי האנגלית עד תום הסמסטר הרביעי ללימודיו (ראה תקנה 1.3.3).

6. הסטודנט לא השלים את לימודי העברית עד תום הסמסטר השני ללימודיו (ראה תקנה 1.3.4).

7. הסטודנט לומד בפועל שנתיים ויותר מעבר לשנות הלימוד לתואר. כלומר, מהסמסטר ה-13 (לסטודנט הלומד לתואר ארבע-שנתי, מהסמסטר ה-11 לסטודנט הלומד לתואר תלת-שנתי) וכדומה.

8. הסטודנט צבר בשני הסמסטרים הראשונים ללימודיו פחות מ-27 נקודות מתוך התוכנית המומלצת במסלול הלימודים אליו הוא רשום. סעיף זה אינו מתייחס לסטודנט שהתקבל ללימודים על סמך רקע אקדמי.

ב. בתום הסמסטר הראשון והשני ללימודים, ובשנים מתקדמות יותר פעם בשנה בתום סמסטר הקיץ, ובסמסטרים אחרים כפי שמתחייב

מהתקנות, תיבדק התקדמותם בלימודים של כל הסטודנטים.

ג. סטודנט הנמצא במצב אקדמי לא תקין יוזמן ליחידה האקדמית שלו לייעוץ ולהכוונה. היחידה האקדמית תקיים דיון ובהתאם לחומרת מצב הסטודנט תמליץ בפני דיקן בית הספר ללימודי הסמכה על תנאים להמשך לימודיו (כגון: קביעת תכנית לימודים מחייבת לסמסטר אחד או לשנה או דרישות אחרות) או על הפסקת לימודים. בעת הדיונים תהיה לסטודנט הזכות להשמיע את טיעוניו, ותהיה התחשבות בחוות הדעת של היחידה לייעוץ ותמיכה בסטודנטים ובנסיבות מיוחדות כגון שירות מילואים. היחידה האקדמית תיידע את הסטודנט בהמלצתה, שתובא להחלטת דיקן בית הספר ללימודי הסמכה. על היחידה האקדמית לקבוע את הגורם האחראי לייעוץ ולהכוונה ואת נוהל הדיונים להפסקת לימודים, וליידע בכך את הסטודנטים ואת דיקן בית הספר ללימודי הסמכה. סטודנט שהופסקו לימודיו זכאי לערער על החלטה זו בכתב או בעל פה בפני דיקן בית הספר ללימודי הסמכה.

ד. סטודנט שהיה במצב אקדמי לא תקין בעת שהופסק או הפסיק לימודיו יוכל להגיש בקשה לשוב ללימודים לאחר תום שנתיים מיום הפסקת הלימודים (ראה תקנה 3.1.6).

3.1.6 קבלה ללימודים עבור סטודנטים בעלי רקע אקדמי קודם וחזרה ללימודים אחרי הפסקה

סטודנט, שמצבו האקדמי תקין, המפסיק את לימודיו ביוזמתו יוכל להגיש בקשה לשוב ללימודים בכל עת שירצה. אם למד סמסטר אחד או שני סמסטרים, יוכל הסטודנט לבחור בין הליך קבלה שיהיה על סמך סכם לבין קבלה על פי המלצת היחידה ובאישור דיקן בית הספר ללימודי הסמכה. אם למד לפחות שלושה סמסטרים יתקבל לטכניון על פי המלצת היחידה ובאישור דיקן בית הספר ללימודי הסמכה. היחידה תמליץ לסטודנט על תכנית לימודים להשלמת התואר, ורשאית להוסיף דרישות ספציפיות כגון חזרה על מקצועות בהם הציון פחות מ-65, היקף לימודי ההשלמה, ומשך הלימודים. לסטודנט השב ללימודים אחרי הפסקה ממושכת (מעל 3 שנים) תיקבע תכנית השלמה נוספת של 25-10 נקודות צבירה. המלצת היחידה תובא לאישור דיקן בית הספר ללימודי הסמכה אשר יחליט סופית בדבר.

סטודנט שהיה במצב אקדמי לא תקין בעת שהופסק או הפסיק לימודיו בטכניון או בכל מוסד אחר, יוכל להגיש בקשה לשוב ללימודים לאחר תום שנתיים מיום הפסקת הלימודים. סטודנט שהפסיק את הלימודים ביוזמתו לאחר סמסטר אחד בלבד יוכל להגיש בקשה לקצר את תקופת ההפסקה, אך קיצור תקופה זו תלוי באישורה של היחידה האקדמית. הקבלה של סטודנט שהופסק או הפסיק לימודים לאחר שהשלים סמסטר אחד בלבד תהיה על סמך תנאי הקבלה המקובלים ביחידה אליה הסטודנט מעוניין להתקבל (סכם). בקשות לשוב ללימודים לסטודנטים שהשלימו לפחות שני סמסטרים מחייבות את אישור של דיקן בית הספר ללימודי הסמכה בנוסף לעמידה בתנאי הקבלה (סכם) ובקשות לשוב ללימודים לאחר לימודים של שלושה סמסטרים ומעלה יידונו ביחידה האקדמית בה הסטודנטים מבקשים ללמוד. היחידה האקדמית רשאית לדרוש מן הסטודנט ללמוד קורסים במסגרת חיצונית במהלך שנות ההפסקה ולהגדיר את ההסמכה בקורסים אלו כתנאי נוסף לקבלה. היחידה האקדמית תקבע תכנית לימודים נדרשת לקבלת התואר, ורשאית להוסיף דרישות ספציפיות כגון חזרה על מקצועות בהם הציון פחות מ-65, היקף לימודי השלמה, ומשך הלימודים. לסטודנט השב ללימודים אחרי הפסקה ממושכת (מעל 3 שנים) תיקבע תוכנית השלמה של 10 25- נקודות צבירה. המלצת היחידה תובא לאישור דיקן בית הספר ללימודי הסמכה.

3.1.7 מעבר מסלול קבלה

סטודנטים יוכלו לעבור ממסלול קבלה אחד למסלול קבלה שני לפי הכללים הבאים: עד תום הסמסטר השני ללימודיהם בטכניון יוכלו סטודנטים לעבור אם נתוני הקבלה שלהם תואמים את סף הקבלה היחידתי. המעבר יהיה מותנה בכך שמצבם האקדמי בתום השלמת חובותיהם בסמסטר בו הוגשה הבקשה יהיה תקין (ממוצע לפחות 65, שיעור הצלחות לפחות 66%).

סטודנטים שהשלימו לפחות שני סמסטרים בטכניון ושלמדו את סל המקצועות הקבוע (כפי שאושר בסנט ביום 23.5.93) והישגיהם הם ברבעון העליון של הקבוצה המקבילה של הסטודנטים הלומדים במסלול הלימודים שאליו הסטודנטים יצאו לעבור, יתקבלו למסלול הלימודים הרצוי להם.

בקשות של סטודנטים שהשלימו לפחות שני סמסטרים בטכניון והישגיהם לא הגיעו לרבעון העליון, או שלא למדו את סל המקצועות המתאים, וכן בקשות של סטודנטים שטרם השלימו שני סמסטרים בטכניון ומצבם האקדמי אינו תקין, תועברנה ליחידות. היחידה תמליץ בפני דיקן בית הספר ללימודי הסמכה לבית הספר ללימודי הסמכה על קבלתם בהסתמך על הישגיהם בלימודים בטכניון ועל סמך נתוני הקבלה הראשוניים שלהם.

3.1.8 סטודנטים בעלי רקע אקדמי קודם במוסד אחר

סטודנט בעל רקע אקדמי קודם, קרי, למד כבר במוסד להשכלה גבוהה אחר, יתקבל לטכניון על סמך נתוני הקבלה הראשוניים שלו ועל סמך הישגיו במוסד אקדמי בו למד.

ההחלטה תתקבל על בסיס המלצת הפקולטה אליה הסטודנט מבקש להתקבל ובאישור דיקן בית הספר ללימודי הסמכה. בהמלצת היחידה תקבע תוכנית לימודים לתואר שתהיה בהיקף של לפחות 40 נק׳, ויקבע משך הלימודים.

3.2 סיום לימודים לתואר ראשון

3.2.1 הזכאות לתואר

סטודנט שהשלים תכנית לימודים המאושרת לתואר ושאליה התקבל, וממוצע ציוניו 65 ומעלה, זכאי לקבל את התואר.

3.2.2 תואר נוסף וחוג לאחר תואר

א. תואר נוסף

סטודנט הלומד בטכניון והמעוניין להשתלם לקראת תואר ראשון נוסף יוכל להגיש בקשה להירשם למסלול הלימודים המשולב ביחידה הנוספת בה הוא מבקש ללמוד .בקשתו תידון רק לאחר שיצבור 72 נקודות לפחות. סטודנט הלומד בפקולטה לרפואה, בקשתו תידון רק לאחר שיצבור 30 נקודות לפחות.

היחידה בה הוא מבקש ללמוד תמליץ בפני דיקן בית הספר ללימודי הסמכה על קבלתו ,על סמך הישגיו הלימודיים ותקבע את תכנית לימודי ההשלמה אשר תכלול את כל תכני החובה במסלול הנוסף, למעט מקצועות שהסטודנט השלים או ישלים במסלול בו הוא לומד בפקולטת האם. מינימום נקודות הזכות שעל הסטודנט לצבור בשני המסלולים הוא 0.75 מסכום הנקודות שיש לצבור בכל אחד מהמסלולים.

לדוגמה ,אם סטודנט לומד בטכניון במסלול בו יש לצבור 160 נקודות ורוצה ללמוד לתואר נוסף במסלול בו יש לצבור 120 נקודות, הרי שבסך הכל עליו לצבור לפחות 210 נקודות ולכן תכנית ההשלמה תהיה בהיקף של 50 נקודות לפחות.

תכנית ההשלמה תאושר על ידי דיקן בית הספר ללימודי הסמכה. לסטודנט אשר ישלים את הדרישות הלימודיות של המסלול יוענק התואר הנוסף באם ממוצע ציוניו בתוכנית ההשלמה יהיה 65 ומעלה ורק לאחר שיסיים את לימודיו בפקולטת האם.

ב. חוג לאחר תואר

סטודנטים בטכניון ובוגרי הטכניון ומוסדות אקדמיים מוכרים אחרים יכולים ללמוד במסגרת ׳חוג לאחר תואר׳ תחום נוסף על זה שלמדו בתואר הראשון. הסטודנט יקבל תעודה נוספת, שתהווה תוספת לתעודה המקורית. תעודה זו אינה תואר עצמאי אלא תעודת ׳חוג לאחר תואר׳.

היקף הלימודים ל׳חוג לאחר תואר׳ -3 שנתי הוא 45 נקודות לפחות. היקף הלימודים ל׳חוג לאחר תואר׳ -4 שנתי הוא 56 נקודות לפחות. בפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה ניתן ללמוד ׳חוג לאחר תואר׳ בהיקף של 36 נקודות.

3.2.3 לימוד מינימלי בטכניון

תקנה זו מתייחסת לסטודנטים שלמדו במוסד אקדמי אחר אך לא סיימו את לימודי התואר הראשון במוסד בו למדו. סטודנט שקיבל נקודות זכות עבור לימודים קודמים מכל מוסד אקדמי, יחוייב בלימודים בטכניון בהיקף של 40 נקודות לפחות, על מנת לקבל תואר ראשון בטכניון. תכנית הלימודים תקבע על ידי היחידה אליה התקבל הסטודנט.

3.2.4 מעלות הצטיינות בתואר

מסלולי הלימודים יחולקו מעת לעת ע״י דיקן בית הספר ללימודי הסמכה,

בהתייעצות עם ראשי היחידות האקדמיות, לקבוצות, שתקראנה לצורך סעיף זהו " ערוצי לימוד". רשימת ערוצי הלימוד תפורסם באתר בית הספר ללימודי הסמכה.

דיקן בית הספר ללימודי הסמכה יקבע ויפרסם, לאחר טקס הענקת תעודות לבוגרים, המתקיים מדי שנה, ספים מספריים ל״הצטיינות ראויה לשבח״ (summa cum laude) ול״הצטיינות״ (cum laude) בכל ערוץ לימוד למשך השנה ועד לטקס בשנה העוקבת. הספים לשנה העוקבת ייקבעו על סמך הישגים של הבוגרים של אותו ערוץ לימוד בשנים הקודמות. הספים יקבעו כך שבכל ערוץ לימודים יהיו עד כ- 3% בהצטיינות ראויה לשבח ועד כ- 15% בהצטיינות (כולל הצטיינות ראויה לשבח). קביעת ההצטיינות של בוגר תיעשה בעת אישור גמר לימודיו.

הקריטריון להצטיינות ראויה לשבח יהיה ממוצע ציונים ברשימת המקצועות לתואר 91 ומעלה, ובתנאי שממוצע זה הוא מעל הסף שנקבע להצטיינות ראויה לשבח בערוץ הלימודים שלו. הקריטריון להצטיינות יהיה ממוצע ציונים ברשימת המקצועות לתואר 84 ומעלה ובתנאי שממוצע זה הוא מעל הסף שנקבע להצטיינות בערוץ הלימודים שלו (והוא אינו זכאי לקבל את התואר בהצטיינות ראויה לשבח). יופעל משנת תשס״ח מחזור ע״ט, טקס יוני 2008.

3.2.5 מועדי גמר

מועד גמר הלימודים של הסטודנט נקבע על סמך המועד בו התקבל הציון האחרון ויהיה האחד לחודש העוקב של מועד זה. אישור הגמר יינתן ע״י דיקן בית הספר ללימודי הסמכה.

3.2.6 תעודת גמר

עם השלמת כל הדרישות לתואר, יסווג הסטודנט את כל המקצועות שלמד לתואר ולמקצועות מעבר לדרישות. תעודת הגמר תכלול את כל המקצועות שסווגו כמקצועות לתואר שיופיעו בסדר עולה (לפי מספר המקצוע) וכן רשימה של כל המקצועות שסווגו כמעבר לדרישות. אם סטודנט חזר על מקצוע תופיע בתעודת הגמר רק הפעם האחרונה שלמד את המקצוע. (מקצוע שלא הושלם לא יופיע ברישומים. אבל אם יש למקצוע זה ציון קודם, ציון זה תקף ויופיע ברישומים).

4. תקנון רפואה

בכל מקרה של סתירה בין האמור בתקנות ונהלים בבית הספר ללימודי הסמכה לבין האמור בתקנון הלימודים של הפקולטה לרפואה, יגבר תקנון הלימודים של הפקולטה לרפואה.

נספח א׳: נוהל הגשת תוכנית לימוד

נוהל זה מתייחס להכנת תוכניות הלימודים, המוגשות על ידי מועצות היחידות האקדמיות לוועדת הקבע לבית הספר ללימודי הסמכה ולתארים מתקדמים, באמצעות הוועדה המרכזת. הצעת תוכניות הלימודים תכלול את החלקים הבאים:

א. סיכום דרישות תוכנית הלימודים לקבלת תואר

1. מספר הנקודות הכללי, בין 165-155. (בין 124-116 לתואר תלת-שנתי). לגבי יחידות בהן התואר הראשון דורש יותר נקודות תוכן תוספת מתאימה.

2. דרישות מקצועות החובה ורשימת מקצועות החובה (כולל מקצועות היסוד לפי דרישות הסנט).

3. דרישות מקצועות בחירה ורשימת מקצועות הבחירה והיקף שייקבע על ידי היחידה. סה״כ דרישות מקצועות הבחירה לפי סעיף זה, מתוך מבחר סביר, לא יהיה פחות מ-30 נקודות בתוכניות ארבע-שנתיות (20 נקודות בתוכניות המעניקות תארים כפולים או משולבים, שאינן במתכונת חד-חוגית לפי הגדרות המל״ג) ו- 20 נקודות בתוכניות תלת-שנתיות (15 נקודות בתוכניות המעניקות תארים כפולים או משולבים, שאינן במתכונת חד-חוגית לפי הגדרות המל״ג) .

4. השלמת דרישות על ידי לימוד מקצועות בחירה כלל טכניונית, בהיקף של 12 נקודות לפחות (10 נקודות בתוכנית תלת-שנתית). מהן 6 נק׳ העשרה חובה.

ב. תוכנית לימודים מומלצת

1. על היחידה להגיש תוכנית לימודים מומלצת בת 8 סמסטרים (6 סמסטרים בתוכנית תלת-שנתית).

2. התוכנית המומלצת תתייחס לסטודנט המתחיל לימודיו בסמסטר החורף או בסמסטר האביב שלאחר אישור התוכנית.

3. התוכנית חייבת לעמוד בקריטריונים הבאים:

- סיום לימודי מקצועות היסוד תוך 5 הסמסטרים הראשונים.
- התוכנית תואמת את דרישות הקדם והצמידות, כפי שהוגדרו בסילבוס.
- מספר הנקודות לסמסטר יהיה בין 18 - 22. (18 - 20 בסמסטר הראשון ללימודים), כאשר תינתן תשומת לב למספר שעות מגע סביר, 30 שעות מגע הן בדרך כלל מקסימום.
- מספר בחינות הגמר בסמסטר בתוכנית המומלצת לא יעלה על 7.
- המקצוע ״אנגלית טכנית למתקדמים ב״, שובץ באחד משלושת הסמסטרים הראשונים.

ג. סילבוסים של מקצועות חדשים או שינויי סילבוס

ד. כללים נוספים

1. תוכנית הלימודים ודרישות הקדם מאפשרות לסטודנט מוכשר לסיים לימודיו גם ב-7 סמסטרים, ללא סמסטר קיץ; יש לבדוק את התוכנית המומלצת מנקודת המבט של הסטודנט.

2. הכנסת שינויים במקצועות יסוד תהיה אפשרית אחת ל-3 שנים, להוציא הפיכת מקצוע חובה למקצוע בחירה.

ה. הצהרה

הצהרה מפורשת שהתוכנית עומדת בדרישות של תקנות שיטת הצבירה ובדרישות ובקריטריונים שיכללו בפרוט שיובא להלן. בכל מקרה של חריגה, על ההצעה להצביע על כך במפורש והעניין יובא לדיון בוועדת הקבע לבית הספר ללימודי הסמכה ולתארים מתקדמים.

נספח ב׳: נוהל כינון מסלולים ומגמות לימוד חדשים

הגדרות:

- מסלול - הוא תוכנית לימודים המובילה לתואר נפרד.
- מגמה - היא תוכנית לימודים עם התמחות מסויימת כאשר השתתפות הסטודנט נרשמת בתעודת הציונים בלבד.

כאשר יחידה אקדמית, באישור מועצתה, מציעה כינון מסלול חדש המוביל לתואר נפרד, תוגש ההצעה לאישור ועדת הקבע, באמצעות הוועדה לפיתוח אקדמי. כאשר יחידה אקדמית מחליטה באמצעות מועצתה, על כינון מגמה במסגרת תוכנית לימודים יובא הדבר לאישור בוועדת הקבע. אישור מקצועות חדשים באותה מגמה יתבצע לפי הנוהל הקיים לאישור מקצועות.

נספח ג׳: החלטות ועדת כוגן ללימודי היסוד

1. מקצועות היסוד יוצעו לכל היחידות האקדמיות בטכניון. לא תהיה התאמה של מקצועות ליחידות אקדמיות על סמך הסדרים מיוחדים. פרשיות הלימודים במקצועות היסוד תיקבענה על ידי היחידות האחראיות (מתמטיקה, פיזיקה, כימיה, ביולוגיה, אנגלית ומדעי המחשב) בשיתוף עם ועדות שתיקבענה על ידי המשנה הבכיר לנשיא לכל אחת מהיחידות. ועדות אלה תרכזנה את הצרכים המובאים על ידי היחידות מקבלות השרות, וכך תסייענה לבניה של מקצועות היסוד.

2. כחריגות תחשבנה הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים, הפקולטה לרפואה, הפקולטה לביולוגיה ותחום כלכלה וניהול בפקולטה למדעי הנתונים וההחלטות. יש להקים ועדות שידונו במערכת לימודי היסוד עבורן.

3. תידרש חובה ללמד מקצועות יסוד בהיקף כולל של 40 נקודות. אלה תחולקנה לפי המתכונת הבאה:

15 נקודות מקצועות במתמטיקה,

12 נקודות מקצועות במדעי הטבע (פיזיקה, כימיה וביולוגיה),

4 נקודות מבוא למחשבים,

3 נקודות אנגלית טכנית,

6 נקודות תיבחרנה מתוך מקצועות המתמטיקה ומדעי הטבע.

4. ביחידות המדעיות (מתמטיקה, פיזיקה, כימיה וביולוגיה) תידרש חובה ללמוד מקצועות בהיקף של 6 נקודות לפחות, מתוך סל המקצועות במדעי הטבע, שאינם ניתנים על ידי היחידה עצמה.

5. בחירת המקצועות מתוך סלי המתמטיקה ומדעי הטבע תיעשה על ידי כל יחידה, בהתאם לצרכיה. למשל, יחידה תוכל לבחור חלק מהמקצועות בסל מדעי הטבע, פיזיקה וחלק בכימיה או ביולוגיה.

6. במסגרת הלימודים הכלליים יאורגנו חטיבות מיוחדות שכל אחת מהן תכלול מספר מקצועות קשורים.

נספח ד׳: נוהל עריכת בחינות ומתן ציונים

1. מטרה

מטרת נוהל זה לקבוע כללים לבחינות ולמתן ציונים כמקובל בטכניון.

2. מורה אחראי למקצוע; הערכה אחידה

לכל מקצוע הניתן על ידי יותר ממורה אחד, ימנה ראש היחידה המלמדת את המקצוע מורה אחראי למקצוע. מלבד תפקידיו כאחראי להוראת המקצוע, יהיה מורה זה אחראי גם לבחינה, לציונים ולערעורים במקצוע, ידאג לכך שהבחינה תהיה אחידה וששיטת ההערכה תהיה זהה לגבי כל הסטודנטים הלומדים את המקצוע. דיקן בית הספר ללימודי הסמכה רשאי לאשר חריגים מהוראה זאת. מורה אחראי יהיה זה שיאשר את הציונים שיינתנו על ידי המורים שלימדו את המקצוע ועל ידי בודקי בחינות.

3. שיטת הוראת המקצוע; בחינות; בחנים; מרכיבי הציון

על המורים בתחילת הוראת המקצוע להבהיר לסטודנטים מה הם יעדי ההוראה והדרישות לגבי המקצוע הנלמד, כולל דרישות נוכחות, בחנים, עבודות, מבחנים, סיורים וכו׳, והמשמעויות הנובעות ממילוי חלקי של דרישות המקצוע. פרוט החומר הנלמד ייכלל בפרשית המקצוע (להלן - " סילבוס") כפי שייקבע ע״י מורה המקצוע בנוסף לחומר שיילמד בהוראה השוטפת. המורה יקבע בתחילת לימוד המקצוע, ולכל המאוחר בתוך השבועיים הראשונים של כל סמסטר, את מרכיבי הציון הסופי, את משקלם ואת התנאים לשקלולם ויודיע על כך לסטודנטים בכתב באתר המקצוע. מורה המקצוע לא ישנה את מרכיבי הציון הסופי במהלך הסמסטר אלא במקרים חריגים באישור ראש היחידה האקדמית. אם מונה למקצוע מורה אחראי, עליו להיות אחראי גם לאמור בסעיף זה (ראה סעיף 2 לעיל).

בדרך כלל נערכות בחינות בתום כל סמסטר. בבחינות אלה יורשו להשתתף סטודנטים אשר עמדו בדרישות האקדמיות של המקצוע ושילמו את שכר הלימוד בהתאם להתחייבותם ובכפוף לתקנות שכר הלימוד. לבחינות סופיות יש מועד א׳ ומועד ב׳.

4. סדרי בחינות והערכת הישגים

4.1 מטרת הערכה היא לשקף את למידת הסטודנט ביחס לתוצרי הלמידה הנדרשים במקצוע.

4.2 יש לפרסם בשאלון הבחינה הסופית (מועד א, ב ומועד מילואים) את המשקל היחסי של כל שאלה ואת המשקל היחסי של סעיפים בשאלה, אם קיימים כאלה.

4.3 בחינה בעל פה תתקיים בהתאם לנוהל שייערך על ידי דיקן בית הספר ללימודי הסמכה ויאושר על-ידי ועדת הקבע ללימודים אקדמיים.

5. מועדי בחינות; חדרי בחינות; משך הבחינה

5.1 לוח הבחינות ייקבע ויפורסם לידיעת הסטודנטים לקראת תקופת הרישום למקצועות. עם הפרסום חל איסור מוחלט לבצע שינויים/ביטולים/תוספות. אם מתעורר צורך לבצע שינויים/ביטולים/תוספות מסיבות מוצדקות, יתנהל תהליך בכתב (ולא בע״פ) באמצעות פניה מסודרת לדיקן בית הספר ללימודי הסמכה על ידי הפקולטה המלמדת את המקצוע. המורה יתחייב לפתור כל בעיה שתתעורר כתוצאה מהשינוי. הבקשה תאושר אם ימולאו התנאים הבאים:

1. כל הסטודנטים יביעו את הסכמתם בכתב.
2. השינוי יהיה מקובל על המורה.
3. יש חדרים פנויים לקיים את הבחינה.
4. הפקולטה המבקשת תדאג לפרסום השינוי.

5.2 לוח הזמנים וחדרי הבחינות ייקבעו על ידי המזכירות לבית הספר ללימודי הסמכה, לאחר שזו תקבל מראש היחידה את רשימת הבחינות, כולל משכי הבחינות, מועדן ודרישות אחרות.

5.3 ככלל, משך הזמן המוקצב לבחינה לא יעלה על שלוש שעות (נטו). כל חריגה מכלל זה מצריכה אישור של מרכז בית הספר ללימודי הסמכה ביחידה ושל דיקן בית הספר ללימודי הסמכה.

6. זיהוי נבחנים; הוראות לנבחנים; הוראות למשגיחים; השגחה בבחינות

6.1 על הנבחן להגיע לחדר הבחינה לפחות 10 דקות לפני תחילת הבחינה עם תעודת סטודנט או תעודת זהות. סטודנטים שלא תהיה ברשותם תעודה מזהה יוכלו להבחן רק לאחר זיהוי על ידי מורה המקצוע, או סידור מתאים בין הסטודנט למורה.

6.2 יש להקפיד שכל סטודנט ישב בחדר הבחינה אליו הוא שובץ, ולא בחדר אחר לפי בחירתו. אם הוכנה רשימת מקומות ישיבה, יש להקפיד שהסטודנט ישב רק במקום המיועד לו, ולא במקום אחר לפי בחירתו.

6.3 מזכירות בית הספר ללימודי הסמכה תודיע לראשי היחידות מהו מספר המשגיחים הדרוש בכל חדר.

6.4 סטודנט ינהג בחדר הבחינה בהתאם להוראות המשגיחים. המשגיח רשאי, לפי שיקול דעתו, להעביר סטודנט למקום אחר בכל עת. עם כניסתו לחדר הבחינה יניח הנבחן בכניסה את חפציו (לרבות מכשירי תקשורת אלקטרונית, כשהם כבויים), יצטייד אך ורק בחומר המותר לשימוש בבחינה, יתיישב במקום שנקבע לו על ידי המשגיח ויימנע משיחות. במשך כל הבחינה חל איסור להחזיק בהישג יד, בחדר הבחינה או בסמוך לו, כל חומר הקשור לבחינה עצמה או למקצוע בו נערכת הבחינה, פרט לחומר שהשימוש בו הותר על ידי המורה. מחשבונים הנחוצים לשימוש בבחינה יהיו מהסוג שאושר על ידי המרצה האחראי.

6.5 סטודנט שנכנס לחדר הבחינה וקיבל את הבחינה לידיו נחשב כמי שהשתתף בבחינה. אין לצאת מחדר הבחינה במשך במשך חצי השעה הראשונה למעט יציאה לשירותים כמפורט בסעיף 6.7 להלן. אין לאפשר לסטודנט להיכנס לחדר הבחינה 30 דקות או יותר אחרי תחילת הבחינה.

6.6 חובה על מורה המקצוע, או מי שמונה על ידו, להיות נוכח בתחילת הבחינה ולהיות זמין במשך כל הבחינה כדי להשיב לשאלות הסטודנטים. במקרים שההשגחה נעשית ע״י משגיחים חיצוניים, על המורה להגיע למקום הבחינה לפני תחילת הבחינה להדריך את המשגיחים. תפקיד המשגיחים החיצוניים הוא השגחה בלבד.

6.7 בבחינות בנות שעתיים ויותר תותר היציאה לשירותים בשליש האמצעי של משך הבחינה המתוכנן. יציאה לשירותים תיערך בצורה מבוקרת על ידי המשגיחים.

6.8 במקרים חריגים ביותר רשאי המורה האחראי, או אדם מטעמו, להחליט על הארכת זמן הבחינה לכל הסטודנטים. תוספת זמן לסטודנטים מסוימים ניתנת על סמך אישור דיקן בית הספר ללימודי הסמכה בלבד. על המורה לכבד אישור זה. על הסטודנט להביא את אישור הארכת הזמן ולהציגו בפני המשגיחים בעת הבחינה. כל הסטודנטים הזכאים להארכת זמן ישבו בחדר נפרד (במידת האפשר) שיוקדש לצורך זה.

6.9 אם יש צורך במשגיחים נוספים (בנוסף למשגיחים החיצוניים ומורי המקצוע ועוזריהם) ישתמש ראש היחידה ברשימת האסיסטנטים ובמורי היחידה ויחלק ביניהם את עומס ההשגחה. מורים נספחים ישגיחו רק בבחינות שהם מלמדים. שאר מורי היחידה וכל האסיסטנטים והמדריכים המשתלמים ישגיחו בבחינות היחידה, בהתאם להוראות ראש היחידה. בבחינות בהן אין משגיחים חיצוניים, על המשגיחים לקבל העתק של מסמך "הנחיות למשגיחים בבחינות" ממזכירות בית הספר ללימודי הסמכה ולעבוד לפיו. כל אירוע חריג במהלך הבחינה ידווח בטופס ההשגחה.

7. בדיקת בחינות; פרסום ציונים

7.1א׳ המורה האחראי למקצוע אחראי על בדיקת הבחינה. בחינות ובחנים תקפים הנערכים בכתב, במועדי הבחינות כפי שנקבעו בסעיף 2.2.3 לתקנות ונהלים בבית הספר ללימודי הסמכה, ייבדקו ללא ציון שם הנבחן על מחברת הבחינה. המורה האחראי למקצוע יכול להיעזר במורים עוזרים, אך הציון המסכם חייב להינתן על ידו בלבד. אם לא קיימת אפשרות טכנית לעשות כן, ייעשה הדבר על ידי מורה בכיר אחר, שייקבע על ידי ראש היחידה. מומלץ שמתרגלים ובודקי תרגילים שהם סטודנטים לבית הספר ללימודי הסמכה לא יבדקו בחינות סופיות.

7.2א׳ המורה האחראי למקצוע יהיה אחראי אישית להמצאת רשימת ציוני הסטודנטים במקצוע אל מזכירות בית הספר ללימודי הסמכה ביחידה. הציונים יובאו על ידי המורה לידיעת ראש היחידה האקדמית האחראית להוראת המקצוע, אשר יעבירם לפרסום אם לא תהיינה לו הסתייגויות. על מורה המקצוע לפרסם ציונים במקצוע תוך 8 ימי עבודה מיום קיום הבחינה.

7.3א׳ סטודנט רשאי לגשת למועד הבחינות א׳ ו/או ב׳. מומלץ לסטודנט להשתתף בבחינות במועד א׳. סטודנט אינו רשאי לגשת לשלוש בחינות במקצוע באותו סמסטר. בכל מקרה בו סטודנט ניגש ליותר מבחינה אחת במקצוע, הציון האחרון הוא הקובע.

7.4א׳ הטכניון יאפשר לסטודנט לעיין בכל מחברת בחינה שנבחן בה ובכל עבודה מסכמת בקורס שהגיש לאחר בדיקתן ופרסום הציונים שלהן, וכן רשאי הוא לקבל העתק

7ב. תאריך אחרון להגשת ציונים בקורס

אחריותו של המרצה להגיש את הציון הסופי בקורס לכל המאוחר עד ארבעה שבועות לאחר תחילת הסמסטר העוקב (חורף / אביב) עבור סטודנטים שהגישו את כל מטלות הקורס לכל המאוחר עד שבועיים לאחר תחילת הסמסטר העוקב.

8. שמירת מחברות בחינה

לאחר בדיקת הבחינות, הן תישמרנה על ידי המורה במשך שנה אחת. לאחר תקופה זו ניתן לבער את המחברות.

***9.* מקרים המחייבים התייחסות מיוחדת**

בסמכות דיקן בית הספר ללימודי הסמכה לאשר חריגה מהתקנות הקבועות בנספח זה במקרים חריגים ובמקרים מיוחדים לפי העניין.

התמחויות בטכניון

התמחות משנית במנהיגות יזמית

תכנית חדשה המיועדת לסטודנטים הלומדים בכל הפקולטות בטכניון .

ההתמחות המשנית במנהיגות יזמית תורכב משלושה רבדים אקדמיים (סה״כ 10 נקודות:

1. קורסים פקולטים בנושא היזמות בתחום הדעת והידע של הפקולטה - חובה (2 נקודות).
2. קורס במנהיגות יזמית במסגרת המחלקה ללימודים הומניסטיים בשיתוף פעולה עם המרכז ליזמות וחדשנות בטכניון - חובה (2 נקודות).
3. אשכול קורסי בחירה (6 נקודות, בחירת 3 קורסים מתוך כ-10 קורסים מוצעים) במחלקה ללימודים הומניסטיים ואומנויות ובשיתוף פעולה עם המרכז ליזמות וחדשנות בטכניון.

ההתמחות מיועדת לסטודנטים הנמצאים במהלך לימודיהם לתואר ראשון בטכניון. במסגרת ההתמחות ילמדו קורסים במכלול נושאים בתיאוריה, התנסות ויישום של ׳מנהיגות יזמית׳.

תנאי קבלה

לתכנית יוכל להגיש מעמדות סטודנט לתואר ראשון בטכניון הממלא את התנאים הבאים:

1. סיים בהצלחה קורסים בהיקף של 36 נק׳ לפחות.
2. ממוצע ציונים מצטבר מעל 75 נקודות.

יש להגיש בקשת הסטודנט במזכירות הסמכה בפקולטה.

זכאות לתעודת ההתמחות

במסגרת ההתמחות יש ללמוד לפחות 10 נקודות. 5 מתוכן תחשבנה במסגרת התואר והשאר - מעבר לדרישות התואר. על-מנת לקבל את תעודת ההתמחות יש למלא את הדרישות הבאות:

א. דרישות התואר הראשי אליו רשום הסטודנט.

ב. לימוד קורסי חובה:

1) מנהיגות יזמית - 2 נק׳

2) יזמות טכנולוגית/מדעית בפקולטה בתחום הידע הנדרש - 2 נק׳

ג. לפחות 3 קורסי בחירה מתוך סל קורסים ב׳מנהיגות יזמית׳. קורסים אלה יוכרו כקורסי העשרה:

1. יסודות היזמות - 2 נק׳
2. ניהול פרויקטים יזמיים - 2 נק׳
3. מנהיגות ויזמות חברתית - 2 נק׳
4. יזמות עסקית - 2 נק׳
5. רתימת המערכת האקולוגית העסקית - 2 נק׳
6. מנהיגות יזמית בארגונים-התפתחויות ומגמות - 2 נק׳
7. היבטים משפטיים ביזמות עסקית - 2 נק׳
8. שיווק ליזמים - 2 נק׳
9. הייטק בישראל - אסטרטגיה לשימור מובילות גלובלית - 2 נק׳
10. שימושיות בממשקי תוכנה - 2 נק׳
11. חשיבה עיצובית - 2 נק׳
12. יצירתיות, חדשנות ואושר - 2 נק׳

חלק ג׳

לימודים לתארים מתקדמים

טבלת הדרישות הלימודיות והתארים

מידע כללי

תקנות בית הספר לתארים מתקדמים ע״ש ג׳ייקובס

מתמטיקה	-	35	מן המניין	15	מן המניין	מגיסטר למדעים במתמטיקה (עם תזה)	Master of Science in Mathematics (with thesis)
מתמטיקה שימושית	-	34	מן המניין	18	מן המניין	מגיסטר למדעים במתמטיקה שימושית (עם תזה)	Master of Science in Applied Mathematics (with thesis)
פיסיקה	-	30	מן המניין	16	מן המניין	מגיסטר למדעים בפיסיקה (עם תזה)	Master of Science in Physics (with thesis)
כימיה	-	20+10	מן המניין	16	מן המניין	מגיסטר למדעים בכימיה (עם תזה)	Master of Science in Chemistry (with thesis)
ביולוגיה	-	20+10	מן המניין	21	מן המניין	מגיסטר למדעים בביולוגיה (עם תזה)	Master of Science in Biology (with thesis)
ארכיטקטורה ובינוי ערים				18-24		מגיסטר למדעים בארכיטקטורה (עם תזה)	Master of Science in Architecture (with thesis)
				24-32		מגיסטר למדעים בארכיטקטורה - בינוי ערים (עם תזה)	Master of Science in Architecture - Urban Design (with thesis)
			לבעלי תואר 4 שנתי באדריכלות	80	מן המניין	מגיסטר לארכיטקטורה ובינוי ערים I	Master of Architecture and Urbanism I
			לבעלי תואר 5 שנתי באדריכלות	40	מן המניין	מגיסטר לארכיטקטורה ובינוי ערים II	Master of Architecture and Urbanism II
אדריכלות נוף	לפי הצורך	24	משלים	24	מן המניין	מגיסטר למדעים באדריכלות נוף (עם תזה)	Master of Science in Landscape Architecture (with thesis)
תכנון ערים ואזורים	מקצועות ליבה	30	מן המניין	מק' ליבה +20-24	מן המניין	מגיסטר למדעים בתכנון ערים ואזורים (עם תזה)	Master of Science in Urban and Regional Planning (with thesis)
	מקצועות ליבה	50	מן המניין	מק' ליבה +40-44	מן המניין	מגיסטר לתכנון ערים ואזורים	Master of Urban and Regional Planning
עיצוב תעשייתי		26+2	משלים/מן המניין	26	מן המניין	מגיסטר למדעים בעיצוב תעשייתי (עם תזה)	Master of Science in Industrial Design (with thesis)
		45	משלים/מן המניין	45	מן המניין	מגיסטר בעיצוב תעשייתי	Master of Industrial Design (MID)
מדעי המחשב		26+4	מן המניין	18	מן המניין	מגיסטר למדעים במדעי המחשב (עם תזה)	Master of Science in Computer Science (with thesis)
רפואה		20	משלים	16-24	מן המניין	מגיסטר למדעים במדעי הרפואה (עם תזה)	Master of Science in Medical Sciences (with thesis)
	10	20	משלים	40	מן המניין	מגיסטר למדעי הרפואה במסלול של ייעוץ גנטי	Master of Medical Sciences - Genetic Consulting
מדע והנדסה של חומרים	כ-34	16-22	משלים	16-22	מן המניין	מגיסטר למדעים בהנדסת חומרים (עם תזה)	Master of Science in Materials Engineering (with thesis)
	לפי הצורך	34	מן המניין	-		מגיסטר למדעים במדעי החומרים (עם תזה)	Master of Science in Materials Sciences (with thesis)
	20 לפחות	40	משלים	40	מן המניין	מגיסטר להנדסה בהנדסת חומרים	Master of Engineering in Materials Engineering
הנדסה ביורפואית	כ-30	18	משלים	18	מן המניין	מגיסטר למדעים בהנדסה ביורפואית (עם תזה)	Master of Science in Biomedical Engineering (with thesis)
	כ-30	40	משלים	40	מן המניין	מגיסטר להנדסה בהנדסה ביורפואית	Master of Engineering in Biomedical Engineering
חינוך למדע וטכנולוגיה	22-30	16-20	משלים	16-20	מן המניין	מגיסטר למדעים בהוראת הטכנולוגיה והמדעים (עם תזה)	Master of Science in Education in Technology and Science (with thesis)
	כ-30	40	משלים	40	מן המניין	מגיסטר להוראת הטכנולוגיה והמדעים	Master of Education in Technology and Science
ביוטכנולוגיה	20	20	משלים	20	מן המניין	מגיסטר למדעים בביוטכנולוגיה (עם תזה)	Master of Science in Biotechnology (with thesis)
הנדסת פולימרים	כ-30	16-20	משלים	16-20	מן המניין	מגיסטר למדעים בהנדסת פולימרים (עם תזה)	Master of Science in Polymer Engineering (with thesis)
	20	40	משלים	40	מן המניין	מגיסטר להנדסה בהנדסת פולימרים	Master of Engineering in Polymer Engineering
הנדסת מערכות	20	40	משלים	40	מן המניין	מגיסטר להנדסה בהנדסת מערכות	Master of Engineering in Systems Engineering
תכן וניהול הייצור	20	20	משלים	20	מן המניין	מגיסטר למדעים בתכן וניהול הייצור (עם תזה)	Master of Science in Design and Manufacturing Management (with thesis)
	20	40	משלים	40	מן המניין	מגיסטר להנדסה בתכן וניהול הייצור	Master of Engineering in Design and Manufacturing Management
ננו-מדעים וננו-טכנולוגיה	מקצועות ליבה	20+10	מן המניין	17	מן המניין	מגיסטר למדעים בננו-מדעים וננו-טכנולוגיה (עם תזה)	Master of Science in Nano-Science and Nanotechnology (with thesis)
אנרגיה	--	--	--	18	מן המניין	מגיסטר למדעים בהנדסת אנרגיה (עם תזה)	Master of Science in Energy Engineering (with thesis)
	--	20+10	מן המניין	--	מן המניין	מגיסטר למדעים באנרגיה (עם תזה)	Master of Science in Energy (with thesis)
	20	40	משלים	40	מן המניין	מגיסטר להנדסה בהנדסת אנרגיה	Master of Engineering in Energy Engineering
מערכות אוטונומיות ורובוטיקה	20	20	משלים	20	מן המניין	מגיסטר למדעים במערכות אוטונומיות ורובוטיקה (עם תזה)	Master of Science in Autonomous Systems and Robotics (with thesis)
	20	40	משלים	40	מן המניין	מגיסטר למערכות אוטונומיות ורובוטיקה	Master in Autonomous Systems and Robotics
הנדסה עירונית	--	--	--	7.5-16 ליבה + 42	מן המניין	מגיסטר להנדסה עירונית	Master of Urban Engineering (MUE)
הנדסה ימית	20	20	משלים	20	מן המניין	מגיסטר למדעים בהנדסה ימית	Master of Science in Maritime Engineering (MSc M..E)
	20	40	משלים	40	מן המניין	מגיסטר להנדסה בהנדסה ימית	Master of Engineering in Maritime Engineering (ME M.E.)
תארים כלליים	20	16-24	משלים	16-24	מן המניין	מגיסטר למדעים (עם תזה)	Master of Science (with thesis)
	20	40	משלים	40	מן המניין	מגיסטר להנדסה	Master of Engineering

טבלה זו באה לרכז את המידע בנושא הדרישות הלימודיות במסלולים השונים, לנוחות המשתמשים בחוברת זו. בכל מקרה של שינויים או אי התאמה בין הכתוב בטבלה לבין החלטות ועדת הקבע ללימודים אקדמיים, החלטות ועדת הקבע הן שקובעות.

תוארי מגיסטר - פירוט נק' לימוד בקורסים

בנתיב מחקרי, בנוסף לדרישת הנק' בקורסים יש דרישה לתזה שמקבילה ל-20 נ"ז*. בנוסף, כל סטודנט/ית נדרש/ת לעבור "אנגלית מורחבת" שמקנה 2 נ"ז. *(בנתיב "עבודת גמר" יש לצבור 28 נ"ז בקורסים + עבודת גמר שמקבילה ל-12 נ"ז).

Degree Title	שם התואר	בבוגר/ת תואר במסלול ארבע-שנתי		בוגר/ת תואר במסלול תלת-שנתי			תכנית
		מעמד	דרישות	מעמד	מתקדמים	קדם/השלמה	
Master of Science in Civil Engineering - Structural Engineering (with thesis)	מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית	מן המניין	20	משלים	20	20	הנדסה אזרחית וסביבתית (כולל הנדסה חקלאית)
Master of Science in Civil Engineering - Transportation and Highways Engineering (with thesis)	מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה ודרכים (עם תזה)	מן המניין	20	משלים			
Master of Science in Transportation Sciences (with thesis)	מגיסטר למדעים במדעי התחבורה (עם תזה)	-	-	משלים	10+20	מקצועות ליבה	
				מן המניין			
Master of Science in Mapping and Geo-Information Engineering (with thesis)	מגיסטר למדעים בהנדסת מיפוי וגיאו-אינפורמציה (עם תזה)	מן המניין	20	-	-	-	
Master of Engineering in Mapping and Geo-Information Engineering	מגיסטר להנדסה בהנדסת מיפוי וגיאו-אינפורמציה	מן המניין	40				
Master of Science in Mapping and Geo-Information Sciences (with thesis)	מגיסטר למדעים במדעי המיפוי והגיאו-אינפורמציה (עם תזה)	-	-	משלים	10+20	מקצועות ליבה	
				מן המניין		-	
Master of Mapping and Geo-Information	מגיסטר למיפוי וגיאו-אינפורמציה			משלים	40	10 + מקצועות ליבה	
				מן המניין			
Master of Science in Civil Engineering - Hydrodynamics and Water Resources (with thesis)	מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית - הידרודינמיקה ומשאבי מים (עם תזה)	מן המניין	20	משלים	20	30 לפחות	
Master of Science in Engineering and Management of Water Resources (with thesis)	מגיסטר למדעים בהנדסה וניהול משאבי מים (עם תזה)	מן המניין	20	משלים	20	30 לפחות	
Master of Science in Environmental Engineering (with thesis)	מגיסטר למדעים בהנדסה סביבתית (עם תזה)	מן המניין	20	-	-	-	
Master of Environmental Engineering	מגיסטר להנדסה סביבתית	מן המניין	40				
Master of Science in Environmental Quality Sciences (with thesis)	מגיסטר למדעים במדעי איכות הסביבה (עם תזה)	מן המניין	20	משלים	10+20	מקצועות ליבה	
				מן המניין		-	
Master of Science in Agricultural Engineering (with thesis)	מגיסטר למדעים בהנדסה חקלאית (עם תזה)	מן המניין	16+4	משלים	16+4	30 לפחות	
Master of Science in Agricultural Engineering - Water, Soil and Environmental Sciences (with thesis)	מגיסטר למדעים בהנדסה חקלאית - מדעי המים, הקרקע והסביבה (עם תזה)	מן המניין	16+4	משלים	16+4	30 לפחות	
Master of Science in Agricultural Engineering Sciences (with thesis)	מגיסטר למדעים במדעי ההנדסה החקלאית (עם תזה)	מן המניין	16+4	משלים	10+20	מקצועות ליבה	
				מן המניין		-	
Master of Engineering in Civil Engineering (Name of Option)	מגיסטר להנדסה בהנדסה אזרחית	מן המניין	40				
Master of Engineering in Civil Engineering (Structural Engineering)	מגיסטר להנדסה בהנדסה אזרחית (הנדסת מבנים)	מן המניין	40				
Master of Science in Mechanical Engineering (with thesis)	מגיסטר למדעים בהנדסת מכונות (עם תזה)	מן המניין	20	משלים	20	כ-30	הנדסת מכונות
Master of Engineering in Mechanical Engineering	מגיסטר להנדסה בהנדסת מכונות	מן המניין	40	משלים	40	20 לפחות	
Master of Science in Electrical Engineering (with thesis)	מגיסטר למדעים בהנדסת חשמל (עם תזה)	מן המניין	16+3	משלים	16+3	24 לפחות	הנדסת חשמל
Master of Electrical Engineering	מגיסטר להנדסת חשמל	מן המניין	40	משלים	40	24 לפחות	
Master of Science in Chemical Engineering (with thesis)	מגיסטר למדעים בהנדסה כימית (עם תזה)	מן המניין	16	משלים	16	כ-30	הנדסה כימית
Master of Engineering in Chemical Engineering	מגיסטר להנדסה בהנדסה כימית	מן המניין	40	משלים	40	20 לפחות	
Master of Science in Biotechnology and Food Engineering (with thesis)	מגיסטר למדעים בהנדסת ביוטכנולוגיה ומזון (עם תזה)	מן המניין	17	משלים	17	כ-30	הנדסת ביוטכנולוגיה ומזון
Master of Engineering in Biotechnology and Food Engineering	מגיסטר להנדסה בהנדסת ביוטכנולוגיה ומזון	מן המניין	40	משלים	40	כ-30	
Master of Engineering in Biotechnology and Food Sciences	מגיסטר למדעים בביוטכנולוגיה ומזון	--	--	מן המניין	20	10	
Master of Science in Aerospace Engineering (with thesis)	מגיסטר למדעים בהנדסת אוירונוטיקה וחלל (עם תזה)	מן המניין	20-24	משלים	20	כ-30	הנדסת אוירונוטיקה וחלל
Master of Engineering in Aerospace Engineering	מגיסטר להנדסה בהנדסת אוירונוטיקה וחלל	מן המניין	40	משלים	40	20 לפחות	
Master of Science in Industrial Engineering & Management (with thesis)	מגיסטר למדעים בהנדסת תעשייה וניהול (עם תזה)	מן המניין	20	משלים	20	כ-30	הנדסת תעשייה וניהול
Master of Science in Statistics (with thesis)	מגיסטר למדעים בסטטיסטיקה (עם תזה)	מן המניין	24	משלים/מן המניין	10+20	מקצועות ליבה	
Master of Science in Operation Research Optimization (with thesis)	מגיסטר למדעים בחקר ביצועים ואופטימיזציה (עם תזה)	מן המניין	23	משלים/מן המניין	23	10	
Master of Science in Data Sciences	מגיסטר למדעים במדעי הנתונים ומידע	מן המניין	20	משלים/מן המניין	20	10	
Master of Engineering in Data Sciences and Engineering	מגיסטר להנדסה בהנדסת נתונים ומידע	מן המניין	40	משלים	40	20	
Master of Science in Behavioral and Management Sciences - Marketing (with thesis)	מגיסטר למדעים במדעי ההתנהגות והניהול - שיווק (עם תזה)	מן המניין	26.5	מן המניין	30	לפי הצורך	
Master of Science in Behavioral and Management Sciences – Cognitive Psychology and Human Factors Engineering (with thesis)	מגיסטר למדעים במדעי ההתנהגות והניהול - פסיכולוגיה קוגניטיבית והנדסת גורמי אנוש (עם תזה)	מן המניין	26.5	מן המניין	32	לפי הצורך	
Master of Science in Behavioral and Management Sciences - Organizational Psychology (with thesis)	מגיסטר למדעים במדעי ההתנהגות והניהול - פסיכולוגיה ארגונית (עם תזה)	מן המניין	28.5	מן המניין	32	לפי הצורך	
Master of Science in Economics (with thesis)	מגיסטר למדעים בכלכלה (עם תזה)	מן המניין	18	משלים/מן המניין	30	לפי הצורך	
Master of Economics	מגיסטר לכלכלה	מן המניין	40	מן המניין	54	-	
Master of Science in Economics (with thesis) in cooperation with Haifa University	מגיסטר למדעים בכלכלה (עם תזה) בשיתוף עם אוניברסיטת חיפה	מן המניין	30	מן המניין	30		
Master of Science in Information management Engineering (with thesis)	מגיסטר למדעים בהנדסת ניהול מידע (עם תזה)	מן המניין	20	משלים	20	20	
Master of Engineering in Industrial Engineering and Management	מגיסטר להנדסה בהנדסת תעשיה וניהול	מן המניין	40	משלים	40	20	
Master of Business Administration	מגיסטר במנהל עסקים	מן המניין	50		מנהל עסקים		

בעלות/י תפקידים בבית הספר לתארים מתקדמים ע״ש ג׳ייקובס

		טלפון (קידומת 073)	חדר	e-mail
דיקן בית הספר	פרופ׳ אורי פסקין	3782478	206	tgs-dean@technion.ac.il
סגן דיקן בית הספר	פרופ׳ אבי אוסטפלד	3782573	211	ostfeld@technion.ac.il
מזכירה אקדמית	יעל כהן	3783178	207	acadsec@technion.ac.il
מרכזת לשכת הדיקן **פרסים ומלגות חיצוניות**	רינת בן-חיים	3782478	206	gradsc@technion.ac.il
מזכירת ביה״ס ומרכזת ME כללי	לבנה בן-שבת	3782573	208	grschlsc@technion.ac.il
מדור רישום וקבלה	ג׳ני שיכוורג (רמ״ד)	3782181	200	adms_grad@technion.ac.il
רכזת סטודנטים מחו״ל	גבריאלה לאופמן	3782693	201	IntGrad@technion.ac.il
רכזת במדור	טלי רז	3782739	201	gradms@technion.ac.il
אחראית אתר ביה״ס	שחר צברי	3781404	200	gradmsweb@technion.ac.il
מדור לומדים	לירז ונדר (רמ״ד)	3782652	203	grstudies.head@technion.ac.il
רכזת מקצועות	יולי טריפונוב	3782737	202	grstudies.courses@technion.ac.il
רכזת נושאי מחקר	ענת קרצו	3782574	202	grstudies.research@technion.ac.il
מדור מלגות	שרון פאוקר (רמ״ד)	3783098	204	Grsch.head@technion.ac.il
רכזת במדור	אילנה שומר	3783867	204	gradscholcon@technion.ac.il
רכזת במדור	סיגל מייזמן	3782029	204	gradscholgen@technion.ac.il
מדור מסיימים (חיבורי גמר וסיום לימודים)	מיכל דיסטלפלד (רמ״ד)	3783690	209	graduation@ technion.ac.il
רכזת במדור	עדי הבר	3782572	209	graduation@technion.ac.il
מתאמת מערכות מידע ומחשוב	רחל בויארסקי	3783093	210	grcomp@technion.ac.il

קבלת קהל בבית הספר לתארים מתקדמים

קבלת קהל בבית הספר לתארים מתקדמים בימים א׳-ה׳ בשעות 12.30-09.30. אם יש קושי לבוא בשעות הקבלה - ניתן לתאם בטלפון מועד מתאים אחר. בערבי חג אין קבלת קהל.

קבלת קהל לעולים חדשים ולסטודנטים בינלאומיים

בימים א׳- ה׳ בשעות 12.30-09.30 בחדר 201. יש להביא תעודות מקוריות ובנוסף תרגום לעברית או לאנגלית מאושר בשני עותקים.

אם יש קושי לבוא בשעות הקבלה - ניתן לתאם בטלפון מועד מתאים אחר. בערבי חג אין קבלת קהל.

בית הספר לתארים מתקדמים ע״ש ג׳ייקובס נמצא בבניין צ׳רצ׳יל, קומת הכניסה (חדרים 200-214).

אתר בית הספר לתארים מתקדמים:
https://graduate.technion.ac.il/

רישום וקבלה

מועדי ההרשמה

סמסטר חורף		סמסטר אביב	
הרשמה לסמסטר חורף הגשת בקשה למלגה הגשת בקשה למעונות	עד *30 באפריל	הרשמה לסמסטר אביב הגשת בקשה למלגה הגשת בקשה למעונות	עד **30 בנובמבר

*למתעניינים בלימודים לתארים מתקדמים שלמדו בחו״ל, יסתיים הרישום לסמסטר חורף ב- 1 באפריל
**למתעניינים בלימודים לתארים מתקדמים שלמדו בחו״ל, יסתיים הרישום לסמסטר אביב ב- 1 בנובמבר
אין רישום לסמסטר אביב לתכניות: מדעי ההתנהגות והניהול, מנהל עסקים, תכנון ערים ואזורים, ארכיטקטורה I וכלכלה.
מועמדים בעלי נתונים אקדמיים גבוהים שהחמיצו את מועד הרישום מתבקשים לבדוק באתר ביה״ס לתארים מתקדמים תחת ״מועדים חשובים״ את מועדי הרישום המאוחר

הרישום לתואר דוקטור מתקיים במשך כל השנה, למעט במסלול המיוחד לדוקטורט, אליו ניתן להירשם רק במועדי הרישום לתואר מגיסטר.

הרשמה לתארים מתקדמים

הרשמה ותשלום דמי רישום נעשים באמצעות פורטל מקישור באתר ביה״ס לתארים מתקדמים תחת ״הרשמה״.

ההרשמה כוללת את המרכיבים הבאים.

1. **טופס הרשמה** מקוון באמצעות המערכת המקוונת
2. **טופס המלצה מקוון** - מקוון -כל מועמד מתבקש לדאוג לכך שהממליצים ישלחו את ההמלצות ישירות למדור רישום וקבלה בבית הספר לתארים מתקדמים. המלצות נחוצות הן לדיון בקבלה והן לדיון במלגות. הממליצים לא חייבים להשתמש בטופס, אולם כן צריכים להעביר את ההמלצה למדור רישום וקבלה בדוא״ל. רשימת המסלולים בהם נדרשות המלצות מופיעה **באתר ביה״ס לתארים מתקדמים תחת רישום וקבלה.**

מועמדים לדוקטורט החייבים בהמלצות מתבקשים להעביר 2 המלצות, אחת מהן מהמנחה לתזה בתואר השני.

3. חומר נלווה כנדרש לפי תוכנית הלימודים, בהתאם למעודכן באתר ביה״ס לתארים מתקדמים תחת רישום וקבלה.

תעריפים

דמי רישום לשנה״ל תשפ״ז 2026-27: 496 ₪

מועמד הנמנה עם אחת הקבוצות הבאות חייב רק **במחצית** הסכום:

א. סטודנט הלומד עדין בלימודי הסמכה **בטכניון** או בוגר תואר ראשון **בטכניון** שקבל את התעודה בשנת תשפ"ג (2022-23) או מאוחר יותר.

ב. סטודנט שהפסיק את לימודיו וחוזר לאותו מסלול ולאותו תואר באמצעות מדור רישום וקבלה.

ג. סטודנט בבית הספר לתארים מתקדמים הנרשם לתואר משני.

דמי שינוי עדיפות - למועמדים המבקשים לשנות את היחידה האקדמית אליה נרשמו - מחצית מדמי הרישום.

סטודנט פעיל בבית הספר לתארים מתקדמים המשנה מסלול/יחידה אקדמית - פטור מדמי ההרשמה.

דמי ההרשמה אינם מוחזרים!

סטודנטים שעדיין לא סיימו לימודיהם לתואר ראשון

סטודנטים העומדים לסיים לימודיהם לתואר ראשון לפני התחלת לימודיהם בבית הספר לתארים מתקדמים רשאים להירשם גם אם טרם סיימו לימודיהם בעת ההרשמה. קבלתם ללימודים תותנה בהמצאת אישור זכאות לתואר ותדפיס ציונים סופי עד 30.11 למתחילים בסמסטר חורף ועד 30.04 למתחילים בסמסטר אביב. **על הסטודנט לסיים את כל החובות לתואר הראשון (כולל הגשת עבודות ופרויקט גמר) לפני התחלת הסמסטר.**

הזכאים למלגה שעדיין לא סיימו לימודיהם יקבלו את המלגה רטרואקטיבית רק לאחר העברת אישור זכאות לתואר ותדפיס ציונים סופי למדור רישום וקבלה עד למועד שנקבע במכתב הקבלה (סטודנטים בוגרי לימודי הסמכה בטכניון אינם נדרשים להעביר את האישור).

סטודנטים שלא ימציאו את אישור זכאות לתואר ותדפיס ציונים סופי, תופסק השתלמותם החל מיום תחילת הלימודים, תוך חיוב שכר לימוד בהתאם לנהלים.

במקרים מיוחדים יש להפנות מכתב מנומק למדור רישום וקבלה.

לימודים במקביל לימודי הסמכה-תארים מתקדמים

סטודנט לתואר מתקדם לא יורשה ללמוד במקביל בלימודי הסמכה בטכניון למעט במקרים הבאים:

א. סטודנטים מצטיינים **בלימודי הסמכה בטכניון**, אשר ממוצע הציונים המצטבר שלהם הוא **88 ומעלה**, והשלימו את מקצועות החובה, יכולים ללמוד בלימודי הסמכה ובבית הספר לתארים מתקדמים בסמסטר האחרון ללימודים לקראת התואר הראשון, בהתאם להמלצת היחידה האקדמית. סטודנטים במסלולים ארבע או חמש שנתיים יכולים במקרים מיוחדים ללמוד במקביל בשני הסמסטרים האחרונים ללימודיהם, בהתאם להמלצת היחידה האקדמית. על המועמד לצרף לו"ז לסיום החובות בתואר הראשון לערכת הרישום.

סטודנט שהתקבל ללימודי תואר שני במסלול מחקרי **וקיבל אישור** ללמוד במקביל (סמסטר אחד או שניים) בלימודי הסמכה בטכניון לשם סיום התואר הראשון, זכאי לקבל מלגת שכר לימוד לתקופת הלימודים במקביל. מלגת שכר הלימוד תוענק, באופן אוטומטי, לסטודנט שאינו מקבל מלגה מהיחידה האקדמית ובתנאי שהוא רשום למקצועות בלימודי הסמכה ומחויב בתשלום משלם שכר לימוד בגינם.

סטודנטים הלומדים במקביל וזכאים למלגה בזמן הלימודים במקביל, נדרשים להעביר את אישור הזכאות לתואר והתדפיס הסופי במועד שנקבע במכתב הקבלה. אי עמידה בדרישה זו תוביל להפסקת לימודים.

ב. סטודנטים אשר למדו בלימודי הסמכה בטכניון תואר כפול, והתקבלו ללימודים לתארים מתקדמים על סמך אחד התארים, יוכלו להשלים במקביל את התואר הנוסף בלימודי הסמכה בטכניון, בהיקף של עד 6 נקודות לימוד בסמסטר, באישור דיקן ביה"ס לתארים מתקדמים.

ג. סטודנטים המשלימים תואר ראשון בהוראה במסגרת תכנית "מבטים" בפקולטה לחינוך למדע טכנולוגיה יעמדו בתנאים הבאים:

סטודנטים למגיסטר: לומדים לפחות סמסטר אחד, בנתיב מחקרי, בעלי ממוצע מצטבר 90 ומעלה, לאחר שאושר להם נושא מחקר וצברו לפחות 50% מנקודות המוסמכים. אין הגבלה על מספר המקצועות שילמדו בסמסטר, בתנאי שיש אישור מהמנחה.

סטודנטים לדוקטור: אחרי בחינת מועמדות, בשנה השנייה והשלישית להשתלמותם, **יורשו ללמוד 2 מקצועות (4-6 נקודות) בסמסטר.**

הטיפול ברישום המקצועות: המקצועות יסומנו כ"לא לתואר", לא יכללו בממוצע, ובסיום הלימודים יוחרגו מהתואר וישמשו ל"מבטים".

<u>למעט במקרים הנ"ל, סטודנט לתואר מתקדם לא יורשה ללמוד לתואר ראשון נוסף.</u>

לימודים לתואר משני ללא תזה בבית הספר לתארים מתקדמים

רשאים לבקש ללמוד לתואר משני סטודנטים העומדים בתנאים הבאים:

- מגיסטרים בנתיב מחקרי, שלמדו לפחות סמסטר אחד, בעלי ממוצע מצטבר 90 ומעלה, לאחר שאושר להם נושא מחקר
- דוקטורנטים שעברו בחינת מועמדות וצברו לפחות 50% מנקודות התואר.

אם הבקשה תאושר, יוכלו ללמוד, בנוסף לתואר הראשי, גם תואר משני **ללא תזה** בהיקף של עד 6 נקודות לסמסטר. (מגבלה זו אינה חלה על התכנית במנהל עסקים וההשלמה לתעודת הוראה בחינוך למדע וטכנולוגיה).

על הסטודנט להגיש בקשה לבית הספר לתארים מתקדמים באמצעות טופס בקשה ללימודים לתואר משני ולפעול על פי ההוראות המופיעות על גבי הטופס.

על הסטודנט להתחייב כי התקדמות המחקר לא תיפגע כתוצאה מהלימודים לתואר משני, וכי לא תוגש בקשה להארכת משך השתלמות.

עבור התואר המשני יש לשלם שכר לימוד בהתאם לנהלי שכר לימוד.

<u>סטודנט לתואר מתקדם לא יורשה ללמוד לתואר ראשון נוסף.</u>

התקשרות עם מנחה

במספר יחידות אקדמיות מותנית הקבלה ללימודים לתואר מגיסטר מחקרי במציאת מנחה. המועמדים מתבקשים לבדוק בפרק/באתר היחידה האקדמית אליה הם עומדים להירשם האם דרישה זו חלה עליהם. בכל מקרה, ניתן להירשם ללימודים במועדי הרישום גם ללא מנחה ולתאם הנחייה במועד מאוחר יותר. מי שנרשם ולא מצא מנחה יוכל להעביר מועמדותו ליחידה אקדמית אחרת ללא דרישה לתשלום דמי רישום בגין שינוי יחידה אקדמית. ביחידות אקדמיות מסויימות (נא לבדוק) מי שאינו מוצא מנחה מתקבל/מועבר לנתיב "ללא תזה".

כל המועמדים לתואר ד"ר נדרשים להתקשר עם מנחה לפני ההרשמה ללימודים.

ישנן מספר דרכים לחפש מנחה:

- באמצעות הקישור תחומי מחקר וחוקרים בלימודים מתקדמים מתקבלת רשימת תחומי מחקר. בכל אחד מהם תיפתח רשימת חברי סגל, שטחי מחקר ואופן יצירת קשר עמם.
- באמצעות לשונית תזות באתר: יש להקליד מילות מפתח (באנגלית), מתקבלת רשימה של עבודות תזה, עם שמות המנחים.

  יש ליצור קשר עם מנחים פוטנציאליים באמצעות דוא"ל.
- באמצעות לשונית יחידות אקדמיות, תכניות לימודים, סילבוסים, מנחים ואתרי הפקולטות :

  מתקבלת טבלה עם רשימת הפקולטות.

  לצד כל פקולטה ישנן עמודות המכילות תזות שנעשו בפקולטה.

- לחיצה על תזות, תביא לרשימת התזות (מגיסטר ודוקטור) שנעשו בפקולטה.
- יש ליצור קשר עם מנחים פוטנציאליים באמצעות דוא"ל.
- באמצעות מזכירות לימודים לתארים מתקדמים, לבקש רשימה של מנחים העוסקים בתחום המחקר בו מתעניין המועמד.

  מספרי הטלפון של כל המזכירויות מופיעות תחת לשונית יחידות אקדמיות, תכניות לימודים, סילבוסים, מנחים ואתרי הפקולטות .
- באמצעות הקישור "הצעות מחקר לחדשות לסטודנטים"

https://graduate.technion.ac.il/potential_candidates/reaserch_proposal/

לימודים לתואר דוקטור לסטודנטים חיצוניים

מועמדים חיצוניים (לא מלגאים) המעוניינים להתקבל לתואר דוקטור נדרשים להגיש תכנית המאושרת ע"י הועדה לתארים מתקדמים בפקולטה לה הם משויכים, בתוכנית יצוין כי המועמד יקדיש לפחות שלושה ימים בשבוע למחקרו (בטכניון או מחוצה לו). כל האמור לעיל בכפוף לאישור הוועדה היחידתית לתארים מתקדמים ובכפוף לאישור ממקום ההעסקה של המועמד.

מחקר גישוש (השלמת תזה)

בוגרי תואר שני מהטכניון (או מוסד אחר באישור מיוחד של דיקן בית הספר) שסיימו בנתיב ללא תזה, המעוניינים להמשיך בלימודים לקראת התואר דוקטור בטכניון, **באותו תחום או בתחום קרוב אליו,** יוכלו להגיש מועמדות ללימודים במסגרת "לא לתואר" לצורך השלמת מחקר גישוש בתנאים הבאים:

- מצטיינים בתואר השני.
- ההישגים בתואר הראשון היו מאפשרים קבלה ללימודים לתואר שני מחקרי ביחידה האקדמית שבה מעוניינים ללמוד לקראת התואר דוקטור.
- נושא מחקר הגישוש יהיה בתחום המחקר המתוכנן לדוקטורט והמנחה במחקר הגישוש ימשיך את ההנחיה גם לדוקטורט.

סטודנטים שיתקבלו למחקר הגישוש במסגרת "לא לתואר" יידרשו לבצע מחקר מצומצם ולהגיש חיבור להוכחת היכולת המחקרית. המחקר ייבדק על ידי ועדה שתורכב מהמנחה ושני בוחנים נוספים שימונו על ידי הוועדה לתארים מתקדמים ביחידה האקדמית. המנחה והבוחנים יעריכו את היכולת המחקרית של הסטודנט ויעבירו, כל אחד מהם, חוות דעת האם להעביר את הסטודנטים ללימודים לקראת התואר דוקטור. חוות הדעת תצורפנה להמלצת הוועדה לקבלה ללימודי דוקטורט.

משך השלמת מחקר הגישוש יהיה עד שני סמסטרים. שכר הלימוד הוא 10% משכר לימוד סמסטריאלי. אין חובת לימוד מקצועות במסגרת זו.

מלגות במחקר גישוש

סטודנטים במסגרת "מחקר גישוש" יוכלו לקבל מלגות בתקופת לימודיהם במסגרת זו, בהתאם להמלצת היחידה האקדמית.

דוקטורט דו-מוסדי

הטכניון מאפשר לבצע עבודת דוקטורט אחת בהנחיית מנחים מהטכניון ומאוניברסיטה אחרת בחו"ל, עמה נחתם הסכם למטרת "דוקטור כפול". בסיום ההשתלמות יקבל המשתלם תעודה מכל מוסד. פרטים בנוהל "דוקטורט דו-מוסדי" באתר בית הספר לתארים מתקדמים:

https://graduate.technion.ac.il/potential_candidates/joint-phd/

בוגרי מכללות

יוכל להגיש מועמדות אך ורק בוגר מכללה אשר הוכרה על ידי המועצה להשכלה גבוהה והוסמכה על ידה להעניק תואר אקדמי ראשון. בוגר מכללה המעניקה תואר אקדמי ראשון בהוראה בבתי ספר תיכוניים יוכל להגיש מועמדות למחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים בלבד. כל מועמד ייבדק על פי לימודיו הקודמים, היקפם והישגיו בהם.

בוגרי אוניברסיטאות בחו"ל

- בוגר אוניברסיטה מוכרת מחו"ל, אשר למד **באוניברסיטת האם** והגיע להישגים גבוהים, יכול להגיש מועמדות לבית הספר לתארים מתקדמים.
- מועמד אשר סיים את לימודיו במסלול חמש שנתי יוכל בדרך כלל להגיש מועמדות לתואר מגיסטר בלבד.
- מועמד אשר סיים תואר במסלול חמש שנתי וקיבל תואר מגיסטר **מחקרי**, יוכל להגיש מועמדות לתואר דוקטור. יהיה עליו להעביר המלצה מפורטת באנגלית ממנחה המחקר ו-3 מכתבי המלצה נוספים. בחלק מהיחידות האקדמיות קיימת דרישה לבחינת GRE.
- כל המועמדים המבקשים ללמוד לתואר מגיסטר בפקולטות להנדסת חשמל, הנדסת מכונות, פיזיקה ,כימיה, ננו-מדעים וננו-טכנולוגיה ורובוטיקה ומערכות אוטונומיות, ולמדו בחו"ל, יהיו חייבים לעמוד בבחינת ה-GRE. רק לאחר קבלת תוצאות המבחן ניתן יהיה להעביר את בקשת המועמדות לדיון בוועדה הפקולטית. בנוסף, יחידות אקדמיות אחרות יכולות לדרוש מכל מועמד לעמוד במבחן ה-GRE.
- מידע על בחינת ה- GRE ניתן למצוא באתרי האינטרנט:

http://www.gre.org, http://www.takethegre.com/register

וכן בכתובת:

GRE Search Serving

P O Box 6010

Princeton, NJ 09541-60100 USA

טל. +1-609-4065149 -1-609+ begin_of_the_skype_highlighting end_of_the_skype_highlighting 4065149

קוד הטכניון לבחינה: 0343

- בוגרי אוניברסיטה מחו"ל ישפרו את סיכויי קבלתם אם יצרפו פירוט של נושאי הלימוד הרלוונטיים ליחידה האקדמית אליה מבקשים להתקבל.
- בעת ההרשמה על המועמדים מחו"ל להציג מקור של המסמכים האקדמיים בצירוף תרגום רשמי מהמוסד בו למדו, או תרגום באישור נוטריוני לעברית או לאנגלית. המלצות אמורות להגיע ישירות מהממליצים לפקולטה או למדור רישו ם וקבלה.

לפרטים נוספים נא ליצור קשר עם הרכזת לסטודנטים בינלאומיים במדור רישום וקבלה, בבית הספר לתארים מתקדמים, טל' 04-8292693 begin_of_the_skype_highlighting

כתובת דוא"ל: IntGrad@technion.ac.il

דחייה, שינוי וביטול מועמדות ללימודים

דחיית מועמדות

מועמד המבקש לדחות את מועמדותו יעביר בקשה באמצעות דוא"ל למדור רישום וקבלה בבית הספר, מוקדם ככל האפשר. הבקשה תטופל בהתאם להמלצת היחידה האקדמית. ניתן לבקש דחיית מועמדות לסמסטר אחד או לשניים.

שינוי מועמדות

מועמד המבקש לשנות את מועמדותו ולהעבירה ליחידה אקדמית אחרת, מתבקש ליצור קשר עם מדור רישום וקבלה בבית הספר. ניתן לשנות מועמדות פעם אחת בלבד.

ביטול מועמדות

מועמד המבקש לבטל את מועמדותו יבטל אותה באמצעות הפורטל.

דמי הרישום אינם מוחזרים.

חזרה ללימודים לסטודנט שהפסיק את לימודיו, או שלימודיו הופסקו בנוסף לתקנה 23.08 (ראה פרק תקנות) - סטודנט שלימודיו הופסקו

מסיבות אקדמיות, כמו אי-עמידה בבחינה בשפה, או רמה אקדמית לא-מספקת, יהיה חייב להשלים את הדרישות שבעטיין הופסקו לימודיו, ורק לאחר מכן יוכל להירשם מחדש ללימודים. תנאי לקבלה מחדש ללימודים הוא הסדרת חוב כספי קודם לטכניון, אם ישנו.

שכר לימוד

כל סטודנט לתואר מגיסטר ולתואר דוקטור ישלם שכר לימוד לפי התנאים שהיו רשומים בפרסומי בית הספר, **שהיו בתוקף בעת קבלתו**.

שכר הלימוד לתואר מגיסטר נקבע בהתאם **לדרישות הלימוד** שנקבעו לסטודנט עם קבלתו לבית הספר לתארים מתקדמים. דרישות הלימוד כוללות: נקודות השלמה/קדם ונקודות לימודים מתקדמים, בניכוי נקודות זיכוי ונקודות הפחתה. (התזה נחשבת ל-20 נקודות לימודים מתקדמים, עבודת גמר נחשבת ל-12 נקודות לימודים מתקדמים).

שכר הלימוד נקבע עבור התואר כולו, כאשר 100% שכר לימוד משמעותם שכר לימוד עבור שנת לימודים במוסד אקדמי כפי שנקבע ע"י הרשויות המוסמכות. שכר הלימוד יהיה בדרך כלל 200%-300%, בהתאם לפירוט המופיע באתר:

https://slimud.web.technion.ac.il/ידיעון-תואר-2-3/פרק-א-נוהלי-שכר-לימוד/

סטודנט במסלול "לא לתואר" ישלם 50% משכר הלימוד השנתי עבור כל סמסטר לימודים. סטודנט במסלול "מחקר גישוש" ישלם 10% משכר הלימוד השנתי עבור כל סמסטר לימודים.

לאחר הקבלה ללימודים יקבל המשתלם מהיחידה לחשבונות סטודנטים, בצמוד למכתב הקבלה בדוא"ל, הוראות וקישור להסדרת טפסי שכר לימוד.

יש למלא את הטפסים כנדרש ולהחזירם ליחידה לחשבונות סטודנטים. רק לאחר החזרת הטפסים תתאפשר הרשמה למקצועות הלימוד, התחלת הלימודים וקבלת מלגות.

תנאי לקבלה ללימודים יהיה הסדרת חוב כספי קודם לטכניון.

פירוט בנושא שכר לימוד ראה:

http://www.admin.technion.ac.il/slimud

חייב בשכר לימוד מלא כל סטודנט בבית הספר לתארים מתקדמים, למעט המקרים הבאים:

1. סטודנט שביקש חופשה/הפסקה מרצון או דחיית התחלת לימודים/ביטול קבלה **עד לתחילת הסמסטר**, ובקשתו אושרה עד למועד הנדרש - לא ישלם שכר לימוד לאותו סמסטר. סטודנט שלימודיו הופסקו על ידי בית הספר במהלך הסמסטר ישלם שכר לימוד לאותו הסמסטר לפי הכללים בסעיף 2 להלן.
2. סטודנט המבקש חופשה/הפסקה-מרצון/דחיית-התחלת-השתלמות/ביטול-קבלה **לאחר** המועדים המפורטים בסעיף 1 לעיל - יחויב בתשלום שכר לימוד לפי המפתח הבא:

(א) חיוב ב-25% שכר לימוד לאותו הסמסטר - אם הבקשה הוגשה עד 15 בנובמבר (15 באפריל לסמסטר ב').

(ב) חיוב בשכר לימוד מלא לכל הסמסטר - אם הבקשה הוגשה לאחר התאריכים לעיל.

מלגת שכר לימוד לסטודנט שקיבל אישור להתחיל בלימודי התואר השני לפני סיום לימודי התואר הראשון בלימודי הסמכה בטכניון

סטודנט שהתקבל ללימודי תואר שני במסלול מחקרי וקיבל אישור ללמוד במקביל (סמסטר אחד או שניים) בלימודי הסמכה בטכניון לשם סיום התואר הראשון, זכאי לקבל מלגת שכר לימוד לתקופת הלימודים במקביל. מלגת שכר הלימוד תוענק, באופן אוטומטי, לסטודנט שאינו מקבל מלגה מהיחידה האקדמית ובתנאי שהוא רשום לקורסים בלימודי הסמכה ומחויב בתשלום שכר לימוד בגינם.

שכר לימוד לסטודנט הלומד לתואר שני נוסף

סטודנט הלומד לתואר שני/שלישי ומבקש (ומקבל אישור) ללמוד תואר שני **נוסף** בטכניון, ישלם עבור התואר הנוסף את **מלוא** שכר הלימוד עבור אותו התואר, בהתאם לטבלת שכר הלימוד.

אגרת שמירה

בהתאם להחלטת ועדת מלץ, החל משנת תשס"ד הטכניון גובה מכל סטודנט לתואר ראשון ושני אגרת שמירה. הסכום בשנת תשפ"ב הוא כ-310 ₪ לשנה. הסכום מתעדכן כל שנה לפי מדד המחירים לצרכן. האגרה היא בגובה יחסי לשכר הלימוד הנגבה מהסטודנט. סטודנט המשלם שכר לימוד חלקי ישלם אגרה חלקית.

שכר לימוד - שלבי סיום

לפני הגשת החיבור, יבקש הסטודנט אישור ממחלקת חשבונות סטודנטים על כך שאינו חייב שכר לימוד. יש להיכנס לאתר בקישור להלן ולהזמין אישור סיום חובות.

בתום הטיפול במחלקת חשבונות סטודנטים, תישלח הודעה בדוא"ל על סגירת החשבון, שבה יצוין תאריך תוקף האישור. יש להמתין לקבלת ההודעה בדוא"ל לפני הגשת החיבור.

להלן הקישורית לאתר להזמנת הבדיקה: http:/techmvs.technion.ac.il:100/cics/wmn/wtgtiulm

1. בנתיב מחקר/פרויקט/עבודת-גמר:

מי שמגיש את החיבור **תוך חודש** מתחילת הסמסטר*, ולא היה בחופשה בסמסטר הקודם - יחשב כאילו סיים את חובות הלימודים בסמסטר הקודם, ולא יידרש בשכר לימוד אם כבר שילם את שכר הלימוד המינימלי הנדרש ממנו, לפי תנאי שכר הלימוד שנקבעו בעת קבלתו.

מי שמגיש את החיבור לאחר מועד זה, או שהיה בחופשה בסמסטר הקודם - יהיה חייב בשכר לימוד לאותו סמסטר.

סטודנט לתואר שני ששילם את שכר הלימוד המינימלי הנדרש ממנו וסיים את כל חובות הקורסים, ישלם 5% שכר לימוד שנתי, לכל סמסטר, עד הגשת התזה. סטודנט לתואר שני שלא סיים את חובות הקורסים ישלם 25% שכר לימוד שנתי, לכל סמסטר.

סטודנט לתואר דוקטור ששילם את שכר הלימוד המינימלי הנדרש ממנו וסיים את כל חובות הקורסים, ישלם 15% שכר לימוד שנתי, לכל סמסטר, עד הגשת החיבור.

סטודנטים מלגאים שקיבלו אישור להגיש את החיבור באיחור, מעבר לתקופת המלגה יחויבו בשכ"ל באופן יחסי לפי חודשי האיחור, כאשר איחור מעבר ל-3 חודשים יחייב שכר לימוד לכל הסמסטר.

* **הערה**: סטודנט שניצל את כל מכסת הסמסטרים שאושרה לו - חייב להגיש את החיבור עד סוף הסמסטר האחרון המאושר להשתלמותו (סוף פברואר לסמסטר חורף, סוף ספטמבר לסמסטר אביב). לא תותר גלישה של חודש נוסף, למעט אם ביקש אישור מראש ובקשתו זו אושרה. אישור הארכת משך ההשתלמות אינו כולל פטור משכר לימוד, למעט אם צויין כך באופן מפורש.

2. בנתיב ללא-תזה:

יום סיום הלימודים יקבע לפי התאריך שבו יגיעו לבית הספר כל האישורים על סיום החובות של המשתלם. מי שמגיש את כל האישורים עד 30 בנובמבר (30 באפריל לסמסטר אביב) - ולא היה בחופשה בסמסטר הקודם - יחשב כאילו סיים את הדרישות בסמסטר הקודם, ולא יידרש בתשלום שכר לימוד אם כבר שילם את שכר הלימוד המינימלי הנדרש ממנו (לפי תנאי שכר הלימוד שנקבעו בעת קבלתו). מי שמגיש את האישורים לאחר מועד זה, או שהיה בחופשה בסמסטר הקודם - יהיה חייב בשכר לימוד לאותו הסמסטר בגובה 5% שכר לימוד שנתי עבור כל סמסטר איחור.

שכר לימוד לסטודנט שנדרש להכניס תיקונים בחיבור

1. סטודנט אשר חיבורו אינו מתקבל כבסיס לבחינה:

יחויב בתשלום שכר לימוד מיום ההחלטה כי החיבור אינו מתקבל כבסיס לבחינה, בגובה 5% שכר לימוד שנתי עבור כל סמסטר.

2. סטודנט הנדרש לתקן עבודתו לאחר הבחינה:

אם התיקונים קלים ובוצעו בהתאם לנדרש תוך חודש ימים מיום הבחינה (החודשים אוגוסט-ספטמבר לא יילקחו בחשבון במניין זה) - לא יהיה חייב בשכר לימוד.

אם התיקונים מהותיים ובוצעו בהתאם לנדרש תוך חודשיים מיום הבחינה (חודשים אוגוסט-ספטמבר לא יילקחו בחשבון במניים זה) - לא יהיה חייב בשכר לימוד.

מידע זה מופיע במכתב ההנחיות לסגירת התואר שנשלח בדוא״ל לאחר הבחינה.

לאחר חודש/חודשיים כמצויין לעיל (חודשים אוגוסט-ספטמבר לא יילקחו בחשבון במניין זה) יחויב הסטודנט בתשלום שכר לימוד בגובה 5% שכר לימוד שנתי.

מלגות

מידע כללי

המלגות בביה״ס לתארים מתקדמים מוענקות על פי **שיקולים אקדמיים בלבד**. הסף לקבלת מלגה נקבע על ידי כל יחידה אקדמית בנפרד ועשוי להשתנות מסמסטר לסמסטר, אך בשום מקרה לא יהיה נמוך מציון ממוצע מצטבר 80. התנאי בדבר הממוצע המינימאלי חל בכל זמן לימודיו של המלגאי ואסור לו לחרוג ממנו במשך כל תקופת קבלת המלגה. למידע נוסף ראה ״נוהל הענקת המלגה״ באתר ביה״ס לתארים מתקדמים תחת ״מלגות״.

מלגות מיועדות לסייע בכלכלתם של המלגאים בתקופת המלגה ואינן מיועדות לבעלי הכנסה משכר עבודה, לרבות שכר שבתון.

סטודנטים שמקבלים דמי אבטלה אינם זכאים למלגות אלא אם דמי האבטלה שלהם הם בגין משרה חלקית, בה הם הועסקו במקביל לקבלת מלגה חלקית. במקרה כזה, ניתן לקבל דמי אבטלה ולהמשיך לקבל מלגות בהיקף החלקי שאושר בתקופת ההעסקה.משתלמים (כולל מלגאים) נדרשים להירשם ולשלם את דמי הביטוח הלאומי וביטוח הבריאות הממלכתי בעצמם, ישירות מול הביטוח הלאומי. יודגש כי הענקת המלגה שתוענק, ככל שתוענק, נועדה לאפשר הקדשת זמן למחקר ויצירת תנאים שיובילו לסיום הדרישות לתואר עד לתום תקופת המלגה.

המלגות בטכניון מוענקות במנות חודשיות. סטודנט יכול לקבל 1-6 מנות מלגה בחודש מסוים. מספר מנות המלגה יקבע ע״י היחידה האקדמית. שווי מנת המלגה נקבע בהתאם לתואר ולשלב המחקרי בו נמצא הסטודנט.

שווי מנת מלגה חודשית

סוג התואר והשלב המחקרי	שווי מנת מלגה בש״ח
מגיסטר לפני נושא מחקר	1,081
מגיסטר אחרי נושא מחקר	1,156
דוקטור לפני בחינת מועמדות	1,375
דוקטור אחרי בחינת מועמדות	1,494

*סכומי המלגות מתעדכנים מעת לעת

מלגת שכר לימוד למלגאים

למקבלי המלגה מוענקת מלגת שכר לימוד (פטור שכר לימוד). *שווי מלגת שכר הלימוד הוא יחסי למספר מנות המלגה:

מספר מנות המלגה	שווי מלגת שכר לימוד (פטור שכר לימוד)
1 מנת מלגה	25%
2 מנות מלגה	50%
3 מנות מלגה	75%
4 מנות מלגה ומעלה	100%

*פטור באותו יחס חל גם על אגרת השמירה

עבור תקופה בה לא מוענקת מלגה מחויבים בשכר לימוד בהתאם לתקנות.

מידע נוסף

במסלול ללא תזה אין מלגות (פרט לחיילים בשירות חובה/משרתים בשירות לאומי, הרשאים להגיש בקשה למלגת שכר לימוד).

בוגר תואר שני או שלישי בטכניון, שהיה מלגאי במשך לימודיו, אם בחר בזמן כלשהו לאחר מכן ללמוד לתואר נוסף בטכניון באותה רמה (כלומר לתואר שני נוסף או לתואר שלישי נוסף), יוכל להיות מלגאי פעם נוספת

בכפוף לתנאים הבאים:

הגשת המלצה מנומקת של היחידה האקדמית (בה הסטודנט מבקש ללמוד לקראת התואר הנוסף) למדור מלגות בביה"ס לצורך קבלת אישורו של סגן דיקן ביה"ס לבקשה.

התואר הנוסף יעשה ביחידה אקדמית אחרת, בתחום אחר ועם מנחה אחר מאשר בלימודי התואר שהסטודנט סיים. המועמד יוכל להתקבל כמלגאי גם לפני שמצא מנחה, עפ"י מדיניות היחידה האקדמית.

ביה"ס לתארים מתקדמים שומר לעצמו את הזכות להגביל או להפסיק את הנ"ל, בהתאם לשיקול דעתו.

הטכניון מעודד את המשתלמים לתארים מתקדמים, בנוסף לחובותיהם כמשתלמים, לקחת חלק בהוראה של סטודנטים לתואר ראשון, בעיקר במסגרת של מתן תרגולים, מעבדות והנחיית פרויקטים. בגין העבודה בהוראה משולם שכר עבודה בהתאם להיקף ההוראה. כדי לא לעכב את לימודיו ואת מחקרו של המשתלם, היקף ההוראה מוגבל על ידי דיקן בית הספר לתארים מתקדמים בהתאם לכללי "שהיית מלגאים בטכניון ותנאי ההרשאה לעבודה במקביל לקבלת מלגה".

אישורים למקבלי מלגה

בכל מקרה בו תאושר הענקת מלגה ע"י דיקן בית הספר לתארים מתקדמים ישלח מכתב לסטודנט. במכתב יפורטו החודשים בהם אושרה הענקת המלגה, היקף המנות החודשיות שאושרו ועוד.

עבור כל חודש בו תשולם מלגה יופק **תלוש מלגה**. ניתן לצפות בתלוש המלגה במערכת "חילן נט".

מלגאים חדשים יקבלו את הסיסמא למערכת "חילן נט" בדוא"ל מיד לאחר תשלום המלגה הראשון.

מלגאים וותיקים אשר נתקלים בקשיים בכניסה למערכת "חילן נט" מתבקשים לפנות לאגף חשבות בטל: 04-8293899.

לקבלת אישורים נוספים למקבלי המלגה יש לפנות בהתאם לפירוט שלהלן:

לקבלת אישורים **שאינם כוללים את סכומי המלגות** כגון: אישור שהות בטכניון עבור התמ"ת ועוד, יש לפנות למזכירות בית הספר לתארים מתקדמים, לגב' בן-שבת לבנה בכתובת: **grschsc@technion.ac.il**

לקבלת אישורים **הכוללים את סכומי המלגות** יש לפנות לאגף חשבות לכתובת דוא"ל: **scholarships@technion.ac.il**.

נוהל הענקת המלגה

1. המלצה למתן מלגה ניתנת ע"י היחידה האקדמית (כולל מספר המנות וסוג המלגה). הוועדה היחידתית לתארים מתקדמים תדון אך ורק בבקשות למלגה של מועמדים בעלי ציון ממוצע מצטבר לתואר של 80 ומעלה, מהטכניון או ממוסד אקדמי מוכר, השקול ברמתו לטכניון.

2. ועדת תארים מתקדמים ביחידה האקדמית ממליצה על הענקת המלגה בהתבסס על הקצבת המלגות העומדת לרשות היחידה ולנתוניו האקדמיים של המשתלם. **האישור הסופי להענקת המלגה ניתן על ידי דיקן בית הספר לתארים מתקדמים.**

3. **הסף לקבלת מלגה נקבע על ידי כל יחידה אקדמית בנפרד ועשוי להשתנות מסמסטר לסמסטר, אך בשום מקרה לא יהיה נמוך מציון ממוצע מצטבר 80.** התנאי בדבר הממוצע המינימאלי חל בכל זמן לימודיו של המלגאי ואסור לו לחרוג ממנו במשך כל תקופת קבלת המלגה.

4. לא כל הבקשות למלגה נענות בחיוב. יחד עם זאת יתכן מצב בו משתלם משפר את הישגיו האקדמיים והוא רשאי להגיש בקשה לקבלת מלגה לאחר מספר סמסטרים. בדרך כלל, משתלם המקבל מלגה ששומר על רמת הישגים גבוהה בלימודים ובמחקר, לפחות כמו זו שאפשרה את הענקת המלגה מלכתחילה - תחודש מלגתו עד תום מכסת המלגות העומדת לרשותו. מנגד, **משתלם שאושרה עבורו מלגה והוא אינו עומד בדרישות האקדמיות / תפקודיות**, תוקפא מלגתו עד למילוי הדרישות האקדמיות / תבוטל מלגתו, בכל רגע נתון במהלך הסמסטר, גם במקרים בהם אושרה המלגה לסמסטר כולו.

5. דיקן בית הספר לתארים מתקדמים רשאי להפסיק לצמיתות או להקפיא לתקופה, ככל שימצא לנכון, את מתן המלגה, ללא הודעה מוקדמת, למלגאי (כולל מלגת שכר לימוד) שמפסיק מיוזמתו את לימודיו, או שלימודיו מופסקים על ידי בית הספר עקב ירידה משמעותית בהישגים או אי-עמידה בדרישות האקדמיות, או במקרה של חריגה מתנאי ההסכם לקבלת מלגה.

תנאים לקבלת מלגה

המלגות בביה"ס לתארים מתקדמים מוענקות על פי **שיקולים אקדמיים בלבד**. הסף לקבלת מלגה נקבע על ידי כל יחידה אקדמית בנפרד ועשוי להשתנות מסמסטר לסמסטר, אך בשום מקרה לא יהיה נמוך מציון ממוצע מצטבר 80. התנאי בדבר הממוצע המינימאלי חל בכל זמן לימודיו של המלגאי ואסור לו לחרוג ממנו במשך כל תקופת קבלת המלגה. למידע נוסף ראה "נוהל הענקת המלגה" באתר ביה"ס לתארים מתקדמים תחת "מלגות".

שהיית מלגאים בטכניון ותנאי ההרשאה לעבודה במקביל לקבלת מלגה

היקף השהות בטכניון ותנאי ההרשאה לעבודה במקביל לקבלת מלגה הם בהתאם למספר מנות המלגה החודשיות, כמפורט להלן. הדרישה לשהות בטכניון היא מתחילת החודש בו ניתנת המלגה, גם אם הסמסטר מתחיל בהמשך החודש.

הסעיפים שלהלן (1-4) אינם באים לגרוע, כי אם להוסיף, על "תקנות הכניסה לישראל", האוסרות על סטודנטים המחזיקים באשרה מסוג א/2 (תלמיד) לעבוד בישראל כמפורט בסעיף מספר 4.12 בהסכם לקבלת מלגה.

1. משתלם המקבל 4 מנות מלגה ומעלה חייב לשהות בטכניון 5 ימים בשבוע. הוא אינו רשאי לעבוד בשכר בכל עבודה אלא כ"סגל נלווה" בלשכת הסגל האקדמי בטכניון בהיקף של עד 1,100 יחידות תעסוקה.
2. משתלם המקבל 3 מנות מלגה חייב לשהות בטכניון 4 ימים בשבוע. הוא רשאי לעבוד כ"סגל נלווה" בלשכת הסגל האקדמי בטכניון בהיקף של עד 1,400 יחידות תעסוקה או בעבודה אחרת של יום עבודה אחד בשבוע, לכל היותר.
3. משתלם המקבל 2 מנות מלגה חייב לשהות בטכניון 3 ימים בשבוע. הוא רשאי לעבוד כ"סגל נלווה" בלשכת הסגל האקדמי בטכניון בהיקף של עד 1,400 יחידות תעסוקה או בעבודה אחרת של שני ימי עבודה בשבוע, לכל היותר.
4. משתלם המקבל מנת מלגה אחת חייב לשהות בטכניון יומיים בשבוע. הוא רשאי לעבוד כ"סגל נלווה" בלשכת הסגל האקדמי בטכניון בהיקף של עד 1,400 יחידות תעסוקה או בעבודה אחרת של שלושה ימי עבודה בשבוע, לכל היותר.

מובהר בזאת כי "עבודה אחרת" כוללת גם נטילת חלק ו/או שותפות ו/או חברות ו/או כל פעילות אחרת במסגרת מיזמים ו/או חברות הזנק, בין אם בתמורה ו/או ללא תמורה כלל, וההגבלות בדבר היקף שעות העבודה השבועיות בסעיפים 1-4, יחולו גם עליה. מלגאי העובד בעבודה אחרת נדרש להגיש גם אישור ממעסיקו/יו על היקף העסקתו, עם הגשת הבקשה לקבלת/להארכת מלגה ובכל תחילת שנה אקדמית.

בהמלצת היחידה האקדמית, רשאי מלגאי להגיש לדיקן בית הספר לתארים מתקדמים בקשה מפורטת לתעסוקה חריגה (באמצעות טופס בקשה לעבודה חריגה) / מכתב מפורט המסביר את פרטי ה"עבודה האחרת", מעבר לתקרה המפורטת בסעיפים 1-4, לצורך קבלת אישורו של הדיקן לקיום פעילות כאמור.

עבודה מסוג "תעסוקה משלימה":

משתלמים מלגאים אשר היקף העסקתם ביחידות תעסוקה בלשכת הסגל האקדמי בטכניון אינו תואם את היקף יחידות התעסוקה המובטח בהסכם שנחתם בין ארגון סגל ההוראה בטכניון (אס"ה) לבין הטכניון רשאים להגיש בקשה ל"תעסוקה משלימה" באמצעות טופס " בקשה לאישור תעסוקה משלימה"".

" תעסוקה משלימה" הינה עבודה בטכניון (שאיננה ביחידות תעסוקה), שהיא לטובת הטכניון ואיננה קשורה למחקר בו עוסק המשתלם ושבגינו מוענקות מלגות וכן עבודה בטכניון ו/או מחוץ לטכניון אשר מהווה תרומה לקהילה.

להלן רשימת עבודות אפשריות מסוג "תעסוקה משלימה" (עבודה בטכניון ו/או מחוץ לטכניון אשר מהווה תרומה לקהילה ושאיננה ביחידות תעסוקה):

1. עבודה באגודת הסטודנטים ו/או מוסד הטכניון.
2. חונכות סטודנטים דרך היחידה לקידום הוראה/אגודת הסטודנטים.
3. הוראה ביחידה ל"נוער שוחר מדע".
4. עבודה ככתב מדעי במסגרת יחידת "דוברות הטכניון".
5. הוראה במוסדות אקדמיים אחרים ובבתי ספר (זמני הנסיעה למקומות עבודה אלו יחשבו במניין שעות ההיעדרות המותרות למלגאים).

בקשות לתעסוקה משלימה שאינן מתוך הרשימה הנ"ל תיבחנה ע"י ביה"ס לתארים מתקדמים באופן פרטני בהתאם להגדרת תעסוקה משלימה לעיל ותוך התחשבות באופי התעסוקה ובמצבו האקדמי של המשתלם.

תעסוקה משלימה תחושב עפ"י שעות עבודה ולא עפ"י גובה שכר. לדוגמא, אם 1,100 יחידות תעסוקה שקולות במרבית המקרים לעבודה בהיקף של 8 שעות שבועיות, מלגאי שיתרגל בהיקף של 300 יחידות תעסוקה יוכל להגיש בקשה לתעסוקה משלימה בהיקף שלא יעלה על 6 שעות שבועיות.

מידע מלא בנושא והסברים ניתן למצוא בדף המידע המצורף לטופס הבקשה לתעסוקה משלימה ובאתר ארגון סגל ההוראה.

עבודה בתקופת הארכת משך קבלת המלגה:

בתקופת הארכת משך קבלת המלגה מסוג O-6 או A-6 יחולו כל הוראות סעיפים 1-4 הנ"ל.

בתקופת הארכה חריגה של משך קבלת המלגה מסוג B-6, חל איסור מוחלט על עבודה כלשהי, בטכניון או מחוצה לו, לרבות עבודה כמורה נלווה בלשכת הסגל האקדמי בטכניון, אלא אם התקבל אישור חריג לכך מדיקן בית הספר לתארים מתקדמים.

צבירת נקודות לימוד

מגיסטר

הדרישה לכמות נקודות הלימוד אותן נדרש המשתלם לצבור תוך שניים או שלושה סמסטרים, נקבעת בהתאם למספר נקודות הלימוד הנדרשות לתואר (כולל מקצועות השלמה) ולהיקף מנות המלגה.

מידע פרטני בנושא זה יישלח אל המלגאי עם מכתב אישור המלגה הראשון ולהלן האפשרויות השונות.

משתלם המקבל 3 מנות מלגה ומעלה:

- חייב לצבור לפחות 75% מסך הנקודות הנדרשות במהלך 2 הסמסטרים הראשונים להשתלמותו.
- חייב לצבור לפחות 50% מסך הנקודות הנדרשות במהלך 2 הסמסטרים הראשונים להשתלמותו.
- בשני המקרים הנ"ל על המשתלם ללמוד לפחות 8 נקודות בסמסטר הראשון ולפחות 12 נקודות בשנה הראשונה.
- משתלם המקבל 1-2 מנות מלגה:
- חייב לצבור לפחות 75% מסך הנקודות הנדרשות במהלך 3 הסמסטרים הראשונים להשתלמותו.
- חייב לצבור לפחות 50% מסך הנקודות הנדרשות במהלך 3 הסמסטרים הראשונים להשתלמותו.

בשני המקרים הנ"ל על המשתלם ללמוד לפחות 6 נקודות בסמסטר הראשון ולפחות 10 נקודות בשנה הראשונה.

דוקטור

משתלם לתואר **דוקטור במסלול הרגיל**, המקבל מלגה, חייב להתחיל בצבירת הנקודות הנדרשות, לכל המאוחר, בסמסטר העוקב לסמסטר העמידה בבחינת המועמדות.

משתלם לתואר **דוקטור במסלול המיוחד**, חייב להתחיל בצבירת הנקודות הנדרשות בהתאם לתקנות ביה"ס ולמפורט במסלולי הלימוד והדרישות הלימודיות לתואר דוקטור.

מועד אחרון לקבלת אישור לנושא מחקר

משתלם לתואר מגיסטר המבקש לקבל מלגה/המקבל מלגה נדרש לקבל אישור מביה"ס לתארים מתקדמים לנושא מחקר (לאחר שהנושא אושר ביחידה האקדמית) בשלב מוקדם של השתלמותו. המועד לקבלת אישור לנושא מחקר יקבע בהתאם לדרישת היחידה האקדמית ובתנאי שזו לא חורגת מהמפורסם בתקנה מספר 27.04 של הטכניון, כמפורט להלן.

בהיעדר דרישה מהיחידה האקדמית, לא יאוחר מתום שני סמסטרים להשתלמותו של המלגאי, תמליץ הוועדה על מינוי מנחה קבוע. על הסטודנט להגיש במועד זה נושא מחקר או פרויקט שיאושר על ידי המנחה והוועדה.

התנאים המלאים לקבלת מלגה מפורסמים ב"הסכם לקבלת מלגה". ההסכם מפורסם באתר ביה"ס בסעיף "טפסים", "מלגות".

משך קבלת המלגה

כללי

- המלגות בטכניון מוענקות בצורה של מנות חודשיות.
- סטודנט יכול לקבל 1-6 מנות מלגה בחודש מסוים.
- מספר מנות המלגה יקבע ע"י היחידה האקדמית.
- כל חודש בו מוענקת מלגה יספר כחודש מלא (מסך חודשי המלגה האפשריים בהתאם לתואר הנלמד), ללא קשר למספר מנות המלגה המוענקות באותו חודש.
- מלגאי שקבל אישור להארכת מלגה, נדרש להגיש את החיבור בתום תקופת ההארכה.
- מידע נוסף על שהיית מלגאים בטכניון ותנאי ההרשאה לעבודה במקביל לקבלת מלגה ולהארכת משך קבלת המלגה. קיים באתר ביה"ס לתארים מתקדמים.

משך קבלת המלגה

א. משך קבלת המלגה למשתלם לתואר מגיסטר הוא עד 24 חודשי מלגה במשך הזמן המוקצב להשתלמותו.

ב. משך קבלת המלגה למשתלם לתואר דוקטור במסלול הרגיל הוא עד 42* חודשי מלגה במשך הזמן המוקצב להשתלמותו.

ג. משך קבלת המלגה למשתלם לתואר דוקטור במסלול הישיר (החודשים נספרים מתחילת ההשתלמות למגיסטר) ובמסלול המיוחד הוא עד 60* חודשי מלגה במשך הזמן המוקצב להשתלמותו*בפקולטות **פיסיקה, כימיה, ביולוגיה ורפואה**: עד 48 חודשי מלגה לדוקטור במסלול הרגיל ועד 66 חודשי מלגה לדוקטור במסלול הישיר ובמסלול המיוחד.

הארכת משך קבלת המלגה

הארכת משך קבלת המלגה תינתן בהתאם לשיקולה של הוועדה היחידתית לתארים מתקדמים.

- **מגיסטר** - הארכה של עד 6 חודשים (A-6).
- **דוקטור במסלול הרגיל, במסלול הישיר ובמסלול המיוחד** - הארכה של עד ** 12 חודשים, בשתי פעימות של עד 6 חודשים כל אחת (O, 6-A).

בפקולטות **פיסיקה, כימיה, ביולוגיה ורפואה: ההארכה של 6 החודשים הראשונים (O-6) נכללת בתקופת הלימודים הנומינאלית ואינה דורשת את אישורה של הוועדה היחידתית לתארים מתקדמים.

טופס בקשה להארכת משך קבלת המלגה

הערה: במקרים מאד חריגים ומיוחדים תישקל, ע"י הוועדה היחידתית ודיקן ביה"ס, הארכה **חריגה** נוספת של עד 6 חודשים (B-6), לכל היותר, מעבר לכל המכסות הנ"ל, עבור התואר מגיסטר, דוקטור במסלול הרגיל, במסלול הישיר ובמסלול המיוחד.

מובהר כי בתקופת הארכה חריגה מסוג B-6 אין מניעה, באישור דיקן ביה"ס לתארים מתקדמים, להקטין את מספר מנות המלגה למלגאי.

טופס בקשה להארכה חריגה של משך המלגה

משך קבלת המלגה למשתלם במעמד משלים

משך קבלת המלגה למשתלם במעמד משלים מוגבל ל-12 חודשים לכל היותר, ללא שום אפשרות הארכה. מספר חודשי המלגה המוענקים בתקופה בה הנך סטודנט במעמד משלים, הם חלק מסה"כ חודשי המלגה האפשריים בתואר.

מלגות שכר לימוד

קיימים מספר סוגים של מלגות שכר לימוד (פטור שכ"ל) כמפורט להלן:

1. מלגאים

למקבלי המלגה מוענקת גם מלגת שכר לימוד. שווי מלגת שכר הלימוד הוא יחסי למספר מנות המלגה. למידע נוסף ראה "מידע כללי".

2. חיילים המשרתים בשירות חובה/למשרתים בשירות לאומי

(המלגה מיועדת רק למשתלמים בקמפוס הטכניון בחיפה)

בית הספר לתארים מתקדמים מעניק מלגת שכר לימוד לחיילים המשרתים בשירות חובה/למשרתים בשירות לאומי העומדים בדרישות האקדמיות לקבלת מלגה. המלגה מיועדת רק למשתלמים בקמפוס הטכניון בחיפה. המלגה ניתנת רק בתקופת שירות החובה/השירות הלאומי. ניתן לקבל את המלגה בין החודשים אוקטובר-יולי. בחודשים אוגוסט-ספטמבר אין חיוב בשכר לימוד.

בקשה לקבלת מלגה ניתן להגיש למזכירות היחידה האקדמית (לציין "שכר לימוד"), ולצרף אישור מהגורם המתאים: חיילים בשירות חובה - אישור על שירות סדיר מאגף כח-אדם בצה"ל; למשרתים בשירות הלאומי - אישור לימודים מהאגודה להתנדבות/טופס 3. את הבקשה למלגת שכר לימוד לחיילים בשירות חובה/למשרתים בשירות לאומי יש לחדש בתחילת כל שנה אקדמית.

3. סטודנט שהתקבל ל"לימודים במקביל" בטכניון

סטודנט שהתקבל ללימודי תואר שני במסלול מחקרי וקיבל אישור ללמוד במקביל (סמסטר אחד או שניים) בלימודי הסמכה בטכניון לשם סיום התואר הראשון, זכאי לקבל מלגת שכר לימוד לתקופת הלימודים במקביל. מלגת שכר הלימוד תוענק, באופן אוטומטי, לסטודנט שאינו מקבל מלגה מהיחידה האקדמית ובתנאי שהוא רשום למקצועות בלימודי הסמכה ומחויב בשכר לימוד בגינם.

מלגה לסטודנט שהתקבל ללימודים לתארים מתקדמים, על תנאי סיום תואר ראשון

אישור ותשלום בפועל של
המלגה מותנים בהמצאת אישור הזכאות לתואר ותדפיס ציונים סופי ומאושר. התשלום יבוצע רטרואקטיבית רק אם מסמכים אלה יועברו למדור רישום וקבלה עד למועד שנקבע במכתב הקבלה (סטודנטים בוגרי לימודי הסמכה בטכניון אינם נדרשים להעביר את המסמכים). במקרים מיוחדים בהם תינתן הארכה למועד סיום התואר הראשון - תשלום רטרואקטיבי של המלגה אינו מובטח אלא יוחלט "כל מקרה לגופו".

סטודנט הלומד לתארים ראשון/שני במקביל (בלימודי הסמכה בטכניון ובבית הספר לתארים מתקדמים) וזכאי למלגה במהלך הלימודים במקביל, נדרש להעביר את אישור הזכאות לתואר הראשון ואת תדפיס הציונים הסופי והמאושר, במועד שנקבע במכתב הקבלה. אם לא יעמוד בדרישה זו תופסק השתלמותו.

מלגות למתקבלים לדוקטורט שטרם סיימו את השתלמותם לתואר שני

משתלמים לתואר שני שהגישו את החיבור (תזה) וקיבלנו מכתב קבלה לתואר שלישי (לדוקטורט), יכולים להגיש בקשה לקבלת מלגה.

מי שיתקבלו במסגרת הזו ייחשבו לסטודנטים לדוקטורט הן מבחינת הזכויות: מלגות, מעונות, כרטיס סטודנט וכו' והן מבחינת החובות: תשלום שכר לימוד, ספירת החודשים להגשת תיאור תמציתי וכו'. משך התקופה הרגילה למעמד זה יהיה לשלושה חודשים. בתום שלושת החודשים תיערך בדיקה לגבי המשך הלימודים.

סטודנט שלא יעמוד בתנאים ולא יסיים את התואר השני ברמה נאותה, לדוגמא, סטודנט שיסיים את התואר השני בציון תזה מאוד נמוך, השתלמותו לתואר שלישי (לדוקטורט) תופסק .

אישור המלגה יהיה בהתאם להמלצת היחידה האקדמית ועד למקסימום של שלושה חודשים (החל מחודש הקבלה ללימודים). המשך המלגה יהיה מותנה בהגשת אישור זכאות לתואר שני מחקרי ברמה נאותה.

מלגות נוספות למלגאים

מלגות הצטיינות

מלגת מצוינים עידוד דיקן (לסטודנטים לתואר מגיסטר ובמסלול המיוחד לדוקטורט) - מלגת הצטיינות לבוגרי הטכניון בממוצע 90 ומעלה, המיועדים לקבל מלגה בהיקף של שלוש מנות ומעלה במהלך השתלמותם. מלגת המצוינים תוענק לזכאים באופן חד פעמי, בתום הסמסטר הראשון או השני (למלגאים שהתקבלו ל"לימודים במקביל" בטכניון) להשתלמות, ובדיעבד, בצורה של מנה חודשית נוספת לכל חודש בסמסטר (סה"כ תוספת של 5 מנות מלגה). אין צורך להגיש בקשה למלגה זו, איתור הזכאים מתבצע באופן אוטומטי.

"מלגת מצוינים על חשבון היחידה האקדמית" - סטודנטים מצטיינים במיוחד במהלך הלימודים, יכולים לקבל מנה נוספת עבור הצטיינותם בהתאם לשיקולי ועדת תארים מתקדמים ביחידה האקדמית.

הורות והתאמות מלגה למחקר (סעיף 6.9 בנוהל ההתאמות)

הזכאות להתאמות מלגה למחקר עקב טיפולי פוריות, הריון, לידה, אימוץ או קבלת ילד למשמורת או אומנה, עבור אירוע מזכה שהתרחש החל מסמסטר חורף תשע"ג, נקבעת על ידי רכזת ההתאמות בלימודי הסמכה. לאחר שנקבעה זכאות מלגה למחקר מטופל הנושא במדור מלגות של בית הספר לתארים מתקדמים.

באתר לימודי הסמכה מפורסם נוהל ההתאמות המלא כולל אופן הגשת הבקשה להתאמות.

את הבקשה להתאמות ניתן להגיש באמצעות טופס בקשה להתאמות עקב טיפולי פוריות, הריון, לידה, אימוץ או קבלת ילד למשמורת או אומנה

הארכת החופשה לאחר לידה

בקשה (מכתב) להארכת החופשה לאחר לידה, לתקופה של עד 15 שבועות נוספים לכל היותר, ללא קבלת מלגה, יש להגיש ישירות לרכזת תארים מתקדמים ביחידה האקדמית. את הבקשה יש להגיש, לכל המאוחר, כחודש לפני תום תקופת החופשה שלאחר הלידה.

בבקשה יש לציין את תאריכי החופשה הנוספת ואת תאריך החזרה ללימודים (לפעילות אקדמית מלאה). הבקשה תועבר לטיפול במדור מלגות לאחר שתאושר על-ידי המנחה ומרכז הוועדה לתארים מתקדמים ביחידה האקדמית. בתקופת החופשה הנוספת, ללא מלגה, תיעצר ספירת חודשי המלגה. בגין תקופה זו תוענק "מלגת (פטור) שכר לימוד" אשר איננה נספרת כ"חודשי מלגה". מועד הגשת חיבור הגמר לביה"ס יעודכן גם הוא בהתאם לתקופת הארכת החופשה לאחר הלידה, ללא מלגה.

בתום תקופת החופשה הנוספת יש לידע בכתב את רכזת תארים מתקדמים ביחידה האקדמית על החזרה ללימודים (לפעילות אקדמית מלאה) לצורך חידוש הענקת המלגה.

הגשת בקשה לקבלת מלגה

סטודנט המבקש מלגה יגיש את טופס הבקשה לקבלת מלגה באמצעות הפורטל למזכירות תארים מתקדמים ביחידה האקדמית בהתאם למועדים להגשת בקשה לקבלת מלגה.

בקשה למלגה פקולטית במנות.

מועדים להגשת בקשה לקבלת מלגה

מועמדים חדשים ומלגאים המבקשים את המשך קבלת המלגה, יגישו את הבקשה לקבלת מלגה בהתאם למדיניות היחידה האקדמית.

בהיעדר מדיניות, יש להגיש את הבקשה בהתאם למועדים שלהלן:

	סמסטר חורף	סמסטר אביב	סמסטר קיץ
מועמדים חדשים	עד 30 באפריל (של השנה הקודמת)	עד 30 בנובמבר	עד 31 במאי
מלגאים המבקשים את המשך קבלת המלגה	עד 31 במאי (של השנה הקודמת)	עד 31 בדצמבר	עד 31 במאי

בקשה שלא תוגש במועד לא תטופל!

היעדרות מלגאים מהטכניון

משתלם המקבל מלגה במשך כל חודשי שנת הלימודים האקדמית (אוקטובר-ספטמבר) זכאי לחופשה בת חודש אחד בשנה (ללא זכות צבירה), כאשר שבועיים מתוך חודש זה, לכל היותר, יילקחו במהלך החודשים אוגוסט-ספטמבר.

חופשה/היעדרות של מלגאים מהטכניון, בארץ ובחו"ל, מחייבת **קבלת אישור מראש** ממספר גורמים בהתאם לאופי ההיעדרות, כמפורט להלן:

א. כל נסיעה לחו"ל לצרכי מחקר מחייבת קבלת אישור מראש מהמנחה, ממרכז לימודי הסמכה (למתרגלים), ממרכז הוועדה לתארים מתקדמים ביחידה האקדמית ומדיקן ביה"ס לתארים מתקדמים. באחריות המלגאים לדאוג לכיסוי ביטוחי מתאים, על חשבונם, בכל נסיעה לחו"ל ולמשך כל תקופת השהייה בחו"ל.

ב. כל חופשה/היעדרות מהטכניון של פחות משבועיים (14 יום) מחייבת קבלת אישור מראש מהמנחה, ממרכז לימודי הסמכה (למתרגלים) וממרכז הוועדה לתארים מתקדמים ביחידה האקדמית.

ג. חופשה/היעדרות מהטכניון של שבועיים (14 יום) ומעלה מחייבת קבלת אישור מראש מהמנחה, ממרכז לימודי הסמכה (למתרגלים), ממרכז הוועדה לתארים מתקדמים ביחידה האקדמית ומדיקן ביה"ס לתארים מתקדמים. **לבקשה לאישור היעדרות מעל חודש ימים לצרכי מחקר יש לצרף מכתב**. המכתב יכלול התייחסות לנושאים הבאים: חשיבות ההיעדרות, הקשר בין ההיעדרות למחקר (במידה ויש), המלצה לגבי המלגות - האם להפסיק/להמשיך את הענקת המלגות במהלך ההיעדרות. בבקשה להמשך הענקת המלגות יש להתייחס לנושאים הבאים: האם יתקבל/לא יתקבל שכר ו/או מימון כלשהו ו/או השתתפות בהוצאות (ממקור טכניוני/ממקור שאינו טכניוני) בתקופת ההיעדרות (יש לפרט את גובה המימון/ההשתתפות בהוצאות). במקרה בו מתקבל שכר/מימון/השתתפות בהוצאות, יש לפרט את גובה השכר/מימון/השתתפות בהוצאות. יש לקבל את אישור (חתימת) המנחה וסגן דיקן תארים מתקדמים היחידתי למכתב **בנוסף** לאישורם על גבי טופס הבקשה להיעדרות.

את הבקשה להיעדרות מהטכניון, יש להגיש באמצעות טופס "בקשה לאישור היעדרות מהטכניון עבור משתלמים מלגאים".

הפרת תנאי המלגה - החזר מלגות ושכר לימוד

דיקן ביה"ס לתארים מתקדמים רשאי להפסיק לצמיתות או להקפיא לתקופה, ככל שימצא לנכון, את מתן המלגה, ללא הודעה מוקדמת, ממלגאי שהפסיק את לימודיו, או שלימודיו הופסקו, או שחרג מתנאי ההסכם לקבלת מלגה, או מתנאי ביה"ס לתארים מתקדמים לרבות, אך לא רק, ממלגאי שמסר, לצורך קבלת מלגה, פרטים לא נכונים ו/או שהפרטים שמסר השתנו, וכן גם, אך לא רק ממלגאי שהוגש נגדו כתב אישום משמעתי/קובלנה או כל הליך אחר בעל אופי משמעתי לפי כל תקנון החל בטכניון.

בנוסף לאמור בכל תקנון משמעת החל בטכניון, ערכאת משמעת תהיה מוסמכת, בנוסף לכל סמכות אחרת שהוענקה לה, להורות למלגאי כי ישיב לטכניון כספי מלגה ושכר לימוד שקיבל, במלואם או בחלקם, ואף בצירוף הפרשי הצמדה ממועד קבלתם, אם הורשע בביצוע עבירת משמעת.

מענקי נסיעה למלגאים המשתתפים בכנסים בחו"ל

הטכניון רואה חשיבות רבה בהשתתפות תלמידי המחקר בכנסים מדעיים בחו"ל. בכדי לעודד פעילות זאת בית הספר תומך במימון הנסיעות לחו"ל באמצעות מענקי נסיעה, הניתנים בשלב זה למלגאים בלבד. מטרת מענק הנסיעה היא לאפשר למלגאי ביה"ס המצטיינים **להשתתף באופן פעיל** (הצגת מאמר או פוסטר) בכנסים מדעיים בין לאומיים.

מענק הנסיעה ניתן על סמך הצטיינות המלגאי המתבטאת בפרסומים מדעיים, ציוני הקורסים ומכתבי המלצה.

למידע נוסף ראה אתר ביה"ס בסעיף "מענקי נסיעה למלגאים המציגים בכנסים בחו"ל".

טפסים בנושא מלגות, היעדרות מלגאים מהטכניון ומענקים לנסיעות לכנסים בחו"ל נמצאים באתר בית הספר לתארים מתקדמים בכתובת:

https://graduate.technion.ac.il/forms/

בירורים בנושא מלגאות:

Gradscholarships@technion.ac.il

טלפון: 04-8293098

בקשות לשינוי פעילות

ביטול קבלה

סטודנט המבקש מסיבה כל שהיא שלא להתחיל את לימודיו, יפנה את הודעתו **בדוא"ל, למדור רישום וקבלה בבית הספר לתארים מתקדמים** (לא לפקולטה), לא יאוחר מתחילת הסמסטר שאליו התקבל באמצעות טופס "ביטול קבלה" הנמצא באתר ביה"ס תחת "טפסים". סטודנט שהודעתו תגיע לאחר מועד זה יחויב בתשלום שכר לימוד (ראה פרק שכר לימוד).

דחייה בהתחלת השתלמות

סטודנט המבקש לדחות את תחילת לימודיו יעביר **ליחידה האקדמית אליה התקבל** בקשה באמצעות טופס "בקשה לדחייה בהתחלת הלימודים" הנמצא באתר ביה"ס תחת "טפסים", לא יאוחר ממועד תחילת הסמסטר. היחידה תעביר את ההמלצה לדיקן בית הספר לתארים מתקדמים. ניתן לבקש דחיית לימודים לסמסטר אחד או לשניים. יש להסדיר את טפסי שכר הלימוד על מנת שתאושר בקשת הדחייה. סטודנט שהודעתו תגיע לאחר מועד תחילת הלימודים יחויב בתשלום שכר לימוד (ראה פרק שכר לימוד).

שינוי מסלול לימודים/מעבר פקולטה

סטודנט המבקש לשנות את מסלול הלימודים, בין אם במהלך לימודיו ובין אם רק התקבל, יגיש בקשה למעבר פקולטה במדור רישום וקבלה בבית הספר לתארים מתקדמים. את הבקשה יש להגיש באמצעות הטופס "בקשה למעבר מסלול לימודים/פקולטה" הנמצא באתר בית הספר תחת "טפסים":

הנחיות לשינוי מסלול לימודים/מעבר פקולטה:

1. מעבר מסלול/פקולטה אפשרי **פעם אחת** לכל היותר במהלך הלימודים לתואר.

2. יש להגיש את הבקשה במועדי הרישום הקבועים ובכל מקרה עד חודש לפני התחלת הסמסטר - **לא ניתן לבצע מעבר במהלך הסמסטר**.

3. סטודנט המבקש לעבור מסלול/פקולטה ימשיך להיות סטודנט ביחידה האקדמית אליה הוא משתייך עד לקבלת התשובה מהיחידה האקדמית אליה הוא מעוניין לעבור. עם קבלת התשובה החיובית יופסקו הלימודים ביחידה הקודמת והסטודנט יתקבל למסלול/פקולטה אליהם ביקש לעבור.

4. מעבר מסלול/פקולטה משמעותו התחלת לימודים מחודשת. משך ההשתלמות ושכר הלימוד ייקבעו **מחדש** בהתאם לדרישות הלימוד (ראה פרק שכר לימוד).

5. המלגות שהוענקו ביחידה האקדמית אותה הסטודנט עוזב ייחשבו במניין המלגות המוענקות לתואר.

חופשת לימודים

חופשה אקדמית היא לסמסטר מלא.

יש להגיש בקשה מנומקת לחופשה, מאושרת על ידי המנחה ומרכז הוועדה היחידתית לתארים מתקדמים, עד תחילת הסמסטר. סטודנט אשר בקשתו תגיע לאחר מועד זה יחויב בתשלום שכר לימוד כמפורט בלוח מועדים חשובים:

רשאי לקבל חופשה:

סטודנט במצב אקדמי תקין (ממוצע ציונים לפחות 75, עמידה בדרישה לאנגלית מורחבת/אנגלית מדעית) רשאי לקבל במהלך התואר עד שני סמסטרים של חופשה.

אינו רשאי לקבל חופשה:

- סטודנט במעמד "משלים" אשר טרם עבר למעמד "מן המניין".
- סטודנט אשר משך השתלמותו המקורי הסתיים.
- סטודנט הנמצא בהארכת השתלמות.
- דוקטורנט לפני בחינת המועמדות.
- כל סטודנט המקבל מלגה למעט מקרים חריגים
- כל מלגאי שקבל את מלוא מכסת המלגות בתואר ולא הגיש את החיבור לבית הספר.

הפסקת לימודים

סטודנט המבקש להפסיק את השתלמותו יעביר הודעתו באמצעות היחידה האקדמית בה הוא לומד, לאישור המנחה ומרכז הוועדה לתארים מתקדמים ביחידתו.

את ההודעה ליחידה האקדמית יש להעביר תוך 14 יום מתחילת הסמסטר.

סטודנט שהודעתו תגיע לאחר מועד זה יחויב בשכר לימוד כמפורט בלוח מועדים חשובים:.

מקצועות לימוד

רישום למקצועות

- כל סטודנט נדרש להירשם למקצועות שהוא מתכוון ללמוד באותו סמסטר; סטודנט שלא רשום למקצוע לא יוכל לקבל בו ציון. אין להירשם שנית למקצוע שנלמד בעבר, לרבות בתארים קודמים .
- סטודנט לתואר מגיסטר חייב להיות רשום למקצועות בסמסטר הראשון ללימודיו.
- לימוד מקצוע בקריאה מודרכת - סטודנט המבקש ללמוד מקצוע בקריאה מודרכת נדרש להעביר לבית הספר אישור ממורה המקצוע, מהמנחה וממרכז הוועדה היחידתית.
- את הרישום למקצועות יש לבצע באמצעות טופס הצעת תכנית לימודים סמסטריאלית:

https://graduate.technion.ac.il/wp-content/uploads/CourseRegistration.doc

- חשוב לבצע את הרישום למקצועות לפני תחילת הסמסטר (ניתן לבצע שינויים בהמשך, ראה סעיף שינויים בתוכנית הלימודים).
- לאחר קבלת אישור המנחה וחתימתו יש להעביר את הטופס לטיפול מזכירות היחידה האקדמית.
- באחריות הסטודנט לוודא שהרישום נקלט בגליון ציונים.

שינויים בתוכנית הלימודים

•ניתן לשנות את הרישום למקצועות בתוך ארבעה שבועות מתחילת הסמסטר, באמצעות טופס בקשה לשינויים בתוכנית הלימודים.

https://graduate.technion.ac.il/wp-content/uploads/2016/07/CourseRegistrationChanges.pdf

- במקרים חריגים ומוצדקים בלבד, מעבר לארבעת השבועות המיועדים לשינויים: חובה להחתים את מורה המקצוע ולנמק את סיבת הבקשה.
- במקצוע שלא נלמד בפועל ולא בוטל במהלך הסמסטר - ייקלט ציון 0 ("לא השתתף") המשתקלל בממוצע (ראה בסעיף השלמת מקצועות).

ציונים/השלמת מקצועות

סטודנט בביה"ס לתארים מתקדמים חייב להשלים כל מקצוע אליו נרשם.

- ציון עובר בלימודים לתארים מתקדמים הוא 65.
- כישלון במקצוע - קיבל סטודנט ציון נמוך מ-65 במקצוע לימוד ברמת לימודים מתקדמים, הוא חייב לתקן את כישלונו על ידי הרשמה ולימוד מחדש של אותו מקצוע.
- **ציון "לא השלים"** - יינתן כאשר סטודנט לא ניגש לבחינה מסיבות מוצדקות או כאשר קיבל רשות להשלים את דרישות המקצוע בסמסטר העוקב. ציון זה תקף לסמסטר אחד בלבד; אם במהלכו המקצוע לא הושלם יהפוך הציון ל"לא השתתף" . ניתן לקבל הארכת ציון "לא השלים" לסמסטר נוסף באישור המורה האחראי למקצוע ומרכז תארים מתקדמים ביחידה.
- **ציון "לא השתתף"** - סטודנט אשר נרשם למקצוע ולא ביטל את הרשמתו; או שלא הועבר לו ציון "לא השלים" ע"י מורה המקצוע; או - שלא השלים את דרישות המקצוע תוך סמסטר - יקבל ציון "לא השתתף" (0) אשר דינו כדין כישלון במקצוע.
- *מועד ב' - החל משנת הלימודים תשע"ט, סטודנט רשאי לגשת למועד הבחינות הראשון או השני בכל המקצועות, למעט במקרה בו נערכת בחינה לפי נהלים בין-לאומיים שאינם מתירים מועד בחינה נוסף. סטודנט שנכשל במועד הראשון (ציון נמוך מ- 65) או שמעונין לשפר את הציון, יוכל להיבחן שוב במועד השני. נכשל הסטודנט במקצוע (במועד א' ו/או במועד ב') יהיה רשאי להירשם למקצוע פעם נוספת אחת בלבד ואם נכשל בו שוב (במועד א' ו/או במועד ב') - תופסק השתלמותו.

אי השתתפות בבחינה במקצוע עקב שירות מילואים

סטודנט שנרשם למקצוע ואינו יכול לגשת לבחינה או להשלים את דרישות המקצוע באותו סמסטר עקב שירות מילואים, יזכה להקלות בהתאם לנוהל בדבר התאמות לסטודנטים המשרתים בשירות מילואים.

מקצועות קדם/השלמה

כאשר סטודנט נדרש במקצוע קדם/השלמה, הוא חייב להירשם אליו בסמסטר הראשון ללימודיו.

מקצועות קדם/השלמה הם חלק אינטגרלי של דרישות התואר וישתקללו בממוצע הציונים לתואר, אלא אם כן תמליץ היחידה אחרת, והדיקן יאשר זאת.

זיכוי במקצועות (הפחתת הדרישות הלימודיות)

סטודנט אשר למד מקצועות ברמת לימודים מתקדמים (וכן מקצועות משותפים להסמכה ולתארים מתקדמים) שלא הוכרו לו בלימודיו הקודמים, יהיה זכאי לזיכוי/הכרה במקצועות אלה, כולם או חלקם, בהתאם להמלצת הוועדה היחידתית לתארים מתקדמים.

- זיכוי/הכרה יינתן בתנאי שהציון במקצוע הוא 75 לפחות.
- מקצועות שנלמדו בטכניון - יש לצרף לבקשה להכרה במקצועות גיליון ציונים בו רשום שהמקצוע שנלמד מצוין כ-"לא לתואר" או כ"מקצועות עודפים". הציון ישתקלל בממוצע הכללי.
- מקצועות שנלמדו במוסד אקדמי **אחר** בארץ או בחו"ל - ניתן לקבל הכרה בנקודות בהיקף של עד 25% ממספר הנקודות ברמת מתקדמים בהן נדרש הסטודנט. הניקוד ייקבע בהתאם למקצוע חופף בטכניון וישתקלל בחישוב הממוצע הכללי בהמלצת היחידה האקדמית.

יש להגיש את הבקשה להכרה בפורטל באיזור האישי.

בחינה באנגלית מורחבת לסטודנטים בתארים מתקדמים

(בהמשך לסעיפים 26.06 ו- 34.03 בתקנות - ידיעת שפות)

כל סטודנט בבית הספר לתארים מתקדמים נדרש לעבור את הבחינה באנגלית מורחבת תוך הסמסטר הראשון להשתלמותו.

פטור מהמבחנים

- בעל תואר PhD.
- בעל ציון 75% ומעלה בחלק המילולי של מבחני GRE/GMAT.
- בוגר בי"ס תיכון או מוסד אקדמי מוכר בהם שפת ההוראה היא אנגלית.

מועדי הבחינה

הבחינה באנגלית מורחבת מתקיימת שלוש פעמים בשנה בחודשים: ינואר, יוני וספטמבר. אין מועד ב' במבחנים אלה. על המועדים המדויקים נשלחת הודעה בדואר האלקטרוני לכל הסטודנטים החייבים להיבחן, וכן הם מתפרסמים באתר האינטרנט של המחלקה ללימודים הומניסטיים ואמנויות בכתובת להלן:

http://humanities.technion.ac.il

מומלץ למועמדים ולסטודנטים שעדיין לומדים בלימודי הסמכה לגשת לבחינה.

קורס הכנה לבחינה באנגלית

סטודנט אשר חוייב ולא עבר במהלך הסמסטר הראשון להשתלמותו את הבחינה באנגלית מורחבת, יחוייב להירשם ללימוד סדיר של המקצוע בטכניון ולגשת לבחינה בתום הסמסטר השני. סטודנט אשר לא יעבור את הבחינה במועד זה, יועבר ל"מצב אקדמי בלתי תקין" ותינתן לו האפשרות להיבחן פעם נוספת במועד הבחינה בסמסטר השלישי להשתלמותו. נכשל הסטודנט במועד זה - תופסק השתלמותו.

הרשמה לבחינה

ההרשמה לבחינה באנגלית מורחבת מתבצעת באתר האינטרנט של המחלקה ללימודים הומניסטיים ואמנויות בכתובת להלן:

http://humanities.technion.ac.il

סטודנטים הבאים להיבחן יציגו את המסמכים הבאים:

סטודנטים בבית הספר לתארים מתקדמים - תעודת זהות.

סטודנטים בבית הספר לתארים מתקדמים שהשתלמותם הופסקה - תעודת זהות + מכתב המודיע על ההפסקה.

סטודנטים ביחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ - תעודת זהות + הפניה מהיחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ.

מבנה הבחינה

הבחינה בודקת את יכולת השימוש של הסטודנט בשפה האנגלית ואת רמת הבנת הנקרא של טקסטים מדעיים וטכניים ברמה גבוהה. הבחינה בודקת את היכולת להתמודד עם טקסטים מורכבים במגבלה של זמן. הבחינה היא בסגנון ברירה מרבית (מבחן אמריקאי) ונבדקת בעזרת סורק אופטי. הנבחן מציין את תשובותיו על גבי דף תשובות ובחוברת השאלות. עם סיום הבחינה על הנבחן להחזיר את חוברת השאלות ואת דף התשובות.

משך הבחינה

שלוש שעות.

שימוש במילון

הנבחנים רשאים להשתמש במילון אנגלי-אנגלי בלבד. אין להשתמש במילון דו-לשוני (אנגלי-עברי, אנגלי-רוסי וכו') וכן אסור השימוש במילון אלקטרוני.

הכנה לבחינה

ניתן למצוא באתר המחלקה ללימודים הומניסטיים ואמנויות ארבע דוגמאות בחינה כולל תשובות בקישור **https://humanities.technion.ac.il/graduate_proficiency_examination.htm.**

קימת אפשרות להשתמש במעבדת CALL (הוראת אנגלית בעזרת מחשב) הנמצאת במחלקה.

קורס הכנה לבחינות באנגלית: הקורס מיועד לסטודנטים שלא עמדו בדרישה באנגלית בפרק הזמן הנקוב בתקנות, או למי שנכשלו בבחינה.

בשאלות ובהסברים נא לפנות למחלקה ללימודים הומניסטיים ואומנויות טל. 04-8293507.

מקצוע "אתיקה של המחקר"

סטודנט לתואר מגיסטר בנתיב מחקרי או סטודנט לתואר דוקטור, חייב לעבור את הבחינה במקצוע "אתיקה של המחקר" לפני הגשת נושא המחקר או התיאור התמציתי.

סטודנט שלא יעבור את הבחינה לא יורשה להגיש את נושא המחקר/ התיאור התמציתי.

הבחינה ב"אתיקה של המחקר"

"אתיקה של המחקר" הוא מקצוע מקוון הנלמד באופן עצמאי. בדומה לשיטת הלימוד, גם שיטת ההערכה בקורס נעשית באופן מקוון.

המבחן נפתח באופן אוטומטי וכל הסטודנטים הרשומים למקצוע יכולים לבצע אותו בלחיצה על קישור מתאים באתר הקורס שבמערכת Moodle.

משך המבחן הינו שעה והוא כולל 21 שאלות רב-ברירה (בחינה אמריקאית) המוצגות לכל נבחן באופן אקראי מתוך מאגר הכולל עשרות שאלות.

כדי לקבל ציון עובר, יש לענות נכונה לכל הפחות על 18 שאלות.

המבחן מתקיים בתדירות של פעם בחודש, כאשר בכל מועד יש חמישה אירועי מבחן.

כלומר, בכל יום מבחן ניתן לבצע חמשה ניסיונות, בשעות: 9:00 - 10:00 , 11:00 - 12:00 , 13:00 - 14:00 , 15:00 - 16:00 17:00 - 18:00.

סטודנטים שיכשלו במבחן יוכלו לבצע את המבחן במועדים עוקבים (באותו היום או חודש לאחר מכן).

מועדי המבחנים ותכני הקורס ניתן למצוא באתר הקורס: **http://moodle.technion.ac.il**

טיפול בתלונות סטודנטים

נציב לתלונות סטודנטים

סטודנטים הנתקלים בבעיות אקדמיות או מנהליות ומרגישים כי נגרם להם עוול, מוזמנים לפנות לגורמים המתאימים לטיפול בבעייתם. להלן פרטים בדבר תהליך הפניה:

מומלץ לפנות למזכירה האקדמית, בית הספר לתארים מתקדמים, אשר תנתב את התלונה לגורם המתאים (מורה המקצוע, מרכז הוועדה לתארים מתקדמים ביחידה, סגן דיקן או דיקן, רמ"ח חשבונות סטודנטים, קצין ביטחון וכדי). אם הבעיה לא נפתרה על ידי אותו הגורם ניתן לפנות בכתב לדיקן בית הספר לתארים מתקדמים, בצירוף מסמכים מסייעים. הסטודנט יוזמן לשיחה אישית לפי הצורך ולפי רוח הבקשה.

אם מוצו כל האפשרויות לבירור שפורטו לעיל, ועדיין לא נמצא פתרון משביע רצון לבעיה שהתעוררה, אפשר להפנות את התלונה בצירוף מסמכים רלוונטיים לנציב לתלונות סטודנטים כמוסבר להלן:

(הערה: תלונה שלא התבררה קודם בפני הדיקן ללימודי הסמכה/לתארים מתקדמים, או בפני דיקן הסטודנטים, כמפורט למעלה, תוחזר לסטודנט ללא טיפול).

הנציב לתלונות סטודנטים הנו רשות עצמאית ונייטרלית המטפלת בפניות סטודנטים אשר לא באו על פתרונן בצינורות המקובלים. הנציב פועל כבורר אובייקטיבי בין הסטודנטים לבין הרשויות והגורמים האקדמיים והמנהליים של המוסד. הוא שומע את הצדדים ויש לו גישה לכל מידע כתוב רלוונטי.

כל סטודנט יכול לפנות לנציב בכל נושא שבו הוא חש כי נגרם לו עוול, וכן בנושאי מלגות וקבלה למעונות.

סטודנט רשאי לפנות לנציב על מנת להתייעץ עמו בדבר הגשת התלונה.

הנציב אינו מטפל בפניות אנונימיות אולם על פי בקשת הסטודנט ניתן לשמור על חיסיון השם.

הנציב מקבל סטודנטים במשרדו של דיקן הסטודנטים בבית הסטודנט, קומת קרקע, בימי רביעי בשעות 10.00-12.00. יש להירשם מראש אצל מזכירת דיקן הסטודנטים, טל. 04-8292535 .

נציבת הקבילות בטכניון לענייני הטרדות מיניות

הטכניון שואף להיות סביבת לימודים ועבודה מכובדת, בטוחה ומיטבית. לשם כך פועל הטכניון כנגד תופעות פסולות של הטרדות מיניות ושל קיום יחסים אינטימיים במסגרת יחסי מרות. הטכניון פועל בהתאם לנוהל למניעת הטרדה מינית, וכן מונתה נציבת קבילות בטכניון לענייני הטרדה מינית.

מטרת הנוהל למניעת הטרדה מינית היא ליידע את הסטודנטים והסטודנטיות בטכניון בדבר החוק הישראלי למניעת הטרדה מינית התשנ"ח- 1998, אשר שינה נורמות חברתיות שהיו נהוגות בעבר ולהציג כתובת לשיחה או להגשת תלונה על חשד להטרדה מינית.

נציבת הקבילות בטכניון לענייני הטרדות מיניות:

פרופ' נעמי כרמון

טלפון: 04-8294075 | carmon@technion.ac.il

ניתן למצוא את הנוהל באתר ביה"ס:

https://www.technion.ac.il/%D7%9E%D7%A0%D7%99%D7%A2%D7%AA-%D7%94%D7%98%D7%A8%D7%93%D7%94-%D7%9E%D7%99%D7%A0%D7%99%D7%AA-%D7%91%D7%98%D7%9B%D7%A0%D7%99%D7%95%D7%9F/

שונות

אישורי סטודנט

סטודנט הלומד בבית הספר לתארים מתקדמים זכאי לאישורים הבאים:

אישור על לימודים: "אישור סטודנט" (בעברית ובאנגלית) נשלח כשבועיים לפני תחילת סמסטר ושוב כשלושה שבועות לאחר תחילת כל סמסטר ישירות לכתובת הדוא"ל הטכניונית של הסטודנט.

אישור זכאות לתואר ותדפיס ציונים סופי (בעברית ובאנגלית) - נשלח בסיום הלימודים, כשבועיים לאחר אישור התואר על ידי סנט הטכניון.

סטודנט המעונין באישורים נוספים, כולל אישורים בשפה האנגלית, יכול להזמין אותם באמצעות אתר ביה"ס תחת לשונית "מידע אישי", חלק מהאישורים כרכוים בתשלום.

מתן שיעורים פרטיים על ידי חברי סגל לסטודנטים בטכניון

סנט הטכניון אישר בישיבתו מיום 16.05.2010 את הנוהל הבא:

מקרים בהם חברי סגל (מרצים, מתרגלים וכד' כמפורט בחלק ב' של התקנות האקדמיות - להלן: "חברי סגל"), נותנים שירות פרטי כלשהו, בתמורה כלשהי, לסטודנט/ים בטכניון מעוררים חשש לבעיה אתית. במיוחד, יש חשש לבעיה אתית כאשר חברי סגל נותנים שירות פרטי כלשהו, בתמורה כלשהי, לסטודנט/ים במקצוע בו הם מלמדים, מתרגלים או בודקים תרגילים במסגרת ההוראה בטכניון.

לפיכך, הסנט קובע כי חל איסור על מתן שיעורים פרטיים לסטודנט/ים של הטכניון, בתמורה כלשהי, ע"י חברי סגל, אלא אם כן, מתן שיעורים אלה אושר מטעמים מיוחדים מראש ובמפורש ע"י רשויות הטכניון. בכל מקרה גם שיעורים שאושרו אינם מהווים חלק ממערך ההוראה של הטכניון ועל כן אינם באחריות הטכניון. "רשויות הטכניון" לצורך הנחיה זו הם: ראשי היחידות האקדמיות אליהן משתייכים חברי הסגל או דיקן כלל טכניוני (דיקן בית הספר לתארים מתקדמים, דיקן לימודי הסמכה, דיקן הסטודנטים), על פי העניין.

תוויות כניסה לרכב

משרד אישורי כניסה ממוקם בבניין צ'רצ'יל קומת קרקע (קומה 1 -) ברחבה הפנימית של הבניין (חצר פאטיו). נא להגיע עם תעודה מזהה! טלפון לבירורים: 04-8293590, פקס: 04-8293591 , כתובת דוא"ל: SecurityTav@technion.ac.il

פרטים נוספים בקישור:

https://bitahon.technion.ac.il/%d7%9e%d7%a9%d7%a8%d7%93-%d7%97%d7%9c%d7%95%d7%a7%d7%aa-%d7%aa%d7%95%d7%95%d7%99%d7%95%d7%aa/

סטודנטים בעלי לקויות למידה והפרעות של קשב וריכוז

סטודנטים המבקשים התאמות על רקע של לקות למידה יפנו בתחילה אל היחידה לקידום סטודנטים. הם יחוייבו לעבור אבחון חדש, על חשבונם, על ידי מאבחן מטעם הטכניון.

בעלי אישור להתאמות מתקופת לימודיהם לתואר ראשון בטכניון, יפנו גם הם אל היחידה לקידום סטודנטים כדי לקבל המלצה על כך שהאבחון הקודם הוא בר-תוקף.

פרטים במזכירות היחידה לקידום סטודנטים: טל. 04-8294110.

לאחר שהיחידה לקידום סטודנטים מעבירה את המלצתה לדיקן בית

הספר לתארים מתקדמים, מקבל הסטודנט בדוא״ל את המכתב המאשר את ההקלות להן הוא זכאי.

יש לקחת בחשבון שהטיפול בנושא נמשך כחודש, ולכן יש להיערך בהתאם.

נוהל בדבר התאמות עקב טיפולי פוריות, הריון, לידה, אימוץ או קבלת ילד למשמורת או אומנה

הטכניון מכיר בחשיבות העקרונות שנקבעו בחוק זכויות הסטודנט ובכללים מכוח החוק שקבעה המועצה להשכלה גבוהה, המגבירים את הנגישות להשכלה גבוהה ולשוויון ההזדמנויות בהשכלה גבוהה לסטודנטים ולסטודנטיות עקב טיפולי פוריות, הריון, לידה אימוץ או קבלת ילד למשמורת או אומנה. לשם כך אשרה ועדת הקבע ללימודי הסמכה וללימודים לתארים מתקדמים, על דעת המליאה האקדמית ביום 14.8.2012 נוהל בדבר התאמות עקב טיפולי פוריות, הריון, לידה, אימוץ או קבלת ילד למשמורת או אומנה. הנוסח המלא של הנוהל מופיע בנספח התאמות עקב טיפולי פוריות, הריון, לידה, אימוץ או קבלת ילד למשמורת או אומנה, בחוברת זו. כן מצוי הנוהל באתר לשכת דיקן הסטודנטים:

http://aid.web.technion.ac.il/horut/

הנוהל נועד לתת מענה לקשיים המיוחדים העומדים בפני סטודנטים וסטודנטיות בנסיבות האלה ולהגדיר את הסיוע וההתאמות להם הם זכאים.

בקשה לולת״מ לסטודנטים לתואר שני המשרתים במילואים

ועדת הולת״ם החלה לדון בבקשות של סטודנטים לתואר שני אם המילואים נופלים בתקופת בחינות והסטודנט לומד 3 קורסים לפחות באותו סמסטר.

בנוסף לכך ייבחנו מקרים פרטניים כגון הגשת מועדי עבודות. כל מקרה יבחן לגופו בכפוף להמצאת האישורים המתאימים ממוסד הלימודים ואז יוחלט האם לאשר את הדיון בבקשת הולת״ם או לא.

לא תהיה הגבלה לביצוע עד 21 ימי שירות מילואים בתקופת הלימודים כפי שמוגדר לסטודנטים לתואר ראשון.

לצורך הדיון בבקשה יש להעביר אישור לימודים, מערכת שעות, לוח בחינות ומכתב מנמק, ולא פחות מ- 35 יום לפני היציאה לשרות המילואים.

את הבקשה ניתן להגיש באמצעות אתר האינטרנט וכן ניתן להוריד טופס ולשולחו בפקס.

לפרטים באתר: www.aka.idf.il/miluim

לשכת דיקן הסטודנטים, בנין פישבך ימים א׳ - ה׳ בין השעות 10:00 - 13:00 טל׳ 048292538.

אס״ט - אגודת הסטודנטים בטכניון

פרטים באתר האגודה: **www.asat.org.il**

תשלום דמי החבר לאס״ט מבוצע באמצעות ההרשאה לחיוב חשבון הבנק שנמסר למחלקת חשבונות סטודנטים.

סטודנט שמבקש לא להצטרף לאגודה יעשה זאת על ידי פניה לאגודה וחתימה על כתב ויתור.

החברות באס״ט מקנה זכאות לתעודת סטודנט. תעודת הסטודנט משמשת כתעודת הזהות לתואר גבוה בטכניון, וכן ככרטיס קורא בספריות, בכניסה לחוות המחשבים בפקולטות השונות וכתעודה מזהיש לקחת בחשבון שהטיפול בנושא נמשך כחודש, ולכן יש להיערך בהתאם.

תקנות בית הספר לתארים מתקדמים

תוכן העניינים

חלק 1. ארגון בית הספר - כללי

11 מבוא

11.01 בית הספר לתארים מתקדמים

12 הדיקן

12.01 הדיקן

12.02 ועדת התארים

13 הוועדות לתארים מתקדמים

13.01 הוועדה היחידתית

13.02 הוועדה הבין-יחידתית

14 תכניות לימודים והוראה

14.01 מקצועות

14.02 מורה למקצוע

14.03 קריאה מודרכת

14.04 תיאום בין ועדות

15 משמעת

15.01 התקנון המשמעתי

חלק 2. השתלמות לתואר מגיסטר

21 התואר מגיסטר

21.01 התואר המוענק

21.02 תארי מגיסטר עם תזה

21.03 תארי מגיסטר ללא תזה

21.04 תואר מגיסטר במהלך ההשתלמות לדוקטור

21.05 תואר מגיסטר בהצטיינות ובהצטיינות יתרה

22 הגדרת סוגי סטודנטים

22.01 סטודנט מן המניין

22.02 סטודנט משלים

23 קבלת סטודנטים

23.01 דרישות הקבלה

23.02 רמה נאותה

23.03 בעלי תואר ראשון תלת שנתי

23.04 השתלמות חבר סגל

23.05 השתלמות עובד מנהלי

23.06 הליך ההרשמה

23.07 החלטת הדיקן

23.08 קבלה מחדש

23.09 לימוד בו-זמני לשני תארים

24 הדרישות לקבלת תואר מגיסטר

24.01 נתיבי לימוד

24.02 נקודות זכות

24.03 הפחתת הדרישות הלימודיות

24.04 מועד בחירת נתיב

24.05 החלפת נתיב

24.06 הדרישות מהמועמד

24.07 מסלול ישיר לדוקטור

25 משך ההשתלמות

25.01 מספר הסמסטרים

25.02 הפסקת ההשתלמות

25.03 חוק ההתיישנות

25.04 עלייה בדרגה או שינוי תפקיד

25.05 חופשה מהשתלמות

25.06 חוסר פעילות

26 הלימוד

26.01 תכנית הלימודים

26.02 ציונים

26.03 רמת הסטודנט

26.04 כישלון במקצוע לימוד

26.05 הערות בתדפיס

26.06 ידיעת שפות

26.07 מקצוע באתיקה של המחקר

27 מחקר ופרויקט

27.01 המחקר

27.02 הפרויקט

27.03 הצעת נושא מחקר/פרויקט

27.04 מועד הגשת נושא מחקר

27.05 מינוי מנחה

27.06 תפקיד המנחה

27.07 העדר מנחה או החלפתו

27.08 שינוי נושא המחקר

27.09 חילוקי דעות

28 עבודת גמר

28.01 תכלית עבודת הגמר

28.02 תהליכי אישור ולוחות זמנים

29 החיבור ובחינת הגמר

29.01 ועדת בוחנים

29.02 אופי החיבור

29.03 הגשת החיבור

29.04 חוות דעת על החיבור

29.05 חילוקי דעות בין הבוחנים

29.06 הגשת החיבור מחדש

29.07 אישור לקיום בחינת הגמר

29.08 בחינת הגמר

29.09 תוצאות הבחינה

29.10 חילוקי דעות

29.11 כישלון בבחינת הגמר

29.12 פרסום

29.13 הענקת התואר

חלק 3. השתלמות לתואר דוקטור

31 התואר דוקטור
31.01 סטודנט מן המניין
31.02 סטודנט משלים

32 קבלת סטודנטים
32.01 דרישות הקבלה
32.02 רמה נאותה
32.03 הישגים שקולים
32.04 תנאים מיוחדים
32.05 מסלול מיוחד לדוקטורט
32.06 מסלול ישיר לדוקטורט
32.07 השתלמות חברי סגל
32.08 השתלמות עובד מנהלי
32.09 הליך ההרשמה
32.10 החלטת הדיקן
32.11 קבלה מחדש

33 משך ההשתלמות
33.01 מספר הסמסטרים
33.02 שהייה בטכניון
33.03 הפסקת ההשתלמות
33.04 עליה בדרגה או שינוי תפקיד
33.05 חופשה מהשתלמות

34 הדרישות לקבלת התואר דוקטור
34.01 דרישות כלליות
34.02 דרישות לימודיות
34.03 תכנית הלימודים
34.04 ציונים
34.05 רמת הסטודנט
34.06 כישלון במקצוע הלימוד
34.07 הערות בתדפיס
34.08 מקצוע באתיקה של המחקר
34.09 ידיעת שפות

35 מחקר
35.01 אופי המחקר
35.02 מינוי מנחה
35.03 תפקיד המנחה
35.04 העדר מנחה או החלפתו
35.05 הרצאה סמינריונית

36 בחינת המועמדות
36.01 הצעת המחקר
36.02 בחינת המועמדות
36.03 מועדים
36.04 הרכב ועדת הבוחנים
36.05 דוח הבוחנים
36.06 כישלון בבחינה
36.07 חילוקי דעות
36.08 שינוי נושא המחקר

37 החיבור ובחינת הגמר
37.01 ועדת בוחנים
37.02 אופי החיבור
37.03 הגשת החיבור
37.04 חוות דעת על החיבור
37.05 חילוקי דעות בין הבוחנים
37.06 הגשת החיבור מחדש
37.07 אישור לקיום בחינת הגמר
37.08 בחינת הגמר
37.09 תוצאות הבחינה
37.10 חילוקי דעות
37.11 כישלון בבחינה
37.12 פרסום
37.13 הענקת התואר

חלק 4. השתלמות שלא לתואר

41 מטרת ההשתלמות

42 קבלת סטודנטים

43 הדרישות הלימודיות
43.01 תכנית הלימודים
43.02 לימוד מקצועות
43.03 חיבור
43.04 שומע חופשי

44 משך ההשתלמות

45 העברה למסלול רגיל למגיסטר או לדוקטור

46 תעודה

תקנות ביה״ס לתארים מתקדמים

חלק 1. ארגון בית-הספר

11 מבוא

11.01 בית-הספר לתארים מתקדמים בטכניון נועד לאפשר לימודים ברמה גבוהה לסטודנטים מוכשרים. סטודנטים בעלי תואר ראשון ברמה נאותה רשאים, בדרך כלל, ללמוד לקראת תואר שני (מגיסטר) וסטודנטים בעלי תואר שני (מגיסטר) ברמה נאותה רשאים, בדרך כלל, ללמוד לקראת תואר שלישי (דוקטור). סטודנטים לתואר שני יהיו רשאים לעבור ללימודי תואר שלישי במסלול ישיר לדוקטורט, בכפוף לתנאים המפורטים בסעיף 24.07 להלן. במקרים מיוחדים יהיו רשאים סטודנטים בעלי תואר ראשון ברמה גבוהה ללמוד לתואר שלישי (דוקטור) במסלול מיוחד לדוקטורט. בית-הספר יאפשר גם לימודים מתקדמים שלא לקראת תואר לסטודנטים בעלי תואר ראשון לפחות.

בית-הספר לתארים מתקדמים (להלן ״בית-הספר״) מתנהל על ידי דיקן בית הספר לתארים מתקדמים (להלן ״דיקן״) הפועל לפי תקנות בית-הספר אשר אושרו בסנט.

הדיקן נעזר בוועדות (יחידתיות ובין-יחידתיות) לתארים מתקדמים, אשר במסגרתן נערכת ההשתלמות (ראה סעיף 13 להלן).

12 הדיקן

12.01 דיקן ביה״ס לתארים מתקדמים נבחר על ידי הסנט מקרב הפרופסורים מן המניין במשרה מלאה וקבועה ומופקד על ידי הסנט על לימודים לתארים מתקדמים בטכניון.

12.02 ועדת התארים

הוועדה המרכזת תמנה, בהתאם להמלצת הדיקן, שישה חברי סגל קבועים לוועדת התארים. תוקף המינוי הוא לשנה, החל מאחד בינואר, וניתן להארכה לשנה נוספת. תפקיד ועדת התארים הוא להמליץ בפני המליאה האקדמית על הענקת תארי מגיסטר ודוקטור לסטודנטים שעמדו בכל הדרישות של בית-הספר. כל תיק ייבדק על ידי חבר ועדה אחד, היכול, במקרה שירגיש צורך בכך, לבקש בדיקה של שני חברים נוספים.

13 הוועדות היחידתיות והוועדות הבין-יחידתיות לתארים מתקדמים

13.01 הוועדה היחידתית

א. כינון

הוועדה תכונן על ידי מועצת היחידה.

ב. הרכב הוועדה

חברי הוועדה ייבחרו על ידי מועצת היחידה מבין חברי הסגל ביחידה. עם סיום כהונתו של חבר הוועדה תבחר מועצת היחידה חבר אחר במקומו.

ג. יו״ר הוועדה

ראש היחידה ישב בראש הוועדה. הוא רשאי להסמיך אחד מחברי המועצה כמרכז הוועדה לתארים מתקדמים שיפעל בשמו בנושאים הקשורים ללימודים לתארים מתקדמים.

ד. תפקידי הוועדה וסמכויותיה

1. הכנת מתכונת לימודים כללית.
2. הכנת פרשיות לימוד מפורטות לפי סעיף 14.01 להלן.
3. המלצה על קבלה או דחייה של מועמד ופירוט התנאים לקבלה.
4. קביעת תכנית לימודים ייחודית של כל סטודנט.
5. אישור נושאי מחקר, פרויקט או עבודת-גמר, והמלצה על מינוי מנחים ויועצים.
6. מעקב אחר התקדמותו של הסטודנט והמלצה על הפסקת ההשתלמות בהיעדר התקדמות.
7. המלצה על מינוי בוחנים לבחינות-גמר ולבחינות מועמדות, בתיאום עם המנחה.
8. המלצה לדיקן על הענקת מלגות ופרסים.

ה. דיווח

הוועדה תדווח על פעילותה למועצת היחידה ותגיש דו״ח על פעילותה לדיקן ביה״ס לתארים מתקדמים ולמועצת היחידה לפחות פעם אחת בסמסטר.

ו. משך כהונה

משך הכהונה של חברי הוועדה (למעט היו״ר) יהיה שנה בכל פעם וניתן יהיה להארכה לתקופות נוספות ללא הגבלה.

13.02 **הוועדה הבין-יחידתית**

א. כינון

הוועדה הבין-יחידתית עבור שטח מסוים תכונן על ידי דיקן ביה״ס לתארים מתקדמים, לפי המלצת היחידות המעוניינות (להלן - ״היחידות המשתתפות״), באישור הסנט (באמצעות ועדת הקבע ללימודים אקדמיים).

ב. הרכב הוועדה

הוועדה תורכב מנציגי היחידות המשתתפות, ומחברי סגל מיחידות אקדמיות שונות שאינן משתתפות בוועדה, לפי המלצת דיקן ביה״ס לתארים מתקדמים ובתיאום עם ראשי יחידות אלה.

הדיקן יביא לאישור הוועדה המרכזת את הרכב הוועדה.

לקראת סיום כהונתו של חבר ועדה, שהינו נציג של יחידה אקדמית המשתתפת בוועדה, תמליץ מועצת היחידה הנוגעת בדבר על מינוי חבר אחר במקומו. הדיקן יעביר לאישור הוועדה המרכזת את שמו של החבר.

ג. יו״ר הוועדה

יו״ר הוועדה יוצע על ידי דיקן ביה״ס לתארים מתקדמים לאחר התייעצות עם ראשי היחידות האקדמיות המשתתפות בוועדה ועם חברי הוועדה. יו״ר הוועדה יהיה נציג של אחת היחידות המשתתפות בוועדה. ההצעה תובא לאישור הוועדה המרכזת על ידי דיקן ביה״ס לתארים מתקדמים.

ד. תפקידי הוועדה וסמכויותיה

התפקידים והסמכויות של הוועדות הבין-יחידתיות זהים לתפקידים ולסמכויות של הוועדות היחידתיות (ראה סעיף 13.01 ד׳ לעיל).

ה. דיווח

הוועדה תדווח באופן שוטף על פעילותה לדיקן ביה״ס לתארים מתקדמים ותגיש דו״ח לדיקן ביה״ס לתארים מתקדמים ולמועצות של היחידות הנוגעות בדבר לפחות פעם אחת בסמסטר.

ו. משך כהונה

משך הכהונה של יו״ר הוועדה יהיה שנתיים בכל פעם, ושל חברי הוועדה שנה אחת בכל פעם, וניתן יהיה להארכה לתקופות נוספות ללא הגבלה.

ז. פירוק הוועדה

דיקן ביה״ס לתארים מתקדמים, באישור הסנט (באמצעות ועדת הקבע ללימודים אקדמיים), רשאי לפרק את הוועדה ולהעביר את הסטודנטים שהשתלמו במסגרתה לחסות ועדות אחרות שתקבענה על ידי דיקן ביה״ס לתארים מתקדמים.

14 תכניות לימודים והוראה

14.01 מועצות היחידות יכינו פרשיות לימודים מפורטות למקצועות שהן

מבקשות להורות ויגישו אותן לדיקן לא יאוחר מאחד במאי למקצועות המיועדים לסמסטר חורף, ולא יאוחר מאחד בדצמבר למקצועות המיועדים לסמסטר אביב. כל הצעת מקצוע תכלול את שם המקצוע, את מספר שעות המגע ומספר נקודות הזכות, את הסילבוס, את רשימת המקורות ואת שמות המורים שילמדו את המקצוע בסמסטר הראשון בו יינתן. הדיקן יבדוק את הצעות המקצועות, ולפי הצורך יתייעץ ביחידות אחרות הנוגעות לאותו מקצוע ולאחר מכן יעבירן לאישור ועדת הקבע ללימודים אקדמיים. ראשי היחידות יודיעו לדיקן מי הם המורים האחראים על הוראת המקצועות המאושרים לא יאוחר מ-10 ביוני לגבי המקצועות המיועדים לסמסטר חורף ולא יאוחר מ- 31 בינואר לגבי מקצועות המיועדים לסמסטר אביב.

14.02 מורה למקצוע

מורה האחראי על הוראת מקצוע, יהיה לפחות בדרגת מרצה או עמית-מחקר, שאינו סטודנט בבית-הספר. סטודנט לתואר גבוה לא יורשה לשמש כמורה עוזר בלימודים לתארים מתקדמים (לרבות במקצועות משותפים) כל עוד לא סיים את צבירת הנקודות לתואר. תפקידי המורה העוזר בלימודים לתארים מתקדמים לא יכללו מתן הרצאות, אלא במקרים מיוחדים ובהמלצה מנומקת של ראש היחידה ושל הדיקן ובאישור המנל"א. סטודנט לתואר גבוה אשר נדרש להשלים מקצועות מלימודי הסמכה לא יורשה לשמש כמורה עוזר בלימודי הסמכה במקצועות שנדרש להשלים.

14.03 קריאה מודרכת

אם מספר הסטודנטים אינו מצדיק קיום הרצאות סדירות, רשאי המורה להחליפן בקריאה מודרכת, באישור ראש היחידה שיודיע על כך לדיקן.

14.04 תיאום בין ועדות

שתי יחידות או יותר, שיש להן נגיעה באותו מקצוע מפאת התוכן המשותף או משום שהמורה והתלמידים שייכים לוועדות שונות, יתאמו ביניהן את תכנית המקצוע לפרטיה. הדיקן יכריע במקרה של חילוקי דעות.

15 משמעת

15.01 התקנון המשמעתי שאושר על-ידי הסנט עבור הסטודנטים בלימודי הסמכה חל גם על הסטודנטים בתארים מתקדמים.

חלק 2. השתלמות לתואר מגיסטר

21 התואר מגיסטר

21.01 התואר המוענק הוא בדרך כלל מגיסטר למדעים (**MSc**) בתחום האקדמי הנוגע בדבר, מגיסטר למדעים (כללי), או מגיסטר להנדסה (**ME**).

התואר יוענק לסטודנט שהוכיח הישגים נאותים ומילא את הדרישות שבתקנות, כולל לימוד מקצועות, ביצוע מחקר, פרויקט או עבודת-גמר בהתאם למקרה (ראה סעיף 24.01).

21.02 התואר "מגיסטר למדעים ב... (שם המסלול)...." מוענק כאשר ההשתלמות כוללת מחקר. ביחידות בהן אושר הדבר, ניתן לחילופין לבצע פרויקט או עבודת-גמר כחלק מהדרישה לתואר זה.

התואר "מגיסטר למדעים" (ללא ציון שם המסלול) מוענק לסטודנט המשתלם ביחידה ובשטח השונים באופן מהותי מלימודיו לתואר ראשון, ונדרש במספר מקצועות מקדמיים/השלמה בהיקף שנמוך מ-20 נקודות (סעיף 23.03), או לסטודנט שעבר בחינת מועמדות במהלך המסלול הישיר או המסלול המיוחד לדוקטורט (סעיף 21.04). הדרישות לתואר זה כוללות ביצוע מחקר, פרויקט או עבודת-גמר, בהתאם לאמור לעיל.

21.03 כאשר לומד הסטודנט לתואר מגיסטר לפי תכנית לימודים שאינה כוללת תזה והמבוססת על לימוד מקצועות בלבד, יוענק לו אחד מהתארים הבאים:

"מגיסטר להנדסה ב...(שם המסלול)..." - ביחידות הנדסיות בהן אושר מסלול זה.

"מגיסטר ל...(שם המסלול)..." ביחידות בהן אושר מסלול זה.

הרשימה המעודכנת של התארים המאושרים מופיעה בקטלוג השנתי של בית-הספר לתארים מתקדמים.

21.04 כאשר סטודנט מקבל תואר מגיסטר במהלך השתלמותו לתואר דוקטור במסלול הישיר (ראה סעיף 24.07) או במסלול המיוחד (ראה סעיף 32.05) יוענק לו התואר **"מגיסטר"** בלבד ויצוין כי הוא מוענק במהלך הלימודים לתואר דוקטור.

21.05 תואר מגיסטר בהצטיינות ובהצטיינות יתרה

הסף המינימלי של בית הספר לתארים מתקדמים לקבלת מגיסטר בהצטיינות ובהצטיינות יתירה ייקבע בכל שנה בהתאם לפילוג הציונים של כל הבוגרים בשנה הקודמת.

הוועדה היחידתית לתארים מתקדמים תקבל מבית הספר רשימה של הסטודנטים הזכאים להצטיינות, ותדרג אותם בהתחשב בנתונים נוספים כגון המלצות חברי ועדת הבוחנים, פרסומים, פרסים, הוראה, מקצועות לימוד, תחום המחקר וכו', ותציין בפירוש את המועמדים להצטיינות יתירה ואת המועמדים להצטיינות (לחוד למסלול עם תזה ולחוד למסלול ללא תזה).

ועדת הפרסים של בית הספר לתארים מתקדמים תיבחר את הזכאים להצטיינות יתירה כך שיהוו עד 4% עליונים של כלל הבוגרים באותה שנה. הזכאים להצטיינות רגילה ייבחרו כך שבדרך כלל לא יהוו יותר מ- 15% מהבוגרים של כל יחידה אקדמית.

ועדת הפרסים תוכל לחרוג מהקריטריונים הכמותיים, ובלבד שהמספר הכללי של מקבלי הצטיינות יתרה לא יעלה על 4% מכלל הבוגרים, והמספר הכללי של מקבלי הצטיינות לא יעלה על 15% מכלל הבוגרים (כולל הצטיינות יתרה).

22 הגדרת סוגי סטודנטים

22.01 סטודנט מן-המניין

סטודנט מן-המניין הוא סטודנט שמילא את כל הדרישות לקבלת סטודנטים לקראת התואר

מגיסטר ונתקבל לבית-הספר.

22.02 סטודנט משלים

סטודנט משלים הוא סטודנט שנתקבל על-תנאי, משום שאינו ממלא את כל התנאים לקבלת סטודנטים כמוגדר בסעיף 23. עמד סטודנט משלים בתנאים שהוטלו עליו, יעבור למעמד של סטודנט מן-המניין. לא עמד בהם בזמן הקצוב, תופסק השתלמותו אלא אם כן החליט הדיקן לתת לו ארכה, על סמך המלצה מנומקת של הוועדה.

23 קבלת סטודנטים

23.01 דרישות קבלה

על המועמד להיות ברמה נאותה ובעל תואר ראשון של הטכניון או בעל תואר שקול של מוסד אקדמי מוכר אחר.

23.02 רמה נאותה

א. סף הקבלה המינימלי לבוגרי הטכניון הוא ציון ממוצע משוקלל 75. לכל יחידה זכות לקבוע סף משלה הגבוה מהסף המינימלי.

ב. הישגים שקולים - במקרים יוצאים מן הכלל רשאי הדיקן לקבל גם מועמד שהציון הממוצע שלו נמוך מ-75, בתנאי שהוועדה השתכנעה שהמועמד הוא ברמה נאותה והגישה לדיקן הנמקה מפורטת על כך.

ג. לגבי מועמד בעל ציון ממוצע מעל 75, אך נמוך מסף הקבלה של היחידה, שסיים לימודיו לתואר ראשון לפחות שלוש שנים לפני מועד ההרשמה, רשאית הוועדה להמליץ לדיקן על קבלתו בלווית הנמקה מפורטת על כך.

בשני המקרים (ב ו-ג) תעריך הוועדה את התאמתו של המועמד ללימודים בהתאם להישגיו המקצועיים ו/או המדעיים בדרך הנראית לה (כגון קבלת חוות-דעת מוסמכת, ראיון אישי, התחשבות בהישגים בלימודים משלימים) ותמסור לדיקן המלצה מנומקת בדבר אפשרות

קבלתו ללימודים.

23.03 בעלי תואר ראשון תלת-שנתי

מועמד שסיים תואר ראשון תלת-שנתי, ומעוניין להמשיך לימודיו לתואר מגיסטר למדעים במסלול הנדסי יוכל להתקבל כסטודנט משלים, וידרש במספר מקצועות מקדמיים/השלמה. התכנית ותנאי הלימוד יקבעו על ידי הוועדה. הסטודנט יעבור למעמד "מן-המניין" לאחר שיעמוד בדרישות של המקצועות הנ"ל ברמה הנדרשת ויחוייב בצבירת הנקודות לתואר על פי תקנה 24.04.

אם היקף המקצועות הנדרשים כמקדמיים/השלמה יהיה 20 נקודות לפחות יתקבל המועמד לתואר "מגיסטר למדעים ב... (שם המסלול) ..." אחרת, יתקבל המועמד לתואר "מגיסטר למדעים".

מועמד בעל תואר ראשון תלת-שנתי, המעונין ללמוד לתואר שני במסלול לא הנדסי, יוכל להתקבל במעמד של סטודנט "מן-המניין". אם יידרש בנקודות ליבה (ראה סעיף 24.02) יתקבל במעמד "משלים" ויעבור למעמד "מן המניין" לאחר שישלים את המקצועות ברמה הנדרשת.

לגבי מועמדים לוועדות בין-יחידתיות - תקבענה הדרישות על-ידי הוועדה.

23.04 השתלמות חברי סגל

חבר סגל מדרגת מרצה ומעלה, וכן בעלי דרגות

אקדמיות מקבילות כמו עמית מחקר, עמית הוראה, מרצה נילווה ומרצה קליני - העובדים בטכניון - והמעוניינים להתקבל ללימודים לתואר מגיסטר באותה יחידה אקדמית בה הם מלמדים, יוכלו לעשות זאת באישור ראש היחידה האקדמית ודיקן בית הספר לתארים מתקדמים.

23.05 השתלמות עובדי הטכניון ומוסד הטכניון למו"פ שאינם חברי סגל

קבלתם של עובדי טכניון ומוסד הטכניון למו"פ ללימודים לתואר מגיסטר במסגרת בית הספר, תובא לאישור הדיקן. הדיקן יתייעץ עם ועדה שחבריה יהיו: המנל"א, הדיקן, חבר נבחר של הוועדה המרכזת וסמנכ"ל משאבי אנוש (בטכניון או במוסד הטכניון למו"פ, לפי העניין), אשר תביא המלצתה לידיעת הוועדה המרכזת.

23.06 הליך ההרשמה

א. המועמד מגיש את בקשתו למדור רישום בבית-הספר על גבי טפסי הרשמה מיוחדים.

ב. הדיקן מעביר ליחידה, או לוועדה הבין-יחידתית, אותן בקשות של מועמדים העומדים בתנאי הקבלה.

ג. הוועדה דנה בקבלת המועמד בהתאם למסמכיו, ורשאית להזמינו לראיון עם חבר סגל, לוועדת קבלה או לבחינה, אם היא מוצאת לנכון.

ד. הוועדה מעבירה לדיקן את המלצתה לקבל את המועמד, או לדחותו, בצירוף הצעתה למינוי מנחה אחראי/ארעי, קביעת תכנית הלימודים ומשך ההשתלמות.

ה. המלצה יכולה לכלול דרישה למילוי תנאים מיוחדים, כגון מקצועות מקדמיים, וכן את המועד למילויים.

23.07 החלטת הדיקן

הדיקן מחליט, בהתחשבות בהמלצת הוועדה, אם לקבל סטודנט או לדחותו, וקובע את תנאי הקבלה.

23.08 קבלה מחדש

אם השתלמותו של סטודנט הופסקה שלא מסיבות משמעתיות הוא רשאי להגיש את מועמדותו מחדש. הוועדה יכולה להמליץ בפני הדיקן על הכרה בלימודיו (כולם או חלקם) בעבר, ועל אישור מחודש של נושא מחקרו, אם היה כזה. אם השתלמותו של הסטודנט הופסקה בגלל אי-קבלת חיבורו והוא ירשם מחדש ויתקבל, יכללו דרישות הקבלה נושא מחקר חדש ומנחה אחר.

הופסקה השתלמותו של סטודנט מסיבות משמעתיות - תהיה קבלתו מחדש כפופה לפסיקת בית הדין-המשמעתי.

23.09 לימוד בו-זמני לשני תארים

סטודנט המבקש ללמוד בו-בזמן לשני תארים, בלימודים לתארים מתקדמים ובלימודי הסמכה, יגיש בקשתו המנומקת לדיקן. הדיקן יחליט אם לאשר הבקשה, לאחר קבלת המלצות מתאימות מראשי היחידות האקדמיות שאליהן נרשם המועמד ובתיאום עם דיקן לימודי הסמכה, בהתאם למקרה. אישור הבקשה יכול להיות מותנה בתנאים מיוחדים. האישור יינתן לתקופה קצובה מראש.

24 הדרישות לקבלת התואר מגיסטר

24.01 נתיבי לימוד

ניתן למלא את הדרישות לתואר מגיסטר באחד מהנתיבים הבאים:

א. על ידי לימוד מקצועות מתוך קטלוג הלימודים לתארים מתקדמים (להלן "מקצועות"), ביצוע מחקר, הגשת חיבור על המחקר וקבלתו על ידי הבוחנים בבחינת-הגמר.

ב. ביחידות הנדסיות או ביחידות אחרות שהוסמכו לכך: על ידי לימוד מקצועות, ביצוע פרויקט הנדסי מקיף, הגשת חיבור על הפרויקט וקבלתו על ידי הבוחנים בבחינת-הגמר.

ג. ביחידות שבהן קיים נתיב עבודת-גמר: על ידי לימוד מקצועות, ביצוע עבודת-גמר, הגשת עבודת-הגמר וקבלתה על ידי הבוחנים בבחינת-הגמר.

ד. ביחידות שבהן קיים מסלול ללא-תזה: על ידי לימוד מקצועות בלבד, ובתנאי שתכנית הלימודים תכלול מקצועות פרויקט ו/או סמינריון.

ה. במסלול ללא-תזה כלל טכניוני: על ידי לימוד מקצועות בלבד.

24.02 נקודות זכות

נקודת זכות בלימודים פירושה, בדרך כלל, שעת הרצאה לשבוע לסמסטר, ולגבי סמינריון לימודי ומעבדות - בהתאם להמלצת הוועדה ובאישור הדיקן וועדת הקבע ללימודים אקדמיים. מקצועות השלמה או מקדמיים לא יכללו במניין נקודות הזכות בלימודים לתארים מתקדמים.

כל ועדה לתארים מתקדמים קובעת את מספר נקודות הזכות שסטודנט המשתלם במסגרתה חייב לצבור במהלך השתלמותו בתחומים המפורטים להלן: ביחידות המעניקות תואר ראשון לפי תכנית ארבע-שנתית או יותר, יהיה מספר הנקודות הנדרש בתחום 46-38. ביחידות או במסלולים המעניקים תואר ראשון לפי תכנית תלת-שנתית יהיה מספר הנקודות במקצועות מתקדמים הנדרש מסטודנט בוגר מסלול תלת-שנתי בתחום 55-50. ביחידות שתבחרנה בכך, ובכפוף לאישור מועצת היחידה, באישור מרכז הוועדה לתארים מתקדמים היחידתי, עד 10 נקודות מהתכנית יכולות להיות ממקצועות לימודי הסמכה. האפשרות ללמוד מקצועות הסמכה תוגבל בדרך כלל למקצועות הסמכה מתקדמים, ומיועדת לסטודנטים שאופי התמחותם הוא בין תחומי. מספר הנקודות ממכסה זו הנועד לכל אחד מחלקי ההשתלמות יהיה כלהלן:

למחקר:	20 נקודות
לפרויקט:	20 נקודות
לעבודת-גמר:	12 נקודות
למילוי דרישת החובה באנגלית:	2 נקודות
ללימודים:	היתרה

מספר נקודות הזכות הנדרש במקצועות מתקדמים, לבעלי תואר ראשון ארבע-שנתי, הלומדים בנתיב השתלמות לתואר "מגיסטר ללא תזה", יהיה לפחות 40.

מעבר לכך רשאית כל ועדה לקבוע השלמה של מקצועות ליבה. לגבי בוגרי תואר ראשון תלת-שנתי, הלומדים בנתיב השתלמות לתואר "מגיסטר ללא תזה", יהיו מקצועות ההשלמה בהיקף של 20 נקודות לפחות.

24.03 הפחתת הדרישות הלימודיות

לפי המלצת הוועדה רשאי הדיקן להפחית את המספר הנדרש של נקודות הלימוד, אם השתכנע כי הסטודנט רכש את הידע בדרך אחרת. ההמלצה חייבת להגיע לדיקן תוך שנה מתאריך קבלת הסטודנט לבית-הספר.

24.04 מועד בחירת נתיב

ביחידות המאפשרות מילוי הדרישות לתואר מגיסטר בנתיבים שונים,

יודיע הסטודנט לוועדה על בחירת נתיב, מתוך הנתיבים הדורשים תזה, לא יאוחר מתום מחצית משך ההשתלמות המאושר לו עם קבלתו (ראה סעיף 25.01). בחירתו תהיה טעונה אישור הוועדה, שתודיע לדיקן על החלטתה.

24.05 החלפת נתיב

באישור הוועדה רשאי הסטודנט להחליף נתיב. הוועדה תודיע לדיקן את החלטתה, ולפי הצורך תצרף המלצה בדבר משך ההשתלמות. במקרים חריגים רשאית ועדת הבוחנים בבחינת-הגמר להציע שינוי נתיב, לאחר שבדקה את החיבור ומצאה אותו הולם את הדרישות של נתיב שונה מן הנתיב המקורי.

24.06 פירוט הדרישות מהמועמד

לשם קבלת תואר על המועמד:

א. לעמוד בדרישות המקצועות הכלולים בתכנית לימודיו ברמה כללית שאינה נופלת מממוצע 75, ובציון שאינו נופל מ-65 בכל מקצוע בודד.

ב. להוכיח ידיעת שפות (ר׳ סעיף 26.06 להלן).

ג. לתת הרצאה סמינריונית על נושא עבודתו בשנה האחרונה להשתלמותו. בנתיב מחקר/פרויקט תינתן ההרצאה לא יאוחר משבועיים לפני מועד הגשת החיבור לבית-הספר. במקרים חריגים, יוכל הדיקן לאשר מתן ההרצאה במועד שאינו מקיים תנאי זה. בנתיב עבודת-גמר תקבע הוועדה את המועד ואת הדרך למילוי הדרישה. קיום ההרצאה יפורסם בדרך נאותה בטכניון (ראה סעיף 29.03 להלן).

ד. להגיש חיבור על המחקר, הפרויקט ההנדסי או עבודת הגמר (ראה סעיף 29 להלן).

ה. לעמוד בבחינת הגנה בנושא החיבור.

סעיפים ג׳ ד׳ ה׳ אינם חלים על סטודנטים הלומדים בנתיב ללא תזה.

24.07 העברה למסלול ישיר לדוקטורט

העברה למסלול ישיר לדוקטורט

הדיקן רשאי להעביר סטודנט לתאר מגיסטר המבצע מחקר, למעמד של סטודנט לתואר דוקטור במסלול ישיר, אם הסטודנט הוכיח תוך כדי מחקרו כשרון והישגים המצדיקים העברה כזאת. על הסטודנט למלא את התנאים הבאים:

השלים לפחות סמסטר אחד שלם לאחר אישור נושא המחקר.

השלים לפחות מחצית ממכסת נקודות הלימוד אשר חויב בה, והשיג רמת ציונים טובה מאד (ציון ממוצע 90 לפחות).

הוועדה השתכנעה כי המועמד מתאים לתואר דוקטור ונושא מחקרו למגיסטר ניתן להרחבה להיקף הנדרש מעבודת דוקטור והמליצה על המעבר בפני הדיקן.

על סטודנט בוגר תואר ארבע שנתי בטכניון שסיים את לימודיו לתואר ראשון בהצטיינות (ממוצע 85 לפחות) או שהיה מצטיין נשיא בארבעת הסמסטרים האחרונים, וכן סטודנט בוגר תואר ראשון שלוש שנתי בטכניון או באוניברסיטה שסיים את לימודיו בהצטיינות יתרה (מצטיין נשיא או מקביל) - יחולו התנאים המופיעים בסעיפים א׳ ב׳ ג׳ לעיל, למעט ההקלות הבאות: הוא יוכל לבקש לעבור למסלול הישיר לאחר סמסטר אחד, ולאחר השלמת לפחות שליש מהנקודות הנדרשות (אך לא פחות משמונה). סטודנט משלים שנדרש בהשלמות יצטרך בנוסף לסיים את כל מקצועות ההשלמה.

במקרים מיוחדים, בהתאם לנימוקי הוועדה, רשאי הדיקן לאשר את המעבר גם מבלי שהתקיימו תנאים א׳ ו/או ב׳ ו/או ד׳ המוזכרים לעיל. להמלצת הוועדה יצורפו חוות-דעת של המנחה ושל ממליץ נוסף, וכן סיכום תמציתי של עבודתו לתואר מגיסטר עד אותו מועד, ושל תכנית המחקר לתואר דוקטור.

לאחר אישור המעבר על-ידי הדיקן, יוסב מעמדו של הסטודנט למעמד של סטודנט לתואר דוקטור. משך השתלמותו יוארך בעוד שמונה סמסטרים, והוא יחויב ללמוד מקצועות מתקדמים נוספים הנדרשים מסטודנטים לדוקטורט בהיקף שייקבע על-ידי היחידה, ולא פחות מ- 5 נקודות. הסטודנט יגיש תיאור תמציתי של הצעת המחקר וייגש לבחינת המועמדות תוך תשעה עשר חודשים מתחילת השתלמותו לתואר מגיסטר או תוך שישה חודשים ממועד ההודעה על ההעברה למסלול הישיר (ראה סעיף 36.01). במקרים מיוחדים רשאי הדיקן להאריך תקופה זו בהתאם להמלצה מנומקת של הוועדה.

לאחר שעמד בהצלחה בבחינת המועמדות, ולאחר שהשלים את כל דרישות המקצועות שהוטלו עליו בעת הקבלה לתואר מגיסטר, יהיה זכאי הסטודנט לתעודת מגיסטר (ראה סעיף 21.04).

אם נכשל הסטודנט בבחינת המועמדות, יחול עליו נוהל כשלון בהתאם לסעיף 36.06, כאשר במקום הפסקת השתלמות, יוחזר למעמדו הקודם לתואר מגיסטר.

25 משך ההשתלמות

25.01 א. ביחידות המעניקות תואר ראשון ארבע-שנתי (או יותר) תארך השתלמות לתואר מגיסטר לא יותר משמונה סמסטרים.

ב. ביחידות המעניקות תואר ראשון תלת-שנתי תארך ההשתלמות למגיסטר של סטודנט, בוגר מסלול תלת-שנתי, לא יותר מ-10 סמסטרים.

ג. ביחידות המעניקות תואר ראשון תלת-שנתי יהיה דינו של סטודנט בוגר מסלול ארבע-שנתי בהתאם לנאמר בסעיף א׳ לעיל, דהיינו משך ההשתלמות יהיה לא יותר משמונה סמסטרים.

ד. הדיקן רשאי לקבוע זמן ארוך יותר לסטודנט שחויב בהשלמות (סמסטר אחד לכ-10 נקודות השלמה) או זמן קצר יותר לסטודנט אשר השתלם בעבר, הפסיק את השתלמותו וחזר להשתלם.

חופשה מאושרת לא תילקח בחשבון במניין הסמסטרים.

25.02 **הפסקת השתלמות**

אם אין הסטודנט מתקדם במידה נאותה, רשאי הדיקן, בהמלצת המנחה והוועדה, להפסיק את השתלמותו לפני תום המועד הרגיל או לשנות את תנאיה. לא סיים הסטודנט את השתלמותו במועד, תופסק השתלמותו, אלא אם כן תמליץ הוועדה על הארכת ההשתלמות והדיקן יאשר את ההמלצה. סך ההארכות לא יעלה על שנתיים.

25.03 ״חוק ההתיישנות״

התקנה בוטלה ע״י וועדת הקבע בישיבתה בתאריך 18.2.2024

25.04 עליה בדרגה או שינוי תפקיד

אם תוך כדי השתלמותו מקבל הסטודנט מינוי אקדמי או מנהלי אשר היה מונע ממנו בדיעבד את קבלתו (כפי שמתואר בסעיפים 23.04, 23.05), יהיה המשך השתלמותו מותנה באישור הדיקן.

25.05 חופשה מהשתלמות

כשאין סטודנט יכול להמשיך בהשתלמותו עליו להגיש, לא יאוחר מ- 14 יום מתחילת הסמסטר, בקשה לחופשה או להפסקה מרצון. בקשה זו צריכה להיות מנומקת ומלווה בהמלצת המנחה והוועדה. הדיקן רשאי להעניק לסטודנט חופשה של סמסטר אחד או שניים, ובמקרים יוצאים מן הכלל עד שנתיים. לא חזר הסטודנט ללימודים עם תום חופשתו, ייחשב כאילו הפסיק את השתלמותו.

25.06 חוסר פעילות

הדיקן רשאי להפסיק את השתלמותו של מועמד שלא נרשם ללימודים ושאין לו נושא מחקר מאושר, לאחר התייעצות עם הוועדה.

26 הלימוד

26.01 תכנית לימודים

לא יאוחר מיום תחילת הלימודים בכל סמסטר יגיש הסטודנט למרכז הוועדה, באישור המנחה, הצעה של תכנית לימודיו. היחידה תקבע לשם כך סידורים פורמליים כגון ימי רישום. במקרים יוצאים מן הכלל רשאי מרכז הוועדה לקבוע תאריכי רישום מוקדמים יותר, למשל עבור קורסים המתקיימים מחוץ לטכניון. הוועדה תהיה רשאית לדרוש מן הסטודנט לתקן את תכנית לימודיו אם אינה עומדת בדרישות שקבעה, או מכל סיבה אחרת לפי שיקול דעתה. תוך ארבעה שבועות מתחילת הסמסטר יוכל הסטודנט, באישור המנחה, להודיע למרכז הוועדה על ביטול הרשמתו למקצוע ו/או על הרשמתו למקצוע נוסף.

26.02 ציונים

בסוף כל סמסטר ימציא כל מורה לדיקן, עם העתק ליושב-ראש הוועדה

את הציונים שנתן לסטודנטים שנרשמו למקצועו. הציונים יינתנו על-ידי המורה לפי סולם הציונים שיהיה בין 0-100, כאשר כל ציון הנמוך מ-65 מציין כישלון. במקרים מסוימים ניתן לתת ציון עובר/נכשל על פי אישור ועדת הקבע ללימודים אקדמיים.

לא מילא הסטודנט את הדרישות למקצוע באותו סמסטר, רשאי המורה לתת ציון "לא-השלים". הסטודנט יוכל במקרה זה להשלים את הדרישות למקצוע לא יאוחר מתום הסמסטר שלאחר מכן. לא השלים הסטודנט את הדרישות במועד זה - יינתן לו הציון "לא-השתתף" שדינו כציון 0.

26.03 רמת הסטודנט

בסוף כל שנה תוערך רמת הסטודנט על ידי הוועדה אשר במסגרתה הוא משתלם, על סמך הישגיו בכל מקצועות לימודיו. אם רמה זו לא תהיה נאותה (ציון ממוצע של 75 לפחות), יידרש הסטודנט לתקנה בשנה שלאחריה. לא השיג רמה נאותה בשנה שלאחר מכן, תופסק השתלמותו. אם יש לסטודנט נושא מחקר, תוערך רמת התקדמותו של הסטודנט במחקר בסוף כל סמסטר על סמך דיווח של המנחה. אם רמה זו לא תהיה נאותה (ציון "מניח את הדעת" לפחות) יידרש הסטודנט לתקנה בסמסטר שלאחר מכן. אם לא יתקדם במחקר בסמסטר שלאחר מכן, תופסק השתלמותו. במקרים יוצאים מן הכלל רשאי הדיקן, בהמלצת המנחה והוועדה, להתיר את המשך ההשתלמות גם אם לא הגיע הסטודנט לרמה נאותה.

26.04 כישלון במקצוע לימוד

א. קיבל סטודנט ציון נמוך מ- 65 או ציון נכשל במקצוע מתקדמים, עליו לתקן את כישלונו על-ידי הרשמה ולימוד מחדש של אותו מקצוע. אם נכשל בו פעם נוספת - תופסק השתלמותו.

ב. הדיקן יכול, בהמלצת הוועדה, לאשר לא לחייב אותו לתקן את הכישלון. במקרה זה יישאר הכישלון רשום בתעודת הציונים שלו, ויובא בחשבון בחישוב הממוצע.

ג. במקרים חריגים רשאית הוועדה להמליץ בפני הדיקן לא לקחת בחשבון את הכישלון בחישוב הממוצע.

ד. החל משנת הלימודים תשע"ט, סטודנט רשאי לגשת למועד הבחינות הראשון או השני בכל המקצועות, למעט במקרה בו נערכת בחינה לפי נהלים בין-לאומיים שאינם מתירים מועד בחינה נוסף. סטודנט שנכשל במועד הראשון (ציון נמוך מ- 65) או שמעונין לשפר את הציון, יוכל להיבחן שוב במועד השני. נכשל הסטודנט במקצוע (במועד א' ו/או במועד ב') יהיה רשאי להירשם למקצוע פעם נוספת אחת בלבד ואם נכשל בו שוב (במועד א' ו/או במועד ב') - תופסק השתלמותו.

26.05 הערות בתדפיס

נוסף על הציונים הניתנים על ידי המורה, יופיעו בתדפיס הציונים (במקרים שפורטו בסעיף 26.04 א, ב, ג) גם ההערות להלן:

א. "לא חייב תיקון" - כישלון המובא בחישוב הממוצע אך אין חובה לתקנו.

ב. "אין התחשבות בציון" - כישלון שאינו מובא בחישוב הממוצע.

ג. "לא חייב להשלים" - ציון חסר שאין חובה להשלימו.

26.06 ידיעת שפות

סטודנט חייב להוכיח ידיעת השפה האנגלית.

סטודנט אשר חוייב ולא עבר במהלך הסמסטר הראשון להשתלמותו את הבחינה באנגלית מורחבת, דהיינו ברמה המאפשרת התבטאות בכתב, יחויב להירשם ללימוד סדיר בטכניון במקצוע זה ולגשת לבחינה בתום הסמסטר השני. סטודנט אשר לא יעבור את הבחינה במועד זה, יועבר ל"מצב בלתי-תקין" ותינתן לו האפשרות להיבחן פעם נוספת במועד הבחינות הקרוב. נכשל הסטודנט במועד זה - תופסק השתלמותו.

הדיקן רשאי, בעת קבלת הסטודנט, להאריך מועדים אלה.

פטור מבחינה באנגלית מורחבת

בוגר בית ספר תיכון או מוסד אקדמי מוכר בהם שפת ההוראה היא אנגלית, או מי שנמצא באחוזון ה 75 ומעלה בחלק המילולי בבחינה ה- GRE או בבחינה ה- GMAT, או בעל תואר PhD - יהיה פטור מהבחינה באנגלית מורחבת.

26.07 **מקצוע באתיקה של המחקר**

סטודנט לתואר מגיסטר בנתיב מחקרי חייב לעבור את הבחינה במקצוע "אתיקה של המחקר" לפני הגשת נושא המחקר, בהתאם למועד שנקבע לו להגשת נושא המחקר. סטודנט שלא יעבור את הבחינה לא יורשה להגיש את נושא המחקר.

27 מחקר ופרויקט

27.01 המחקר

תכלית המחקר למגיסטר היא אימון הסטודנט בשיטות מחקר, כולל סקר ביקורתי, ביצוע מחקר בהיקף מצומצם בנושא שאושר על ידי הוועדה והגשת חיבור. המחקר יהיה עיוני או ניסויי, בסיסי או שימושי, תוך הדגשת הגישה המדעית האנליטית.

מספר הנקודות הנועד למחקר הוא 20.

27.02 הפרויקט

תכלית הפרויקט היא אימון הסטודנט בשיטות תכן הנדסי, כולל סקר ביקורתי, ביצוע פרויקט בנושא שאושר על ידי הוועדה והגשת חיבור, תוך הדגשת הגישה ההנדסית השימושית.

הפרויקט יהיה פרויקט הנדסי מקיף המוקדש לתכן הנדסי, לניתוח עיוני או הנדסי ביקורתי, לניסוי מעבדה או שדה, סקר ביקורתי של שיטות או ידע קיימים אשר יש בו משום קידום ההבנה ועדכון הידיעות וכדומה.

מספר הנקודות הנועד לפרויקט הוא 20.

27.03 הצעת נושא מחקר או פרויקט

הסטודנט יציע לוועדה נושא מחקר או פרויקט, או יציין את השטח שבו הוא מעוניין לבצע מחקר או פרויקט. הוועדה תציע מנחה נאות. הסכים המנחה להנחות את הסטודנט בנושא מסוים, יעבד הסטודנט תקציר של הצעת מחקר או פרויקט בהנחיית המנחה ובהסכמתו, תוך ציון שם הנושא בעברית ובאנגלית, ויגיש אותו לאישור הוועדה.

יושב-ראש הוועדה יבדוק שלא צפויים קשיים תקציביים בביצוע המחקר או הפרויקט בטרם יאשר את ההצעה, ויעביר אותה לדיקן.

27.04 מועד הגשת נושא מחקר

לא יאוחר מתום שני סמסטרים להשתלמותו של סטודנט המקבל מלגה, או ממחצית משך ההשתלמות של סטודנט שאינו מקבל מלגה, תמליץ הוועדה על מינוי מנחה קבוע. על הסטודנט להגיש במועד זה נושא מחקר או פרויקט שיאושר על ידי המנחה והוועדה.

לגבי סטודנט שנדרש ללימודים משלימים, לא תיחשב התקופה הנדרשת ללימודים אלה כחלק מההשתלמות.

27.05 מינוי מנחה

עם אישור נושא המחקר ובהמלצת הוועדה ימנה הדיקן מנחה או שני מנחים. מונו שני מנחים, יהיה אחד מהם מנחה אחראי והשני מנחה שותף. כמנחה אחראי רשאי להתמנות חבר סגל מדרגת מרצה ומעלה, או בעל תואר דוקטור בסגל המחקרי.

בהמלצה מנומקת של הוועדה רשאי הדיקן למנות למנחה אחראי גם חבר סגל בכיר שפרש לגמלאות, או מומחה בעל תואר דוקטור בשטח המחקר, בתנאי שאינו מקורב לסטודנט במקום עבודתו.

הוועדה תוכל להמליץ על מינוי יועץ או יועצים, אשר יסייעו בהכוונת המחקר. לא יוכל להתמנות כמנחה מי שהוא קרוב משפחה של הסטודנט (לפי המוגדר בסעיף 4.1 (ג) בתקנות האקדמיות).

27.06 תפקיד המנחה

המנחה הוא איש הסגל המלווה והמדריך את הסטודנט במהלך השתלמותו, ומהווה את החוליה המקשרת בינו לבין הוועדה והדיקן במכלול הנושאים הקשורים להשתלמות.

המנחה ידריך את הסטודנט בשיטות מחקר או תכן הנדסי וינחה אותו בעבודתו השוטפת ובעריכת חיבורו. המנחה ידווח לדיקן ולוועדה על מידת התקדמותו של הסטודנט.

27.07 העדר מנחה או החלפתו

לא נמצא מנחה לסטודנט, או לא הוגש במועד נושא מחקר או פרויקט, יופסקו לימודיו של הסטודנט. הדיקן, בהמלצת הוועדה, יכול לאשר חופשה לסמסטר אחד, עד שימצא מנחה.

התפטר מנחה או נמנע ממנו למלא את תפקידו מחמת מחלה, היעדרות, שבתון או סיבה אחרת, ימנה הדיקן מנחה אחר בהמלצת הוועדה. כאשר ממשיך הסטודנט באותו נושא מחקר, תידרש הסכמת המנחה הקודם.

27.08 שינוי נושא מחקר

סטודנט המעונין לשנות את נושא המחקר או הפרויקט, עדיין תחת הנחיית המנחה שלו, יגיש למרכז הוועדה בקשה מנומקת בצירוף המלצת המנחה. כאשר הסטודנט מעוניין לשנות נושא מחקר בהנחיית מנחה חדש, יהיה עליו להגיש בקשה מנומקת ישירות למרכז הוועדה. הוועדה תדון בבקשות בהתאם לנוהל של סעיף 27.03 לעיל.

27.09 חילוקי דעות

במקרה של חילוקי דעות בין מורה המבקש להנחות נושא לבין הוועדה, רשאי המורה לפנות ישירות לדיקן. הדיקן יכריע לאחר התייעצות עם המורה ויושב-ראש הוועדה.

28 עבודת-גמר

28.01 תכלית עבודת הגמר היא גיבוש הידע שרכש הסטודנט בלימודי המגיסטר על ידי יישום ידע עיוני לפתרון בעיה מעשית, ניתוח מפורט של בעיה מחקרית ודרכי פתרונה, כולל סקר ביקורתי, או על ידי פתרון בעיה מחקרית מוגבלת כגון ביצוע ודיווח מפורט על ניסוי מורכב במסגרת מחקר קבוצתי. עבודת הגמר תהיה עיונית, חישובית או ניסויית.

מספר הנקודות הנועד לעבודת הגמר הוא 12.

28.02 בחירת נושא עבודת הגמר, מועד הגשתו, בחירת המנחה או היועץ, החלפת המנחה, שינוי הנושא ודיווח על התקדמות במחקר הם בהתאם לנאמר בסעיפים 27.03, עד 27.09 לעיל, המתייחסים לעבודת מחקר או פרויקט.

29 החיבור ובחינת-הגמר

29.01 ועדת בוחנים

כאשר סטודנט מוכן להתחיל בכתיבת החיבור, הוא יודיע על כך בכתב למנחה. המנחה יעביר הודעה זו לבית-הספר בצירוף הסכמתו.

המנחה ימליץ בפני הוועדה לתארים מתקדמים על הרכב ועדת בוחנים ועל מועד מתן ההרצאה הסמינריונית (ראה סעיף 24.06).

הדיקן ימנה, בהתאם להמלצת הוועדה לתארים מתקדמים, ועדת בוחנים בת שלושה חברים או יותר בהרכב הבא:

א. המנחה, שיהיה יושב-ראש ועדת הבוחנים. במקרים מיוחדים יוכל הדיקן להורות, לאחר התייעצות עם המנחה, כי חבר ועדה אחר ישמש כיושב ראש הוועדה.

ב. אחד או שני חברי הסגל האקדמי בדרגת מרצה ומעלה או בעלי תואר דוקטור בדרגה שקולה בסגל המחקרי.

ג. מומחה מקצועי מתחום נושא החיבור, שלא מאותה היחידה, (בוחן-חוץ), שאינו מקורב למועמד או ממונה ישיר שלו. במקרים מיוחדים יוכל מורה נלווה מאותה יחידה לשמש כבוחן-חוץ בהתאם לדרישות תת-סעיף זה, בתנאי שאין לו נגיעה ישירה למועמד.

ד. מומלץ שלפחות אחד הבוחנים יהיה בדרגת המנחה, או בכיר ממנו.

ה. במקרה של שני מנחים, תורכב ועדת הבוחנים מארבעה חברים לפחות, כשהמנחה האחראי משמש כיושב-ראש ועדת הבוחנים. במקרים מיוחדים יוכל הדיקן להורות, לאחר התייעצות עם המנחה, כי חבר ועדה אחר ישמש כיושב ראש הוועדה. המנחה השני והחברים האחרים יקיימו את התנאים בסעיפים ב', ג', ד' לעיל.

ו. החליט הדיקן למנות ועדת בוחנים של יותר משלושה, ימונו הבוחנים הנוספים בהתאם לסעיפים ב', ג', ד' לעיל.

ז. כאשר חיבור הוא מסוג עבודת-גמר, תהיה ועדת הבוחנים מורכבת מהמנחה/מנחים ומבוחן נוסף בעל רמת מומחיות נאותה, ובתנאי שאין לו נגיעה ישירה לסטודנט.

ח. פרט למנחה או למנחים, יתמנו הבוחנים לאחר שיודיעו על נכונותם לשמש כבוחנים. על הבוחנים להגיש חוות-דעתם בכתב תוך חודש מיום קבלת החיבור.

29.02 אופי החיבור

הסטודנט חייב לכלול בחיבור חלק שהוא פרי עבודה עצמית, ונוסף על כך:

א. הסבר מפורט של מטרת המחקר, הפרויקט או עבודת-הגמר.

ב. סקר ביקורתי של שיטות או ידע קיימים בעת כתיבת החיבור (סקר ספרות).

ג. תיאור העבודה ותוצאותיה.

ד. דיון והסקת מסקנות.

ה. רשימת מקורות.

החיבור יוגש בהתאם להוראות לעריכת חיבור התקפות במועד הגשתו.

29.03 הגשת החיבור

הסטודנט יוכל להגיש את חיבורו לבית-הספר רק לאחר:

א. מילוי הדרישות הלימודיות והדרישות לידיעת שפות, בהתאם לסעיף 24.06 (א), (ב).

ב. מתן הרצאה סמינריונית, בהתאם לסעיף 24.06 (ג).

ג. מילוי ההתחייבויות הכספיות ואחרות כלפי הטכניון, והמצאת אישור על כך.

29.04 חוות-דעת על החיבור

הדיקן יעביר לכל בוחן עותק אחד של החיבור. על הבוחנים לשלוח חוות-דעת במכתב "סודי-חוות דעת" לדיקן, תוך חודש ימים ממועד קבלת החיבור. חוות הדעת תיכתב בהתאם להנחיות בית-הספר, והיא תכלול:

א. הערכה מפורטת וברורה של רמת המחקר, הפרויקט או עבודת-הגמר המסוכמים בחיבור.

ב. הצהרה מפורשת על קבלת החיבור או אי-קבלתו כמילוי חלקי של הדרישות להענקת התואר.

נתקבל החיבור, יקבע הבוחן ציון בסולם מאוני, כאשר הציון 65 הוא ציון "עובר".

הדיקן רשאי לבטל מינויו של בוחן אשר לא הגיש חוות-דעת במועד, וכן התעלם משתי תזכורות אשר נשלחו אליו בתום שבוע ובתום חמישה שבועות מהמועד הנדרש. במקרה זה תמליץ הוועדה על מינוי בוחן מתאים אחר (לפי סעיף 29.01).

29.05 חילוקי דעות בין הבוחנים

לא קיבל אחד הבוחנים את החיבור כמילוי חלקי של הדרישות לתואר מגיסטר, יבקש הדיקן מאת יושב-ראש הוועדה לתארים מתקדמים לכנס את הבוחנים, וזאת לא יאוחר מחודש ממועד הבקשה. חוות-דעת מוסכמת תוגש לדיקן בחתימת כל הבוחנים. לא הגיעו הבוחנים לכלל דעה מוסכמת, יגיש כל בוחן מחדש לדיקן חוות-דעת מנומקת נפרדת.

הדיקן, בהסתמכות על חוות-הדעת, יבחר באחת מהאפשרויות הבאות:

א. קבלת החיבור בצורתו הנוכחית.

ב. דרישה לתיקונים.

ג. צירוף בוחנים נוספים לוועדת הבוחנים.

ד. קביעת ועדת בוחנים חדשה.

ה. חיוב הסטודנט לכתוב החיבור ולהגישו מחדש.

ו. הפסקת ההשתלמות.

29.06 הגשת חיבור מחדש

החליט הדיקן לחייב את המועמד להגיש את חיבורו מחדש, יקבע את המועד לכך בהסתמכות על המלצת הבוחנים והוועדה לתארים מתקדמים, תוך שנה מתאריך הבחינה המקורית.

29.07 אישור לקיום בחינת-הגמר

קיבל הדיקן את החיבור כמילוי חלקי של הדרישות לתואר מגיסטר על

סמך חוות הדעת של הבוחנים, יודיע על כך ליושב-ראש הוועדה לתארים מתקדמים הנוגעת בדבר, עם העתק למנחה. אין לקיים את הבחינה בטרם אישר הדיקן את קיום הבחינה.

29.08 בחינת-הגמר

בחינת-הגמר תהיה בעל-פה. אם בוחן אחד או יותר קיבלו מהדיקן אישור להיעדר מהבחינה, תיערך הבחינה בחלקה בכתב ובחלקה בעל-פה.

מטרת הבחינה היא לאפשר לסטודנט להשלים ולהסביר את הכתוב בחיבור ולעמוד על מידת ההבנה שהוא מגלה בשטח המחקר ובמקצועות נסמכים.

לבחינה יוזמנו הדיקן וחברי הוועדה לתארים מתקדמים הנוגעת בדבר. יושב-ראש הוועדה לתארים מתקדמים רשאי להזמין לבחינה משקיפים נוספים מבין חברי הסגל של הטכניון. משקיף יהיה רשאי להציג לנבחן שאלות לאחר תיאום מוקדם עם יושב ראש ועדת הבוחנים.

הבוחנים ייפגשו לפני תחילת הבחינה כדי לתאם ביניהם את מהלכה.

29.09 תוצאות הבחינה

בתום הבחינה יחליטו הבוחנים על הציון שישקף את הציון על החיבור ועל הבחינה כאחד.

קבעו הבוחנים כי עמד הנבחן בבחינה, יהיה הציון שיינתן עבור עבודת המגיסטר הציון הממוצע של הציונים שקבעו הבוחנים לאחר הבחינה. בוחן שיש לו הסתייגות מחישוב זה של הציון רשאי לנמק את הסתייגותו על גבי טופס הבחינה. במקרה זה יהיה הדיקן רשאי לקבוע את הציון הסופי לפי שיקול דעתו.

ועדת הבוחנים רשאית לדרוש מן הנבחן להכניס תיקונים בחיבור אחרי בחינת-הגמר. הדיקן יודיע על כך לסטודנט. אם מדובר בתיקונים קלים, יידרש הסטודנט להגיש את החיבור המתוקן תוך חודש ממועד הבחינה. במקרה של דרישה לתיקונים מהותיים - לא יאוחר משישה חודשים ממועד הבחינה.

הדיקן יקבע, בהמלצת ועדת הבוחנים, מי מהם יהיה אחראי לאישור ביצוע התיקונים. לא ביצע הנבחן, ללא סיבה מספקת, את התיקונים לשביעות רצונם של הבוחנים תוך פרק הזמן שנקבע, יחשב הדבר ככישלון בבחינה.

29.10 חילוקי דעות

קבע לפחות אחד מן הבוחנים כי הנבחן לא עמד בבחינה, יגיש כל בוחן לדיקן חוות-דעת נפרדת עם הערכה מנומקת. הדיקן יכריע, לאחר שהתייעץ בבוחנים ובמרכז הוועדה, אם הסטודנט עמד בבחינה או לא.

29.11 כישלון בבחינת-הגמר

נכשל הסטודנט בבחינה, יורשה להיבחן פעם נוספת לא יאוחר מאשר שנה אחרי הבחינה הראשונה. כשלון שני יביא להפסקת ההשתלמות.

29.12 זכויות ידע ופרסום

זכויות על הידע שפותח במסגרת המחקר, הפרויקט או עבודת הגמר יהיו של הטכניון, אלא אם סוכם מראש אחרת, בתיאום בין ביה"ס, המנחה והמנחה. פרסום תוצאות המחקר, הפרויקט או עבודת הגמר טעון הסכמת המנחה והסטודנט. יש לאזכר בפרסום את העובדה שהעבודה בוצעה במסגרת השתלמות בבית-הספר לתארים מתקדמים בטכניון.

29.13 הענקת התואר

התואר מגיסטר יוענק על ידי הסנט על פי המלצת הדיקן וועדת התארים (ראה סעיף 12.02), לאחר שהסטודנט עמד בכל הדרישות הלימודיות ומילא אחר כל התחייבויותיו כלפי הטכניון. תוך 5 ימי עבודה מיום קבלת ההודעה על אישור התואר על ידי ועדת התארים, רשאי כל חבר מליאה אקדמית בעל זכות הצבעה להודיע על הסתייגותו ממתן התואר. במקרה כזה יובא הנושא לדיון בפני ועדת הקבע ללימודים אקדמיים בישיבתה הקרובה בנוכחות המסתייג. החלטתה של ועדת הקבע ללימודים אקדמיים היא סופית. הסתייגו לפחות שלושה חברי מליאה אקדמית בעלי זכות הצבעה ממתן התואר, יובא הנושא לדיון בסנט בישיבתו הקרובה, הרשאי לאשר או לשנות את החלטת הוועדה ברוב קולות הנוכחים. במקרים מיוחדים מסמיך הסנט את הדיקן להעניק את התואר ולדווח על כך לסנט בדיעבד.

התעודות תוענקנה בטקס הנערך אחת לשנה.

חלק 3. השתלמות לתואר דוקטור

31 התואר דוקטור

התואר המוענק על-ידי הטכניון נקרא "דוקטור לפילוסופיה" (PhD).

31.01 סטודנט מן-המניין

סטודנט מן-המניין הוא סטודנט שמילא את כל הדרישות לקבלת סטודנטים לקראת התואר דוקטור ונתקבל לבית-הספר.

31.02 סטודנט משלים

סטודנט משלים הוא סטודנט שנתקבל על-תנאי, כגון סטודנט שאין לו התואר מגיסטר של הטכניון בנתיב מחקר או פרויקט, או תואר שקול, או שאינו ממלא את כל התנאים האחרים לקבלת סטודנטים כמוגדר בסעיף 32 (סעיפי משנה 32.01 עד 32.04). עמד סטודנט משלים בתנאים שהוטלו עליו, יעבור למעמד של סטודנט מן-המניין. לא עמד בהם, תופסק השתלמותו, אלא אם כן החליט הדיקן לתת לו ארכה, על סמך המלצה מנומקת של הוועדה.

32 קבלת סטודנטים

32.01 דרישות קבלה

על המועמד להיות בדרך כלל בעל התואר מגיסטר למדעים של הטכניון, בנתיב מחקר או פרויקט, או בעל תואר שקול של מוסד אקדמי מוכר אחר, שהשיג רמה נאותה בהשתלמותו לתואר מגיסטר ושהוכיח את כושרו למילוי הדרישות לתואר דוקטור.

32.02 רמה נאותה

"רמה נאותה" פירושה שהמועמד השיג בהשתלמותו לתואר מגיסטר בטכניון ציון **80** לפחות בחיבור, בבחינת-הגמר ובמקצועות הלימוד, או הישגים שקולים במקרה של בעל תואר ממוסד אקדמי מוכר אחר.

32.03 הישגים שקולים

במקרים יוצאים מן הכלל רשאי הדיקן לקבל גם מועמד שאינו עונה לדרישות בסעיפים 32.01, 32.02, בתנאי שהוועדה השתכנעה שהמועמד הוא ברמה נאותה והגישה לדיקן הנמקה מפורטת על כך. ראייה לרמה נאותה יכולים לשמש ניסיונו והישגיו המדעיים או ההנדסיים של המועמד בעבודתו, בתנאי שאלו שקולים להישגים הנדרשים בלימודי תואר שני מבחינת היצירתיות ורמת הידע.

32.04 תנאים מיוחדים

הוועדה יכולה להמליץ על קבלת סטודנט שאינו עומד בתנאים לעיל, ולהציע תנאים מקדמיים לגביו, כגון מקצועות מקדמיים או אימון בשיטות מחקר, ולקבוע את המועד למילויים ברמה נאותה. אם הוטלו על המועמד לימודים מקדמיים בהיקף רחב, רשאי הדיקן לדחות את קביעת תחום מחקרו עד לאחר מילוי התנאים. במקרה זה ייחשב המועמד לסטודנט משלים, ויעבור למעמד מן-המניין לאחר שיעמוד בתנאים שהוטלו עליו (ראה סעיף 31.02 לעיל).

32.05 מסלול מיוחד לדוקטורט

סטודנט בעל תואר ראשון הנדסי או מדעי, שסיים את התואר הראשון בהצטיינות (ציון ממוצע 90 לפחות), או שהיה מצטיין נשיא ב- 4 הסמסטרים האחרונים, יוכל להירשם למסלול זה. תהליך ההרשמה הוא בהתאם למפורט בתקנה 32.09 להלן.

32.06 מסלול ישיר לדוקטורט

סטודנט לתואר מגיסטר אשר הצטיין בלימודים ובמחקר, יוסב מעמדו לסטודנט לקראת התואר דוקטור (כמפורט בסעיף 24.07).

32.07 השתלמות חברי סגל

חבר סגל מדרגת מרצה בכיר/פרופסור משנה ומעלה, וכן בעלי דרגות אקדמיות מקבילות, כמו עמית מחקר בכיר, עמית הוראה בכיר, מרצה בכיר נילווה ומרצה בכיר קליני/פרופסור משנה קליני, העובדים בטכניון

והמעוניינים להתקבל ללימודים לתואר דוקטור באותה יחידה אקדמית בה הם מלמדים, יוכלו לעשות זאת באישור ראש היחידה האקדמית ודיקן בית הספר לתארים מתקדמים.

32.08 השתלמות עובדי הטכניון ומוסד הטכניון למו״פ שאינם חברי סגל

קבלתם של עובדי טכניון ומוסד הטכניון למו״פ ללימודים לתואר דוקטור במסגרת בית הספר, תובא לאישור הדיקן. הדיקן יתייעץ עם ועדה שחבריה יהיו: המנל״א, הדיקן, חבר נבחר של הוועדה המרכזת וסמנכ״ל משאבי אנוש (בטכניון או במוסד הטכניון למו״פ, לפי העניין), אשר תביא המלצתה לידיעת הוועדה המרכזת.

32.09 הליך ההרשמה

א. המועמד מגיש את בקשתו למדור הרישום בבית-הספר על טפסי הרשמה מיוחדים.

ב. הדיקן מעביר ליחידה, או לוועדה הבין-יחידתית, אותן בקשות של מועמדים העומדים בתנאי הקבלה.

ג. הוועדה דנה בקבלת המועמד על-סמך מסמכיו ורשאית להזמינו לראיון עם חבר סגל, לוועדת קבלה או לבחינה, אם היא מוצאת לנכון.

ד. הוועדה מחזירה לדיקן את המלצתה לקבל את המועמד, או לדחותו, בצירוף הצעתה למינוי מנחה אחראי ונושא מחקר, קביעת תכנית הלימודים ומשך ההשתלמות.

ה. ההמלצה יכולה לכלול דרישה למילוי תנאים מיוחדים, כגון מקצועות מקדמיים, וכן את המועד למילויים.

32.10 החלטת הדיקן

הדיקן מחליט, בהתחשבות בהמלצת הוועדה, אם לקבל סטודנט או לדחותו וקובע את תנאי הקבלה.

32.11 קבלה מחדש

אם השתלמותו של סטודנט הופסקה שלא מסיבות משמעתיות, הוא רשאי להגיש את מועמדותו מחדש. הוועדה יכולה להמליץ בפני הדיקן על הכרה בלימודיו (כולם או חלקם) בעבר, ועל אישור מחודש של נושא מחקרו, אם היה כזה.

הופסקה השתלמותו של סטודנט מסיבות משמעתיות - תהיה קבלתו מחדש כפופה לפסיקת בית הדין המשמעתי.

33 משך ההשתלמות

33.01 משך ההשתלמות לדוקטורט יהיה עד 12 סמסטרים. לאחר קבלת המלצת היחידה רשאי הדיקן לקבוע משך השתלמות ארוך יותר לסטודנט שחויב בהשלמות (סמסטר אחד לכ-10 נקודות השלמה) או משך השתלמות קצר יותר לסטודנט אשר השתלם בעבר, הפסיק את השתלמותו וחזר להשתלם.

33.02 שהייה בטכניון

על המועמד לשהות בטכניון. במקרים המצדיקים זאת רשאי הדיקן, בהמלצת הוועדה, לאשר שהות חלקית, או לוותר על דרישה זו.

33.03 הפסקת ההשתלמות

אם אין הסטודנט מתקדם במידה נאותה, רשאי הדיקן, בהמלצת המנחה והוועדה, להפסיק את השתלמותו לפני תום המועד הרגיל או לשנות את תנאיה. לא סיים הסטודנט את השתלמותו במועד, תופסק השתלמותו אלא אם כן תמליץ הוועדה על הארכת ההשתלמות והדיקן יאשר את ההמלצה.

סך ההארכות לא יעלה על שנתיים.

33.04 עליה בדרגה או שינוי תפקיד

אם תוך כדי השתלמותו מקבל הסטודנט מינוי אקדמי או מנהלי, אשר היה מונע ממנו את קבלתו (כפי שמתואר בסעיפים 32.07, 32.08), יהיה המשך השתלמותו מותנה באישור הדיקן.

33.05 חופשה מהשתלמות

כשאין הסטודנט יכול להמשיך בהשתלמותו, עליו להגיש, לא יאוחר מ-14 יום מתחילת הסמסטר, בקשה לחופשה או להפסקה מרצון. בקשה זו צריכה להיות מנומקת ומלווה בהמלצת המנחה והוועדה. הדיקן רשאי להעניק לסטודנט חופשה של סמסטר אחד או שניים, ובמקרים יוצאים מן הכלל עד שנתיים. לא חזר הסטודנט ללימודים בתום חופשתו, ייחשב כאילו הפסיק את השתלמותו.

34 הדרישות לקבלת התואר דוקטור

34.01 דרישות כלליות

קבלת התואר דוקטור דורשת את מילוי התנאים הבאים (ראה פירוט בהמשך):

א. דרישות לימודיות (ראה סעיפים 34.02-34.08)

ב. ידיעת שפות (ראה סעיף 34.09)

ג. ביצוע מחקר (ראה סעיף 35)

ד. בחינת מועמדות (ראה סעיף 36)

ה. הרצאה סמינריונית (ראה סעיף 35.05)

ו. הגשת חיבור וקבלתו על ידי הבוחנים (ראה סעיף 37)

ז. בחינת-גמר (ראה סעיף 37)

34.02 דרישות לימודיות

א. על המועמד לרכוש ידע ברמה נאותה, בין שישתתף באופן סדיר בהרצאות ובסמינריונים ובין שיקרא בפיקוח מורה. על הוועדה להציע תכנית לימודים פורמלית הכוללת לפחות 5 נקודות במקצועות מתקדמים, בין כתכנית אחידה לכל הסטודנטים בפיקוחה, בין כתכנית המיוחדת לכל סטודנט. במקרה של דרישה ללימודים פורמליים, תגיש הוועדה את הצעתה לאישור הדיקן ביחד עם ההמלצה לקבל את המועמד או בעת אישור תחום המחקר.

ב. סטודנט במסלול המיוחד לדוקטורט (סעיף 32.05) בעל תואר ראשון הנדסי 4 שנתי, יידרש ב- 25 נקודות מתקדמים לפחות, כאשר לפחות 15 מהן תושלמנה לפני בחינת המועמדות.

ג. סטודנט במסלול המיוחד לדוקטורט (סעיף 32.05) בעל תואר מדעי 3 שנתי, ידרש ב-36 נקודות מתקדמים לפחות, כאשר לפחות 18 מהן תושלמנה לפני בחינת המועמדות.

ד. סטודנט אשר הוסב מעמדו מסטודנט לתואר מגיסטר לסטודנט לתואר דוקטור (לפי סעיף 24.07), יחויב להשלים את מכסת הנקודות הנדרשת ביחידתו לתואר מגיסטר אם טרם השלימה.

בהמלצת הוועדה, רשאי הדיקן לחייב את הסטודנט לעמוד בבחינה מוקדמת שמטרתה לבחון את שליטתו בחומר הרקע בתחום מקצועו, וזאת לפני בחינת המועמדות (לפי סעיף 36).

פרטי הבחינה ושיטת עריכתה (אם בעל-פה או בכתב, אם בחלק אחד או יותר), ייקבעו על ידי הוועדה ויוצעו לאישור הדיקן ביחד עם ההמלצה לקבלת המועמד.

ניתן לחייב את המועמד בדרישות לימודיות נוספות בעקבות החלטת ועדת הבוחנים בבחינת המועמדות.

34.03 תכנית לימודים

לא יאוחר מיום תחילת הלימודים בכל סמסטר יגיש הסטודנט למרכז הוועדה, באישור המנחה, הצעה של תכנית לימודיו. היחידה תקבע לשם כך סידורים פורמליים כגון ימי רישום. במקרים יוצאים מן הכלל רשאי מרכז הוועדה לקבוע תאריכי רישום מוקדמים יותר, למשל עבור קורסים המתקיימים מחוץ לטכניון. הוועדה תהיה רשאית לדרוש מן הסטודנט לתקן את תכנית לימודיו אם אינה עומדת בדרישות שקבעה, או מכל סיבה אחרת לפי שיקול דעתה. תוך ארבעה שבועות מתחילת הסמסטר יוכל הסטודנט, באישור המנחה, להודיע למרכז הוועדה על ביטול הרשמתו למקצוע ו/או על הרשמתו למקצוע נוסף.

34.04 ציונים

בסוף כל סמסטר ימציא כל מורה לדיקן, עם העתק ליושב-ראש הוועדה את הציונים שנתן לסטודנטים שנרשמו למקצועו. הציונים יינתנו על-ידי המורה לפי סולם הציונים שיהיה בין 0-100, כאשר כל ציון הנמוך מ-65 מציין כישלון. במקרים מסוימים ניתן לתת ציון עובר/נכשל על פי אישור

ועדת הקבע ללימודים אקדמיים.

לא מילא הסטודנט את הדרישות למקצוע באותו סמסטר, רשאי המורה לתת ציון "לא-השלים". הסטודנט יוכל במקרה זה להשלים את הדרישות למקצוע לא יאוחר מתום הסמסטר שלאחר מכן. לא השלים הסטודנט את הדרישות במועד זה - יינתן לו הציון "לא-השתתף" שדינו כציון 0.

34.05 רמת הסטודנט

בסוף כל שנה תוערך רמת הסטודנט על ידי הוועדה אשר במסגרתה הוא משתלם, על סמך הישגיו בכל מקצועות לימודיו. אם רמה זו לא תהיה נאותה (ציון ממוצע של 75 לפחות), יידרש הסטודנט לתקנה בשנה שלאחריה. לא השיג רמה נאותה בשנה שלאחר מכן, תופסק השתלמותו. אם יש לסטודנט נושא מחקר, תוערך רמת התקדמותו של הסטודנט במחקר בסוף כל סמסטר על סמך דיווח של המנחה. אם רמה זו לא תהיה נאותה (ציון "טוב" לפחות) יידרש הסטודנט לתקנה בסמסטר שלאחר מכן. אם לא יתקדם במחקר בסמסטר שלאחר מכן, תופסק השתלמותו. במקרים יוצאים מן הכלל רשאי הדיקן, בהמלצת המנחה והוועדה, להתיר את המשך ההשתלמות גם אם לא הגיע הסטודנט לרמה נאותה.

34.06 כישלון במקצוע לימוד

א. קיבל סטודנט ציון נמוך מ- 65 או ציון נכשל במקצוע מתקדמים, עליו לתקן את כישלונו על-ידי הרשמה ולימוד מחדש של אותו מקצוע. אם נכשל בו פעם נוספת - תופסק השתלמותו.

ב. הדיקן יכול, בהמלצת הוועדה, לאשר לא לחייב אותו לתקן את הכישלון. במקרה זה יישאר הכישלון רשום בתעודת הציונים שלו, ויובא בחשבון בחישוב הממוצע.

ג. במקרים חריגים רשאית הוועדה להמליץ בפני הדיקן לא לקחת בחשבון את הכישלון בחישוב הממוצע.

ד. החל משנת הלימודים תשע"ט, סטודנט רשאי לגשת למועד הבחינות הראשון או השני בכל המקצועות, למעט במקרה בו נערכת בחינה לפי נהלים בין-לאומיים שאינם מתירים מועד בחינה נוסף. סטודנט שנכשל במועד הראשון (ציון נמוך מ- 65) או שמעונין לשפר את הציון, יוכל להיבחן שוב במועד השני. נכשל הסטודנט במקצוע (במועד א' ו/או במועד ב') יהיה רשאי להירשם למקצוע פעם נוספת אחת בלבד ואם נכשל בו שוב (במועד א' ו/או במועד ב') - תופסק השתלמותו.

34.07 הערות בתדפיס

נוסף על הציונים הניתנים על ידי המורה, יופיעו בתדפיס הציונים (במקרים שפורטו בסעיף 34.06 א, ב, ג) גם ההערות להלן:

א. "לא חייב תיקון" - כישלון המובא בחישוב הממוצע אך אין חובה לתקנו.

ב. "אין התחשבות בציון" - כישלון שאינו מובא בחישוב הממוצע.

ג. "לא חייב להשלים" - ציון חסר שאין חובה להשלימו.

34.08 מקצוע באתיקה של המחקר

סטודנט לתואר דוקטור חייב לעבור את הבחינה במקצוע "אתיקה של המחקר" לפני הגשת התיאור התמציתי, בהתאם למועד שנקבע לו להגשת התיאור התמציתי. סטודנט שלא יעבור את הבחינה לא יורשה להגיש את התיאור התמציתי.

34.09 ידיעת שפות

סטודנט חייב לעמוד בהצלחה בקורס ייעודי ללימוד אנגלית במסגרת לימודיו לתואר שני, ואינו בוגר בית ספר תיכון או מוסד אקדמי מוכר בהם שפת ההוראה היא אנגלית, ואינו נמצא באחוזון ה 75 ומעלה בחלק המילולי בבחינה ה- GRE או בבחינה ה- GMAT, ואינו בעל תואר PhD, יחויב בנוסף בקורס באנגלית מורחבת בהיקף של שתי נקודות, ויוכל להירשם לקורס כתיבה מדעית באנגלית רק לאחר שעמד בבחינה באנגלית מורחבת.

35 מחקר

35.01 אופי המחקר

המחקר יהיה מקורי, עיוני או ניסויי, בסיסי או שימושי, תוך הדגשת הגישה המדעית והאנליטית, בהנחיה מצומצמת בהרבה מאשר במחקר למגיסטר. על המועמד להוכיח את כשירותו למחקר, ואת יכולתו לבצע מחקר מקורי בעל ערך. כמו כן עליו להוכיח שהוא ניחן בסגולות היזמה, הדמיון, ההתעמקות, כושר השיפוט וההתמדה הנדרשים מחוקר עצמאי. המחקר יחשב לבעל ערך אם הוא ברמה המאפשרת את פרסומו בכתב עת מדעי בעל מוניטין בינלאומי ואם הוא מקדם במידה ניכרת את הידע וההבנה בתחום המחקר.

35.02 מינוי מנחה

עם קבלת הסטודנט, לפי המלצת הוועדה ימנה הדיקן מנחה או שני מנחים. מונו שני מנחים, יהיה אחד מהם מנחה אחראי, והשני מנחה שותף. כמנחה אחראי רשאי להתמנות חבר סגל הטכניון מדרגת מרצה בכיר/פרופסור משנה ומעלה. בהמלצה מנומקת של הוועדה, רשאי הדיקן למנות למנחה אחראי גם חבר סגל בכיר שפרש לגמלאות, חבר סגל בדרגת מרצה, או מומחה בעל תואר דוקטור בשטח המחקר, בתנאי שאינו מקורב לסטודנט במקום עבודתו.

הוועדה תוכל להמליץ על מינוי יועץ או יועצים, אשר יסייעו בהכוונת המחקר.

לא יוכל להתמנות כמנחה מי שהוא קרוב משפחה של הסטודנט (לפי המוגדר בסעיף 4.1 (ג) בתקנות האקדמיות).

35.03 תפקיד המנחה

המנחה הוא איש הסגל המדריך ומלווה את הסטודנט במהלך השתלמותו, ומהווה את החוליה המקשרת בינו לבין הוועדה והדיקן במכלול הנושאים הקשורים להשתלמות.

המנחה ידריך את הסטודנט במחקרו, בעבודתו השוטפת ובעריכת חיבורו. המנחה ידווח לדיקן ולוועדה על מידת התקדמותו של הסטודנט.

35.04 העדר מנחה או החלפתו

התפטר מנחה או נמנע ממנו למלא את תפקידו מחמת מחלה, היעדרות, שבתון או סיבה אחרת, ימנה הדיקן מנחה אחר בהמלצת הוועדה. כאשר ממשיך הסטודנט באותו נושא המחקר, תידרש הסכמת המנחה הקודם. לא ימצא מנחה לסטודנט, יהיה על הסטודנט לצאת לחופשה שלא תעלה על שני סמסטרים. אם לא ימצא הסטודנט מנחה בתקופה זו, יופסקו לימודיו.

35.05 הרצאה סמינריונית

בשנה האחרונה להשתלמותו, ולא יאוחר משבועיים לפני הגשת החיבור, ירצה הסטודנט על המחקר בסמינריון. במקרים חריגים, יוכל הדיקן לאשר מתן ההרצאה במועד שאינו מקיים תנאי זה. קיום ההרצאה יפורסם בדרך נאותה בטכניון.

36 בחינת מועמדות

36.01 הצעת מחקר

הסטודנט יגיש לוועדה באמצעות מנחהו תיאור תמציתי של הצעת מחקר, בהיקף של כ- 25 עמודים. התיאור התמציתי יכלול את שם המחקר בעברית ובאנגלית, סקירה של רקע המחקר (לרבות סקר ספרותי) ושל מטרות המחקר. במקרה של סטודנט לתואר מגיסטר המועמד למעבר למסלול ישיר (לפי סעיף 24.07), יכלול התיאור התמציתי גם סיכום של עבודת המחקר שבוצעה עד אז על ידו. יושב-ראש הוועדה יבדוק שלא צפויים קשיים תקציביים בביצוע המחקר בטרם יאשר את ההצעה. התיאור התמציתי ישמש כבסיס לבחינת המועמדות. עם אישור התיאור התמציתי על ידי הוועדה, יעביר יושב-ראש הוועדה עותק אחד לדיקן, ואחד לכל אחד מהבוחנים.

36.02 בחינת המועמדות

מטרת הבחינה, אשר תתקיים כחודש אחרי הגשת התיאור התמציתי, היא לבחון את גישת המועמד לבעיה ואת שליטתו ברקע המחקר ובספרות, ולעמוד על כושר המועמד והתאמתו למחקר לקראת התואר דוקטור. משך הבחינה, סידוריה ושיטת עריכתה - כולה או חלקה בעל-

פה - יקבעו על ידי הוועדה.

36.03 מועדים

על הסטודנט להגיש את התיאור התמציתי של הצעת המחקר תוך 11 חודשים מיום קבלתו כסטודנט מן-המניין, (תוך 18 חודשים לגבי סטודנט במסלול המיוחד לפי סעיף 32.05), אלא אם כן נקבע פרק זמן אחר. לא הגיש סטודנט, ללא אישור מראש, את התיאור התמציתי במועד שנקבע בתקנות, ייחשב כאילו נכשל בבחינת המועמדות.

36.04 הרכב ועדת הבוחנים

עם הגשת התיאור התמציתי יציע יושב-ראש הוועדה ועדת בוחנים לבחינת המועמדות. הוועדה תהיה מורכבת מחמישה חברים לפחות, כלהלן:

א. המנחה.

ב. המנחה השותף, אם מונה.

ג. ארבעה בוחנים נוספים לפחות מבין הסגל הבכיר בדרגת מרצה בכיר/ פרופסור משנה ומעלה, או דרגה שקולה בסגל המחקרי, או מומחים אחרים בשטח המחקר בעלי רמה נאותה. לפחות אחד מהם יהיה בדרגת המנחה או בכיר ממנו. לפחות אחד הבוחנים (בוחן-חוץ) לא יהיה שייך לאותה היחידה.

ד. היושב-ראש ימונה מקרב חברי ועדת הבוחנים על-ידי יו״ר הוועדה לתארים מתקדמים.

במקרים יוצאים מן הכלל ובהמלצת הוועדה לתארים מתקדמים, יוכל הדיקן לאשר ועדת בוחנים המורכבת מארבעה בוחנים בלבד, בתנאי שיהיו בה לפחות שלושה בוחנים שאינם מנחים. לפחות אחד הבוחנים חייב להיות שלא מאותה יחידה.

יושב ראש הוועדה לתארים מתקדמים רשאי להזמין לבחינה משקיפים מבין חברי הסגל הבכיר של הטכניון. משקיף יהיה רשאי להציג לנבחן שאלות לאחר תיאום מוקדם עם יושב-ראש ועדת הבוחנים. יושב-ראש הוועדה לתארים מתקדמים ביחידה ישלח מינויים לבוחנים לאחר אישור הדיקן.

36.05 דו״ח הבוחנים

מיד עם תום הבחינה ימסור יושב-ראש ועדת הבוחנים לדיקן דו״ח בכתב על תוצאותיה עם העתק למרכז הוועדה. הדו״ח ייחתם על ידי כל הבוחנים ויכיל הצהרה מפורשת על עמידה או כישלון בבחינה. במקרה של סטודנט במסלול הישיר (לפי סעיף 32.06) יכלול הדוח הצהרה מפורשת של אחת האפשרויות הבאות: א. עמידה בבחינה, ב. המלצה על חזרה של הסטודנט למעמדו הקודם לתואר מגיסטר ג. כשלון בהתאם לסעיף 36.06. במקרה של סטודנט במסלול המיוחד (לפי סעיף 32.05) יכלול הדוח הצהרה מפורשת של אחת האפשרויות הבאות: א. עמידה בבחינה, ב. המלצה לעבור למסלול מגיסטר עם או בלי תזה, ג. כשלון בהתאם לסעיף 36.06.

הדיקן רשאי לחייב את המועמד בהשלמות ובמילוי דרישות ברמה נאותה בתחומים הגובלים במחקרו ולקבוע מועד למילוין, בהסתמכות על המלצת ועדת הבוחנים.

במקרה של דרישה ללימודים פורמליים, על הסטודנט לקיים את כל הנהלים הקשורים ללימוד המקצוע, כגון מילוי אחר תאריכי רישום, ביטול, בחינה וכו׳.

סטודנט במסלול המיוחד שעמד בבחינה יהיה זכאי לתעודת מגיסטר (ראה סעיף 21.04) לאחר שהשלים את כל דרישות הקורסים שהוטלו עליו בעת קבלתו.

36.06 כישלון בבחינה

נכשל המועמד בבחינה, יורשה לגשת אליה שנית כעבור סמסטר עד שני סמסטרים, כפי שיקבע על סמך המלצת ועדת הבוחנים והחלטת הדיקן.

במקרה זה יגיש הסטודנט למנחה תיאור תמציתי חדש, כחודש לפני מועד הבחינה. למרות האמור לעיל, רשאי הדיקן, בהמלצת הוועדה לתארים מתקדמים (על סמך המלצת ועדת הבוחנים), להפסיק את השתלמותו של הסטודנט (במקרה של סטודנט במסלול הישיר, להחזירו למעמדו הקודם בתואר מגיסטר) אחרי כישלון ראשון. ועדת הבוחנים לבחינה החוזרת תישאר בהרכבה הקודם, אלא אם כן החליט הדיקן לשנותה על פי המלצה מנומקת של הוועדה. נכשל הסטודנט שנית, או שלא ניגש במועד כנ״ל, תופסק השתלמותו (במקרה של סטודנט במסלול הישיר, יוחזר למעמדו הקודם בתואר מגיסטר).

36.07 חילוקי דעות

במקרה של חילוקי דעות בין הבוחנים על תוצאות הבחינה, יובאו הממצאים בפני הדיקן, אשר יכריע לאחר התייעצות בוועדה לתארים מתקדמים.

36.08 שינוי נושא המחקר

סטודנט המעונין לשנות את נושא מחקרו, יגיש למרכז הוועדה בקשה מנומקת. הוועדה תדון בבקשה זו לפי הנוהל של סעיף 36.01 לעיל.

הסטודנט יהיה חייב לעמוד מחדש בבחינת המועמדות, אלא אם כן קבעה הוועדה ששני הנושאים קרובים זה לזה.

37 החיבור ובחינת-הגמר

37.01 ועדת בוחנים

כאשר הסטודנט מוכן להתחיל בכתיבת החיבור, הוא יודיע על כך בכתב למנחה. המנחה יעביר הודעה זו לבית-הספר בצירוף הסכמתו. המנחה ימליץ בפני הוועדה לתארים מתקדמים על הרכב ועדת הבוחנים ועל מועד מתן ההרצאה הסמינריונית (ראה סעיף 35.05).

הדיקן ימנה, בהתאם להמלצת הוועדה לתארים מתקדמים, ועדת בוחנים בת שלושה בוחנים או יותר בהרכב הבא:

א. המנחה, שיהיה יושב-ראש ועדת הבוחנים. במקרים מיוחדים יוכל הדיקן להורות, לאחר התייעצות עם המנחה, כי חבר ועדה אחר ישמש כיושב ראש הוועדה.

ב. חבר הסגל האקדמי בדרגת מרצה בכיר/פרופסור משנה ומעלה או בדרגה שקולה בסגל המחקרי.

ג. מומחה מקצועי מחוץ לטכניון ברמה נאותה (בוחן חוץ), שאינו מקורב למועמד או ממונה ישיר שלו.

ד. מומלץ שלפחות אחד הבוחנים יהיה בדרגת המנחה, או בכיר ממנו.

ה. במקרה של שני מנחים תורכב ועדת הבוחנים מארבעה חברים לפחות, כשהמנחה האחראי משמש כיושב ראש ועדת הבוחנים. במקרים מיוחדים יוכל הדיקן להורות, לאחר התייעצות עם המנחה, כי חבר ועדה אחר ישמש כיושב ראש הוועדה. המנחה השני והחברים האחרים יקיימו את התנאים בסעיפים ב׳, ג׳, ד׳ לעיל.

ו. החליט הדיקן למנות ועדת בוחנים של יותר משלושה, יהיו הבוחנים הנוספים חברי הסגל האקדמי מדרגת מרצה בכיר/פרופסור משנה ומעלה, או בדרגה שקולה בסגל המחקרי, או חברי סגל בדרגת מרצה שהם בעלי תואר דוקטור, או מומחים מקצועיים מחוץ לטכניון ברמה נאותה, שאינם משתלמי בית-הספר ואינם ממונים ישירים של הסטודנט.

ז. פרט למנחה או למנחים יתמנו הבוחנים לאחר שיודיעו על נכונותם לשמש בוחנים. על הבוחנים להגיש את חוות-דעתם בכתב תוך חודשיים מיום קבלת החיבור.

37.02 אופי החיבור

החיבור שעל הסטודנט להגיש לדיקן יכלול:

א. הסבר מפורט של מטרת המחקר.

ב. סקר ביקורתי של שיטות או ידע קיימים בעת כתיבת החיבור (סקר ספרות).

ג. תיאור המחקר ותוצאותיו.

ד. דיון במחקר והסקת מסקנות.

ה. רשימת מקורות.

החיבור יוגש בהתאם להוראות לעריכת החיבור, התקפות במועד הגשתו.

37.03 הגשת החיבור

הסטודנט יוכל להגיש את חיבורו לבית-הספר רק לאחר:

א. מילוי הדרישות הלימודיות והדרישות לשפות בהתאם לסעיף 34.

ב. מתן הרצאה סמינריונית בהתאם לסעיף 35.05.

ג. מילוי ההתחייבויות הכספיות ואחרות כלפי הטכניון, והמצאת אישור על כך.

37.04 חוות-דעת על החיבור

הדיקן יעביר לכל בוחן עותק אחד של החיבור. על הבוחנים לשלוח חוות-דעת במכתב ״סודי-חוות-דעת״ לדיקן, תוך חודשיים ממועד קבלת החיבור. חוות הדעת תיכתב בהתאם להנחיות בית-הספר ותכלול:

א. הערכה מפורטת וברורה על רמת המחקר המתואר בחיבור.

ב. הצהרה מפורשת על קבלת החיבור, או על אי-קבלתו, כמילוי חלקי של הדרישות להענקת התואר דוקטור.

הדיקן רשאי לבטל מינויו של בוחן אשר לא הגיש חוות-דעת במועד, וכן התעלם משתי תזכורות שנשלחו אליו, לאחר שבוע ולאחר חמישה שבועות מהמועד הנדרש. במקרה זה תמליץ הוועדה על מינוי בוחן מתאים אחר (לפי סעיף 37.01).

37.05 חילוקי דעות בין הבוחנים

לא קיבל אחד הבוחנים את החיבור כמילוי חלקי של הדרישות לתואר דוקטור, יבקש הדיקן מאת יושב-ראש הוועדה לתארים מתקדמים הנוגעת בדבר לכנס את הבוחנים, וזאת לא יאוחר מחודש ממועד הבקשה. חוות-דעת מוסכמת תוגש לדיקן בחתימת כל הבוחנים. לא הגיעו הבוחנים לכלל דעה מוסכמת, יגיש כל בוחן לדיקן חוות-דעת מנומקת נפרדת. הדיקן, בהסתמכות על חוות הדעת, יבחר באחת מהאפשרויות הבאות:

א. קבלת החיבור בצורתו הנוכחית.

ב. דרישת תיקונים.

ג. צירוף בוחנים נוספים לוועדת הבוחנים.

ד. קביעת ועדת בוחנים חדשה.

ה. חיוב הסטודנט בכתיבת החיבור מחדש.

ו. הפסקת ההשתלמות.

37.06 הגשת חיבור מחדש

החליט הדיקן לחייב את המועמד להגיש את חיבורו מחדש, יקבע את המועד לכך בהסתמכות על המלצת הבוחנים והוועדה לתארים מתקדמים, תוך שנה מתאריך הבחינה המקורית.

37.07 אישור לקיום בחינת-גמר

קיבל הדיקן את החיבור כמילוי חלקי של הדרישות לתואר דוקטור על סמך חוות הדעת של הבוחנים, יודיע על כך ליושב-ראש הוועדה לתארים מתקדמים הנוגעת בדבר, עם העתק למנחה. אין לקיים את הבחינה בטרם אישר הדיקן את קיום הבחינה.

37.08 בחינת-הגמר

בחינת-הגמר תהיה בעל-פה. אם בוחן אחד או יותר קבלו מהדיקן אישור להיעדר מהבחינה, תיערך הבחינה בחלקה בכתב ובחלקה בעל-פה.

המועמד יגן על גישתו לנושא מחקרו ועל מסקנותיו. לבחינה יוזמנו הדיקן וחברי הוועדה לתארים מתקדמים הנוגעת בדבר. יושב-ראש הוועדה לתארים מתקדמים רשאי להזמין לבחינה משקיפים נוספים מבין חברי הסגל הבכיר של הטכניון. משקיף יהיה רשאי להציג לנבחן שאלות לאחר תאום מוקדם עם יושב-ראש ועדת הבוחנים. הבוחנים יפגשו לפני תחילת הבחינה כדי לתאם ביניהם את מהלכה.

37.09 תוצאות הבחינה

מיד לאחר הבחינה יפגשו הבוחנים, ללא נוכחות הנבחן, לשם סיכום חוות-דעת מוסכמת והמלצה על הענקת התואר או על אי-הענקתו.

בפגישה זו רשאי כל בוחן לשנות את הערכתו על החיבור. הדיקן רשאי להיות נוכח בכל פגישות הבוחנים. ועדת הבוחנים רשאית לדרוש מן המועמד להכניס תיקונים בחיבור אחרי בחינת-הגמר.

הדיקן יודיע על כך לנבחן. אם מדובר בתיקונים קלים, יידרש הנבחן להגישם תוך חודש ממועד הבחינה. במקרה של דרישה לתיקונים מהותיים - לא יאוחר משישה חודשים ממועד הבחינה. הדיקן יקבע, בהתאם להמלצת ועדת הבוחנים, מי מהם יהיו אחראים לאישור התיקונים.

לא ביצע הנבחן, ללא סיבה מספקת, את התיקונים לשביעות רצונם של הבוחנים תוך פרק הזמן שנקבע, יחשב הדבר ככישלון בבחינה.

37.10 חילוקי דעות

קבע לפחות אחד מן הבוחנים כי הנבחן לא עמד בבחינה, יגיש כל בוחן לדיקן חוות-דעת נפרדת עם הערכה מנומקת. הדיקן יכריע, לאחר שהתייעץ בבוחנים ובמרכז הוועדה, אם הסטודנט עמד בבחינה או לא.

37.11 כישלון בבחינה

נכשל הסטודנט בבחינה, יורשה להיבחן פעם נוספת לא יאוחר מאשר שנה אחרי הבחינה הראשונה. כישלון שני יביא להפסקת ההשתלמות.

37.12 זכויות ידע ופרסום

זכויות על הידע שפותח במסגרת המחקר יהיו של הטכניון, אלא אם סוכם מראש אחרת, בתיאום בין ביה״ס, המנחה והמונחה. פרסום תוצאות המחקר טעון הסכמת המנחה והסטודנט. יש לאזכר בפרסום את העובדה שהמחקר בוצע במסגרת השתלמות בבית-הספר לתארים מתקדמים בטכניון.

37.13 הענקת התואר

התואר דוקטור יוענק על ידי הסנט על פי המלצת הדיקן וועדת התארים (ראה סעיף 12.02), לאחר שהסטודנט עמד בכל הדרישות הלימודיות ומלא אחר כל התחייבויותיו כלפי הטכניון. תוך 5 ימי עבודה מיום קבלת ההודעה על אישור התואר על ידי ועדת התארים, רשאי כל חבר מליאה אקדמית בעל זכות הצבעה להודיע על הסתייגותו ממתן התואר. במקרה כזה יובא הנושא לדיון בפני ועדת הקבע ללימודים אקדמיים בישיבתה הקרובה בנוכחות המסתייג. החלטתה של ועדת הקבע ללימודים אקדמיים היא סופית. הסתייגו לפחות שלושה חברי מליאה אקדמית בעלי זכות הצבעה ממתן התואר, יובא הנושא לדיון בסנט בישיבתו הקרובה, הרשאי לאשר או לשנות את החלטת הוועדה ברוב קולות הנוכחים. במקרים מיוחדים מסמיך הסנט את הדיקן להעניק את התואר ולדווח על כך לסנט בדיעבד.

התעודות תוענקנה בטקס הנערך אחת לשנה.

חלק 4. השתלמות שלא לתואר

41 מטרת ההשתלמות

שהייה במסגרת יחידה אקדמית או ועדה בין-יחידתית בטכניון על מנת להשתלם, בהנחיית מורי היחידה, בנושא/ים ברמת מתקדמים, מבלי שההשתלמות מקנה תואר בבית הספר לתארים מתקדמים.

42 קבלת סטודנטים

תהליך הקבלה זהה באופן כללי לזה של סטודנטים למגיסטר (כמפורט בסעיף 23).

43 הדרישות הלימודיות

43.01 תכנית לימודים

עם התקבלו להשתלמות, תקבע הוועדה לסטודנט מנחה ותכנית השתלמות.

אין התכנית חייבת לכלול דרישות ללימוד רשמי של מקצועות ו/או תזה, פרויקט, או עבודת-גמר. אין הסטודנט חייב בלימוד שפות.

43.02 לימוד מקצועות

כאשר תכנית הלימודים של הסטודנט כוללת לימוד רשמי של מקצוע, יהיה הסטודנט כפוף לכל הנהלים המחייבים כל סטודנט בבית הספר לתארים מתקדמים (רישום למקצוע, עמידה בדרישות המקצוע, בחינות וכו׳). הישגיו ירשמו בתדפיס.

43.03 חיבור

כאשר תכנית הלימודים כוללת דרישה פורמלית למחקר, פרויקט או עבודת-גמר, יהיה הסטודנט כפוף לכל הנהלים המחייבים כל סטודנט

אחר המבצע מחקר, פרויקט או עבודת-גמר.

43.04 שומע חופשי

בהסכמת מורה המקצוע, יהיה סטודנט המשתלם שלא לתואר, רשאי להשתתף בהרצאות ו/או בתרגילים מבלי שיחויב בדרישות הרשמיות של המקצוע, כגון בחינות, בחנים, הגשת עבודות וכו׳. השתתפות זו לא תירשם בתדפיס.

44 משך השתלמות

משך ההשתלמות יהיה סמסטר אחד או שניים, כאשר הסטודנט מקדיש זמן מלא להשתלמותו. במקרים יוצאים מן הכלל יוכל הדיקן, בהמלצת הוועדה, לאשר השתלמות בזמן חלקי או הארכה של משך ההשתלמות, בהתאם לנסיבות.

45 העברה למסלול רגיל למגיסטר או לדוקטור

אם וכאשר יבקש סטודנט שהשתלם שלא לתואר, לעבור למסלול ההשתלמות למגיסטר או לדוקטור, יחולו עליו כל הנהלים המקובלים החלים על סטודנט לתארים אלה. בהמלצת הוועדה יוכרו לימודיו ומחקרו במסגרת ההשתלמות שלא לתואר, כולם או מקצתם, כחלק מהדרישות לקבלת התואר המבוקש.

46 תעודה

אין הסטודנט מקבל תואר. בגמר ההשתלמות יקבל הסטודנט אישור מבית-הספר לתארים מתקדמים שיציין את תקופת ההשתלמות ונושא ההשתלמות. כמו כן יצוינו באישור מקצועות המופיעים בתדפיס הסטודנט וכן מחקר, פרויקט או עבודת-גמר, אם בוצעו על ידו.

חלק ד׳

היחידות האקדמיות

הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
אורי להב

פרופסורים
אוסטפלד אבי
אמיר עודד
בכור שלמה
ברודאי דוד
דובובסקי יעל
וולוך קונסטנטין
זקס רפאל
חדאד ג׳אק
טולדו תומר
כרמל יוחאי
לבן אורן
להב אורי
לינקר רפאל
ספטארי סברינה
פורמן אלכס
פרידלר ערן
פילין שגיא
קלר אסף
רבינוביץ עודד
רמון גיא
שביט אורי
שיפטן יורם

פרופסורים חברים
אבן-צור גלעד
אדרי יניב
אפשטיין רזי
ג׳בארין מחמוד
גולדפלד יסכה
גריסרו חזי
דגני אמיר
ז׳וטובסקי סמיון
טלסניק מרק
ליברזון דן
פישביין ברק
קיזל פאדי
קפלן סיגל
רדיאן עדי

מרצים בכירים
בלוך טניה
האצ׳וואן יינג
לנג-יונה נעמה
נחמן מלכיאל
נתיב פז
פוליני ניקולו
פוסמניק רועי
יאו רוי

פרופסורים אמריטוס
אבנימלך יורם
אוזן יעקב
איזנברגר משה
בנטור ארנון
בר יעקב
גוטמן פר אולוף
גלילי נפתלי
גרין מיכל
דוזורץ קרלוס
דויטשר ירח
דנציגר אברהם
ינקלבסקי דוד
כץ אמנון
ממן יעקב
ניומן פיטר
נרקיס נאוה
עגנון יהודה
פולוס אבישי
פרוסטיג יהושע
פרידמן שלמה
צדר אבישי
קובלר קונסטנטין
קירש אורי
רבינא ישראלה
רובין הלל
רוטנברג אביגדור
שביב אברהם
שושני מקסים
שינמן יצחק
שמיר אורי
שמולביץ יצחק
שפירא אביעד

לימודי הסמכה - מסלולי לימוד

חזון הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית: משימת הפקולטה היא לשרת את החברה בכללותה ואת ישראל בפרט, בפיתוח תשתיות לאומיות לקידום צמיחה כלכלית, איכות חיים, בטיחות וביטחון, תוך שמירה על הסביבה ומשאבי הטבע. משימה זו מושגת באמצעות מצוינות מחקרית והקניית השכלה ברמה בינלאומית גבוהה. לשם כך, הפקולטה פועלת למשוך את המועמדים הטובים ביותר למקצועות ההנדסה האזרחית והסביבתית ולהעניק להם חינוך הנדסי ברמה הגבוהה ביותר, כדי שיתפתחו להוביל את הפרקטיקה ההנדסית והמחקר. במקביל, הפקולטה מהווה מוקד מחקרי ברמה בינלאומית גבוהה, אשר יוצר ומפיץ ידע חדשני בתחום.

דמות הבוגר של הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית: הנדסה אזרחית וסביבתית היא עמוד השדרה של כל התשתיות הנדרשות לקיום היומיומי בסביבה בה אנו חיים. בוגרי הפקולטה עוסקים במחקר, תכנון, ביצוע, ניהול ופיקוח במגוון רחב של מערכות תשתית כגון תחבורה, מים, בנייה, מיפוי וקיימות סביבתית. הבוגרים רוכשים בסיס מדעי איתן במקצועות הפיזיקה, המתמטיקה והכימיה, ולומדים ליצור קשר בין הידע התיאורטי לבין הפרקטיקה. מטרת הפקולטה היא שבוגריה ישתלבו בדרגים הגבוהים במגזר הציבורי והפרטי, ויחזיקו בעמדות מפתח בתכנון וביצוע פרויקטים רחבי היקף, אשר ישאירו חותם משמעותי על ישראל והעולם.

בפקולטה יש חמישה מסלולי לימוד לתואר ראשון: הנדסה אזרחית (התמחות בהנדסת מים או בהנדסת תחבורה), הנדסה אזרחית – מבנים, הנדסה אזרחית – ניהול ובנייה, הנדסת הסביבה והנדסת מיפוי וגיאו-אינפורמציה. תוכנית הלימודים בכל מסלולי הנדסה אזרחית הנה ארבע-שנתית ומקנה את התואר ״מוסמך למדעים בהנדסה אזרחית״. תוכנית הלימודים בהנדסת הסביבה הנה ארבע-שנתית ומקנה את התואר ״מוסמך למדעים בהנדסת הסביבה״. תחת המסלול להנדסת מיפוי וגיאו-אינפורמציה ניתן ללמוד בתוכנית ארבע-שנתית אשר מקנה את התואר ״מוסמך למדעים בהנדסת מיפוי וגיאו-אינפורמציה״ או בתוכנית תלת-שנתית אשר מקנה את התואר ״בוגר למדעים במיפוי וגיאו-אינפורמציה״.

המשימות האופייניות שמהנדסים אזרחיים צפויים לעסוק בהן כוללות תכנון והקמה של תשתיות אזרחיות מגוונות, כגון מבנים ובניינים למגורים, מסחר ותעשייה; מערכות תחבורה והסעת המונים, דרכים, מסילות, שדות תעופה ונמלים; מתקנים לאנרגיה קונבנציונלית, מתחדשת וגרעינית; מאגרי מים, מערכות לניהול נגר עילי ונגר תת-קרקעי, אספקת מים ואיסוף שפכים; מערכות לטיפול בפסולת מוצקה, בשפכים ופליטות של מזהמים לאוויר. מהנדסים אזרחיים יכולים להשתלב בתהליכי תכנון, בהנדסת ביצוע ובניהול פרויקטים בכל תחומי התשתיות והבנייה, בסביבה העירונית ובסביבה הפתוחה. לצורך כך נדרשת בקיאות ביסודות המדע וההנדסה: תכונות כימיות, פיזיקליות והנדסיות של חומרי בנייה וקרקע, מכניקת מבנים וביסוס, מכניקת זורמים, מדידה, מיפוי וחישה, ושליטה בכלי ניתוח וחישוב. לכן, תוכניות הלימודים כוללות קשת רחבה של תחומים בסיסיים, לרבות השימוש בשיטות חישוב מתקדמות ובבינה מלאכותית. בשלבים המתקדמים של הלימודים נחשפים הסטודנטים לעקרונות בתכן מבנים, תחבורה, הנדסת הסביבה, הידרוטכניקה וכן לעקרונות והשיטה הנדרשים במדעי הבנייה, בתכן הנדסי ובניהול. לרשות הסטודנטים עומדות המעבדות למכניקת קרקע, דרכים ואספלט, חומרי בניין, מודלים למבנים, הידרוליקה, הנדסה סביבתית, מדידות ו-GPS, מיפוי ספרתי ו-GIS, פוטוגרמטריה וחישה מרחוק.

מרבית הקורסים בפקולטה ניתנים במתכונת חד-שנתית ומותאמים להתחלת לימודים בסמסטר חורף.

פרטים על התוכנית ניתן לקבל במזכירות לימודי הסמכה בפקולטה:
cee.ug@technion.ac.il, cee.ug.stu@technion.ac.il
ובאתר הפקולטה.

הנדסה אזרחית – הנדסת מים או הנדסת תחבורה

המסלול להנדסה אזרחית מכשיר מהנדסים שעיסוקם יהיה בתחומי תשתיות אזרחיות. המסלול מספק הכשרה רחבה הכוללת לימוד של מקצועות מתחום הבנייה והביצוע, תחבורה ומשאבי מים, תוך מתן אפשרות להתמחות באחד משני התחומים הבאים: הנדסת תחבורה או הנדסת מים. הלימודים במסלול זה מעניקים ידע כללי ובסיסי רחב ומאפשרים רישום ורישוי כמהנדס אזרחי וכמהנדס תחבורה או כמהנדס מים, כתלות בהתמחות שנבחרה. תוכנית הלימודים מקנה את התואר ״מוסמך למדעים בהנדסה אזרחית״.

הנדסה אזרחית – הנדסת מבנים

המסלול להנדסה אזרחית – מבנים מכשיר מהנדסים אזרחיים שעיסוקם העיקרי הוא תכן מבנים למגורים, תעשייה, פעילות ציבורית, גשרים, ממגורות, מגדלי מים, ועוד. מהנדסי מבנים מתמחים בתכנון השלד של מבנים: חוזקו, יציבותו, ועמידותו בהטרחות שונות, כגון רוחות ורעידות אדמה. תוכנית הלימודים מובילה להכשרה ממוקדת, הכוללת הקניית הכלים הדרושים לעיסוק בהנדסת מבנים ומקנה את התואר ״מוסמך למדעים בהנדסה אזרחית – מבנים״. תואר זה מוכר ע״י רשם המהנדסים, ומאפשר רישום במדור מבנים בפנקס המהנדסים. בהמשך ניתן לקבל רישיון בתחום הנדסת מבנים (לאחר מעבר בחינות הרשם).

הנדסה אזרחית – הנדסת ניהול ובנייה

המסלול להנדסה אזרחית – ניהול ובנייה מכשיר מהנדסים אזרחיים שעיסוקם העיקרי הוא ניהול ויזום של פרויקטים הנדסיים, הן מצד הקבלן והן מצד היזם. לצד הרקע הבסיסי בכל תחומי ההנדסה האזרחית, ההתמקדות היא בניהול משאבים וכוח אדם, ניהול פיננסי וכלכלת הבנייה, חומרים וטכנולוגיות, שיטות ביצוע, בידוד תרמי ואקוסטי, קיים, איטום, ובטיחות אש. התוכנית מקנה את התואר ״מוסמך למדעים בהנדסה אזרחית – ניהול ובנייה״. בוגרי המסלול בניהול ובנייה מוכרים ע״י רשם המהנדסים ומתאפשר רישום בפנקס המהנדסים במדור להנדסת ניהול הבנייה.

הנדסת הסביבה

תוכנית הלימודים הייחודית בהנדסת הסביבה מכשירה את הבוגרים לעסוק ביזום, תכנון, הקמה, ביצוע, תפעול, פיקוח ומחקר בהנדסה סביבתית. הלימודים מדגישים את נושאי הניהול והטיפול במשאבי סביבה (קרקע, מים, אוויר), טכנולוגיות ניטור, בקרה וטיפול במים, אוויר וקרקע, איכות מי שתייה, ניהול מערכות אקוואטיות, הסביבה הימית והסביבה הפתוחה. הסטודנטים רוכשים רקע תיאורטי ומעשי בנושאים שכוללים זרימה ותופעות מעבר מסה וחום, פיזור מזהמים באוויר, במים ובקרקע, תכן מערכות וטכנולוגיות לטיפול בשפכים, בפסולת מוצקה, ובזיהום אוויר. לימודי הנדסת הסביבה מכשירים את הבוגרים לבחירה בין חלופות תכן של מתקני טיפול במזהמים: טיפול פיזיקלי, כימי וביולוגי, שימוש בכלים מתחום הביוטכנולוגיה הסביבתית, וניהול הסביבה הימית והסביבה הפתוחה המופרות על ידי פעילות האדם. התוכנית ארבע-שנתית ומקנה את התואר ״מוסמך למדעים בהנדסת הסביבה״.

הנדסת מיפוי וגיאו-אינפורמציה

תוכניות הלימודים בהנדסת מיפוי וגיאו-אינפורמציה מכשירות מהנדסים במגוון התחומים העוסקים בהרכשת, עיבוד, ניתוח והצגת מידע גיאו-מרחבי. התחום עוסק בתיאור פני כדור הארץ והתכסית שעל פניו. נושאי הלימוד כוללים מערכות מידע גיאוגרפי (GIS), פוטוגרמטריה ספרתית ולייזר, חישה מרחוק, מדידות הנדסיות וטופוגרפיות, קדסטר ורישום מקרקעין, גיאודזיה ומדידות לווייניות וניווט. המסלול להנדסת מיפוי וגיאו-אינפורמציה הוא מסלול ארבע-שנתי אשר מקנה את התואר ״מוסמך למדעים בהנדסת מיפוי וגיאו-אינפורמציה״ ומאפשר רישום בפנקס המהנדסים. המסלול למיפוי וגיאו-אינפורמציה הוא מסלול תלת-שנתי אשר מקנה את התואר ״בוגר למדעים במיפוי וגיאו-אינפורמציה״ ואינו כולל את מקצועות הרקע ההנדסיים בהנדסה אזרחית. בוגרי מסלול זה אינם יכולים להירשם בפנקס המהנדסים.

תכנית הלימודים בהנדסה אזרחית

מספר תכנית: 001201-1-000

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 157.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	**106.0**	**נק׳**
מקצועות בחירה	**34.5**	**נק׳**
פרוייקטים בתחום ההתמחות	**5.0**	**נק׳**
מקצועות בחירה כלל-טכניוניים	**12.0**	**נק׳**

(6 נק׳ בחירה מתוך קורסי העשרה, 4 נק׳ בחירה כללית, 2 נק׳ בחירה מתוך קורסי חינוך גופני)

ה׳- הרצאה, **ת׳-** תרגיל, **מ׳-** מעבדה, **ע״ב -** עבודות בית, **נק׳-** נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**נק׳**
00140102	מבוא למכניקה הנדסית	3	2	1	5	4.5
01040042	חדו״א 1מ2*	4	2	-	6	5.0
01040019	אלגברה לינארית מ׳	3.5	2	-	3	4.5
01140051	פיזיקה 1**	2	1	-	4	2.5
01250001	כימיה כללית	2	2		5	3.0
03940800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
		14.5	11	1	23	20.5

הערה: סטודנטים חסרי ״השלמות פיזיקה 1״ אינם יכולים ללמוד את המקצועות מבוא למכניקה הנדסית ופיזיקה 1. סטודנטים אלה יכולים ללמוד את המקצוע פיזיקה 1ל 1140077 הכולל את ההשלמות בפיזיקה 1, במקום המקצוע פיזיקה 1.
סטודנטים אלה יוכלו ללמוד את המקצוע מבוא למכניקה הנדסית בסמסטר 2.

*אם נדרשת חזרה על המקצוע אפשר ללמוד גם את חדו״א 1מ 0104018
**לחלופין ניתן ללמוד את המקצוע מידע גרפי הנדסי 00140008

סמסטר 2		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**נק׳**
00140008	מידע גרפי הנדסי**	2	2	-	4	3.0
00140104	תורת החוזק 1	3	2	-	5	4.0
01040044	חדו״א 2מ2*	4	2	-	7	5.0
01040131	משוואות דיפ. רגילות/ח׳	2	1	-	4	2.5
02340128	מבוא למחשב – שפת פייתון	2	2	2	4	4.0
03240033	אנגלית טכנית מתקדמים ב׳	4	-	-	-	3.0
		17	9	2	24	21.5

*אם נדרשת חזרה על המקצוע אפשר ללמוד גם את חדו״א 2מ 01040022
**לחלופין ניתן ללמוד את המקצוע פיזיקה 1 01140051

סמסטר 3		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**נק׳**
00140003	סטטיסטיקה	2	2	-	4	3.0
00140214	יסודות מכניקת הזורמים	3	2	-	4	4.0
00140316	מבוא להנדסת הסביבה	2	1		3	2.5
00140505	חומרי בנייה	3	1	1	5	3.5
01040228	משוואות דיפ. חלקיות מ׳	2	2	-	3	3.0
01140052	פיזיקה 2	3	1	-	4	3.5
03140536	מבוא להנדסת חומרים א׳	1.5	1	-	3	2.0
		16.5	10	1	26	21.5

הערה: סטודנטים חסרי ״השלמות פיזיקה 2״ אינם יכולים ללמוד את המקצוע פיזיקה 2. סטודנטים אלה יכולים ללמוד את המקצוע פיזיקה 2ל 1140078 הכולל את ההשלמות בפיזיקה 2, במקום המקצוע פיזיקה 2. המקצוע ניתן בסמסטר אביב בלבד.

סמסטר 4		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**נק׳**
00140006	מבוא לשיטות נומריות	2	2	-	5	3.0
00140153	מבני בטון 1	3	2	-	4	4.0
00140405	גיאולוגיה הנדסית	1.5	1	-	2	2.0
00140702	תכנון תחבורה	3	2	1	8	4.5
00150019	מבוא לבקרה	3	2	1	4	4.0
	מקצועות בחירת התמחות					4.0
						21.5

סמסטר 5		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**נק׳**
00140205	הידרוליקה	2	1	1	5	3.0
00140212	מבוא להידרולוגיה הנדסית	2	1	-	4	2.5
00140409	גיאומכניקה	3	1	1	5	4.0
00140841	יסודות המיפוי והמדידה 1	2	2	1	4	3.5
	מקצועות בחירת התמחות					8.5
						21.5

סמסטר 6		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**נק׳**
00140004	ניתוח מערכות	2	2	-	4	3.0
00140603	כלכלה הנדסית ומימון	2	1	-	4	2.5
00940202	מבוא לניתוח נתונים	3	-	2	4	3.5
03940800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
	מקצועות בחירת התמחות					11.0
						21.0

סמסטר 7		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**נק׳**
00140618	מבוא לניהול ובטיחות בבנייה	3	2	-	3	4.0
	פרויקט					2.5
	מקצועות בחירת התמחות					7.5
	מקצועות בחירה כלל-טכניוניים					4.0
						18.0

סמסטר 8		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**נק׳**
	פרויקט					2.5
	מקצועות בחירת התמחות					3.5
	מקצועות בחירה כלל-טכניוניים					6.0
						12.0

מקצועות בחירה בתחום ההתמחות

יש לבחור לפחות התמחות אחת (הנדסת מים או הנדסת תחבורה) וללמוד את כל מקצועות החובה בהתמחות בתוספת שני פרויקטים בהיקף כולל של 5 נקודות. את הנקודות הנותרות יש לבחור מרשימת מקצועות הבחירה בהתמחות.
באישור מרכז ההתמחות, ניתן להחליף עד שני קורסים ממקצועות הבחירה בקורס פקולטי שאינו ברשימה.
ניתן להשלים פרויקט אחד מכל תחום התמחות, אך אז יש ללמוד את כל מקצועות הקדם הנדרשים לכל אחד מהפרויקטים.
במסגרת ההתמחות בתחבורה ניתן לבחור להוסיף התמחות משנית בניהול הבנייה. סטודנטים שיבחרו באפשרות הזו ילמדו את כל מקצועות החובה בהתמחות תחבורה ומקצועות בניהול הבנייה במקום מקצועות הבחירה של ההתמחות לפי הרשימה שמופיעה למטה. הסטודנטים ישלימו פרויקט גמר אחד בתחבורה ואחד בניהול הבנייה. את יתרת הנקודות הדרושות יבחרו מבין רשימות הבחירה של ההתמחות בתחבורה ושל ההתמחות המשנית בניהול הבנייה.

התמחות 1 – הנדסת מים

מקצועות חובה בהתמחות (18.5 נק׳):

		ה׳	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**נק׳**
00140332*	כימיה של המים	2	2	3	3	4.0
00140412**	יסודות הטיפול במים ושפכים	2	2	-	2	3.0
00140977**	מבוא לתהליכי זרימה וזיהום	2	1	-	5	3.0
01240503**	כימיה פיזיקלית 1ב	2	1	-	4	2.5
00140325***	תכן מערכות מים ושפכים	3	1	-	4	3.5
00160203****	הנדסת מערכות משאבי מים 1	2	1	-	4	2.5

*** מומלץ בסמסטר 4**
**** מומלץ בסמסטר 5**
***** מומלץ בסמסטר 6**
****** מומלץ בסמסטר 7**

פרויקטים:

		ה׳	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**נק׳**
00140201	פרויקט בהנדסת מים 1	-	2	-	5	2.5
00140202	פרויקט בהנדסת מים 2	-	2	-	5	2.5

מקצועות בחירה בהתמחות (16.0 נק׳):

00140411*	הנדסת קרקע	3.5
00140941*	הנדסת ניקוז	3.5
00160206*	מכניקת זורמים סביבתית	3.0
00160223*	הידרולוגיה של מי תהום	4.5
00140305	מעבדה לטיפול במים ושפכים	2.5
00140324	מחקר אישי בהנ.מים וסביבה למצטיינים	2.5
00140329	מבוא לאנרגיה מתחדשת	2.5
00140935	שיטות מדידה	2.0
00140940	תופעות מעבר	3.0
00140942	הנדסה הידרולית ומאגרים	3.5
00140943	מעבדה לבקרה	2.0
00140952	סקר קרקעות ומערכות מידע	2.5
00140956	מבוא לכימיה של הקרקע	2.5
00140958	הנדסת השקיה 1	3.5
00140972	משאבות ומערכות שאיבה	2.5
00160208	הנדסה ימית	2.5
00160209	הנדסת נמלים וחופים	2.5
00160210	גלי מים	2.5
00160211	הידרולוגיה של נגר על-קרקעי	2.5
00170012	פיזיקה של סביבה נקבובית	2.5
00960411	למידה חישובית 1	3.5
01140054	פיזיקה 3	3.5

*** יש לבחור לפחות 2 מקצועות**

התמחות 2 – הנדסת תחבורה

מקצועות חובה בהתמחות (19 נק׳):

		ה׳	ת׳	מ׳	ע״ב	נק׳
00140779*	תכן גיאומטרי ותפעול דרכים	3	1	2	4	4.0
00140733**	הנדסה וניהול של תנועה	3	2	1	4	4.5
00940591**	מבוא לכלכלה	3	1	-	4	3.5
00140735***	מבוא לתכן מיסעות	2	1	-	4	2.5
00140709****	מעבדת דרכים	1	-	2	4	2.0
00140710****	מיסעות גמישות	2	1	-	4	2.5

*** מומלץ בסמסטר 4**
**** מומלץ בסמסטר 5**
***** מומלץ בסמסטר 6**
****** מומלץ בסמסטר 7**

פרויקטים:

00140721	פרויקט בתכנון תחבורה	2.5
00140722	פרויקט בתעבורה	2.5
00140723	פרויקט בתכן ותפעול דרכים	2.5
00140724	פרויקט במבנה דרך	2.5
00140719	פרויקט מורחב בתחבורה – חלק א׳ וגם	2.5
00140720	פרויקט מורחב בתחבורה – חלק ב׳	2.5

מקצועות בחירה בהתמחות (15.5 נק׳):

00140725*	מבוא לתחבורה מסילתית	2.5
00140726*	בטיחות בדרכים	2.5
00140728*	תכן תשתיות תחבורה	2.5
00140734*	תכנון תחבורה ציבורית	4.0
00140411	הנדסת קרקע	3.5
00140615	מבוא לניהול פיננסי	2.5
00140617	תכנון ובקרה של פרויקטים	3.0
00140631	אומדן עלויות בפרויקטי תשתית	3.0
00140632	פרויקטי תשתית: שיטות וניהול	3.0
00140714	תכן מתקני תעבורה	2.5
00140717	תחבורה אווירית	2.5
00140845	תכנות מונחה עצמים למידע גרפי	3.0
00140846	מסדי נתונים גיאו-מרחביים	3.0
00140941	הנדסת ניקוז	3.5
00160306	זיהום אויר	3.5
00160403	מבוא למכניקת הסלע	2.5
00160504	אבטחת איכות ובקרת איכות בבנייה	2.0
00160709	תכנון עירוני ואיזורי	2.0
00160712	מיסעות קשיחות	2.5
00160713	בקרה אופטימלית בתחבורה	2.0
00160714	נושאים מיוחדים בהנדסת תחבורה	2.5
00160837	שיטות בלמידת מכונה בהנדסה גיאו-סביבתית	3.0
00960411	למידה חישובית 1	3.5
02050598	תחבורה והעיר	2.0
02070600	תכנון תחבורה מוטה אנשים	3.0

*** יש לבחור לפחות 2 מקצועות**

התמחות משנית בניהול הבנייה

מקצועות חובה בהתמחות המשנית (9.5 נק׳):

		נק׳
00140609	מיכון ואוטומציה בבנייה	2.5
00140619	שיטות ביצוע בבנייה	4.0
00140617	תכנון ובקרה של פרויקטים	3.0

פרויקט (2.5 נק׳):

00140601	פרויקט בניהול הבנייה	2.5

מקצועות בחירה בהתמחות המשנית (לפחות מקצוע אחד מרשימה זו וסה״כ השלמת 6.0 נקודות במקצועות הבחירה הפקולטית מרשימה זו ו/או מרשימת הבחירה של ההתמחות בתחבורה):

00140600	סמינריון בניהול הבנייה	1.5
00140613	ניהול משאבי אנוש	2.5
00140615	מבוא לניהול פיננסי	2.5
00140616	ביצוע פרויקטים: ניהול ומנהיגות	2.5
00140631	אומדן עלויות של פרויקטי תשתית	3.0
00140632	פרויקטי תשתית: שיטות וניהול	3.0

תכנית הלימודים
בהנדסה אזרחית - הנדסת מבנים
מספר תכנית: 001401-1-000

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 159 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה - טכניוניים ופקולטיים	**89.5**	**נק׳**
מקצועות מסלול הבחירה	**45.5**	**נק׳**
מקצועות בחירה במסלול	**12.0**	**נק׳**
מקצועות בחירה כלל-טכניוניים	**12.0**	**נק׳**

(6 נק׳ בחירה מתוך קורסי העשרה, 4 נק׳ בחירה כללית, 2 נק׳ בחירה מתוך קורסי חינוך גופני)

ה׳-הרצאה, **ת׳**-תרגיל, **מ׳**-מעבדה, **ע״ב**-עבודות בית, **נק׳**-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**נק׳**
00140008	מידע גרפי הנדסי**	2	2	-	4	3.0
00140102	מבוא למכניקה הנדסית	3	2	1	5	4.5
01040042	חדו״א 1מ2*	4	2	-	6	5.0
01040019	אלגברה ליניארית מ׳	3.5	2	-	3	4.5
01250001	כימיה כללית	2	2		5	3.0
03940800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
		14.5	12	1	23	21.0

הערה: סטודנטים חסרי ״השלמות פיזיקה 1״ אינם יכולים ללמוד את המקצוע מבוא למכניקה הנדסית. סטודנטים אלה יכולים ללמוד את המקצוע פיזיקה 1ל 1140077 הכולל את ההשלמות בפיזיקה 1, במקום המקצוע פיזיקה 1. המקצוע ניתן בסמסטר חורף בלבד. מומלץ לא ללמוד במקביל את פיזיקה 1ל ומידע גרפי הנדסי.
סטודנטים אלה יוכלו ללמוד את המקצוע מבוא למכניקה הנדסית בסמסטר 2.

*אם נדרשת חזרה על המקצוע אפשר ללמוד גם את חדו״א 1מ 0104018
**לחלופין ניתן ללמוד את המקצוע פיזיקה 1 01140051

סמסטר 2		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**נק׳**
00140104	תורת החוזק 1	3	2	-	5	4.0
01040044	חדו״א 2מ2*	4	2	-	7	5.0
01040131	משוואות דיפ. רגילות/ח׳	2	1	-	4	2.5
01140051	פיזיקה 1**	2	1	-	4	2.5
02340128	מבוא למחשב - שפת פייתון	2	2	2	4	4.0
03240033	אנגלית טכנית מתקדמים ב׳	4	-	-	-	3.0
		17	8	2.0	24	21.0

*אם נדרשת חזרה על המקצוע אפשר ללמוד גם את חדו״א 2מ 01040022
**לחלופין ניתן ללמוד את המקצוע מידע גרפי הנדסי 00140008

סמסטר 3		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**נק׳**
00140003	סטטיסטיקה	2	2	-	4	3.0
00140108	סטטיקת מבנים	2	2	-	5	3.0
00140214	יסודות מכניקת זורמים	3	2	-	4	4.0
00140505	חומרי בנייה	3	1	1	5	3.5
01040228	משוואות דיפ. חלקיות מ׳	2	2	-	3	3.0
01140052	פיזיקה 2	3	1	-	4	3.5
03140536	מבוא להנדסת חומרים א׳	1	2	-	-	2.0
		16	12	1	25	22.0

הערה: סטודנטים חסרי ״השלמות פיזיקה 2״ אינם יכולים ללמוד את המקצוע פיזיקה 2. סטודנטים אלה יכולים ללמוד את המקצוע פיזיקה 2ל 1140078 הכולל את ההשלמות בפיזיקה 2, במקום המקצוע פיזיקה 2. המקצוע ניתן בסמסטר אביב בלבד.

סמסטר 4		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**נק׳**
00140005	מעבדה הנדסית*	1	-	2	4	1.5
00140006	מבוא לשיטות נומריות	2	2	-	5	3.0
00140153	מבני בטון 1	3	2	-	4	4.0
00140405	גיאולוגיה הנדסית	1.5	1	-	2	2.0
00140603	כלכלה הנדסית ומימון	2	1	-	4	2.5
00140618	מבוא לניהול ובטיחות בבנייה	3	2	-	3	4.0
00140779	תכן גיאומטרי ותפעול דרכים**	3	1	2	4	4.0
		15.5	9	4	26	21.0

*ניתן לקחת בכל סמסטר עוקב
**ניתן לחילופין ללמוד את המקצוע תכנון תחבורה (00140702)

סמסטר 5		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**נק׳**
00140143	שיטות מחשב בסטטיקת מבנים	2	2	-	5	3.0
00140145	תורת החוזק 2	4	2	-	6	5.0
00140149	מבני בטון 2	3	3	-	6	4.5
00140409	גיאומכניקה	3	1	1	5	4.0
00140841	יסודות המיפוי והמדידה 1	2	2	1	4	3.5
03940800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
		14	12	2	26	21.0

סמסטר 6		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**נק׳**
00140146	מבוא לדינמיקת מבנים והנדסת רעידות אדמה	3	2	1	4	4.5
00140148	עיקרי תכן מבנים	1	3	-	4	3.0
00140150	מבני פלדה 1	3	2	-	5	4.5
00140160	חשיפה למחקר בהנדסת מבנים וניהול הבנייה	1	-	-	-	1.0
00140411	הנדסת קרקע	3	1	-	5	3.5
00940202	מבוא לניתוח נתונים	3	-	2	4	3.5
	מקצועות בחירה כלל-טכניוניים					2.0
						22.0

סמסטר 7		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**נק׳**
00140004	ניתוח מערכות	2	2	-	4	3.0
00140147	בניית המהנדס	2	3	-	5	4.0
00140163	יסודות	2	1	-	5	3.0
	מקצועות מקבוצות א׳ +ב׳					8.0
	מקצועות בחירה כלל-טכניוניים					4.0
						22.0

סמסטר 8		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**נק׳**
00140131·	פרויקט מורחב בהנדסת במבנים	-		-		
00140132·	חלק א׳+ב׳		4		10	5.0
	מקצועות בחירה כלל-טכניוניים					4.0
						9.0

מקצועות בחירה

קבוצה א׳: <u>לפחות שני</u> קורסים מתוך הרשימה, <u>ובלבד שסך הנקודות מקבוצות א׳ וב׳ לא יפחת מ- 8.0</u>

00140107	מבוא לתורת האלסטיות	2.5
00140151	נושא אישי בהנדסת מבנים	2.5
00160111	בטון דרוך	3.0
00160122	תכן מבנים תחת עומסי הדף ואימפקט	3.0
00160142	הנדסת רעידות אדמה	3.0
00160143	בטון 3	3.0
00160144	מבוא לאלמנטים סופיים	3.0

קבוצה ב׳: <u>לפחות קורס אחד</u> מתוך הרשימה, <u>ובלבד שסך הנקודות מקבוצות א׳ וב׳ לא יפחת מ- 8.0.</u>

00140205	הידרוליקה	3.0
00140212	מבוא להידרולוגיה הנדסית	2.5
00140316	מבוא להנדסת הסביבה	2.5

תכנית הלימודים
בהנדסה אזרחית - ניהול ובנייה
מספר תכנית: 001404-1-000

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 160 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה - טכניוניים ופקולטיים	**89.5**	**נק'**
מקצועות חובה במסלול הבחירה	**34.5**	**נק'**
מקצועות בחירה במסלול	**24.0**	**נק'**
מקצועות בחירה כלל-טכניוניים	**12.0**	**נק'**

(6 נק' בחירה מתוך קורסי העשרה, 4 נק' בחירה כללית, 2 נק' בחירה מתוך קורסי חינוך גופני)

ה'-הרצאה, **ת'-**תרגיל, **מ'-**מעבדה, **ע"ב-**עבודות בית, **נק'-**נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**ע"ב**	**נק'**
00140008	מידע גרפי הנדסי**	2	2	-	4	3.0
00140102	מבוא למכניקה הנדסית	3	2	1	5	4.5
01040042	חדו"א 1מ2*	4	2	-	6	5.0
01040019	אלגברה ליניארית מ'	3.5	2	-	3	4.5
01250001	כימיה כללית	2	2	-	5	3.0
03940800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
		14.5	12	1	23	21.0

הערה: סטודנטים חסרי "השלמות פיזיקה 1" אינם יכולים ללמוד את המקצוע מבוא למכניקה הנדסית. סטודנטים אלה יכולים ללמוד את המקצוע פיזיקה 1ל 1140077 הכולל את ההשלמות בפיזיקה 1, במקום המקצוע פיזיקה 1. המקצוע ניתן בסמסטר חורף בלבד. מומלץ לא ללמוד במקביל את פיזיקה 1ל ומידע גרפי הנדסי.
סטודנטים אלה יוכלו ללמוד את המקצוע מבוא למכניקה הנדסית בסמסטר 2.

*אם נדרשת חזרה על המקצוע אפשר ללמוד גם את חדו"א 1מ 0104018
**לחלופין ניתן ללמוד את המקצוע פיזיקה 1 01140051

סמסטר 2		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**ע"ב**	**נק'**
00140104	תורת החוזק 1	3	2	-	5	4.0
01040044	חדו"א 2מ2*	4	2	-	7	5.0
01040131	משוואות דיפ' רגילות/ח'	2	1	-	4	2.5
01140051	פיזיקה 1**	2	1	-	4	2.5
02340128	מבוא למחשב - שפת פייתון	2	2	2	4	4.0
03240033	אנגלית טכנית מתקדמים ב'	4	-	-	-	3.0
		17	8	2.0	24	21.0

*אם נדרשת חזרה על המקצוע אפשר ללמוד גם את חדו"א 2מ 01040022
**לחלופין ניתן ללמוד את המקצוע מידע גרפי הנדסי 00140008

סמסטר 3		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**ע"ב**	**נק'**
00140003	סטטיסטיקה	2	2	-	4	3.0
00140108	סטטיקת מבנים	2	2	-	5	3.0
00140214	יסודות מכניקת זורמים	3	2	-	4	4.0
00140505	חומרי בנייה	3	1	1	5	3.5
01040228	משוואות דיפ. חלקיות מ'	2	2	-	3	3.0
01140052	פיזיקה 2	3	1	-	4	3.5
03140536	מבוא להנדסת חומרים א'	1	2	-	-	2.0
		16	12	1	25	22.0

הערה: סטודנטים חסרי "השלמות פיזיקה 2" אינם יכולים ללמוד את המקצוע פיזיקה 2. סטודנטים אלה יכולים ללמוד את המקצוע פיזיקה 2ל 1140078 הכולל את ההשלמות בפיזיקה 2, במקום המקצוע פיזיקה 2. המקצוע ניתן בסמסטר אביב בלבד.

סמסטר 4		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**ע"ב**	**נק'**
00140005	מעבדה הנדסית	1	-	2	4	1.5
00140006	מבוא לשיטות נומריות	2	2	-	5	3.0
00140153	מבני בטון 1	3	2	-	4	4.0
00140405	גיאולוגיה הנדסית	1.5	1	-	2	2.0
00140603	כלכלה הנדסית ומימון	2	1	-	4	2.5
00140618	מבוא לניהול ובטיחות בבנייה	3	2	-	3	4.0
00140779*	תכן גיאומטרי ותכנון דרכים	3	1	2	4	4.0
		15.5	9	2	26	21.0

*ניתן לחילופין ללמוד את המקצוע תכנון תחבורה (00140702)

סמסטר 5		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**ע"ב**	**נק'**
00140409	גיאומכניקה	3	1	1	5	4.0
00140617	תכנון ובקרה של פרויקטי בנייה	2	2	-	4	3.0
00140619	שיטות ביצוע בבנייה	3	2	-	4	4.0
00140621	עקרונות תכן מבנים בהנדסת ביצוע	2	2	-	4	3.0
00140841	יסודות המיפוי והמדידה 1	2	2	1	4	3.5
00160503	קיים של חומרי בנייה ומבנים	2	-	-	4	2.0
	מקצועות בחירה כלל-טכניוניים					2.0
		14	9	2	25	21.5

החל מסמסטר זה מומלץ גם ללמוד מקצועות בחירה נוספים המהווים קדם לפרויקט הנבחר. בסיום התכנית לפי סמסטרים מופיעה רשימת הפרוייקטים וקורסי הקדם אליהם. יש לשים לב לסמסטר בהם הם ניתנים כדי להבטיח עמידה בתנאים לרישום לפרוייקטים בסמסטרים האחרונים.

סמסטר 6		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**ע"ב**	**נק'**
00140160	חשיפה למחקר בהנדסת מבנים וניהול הבנייה	1	-	--		1.0
00140411	הנדסת קרקע	3	1	-	5	3.5
00140609	מיכון בבנייה	2	1	-	2	2.5
00140520	תפקוד פיסי ואקלימי של בניינים	3	2	-	4	4.0
00940202	מבוא לניתוח נתונים	3	-	2	4	3.5
	מקצועות בחירה מקבוצה א'					7.5
						22.0

סמסטר 7		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**ע"ב**	**נק'**
00140004	ניתוח מערכות	2	2	-	4	3.0
00160504	אבטחת איכות ובקרת איכות בבנייה	2		-	2	2.0
03940800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
	מקצועות בחירה מקבוצה א'+ב'					12.5
	מקצועות בחירה כלל-טכניוניים					4.0
	לבוחרי פרוייקט 014503					0.0+
						22.5

סמסטר 8		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**ע"ב**	**נק'**
00140601	פרוייקט בניהול הבנייה	-	2	-	5	2.5
	פרויקט נוסף לפי המפורט מטה	-	2	-	5	2.5
	פרוייקט 014503 בסמסטר הקודם:					או
	פרוייקט 014504					4.0
	מקצועות בחירה כלל-טכניוניים					4.0
						9.0
						או
						10.5

הפרויקט בניהול הבנייה, 00140601, הוא חובה לכל הסטודנטים במסלול.
הערה: ההרשמה לפרויקט בניהול הבנייה 00140601 מתבצעת ידנית ולא במחשב.
יש לפנות למורה האחראי לפרוייקטים לפחות 2 סמסטרים מראש.

מקצועות הפרויקטים:

00140601	פרויקט בניהול הבנייה	2.5

ועוד אחד משבעת מקצועות הפרויקטים:

00140101	פרויקט בקונסטרוקציות	2.5
00140501	פרויקט בחומרים, תפקוד וטכנולוגיה של הבנייה	2.5

00140503 +00140504 פרויקט מעבדתי בחומרי בנייה (1)+ ופרויקט מעבדתי בחומרי בנייה (2) 4.0
00140721 פרויקט בתכנון תחבורה 2.5
00140722 פרויקט בתעבורה 2.5
00140723 פרויקט בתכן גיאומטרי של דרכים 2.5
00140724 פרוייקט במבנה דרך 2.5

+פרויקט זה הוא דו-סמסטריאלי. הוא מקנה בסמסטר הראשון (במקצוע 00140503) 0 נקודות, ובסמסטר השני (בסיום מקצוע 00140504) : 4.0 נקודות.

<u>סך הנקודות מקבוצות א׳ וב׳ לא יפחת מ-20</u>

קב׳ א׳: על הסטודנטים לבחור מקצועות מקבוצה א׳ אשר מורכבת מארבע שרשרות בהיקף של 17.5-17.0 נק׳, כלהלן:

שרשרת ניהול ובנייה:

יש לבחור מקבוצה זו שלושה מקצועות לפחות:

00140600 סמינריון בניהול הבנייה 1.5
00140602 נושא אישי בניהול הבנייה* 2.5
00140613 ניהול משאבי אנוש בבנייה 2.5
00140615 מבוא לניהול פיננסי בבנייה 2.5
00140616 ניהול ומנהיגות בביצוע פרויקטים 2.5
00140630 מבוא להיבטים משפטיים בבנייה 3.0
00140631 אומדן עלויות של פרויקטי תשתית 3.0
00140632 פרויקטי תשתית: שיטות וניהול 3.0
00150017 ציוד מערכות ושיטות בעבודות עפר 2.5
00160619 תכן טפסות לבטון 2.0
00160620 מערכות מכניות וחשמליות בבניינים 2.5
00160630 מבוא לניתוח השקעות בשוק הנדל״ן 3.0

***ניתן ללמוד רק בסמסטר 7 או 8 (באישור חבר הסגל האחראי)**

שרשרת חומרים, תפקוד, וטכנולוגיה של בנייה:

סטודנטים המבצעים פרויקט בחומרים ותפקוד (00140501), או פרויקט מעבדתי בחומרי בנייה (00140504+00140503), צריכים ללמוד את קורס הקדם:

00140506 טכנולוגיה מתקדמת של בטון 2.0

וללמוד שני מקצועות מהרשימה הבאה:

00140513 בנייה במתכות – חומרים וטכנולוגיה 2.5
00160505 בנייה בעץ – חומרים וטכנולוגיה 2.0
00160512 אקוסטיקה בבניינים 2.5
00160513 קיימות בבנייה 3.0

סטודנטים שלא מבצעים את אחד הפרויקטים הללו, יכולים לקחת מקצועות מקבוצה זו להשלמת נקודות הבחירה מקבוצה א׳:

00140506 טכנולוגיה מתקדמת של בטון 2.0
00140513 בנייה במתכות – חומרים וטכנולוגיה 2.5
00160505 בנייה בעץ – חומרים וטכנולוגיה 2.0
00160512 אקוסטיקה בבניינים 2.5
00160513 קיימות בבנייה 3.0

שרשרת מבנים:

סטודנטים המבצעים פרויקט בקונסטרוקציות (0140101), צריכים ללמוד מקבץ מקצועות אלו כקדם לפרויקט:

00140143 שיטות מחשב בסטטיקת מבנים 3.0
00140146 מבוא לדינמיקת מבנים וריעידות אדמה 4.5
00140149 מבני בטון 2 4.5

סטודנטים שלא מבצעים פרויקט בקונסטרוקציות (00140101), יכולים לקחת מקצועות מקבוצה זו להשלמת נקודות הבחירה מקבוצה א׳:

00140143 שיטות מחשב בסטטיקת מבנים 3.0
00140145 תורת החוזק 2 5.0
00140146 מבוא לדינמיקת מבנים וריעידות אדמה 4.5
00140149 מבני בטון 2 4.5
00140150 מבני פלדה 1 4.5
00160111 בטון דרוך 3.0

שרשרת קרקע ודרכים

סטודנטים המבצעים פרויקט במבנה דרך (00140724), צריכים ללמוד מקבץ מקצועות אלו כקדם לפרויקט:

00140709 מעבדת דרכים 2.0
00140710 מיסעות גמישות 2.5
00140735 תבוא לתכן מיסעות 2.5

סטודנטים שלא מבצעים פרויקט במבנה דרך (00140724), יכולים לקחת מקצועות מקבוצה זו להשלמת נקודות הבחירה מקבוצה א׳:

00140410 גיאולוגיה יישומית 2.5
00140709 מעבדת דרכים 2.0
00140710 מיסעות גמישות 2.5
00140725 מבוא לתחבורה מסילתית 2.5
00140735 מבוא לתכן מיסעות 2.5
00160712 מיסעות קשיחות 2.5
00160403 מבוא למכניקת הסלע 2.5
00160421 חקירות שדה בגיאומכניקה 2.0
00140632* פרויקטי תשתית: שיטות וניהול 3.0

* ובלבד שלא נלמד כבר בקב׳ א׳

שרשרת בהנדסת תחבורה

סטודנטים המבצעים את אחד הפרויקטים בהנדסת תחבורה (00140721 או 00140722 או 00140723) צריכים ללמוד מקבץ מקצועות אלו:

00140733 הנדסה וניהול של תנועה 4.5
00140702 תכנון תחבורה 4.5
00140779 תכן גיאומטרי ותפעול דרכים 4.0

וללמוד שני מקצועות מהרשימה הבאה:

00140709 מעבדת דרכים 2.0
00140735 מבוא לתכן מיסעות 2.5
00140710 מיסעות גמישות 2.5
00140725 תכן תחבורה מסילתית 2.5
00140726 בטיחות בדרכים 2.5
00140728 תכן תשתיות תחבורה 2.5
00140734 תכנון תחבורה ציבורית 4.0
00140714 תכן מתקני תעבורה 2.5
00140717 תחבורה אווירית 2.5
00160712 מיסעות קשיחות 2.5
00160714 נושאים מיוחדים בהנדסת בתחבורה 2.5

קבוצה ב׳: <u>לפחות קורס אחד</u> מתוך הרשימה, <u>ובלבד שסך הנקודות מקבוצות א׳ וב׳ לא יפחת מ- 20.0.</u>

00140205 הידרוליקה 3.0
00140212 מבוא להידרולוגיה הנדסית 2.5
00140316 מבוא להנדסת הסביבה 2.5

תכנית הלימודים בהנדסת הסביבה

מספר תכנית: 001101-1-000

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 156.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה - טכניוני, מסלולי	**114.5**	**נק'**
מקצועות בחירה	**30.0**	**נק'**
מקצועות בחירה כלל-טכניוניים	**12.0**	**נק'**

(מקצועות הבחירה הכלל-טכניונית כוללים 6 נק' בחירה מתוך קורסי העשרה, 4 נק' בחירה כללית, ו- 2 נק' בחירה מתוך קורסי חינוך גופני)

ה'-הרצאה, **ת'-**תרגיל, **מ'-**מעבדה, **ע"ב-**עבודות בית, **נק'-**נקודות

סמסטר 1		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**ע"ב**	**נק'**
01040019	אלגברה לינארית מ'	3.5	2	-	3	4.5
01040042	חדו"א 1מ2*	4	2	-	6	5.0
01250001	כימיה כללית	2	2	-	5	3.0
01340058	ביולוגיה 1	3	-	-	-	3.0
01140051	פיזיקה 1	2	1	-	4	2.5
03940800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
		14.5	9	-	18	19.0

הערה: סטודנטים חסרי "השלמות פיזיקה 1" אינם יכולים ללמוד את המקצוע פיזיקה 1. סטודנטים אלה יכולים ללמוד את המקצוע פיזיקה 1ל 1140077 הכולל את ההשלמות בפיזיקה 1, במקום המקצוע פיזיקה 1.

* אם נדרשת חזרה על המקצוע אפשר ללמוד גם את חדו"א 1מ 104018

סמסטר 2		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**ע"ב**	**נק'**
00150007	מכניקה יישומית	3	2	-	5	4.0
01040044	חדו"א 2מ2*	4	2	-	7	5.0
03240033	אנגלית טכנית למתקדמים	4	-	-	-	3.0
01240801	כימיה אורגנית 1ב	2	1	-	3	2.5
01040131	משוואות דיפרנציאליות רגילות ח'	2	1	-	4	2.5
00140603	כלכלה הנדסית ומימון	2	1	-	4	2.5
		17	7	-	23	19.5

* אם נדרשת חזרה על המקצוע אפשר ללמוד גם את חדו"א 2מ 01040022

סמסטר 3		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**ע"ב**	**נק'**
00140214	יסודות מכניקת הזורמים	3	2	-	4	4.0
00140978	יסודות האקולוגיה	2	1	2	-	3.0
02340128	מבוא לשפת פייתון	2	2	2	4	4.0
01340019	מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה	2	1	-	3	2.5
00340035	תרמודינמיקה 1	3	2	-	-	4.0
01140052	פיזיקה 2	3	1	-	4	3.5
		15	9	4	15	21.0

הערה: סטודנטים חסרי "השלמות פיזיקה 2" אינם יכולים ללמוד את המקצוע פיזיקה 2. סטודנטים אלה יכולים ללמוד את המקצוע פיזיקה 2ל 1140078 הכולל את ההשלמות בפיזיקה 2, במקום המקצוע פיזיקה 2. המקצוע ניתן בסמסטר אביב בלבד.

סמסטר 4		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**ע"ב**	**נק'**
00140003	סטטיסטיקה	2	2	-	4	3.0
00140313	מיקרוביולוגיה סביבתית ואפידמיולוגיה	2	-	3	-	3.0
00140333	כימיה של המים מ'	3	2	3	3	5.0
00140956	מבוא לכימיה של הקרקע	2	-	2	4	2.5
01040228	משוואות דיפרנציאליות חלקיות מ' 2		2	-	-	3.0
00140006	מבוא לשיטות נומריות		2	-	5	3.0
		13	8	8	16	19.5

סמסטר 5		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**ע"ב**	**נק'**
00140205	הידרוליקה	2	2	-	5	3.0
00140977	מבוא לתהליכי זרימה וזיהום בקרקע	2	1	-	5	3.0
00140212	מבוא להידרולוגיה הנדסית	2	1	-	4	2.5
00140412	יסודות הטיפול במים ושפכים	2	2	-	4	3.0
00140940	תופעות מעבר במערכות טבעיות	2	2	-	-	3.0
00150024	תהליכים ביולוגיים בהנד.סביבתית	2.5	2	-	1	3.5
	בחירה\מקצועות התמחות					2.5
		12.5	10	-	19	20.5

סמסטר 6		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**ע"ב**	**נק'**
00140004	ניתוח מערכות	2	2	-	4	3.0
00160306	זיהום אויר	3	1	-	-	3.5
00140979	מבוא לפיזיקה של אטמוספירה	3	2	-	-	4.0
03940800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
	בחירה\מקצועות התמחות					8.5
		8	7	-	4	20.0

סמסטר 7		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**ע"ב**	**נק'**
00160338	מבוא לטיפול בפסולת מוצקה	2	2	-	2	3.0
00140302*	פרויקט בהנדסת סביבה	-	-	-	-	3.0
00160303	מעבדה לאיכות אויר	1	-	2	-	2.0
	בחירה\מקצועות התמחות					12.5
		3	2	2	2	20.5

* ניתן להרחיב להיקף של 5.5 יחידות (2.5 נק' ע"ח מקצועות בחירה) באישור מרכז התוכנית. במקרה זה יש להתחיל בסמסטר 7.

סמסטר 8		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**ע"ב**	**נק'**
	בחירה\מקצועות התמחות					16.5
		-	-	-		16.5

מקצועות התמחות: סה"כ 30.0 נקודות.
יש ללמוד לפחות 6 מקצועות מרשימה א', ולהשלים את לימוד 30 הנק' הנדרשות ממקצועות מרשימה א' ורשימה ב'. לימוד קורסים מרשימת ה"נושאים הנוספים" מותנה באישור מראש של ראש המסלול.

רשימה א'

00140305	מעבדה לטיפול במים ושפכים	2.5
00140309	טכנולוגיות מים ושפכים	2.5
00140941	הנדסת ניקוז עילי ותת קרקעי	3.5
00160206	מכניקת זורמים סביבתית	3.0
00160336	טכנולוגיות לניהול משאבי אוויר	2.0
00160339	גורל מזהמים אנתרופוגנים בסביבה	3.5
00140935	שיטות מדידה	2.0
00160223	הידרולוגיה של מי תהום	4.5

רשימה ב'

00140324	מחקר אישי בהנדסת מים וסביבה למצטיינים	2.5
00140325	תכן מערכות מים ושפכים	3.5
00140329	מבוא לאנרגיה מתחדשת	2.5
00140942	הנדסה הידרולית ומאגרים	3.5
00140952	סקר קרקעות ומערכות מידע	2.5
00140958*	הנדסת השקיה 1	3.5
00140966	פרויקט בהנדסה סביבתית 2	2.5
00140972	משאבות ומערכות שאיבה	2.5
00150001*	סביבה וצמחים	2.0
00160203	הנדסת מערכות משאבי מים 1	2.5
00160208	הנדסה ימית	2.5
00160210	גלי מים	2.5
00160211	הידרולוגיה של נגר על קרקעי	2.5
00160305*	פיזיקה מתקדמת של האטמוספרה	3.0
00160328	הפרדה ממברנלית בטיפול בשפכים	3.0
00160329	הידרוביולוגיה	2.0
00160337	אלקטרוכימיה סביבתית	3.0
00170001*	מערכות אקולוגיות	3.0

00170012*	פיזיקה של סביבה נקבובית	2.5
00170036	מבוא לחקלאות מדייקת	3.0
00940202	מבוא לניתוח נתונים	3.5
00960553	כלכלת הסביבה	2.5

נושאים נוספים

00140008	מידע גרפי הנדסי	3.0
00140405	גיאולוגיה הנדסית	2.0
00140890	מבוא לספקטרוסקופיה וחישה מרחוק	4.0
00160220**	נושאים באוקינוגרפיה פיזיקלית	3.0
00160514***	מחזור בבנייה	2.0
00160837	למידת מכונה בהנדסה גיאו-סביבתית	3.0
00940594	עקרונות הכלכלה למהנדסים	3.5

* הקורס ניתן פעם בשנתיים

** ניתן במכון הבינאוניברסיטאי אילת. הקורס גלי מים (00160210) הוא קדם לקורס נושאים באוקיונוגרפיה פיזיקלית

*** סטודנטים מהנדסת הסביבה פטורים מקורס הקדם

תכנית הלימודים בהנדסת מיפוי וגיאו-אינפורמציה במסלול ארבע-שנתי

מספר תכנית: 001024-1-000

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 157 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	**95.5**	**נק'**
מקצועות חובה בשרשרת	**16.5,19.5,20.5**	**נק'**
מקצועות בחירה	**33.0,30.0,29.0**	**נק'**
מקצועות בחירה כלל-טכניוניים	**12.0**	**נק'**

(6 נק' בחירה מתוך קורסי העשרה, 4 נק' בחירה כללית, 2 נק' בחירה מתוך קורסי חינוך גופני)

ה'-הרצאה, **ת'**-תרגיל, **מ'**-מעבדה, **ע"ב**-עבודות בית, **נק'**-נקודות

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1 (חורף)		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**ע"ב**	**נק'**
01040042	חדו"א 1מ2*	4	2	-	6	5.0
00140008	מידע גרפי הנדסי	2	2	-	4	3.0
01040019	אלגברה לינארית מ'	3	2	-	3	4.5
01250001	כימיה כללית	2	2	-	5	3.0
02340128	מבוא למחשב - שפת פייתון	2	2	2	4	4.0
03940800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
		13	12	2	22	20.5

* אם נדרשת חזרה על המקצוע אפשר ללמוד גם את חדו"א 1מ 104018

סמסטר 2 (אביב)		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**ע"ב**	**נק'**
00140881	יסודות המיפוי והמדידה 1ג'	2	2	2	4	3.5
00140845	תכנות מונחה עצמים למידע גיאוגרפי	2	2	-	4	3.0
01040044	חדו"א 2מ2*	4	2	-	7	5.0
00150007	מכניקה יישומית 1	3	2	-	5	4.0
01140051	פיזיקה 1	2	1	-	4	2.5
03240033	אנגלית טכנית- מתקדמים ב'	4	-	-	-	3.0
		17	9	2	24	21.0

הערה: סטודנטים חסרי "השלמות פיזיקה 1" אינם יכולים ללמוד את המקצוע פיזיקה 1. סטודנטים אלה יכולים ללמוד את המקצוע פיזיקה 1ל 1140077 הכולל את ההשלמות בפיזיקה 1, במקום המקצוע פיזיקה 1. המקצוע ניתן בסמסטר חורף בלבד.

* אם נדרשת חזרה על המקצוע אפשר ללמוד גם את חדו"א 2מ 01040022

סמסטר 3 (חורף)		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**ע"ב**	**נק'**
00140003	סטטיסטיקה	2	2	-	4	3.0
01140052	פיזיקה 2	3	1	-	4	3.5
00140842	יסודות המיפוי והמדידה 2	2	2	3	5	4.0
00140848	מבוא לגיאודזיה	3	2	-	5	4.0
00140846	מסדי נתונים גיאו-מרחביים	2	2	-	5	3.0
01040131	משוואות דיפרנציאליות רגילות ח'	2	1	-	4	2.5
03940800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
		14	12	3	27	21.0

הערה: סטודנטים חסרי "השלמות פיזיקה 2" אינם יכולים ללמוד את המקצוע פיזיקה 2. סטודנטים אלה יכולים ללמוד את המקצוע פיזיקה 2ל 1140078 הכולל את ההשלמות בפיזיקה 2, במקום המקצוע פיזיקה 2. המקצוע ניתן בסמסטר אביב בלבד.

סמסטר 4 (אביב)		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**ע"ב**	**נק'**
00140006	מבוא לשיטות נומריות	2	2	-	5	3.0
00140603	כלכלה הנדסית	2	1	-	4	2.5
00140814	חשבון תאום 1	3	2	-	5	4.0
00140877	כרטוגרפיה ומבוא לממ"ג	2	1	2	4	3.0
00140878	מיפוי ממוחשב	2	2	2	5	3.5
00140849	גיאודזיה מתמטית	3	2	-	5	4.0
00140863*	מחנה מדידות 1	-	-	6	-	2.0
		14	10	10	28	22.0

* מחנה מדידות 1 - שבועיים בתחילת סמסטר קיץ

סמסטר 5 (חורף)		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**ע"ב**	**נק'**
00140004	ניתוח מערכות	2	2	-	4	3.0
00140829	תחיקת המדידה	2	-	-	2	2.0
00140843	פוטוגרמטריה 1 ובנוסף (לשרשרת מדידות)	2	2	3	6	4.0
00140851+ או	רשתות בקרה גיאודטיות (לשרשרת מיפוי)	2	2	3	5	4.0
00140855	עבוד תמונה לצרכי מיפוי	2	2	-	4	3.0
00140890	מבוא לספקטרוסקופיה וחישה מרחוק	3	2	-	4	4.0
	סה"כ לשרשרת מדידות					13.0
	סה"כ לשרשרת מיפוי					16.0

\+ לימוד מקצוע זה הוא תנאי לאישור התאמנות (סטז')

סמסטר 6 (אביב)		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**ע"ב**	**נק'**
00140888	קדסטר 1 ובנוסף (לשרשרת מדידות)	2	2	3	6	4.0
00140852	מדידות GPS	1	2	3	4	3.0
00140853	מדידות הנדסיות מיוחדות	2	2	-	4	3.0
00140864*+ או	מחנה מדידות 2 (לשרשרת מיפוי)	-	-	8	-	2.5
00140856	עיבוד וניתוח מידע מרחבי תלת-ממדי	2	2	-	4	3.0
00140857	מערכות מידע ג"ג 1	2	2	-	4	3.0
00140889	פוטוגרמטריה 2 (לשרשרת קדסטר ומקרקעין)	2	2	2	3	3.5
00140831** או	מחנה גיאודזיה בקדסטר	-	-	6	-	1.0
	סה"כ לשרשרת מדידות					12.5
	סה"כ לשרשרת מיפוי					13.5
	סה"כ לשרשרת קדסטר וניהול					5.0

\+ לימוד מקצוע זה הוא תנאי לאישור התאמנות (סטז')

* מחנה מדידות 2 - שבועיים וחצי בסמסטר קיץ

** מחנה גיאודזיה בקדסטר – שבוע במהלך סמסטר קיץ

סמסטר 7 (חורף)		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**ע"ב**	**נק'**
	מקצועות בחירה ובנוסף (לשרשרת מדידות וקדסטר)					
00140867* או	פרויקט בגיאודזיה 1 (לשרשרת מיפוי)	-	2	-	5	2.5
00140869* או	פרויקט במיפוי ספרתי 1 (לשרשרת קדסטר ומקרקעין)	-	2	-	5	2.5
00140885	קדסטר 2	3	1	-	4	3.5
00160828	עקרונות בהערכת שווי מקרקעין	3	2	-	2	4.0
	סה"כ לשרשרת מדידות					2.5
	סה"כ לשרשרת מיפוי					2.5
	סה"כ לשרשרת קדסטר וניהול					10.0

* לחילופין ניתן לקחת פרויקט בתעשיה בגיאודזיה ומדידות (00140875) אך לא ניתן לקחת יותר מ-5 יחידות פרוייקט בתואר

** לחילופין ניתן לקחת פרויקט בתעשייה במיפוי ספרתי (00140876) אך לא ניתן לקחת יותר מ-5 יחידות פרוייקט בתואר

סמסטר 8 (אביב)		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**ע"ב**	**נק'**
	מקצועות בחירה ובנוסף (לשרשרת קדסטר ומקרקעין)					
00140866	סמינר במיפוי וגיאו אינפורמציה	-	2	-	2	1.5
00160829	סדנה בהערכת שווי מקרקעין	2	-	-	5	2.0
00160818	היבטים בקדסטר מודרני	2	2	-	4	3.0
00140882	ניהול מקרקעין	2	-	-	2	2.0
	סה"כ לשרשרת מדידות					1.5
	סה"כ לשרשרת מיפוי					1.5
	סה"כ לשרשרת קדסטר ומקרקעין					7.0

שרשרת מדידות גיאודטיות והנדסיות

00140851	רשתות בקרה גיאודטיות+	2	3	5	4.0
00140852	מדידות GPS	1	3	4	3.0
00140864	מחנה מדידות 2+	-	8	-	2.5
00140853	מדידות הנדסיות מיוחדות	2	-	4	3.0
00140866	סמינר במיפוי וגיאו-אינפרמציה	-	2	-	1.5
00140867*	פרויקט בגיאודזיה ומדידות 1	-	2	5	2.5
					16.5

*ניתן לקחת לחילופין פרויקט בתעשייה בגיאודזיה ומדידות(00140857) לא ניתן לקחת יותר מ-5 נקודות פרוייקט בתואר
+ לימוד מקצועות אלו הוא תנאי לאישור התאמנות (סטז׳)

שרשרת מיפוי ומידע מרחבי

00140855	עבוד תמונה לצורכי מיפוי	2	2	-	3.0
00140856	עיבוד וניתוח מידע מרחבי תלת-ממדי	2	2	-	3.0
00140857	מערכות מידע גיאוגרפי 1	2	2	-	3.0
00140889	פוטוגרמטריה 2	2	2	3	3.5
00140890	מבוא לספקטרוסקופיה וחישה מרחוק	3	2	-	4.0
00140866	סמינר במיפוי וגיאו-אינפרמציה	-	2	-	1.5
00140869*	פרויקט במיפוי סיפרתי 1	-	2	5	2.5
					20.5

*ניתן לקחת לחילופין פרויקט בתעשייה במיפוי ספרתי(00140876) לא ניתן לקחת יותר מ-5 נקודות פרוייקט בתואר

שרשרת קדסטר וניהול מקרקעין

00140885	קדסטר 2	3	1	-	3.5
00140882	ניהול מקרקעין	2	-	-	2.0
00140831	מחנה גיאודזיה בקדסטר	-	-	6	1.0
00160828	עקרונות בהערכת שווי מקרקעין	3	2	-	4.0
00160829	סדנה בהערכת שווי מקרקעין	2	-	-	2.0
00160818	היבטים בקדסטר מודרני	2	2	-	3.0
00140866	סמינר במיפוי וגיאו-אינפרמציה	-	2	-	1.5
00140867	פרויקט בגיאודזיה ומדידות 1	-	2	5	2.5
					19.5

מקצועות בחירה

יש לבחור לפחות 5 מקצועות מרשימה א׳, ואת היתרה מרשימות ב׳ ו-ג׳

רשימה א׳ - מקצועות הסמכה במיפוי וגיאו-אינפורמציה

00140831*	מחנה גיאודזיה בקדסטר	-	-	3	4	1.0
00140869 +	פרויקט במיפוי סיפרתי 1	-	-	2	5	2.5
00140855 +	עבוד תמונה לצורכי מיפוי	2	2	-	4	3.0
00140856 +	עיבוד וניתוח מידע מרחבי תלת-ממדי	2	2	-	4	3.0
00140857 +	מערכות מידע גיאוגרפי 1	2	2	-	4	3.0
00140886 *	מחנה מדידות קדסטרליות	-	-	6	-	2.0
00140851 *	רשתות בקרה גיאודטיות	2	2	3	5	4.0
00140852 #	מדידות GPS	1	2	3	4	3.0
00140853 #	מדידות הנדסיות מיוחדות	2	2	-	4	3.0
00140859	מיפוי ימי	2	2	-	4	3.0
00140879	מיפוי נושאי	2	1	2	4	3.0
00140862	מדידות אסטרונומיות	2	1	2	3	3.0
00140864 *	מחנה מדידות 2	-	-	8	-	2.5
00140867 #	פרויקט בגיאודזיה ומדידות 1	-	-	2	5	2.5
00140868	פרויקט מתקדם במיפוי וגיאו-אינפורמציה	-	2	-	5	2.5
00140875	פרויקט בתעשייה בגאודזיה ומדידות-	-	-	4	5	5.0
00140876	פרויקט בתעשייה במיפוי ספרתי	-	-	4	5	5.0
00140880	סדנה בתיעוד אתרי מורשת	1	1	3	-	2.5
00140885	קדסטר 2	3	1	-	4	3.5
00140882	ניהול מקרקעין	2	-	-	2	2.0
00140889 +	פוטוגרמטריה 2	2	2	2	3	3.5
00140890 +	מבוא לספקטרוסקופיה וחישה מרחוק	3	2	-	4	4.0
00160828	עקרונות בהערכת שווי מקרקעין	3	2	-	2	4.0
00160829	סדנה בהערכת שווי מקרקעין	2	-	-	5	2.0
00160815	פוטוגרמטריה ספרתית	2	-	2	6	2.5
00160819	מיפוי ימי מתקדם	2	2	-	4	3.0
00160830	מיפוי גרפי תלת ממדי	2	2	-	4	3.0
00160832	ניווט ומערכות אינרציאליות	2	1	-	4	2.5
00160835	היבטים נומריים בפתרון תצלומים	2	2	-	3	3.0
00160837	שיטות בלמידת מכונה בהנדסה גיאו-סביבתית	2	2	-	6	3.0

עבור סטודנטים שבחרו בשרשרת מיפוי ומידע מרחבי
+ עבור סטודנטים שבחרו בשרשרת מדידות גיאודטיות הנדסיות
* לימוד מקצועות אלו הוא תנאי לאישור התאמנות (סטז׳)

רשימה ב׳ - מקצועות מוסמכים/הסמכה במיפוי וגיאו-אינפורמציה

00160801	חשבון תאום 2	2	1	-	3	2.5
00160816	גיאודזיה פיזית 1	2	2	-	5	3.0
00160817	עיבוד תמונה מתקדם למיפוי	2	1	-	4	2.5
00160818	היבטים בקדסטר מודרני	2	2	-	4	3.0
00160820	חישה מרחוק למיפוי סביבתי	2	-	2	3	2.5
00160831	גיאו-אינפורמטיקה חישובית וכמותית	2	1	2	3	3.0
00160833	שירותים מבוססי מקום	2	-	2	4	2.5
00160834	סדנא בפיתוח בממ״ג	2	-	2	4	2.5
00160836	התווית גבולות בינלאומים	2	-	2	3	3.0

רשימה ג׳ - מקצועות הסמכה נוספים

		ה׳	ת׳	מ׳	ע״ב	נק׳
00140102	מבוא למכניקה הנדסית	3	2	1	5	4.5
00140104	תורת החוזק 1	3	2	-	5	4.0
00140108	סטטיקת מבנים	2	2	-	5	3.0
00140148	עיקרי תכן מבנים	1	3	-	4	3.0
00140153	מבני בטון 1	3	2	-	6	4.0
00140214	מכניקת זורמים	3	2	-	4	4.0
00140212	מבוא להידרולוגיה הנדסית	2	1	-	4	2.5
00140205	הידרוליקה	2	1	1	5	3.0
00140409	גיאומכניקה	3	1	1	5	4.0
00140405	גיאולוגיה הנדסית	1.5	1	-	2	2.0
00140406	מעבדה במכניקת הקרקע	1	-	2	4	2.0
00140505	חומרי בנייה	3	3	1	6	3.5
00140618	מבוא לניהול ובטיחות בבנייה	3	2	-	4	4.0
00140730	מבוא ל הנדסת תחבורה	2	1	-	4	2.5
00140735	מבוא לתכן מסעות	1	1	-		2.5
00140733	הנדסה וניהול של תנועה	3	2	1	4	4.5
00140779	תכן ותפעול דרכים	3	1	2	4	4.0
00140709	מעבדת דרכים	1	-	2	2	2.0
00140710	מיסעות גמישות	2	1	-	4	2.5
00140714	תכן מתקני תעבורה	2	1	-	5	2.5
00140717	תחבורה אווירית	2	1	-	5	2.5
00160213	הנדסה הידרולית	2	1	-	-	2.5
00940219	הנדסת תוכנה	3	-	2	-	3.5
00940313	מוד׳ דטרמיניסטים בחקר ביצועים	3	1	-	-	3.5
00940314	מוד׳ סטוכסטיים בחקר ביצועים	3	1	-	-	3.5
00940323	מערכות דינמיות לינאריות	3	1	-	-	3.5
2340247⊗	אלגוריתמים 1	2	1	-	6	3.0
2070804⊕	חשיבה כלכלית למתכננים	2	2	-	6	3.0

⊗ הרישום למקצועות מותנה במילוי הדרישות ואישור הפקולטה למדעי המחשב

⊕ רישום למקצועות מהפקולטה לארכיטקטורה מותנה במילוי הדרישות ואישור הפקולטה לארכיטקטורה

תכנית הלימודים במיפוי וגיאו-אינפורמציה במסלול תלת-שנתי

מספר תכנית: 001046-1-000

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 120 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	**83.0**	**נק׳**
מקצועות חובה בשרשרת	**16.5-20.5**	**נק׳**
מקצועות בחירה	**6.5-10.5**	**נק׳**
מקצועות בחירה כלל-טכניוניים	**10.0**	**נק׳**

(6 נק׳ בחירה מתוך קורסי העשרה, 2 נק׳ בחירה כללית, 2 נק׳ בחירה מתוך קורסי חינוך גופני)

ה׳-הרצאה, **ת׳**-תרגיל, **מ׳**-מעבדה, **ע״ב**-עבודות בית, **נק׳**-נקודות

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1 (חורף)		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**נק׳**
01040042	חדו״א 1מ2*	4	2	-	6	5.0
01040019	אלגברה ליניארית מ׳	3.5	2	-	3	4.5
00140008	מידע גרפי הנדסי	2	2	-	4	3.0
02340128	מבוא למחשב - שפת פייתון	2	2	2	4	4.0
03940800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
		11.5	10	2	17	17.5

* אם נדרשת חזרה על המקצוע אפשר ללמוד גם את חדו״א 1מ 104018

סמסטר 2 (אביב)		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**נק׳**
00140881	יסודות המיפוי והמדידה 1ג׳	2	2	2	4	3.5
00140845	תכנות מונחה עצמים למידע גיאוגרפי	2	2	-	4	3.0
01140051	פיזיקה 1	2	1	-	4	2.5
01040044	חדו״א 2מ2*	4	2	-	7	5.0
03240033	אנגלית טכנית- מתקדמים ב׳	4	-	-	-	3.0
03940800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
		14	9	2	19	18.0

הערה: סטודנטים חסרי ״השלמות פיזיקה 1״ אינם יכולים ללמוד את המקצוע פיזיקה 1. סטודנטים אלה יכולים ללמוד את המקצוע פיזיקה 1ל 1140077 הכולל את ההשלמות בפיזיקה 1, במקום המקצוע פיזיקה 1. המקצוע ניתן בסמסטר חורף בלבד.

* אם נדרשת חזרה על המקצוע אפשר ללמוד גם את חדו״א 2מ 104022

סמסטר 3 (חורף)		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**נק׳**
00140003	סטטיסטיקה	2	2	-	4	3.0
00140842	יסודות המיפוי והמדידה 2	2	2	3	5	4.0
00140848	מבוא לגיאודזיה	3	2	-	5	4.0
00140846	מסדי נתונים גיאו-מרחביים	2	2	-	5	3.0
01140052	פיזיקה 2	3	1	-	4	3.5
01040131	משוואות דיפרנציאליות רגילות ח׳	2	1	-	4	2.5
		14	10	3	27	20.0

הערה: סטודנטים חסרי ״השלמות פיזיקה 2״ אינם יכולים ללמוד את המקצוע פיזיקה 2. סטודנטים אלה יכולים ללמוד את המקצוע פיזיקה 2ל 1140078 הכולל את ההשלמות בפיזיקה 2, במקום המקצוע פיזיקה 2. המקצוע ניתן בסמסטר אביב בלבד.

סמסטר 4 (אביב)		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**נק׳**
00140006	מבוא לשיטות נומריות	2	2	-	5	3.0
00140814	חשבון תאום 1	3	2	-	5	4.0
00140877	כרטוגרפיה ומבוא לממ״ג	2	1	2	4	3.0
00140878	מיפוי ממוחשב	2	2	2	5	3.5
00140849	גיאודזיה מתמטית	3	2	-	5	4.0
00140863*	מחנה מדידות 1	-	-	6	-	2.0
		12	9	10	24	19.5

*מחנה מדידות 1 - שבועיים בתחילת סמסטר קיץ

סמסטר 5 (חורף)		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**נק׳**
00140829	תחיקת המדידה	2	-	-	2	2.0
00140843	פוטוגרמטריה 1	2	2	3	6	4.0
ובנוסף	(לשרשרת מדידות)					
00140851+	רשתות בקרה גיאודטיות	2	2	3	5	4.0
או	(לשרשרת מיפוי)					
00140855	עיבוד תמונה לצורכי מיפוי	2	2	-	4	3.0
00140890	מבוא לספקטרוסקופיה וחישה מרחוק	3	2	-	4	4.0
	סה״כ לשרשרת מדידות					10.0
	סה״כ לשרשרת מיפוי					13.0

+ לימוד מקצוע זה הוא תנאי לאישור התאמנות (סטז׳)

סמסטר 6 (אביב)		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**נק׳**
00140888	קדסטר 1	2	2	3	6	4.0
ובנוסף	(לשרשרת מדידות)					
00140852	מדידות GPS	1	2	3	4	3.0
00140853	מדידות הנדסיות מיוחדות	2	2	-	4	3.0
00140866	סמינר במיפוי וגיאו-אינפורמציה	-	2	-	2	1.5
00140867**	פרויקט בגיאודזיה ומדידות 1	-	2	-	5	2.5
00140864*+	מחנה מדידות 2	-	-	8	-	2.5
או	(לשרשרת מיפוי)					
00140856	עיבוד וניתוח מידע מרחבי תלת-ממדי	2	2	-	4	3.0
00140857	מערכות מידע גיאוגרפי 1	2	2	-	4	3.0
00140866	סמינר במיפוי וגיאו-אינפורמציה	-	2	-	2	1.5
00140869***	פרויקט במיפוי ספרתי 1	-	2	-	5	2.5
00140889	פוטוגרמטריה 2	2	2	2	3	3.5
	סה״כ לשרשרת מדידות					16.5
	סה״כ לשרשרת מיפוי					17.0

+ לימוד מקצוע זה הוא תנאי לאישור התאמנות (סטז׳)
*מחנה מדידות 2 - שבועיים וחצי בתחילת סמסטר קיץ
**ניתן לקחת לחילופין פרויקט בתעשייה בגיאודזיה ומדידות (00140875) אך לא ניתן לקחת יותר מ-5 נק׳ פרוייקט בתואר
***ניתן לקחת לחילופין פרויקט בתעשייה במיפוי ספרתי (00140876) אך לא ניתן לקחת יותר מ-5 נק׳ פרוייקט בתואר

שרשרת מדידות גיאודטיות והנדסיות

00140851+	רשתות בקרה גיאודטיות	2	2	3	5	4.0
00140852	מדידות GPS	1	2	3	4	3.0
00140864+	מחנה מדידות 2	-	-	8	-	2.5
00140853	מדידות הנדסיות מיוחדות	2	2	-	4	3.0
00140866	סמינר במיפוי וגיאו-אינפורמציה	-	2	-	2	1.5
00140867	*פרויקט בגיאודזיה ומדידות 1	-	2	-	5	2.5
						16.5

+ לימוד מקצועות אלו הוא תנאי לאישור התאמנות (סטז׳)
*ניתן לקחת לחילופין פרויקט בתעשייה בגיאודזיה ומדידות (014875)

שרשרת מיפוי ומידע מרחבי

00140855	עבוד תמונה לצורכי מיפוי	2	2	-	4	3.0
00140856	עיבוד וניתוח מידע מרחבי תלת-ממדי	2	2	-	4	3.0
00140857	מערכות מידע גיאוגרפי 1	2	2	-	4	3.0
00140889	פוטוגרמטריה 2	2	2	2	3	3.5
00140890	מבוא לספקטרוסקופיה וחישה מרחוק	3	2	-	4	4.0
00140866	סמינר במיפוי וגיאו-אינפורמציה	-	2	-	2	1.5
00140869*	פרויקט במיפוי סיפרתי 1	-	2	-	5	2.5
						20.5

*ניתן לקחת לחילופין פרויקט בתעשייה במיפוי ספרתי(014876)

מקצועות בחירה

יש לבחור לפחות 3 מקצועות מרשימה א׳, ואת היתרה מרשימות ב׳ ו-ג׳

רשימה א׳ - מקצועות הסמכה במיפוי וגיאו-אינפורמציה

00140831	* מחנה גיאודזיה בקדסטר	-	-	3	4	1.0
00140866	# סמינר במיפוי וגיאו-אינפורמציה	-	2	-	2	1.5
00140869	+ פרויקט במיפוי סיפרתי 1	-	-	2	5	2.5
00140855	+ עבוד תמונה לצורכי מיפוי	2	2	-	4	3.0

00140856 +	עיבוד וניתוח מידע מרחבי תלת-ממדי	2	2	-	4	3.0
00140857 +	מערכות מידע גיאוגרפי 1	2	2	-	4	3.0
00140886 *	מחנה מדידות קדסטרליות	-	-	6	-	2.0
00140851 #*	רשתות בקרה גיאודטיות	2	2	3	5	4.0
00140852 #	מדידות GPS	1	2	3	4	3.0
00140853	מדידות הנדסיות מיוחדות	2	2	-	4	3.0
00140859	מיפוי ימי	2	2	-	4	3.0
00140879	מיפוי נושאי	2	1	2	4	3.0
00140862	מדידות אסטרונומיות	2	1	2	3	3.0
00140864 #*	מחנה מדידות 2	-	-	8	-	2.5
00140867 #	פרויקט בגיאודזיה ומדידות 1	-	-	2	5	2.5
00140868	פרויקט מתקדם במיפוי וגיאו-אינפורמציה	-	2	-	5	2.5
00140875	פרויקט בתעשייה בגאודזיה ומד'	-	-	4	5	5.0
00140876	פרויקט בתעשייה במיפוי ספרתי	-	-	4	5	5.0
00140880	סדנה בתיעוד אתרי מורשת	1	1	3	-	2.5
00140885	קדסטר 2	3	1	-	4	3.5
00140882	ניהול מקרקעין	2	-	-	2	2.0
00140889 +	פוטוגרמטריה 2	2	2	2	3	3.5
00140890 +	מבוא לספקטרוסקופיה וחישה מרחוק	3	2	-	4	4.0
00160828	עקרונות בהערכת שווי מקרקעין	3	2	-	2	4.0
00160829	סדנה בהערכת שווי מקרקעין	2	-	-	5	2.0
00160815	פוטוגרמטריה ספרתית	2	-	2	6	2.5
00160819	מיפוי ימי מתקדם	2	2	-	4	3.0
00160830	מיפוי גרפי תלת ממדי	2	2	-	4	3.0
00160832	ניווט ומערכות אינרציאליות	2	1	-	4	2.5
00160835	היבטים נומריים בפתרון תצלומים	2	2	-	3	3.0
00160837	שיטות בלמידת מכונה בהנדסה גיאו-סביבתית	2	2	-	6	3.0

\# עבור סטודנטים שבחרו בשרשרת מיפוי ומידע מרחבי
\+ עבור סטודנטים שבחרו בשרשרת מדידות גיאודטיות הנדסיות
* לימוד מקצועות אלו הוא תנאי לאישור התאמנות (סטז׳)

רשימה ב׳ - מקצועות מוסמכים/הסמכה במיפוי וגיאו-אינפורמציה

00160801	חשבון תאום 2	2	1	-	3	2.5
00160817	עיבוד תמונה מתקדם למיפוי	2	1	-	4	2.5
00160818	היבטים בקדסטר מודרני	2	2	-	4	3.0
00160819	מיפוי ימי מתקדם	2	2	-	4	3.0
00160820	חישה מרחוק למיפוי סביבתי	2	-	2	3	2.5
00160831	גיאו-אינפורמטיקה חישובית וכמותית	2	1	2	3	3.0
00160833	שירותים מבוססי מקום	2	-	2	4	2.5
00160834	סדנא בפיתוח ממ״ג	2	-	2	4	2.5
00160836	התוויית גבולות בינלאומים	2	2	-	3	3.0

רשימה ג׳ - מקצועות הסמכה נוספים

		ה׳	ת׳	מ׳	ע״ב	נק׳
00140004	ניתוח מערכות	2	2	-	4	3.0
00140102	מבוא למכניקה הנדסית	3	2	1	5	4.5
00140104	תורת החוזק 1	3	2	-	5	4.0
00140108	סטטיקת מבנים	2	2	-	5	3.0
00140148	עיקרי תכן מבנים	1	3	-	4	3.0
00140153	מבני בטון 1	3	2	-	6	4.0
00140214	מכניקת זורמים	3	2	-	4	4.0
00140212	מבוא להידרולוגיה הנדסית	2	1	-	4	2.5
00140205	הידרוליקה	2	1	1	5	3.0
00140409	גיאומכניקה	3	1	1	5	4.0
00140405	גיאולוגיה הנדסית	1.5	1	-	2	2.0
00140406	מעבדה במכניקת הקרקע	1	-	2	4	2.0
00140505	חומרי בנייה	3	3	1	6	3.5
00140618	מבוא לניהול ובטיחות בבנייה	3	2	-	4	4.0
00140730	מבוא ל הנדסת תחבורה	2	1	-	4	2.5
00140735	מבוא לתכן מסעות	1	1	-		2.5
00140733	הנדסה וניהול של תנועה	3	2	1	4	4.5
00140779	תכן ותפעול דרכים	3	1	2	4	4.0
00140709	מעבדת דרכים	1	-	2	2	2.0
00140710	מיסעות גמישות	2	1	-	4	2.5
00140714	תכן מתקני תעבורה	2	1	-	5	2.5
00140717	תחבורה אווירית	2	1	-	5	2.5
00160213	הנדסה הידרולית	2	1	-	-	2.5
00940219	הנדסת תוכנה	3	-	2	-	3.5
00940313	מוד׳ דטרמיניסטים בחקר ביצועים	3	1	-	-	3.5
00940314	מוד׳ סטוכסטיים בחקר ביצועים	3	1	-	-	3.5
00940323	מערכות דינמיות ליאריות	3	1	-	-	3.5
02340247⊗	אלגוריתמים 1	2	1	-	6	3.0
02050252⊕	מבוא לתכנון ערים	2	1	-	-	2.5
02050253⊕	תכנון אזורי (מבוא)	2	1	-	3	2.5
02050301⊕	תחיקת התכנון	2	1	-	-	2.5
02050302⊕	מימסד התכנון	2	1	-	6	2.5
02070804⊕	חשיבה כלכלית למתכננים	2	2	-	6	3.0

⊗ הרישום למקצועות מותנה במילוי הדרישות ואישור הפקולטה למדעי המחשב
⊕ רישום למקצועות מהפקולטה לארכיטקטורה מותנה במילוי הדרישות ואישור הפקולטה לארכיטקטורה

לימודים לתארים מתקדמים

מסלולי הלימוד לתארים מתקדמים מאפשרים לסטודנטים להשתלם לקראת התארים מגיסטר ודוקטורט במגוון רחב של מסלולים ותוכניות, בהתאם לרקע ממנו מגיעים הסטודנטים, יכולותיהם להקדיש זמן מלא ללימודים ומחקר למול הרצון ללימודים במקביל לעבודה מקצועית, ולגיוון המקצועי של מקצועות ההנדסה האזרחית והסביבתית.

ככלל, לתלמידי תואר שני במסלול המחקרי (.M.Sc) יוענק התואר "מגיסטר למדעים בהנדסה ..." לבוגרי תואר ראשון הנדסי (ארבע שנתי), ואילו לבוגרי תואר מדעי (תלת שנתי) יוענק התואר "מגיסטר למדעים במדעי ההנדסה ...". בתוכנית ללא תזה (.M.E) יוענק התואר "מגיסטר להנדסה ב ..." (תואר זה מיועד לבוגרי הנדסה בלבד). פירוט מלא של תנאי הקבלה, סוגי התארים, דרישות השלמה הקיימות עבור חלק מהמסלולים ודרישות הלימודים מופיע בהמשך.

לימודים לתואר מגיסטר

תנאי קבלה

תנאי הקבלה (לכל אחד מהמסלולים בפקולטה) וכן תנאי המעבר מנתיב ללא תזה לנתיב מחקרי, מופיעים בהמשך בפירוט תנאי הקבלה ביחידות. מועמדים בעלי ניסיון מקצועי רלוונטי רב (כעשר שנים) שממוצע ציוניהם אינו מאפשר קבלה לנתיב מחקרי, יוכלו להגיש בקשה מנומקת ומפורטת בצירוף קורות חיים ושתי המלצות ממקום עבודתם. הוועדה לתארים מתקדמים היחידתית (ועדת ל"מ) תשקול את הנושא ותוכל לאפשר קבלה לנתיב מחקר/פרויקט או עבודת גמר.

מועמדים בעל תואר ראשון שאינו הנדסי (תלת-שנתי) במדעים בעלי רקע רלוונטי לתחומים הנלמדים ביחידה האקדמית המבוקשת, יחויבו ללמוד מספר נקודות "השלמה" בהתאם לנדרש במסלול הקונקרטי, ובכלל זה "מקצועות ליבה" (מקצועות קדם) שנקבעו עבור כל מסלול. פטור מלימוד מקצוע/ות ליבה אלו עקב לימוד מקצועות דומים/זהים בתואר הראשון ינתן ע"י וועדת ל"מ של המסלול הרלוונטי. הסטודנטים יתקבלו במעמד "משלים" (לא מן המניין) לקראת התואר מגיסטר למדעים באחד מהמסלולים המעניקים תואר במדעים (לא בהנדסה), ויעברו למעמד "מן המניין" לאחר שיעמדו בדרישות הלימוד של "מקצועות הליבה" ברמה הנדרשת כדי להתקבל להשתלמות לקראת התואר מגיסטר.

בחירת נתיב

קיימים שלושה נתיבים לתואר מגיסטר:

1. צבירת 42 (40 במסלולי תחבורה וגיאו-אינפורמציה) נקודות לתואר, מתוכן לימוד 22 (20 במסלולי תחבורה וגיאו-אינפורמציה) נקודות מתקדמים (כולל 2 נק' עבור "אנגלית מורחבת") וביצוע עבודת מחקר או פרויקט הנדסי מתקדם בהיקף של 20 נק' (כלול במסגרת הנקודות לעיל).

2. צבירת 42 (40 במסלולי תחבורה וגיאו-אינפורמציה) נקודות לתואר, מתוכן לימוד 30 (28 במסלולי תחבורה וגיאו-אינפורמציה) נקודות מתקדמים (כולל 2 נק' עבור "אנגלית מורחבת") וביצוע עבודת גמר בהיקף של 12 נק' (כלול במסגרת הנקודות לעיל).

3. לימוד 40 נקודות מתקדמים בקורסים (כולל 2 נק' עבור "אנגלית מורחבת") בנתיב ללא תזה.

דרישות הלימוד

בנתיב מחקר/פרויקט/עבודת גמר בנוסף לדרישות הספציפיות בכל מסלול יש ללמוד שני מקצועות חובה פקולטיים ומקצועות נוספים, בהתאם לתכנית הלימודים המתפרסמת בפקולטה, ובהתייעצות עם המנחה הארעי/קבוע.

בנתיב ללא תזה (.M.E) יש ללמוד 40 נקודות מתקדמים לפחות לפי הפרוט שלהלן: שני מקצועות חובה פקולטיים, 5 נקודות במקצוע "סמינר מתקדם" בנושא מתחום ההשתלמות, מקצועות נוספים בהתאם לתכנית הלימודים המתפרסמת בפקולטה, ובהתייעצות עם המנחה הארעי/קבוע ו-2 נק' עבור "אנגלית מורחבת".

ניתן לקבל את פירוט תכניות הלימודים במזכירות תארים מתקדמים ביחידות השונות בפקולטה. דרישות כלליות נוספות - אקדמיות ומנהליות - בהתאם לתקנות בית הספר לתארים מתקדמים.

רשימת מקצועות החובה הפקולטיים (נדרשים שני קורסים מתוך הרשימה):

		נק'
00190001	יסודות מתמטיים למהנדסים	3.0
00190002	משוואות דיפרנציאליות ובעיות הנדסיות	3.0
00190003	שיטות נומריות למהנדסים	3.0
00190004	מכניקת הרצף	3.0
00190006	שיטות כמותיות למערכות הנדסה וניהול	3.0
00190007	פרקים נבחרים בסטטיסטיקה	3.0

מסלולי הלימוד ב"יחידה להנדסת מבנים וניהול הבנייה"

תנאי הקבלה:

לתואר .M.Sc (נתיב עם תיזה) יתקבלו מועמדים בעלי תואר ראשון בהנדסה אזרחית או בתחום אחר בעלי ממוצע כללי משוקלל של 82 ומעלה. המועמדים לנתיב זה נדרשים למצוא מראש מנחה למחקר מבין חברי הסגל ביחידה כתנאי לקבלתם ללימודים.

לתואר .M.E (נתיב ללא תיזה) יתקבלו מועמדים בוגרי תואר ראשון בהנדסה אזרחית עם ממוצע משוקלל של 80 ומעלה ומדרג מתאים אשר עמדו בראיון קבלה.

בוגרי הנדסה אזרחית בממוצע 78 ומעלה ונסיון רלוונטי של 5 שנים ומעלה, או בוגרי אדריכלות או הנדסה שאינה הנדסה אזרחית בעלי ממוצע משוקלל של 80 ומעלה ובעלי 5 שנות נסיון רלוונטי, יכולים להגיש בקשה להתקבל ללימודי .M.E בצירוף שני מכתבי המלצה ועמידה בראיון קבלה.

מעבר ממסלול ME למסלול .M.Sc: אם ההישגים בלימודים לאחר שני סמסטרים יהיו גבוהים, בצבירה של 12.0 נ"ז לפחות (לא כולל אנגלית מורחבת) או שישה מקצועות מתקדמים לפחות, בממוצע מצטבר 82.0 לפחות במקצועות אלו, ולא פחות מציון 80.0 במקצוע בודד), תוכל הועדה לתארים מתקדמים לשקול לאשר מעבר לנתיב מחקר/פרויקט/עבודת גמר, בתנאי שנמצא מנחה ויש נושא מחקר מאושר ע"י המנחה להגשה.

מסלול לתואר "מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית (הנדסת מבנים)" או לתואר: "מגיסטר להנדסה בהנדסה אזרחית (הנדסת מבנים)"

נושאי ההשתלמות: אנליזה, תכן ואופטימיזציה של מבנים מפלדה, מבטון מזוין, מבטון דרוך, מבטון טרום, ושל מבנים מרוכבים, שיטות מחשב ויישומים, יציבות ודינמיקה של מבנים, הנדסת רעידות אדמה.

נתיב מחקר: היקף התואר 42 נקודות, מתוכן היקף עבודת המחקר (התזה) הוא 20 נק' והיקף המקצועות הוא 22 נק' (כולל 2 נק' בגין אנגלית מורחבת).

- פירוט היקף 22 הנקודות ממקצועות:
  - 2 נק' אנגלית מורחבת
  - 6 נק' מקצועות ליבה כלליים
  - לפחות 11 נק' מקצועות בתחום הנדסת המבנים
  - השלמה ל-22 נק' מתוך מקצועות בתחומים משיקים, מאשכולות הלימוד או ממקצועות הליבה הכלליים.
- מקצועות החובה בנתיב השתלמות זה הם: מבוא למכניקת הרצף, מבוא לאלמנטים סופיים, עקרונות היציבות של מבנים, דינמיקה של מבנים 1.

נתיב עבודת גמר: היקף התואר 42 נקודות, מתוכן היקף עבודת הגמר הוא 12 נק׳ והיקף המקצועות הוא 30 נק׳ (כולל 2 נק׳ בגין אנגלית מורחבת).

- פירוט היקף 30 הנקודות ממקצועות:
  - 2 נק׳ אנגלית מורחבת
  - 6 נק׳ מקצועות ליבה כלליים
  - 18 נק׳ מקצועות בתחום הנדסת המבנים
  - 4 נק׳ מתוך מקצועות בתחומים משיקים מאשכולות הלימוד.
- מקצועות החובה בנתיב השתלמות זה הם: מבוא למכניקת הרצף, מבוא לאלמנטים סופיים, עקרונות היציבות של מבנים, דינמיקה של מבנים 1, הנדסת רעידות אדמה, בטון דרוך.

נתיב ללא תזה: היקף התואר 40 נקודות (כולל 2 נק׳ בגין אנגלית מורחבת).

- פירוט היקף 40 הנקודות ממקצועות:
  - 2 נק׳ אנגלית מורחבת
  - 6 נק׳ מקצועות ליבה כלליים
  - 20 נק׳ מקצועות בתחום הנדסת המבנים
  - 5 נק׳ סמינר מתקדם בהנדסת מבנים
  - 7 נק׳ מתוך מקצועות בתחומים משיקים מאשכולות הלימוד.
- מקצועות החובה בנתיב השתלמות זה הם: מבוא למכניקת הרצף, מבוא לאלמנטים סופיים, עקרונות היציבות של מבנים, דינמיקה של מבנים 1, הנדסת רעידות אדמה, בטון דרוך.

מקצועות קדם:

		נק׳
00140006	מבוא לשיטות נומריות	3.0
00140104	תורת החוזק 1	4.0
00140145	תורת החוזק 2	5.0
00140146	מבוא לדינמיקת מבנים ורעידות אדמה	4.5
00140108	סטטיקת מבנים	3.0
00140143	שיטות מחשב בסטטיקת מבנים	3.0

אם הציון בתואר ראשון במקצוע קדם נמוך מ-65 , יידרש לימוד חוזר של המקצוע.
יש לשים לב שלחלק ממקצועות הקדם קיימים מספרים קטלוגיים ישנים ושונים.

מקצועות ליבה כלליים (*):

00190001	יסודות מתמטיים למהנדסים	3.0
00190003	שיטות נומריות למהנדסים	3.0
00190004	מבוא למכניקת הרצף	3.0
00190007	פרקים נבחרים בסטטיסטיקה	3.0

(*) בהמלצת המנחה ובאישור הוועדה היחידתית לתארים מתקדמים, ניתן להחליף קורס ליבה כללי מהרשימה למעלה בקורס מתמטי מפקולטה אחרת.

מקצועות התמחות בתחום המבנים:

00160111	בטון דרוך	3.0
00160122	תכן מבנים תחת עומסי הדף ואימפקט	3.0
00160124	מבנים מרחביים	3.0
00160142	הנדסת רעידות אדמה	3.0
00160143	בטון 3	3.0
00160144	מבוא לאלמנטים סופיים	3.0
00180101	תכן בנינים רבי קומות 1	2.0
00180105	אופטימיזציה טופולוגית של מבנים	2.5
00180116	מבנים מבטון דרוך	2.0
00180121	עקרונות היציבות של מבנים	2.0
00180138	גשרי בטון	2.0
00180140	נושאים נבחרים במבני פלדה	2.0
00180141	בקרת מבנים תחת עומסים דינמיים	2.0
00190128	מכניקת מבנים מתקדמת	2.0
00190136	אופטימיזציה הנדסית	2.0
00190140	אלמנטים סופיים באנליזה של מבנים	2.0
00190141	דינמיקה של מבנים 1	2.0
00190145	נושאים נבחרים בבטון מזוין	2.0
00190149	מכניקה של חומרים רכים	2.0
00190150	הנדסת גשרים מתקדמת	2.0

מקצועות בתחומים משיקים לפי חלוקה לאשכולות (**):

אשכול גיאוטכניקה:

00180418	מבנים תומכים	2.0
00190430	ביסוס	2.0
00190431	מנהור בקרקעות רכות	2.0
00190427	חוקים קונסטיטוטיביים בגיאומכניקה	3.0
00190423	מכניקת מבנים טמונים	2.0
00190424	אספקטים גיאוטכניים של רעידות אדמה	2.0

אשכול ניהול הבנייה:

00160619	תכן טפסות לבטון	2.0
00160630	מבוא לניתוח השקעות בשוק הנדל״ן	3.0
00180601	ניהול חברת בנייה	2.5
00180603	ניהול פיננסי בחברת בנייה	3.0
00180604	ניהול איכות וערך בבנייה	2.0
00180616	אספקטים משפטיים בבנייה	2.0
00180617	ניהול וביצוע של פרויקטים תת קרקעיים	2.0
00190619	בנייה רזה-ניהול הייצור בתכן ובנייה	2.0
00190625	ניהול פרויקטים בסביבה דינמית	3.0
00190627	מידול מידע בניין מתקדם	3.0

אשכול חומרים, תפקוד וטכנולוגיה של הבנייה:

00160503	קיים של חומרי בנייה ומבנים	2.0
00160504	אבטחת איכות ובקרת איכות בבנייה	2.0
00160505	בנייה בעץ - חומרים וטכנולוגיה	2.0
00160513	קיימות בבנייה	3.0
00180142	תכנון בר קיימא של מבנים ותשתיות	2.0
00180501	הערכת מחזור חיים במערכות הנדסה אזרחית וסביבתית	2.5
00180503	שיטות ניסוי מתקדמות בחומרי בנייה	3.0

(**) בהמלצת המנחה ובאישור הוועדה היחידתית לתארים מתקדמים, ניתן להחליף קורס/קורסים מהאשכולות לעיל בקורסים מפקולטות אחרות.

בהשתלמות בנתיב ללא תזה

00180130	סמינר מתקדם בהנדסת מבנים	5.0

מסלול לתואר: ״מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית״ או לתואר: ״מגיסטר להנדסה בהנדסה אזרחית״ עם התמחות בגיאוטכניקה ומנהור(*)

(*) שם התואר המוענק הוא: ״מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית ״ בנתיב מחקר/עבודת גמר, או: ״מגיסטר להנדסה בהנדסה אזרחית בנתיב ללא תיזה. לתעודה יצורף נספח המעיד על ההתמחות ב״גיאוטכניקה ומנהור״

נושאי ההשתלמות: ביסוס מבנים, יחסי גומלין קרקע-מבנה בעומקים רדודים ובמנהרות, ניתוח יציבות מדרונות, חישוב מבנים תומכים, תכונות מכניות של הקרקע, שיטות חקירה ומדידה בשדה, בחינת שיטות תיאורטיות לחישוב מצבי הרס.

מקצועות קדם:

00140409	גיאומכניקה	4.0
00140411	הנדסת קרקע	3.5

אם הציון בתואר ראשון במקצוע קדם נמוך מ-65 , יידרשו הסטודנטים בלימוד חוזר של המקצוע.

מקצועות חובה פקולטיים (לפחות 6 נ״ז):

00190003	שיטות נומריות למהנדסים	3.0

ועוד מקצוע אחד נוסף מתוך רשימת מקצועות החובה הפקולטיים.

מקצועות חובה בתחום ההתמחות בגיאוטכניקה ומנהור:
מקצוע חובה לכל הסטודנטים במסלול:

00190431	מנהור בקרקעות רכות	2.0

ובנוסף:

א. בנתיב מחקר, לפחות 7 נ"ז מתוך הרשימה להלן, ועוד מקצועות בהנדסה אזרחית וסביבתית ו/או קורסים נוספים באישור המנחה להשלמת 42 נ"ז (בנתיב מחקר) לתואר; 20 נק' בקורסים, 2 נק' עבור "אנגלית מורחבת" ו-20 נק' עבור התזה).

מקצועות חובה בתחום ההשתלמות:

		נק'
00180420	מכניקת קרקע מתקדמת	3.0
00180417	חלחול ויציבות מדרונות	2.0
00190427	חוקים קונסטיטוטיביים בגיאומכניקה	3.0
00190430	ביסוס	2.0

ב. בנתיב עבודת גמר או נתיב ללא תזה - 7 נ"ז לפחות מהמקצועות שלעיל, עוד נ"ז נוספות מתוך הרשימה שלהלן להשלמת לפחות 14 נ"ז בתחום ההשתלמות ועוד מקצועות בהנדסה אזרחית וסביבתית ו/או קורסים נוספים באישור המנחה להשלמת 42 נ"ז לתואר. בנתיב מחקר: 20 נק' בקורסים, 2 נק' עבור "אנגלית מורחבת" ו-20 נק' לעבודת המחקר, בנתיב עבודת גמר: 28 נק' לתואר, 2 נק' עבור "אנגלית מורחבת" ו-12 נק' עבור עבודת הגמר. או 40 נ"ז במסלול ללא תזה. שני מסלולים אלו כוללים, בנוסף, עבודת גמר או סמינר מתקדם, בהתאמה:

מקצועות מתחום ההשתלמות בגיאוטכניקה ומנהור:

00160403	מבוא למכניקת הסלע	2.5
00160421	חקירות שדה בגיאומכניקה	2.0
00180416	מבוא לדינמיקת הקרקע	2.0
00180418	מבנים תומכים	2.0
00180617	ניהול וביצוע של פרוייקטי בנייה תת קרקעיים	2.0
00190423	מכניקת מבנים טמונים	2.0
00190424	אספקטים גיאוטכניים של רעידות אדמה	2.0
00190429	שיפור קרקע וייצוב מדרונות	2.0
00190908	גיאולוגיה הנדסית מתקדמת	2.0
00180423	סמינר מתקדם בהנדסת קרקע (*)	5.0

(*) בהמלצת המנחה ובאישור הוועדה לתארים מתקדמים, יוכלו הסטודנטים למלא דרישה זו גם ע"י לימוד שני מקצועות אחרים, שבדומה למקצועות הסמינריון כוללים מרכיב מהותי של עבודה עצמית, סקר ספרות ודווח מדעי. הסטודנטים מתבקשים ליצור קשר עם רכזת תארים מתקדמים בתחילת ההשתלמותם בכדי לקבל את רשימת הקורסים המחליפים את הסמנריון.

מסלול לתואר: "מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית" או לתואר: "מגיסטר להנדסה בהנדסה אזרחית" עם התמחות בחומרים, תפקוד וטכנולוגיה של הבנייה (*)

(*) שם התואר המוענק הוא: "מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית" בנתיב מחקר/עבודת גמר, או: "מגיסטר להנדסה בהנדסה אזרחית" בנתיב ללא תזה. לתעודה יצורף נספח המעיד על התמחות ב"חומרים, תפקוד וטכנולוגיה של הבנייה".

נושאי ההשתלמות: חומרי הבנייה, תפקוד פיסי של בניינים, קיים ואחזקה, אבטחת איכות בבנייה, בטיחות אש בבניינים, מחזור ושימור בבנייה, אנרגיה בבניינים.

מקצועות קדם:

00140505	חומרי בנייה	3.5

וכן שני מקצועות לפחות מתוך הרשימה הבאה:

00140506	טכנולוגיה מתקדמת של בטון	2.0
00140508	תפקוד פיסי של בניינים	2.5
	או:	
00140520	תפקוד פיסי ואקלימי של בניינים	4.0
00140513	בנייה במתכות	2.5

אם הציון בתואר ראשון במקצוע קדם נמוך מ-65, יידרשו הסטודנטים בלימוד חוזר של המקצוע.

מקצועות חובה פקולטיים:
שני מקצועות מתוך רשימת מקצועות החובה הפקולטיים (6 נ"ז).

מקצועות חובה בתחום ההתמחות:
א. בנתיב מחקר או עבודת גמר, לפחות 10 נ"ז מתוך הרשימה להלן, ועוד מקצועות בהנדסה אזרחית וסביבתית ו/או קורסים נוספים באישור המנחה להשלמת 42 נ"ז לתואר. בנתיב מחקר: 20 נק' בקורסים, 2 נק' עבור "אנגלית מורחבת" ו-20 נק' לעבודת המחקר, בנתיב עבודת גמר: 28 נק' לתואר, 2 נק' עבור "אנגלית מורחבת" ו-12 נק' עבור עבודת הגמר.

ב. בנתיב ללא תיזה, לפחות 14 נ"ז מתוך הרשימה להלן, 00180507 - סמינר מתקדם במדעי הבנייה (5.0 נ"ז), וכן מקצועות בהנדסה אזרחית וסביבתית ו/או קורסים נוספים באישור המנחה להשלמת 40 נ"ז לתואר (כולל 2 נק' עבור "אנגלית מורחבת").
(*) בהמלצת המנחה ובאישור הוועדה לתארים מתקדמים, יוכלו הסטודנטים למלא דרישה זו גם ע"י לימוד שני מקצועות אחרים, שבדומה למקצועות הסמינריון כוללים מרכיב מהותי של עבודה עצמית, סקר ספרות ודווח מדעי.

רשימת המקצועות מתחום ההשתלמות בחומרים, תפקוד וטכנולוגיה של הבנייה:

		נק'
00160503	קיים של חומרי בנייה ומבנים	2.0
00160504	אבטחת איכות ובקרת איכות בבנייה	2.0
00160505	בנייה בעץ - חומרים וטכנולוגיה	2.0
00160512	אקוסטיקה בבניינים	2.5
00160513	קיימות בבנייה	3.0
00160514	מחזור בבנייה	2.0
00180142	תכנון בר קיימא של מבנים ותשתיות	2.0
00180500	בטיחות קרינה בבניינים	2.5
00180501	הערכת מחזור חיים במערכות הנדסה אזרחית וסביבתית	2.5
00180503	שיטות ניסוי מתקדמות בחומרי בנייה	2.5
00180504	טכנולוגיה של בנייה מבטון טרום	2.0
00180506	ביצוע וטכנולוגיה של עבודות בטון	2.0
00180508	עמידות אש בבניינים	2.0
00190512	פרקים מתקדמים במערכות צמנטיות	2.0
00190513	פרקים נבחרים בתורת הבטון	2.0
00090516	חומרים פלסטיים בבנייה	2.0
00190517	חומרי בנייה מרוכבים	2.0
00190520	נושאים מתקדמים במדעי הבנייה	2.0
00190523	אנרגיה בבניינים	2.0

מסלול לתואר: "מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית" או לתואר: "מגיסטר להנדסה בהנדסה אזרחית" עם התמחות בניהול הבנייה (*)

(*)שם התואר המוענק הוא: "מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית" בנתיב מחקר/עבודת גמר, או: "מגיסטר להנדסה בהנדסה אזרחית" בנתיב ללא תיזה. לתעודה יצורף נספח המעיד על התמחות ב"ניהול הבנייה".

נושאי ההשתלמות: ניהול פרויקט בנייה, ניהול חברת בנייה, ייזום ובדיקת כדאיות של פרויקטי בנייה, ניהול כוח אדם בבנייה, תיעוש ואוטומציה בבנייה, ניהול איכות וערך בבנייה, בקרת פרויקטי בנייה, הנדסת ביצוע.

מקצועות קדם

א. לבעלי תואר ראשון בהנדסה אזרחית של הטכניון:

00140003	סטטיסטיקה	3.0
00140603	כלכלה הנדסית	2.5
00140606	מבוא לניהול הבנייה	3.0
	או:	
00140618	מבוא לניהול ובטיחות בבנייה	4.0
00140610	שיטות ביצוע בבנייה	2.5
	או:	
00140619	שיטות ביצוע בבנייה	4.0

וכן 2 מקצועות מתוך 3 המקצועות הבאים:

00140609	מיכון בבנייה	2.5

00140617	תכנון ובקרה של פרוייקטי בנייה	3.0
00140615	מבוא לניהול פיננסי	2.5

אם הציון בתואר ראשון במקצוע קדם נמוך מ-65 , יידרשו הסטודנטים בלימוד חוזר של המקצוע.

ב. לבעלי תואר ראשון בהנדסה השונה מהנדסה אזרחית, ולבוגרי הנדסה אזרחית במוסדות אקדמיים אחרים:

הדרישות ייקבעו על בסיס הרקע האקדמי והניסיון המקצועי של המועמדים.

מקצועות חובה פקולטיים

לפחות 6 נ״ז מתוך 3 המקצועות שלהלן:

00190006	שיטות כמותיות במערכות הנדסה וניהול	3.0
00190007	פרקים נבחרים בסטטיסטיקה	3.0
00180603	ניהול פיננסי בבנייה	3.0

מקצועות חובה בתחום ההשתלמות

בנתיב מחקר או עבודת גמר, לפחות 10 נ״ז מתוך הרשימה להלן, ועוד מקצועות בהנדסה אזרחית וסביבתית ו/או קורסים נוספים באישור המנחה להשלמת 42 נ״ז לתואר. בנתיב מחקר: 20 נק׳ בקורסים, 2 נק׳ עבור ״אנגלית מורחבת״ ו-20 נק׳ לעבודת המחקר, בנתיב עבודת גמר: 28 נק׳ לתואר, 2 נק׳ עבור ״אנגלית מורחבת״ ו-12 נק׳ עבור עבודת הגמר.

בנתיב ללא תיזה, לפחות 14 נ״ז מתוך הרשימה להלן, 00180623 - סמינר מתקדם בניהול הבנייה (5.0 נ״ז), וכן מקצועות בהנדסה אזרחית וסביבתית ו/או קורסים נוספים באישור המנחה להשלמת 40 נ״ז לתואר (כולל 2 נק׳ עבור ״אנגלית מורחבת״).

00180623	(*) סמינר מתקדם בניהול הבנייה	5.0

(*) בהמלצת המנחה ובאישור הוועדה לתארים מתקדמים, יוכלו הסטודנטים למלא דרישה זו גם ע״י לימוד שני מקצועות אחרים, שבדומה למקצועות הסמינריון כוללים מרכיב מהותי של עבודה עצמית, סקר ספרות ודווח מדעי.

רשימת המקצועות מתחום ההשתלמות בניהול הבנייה

		נק׳
00160619	תכן טפסות לבטון	2.0
00160620	מערכות מכניות וחשמליות בבניינים	2.0
00160630	מבוא לניתוח השקעות בשוק הנדל״ן	3.0
00160631	יזמות בינלאומית בנדל״ן	3.0
00160827	מיסוי מקרקעין	3.0
00180600	ייזום ובדיקת כדאיות פרויקטים הנדסיים	3.0
00180601	ניהול חברת בנייה	2.5
00180603	ניהול פיננסי בחברת בנייה	3.0
00180604	ניהול איכות וערך בבנייה	2.0
00180616	אספקטים משפטיים בבנייה	2.0
00180617	ניהול וביצוע של פרויקטים תת קרקעיים	2.0
00180625	שיתוף פעולה בינלאומי בניהול הבנייה	2.0
00190606	ניתוח כלכלי של פרויקטים ציבוריים	2.0
00190615	מערכות בנייה מתועשת	2.0
00190619	בנייה רזה-ניהול הייצור בתכן ובנייה	2.0
00190621	נושאים מתקדמים בניהול הבנייה	2.0
00190623	פיתוח ידע ומנהלים בעולם הפרויקטים	2.0
00190624	ניהול פרויקטי בנייה בשלב הייזום	2.0
00190625	ניהול פרויקטים בסביבה דינמית	3.0
00190626	גישה מערכתית בניהול מגה פרויקט בנייה	2.0
00190627	מידול מידע בניין מתקדם	3.0
****	קורסים מהפקולטה להנדסת תעשייה וניהול (בתיאום עם המנחה)	
****	קורסים מהפקולטה לארכיטקטורה (בתיאום עם המנחה)	

מסלולי הלימוד ב״יחידה להנדסת תחבורה וגיאו-אינפורמציה״

תנאי הקבלה:

תשקל קבלתם של מועמדים בעלי תואר ראשון בהנדסה אזרחית או בתחום הנדסי אחר או בוגרי תואר ראשון תלת שנתי רלוונטי בעלי ממוצע כללי משוקלל של 84 ומעלה (במסלול הנדסת תחבורה ודרכים), ושל 82 ומעלה (במסלול הנדסת מיפוי וגיאו-אינפורמציה). הוועדה לתארים מתקדמים ביחידה שומרת לעצמה את הזכות להתייחס לנתונים נוספים כולל גם הדירוג של המועמדים, נסיון רלוונטי של 5 שנים ומעלה ולזמנם לראיון אישי.

מועמדים בוגרי תואר ראשון בהנדסה עם ממוצע משוקלל 80 ומעלה (במסלול הנדסת תחבורה ודרכים), וממוצע משוקלל 78 ומעלה (במסלול הנדסת מיפוי וגיאו-אינפורמציה) יוכלו להתקבל לנתיב ללא תזה. אם הישגיהם לאחר שני סמסטרים יהיו גבוהים לאחר צבירה של 12 נ״ז לפחות (לא כולל אנגלית מורחבת), או שישה מקצועות לפחות במקצועות מתקדמים, בממוצע מצטבר 84.0 לפחות במקצועות אלו, ולא פחות מציון 80.0 במקצוע בודד), תוכל הועדה לתארים מתקדמים לשקול לאשר העברתם לנתיב מחקר/פרוייקט/עבודת גמר, בתנאי שמצא מנחה ונושא מחקר.

מסלול לתואר ״מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית (הנדסת תחבורה ודרכים)״

מסלול עם מחקר או עבודת גמר לבעלי תואר ראשון בהנדסה אזרחית בלבד

מסלול לתואר ״מגיסטר למדעים במדעי התחבורה״

מסלול עם מחקר או עבודת גמר לבעלי תואר ראשון שלא בהנדסה אזרחית, ו/או לבעלי תואר תלת שנתי רלוונטי,

מסלול לתואר ״מגיסטר להנדסה בהנדסה אזרחית (הנדסת תחבורה ודרכים)״

מסלול ללא תיזה לבעלי תואר ראשון בהנדסה אזרחית בלבד

נושאי ההשתלמות: תכן גיאומטרי ותפעול דרכים, צמתים ומחלפים, תכן מבנה דרכים וחומרים, הנדסת תעבורה, מערכות רמזור ובקרה, תחבורה אוויריות, תפעול תנועה, זרימת תנועה ומאפייניה, מערכת רימזור ובקרה, בטיחות בדרכים, כלכלת תחבורה והערכת פרוייקטים תחבורתיים, תכנון תחבורה, תכנון ותפעול תחבורה ציבורית.

קיימים שני כיווני התמחות במגמת תחבורה ודרכים, והדרישות ללימוד מקצועות הן שונות עבור כל כיוון:

מקצועות קדם וליבה:

ליבה:		**נק׳**
00140003	סטטיסטיקה	3.0
01040042	חדו״א 1מ׳ 2	5.0
	או	
01040019	אלגברה לינארית מ׳	4.5
	וכן קורס אחד נוסף מתוך הקורסים להלן:	
00140004	ניתוח מערכות	3.0
00140846	מסדי נתונים גיאו-מרחביים	3.0
00960420	רגרסיה ותכנון ניסויים	3.0

קדם להתמחות בתחבורה:		**נק׳**
	שניים מתוך שלושת המקצועות הבאים:	
00140702	תכנון תחבורה	4.5
00140733	הנדסה וניהול של תנועה	4.5
00140779	תכן ותפעול דרכים	4.0

קדם להתמחות בדרכים:		**נק׳**
00140731	מבוא לתכן מסעות	1.5

או		
00140735	מבוא לתכן מסעות	2.5
00140710	מיסעות גמישות	2.5
00140709	מעבדת דרכים	2.0
0014041	הנדסת קרקע	3.5

פטור מלימוד חלק או כל מקצועות אלו עקב לימוד מקצועות דומים/זהים בתואר הראשון ינתנו ע"י וועדת תארים מתקדמים של המסלול.

עבור סטודנטים ללא כל רקע מתאים יידרשו דרישות נוספות, כל מקרה יידון בנפרד בוועדת תארים מתקדמים היחידתית ותקבע תוכנית השתלמות אישית.

הסטודנטים יתקבלו במעמד "משלים" עד להשלמת מלוא מקצועות הליבה והקדם ברמה הנדרשת כדי להתקבל להשתלמות לתואר מגיסטר. נדרש ממוצע מצטבר 84.0 לפחות ולא פחות מציון 75 במקצוע בודד).

מקצועות חובה פקולטיים

התמחות בתחבורה:

00190006	שיטות כמותיות במערכות הנדסה וניהול	3.0
00190007	פרקים נבחרים בסטטיסטיקה	3.0
03280013	אנגלית מורחבת לתארים מתקדמים	2.0

התמחות בדרכים:

00190003	שיטות נומריות למהנדסים	3.0
00190004	מבוא למכניקת הרצף	3.0
03280013	אנגלית מורחבת לתארים מתקדמים	2.0

מקצועות חובה בתחום ההשתלמות

התמחות בתחבורה

בנתיב מחקר או עבודת גמר, 4 מקצועות לפחות מהרשימה. בנתיב ללא תיזה 7 מקצועות לפחות מהרשימה:

00190709	ניתוח רשתות תחבורה	2.0
00190710	מודלים לניתוח ביקושים	2.0
00190713	פרקים נבחרים בהנדסת תעבורה	2.0
00190714	הנדסת תעבורה מתקדמת	2.0
00190717	בטיחות במערכת התעבורה	2.0
00190718	בקרת תנועה	2.0
00190719	הנדסת אנוש במערכת התעבורה	2.0
00190721	כלכלת תחבורה	2.0
00190722	מודלים ומאפיינים של זרימת תנועה	2.0
00180704	מערכות מתקדמות בתחבורה ציבורית	2.0
00180706	תכנון תחבורה מבוסס פעילויות	2.0
00180707	הערכת פרוייקטים תחבורתיים	2.0
00180708	מודלים מתקדמים לניתוח ביקושים	2.0
00180709	מודלים בסימולצית תעבורה	2.0
00180710	הנדסת מערכות חכמות לתחבורה ולערים	2.0
00160709	תכנון עירוני ואזורי	2.0
00160713	בקרה אופטימלית-תיאוריה ויישומים בתחבורה	2.0

בנתיב ללא תזה, המקצוע:

00180703	סמינר מתקדם בהנדסת תחבורה ודרכים*	5.0

(*) בהמלצת המנחה ובאישור הוועדה לתארים מתקדמים, יוכלו הסטודנטים למלא דרישה זו גם ע"י לימוד שני מקצועות אחרים שבדומה למקצועות הסמינריון כוללים מרכיב מהותי של עבודה עצמית, סקר ספרות ודווח מדעי.

מקצועות בחירה נוספים להשלמת מספר הנקודות הנדרשות במסלול

התמחות בדרכים

00190702	תכן מתקדם של מיסעות כפיפות	2.0
00190704	מעבדה למבנה דרכים 1	2.0

בנתיב מחקר או עבודת גמר, 3 מקצועות לפחות מהרשימה. בנתיב ללא תיזה 7 מקצועות לפחות מהרשימה:

		נק'
00190705*	מעבדה למבנה דרכים 2	2.0
00190707*	טכנולוגיות מתקדמות בסלילת מיסעות	2.0
00160144	מבוא לאלמנטים סופיים	3.0
00160403	מבוא למכניקת הסלע	2.5
00160421	חקירות שדה בגיאומכניקה	2.0
00160712	מיסעות קשיחות	2.5
00180416	מבנים תומכים	2.0
00180417	חילחול ויציבות מדרונות	2.0
00180420	מכניקת קרקע מתקדמת	3.0
00190001	יסודות מתמטיים למהנדסים	3.0
00190007	פרקים נבחרים בסטטיסטיקה	3.0
00190149	מכניקה של חומרים רכים	2.0
00190423	מכניקת מבנים טמונים	2.0
00190427	חוקים קונסטיטוטיביים בגיאומכניקה	3.0
00190429	שיפור קרקע וייצוב מדרונות	2.0
00190430	ביסוס	2.0
00190431	מינהור בקרקעות רכות	2.0
00360004	מכניקת השבירה	3.0
00360015	שיטות אלמנטים סופיים בהנדסה 1	3.0
00380746	תכונות מכניות של חומרים הנדסיים	2.0
00860576	תורת האלסטיות	3.0

*** יש לבחור לפחות אחד מהמקצועות המסומנים**

בנתיב ללא תיזה, יש להרשם למקצוע:

0180703	סמינר מתקדם בהנדסת תחבורה ודרכים*	5.0

(*) בהמלצת המנחה ובאישור הוועדה לתארים מתקדמים, יוכלו הסטודנטים למלא דרישה זו גם ע"י לימוד שני מקצועות אחרים שבדומה למקצועות הסמינריון כוללים מרכיב מהותי של עבודה עצמית, סקר ספרות ודווח מדעי.

מקצועות בחירה נוספים להשלמת מספר הנקודות הנדרשות במסלול.

דרישות לימוד לבוגרי מסלולים תלת שנתיים:

בוגרי מסלולים תלת שנתיים יחויבו לצבור 50 נק' לתואר לפי הפירוט הבא: לפחות 30 נק' בקורסים (כשמתוכן עד 10 נק' הסמכה ולפחות 20 נק' מתקדמים כולל המקצוע "אנגלית מורחבת"). במסגרת נקודות אלו יכללו מקצועות הקדם ללימודים במסלול, אם ידרשו. בנוסף ידרשו בלימוד מקצועות הליבה ועבודת מחקר בהיקף 20 נק'.

עבור סטודנטים ללא כל רקע מתאים יידרשו דרישות נוספות, כל מקרה יידון בנפרד בוועדת תארים מתקדמים היחידתית ותקבע תוכנית השתלמות אישית.

הסטודנטים יתקבלו במעמד "משלים" עד להשלמת מלוא "מקצועות הליבה" ברמה הנדרשת כדי להתקבל להשתלמות לתואר מגיסטר. (נדרש ממוצע מצטבר 80 לפחות ולא פחות מציון 75 במקצוע בודד).

במסלול לקראת התואר "מגיסטר למדעים במדעי התחבורה" קיימת אפשרות של התמחות בבטיחות בדרכים. תכנית זו נועדה להכשיר אנשי מקצוע ברמה גבוהה שיתמחו, במסגרת לימודי תואר שני, במקצועות רלוונטיים של הנדסת תחבורה ובטיחות בדרכים. שלד ההתמחות דומה במאפייניו למסלול הקיים במדעי התחבורה, אולם קיים שוני במקצועות החובה והבחירה. קהל היעד של התכנית דומה בעקרון לקהל היעד של המסלול במדעי התחבורה: בוגרי הנדסה אזרחית ומקצועות הנדסה אחרים, וכן בוגרי כלכלה, סטטיסטיקה, גיאוגרפיה, פסיכולוגיה וארכיטקטורה.

מסלול לתואר ״מגיסטר למדעים בהנדסת מיפוי וגיאו-אינפורמציה״

(לבעלי תואר ראשון בהנדסת מיפוי וגיאו-אינפורמציה/הנדסה גיאודטית)

נושאי ההשתלמות: מדידות וגיאודזיה, מיפוי ממוחשב, מערכות מידע גיאוגרפי, פוטוגרמטריה וחישה מרחוק.

נתיב מחקר - 40 נק׳ לתואר לפי הפירוט הבא: 20 נקודות לימוד בקורסים לפי הפירוט הבא, כולל 2 נק׳ עבור ״אנגלית מורחבת״ ו-20 נק׳ עבור עבודת המחקר.

א. שני מקצועות חובה פקולטיים מתוך הרשימה הבאה והמקצוע אנגלית מורחבת:

00190001	יסודות מתמטיים למהנדסים	3.0
00190002	משוואות דיפרנציאליות ובעיות הנדסיות	3.0
00190003	שיטות נומריות למהנדסים	3.0
00190004	מכניקת הרצף	3.0
00190006	שיטות כמותיות למערכות הנדסה וניהול	3.0
00190007	פרקים נבחרים בסטטיסטיקה	3.0
03280013	אנגלית מורחבת לתארים מתקדמים	2.0

ב. מקצוע חובה במסלול

0016801	חשבון תאום 2	2.5

ג. יש לבחור לפחות שני מקצועות, אחד מתוך רשימה א׳ ו/או אחת מתוך רשימה ב׳ ו/או אחד מתוך רשימה ג׳ להלן:

רשימה א׳:		**נק׳**
00160820	חישה מרחוק למיפוי סביבתי	2.5
00160815	פוטוגרמטריה ספרתית	2.5
00180819	חישה מרחוק רב ממדית	2.5
רשימה ב׳:		
00180824	כרטוגרפיה ספרתית	3.0
00180817	עיבוד מידע גיאו-מרחבי	3.0
00160831	גיאו אינפורמטיקה חישובית וכמותית	3.0
רשימה ג׳:		
001600816	גיאודזיה פיסיקלית 1	3.0
00180814	אנליזה של רשתות גיאודטיות	2.0
00180812	חשבון תאום 3	2.0

ד. לפחות מקצוע אחד נוסף ממקצועות המסלול.

ה. מקצועות בחירה
מקצועות בחירה נוספים להשלמת 20.0 נק׳ מתוך כלל המקצועות המוצעים במסלול, בפקולטה או במסגרת תארים מתקדמים בטכניון.

<u>נתיב עבודת גמר</u> - 28.0 נקודות לימוד לפי הפירוט הבא (כולל אנגלית מורחבת):

א. שני מקצועות חובה פקולטיים והמקצוע אנגלית מורחבת (עפ״י הרשימה המופיעה בנתיב מחקר).

ב. מקצועות חובה במסלול

00160801	חשבון תאום 2	2.5

ג. יש לבחור לפחות שני מקצועות, אחד מתוך רשימה א׳ ו/או אחת מתוך רשימה ב׳ ו/או אחד מתוך רשימה ג׳ להלן:

רשימה א׳:		**נק׳**
00160820	חישה מרחוק למיפוי סביבתי	2.5
00160815	פוטוגרמטריה ספרתית	2.5
0180819	חישה מרחוק רב ממדית	2.5
רשימה ב׳:		
00180824	כרטוגרפיה ספרתית	3.0
00180817	עיבוד מידע גיאו-מרחבי	3.0
00160831	גיאו אינפורמטיקה חישובית וכמותית	3.0
רשימה ג׳:		
00160816	גיאודזיה פיסיקלית 1	3.0
00180814	אנליזה של רשתות גיאודטיות	2.0
00180812	חשבון תאום 3	2.0

ד. לפחות 4 מקצועות נוספים ממקצועות המסלול.

ה. מקצועות בחירה
מקצועות בחירה נוספים להשלמת 28.0 נק׳ מתוך כלל המקצועות המוצעים במסלול, בפקולטה או במסגרת תארים מתקדמים בטכניון.

מסלול לתואר ״מגיסטר להנדסה בהנדסת מיפוי וגיאו-אינפורמציה״

(למהנדסים בעלי תואר ראשון 4 שנתי)

תואר זה מבוסס על צבירת נקודות לימוד בלבד ואינו כולל הגשת חיבור (תזה). התכנית מיועדת לאפשר לבעלי תואר ראשון במקצועות הנדסיים להתמחות בתחומי הנדסת המיפוי והגיאו-אינפורמציה במגוון נושאים עם דגש הנדסי יישומי, וכן לעודד בוגרי הנדסת מיפוי וגיאו-אינפורמציה/הנדסה גיאודטית לחזור ללימודים אחרי מספר שנים בתעשייה, לצורך התמחות בשטחים ונושאים חדשים שהתפתחו מאז שסיימו את לימודיהם. המשתלמים במסלול יוכלו להתמקד באחד משלושה מסלולים: גיאודזיה; פוטוגרמטריה וחישה מרחוק; כרטוגרפיה ספרתית ו- GIS.

נושאי ההשתלמות: מדידות וגיאודזיה, מיפוי ממוחשב, מערכות מידע גיאוגרפי, פוטוגרמטריה וחישה מרחוק.

התכנית כוללת צבירת 40.0 נקודות לימוד מתוכן 2 נק׳ עבור ״אנגלית מורחבת״ ו-38 נק׳ בקורסים לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	15.0-16.0	נק׳
מקצועות בחירה	19.0-20.0	נק׳
סמינר מתקדם במיפוי וגיאו-אינפורמציה	5.0	נק׳
סה״כ	**40.0**	**נק׳**

מקצועות חובה

סה״כ שישה מקצועות בהיקף של 15.0 עד 16.0 נק׳ לימוד לפי הפירוט להלן:

א. שני מקצועות חובה פקולטיים מתוך הרשימה הבאה והמקצוע אנגלית מורחבת:

		נק׳
00190001	יסודות מתמטיים למהנדסים	3.0 נק׳
00190002	משואות דיפרנציאליות ובעיות הנדסיות	3.0 נק׳
00190003	שיטות נומריות למהנדסים	3.0 נק׳
00190004	מכניקת הרצף	3.0 נק׳
00190006	שיטות כמותיות למערכות הנדסה וניהול	3.0 נק׳
00190007	פרקים נבחרים בסטטיסטיקה	3.0 נק׳
03280013	אנגלית מורחבת לתארים מתקדמים	2.0 נק׳

ב. הקורס 00160801 – חשבון תאום 2 **2.5 נק׳**

ג. יש לבחור לפחות שני מקצועות, אחד מתוך רשימה א׳ ו/או אחד מתוך רשימה ב׳ ו/או אחד מתוך רשימה ג׳ להלן:

רשימה א׳

00160820	חישה מרחוק למיפוי סביבתי	2.5 נק׳
00160815	פוטוגרמטריה ספרתית	2.5 נק׳
00180819	חישה מרחוק רב ממדית	2.5 נק׳

רשימה ב׳

00180824	כרטוגרפיה ספרתית	3.0 נק׳
00180817	עיבוד מידע גיאו-מרחבי	3.0 נק׳
00160831	גיאו אינפורמטיקה חישובית וכמותית	3.0 נק׳

רשימה ג׳

00160816	גיאודזיה פיסיקלית 1	3.0 נק׳
00180814	אנליזה של רשתות גיאודטיות	2.0 נק׳
00180812	חשבון תאום 3	2.0 נק׳

מקצועות בחירה
מקצועות בהיקף כולל של 19.0-20.0 נקודות לימוד מתוך סל המקצועות המוצעים במסגרת המסלול , או בחירה של מקצועות אחרים המוצעים במסגרת הפקולטה או מחוצה לה, באישור המנחה ומרכז ל״מ.

(לשם השלמת התואר, חובה על המשתלמים להתמקד באחד משלושת המסלולים: גיאודזיה; פוטוגרמטריה וחישה מרחוק; כרטוגרפיה ספרתית ו- GIS ; וללמוד באחד משלושת המסלולים הללו לפחות ארבעה קורסים).

להלן פירוט המקצועות עבור כל מסלול:

מסלול גיאודזיה:

00160816 גיאודזיה פיסיקלית 1
00190816 גיאודזיה פיסיקלית 2
00180814 אנליזה של רשתות גיאודטיות
00180823 גיאודזיה לווינית
00180815 ניווט ומערכות אינרציאליות

מסלול פוטוגרמטריה וחישה מרחוק:

00160815 פוטוגרמטריה ספרתית
00190814 יישומים מתקדמים בפוטוגרמטריה אנליטית
00190815 יישומים מתקדמים בפוטוגרמטריה ספרתית
00190817 מודלים מתמטיים של סנסורים
00180818 שיטות מתקדמות להרכשת תמונות
00160820 חישה מרחוק למיפוי סביבתי
00180819 חישה מרחוק רב מימדית

מסלול כרטוגרפיה ספרתית ו- GIS

00180824 כרטוגרפיה ספרתית
00180816 אנליזה טופוגרפית
00180820 נושאים מודרניים בכרטוגרפיה ספרתית
00180817 עיבוד מידע גיאו-מרחבי
00180821 סדנא יישומית ב – GIS

בנוסף למקצועות בכל מסלול, מוצעים במסלול להנדסת מיפוי וגיאו-אינפורמציה גם המקצועות הבאים:

00180812 חשבון תאום 3
00180813 ניתוח ספקטראלי בגיאודזיה
00160817 עיבוד תמונה מתקדם למיפוי
00180822 מבנה נתונים מרחבי למיפוי
00160818 היבטים בקדסטר מודרני
00160819 מיפוי ימי מתקדם
00180811 אינטגרציה של מיפוי וחישה מרחוק
00190813 נושאים מתקדמים בהנדסת מיפוי וגיאו-אינפורמציה
00160836 התוויית גבולות בינלאומיים
00160837 שיטות בלמידת מכונה בהנדסה גיאו-סביבתית
00180826 סמינר מתקדם בלימודי מקרקעין

סמינר מתקדם במיפוי וגיאו-אינפורמציה

לשם השלמת התואר, על הסטודנטים ללמוד את הקורס:
״סמינר מתקדם במיפוי וגיאו-אינפורמציה״ – 5.0 נקודות

מסלול לתואר ״מגיסטר במיפוי וגיאו-אינפורמציה״

(לבוגרי תואר ראשון 3 שנתי במקצועות מדעיים)

תואר ללא תיזה, המבוסס על צבירת נקודות לימוד בלבד ואינו כולל הגשת חיבור (תזה). התכנית מיועדת לאפשר לבעלי תואר ראשון במקצועות מדעיים או כאלו הנושקים ודומים לנושאי הלימוד בגיאו-אינפורמציה להתמקד בתחומי המיפוי והגיאו-אינפורמציה במגוון נושאים. המשתלמים במסלול יוכלו להתמקד באחד משלושת המסלולים: גיאודזיה; פוטוגרמטריה וחישה מרחוק; מיפוי ממוחשב ו-GIS.

נושאי ההשתלמות: ראה המסלול לתואר מגיסטר להנדסה בהנדסת מיפוי וגיאו-אינפורמציה.

פירוט תוכנית ההשתלמות: הנרשמים לתוכנית יחוייבו בהשלמת 13.0 נקודות של מקצועות ליבה (חדו״א 1מ׳2) אלגברה לינארית ומבוא למחשב שפת פייתון כנדרש תואר מגיסטר למדעי המיפוי והגיאו-אינפורמציה בנתיב מחקר). בנוסף להשלמת 10.0 נק׳ לפחות מלימודי הסמכה בהתאם לרקע של המועמדים. מקצועות ההשלמה והיקפם יקבעו על ידי ועדת הקבלה היחידתית לתארים מתקדמים.

התוכנית מורכבת מצבירת 40 נק׳ לתואר, מתוכן 35.0 נק׳ מתקדמים כולל 2 נק׳ עבור ״אנגלית מורחבת״ וסמינר מתקדם בתחום ההשתלמות בהיקף של 5.0 נק׳. התוכנית מורכבת מ -

מקצועות חובה	**15.0-16.0 נק׳**
מקצועות בחירה	**19.0-20.0 נק׳**
סמינר מתקדם במיפוי וגיאו-אינפורמציה	**5.0 נק׳**
סה״כ	**40.0 נק׳**

מקצועות חובה
סה״כ חמישה מקצועות בהיקף של 13.0 עד 14.0 נק׳ לימוד לפי הפירוט להלן:

א. שני מקצועות חובה פקולטיים מתוך הרשימה הבאה והמקצוע אנגלית מורחבת:

00190001	יסודות מתמטיים למהנדסים	3.0 נק׳
00190002	משוואות דיפרנציאליות ובעיות הנדסיות	3.0 נק׳
00190003	שיטות נומריות למהנדסים	3.0 נק׳
00190004	מכניקת הרצף	3.0 נק׳
00190006	שיטות כמותיות למערכות הנדסה וניהול	3.0 נק׳
00190007	פרקים נבחרים בסטטיסטיקה	3.0 נק׳
03280013	אנגלית מורחבת לתארים מתקדמים	2.0 נק׳

ב. הקורס 00160801 – חשבון תאום 2 **2.5 נק׳**

ג. יש לבחור לפחות שני מקצועות, מתוך רשימה א׳ ב׳ או ג׳ שאינם מאותה קבוצה (אחד מתוך רשימה א׳ ו/או אחד מתוך רשימה ב׳ ו/או אחד מתוך רשימה ג׳

רשימה א׳

00160820	חישה מרחוק למיפוי סביבתי	2.5 נק׳
00160815	פוטוגרמטריה ספרת	2.5 נק׳
00180819	חישה מרחוק רב ממדית	2.5 נק׳

רשימה ב׳

00180824	כרטוגרפיה ספרתית	3.0 נק׳
00180817	עיבוד מידע גיאו-מרחבי	3.0נק׳
00160831	גיאו אינפורמטיקה חישובית וכמותית	3.0 נק׳

רשימה ג׳

00160816	גיאודזיה פיסיקלית 1	3.0 נק׳
00180814	אנליזה של רשתות גיאודטיות	2.0 נק׳
00180812	חשבון תאום 3	2.0 נק׳

מקצועות בחירה

מקצועות בהיקף כולל של 19.0-20.0 נקודות לימוד מתוך סל המקצועות המוצעים במסגרת המסלול , או לאחר אישור המנחה וסגן דיקן ל״מ, גם מן המקצועות המוצעים בפקולטה או מחוצה לה.

(לשם השלמת התואר, חובה על המשתלמים להתמקד באחד משלושת המסלולים: גיאודזיה; פוטוגרמטריה וחישה מרחוק; כרטוגרפיה ספרתית ו- GIS ; וללמוד באחד משלושת המסלולים הללו לפחות ארבעה קורסים). במניין ספירת ארבעת הקורסים יילקחו בחשבון גם קורסי החובה.

להלן פירוט המקצועות עבור כל מסלול:

מסלול גיאודזיה:

00160816 גיאודזיה פיסיקלית 1
00190816 גיאודזיה פיסיקלית 2
00180814 אנליזה של רשתות גיאודטיות
00180823 גיאודזיה לווינית
00180815 ניווט ומערכות אינרציאליות

מסלול פוטוגרמטריה וחישה מרחוק:

00160815 פוטוגרמטריה ספרתית
00190814 יישומים מתקדמים בפוטוגרמטריה אנליטית
00190815 יישומים מתקדימים בפוטוגרמטריה ספרתית
00190817 מודלים מתמטיים של סנסורים
00180818 שיטות מתקדמות להרכשת תמונות
00160820 חישה מרחוק למיפוי סביבתי
00180819 חישה מרחוק רב מימדית

מסלול כרטוגרפיה ספרתית ו- GIS

00180824 כרטוגרפיה ספרתית
00180816 אנליזה טופוגרפית
00180820 נושאים מודרניים בכרטוגרפיה ספרתית
00180817 עיבוד מידע גיאו-מרחבי
00180821 סדנא יישומית ב – GIS

בנוסף למקצועות בכל מסלול לימוד, מוצעים במסלול מיפוי וגיאו-אינפורמציה גם המקצועות הבאים:

00180812 חשבון תאום 3
00180813 ניתוח ספקטראלי בגיאודזיה
00160817 עיבוד תמונה מתקדם למיפוי
00180822 מבנה נתונים מרחבי למיפוי
00160818 היבטים בקדסטר מודרני
00160819 מיפוי ימי מתקדם
00180811 אינטגרציה של מיפוי וחישה מרחוק
00190813 נושאים מתקדמים בהנדסת מיפוי וגיאו-אינפורמציה
00160836 התווית גבולות בינלאומיים
00160837 שיטות בלמידת מכונה בהנדסה גיאו-סביבתית
00180826 סמינר מתקדם בלימודי מקרקעין

מינר מתקדם במיפוי וגיאו-אינפורמציה

לשם השלמת התואר, על הסטודנטים ללמוד את הקורס :
״סמינר מתקדם במיפוי וגיאו-אינפורמציה״ – 5.0 נקודות

מסלול לתואר ״מגיסטר למדעים במדעי המיפוי והגיאו-אינפורמציה״

נושאי ההשתלמות: מדידות וגיאודזיה, מיפוי ממוחשב, מערכות מידע גיאוגרפי, פוטוגרמטריה וחישה מרחוק.

מקצועות קדם לבעלי תואר בהנדסה:
ייקבעו בהתאם לרקע של המועמדים, ומתוך רשימת מקצועות קדם הנמצאת במזכירות תארים מתקדמים בפקולטה. בוגרי תואר ראשון ארבע שנתי במדעי הטבע, או במדעי ההנדסה (לא גיאודזיה), יחוייבו בהשלמת 12.0 נ״ז לפחות.
הדרישות ללימודים בנתיב מחקר או בנתיב עבודת גמר (לאחר השלמת מקצועות הקדם) זהות לאלו המפורטות במסלול לתואר ״מגיסטר למדעים בהנדסת מיפוי וגיאו-אינפורמציה״

דרישות לימוד לבוגרי מסלולים תלת שנתיים:
בוגרי מסלולים תלת שנתיים יצברו 50נק׳ לתואר, לפי הפירוט הבא : לפחות 30 נק׳ בקורסים מתוכן עד 10 נק׳ יכולות להיות ברמת הסמכה), כולל 2 נק׳ עבור ״אנגלית מורחבת״ , בנוסף ידרשו בלימוד ״מקצועות ליבה״ והגשת עבודת תזה בהיקף 20 נק׳.
מקצועות ליבה:

01040042 חדו״א 1מ׳2	5.0
01040019 אלגברה לינאריתמ׳	4.0
02340128 מבוא למחשב שפת פייתון	4.0

פטור מלימוד מקצוע/ות אלו עקב לימוד מקצועות דומים/זהים בתואר הראשון ינתנו ע״י וועדת ל״מ של המסלול.

הסטודנטים יתקבלו במעמד ״משלים״ עד להשלמת מלוא מקצועות הליבה״ ברמה הנדרשת כדי להתקבל להשתלמות לתואר מגיסטר. (נדרש ממוצע מצטבר 80 לפחות ולא פחות מציון 75 במקצוע בודד).

מקצועות במסגרת תארים מתקדמים לבוגרי תלת שנתי

לבוגרי תואר ראשון תלת שנתי בגיאודזיה או במיפוי וגיאו-אינפורמציה.

30.0 נק׳ בקורסים (מתוכן עד 10.0 נק׳ הסמכה) כולל אנגלית מורחבת

לבוגרי תואר ראשון תלת שנתי לא בגיאודזיה או במיפוי וגיאו-אינפורמציה

30.0 נק׳ בקורסים , מתוכן עד 10.0 נק׳ הסמכה (לפי הפירוט להלן) לא כולל אנגלית מורחבת.

להלן פירוט עבור 10.0 נק׳ הסמכה לבוגרי תלת שנתי **לא** בגיאודזיה או במיפוי וגיאו-אינפורמציה :

הסטודנטים חייבים בלימוד שלושה מקצועות הסמכה לפחות מתוך הרשימה להלן על פי תחום הלימוד שבחרו. במידה וסך הנק׳ של מקצועות ההסמכה קטן מ-10.0 נק׳, יבחרו הסטודנטים מקצועות נוספים להשלמת 10.0 נק׳ מתוך כלל המקצועות המוצעים במסלול, בפקולטה או במסגרת תארים מתקדמים בטכניון.

מדידות וגיאודזיה

00140814 חשבון תאום 1	4.0
00140848 מבוא לגיאודזיה	4.0
00140849 גיאודזיה מתמטית	4.0
00140851 רשתות בקרה גיאודטיות	4.0
00140853 מדידות הנדסיו מיוחדות	3.0

מיפוי ומערכות מידע גיאוגרפיות

00140845 תכנות מונחה עצמים למידע גיאוגרפי	3.0
00140846 מסדי נתונים גיאו-מרחביים	3.0
00140857 מערכות מידע גיאוגרפי 1	3.0

פוטוגרמטריה

00140843 מבוא לפוטוגרמטריה	4.0
00140855 עיבוד תמונה לצורכי מיפוי	3.0
00140858 יישומים במיפוי פוטוגרמטרי	3.0
00140856 עיבוד וניתוח מידע מרחבי תלת-ממדי	3.0

חישה מרחוק

00140841 יסודות המיפוי והמדידה 1	3.5
00140855 עיבוד תמונה לצורכי מיפוי	3.0
00140857 מערכות מידע גיאוגרפי 1	3.0
00140874 מבוא לחישה מרחוק	3.0

קדסטר

00140842 יסודות המיפוי והמדידה 2	4.0
00140829 תחיקת המדידה	2.0
00140850 קדסטר וניהול מקרקעין	3.5

מסלולי הלימוד ביחידה
להנדסת הסביבה, מים וחקלאות

היחידה להנדסת הסביבה, מים וחקלאות מציעה תארי מגיסטר בשלושה תחומים:

- משאבי מים
- הנדסת הסביבה
- הנדסה חקלאית

תנאי הקבלה:
יתקבלו מועמדים בוגרי תואר ראשון בעלי ממוצע כללי משוקלל של 82 ומעלה בתחומים רלוונטיים.
על המועמדים המבקשים להתקבל למסלול עם תזה (M.Sc) למצוא מראש מנחה למחקר מבין חברי הסגל ביחידה, כתנאי לקבלתם למסלול לימוד זה.
מועמדים בוגרי תואר ראשון הנדסי (ארבע-שנתי) עם ממוצע משוקלל 75 ומעלה, יוכלו להתקבל לנתיב ללא תזה (ME) במסלול להנדסה סביבתית. לאחר צבירה של 15 נק' לימוד בממוצע 87 ומעלה, ולא פחות מציון 80 במקצוע בודד, תוכל הועדה לתארים מתקדמים לשקול לאשר העברה לנתיב מחקר/פרוייקט/עבודת גמר, ובתנאי שנמצא מנחה מבין חברי הסגל ביחידה והוגדר נושא מחקר.
מקצועות קדם נדרשים בהתאם למסלול הלימודים לתואר ראשון.

תכנית ההשתלמות

בנתיב מחקר/פרוייקט יידרשו לצבור 42 נק' לימוד לתואר, לפי הפירוט הבא: 20 נק' במקצועות לימוד מתקדמים, 2 נק' עבור "אנגלית מורחבת" וכן עבודת מחקר או פרויקט הנדסי מתקדם בהיקף של 20 נק'.

בנתיב עבודת גמר יידרשו לצבור 42 נק' לתואר, לפי הפירוט הבא: 28 נק' במקצועות לימוד מתקדמים, 2 נק' "אנגלית מורחבת" וכן עבודת גמר מחקרית בהיקף של 12 נק'.

בוגרי תואר ראשון שאינו הנדסי (תלת-שנתי) יתקבלו במעמד "משלים" ויחוייבו לצבור לפחות 52 נק' לתואר בנתיב מחקרי, לפי הפירוט הבא: לפחות 10 נק' הסמכה (תואר ראשון) כחלק מתוכנית ההשלמה, 20 נק' במקצועות לימוד מתקדמים, 2 נק' "אנגלית מורחבת", וכן עבודת מחקר או פרוייקט הנדסי מתקדם בהיקף של 20 נק'. בנוסף יידרשו בלימוד מקצועות ליבה בהתאם לרקע של המועמדים. פטור מלימוד מקצועות הליבה יינתן על ידי הוועדה לתארים מתקדמים בהתאם למקצועות דומים/זהים שנלמדו בתואר הראשון.

בנתיב ללא תזה (ME), יידרשו לצבור 40 נק' לתואר: 38 נק' במקצועות מתקדמים, כולל עבודת גמר בהיקף 5 נק', ו- 2 נק' עבור "אנגלית מורחבת". נתיב זה פתוח לבוגרי תואר ראשון הנדסי (ארבע-שנתי) בלבד.

מסלולים לתואר מגיסטר בתחום משאבי מים

- **"מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית (הידרודינמיקה ומשאבי מים)"**
  מיועד לבוגרי תואר ראשון הנדסי (ארבע-שנתי) בהנדסה אזרחית בלבד

- **"מגיסטר למדעים בהנדסה וניהול משאבי מים"**
  מיועד לבוגרי תואר ראשון הנדסי (ארבע-שנתי) שלא בהנדסה אזרחית

נושאי ההשתלמות: מכניקת זורמים, הידרוליקה, הידרולוגיה של נגר על-קרקעי ומי תהום, השקיה וניקוז, הנדסת חופים והנדסה ימית, איכות מים וזיהום מים, ניהול משאבי מים, תנועת אוויר, אנרגיה, מעבר חום ומעבר מסה בסביבה בנויה ובסביבה פתוחה.

מקצועות קדם

		נק'
00140214	**יסודות מכניקת זורמים**	**4.0**
	בנוסף, יש לבחור קורס אחד מהרשימה שלהלן:	
00140205	הידרוליקה	3.0
00140212	מבוא להידרולוגיה הנדסית	2.5
00140325	תכן מערכות אספקת מים	3.5

מסלולים לתואר מגיסטר בתחום הנדסת הסביבה

- **"מגיסטר למדעים בהנדסה סביבתית"**
  מיועד לבוגרי תואר ראשון הנדסי (ארבע-שנתי)

- **"מגיסטר למדעים במדעי איכות הסביבה"**
  מיועד לבוגרי תואר ראשון שאינו הנדסי (תלת-שנתי)

- **"מגיסטר להנדסה סביבתית"**
  ללא תזה, מיועד לבוגרי תואר ראשון הנדסי (ארבע-שנתי) בלבד

נושאי ההשתלמות: איכות מים, מניעת זיהום מקורות מים טבעיים, עקרונות וטכנולוגיות של טיפול במים, מערכת איסוף, טיפול, סילוק והשבת שפכים, טיפול וסילוק פסולת רעילה, איכות אוויר, מניעת זיהום אוויר, איסוף ועיבוד פסולת מוצקה, מניעת זיהום קרקע, אקולוגיה, מערכות אקולוגיות ו-GIS, חישה במערכות סביבתיות, והיבטים פיזיקליים, כימיים וביולגיים של מערכות ים ואטמוספירה.

מקצועות קדם (קורס אחד מהרשימה שלהלן):

		נק'
00140412	יסודות הטיפול במים ושפכים	3.0
00160306	זיהום אויר	3.5
00160338	מבוא לטיפול בפסולת מוצקה	3.0
00140977	מבוא לזרימה וזיהום בקרקע	3.0

וכן מקצועות נוספים במידת הצורך, בהתאם לרקע של המועמד.

מסלולים לתואר מגיסטר בתחום הנדסה חקלאית

- **"מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית - חקלאות, מדעי המים, קרקע וסביבה"**
  מיועד לבוגרי תואר ראשון הנדסי (ארבע-שנתי)

- **"מגיסטר למדעים במדעי ההנדסה החקלאית"**
  מיועד לבוגרי תואר ראשון שאינו הנדסי (תלת-שנתי)

נושאי ההשתלמות:
הנדסת קרקע, מים והשקיה, מכניקה במערכות חקלאיות, ביולוגיות וסביבתיות, איכות הסביבה הפתוחה, חקלאות מבוקרת וממוכנת, חישה ובקרה במערכות חקלאיות, ביולוגיות וסביבתיות, ניהול מערכות חקלאיות ומשאבים טבעיים, מערכות אקולוגיות.

מקצועות קדם (קורס אחד מהרשימה שלהלן):

		נק'
00140956	מבוא לכימיה של הקרקע	2.5
00140977	מבוא לתהליכי זרימה וזיהום בקרקע	3.0
00150007	מכניקה יישומית 1	4.0

דרישות לימוד ייחודיות למסלולי הנדסה חקלאית
יידרשו לפחות 20 נק' לימוד, מתוכן 16 נק' לפחות ברמת תארים מתקדמים, 2 נק' "אנגלית מורחבת" וכן עבודת מחקר/פרויקט /עבודת גמר. משתלמים הבוחרים בנתיב עבודת גמר יידרשו לצבור לפחות 28 נק' לימוד במקצועות מתקדמים. סטודנטים המחוייבים בתוכנית השלמה, לא יוכלו לחרוג מסה"כ 10 נק' הסמכה במהלך התואר השני.

תכנית הלימודים למסלולי המחקר .M.Sc

הנדסה סביבתית/מדעי איכות הסביבה
הידרודינמיקה ומשאבי מים/הנדסה וניהול משאבי מים
הנדסה חקלאית/מדעי ההנדסה החקלאית.

קורסי חובה פקולטיים (יש לבחור לפחות 2 קורסים שאינם מאותה קטגוריה (מתמטיקה, סטטיסטיקה ושיטות נומריות). ניתן לבחור קורס/ים שקילי/ם באישור המנחה ומרכז תארים מתקדמים.

קורסים מתמטיים:

00190001 יסודות מתמטיים למהנדסים	3.0
00190004 מכניקת הרצף	3.0

קורס סטטיסטי:

00190007 פרקים נבחרים בסטטיסטיקה	3.0

קורס נומרי:

00190003 שיטות נומריות למהנדסים	3.0

קורס חובה מחלקתי:

00190315 סמינר בהנדסת הסביבה	1.0

מקצועות בתחום ההשתלמות: יש ללמוד לפחות קורס אחד מהרשימות הבאות בהתאם למסלול הלימודים:

הידרודינמיקה ומשאבי מים/הנדסה וניהול משאבי מים

00160206 מכניקת זורמים סביבתית	3.0
00160210 גלי מים	2.5

הנדסה סביבתית/מדעי איכות הסביבה

00190309 טיפול מתקדם במים	3.0
00190310 טיפול מתקדם בשפכים	3.0
00160336 טכנולוגיות לניהול משאבי אויר	2.0
00190318 כימיה של הסביבה	3.0
00190319 מיקרוביולוגיה של הסביבה	3.0

הנדסה חקלאית/מדעי ההנדסה החקלאית

00170036 חקלאות מדייקת	3.0
00190062 מודלים וסימולציה של מערכות טבעיות	3.0
00170033 מבוא לכמומטריה	2.5
00170012 פיסיקה של סביבה נקבובית	2.5

על הסטודנט/ית להגיש את רשימת הקורסים שהוא/היא מתכננ/ת ללמוד כדי לעמוד בדרישות ההשתלמות ובאישור המנחה עד תום הסמסטר הראשון ללימודיו/ה.

תכנית הלימודים M.E. (ללא תזה) לתואר ״מגיסטר להנדסה סביבתית** (לבעלי תואר ראשון בהנדסה בלבד)

מקצועות קדם (1 מ-4)

00140412 יסודות הטיפול במים ושפכים	3.0
00160306 זיהום אויר	3.5
00160338 מבוא לטיפול בפסולת מוצקה	3.0
00140977 מבוא לזרימה וזיהום בקרקע	3.0

מקצועות חובה פקולטיים (לפחות 6 נק׳)

00190001 יסודות מתמטיים למהנדסים	3.0
00190003 שיטות נומריות למהנדסים	3.0
00190007 פרקים נבחרים בסטטיסטיקה	3.0

מקצועות חובה בתחום ההשתלמות

00190309 טיפול מתקדם במים	3.0
00190318 כימיה של הסביבה	3.0
00190319 מיקרוביולוגיה של הסביבה	3.0
00160336 טכנולוגיות לניהול משאבי אויר	2.0
00160223 הידרולוגיה של מי תהום: זרימה, הסעת מומסים ושיקום	4.5
00160206 מכניקת זורמים סביבתית	3.0
00180310 סמינר מתקדם בהנדסת סביבה ומים	5.0

כמו כן, יש ללמוד לפחות 8 נק׳ מאחת משלוש הקבוצות הבאות (א׳, ב׳ או ג׳)

קבוצה א׳

00190310 טיפול מתקדם בשפכים	3.0
00160328 הפרדה ממברנלית	3.0
00160337 אלקטרוכימיה סביבתית	3.0

קבוצה ב׳ – קרקע וזרימה

00170012 פיסיקה של סביבה נקבובית	2.5
00170036 חקלאות מדייקת	3.0
00160211 הידרולוגיה של נגר על קרקעי	2.5
00160203 הנדסת מערכות משאבי מים 1	2.5
00160339 גורל מזהמים אנתרופוגנים בסביבה	3.5

קבוצה ג׳ – אויר ואקולוגיה

00160303 מעבדה לאיכות אויר	2.0
00160304 פיסיקה מתקדמת של האטמוספירה	2.5
00190335 אירוסולים באטמוספירה	2.0
00160306 זיהום אויר	3.5
00170001 מערכות אקולוגיות	3.0

לימודים לתואר דוקטור

תנאי קבלה

מלבד דרישות הקבלה המפורטות בתקנות בית הספר לתארים מתקדמים, נדרשים המועמדים לעמוד בממוצע מצטבר בתואר ראשון של 82.0 לפחות (על פי רוב), ובממוצע מצטבר בתואר שני של 85.0 לפחות בקורסים, ובציון 85.0 לפחות בתיזה. עם הרשמתם יגישו המועמדים לוועדה לתארים מתקדמים (ל״מ) בפקולטה הצעת מחקר מיקדמית - נייר עבודה (כחמישה עמודים) שהוכן בהתייעצות עם המנחה המיועד. ההצעה תכלול את שם הנושא, תקציר, רקע כללי ותאור הבעייה, סקר ספרות מצומצם המתייחס לידע העדכני בנושא, מטרות המחקר, שיטות ביצוע, התרומה המדעית ו/או ההנדסית של המחקר המוצע, ורשימת מקורות עדכנית בהתאם לסקר הספרות המצומצם. חומר זה, יחד עם התעודות על הישגיו בתארים הראשון והשני, ישמשו לדיון בקבלת המועמדים. במידת הצורך, ובהתאם לשיקולה של ועדת ל״מ הפקולטית, יוזמנו המועמדים לראיון קבלה. כמו כן, רשאית ועדת ל״מ הפקולטית לזמן לראיון: (א) מועמדים אשר הישגיהם בתואר השני גבוהים אך הישגיהם בתואר הראשון נמוכים (ממוצע מצטבר הנמוך מ-80.0); (ב) מועמדים אשר סיימו את השתלמותם במוסד אקדמי אחר. בהתאם לרקע האקדמי של המועמד תישקל דרישה לבחינה חיצונית מקדימה (GRE). על המועמד להיוועץ בנושא עם המנחה המיועד ורכזת תארים מתקדמים בפקולטה.

דרישות הלימוד

סטודנטים לתואר דוקטור ילמדו קורסים בהיקף של לפחות 6.0 נק׳ ברמת מתקדמים כולל הקורס אנגלית לדוקטורנטים. כמו כן יוטלו על הסטודנטים לימודים נוספים, לפי הצורך, בעת הקבלה או לאחר בחינת המועמדות. במשך השתלמותם ייתנו הדוקטורנטים שתי הרצאות סמינריוניות: הרצאה ראשונה תינתן לקראת בחינת המועמדות. יש להעביר את ההרצאה לפני ההגשה של התיאור התמציתי לאישור ועדת ל״מ הפקולטית; ההרצאה השנייה תינתן לקראת בחינת הגמר, לפני הגשת התזה. תקנות בית הספר לתארים מתקדמים כוללות הנחיות להגשת התיאור התמציתי, דרישה לעמוד בבחינת המועמדות. התיאור התמציתי (הצעת המחקר לקראת

בחינת המועמדות) יוגש בהתאם למסמך הנחיות שניתן לקבל במזכירות תארים מתקדמים בפקולטה.

מידע נוסף

מזכירות תארים מתקדמים ראשית בפקולטה
טל' 073-3782565

היחידה להנדסת מבנים וניהול הבנייה
מזכירות תארים מתקדמים ביחידה:
טל' 073-3782322

היחידה להנדסת תחבורה וגיאו-אינפורמציה
מזכירות תארים מתקדמים ביחידה:
טל' 073-3782366

היחידה להנדסת הסביבה, מים וחקלאות
מזכירות תארים מתקדמים ביחידה:
טל' 073-3782343

אתר הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית:
http://cee.technion.ac.il

הפקולטה להנדסת מכונות

חברי הסגל האקדמי

דיקן
וולף אלון

פרופסורים
אור יזהר
אילתה דוד
בוכר יצחק
ברקוביץ מורן
גבלי ספי
גנדלמן אולג
גרינבלט דוד
גת אמיר
ואן האוט רנה
זוסמן איל
חסמן ארז
טרטקובסקי לאוניד
מרדכי דן
פישר ענת
פרנקל סטיבן
רימון אילון
שילה דורון

פרופסור חבר
אוסובסקי שמואל
גרופר מורל
דרימר נתאי
סולב דנה
סטרוסבצקי יולי
צליל שלי
רוטשילד כרמל
שמואל גל

מרצה בכיר
אנגל ליה
בויקו יבגני
ברוך איל
גזאל מג׳די
הקסנר דניאל
פרץ אופק
קרויס נילי
רם עומרי
תחאוחו אנדי

פרופסור אמריטי
אורון אלכסנדר
אדלר דן
אלטוס אלי
אליאס עזרא
בן-חיים יעקב
בר-יוסף פנחס
גוטמן שאול
גוטליב עודד
גוטפינגר חיים
דגני דוד
דיין יהושע
הבר שמעון
הלוי יורם
וולברג ג׳ון
זקסנהויז מרים
ליפשיץ יעקב
עציון יצחק
פלמור זלמן
רובין מיילס
ריטל דניאל
שהם משה
שיצר אברהם
שפיטלני משה

חבר סגל בגמלאות
כץ ראובן
נבון אורי
וייס מנחם

הפקולטה להנדסת מכונות בטכניון הוקמה ב – 1935 והיא המובילה, הוותיקה והגדולה בתחומה בישראל. הנדסת המכונות נוכחת היום בכל מוצר טכנולוגי, וכך גם את אלפי בוגרי הפקולטה להנדסת מכונות בטכניון ניתן למצוא בכל מקום בתעשיות עתירות הידע ובתפקידים הבכירים ביותר - בחברות ההייטק המובילות בארץ ובעולם, בחברות ההזנק (סטארטאפ) הרבות שקמות בארץ, וכן בתעשייה הביטחונית ובמוסדות האקדמיים ומכוני המחקר המובילים בעולם.

הפקולטה פועלת לקידום מחקר והוראה פורצי דרך, המשלבים בין בסיס מדעי-הנדסי קלאסי לחדשניות ויישומיות, בתחומים מגוונים כגון רובוטיקה ומערכות בקרה, מכניקת זורמים ואנרגיה, תכן וייצור מתקדם, מכניקת חומרים, מיקרו-מכניקה ומבנים חכמים, ויישומי בריאות האדם.

אנו מחויבים לשילוב ערכי הקיימות, היצירתיות וחשיבה מערכתית ובין-תחומית בכל אפיקי פעילותנו – הוראה, מחקר מדעי, והנדסה יישומית ומערכתית. אנו רואים בשיתופי פעולה עם התעשייה, הקהילה המדעית, וגופים ציבוריים ופרטיים בארץ ובעולם, נדבך מרכזי בפעולתנו. בכך, הפקולטה פועלת ליצירת סביבה תומכת חדשנות ויזמות, ולהכשרת חוקרים וחוקרות, מהנדסים ומהנדסות, שיהיו סוכני שינוי מובילים בעולם משתנה, ויתרמו לעיצוב עתיד טכנולוגי ובר-קיימא, תוך פיתוח פתרונות ומענה לאתגרים גלובליים ולצרכים אמיתיים ומעשיים של החברה, המדינה והאנושות.

לימודי הסמכה

המסלול להנדסת מכונות

תוכנית הלימודים הינה ארבע-שנתית ומובילה לתואר ״מוסמך למדעים בהנדסת מכונות״. התוכנית משקפת את המגוון הרחב של הנדסת המכונות: חמשת הסמסטרים הראשונים מוקדשים בעיקר למקצועות חובה. הללו כוללים מקצועות יסוד מדעיים כגון: מתמטיקה, פיזיקה, כימיה ומחשבים. כמו כן לומדים הסטודנטים מקצועות יסוד הנדסיים בתחומים רבים וביניהם: ענפי המכניקה השונים, המדעים התרמיים, מדע החומרים, מערכות חשמל ובקרה.

בשלושת הסמסטרים האחרונים מתרכזים הסטודנטים בקבוצה של מקצועות מתקדמים בהתאם לבחירתם, מתוך מגוון רחב של מקצועות המוצעים על ידי הפקולטה על פי קטגוריות שונות.

בנוסף ללימודים העיוניים, עובדים הסטודנטים במעבדות שונות ומשתמשים במחשב לחישוב ולתכנון מערכות. כמו כן הסטודנטים מבצעים פרוייקטים בהם נדרש ליישם ולשלב את התכנים שנלמדו במקצועות הבסיס השונים לשם תכנון מערכות ופתרון בעיות מעשיות בתנאים מציאותיים.

לגבי מקצועות הבחירה בתחומים השונים, מומלץ לעיין בעמוד ״נתיבי התמחות״ באתר הפקולטה תחת לימודי הסמכה, ראו קישור. כל נתיב התמחות מהווה סידרה שלמה או חלקית של קורסים מתוך רשימות הבחירה המצומצמת אשר מקיימים ביניהם רצף דרישות קדם, ומבטיחים העמקה בתחום התמחות ספציפי. נתיבי ההתמחות מהווים המלצה לא מחייבת אך עוזרים להתמצא ברשימות הקורסים, לבצע בחירה מושכלת, ולקיים את דרישות הקדם של קורסי הבחירה. יש לשים לב כי נתיב ההתמחות בהנדסה האופטית, מחייב בחירה של מקצועות קדם מורחבים כבר מהסמסטרים הראשונים, כמפורט בקישור לעיל.
הפקולטה מעודדת סטודנטים מצטיינים להשתלבות במחקר ובקורסים לתארים מתקדמים, הרשמה מוקדמת לתארים מתקדמים, וכן העסקה כעוזרי הוראה עוד במהלך הלימודים לתואר ראשון. לאחרונה נוסדה תכנית **מרום** לסטודנטים מצטיינים בהנדסת מכונות שנועדה לעודד סטודנטים מצטיינים, בעלי פוטנציאל גבוה, להשתלבות מואצת במחקר ובלימודים לתואר שני ושלישי בפקולטה. פרטים נוספים על תכנית זו מופיעים בהמשך. כמו כן בפקולטה פועלת תכנית המצויינות **ברקים** במסגרת העתודה האקדמית של צה״ל. הסטודנטים בתכנית זו משלימים את כל הדרישות לתואר ראשון תוך שלוש שנים וממשיכים ישירות לתואר שני עוד לפני השיבוץ ליחידה צבאית. עוד פרטים על תכנית ברקים מופיעים בהמשך.

פטורים להנדסאים:

פטורים להנדסאים הנדסאי בוגר בית-ספר להנדסאים המתחיל את לימודיו בטכניון תוך 6 שנים ממועד סיום לימודי ההנדסאי, יוכל לקבל זיכוי על סמך לימודיו והישגיו.

א. קיבל תעודה המעידה על סיום לימודיו.
ב. פטור יתקבל על סמך מקצועות בהם ציוני הסטודנט בתעודה מעל 80, בכפוף להמלצת סגן הדיקן לענייני סטודנטים.

תוכנית הלימודים לתואר ראשון בהנדסת מכונות

על הסטודנט לצבור 157.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה פקולטיים	**113.0**
מקצועות בחירה מתקדמים מתוך רשימות	**32.5**
מקצועות בחירה חופשית: 6 נק׳ מל״ג	
4 נק׳ כלל טכניונית	
2 נק׳ חינוך גופני	**12.0 נק׳**
סה״כ	**157.5 נק׳**

מקצועות החובה - שיבוץ מומלץ לפי סמסטרים

(לא כולל תכנית ברקים – ראו פירוט נפרד בהמשך)

סמסטר 1		**ה**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
01040041	חדו״א 1מ׳ 1	4	2	-	-	5.0
01040065	אלגברה 1 מ׳	4	2	-	-	5.0
01250001	כימיה כללית	2	2	-	-	3.0
01140051	פיזיקה 1 או	2	1	-	-	2.5
(01140071)	פיזיקה 1 מ׳)	3	1	-	-	(3.5)
01140039	מעבדה לפיזיקה 1מח	-	-	3	-	1.0
03240033	אנגלית טכנית מתקדמים ב	4	-	-	-	3.0
00350026	(מבוא יצירתי להנ׳ מכו׳– רשות)	2	1	-	3	(2.5)
		-	-	-	-	19.5

סמסטר 2		**ה**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
00340028	מכניקת מוצקים 1	3	2	-	-	4.0
01040043	חדו״א 2מ׳ 1	4	2	-	-	5.0
01140052	פיזיקה 2 או	3	1	-	-	3.5
(01140075)	פיזיקה 2 ממ׳)	4	2	-	-	(5.0)
01040131	משו׳ דיפר׳ רגילות/ח	2	1	-	-	2.5
02340128	שפת פייתון	2	2		-	4.0
01250013	מעבדה בכימיה	-	-	3	-	0.5
		-	-	-	-	19.5

סמסטר 3		**ה**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
03400053	מכניקת מוצקים 2 מורחב	4	2	-	-	5.0
03140533	מבוא להנדסת חומרים מ׳	2	2	1	-	3.5
00340061	מבוא לגרפיקה ותכנון הנדסי	2	2	2		3.5
00340035	תרמודינמיקה 1	3	2	-	-	4.0
01040228	מד״ח מ׳	2	2	-	-	3.0
		-	-	-	-	19.0

סמסטר 4		**ה**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
00340030	תהליכי ייצור	2	1	3	-	3.5
00340010	דינמיקה	4	2	-	-	5.0
00340055	תורת הזרימה 1 מורחב	4	2	-	-	5.0
00340032	מערכות ליניאריות	3	2	-	-	4.0
00340056	מבוא לחישוב מדעי והנדסי	3	2	-	-	4.0
		-	-	-	-	21.0

סמסטר 5		**ה**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
00340041	מעבר חום	3	2	-	-	4.0
00340040	מבוא לבקרה	2	2	-	-	3.0
00340054	תכן מכני 1 מ׳	3	2	-	-	4.0
00340058	הסתברות וסטטיסטיקה מה׳ מכ׳	2	2	-	-	3.0
00340051	דינמיקה ומכניקה של תנודות	2	1	1	4	3.0
		-	-	-	-	17.0

סמסטר 6		**ה**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
00340060	מבוא למכטרוניקה והנע חשמלי	3	2	-	-	4.0
00340057	מעבדה מתקדמת הנ. מכונות	1	2	4	-	4.0
00340371	פרויקט תכן לייצור	1	-	-	2	2.5
		-	-	-	-	10.5

סמסטר 7

פרוייקט גמר חלק ראשון, אחד מתוך הרשימה:

00340379	פרויקט גמר הנדסי 1	3.0
00340355	פרויקט גמר מחקרי 1	3.0
00340353	פרויקט תכן מוצר חדש 1**	3.0
	**חייב לבוא בצמוד אל קורס	
00340382	מתודולוגיות פיתוח הנדסי 1	0.5

סמסטר 8

פרוייקט גמר חלק שני, אחד מתוך הרשימה:

00340380	פרויקט גמר הנדסי 2	3.0
00340381	פרויקט גמר מחקרי 2	3.0
00340354	פרויקט תכן מוצר חדש 2**	3.0
	**חייב לבוא בצמוד אל קורס	
00340383	מתודולוגיות פיתוח הנדסי 2	0.5

* ניתן ללמוד את הקורסים פיזיקה 2+1 במתכונת מורחבת. זוהי דרישת חובה בתכנית ״ברקים״ וכן מהווה דרישת קדם לקורסים המתקדמים בנתיב ההתמחות בהנדסה אופטית. תוספת הניקוד תוכר כנקודות בחירה פקולטית.

קורסים מתקדמים - בחירה מצומצמת

רשימות א׳+ד׳ – לפחות קורס אחד מכל רשימה.
רשימות ב׳+ג׳ – לפחות שני קורסים מכל רשימה.
יש לצבור לפחות 14 נק׳ מתוך רשימות ב,ג,ד.
(סימן % - קיימות לקורס דרישות קדם/צמוד מחוץ לתכנית החובה)

א. קורסים חישוביים

יש לקחת לפחות קורס אחד מהרשימה:

00350022	אלמנטים סופיים לאנליזה הנדסית	3.0
00360015	שיטות אלמנטים סופיים בהנדסה 1	3.0
00350199	שימוש המחשב בתורת הזרימה	3.0
00350013	שיטות מספריות בהנדסת מכונות	2.5
00350039	עיבוד אותות	3.0
00350054	מבוא ללמידה ובינה בהנדסת מכונות	2.5

ב. קורסים בנושאי ליבה

יש לקחת לפחות שני קורסים מן הרשימה:

00350035	תורת הזרימה 2	2.5
00350091	תרמודינמיקה 2	3.5
00350188	תורת הבקרה	3.5
00350001	מבוא לרובוטיקה	2.5
00360005	דינמיקה אנליטית	3.0
00350003	מערכות תיב״מ 1	3.0
00340016	תכן מכני 2	3.0
00350123	מבוא למערכות יצור1	2.5
00350043	מבוא לתורת האלסטיות	3.0
00350041	מכניקת מיקרו-מערכות	3.5
00350034	כשל חומרים	2.5
00350050	תכנון מערכות אופטיות	3.5
00350052	אופטיקה לינארית ויישומים 1%	3.5
00350062	אנליזה של מבנים	2.5
00360008	זרימה דחיסה	2.5

ג. קורסים יישומיים ושילוביים (אינטגרטיביים)

יש לקחת לפחות שני קורסים מן הרשימה:

00350026	מבוא יצירתי להנדסת מכונות	2.5
00350032	תכן מוצרים מבוססי מיקרו-מעבד	3.0
00340401	מעבדה מתקדמת לרובוטים%	2.5
00340404	מעבדה מתקדמת בתיב״מ%	2.0
00340406	מעבדה מתקדמת לבקרה ואוטו׳%	2.5
00340410	מעבדה מתקדמת לאנרגיה	2.5
00340411	מע׳ מתק׳ למנועי שריפה%	2.5
00340413	מעבדה לתכן ייצור	2.0
00340420	מעבדה מתק׳ באנרגיה מתחדשת	2.5
00340422	מעבדה באופטיקה %	2.5
00350048	תכן משולב אנליזה	2.5
00350051	תכן אופטומכני	4.0
00360063	מידול מערכות בניסוי	3.0
00340047	מעבדה מתקדמת בזרימה	2.0
00360027	דינמיקה של מבנים ימיים	3.0

ד. קורסים מדעיים כלליים

יש לקחת לפחות קורס אחד מהרשימה:

01340058	ביולוגיה 1	3.0
00360001	שיטות אנליטיות 1	4.0
01140054	פיזיקה 3	3.5
01140073	פיזיקה קוונטית להנדסה	3.5
01040215	פונקציות מרוכבות א	2.5
01040221	פונקציות מרוכבות והתמרות	4.0
01140086	גלים	3.5
00460241	מכניקה קוונטית%	3.0
01140036	פיסיקה סטטיסטית ותרמית%	5.0
01160041	פיז. של לייזרים ואופטיקה קוונטית%	3.5

ה. קורסי בחירה פקולטית כללית

יש לקחת קורסים עד להשלמת 139.5 נקודות של קורסי חובה יחד עם קורסי בחירה מרשימות א׳-ה׳. <u>הערה:</u> חלק מן הקורסים ברשימה אינם ניתנים כל שנה. ניתן לבדוק במשרד הוראה בפקולטה אלו קורסים מתוכננים להינתן.

00350141	מתקני כוח וחום	2.5
00350053	אנרגיה מתחדשת ובת-קיימא	3.0
00350146	מבוא למנועי שריפה פנימית	2.5
00140603	כלכלה הנדסית	2.5
00350023	קרור ונהול תרמי של רכיבים אלק׳	2.5
00350028	זרימה ותרמודינמיקה של טורבו מכונות	2.5
00350033	מבוא למער׳ משולבות חיישנים	3.0
00360010	תורת הסיכה ההידרודינמית	3.0
00360032	מכניקת זורמים אנליטית	3.0
00360038	תהליכי מעבר בפן ביני	3.0
00360035	מבוא להנדסת שריפה	3.0
00360079	בקרת פליטת מזהמים מכלי רכב	3.0
00360074	בקרה אקטיבית ופסיבית של זרימה	3.0
00360082	עקרונות מנועי שריפה פנימית	3.0
00360080	מערכות הנעה רכב מתקדמות	3.0
00360096	מערכות זרימה אלקטרוכימיות	3.0
00540452	זיהום אויר	2.5
00360026	קינמ. דינמיקה ובקרה של רובוטים	2.5
00360050	בקרה לא ליניארית	3.0
00360007	תנודות במבנים	3.0
00360013	אופטימיזציה של תהליכים	3.0
00360081	התקנים מיקרומכניים	3.0
00360042	דינמיקה של מער׳ מסתובבות	3.0
00360048	רטט לא ליניארי	3.0
00360087	דינמיקה היברידית	3.0
00360092	בקרת תנועה ביולוגית	3.0
00350024	טריבולוגיה שימושית	2.5
00360003	מבוא למכניקת הרצף	3.0
00360004	מכניקת השבר	3.0
00360006	גלי מאמצים	3.0
00360031	טריבולוגיה עיונית	3.0
00360062	מכניקת מגע	3.0
00360093	מכניקה של חומרים מרוכבים	3.0
00360097	דינמיקה של מרוכבים ומטא-חומרים	3.0
00860576	תורת האלסטיות	3.0
00360088	ננומכניקה חישובית של מוצקים	3.0
00360065	אלקטרו ומגנטו מכניקה	3.0
00360071	ביומכניקה של תאים ומולקולות	3.0
03140309	תהלכי יצור ועיבוד חומרים	2.5
03140311	חומרים קרמיים	2.5
03140312	חומרים פלסטיים	2.5
00360058	מיקרומכניקת מוצקים 1	3.0
00360020	גיאומטריה חישובית 1	2.5
00350010	קינמטיקה של מכניזמים	2.5
00350046	ניהול פרויקטים	2.5
00360045	גיאומטריה חישובית ומודלים בתיב״ם 2	3.0
03340274	אנטומיה מיקרוסקופית ומקרוסקופית	2.0
01340127	נושאים בביולוגיה	2.0
00360072	קינמטיקה של מערכות ביומכניות	3.0
00360090	ביומכניקה וחישה מכנית של תאים	3.0
01340019	מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה	2.5
03360537	ביופיזיקה ונוירופיסיולוגיה	3.0
03360517	ביו-הנדסה של התא	2.5
03360021	ננו-חלקיקים בביולוגיה, מכניקה וראי	2.5
03360521	עקרונות הנדסיים של המער 'הקרדיו'	3.5
02760011	פיסיולוגיה של מער׳ הגוף למהנדסים	3.0
03360502	עקרונות הדמיה ברפואה	2.5
03360529	הנדסת רקמות ותחליפים ביולוגיים	2.5
03360520	שתלים אורטופדיים ותחליפי רקמה	2.5
00360086	זרימה ותופעות מעבר והתקנים מיקרוניים	3.0
00360044	תכנון תנועת רובוטים וניווט ע״י חיישנים	3.0
00360095	תרמו מכניקה של חומרים	3.0
03240864	יזמות 1	1.0
00360055	אופטיקה לינארית ויישומית 2	2.5
00360070	ננואופטיקה	2.5
01150203	פיזיקה קוונטית 1	5.0
00350044	הידרוסטטיקה של אניות	3.0
00350061	הידרודינמיקה של אניות	3.0
00350063	אדריכלות ימית 1	2.5
00160210	גלי מים	2.5
00360027	דינמיקה של מבנים ימיים	3.0
00140616	ביצוע פרויקטים, ניהול ומנהיגות	2.5
00940564	מבוא לניהול פיננסי	2.5
00560166	תופעות שטח וקולואידים	2.0
03150017	תהליכי גימור וציפויים	2.5
03140316	תהליכי חיבור של חומרים	2.5
00360102	יציבות מבנים בהנדסת מכונות	2.0
03150030	תכונות חומרים אלקטרונים	2.5

00440252	מערכות ספרתיות ומבנה המחשב	5.0
00340052	פרויקט דגל - רכב מרוץ פורמולה	2.0
00340382	מתודולוגיות פיתוח הנדסי 1***	0.5
00340383	מתודולוגיות פיתוח הנדסי 2***	0.5
00360014	עיבודים פלסטיים	3.0
00360101	ביומכניקה של התנועה	3.0
00360105	חוזק וכשל של חומרים מרוכבים	3.0
00360110	מכניקת זורמים לא ניוטונים	3.0
00360713	מיקרופיבריקציה	3.0

חדש – קורסי ״אשכול אוריינות דיגיטלית״:

0940202	מבוא לניתוח נתונים	3.5
2340268	מבני נתונים ואלגוריתמים	3.0

*** ניתן לקחת את קורסי ״מתודולוגיות פיתוח הנדסי 2+1״ בצמוד לקורסי פרוייקט גמר הנדסי / מחקרי 2+1, בתיאום ואישור מרצה הקורס ומנחה פרוייקט הגמר. חובה לקחת את קורסי ״מתודולוגיות פיתוח הנדסי 2+1״ בצמוד לקורסי פרוייקט תכן מוצר חדש 2+1.

תוכנית מרום לסטודנטים מצטיינים

תיאור התכנית:
תכנית ״מרום״ לסטודנטיות וסטודנטים מצטיינים בהנדסת מכונות נועדה לעודד בעלות ובעלי פוטנציאל גבוה להשתלבות מואצת במחקר ובלימודים לתואר שני ושלישי בפקולטה. התכנית מיועדת לסטודנטיות ולסטודנטים מסוף הסמסטר השלישי ואילך. המתקבלות והמתקבלים למסלול יוכלו להשתלב במחקר בפקולטה החל מסמסטר 4, לבצע מחקר בפקולטה עבור נקודות זכות, ולהירשם לתואר שני החל מסמסטר 7, במקביל לסיום לימודי התואר הראשון. המשתתפות והמשתתפים בתכנית יוכלו להשלים את לימודי התואר הראשון והשני בזמן מקוצר, וכן להמשיך במסלול לימודים ישיר לתואר שלישי. המשתתפות והמשתתפים בתכנית יזכו בהנחיה אישית צמודה של חברת או חבר סגל בפקולטה, בתמיכה כספית למצטיינות ולמצטיינים, וכן באפשרות לשמש כעוזרות ועוזרי הוראה בפקולטה כבר במהלך השנה השלישית והרביעית ללימודיהם, בהתאם לצורכי הפקולטה.

קבלה לתכנית:
הקבלה לתכנית מתבצעת בסיום סמסטר 3, אך סטודנטית או סטודנט שאינם עומדים בתנאי הקבלה באותה עת יוכלו להגיש מועמדות בסמסטר מאוחר יותר, ובלבד שיעמדו בתנאי הקבלה במועד ההרשמה לתכנית. מי שיצטרפו לתכנית בשלב מאוחר יותר ייהנו מכל הטבות התכנית החל מסמסטר הקבלה, אך לא באופן רטרואקטיבי. הקבלה לתכנית מיועדת לסטודנטיות ולסטודנטים המדורגים ב־15% העליונים במחזור, או באמצעות הגשת בקשה מיוחדת שתיבחן על ידי סגנית או סגן הדיקן ללימודי הסמכה ומרכזת או מרכז תכנית המצוינות. המתקבלות והמתקבלים לתכנית יירשמו לקורס ״חשיפה למחקר מרום״ בסמסטר 4. לצורך המשך בתכנית בסמסטרים 5 ו־6 נדרש לשמור על דירוג ב־15% העליונים במחזור, למצוא מנחה מקרב חברות וחברי הסגל ומעבדה שבה תתבצע ההתנסות המחקרית במסגרת הקורסים ״התנסות במחקר 1״ ו״התנסות במחקר 2״. בנוסף, תידרש התנסות פעילה במחקר מעשי בהיקף של לפחות 8 שעות שבועיות. בסיום סמסטר 6 יירשמו המשתתפות והמשתתפים לתואר שני ויחלו בביצוע פרויקט גמר מחקרי, אשר יהווה את הבסיס לתזה בהמשך. עם הקבלה לתואר שני, המשתתפות והמשתתפים ייחשבו למשתלמות ומשתלמים פנימיים לתואר שני לכל דבר ועניין, כולל קבלת מלגה וכיסוי שכר לימוד. הרישום לתואר שני מותנה בהשלמת לא פחות מ־147 נקודות זכות בסיום סמסטר 6, בממוצע מצטבר של 87 לפחות, ובמציאת מנחה לתזה.
סטודנט יוכל לעזוב את התכנית בכל שלב ולהשלים את התואר הראשון במסגרת תכנית הלימודים הרגילה. במידה והסטודנט מחליט לעזוב את התכנית בסיום סמסטר 7 או 8 הוא יצטרך להחזיר את עלות המלגה ששולמה ושכר הלימוד, בהתאם להנחיות בית הספר לתארים מתקדמים.

מקצועות החובה – שיבוץ מומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1		ה	ת׳	מ׳	פ׳	נק׳
01040041	חדו״א 1מ׳ 1	4	2	-	-	5.0
01040065	אלגברה 1 מ׳	4	2	-	-	5.0
01250001	כימיה כללית	2	2	-	-	3.0
01140051	פיזיקה 1 או	2	1	-	-	2.5
(01140071)	פיזיקה 1 מ׳)	3	1	-	-	(3.5)
01140039	מעבדה לפיזיקה 1מח	-	-	3	-	1.0
03240033	אנגלית טכנית מתקדמים ב	4	-	-	-	3.0
						19.5-20.5

סמסטר 2		ה	ת׳	מ׳	פ׳	נק׳
00340028	מכניקת מוצקים 1	3	2	-	-	4.0
01040043	חדו״א 2מ׳ 1	4	2	-	-	5.0
01140052	פיזיקה 2 או	3	1	-	-	3.5
(01140075)	פיזיקה 2 ממ׳)	4	2	-	-	(5.0)
01040131	משו׳ דיפר׳ רגילות/ח	2	1	-	-	2.5
02340128	שפת פייתון	2	2		-	4.0
01250013	מעבדה בכימיה	-	-	3	-	0.5
		-	-	-	-	19.5

סמסטר 3		ה	ת׳	מ׳	פ׳	נק׳
03400053	מכניקת מוצקים 2 מורחב	4	2	-	-	5.0
00340035	תרמודינמיקה 1	3	2	-	-	4.0
01040228	מד״ח מ׳	2	2	-	-	3.0
00340026	מבוא יצירתי להנ׳ מכונות **	2	1	-	3	2.5
03140533	מבוא להנדסת חומרים	2	2	1	-	3.5
00340061	מבוא לגרפיקה ותכנון הנדסי	2	2	2	2	3.5
		-	-	-	-	21.5

סמסטר 4		ה	ת׳	מ׳	פ׳	נק׳
00340030	תהליכי ייצור	2	1	3	-	3.5
00340010	דינמיקה	4	2	-	-	5.0
00340055	תורת הזרימה 1 מורחב	4	2	-	-	5.0
00340032	מערכות ליניאריות	3	2	-	-	4.0
00340056	מבוא לחישוב מדעי והנדסי	3	2	-	-	4.0
00340423	חשיפה למחקר למרום	3	-	-	-	3.0
		-	-	-	-	24.5

סמסטר 5		ה	ת׳	מ׳	פ׳	נק׳
00340041	מעבר חום	3	2	-	-	4.0
00340040	מבוא לבקרה	2	2	-	-	3.0
00340054	תכן מכני 1 מ׳	3	2	-	-	4.0
00340058	הסתברות וסטטיסטיקה מה׳ מכ׳	2	2	-	-	3.0
00340051	דינמיקה ומכניקה של תנודות	2	1	1	4	3.0
	קורס בחירה מרשימה ב	-	-	-	-	2.5-3.0
00340424	התנסות במחקר מרום 1	3	-	-	-	3
		-	-	-	-	22.5-23.0

סמסטר 6		ה	ת׳	מ׳	פ׳	נק׳
00340060	מבוא למכטרוניקה והנע חשמלי	3	2	-	-	4.0
00340057	מעבדה מתקדמת הנ. מכונות	1	2	4	-	4.0
00340371	פרויקט תכן לייצור	1	-	-	2	2.5
	קורס בחירה מרשימה ב	-	-	-	-	2.5-3.0
	קורס בחירה מרשימה ג	-	-	-	-	2.5-3.0
	קורס בחירה מרשימה ג	-	-	-	-	2.0-3.0
	קורס בחירה מכל רשימה	-	-	-	-	2.0-3.0
00340425	התנסות במחקר מרום 2	3	-	-	-	3
		-	-	-	-	22.5-25.5

סמסטר 7		
00340353	פרויקט גמר מחקרי 1	3.0
	קורס בחירה מכל רשימה	2.5-3.5
00360001	שיטות אנליטיות1 או קורס מחליף לפי תכנתי תואר שני	4
	קורס בחירה תואר שני	
		9.5-10.5

סמסטר 8		
00340381	פרויקט גמר מחקרי 2	3.0
	קורס בחירה מכל רשימה	2.0-3.0
	קורס בחירה תואר שני	
	קורס בחירה תואר שני	
		5.0-6.0
סמסטר 9		
	תזה תואר שני	
	קורס בחירה תואר שני	
	קורס בחירה תואר שני	
	קורס בחירה תואר שני	
סמסטר 10	תזה תואר שני	

* מומלץ ללמוד את הקורסים פיזיקה 2+1 במתכונת מורחבת.
**ניתן להחליף בקורס בחירה אחר מכל רשימה
*** התנאים לסיום תואר שני הינם התנאים הרגילים של הפקולטה להנדסת מכונת כמופיע בקטלוג של לימודי מוסמכים

תכנית ״ברקים״ לעתודאים מצטיינים

מטרת התכנית היא להכשיר למערכת הביטחון מהנדסי פיתוח ברמה גבוהה, תוך רכישת ידע מדעי-טכנולוגי במגוון הרחב של תחומי הנדסת מכונות וכן העשרת מקצועות היסוד המדעיים ומקצועות תכן. התכנית מיועדת לסטודנטים עתודאים מצטיינים. במסגרת תוכנית זו ניתן לסיים במסלול מואץ את הלימודים לתואר ראשון ותואר שני הכולל עבודת מחקר (מגיסטר במדעים .M.Sc).

מקצועות החובה בתכנית ברקים - שיבוץ מומלץ לפי סמסטרים:

סמסטר 1		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
00350026	מבוא יצירתי להנד׳ מכונ׳	2	1	-	3	2.5
01040018	חדו״א 1מ	4	2	-	-	5.0
01140071	פיזיקה 1 מ׳	3	1	-	-	3.5
01040016	אלגברה 1 מ׳	4	2	-	-	5.0
01250001	כימיה כללית	2	2	-	-	3.0
03240033	אנגלית טכנית – מתקדמים ב	4	-	-	-	3.0
		-	-	-	-	22.0

סמסטר 2		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
01250013	מעבדה בכימיה	-	-	3	-	0.5
00340028	מכניקת מוצקים 1	3	2	-	-	4.0
01040022	חדו״א 2מ	4	2	-	-	5.0
01040131	משו׳ דיפר׳ רגילות/ח	2	1	-	-	2.5
02340128	שפת פייתון	2	2	-	-	4.0
01140075	פיזיקה 2 ממ׳	4	2	-	-	5.0
01140039	מעבדה לפיזיקה 1מח	-	-	3	-	1.0
		-	-	-	-	22.0

סמסטר 3		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
03400053	מכניקת מוצקים 2 מורחב	4	2	-	-	5.0
00340035	תרמודינמיקה 1	3	2	-	-	4.0
01040228	מד״ח מ׳	2	2	-	-	3.0
01140054	פיזיקה 3 או	4	2	-		5.0
01140073)	פיזיקה קוונטית להנדסה	3	1	-	-	(3.5)
03140533	מבוא להנדסת חומרים מ׳	2	2	1	-	3.5
00340061	מבוא לגרפיקה ותכנון הנדסי	2	2	2	-	3.5
		-	-	-	-	22.5

סמסטר 4		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
00340030	תהליכי ייצור	2	1	3	-	3.5
00340010	דינמיקה	4	2	-	-	5.0
00340055	תורת הזרימה 1 מורחב	4	2	-	-	5.0
00340032	מערכות לינאריות מ׳	3	2	-	-	4.0
00340056	מבוא לחישוב מדעי והנדסי (+קורסי בחירה)	3	2	-	-	4.0
						21.5

**סטודנטים שבוחרים להמשיך לפרוייקט מחקרי באופטומכניקה נדרשים ללמוד את הקורס 01140073

סמסטר 5		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
00340041	מעבר חום	3	2	-	-	4.0
00340054	תכן מכני 1 מורחב	3	2	-		4.0
00340040	מבוא לבקרה	2	2	-	-	3.0
00340058	הסתברות וסטטיסטיקה מה׳ מכ׳	2	2	-	-	3.0
00340051	דינמיקה ומכניקה של תנודות	2	1	1	4	3.0
00340355	פרויקט גמר מחקרי 1 (+קורסי בחירה)					3.0
						20.0

סמסטר 6		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
00340016	תכן מכני 2	2	2	-	-	3.0
00340371	פרוייקט תכן לייצור	1	-	-	2	2.5
00340060	מבוא למכטרוניקה והנע חשמלי	3	2	-	-	4.0
00340381	פרויקט גמר מחקרי 2	-	-	-	3	3.0
00340057	מעבדה מתקדמת הנ. מכונות (+קורסי בחירה)	1	2	4	-	4.0
						16.5

מקצועות בחירה של תכנית ברקים:

1. יש לבחור קורס חישובי אחד מרשימה א׳ למעלה
2. יש לבחור קורס אחד מרשימה ב׳ למעלה (בנוסף לקורס 00340016)
3. יש לבחור קורס אחד מרשימה ג׳ למעלה (בנוסף לקורס 00350026)
4. יש לבחור עוד קורסים מרשימות ב׳,ג׳,ה׳ ולהשלים עד 145.5 נקודות.
3. יש לקחת 12 נק׳ בחירה טכניונית כללית (כולל חינוך גופני).

***המשך לימודים לתואר שני, התנאים של לימודי התואר השני הינם התנאים הרגילים של הפקולטה להנדסת מכונת כמופיע בקטלוג של לימודי מוסמכים

תכנית התמחות משנה בין-פקולטית ברובוטיקה

התכנית מיועדת לסטודנטים בתואר ראשון בפקולטות המשתתפות, בכפוף להרשמה ומיון. הפקולטות המשתתפות: הנדסת מכונות, הנדסת חשמל ומחשבים, הנדסת אווירונאוטיקה וחלל, מדעי הנתונים וההחלטות, ומדעי המחשב. מילוי דרישות התכנית יקנה תעודה טכניונית בנוסף לתואר הפקולטי. התכנית מכילה רשימות קורסים מהפקולטות המשתתפות המהווים בסיס נרחב לתחום הרובוטיקה על מגוון היבטיו, ובהם גם קורסי מעבדה מעשית. להשלמת התכנית, הסטודנטים נדרשים לצבור 27 נקודות זכות מתוך הרשימות להלן, שהינן <u>מעבר לדרישות קורסי החובה</u> של התואר בפקולטת הָאֵם אליה הם רשומים. סף הכניסה להרשמה לתכנית הינו ממוצע מצטבר 87.0 לפחות, ולאחר צבירת 60 נקודות זכות. יש לקחת קורסים על פי הרשימות כלדהלן.

רשימה 1 – מקצועות קדם:
יש לקחת לפחות קורס אחד מתוך הרשימה.

00340040	מבוא לבקרה	3.0 נק׳
00350188	תורת הבקרה	3.5 נק׳
00440191	מערכות בקרה 1	4.0 נק׳
00440268	מבוא למבני נתונים ואלגוריתמים	3.0 נק׳

00440202	אותות אקראיים	3.0 נק׳
00840738	תורת הבקרה	3.0 נק׳
00860733	תהליכים אקראיים במע׳ אוירי	3.0 נק׳
00940224	מבני נתונים ואלגוריתמים	4.0 נק׳
00940312	מודלים דטרמיניסטיים בחקר ביצועים	4.0 נק׳
02340268	מבני נתונים ואלגוריתמים	3.0 נק׳

רשימה 2 - קורסי מבוא לרובוטיקה:
יש לקחת קורס אחד מתוך הרשימה.

00350001	מבוא לרובוטיקה	2.5 נק׳
00460212	מבוא לרובוטיקה ח׳	3.0 נק׳
02360927	מבוא לרובוטיקה	3.0 נק׳

רשימה 3 – למידה ובינה מלאכותית:
יש לקחת לפחות קורס אחד מתוך הרשימה.

00360049	רשתות עצביות לבקרה ודיאגנוסטיקה	2.5 נק׳
00460195	מערכות לומדות	3.5 נק׳
02360766	מבוא ללמידת מכונה	3.5 נק׳
00960411	למידה חישובית 1	3.5 נק׳
00960210	יסודות בינה מלאכותית ויישומיה	3.5 נק׳
02360501	מבוא לבינה מלאכותית	3.0 נק׳

רשימה 4 - מעבדה מעשית:
יש לקחת לפחות קורס אחד מתוך הרשימה.

00340401	מעבדה מתקדמת לרובוטים	2.5 נק׳
00850705	מעבדה בבקרה	2.5 נק׳
00950111	תכן מערכות ייצור	3.5 נק׳
02360006	נושאים בבינה מלאכותית ורובוטיקה	3.0 נק׳
00460214	*פרויקט ברובוטים ניידים	1.0 נק׳

* קורס זה ניתן בצמוד לקורס 0460213, הנמצא ברשימה 5

רשימה 5 – קורסי ליבה ברובוטיקה:
יש לקחת לפחות 4 קורסים מתוך הרשימה, ומתוכם לפחות 2 מחוץ לפקולטת הָאֵם.

00360026	קינמטיקה דינמיקה ובקרה של רובוטים	2.5 נק׳
00360044	תכן תנועת רובוטים וניווט ע״י חיישנים	3.0 נק׳
00860761	ניווט ומיפוי מבוסס ראיה ממוחשבת	3.0 נק׳
00860762	קבלת החלטות אוטונ׳ בתנאי אי ודאות	3.0 נק׳
או (קורס מכיל):		
00970252	תכנון אוטונומי בתנאי אי ודאות	3.5 נק׳
00460213	רובוטים ניידים	3.0 נק׳
00460203	תכנון ולמידה מחיזוקים	3.0 נק׳
00970244	רובוטים קוגניטיביים	2.5 נק׳
00960208	בינה מלאכותית ומערכות אוטונומיות	2.5 נק׳
02360770	בינה מלאכותית ורובוטיקה	3.0 נק׳
02360767	אלגוריתמים לתכנון תנועה רובוטי	3.0 נק׳

לימודים לתארים מתקדמים

הפקולטה להנדסת מכונות מציעה מספר תכניות השתלמות לתואר מגיסטר וכן תכנית השתלמות לתואר דוקטור. תכניות אלה פתוחות לבעלי תואר ראשון (BSc) בהנדסה ולבוגרי פקולטות מדעיות (כגון מתמטיקה, פיסיקה, מדעי המחשב) ממוסד אקדמי מוכר, כמפורט בהמשך.

המחקר וההוראה בפקולטה מכסים תחום רחב של נושאים בהנדסת מכונות:

אנרגיה ומדעים תרמיים
תרמודינמיקה, אנרגיה סולארית, התפלת מים, טכנולוגיות אנרגיה, קירור ומיזוג אוויר, משאבות חום, קריוגניקה, מנועי שריפה פנימית, תכונות תרמיות של חומרים, סוללות זרימה.
זרימה ותופעות מעבר
הנדסת הסביבה, זרימות רב-פאזיות, סינון וטכנולוגיות אוירוסולים, דינמיקת זורמים חישובית, מעבר חום ומסה, יציבות הידרודינמית, בקרת זרימה, מיקרו/ננו זרימה, אלקטרו-הידרודינמיקה, גלים בזורמים, אינטראקצית זורם-מבנה.
מכניקת חומרים
חומרים מרוכבים, מכניקת שבר, מנגנוני כשל, העמסות דינמיות, התעייפות, פלסטיות, מכניקת הרצף, תרמואלסטיות, מיקרו-מיבנה של החומר, שיטות אלמנטים סופיים, קריסה דינמית, מכניקת מגע, בדיקות ללא הרס, אנליזת מבנים ימיים, אלקטרומכניקה, מגנטומכניקה, גלי מאמצים, מיקרו/ננו-מערכות אלקטרומכניות, חומרים חכמים.
בקרה
בקרה לינארית, בקרה לא-לינארית, בקרת תהליכים, תהליכי דגימה, בקרה רובסטית, הנחיית טילים, בקרת מבנים גמישים, בקרת מערכות עם זמן מת, עבוד אותות פיזיקאליים ואבחון אוטומטי של תקלות.
מערכות דינמיות
דינמיקה אנליטית, רטט לא-לינארי, דינמיקה של גופים סובבים, גלי מאמצים, תנודות במבנים, מדידה וזיהוי מערכות דינמיות, קצירת אנרגיה. מערכות דינמיות לא-לינאריות וכאוטיות, גלים לא-לינאריים.
תכן וייצור
תכן מכני והנדסי, אנליזת תהליכי ייצור, חיישנים נבונים ואקטואטורים, הערכת אמינות ושילובה בתכן, קבלת החלטות בתנאי אי-וודאות, פיתוח מוצרים חדשים, ייצור מהיר של אב טיפוס, הערכת סיכונים ובקרתם.
תיב״ם
גיאומטריה חישובית, מידול גיאומטרי, שיטות שיחזור של גופים, הנדוס לאחור, הנדסת מחזור חיים של המוצר, קונפיגורציה של מערכות ייצור.
רובוטיקה
מערכות דמויות אדם, רובוטים רפואיים, נווט רובוטים, ידיים מלאכותיות מרובות אצבעות, מבנים רובוטיים יחודיים, רובוטים שוחים.
ביומכניקה
מכניקה ודינמיקה של רקמות השלד, רקמות ביולוגיות, מכניקת שרירים, מעבר חום ברקמות, מכניקת תאים, נוחות תרמית, בריאות האדם, ביו-רובוטיקה, יישומי רובוטים ברפואה, ממשקי מוח-מכונה, מפרקי גוף האדם, הדמיה ועיבוד גיאומטרי של מודלים רפואיים.
הנדסה אופטית
מיקרו/ננו אלמנטים אופטיים בסקלות גל שונות, תפעול פולריזציה, מהודי לייזר, אופטיקה וקטורית, אופטיקה סיבובית, פונוני שטח/פולריטונים, אקסייטוניקס, שיטות להמרת תדר, אופטומכניקה, אופטיקה לא-ליניארית.

לימודים לתואר מגיסטר

מספר מסלולי מגיסטר מובילים לתארים הבאים:

״מגיסטר למדעים בהנדסת מכונות״

לתואר זה יכול להתקבל בעל תואר ראשון בהנדסת מכונות עם ציונים נאותים או בוגר תואר ראשון שלא בהנדסת מכונות (מפקולטה הנדסית אחרת או פקולטה מדעית כמו מתמטיקה, פיסיקה, מדעי המחשב) ממוסד אקדמי מוכר, כמפורט בהמשך. תכניות אלה פתוחות לבעלי תואר ראשון (BSc) בהנדסה ולבוגרי פקולטות מדעיות (כגון מתמטיקה, פיסיקה, מדעי המחשב) ממוסד אקדמי מוכר, כמפורט בהמשך.

המחקר וההוראה בפקולטה מכסים תחום רחב של נושאים בהנדסת מכונות:

אנרגיה ומדעים תרמיים
תרמודינמיקה, אנרגיה סולארית, התפלת מים, טכנולוגיות אנרגיה, קירור ומיזוג אוויר, משאבות חום, קריוגניקה, מנועי שריפה פנימית, תכונות תרמיות של חומרים, סוללות זרימה.
זרימה ותופעות מעבר
הנדסת הסביבה, זרימות רב-פאזיות, סינון וטכנולוגיות אוירוסולים, דינמיקת זורמים חישובית, מעבר חום ומסה, יציבות הידרודינמית, בקרת זרימה, מיקרו/ננו זרימה, אלקטרו-הידרודינמיקה, גלים בזורמים, אינטראקצית זורם-מבנה.
מכניקת חומרים
חומרים מרוכבים, מכניקת שבר, מנגנוני כשל, העמסות דינמיות, התעייפות, פלסטיות, מכניקת הרצף, תרמואלסטיות, מיקרו-מיבנה של החומר, שיטות אלמנטים סופיים, קריסה דינמית, מכניקת מגע, בדיקות ללא הרס, אנליזת מבנים ימיים, אלקטרומכניקה, מגנטומכניקה, גלי מאמצים, מיקרו/ננו-מערכות אלקטרומכניות, חומרים חכמים.
בקרה
בקרה לינארית, בקרה לא-לינארית, בקרת תהליכים, תהליכי דגימה, בקרה רובסטית, הנחיית טילים, בקרת מבנים גמישים, בקרת מערכות עם זמן מת, עבוד אותות פיזיקאליים ואבחון אוטומטי של תקלות.
מערכות דינמיות
דינמיקה אנליטית, רטט לא-לינארי, דינמיקה של גופים סובבים, גלי מאמצים, תנודות במבנים, מדידה וזיהוי מערכות דינמיות, קצירת אנרגיה. מערכות דינמיות לא-לינאריות וכאוטיות, גלים לא-ליניאריים.
תכן וייצור
תכן מכני והנדסי, אנליזת תהליכי ייצור, חיישנים נבונים ואקטואטורים, הערכת אמינות ושילובה בתכן, קבלת החלטות בתנאי אי-וודאות, פיתוח מוצרים חדשים, ייצור מהיר של אב טיפוס, הערכת סיכונים ובקרתם.
תיב״ם
גיאומטריה חישובית, מידול גיאומטרי, שיטות שיחזור של גופים, הנדוס לאחור, הנדסת מחזור חיים של המוצר, קונפיגורציה של מערכות ייצור.
רובוטיקה
מערכות דמויות אדם, רובוטים רפואיים, נווט רובוטים, ידיים מלאכותיות מרובות אצבעות, מבנים רובוטיים יחודיים, רובוטים שוחים.
ביומכניקה
מכניקה ודינמיקה של רקמות השלד, רקמות ביולוגיות, מכניקת שרירים, מעבר חום ברקמות, מכניקת תאים, נוחות תרמית, בריאות האדם, ביו-רובוטיקה, יישומי רובוטים ברפואה, ממשקי מוח-מכונה, מפרקי גוף האדם, הדמיה ועיבוד גיאומטרי של מודלים רפואיים.
הנדסה אופטית
מיקרו/ננו אלמנטים אופטיים בסקלות גל שונות, תפעול פולריזציה, מהודי לייזר, אופטיקה וקטורית, אופטיקה סיבובית, פונוני שטח/פולריטונים, אקסייטוניקס, שיטות להמרת תדר, אופטומכניקה, אופטיקה לא-ליניארית.

״מגיסטר למדעים״

לתואר זה יכול להתקבל בוגר תואר ראשון שלא בהנדסת מכונות עם ציונים נאותים (מפקולטה הנדסית אחרת או פקולטה מדעית כמו מתמטיקה, פיסיקה, מדעי המחשב). בוגר תואר שאינו הנדסי (תלת שנתי) שיתקבל למסלול זה ~~זכך~~ יידרש ללמוד מקצועות נוספים מלימודי הסמכה בהנדסת מכונות הנדרשים כמקצועות קדם או שיש להם נגיעה ישירה לתחום המחקרי בו בחר. ההשתלמות מכינה את המשתלם לעבודה הנדסית ומדעית המכוונת למחקר ולפיתוח.

״מגיסטר להנדסה בהנדסת מכונות״ (ME)

תואר זה מבוסס על צבירת נקודות לימוד בלבד ואינו כולל הגשת חיבור (תזה). התכנית מיועדת בעיקר לסטודנטים חיצוניים בעלי תואר ראשון בהנדסת מכונות בעלי ניסיון בעבודה הנדסית. ההשתלמות מכינה את הסטודנט לעבודה מתקדמת בהנדסה יישומית או בפיתוח.

״מגיסטר להנדסה״ (ME)

תכנית הלימודים לתואר זה זהה לזו המובילה לתואר ״מגיסטר להנדסה בהנדסת מכונות״. לתואר זה יכולים להתקבל גם בוגרי תואר ראשון שלא בהנדסת מכונות עם ציונים נאותים (מפקולטה הנדסית אחרת או פקולטה מדעית כמו מתמטיקה, פיסיקה, מדעי המחשב), בהתאם להחלטת ועדת הקבלה הפקולטית לתארים מתקדמים.

מועמדים המבקשים להשתלב בתכניות ללא תזה לתארים ״מגיסטר להנדסה בהנדסת מכונות״ ו-״מגיסטר להנדסה״ מתבקשים לציין זאת על גבי בקשת המועמדות.

תנאי הקבלה
קבלת סטודנטים לכל תכניות המגיסטר כפופה לכללי בית הספר לתארים מתקדמים ולכללי הפקולטה להנדסת מכונות. כללים אלו עוברים שינויים מדי פעם. לתואר מגיסטר עם תזה נדרש ממוצע ציוני תואר ראשון לפחות 82, וכן מכתבי המלצה חיוביים. לתכנית ME נדרש ממוצע תואר ראשון של 80 לפחות.

קבלת מועמדים מאוניברסיטאות וממכללות הינה על-פי ממוצע ציונים, מדרג וראיון אישי.

בוגרי תואר ראשון ממסלול תלת שנתי יידרשו להשלים תחילה מקצועות מלימודי ההסמכה על פי כללי בית הספר לתארים מתקדמים. ההגדרה המדויקת של מקצועות השלמה תיקבע על ידי ועדת הקבלה הפקולטית לתארים מתקדמים.

דרישות הלימוד
סטודנט שהתקבל לתכנית הכוללת כתיבת תזה - ימונה לו מנחה ארעי. תפקידו הוא לסייע לסטודנט למצוא מנחה קבוע מרשימת חברי הסגל בפקולטה. המנחה הקבוע יגדיר את נושא המחקר ויקבע את מקצועות הלימוד. מאחר ולמנחה תפקיד חשוב ביותר בקביעת תכנית הלימודים של המשתלם - מומלץ כי בחירת המנחה הקבוע תיעשה בהקדם האפשרי.

תכנית הלימודים כוללת:

סטודנט בתוכנית מגיסטר עם תזה

צבירת 42 נקודות לפי הפירוט הבא:
- לימוד קורסים מתארים מתקדמים בהיקף 20 נקודות לפחות, כשמתוכם שני מקצועות לפחות מרשימת קורסי ״שיטות״.

- 2 נקודות בגין עמידה בבחינה באנגלית על פי דרישת בית הספר לתארים מתקדמים המופיעות במכתב הקבלה.

- ביצוע מחקר וכתיבת תזה בהיקף של 20 נקודות בהנחיית חבר סגל מהפקולטה.

- בחינה במקצוע המקוון ״אתיקה של המחקר״.

- מתן הרצאה סמינריונית אשר המועד לה יתפרסם באתר הטכניון.

- הגשת חיבור על מחקר או פרויקט הנדסי בהיקף רחב.

- הגנה על החיבור בפני ועדת בוחנים.

סטודנט בתוכנית מגיסטר ללא תיזה – ME

צבירת 42 נקודות לפי הפירוט הבא:
- לימוד 35 נקודות לפחות מתארים מתקדמים הכוללים מקצוע חובה מתמטי, מקצוע חובה חישובי, שני מקצועות ליבה ושלושה מקצועות בחירה מתוך רשימת מקצועות החובה בתחומים השונים.

- 2 נקודות בגין עמידה בבחינה באנגלית על פי דרישת בית הספר לתארים מתקדמים המופיעות במכתב הקבלה.

- ביצוע פרויקט או עבודה סמינריונית בהיקף של 5 נקודות בהנחיית חבר סגל מהטכניון.

רשימת מקצועות החובה (ליבה) ומקצועות הבחירה בכיווני המחקר הראשיים מתעדכנת מדי שנה ומתפרסמת בקטלוג הפקולטי שנמצא באתר הפקולטה להנדסת מכונות:
http://meeng.technion.ac.il .

קבלת התואר

קבלת התואר מגיסטר מותנית במילוי כל הדרישות ועמידה בתקנות בית הספר לתארים מתקדמים.

תוכניות מיוחדות –

<u>התמחות בטכנולוגית פרוסתטיקה וביוניקה</u>

במסגרת התארים השניים המחקריים; מגיסטר למדעים בהנדסת מכונות/מגיסטר למדעים ניתן ללמוד התמחות ב״טכנולוגיות פרוסתטיקה וביוניקה״. תוכנית התמחות חדשה לתואר שני מחקרי שמתמקדת בטכנולוגיות פרוסטטיקה וביוניקה המשלבת לימודים מתקדמים עם התנסות מעשית במרכזים רפואיים ובמעבדות מחקר מובילות.
הסטודנטיות/ים ירכשו ידע בפיתוח, תכנון וישום של פתרונות חדשניים בתחומי הפרוטזות החכמות, הממשקים הביוניים והשיקום המתקדם. התוכנית מכשירה בוגרות/ים להוביל חדשנות מחקרית וטכנולוגית ולפתח פתרונות המשפרים את איכות חייהם של מטופלות/ים.

<u>תוכנית מצוינות מרום</u>

תכנית ״מרום״ לסטודנטיות וסטודנטים מצטיינים בהנדסת מכונות נועדה לעודד בעלות ובעלי פוטנציאל גבוה להשתלבות מואצת במחקר ובלימודים לתואר שני ושלישי בפקולטה. התכנית מיועדת לסטודנטיות ולסטודנטים מסוף הסמסטר השלישי ואילך בלימודי הסמכה. המתקבלות והמתקבלים למסלול יוכלו להשתלב במחקר בפקולטה החל מסמסטר 4 בתואר הראשון, לבצע מחקר בפקולטה עבור נקודות זכות, ולהירשם לתואר שני החל מסמסטר 7 של התואר הראשון,במקביל ללימודי התואר הראשון. המשתתפות והמשתתפים בתכנית יוכלו להשלים את לימודי התואר הראשון והשני בזמן מקוצר, ובהמשך אם הנתונים האקדמיים יהיו מתאימים לבקש לעבור למסלול ישיר לתואר שלישי. פרטים נוספים אודות התוכנית ניתן למצוא בקטלוג לימודי הסמכה.

לימודים לתואר דוקטור

ההשתלמות לקראת התואר ״דוקטור לפילוסופיה״ (PhD) מיועדת לבעלי תואר שני ממוסד אקדמי מוכר שהישגיהם הקודמים בלימודים ובמחקר היו מצויינים ויבדקו לגופו של עניין.

מסלול ישיר לתואר דוקטור

סטודנטים בעלי הישגים גבוהים במיוחד, שהתחילו את לימודיהם לקראת תואר מגיסטר למדעים (MSc) והמצטיינים בלימודים ובמחקר, יוכלו לעבור למסלול ישיר לתואר דוקטור, בהתאם להמלצת הוועדה הפקולטית לתארים מתקדמים. במקרה זה לא תידרש השלמת כל הדרישות לתואר מגיסטר.

תנאי הקבלה

בנוסף להישגים אקדמיים קודמים נאותים (מעל 90% בתואר הראשון), על המועמד להיות בעל יכולת מוכחת לבצוע מחקר עצמאי. ועדת הקבלה הפקולטית תיבחן את הישגי המועמד ותחליט אם עליו לעמוד בבחינת קבלה. לאור תוצאות הבחינה תיקבע הוועדה אם המועמד יתקבל ובאילו תנאים.

דרישות הלימוד

תכנית הלימודים כוללת:
- עמידה בתנאים המיוחדים שהטילה ועדת הקבלה (אם היו כאלה).
- מסלול רגיל - עבור משתלם שסיים תואר שני - צבירת 8 נקודות של קורסים מתארים מתקדמים, ובנוסף לימוד הקורס בכתיבה אקדמית באנגלית לדוקטורנטים בהיקף 2 נק״ז (סה״כ קורסים בהיקף של 10 נק״ז) ו 20 נקודות עבור מחקר.
- דוקטור במסלול המיוחד (ישיר מתואר ראשון) - לימוד 49 נקודות (כולל 2 נקודות עבור ״אנגלית מורחבת״, 20 מחקר, 25 נק״ז קורסים, וכן 2 נקודות עבור לימוד הקורס בכתיבה אקדמית באנגלית לדוקטורנטים).
- דוקטור במסלול ישיר (מעבר מתואר שני) - לימוד 50 נקודות (כולל 2 נקודות עבור ״אנגלית מורחבת״, 28 נקודות קורסים ו 20 מחקר), ובנוסף לימוד הקורס בכתיבה אקדמית באנגלית לדוקטורנטים.
- הגשת הצעת מחקר לקראת בחינת המועמדות והגנה עליה בפני ועדת בוחנים.
- מתן הרצאה סמינריונית אשר המועד לה יתפרסם באתר הטכניון.
- הגשת חיבור על המחקר והגנה עליו בפני ועדת בוחנים.
- עמידה בדרישה בשפות ובקורס אתיקה על-פי תקנות בית הספר לתארים מתקדמים.

סטודנטים מחו״ל - תנאי קבלה

מגיסטר

- בוגר B.Sc בהנדסת מכונות מאוניברסיטה הנמצאת בדירוג עולמי גבוה
- הישגים אקדמיים גבוהים (ציונים ומדרג) של המועמד
- שלוש המלצות מחברי סגל שיעריכו את השגי הסטודנט. על הממליצים לשלוח את ההמלצות ישירות לביה״ס לתארים מתקדמים, אל: IntGrad@technion.ac.il
- תוצאות GRE (לא חובה): כמותי (אחוזון 85, לפחות), כתיבה אנליטית (3.5, לפחות). קוד הטכניון לבחינה: 0343
- ראיון אישי: תת-ועדה של ועדת תארים מתקדמים בפקולטה תראיין את המועמד און-ליין או במפגש אישי, ותבחן את הרקע האקדמי ויכולות באנגלית.
- להגשת מועמדות ובדיקה ראשונית לפני הרשמה יש לפנות לרכזת לקידום בינלאומית בפקולטה inter@technion.ac.il . בהמשך, במידה ונמצאת התאמה, יש להגיש את מסמכי המועמדות של מועמד מחו״ל ישירות לביה״ס לתארים מתקדמים ע״פ ההנחיות באתר ביה״ס לתארים מתקדמים, אל: IntGrad@technion.ac.il
- על המועמד למצוא מנחה. המנחה יעביר את הסכמתו ישירות למדור רישום וקבלה בבית הספר לתארים מתקדמים.
- ועדת תארים מתקדמים של הפקולטה להנדסת מכונות תמליץ על קבלתו/אי קבלת הסטודנט ועל מקצועות השלמה במידת הצורך.
- הועדה תמליץ על קבלת/אי קבלת של מלגה.

- אם המועמד לא סיים תואר ראשון ארבע שנתי במדעים או בהנדסה יהיה עליו להשלים מקצועות מלימודי הסמכה שתקבע הוועדה ובהתאם לכללים של בית הספר לתארים מתקדמים.

דוקטור

- בוגר M.Sc בהנדסת מכונות מאוניברסיטה הנמצאת בדירוג עולמי גבוה .
- הישגים אקדמיים גבוהים (ציונים ומדרג) של המועמד
- שלוש המלצות לפחות, מחברי סגל שיעריכו את השגי הסטודנט. ההמלצות צריכות לכלול את המנחה ולפחות בוחן אחד של המגיסטר עם כתובות אימייל שלהם. על הממליצים לשלוח את ההמלצות ישירות לביה״ס לתארים מתקדמים, לדוא״ל: IntGrad@technion.ac.il
- תוצאות GRE (לא חובה): כמותי (אחוזון 85, לפחות), כתיבה אנליטית (3.5, לפחות). קוד הטכניון לבחינה 0343.
- ראיון אישי: תת-ועדה של ועדת תארים מתקדמים בפקולטה תראיין את המועמד און-ליין או במפגש אישי ותבחן את הרקע האקדמי ויכולות באנגלית.
- על המועמד לסיים תואר מגיסטר לפני שהועדה תדון בו.
- על המועמד לשלוח את התיזה (באנגלית) בפורמט pdf לביה״ס לתארים מתקדמים, לדוא״ל:
IntGrad@technion.ac.il

- להגשת מועמדות ובדיקה ראשונית לפני הרשמה יש לפנות לרכזת לקידום בינלאומיות בפקולטה inter@technion.ac.il . בהמשך, במידה ותימצא התאמה ראשונית, יש להגיש את מסמכי המועמדות של מועמד מחו״ל לביה״ס לתארים מתקדמים ע״פ ההנחיות באתר ביה״ס לתארים מתקדמים.
- על המועמד למצוא מנחה.
- ועדת תארים מתקדמים של הפקולטה להנדסת מכונות תמליץ על קבלתו/אי קבלת הסטודנט ועל מקצועות השלמה במידת הצורך.
- הועדה תמליץ על קבלת/אי קבלת של מלגה.

מידע נוסף

מזכירות תארים מתקדמים בפקולטה,
טל. 073-3783189/1640
danaal@me.technion.ac.il דנה אלוש
megrast@me.technion.ac.il גילי רקוביצקי

אתר הפקולטה להנדסת מכונות
http://meeng.technion.ac.il

הפקולטה להנדסת חשמל ומחשבים

ע״ש אנדרו וארנה ויטרבי

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
שחר קוטינסקי

פרופסור מחקר
שגב מרדכי (מוטי)
שמאי (שיץ) שלמה

פרופסור מן המניין
אורדע אריאל
אתר רמי
ברטל גיא
הורוביץ משה
זילברשטיין מרק
טל אילת
טלמון רונן
טסלר ניר
כהן ישראל
לברון יואש
לוין ענת
מאיר רון
מיכאלי תומר
מנור שי
סודרי דניאל
צדוק אבינעם
צלניק-מנור ליהי
קוטינסקי שחר
קידר עדית
קמינר עדו
קסוטו יובל
קסלסי יצחק
רוזנטל אמיר
שימקין נחום
שכטמן יואב
שכנר יואב
ששון יגאל

פרופסור חבר
איל איתי
אפשטיין אריאל
בוקס איל
בן-דורי תמיר
גלבוע גיא
דרקסלר כהן דנה
וינברגר ניר
חייט אלכס
טל עדו
ילון עילם
כהן אריאל
כהן עמנואל
לוי כפיר יהודה
עציון יואב
קורנבלום ליאור
קשת יוסי
רוטנשטרייך אורי
רומנו יניב
תמר אביב

מרצים בכירים
בן-דוד נעמה
דוד יניב
ויינשטיין ניקולס
יהודאי גילעד
יעיש יובל
כהן אלחנדרו
כהן ניב
לוסטיג ערן
מרון חגי
סולובייי קיריל
סידורנקו פבל
פרג עוזי
קסטן יוני
קרניאלי אביב
שמרון אפרת

פרופ׳ חבר בהשתייכות משנית
בלינקוב יונתן

פרופסור אורח מיוחד
Forrest Stephen (Steve)
Friend Richard
Viterbi Andrew J.
Yablonovitch Eli

פרופסור אורח
בוברובסקי עומר
רוזין יעקב
Bergman Keren
Chekhova Maria
Fainman Yeshaiahu (Shaya)
Friedman Eby
Ivanov Mikhail (Misha)

פרופ׳ חבר אורח
Skachek Vitaly
Yang Luoxiao

מדען/מרצה אורח
ברגר ישראל
בוכריס יעקב
יצחק גל
מירום אלי
Kumar Ankit

עמיתי מחקר
בושר שלומי
דהאן מור
טייכנר רון
ינאי מיכאל
כהן עשהאל
לנגה דני
נמירובסקי יונתן
פישמן טל
שובל בועז

פרופסור אמריטוס
אדלר רוברט
אורנשטיין מאיר
איזנשטיין גד
אלכסנדרוביץ׳ אברהם
בהיר גד
גינוסר רן
ויזר אורי
זאבי יהושע
זלצמן יוסף
כצנלסון יעקב
לויתן יהודה
מוזס יורם
מלאך דוד
מרחב נרי
נמירובסקי יעל
נצרתי משה
סגל אדריאן
סידי משה
פואר אריה
פינקמן אליעזר
פישר ברוך
צידון ישראל
קולודני אבינעם
רום רפאל
רז שלום
ריטר דן
שורץ אדם
שטינברג יוסי
שכטר לוי

פרופסור בהשתייכות משנית
אלעד מיכאל
ברק עמרי
יעקובי איתן
מרום שמעון
צפריר דן
קימל רון
Juels Ari

חבר סגל בגמלאות
אינצינגר פנחס
בירק יצחק
פורת משה

תאור היחידה

הפקולטה להנדסת חשמל ומחשבים מקיימת תכניות לימודים לתואר ראשון (מהנדס) ב**הנדסת חשמל**, ב**הנדסת מחשבים ותכנה**, ב**הנדסת חשמל-פיזיקה** (תכנית לימודים משולבת עם הפקולטה לפיסיקה) וב**הנדסת מחשבים** (תכנית לימודים משולבת עם הפקולטה למדעי המחשב) וכן תכניות לימודי תארים מתקדמים לקראת תואר מגיסטר ודוקטור. הפקולטה ידועה כאחת הפקולטות המובילות בעולם בתחומה.

בפקולטה מתקיימת פעילות מחקרית ענפה במגוון רחב של תחומים. שטחי הפעילות כוללים:

תקשורת ותורת האינפורמציה, עיבוד אותות דיבור ותמונות, מחשבים ורשתות מחשבים, רשתות תקשורת נתונים ומערכות מולטימדיה, הנדסת תכנה ותכנון בעזרת מחשב, אלקטרואופטיקה (אופטואלקטרוניקה) ותקשורת אופטית, שדות וגלים אלקטרומגנטיים, מיקרואלקטרוניקה והתקנים אלקטרוניים, מעגלים אלקטרוניים משולבים רבי הקף (VLSI), אלקטרוניקת מצב מוצק, ננוטכנולוגיה, בקרה ורובוטיקה, מערכות ביולוגיות, אלקטרוניקה רפואית ועיבוד מבוא לאותות ומערכות, ראייה ומדעי התמונה, רשתות, מעגלים, למידת מכונה ומערכות נבונות, אנרגיה ומערכות הספק וטכנולוגיות קוונטיות.

כל תחומי הנדסת החשמל והמחשבים משתנים, לובשים ופושטים צורה בקצב מהיר. על מנת לאפשר יכולת שילוב ועמידה בקצב השינויים הצפויים, מקנה הפקולטה לבוגריה רקע מדעי נרחב ויסודי, מקפידה בבחירת המועמדים ועל רמה גבוהה במשך תקופת הלימודים, כדי לאפשר לבוגרים לא רק להתמודד בבעיות הנדסיות עכשוויות אלא להיענות לאתגרים עתידיים.

לבוגרי תואר ראשון בהצטיינות מוצע להמשיך בלימודיהם לתואר מגיסטר ודוקטור המאפשרים העמקת והשלמת ידיעות עיוניות ויישומיות, וביצוע מחקר. בכך מכשירה הפקולטה את המצטיינים שבין בוגריה לתפקידי מנהיגות טכנולוגית ואקדמית.

לימודי הסמכה

המסלול בהנדסת חשמל

מסלול הלימודים העיקרי הוא המסלול בהנדסת חשמל. מסלול זה הוא הרחב ביותר ומאפשר התמחות בכל תחומי הלימוד של הפקולטה. תכניות הלימודים לתואר ראשון בהנדסת חשמל, מתוכננות לארבע שנות לימוד בעומס ממוצע, ובנויות בשלושה רבדים. הרובד הראשון מקנה ידע מעמיק במדעי היסוד: מתמטיקה ופיזיקה. בשנתיים הראשונות ללימודיו מקדיש הסטודנט את עיקר זמנו ללימוד מקצועות מדעיים ותוכנה. הרובד השני כולל מקצועות חובה פקולטיים, שלהם נחשף הסטודנט בדרך כלל בסוף שנת הלימודים השניה ובשנת הלימודים השלישית. במקצועות אלה מקבל הסטודנט מבוא לכל אחד משטחי העיסוק של הנדסת החשמל ומחשבים. בדרך זאת מובטח שידיעותיו של הבוגר תהיינה רחבות ולא מוגבלות לתחום צר. מקצועות החובה הפקולטיים מקנים ידע בסיסי בהתקנים ומעגלים אלקטרוניים, אותות ומערכות אנלוגיים וספרתיים ושדות אלקטרומגנטיים. כמו-כן רוכש הסטודנט נסיון מעשי על ידי ביצוע ניסויים ופרויקטים מעבדתיים במגוון נושאים. ברובד העליון של תכנית הלימודים נמצאים מקצועות הבחירה הפקולטיים אשר מאורגנים בקבוצות התמחות. בכל קבוצה מתמחה הסטודנט בענף מוגדר של הנדסת חשמל ומחשבים.

בנוסף למסלול בהנדסת חשמל, מציעה הפקולטה את תכניות הלימוד הבאות:

המגמה בהנדסת חשמל ומתמטיקה

מטרת המגמה להנדסת חשמל ומתמטיקה היא להכשיר מהנדסים ומהנדסות בידע מעמיק במתמטיקה. בוגרי המגמה יוכלו להמשיך ללימודי תואר שני בהנדסת חשמל ומחשבים או במתמטיקה ללא דרישות למקצועות השלמה, בכפוף לתנאי הקבלה לתואר שני בכל אחת מהפקולטות. הקבלה ללימודי המגמה תתאפשר בסמסטר חורף, והלימודים במגמה זו נבדלים מיתר המסלולים והמגמות כבר מהסמסטר הראשון ללימודים.

המסלול בהנדסת מחשבים ותוכנה

מטרת המסלול להנדסת מחשבים ותוכנה היא להכשיר מהנדסי מחשבים שהתמחו בתכנון מערכות ממוחשבות ובנייתן, בצד ידע בהנדסת חשמל ואלקטרוניקה. דגש מיוחד יושם על גישה מערכתית המשלבת חומרה ותוכנה. בתום לימודיהם יקבלו בוגרי המסלול תואר ״מוסמך למדעים (B.Sc.) בהנדסת מחשבים ותוכנה״.

תכנית לימודים בהנדסת חשמל ופיסיקה לתואר ראשון ושני (כולל תכנית ״פסגות״ לעתודאים מצטיינים)

תכנית לימודים משותפת לפקולטה להנדסת חשמל ומחשבים והפקולטה לפיסיקה. התכנית מכשירה מהנדסים בעלי ידע מעמיק במיוחד בפיסיקה, אשר מצטרף ומרחיב את הידע המדעי-טכנולוגי הנרכש במסגרת הלימודים בפקולטה להנדסת חשמל ומחשבים. התכנית מתאפיינת בקצב לימוד מוגבר, ומיועדת לסטודנטים מצטיינים.

תכנית הלימודים מאפשרת השלמת תואר ראשון ושני בתוך חמש שנים, עם מלגה מלאה בשנת הלימודים הרביעית והחמישית. לחלופין, סטודנטים יוכלו להשלים את המסלול המשולב לתואר מוסמך למדעים בהנדסת חשמל ובפיזיקה. התכנית הינה במסלול קבלה נפרד.

המסלול בהנדסת מחשבים

מסלול ארבע שנתי לתואר מוסמך (תואר מהנדס) המנוהל בשיתוף עם הפקולטה למדעי המחשב. מטרת המסלול בהנדסת מחשבים היא להכשיר מהנדסים ששטח התמחותם הוא תכנון ובניית מערכות מחשב, ולחנך מהנדסי מחשבים בעלי ידע רחב בתוכנה ובחומרה. בוגרי המסלול יוכלו להמשיך בלימודי תואר שני ושלישי בכל אחת משתי יחידות האם, ללא השלמות מיוחדות, וזאת מבלי לפגוע בתקנות ביה״ס לתארים מתקדמים.

לסטודנטים במסלול זה ישנה אפשרות לקבל תעודת התמחות משנית בחישוב קוונטי. התיאור של ״מגמת התמחות משנית בחישוב קוונטי״ מופיע בקטלוג של הפקולטה למדעי המחשב.

תכניות מיוחדות

תכנית למצטיינים בדגש מחקרי

תכנית המצוינים של הפקולטה המיועדת לסטודנטים מצטיינים המתעניינים במחקר. מטרות התכנית הינן טיפוח המצוינות האקדמית, והקניית כלים וגישה מחקרית לקראת לימודי תארים מתקדמים.

התכנית מקנה לבוגריה, בנוסף לתואר הראשון באחד ממסלולי הלימוד בפקולטה, גם תעודת ״בוגר התכנית לסטודנטים מצטיינים בדגש מחקרי״ וקבלה אוטומטית ללימודי תארים מתקדמים בפקולטה להנדסת חשמל ומחשבים. הסטודנטים בתכנית יבצעו פרויקטים מחקריים בהנחיה אישית של חברי הסגל בפקולטה, וייקחו קורסי תארים מתקדמים עוד במסגרת התואר הראשון. הקבלה לתכנית על סמך הישגים וראיון אישי (ראו פרוט לאחר תיאור תכניות הלימודים של הפקולטה).

העשרה במתמטיקה

סטודנטים מצטיינים (בעלי ממוצע מצטבר של 87 ומעלה) במסלול הנדסת חשמל ובמסלול הנדסת מחשבים ותוכנה יכולים להעמיק את הכשרתם במקצועות המתמטיים במסגרת קבוצות ההתמחות לסטודנטים מצטיינים. הקורסים בקבוצת ההתמחות אינם מכוסים במסגרת קורסי החובה, והינם בעלי חשיבות במגוון רחב של תחומים בהנדסת חשמל ומחשבים.

תארים נוספים

קיימת אפשרות לתואר נוסף (כגון במתמטיקה, פיזיקה, כלכלה). ראו פרוט בתקנה 3.2.2 בתקנון לימודי הסמכה.

לימודים לקראת תואר ראשון נוסף הכולל תעודת הוראה

במקביל ללימודים לקראת תואר ראשון בפקולטה, קיימת אפשרות ללימודי תואר ראשון נוסף (הכולל תעודת הוראה) בפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה. לימודי התואר הראשון הנוסף הם באחת משמונה מגמות ההתמחות הבאות: הוראת מתמטיקה, הוראת פיזיקה, הוראת כימיה, הוראת ביולוגיה, הוראת מדעי המחשב, הוראת מדעי הסביבה, הוראת טכנולוגיה-מכונות, הוראת אלקטרוניקה-חשמל.

משרד החינוך מעניק למקבלי תואר זה רשיון הוראה בבתי ספר על יסודיים בתחום ההתמחות. הלימודים בהיקף של לפחות 36 נק׳. על לימודים אלה חלות כל התקנות הטכניוניות לגבי תואר ראשון נוסף. פרטים בפרק ״הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה״.

סטודנטים מצטיינים

סטודנט מצטיין פקולטי הוא סטודנט בעל ממוצע מצטבר של 86 לפחות, אשר צבר מעל 80 נקודות.

באישור היועץ לסטודנטים מצטיינים, סטודנט כזה רשאי:

א. ללמוד מקצוע פקולטי בלימוד עצמי (מקצוע אחד לשנה) - כלומר לגשת רק למבחן הסופי, וזאת **באישור מורה המקצוע.** על הסטודנט להירשם למקצוע כזה כמו לכל מקצוע אחר.

ב. ללמוד קורס ״נושאים מתקדמים למצטיינים״ (00440184).

ג. ללמוד עד 3 מקצועות מלימודי מוסמכים (כחלק מדרישות הסמכה) **באישור מורה המקצוע.** ניתן להכיר לסטודנטים בעלי

ממוצע 90 ומעלה בקורס אחד או שניים מתארים מתקדמים (באישור יועץ) כתחליף לקורסים בקבוצות ההתמחות. קורסים אלה לא יחליפו קורסים מחייבים בקבוצות ההתמחות, ובקבוצות התמחות שאינן כפולות לא יוכר יותר מקורס אחד באותה קבוצה.

ד. סטודנטים מצטיינים יכולים לקחת את קבוצת ההתמחות למצטיינים באחת משתי החלופות הבאות:

1. סטודנטים אשר הממוצע המצטבר שלהם הוא לפחות 91 וצברו למעלה מ- 100 נק׳ יכולים לקחת את קבוצת ההתמחות המחקרית למצטיינים באישור חבר סגל שיסכים להנחותם. בנוסף, על הסטודנטים להשלים שתי קבוצות התמחות רגילות, אך לא קבוצת התמחות כפולה. במסלול להנדסת חשמל זו תהיה קבוצת התמחות אחת מתוך שלוש ובשאר המסלולים זו תהיה קבוצת התמחות נוספת (אופציונלית).

2. סטודנטים במסלולים להנדסת חשמל והנדסת מחשבים ותוכנה אשר הממוצע המצטבר שלהם הוא לפחות 87 יכולים לקחת את קבוצת ההתמחות המתמטית למצטיינים של המסלול, ומוזמנים להתייעץ בנושא עם היועץ הפקולטי לקבוצת ההתמחות המתמטית.

פטורים להנדסאי חשמל, הנדסאי אלקטרוניקה,הנדסאי מחשבים והנדסאי מכשור ובקרה:

הנדסאים ממגמות חשמל, אלקטרוניקה, מחשבים, מכשור ובקרה, שסיימו בהצטיינות או בהצטיינות יתרה זכאים לפטורים כמפורט להלן:

פטור מותנה ע״ס השגים בלימודי הנדסאים*:	**נק׳**
מעב. בהנדסת חשמל 1א	**2.0**
פרוייקט מיוחד	**4.0**
בחירה פקולטית	**6.0**
בחירה חופשית	**4.0**
סה״כ	**16.0**

תוכניות הלימודים

תוכניות הלימודים כוללות מקצועות חובה, מקצועות בחירה פקולטיים, ומקצועות בחירה כלל-טכניונית.

מקצועות הבחירה הפקולטיים כוללים את כל המקצועות הניתנים ע״י הפקולטה (קידומת 0044, 0046) וכן את כל המקצועות המופיעים בקבוצות התמחות. כמו כן, ניתן לבחור במסגרת מקצועות הבחירה הפקולטיים עד 9 נקודות מרשימת המקצועות מפקולטות אחרות, המתפרסמת בפקולטה, או עד שני מקצועות מלימודי מוסמכים של הפקולטה (קידומת 0048), בסה״כ שלושה מקצועות. למקצועות מלימודי מוסמכים של הפקולטה להנדסת חשמל ומחשבים ולמקצועות שאינם ניתנים על ידי הפקולטה (להוציא מקצועות השייכים לקבוצות התמחות) יש לקבל אישור ממזכירות לימודי הסמכה של הפקולטה.

ניתן להרשם למקצוע שמכיל מקצוע חובה. אם מקצוע כזה מקנה מספר נקודות מעל לנדרש, הנקודות העודפות תזוכנה לבחירה כלל טכניונית.

במסגרת מקצועות בחירה כלל טכניונית, יש לצבור 12 נקודות, מתוכם 6 נקודות במקצועות המוגדרים כלימודי העשרה שקיבלו את אישור המל״ג לצורך כך, 2 נקודות במקצועות חינוך גופני, ומקצועות בחירה חופשית מתוך כלל המקצועות הניתנים בטכניון בכפוף לכללי הרישום למקצוע.

המסלול בהנדסת חשמל (000-1-004004)

בוגרי המסלול יקבלו תואר ״מוסמך למדעים בהנדסת חשמל״.

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 157.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה:	**106.0 נק׳**
מקצועות בחירה פקולטיים:	**לפחות 39.5 נק׳**
מקצועות בחירה כלל-טכניונית:	**12.0 נק׳**

במסגרת מקצועות הבחירה הפקולטיים יש להשלים לפחות שלוש קבוצות התמחות (ראו להלן).

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה׳-הרצאה, **ת׳**-תרגיל, **מ׳**-מעבדה, **נק׳**-נקודות

סמסטר 1		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
00440102	בטיחות במעבדות חשמל	4***	-	-	-
01040012	חדו״א 1ת׳	4	3	-	5.5
01040064	אלגברה 1מ1	4	2	-	5.0
	או				
01040016	אלגברה 1מ׳	4	2	-	5.0
01140071	פיזיקה 1מ׳*	3	1	-	3.5
01140039	מעבדה לפיזיקה 1מח׳****	-	-	3	1.0
02340117	מבוא למדעי המחשב ח׳	2	2	2	4.0
03240033	אנגלית טכנית-מתקדמים ב׳	4	-	-	3.0
		17	10	5	22.0

הערות:

* חובה לעבור את חלק א׳ של בחינות הסיווג בפיזיקה (מכניקה) לפני תחילת הסמסטר הראשון ואת חלק ב׳ של בחינות הסיווג (חשמל) לפני תחילת הסמסטר השני ללימודים.

**סטודנט הרוצה בכך, יוכל לקחת את המקצוע ״מעבדה פיסיקלית 1״ (01140081) בהיקף 1.5 נק׳. חצי הנקודה הנוספת תזקף לבחירה כלל טכניונית.

***חד פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד.

**** מומלץ לקחת את 01140039 מעבדה לפיזיקה 1מח׳ בסמסטר הראשון או השני של הלימודים צמוד ל- 01140071 פיזיקה 1מ׳. סטודנט/ית שמתעכב/ת (סמסטר 3+) יצטרך לקחת את 01140032 במקום 01140039.

+מקצועות בחירה פקולטיים **מומלצים**: ״פרויקט מבוא בהנדסת חשמל ומחשבים״ (00450001) ו״מבט-על להנדסת חשמל ומחשבים״ (00450002).

+מקצוע בחירה חופשית מומלץ: ״מוכנות מתמטית לפיזיקה ח״׳ (1040100).

ניתן ללמוד הקורס רק בסמסטר הראשון ללימודים.

סמסטר 2		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
00440252	מערכות ספרתיות ומבנה המחשב	4	2	-	5.0
01040013	חדו״א 2ת׳	4	3	-	5.5
01040038	אלגברה 2מ׳	2	1	-	2.5
01040136	מד״ר מ׳	3	2	-	4.0
01140075	פיזיקה 2ממ׳*	4	2	-	5.0
		17	10	-	22.0

* חובה לעבור את חלק ב׳ של בחינות הסיווג בפיזיקה (חשמל) לפני תחילת הסמסטר השני ללימודים.

+מקצועות בחירה פקולטיים **מומלצים**: ״פרויקט מבוא בהנדסת חשמל ומחשבים״ (00450001) ו״מבט-על להנדסת חשמל ומחשבים״ (00450002).

סמסטר 3		**ה׳**	**ת**	**מ**	**פ**	**נק׳**
00440105	תורת המעגלים החשמליים	3	2	-	-	4.0
00440268	מבוא למבני נתונים ואלגוריתמים	2	1	-	-	3.0
00440157	מעב. בהנדסת חשמל 1א	-	-	3	3	2.0
01040214	טורי פוריה והתמרות אינטגרליות	2	1	-	-	2.5
01040215	פונקציות מרוכבות א׳	2	1	-	-	2.5
01040220	משוואות דיפ. חלקיות ת׳	2	1	-	-	2.5
01140073	פיזיקה קוונטית להנדסה	3	1	-	-	3.5
03940901	חינוך גופני*	-	2	-	-	1.0
		14	9	3	3	21.0

* מקצוע חובה שנלקח במסגרת 12 הנקודות של מקצועות בחירה כלל טכניונית.

סמסטר 4	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
00440127 יסודות התקני מוליכים למחצה	3	1	-	3.5
00440131 אותות ומערכות	4	2	-	5.0
00440140 שדות אלקטרומגנטיים	2	2	-	3.5
01040034 מבוא להסתברות ח׳	3	1	-	3.5
03940901 חינוך גופני*	-	2	-	1.0
	12	8	-	16.5

* מקצוע חובה שנלקח במסגרת 12 הנקודות של מקצועות בחירה כלל טכניונית.

סמסטר 5	**ה**	**ת**	**מ**	**פ**	**נק׳**
00440137 מעגלים אלקטרוניים	4	2	-	-	5.0
00440148 גלים ומערכות מפולגות	2	1	-	-	3.0
00440202 אותות אקראיים	2	1	-	-	3.0
00440158 מעבדה בהנדסת חשמל 1ב	-	-	2.5	2	1.5
00440124 אלקטרוניקה פיסיקלית	2	2	-	-	3.0
	10	6	2.5	2	15.5

סמסטר 6	**ה**	**ת**	**מ**	**פ**	**נק׳**
מקצועות מעבדה מתוך רשימה*					2.0
00440167 פרויקט א׳	2	-	-	12.0	4.0
	2	-	-	12.0	6.0

סמסטר 7	**ה**	**ת**	**מ**	**פ**	**נק׳**
מקצועות מעבדה מתוך רשימה*					1.0
00440169 פרויקט ב׳	-	-	-	14.0	4.0
	-	-	-	14.0	5.0

מקצועות בחירה פקולטיים

	ה	**ת**	**מ**	**פ**	**נק׳**
00440000 פרויקט מחקרי למצטיינים 1	-	-	4	4	4.0
00440001 פרויקט מחקרי למצטיינים 2	-	-	4	4	4.0
00440003 קורס בנושא מיוחד	1	-	-	-	1.0
00440004 קורס בנושא מיוחד 2	2	-	-	-	2.0
00440005 קורס בנושא מיוחד 3	2	1	-	-	3.0
00440101 מבוא למערכות תכנה	2	1	-	-	3.0
00440114 מתמטיקה דיסקרטית ח׳	2	1	-	-	3.0
00440139 ממירי מתח ממותגים	2	1	-	-	3.0
00440170 פרויקט מיוחד	-	-	-	14	4.0
00440173 פרויקט שנתי בתעשייה	-	-	16	-	8.0
00440175 פרסום מאמר מדעי	-	-	3	-	1.0
00440176 פרויקט ב׳ בתעשיה	-	-	-	12	4.0
00440177 פרויקט מיוחד בתעשיה	-	-	-	12	4.0
00440180 נושא אישי למצטיינים	-	-	-	-	4.0
00440184 נושאים מתקדמים למצטיינים	-	-	-	-	2.0
00440185 נושא מיוחד למצטיינים	-	-	2	-	1.0
00440191 מערכות בקרה 1	3	1	-	-	4.0
00440198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	2	1	-	-	3.0
00440214 טכניקות קליטה ושידור	2	1	-	-	3.0
00440231 התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)	2	1	2	-	4.0
00440239 תהליכים במיקרואלקטרוניקה	2	-	4	-	3.5
00440294 מיכשור אלקטרוני	3	-	-	-	3.0
00440334 רשתות מחשבים ואינטרנט 1	2	1	-	-	3.0
00405000 יזמות בהיי-טק	2	-	-	-	2.0
00450001 פרויקט מבוא בהנדסת חשמל ומחשבים	-	-	2	-	1.0
00450002 מבט-על להנדסת חשמל ומחשבים	1	-	-		1.0
00450003 קורס בנושא מיוחד 4	1	-	-	-	1.0
00450004 קורס בנושא מיוחד 5	2	-	-	-	2.0
00450005 קורס בנושא מיוחד 6	2	1	-	-	3.0
00460002 תכן וניתוח אלגוריתמים	2	1	-	-	3.0
00460003 קורס מתקדם בנושא מיוחד	1	-	-	-	1.0
00460004 קורס מתקדם בנושא מיוחד 2	2	-	-	-	2.0
00460005 רשתות מחשבים ואינטרנט 2	2	1	-	-	3.0
00460006 קורס מתקדם בנושא מיוחד 3	2	1	-	-	3.0
00460010 הסקה סטטיסטית	2	1	-	-	3.0
00460012 מבוא לאלקטרוניקה גמישה אורגנית	2	1	-	-	3.0
00460041 רשתות עצביות ביולוגיות	2	1	-	-	3.0
00460042 מבוא למערכות הספק ורשת חכמה	3	1	-	-	3.5
00460044 מערכות אנרגיה מתחדשת	2	1	-	-	3.0
00460045 תכן ממירים ממותגים	2	1	-	-	3.0
00460052 אופטואלקטרוניקה קוונטית	2	1	-	-	3.0
00460053 אופטיקה קוונטית	2	1	-	-	3.0
00460054 מחשוב קוונטי מודרני	2	1	-	-	3.0
00460055 ננו-פוטוניקה	2	1	-	-	3.0
00460129 פיזיקה של מצב מוצק ח׳	2	1	-	-	3.0
00460187 תכן מעגלים אנלוגיים	2	1	-	-	3.0
00460188 מעגלים אלקט. לאותות מעורבים	2	1	-	-	3.0
00460189 תכן מסננים אנלוגיים	2	1	-	-	3.0
00460192 מערכות בקרה 2	2	1	-		3.0
00460195 מערכות לומדות	2	2	-	-	3.5
00460196 בקרה לא לינארית	2	1	-	-	3.0
00460197 שיטות חישוביות באופטימיזציה	2	1	-	-	3.0
00460200 עיבוד וניתוח תמונות	2	1	-	-	3.0
00460201 עיבוד אותות אקראיים	2	1	-	-	3.0
00460202 עיבוד וניתוח מידע	2	1	-	-	3.0
00460203 תכנון ולמידה מחיזוקים	2	1	-	-	3.0
00460204 תקשורת אנלוגית	2	1	-	-	3.0
00460205 מבוא לתורת הקידוד בתקשורת	2	1	-	-	3.0
00460206 מבוא לתקשורת ספרתית	2	1	-	-	3.0
00460208 טכניקות תקשורת מודרניות	2	1	-	-	3.0
00460209 מבנה מערכות הפעלה	2	2	-	-	3.5
00460210 מעבדה במערכות הפעלה	-	-	3	-	1.0
00460212 מבוא לרובוטיקה ח׳	2	1	-	-	3.0
00460213 רובוטים ניידים	2	1	-	-	3.0
00460214 פרויקט ברובוטים ניידים	-	-	-	3	1.0
00460215 למידה עמוקה וחבורות	2	1	-	-	3.0
00460216 מיקרוגלים	2	1	-	-	3.0
00460217 למידה עמוקה	2	2	-	1	3.5
00460225 עקרונות פיסיקליים של התקני מל״מ	2	1	-	-	3.0
00460230 התקנים אלקט. מתקדמים	2	1	-	-	3.0
00460231 מעגלים משולבים מבוא ל-VLSI	2	2	-	-	3.5
00460232 פרקים בננואלקטרוניקה	2	1	-	-	3.0
00460239 מעבדה בננו-אלקטרוניקה	2	-	4	-	3.0
00460240 התקנים קוואנטים על מוליכים	2	1	-		3.0
00460241 מכניקה קוונטית	2	1	-	-	3.0
00460242 פיזיקה סטטיסטית להנדסת חשמל	2	1	-	-	3.0
00460243 טכנולוגיות קוונטיות	2	1	-	-	3.0
00460244 תופעות גלים	2	1	-	-	3.0
00460248 פוטוניקה ולייזרים	2	1	-	-	3.0
00460249 מערכות אלקטרו-אופטיות	2	1	-	-	3.0
00460250 אי לינאריות ומבנים מחזוריים בפוטוניקה	2	1	-	-	3.0
00460251 פוטוניקה בסיליקון	2	1	-	-	3.0
00460256 אנטנות וקרינה	2	1	-	-	3.0
00460257 מבוא למאיצי חלקיקים	2	1	-	-	3.0
00460265 ארכיטקטורות ומעג. בשילוב ממריסטורים	2	1	-	-	3.0
00460266 שיטות הידור (קומפילציה)	2	1	-	-	3.0
00460267 מבנה מחשבים	2	1	-	-	3.0
00460268 הנדסת מעבדי מחשב	2	1	-	-	3.0
00460271 תכנות ותכן מונחה עצמים	2	1	-	-	3.0
00460272 מערכות מבוזרות : עקרונות	2	1	-	-	3.0
00460275 תרגום ואופטימיזציה דינמיים של קוד בינארי	2	1	-	1	3.0
00460277 הבטחת נכונות של תוכנה	2	1	-		3.0
00460278 מאיצים חישוביים ומער. מואצות	2	1	-	-	3.0
00460279 חישוב מקבילי מואץ	2	1	-		3.0
00460280 עקרונות וכלים באבטחת מחשבים	2	1	-	-	3.0
00460326 מבוא לאותות ומערכות ביולוגיים	2	1	-	1	3.0
00460332 מערכות ראיה ושמיעה	2	1	-	-	3.0

00460342	מבוא לתקשורת בסיבים אופטיים	2	1	-	-	3.0
00460343	לייזרים אולטרה-מהירים	2	1	-	-	3.0
00460345	גרפיקה ממוחשבת	2	1	-	-	3.0
00460733	תורת האינפורמציה	2	1	-	-	3.0
00460734	תורת האינפורמציה לתקשורת קוונטית	2	1	-	-	3.0
00460735	סודיות קוונטית	2	1	-	-	3.0
00460743	עיבוד אותות מרחבי	2	1	-	-	3.0
00460745	עיבוד ספרתי של אותות	2	1	-	-	3.0
00460746	אלגוריתמים ויישומים בראיה ממוחשבת	2	1	-	-	3.0
00460747	למידה עמוקה לאותות דיבור	2	1	-	-	3.0
00460773	התקני מל״מ אלקטרואופטיים לגילוי	2	1	-	-	3.0
00460831	מבוא לדימות רפואי	2	1	-	-	3.0
00460851	לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים	2	1	-	-	3.0
00460853	ארכיטקטורות מחשבים מתקדמות	2	1	-	-	3.0
00460864	ערוצי תקשורת מהירים בין שבבים	2	1	-	-	3.0
00460868	יסודות תהליכים אקראיים	2	1	-	-	3.0
00460880	תכן לוגי ממוחשב של שבבים	2	1	-	-	3.0
00460881	אימות פורמלי לחומרה	2	1	-	-	3.0
00460887	מבוא למחקר בפקולטה	1	-	-	-	1.0
00460903	מעגלים משולבים ב CMOS בתדר רדיו (RF)	2	1	-	-	3.0
00460918	תכן פיזי ממוחשב של שבבים	2	1	-	-	3.0
00460968	מיקרועיבוד ומיקרומערכות אלקטרומכניות	2	1	-	-	3.0
00470003	קורס מתקדם בנושא מיוחד 4	1	-	-	-	1.0
00470004	קורס מתקדם בנושא מיוחד 5	2	-	-	-	2.0
00470006	קורס מתקדם בנושא מיוחד 6	2	1	-	-	3.0

* להלן רשימת מקצועות המעבדה (ניתן לקחת עד 4 נקודות מעבדה), במסלול הנדסת חשמל/הנדסת חשמל-פיסיקה ניתן לקחת 3 נקודות כחובה ונקודה אחת נוספת כבחירה פקולטית, במסלול הנדסת מחשבים ותוכנה והנדסת מחשבים ניתן לקחת עד 4 נקודות כבחירה פקולטית:

00450100	מעבדה לא״מ בתקשורת	-	-	3	-	1.0
00450101	מעבדה בתקשורת ספרתית	-	-	3	-	1.0
00450102	מעבדה בבקרה לינארית	-	-	3	-	1.0
00450103	מעבדה בפוטוניקה	-	-	3	-	1.0
00450104	מעבדה במערכות ספרתיות	-	-	3	-	1.0
00450105	מעבדה ברשתות מחשבים	-	-	3	-	1.0
00450106	מעבדה באנרגיה ומערכות הספק	-	-	3	-	1.0
00450107	מעבדה בלמידה עמוקה	-	-	3	-	1.0
00450108	מעבדה בעיבוד תמונות	-	-	3	-	1.0
00450109	מעבדה בעיבוד אותות	-	-	3	-	1.0
00450110	מעבדה ב-VLSI אנלוגי	-	-	3	-	1.0
00450111	מעבדה ב-VLSI ספרתי	-	-	3	-	1.0
00450112	מעבדה באבטחת סייבר	-	-	3	-	1.0
00450113	מעבדה בסיסית בתכנה	-	-	3	-	1.0
00450114	מעבדה מתקדמת בתכנה	-	-	3	-	1.0
00450115	מעבדה בראייה ממוחשבת	-	-	3	-	1.0
00450116	מעבדה בארכיטק׳ מחשבים	-	-	3	-	1.0
00450117	מעבדה במעבדי מחשבים	-	-	3	-	1.0
00450118	מעבדה להתקני ננו-אלקטרוניקה	-	-	3	-	1.0
00450119	מעבדה בלמידה רובוטית	-	-	3	-	1.0
00450120	מעבדה במיקרוסקופיה אלקטרונית	-	-	3	-	1.0
00450121	מעבדה ברובוטים ניידים	-	-	3	-	1.0

קבוצות התמחות

1. רשתות מחשבים

00440334	רשתות מחשבים ואינטרנט 1
00460005	רשתות מחשבים ואינטרנט 2
00440114	מתמטיקה דיסקרטית ח׳
00460002	תכן וניתוח אלגוריתמים
00460203	תכנון ולמידה מחיזוקים
00460197*	שיטות חישוביות באופטימיזציה
00460195	מערכות לומדות
00460205	מבוא לתורת הקידוד בתקשורת
00460209	מבנה מערכות הפעלה
00460272	מערכות מבוזרות : עקרונות
00460280	עקרונות וכלים באבטחת מחשבים
02360350	הגנה ברשתות
00460733	תורת האינפורמציה
00460881	אימות פורמלי לחומרה
02360309	מבוא לתורת הצפינה

* ניתן לקחת גם אחד משני המקצועות החילופיים: ״תורת האופטימיזציה (01040193) או ״מבוא לאופטימיזציה״ (02360330)

המקצועות המחייבים: 00440334 ו- 00460005

נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

2. בקרה ורובוטיקה

00440191	מערכות בקרה 1
00460192	מערכות בקרה 2
00460212	מבוא לרובוטיקה ח׳
00440139	ממירי מתח ממותגים
00460042	מבוא למערכות הספק ורשת חכמה
00440198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
00460203	תכנון ולמידה מחיזוקים
00460195	מערכות לומדות
00460196	בקרה לא לינארית
00460197*	שיטות חישוביות באופטימיזציה
00460189	תכן מסננים אנלוגיים
00460213	רובוטים ניידים
00460868	יסודות תהליכים אקראיים
00350001	מבוא לרובוטיקה
00860755	בקרה אוטומטית של כלי טיס

* ניתן לקחת גם אחד משני המקצועות החילופיים: ״תורת האופטימיזציה (01040193) או ״מבוא לאופטימיזציה (02360330)

המקצועות המחייבים הם: 00440191 ואחד מ: 00460192, 00460212.

נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

3. תקשורת ואינפורמציה (קבוצה בודדת או כפולה)

00460206	מבוא לתקשורת ספרתית
00460204	תקשורת אנלוגית
00460205	מבוא לתורת הקידוד בתקשורת
00460208	טכניקות תקשורת מודרניות
00460733	תורת האינפורמציה
02360309	מבוא לתורת הצפינה
00440214	טכניקות קליטה ושידור
00440198	מבוא לעיבוד ספרתי
00440334	רשתות מחשבים ואינטרנט 1
00460005	רשתות מחשבים ואינטרנט 2
00460187	תכן מעגלים אנלוגיים
00460201	עיבוד אותות אקראיים
00460216	מיקרוגלים
00460242	פיזיקה סטטיסטית להנדסת חשמל
00460256	אנטנות וקרינה
00460734	תורת האינפורמציה לתקשורת קוונטית
00460735	סודיות קוונטית
00460743	עיבוד אותות מרחבי
00460868	יסודות תהליכים אקראיים

קבוצה זו תחשב כקבוצה בודדת או כקבוצה כפולה.

המקצועות המחייבים לקבוצה אחת הם: 00460206 ואחד מהמקצועות: 00460205, 02360309, 00460204, 00460733, 00460208.

המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם: 00460206 ושניים מהמקצועות: 00460205, 02360309, 00460204, 00460733, 00460208.

קבוצה בודדת תמנה 3 מקצועות; קבוצה כפולה תמנה 6 מקצועות.

4. מיקרואלקטרוניקה וננואלקטרוניקה (קבוצה בודדת או כפולה)

00460225 עקרונות פיסיקליים של התקני מוליכים למחצה
00440231 התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)
00460231 מעגלים משולבים – מבוא ל-VLSI
00460052 אופטואלקטרוניקה קוונטית
00460129 פיזיקה של מצב מוצק ח׳
00460241 מכניקה קוונטית
או
01240408 תורת הקוונטים ויישומיה בכימיה
00440239 תהליכים במיקרואלקטרוניקה
00460012 מבוא לאלקטרוניקה גמישה אורגנית
00460230 התקנים אלקט. מתקדמים
00460232 פרקים בננואלקטרוניקה
00460239 מעבדה בננו-אלקטרוניקה
00460240 התקנים קוואנטים על מוליכים
00460242 פיזיקה סטטיסטית להנדסת חשמל
00460243 טכנולוגיות קוונטיות
00460265 ארכיטקטורות מתקדמות ומעגלים בשילוב ממריסטורים
00460773 התקני מוליכים למחצה אלקטרו-אופטיים לגילוי
00460851 לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים
00460968 מיקרו-עיבוד ומיקרו-מערכות אלקטרומכניות

קבוצה זו תחשב כקבוצה בודדת או כקבוצה כפולה.

המקצועות המחייבים לקבוצה אחת הם: 00460225,00440231

המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם: 00460225, 00440231.

קבוצה בודדת תמנה 3 מקצועות; קבוצה כפולה תמנה 6 מקצועות.

5. אלקטרומגנטיות ופוטוניקה (קבוצה בודדת או כפולה)

00460248 פוטוניקה ולייזרים
00460256 אנטנות וקרינה
00460052 אופטואלקטרוניקה קוונטית
00460053 אופטיקה קוונטית
00460055 ננו-פוטוניקה
00460216 מיקרוגלים
00460241 מכניקה קוונטית
00460242 פיזיקה סטטיסטית להנדסת חשמל
00460243 טכנולוגיות קוונטיות
00460244 תופעות גלים
00460249 מערכות אלקטרואופטיות
00460250 אי לינאריות ומבנים מחזוריים בפוטוניקה
00460251 פוטוניקה בסיליקון
00460257 מבוא למאיצי חלקיקים
00460342 מבוא לתקשורת בסיבים אופטיים
00460343 לייזרים אולטרה-מהירים
00460773 התקני מוליכים למחצה אלקטרו-אופטיים לגילוי
00460851 לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים
01160210 אופטיקה
01160041 פיזיקה של לייזרים ואופטיקה קוונטית
03360504 עקרונות דימות תהודה מגנטית

קבוצה זו תחשב כקבוצה בודדת או כקבוצה כפולה.

המקצוע המחייב לקבוצה אחת הוא: 00460248 או 00460256

המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם: 00460248 , 00460256.

קבוצה בודדת תמנה 3 מקצועות; קבוצה כפולה תמנה 6 מקצועות.

6. מחשבים (קבוצה בודדת או כפולה)

00460209 מבנה מערכות הפעלה
00460267 מבנה מחשבים
00460002 תכן וניתוח אלגוריתמים
00440114 מתמטיקה דיסקרטית ח׳
00440334 רשתות מחשבים ואינטרנט 1
00460005 רשתות מחשבים ואינטרנט 2
00460054 מחשוב קוונטי מודרני
00460195 מערכות לומדות
00460197*שיטות חישוביות באופטימיזציה
00460231 מעגלים משולבים מבוא ל-VLSI
00460265 ארכיטקטורות מתקדמות ומעגלים בשילוב ממריסטורים
00460266 שיטות הידור
00460268 הנדסת מעבדי מחשב
00460271 תכנות ותכן מונחה עצמים
00460272 מערכות מבוזרות : עקרונות
00460275 תרגום ואופטימיזציה של קוד בינארי
00460277 הבטחת נכונות של תוכנה
00460278 מאיצים חישוביים ומערכות מואצות
00460279 חישוב מקבילי מואץ
00460280 עקרונות וכלים באבטחת מחשבים
02360350 הגנה ברשתות
00460345 גרפיקה ממוחשבת
00460853 ארכיטקטורות מחשבים מתקדמות
00460864 ערוצי תקשורת מהירים בין שבבים
00460880 תכן לוגי ממוחשב של שבבים
00460918 תכן פיסי ממוחשב של שבבים
02360370 תכנות מקבילי ומבוזר
02360990 מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית

* ניתן לקחת גם אחד משני המקצועות החילופיים: ״תורת האופטימיזציה (01040193) או ״מבוא לאופטימיזציה (02360330)

קבוצה זו תחשב כקבוצה בודדת או כקבוצה כפולה.

המקצועות המחייבים לקבוצה אחת הם: 00460209 ו- 00460267 או 00460002

המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם: 00460209 ו- 00460267 ו- 00460002

קבוצה בודדת תמנה 4 מקצועות: קבוצה כפולה תמנה 7 מקצועות.

7. אותות ומערכות ביולוגיים

00460326 מבוא לאותות ומערכות ביולוגיים
00460332 מערכות ראיה ושמיעה
00440191 מערכות בקרה 1
או
03360522 מבוא לבקרה במערכות ביו-רפואיות
00460010 הסקה סטטיסטית
00460041 רשתות עצביות ביולוגיות
00460743 עיבוד אותות מרחבי
00460831 מבוא לדימות רפואי
01340058 ביולוגיה 1
01160029 מבוא לביו-פיזיקה
03360208 שיטות באנליזה של אותות ביולוגיים
03360504 עקרונות דימות תהודה מגנטית
03360547 מיקרוסקופיה חישובית אופטית

המקצועות המחייבים הם: 00460326 ואחד מ: 00460332 , 00440191 , 03360522

נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

8. עיבוד אותות ותמונות

00440198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
00460200 עיבוד וניתוח תמונות
00460010 הסקה סטטיסטית
00460745 עיבוד ספרתי של אותות
00460195 מערכות לומדות
00460197*שיטות חישוביות באופטימיזציה
00460201 עיבוד אותות אקראיים
00460249 מערכות אלקטרואופטיות
00460332 מערכות ראיה ושמיעה
00460345 גרפיקה ממוחשבת
00460733 תורת האינפורמציה
00460743 עיבוד אותות מרחבי
00460746 אלגוריתמים ויישומים בראייה ממוחשבת
00460747 למידה עמוקה לאותות דיבור
00460831 מבוא לדימות רפואי
00460868 יסודות תהליכים אקראיים
03360504 עקרונות דימות תהודה מגנטית
03360547 מיקרוסקופיה חישובית אופטית

* ניתן לקחת גם אחד משני המקצועות החילופיים: ״תורת האופטימיזציה (01040193) או ״מבוא לאופטימיזציה (02360330)

המקצוע המחייב הוא אחד מ: 00460200, 00440198

נדרשים 4 מקצועות להשלמת הקבוצה.

9. מעגלים אלקטרוניים משולבים

00460231 מעגלים משולבים – מבוא ל-VLSI
00460045 תכן ממירים ממותגים
00460187 תכן מעגלים אנלוגיים
00460188 מעגלים אלקטרוניים לאותות מעורבים
00460903 מעגלים משולבים ב- CMOS בתדר רדיו (RF)
00440139 ממירי מתח ממותגים
00440294 מיכשור אלקטרוני
00460189 תכן מסננים אנלוגיים
00460265 ארכיטקטורות ומעגלים בשילוב ממריסטורים
00460880 תכן לוגי ממוחשב של שבבים
00440214 טכניקות קליטה ושידור
00460864 ערוצי תקשורת מהירים בין שבבים
00460881 אימות פורמלי לחומרה
00460918 תכן פיזי ממוחשב של שבבים

המקצוע המחייב: 00460231

נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

10. קבוצת התמחות לסטודנטים מצטיינים
קבוצת התמחות מחקרית למצטיינים

00440180 נושא אישי למצטיינים

שלושה מקצועות מעמיקים נוספים ייקבעו על ידי מנחה הנושא האישי.

<u>או</u>

קבוצת התמחות מתמטית למצטיינים

01040142 מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים
01040158 מבוא לחבורות
01040165 פונקציות ממשיות
01040286 קומבינטוריקה
00460868 יסודות תהליכים אקראיים

או

01060429 תהליכים סטוכסטיים
01040144 טופולוגיה
01040177 גאומטריה דיפרנציאלית
01040273 מבוא לאנליזה פונקציונלית ואנליזת פורייה
01040279 מבוא לחוגים ושדות
01040280 מודולים, חוגים וחבורות
01040293 תורת הקבוצות
01060349 הסתברות מתקדמת

המקצועות המחייבים הם: 01040142 ואחד מהמקצועות: 01040158, 01040165, 01040286.

נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

11. למידת מכונה ומערכות נבונות (קבוצה בודדת או כפולה)

00460195 מערכות לומדות
00460202 עיבוד וניתוח מידע
00460203 תכנון ולמידה מחיזוקים
00460217 למידה עמוקה
00460010 הסקה סטטיסטית
00440191 מערכות בקרה 1
00460197* שיטות חישוביות באופטימיזציה
00460201 עיבוד אותות אקראיים
00460212 מבוא לרובוטיקה ח׳
00460215 למידה עמוקה וחבורות
00460733 תורת האינפורמציה
00460041 רשתות עצביות ביולוגיות
00460200 עיבוד וניתוח תמונות
00460213 רובוטים ניידים
00460746 אלגוריתמים ויישומים בראיה ממוחשבת
00460747 למידה עמוקה לאותות דיבור
00460853 ארכיטקטורות מחשבים מתקדמות

* ניתן לקחת גם אחד משני המקצועות החילופיים: ״תורת האופטימיזציה (01040193) או ״מבוא לאופטימיזציה (02360330)

המקצועות המחייבים לקבוצה אחת הם: 00460195 ואחד מ: 00460202, 00460203, 00460217.

המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם: 00460195 ושניים מ: 00460202, 00460203, 00460217.

קבוצות בודדת תמנה 3 מקצועות; קבוצה כפולה תמנה 6 מקצועות.

12. אנרגיה ומערכות הספק

00460042 מבוא למערכות הספק ורשת חכמה
00440139 ממירי מתח ממותגים
00340034 הנע חשמלי
00440191 מערכות בקרה 1
00440198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
00460044 מערכות אנרגיה מתחדשת
00460045 תכן ממירים ממותגים
00460197* שיטות חישוביות באופטימיזציה
00340035 תרמודינמיקה 1

* ניתן לקחת גם אחד משני המקצועות החילופיים: ״תורת האופטימיזציה (01040193) או ״מבוא לאופטימיזציה (02360330)

המקצועות המחייבים הם: 00460042 ואחד מ: 00440139, 00340034.

נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

13. טכנולוגיות קוונטיות (קבוצה בודדת או כפולה)

00460243 טכנולוגיות קוונטיות
01260604 מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות א

או

01260605 מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות מתקדמת
02360990 מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית

או

01160031 מבוא לאינפורמציה וחישוב קוונטים
00460052 אופטואלקטרוניקה קוונטית
00460053 אופטיקה קוונטית
00460054 מחשוב קוונטי מודרני
00460232 פרקים בננו אלקטרוניקה
00460240 התקנים קוואנטים על מוליכים
00460241 מכניקה קוונטית
00460734 תורת האינפורמציה לתקשורת קוונטית
00460735 סודיות קוונטית
01160037 מיחשוב קוונטי רועש

המקצועות המחייבים הם: 00460243 ואחד מ- 02360990, 01160031, 00460734

קבוצות בודדת תמנה 3 מקצועות; קבוצה כפולה תמנה 6 מקצועות.

המגמה להנדסת חשמל ומתמטיקה
(004414-1-000)

בוגרי המגמה יקבלו תואר ״מוסמך למדעים בהנדסת חשמל״. המגמה תירשם באישור שיצורף לתעודת הגמר ולגיליון הציונים.

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 162 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה בהנדסת חשמל: 97.5 נק׳
מקצועות חובה של המגמה: 27.5 נק׳
מקצועות בחירה פקולטיים: לפחות 25.0 נק׳ (מתוכן, לפחות 18.0 נק׳ בהנדסת חשמל ולפחות 6.0 נק׳ במתמטיקה)
מקצועות בחירה כלל-טכניונית: 12.0 נק׳

הנחיות:

1. במסגרת מקצועות הבחירה בהנדסת חשמל יש להשלים שתי קבוצות התמחות שונות (קבוצת התמחות כפולה אינה עונה על הדרישה).

2. במסגרת מקצועות הבחירה במתמטיקה, ניתן לבחור מתוך מקצועות הבחירה של רשימה א של מתמטיקה עיונית או מבין שלושת הקורסים הבאים (שהינם קורסי חובה בתכנית הלימודים במתמטיקה):

01040293 – תורת הקבוצות
01040279 – מבוא לחוגים ושדות
01040192 – מבוא למתמטיקה שימושית

לשם קבלה לתואר שני במתמטיקה עיונית יש לקחת שני קורסי בחירה מהרשימה:

01040273 – מבוא לאנליזה פונקציונאלית ואנליזת פורייה
01040177 – גאומטריה דיפרנציאלית
02040144 – טופולוגיה
01040280 – מודולים, חוגים, וחבורות
01040274 – תורת השדות

לסטודנטים וסטודנטיות השוקלים להמשיך ללימודי תואר שני במתמטיקה שימושית מומלץ לקחת את הקורס מבוא לאנליזה נומרית 01040294.

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה׳-הרצאה, **ת׳**-תרגיל, **מ׳**-מעבדה, **נק׳**-נקודות

סמסטר 1	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
00440102 בטיחות במעבדות חשמל	4*	-	-	-
01040000 מוכנות מתמטית לפיזיקה	2	-	-	2.0
01040002 מושגי יסוד במתמטיקה	2	1	-	2.5
01040195 חשבון אינפיניטסימלי 1	4	3	-	5.5
01040066 אלגברה א׳	4	3	-	5.5
01140071 פיזיקה 1 מ׳	3	1	-	3.5
01140039 מעבדה לפיזיקה 1מח׳ **	-	-	3	1.0
02340117 מבוא למדעי המחשב ח׳	2	2	2	4.0
	17	10	5	24.0

* חד פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד.

** מומלץ לקחת את 01140039 מעבדה לפיזיקה 1מח׳ בסמסטר הראשון או השני של הלימודים צמוד ל- 01140071 פיזיקה 1מ׳. סטודנט/ית שמתעכב/ת (סמסטר 3+) יצטרך לקחת את 01140032 במקום 01140039.

+מקצועות בחירה פקולטיים **מומלצים**: ״פרויקט מבוא בהנדסת חשמל ומחשבים״ (00450001) ו״מבט-על להנדסת חשמל ומחשבים״ (00450002).

סמסטר 2	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
00440252 מערכות ספרתיות ומבנה המחשב	4	2	-	5.0
01040281 חשבון אינפיניטסימלי 2	4	2	-	5.0
01040168 אלגברה ב׳	4	2	-	5.0
01140075 פיזיקה 2 מ׳ מ׳	4	2	-	5.0
03240033 אנגלית טכנית-מתקדמים ב׳*	4	-	-	3.0
	20	8	-	23.0

*הקורס מוגדר כקורס לסמסטר 1 ביתר המסלולים בפקולטה להנדסת חשמל ומחשבים, ולכן עלולה להיווצר חפיפה או פער קטן בין הבחינות בסמסטר זה. על הסטודנטים לבדוק את לוח הבחינות כדי להימנע מבעיה זו.

מקצועות בחירה פקולטיים **מומלצים**: ״פרויקט מבוא בהנדסת חשמל ומחשבים״ (00450001) ו״מבט-על להנדסת חשמל ומחשבים״ (00450002).

סמסטר 3	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
00440105 תורת המעגלים החשמליים	3	2	-	4.0
00440268 מבוא למבני נתונים ואלגוריתמים	2	1	-	3.0
01040286 קומבינטוריקה	2	1	-	2.5
01040214 טורי פוריה והתמרות אינטגרליות	2	1	-	2.5
01040295 חשבון אינפיניטסימלי 3	4	2	-	5.0
01040285 משוואות דיפרנציאליות רגילות א׳	3	1	-	3.5
01040122 תורת הפונקציות 1	3	1	-	3.5
	19	9	-	24.0

סמסטר 4	**ה**	**ת**	**מ**	**פ**	**נק׳**
00440131 אותות ומערכות	4	2	-	-	5.0
00440127 יסודות התקני מוליכים למחצה	3	1	-	-	3.5
00440157 מעבדה בהנדסת חשמל 1א׳	-	-	3	3	2.0
00440140 שדות אלקטרומגנטיים	2	2	-	-	3.5
01040222 תורת ההסתברות	3	1	-	-	3.5
01040030 מבוא למשוואות דיפרנציאליות חלקיות	3	1	-	-	3.5
03940800 חינוך גופני*	-	2	-	-	1.0
	15	9	3	3	22.0

* מקצוע חובה שנלמד במסגרת 12 הנקודות של מקצועות בחירה כלל טכניונים

סמסטר 5	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
00440137 מעגלים אלקטרוניים	4	2	-	-	5.0
00440202 אותות אקראיים	2	1	-	-	3.0
00440158 מעבדה בהנדסת חשמל 1ב׳	-	-	2.5	2	1.5
01040142 מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	3	1	-	-	3.5
01040158 מבוא לחבורות	3	1	-	-	3.5
03940800 חינוך גופני*	-	2	-	-	1.0
	12	7	2.5	2	17.5

*מקצוע חובה שנלקח במסגרת 12 הנקודות של מקצועות בחירה כלל טכניונית.

סמסטר 6	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
0044167 פרויקט א׳	2	-	-	12	4.0
00440148 גלים ומערכות מפולגות	2	1	-	-	3.0
מקצועות מעבדה מתוך רשימה					1.0
	4	1	-	12	8.0

סמסטר 7	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
00440169 פרויקט ב׳	-	-	-	14.0	4.0
01040165 פונקציות ממשיות	3	1	-	-	3.5
מקצועות מעבדה מתוך רשימה					1.0
	3	1	-	14	8.5

קבוצות התמחות

1. רשתות מחשבים

00440334 רשתות מחשבים ואינטרנט 1
00460005 רשתות מחשבים ואינטרנט 2

00460002 תכן וניתוח אלגוריתמים
00460203 תכנון ולמידה מחיזוקים
00460197* שיטות חישוביות באופטימיזציה
00460195 מערכות לומדות
00460205 מבוא לתורת הקידוד בתקשורת
00460209 מבנה מערכות הפעלה
00460272 מערכות מבוזרות : עקרונות
00460280 עקרונות וכלים באבטחת מחשבים
02360350 הגנה ברשתות
00460733 תורת האינפורמציה
00460881 אימות פורמלי לחומרה
02360309 מבוא לתורת הצפינה

* ניתן לקחת גם אחד משני המקצועות החילופיים : ״תורת האופטימיזציה (01040193) או ״מבוא לאופטימיזציה (02360330)

המקצוע המחייבים הם : 00440334 ו- 00460005

נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

2. בקרה ורובוטיקה

00440191 מערכות בקרה 1
00460192 מערכות בקרה 2
00460212 מבוא לרובוטיקה ח׳
00440139 ממירי מתח ממותגים
00460042 מבוא למערכות הספק ורשת חכמה
00440198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
00460203 תכנון ולמידה מחיזוקים
00460195 מערכות לומדות
00460196 בקרה לא לינארית
00460197*שיטות חישוביות באופטימיזציה
00460189 תכן מסננים אנלוגיים
00460213 רובוטים ניידים
00460868 יסודות תהליכים אקראיים
00350001 מבוא לרובוטיקה
00860755 בקרה אוטומטית של כלי טיס

* ניתן לקחת גם אחד משני המקצועות החילופיים : ״תורת האופטימיזציה (01040193) או ״מבוא לאופטימיזציה (02360330)

המקצועות המחייבים הם : 00440191 ואחד מ : 00460192, 00460212.

נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

3. תקשורת ואינפורמציה

00460206 מבוא לתקשורת ספרתית
00460204 תקשורת אנלוגית
00460205 מבוא לתורת הקידוד בתקשורת
00460208 טכניקות תקשורת מודרניות
00460733 תורת האינפורמציה
02360309 מבוא לתורת הצפינה
00440214 טכניקות קליטה ושידור
00440198 מבוא לעיבוד ספרתי
00440334 רשתות מחשבים ואינטרנט 1
00460005 רשתות מחשבים ואינטרנט 2
00460187 תכן מעגלים אנלוגיים
00460201 עיבוד אותות אקראיים
00460216 מיקרוגלים
00460242 פיזיקה סטטיסטית להנדסת חשמל
00460256 אנטנות וקרינה
00460734 תורת האינפורמציה לתקשורת קוונטית
00460735 סודיות קוונטית
00460743 עיבוד אותות מרחבי
00460868 יסודות תהליכים אקראיים

המקצועות המחייבים הם : 00460206 ואחד מ- 00460204, 00460205, 02360309, 00460208, 00460733.

נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

4. מיקרואלקטרוניקה וננואלקטרוניקה

01140073 פיזיקה קוונטית להנדסה
00440124 אלקטרוניקה פיסיקלית
00460225 עקרונות פיסיקליים של התקני מוליכים למחצה
00440231 התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)
00460231 מעגלים משולבים מבוא ל-VLSI
00460052 אופטואלקטרוניקה קוונטית
00460129 פיזיקה של מצב מוצק ח׳
00460241 מכניקה קוונטית
00440239 תהליכים במיקרואלקטרוניקה
00460012 מבוא לאלקטרוניקה גמישה אורגנית
00460230 התקנים אלקט.מתקדמים
00460239 מעבדה בננו-אלקטרוניקה
00460242 פיזיקה סטטיסטית להנדסת חשמל
00460243 טכנולוגיות קוונטיות
00460265 ארכיטקטורות מתקדמות ומעגלים בשילוב ממריסטורים
00460773 התקני מוליכים למחצה אלקטרו- אופטיים לגילוי
00460968 מיקרו- עיבוד ומיקרו -מערכות אלקטרומכניות.

המקצועות המחייבים הם : 00440124 ו- 01140073.

נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

5. אלקטרומגנטיות ופוטוניקה

00460248 פוטוניקה ולייזרים
00460256 אנטנות וקרינה
00460053 אופטיקה קוונטית
00460055 ננו-פוטוניקה
00460216 מיקרוגלים
00460243 טכנולוגיות קוונטיות
00460244 תופעות גלים
00460249 מערכות אלקטרואופטיות
00460250 אי לינאריות ומבנים מחזוריים בפוטוניקה
00460251 פוטוניקה בסיליקון
00460342 מבוא לתקשורת בסיבים אופטיים
00460343 לייזרים אולטרה-מהירים
00460773 התקני מוליכים למחצה אלקטרו-אופטיים לגילוי
00460851 לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים
01160210 אופטיקה *
01160041 פיזיקה של לייזרים ואופטיקה קוונטית

* ע״ח נקודות הבחירה של פיזיקה

המקצוע המחייב הוא אחד מ : 00460248, 00460256

נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

6. מחשבים

00460209 מבנה מערכות הפעלה
00460267 מבנה מחשבים
00460002 תכן וניתוח אלגוריתמים
00440334 רשתות מחשבים ואינטרנט 1
00460005 רשתות מחשבים ואינטרנט 2
00460054 מחשוב קוונטי מודרני
00460195 מערכות לומדות
00460197*שיטות חישוביות באופטימיזציה
00460231 מעגלים משולבים מבוא ל-VLSI
00460265 ארכיטקטורות מתקדמות ומעגלים בשילוב ממריסטורים
00460266 שיטות הידור
00460268 הנדסת מעבדי מחשב
00460271 תכנות ותכן מונחה עצמים
00460272 מערכות מבוזרות : עקרונות
00460275 תרגום ואופטימיזציה של קוד בינארי
00460277 הבטחת נכונות של תוכנה
00460278 מאיצים חישוביים ומערכות מואצות
00460279 חישוב מקבילי מואץ
00460280 עקרונות וכלים באבטחת מחשבים
02360350 הגנה ברשתות

00460345 גרפיקה ממוחשבת
00460853 ארכיטקטורות מחשבים מתקדמות
00460864 ערוצי תקשורת מהירים בין שבבים
00460880 תכן לוגי ממוחשב של שבבים
00460918 תכן פיסי ממוחשב של שבבים
02360370 תכנות מקבילי ומבוזר
02360990 מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית

* ניתן לקחת גם אחד משני המקצועות החילופיים: ״תורת האופטימיזציה (104193) או ״מבוא לאופטימיזציה (236330)

המקצועות המחייבים הם: 00460209 ואחד מ: 00460267, 00460002.
נדרשים 4 מקצועות להשלמת הקבוצה.

7. אותות ומערכות ביולוגיים

00460326 מבוא לאותות ומערכות ביולוגיים
00460332 מערכות ראיה ושמיעה
00440191 מערכות בקרה 1
או
03360522 מבוא לבקרה במערכות ביו-רפואיות
00460010 הסקה סטטיסטית
00460041 רשתות עצביות ביולוגיות
00460743 עיבוד אותות מרחבי
00460831 מבוא לדימות רפואי
01340058 ביולוגיה 1
01160029 מבוא לביו-פיזיקה
03360208 שיטות באנליזה של אותות ביולוגיים
03360547 מיקרוסקופיה חישובית אופטית

המקצועות המחייבים הם: 00460326 ואחד מ: 00460332, 00440191, 03360522.
נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

8. עיבוד אותות ותמונות

00440198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
00460200 עיבוד וניתוח תמונות
00460010 הסקה סטטיסטית
00460745 עיבוד ספרתי של אותות
00460195 מערכות לומדות
00460197* שיטות חישוביות באופטימיזציה
00460201 עיבוד אותות אקראיים
00460249 מערכות אלקטרואופטיות
00460332 מערכות ראיה ושמיעה
00460345 גרפיקה ממוחשבת
00460733 תורת האינפורמציה
00460743 עיבוד אותות מרחבי
00460746 אלגוריתמים ויישומים בראייה ממוחשבת
00460747 למידה עמוקה לאותות דיבור
00460831 דימות רפואי
00460868 יסודות תהליכים אקראיים
03360547 מיקרוסקופיה חישובית אופטית

* ניתן לקחת גם אחד משני המקצועות החילופיים: ״תורת האופטימיזציה (01040193) או ״מבוא לאופטימיזציה״ (02360330)

המקצוע המחייב הוא אחד מ: 00460200, 00440198
נדרשים 4 מקצועות להשלמת הקבוצה.

9. מעגלים אלקטרוניים משולבים

00460231 מעגלים משולבים – מבוא ל-VLSI
00460045 תכן ממירים ממותגים
00460187 תכן מעגלים אנלוגיים
00460188 מעגלים אלקטרוניים לאותות מעורבים
00460903 מעגלים משולבים ב- CMOS בתדר רדיו (RF)
00440139 ממירי מתח ממותגים
00440294 מיכשור אלקטרוני
00460189 תכן מסננים אלקטרונים
00460265 ארכיטקטורות ומעגלים בשילוב ממריסטורים
00460880 תכן לוגי ממוחשב של שבבים
00440214 טכניקות קליטה ושידור
00460864 ערוצי תקשורת מהירים בין שבבים
00460881 אימות פורמלי לחומרה
00460918 תכן פיזי ממוחשב של שבבים

המקצוע המחייב הוא: 00460231.
נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

10. קבוצת התמחות לסטודנטים מצטיינים

קבוצת התמחות מחקרית למצטיינים

00440180 נושא אישי למצטיינים
שלושה מקצועות מעמיקים נוספים ייקבעו על ידי מנחה הנושא האישי.

11. למידת מכונה ומערכות נבונות

00460195 מערכות לומדות
00460202 עיבוד וניתוח מידע
00460203 תכנון ולמידה מחיזוקים
00460217 למידה עמוקה
00460010 הסקה סטטיסטית
00440191 מערכות בקרה 1
00460197* שיטות חישוביות באופטימיזציה
00460201 עיבוד אותות אקראיים
00460212 מבוא לרובוטיקה ח׳
00460215 למידה עמוקה וחבורות
00460733 תורת האינפורמציה
00460041 רשתות עצביות ביולוגיות
00460200 עיבוד וניתוח תמונות
00460213 רובוטים ניידים
00460746 אלגוריתמים ויישומים בראיה ממוחשבת
00460747 למידה עמוקה לאותות דיבור
00460853 ארכיטקטורות מחשבים מתקדמות

* ניתן לקחת גם אחד משני המקצועות החילופיים: ״תורת האופטימיזציה (01040193) או ״מבוא לאופטימיזציה״ (02360330)

המקצועות המחייבים הם 00460195 ואחד מ: 00460202, 00460203, 00460217.
נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

12. אנרגיה ומערכות הספק

00460042 מבוא למערכות הספק ורשת חכמה
00440139 ממירי מתח ממותגים
00340034 הנע חשמלי
00440191 מערכות בקרה 1
00440198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
00460044 מערכות אנרגיה מתחדשת
00460045 תכן ממירים ממותגים
00460197* שיטות חישוביות באופטימיזציה
00340035 תרמודינמיקה 1

* ניתן לקחת גם אחד משני המקצועות החילופיים: ״תורת האופטימיזציה (01040193) או ״מבוא לאופטימיזציה (02360330)

המקצועות המחייבים הם: 00460042 ואחד מ: 00440139, 00340034.
נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

13. טכנולוגיות קוונטיות

00460243 טכנולוגיות קוונטיות
01140073 פיזיקה קוונטית להנדסה
01260604 מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות א
או
01260605 מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות מתקדמת

02360990 מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית
או
01160031 מבוא לאינפורמציה וחישוב קוונטים
00460052 אופטואלקטרוניקה קוונטית
00460053 אופטיקה קוונטית
00460054 מחשוב קוונטי מודרני
00460232 פרקים בננו אלקטרוניקה
00460240 התקנים קוואנטים על מוליכים
00460241 מכניקה קוונטית
00460734 תורת האינפורמציה לתקשורת קוונטית
00460735 סודיות קוונטית
01160037 מיחשוב קוונטי רועש

המקצועות המחייבים הם: 00460243 ואחד מ: 02360990, 01160031, 00460734.

נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

המסלול להנדסת מחשבים ותוכנה

(004114-1-000)

בוגרי המסלול יקבלו תואר ״מוסמך למדעים״ (B.Sc.) בהנדסת מחשבים ותוכנה.

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 159.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה: **106.5 נק׳**
מקצועות בחירה פקולטיים וליבה: **לפחות 41.0 נק׳**
מקצועות בחירה כלל-טכניונית: **12.0 נק׳**

יש ללמוד לפחות 4 מקצועות מתוך רשימת מקצועות הליבה. בנוסף, יש להשלים לפחות שתי קבוצות התמחות (ראו להלן).

במידה ונלמד מקצוע המופיע ברשימת מקצועות הליבה וגם כחובה בקבוצת התמחות, הוא יכול להיחשב במסגרת קבוצת ההתמחות (ואז לא ייחשב במסגרת הליבה) אַו במסגרת מקצועות הליבה (ואז לא ייחשב בקבוצת ההתמחות ויש לבחור מקצוע אחר במקומו).

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה׳-הרצאה, **ת׳**-תרגיל, **מ׳**-מעבדה, **נק׳**-נקודות

סמסטר 1	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
00440102 בטיחות במעבדות חשמל	4*	-	-	-
01040012 חדו״א 1ת׳	4	3	-	5.5
01040064 אלגברה 1מ1	4	2	-	5.0
או				
01040016 אלגברה 1 מורחב	4	2	-	5.0
01140071 פיזיקה 1 מ׳	3	1	-	3.5
02340117 מבוא למדעי המחשב ח׳	2	2	2	4.0
03240033 אנגלית טכנית-מתקדמים ב׳	4	-	-	3.0
	17	8	2	21.0

הערות:

*חד פעמי במהלך הסמסטר בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד

***מקצועות בחירה פקולטיים **מומלצים**: ״פרויקט מבוא בהנדסת חשמל ומחשבים״ (00450001) ו״מבט-על להנדסת חשמל ומחשבים״ (00450002).

+מקצוע בחירה חופשית מומלץ: ״מוכנות מתמטית לפיזיקה ח״ (1040100).

ניתן ללמוד הקורס רק בסמסטר הראשון ללימודים.

סמסטר 2	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
00440252 מערכות ספרתיות ומבנה המחשב	4	2	-	5.0
01040013 חדו״א 2ת׳	4	3	-	5.5
01040038 אלגברה 2מ׳	2	1	-	2.5
01040136 מד״ר מ׳	3	2	-	4.0
01140075 פיזיקה 2ממ׳	4	2	-	5.0
	17	10	-	22.0

*מקצועות בחירה פקולטיים **מומלצים**: ״פרויקט מבוא בהנדסת חשמל ומחשבים״ (00450001) ו״מבט-על להנדסת חשמל ומחשבים״ (00450002).

סמסטר 3	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
00440105 תורת המעגלים החשמליים	3	2	-	4.0
00440114 מתמטיקה דיסקרטית ח׳	2	1	-	3.0
00440268 מבוא למבני נתונים ואלגוריתמים	2	1	-	3.0
01040134 אלגברה מודרנית ח׳	2	1	-	2.5
01040214 טורי פוריה והתמרות אינטגרליות	2	1	-	2.5
01040215 פונקציות מרוכבות א׳	2	1	-	2.5
01040220 משוואות דיפ. חלקיות ת׳	2	1	-	2.5
03940901 חינוך גופני*	-	2	-	1.0
	15	10	-	21.0

*מקצוע חובה שנלקח במסגרת 12 הנקודות של מקצועות בחירה כלל טכניונית.

סמסטר 4

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
00440101	מבוא למערכות תכנה	2	1	-	3.0
00440127	יסודות התקני מוליכים למחצה	3	1	-	3.5
00440131	אותות ומערכות	4	2	-	5.0
00440157	מעב. בהנדסת חשמל 1א	-	-	3	2.0
00460002	תכן וניתוח אלגוריתמים	2	1	-	3.0
01040034	מבוא להסתברות ח׳	3	1	-	3.5
03940901	חינוך גופני*	-	2	-	1.0
		14	8	3	21.0

* מקצוע חובה שנלקח במסגרת 12 הנקודות של מקצועות בחירה כלל טכניונית.

סמסטר 5

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
00440137	מעגלים אלקטרוניים	4	2	-	5.0
00460209	מבנה מערכות הפעלה	2	2	-	3.5
00460210	מעבדה במערכות הפעלה	-	-	3	1.0
00440334	רשתות מחשבים ואינטרנט 1	2	1	-	3.0
00460267	מבנה מחשבים	2	1	-	3.0
		10	6	3	15.5

סמסטר 6

		ה׳	ת׳	מ׳	פ׳	נק׳
00440167	פרויקט א׳	2	-	-	12	4.0

סמסטר 7

		ה׳	ת׳	מ׳	פ׳	נק׳
00440169	פרויקט ב׳	-	-	-	14	4.0

מקצועות ליבה

לבחירה 4 מתוך 7 מקצועות:

00440140	שדות אלקטרומגנטיים	2	2	-	3.5
00440191	מערכות בקרה 1	3	1	-	4.0
00440198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	2	1	-	3.0
00440202	אותות אקראיים	2	1	-	3.0
00460195	מערכות לומדות	2	2	-	3.5
00460231	מעגלים משולבים – מבוא ל- VLSI	2	1	-	3.5
00460266	שיטות הידור (קומפילציה)	2	1	-	3.0

קבוצות התמחות

1. רשתות מחשבים, מערכות מבוזרות ומבנה מחשבים

00460005 רשתות מחשבים ואינטרנט 2
00460203 תכנון ולמידה מחיזוקים
00460195 מערכות לומדות
00460205 מבוא לתורת הקידוד בתקשורת
00460231 מעגלים משולבים - מבוא ל-VLSI
00460265 ארכ׳ ומעגלים בשילוב ממריסטורים
00460268 הנדסת מעבדי מחשב
00460272 מערכות מבוזרות: עקרונות
00460275 תרגום ואופטימיזציה של קוד בינארי
00460278 מאיצים חישוביים ומערכות מואצות
00460279 חישוב מקבילי מואץ
00460733 תורת האינפורמציה
00460853 ארכיטקטורות מחשבים מתקדמות
02360309 מבוא לתורת הצפינה
02360496 הנדסה לאחור
00460280 עקרונות וכלים באבטחת מחשבים
00460864 ערוצי תקשורת מהירים בין שבבים
00460881 אימות פורמלי לחומרה
02360350 הגנה ברשתות

המקצוע המחייב הוא: 00460005.
נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

2. תקשורת ואינפורמציה

00440202 אותות אקראיים
00460204 תקשורת אנלוגית
00460206 מבוא לתקשורת ספרתית
00440148 גלים ומערכות מפולגות
00440198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
00440214 טכניקות קליטה ושידור
00460201 עיבוד אותות אקראיים
00460205 מבוא לתורת הקידוד בתקשורת
00460208 טכניקות תקשורת מודרניות
00460005 רשתות מחשבים ואינטרנט 2
00460733 תורת האינפורמציה
00460734 תורת האינפורמציה לתקשורת קוונטית
00460735 סודיות קוונטית
00460743 עיבוד אותות מרחבי
00460868 יסודות תהליכים אקראיים
02360309 מבוא לתורת הצפינה

המקצועות המחייבים הם: 00440202 ואחד מבין 00460206 או 00460204.
נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

3. עיבוד אותות ותמונות

00440198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
00440202 אותות אקראיים
00460200 עיבוד וניתוח תמונות
00460010 הסקה סטטיסטית
00460195 מערכות לומדות
00460345 גרפיקה ממוחשבת
00460197* שיטות חישוביות באופטימיזציה
00460201 עיבוד אותות אקראיים
00460332 מערכות ראיה ושמיעה
00460733 תורת האינפורמציה
00460743 עיבוד אותות מרחבי
00460745 עיבוד ספרתי של אותות
00460746 אלגוריתמים ויישומים בראייה ממוחשבת
או
02360873 ראיה ממוחשבת
00460747 למידה עמוקה לאותות דיבור
00460831 דימות רפואי
00460868 יסודות תהליכים אקראיים
03360504 עקרונות דימות תהודה מגנטית

* ניתן לקחת גם אחד משני המקצועות החילופיים: ״תורת האופטימיזציה (01040193) או ״מבוא לאופטימיזציה (02360330)
המקצוע המחייב הוא: 00440198 או 00460200 .

נדרשים 4 מקצועות להשלמת הקבוצה.

4. מעגלים אלקטרוניים משולבים

00460231 מעגלים משולבים – מבוא ל- VLSI
00440139 ממירי מתח ממותגים
00440231 התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)
00460045 תכן ממירים ממותגים
00460129 פיזיקה של מצב מוצק ח׳
00440140 שדות אלקטרומגנטיים
00440148 גלים ומערכות מפולגות
00460187 תכן מעגלים אנלוגיים
00460188 מעגלים אלקטרוניים לאותות מעורבים
00460189 תכן מסננים אנלוגיים
00460265 ארכ׳ מתקדמות ומעגלים בשילוב ממריסטורים
00460773 התקני מוליכים למחצה אלקטרואופטיים לגילוי
00460851 לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים
00460864 ערוצי תקשורת מהירים בין שבבים
00460880 תכן לוגי ממוחשב של שבבים
00460881 אימות פורמלי לחומרה
00460903 מעגלים משולבים CMOS בתדר רדיו
00460918 תכן פיזי ממוחשב של שבבים

המקצוע המחייב הוא: 00460231
נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

5. בקרה ורובוטיקה

00440191 מערכות בקרה 1
00460192 מערכות בקרה 2
00460212 מבוא לרובוטיקה ח׳
00440139 ממירי מתח ממותגים
00460042 מבוא למערכות הספק ורשת חכמה
00440198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
00460195 מערכות לומדות
00440202 אותות אקראיים
00460203 תכנון ולמידה מחיזוקים
00460189 תכן מסננים אנלוגיים
00460196 בקרה לא לינארית
00460197* שיטות חישוביות באופטימיזציה
00460213 רובוטים ניידים
00460868 יסודות תהליכים אקראיים

* ניתן לקחת גם אחד משני המקצועות החילופיים: ״תורת האופטימיזציה (01040193) או ״מבוא לאופטימיזציה (02360330)
המקצועות המחייבים הם: 00440191 ואחד מ: 00460192, 00460212.
נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

6. אלגוריתמים ויסודות החישוב

00460195 מערכות לומדות
00460197* שיטות חישוביות באופטימיזציה
00460205 מבוא לתורת הקידוד בתקשורת
00460272 מערכות מבוזרות: עקרונות
00460280 עקרונות וכלים באבטחת מחשבים
00460345 גרפיקה ממוחשבת
00460880 תכן לוגי ממוחשב של שבבים
02360990 מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית

נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.
* ניתן לקחת גם אחד משני המקצועות החילופיים: ״תורת האופטימיזציה (01040193) או ״מבוא לאופטימיזציה (02360330)

7. מערכות תוכנה, תכנות מתקדם ושפות תכנות

00460005 רשתות מחשבים ואינטרנט 2
00460266 שיטות הידור (קומפילציה)
00460271 תכנות ותכן מונחה עצמים
00460272 מערכות מבוזרות : עקרונות
00460275 תרגום ואופטימיזציה של קוד בינארי
00460277 הבטחת נכונות של תוכנה
00460278 מאיצים חישוביים ומערכות מואצות
00460279 חישוב מקבילי מואץ
00460280 עקרונות וכלים באבטחת מחשבים
02360350 הגנה ברשתות
02360370 תכנות מקבילי ומבוזר
02360496 הנדסה לאחור

נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

8. למידת מכונה ומערכות נבונות

00460195 מערכות לומדות
00460202 עיבוד וניתוח מידע
00460203 תכנון ולמידה מחיזוקים
00460217 למידה עמוקה
00460010 הסקה סטטיסטית
00440191 מערכות בקרה 1
00460197* שיטות חישוביות באופטימיזציה
00460201 עיבוד אותות אקראיים
00460733 תורת האינפורמציה
00460041 רשתות עצביות ביולוגיות
00460200 עיבוד וניתוח תמונות
00460212 מבוא לרובוטיקה ח׳
00460213 רובוטים ניידים
00460215 למידה עמוקה וחבורות
00460746 אלגוריתמים ויישומים בראיה ממוחשבת
00460747 למידה עמוקה לאותות דיבור
00460853 ארכיטקטורות מחשבים מתקדמות

* ניתן לקחת גם אחד משני המקצועות החילופיים: ״תורת האופטימיזציה (01040193) או ״מבוא לאופטימיזציה (02360330)
המקצועות המחייבים הם: 00460195 ואחד מ: 00460202, 00460203, 00460217
נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

9. טכנולוגיות קוונטיות
המקצוע ״פיזיקה קוונטית להנדסה״ (01140073) הינו מקצוע קדם לקבוצה

00460243 טכנולוגיות קוונטיות
01260604 מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות א
או
01260605 מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות מתקדמת
02360990 מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית
או
01160031 מבוא לאינפורמציה וחישוב קוונטים
00460052 אופטואלקטרוניקה קוונטית
00460054 מחשוב קוונטי מודרני
00460232 פרקים בננו אלקטרוניקה
00460240 התקנים קוואנטים על מוליכים
00460241 מכניקה קוונטית
00460734 תורת האינפורמציה לתקשורת קוונטית
00460735 סודיות קוונטית
01160037 מיחשוב קוונטי רועש

המקצועות המחייבים הם: 00460243 ואחד מ- 02360990, 01160031, 00460734
נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

10. אנרגיה ומערכות הספק

00460042 מבוא למערכות הספק ורשת חכמה
00440139 ממירי מתח ממותגים
00340034 הנע חשמלי
00440191 מערכות בקרה 1
00440198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
00460044 מערכות אנרגיה מתחדשת
00460045 תכן ממירים ממותגים
00460197* שיטות חישוביות באופטימיזציה
00340035 תרמודינמיקה 1

* ניתן לקחת גם אחד משני המקצועות החילופיים: ״תורת האופטימיזציה (01040193) או ״מבוא לאופטימיזציה (02360330)
המקצועות המחייבים הם: 00460042 ואחד מ: 00440139, 00340034.
נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

11. קבוצת התמחות מתמטית לסטודנטים מצטיינים

01040142 מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים
01040158 מבוא לחבורות
01040165 פונקציות ממשיות
01040291 אלגוריתמים קומבינטוריים
01040144 טופולוגיה
01040177 גאומטריה דיפרנציאלית
01040273 מבוא לאנליזה פונקציונלית ואנליזת פורייה
01040279 מבוא לחוגים ושדות
01040280 מודולים, חוגים וחבורות
01060349 הסתברות מתקדמת

המקצועות המחייבים הם: 01040142 ואחד מהמקצועות: 01040158, 01040165, 01040291.
נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

תוכנית לימודים מואצת בהנדסת חשמל ופיזיקה לתואר ראשון ושני
(004141-1-000)

תכנית הלימודים משותפת לפקולטה להנדסת חשמל ומחשבים והפקולטה לפיסיקה. התכנית מכשירה מהנדסים בעלי ידע מעמיק במיוחד בפיסיקה, אשר מצטרף ומרחיב את הידע המדעי-טכנולוגי הנרכש במסגרת הלימודים בפקולטה להנדסת חשמל ומחשבים. התכנית מתאפיינת בקצב לימוד מוגבר, ומיועדת לסטודנטים מצטיינים. התכנית הינה במסלול קבלה נפרד.

תכנית הלימודים מאפשרת השלמת תואר ראשון ותואר שני מחקרי בתוך חמש שנים. בעת הרישום לתכנית, הסטודנטים יבחרו אם ברצונם להירשם לפקולטה להנדסת חשמל ומחשבים או לפקולטה לפיזיקה כפקולטת האם. רישום זה לא ישפיע על התוכנית והקריטריונים להצלחה והצטיינות יישארו זהים ללא קשר לשיוך הפקולטי.

בשלוש השנים הראשונות, הסטודנטים ילמדו לפי המסלול המשולב לתואר מוסמך למדעים בהנדסת חשמל ובפיזיקה. בתום שנת הלימודים השלישית, יוכלו הסטודנטים להתחיל את לימודי התואר השני המחקרי עם מלגה מלאה על פי המלצת הפקולטה ובהתאם לתנאים של מדור מלגות בביה״ס לתארים מתקדמים (בתנאי שיעמדו בתנאי הקבלה) בפקולטה להנדסת חשמל ומחשבים או בפקולטה לפיזיקה, עפ״י בחירתם, במקביל לסיום התואר הראשון.

את לימודי התואר הראשון יוכלו להשלים עפ״י בחירתם לתואר מוסמך למדעים בהנדסת חשמל במגמה להנדסת חשמל ופיזיקה (162 נ״ז) או לתואר מוסמך למדעים בפיזיקה במגמה לפיזיקה והנדסת חשמל (159 נ״ז). יודגש כי הסטודנטים יוכלו להשלים תואר שני בהנדסת חשמל ומחשבים או בפיזיקה בלי קשר לבחירתם במסלול להשלמת תואר ראשון, מוסמך למדעים בהנדסת חשמל או מוסמך למדעים בפיזיקה. לחלופין, סטודנטים יוכלו להשלים את המסלול המשולב לתואר מוסמך למדעים בהנדסת חשמל ובפיזיקה (178 נ״ז).

הקבלה הסופית ללימודי התואר השני מותנית בעמידה בתנאי הקבלה במועד הרישום לתואר שני. סטודנטים במסלול מואץ לתואר שני יוכלו להנות ממלגה בשנה הרביעית והחמישית ללימודיהם (לאחר קבלתם ללימודי תואר שני) בכפוף לתנאי המלגות של ביה״ס לתארים מתקדמים. בכפוף למילוי התנאים והדרישות לתארים ולתכנית, הסטודנטים יסיימו את לימודי התואר הראשון בתום 4 שנים, ובתום 5 שנים ישלימו את התואר השני. בתחילת השנה הרביעית יש למצוא מנחה ובתום השנה הרביעית יש להגיש הצעת מחקר לתזה. סטודנטים אשר יבחרו להשתלם לתואר שני בפקולטה להנדסת חשמל ומחשבים יצברו בנוסף 16 נ״ז + 2 נ״ז עבור ״אנגלית מורחבת״ אם סיימו את התואר הראשון בפקולטה להנדסת חשמל ומחשבים במגמה להנדסת חשמל ופיזיקה, ו19 נ״ז + 2 נ״ז עבור ״אנגלית מורחבת״ אם בחרו לסיים את התואר הראשון בפקולטה לפיזיקה במגמה לפיזיקה והנדסת חשמל. סטודנטים אשר יבחרו להשתלם לתואר שני בפיזיקה יצברו בנוסף 16 נ״ז + 2 נ״ז עבור ״אנגלית מורחבת״.

המגמה להנדסת חשמל ופיזיקה

בוגרי המסלול יקבלו תואר ״מוסמך למדעים בהנדסת חשמל״. המסלול יירשם באישור שיצורף לתעודת הגמר ולגיליון הציונים.

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 162 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה: 124.5 נק׳

מקצועות בחירה פקולטיים: לפחות 25.5 נק׳ (מתוכן, לפחות 18.0 נק׳ בהנדסת חשמל ולפחות 5.0 נק׳ בפיזיקה)

מקצועות בחירה כלל-טכניונית: 12.0 נק׳

הנחיות:

1. במסגרת מקצועות הבחירה בהנדסת חשמל יש להשלים שתי קבוצות התמחות שונות (ראו להלן). ניתן לקחת קבוצת התמחות כפולה עם קבוצת התמחות רגילה.
2. מקצועות בחירה מהפקולטה לפיזיקה שנמצאים באחת מקבוצות ההתמחות, ייחשבו בחשמל ומחשבים או בפיזיקה, לפי בחירת הסטודנט.
3. במסגרת מקצועות הבחירה של פיזיקה ניתן לבחור מרשימת מקצועות הבחירה של פיזיקה וגם ממקצועות החובה של פיזיקה שאינם חובה במסלול זה (רשימה 3 בתכנית התלת שנתית של פיזיקה).
4. במסגרת מקצועות הבחירה מפיזיקה יש לבחור לפחות מקצוע אחד מתוך הרשימה הבאה:

01160210	אופטיקה	3.5
01160029	מבוא לביופיזיקה	3.5
01160031	מבוא לאינפורמציה וחישוב קוונטים	3.5
01160354	אסטרופיזיקה וקוסמולוגיה	3.5
01160004	פיזיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים	3.5
01160027	תורת הרצף	3.5

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה׳-הרצאה, **ת׳**-תרגיל, **מ׳**-מעבדה, **נק׳**-נקודות

סמסטר 1	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
00440102 בטיחות במעבדות חשמל	4*	-	-	-
01040012 חדו״א 1ת׳	4	3	-	5.5
01040064 אלגברה 1מ	4	2	-	5.0
או				
01040016 אלגברה 1מ׳	4	2	-	5.0
01140020 מעבדה לפיזיקה 1מ׳	-	-	3	1.5
01140074 פיזיקה 1 פ׳	4	2	-	5.0
02340117 מבוא למדעי המחשב ח׳	2	2	2	4.0
03240033 אנגלית טכנית-מתקדמים ב׳+	4	-	-	3.0
	22	9	5	24.0

<u>הערות</u>:

* חד פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד.

מקצועות בחירה פקולטיים **מומלצים: ״פרויקט מבוא בהנדסת חשמל ומחשבים״ (00450001) ו״מבט-על להנדסת חשמל ומחשבים״ (00450002).

+מקצוע בחירה חופשית מומלץ: ״מוכנות מתמטית לפיזיקה ח״ (1040100).

ניתן ללמוד הקורס רק בסמסטר הראשון ללימודים.

סמסטר 2	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
00440252 מערכות ספרתיות ומבנה המחשב	4	2	-	5.0
01040013 חדו״א 2ת׳	4	3	-	5.5
01040038 אלגברה 2מ׳	2	1	-	2.5
01040136 מד״ר מ׳	3	2	-	4.0
01140030 מעבדה לפיזיקה 2מח׳	-	-	3	1.0
01140076 פיזיקה 2פ׳	4	2	-	5.0
	17	10	3	23.0

*מקצועות בחירה פקולטיים **מומלצים**: ״פרויקט מבוא בהנדסת חשמל ומחשבים״ (00450001) ו״מבט-על להנדסת חשמל ומחשבים״ (00450002).

סמסטר 3		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
00440105	תורת המעגלים החשמליים	3	2	-	4.0
00440268	מבוא למבני נתונים ואלגו׳	2	1		3.0
01040034	מבוא להסתברות ח׳	3	1	-	3.5
01040214	טורי פוריה והתמרות אינטגרליות	2	1	-	2.5
01040215	פונקציות מרוכבות א׳	2	1	-	2.5
01040220	משוואות דיפ. חלקיות ת׳	2	1	-	2.5
01140101	מכניקה אנליטית	3	2	-	4.0
03940901	חינוך גופני*	-	2	-	1.0
		17	11	-	23.0

*מקצוע חובה שנלקח במסגרת 12 הנקודות של מקצועות בחירה כלל טכניונית.

סמסטר 4		**ה**	**ת**	**מ**	**פ**	**נק׳**
00440127	יסודות התקני מל״מ	3	1	-	-	3.5
00440131	אותות ומערכות	4	2	-	-	5.0
00440157	מעב. בהנדסת חשמל א1	-	-	3	3	2.0
01150203	פיזיקה קוונטית 1	4	2	-	-	5.0
01140246	אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה *	4	2	-	-	5.0
	או					
00440140	שדות אלקטרומגנטיים	2	2	-	-	3.5
01140036	פיזיקה סטטיסטית ותרמית	4	2	-	-	5.0
		17/19	9	3	3	24/25.5

* המקצוע 01140246 נדרש לתואר שני בפיזיקה. לסטודנט שלמד את 01140246 ייחשבו 1.5 נק׳ כבחירה מפיזיקה, כלומר מינימום נק׳ בחירה נדרשות מפיזיקה יהיה 3.5 נק׳.

סמסטר 5		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
00440137	מעגלים אלקטרוניים	4	2	-	-	5.0
00440148	גלים ומערכות מפולגות	2	1	-	-	3.0
00440202	אותות אקראיים	2	1	-	-	3.0
01150204	פיזיקה קוונטית 2	4	2	-	-	5.0
01160217	פיזיקה של מצב מוצק	3	1	-	-	3.5
00440158	מעב. בהנדסת חשמל 1ב	-	-	2.5	2	1.5
03940901	חינוך גופני*	-	2	-	-	1.0
		15	9	2.5	2	22.0

*מקצוע חובה שנלקח במסגרת 12 הנקודות של מקצועות בחירה כלל טכניונית.

סמסטר 6		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
01140035	מעבדה לפיזיקה 3 – גלים	-	-	3	-	1.5
00440167	פרויקט א׳	2	-	-	12	4.0
	מקצועות מעבדה	-	-	-	-	2.0
		2	-	3	12	7.5

סמסטר 7		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
00440169	פרויקט ב׳*	-	-	-	14	4.0
	או					
01140252	פרויקט ת	-	-	-	3	3.0
		-	-	-	14/3	4.0 / 3.0

*3.0 נק״ז יוכרו כמקצוע חובה ו-1.0 נק״ז כבחירה פקולטית.

קבוצות התמחות

1. רשתות מחשבים

00440334 רשתות מחשבים ואינטרנט 1
00460005 רשתות מחשבים ואינטרנט 2
00460002 תכן וניתוח אלגוריתמים
00460054 מחשוב קוונטי מודרני
00460203 תכנון ולמידה מחיזוקים
00460197* שיטות חישוביות באופטימיזציה
00460195 מערכות לומדות
00460205 מבוא לתורת הקידוד בתקשורת
00460209 מבנה מערכות הפעלה
00460272 מערכות מבוזרות : עקרונות
00460280 עקרונות וכלים באבטחת מחשבים
02360350 הגנה ברשתות
00460733 תורת האינפורמציה
00460881 אימות פורמלי לחומרה
02360309 מבוא לתורת הצפינה

* ניתן לקחת גם אחד משני המקצועות החילופיים: ״תורת האופטימיזציה (01040193) או ״מבוא לאופטימיזציה (02360330)

המקצוע המחייבים הם: 00440334 ו- 00460005

נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

2. בקרה ורובוטיקה

00440191 מערכות בקרה 1
00460192 מערכות בקרה 2
00460212 מבוא לרובוטיקה ח׳
00440139 ממירי מתח ממותגים
00460042 מבוא למערכות הספק ורשת חכמה
00440198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
00460203 תכנון ולמידה מחיזוקים
00460195 מערכות לומדות
00460196 בקרה לא לינארית
00460197*שיטות חישוביות באופטימיזציה
00460189 תכן מסננים אנלוגיים
00460213 רובוטים ניידים
00460868 יסודות תהליכים אקראיים
00350001 מבוא לרובוטיקה
00860755 בקרה אוטומטית של כלי טיס

* ניתן לקחת גם אחד משני המקצועות החילופיים: ״תורת האופטימיזציה (01040193) או ״מבוא לאופטימיזציה (02360330)

המקצועות המחייבים הם: 00440191 ואחד מ: 00460192, 00460212.

נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

3. תקשורת ואינפורמציה (קבוצה בודדת או כפולה)

00460206 מבוא לתקשורת ספרתית
00460204 תקשורת אנלוגית
00460205 מבוא לתורת הקידוד בתקשורת
02360309 מבוא לתורת הצפינה
00460208 טכניקות תקשורת מודרניות
00460733 תורת האינפורמציה
00440198 מבוא לעיבוד ספרתי
00440214 טכניקות קליטה ושידור
00440334 רשתות מחשבים ואינטרנט 1
00460005 רשתות מחשבים ואינטרנט 2
00460187 תכן מעגלים אנלוגיים
00460201 עיבוד אותות אקראיים
00460216 מיקרוגלים
00460256 אנטנות וקרינה
00460734 תורת האינפורמציה לתקשורת קוונטית
00460735 סודיות קוונטית
00460743 עיבוד אותות מרחבי
00460868 יסודות תהליכים אקראיים

קבוצה זו תחשב כקבוצה אחת או כקבוצה כפולה.

המקצועות המחייבים לקבוצה אחת הם: 00460206 ואחד מ- 00460204, 00460205, 02360309, 00460208, 00460733.

המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם: 00460206 ושניים מהמקצועות: 00460204, 00460205, 02360309, 00460208, 00460733.

קבוצה בודדת תמנה 3 מקצועות; קבוצה כפולה תמנה 6 מקצועות

4. מיקרואלקטרוניקה וננואלקטרוניקה (קבוצה בודדת או כפולה)

00460225 עקרונות פיסיקליים של התקני מוליכים למחצה

00440231 התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)
00460231 מעגלים משולבים מבוא ל-VLSI
00440239 תהליכים במיקרואלקטרוניקה
00460012 מבוא לאלקטרוניקה גמישה אורגנית
00460232 פרקים בננואלקטרוניקה
00460239 מעבדה בננו-אלקטרוניקה
00460240 התקנים קוואנטים על מוליכים
00460265 ארכיטקטורות ומעגלים בשילוב ממריסטורים
00460773 התקני מוליכים למחצה אלקטרו-אופטיים לגילוי
00460851 לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים
00460968 מיקרו-עיבוד ומיקרו-מערכות אלקטרומכניות

קבוצה זו תחשב כקבוצה אחת או כקבוצה כפולה.

המקצועות המחייבים לקבוצה אחת הם: 00460225 ו- 00440231.

המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם: 00460225 ו- 00440231 ו- 00460231.

קבוצה בודדת תמנה 3 מקצועות; קבוצה כפולה תמנה 6 מקצועות.

5. אלקטרומגנטיות ופוטוניקה (קבוצה בודדת או כפולה)

00460248 פוטוניקה ולייזרים
00460256 אנטנות וקרינה
00460053 אופטיקה קוונטית
00460055 ננו-פוטוניקה
00460216 מיקרוגלים
00460243 טכנולוגיות קוונטיות
00460244 תופעות גלים
00460249 מערכות אלקטרואופטיות
00460250 אי לינאריות ומבנים מחזוריים בפוטוניקה
00460251 פוטוניקה בסיליקון
00460257 מבוא למאיצי חלקיקים
00460342 מבוא לתקשורת בסיבים אופטיים
00460343 לייזרים אולטרה-מהירים
00460773 התקני מוליכים למחצה אלקטרו-אופטיים לגילוי
00460851 לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים
01160210 אופטיקה *
01160041 פיזיקה של לייזרים ואופטיקה קוונטית
03360504 עקרונות דימות תהודה מגנטית

* ע״ח נקודות הבחירה של פיזיקה

קבוצה זו תחשב כקבוצה בודדת או כקבוצה כפולה.

המקצוע המחייב לקבוצה אחת הוא: 00460248 או 00460256

המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם: 00460248 , 00460256.

קבוצה בודדת תמנה 3 מקצועות; קבוצה כפולה תמנה 6 מקצועות.

6. מחשבים (קבוצה בודדת או כפולה)

00460209 מבנה מערכות הפעלה
00460267 מבנה מחשבים
00460002 תכן וניתוח אלגוריתמים
00440334 רשתות מחשבים ואינטרנט 1
00460005 רשתות מחשבים ואינטרנט 2
00460054 מחשוב קוונטי מודרני
00460195 מערכות לומדות
00460197* שיטות חישוביות באופטימיזציה
00460231 מעגלים משולבים מבוא ל-VLSI
00460265 ארכיטקטורות מתקדמות ומעגלים בשילוב ממריסטורים
00460266 שיטות הידור
00460268 הנדסת מעבדי מחשב
00460271 תכנות ותכן מונחה עצמים
00460272 מערכות מבוזרות : עקרונות
00460275 תרגום ואופטימיזציה של קוד בינארי
00460277 הבטחת נכונות של תוכנה
00460278 מאיצים חישוביים ומערכות מואצות
00460279 חישוב מקבילי מואץ
00460280 עקרונות וכלים באבטחת מחשבים
02360350 הגנה ברשתות
00460345 גרפיקה ממוחשבת
00460853 ארכיטקטורות מחשבים מתקדמות
00460864 ערוצי תקשורת מהירים בין שבבים
00460880 תכן לוגי ממוחשב של שבבים
00460918 תכן פיזי ממוחשב של שבבים
02360370 תכנות מקבילי ומבוזר
02360990 מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית

* ניתן לקחת גם אחד משני המקצועות החילופיים: ״תורת האופטימיזציה (104193) או ״מבוא לאופטימיזציה (236330)

קבוצה זו תחשב כקבוצה בודדת או כקבוצה כפולה.

המקצועות המחייבים לקבוצה אחת הם: 00460209 ואחד מ: 00460267

, 00460002.

המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם: 00460209 ו- 00460267 ו- 00460002

קבוצה בודדת תמנה 4 מקצועות: קבוצה כפולה תמנה 7 מקצועות.

7. אותות ומערכות ביולוגיים

00460326 מבוא לאותות ומערכות ביולוגיים
00460332 מערכות ראיה ושמיעה
00440191 מערכות בקרה 1
או
03360522 מבוא לבקרה במערכות ביו-רפואיות
00460010 הסקה סטטיסטית
00460041 רשתות עצביות ביולוגיות
00460743 עיבוד אותות מרחבי
00460831 מבוא לדימות רפואי
01340058 ביולוגיה 1
01160029 מבוא לביו-פיזיקה
03360208 שיטות באנליזה של אותות ביולוגיים
03360504 עקרונות דימות תהודה מגנטית
03360547 מיקרוסקופיה חישובית אופטית

המקצועות המחייבים הם: 00460326 ואחד מ: 00460332,00440191,03360522.

נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

8. עיבוד אותות ותמונות

00440198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
00460200 עיבוד וניתוח תמונות
00460010 הסקה סטטיסטית
00460745 עיבוד ספרתי של אותות
00460195 מערכות לומדות
00460197* שיטות חישוביות באופטימיזציה
00460201 עיבוד אותות אקראיים
00460249 מערכות אלקטרואופטיות
00460332 מערכות ראיה ושמיעה
00460345 גרפיקה ממוחשבת
00460733 תורת האינפורמציה
00460743 עיבוד אותות מרחבי
00460746 אלגוריתמים ויישומים בראייה ממוחשבת
00460747 למידה עמוקה לאותות דיבור
00460831 דימות רפואי
00460868 יסודות התהליכים אקראיים
03360504 עקרונות דימות תהודה מגנטית
03360547 מיקרוסקופיה חישובית אופטית

* ניתן לקחת גם אחד משני המקצועות החילופיים: ״תורת האופטימיזציה (01040193) או ״מבוא לאופטימיזציה״ (02360330)

המקצוע המחייב הוא אחד מ: 00460200, 00440198

נדרשים 4 מקצועות להשלמת הקבוצה.

9. מעגלים אלקטרוניים משולבים

00460231 מעגלים משולבים – מבוא ל-VLSI
00460045 תכן ממירים ממותגים

00460187 תכן מעגלים אנלוגיים
00460188 מעגלים אלקטרוניים לאותות מעורבים
00460903 מעגלים משולבים ב- CMOS בתדר רדיו (RF)
00440139 ממירי מתח ממותגים
00440294 מיכשור אלקטרוני
00460189 תכן מסננים אלקטרונים
00460265 ארכיטקטורות ומעגלים בשילוב ממריסטורים
00460880 תכן לוגי ממוחשב של שבבים
00440214 טכניקות קליטה ושידור
00460864 ערוצי תקשורת מהירים בין שבבים
00460881 אימות פורמלי לחומרה
00460918 תכן פיזי ממוחשב של שבבים

מקצוע מחייב: 00460231. נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

10. למידת מכונה ומערכות נבונות (קבוצה בודדת או כפולה)

00460195 מערכות לומדות
00460202 עיבוד וניתוח מידע
00460203 תכנון ולמידה מחיזוקים
00460217 למידה עמוקה
00460010 הסקה סטטיסטית
00440191 מערכות בקרה 1
00460197* שיטות חישוביות באופטימיזציה
00460201 עיבוד אותות אקראיים
00460212 מבוא לרובוטיקה ח׳
00460213 רובוטים ניידים
00460215 למידה עמוקה וחבורות
00460733 תורת האינפורמציה
00460041 רשתות עצביות ביולוגיות
00460200 עיבוד וניתוח תמונות
00460746 אלגוריתמים ויישומים בראיה ממוחשבת
00460747 למידה עמוקה לאותות דיבור
00460853 ארכיטקטורות מחשבים מתקדמות

* ניתן לקחת גם אחד משני המקצועות החילופיים: ״תורת האופטימיזציה (01040193) או ״מבוא לאופטימיזציה (02360330)

המקצועות המחייבים לקבוצה אחת הם: 00460195 ואחד מ: 00460202, 00460203, 00460217.

המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם: 00460195 ושניים מ: 00460202, 00460203, 00460217.

קבוצות בודדת תמנה 3 מקצועות; קבוצה כפולה תמנה 6 מקצועות.

11. אנרגיה ומערכות הספק

00460042 מבוא למערכות הספק ורשת חכמה
00440139 ממירי מתח ממותגים
00340034 הנע חשמלי
00440191 מערכות בקרה 1
00440198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
00460044 מערכות אנרגיה מתחדשת
00460045 תכן ממירים ממותגים
00460197* שיטות חישוביות באופטימיזציה
00340035 תרמודינמיקה 1

* ניתן לקחת גם אחד משני המקצועות החילופיים: ״תורת האופטימיזציה (01040193) או ״מבוא לאופטימיזציה (02360330)

המקצועות המחייבים הם: 00460042 ואחד מ: 00440139, 00340034.

נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

12. טכנולוגיות קוונטיות (קבוצה בודדת או כפולה)

00460243 טכנולוגיות קוונטיות
01260604 מעבדה בטכנולגיות קוונטיות א
או
01260605 מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות מתקדמת
02360990 מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית
או
01160031 מבוא לאינפורמציה וחישוב קוונטים
00460052 אופטואלקטרוניקה קוונטית
00460053 אופטיקה קוונטית
00460054 מחשוב קוונטי מודרני
00460232 פרקים בננו אלקטרוניקה
00460240 התקנים קוואנטים על מוליכים
00460734 תורת האינפורמציה לתקשורת קוונטית
00460735 סודיות קוונטית
01160037 מיחשוב קוונטי רועש

המקצועות המחייבים הם: 00460243 ואחד מ- 02360990, 01160031, 00460734.

קבוצה בודדת תמנה 3 מקצועות; קבוצה כפולה תמנה 6 מקצועות.

מסלול משולב לתואר מוסמך למדעים בהנדסת חשמל ובפיזיקה
(004141-1-000)

בוגרי המסלול יקבלו תואר ״מוסמך למדעים בהנדסת חשמל ובפיזיקה״.

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 178 נקודות לפי הפרוט הבא:
מקצועות חובה: 136.0 נק׳
מקצועות בחירה פקולטיים: 30.0 נק׳ (מתוכן, לפחות 22.0 נק׳ בהנדסת חשמל ולפחות 5.0 נק׳ בפיזיקה)
מקצועות בחירה כלל-טכניונית: 12.0 נק׳

הנחיות:
1. במסגרת מקצועות הבחירה בהנדסת חשמל יש להשלים שתי קבוצות התמחות שונות (ראו להלן). ניתן לקחת קבוצת התמחות כפולה עם קבוצת התמחות רגילה.

2. מקצועות בחירה מהפקולטה לפיזיקה שנמצאים באחת מקבוצות ההתמחות, ייחשבו בחשמל ומחשבים או בפיזיקה, לפי בחירת הסטודנט.

3. במסגרת מקצועות הבחירה של פיזיקה ניתן לבחור מרשימת מקצועות הבחירה של פיזיקה וגם ממקצועות החובה של פיזיקה שאינם חובה במסלול זה (רשימה 3 בתכנית התלת שנתית של פיזיקה).

4. במסגרת מקצועות הבחירה מפיזיקה יש לבחור לפחות מקצוע אחד מתוך הרשימה הבאה:

01160210	אופטיקה	3.5
01160029	מבוא לביופיזיקה	3.5
01160031	מבוא לאינפורמציה וחישוב קוונטים	3.5
01160354	אסטרופיזיקה וקוסמולוגיה	3.5
01160004	פיזיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים	3.5
01160027	תורת הרצף	3.5

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה׳-הרצאה, **ת׳**-תרגיל, **מ׳**-מעבדה, **נק׳**-נקודות

סמסטר 1	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
00440102 בטיחות במעבדות חשמל	4*	-	-	-
01040012 חדו״א 1ת׳	4	3	-	5.5
01040064 אלגברה 1מ	4	2	-	5.0
או				
01040016 אלגברה 1מ׳	4	2	-	5.0
01140020 מעבדה לפיזיקה 1מ׳**	-	-	3	1.5
01140074 פיזיקה 1 פ׳	4	2	-	5.0
02340117 מבוא למדעי המחשב ח׳	2	2	2	4.0
03240033 אנגלית טכנית-מתקדמים ב׳+	4	-	-	3.0
	22	9	5	24.0

<u>הערות</u>:
* חד פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד.
**ניתן לקחת את המקצוע: מעבדה לפיזיקה 1מ׳ (01140020) בסמסטר השני.
****מקצועות בחירה פקולטיים **מומלצים**: ״פרויקט מבוא בהנדסת חשמל ומחשבים״ (00450001) ו״מבט-על להנדסת חשמל ומחשבים״ (00450002).

+מקצוע בחירה חופשית מומלץ: ״מוכנות מתמטית לפיזיקה ח״ (1040100).

ניתן ללמוד הקורס רק בסמסטר הראשון ללימודים.

סמסטר 2	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
00440252 מערכות ספרתיות ומבנה המחשב	4	2	-	5.0
01040013 חדו״א 2ת׳	4	3	-	5.5
01040038 אלגברה 2מ׳	2	1	-	2.5
01040136 מד״ר מ׳	3	2	-	4.0
01140030 מעבדה לפיזיקה 2מח׳	-	-	3	1.0
01140076 פיזיקה 2פ׳	4	2	-	5.0
	17	10	3	23.0

*מקצועות בחירה פקולטיים **מומלצים**: ״פרויקט מבוא בהנדסת חשמל ומחשבים״ (00450001) ו״מבט-על להנדסת חשמל ומחשבים״ (00450002).

סמסטר 3	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
00440105 תורת המעגלים החשמליים	3	2	-	4.0
00440268 מבוא למבני נתונים ואלגו׳	2	1		3.0
01040034 מבוא להסתברות ח׳	3	1	-	3.5
01040214 טורי פוריה והתמרות אינטגרליות	2	1	-	2.5
01040215 פונקציות מרוכבות א׳	2	1	-	2.5
01040220 משוואות דיפ. חלקיות ת׳	2	1	-	2.5
01140101 מכניקה אנליטית	3	2	-	4.0
03940901 חינוך גופני*	-	2	-	1.0
	17	11	-	23.0

*מקצוע חובה שנלקח במסגרת 12 הנקודות של מקצועות בחירה כלל טכניונית.

סמסטר 4	**ה**	**ת**	**מ**	**פ**	**נק׳**
00440127 יסודות התקני מל״מ	3	1	-	-	3.5
00440131 אותות ומערכות	4	2	-	-	5.0
00440157 מעב. בהנדסת חשמל 1א	-	-	3	3	2.0
01150203 פיזיקה קוונטית 1	4	2	-	-	5.0
01140246 אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה *	4	2	-	-	5.0
או					
00440140 שדות אלקטרומגנטיים	2	2	-	-	3.5
01140036 פיזיקה סטטיסטית ותרמית	4	2	-	-	5.0
	17/19	9	3	3	24/25.5

* סטודנט שלמד את 00440140 ישלים 1.5 נק׳ נוספת מבחירה מפיסיקה, כלומר מינימום נק׳ בחירה נדרשות מפיסיקה יהיה 6.5 נק׳
ניתן להוסיף חלק ממקצועות הבחירה בהתאם לדרישות הקדם.

סמסטר 5	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
00440137 מעגלים אלקטרוניים	4	2	-	5.0
00440148 גלים ומערכות מפולגות	2	1	-	3.0
00440202 אותות אקראיים	2	1	-	3.0
01150204 פיזיקה קוונטית 2	4	2	-	5.0
01160217 פיזיקה של מצב מוצק	3	1	-	3.5
03940901 חינוך גופני*	-	2	-	1.0
	15	9	-	20.5

*מקצוע חובה שנלקח במסגרת 12 הנקודות של מקצועות בחירה כלל טכניונית.

סמסטר 6	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
00440158 מעב. בהנדסת חשמל 1ב	-	-	2.5	2	1.5
00440167 פרויקט א׳	2	-	-	12	4.0
01140035 מעבדה לפיזיקה 3 - גלים	-	-	3	-	1.5
	2	-	5.5	14	7.0

סמסטר 7	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
מקצועות מעבדה	-	-	-	-	2.0
00440169 פרויקט ב׳	-	-	-	14	4.0
01140037 מעבדה לפיזיקה 4מח׳	-	-	3	-	1.5
01240108 כימיה לפיזיקאים	3	1	-	-	3.5
	3	1	3	14	11.0

סמסטר 8	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
מקצועות מעבדה				1.0
01140250 מעב. לפיזיקה 5ת	-	-	3	3.0
או				
01140252 פרויקט ת			3	3.0
	-	-	3	4.0

קבוצות התמחות

1. רשתות מחשבים

00440334	רשתות מחשבים ואינטרנט 1
00460005	רשתות מחשבים ואינטרנט 2
00460002	תכן וניתוח אלגוריתמים
00460054	מחשוב קוונטי מודרני
00460203	תכנון ולמידה מחיזוקים
00460197*	שיטות חישוביות באופטימיזציה
00460195	מערכות לומדות
00460205	מבוא לתורת הקידוד בתקשורת
00460209	מבנה מערכות הפעלה
00460272	מערכות מבוזרות : עקרונות
00460280	עקרונות וכלים באבטחת מחשבים
02360350	הגנה ברשתות
00460733	תורת האינפורמציה
00460881	אימות פורמלי לחומרה
02360309	מבוא לתורת הצפינה

* ניתן לקחת גם אחד משני המקצועות החילופיים: ״תורת האופטימיזציה (01040193) או ״מבוא לאופטימיזציה (02360330)

המקצוע המחייבים הם: 00440334 ו- 00460005

נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

2. בקרה ורובוטיקה

00440191	מערכות בקרה 1
00460192	מערכות בקרה 2
00460212	מבוא לרובוטיקה ח׳
00440139	ממירי מתח ממותגים
00460042	מבוא למערכות הספק ורשת חכמה
00440198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
00460203	תכנון ולמידה מחיזוקים
00460195	מערכות לומדות
00460196	בקרה לא לינארית
00460197*	שיטות חישוביות באופטימיזציה
00460189	תכן מסננים אנלוגיים
00460213	רובוטים ניידים
00460868	יסודות תהליכים אקראיים
00350001	מבוא לרובוטיקה
00860755	בקרה אוטומטית של כלי טיס

* ניתן לקחת גם אחד משני המקצועות החילופיים: ״תורת האופטימיזציה (01040193) או ״מבוא לאופטימיזציה (02360330)

המקצועות המחייבים הם: 00440191 ואחד מ: 00460192, 00460212.

נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

3. תקשורת ואינפורמציה (קבוצה בודדת או כפולה)

00460206	מבוא לתקשורת ספרתית
00460204	תקשורת אנלוגית
00460205	מבוא לתורת הקידוד בתקשורת
02360309	מבוא לתורת הצפינה
00460208	טכניקות תקשורת מודרניות
00460733	תורת האינפורמציה
00440198	מבוא לעיבוד ספרתי
00440214	טכניקות קליטה ושידור
00440334	רשתות מחשבים ואינטרנט 1
00460005	רשתות מחשבים ואינטרנט 2
00460187	תכן מעגלים אנלוגיים
00460201	עיבוד אותות אקראיים
00460216	מיקרוגלים
00460256	אנטנות וקרינה
00460734	תורת האינפורמציה לתקשורת קוונטית
00460735	סודיות קוונטית
00460743	עיבוד אותות מרחבי
00460868	יסודות תהליכים אקראיים

קבוצה זו תחשב כקבוצה אחת או כקבוצה כפולה.

המקצועות המחייבים לקבוצה אחת הם: 00460206 ואחד מ- 00460204, 00460205, 02360309, 00460208, 00460733.

המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם: 00460206 ושניים מהמקצועות: 00460204, 00460205, 02360309, 00460208, 00460733.

קבוצה בודדת תמנה 3 מקצועות; קבוצה כפולה תמנה 6 מקצועות

4. מיקרואלקטרוניקה וננואלקטרוניקה (קבוצה בודדת או כפולה)

00460225	עקרונות פיסיקליים של התקני מוליכים למחצה
00440231	התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)
00460231	מעגלים משולבים מבוא ל-VLSI
00440239	תהליכים במיקרואלקטרוניקה
00460012	מבוא לאלקטרוניקה גמישה אורגנית
00460232	פרקים בננואלקטרוניקה
00460239	מעבדה בננו-אלקטרוניקה
00460240	התקנים קוואנטים על מוליכים
00460265	ארכיטקטורות ומעגלים בשילוב ממריסטורים
00460773	התקני מוליכים למחצה אלקטרו-אופטיים לגילוי
00460851	לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים
00460968	מיקרו-עיבוד ומיקרו-מערכות אלקטרומכניות

קבוצה זו תחשב כקבוצה אחת או כקבוצה כפולה.

המקצועות המחייבים לקבוצה אחת הם: 00460225 ו- 00440231.

המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם: 00460225 ו- 00440231 ו- 00460231.

קבוצה בודדת תמנה 3 מקצועות; קבוצה כפולה תמנה 6 מקצועות.

5. אלקטרומגנטיות ופוטוניקה (קבוצה בודדת או כפולה)

00460248	פוטוניקה ולייזרים
00460256	אנטנות וקרינה
00460053	אופטיקה קוונטית
00460055	ננו-פוטוניקה
00460216	מיקרוגלים
00460243	טכנולוגיות קוונטיות
00460244	תופעות גלים
00460249	מערכות אלקטרואופטיות
00460250	אי לינאריות ומבנים מחזוריים בפוטוניקה
00460251	פוטוניקה בסיליקון
00460257	מבוא למאיצי חלקיקים
00460342	מבוא לתקשורת בסיבים אופטיים
00460343	לייזרים אולטרה-מהירים
00460773	התקני מוליכים למחצה אלקטרו-אופטיים לגילוי
00460851	לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים
01160210	אופטיקה *
01160041	פיזיקה של לייזרים ואופטיקה קוונטית
03360504	עקרונות דימות תהודה מגנטית

* ע״ח נקודות הבחירה של פיזיקה

קבוצה זו תחשב כקבוצה בודדת או כקבוצה כפולה.

המקצוע המחייב לקבוצה אחת הוא: 00460248 או 00460256

המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם: 00460248 , 00460256.

קבוצה בודדת תמנה 3 מקצועות; קבוצה כפולה תמנה 6 מקצועות.

6. מחשבים (קבוצה בודדת או כפולה)

00460209	מבנה מערכות הפעלה
00460267	מבנה מחשבים
00460002	תכן וניתוח אלגוריתמים
00440334	רשתות מחשבים ואינטרנט 1
00460005	רשתות מחשבים ואינטרנט 2
00460054	מחשוב קוונטי מודרני
00460195	מערכות לומדות
00460197*	שיטות חישוביות באופטימיזציה
00460231	מעגלים משולבים מבוא ל-VLSI
00460265	ארכיטקטורות מתקדמות ומעגלים בשילוב ממריסטורים
00460266	שיטות הידור
00460268	הנדסת מעבדי מחשב
00460271	תכנות ותכן מונחה עצמים

00460272 מערכות מבוזרות : עקרונות
00460275 תרגום ואופטימיזציה של קוד בינארי
00460277 הבטחת נכונות של תוכנה
00460278 מאיצים חישוביים ומערכות מואצות
00460279 חישוב מקבילי מואץ
00460280 עקרונות וכלים באבטחת מחשבים
02360350 הגנה ברשתות
00460345 גרפיקה ממוחשבת
00460853 ארכיטקטורות מחשבים מתקדמות
00460864 ערוצי תקשורת מהירים בין שבבים
00460880 תכן לוגי ממוחשב של שבבים
00460918 תכן פיסי ממוחשב של שבבים
02360370 תכנות מקבילי ומבוזר
02360990 מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית
* ניתן לקחת גם אחד משני המקצועות החילופיים : ״תורת האופטימיזציה (01040193) או ״מבוא לאופטימיזציה (02360330)

קבוצה זו תחשב כקבוצה בודדת או כקבוצה כפולה.

המקצועות המחייבים לקבוצה אחת הם : 00460209 ו- 00460267 או 00460002

המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם : 00460209 ו- 00460267 ו- 00460002

קבוצה בודדת תמנה 4 מקצועות : קבוצה כפולה תמנה 7 מקצועות.

7. אותות ומערכות ביולוגיים

00460326 מבוא לאותות ומערכות ביולוגיים
00460332 מערכות ראיה ושמיעה
00440191 מערכות בקרה 1
או
03360522 מבוא לבקרה במערכות ביו-רפואיות
00460010 הסקה סטטיסטית
00460041 רשתות עצביות ביולוגיות
00460743 עיבוד אותות מרחבי
00460831 מבוא לדימות רפואי
01340058 ביולוגיה 1
01160029 מבוא לביו-פיזיקה
03360208 שיטות באנליזה של אותות ביולוגיים
03360504 עקרונות דימות תהודה מגנטית
03360547 מיקרוסקופיה חישובית אופטית

המקצועות המחייבים הם : 00460326 ואחד מ : 00460332, 00440191, 03360522.

נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

8. עיבוד אותות ותמונות

00440198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
00460200 עיבוד וניתוח תמונות
00460010 הסקה סטטיסטית
00460745 עיבוד ספרתי של אותות
00460195 מערכות לומדות
00460197* שיטות חישוביות באופטימיזציה
00460201 עיבוד אותות אקראיים
00460249 מערכות אלקטרואופטיות
00460332 מערכות ראיה ושמיעה
00460345 גרפיקה ממוחשבת
00460733 תורת האינפורמציה
00460743 עיבוד אותות מרחבי
00460746 אלגוריתמים ויישומים בראייה ממוחשבת
00460747 למידה עמוקה לאותות דיבור
00460831 דימות רפואי
00460868 יסודות תהליכים אקראיים
03360504 עקרונות דימות תהודה מגנטית
03360547 מיקרוסקופיה חישובית אופטית

* ניתן לקחת גם אחד משני המקצועות החילופיים : ״תורת האופטימיזציה (01040193) או ״מבוא לאופטימיזציה״ (02360330)

המקצוע המחייב הוא אחד מ : 00460200, 00440198

נדרשים 4 מקצועות להשלמת הקבוצה.

9. מעגלים אלקטרוניים משולבים

00460231 מעגלים משולבים – מבוא ל-VLSI
00460045 תכן ממירים ממותגים
00460187 תכן מעגלים אנלוגיים
00460188 מעגלים אלקטרוניים לאותות מעורבים
00460903 מעגלים משולבים ב- CMOS בתדר רדיו (RF)
00440139 ממירי מתח ממותגים
00440294 מיכשור אלקטרוני
00460189 תכן מסננים אנלוגיים
00460265 ארכיטקטורות ומעגלים בשילוב ממריסטורים
00460880 תכן לוגי ממוחשב של שבבים
00440214 טכניקות קליטה ושידור
00460864 ערוצי תקשורת מהירים בין שבבים
00460881 אימות פורמלי לחומרה
00460918 תכן פיזי ממוחשב של שבבים

מקצוע מחייב : 00460231. נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

10. למידת מכונה ומערכות נבונות (קבוצה בודדת או כפולה)

00460195 מערכות לומדות
00460202 עיבוד וניתוח מידע
00460203 תכנון ולמידה מחיזוקים
00460217 למידה עמוקה
00460010 הסקה סטטיסטית
00440191 מערכות בקרה 1
00460197* שיטות חישוביות באופטימיזציה
00460201 עיבוד אותות אקראיים
00460212 מבוא לרובוטיקה ח׳
00460213 רובוטים ניידים
00460215 למידה עמוקה וחבורות
00460733 תורת האינפורמציה
00460041 רשתות עצביות ביולוגיות
00460200 עיבוד וניתוח תמונות
00460746 אלגוריתמים ויישומים בראיה ממוחשבת
00460747 למידה עמוקה לאותות דיבור
00460853 ארכיטקטורות מחשבים מתקדמות

* ניתן לקחת גם אחד משני המקצועות החילופיים : ״תורת האופטימיזציה (01040193) או ״מבוא לאופטימיזציה (02360330)

המקצועות המחייבים לקבוצה אחת הם : 00460195 ואחד מ : 00460202, 00460203, 00460217.

המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם : 00460195 ושניים מ : 00460202, 00460203, 00460217.

קבוצות בודדת תמנה 3 מקצועות ; קבוצה כפולה תמנה 6 מקצועות.

11. אנרגיה ומערכות הספק

00460042 מבוא למערכות הספק ורשת חכמה
00440139 ממירי מתח ממותגים
00340034 הנע חשמלי
00440191 מערכות בקרה 1
00440198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
00460044 מערכות אנרגיה מתחדשת
00460045 תכן ממירים ממותגים
00460197* שיטות חישוביות באופטימיזציה
00340035 תרמודינמיקה 1

* ניתן לקחת גם אחד משני המקצועות החילופיים : ״תורת האופטימיזציה (01040193) או ״מבוא לאופטימיזציה (02360330)

המקצועות המחייבים הם : 00460042 ואחד מ : 00440139, 00340034.

נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

12. טכנולוגיות קוונטיות (קבוצה בודדת או כפולה)

00460243 טכנולוגיות קוונטיות
01260604 מעבדה בטכנולגיות קוונטיות א
או
01260605 מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות מתקדמת

02360990	מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית
	או
01160031	מבוא לאינפורמציה וחישוב קוונטים
00460052	אופטואלקטרוניקה קוונטית
00460053	אופטיקה קוונטית
00460054	מחושב קוונטי מודרני
00460232	פרקים בננו אלקטרוניקה
00460240	התקנים קוואנטים על מוליכים
00460734	תורת האינפורמציה לתקשורת קוונטית
00460735	סודיות קוונטית
01160037	מיחשוב קוונטי רועש

המקצועות המחייבים הם: 00460243 ואחד מ- 02360990, 01160031, 00460734.

קבוצה בודדת תמנה 3 מקצועות; קבוצה כפולה תמנה 6 מקצועות.

המסלול להנדסת מחשבים
(004014-1-000)

המסלול להנדסת מחשבים פועל במסגרת לימודים משותפת לפקולטה להנדסת חשמל ומחשבים ולפקולטה למדעי המחשב, שתקראנה להלן ״יחידות האם״, ובכפיפות מלאה לשתי היחידות. המסלול אינו מהווה יחידה אקדמית. הפעלת המסלול נעשית ע״י ראשי שתי היחידות. תוכנית הלימודים מבוססת על מקצועות יחידות האם.

סטודנט המתקבל למסלול, משויך לאחת משתי יחידות האם בהתאם לשנת הרישום שלו, כאשר כל הנרשמים באותה שנה משויכים ליחידה אחת, וכל הנרשמים בשנה העוקבת משויכים ליחידה השניה. יחידת האם תטפל בכל הפניות המנהליות של הסטודנט והוא כפוף לראש יחידת האם שלו מבחינה אקדמית, מנהלית ומשמעתית. כל סטודנט במסלול יוכל להירשם לכלל הקורסים בשתי היחידות ללא קשר לשיוך המנהלי שלו ליחידת אם מסוימת.

בוגרי המסלול יקבלו תואר ״מוסמך למדעים (B.Sc.) בהנדסת מחשבים״.

לסטודנטים במסלול זה ישנה אפשרות לקבל תעודת התמחות משנית בחישוב קוונטי. התיאור של ״מגמת התמחות משנית בחישוב קוונטי״ מופיע בקטלוג של הפקולטה למדעי המחשב.

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 158.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה:	**112.5-114.5 נק׳**
מקצועות ליבה:	**6.0 נק׳**
מקצועות בחירה פקולטיים:	**26-28 נק׳**
מקצועות בחירה כלל-טכניונית:	**12.0 נק׳**

הנחיות:

1. יש ללמוד לפחות 2 מקצועות מתוך רשימת מקצועות הליבה.
2. יש להשלים לפחות שתי קבוצות התמחות (ראו להלן).

במידה ונלמד מקצוע המופיע ברשימת מקצועות הליבה וגם כחובה בקבוצת התמחות, הוא יכול להיחשב במסגרת קבוצת ההתמחות (ואז לא ייחשב במסגרת הליבה) אַו במסגרת מקצועות הליבה (ואז לא ייחשב בקבוצת ההתמחות ויש לבחור מקצוע אחר במקומו). יתר מקצועות הבחירה ניתנים לבחירה מאוסף כל המקצועות הניתנים ע״י הפקולטה להנדסת חשמל והפקולטה למדעי המחשב. סך כל הנקודות במקצועות החובה, הליבה והבחירה יהיה 146.5 לפחות.

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה׳-הרצאה, **ת׳**-תרגיל, **מ׳**-מעבדה, **נק׳**-נקודות

סמסטר 1		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
00440102	בטיחות במעבדות חשמל*	4	-	-	-	-
01040012	חדו״א 1ת׳	4	3	-	-	5.5
01040064	אלגברה 1מ	4	2	-	-	5.0
	או					
01040016	אלגברה 1מ׳	4	2	-	-	5.0
02340129	מבוא לתורת הקבוצות ואוטומטים למדמ״ח	2	2	-	-	3.0
01140071	פיזיקה 1מ׳	3	1	-	-	3.5
02340114	מבוא למדעי המחשב מ׳	2	2	2	-	4.0
		19	10	2	-	21.0

* חד פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד.
+מקצוע בחירה חופשית מומלץ: ״מוכנות מתמטית לפיזיקה ח״ (1040100).

ניתן ללמוד הקורס רק בסמסטר הראשון ללימודים.

סמסטר 2		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
01040013	חדו״א 2ת׳	4	3	-	-	5.5
02340125	אלגוריתמים נומריים	2	2	-	-	3.0
01040136	מד״ר מ׳	3	2	-	-	4.0
01140075	פיזיקה 2 ממ׳	4	2	-	-	5.0
00440252	מערכות ספרתיות ומבנה המחשב	4	2	-	-	5.0
		17	11	-	-	22.5
	חינוך גופני (בחירה מרשימה) *	-	2	-	-	1.0
		17	13	-	-	23.5

*מקצוע חובה שנלקח במסגרת 12 הנקודות של מקצועות בחירה כלל טכניונית

סמסטר 3		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
02340124	מבוא לתכנות מערכות	2	2	-	-	4.0
02340141	קומבינטוריקה למדעי המחשב	2	1	-	-	3.0
00440105	תורת המעגלים החשמליים	3	2	-	-	4.0
01040220	משוואות דיפרנציאליות חלקיות ת׳	2	1	-	-	2.5
01040215	פונקציות מורכבות א׳	2	1	-	-	2.5
01040214	טורי פוריה והתמרות אינטגרליות	2	1	-	-	2.5
		13	8	-	-	18.5
03240033	אנגלית טכנית – מתקדמים	4	-	-	-	3.0
		17	8	-	-	21.5

סמסטר 4		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
00440131	אותות ומערכות	4	2	-	-	5.0
01040034	מבוא להסתברות ח׳	3	1	-	-	3.5
00440127	התקני מל״מ	3	1	-	-	3.5
02340218	מבני נתונים 1	2	1	1	-	3.0
02340118	ארגון ותכנות המחשב	2	1	1	-	3.0
01140073	פיזיקה קוונטית להנדסה	3	1	-	-	3.5
		14	7	2	-	21.5
	חינוך גופני (בחירה מרשימה)*	-	2	-	-	1.0
		17	9	2	-	22.5

*מקצוע חובה שנלקח במסגרת 12 הנקודות של מקצועות בחירה כלל טכניונית.

סמסטר 5		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
00440137	מעגלים אלקטרוניים	4	2	-	-	5.0
00440157	מעב. בהנדסת חשמל 1א	-	-	3	3	2.0
02340123	מערכות הפעלה	2	2	3	6	4.5
	או*					
00460209	מבנה מערכות הפעלה ו-	2	2	-	-	3.5
00460210	מעבדה במערכות הפעלה	-	-	4	-	1.0
01040134	אלגברה מודרנית ח׳	2	1	-	-	2.5
02340247	אלגוריתמים 1	2	1	-	-	3.0
00460267	מבנה מחשבים	2	1	-	-	3.0
	או**					
02360267	מבנה מחשבים	2	1	-	1	3.0
		12	7	6/7	3/4/10	20.0

* סטודנט יוכל לבחור בין ״מערכות הפעלה״ 02340123 לבין ״מבנה מערכות הפעלה״ 00460209 + ״מעבדה במערכות הפעלה״ 00460210.

**סטודנט יוכל לבחור בין שני קורסים הנ״ל.

סמסטר 6		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
00440167	פרויקט א׳/פרויקט במדמח*	2	-	4		3.0/4.0
		2	-	4	-	3.0/4.0

סמסטר 7		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
00440169	פרויקט ב׳/פרויקט במדמח*	-	-	4	-	3.0/4.0
		-	-	4	-	3.0/4.0

* כל מקצועות הפרויקט בפקולטה למדעי המחשב (פרט לאלו שהסילבוס מגדיר כ- ״לא מוכר לצורך מילוי דרישות הפרויקטים לתואר״).

מקצועות ליבה

יש ללמוד **2** קורסים מהרשימה הבאה:

00440198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	3.0
00440202	אותות אקראיים	3.0
02360334	מבוא לרשתות מחשבים	3.0
	או	
00440334	רשתות מחשבים ואינטרנט 1	3.0
02340292	לוגיקה למדמ״ח	3.0
02360343	תורת החישוביות	3.0

המקצועות מקבוצות ההתמחות ומקצועות הליבה נדרשים להיות זרים, כלומר קורס לא יחשב פעמיים לצורך ספירת מקצועות ההתמחות והליבה.

קבוצות התמחות

השלמת קבוצה משמעותה לימוד המקצועות המחייבים בקבוצה ומקצועות נוספים מתוך הרשימה, עד להשלמת 3 מקצועות לפחות.

1. רשתות מחשבים, מערכות מבוזרות ומבנה מחשבים

00440334*	רשתות מחשבים ואינטרנט 1
	או
02360334*	מבוא לרשתות מחשבים
00460005*	רשתות מחשבים ואינטרנט 2
	או
02360341*	תקשורת באינטרנט
02360755	אלגוריתמים מבוזרים
00460231	מעגלים משולבים - מבוא ל-VLSI
02360351	מערכות מבוזרות
00460272	מערכות מבוזרות: עקרונות
02360322	מערכות אחסון מידע
02360370	תכנות מקבילי ומבוזר לעיבוד נתונים ולמידה חישובית
02360376	הנדסת מערכות הפעלה
02360490	אבטחת מחשבים
02360491	תכנות מאובטח
02360496	הנדסה לאחור
02360350	הגנה ברשתות
00460853	ארכיטקטורות מחשבים מתקדמות
00460268	הנדסת מעבדי מחשב
	או
02360268	ארכיטקטורת מעבדים בגישה בונה
00460275	תרגום ואופטימיזציה דינמיים של קוד בינארי
00460278/ 02360278	מאיצים חישוביים ומערכות מואצות
00460265	ארכיטקטורות ומעגלים בשילוב ממריסטורים
00460279	חישוב מקבילי מואץ
00460280	עקרונות וכלים באבטחת מחשבים
00460864	ערוצי תקשורת מהירים בין שבבים
00460881	אימות פורמלי לחומרה

המקצוע המחייב הוא: 00440334 / 02360334.

* סטודנט שלקח את 00440334 יוכל לקחת רק את 00460005. סטודנט שלקח את 02360334 יוכל לקחת רק את 02360341.

2. תקשורת ואינפורמציה

00440202	אותות אקראיים
00460204	תקשורת אנלוגית
00440334*	רשתות מחשבים ואינטרנט 1
	או
02360334*	מבוא לרשתות מחשבים
00460005*	רשתות מחשבים ואינטרנט 2
	או
02360341*	תקשורת באינטרנט
00460206	מבוא לתקשורת ספרתית
00460208	טכניקות תקשורת מודרניות
00440148	גלים ומערכות מפולגות
00440198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
00460201	עיבוד אותות אקראיים
00460205	מבוא לתורת הקידוד בתקשורת

00460868 יסודות תהליכים אקראיים
00460733 תורת האינפורמציה
00460734 תורת האינפורמציה לתקשורת קוונטית
00460735 סודיות קוונטית
00460743 עיבוד אותות מרחבי
02360309 מבוא לתורת הצפינה
02360525 מבוא לקידוד רשת, חסמים ובניות
02360520 קידוד במערכות אחסון-מידע

המקצועות המחייבים הם: 00440202 ואחד מבין: 00460206 או 00460204.

* סטודנט שלקח את 00440334 יוכל לקחת רק את 00460005. סטודנט שלקח
את 02360334 יוכל לקחת רק את 02360341.

3. אלגוריתמים, צפינה, קריפטוגרפיה וסיבוכיות

00460205 מבוא לתורת הקידוד בתקשורת
02340129 מבוא לתורת הקבוצות ואוטומטים למדמ״ח
02360309 מבוא לתורת הצפינה
02360313 תורת הסיבוכיות
02360343 תורת החישוביות
02360359 אלגוריתמים 2
02360374 שיטות הסתברותיות ואלגוריתמים
02360500 קריפטאנליזה
02360506 קריפטולוגיה מודרנית
02360525 מבוא לקידוד רשת, חסמים ובניות
02360520 קידוד במערכות אחסון מידע
02360522 אלגוריתמים בביולוגיה חישובית
02360719 גאומטריה חישובית
02360760 למידה חישובית
02360990 מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית
המקצוע המחייב הוא 02360343

4. עיבוד אותות ותמונות

00440198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
00440202 אותות אקראיים
00460200 עיבוד וניתוח תמונות
או
02360860 עיבוד תמונות דיגיטלי
00460010 הסקה סטטיסטית
00460345 גרפיקה ממוחשבת
או
02360216 גרפיקה ממוחשבת 1
00460197 שיטות חישוביות באופטימיזציה
או
01040193 תורת האופטימיזציה
או
02360330 מבוא לאופטימיזציה
00460201 עיבוד אותות אקראיים
00460332 מערכות ראייה ושמיעה
00460745 עיבוד ספרתי של אותות
00460746 אלגוריתמים ויישומים בראיה ממוחשבת
או
02360873 ראיה ממוחשבת
00460747 למידה עמוקה לאותות דיבור
02360373 סינתזה של תמונות
02360861 ראייה חישובית גאומטרית
00460733 תורת האינפורמציה
00460831 מבוא לדימות רפואי
00460195 מערכות לומדות
או
02360766 מבוא ללמידת מכונה
02360329 עיבוד ספרתי של גאומטריה
02360862 ייצוגים דלילים ויתירים ויישומיהם בעיבוד אותות ותמונות

המקצועות המחייבים הם: 00440198 ואחד מבין: 00440202 או 00460200 או 02360860 .

5. מערכות נבונות

00460345 גרפיקה ממוחשבת
או
02360216 גרפיקה ממוחשבת 1
02360501 מבוא לבינה מלאכותית
02360927 מבוא לרובוטיקה
או
00460212 מבוא לרובוטיקה ח׳
00460010 הסקה סטטיסטית
00460213 רובוטים ניידים
02340292 לוגיקה למדמ״ח
02360372 רשתות בייסיאניות
02360373 סינתזה של תמונות
02360716 מודלים גאומטריים במערכות תיב״ם
02360766 מבוא ללמידת מכונה
או
00460195 מערכות לומדות
02360760 למידה חישובית
02360781 למידה עמוקה על מאיצים חישוביים
או
00460217 למידה עמוקה
00460203 תכנון ולמידה מחיזוקים
00460215 למידה עמוקה וחבורות
02360329 עיבוד ספרתי של גאומטריה
02360861 ראייה חישובית גאומטרית
02360873 ראייה ממוחשבת
או
00460746 אלגוריתמים ויישומים בראייה ממוחשבת
00460747 למידה עמוקה לאותות דיבור
00460853 ארכיטקטורות מחשבים מתקדמות
00460200 עיבוד וניתוח תמונות
או
02360860 עיבוד תמונות דיגיטלי
02360862 ייצוגים דלילים ויתירים ויישומיהם בעיבוד אותות ותמונות
02360767 אלגוריתמים לתכנון תנועה רובוטי
המקצועות המחייבים הם: 02360216/00460345 או 02360501 או 02360927/00460212.

6. מעגלים אלקטרוניים משולבים

00440139 ממירי מתח ממותגים
00440231 התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)
00460231 מעגלים משולבים - מבוא ל-VLSI
00460045 תכן ממירים ממותגים
00460903 מעגלים משולבים בתדר רדיו
00460265 ארכיטקטורות ומעגלים בשילוב ממריסטורים
00460129 פיזיקה של מצב מוצק ח׳
00440140 שדות אלקטרומגנטיים
00440148 גלים ומערכות מפולגות
00460187 תכן מעגלים אנלוגיים
00460189 תכן מסננים אנלוגיים
00460773 התקני מוליכים למחצה אלקטרואופטיים לגילוי
00460851 לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים
00460864 ערוצי תקשורת מהירים בין שבבים
00460880 תכן לוגי ממוחשב של שבבים
00460881 אימות פורמלי לחומרה
00460918 תכן פיזי ממוחשב של שבבים

המקצוע המחייב הוא: 00460231.

7. מערכות תוכנה ותכנות מתקדם

02360319 שפות תכנות
02360321 שיטות בהנדסת תוכנה
02360322 מערכות איחסון מידע
02360490 אבטחת מחשבים
02360491 תכנות מאובטח
02360496 הנדסה לאחור

02360350 הגנה ברשתות
00460266 שיטות הידור (קומפילציה)
או
02360360 תורת הקומפילציה
02360363 מסדי נתונים
02360370 תכנות מקבילי ומבוזר לעיבוד נתונים ולמידה חישובית
02360376 הנדסת מערכות הפעלה
02360703 תכנות מונחה עצמים
או
00460271 תכנות ותכן מונחה עצמים
02360351 מערכות מבוזרות
02360501 מבוא לבינה מלאכותית
02360700 תיכון תוכנה
02360780 אלגוריתמים לניהול זכרון דינמי
02360781 למידה עמוקה על מאיצים חישוביים
00460272 מערכות מבוזרות: עקרונות
00460275 תרגום ואופטימיזציה דינמיים של קוד בינארי
00460277 הבטחת נכונות של תוכנה
00460278 מאיצים חישוביים ומערכות מואצות
או
02360278 מאיצים חישוביים ומערכות מואצות
00460279 חישוב מקבילי מואץ
00460280 עקרונות וכלים באבטחת מחשבים

8. בקרה ורובוטיקה

00440139 ממירי מתח ממותגים
00440191 מערכות בקרה 1
00460192 מערכות בקרה 2
00460203 תכנון ולמידה מחיזוקים
00440198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
00440202 אותות אקראיים
00460042 מבוא למערכות הספק ורשת חכמה
00460189 תכן מסננים אנלוגיים
00460196 בקרה לא לינארית
00460197 שיטות חישוביות באופטימיזציה
או
02360330 מבוא לאופטימיזציה
או
01040193 תורת האופטימיזציה
02360766 מבוא ללמידת מכונה
או
00460195 מערכות לומדות
02360767 אלגוריתמים לתכנון תנועה רובוטי
02360927 מבוא לרובוטיקה
או
00460212 מבוא לרובוטיקה ח׳
00460213 רובוטים ניידים
המקצועות המחייבים הם: 00440191 ואחד מ: 00460192, 00460212, 02360927

9. שפות תכנות, שפות פורמליות וטבעיות

02340129 מבוא לתורת הקבוצות ואטומטים למדמ״ח
02340292 לוגיקה למדעי המחשב
02360319 שפות תכנות
02360299 מבוא לעיבוד שפות טבעיות
02360342 מבוא לאימות תוכנה
02360345 אימות אוטומטי של מערכות תוכנה וחומרה
00460277 הבטחת נכונות של תוכנה
00460266 שיטות הידור (קומפילציה)
או
02360360 תורת הקומפילציה
02360780 אלגוריתמים לניהול זכרון דינמי
המקצוע המחייב הוא: 02340129

10. טכנולוגיות קוונטיות

הערה: שימו לב שהמקצוע ״פיזיקה קוונטית להנדסה״ (01140073) הינו קדם לקבוצה ולכן מומלץ ללמוד אותו בהקדם.

00460243 טכנולוגיות קוונטיות
01260604 מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות א׳
או
01260605 מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות ב׳
02360990 מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית
או
01160031 מבוא לאינפורמציה וחישוב קוואנטים
00460052 אופטו-אלקטרוניקה קוונטית
00460054 מחשוב קוונטי מודרני
00460232 פרקים בננו אלקטרוניקה
00460240 התקנים קוואנטים על מוליכים
00460241 מכניקה קוונטית
00460734 תורת האינפורמציה לתקשורת קוונטית
00460735 סודיות קוונטית
01160037 מיחשוב קוונטי רועש
המקצועות המחייבים הם: 00460243 ואחד מ- 02360990 , 01160031, 00460734

11. אנרגיה ומערכות הספק

00460042 מבוא למערכות הספק ורשת חכמה
00440139 ממירי מתח ממותגים
00340034 הנע חשמלי
00440191 מערכות בקרה 1
00440198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
00460044 מערכות אנרגיה מתחדשת
00460045 תכן ממירים ממותגים
*00460197 שיטות חישוביות באופטימיזציה
00340035 תרמודינמיקה 1

* ניתן לקחת גם אחד משני המקצועות החילופיים: ״תורת האופטימיזציה (01040193) או ״מבוא לאופטימיזציה (02360330)

המקצועות המחייבים הם: 00460042 ואחד מ: 00440139, 00340034.

12. יסודות פיזיקליים בהנדסת מחשבים

00440124 אלקטרוניקה פיסיקלית
00460225 עקרונות פיסיקליים של התקני מוליכים למחצה
00440231 התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)
00460231 מעגלים משולבים – מבוא ל- VLSI
00460052 אופטואלקטרוניקה קוונטית
00460129 פיזיקה של מצב מוצק ח׳
00460241 מכניקה קוונטית
00440239 תהליכים במיקרואלקטרוניקה
00460012 מבוא לאלקטרוניקה גמישה אורגנית
00460230 התקנים אלקט. מתקדמים
00460239 מעבדה בננו- אלקטרוניקה
00460242 פיזיקה סטטיסטית להנדסת חשמל
00460243 טכנולוגיות קוונטיות
00460265 ארכיטקטורות מתקדמות ומעגלים בשילוב ממריסטורים
00460773 התקני מוליכים למחצה אלקטרו-אופטיים לגילוי
00460968 מיקרו-עיבוד ומיקרו-מערכות אלקטרומכניות

המקצוע המחייב הוא: 00440124

מבנה הלימודים בתכנית למצטיינים בדגש מחקרי

תנאי קבלה: סטודנטים שצברו עד 80 נקודות יצורפו לתכנית על בסיס ממוצע ציונים וראיון אישי בתחילת כל שנה אקדמית. בנוסף, מועמדים בעלי נתוני קבלה גבוהים במיוחד יוכלו להגיש בקשה לקבלה לתכנית כבר בתחילת לימודיהם.

מהלך הלימודים: סטודנטים שהתקבלו לתכנית יידרשו לשמור במהלך כל הלימודים על ממוצע מצטבר וכן על צבירה של לפחות 18 נקודות כל סמסטר בממוצע שייקבע בעת קבלתם ויהיה תואם ל-7% העליונים של הסטודנטים בפקולטה. כדי להיות זכאי לתעודת ״בוגר מסלול המצטיינים בהנדסת חשמל ומחשבים בדגש מחקרי״, על הסטודנט לסיים בממוצע גבוה דיו בכדי להמשיך כמלגאי ללימודים גבוהים בפקולטה.

מחקר בתכנית: הסטודנטים בתוכנית יבצעו פרויקט א׳ (004400167). בנוסף, יבצעו פרויקט מחקרי במסגרת ׳פרויקט מחקרי למצטיינים 1׳ (00440000) בהנחיית חברי סגל. הסטודנטים בתוכנית יוכלו לבצע גם פרויקט מחקרי שני במסגרת ׳פרויקט מחקרי למצטיינים 2׳ (00440001) בהנחיית חברי סגל, או פרויקט ב׳ (004400169).

קורסי תארים מתקדמים: כל סטודנט בתכנית יידרש לקחת את הקורס ״מבוא למחקר הפקולטי״ בשנה השלישית, וכן לפחות קורס תארים מתקדמים אחד מקידומת 048/049 (בהמלצת המנחה האישי).

הנחיה: החל מסמסטר 7, לכל סטודנט בתכנית ימונה מנחה אישי מקרב חברי הסגל, שאף ינחה אותו בפרויקט המחקרי, ויתאם עם הסטודנט את בחירת קורס/י תארים מתקדמים (קידומת 046, 048). הפעילויות בתכנית, לרבות סיוע של חבר הסגל העומד בראש התכנית, יכוונו כל סטודנט למצוא מנחה בהתאם לתחומי העניין שלו.

זכויות: סטודנטים בתכנית ישתתפו בפעילויות ייעודיות לחבריה, וייהנו מ״מלגת מאייר״. מלגה זו תינתן על בסיס שנתי לסטודנטים שעמדו בתנאי התכנית באותה שנה.

כמו כן, ייהנו משתתפי התכנית מכל הזכויות וההסדרים הקיימים לגבי סטודנטים המצטיינים בלימודים. למשל, משתתפי התכנית במסלול הנדסת חשמל יוכלו להתאים לעצמם קבוצת התמחות אחת למצטיינים, בה בנוסף לפרויקט המחקרי מקצועות נוספים ייבחרו באופן גמיש בהנחית חבר הסגל המנחה את הסטודנט.

תכנית התמחות משנה בין-פקולטית ברובוטיקה

התכנית זמינה לתלמידי הסמכה בפקולטה בכל מסלולי הלימוד, בכפוף להרשמה ומיון. מילוי דרישות התכנית יקנה תעודה טכניונית בנוסף לתואר הפקולטי. התכנית מכילה רשימות קורסים מהפקולטות המשתתפות המהווים בסיס נרחב לתחום הרובוטיקה על מגוון היבטיו, ובהם גם קורסי מעבדה מעשית.

על הסטודנטים הרשומים לתכנית חלים כל הכללים של מסלולי הלימוד הפקולטיים כמו מספר נקודות חובה, ומספר קבוצות התמחות מינימלי (התוכנית לא נחשבת קבוצת התמחות).

להשלמת התכנית, הסטודנטים נדרשים לצבור לפחות 27 נקודות זכות מתוך רשימת הקורסים המוצעת, כאשר קורסי חובה במסלול שאליו הסטודנט רשום לא נכללים בספירת ה 27 נקודות.

כמו כן, יש לצבור לפחות 5 נקודות זכות מעבר לדרישות התואר הפקולטי. סף הכניסה להרשמה לתכנית הינו ממוצע מצטבר 87.0 לפחות, ולאחר צבירת 60 נקודות זכות.

התיאור של התכנית מופיע בקטלוג של הפקולטה להנדסת מכונות.

לימודים לתארים מתקדמים

הפקולטה להנדסת חשמל ומחשבים (אלקטרוניקה, מחשבים, תקשורת) מציעה תכניות השתלמות לתואר מגיסטר ולתואר דוקטור המתאימות לבוגרי תואר ראשון בהנדסת חשמל, הנדסת מחשבים, או הנדסת מחשבים ותוכנה, וכן לבוגרי תואר ראשון מפקולטות הנדסיות ומדעיות (מתמטיקה, מדעי המחשב ופיסיקה) של הטכניון או מוסד אוניברסיטאי מוכר אחר, העומדים בתנאי הקבלה. המחקר וההוראה מכסים תחום רחב של נושאים בשטחים המבוססים והחדשניים של הנדסת חשמל ומחשבים.

שטחי ההשתלמות הם:

- אלקטרומגנטיות ופוטוניקה
- מיקרואלקטרוניקה וננו-אלקטרוניקה
- מחשבים ורשתות מחשבים
- תקשורת ואינפורמציה
- עבוד אותות ותמונות, ראייה ממוחשבת ואותות ביולוגיים
- למידת מכונה
- מערכות, בקרה ורובוטיקה
- מעגלים אלקטרוניים, מערכות VLSI ומערכות הספק
- טכנולוגיות קוונטיות

תיאור מפורט של תנאי הסף להגשת מועמדות, שטחי ההשתלמות, מקצועות הלימוד ושטחי ההתעניינות של חברי הסגל, ניתן למצוא באתר האינטרנט של הפקולטה להנדסת חשמל ומחשבים, https://ece.technion.ac.il/degree-studies-programs/graduate-studies/?lang=he
הערה: המועמדים מתבקשים לציין בטופס בקשת הקבלה את שטח ההשתלמות בו הם מעוניינים.

לימודים לתואר מגיסטר

״מגיסטר למדעים בהנדסת חשמל״

ללימודי תואר זה יכולים להתקבל אך ורק בוגרי תואר ראשון בהנדסת חשמל, הנדסת מחשבים, או הנדסת מחשבים ותוכנה של הטכניון או מוסד אוניברסיטאי מוכר אחר, העומד בתנאי הקבלה של הפקולטה.

דרישות הלימוד

בוגרי התוכנית להנדסת חשמל - פיסיקה בטכניון יידרשו לצבור 16 נק׳ לימוד בקורסים. בוגרי תכניות אחרות יידרשו ב-19 נק׳ לימודים. בנוסף, כלל הסטודנטים ידרשו ל-2 נק׳ בגין אנגלית מורחבת וביצוע עבודת מחקר או פרויקט הנדסי בהיקף של 20 נק׳ בנוסף לקורסים, כך שסה״כ דרישת הנק׳ לתואר תהיה מבוגרי תואר ראשון בהנדסת חשמל-פיסיקה: 38 נק׳ ומכלל הסטודנטים 41 נק׳. ניתן לבצע עבודת גמר במקום עבודת מחקר בהיקף 12 נק׳, במקרה הזה יידרשו הסטודנטים בצבירת 8 נק׳ נוספות בקורסים.

הסטודנטים יתבקשו לצבור נק׳ על ידי לימוד מקצועות מתוך רשימת המקצועות ללימודי תארים מתקדמים הניתנים בפקולטה וכן מתוך מקצועות משותפים להסמכה ותארים מתקדמים, אשר לא נלמדו על ידם בתקופת לימודי ההסמכה. ככלל, מירב הנק׳ ייצברו ע״י לימוד מקצועות מהפקולטה להנדסת חשמל ומחשבים. סטודנטים רשאים ללמוד מספר מוגבל של מקצועות מפקולטות אחרות, אולם לימוד מקצוע מפקולטה אחרת דורש את אישורו ונימוקיו של המנחה, וכן, אישורו של סגן הדיקן ללימודי תארים מתקדמים בפקולטה, או ועדת לימודי תארים מתקדמים. הסטודנטים יזוכו עבור מקצוע אשר למדו בפקולטה אחרת. ניתן להחליף את לימוד המקצועות של הפקולטה במקצועות מקבילים או דומים הניתנים על-ידי הפקולטה למדעי המחשב. תכנית הלימודים תיבנה בצורה שתהווה השתלמות מגובשת בכיוון עיקרי אחד ובמספר כיווני משנה.

על הסטודנטים למצוא נושא מחקר ומנחה לעבודתם. לא ניתן להבטיח מציאת מנחה לכל נושא או תחום. לצורך זה יתקשרו הסטודנטים ביוזמתם, בהקדם האפשרי, עם חברי סגל מהפקולטה בשטח התעניינותם ויבררו איתם את האפשרות להנחיה בעבודת גמר, עבודת מחקר או פרויקט הנדסי.

״מגיסטר למדעים״ לבוגרי פקולטות מדעיות והנדסיות

מספר שטחי השתלמות בפקולטה מתאימים גם לסטודנטים בוגרי הפקולטות למדעים - מתמטיקה, פיסיקה, מדעי המחשב ובוגרי פקולטות הנדסיות שאינם בוגרי הנדסת חשמל או הנדסת מחשבים. סטודנטים בעלי הישגים גבוהים במסלול ארבע-שנתי יכולים להשתלם לקראת התואר ״מגיסטר למדעים״ (ללא ציון שם הפקולטה) כאשר דרישות ההשלמה הן מקצועות של הפקולטה המהווים דרישות קדם למקצועות מתקדמים בתחום ההתמחות. סטודנטים בעלי הישגים גבוהים במסלול תלת-שנתי מהפקולטות המדעיות הנ״ל יכולים אף הם להשתלם לקראת התואר ״מגיסטר למדעים״ בפקולטה. יהיה עליהם להשלים תחילה מקצועות מלימודי הסמכה או מקצועות משותפים להסמכה ותארים מתקדמים בהיקף של 12 נק׳.

״מגיסטר להנדסת חשמל״ (מגיסטר ללא תזה - MEE)

ללימודי תואר זה יכולים להתקבל בוגרי תואר ראשון בהנדסת חשמל, הנדסת מחשבים או הנדסת מחשבים ותוכנה, וכן בוגרי תואר ראשון מפקולטה הנדסית ומדעית (מדעי המחשב, פיסיקה, מתמטיקה) של הטכניון, או מוסד אוניברסיטאי מוכר אחר, העומד בתנאי הסף להגשת מועמדות בפקולטה.

על הסטודנטים במסלול ללא תזה למלא את הדרישות הבאות:

- צבירה של 42 נק׳ לפחות.
- 2 נק׳ מתוכן בגין אנגלית מורחבת.
- 5 נק׳ לפחות מתוך ה-40 הנ״ל יהיו במקצועות סמינריון ו/או מעבדה הכוללים מרכיב מהותי של עבודה עצמית. בהמלצת מורה המקצוע והמנחה **ובאישור מראש של הוועדה לתארים מתקדמים** יוכלו הסטודנטים למלא דרישה זו גם ע״י לימוד מקצועות אחרים, שבדומה למקצועות סמינריון ו/או מעבדה, כוללים מרכיב מהותי של עבודה עצמית.
- במסלול זה בלבד, **באישור מראש של הוועדה לתארים מתקדמים**, הסטודנטים יהיו רשאים ללמוד עד 15 נק׳ במקצועות רלוונטיים מפקולטות אחרות: מתמטיקה, פיזיקה, מדעי המחשב ומדעי הנתונים וההחלטות.
- באישור הוועדה ללימודי תארים מתקדמים, ניתן יהיה לעבור למסלול עם תזה במהלך 4 הסמסטרים הראשונים ללימודים. זאת בתנאי שהמועמד/ת מתאים/מה, הוגדר נושא מחקר מתאים, והסטודנטים מצאו מנחה מבין חברי סגל בפקולטה, שהסכים/ה להנחיה במחקר/פרוייקט/עבודת גמר. ישנה אפשרות, אם רמת הסטודנט/ית ורמת התזה מצדיקים זאת, לעבור בשלב מסוים למסלול ישיר לדוקטורט, בכפוף לתקנות בית הספר לתארים מתקדמים.
- בעלי תואר ״מגיסטר להנדסת חשמל״ לא יוכלו להמשיך ללימודים לתואר דוקטור, אלא לאחר שישלימו תזת מחקר ברמת עבודת גמר או עבודת מחקר במסגרת ״לימודים לא לתואר״ (למצטיינים בלבד).

הערות:

- סטודנטים במסלול זה אינם זכאים לקבל מלגה.
- התואר המוענק בתום הלימודים הוא ״מגיסטר להנדסת חשמל״.

סטודנטים אשר למדו מקצועות בלימודים קודמים בטכניון או במסגרת אחרת ברמת משותפים או תארים מתקדמים, ושסומנו כמקצועות עודפים, יכולים לפנות בבקשה להכרה במקצועות שלמדו, כאשר לפחות 75% מכלל הנק׳ יידרשו הסטודנטים ללמוד במסגרת הטכניון רבתי. הזיכוי בנק׳ יהיה בהתחשב במקצועות אשר נלמדו וברמתם. יתר הנק׳ הנדרשות יילקחו במסגרת הטכניון בלימודים לתואר.

לימודים לא לתואר או לימודי צבירה במסגרת היחידה ללימודי המשך

מועמדים, בוגרי הפקולטה להנדסת חשמל ומחשבים בטכניון, שלא אושרה קבלתם ללימודי תואר שני בפקולטה, אך עומדים בדרישות הקבלה של בית הספר, יוכלו לפנות, בהמלצת הוועדה לתארים מתקדמים, ללימודי צבירה במסגרת היחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ, בהתאם לנהלים הרשומים באתר הפקולטה או במסגרת לימודים "לא לתואר", בהתאם לתקנות בית הספר לתארים מתקדמים.

לימודים לתואר דוקטור

ההשתלמות לקראת התואר "דוקטור לפילוסופיה" מיועדת לסטודנטים מצטיינים בעלי זיקה למחקר, השואפים להצטרף למנהיגות הטכנולוגית והאקדמית בשטחי הנדסת החשמל והמחשבים.

"דוקטורט לבעלי תואר מגיסטר למדעים"

תנאי הקבלה

- על המועמדים לעמוד בדרישות הפורמאליות של בית הספר לתארים מתקדמים.
- ועדת קבלה תבדוק את המועמדים (במידת הנדרש, באמצעות שיחה או בחינה) ותביא את המלצותיה בפני הוועדה הפקולטית לתארים מתקדמים. המלצה סופית לקבלה ללימודים לתואר דוקטור תינתן רק לאחר שהמועמדים ימצאו מנחה, ולאחר שהוועדה לתארים מתקדמים תמליץ על מינוי המנחה.

דרישות הלימוד

- לימוד מקצועות מתקדמים הדרושים להשלמה ולהעמקת הידע לביצוע המחקר, בהיקף של 8 נק' לפחות. בנוסף, כלל הסטודנטים יידרשו ל-2 נק' בגין כתיבה אקדמית באנגלית
- ביצוע עבודת מחקר מקורית ברמה נאותה, בהיקף של 20 נק'.
- שהייה של לפחות שנה אחת בזמן מלא בין כתלי הפקולטה בתקופת ההשתלמות.
- מילוי הדרישות לשפות בהתאם לתקנות בית הספר לתארים מתקדמים.

"מסלול ישיר לדוקטורט"

- מסלול זה מיועד לסטודנטים מצטיינים המשתלמים לתואר מגיסטר אשר מחקרם ניתן להרחבה לעבודה לתואר דוקטור. על המועמדים לעמוד בתנאים הבאים: (1) הוכיחו במהלך מחקרם לתואר שני יכולת מחקרית המעידה בברור על התאמתו ללימודי הדוקטורט. (2) נמצאו לפחות במהלך הסמסטר השני לאחר אישור נושא המחקר, והצטיינו במקצועות התואר השני. (3) נושא מחקרם ניתן להרחבה לעבודת דוקטורט, או לשמש נדבך משמעותי בעבודה כזו.
- סטודנטים שעברו למסלול הישיר לדוקטורט יידרשו בצבירת 8 נק' נוספות בקורסים. בנוסף, כלל הסטודנטים יידרשו ל-2 נק' בגיו כתיבה אקדמית באנגלית.

"מסלול מיוחד לדוקטורט"

- מטרת המסלול היא לאפשר לסטודנטים מצטיינים במיוחד המסיימים תואר ראשון ומעוניינים להשתלב במסלול מוקדם לדוקטורט ללא רישום לתואר מגיסטר. סטודנטים המעוניינים במסלול זה ייפנו למזכירות תארים מתקדמים לקבלת פרטים על המסלול.

מידע נוסף

צוות תארים מתקדמים בפקולטה

טל. 073-37832535 / 073-3784781 / 073-3782920

eegrad@technion.ac.il

אתר הפקולטה להנדסת חשמל ומחשבים:
https://ece.technion.ac.il/?lang=he

הפקולטה להנדסה כימית

על שם וולפסון

חברי הסגל האקדמי

דקן הפקולטה
יועד צור

פרופסורים
ביאנקו-פלד חבצלת
ברנדון שמעון
ברנר נעמה
גרדר גדעון
דקל דריו
חאיק חוסאם
לישנסקי אלכסנדר
מנור עופר
פז ירון
פרגר ויאצ׳סלב (סלבה)
צור יועד
שרודר אבי

פרופסורים חברים
גזית עוז
גרינברג דנה אלון
סגל-פרץ תמר
פרח שאדי

מרצה בכיר
זינגר אסף
ליברמן לוסי
מנדלס דן
שהם-פטרשקו מיכאל

השתייכות משנית
פרופ״ח גיא רמון

פרופסור מחקר אמריטוס
תדמור זאב

פרופסורים אמריטי
טלמון ישעיהו
כהן יכין
לוין דניאל
מרמור אברהם
ניר אבינעם
נרקיס משה
סמיט רפאל
פיסמן ליאוניד
קהת אפרים
שיינטוך משה

לימודי הסמכה

הפקולטה מציעה מסלולים לתואר בהנדסה כימית ולתואר בהנדסה ביוכימית בשיתוף עם הפקולטה לביולוגיה. בנוסף הפקולטה שותפה ביחד עם פקולטות אחרות במסלול להנדסת הסביבה.

המסלול לתואר בהנדסה כימית

תחומי עיסוק ואפשרויות תעסוקה

עשרות אלפי מוצרים הדרושים לאדם המודרני מיוצרים במגוון ענפי תעשייה. מהנדסי ומהנדסות כימיה הם אנשי מפתח בתעשייה על כל ענפיה ופעילויותיה.

דרישת השוק למהנדסים ומהנדסות כימיה הינה מגוונת ביותר. כל תעשייה המתבססת על ייצור וטיפול בחומרים או בחומרי גלם, צורכת בוגרי ובוגרות הנדסה כימית המנהלים את החדשנות, הפיתוח, התכנון, התהליך והבקרה של המפעל. בוגרי ובוגרות הפקולטה משתלבים היום לא רק בתעשיות הכימית הקלאסית, דהיינו תעשיית הפטרוכימיה, האגרוכימיה, האנרגיה, המינרלים והכימיקלים המיוחדים, אלא גם בתעשיות נוספות כמו התעשייה הפרמצבטית, תעשיית המיקרו-אלקטרוניקה, התעשייה הביטחונית, ביו-רפואה, תעשיית ההתפלה ועוד. הבוגרים ובוגרות מוערכים ביותר ומשתלבים בשוק העבודה בקלות יחסית, בכל מקום בו נדרשים ידע וחשיבה יוצרת.

תפקיד הפקולטה להנדסה כימית הוא להכשיר מהנדסי ומהנדסות כימיה בעלי ידע מדעי והנדסי רחב לצרכיה המגוונים של התעשייה הכימית. תוכנית הלימודים הנה ארבע שנתית ומובילה לקראת התואר ״מוסמך למדעים בהנדסה כימית״.

מהלך הלימודים בהנדסה כימית

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 158.0 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	116.5	נק׳
מקצועות בחירה	29.5	נק׳
מקצועות בחירה כלל טכניונית:	12.0	נק׳
נקודות העשרה	6.0	
בחירה חופשית	4.0	
חינוך גופני	2.0	

המסלול הרגיל **בהנדסה כימית** מחולק למספר מגמות. במהלך לימודיהם, הסטודנטים יבחרו אחת מבין חמש מגמות המתארות כיוונים שונים במקצוע:

- **המגמה הכללית**
- **המגמה לחומרים בהנדסה כימית**
- **המגמה להנדסה כימית לעולם בר קיימא**
- **המגמה לכלי ניתוח וחישוביות בהנדסה כימית**
- **המגמה להנדסת תרופות ומערכות ביוכימיות**

קורסי החובה זהים לכל הסטודנטים, ונותנים רקע כללי מקיף במקצוע. מטרת המגמות היא להעמיק את הידע באחד הכיוונים הראשיים המייצגים את ההנדסה הכימית. עם זאת, תוכנית הלימודים הבסיסית ותוכנית המגמות נבנו בצורה שתביא לכך שהבוגרים והבוגרות יוכלו לעסוק בכל נושא ובכל משרה הנדסית, על פי כישוריהם, גם בשטח שאינו בהכרח בתחום מגמת הלימודים שאותה בחרו.

מילוי דרישות הלימודים של כל מגמה יצוין באישור נפרד אשר יינתן לסטודנט בתום הלימודים.

המסלול לתואר בהנדסה ביוכימית

תחומי עיסוק ואפשרויות תעסוקה

בתעשייה הכימית ישנו מספר הולך וגדל של מוצרים הנשענים על ידע ופיתוחים מתחום הביוכימיה. היות והתעשייה הכימית מבוססת על גימלון (scale-up) של תהליכים מסקלה מעבדתית לסקלה תעשייתית, למהנדסים הביוכימים יש תפקיד מרכזי בתעשייה הביוכימית המתפתחת בקצב מואץ בארץ ובעולם. שילובם של מהנדסים כימיים בתעשייה הביוכימית דורש הקנייה של ידע בביוכימיה ובביולוגיה מולקולרית במהלך התואר הראשון.

מטרת המסלול היא להכשיר בוגרים שיוכלו להשתלב ולהוביל את התעשייה הביוכימית וכן בוגרים שיוכלו להמשיך ללימודים מתקדמים הן במדעי החיים והן בהנדסה כימית.

בתום לימודיהם (4 שנים) יקבלו בוגרי התוכנית תואר מוסמך ב-״הנדסה ביוכימית״.

מהלך הלימודים בהנדסה ביוכימית

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 164.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	123.0	נק׳
מקצועות בחירה	29.5	נק׳
מקצועות בחירה חופשית:	12.0	נק׳
נקודות העשרה	6.0	
בחירה חופשית	4.0	
חינוך גופני	2.0	

מקצועות החובה מתחלקים לקורסי יסוד טכניוניים ושתי שרשראות של קורסי ליבה בפקולטה להנדסה כימית ובפקולטה לביולוגיה. קורסי הבחירה מאפשרים התמקדות בנושאים ספציפיים מתחומי ההנדסה הכימית והביולוגיה.

קבלת סטודנטים
הרישום של הסטודנטים ייעשה בפקולטה להנדסה כימית ואילו האחריות האקדמית ללימודים הנה משותפת לפקולטה לביולוגיה ולפקולטה להנדסה כימית.

תוכנית הלימודים - הנדסה כימית

תוכנית זו מפורטת בהמשך ומורכבת מסל של מקצועות יסוד, מקצועות חובה ובחירה פקולטיים וכוללת אף מסלולי לימוד ייחודיים.

1. הקדמה

שנת הלימודים הראשונה בפקולטה מוקדשת ללימוד מקצועות יסוד מדעיים בתחומי המתמטיקה, הכימיה, הפיזיקה ומחשבים וכן להקניית ידע ראשוני בעקרונות ומאזנים של ההנדסה הכימית. השנה השניה והשלישית מוקדשות בעיקר ללימוד מקצועות היסוד של ההנדסה הכימית. השנה הרביעית מיועדת למקצועות אינטגרטיביים, מקצועות תכן ולעבודת מחקר בנושא מקורי. הלימודים מלווים בתרגילי מעבדה בתחומים רבים הכוללים הנדסה כימית, מחקר גמר, ממברנות, הנדסת פולימרים ועוד. החל מהסמסטר השלישי מוצע לסטודנטים מגוון רחב של מקצועות בחירה, בהתאם לתחומי התעניינותם.

2. מקצועות חובה פקולטיים

מקצועות ומעבדות אלו כוללים סל של מקצועות מדעיים ושרשרת של מקצועות יסוד בהנדסה כימית, העוסקים בהיבטים עיוניים ויישומים בתחומים רבים כגון: זרימת פלואידים, מעבר חום וחומר, תכן ריאקטורים, תכן וניתוח תהליכים, ובקרת תהליך.

3. מקצועות בחירה פקולטיים

בפקולטה להנדסה כימית בטכניון, מוצעים לכל סטודנט או סטודנטית מסלולי התמחות מגוונים. ניתן לבחור אחת מבין חמש מגמות המתארות כיוונים שונים במקצוע. כמצוין למעלה, הבוגרים והבוגרות יוכלו לעסוק בכל נושא ובכל משרה הנדסית, על פי כישוריהם, אף אם הוא אינו קשור ישירות למגמת הלימודים. מילוי דרישות הלימודים של כל מגמה יצוין באישור נפרד אשר יינתן לסטודנט בתום הלימודים.

להלן תאור של כל אחת מהמגמות:

המגמה הכללית בהנדסה כימית
מסלול רחב ודינמי המשלב קורסים בפיתוח תוכנה ומודלים חישוביים, בחומרים, בביוכימיה ,ובסביבה. המגמה מאפשרת בנייה אישית של תכנית הלימודים בהתאם לעניין ולכיוון המקצועי הרצוי.

המגמה לחומרים בהנדסה כימית
מגמה המעניקה כלים לפיתוח חומרים מתקדמים ומספקת רקע רחב בייצור, אפיון, ותכונות של חומרים ביולוגיים, פולימריים, קרמיים, ואלקטרוניים. ניתן דגש על שילוב ידע בחומרים עבור פתרון בעיות בתחומים כגון אנרגיה, סביבה, אלקטרוניקה ורפואה.

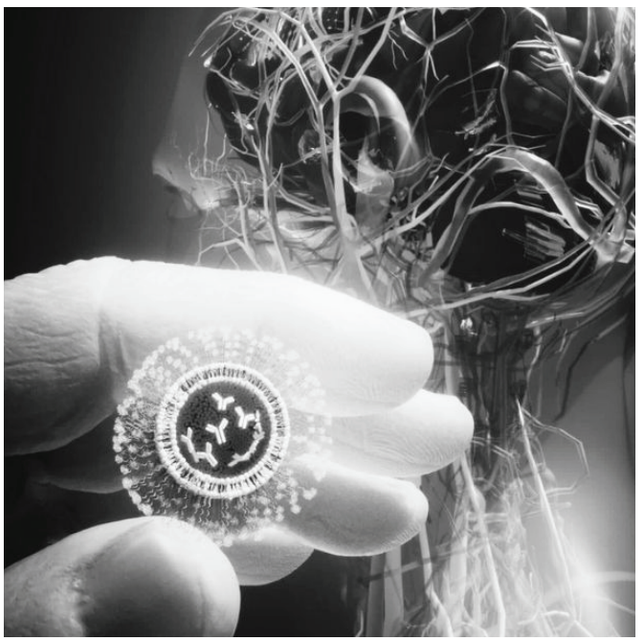
הנדסה כימית לעולם בר קיימא
המגמה כוללת לימוד מעמיק של טכנולוגיות ירוקות: טכנולוגיות אקולוגיות למניעת זיהום, אנרגיה חלופית, וקיימות. המגמה מוכוונת מיזמים סביבתיים בחברות ובארגוני הגנת הסביבה.

כלי ניתוח וחישוביות בהנדסה כימית
מגמה העומדת בחזית החדשנות ומתמקדת בכלים אנליטיים וחישוביים לפתרון בעיות הנדסיות בתחומים כגון אנרגיה, סביבה, אלקטרוניקה ורפואה. המגמה מכוונת להשתלבות במחקר ובתעשייה עתירת מידע וניתוחים חישוביים.

הנדסת תרופות ומערכות ביוכימיות
מגמה המשלבת הנדסה וביולוגיה, מספקת רקע בתהליכים ביו מולקולריים וביוכימיים. המגמה עבור סטודנטים המעוניינים להשתלב בתעשיית התרופות וכוללת קורסים ייחודיים שפותחו בפקולטה להנדסה כימית.

4. לימודי לתארים מתקדמים

הפקולטה מעודדת את בוגריה ובוגרותיה, כמו גם בוגרים ובוגרות של יחידות אקדמיות אחרות רלוונטיות בארץ ובעולם, שסיימו תואר ראשון בהצטיינות להמשיך את לימודיהם לקראת תארים מתקדמים של מגיסטר ודוקטור. מטרת לימודים א15בלו היא העמקת הידע העיוני והמחקרי והכשרת הבוגרים לתפקידי מפתח בתעשייה, במכוני מחקר ובאקדמיה.



תוכנית הלימודים לתואר בהנדסה כימית

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 158.0 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	**116.5 נק׳**
מקצועות בחירה	**29.5 נק׳**
מקצועות בחירה כלל טכניונית:	**12.0 נק׳**
-העשרה	**6.0 נק׳**
-בחירה חופשית	**4.0 נק׳**
-חינוך גופני	**2.0 נק׳**
סה״כ	**158.0 נק׳**

ה׳-הרצאה, **ת׳**-תרגיל, **מ׳**-מעבדה, **ע״ב**-עבודות בית, **נק׳**-נקודות

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1 (חורף)

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
#01040067	אלגברה 1מ3	4	2	-	5.0
01040041 #*	חדו״א 1 מ1	4	2	-	5.0
01140051#**	פיזיקה 1	2	1	-	2.5
01240120	יסודות הכימיה	4	2	-	5.0
01340127	נושאים בביולוגיה מודרנית	2	-	-	2.0
		16	7	-	19.5

* אם נדרשת חזרה על המקצוע אפשר ללמוד גם את חדו״א 1מ 01040018
** סטודנטים שלא נבחנו בבחינת בגרות בפיזיקה ולא עמדו בבחינת סיווג פיזיקה – מכניקה, יכולים ללמוד את הקורס 01140077 פיזיקה 1ל-בסמסטר זה מומלץ להירשם לקורס 00540133 ״מבט על הנדסה כימית וביוכימית״ במסגרת נקודות הבחירה החופשית.
ניתן פעמיים בשנה

סמסטר 2 (אביב)

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
00540478	מבוא להנדסה כימית וביוכימית מ	2	2	-	3.0
#01040043	חדו״א 2מ1׳	4	2	-	5.0
#01040131	משוואות דיפרנציאליות רגילות ח	2	1	-	2.5
#01140052	*פיזיקה 2	3	1	-	3.5
01250101	כימיה אנליטית 1 למהנדסים	1	1	-	1.5
01250801	כימיה אורגנית	4	2	-	5.0
#03940800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		16	11	-	21.5

ניתן ללמוד את הקורס 00540132 מיני-פרוייקט רק בצמוד למבוא להנדסה כימית וביוכימית מ.
*סטודנטים שלא נבחנו בבחינת בגרות בפיזיקה ולא עמדו בבחינת סיווג פיזיקה – חשמל, יכולים ללמוד את הקורס 01140078 פיזיקה 2ל
ניתן פעמיים בשנה

סמסטר 3 (חורף)

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
00540316	תרמודינמיקה א׳ מ׳	2	2	1.5	3.5
#01040228	משוואות דיפ. חלקיות מ׳	2	2	-	3.0
01250102	מעבדה כימיה אנליטית 1 למהנדסים	-	-	5	2.0
01340019	מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה	2	1	-	2.5
#02340128	מבוא למחשב – פייתון Python	2	2	2	4.0
#03240033	אנגלית טכנית- מתקדמים ב׳	4	-	-	3.0
#03940800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		10	9	8.5	19.0

סמסטר 4 (אביב)

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
00540319	תרמודינמיקה ב׳ מ׳	2	1	1.5	3.0
00540374	אנליזת תהליכים בשיטות נומריותמ׳	2	2		3.0
00540480	עקרונות הנדסה כימית 1 ח׳	3	2	1.5	4.5
01240213	כימיה אנליטית 2 מורחב	1	1	-	1.5
01240911*	מעבדה כימיה אורגנית 1	-	-	8	3.0
01250000	כימיה קוונטית למהנדסים	3	1	1	4.0
		11	7	12	19.0

סמסטר 5 (חורף)

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
00540320	עקרונות הנדסה כימית 2 ח׳	3	2	3	5.0
00540482	מבוא לתכן ראקטורים (מ)	3	2	-	4.0
01240214	מעבדה כימיה אנליטית 2 מורחב	-	-	6	2.0
		6	4	9	11.0

-רצוי לשבץ בסמסטר זה את אחד הקורסים בסטטיסטיקה
-סטטיסטיקה או הסתברות וסטטיסטיקה הם קדם למעבדה 1 בה.כימית

סמסטר 6 (אביב)

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
00540309	תהליכי הפרדה בהנ. כימית וביוכימית	4	2	3	6.0
00540322	עקרונות תכן ראקטורים (ח)	3	2	-	4.0
00540330	מעבדה לסימולציה	-	2	-	1.0
		7	6	3	11.0

סמסטר 7 (חורף)

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
00540310	מעבדה להנדסה כימית 1	-	-	3	2.5
00540417	תכנון אינטגרטיבי של תהליכים כימיים מ	3	2	-	5.0
00540479	מבוא לדינמיקה ובקרת תהליכים	3	2	-	4.0
		6	4	3	11.5

סמסטר 8 (אביב)

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
00540400	מעבדה להנדסה כימית 2	-	-	3	2.5
00540410	תיכון מפעלים מ׳	2	3	-	3.5
	או				
00540411	פרוייקט בהנדסה כימית: אנרגיה	2	3		3.5
		2	3	3	6.0

* ניתן פעמיים בשנה

על כל סטודנט לבחור אחת מהמגמות. יש ללמוד לפחות 26 נקודות מרשימות 3-1 של המגמה שנבחרה, ולהשלים לפחות לסך של 29.5 נק׳ מכלל מקצועות הבחירה הפקולטית

המגמה הכללית בהנדסה כימית

רשימה 1: קורסי סטטיסטיקה - יש ללמוד אחד מהקורסים

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
00940481	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	3	2	-	4.0
	או				
00140003	סטטיסטיקה	2	2	-	3.0

רשימה 2 : קורסי ליבה למגמה . יש לבחור לפחות 3 קורסים מרשימה זו, מתחומים שונים. ברשימת הקורסים שנבחרו חייב להיות ייצוג של לפחות שלושה מתוך ארבעת התחומים

תחום החומרים

00540375	יצור התקני מל״מ למהנדס. כימים	3	1	-		3.5
01240711	כימיה אורגנית 2 מ׳	3	2	-		4.0
03140533	מבוא להנדסת חומרים מ׳1	2	2	1		3.5

תחום הנדסת תרופות ומערכות ביוכימיות

01340113	מסלולים מטבולים	3	1	-		3.5
01340058	ביולוגיה 1	3	-			3.0
03340274	מבוא לאנטומיה של האדם	2	-	-		2.0

תחום כלי חישוב מתקדמים

00350022	אלמנטים סופיים לאנליזה הנדסית	2	2			3.0
	או					
00360015	אלמנטים סופיים בהנדסה 1	2	2			3.0
00460197	שיטות חישוביות באופטימיזציה	2	1	-		3.0
00560407	העצמת תהליכים כימיים	2	2	-		3.0

תחום הנדסה כימית לעולם בר קיימא

00560397	ממברנות, עקרונות וחומרים	2	1		2.5
00560398	קטליזה על משטחים	2	-	-	2.0

רשימה 3: קורסי בחירה נוספים למגמה

00140322	יסודות הטיפול במים ושפכים	2	1	-	2.5
00160339	גורל מזהמים אנטרופוגנים בסביבה	3	1	-	3.5
00170022	תהליכים ביולוגיים בהנדסה סביבתית	2	1	-	2.5
00360088	ננומכניקה חישובית של מוצקים	3	-	-	3.0
00540350	פולימרים 1	2.5		1	2.0
00540351	פולימרים 2	2.5		1	2.0
00540367	פרויקט מחקר 1 **	-	-	8	2.5
00540368	פרויקט מחקר 2 **	-	-	8	2.5
00540373	מבוא לכימיה של מצב מוצק	2	1	-	2.5
00540378	מבנה ותכונות של פולימרים	2	1	-	2.5
00540406	מחקר גמר 1	-	-	8	3.0
00540407	מחקר גמר 2	-	-	8	3.0
00540413	פולימרים ויישומיהם בביוטכנולוגיה	2	1	-	2.5
00540415	הנדסת תהליכים בתעשיה הפטרוכימית	3	-	-	3.0
00540451	מודלים מתמטיים בהנדסה כימית	2	1	-	2.5
00560120	מיקרוסקופית אלקטרונים של חומר רך	2	-	-	2.0
00560149	שיטות מתקדמות באנליזה נומרית	2	1	-	2.5
00560166	תופעות שטח וקולואידים	2	-	-	2.0
00560178	שיטות מקורבות בהנדסה	2	-	-	2.0
00560379	מעבדה לתהליכי ממברנות	-	-	4	2.0
00560388	מבוא לסימולציות מולקולריות	2	-	-	2.0
00560389	תופעות מעבר במיקרו זרימות	2	-	-	2.0
00560395	תכן מערכות לבקרת תהליכים	3	2	-	4.0
00560396	חלקיקים קולואידים וכוחות בין-מולקולרים	2	1	-	2.5
00560402	מודלים בכימיה מולקולרית וקינטית	2	2	-	3.0
00560403	מערכות יוניות	2			2.0
00560404	מעבדה להנדסת פולימרים	-	-	5	2.0
00560407	העצמת תהליכים כימיים	2	2	-	3.0
00560409	מערכות חכמות למתן תרופות	2	1	-	2.5
0560411	נ. בפולימרים ותוספים : תהליכים ואפליקציות	2	-	-	2.0
00660248	ריאולוגיה- עקרונות ויישומים	2	-	-	2.0
00660521	הנדסת רקמות	2	-	-	2.0
00940591	מבוא לכלכלה	3	1	-	3.5
	או				
00960501	כלכלה למהנדסי מערכות	3	-	-	3.0
00960475	תכנון ניסויים וניתוחם	2	1	-	2.5
00970477	מבוא לחישוביות וסיבוכיות	2	1	-	2.5
01040192	מבוא למתמטיקה שימושית	3	-	-	3.0
01270415	שיטות חישוב בכימיה קוונטית וישומן	2	2	-	3.0
01270442	כימיה ופיסיקה במערכות קטנות	3	-	-	3.0
02360343	תורת החישוביות	2	1	1	3.0
02360703	תכנות מונחה עצמים	2	2		3.0
02760011	פיזיולוגית מערכות הגוף למהנדסים	3	1		3.5
03140309	תהליכי ייצור ועיבוד חומרים	2	1	-	2.5
03140311*	חומרים קרמיים ורפרקטוריים	2	1	-	2.5
03140532	אלקטרוכימיה, קורוזיה ושיטות הגנה	2	1	-	2.5
03150057	מבוא למדע חישובי של חומרים	2	1	-	2.5
03150060	יסודות האפיטקסיה, מבנה פני שטח	2	1	-	2.5
03160240*	יסודות הקריסטולוגרפיה	2	-	-	2.0
03360021	ננו-חלקיקים בביולוגיה, מכניקה וריאולוג	2	1	-	2.5
03360517	ביו הנדסה של התא	2	1	-	2.5
03360528	שחרור מבוקר של תרופות	2	-	-	2.0
03360529	הנדסת רקמות ותחליפים ביולוגיים	2	1	-	2.5
03360531	עקרונות של חיישנים ביוכימיים	2	-	-	2.0
03360539	זרימה במערכות הנשימה	2	1	-	2.5
03360050	ביופיזיקה חישובית	2	1	-	2.5

** למצטיינים בסמסטר 6-2. בסמסטר 8-7 רק במקביל למחקר גמר

המגמה לחומרים בהנדסה כימית

רשימה 1: קורסי סטטיסטיקה - יש ללמוד אחד מהקורסים

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
00940481	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	3	2	-	4.0
	או				
00140003	סטטיסטיקה	2	2	-	3.0

רשימה 2: קורסי ליבה- יש לבחור שלושה קורסי ליבה לפחות

00540350	פולימרים 1	2.5		1	2
00540373	מבוא לכימיה של מצב מוצק	2	1	-	2.5
00540378	מבנה ותכונות של פולימרים	2	1		2.5
00540375	יצור התקני מל״מ למהנדס. כימים	3	1	-	3.5
01240711	כימיה אורגנית 2 מ׳	3	2	-	4.0
03140533	מבוא להנדסת חומרים מ׳1	2	2	1	3.5

רשימה 3: קורסי בחירה נוספים למגמה

00440239	תהליכים במיקרואלקטרוניקה	2	-	4	3.5
00540351	פולימרים 2	2	1		2.5
00540377	טכנולוגית אבקות	2	-	-	2.0
00540406	מחקר גמר 1	-	-	8	3.0
00540407	מחקר גמר 2	-	-	8	3.0
00540413	פולימרים ויישומיהם בביוטכנולוגיה	2	1	-	2.5
00540483	מעבדה לתהליכים בתעשית המיקרו	1	-	3	2.0
00560120	מיקרוסקופית אלקטרונים בהנדסה כימית	2	-	-	2.0
00560391	חיישנים מבוססי ננו חומרים	2	1	-	2.5
00560398	קטליזה על משטחים	2	-	-	2.0
00540403	מערכות יוניות	2			2.0
00560404	מעבדה להנדסת פולימרים	-	-	5	2.0
00560409	מערכות חכמות למתן תרופות	2	1	-	2.5
00560411	נ. בפולימרים ותוספים : תהליכים ואפליקציות	2	-	-	2.0
00660247	חומרים מתקדמים לביוטכנולוגיה ומזון	2	-	-	2.0
00660248	ריאולוגיה- עקרונות ויישומים	2	-	-	2.0
01270442	כימיה ופיסיקה במערכות קטנות	3	-	-	3.0
01270444	חומרים ביולוגיים וביואלקטרוניקה	3	-	-	3.0
01270446	מבוא לטכנולוגיה קוונטית מולקולרית	3	1	-	3.5
01270730	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות	2	1	-	2.5
03140011	מבנה ותכונות של חומרים הנדסיים	3	2	-	4.0
03140309	תהליכי ייצור ועיבוד חומרים	2	1	-	2.5
03140311*	חומרים קרמיים ורפרקטוריים	2	1	-	2.5
03140532	אלקטרוכימיה, קורוזיה ושיטות הגנה	2	1	-	2.5
03150060	יסודות האפיטקסיה, מבנה פני שטח	2	1	-	2.5
03160240*	יסודות הקריסטולוגרפיה	2	-	-	2.0
00940591	מבוא לכלכלה	3	1	-	3.5
	או				
00960501	כלכלה למהנדסי מערכות	3	-	-	3.0
00540367	פרויקט מחקר 1 **	-	-	8	2.5
00540368	פרויקט מחקר 2 **	-	-	8	2.5

* בקורס נדרש קדם 03140533

** למצטיינים בסמסטר 6-2. בסמסטר 8-7 רק במקביל למחקר גמר

המגמה להנדסה כימית לעולם בר קיימא

רשימה 1: קורסי סטטיסטיקה - יש ללמוד אחד מהקורסים

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
00940481	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	3	2	-	4.0
	או				
00140003	סטטיסטיקה	2	2	-	3.0

רשימה 2: קורסי ליבה- יש לבחור שלושה קורסי ליבה לפחות

00140309	טכנולוגיות מים ושפכים	2	1	-	2.5
00560146	נושאים נבחרים- העצמת תהליכים	2	-	-	2.0
00560397	ממברנות, עקרונות וחומרים	2	1		2.5
00560398	קטליזה על משטחים	2	-	-	2.0

רשימה 3: קורסי בחירה נוספים למגמה

00140322	יסודות הטיפול במים ושפכים	2	1	-	2.5
00140327	כימיה של המים	2	1	3	3.5
00160339	גורל מזהמים אנטרופוגנים בסביבה	3	1	-	3.5
00170022	תהליכים ביולוגיים בהנדסה סביבתית	2	1	-	2.5
00540367	פרויקט מחקר 1 **	-	-	8	2.5
00540368	פרויקט מחקר 2 **	-	-	8	2.5
00540371	סיכון סביבתי ובטיחות בתעשיה	2	1	-	2.5
00540376	הנדסה אקולוגית בחיי היומיום	2	-	-	2.0
00540406	מחקר גמר 1	-	-	8	3.0
00540407	מחקר גמר 2	-	-	8	3.0
00540415	הנדסת תהליכים בתעשייה הפטרוכימית	3	-	-	3.0
00540452	בעיות סביבתיות - זיהום אוויר	2	1	-	2.5
00560166	תופעות שטח וקולואידים	2	-	-	2.0
00560379	מעבדה לתהליכי ממברנות	-	-	4	2.0
00560407	העצמת תהליכים כימיים	2	2	-	3.0
00560411	נ. בפולימרים ותוספים : תהליכים ואפליקציות	2	-	-	2.0
00640419	מיקרוביולוגיה כללית	3	-	-	3.0
01270109	כימיה של הסביבה	2	1	-	2.5

** למצטיינים בסמסטר 2-6. בסמסטר 7-8 רק במקביל למחקר גמר

המגמה לכלי ניתוח וחישוביות בהנדסה כימית

רשימה 1: קורסי סטטיסטיקה - יש ללמוד אחד מהקורסים

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
00940481	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	3	2	-	4.0
	או				
00140003	סטטיסטיקה	2	2	-	3.0

רשימה 2: קורסי ליבה- יש לבחור שלושה קורסי ליבה לפחות

00350022	אלמנטים סופיים לאנליזה הנדסית	2	2		3.0
	או				
00360015	אלמנטים סופיים בהנדסה 1	2	2		3.0
00460197	שיטות חישוביות באופטימיזציה	2	1	-	3.0
00560146	נושאים נבחרים- העצמת תהליכים	2	-	-	2.0
00560149	שיטות מתקדמות באנליזה נומרית	2	1	-	2.5
00560389	תופעות מעבר במיקרו זרימות	2	-	-	2.0
02360343	תורת החישוביות	2	1	1	3.0
02360703	תכנות מונחה עצמים	2	2		3.0
00560395	תכן מערכות לבקרת תהליכים	3	2	-	4.0

רשימה 3: קורסי בחירה נוספים למגמה

00360088	ננומכניקה חישובית של מוצקים	3	-	-	3.0
00540367	פרויקט מחקר 1 **	-	-	8	2.5
00540368	פרויקט מחקר 2 **	-	-	8	2.5
00540406	מחקר גמר 1	-	-	8	3.0
00540407	מחקר גמר 2	-	-	8	3.0
00540451	מודלים מתמטיים בהנדסה כימית	2	1	-	2.5
00560178	שיטות מקורבות בהנדסה	2	-	-	2.0
00560388	מבוא לסימולציות מולקולריות	2	-	-	2.0
00560396	מערכות חלקיקים והרטבה	2	1	-	2.5
00560402	מודלים בכימיה מולקולרית וקינטית	2	2	-	3.0
00560403	מערכות יוניות	2			2.0
00960475	תכנון ניסויים וניתוחם	2	1	-	2.5
00970477	מבוא לחישוביות וסיבוכיות	2	1	-	2.5
01040192	מבוא למתמטיקה שימושית	3	-	-	3.0
01270415	שיטות חישוב בכימיה קוונטית וישומן	2	2	-	3.0
03150057	מבוא למדע חישובי של חומרים	2	1	-	2.5
03360550	ביופיזיקה חישובית	2	1	-	2.5

** למצטיינים בסמסטר 2-6. בסמסטר 7-8 רק במקביל למחקר גמר

המגמה להנדסת תרופות ומערכות ביוכימיות

במגמה זו יש ללמוד את הקורס 01340058 ביולוגיה 1 במקום 01340127 נושאים בביולוגיה מודרנית

רשימה 1: קורסי סטטיסטיקה - יש ללמוד אחד מהקורסים

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
00940481	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	3	2	-	4.0
	או				
00140003	סטטיסטיקה	2	2	-	3.0

רשימה 2: קורסי ליבה- יש לבחור שלושה קורסי ליבה לפחות

00540350	פולימרים 1	2	1	-	2.5
01240711	כימיה אורגנית 2 מ׳	3	2	-	4.0
01340113	מסלולים מטבולים	3	1	-	3.5
03140533	מבוא להנדסת חומרים מ׳1	2	2	1	3.5
03340274	מבוא לאנטומיה של האדם	2	-	-	2.0

רשימה 3: קורסי בחירה נוספים למגמה

00540351	פולימרים 2	2	1	-	2.5
00540367	פרויקט מחקר 1 **	-	8	-	2.5
00540368	פרויקט מחקר 2 **	-	8	-	2.5
00560404	מעבדה להנדסת פולימרים	-	-	5	2.0
00540378	מבנה ותכונות של פולימרים	2	1	-	2.5
00540406	מחקר גמר 1	-	8	-	3.0
00540407	מחקר גמר 2	-	8	-	3.0
00560409	מערכות חכמות למתן תרופות	2	1	-	2.5
00540413	פולימרים וישומיהם בביוטכנולוגיה	2	1	-	2.5
00560120	מיקרוסקופית אלקטרונים של חומר רך	2	-	-	2.0
00560391	חיישנים מבוססי ננו חומרים	2	1	-	2.5
00660247	חומרים מתקדמים לביוטכנולוגיה ומזון	2	-	-	2.0
00660521	הנדסת רקמות	2	-	-	2.0
01340119	בקרת הביטוי הגנטי	2	1	-	2.5
01340128	ביולוגיה של התא	3	1	-	3.5
01340152	מבוא לנוירוביולוגיה	2	-	-	2.0
01360093	מבנה ותכנון של ביומולקולות	2	-	-	2.0
02760011	פיזיולוגית מערכות הגוף למהנדסים	3	1	-	3.5
02760413	אימונולוגיה בסיסית	3	-	-	3.0
03140011	מבנה ותכונות של חומרים הנדסיים	3	2	-	4.0
03140309	תהליכי ייצור ועיבוד חומרים	2	1	-	2.5
03360021	ננו-חלקיקים בביולוגיה, מכניקה וריאולוג	2	1	-	2.5
03360517	ביו הנדסה של התא	2	1	-	2.5
03360528	שחרור מבוקר של תרופות	2	-	-	2.0
03360529	הנדסת רקמות ותחליפים ביולוגיים	2	1	-	2.5
03360531	עקרונות של חיישנים ביוכימיים	2	-	-	2.0
03360539	זרימה במערכות הנשימה	2	1	-	2.5
03360541	זרימה במערכות הקרדיווסקולרית	2	1	-	2.5

** למצטיינים בסמסטר 6-2. בסמסטר 8-7 רק במקביל למחקר גמר

תוכנית הלימודים לתואר בהנדסה ביוכימית

ע״י הפקולטות להנדסה כימית וביולוגיה

מסלול ארבע שנתי לתואר הנדסה ביוכימית, בשיתוף בין הפקולטה להנדסה כימית לפקולטה לביולוגיה. המסלול מקנה ידע נרחב במגוון התחומים של ההנדסה הכימית וכן ידע עדכני בביוכימיה ובביולוגיה מולקולרית ותאית. מטרת המסלול היא להכשיר מהנדסים כימיים שיוכלו להשתלב ולהוביל תעשיות בהנדסה הכימית והביוכימית וכן בוגרים שימשיכו ללימודים מתקדמים בפקולטה להנדסה כימית או בפקולטה לביולוגיה.

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 165.0 נקודות

מקצועות חובה	**123 נק׳**
מקצועות בחירה	**29.5 נק׳**
מקצועות בחירה כלל טכניונית	**12.0 נק׳**
-העשרה	**6.0 נק׳**
-בחירה חופשית	**4.0 נק׳**
-חינוך גופני	**2.0 נק׳**
סה״כ	**165.0 נק׳**

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1 (חורף)		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
#01040019	אלגברה לינארית מ׳	4	2	-	4.5
#*01040041	חדו״א 1 מ1	4	2	-	5.0
#**01140051	פיזיקה 1	2	1	-	2.5
01240120	יסודות הכימיה	4	2	-	5.0
01340058	ביולוגיה 1	3	-	-	3.0
		17	7	-	20.0

* אם נדרשת חזרה על המקצוע אפשר ללמוד גם את חדו״א 1מ 104018.
** סטודנטים שלא נבחנו בבחינת בגרות בפיזיקה ולא עמדו בבחינת סיווג פיזיקה – מכניקה, יכולים ללמוד את הקורס 114077 פיזיקה 1ל

-בסמסטר זה מומלץ להירשם לקורס 054133 ״מבט על הנדסה כימית וביוכימית״ במסגרת נקודות הבחירה החופשית.
ניתן פעמיים בשנה

סמסטר 2 (אביב)		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
00540478	מבוא להנדסה כימית וביוכימית מ	2	2	-	3.0
#01040043	חדו״א 2 מ1	4	2	-	5.0
01250101	כימיה אנליטית 1 למהנדסים	1	1	-	1.5
01250801	כימיה אורגנית	4	2	-	5.0
01340019	מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה	2	1	-	2.5
01340020	גנטיקה כללית	3	1	-	3.5
		16	9	-	20.5

ניתן ללמוד את הקורס 00540132 מיני-פרויקט רק בצמוד למבוא להנדסה כימית וביוכימית
ניתן פעמיים בשנה

סמסטר 3 (חורף)		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
00540316	תרמודינמיקה א׳ מ׳	2	2	1.5	3.5
#01040131	משוואות דיפ. רגילות ח׳	2	1	-	2.5
01250105	מעבדה בכימיה אנליטית 1 בכ׳	-	-	3	1.0
01340113	מסלולים מטבוליים	3	1	-	3.5
01340142	מעבדה בגנטיקה מולקולארית	1	-	5	2.5
01340082	ביולוגיה מולקולארית	2	1	-	2.5
#02340128	מבוא למחשב – פייתון Python	2	2	2	4.0
#03240033	אנגלית טכנית- מתקדמים ב׳	4	-	-	3.0
#03940800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		16	9	11.5	23.5

ניתן פעמיים בשנה

סמסטר 4 (אביב)		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
00540203	עקרונות הנדסה כימית 1 מ׳	3	2	-	4.0
00540319	תרמודינמיקה ב׳ מ׳	2	1	1.5	3.0
00540374	אנליזת תהליכים בשיטות נומריותמ׳	2	2	-	3.0
01040228#	משוואות דיפ. חלקיות מ׳	2	2	-	3.0
01340119	בקרת הביטוי הגנטי	2	1	-	2.5
01340128	ביולוגיה של התא	3	1	-	3.5
03940800#	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		15	12	1.5	20.0

מי שלא עבר השלמות פיסיקה-חשמל, עליו לעבור קורס זה לפני תחילת הסמסטר הבא.
ניתן פעמיים בשנה

סמסטר 5 (חורף)		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
00540320	עקרונות הנדסה כימית 2 ח׳	3	2	3	5.0
00540321	מבוא לתכן ראקטורים כימיים וביוכימיים (ח)	3	2	-	2.5
01140052#	פיזיקה 2	3	1	-	3.5
		9	5	3	11.0

- רצוי לשבץ בסמסטר זה את אחד הקורסים בסטטיסטיקה
- סטטיסטיקה או הסתברות וסטטיסטיקה הם קדם למעבדה 1 בה.כימית
-סטודנטים שלא נבחנו בבחינת בגרות בפיזיקה ולא עמדו בבחינת סיווג פיזיקה-מכניקה, יכולים ללמוד את הקורס 110748 פיזיקה 2ל באביב
ניתן פעמיים בשנה

סמסטר 6 (אביב)		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
00540324	תהליכי הפרדה לביוכימית	4	2	-	5.0
00540330	מעבדה לסימולציה	-	2	-	1.0
00540322	עקרונות תכן ראקטורים (ח)	3	2	-	4.0
01340121	מיקרוביולוגיה ווירולוגיה	3	-	-	3.0
01340143	מעבדה בביוכימיה ומטבוליזם	1	-	5	2.5
		11	6	5	15.5

סמסטר 7 (חורף)		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
00540314	מבוא לדינמיקה ובקרת תהליכים מ׳	2	2	-	3.0
00540417	תיכון תהליכים א׳	3	2	-	5.0
00540318	מעבדה להנדסה כימית 1 בכ׳	-	-	3	1.5
00540412	הנדסה ביוכימית	3	1	-	3.5
		8	5	3	13.0

סמסטר 8 (אביב)		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
00540420	מעבדה להנדסה כימית בכ׳	-	-	3	1.5
				3	1.5

*ניתן פעמיים בשנה

קורסי בחירה לתוכנית המשותפת

<u>הנדסה כימית</u>

יש לבחור קורס אחד מרשימה א׳ ולהשלים ל- 16.5 נקודות מרשימות ב׳, ג׳ או ד׳. <u>ניתן ללמוד קורס אחד לכל היותר מרשימה ד׳.</u>

רשימה א׳: כלים מתמטיים וחישוביים (יש לבחור קורס אחד בסטטיסטיקה)

		ה׳	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
00940481	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה או	3	2	-	4.0
00140003	סטטיסטיקה	2	2	-	3.0

רשימה ב׳: ביו-חומרים

00540350	פולימרים 1	2	1	-	2.5
00540351	פולימרים 2	2	1	-	2.5
00560404	מעבדה להנדסת פולימרים	-	-	5	2.0
00540413	פולימרים בביוטכנולוגיה	2	1	-	2.5
00540418	פרוייקט בהנדסה ביוכימית	2	3	-	3.5
00540378	מבנה ותכונות של פולימרים	2	1	-	2.5
00560120	מיקרוסקופית אלקטרונים של חומר רך	2	-	-	2.0
00560383	נוזלים מרוכבים	2	-	-	2.0
00560409	מערכות חכמות למתן תרופות	2	1	-	2.5
00640322	כימיה של מזון	3	-	-	3.0
01270444	חומרים ביולוגיים וביואלקטרוניקה	3	-	-	3.0
01270718	כימיה ביו-אורגנית של אנזימים	2	-	-	2.0
01270730	קביעת מבנה בשיטות פיזיקליות	2	1	-	2.5
01270742	כימיה מדיצינלית של אנטיביוטיקות	2	-	-	2.0
03150018	חמרים בהנדסה ביורפואית	2	-	-	2.0
03360021	ננו-חלקיקים בביולוגיה, מכניקה וריאולוג	2	1	-	2.5

רשימה ג׳: תהליכים וטכנולוגיות בתעשייה הביוכימית

00140321	טוקסיקולוגיה סביבתית	2	-	-	2.0
00540132	מיני- פרוייקט	-	2	-	1.0
00540377	טכנולוגית אבקות	2	-	-	2.0
00540406	מחקר גמר 1	-	-	8	3.0
00540407	מחקר גמר 2	-	-	8	3.0
00540451	מודלים מתמטיים בהנדסה כימית	2	1	-	2.5
00560142	תהליכי הפרדה וטיהור ע״י ממברנות	2	1	-	2.5
00560166	תופעות שטח וקולואידים	2	-	-	2.0
00560379	מעבדה לתהליכי ממברנות	-	-	4	2.0
00560391	חיישנים מבוססי ננו חומרים	2	1	-	2.5
00560394	תבניות ריח, מבוא ויישומים	2	-	-	2.0
00560398	קטליזה על משטחים	2	-	-	2.0
00560399	הנדסת אנרגיה וסביבה	2	-	-	2.0
00560400	בטיחות תהליכית	2	-	-	2.0
00660248	ריאולוגיה - עקרונות ויישומים	2	-	-	2.0
00660329	אמולסיות במזון ובביוטכנולוגיה	2	-	1	2.5
00660521	הנדסת רקמות	2	-	-	2.0
01260304	ביולוגיה מבנית לביואינפורמטיקה	2	-	-	2.0
03380401	ביו-חומרים (דרוש אישור מרצה)	2	-	-	2.0
03360405	יסודות הנדסיים בביולוגיה וביוטכנולוגיה	2	-	-	2.0
03360512	מעבדה למערכות בהנדסה ביוכימית	-	-	6	2.0
03360517	ביו הנדסה של התא	2	1	-	2.5
03360518	מעבר חום במערכות ביולוגיות	2	2	-	3.0
03360528	שחרור מבוקר של תרופות	2	-	-	2.0
03360529	הנדסת רקמות ותחליפים ביולוגיים	2	1	-	2.5
03360531	עקרונות של חיישנים ביוכימיים	2	-	-	2.0
03360539	זרימה במערכות הנשימה	2	1	-	2.5
03360541	זרימה במערכות הקרדיווסקולרית	2	1	-	2.5

רשימה ד׳: מקצועות השלמה בהנדסה כימית

00140917	עקרונות הנדסת איכות	2	1	-	2.5
00540371	סיכון סביבתי ובטיחות	2	1	-	2.5
00540410	תיכון מפעלים מ׳	2	3	-	3.5
00540415	הנדסת תהליכים בתעשייה הפטרוכימית	3	-	-	3.0
00540452	בעיות סביבתיות – זיהום אויר	2	1	-	2.5
00540376	הנדסה אקולוגית בחיי היומיום	2	-		2.0
00560407	העצמת תהליכים כימיים	2	2	-	3.0
00560411	נ. בפולימרים ותוספים : תהליכים ואפליקציות	2	-	-	2.0
01140054	פיזיקה 3	3	1	-	3.5
01240509	יסודות הספקטרוסקופיה המולקולארית	2	-	-	2.0
01240911	מעבדה בכימיה אורגנית 1	-	-	8	3.0
01270707	סטראוכימיה	2	-	-	2.0
03140533	מבוא להנדסת חומרים מ׳	2	2	-	3.5
03160240	יסודות הקריסטלוגרפיה	2	-	-	2.0

<u>ביולוגיה</u>

יש לבחור לפחות 5.0 נקודות מרשימה א׳ ולהשלים ל- 13.0 נקודות מרשימה א׳ או ב׳.

רשימה א׳

01340039	וירולוגיה מולקולרית	2	-	-	2.0
01340111	זאולוגיה	3	-	-	3.0
01340155	אנדוקרינולוגיה	2	1	-	2.5
01340040	פיזיולוגיה מולקולארית של הצמח	3	-	-	3.0
01340117	פיזיולוגיה	3	1	-	3.5
01340133	אבולוציה	2	-	-	2.0
01340153	אקולוגיה	2.5	1	-	3.0
01340141	ביולוגיה חישובית	2	1	-	2.5
01340144	מעבדה בפיזיולוגיה של הצמח	-	1	5	1.5
01340157	מבוא לנוירוביולוגיה	3	-	-	3.0

01340164	ביופיזיקה מולקולרית	2	1	-	2.5
02760413	אימונולוגיה בסיסית	3	-	-	2.5
02360523	מבוא לביואינפורמטיקה	2	1	-	
	או				2.5
01360158	שיטות בביואינפורמטיקה למדעי החיים	2	1	-	

רשימה ב׳

00160327	פרוק ביולוגי של מזהמים אורגניים	2	-	-	2.0
00660327	שיטות פיסיקליות לאפיון ביומולקולות	2	-	-	2.0
00660411	מיקרוביולוגיה ביוטכנולוגית	2	-	-	2.0
00660518	ביוקטליזה שימושית	2	-	-	2.0
00660524	ביוטכנולוגיה של פפטידים	2	-	-	2.0
01340037	ביולוגיה של חרקים	2	-	-	2.0
01340049	פרויקט מחקר בביולוגיה (1)	-	12	-	4.0
01340122	מעבדה בהנדסה גנטית	1	-	5	2.0
	או				
00660526	ביולוגיה סינטטית	1	2	4	3.0
01340129	הביולוגיה של מחלת הסרטן	2	-	-	2.0
01340140	יוביקוויטין ומחזור חלבונים	2	-	-	2.0
01340145	מדעי התרופה	2	-	-	2.0
01340147	מטבוליזם ומחלות באדם	2	-	-	2.0
01340151	העולם המודרני של הרנ״א	2	-	-	2.0
01360014	פיתוח תרופות ביולוגיות חדשניות	2	-	-	2.0
01360037	ביולוגיה מערכתית	2	1	-	2.5
01360038	מח והתנהגות	3	-	-	3.0
01360042	מודלים בביולוגיה	2	-	-	2.0
01360088	גנטיקה מולקולרית של האדם	3	-	-	3.0

הערות:

(1) מותנה במציאת מנחה, השלמת 75 נקודות לפחות, וממוצע מצטבר של 80 לפחות כולל הבונוס מטעם הפקולטה לביולוגיה כמפורט בפרשיות הלימודים עבור קורס זה.

תוכנית הלימודים לתואר בהנדסה כימית - כימיה

ע״י הפקולטות להנדסה כימית וכימיה

מסלול ארבע שנתי לתואר בהנדסה כימית וכימיה, בשיתוף בין הפקולטה להנדסה כימית לפקולטה לכימיה. המסלול מקנה ידע נרחב במגוון התחומים של ההנדסה הכימית המבוסס על יסודות מעמיקים של מדע בסיסי. מטרת המסלול היא הכשרת מהנדסים כימיים בעלי הבנה מדעית עמוקה וכימאים בעלי יכולות תכנון הנדסיות שיובילו מחקר ופיתוח בתעשיות עתירות מדע.

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 158.0 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	**136.0 נק׳**
מקצועות בחירה	**10.0 נק׳**
מקצועות בחירה כלל טכניונית:	**12.0 נק׳**
-העשרה	**6.0 נק׳**
-בחירה חופשית	**4.0 נק׳**
-חינוך גופני	**2.0 נק׳**
סה״כ	**158.0 נק׳**

ה׳-הרצאה, **ת׳**-תרגיל, **מ׳**-מעבדה, **ע״ב**-עבודות בית, **נק׳**-נקודות

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1 (חורף)		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
#01040067	אלגברה 1מ3	4	2	-	5.0
01040041 #*	חדו״א 1 מ1	4	2	-	5.0
#01140051**	פיזיקה 1	2	1	-	2.5
01240120	יסודות הכימיה	4	2	-	5.0
#03240033	אנגלית טכנית- מתקדמים ב׳	4	-	-	3.0
		18	7	-	20.5

* אם נדרשת חזרה על המקצוע אפשר ללמוד גם את חדו״א 1מ 01040018
** סטודנטים שלא נבחנו בבחינת בגרות בפיזיקה ולא עמדו בבחינת סיווג פיזיקה – מכניקה, יכולים ללמוד את הקורס 01140077 פיזיקה 1ל -בסמסטר זה מומלץ להירשם לקורס 00540133 ״מבט על הנדסה כימית וביוכימית״ במסגרת נקודות הבחירה החופשית.
ניתן פעמיים בשנה

סמסטר 2 (אביב)					
00540478	מבוא להנדסה כימית וביוכימית מ	2	2	-	3.0
#01040043	חדו״א 2מ1׳	4	2	-	5.0
#01040131	משוואות דיפרנציאליות רגילות ח	2	1	-	2.5
#01140052	*פיזיקה 2	3	1	-	3.5
01240123	מעבדה ביסודות הכימיה מ׳	-	-	-	1.5
01250708	כימיה אורגנית 1מ	4	2	-	5.0
#03940800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		15	10	-	21.5

*סטודנטים שלא נבחנו בבחינת בגרות בפיזיקה ולא עמדו בבחינת סיווג פיזיקה – חשמל, יכולים ללמוד את הקורס 01140078 פיזיקה 2ל
ניתן פעמיים בשנה

סמסטר 3 (חורף)					
00540316	תרמודינמיקה א׳ מ׳	2	2	1.5	3.5
#01040228	משוואות דיפ. חלקיות מ׳	2	2	-	3.0
001240400	כימיה קוונטית 1	4	2	-	5.0
1240911	מעבדה בכימיה אורגנית	-	-	9	3.0
#02340128	מבוא למחשב – פייתון Python	2	2	2	4.0
#03940800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		10	10	7.5	19.5

סמסטר 4 (אביב)

00540319	תרמודינמיקה ב׳ מ׳	2	1	1.5	3.0
00540374	אנליזת תהליכים בשיטות נומריות מ׳	2		2	3.0
00540480	עקרונות הנדסה כימית 1 ח׳	3	2	1.5	4.5
01240417	כימיה פיסיקלית – ספקטרוסקופיה	3	1	-	3.5
01240711*	כימיה אורגנית 2כ׳	3	2	-	4.0
1240225	כימיה אנליטית	3	1	1	2.5
		11	7	12	20.5

סמסטר 5 (חורף)

00540320	עקרונות הנדסה כימית 2 ח׳	3	2	3	5.0
00540482	מבוא לתכן ראקטורים (מ)	3	2	-	4.0
01240218	מעבדה כימיה אנליטית	-	-		3.0
01240416	אלקטרומגנטיות וחומר	2	1	-	2.5
01240703	מבנה ופעילות בכימיה אורגנית	2	1	-	2.5
001240226	כימיה של מערכות ביולוגיות	-	-	-	3.5
					20.5

-רצוי לשבץ בסמסטר זה את אחד הקורסים בסטטיסטיקה
-סטטיסטיקה או הסתברות וסטטיסטיקה הם קדם למעבדה 1 בה.כימית

סמסטר 6 (אביב)

00540309	תהליכי הפרדה בהנ. כימית וביוכימית	4	2	3	6.0
00540322	עקרונות תכן ראקטורים (ח)	3	2	-	4.0
00540330	מעבדה לסימולציה	-	2	-	1.0
01240619	מעבדה בכימיה פיסיקלית ממ	-	-	4	1.5
001240611	מעבדה בפיסיקה כימית	-	-	4	1.5
01240413	תרמודינמיקה סטטיסטית	2	1	-	2.5
		7	6	3	16.5

סמסטר 7 (חורף)

00540318	מעבדה להנדסה כימית 1בכ׳	-	-	4	1.5
00540417	תכנון אינטגרטיבי של תהליכים כימיים מ	3	2	-	5.0
00540479	מבוא לדינמיקה ובקרת תהליכים	3	2	-	4.0
01270427	מצב מוצק לכימאים	3	1	-	3.5
		9	5	3	14.0

סמסטר 8 (אביב)

00540420	מעבדה להנדסה כימית 2 בכ׳	-	-	4	1.5
00540410	תיכון מפעלים מ׳	2	3	-	3.5
		2	3	3	5.0

* ניתן פעמיים בשנה

קורסי בחירה לתוכנית המשותפת

יש לקחת קורס אחד מרשימה א׳ ולהשלים ל- 9 נק״ז מרשימה 2.

רשימה 1: קורסי סטטיסטיקה - יש ללמוד אחד מהקורסים

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
00940481	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	3	2	-	4.0
	או				
00140003	סטטיסטיקה	2	2	-	3.0

רשימה 2: קורסי בחירה נוספים – יש להשלים ל9 נק״ז

00540350	פולימרים 1	2.5		1	2.0
00540351	פולימרים 2	2.5		1	2.0
00540367	פרויקט מחקר 1 **	-	-	8	2.5
00540368	פרויקט מחקר 2 **	-	-	8	2.5
00540373	מבוא לכימיה של מצב מוצק	2	1	-	2.5
00540378	מבנה ותכונות של פולימרים	2	1	-	2.5
00540406	מחקר גמר 1	-	-	8	3.0
00540407	מחקר גמר 2	-	-	8	3.0
00540413	פולימרים ויישומיהם בביוטכנולוגיה	2	1	-	2.5
00540451	מודלים מתמטיים בהנדסה כימית	2	1	-	2.5
00560120	מיקרוסקופית אלקטרונים של חומר רך	2	-	-	2.0
00560149	שיטות מתקדמות באנליזה נומרית	2	1	-	2.5
00560166	תופעות שטח וקולואידים	2	-	-	2.0
00560178	שיטות מקורבות בהנדסה	2	-	-	2.0
00560379	מעבדה לתהליכי ממברנות	-	-	4	2.0
00560388	מבוא לסימולציות מולקולריות	2	-	-	2.0
00560389	תופעות מעבר במיקרו זרימות	2	-	-	2.0
00560395	תכן מערכות לבקרת תהליכים	3	2	-	4.0
00560396	חלקיקים קולואידים וכוחות בין-מולקולרים	2	1	-	2.5
00560402	מודלים בכימיה מולקולרית וקינטית	2	2	-	3.0
00560403	מערכות יוניות	2			2.0
00560404	מעבדה להנדסת פולימרים	-	-	5	2.0
00560379	מעבדה לתהליכי ממברנות	-	-	4	2.0
00560391	חיישנים מבוססי ננו חומרים	2	1	-	2.5
00560394	תבניות ריח, מבוא ויישומים	2	-	-	2.0
00560398	קטליזה על משטחים	2	-	-	2.0
00540377	טכנולוגית אבקות	2	-	-	2.0
00540378	מבנה ותכונות של פולימרים	2	1	-	2.5
00560120	מיקרוסקופית אלקטרונים של חומר רך	2	-	-	2.0
00540483	מעבדה לתהליכים בתעשית המיקרו	1	-	3	2.0
00560396	מערכות חלקיקים והרטבה	2	1	-	2.5
00560402	מודלים בכימיה מולקולרית וקינטית	2	2	-	3.0
00540452	בעיות סביבתיות - זיהום אוויר	2	1	-	2.5
00540376	הנדסה אקולוגית בחיי היום יום	2	-	-	2.0
00540373	מבוא לכימיה של מצב מוצק	2	1	-	2.5
00560407	העצמת תהליכים כימיים	2	2	2	3.0
00560409	מערכות חכמות למתן תרופות	2	1	-	2.5
00560411	נ. בפולימרים ותוספים – תהליכים ואפליקציות	2	-	-	2.5
00540415	הנדסת תהליכים בתעשייה הפטרוכימית	3	-	-	3.0
01260302	מעבדה מתקדמת בניטור סביבתי				2.0
01260613	מע. מתקדמת בכימיה פיסיקלית				3.0
01260605	מעבדה מתקדמת בכימיה חישובית				4.0
01260902	מעבדה מתקדמת בכימיה אורגנית פיסיקלית				3.0
01260303	מעבדה מת׳ בכימיה אי אורגנית ואורגנומתכתית				3.0
01260901	מעבדה מתקדמת בכימיה אורגנית				3.0
01240353	פרויקט מחקר בכימיה				4.0
01240355	פרויקט מחקר מיוחד בכימיה				6.0
01270206	כימיה אנליטית באמצעות לייזר				2.0
01270403	כימיה פיסיקילית של השטח				3.0
01270427	מצב מוצק				3.5
01270433	שיטות ניסיוניות במדעי השטח				2.0
01270442	כימיה ופיסיקה במערכות קטנות				3.0
01270459	ספקטרוסקופיה של פאזה מעובה				2.0
01270453	אלקטרוכימיה עקרונות ויישומים				3.0
01270735	נושאים נבחרים בקטליזה הומוגנית				2.0
01270437	פוטוקטליזה				2.0
01260200	כימיה אי אורגנית מתקדמת				3.0
01270002	קטליזה הטרוגנית				2.5
01270009	נושאים נבחרים בכימיה ביומימטית				3.0
01260304	נושאים נבחרים בביולוגיה מבנית				2.0
01270441	פוטוכימיה ביולוגית				2.5
01270741	כימיה של פפטידים וחלבונים				2.0
01270742	כימיה מדיצינלית של אנטיביוטיקות				2.0
01270456	תכנון מולקולרי של חומרים ביולוגיים				2.5
01270457	טבע מחשמל והתקנים ביואלקטרוניים				2.5
01270446	מבוא לטכנולוגיה קוונטית מולקולרית				3.5
01270447	יישומי טכנולוגיה קוונטית מולקולרית				2.0
01270450	ביופוטוכימיה ותופעות קוונטיות				2.0
01270451	כימיה פיסיקלית של חומרים קוונטיים				3.0
01270452	שליטה ומדידה קוונטית בכימיה פיסיקלית				3.0
01260604	מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות א׳				2.0
01270460	מעבדות בחישוב קוונטי בכימיה ופיסיקה				2.0
01260700	כימיה אורגנית מתקדמת				3.0
01270729	סינטזה סטראוסלקטיבית				2.0
01270730	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות				2.5
01270731	כימיה וביוכימית של פחמימות				2.0
01270738	כימיה אורגנית 3 מורחב				3.5

01270740	פולימרים # מסינטזה לארכיטקטורות	2.0
01270727	תרכובות אורגנומתכתיות בסינטזה אורגנית	2.0
01260200	כימיה אי אורגנית מתקדמת 2	3.0
01240613	מע. בכימיה פיסיקלית 2 לכימיאים	3.0
01260601	כימיה פיסיקלית עיונית מתקדמת	3.0
01260602	כימיה פיסיקלית ניסיונית מתקדמת	3.0
01260603	כימיה חישובית יישומית	3.0
01270425	מאה גישות לפתרון משוואת שרדינגר	3.0
01270436	תרמודינמיקה של מערכות קטנות	2.0
01270438	סימטריה ושימושיה בכימיה	4.0
01270443	אלקטרוניקה מולקולרית	3.0
01270454	סימולציה נומרית בפיסיקה כימית	3.0
01270455	אורביטלים מולק׳ בכימיה אורגנית	3.5
01270458	מבוא לחיישנים כימיים	1.0
01270109	כימיה של הסביבה	2.5
01240356	מבוא למחקר בכימיה	2.0
01270100	קניין רוחני ומפרט פטנטים בכימיה	2.0
01270744	כימיה של מעבר לכיתה	2.0

לימודים לתארים מתקדמים

מטרת הלימודים לתארים מתקדמים בהנדסה כימית היא להעמיק ולהרחיב את הידע בסיסי ולפתח יכולת מוגברת לטפל בבעיות מורכבות במגוון שטחי הפעילות של המהנדס הכימי. ההוראה והמחקר בפקולטה מכסים תחום רחב של נושאים כדוגמת: תופעות מעבר וזרימת פלואידים, פעולות יסוד בהנדסה כימית, ממברנות, התפלת מים, פיתוח תפעול ובקרת תהליכים, יעול תהליכים, ספיחה וקטליזה, הנדסת פולימרים וחומרים פלסטיים, הנדסה ביו-כימית וביו-רפואית, ביו-פיסיקה, הנדסה סביבתית, שימור ויצור אנרגיה, מיקרו-מבנה וננוטכנולוגיה, מערכות חלקיקים, מערכות קולואידיות, נוזלים מורכבים, תופעות שטח, עיבוד חומרים קרמיים ועל-מוליכות, גידול גבישים וחקר תהליכים בשכבות דקות.

תכנית ההשתלמות בלימודי מגיסטר ובלימודי דוקטור מורכבת מלימודים ומעבודת מחקר. הלימודים צמודים לפעילות מחקרית ענפה המתקיימת בפקולטה בכיוונים בסיסיים וישומיים כאחד. המחקר הבסיסי תורם להרחבה ולהעמקת הידע בתחומים השונים של ההנדסה הכימית והמדעים המשיקים לו. המחקר היישומי שואף לענות על צרכי התעשייה הכימית, הביוכימית והמיקרו אלקטרונית, בהווה ובעתיד, ולהטמיע בתעשייה גישות ונושאים מתקדמים.

לימודים לתואר מגיסטר

בתכנית המגיסטר קיימים שלושה מסלולים להשתלמות לקראת התואר:

מגיסטר למדעים בהנדסה כימית

מסלול השתלמות הכולל מחקר והגשת תיזה, מיועד לבוגרי תואר ראשון ארבע או תלת שנתי.

מגיסטר למדעים

מסלול השתלמות הכולל מחקר והגשת תיזה. התכנית מיועדת למשתלמים ללא רקע בהנדסה כימית המעוניינים להשתלם באחת מקבוצות המחקר בפקולטה ללא דרישה פורמאלית להשלמת ידע בהנדסה כימית.

מגיסטר להנדסה בהנדסה כימית

מסלול השתלמות הכולל לימודים ללא עבודת מחקר וללא הגשת תיזה. התכנית מיועדת במיוחד לאנשי תעשייה, עם דגש על מקצועות טכנולוגיים וניהוליים.

מגיסטר למדעים בהנדסה כימית (MSc)

תנאי קבלה

- מועמדים בעלי ממוצע ציונים משוקלל של 83 ומעלה בתואר הראשון מוזמנים להגיש מועמדות לפקולטה לתואר מגיסטר למדעים בהנדסה כימית. **המועמדים נדרשים ליצור קשר עם מנחה למחקר ולקבל את הסכמתו להנחיה, כתנאי לקבלה ללימודים.**
- יש לצרף לטפסי ההרשמה מסמך המפרט את מיקום המועמד במחזור (מדרג).
- יש לצרף שתי המלצות לפחות עם הגשת טפסי ההרשמה ללימודים.
- על כל מועמד לעבור ראיון אישי שמטרתו לעמוד על רמת הידע בלימודי הסמכה בהנדסה כימית.
- מועמדים בוגרי תואר במסלול ארבע-שנתי שלא בהנדסה כימית יחויבו במקצועות השלמה לפי הצורך.
- מועמדים בוגרי תואר במסלול תלת-שנתי, יתקבלו במעמד של סטודנט משלים ויחויבו ב- 20 נקודת השלמה, ממקצועות לימודי הסמכה. רשימת המקצועות תקבע לכל משתלם בנפרד בהתחשב ברקע הלימודים הקודם.

דרישות לימוד

- כל משתלם במסלול זה יצבור סך כולל של 38 נקודות מתקדמים:
- לפחות 16 נקודות במקצועות לימודים מתקדמים שיוכלו בלפחות* 7 מקצועות. מתוכם לפחות ארבעה הניתנים ע״י הפקולטה להנדסה כימית כולל קורסי חובה.
- חובה ללמוד את הקורס״ שיטות מתמטיות בהנדסה כימית (00580177), במהלך השנה הראשונה ללימודים. באישור המנחה וסגן דיקן לתארים מתקדמים בפקולטה ניתן להחליף קורס זה בקורס אקוויוולנטי מפקולטה אחרת.
- חובה ללמוד קורס אחד מרשימת קורסי הליבה המאושרת.
- יש ללמוד קורס באנגלית מורחבת בהיקף 2 נקודות.
- את יתרת הנקודות ניתן לצבור גם בלימוד מקצועות הניתנים ע״י פקולטות אחרות, באישור המנחה.

- יש להשלים עבודת מחקר או פרויקט הנדסי בהיקף 20 נק׳
- משתלם במסלול מחויב בעבודת מחקר ניסיונית או עיונית. מטרת עבודת המחקר היא לאפשר לתלמיד ללמוד ולהתנסות במחקר.
- כל משתלם נדרש להרצות הרצאה סמינריונית המסכמת את עבודת המחקר שלו.

* לא כולל המקצוע ״סמינר בהנדסה כימית״ (00580176)

מגיסטר למדעים (MSc)

תנאי קבלה

מסלול זה פתוח למועמדים בוגרי תואר ראשון שאינו בהנדסה כימית. תנאי לקבלה בדרך כלל הוא הישגים לימודיים בלימודי הסמכה בממוצע של 83 ומעלה.

- **המועמד נדרש ליצור קשר עם מנחה למחקר ולקבל את הסכמתו להנחיה, כתנאי לקבלה ללימודים.**
- יש לצרף שתי המלצות לפחות עם הגשת טפסי ההרשמה ללימודים.
- יש לצרף לטפסי ההרשמה מסמך המפרט את מיקום המועמד במחזור (מדרג).
- על כל מועמד לעבור ראיון אישי שמטרתו לעמוד על רמת הידע בלימודי הסמכה בהנדסה כימית.
- מועמדים בוגרי תואר במסלול ארבע-שנתי לא יחויבו בד״כ במקצועות השלמה.
- בכפוף להחלטת ועדת תארים מתקדמים בפקולטה מועמדים בוגרי תואר במסלול תלת-שנתי, יתקבלו במעמד של סטודנט משלים או מן המניין. הועדה תחליט על היקף נקודות ההשלמה בהתאם לרקע של המועמד ונהלי בית הספר (14-19 נק׳). נקודות ההשלמה יכולות לכלול גם קורסים מלימודי הסמכה.

דרישות לימוד

- כל משתלם במסלול זה יצבור סך כולל של 38 נקודות זכות. מקצועות הלימוד יקבעו, כל מקרה לגופו, בהתאם לרקע המשתלם ולנושא המחקר שלו באופן הבא:
- 16 נקודות מתקדמים בהיקף שבעה מקצועות לפחות. תכנית הלימודים תיבנה בשיתוף עם המנחה וכפופה לאישור הועדה ללימודים מתקדמים.
- 2 נק׳ בגין אנגלית מורחבת.
- 20 נקודות בעבודת מחקר.

מגיסטר להנדסה בהנדסה כימית (ME)

תנאי קבלה

המסלול פתוח בפני בעלי תואר ראשון בהנדסה כימית (BSc) בממוצע של 80 לפחות. המסלול פתוח גם בפני בעלי תואר ראשון (BSc) שלא בהנדסה כימית, העומדים בדרישות ביה״ס לתארים מתקדמים. מועמד כזה יידרש בדרך כלל למלא תכנית השלמות.

- על כל מועמד לעבור ראיון אישי שמטרתו לעמוד על רמת הידע בלימודי הסמכה בהנדסה כימית.
- יש לצרף שתי המלצות לפחות עם הגשת טפסי ההרשמה ללימודים.
- יש לצרף לטפסי ההרשמה מסמך המפרט את מיקום המועמד במחזור (מדרג).

דרישות לימוד

לימוד מקצועות בהיקף של 42 נקודות לפחות (מתוכן 2 נק׳ בגין אנגלית מורחבת) לפי הפרוט הבא:

- לימוד שני מקצועות חובה: ״שיטות מתמטיות בהנדסה כימית״ (00580177), ״סמינר מתקדם בהנדסה כימית״ (00580174). הסמינר כולל ביצוע עבודה עצמית כגון עבודה סמינריונית מתקדמת, מעבדה או פרויקט, עם הגשת עבודה בכתב. עבודה זו יכולה להיות מחקר מעבדתי בהיקף מצומצם, פרויקט תכנון הנדסי, סקר בפרות בקורתי וכד׳
- לימוד לפחות קורס אחד מתוך רשימת קורסי הליבה בהנדסה כימית
- לפחות 17 נקודות לימוד (לא כולל מקצוע פרויקט הגמר) יהיו מקורסי הפקולטה להנדסה הכימית.
- לימוד מקצועות מתקדמים בהנדסה כימית ומפקולטות אחרות להשלמת הדרישה לצבירת נקודות.
- לימוד עד חמישה מקצועות ניהול.
- כל משתלם נדרש לעמוד בתנאי בית הספר לשפה זרה, ולעבור בהצלחה את הבחינה ב״אנגלית מורחבת״ מעבר הבחינה יקנה 2 נק׳.

מעבר ממסלול ללא תזה למסלול מחקרי

משתלם המבקש לעבור ממסלול ללא תזה למסלול עם תזה נדרש לעמוד בדרישות הבאות:

- משתלם אשר סיים תואר ראשון בפקולטה להנדסה כימית בממוצע מעל 83, יוכל לעבור ממסלול ללא תזה למסלול מחקרי, אחרי לימודי ME של לפחות סמסטר אחד, ורק אם ממוצע הציונים במהלך התואר השני הוא מעל 85 וציון כל קורס בתואר השני הוא 80 ומעלה.
- משתלם אשר סיים תואר ראשון בפקולטה להנדסה כימית בממוצע מתחת ל-83, יוכל לעבור ממסלול ללא תזה למסלול מחקרי, אחרי לימודי ME של לפחות סמסטר אחד, רק אם ממוצע ציוניו בתואר השני הוא מעל 85, ציון כל קורס בתואר השני הוא מעל 80, ורק לאחר שהשלים קורס בשיטות מחקר מתמטיות וקורס ליבה אחד.
- במידה והמשתלם אינו בעל תואר ראשון מהפקולטה להנדסה כימית, יהיה עליו לעבור ועדה מראיינת בנוסף לתנאים אשר צוינו מעלה.

על המשתלם ליצור קשר עם מנחה למחקר, לקבל את הסכמתו להנחיה ולהגיש הצעת מחקר. בנוסף, בהתאם לתנאי בית הספר לתארים מתקדמים, יש לעבור בהצלחה את הקורס ״אתיקה של המחקר״.

לימודים לתואר דוקטור (PhD)

בתכנית זו מודגשת יותר עבודת המחקר תוך הכשרה נוספת של המשתלמים ע״י לימוד קורסים המעמיקים ומרחיבים ידע בנושאים שבחזית ההנדסה הכימית. כתנאי לקבלה ללימודים מועמדים נדרשים ליצור קשר עם מנחה ולקבל את הסכמתו להנחייה במחקר.

בתכנית ההשתלמות לתואר דוקטור קיימים שלושה מסלולים:

1) מסלול רגיל
2) מסלול ישיר מתואר מגיסטר לתואר דוקטור
3) מסלול מיוחד לדוקטור מתואר ראשון

קבלת מועמדים תהיה על סמך הישגים בלימודים קודמים, מכתבי המלצה וראיונות אישיים. מטרת הראיונות היא בדיקת התאמת המועמד ללימודי דוקטורט, שליטתו בנושאי יסוד, גישה לבעיה או נושא מחקר ועצמאות מחשבתית.

מסלול רגיל

תנאי קבלה

- תנאי לקבלה הוא ממוצע 85 לפחות בתואר המגיסטר (בקורסים ובתזה).
- חוות הדעת של הבוחנים בבחינת המגיסטר באשר להתאמת המועמד לדוקטורט עשויה להוות מרכיב בהחלטה על קבלת המועמד.

דרישות לימוד

- לימוד מקצועות להעמקת הידע הבסיסי בהנדסה כימית ולהשלמת ידע הדרוש לביצוע המחקר, בד״כ בהיקף של 10 נקודות זכות (ארבעה מקצועות לפחות, לא כולל המקצוע ״סמינר בהנדסה כימית״). דרישות רשמיות נוספות עשויות להתווסף בשלב ראיונות הקבלה לפי המלצת המראיינים וכן לאחר בחינת המועמדות לפי המלצת ועדת הבוחנים. על המשתלם ללמוד שני מקצועות לפחות עד תום הסמסטר השני להשתלמותו.
- ביצוע עבודת מחקר מקורית ברמה נאותה. עבודת המחקר תבוצע בד״כ בין כתלי הפקולטה. במקרים יוצאים מן הכלל, בהם המשתלם אינו שוהה במשך כל תקופת השתלמותו בין כתלי הפקולטה, קיימת בד״כ דרישה לשהות מינימאלית של שנה אחת.
- על המשתלם להגיש תיאור תמציתי של מחקרו ולעמוד בבחינת מועמדות, בהתאם לתקנות ביה״ס לתארים מתקדמים.
- כשנה לאחר בחינת המועמדות יהיה על המשתלם לתת דיווח מצומצם המתאר המחקר והתוצאות שהתקבלו עד אותו זמן, בהתאם לנהלי הפקולטה.

מסלול ישיר מתואר מגיסטר לתואר דוקטור

תנאי קבלה

משתלמים מצטיינים לתואר מגיסטר בהסכמת המנחה, בהמלצת הועדה לתארים מתקדמים ובאישור ביה״ס לתארים מתקדמים, יכולים לעבור למסלול ישיר לדוקטורט. את הבקשה למעבר למסלול ישיר יש להגיש לוועדה לתארים מתקדמים, בהתאם לנהלי בית הספר.

דרישות לימוד

הדרישות הלימודיות לתואר הן 28 נקודות מתקדמים (12 מקצועות לפחות, כולל מעבר בחינה באנגלית מורחבת שתקנה 2 נק׳), עמידה בבחינת מועמדות במתכונת הרגילה, הגשת דיווח התקדמות שנה לאחר בחינת המועמדות בהתאם לנהלי הפקולטה, כתיבת תזה ובחינת הגמר.

מסלול מיוחד לדוקטור מתואר ראשון

תנאי קבלה

למסלול זה יוכלו להירשם מועמדים בוגרי תואר ארבע שנתי בולטים במיוחד, עם ממוצע מצטבר של 90 לפחות.

דרישות לימוד

הדרישות לתואר הן 28 נקודות מתקדמים (12 מקצועות לפחות כולל מעבר בחינה באנגלית מורחבת שתקנה 2 נק׳), עמידה בבחינת מועמדות במתכונת הרגילה, הגשת דיווח התקדמות כשנה לאחר בחינת המועמדות בהתאם לנהלי הפקולטה, כתיבת תזה ובחינת הגמר. יש לצבור 15 נקודות לימוד ולעמוד בבחינת המועמדות תוך שלושה סמסטרים מתחילת ההשתלמות.

מלגות

אוכלוסיית המשתלמים מורכבת ממשתלמים ״פנימיים״ (מקבלי מלגה) וממשתלמים ״חיצוניים״ (העובדים בד״כ מחוץ לטכניון לפרנסתם). משתלם המעוניין להקדיש מלא זמנו להשתלמות ולהיות ״פנימי״, רשאי לבקש מלגה. פרטים על סוגי המלגות והנהלים ניתן למצוא בתקנון ביה״ס. המלגות מוענקות בהתאם לזמינותן, למשתלמים עם הישגים מתאימים. מקבלי המלגות

מתחייבים להקדיש מלוא זמנם ללימודים, למחקר ולהוראה. הפקולטה תעשה מאמץ לשבץ את המלגאים להוראה החל מהסמסטר השני ללימודים, הן לתואר שני והן לתואר שלישי. משתלם במסלול ללא תזה אינו זכאי לקבלת מלגה.

יש לעיין בתקנות ביה״ס לתארים מתקדמים, כדי לקבל מידע מפורט על הדרישות החלות על מלגאים בטכניון.

מידע נוסף

מזכירות הוועדה לתארים מתקדמים בפקולטה:
טל. 04-8293422

ce.gr.ad@technion.ac.il

אתר הפקולטה:

http://chemeng.technion.ac.il

הפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
סגל אסתר

פרופסורים
דנינו דגנית
ירון סימה
לזמס אורי
ליבני יואב
מזרחי בעז
מחלוף מרסל
מירון-הולץ אסתר
סגל אסתר
פישמן אילת
קשי יחזקאל

פרופסורים חברים
דוידוביץ-פנחס מאיה
מחרז גיא
עמית רועי
שפיגלמן אבי
יחזקאלי עומר
צייזל עמית

מרצים בכירים
ברכה דן
לוי מיכאל
מרובקה יוסף
רייזל צחי

פרופסורים אמריטי
לוי בן ציון
מוקדי שושנה
מור עמרם
מזרחי שמעון
מילץ יוסף
שוהם יובל

לימודי הסמכה

הפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון הינה היחידה מסוגה בישראל ומציעה חמש מגמות התמחות חדשניות בתחומי הביוטק והפודטק:

1. **מגמת ביוטכנולוגיה יישומית**
2. **מגמת ביוטכנולוגיה רפואית**
3. **מגמת ביוטכנולוגיה חישובית**
4. **מגמת הנדסת מזון ובריאות**
5. **מגמת חדשנות וקיימות בהנדסת מזון**

הפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון מכשירה מהנדסים וחוקרים במגוון רחב של תחומים המשלבים עקרונות מעולמות ההנדסה, מדעי הטבע והחיים. הלימוד והמחקר בפקולטה מבוססים על חיבור ייחודי בין ידע הנדסי-טכנולוגי מהווים מזיגה ייחודית בין שטחים הנדסיים טכנולוגיים לבין עולמות הביוטכנולוגיה, מדעי המזון, והקיימות. מקור השילוב בין ביוטכנולוגיה ומזון הוא העיסוק בחומר הביולוגי, המשותף לשני השטחים, ומהווה בסיס משותף לקורסי הליבה בהנדסה וטכנולוגיה.

לפרטים נוספים אנא בקרו באתר האינטרנט שלנו:
http://biotech.technion.ac.il

תחומי עיסוק ואפשרויות תעסוקה

הפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון, היחידה מסוגה בישראל ואחת מהבודדות בעולם, המכשירה את בוגריה להשתלב ולהוביל בתחומי הנדסת ביוטכנולוגיה והנדסת מזון, תוך אפשרות להתמחות באחד מהם או לשלב ביניהם. תכנית הלימודים הייחודית מעניקה לבוגרים כלים להתמודד עם אתגרי המאה ה-21 ולפתח פתרונות שישפיעו על בריאות האדם, ביטחון תזונתי, קיימות סביבתית, לצד פיתוח טכנולוגיות מתקדמות לעולמות הרפואה והבריאות. בוגרי הפקולטה משתלבים בתפקידי מחקר, פיתוח, הנדסה וחדשנות במגוון רחב של תעשיות: ביוטכנולוגיה רפואית, תעשיית המזון המתקדמת (פודטק), תרופות וקוסמטיקה מבוססת ביוטכנולוגיה, טכנולוגיות סביבתיות וקלינטק. הם פועלים בחברות סטארט-אפ וחברות גלובליות, במכוני מחקר, באקדמיה, בגופי רגולציה, תקינה וייעוץ, ומשפיעים באופן ישיר על בריאות האדם, פיתוח מערכות מזון ברות קיימא, ואיכות הסביבה.

מהלך הלימודים

תכנית הלימודים הארבע שנתית, שבסופה מוענק תואר מוסמך בהנדסת ביוטכנולוגיה ומזון, (B.Sc) כוללת סל של מקצועות בסיסיים ומתקדמים, אשר מטרתם להקנות לסטודנטים את הרקע המתאים, כך שיוכלו לשלב לימודים הנדסיים ברמה גבוהה ביחד עם לימודים מתקדמים בתחום מדעי החיים והביוטכנולוגיה. הסל הבסיסי כולל מקצועות כמו: מתמטיקה, פיזיקה, כימיה ומחשבים, המתפרשים על כשלושה סמסטרים.

בהמשך מבוססת תכנית הלימודים על שלושת התחומים הבאים:

תחום ההנדסה והטכנולוגיה: עקרונות בהנדסת ביוטכנולוגיה ומזון, תרמודינמיקה, טכנולוגיות מתקדמות, ושיטות אנליטיות בביוטכנולוגיה ומזון.

תחום הביוטכנולוגיה: מיקרוביולוגיה, ביוטכנולוגיה, ביוטכנולוגיה הנדסית, ביוטכנולוגיה מולקולרית (הנדסה גנטית).

תחום מדעי החיים ומדעי המזון: ביולוגיה, ביוכימיה, כימיה של מזון, תזונה ומדע ותכונות של ביוחומרים.

תחומים אלו מהווים את הגרעין של התכנית הלימודית בפקולטה ומשותפים לכלל הבוגרים. הסטודנטים מתנסים בעבודה במגוון מעבדות חדשניות בפקולטה, עורכים סיורים בתעשייה ונפגשים עם מומחים אורחים מהארץ ומחו"ל.

בתום כשנתיים של לימודי ליבה בהנדסה ובמדעים, יבחר הסטודנט בשתיים מבין חמש המגמות המוצעות. כל אחת מן המגמות משלבת קורסי תאוריה, עם קורסי התנסות ומחקר. לסטודנטים מצטיינים מוצעת גם אפשרות לבצע מחקר במעבדות המחקר של חברי הסגל בפקולטה.

תוכניות לימודים משותפות ולימודי תואר ראשון נוסף

תואר ראשון נוסף בכימיה

לסטודנטים של הפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון מוצעת האפשרות ללמוד במסלול לימודים משולב של הנדסת ביוטכנולוגיה ומזון ושל כימיה, לקראת תואר ראשון (תלת-שנתי) נוסף בכימיה.

לסטודנט בעל תואר ראשון בהנדסת מזון וביוטכנולוגיה אשר ימלא את דרישות ההשלמה הלימודיות של הפקולטה לכימיה, יוענק תואר "בוגר למדעים (B.Sc.) בכימיה". (ראה תקנה 3.2.2).

תואר ראשון נוסף בביולוגיה

לסטודנטים של הפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון מוצעת האפשרות ללמוד במסלול לימודים משולב של הנדסת

ביוטכנולוגיה ומזון ושל ביולוגיה, לקראת תואר ראשון (תלת-שנתי) נוסף בביולוגיה.

לסטודנט בעל תואר ראשון בהנדסת מזון וביוטכנולוגיה אשר ימלא את דרישות ההשלמה הלימודיות של המחלקה לביולוגיה, יוענק תואר ״בוגר למדעים (B.Sc.) בביולוגיה״. (ראה תקנה 3.2.2).

לימודים לקראת תואר ראשון נוסף הכולל תעודת הוראה

במקביל ללימודים לקראת תואר ראשון בפקולטה, קיימת אפשרות ללימודי תואר ראשון נוסף (הכולל תעודת הוראה) בפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה. לימודי התואר הראשון הנוסף הם באחת משמונה מגמות ההתמחות הבאות: הוראת מתמטיקה, הוראת פיזיקה, הוראת כימיה, הוראת ביולוגיה, הוראת מדעי המחשב, הוראת מדעי הסביבה, הוראת טכנולוגיה-מכונות והוראת אלקטרוניקה-חשמל.

משרד החינוך מעניק למקבלי תואר זה רישיון הוראה בבתי ספר על יסודיים בתחום ההתמחות. הלימודים בהיקף של לפחות 36 נקודות. על לימודים אלה חלות כל התקנות הטכניוניות לגבי תואר ראשון נוסף. פרטים בפרק ״הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה״.

שילוב לימודים לתואר מתקדם

לימודים לקראת תואר שני (מגיסטר) במקביל ללימודי הסמכה

סטודנטים מצטיינים בלימודי הסמכה **בטכניון**, אשר ממוצע הציונים המצטבר שלהם הוא 90 ומעלה והשלימו את מקצועות החובה, יכולים להתחיל את לימודי התואר השני כבר בשני הסמסטרים האחרונים ללימודי התואר הראשון, זאת בהתאם להמלצת היחידה האקדמית.

סטודנט שהתקבל ללימודי תואר שני במסלול מחקרי וקיבל אישור ללמוד במקביל (סמסטר אחד או שניים) בלימודי הסמכה בטכניון לשם סיום התואר הראשון, זכאי לקבל מלגת שכר לימוד לתקופת הלימודים במקביל. מלגת שכר הלימוד תוענק, באופן אוטומטי, לסטודנט שאינו מקבל מלגה מהיחידה האקדמית ובתנאי שהוא משלם שכר לימוד בלימודי הסמכה.

לימודים לקראת תואר דוקטור – מסלול מיוחד

מסלול זה מאפשר להתחיל את ההשתלמות לקראת תואר דוקטור מיד לאחר סיום התואר הראשון, והוא מיועד לסטודנטים מצטיינים במיוחד אשר הוכיחו יכולת מחקרית מרשימה. על המועמד לעמוד בתנאים הבאים:

(1) סטודנט בעל תואר ראשון הנדסי, שסיים את התואר הראשון בהצטיינות (ממוצע 90 לפחות), או שהיה מצטיין נשיא ב-4 הסמסטרים האחרונים ללימודים.

(2) הצטיינות בפרויקט מחקר המעידה באופן מובהק על התאמתו ללימודי הדוקטורט.

(3) נכונות של חבר סגל לשמש כמנחה לתואר דוקטור.

תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 161 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	**119.0 נק׳**
מקצועות בחירה	**32.0 נק׳**
מקצועות בחירה חופשית: 6 נק׳ העשרה	**10.0 נק׳**
4 נק׳ בחירה חופשית	

ה׳ - הרצאה, **ת׳** - תרגיל, **מ׳** - מעבדה, **ע״ב** - עבודות בית, **נק׳** - נקודות

מקצועות החובה – השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1 (חורף)		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**נק׳**
01040042	חדו״א 1מ2	4	2	-	6	5.0
01040019	אלגברה לינארית מ׳	3.5	2	-	3	4.5
01240120	יסודות הכימיה	4	2	-	5	5.0
00640522	מבוא להנדסת ביוט׳ ומזון	1	2	-	4	2.0
01340058	ביולוגיה 1	3	-	-	3	3.0
03940800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
						20.5

סמסטר 2 (אביב)		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**נק׳**
01040043	חדו״א 2מ1	4	2	-	7	5.0
03240033	אנגלית טכנית – מתקדמים ב׳	4	-	-	3	3.0
01250801	כימיה אורגנית	4	2	-	3	5.0
01250101	כימיה אנליטית 1 למהנדסים	1	1	-	3	1.5
01340019	מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה	2	1	-	3	2.5
01140051	פיסיקה 1 (*)	2	1	-	4	2.5
03940800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
						20.5

סמסטר 3 (חורף)		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**נק׳**
01040131	מד״ר ח׳	2	1	-	4	2.5
02340128	מבוא למחשב שפת פייתון	2	2	2	4	4.0
01240510	כימיה פיסיקלית	3	2	-	4	4.0
00640523	מבוא לביוטכנולוגיה מולקולרית	2	1	-	-	2.5
00640212	טכנולוגיה של מזון	2	-	-	2	2.0
01340113	מסלולים מטבוליים	3	1	-	3	3.5
						18.5

סמסטר 4 (אביב)		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**נק׳**
01040228	מד״ח מ׳	2	2		4	3.0
00640322	כימיה של מזון	3	-	-	4	3.0
00640325	מעבדה בביוכימיה	-	1	3	3	2.0
00640115	מכניקה של זורמים	3	2	-	4	4.0
00640419	מיקרוביולוגיה כללית	3	-	-	4	3.0
00640413	מעבדה למיקרוביולוגיה	-	-	4	2	1.5
01140052	פיסיקה 2 (**)	3	1	-	4	3.5
						20.0

סמסטר 5 (חורף)		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**נק׳**
00640117	תופעות מעבר חום	2	2	-	4	3.0
00640507	ביוטכנולוגיה מולקולרית	3	1	-	-	3.5
00640106	תרמודינמיקה בהנד. ביוטכ׳ ומזון	3	2	-	5	4.0
00640420	מיקרוביולוגיה של מזון	2	-	3	4	3.0
00640324	שיטות אנליטיות בביוט׳ ומזון	3	-	-	3	3.0
00640326	מעבדה באנליזה	-	1	5	5	2.0
						18.5

סמסטר 6 (אביב)		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**נק׳**
00640118	תופעות מעבר חומר	2	2	-	4	3.0
00640250	מדע וטכנו׳ של ביו-חומרים	2	2	-	3	3.0
00640120	שיטות נומריות בהנ. ביוט׳ ומזון	2	2	-	-	3.0
00940481	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	3	2	2	4	4.0
	מקצועות בחירה					8.0
						21.0

סמסטר 7 (חורף)		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**ע"ב**	**נק'**
00640615	תזונה	2	-	-	4	2.0
00640239	מע' בהנ. תהליכים וחומרים ביולוגיים	1	-	5	4	2.5
00640509	תהליכי יסוד בביוטכנולוגיה	3	1	-	6	3.5
	מקצועות בחירה					12.5
						20.5

סמסטר 8 (אביב)	**ה'**	**ת'**	**מ'**	**ע"ב**	**נק'**
מקצועות בחירה					21.5
					21.5

(*) לחסרי סיווג בפיסיקה מכניקה יינתן קורס פיסיקה 1 ל' (1140077) בסמסטר חורף.
(**) לחסרי סיווג בפיסיקה חשמל יינתן קורס פיסיקה 2 ל' (1140078).

מקצועות בחירה

הסטודנט יבחר שתיים מבין חמשת המגמות המוצעות.

כל מגמה הינה בהיקף כולל של 15.5 נ"ז ומכילה אשכול בסיס ותיאוריה של 3 קורסים (בהיקף של כ- 8.5 נ"ז) ואשכול התנסות ומחקר , הניתן להרכבה עצמית מתוך סל מקצועות (בהיקף של לפחות 7 נ"ז).

במידה וקורס מופיע באשכול מקצועות התיאוריה של שתי מגמות, אזי הסטודנט יוכל לבחור במקומו קורס תיאוריה ממגמה אחרת.
להשלמת נ"ז לתואר, יש לבחור מקורסי המגמות השונות או מקורסי הבחירה הנוספים מרשימת קורסי הבחירה המומלצים.

בחירת מקצוע שאינו כלול ברשימה, מותרת אך ורק באישור מראש של סגנית הדיקן ללימודי הסמכה בפקולטה.

פירוט מקצועות המגמות:

א. מגמה לביוטכנולוגיה יישומית:

המגמה לביוטכנולוגיה יישומית מתמקדת בטכנולוגיות תאיות ומולקולריות המניעות את תעשיית הביוטכנולוגיה והמחקר המתקדם. תכני המעבדה החדשניים במגמה מכשירים את הבוגרים להשתלבות בתפקידי מחקר ופיתוח בתחומים מגוונים של ביוטכנולוגיה והנדסה מולקולרית. הסטודנטים ירכשו כלים לפיתוח ולגימלון תהליכים ביו-סינתטיים מיקרוביאליים לייצור מערכות חישה, גידול תאים אנימליים, תרופות ביולוגיות מתקדמות, דלקים חלופיים וחומרים חדשניים המשמשים את תעשיות הביוטכנולוגיה ,הפרמצבטיקה, הקוסמטיקה, והביו-קטליזה התעשייתית.

מקצועות בסיס ותאוריה - חובת מגמה

		ה'	**ת'**	**מ'**	**ע"ב**	**נק'**
02760413	אימונולוגיה	3	-	-	4	3.0
00660513	ביוטכנולוגיה של תאים אנימליים	2	-	1	-	2.5
00640508	מעבדה בריאקטורים ביולוגיים	2	-	4	-	3.5

מקצועות התנסות ומחקר למגמה

00660516	מעבדה בביוטכנולוגיה מולקולרית	2.0
00660332	ביו-ננו היברידים וסנסורים	2.5
00660010	תכן מפעלים	2.0
00660421	המיקרוביום	2.0
00660529	ביואינפורמטיקה של סרטן	3.0
00660533	לקראת תאים סינתטיים	2.0
00660517	טכנולוגיות גנטיות מתקדמות	3.0

ב. מגמה לביוטכנולוגיה רפואית:

המגמה לביוטכנולוגיה רפואית עוסקת בפיתוח טכנולוגיות רב תחומיות מתקדמות שמטרתן לאבחן ,לטפל ולמנוע מחלות בעידן של רפואה מדייקת ומותאמת אישית. המגמה תכשיר את הסטודנטים בתחומי הליבה הכוללים מדע בסיסי ויכולות הנדסיות, תוך דגש על התנסות מעשית בשיטות וטכנולוגיות מתקדמות, שיאפשרו להם להשתלב ולהוביל מחקר, פיתוח וחדשנות בתחומים של הובלת תרופות, דיאגנוסטיקה, טכנולוגיות רפואיות וכו'.

מקצועות בסיס ותאוריה - חובת מגמה

		ה'	**ת'**	**מ'**	**ע"ב**	**נק'**
02760413	אימונולוגיה	3	-	-	4	3.0
00660333	ביו-רוקחות	2	-	1	-	2.5
00660121	דיאגנוסטיקה רפואית	2	2	-	-	3.0

מקצועות התנסות ומחקר למגמה

00660516	מעבדה בביוטכנולוגיה מולקולרית	2.0
00660334	מיקרו-ננו אנקפסולציה לשחרור מבוקר	3.0
00640508	מעבדה בריאקטורים ביולוגיים	3.5
00660526	ביולוגיה סינתטית	3.0
00660329	אמולסיות במזון ובביוטכנולוגיה	2.5
00660513	ביוטכנולוגיה של תאים אנימליים	2.5
00660529	ביואינפורמטיקה של סרטן	3.0

ג. מגמת ביוטכנולוגיה חישובית:

בשנים האחרונות נפח המידע הביולוגי והרפואי והצורך לנתח נתונים שכאלו ביעילות ובמהירות הופך לרלוונטי עבור מהנדסי ביוטכנולוגיה ומזון. המגמה לביוטכנולוגיה חישובית תתמקד בהקניית הכלים לניתוח נתונים בצורה חישובית. הכלים הללו יכללו הן שיטות חישוביות קלאסיות והן לימוד מכונה ובינה מלאכותית. הדגש במגמה הוא שילוב בין הידע התאורטי לבין התנסות בשימוש בכלים חישובים.

מקצועות בסיס ותאוריה - חובת מגמה

		ה'	**ת'**	**מ'**	**ע"ב**	**נק'**
00660529	ביואינפורמטיקה של סרטן	2	2	-	-	3.0
00660532	אנליזה של נתוני עתק	2	2	-	-	3.0
00660121	דיאגנוסטיקה רפואית	2	2	-	-	3.0

מקצועות התנסות ומחקר למגמה

00660531	סמינר בביוטכנולוגיה חישובית	1.0
02360523*	מבוא לביואינפורמטיקה	2.5
01360158*	שיטות בביואינפורמטיקה למדעי החיים	2.5
00660526	ביולוגיה סינתטית	3.0
00660421	המיקרוביום	2.0

*** יש לבחור אחד מבין שני הקורסים.**

ד. מגמת הנדסת מזון ובריאות:

אחת המגמות החשובות בעולם הנדסת המזון היא פיתוח מזון בעל ערכים מקדמי בריאות המספקים מענה לדרישות ולצרכים השונים של האוכלוסייה. ליצירת מזון מותאם אישית, נדרשת הבנה מעמיקה של הקשרים שבין תהליכי עיבוד מזון, הרכב ותכונות המזון והשפעתם על בריאות האדם בכל שלבי החיים. המגמה תקנה לסטודנטים ידע וכישורים מעשיים מגוונים בהנדסת מזון ובריאות בשילוב עם נושאים מתקדמים בתזונה והקשרים ביניהם.

מקצועות בסיס ותאוריה - חובת מגמה

		ה'	**ת'**	**מ'**	**ע"ב**	**נק'**
00660010	תכן מפעלים	1	2	-	-	2.0
00660605*	תזונה מונעת, היבטים בריאותיים	2	-	-	-	2.0
00660614*	תזונה אישית	2	-	-	-	2.0
00640253	טכנולוגיות מתקדמות בה. מזון וביוט'	2	1	-	-	3.5

*יש לבחור אחד מבין שני הקורסים

מקצועות התנסות ומחקר למגמה

2760413	אימונולוגיה בסיסית	3.0
00640254	מעבדה בטכנולוגיות מתקדמות	1.5
00660230	הערכה באמצעות החושים	2.5
00660255	מכניקה של חומרים רכים	2.5
00660329	אמולסיות במזון ובביוטכנולוגיה	2.5
00660334	מיקרו-ננו אנקפסולציה לשחרור מבוקר	3.0
00660418	מיקרוביולוגיה של פתוגנים	2.0

00660421	המיקרוביום	2.0
00660215	טכנולוגיה של מוצרי חלב	2.0
00640331	מערכי תקינה	1.0

ה. מגמת חדשנות וקיימות בהנדסת מזון:

העלייה באוכלוסיית העולם, ההתחממות הגלובלית, והפגיעה האקולוגית המתגברת, מציבים אתגרים והזדמנויות רבות לאספקה שוטפת של מזון בטוח, איכותי ומגוון. על מנת לשמור על קיימות העולם בכלל וסקטור המזון בפרט, מהנדסי ביוטכנולוגיה ומזון נדרשים לכישורים מגוונים במדע והנדסה של מזון, בריאות, יזמות, מנהל וכלכלה במטרה לגבש פתרונות יצירתיים וחדשניים בעולם ה״פודטק״. המגמה תקנה לסטודנטים ידע וכישורים מעשיים מגוונים בטכנולוגיות הנדסיות, נושאים מתקדמים במדעי המזון, איכות הסביבה, כמו גם ביזמות וחדשנות.

מקצועות בסיס ותאוריה - חובת מגמה

		ה׳	ת׳	מ׳	ע״ב	נק׳
00660217	אריזה וחיי מדף	2	1	1	-	3.0
00660252	מזון וקיימות	2	-	-	-	2.0
00640253	טכנולוגיות מתקדמות בה. מזון וביוט׳	2	1	-	-	3.5

מקצועות התנסות ומחקר למגמה

00660010	תכן מפעלים	2.0
00640254	מעבדה בטכנולוגיות מתקדמות	1.5
00660525	יזמות בהנדסת ביוטכנולוגיה ומזון	2.5
00660329	אמולסיות במזון ובביוטכנולוגיה	2.5
00640249	טכנולוגיות עיבוד תוצרת טרייה	2.0
00660230	הערכה באמצעות החושים	2.5
00640251	המדע מאחורי חלופות בשר	2.0
00640331	מערכי תקינה	1.0
00660215	טכנולוגיה של מוצרי חלב	2.0

מקצועות התנסות ומחקר המשותפים לחמשת המגמות:

00660011	פרויקט igem	6.0
00640001*	עבודת גמר 1	4.0
00640002*	עבודת גמר 2	4.0
00660530	מגן לחלבון	4.0
00660012	פרויקט מתקדם בביוטכ׳ ומזון 1	3.0
00660013	פרויקט מתקדם בביוטכ׳ ומזון 2	3.0
00640003	עבודה מעשית בתעשייה	1.0

מקצועות בחירה מומלצים (מעבר לתוכנית המגמות)

00660247	חומרים מתקדמים	2.0
00660616	אספקטים קוליניריים בפיתוח מוצר	2.0
00660521	הנדסת רקמות	2.0
00660528	שיטות מחקר במדעי המוח	3.0
00660327	שיטות פיסיקליות לאפיון ביומולקולות	2.0
00660518	ביוקטליזה שימושית	2.0
00640005	פרויקט מיוחד	1.0
01340020	גנטיקה כללית	3.5
01340119	בקרת הביטוי הגנטי	2.5
01340128	ביולוגיה של התא	3.5
01360042	מודלים בביולוגיה	2.5
01340055	אנדוקרינולוגיה	2.5
01340141	ביולוגיה חישובית	2.5
01340151	העולם המודרני של הרנ״א	2.0
01340153	אקולוגיה	3.0
01340156	ביופיסיקה מולקולרית	3.0
01340158	שיטות בביואינפורמטיקה למדעי החיים	2.5
01360022	מסלולי חישה במיקרואורגניזמים	2.0
01360014	פיתוח תרופות ביולוגיות	2.0
00940591	מבוא לכלכלה	3.5
00940821	חשבונאות פיננסית וניהולית	3.5
00940816	שיווק למיזמים טכנולוגיים	2.0
00960414	סטטיסטיקה תעשייתית	3.5
00960475	תכנון ניסויים וניתוחם	3.0
03140535	מבוא להנדסת חומרים	2.5
03140011	מבנה ותכונות של חומרים הנדסיים	4.0
03150018	חומרים בהנ. ביו-רפואית	2.0
03360022	מהתא לרקמה	2.5
00140321	טוקסיקולוגיה סביבתית	2.0
00540314	מבוא לדינמיקה ובקרת תהליכים מ׳	3.0
00540350	פולימרים 1	2.5
00540351	פולימרים 2	2.5
00540376	הנדסה אקולוגית בחיי היומיום	2.0
00540413	פולימרים ויישומיהם בביוטכנולוגיה	2.5
01140054	פיסיקה 3	3.5

התמחות משנית במנהיגות יזמית – אישור עמידה בתנאי התוכנית

התוכנית מיועדת לסטודנטים הנמצאים במהלך לימודיהם לתואר הראשון בטכניון. במסגרת ההתמחות יילמדו מכלול נושאים בתיאוריה, התנסות ויישום של 'מנהיגות יזמית'. במסגרת ההתמחות, על הסטודנט ללמוד לפחות 10 נקודות, 5 מתוכן תחושבנה כחלק מהתואר והשאר – מעבר לדרישות התואר. התוכנית בשיתוף עם המחלקה ללימודים הומניסטיים ואומנויות.

<u>תנאי קבלה:</u>

1. סיום בהצלחה קורסים בהיקף של 36 נקודות לפחות.
2. ממוצע ציונים מעל 75.
3. על מנת לקבל את תעודת ההתמחות יש למלא את הדרישות הבאות:

1. <u>לימודי קורסי חובה:</u>

א. 03240528 מנהיגות יזמית (2.0 נק׳)
ב. 03240527 יסודות היזמות (2.0 נק׳) או לחילופין, קורס התמחות בפקולטת האם בתחום הידע הנדרש (2.0 נק׳).

2. <u>קורסי בחירה:</u>

א. 03240520 יזמות עסקית (2.0 נק׳)
ב. 03240541 גיוס המערכת האקולוגית העסקית (2.0 נק׳)
ג. 03240521 יזמות בארגונים - התפתחויות ומגמות (2.0 נק׳)
ד. 03240540 היבטים משפטיים ביזמות עסקית (2.0 נק׳)
ה. 03240526 שיווק ליזמים (2.0 נק׳)
ו. 03240536 הייטק בישראל – כיצד להוביל עולמית (2.0 נק׳)
ז. 03240247 מבוא ליזמות וחשיבה עיצובית (2.0 נק׳)
ח. 03240518 חדשנות, יצירתיות ואושר (2.0 נק׳)
ט. 03240533 ניהול פרויקטים טכנולוגיים (2.0 נק׳)
י. 03240534 דילמת החדשנות (2.0 נק׳)
יא. 03240542 מסע להייטק - מסע אל תוך חברות ההייטק הגלובליות (2.0 נק׳)

3. <u>קורסי בחירה בפקולטות:</u>

א. 00140616 ביצוע פרויקטים, ניהול ומנהיגות (הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית) (2.5 נק׳)

<u>מעקב ובקרה</u>

המעקב והבקרה אחרי השלמת הדרישות יהיו באחריות מזכירות לימודי ההסמכה של הפקולטה בה לומד הסטודנט.

לימודים לתארים מתקדמים

הלימודים לתואר מתקדם בפקולטה משלבים תוכנית לימודים רב תחומית ומחקר בחזית המדע בישראל ובעולם. המחקר בפקולטה משלב מדע יישומי ובסיסי במגוון נושאים בממשק בין הנדסה וטכנולוגיה למדעי החיים.

תחומי המחקר לתואר מגיסטר ולתואר דוקטור כוללים:

- ביוטכנולוגיה וננו-ביוטכנולוגיה
- אנרגיה חלופית מבוססת ביוטכנולוגיה
- הנדסת רקמות וביוחומרים
- פיתוח טכנולוגיות וחומרים להובלת תרופות, נוטריינטים וחומרים פעילים
- ביואינפורמטיקה
- ביולוגיה סינטטית והתארגנות תאית
- חקר המוח ומערכת העצבים
- פיתוח סנסורים וביוסנסורים לדיאגנוסטיקה רפואית וסביבתית
- חומרים "חכמים" ליישומים ברפואה ובמזון
- הנדסת חלבונים ואנזימים
- ביוכימיה ותזונה מולקולרית
- פיתוח מקורות חלבון אלטרנטיביים (תחליפים למוצרים מהחי כגון בשר מתורבת) וחקר השפעתם על בריאות האדם
- פיתוח וחקר מזונות מקדמי בריאות
- מיקרוביולוגיה וביולוגיה מולקולרית
- המיקרוביום האנושי ותפקידו בבריאות האדם
- הנדסה וטכנולוגיה של מזון
- כימיה של מזון וחומרים פעילים
- יישומי ננו מדעים במזון

המועמדים מתבקשים למצוא מנחה מבין חברי הסגל לפני קבלתם ללימודים.

לימודים לתואר מגיסטר

"מגיסטר למדעים בהנדסת ביוטכנולוגיה ומזון"

תנאי הקבלה

לתואר מגיסטר למדעים יוכלו להגיש מועמדות בעלי ציון ממוצע מצטבר של 84 לפחות בלימודי הסמכה (תואר ראשון ממוסד אקדמי מוכר) בתואר 4 שנתי הנדסי העומד בדרישות הקבלה הכלליות של בית הספר לתארים מתקדמים. מועמדותם של בעלי ציון ממוצע מצטבר של 84-82 תישקל ותידון בוועדת חריגים פקולטית. הועדה שומרת לעצמה את הזכות להתנות את הקבלה במעבר ראיון אישי שמטרתו לעמוד על רמת הידע של המועמדים ויכולותיהם לבצע מחקר וכן, להתייחס לדירוגם בשנתון בו למדו. כל התנאים לעיל, מתייחסים לדיון במועמדות ואין בעמידה בהם שום התחייבות לקבלה ללימודים.

דרישות הלימוד

- לימוד קורסים בהיקף 17 נקודות, בחינה ב"אנגלית מורחבת" שתקנה 2 נקודות ועבודת מחקר בהיקף של 20 נקודות (סה"כ צבירת 39 נקודות לתואר).

- לסטודנטים חיצוניים ניתנת האפשרות להמיר את עבודת המחקר בעבודת גמר בהיקף 12 נקודות, עם השלמת קורסים בהיקף 28 נקודות ובחינה ב"אנגלית מורחבת שתקנה 2 נקודות. (סה"כ צבירת 42 נקודות לתואר).

- תכנית השתלמות מיוחדת לקראת הצטרפות ללימודים לתואר מגיסטר מותאמת לבוגרי פקולטות מדעיות תלת-שנתיות כמו: כימיה, ביולוגיה, רוקחות, חקלאות ואחרות.

משתלמים אלה יחויבו, בנוסף למקצועות המתקדמים, להשלים בדרך כלל כ-30 נקודות ממקצועות לימודי הסמכה (תואר ראשון), המשלימים את החסר במקצועות טכנולוגים, הנדסאים ומדעיים.

הסטודנטים המסיימים את תכנית ההשלמות בהצלחה יוכלו להצטרף למסגרת הרגילה של לימודים לתואר מגיסטר. רשימת המקצועות תיקבע לכל סטודנט בנפרד בהתחשב ברקע הלימודים הקודם.

הקורס "כתיבה אקדמית למגיסטרנטים" 3280017 לא נכלל בצבירת הנקודות. לסטודנט שיבחר ללמוד קורס זה יתווספו שתי נקודות לדרישת הלימוד.

"מגיסטר למדעים בביוטכנולוגיה ומזון"

תנאי הקבלה

לתואר מגיסטר למדעים בביוטכנולוגיה ומזון יוכלו להתקבל סטודנטים שסיימו תואר מדעי תלת שנתי (כגון: ביולוגיה, כימיה, פיסיקה וכו') **בציונים גבוהים ובמדרג גבוה**. הקבלה מותנית במעבר ראיון אישי שמטרתו לעמוד על רמת הידע של המועמד ועל יכולתו להצליח במסלול זה.

דרישות הלימוד

התואר יכלול לימוד קורסים בהיקף של 30 נקודות מינימום, בחינה ב"אנגלית מורחבת" שתקנה 2 נקודות ועבודת מחקר בהיקף של 20 נקודות (סה"כ צבירת 52 נקודות לתואר). תוכנית הקורסים היא אישית ותורכב מכ-10 נקודות מקורסי הסמכה וכ-20 נקודות של קורסים מתקדמים.

הקורס "כתיבה אקדמית למגיסטרנטים" 3280017 לא נכלל בצבירת הנקודות. לסטודנט שיבחר ללמוד קורס זה יתווספו שתי נקודות לדרישת הלימוד.

"מגיסטר למדעים"

תנאי הקבלה

לתואר מגיסטר למדעים יוכלו להגיש מועמדות בעלי ציון ממוצע מצטבר של 84 לפחות בלימודי הסמכה (תואר ראשון ממוסד אקדמי מוכר) שסיימו תואר מדעי תלת שנתי (כגון: ביולוגיה, כימיה, פיסיקה וכו'). הקבלה מותנית במעבר ראיון אישי שמטרתו לעמוד על רמת הידע של המועמד ועל יכולתו להצליח במסלול זה.

דרישות הלימוד

התואר יכלול לימוד קורסים בהיקף של 30 נקודות מינימום, בחינה ב"אנגלית מורחבת" שתקנה 2 נקודות ועבודת מחקר בהיקף של 20 נקודות (סה"כ צבירת 52 נקודות לתואר). על הסטודנט ללמוד לפחות 2 קורסים פקולטיים ברמת הסמכה \ מוסמכים.

הקורס "כתיבה אקדמית למגיסטרנטים" 3280017 לא נכלל בצבירת הנקודות. לסטודנט שיבחר ללמוד קורס זה יתווספו שתי נקודות לדרישת הלימוד.

"מגיסטר להנדסה בהנדסת ביוטכנולוגיה ומזון" (ME ללא תזה)

התכנית מבוססת על לימוד מקצועות בלבד.

תנאי הקבלה

יתקבלו לתכנית בוגרי תואר ראשון ארבע-שנתי בעלי ממוצע 80 לפחות. הקבלה מותנית במעבר ראיון אישי שמטרתו לעמוד על רמת הידע של המועמד. כמו כן, הוועדה לתארים מתקדמים שומרת לעצמה את הזכות להתייחס לדירוג של הסטודנט בשנתון שלו.

- בוגרי תואר תלת-שנתי יידרשו בנוסף לכ- 30 נקודות השלמה.

דרישות הלימוד

- לימוד מקצועות בלבד בהיקף של 40 נקודות ובחינה ב"אנגלית מורחבת" שתקנה 2 נקודות (סה"כ צבירת 42 נקודות לתואר), כולל מקצוע "סמינר מתקדם בהנדסת מזון" בהיקף חמש נקודות.

לימודים לתואר דוקטור

למסלול זה יוכלו להגיש מועמדות בעלי תואר שני עם רקע מתאים וממוצע ציונים של 88 ומעלה. מועמדותם של בעלי ציון ממוצע מצטבר של 86-87 תישקל ותידון בוועדת חריגים פקולטית. סטודנטים לתואר מגיסטר בעלי הישגים מעולים והצטיינות במחקר יוכלו לעבור למסלול הישיר לקראת התואר דוקטור.

הקבלה מותנית במציאת מנחה ובהגדרת תחום מחקר.

דרישות הלימוד

נדרשת עבודת מחקר בהיקף מתאים ולימוד מקצועות בהיקף של שמונה נקודות לפחות.

מסלול מיוחד לדוקטורט - ישירות מהתואר הראשון

תנאי הקבלה

למסלול זה יוכלו להגיש למועמדות בעל תואר ראשון הנדסי 4 שנתי מן הטכניון, בעל הישגים מעולים.

בדרך כלל יתקבלו סטודנטים שסיימו תואר ראשון בהצטיינות ראויה לשבח. כל מועמד יבחן ע״פ הישגיו ורקע הלימוד שלו.

מידע נוסף

מזכירות תארים מתקדמים בפקולטה, טל. 04-8293070
bfe.g.ad@bfe.technion.ac.il

אתר הפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון
http://biotech.technion.ac.il

הפקולטה להנדסת אוירונוטיקה וחלל

על שם סטיבן קליין

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
יוסילבסקי גיל

פרופסורים
בן-אשר יוסי
גורפיל פנחס
זלזו דניאל
מירקין לאוניד
רווה דניאלה
שימא טל
תאופיליס וסיליס

פרופסורים חברים
אידן משה
אינדלמן ואדים
ג׳קובי איאן
מנלה אבשלום
לפקוביץ יוסף
מייקלס דן
צ׳יקורל בני
שפרמן ויטלי

מרצים בכירים
גלוזמן יגאל
גליץ׳ פבל
גרוסלר כריסטיאן
דגן יובל
טרזיס אלכסנדרוס
מרזוק אמיר
פריידין מקסים
קרפ מיכאל

אורחים אקדמיים
מודריק לירז

עמיתי מחקר
אליהו-ניב שאול
בן-גיודה הדר
גולן עודד מרדכי
ורבין דב
ינוקא דוד
לוי יובל
מרטינושי ולדימיר
קלארק אנה

פרופסור מחקר אמריטוס
ויס דניאל

פרופסורים אמריטי
אושמן יעקב
גבעולי דן
גלמן משה
גני אלון
גרינברג ג׳רולד ברי
דורבן דוד
וולר תנחום
טמבור יורם
כהן יעקב
לוי ישעיהו
נתן בני
פרנקל יצחק
קרפל מרדכי
רוזן אביב

חברי סגל בגמלאות
אברמוביץ חיים
ברקוביץ אברהם
גרונוולד ארתור
יודילביץ גיל
לנדקוף בנימין
שטריקר יוסף

תיאור היחידה

הפקולטה להנדסת אוירונוטיקה וחלל בטכניון פתחה את שעריה בשנת 1954, לאחר שראש הממשלה הראשון של המדינה, מר דוד בן-גוריון, הבין שלא תיתכן עליונות אווירית ישראלית בסביבה העוינת בה הוקמה המדינה ללא עליונות מדעית וטכנולוגית, ושעליונות כזאת לא ניתנת לרכישה מן המדף, אלא יש לפתחה ולחזקה ״בבית״ פנימה. גם כיום, למעלה מ- 61 שנה לאחר היווסדה, זאת הפקולטה היחידה להנדסת אוירונוטיקה וחלל במדינה, והיא נושאת באחריות הכבדה של חינוך דורות של מהנדסי אוירונוטיקה וחלל המשולבים בכל דרגי ההנדסה והפיתוח בתעשיות האוויר-חלל בישראל.

חזונה של הפקולטה הוא ביסוסה כמרכז אקדמי מהשורה הראשונה בעולם באוירונוטיקה ובאסטרונוטיקה, מוקד להרחבת גבולות הדעת והפצת רעיונות וידע במדעי והנדסת תעופה וחלל. יעדיה הם בחינוך והכשרה של מנהיגות מדעית וטכנולוגית וקידום בדרך המחקר את מדעי התעופה והחלל ואת תעשיית התעופה והחלל הלאומית.

הפקולטה התרחבה והתפתחה במהירות, במקביל להתפתחותן של התעשיות האוירונוטיות והתעשיות עתירות הידע בישראל. התרחבות הפקולטה, בהוראה ובמחקר, הואצה משמעותית לאחר מלחמת ששת הימים בעקבות ההרחבה הניכרת בהיקף הפעילות בהנדסה אוירונוטית בפתוח ובייצור מערכות מוטסות בתעשייה האווירית, ברפאל ובתעשיות הביטחוניות, ועם תחילת עידן הפיתוח והייצור של מטוסים כחול-לבן בתעשייה האווירית, שהביאו להגדלת הביקוש למהנדסים אוירונוטיים ולצורך בביצוע מחקרים ופיתוחי תשתית רבים.

מהנדסי האוירו-חלל בישראל, בוגרי הפקולטה, מעורבים בפיתוח, בתיכון, בייצור בהפעלה, בבקרת טיסה ובתחזוקה של מערכות מוטסות, באטמוספירה ובחלל, כגון: מטוסים ומסוקים, כלי טייס בלתי מאוישים, טילים ומערכות לשיגור טילים, אמצעי הנעה סילוניים ורקטיים, מערכות נשק מוטסות ולווייניים, וכן בפיתוח התשתית של מדעי התעופה והחלל כחלק ממדעי ההנדסה. הודות לבוגרי הפקולטה, ישראל היא כיום מעצמה בקנה מידה עולמי בתחום כלי הטייס הבלתי-מאוישים (היא היצואן מס׳ 1 בעולם של מערכות אלו, לפני ארה״ב ומעצמות אחרות), והיא נמנית על מועדון מצומצם של מדינות המפתחות, בונות, ומשגרות לווייניים עבור מגוון רחב של יישומים, מלווייני ביון ועד לווייני תקשורת. המערכות הטיליות המפותחות במדינה, הכוללות את מערכות הטילים נגד טילים ״חץ״, ״כיפת ברזל״, ו- ״שרביט קסמים״, כמו גם טילי אויר-אויר מהמתקדמים בסוגם, הפכו לשם דבר בעולם, והתעשייה האווירית מפתחת ובונה את מטוסי המנהלים הטובים בעולם בקטגוריה שלהם.

מסגרת הפעילויות הרחבה והמגוונת באוויר-חלל מאפשרת למהנדס לבחור תחום שבו יינתן ביטוי לנטיותיו האישיות. כיום חלק ממהנדסי האוירונוטיקה והחלל עוסק בעבודות ניסוי במעבדות; אחרים מפתחים תוכנות מחשב לצרכים אוירונוטיים; יש העוסקים בעבודה עיונית ומתמטית במדעי התעופה והחלל ויש המתכננים מערכות או מנהלים פרוייקט באחד התחומים של הנדסת אוירונוטיקה וחלל. חשוב לציין שהידע הרחב, שמקבל בוגר הפקולטה, כמו גם החינוך הייחודי והמערכתי מיסודו, מספקים לו את הכלים ואת היכולת להשתלב בתחומי מדע, טכנולוגיה והנדסה רבים – לא רק בהנדסת אוירונוטיקה וחלל. השליטה בתחומי פעילות שונים ומגוונים מאפשרת לבוגר לעבוד גם בתחומים נוספים, ולפיכך מומלץ למי שרוצה להיות מהנדס טוב לבחור בפקולטה ללימודי התואר הראשון שלו – גם ללא קשר לעיסוק שלו בהמשך הקריירה.

לבוגרי המסלול אפשרויות תעסוקה שונות ומגוונות. חלקם מועסק ע״י גופים גדולים כגון התעשייה האווירית, על כל מפעליה, אלביט מערכות, רפאל ומערכת הביטחון (חיל האוויר, התעשייה הצבאית). רבים ממהנדסי האוירונוטיקה והחלל בישראל מועסקים גם ע״י חברות עתירות ידע שונות, פרטיות וציבוריות, לפיתוח כלי טייס לאטמוספירה ולחלל ולפיתוח טכנולוגיות חדישות. ניתן למצוא חלק גדול מהבוגרים כמהנדסי מערכת בתעשיות שונות ובעמדות ניהול בכירות הדורשות הבנה והתמצאות רב-תחומית.

תכנית הלימודים מורכבת מרכישת ידע ומיומנויות במדעים הבסיסיים ובמדעי ההנדסה, וביסודות של כל תחומי האוירונוטיקה והחלל: אווירודינמיקה; מבנים; הנעה; בקרה, ניווט והנחיה; הנדסת חלל, ותכן וייצור של כלי טייס. בסמסטרים האחרונים ללימודים מועמק הידע בתחומים שונים לפי בחירת הסטודנט ומוקנה ידע במקצועות מערכתיים כלליים. בשנת הלימודים האחרונה הסטודנטים מבצעים, לפי בחירתם, פרוייקט בו מפותחת מערכת מורכבת מתחומי האוירונוטיקה או החלל (מטוס, טיל, לווין וכדומה).

תכנית הלימודים של הפקולטה הינה ארבע-שנתית ומובילה לתואר ״מוסמך למדעים בהנדסת אוירונוטיקה וחלל״. למעוניינים בהעמקת הידע, בעקר המדעי, הפקולטה מאפשרת ומעודדת לימודים לתואר שני (מגיסטר), עם וללא תזה, ולתואר דוקטור. סטודנטים מצטיינים יכולים להיכלל בתוכנית לימודים מיוחדת אשר במסגרתה יוכלו לסיים תואר שני בחמש שנות לימוד במסגרת תכנית ״סילון״ לעתודאים ותכנית ״גבהים״ ללא עתודאים. התכנית מיועדת לטפח את מצטייני הפקולטה ולקדם אותם לקראת מחקר כבר במהלך לימודי התואר הראשון. פרטים על תכנית זאת מצויים באתר האינטרנט של הפקולטה. בנוסף קיימת בפקולטה תכנית לתואר משותף אוירונוטיקה-פיזיקה.

תוכנית הלימודים

מגמת אוירונוטיקה/אסטרונוטיקה (מוביל לתואר ״מוסמך למדעים בהנדסת אוירונוטיקה וחלל״) 008008-1-000

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 160 נקודות לפחות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	**87.0**	**נק׳**
מקצועות חובה במגמה (מסומנים ב- *)	**8.5**	**נק׳**
מקצועות ברירה פקולטיים	**17.0 או 18.0**	**נק׳**
מקצועות בחירה פקולטיים	**35.5 או 34.5**	**נק׳**
מקצועות בחירה כלל טכניונית:	**12.0**	**נק׳**

(הכוללים: 4 נק׳ בחירה חופשית, 6 נק׳ העשרה, 2 נק׳ חנ״ג)

מקצועות החובה – השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה׳- הרצאה, **ת׳-** תרגיל, **מ׳-** מעבדה, **נק׳-** נקודות

סמסטר 1	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01040047 חדו״א 1מ3	4	2	-	5.0
01040067 אלגברה 1מ3	4	2	-	5.0
01140051 פיסיקה 1	2	1	-	2.5
02340128 מבוא למחשב-שפת פייתון	2	2	2	4.0
01250001*כימיה כללית	2	2	-	3.0
03240033 אנגלית טכנית-מתקדמים ב	4	-	-	3.0
	18	9	2	**22.5**

סמסטר 2	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01040043 חדו״א 2מ1	4	2	-	5.0
01040131 משוואות דיפ. רגילות ח׳	2	1	-	2.5
01140052 פיסיקה 2	3	1	-	3.5
00840506 מכניקת המוצקים	3	2	-	4.0
03140200*מבוא להנדסת חומרים לתעופה	2	1	-	2.5
	16	9	-	**17.5**

סמסטר 3	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01040215 פונקציות מרוכבות א׳	2	1	-	2.5
01040228 משוואות דיפרנציאליות חלקיות מ׳	2	2	-	3.0
00840213 תרמודינמיקה	3	2	-	4.0
00840225 דינמיקה מ׳	3	2	-	4.0
00940411 הסתברות ת׳	3	2	-	4.0
	13	11	-	**17.5**

סמסטר 4	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
00840135 אנליזה נומרית מ׳	2	1	-	2.5
00840311 אוירודינמיקה בלתי דחיסה	3	1	-	3.5
00840515 מבוא לתורת האלסטיות	2	1	-	2.5
00840630 שרטוט הנדסי ממוחשב	2	4	-	4.0
00840737 מערכות דינמיות	2	1	1	3.0
01140054 פיסיקה 3	3	1	-	3.5
	14	9	1	**19.0**

סמסטר 5	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
00440102 קורס בטיחות במעבדות חשמל (*)				-
00840312 זרימה דחיסה, כונסים ונחירים	2	1	-	2.5
00840314 זרימה צמיגה ומעבר חום	3	1	-	3.5
00840641*תכן וייצור תעופתי	3	1	-	3.5

00840738	תורת הבקרה	2	1	1	3.0
00840154	שיטות ניסוי בהנדסת אויר-חלל	1	-	3	2.5
**	(מקצועות ברירה - ליבה אווירונוטיקה או אסטרונאוטיקה (2.5 נק', ראו פרוט בהמשך)	2	1	-	2.5
		13	5	4	**17.5**

(*) 4 שעות הרצאה, חד-פעמי. חובה לפני ביצוע המעבדות בקורס מבוא להנדסת חשמל לתעופה וחלל. ללא זיכוי בנקודות.

סמסטר 6		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**נק'**
00440098	מבוא להנדסת חשמל לתעופה וחלל	3	1	1	4.0
***	שיטות ניסוי מתקדמות	-	-	6	2.5
**	מקצועות ברירה מתוך ליבות אוירונאוטיקה או אסטרונאוטיקה (ראו פרוט בהמשך)				5 או 6

סמסטר 7		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**נק'**
****	פרויקט תכן 7	2	1	-	3.0
*****	סמינריון	-	2	-	1.0

סמסטר 8		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**נק'**
****	פרויקט תכן 8	2	1	-	3.0

מקצועות ברירה

מקצועות ליבה אווירונוטיקה:

		ה'	**ת'**	**מ'**	**נק'**
00840220	מכניקת הטייס 1 (סמסטר 5)	2	1	-	2.5
00840221	מכניקת הטייס 2 (סמסטר 6)	2	1	-	2.5
00850406	הנעה רקטית או 0850407 מנועי סילון (סמסטר 6)	2	1	-	2.5

מקצועות ליבה אסטרונאוטיקה:

		ה'	**ת'**	**מ'**	**נק'**
00840913	יסודות הנדסת חלל (סמסטר 5)	2	1	-	2.5
00850915	מכניקת גופים בחלל (סמסטר 6)	3	1	-	3.5
00850406	הנעה רקטית או 0850920 הנעה חשמלית לחלל (סמסטר 6)	2	1	-	2.5

הערות

** חובה לבחור אחת מבין שתי קבוצות מקצועות הליבה המוזכרות למעלה

*** **יש לבחור קורס אחד בשיטות ניסוי מתקדמות מבין**, 00850305 מעבדה בזרימה, 00850405 מעבדה בהנעה, 00850455 מעבדה במנועי סילון וטורבינות, 00850505 מעבדה במבנים, 00850705 מעבדה בבקרה, 00850220 מעבדה במכניקת הטיס, 00850905 מעבדה במערכות חלל ולווינות, 00850156 פרויקט ניסוי. מומלץ כי הבחירה תעשה בהתאם לבחירת האשכולות.

**** **פרויקטי תכן 7 ו-8** מרכיבים את פרוייקט הסיום השנתי. הם יבחרו כצמד מבין פרויקט אוירונוטיקה (00840651 בחורף ו-00840652 באביב) או פרויקט אסטרונטיקה (00840653 בחורף ו- 00840654 באביב).

***** יש לבחור **סמינריון** אחד בלבד מבין: 00850801 סמינריון בנושא זרימה, 00850802 סמינריון בנושא מבנים, 00850803 סמינריון בנושא הנעה, 00850804 סמינריון בנושא בקרה, 00850805 סמינריון בנושא חלל, 00850806 סמינריון בנושא תכן, 00850807 סמינריון בנושא רובוטיקה ובינה מלאכותית. מומלץ כי הבחירה תעשה בהתאם לבחירת האשכולות.

מקצועות בחירה

יש לבחור 24 נק' לפחות בשלושה מתוך שבעת האשכולות המפורטים בהמשך, 8 נק' לפחות בכל אשכול . את שאר הנקודות הנדרשות ניתן לבחור הן מתוך כלל מקצועות הבחירה של הפקולטה והן מתוך רשימת מקצועות הבחירה של פקולטות אחרות המפורטת באתר הפקולטה. היקף מקצועות הבחירה מפקולטות אחרות לא יעלה על 9 נק'. מקצוע שנלקח כמקצוע ליבה אינו יכול להיחשב כמקצוע בחירה. רשימת מקצועות הבחירה מתעדכנת מעת לעת. יש לשים לב לפרסומים באתר הפקולטה ובמזכירות.

מקצועות אשכול אוירודינמיקה ואוירואקוסטיקה

		ה'	**ת'**	**מ'**	**נק'**
00850322	אוירודינמיקה שימושית	3	-	-	3.0
00850326	סדנא לאוירודינמיקה חישובית	-	2	-	1.0
00850925	מבוא לפיסיקה של הגזים	3	-	-	3.0
00860172	שיטות נומריות בהנדסת אויר	3	-	-	3.0
00860320	מעבר חום בהנדסת אויר-חלל	3	-	-	3.0
00860321	נושאים נבחרים בתורת הזרימה 1	3	-	-	3.0
00860325	דינמיקה ויציבות זרימות רב-פאזיות	3	-	-	3.0
00860326	קווטציה ודינמיקת בועות	3	-	-	3.0
00860327	שיטות נומריות ביציבות זרימה	3	-	-	3.0
00860366	מבוא לזרימה טורבולנטית	3	-	-	3.0
00860376	אוירודינמיקה חישובית	3	-	-	3.0
00860380	מבוא לשכבות גבול	3	-	-	3.0
00860385	מבוא לזרימת גזים קלושים	3	-	-	3.0
00860389	אוירודינמיקה של גופים וכנפיים	3	-	-	3.0
00860395	אוירואקוסטיקה של כלי טייס	3	-	-	3.0
00860390	מבוא לאוירואקוסטיקה	3	-	-	3.0
00860484	שיטות מדידה מתקדמות בזרימה והנעה	3	-	-	3.0
00860787	בקרה תרמית של חלליות	3	-	-	3.0
00860800	יסודות הזרימה השגיא קולית	3	-	-	3.0
00860802	שיטות בדמיות והערכה	3	-	-	3.0
08800102	אוירודינמיקה חישובית 2	3	-	-	3.0
00880318	תורת הכנף	3	-	-	3.0
00880320	אוירו-והידרו-דינמיקה של הנעה בטבע	3	-	-	3.0
00880780	יציבות של שכבות גבול	3	-	-	3.0

מקצועות אשכול אווירונוטיקה

		ה'	**ת'**	**מ'**	**נק'**
00840220	מכניקת הטייס 1	2	1	-	2.5
00840221	מכניקת הטייס 2	2	1	-	2.5
00860241	אווירואלסטיות 1	3	-	-	3.0
00860201	בליסטיקה חיצונית ודינמיקת קליעים	3	-	-	3.0
00860219	דינמיקה ואוירודינמיקה של מסוקים	3	-	-	3.0
00860755	דינמיקה ובקרה אוטומטית של כלי טיס	3	-	-	3.0
00880320	אוירו-והידרו-דינמיקה של הנעה בטבע	3	-	-	3.0

מקצועות אשכול אסטרונאוטיקה

		ה'	**ת'**	**מ'**	**נק'**
00840913	יסודות הנדסת חלל	2	1	-	2.5
00850600	מבוא לתכן משגרי לווינים	3			3.0
00850915	מכניקת גופים בחלל	3	1	-	3.5
00850920	הנעה חשמלית לחלל	2	1	-	2.5
00860290	בקרת מסלולי לווייניים	3	-	-	3.0
00860385	מבוא לזרימת גזים קלושים	3	-	-	3.0
00860787	בקרה תרמית של חלליות	3	-	-	3.0
00860789	תכן ניווט לוויני מבוסס GPS	3	1	-	3.5
00860821	נושאים נבחרים בהנ' אויר-חלל 1	2	-	-	2.0
00860920	הנעה חשמלית בחלל	3	-	-	3.0
00860921	נושאים נבחרים בהנדסת חלל 1	3	-	-	3.0
00860923	אסטרודינמיקה	3	-	-	3.0
00860924	יסודות הנ' פלסמה אוירו-חלל	3	-	-	3.0
00860926	בקרת הכוון חלליות	3	-	-	3.0
00880900	מערכות חלל מבזרות	3	-	1	3.0

מקצועות אשכול הנחיה, ניווט, בקרה, ומערכות אוטונומיות

	ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
00850605 מעבדה באויוניקה ותוכנת הטסה	-	-	4	3.0
00860170 יסודות מתמטיים-אנליזה ואלגברה	3			3.0
00860289 בקרת מערכות רבות קלט פלט	3	-	-	3.0
00860290 בקרת מסלולי לוויינים	3	-	-	3.0
00860312 בקרה לא ליניארית	3	-	-	3.0
00860721 נושאים נבחרים בבקרה תעופתית 1	3	-	-	3.0
00860723 נוש׳ נב׳ ברובוטיקה ובינה מלאכותית	3	-	-	3.0
00860730 בקרה של מערכות מרובות סוכנים	3	-	-	3.0
00860733 תהליכים אקראיים	3	-	-	3.0
00860755 דינמיקה ובקרה אוטומטית של כלי טיס	3	-	-	3.0
00860759 מערכות ניווט	3	-	-	3.0
00860760 עקרונות הנחיה וביות	3	-	-	3.0
00860761 ניווט ומיפוי מבוסס ראייה ממוחשבת	3	-	-	3.0
00860762 ניווט וחישת עולם אוטונומיים	3	-	-	3.0
00860777 תורת השערוך	3	-	-	3.0
00860789 תכן ניווט לוויני מבוסס GPS	3	1	-	3.5
00860926 בקרת הכוון חלליות	3	-	-	3.0
00880751 בקרה אופטימלית במערכות תעופתיות 1	3	-	-	3.0
00880752 בקרה אופטימלית במערכות תעופתיות 2	3	-	-	3.0
00880759 נושאים מתקדמים בהנחיית טילים	3	-	-	3.0
00880792 בקרה איתנה	3	-	-	3.0

מקצועות אשכול הנעה והמרת אנרגיה

	ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
00850406 הנעה רקטית	2	1	-	2.5
00850407 מנועי סילון	2	1	-	2.5
00850925 מבוא לפיסיקה של הגזים	3	-	-	3.0
00860200 ניהול תרמי של מערכות	3	-	-	3.0
00860320 מעבר חום בהנדסת אויר-חלל	3	-	-	3.0
00860401 מערכות הנעת כלי טיס	3	-	-	3.0
00860403 הנעה רקטית בהודף מוצק	3	-	-	3.0
00860414 מנועי מגח סילון	3	-	-	3.0
00860461 נושאים נבחרים באמצעי הנעה 1	3	-	-	3.0
00860470 מבוא לשריפה על קולית	3	-	-	3.0
00860478 תהליכי שריפה	3	-	-	3.0
00860480 טורבו מכונות	3	-	-	3.0
00860483 זרימה מעבר חום ובצועי מנועי סילון	3			3.0
00860484 שיטות מדידה מתקדמות בזרימה	3	-	-	3.0
00860485 ניהול תרמי תעופתי	3	-	-	3.0
00860865 אינטגרציה של מערכות	3	-	-	3.0
00880413 דינמיקה ושריפה של תרסיסי דלק	3	-	-	3.0

לבוחרים אשכול זה חובה ללמוד את הקורסים הנעה רקטית 00850406 ומנועי סילון 00850407

מקצועות אשכול מכניקת מבנים וחומרים

	ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
00860241 אווירואלסטיות 1	3	-	-	3.0
00860051 הידוד זורם מבנה	3	-	-	3.0
00860520 בעיות מצומדות בחומרים פונקציונליים לא ליניאריים	3	-	-	3.0
00860521 נושאים נבחרים במבנים אויר-חלל 1	3	-	-	3.0
00860530 אנליזה של מבנים דקי דופן	3	-	-	3.0
00860534 מבוא לניטור בריאות מבנים	3	-	-	3.0
00860535 מכניקת השבר במבנים תעופתיים	3	-	-	3.0
00860574 אלמנטים סופיים בהנדסה אווירונוטית	3	-	-	3.0
00860576 תורת האלסטיות	3	-	-	3.0
00860577 דינמיקת מבנים	3	-	-	3.0
00860580 שיטות אופטימיזציה בתכן מבנים אויר	3	-	-	3.0
00860583 תכן מבנה מטוסים	3	-	-	3.0
00860901 מבוא למערכות מבנים נבונים	3	-	-	3.0
00870532 תורת היציבות של מבנים	3	-	-	3.0
00880504 בעיות שפה והתחלה בשיטת אלמנט סופי	3	-	-	3.0

מקצועות אשכול תכן והנדסת מערכות

	ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
00840143*הנדסת מערכות אויר-חלל	2	1	-	2.5
00850600 מבוא לתכן משגרי לווינים	3			3.0
00850634 פרויקט תכן מכני	-	4	-	2.0
00850640 תמיכה כוללת במוצר אויר-חלל	2	-	-	2.0
00850605 מעבדה באויוניקה ותוכנת הטסה	-	-	4	3.0
00850691 מבוא לתכן מכני של לווין	3	-	-	3.0
00850695 תכן ראשוני של מטוסים	3	-	-	3.0
00860233 נושאים נבחרים בהנדסת מערכות	3	-	-	3.0
00860650 תכן מערכות סרוו	2	-	-	2.0
00860651 תכן מערכות מכ״ם	2	-	-	2.0

*לבוחרי אשכול זה, קורס 0840143 הנדסת מערכות אויר-חלל הינו חובה

מקצועות בחירה נוספים

	ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
00850000 חשיפה למחקר	1	-	-	1.0
00850156 פרויקט ניסוי	2	-	3	2.5
00850851 פרויקט מחקר 1	-	-	-	3.0
00805852 פרויקט מחקר 2	-	-	-	3.0
00880103 מתמטיקה שימושית 1	-	-	-	3.0
00880104 מתמטיקה שימושית 2	-	-	-	3.0

מקצועות בחירה חופשית בלבד

	ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
00850101-4 תעופה ספורטיבית	-	2	-	1.5
00850201* מבוא להנ׳ אוירונוטיקה וחלל	2	-	-	2.0

*ניתן ללמוד את הקורס **רק** בסמסטר הראשון ללימודים

מידע נוסף:

מזכירות לימודי הסמכה בפקולטה טל׳: 073-378-2758

ae.ug.ad@technion.ac.il

אתר האינטרנט של הפקולטה להנדסת אוירונוטיקה וחלל:

http://aerospace.technion.ac.il

מגמת אוירונוטיקה / אסטרונוטיקה ופיזיקה

(מוביל לתואר ״מוסמך בהנדסת אוירונוטיקה וחלל ובפיזיקה במתכונת דו-חוגית״) 008181-1-000

מטרת התוכנית המשותפת היא להכשיר בוגרים בעלי ידע בסיסי רחב בלימודי הפיזיקה ובהנדסת האווירונוטיקה והחלל. בוגרי התוכנית יצברו ידע במגוון קורסי החובה שבכל אחת מתוכניות ההסמכה הנפרדות, וילמדו בנוסף שורת קורסים מתקדמים מכל אחת מן התוכניות לבחירתם. התוכנית מיועדת לבעלי רקע קודם של לימודי מתמטיקה ופיזיקה ברמה ראוייה בתיכון, ותעניק לבוגריה השכלה מדעית-הנדסית מעמיקה שתאפשר למצטיינים להמשיך ללימודי תואר גבוה בכל אחת מהפקולטות. בוגרי התוכנית צפויים להשתלב במגוון רחב של תעשיות, ובפרט כאלו שעוסקות בתחום החלל.

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 178 נקודות לפחות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	**94.5**	**נק׳**
מקצועות חובה במגמה (מסומנים ב- ~)	**27.5**	**נק׳**
מקצועות ברירה	**8.5 או 9.5**	**נק׳**
אוירונוטיקה/אסטרונוטיקה		
מקצועות בחירה	**23.0 או 22.0**	**נק׳**
אוירונוטיקה/אסטרונוטיקה		
מקצועות בחירה פיזיקה	**12.5**	**נק׳**
מקצועות בחירה כלל טכניונית:	**12.0**	**נק׳**

(*כוללים: 4 נק׳ בחירה חופשית, 6 נק׳ העשרה, 2 נק׳ חנ״ג)

מקצועות החובה – השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה׳- הרצאה, **ת׳-** תרגיל, **מ׳-** מעבדה, **נק׳-** נקודות

סמסטר 1		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
00440102	קורס בטיחות במעבדות חשמל (*)				-
01040100	מוכנות מתמטית לפיזיקה (**)	2	-	1	2.0
01040067	אלגברה 1מ׳	4	2	-	5.0
01040012	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1ת	4	3	-	5.5
01140074	פיסיקה 1פ׳	4	2	-	5.0
01140020~	מעבדה לפיסיקה 1מ׳	-	-	3	1.5
02340128	מבוא למחשב שפת פייתון	2	2	2	4.0
03240033	אנגלית טכנית-מתקדמים ב	4	-	-	3.0
					24.0

(*) 4 שעות הרצאה, חד-פעמי. ללא זיכוי בנקודות.

(**) קורס בחירה חופשית בלבד. מומלץ כהכנה לקורס פיסיקה 2פ׳.

סמסטר 2		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01040013	חדו״א 2ת׳	4	3	-	5.5
01040038	אלגברה 2מ׳	2	1	-	2.5
01040136	מד״ר מ׳	3	2	-	4.0
01140076	פיסיקה 2פ׳	4	2	-	5.0
00840506	מכניקת המוצקים	3	2	-	4.0
01140021~	מעבדה לפיסיקה 2מ׳	-	1.5	-	1.5
					22.5

סמסטר 3		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01040034	מבוא להסתברות ח׳	3	1	-	3.5
01040220	משוו .דיפ .חלק .ת	2	1	-	2.5
01040214	טורי פורייה והתמרות אינטגרליות	2	1	-	2.5
01040215	פונקציות מרוכבות א׳	2	1	-	2.5
01140086~	גלים	3	1	-	3.5
01140101	מכניקה אנליטית	3	2	-	4.0
01140035~	מעבדה לפיסיקה 3מ׳			3	1.5
					20.0

סמסטר 4		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
00840311	אוירודינמיקה בלתי דחיסה	3	1	-	3.5
00840737	מערכות דינמיות	2	1	1	3.0
00840515	מבוא לתורת האלסטיות	2	1	-	2.5
01150203~	פיסיקה קוונטית 1	4	2	-	5.0
01140036	פיס. סטט. ותרמית	4	2	-	5.0
01140037~	מעבדה לפיסיקה 4מח׳	-	-	3	1.5
					20.5

סמסטר 5		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
00840154	שיטות ניסוי בהנדסת אויר חלל	1		3	2.5
00840312	זרימה דחיסה, כונסים ונחירים	2	1	1	2.5
00840314	זרימה צמיגה ומעבר חום	3	1	1	3.5
00840738	תורת הבקרה	2	1	1	3.0
01150204~	פיסיקה קוונטית 2	4	2	-	5.0
01140250~	מעבדה לפיסיקה 5ת	-	-	6	3.0
***	מקצוע ברירה מתוך ליבות אוירונוטיקה או אסטרונוטיקה (ראו פרוט בהמשך)				2.5
					22.0

סמסטר 6		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
00840135	אנליזה נומרית מ׳	2	1	-	2.5
00440098	מבוא להנדסת חשמל לתעופה וחלל	3	1	1	4.0
01140246~	אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה	4	2	-	5.0
***	מקצועות ברירה מתוך ליבות אוירונוטיקה או אסטרונוטיקה (ראו פרוט בהמשך)				5 או 6
****	סמינריון	-	2	-	1.0
					18.5/17.5

סמסטר 7		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
	מקצועות בחירה				

סמסטר 8		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
00840630	שרטוט הנדסי ממוחשב	2	4	-	4.0
	מקצועות בחירה				

מקצועות ברירה באוירונוטיקה/אסטרונוטיקה

מקצועות ליבה אוירונוטיקה:

		ה׳	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
00840220	מכניקת הטייס 1 (סמסטר 5)	2	1	-	2.5
00840221	מכניקת הטייס 2 (סמסטר 6)	2	1	-	2.5
00850407	מנועי סילון (סמסטר 6)	2	1	-	2.5

מקצועות ליבה אסטרונוטיקה:

		ה׳	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
00840913	יסודות הנדסת חלל (סמסטר 5)	2	1	-	2.5
00850915	מכניקת גופים בחלל (סמסטר 6)	3	1	-	3.5
00850920	הנעה חשמלית לחלל (סמסטר 6)	2	1	-	2.5

*** חובה לבחור אחת מבין שתי קבוצות מקצועות הליבה המוזכרות למעלה

**** יש לבחור **סמינריון** אחד בלבד מבין: 00850801 סמינריון בנושא זרימה, 00850802 סמינריון בנושא מבנים, 00850803 סמינריון בנושא הנעה, 00850804 סמינריון בנושא בקרה, 00850805 סמינריון בנושא חלל, 00850807 סמינריון בנושא רובוטיקה ובינה מלאכותית.

מקצועות בחירה אוירונוטיקה/אסטרונוטיקה:

יש לבחור 23 נקודות (לבוחרים בליבת אוירונוטיקה) או 22 נקודות (לבוחרים בליבת אסטרונוטיקה). מקצוע שנלקח כמקצוע ליבה אינו יכול להיחשב כמקצוע בחירה. רשימת מקצועות הבחירה מתעדכנת מעת לעת. יש לשים לב לפרסומים באתר הפקולטה ובמזכירות.

מקצועות בתחום אוירודינמיקה ואוירואקוסטיקה

	ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
00850322 אוירודינמיקה שימושית	3	-	-	3.0
00850326 סדנא לאוירודינמיקה חישובית	-	2	-	1.0
00850925 מבוא לפיסיקה של הגזים	3	-	-	3.0
00860172 שיטות נומריות בהנדסת אויר	3	-	-	3.0
00860320 מעבר חום בהנדסת אויר-חלל	3	-	-	3.0
00860321 נושאים נבחרים בתורת הזרימה 1	3	-	-	3.0
00860325 דינמיקה ויציבות זרימות רב-פאזיות	3	-	-	3.0
00860326 קווטציה ודינמיקת בועות	3	-	-	3.0
00860327 שיטות נומריות ביציבות זרימה	3	-	-	3.0
00860366 מבוא לזרימה טורבולנטית	3	-	-	3.0
00860376 אוירודינמיקה חישובית	3	-	-	3.0
00860380 מבוא לשכבות גבול	3	-	-	3.0
00860385 מבוא לזרימת גזים קלושים	3	-	-	3.0
00860389 אוירודינמיקה של גופים וכנפיים	3	-	-	3.0
00860395 אוירואקוסטיקה של כלי טייס	3	-	-	3.0
00860390 מבוא לאוירואקוסטיקה	3	-	-	3.0
00860484 שיטות מדידה מתקדמות בזרימה והנעה	3	-	-	3.0
00860787 בקרה תרמית של חלליות	3	-	-	3.0
00860800 יסודות הזרימה השגיא קולית	3	-	-	3.0
00860802 שיטות בדמיות והערכה	3	-	-	3.0
08800102 אוירודינמיקה חישובית 2	3	-	-	3.0
00880318 תורת הכנף	3	-	-	3.0
00880320 אוירו-והידרו-דינמיקה של הנעה בטבע	3	-	-	3.0
00880780 יציבות של שכבות גבול	3	-	-	3.0

מקצועות בתחום אווירונוטיקה

00840220 מכניקת הטייס 1	2	1	-	2.5
00840221 מכניקת הטייס 2	2	1	-	2.5
00860241 אווירואלסטיות 1	3	-	-	3.0
00860201 בליסטיקה חיצונית ודינמיקת קליעים	3	-	-	3.0
00860219 דינמיקה ואוירודינמיקה של מסוקים	3	-	-	3.0
00860755 דינמיקה ובקרה אוטומטית של כלי טיס	3	-	-	3.0
00880320 אוירו-והידרו-דינמיקה של הנעה בטבע	3	-	-	3.0

מקצועות בתחום אסטרונאוטיקה

00840913 יסודות הנדסת חלל	2	1	-	2.5
00850600 מבוא לתכן משגרי לווינים	3			3.0
00850915 מכניקת גופים בחלל	3	1	-	3.5
00850920 הנעה חשמלית לחלל	2	1	-	2.5
00860290 בקרת מסלולי לווייניים	3	-	-	3.0
00860385 מבוא לזרימת גזים קלושים	3	-	-	3.0
00860787 בקרה תרמית של חלליות	3	-	-	3.0
00860789 תכן ניווט לווייני מבוסס GPS	3	1	-	3.5
00860821 נושאים נבחרים בהנ׳ אויר-חלל 1	2	-	-	2.0
00860920 הנעה חשמלית בחלל	3	-	-	3.0
00860921 נושאים נבחרים בהנדסת חלל 1	3	-	-	3.0
00860923 אסטרודינמיקה	3	-	-	3.0
00860924 יסודות הנ׳ פלסמה אוירו-חלל	3	-	-	3.0
00860926 בקרת הכוון חלליות	3	-	-	3.0
00880900 מערכות חלל מבזרות	3	-	1	3.0

מקצועות בתחום הנחיה, ניווט, בקרה, ומערכות אוטונומיות

	ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
00850605 מעבדה באויוניקה ותוכנת הטסה	-	-	4	3.0
00860170 יסודות מתמטיים-אנליזה ואלגברה	3			3.0
00860289 בקרת מערכות רבות קלט פלט	3	-	-	3.0
00860290 בקרת מסלולי לווייניים	3	-	-	3.0
00860312 בקרה לא ליניארית	3	-	-	3.0
00860721 נושאים נבחרים בבקרה תעופתית 1	3	-	-	3.0
00860723 נוש׳ נב׳ ברובוטיקה ובינה מלאכותית	3	-	-	3.0
00860730 בקרה של מערכות מרובות סוכנים	3	-	-	3.0
00860733 תהליכים אקראיים	3	-	-	3.0
00860755 דינמיקה ובקרה אוטומטית של כלי טיס	3	-	-	3.0
00860759 מערכות ניווט	3	-	-	3.0
00860760 עקרונות הנחיה וביות	3	-	-	3.0
00860761 ניווט ומיפוי מבוסס ראייה ממוחשבת	3	-	-	3.0
00860762 ניווט וחישת עולם אוטונומיים	3	-	-	3.0
00860777 תורת השערוך	3	-	-	3.0
00860789 תכן ניווט לווייני מבוסס GPS	3	1	-	3.5
00860926 בקרת הכוון חלליות	3	-	-	3.0
00880751 בקרה אופטימלית במערכות תעופתיות 1	3	-	-	3.0
00880752 בקרה אופטימלית במערכות תעופתיות 2	3	-	-	3.0
00880759 נושאים מתקדמים בהנחיית טילים	3	-	-	3.0
00880792 בקרה איתנה	3	-	-	3.0

מקצועות בתחום הנעה והמרת אנרגיה

	ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
00850406 הנעה רקטית	2	1	-	2.5
00850407 מנועי סילון	2	1	-	2.5
00850925 מבוא לפיסיקה של הגזים	3	-	-	3.0
00860200 ניהול תרמי של מערכות	3	-	-	3.0
00860320 מעבר חום בהנדסת אויר-חלל	3	-	-	3.0
00860401 מערכות הנעת כלי טיס	3	-	-	3.0
00860403 הנעה רקטית בהודף מוצק	3	-	-	3.0
00860414 מנועי מגח סילון	3	-	-	3.0
00860461 נושאים נבחרים באמצעי הנעה 1	3	-	-	3.0
00860470 מבוא לשריפה על קולית	3	-	-	3.0
00860478 תהליכי שריפה	3	-	-	3.0
00860480 טורבו מכונות	3	-	-	3.0
00860483 זרימה מעבר חום ובצועי מנועי סילון	3			3.0
00860484 שיטות מדידה מתקדמות בזרימה	3	-	-	3.0
00860485 ניהול תרמי תעופתי	3	-	-	3.0
00860865 אינטגרציה של מערכות	3	-	-	3.0
00880413 דינמיקה ושריפה של תרסיסי דלק	3	-	-	3.0

לבוחרים אשכול זה חובה ללמוד את הקורסים הנעה רקטית 00850406 ומנועי סילון 00850407

מקצועות בתחום מכניקת מבנים וחומרים

00860241 אווירואלסטיות 1	3	-	-	3.0
00860051 הידוד זורם מבנה	3	-	-	3.0
00860520 בעיות מצומדות בחומרים פונקציונליים לא ליניאריים	3	-	-	3.0
00860521 נושאים נבחרים במבנים אויר-חלל 1	3	-	-	3.0
00860530 אנליזה של מבנים דקי דופן	3	-	-	3.0
00860534 מבוא לניטור בריאות מבנים	3	-	-	3.0
00860535 מכניקת השבר במבנים תעופתיים	3	-	-	3.0
00860574 אלמנטים סופיים בהנדסה אווירונוטית	3	-	-	3.0
00860576 תורת האלסטיות	3	-	-	3.0
00860577 דינמיקת מבנים	3	-	-	3.0
00860580 שיטות אופטימיזציה בתכן מבנים אויר	3	-	-	3.0
00860583 תכן מבנה מטוסים	3	-	-	3.0

00860901 מבוא למערכות מבנים נבונים	3	-	-	3.0
00870532 תורת היציבות של מבנים	3	-	-	3.0
00880504 בעיות שפה והתחלה בשיטת אלמנט סופי	3	-	-	3.0

מקצועות בחירה נוספים

00850000 חשיפה למחקר	1	-	-	1.0
00850156 פרויקט ניסוי	2	-	3	2.5
00850851 פרויקט מחקר 1	-	-	-	3.0
00850852 פרויקט מחקר 2	-	-	-	3.0
00880103 מתמטיקה שימושית 1	-	-	-	3.0
00880104 מתמטיקה שימושית 2	-	-	-	3.0

מקצועות בחירה פיזיקה:

יש לבחור 10.5 נק׳ לפחות ממקצועות בחירה מתוך רשימה 2 ועוד 2 נק׳ לפחות ממקצועות בחירה מתוך רשימה 3. ניתן לבצע פרויקט לפי בחירה.

רשימת בחירה 2

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
01160217	פיזיקה של מצב מוצק (סמסטר א)	3	1	-	3.5
01160210	אופטיקה (סמסטר ב)	3	1	-	3.5
01160029	מבוא לביופיזיקה (סמסטר א)	3	1	-	3.5
01160354	אסטרופיזיקה וקוסמולוגיה (סמסטר א)	3	1	-	3.5
01160031	מבוא לאינפורמציה וחישוב קוונטים (סמסטר ב)	3	1	-	3.5
01160004	פיזיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים (סמסטר ב)	3	1	-	3.5
01160027	תורת הרצף (סמסטר ב)	3	1		3.5

רשימת בחירה 3

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳	מסמסטר
01140102	מרחבי זמן וחורים שחורים	2	-	-	2.0	4
01140226	דו״ח סגל מחקר סתיו	1	-	-	1.0	5
01140227	דו״ח סגל מחקר אביב	1	-	-	1.0	5
01160041	פיזיקה של לייזרים ואופטיקה קוונטית	3	1	-	3.5	6
01160028	סמינר בפרקים נבחרים בפיזיקה-חורף	2	-	-	2.0	5
01160030	סמינר בפרקים נבחרים בפיזיקה –אביב	2	-	-	2.0	5
01160110	פיזיקה של האטמוספירה	2	-	-	2.0	6
01160033	תהליכים גרעיניים באסטרופיזיקה	2	-	-	2.0	6
01160034	מערכות קוונטיות מקרוסקופיות	3	-	-	3.0	6
01160035	תורת הקוונטים של החומר 1	3	1	-	3.5	6
01160036	מבנים קוונטים במוליכים למחצה	2	1	-	2.5	6
01160037	מחשוב קוונטי רועש	2	-	-	2.0	6
01160039	פיז. של אטומים ומולקולות קרים	2	-	-	2.0	6
01160040	אינפורמציה קוונטית מתקדמת	2	-	-	2.0	6
01160083	טכנולוגיות קוונטיות	2	-	-	2.0	6
01160094	פיזיקה חישובית	2	-	-	2.0	5
01160095	פיזיקה של סדרי גודל	2	-	-	2.0	6
01160096	חיפושי פיזיקה חדשה בניסויים קטנים	2	-	1	2.5	5
01160105	שיטות סטטיסטיות ונומריות בפיזיקה	2	1	-	2.5	4
01160106	דינמיקה לא לינארית וכאוס	3			3.0	6
01160161	נושאים בפיזיקה תיאורטית 1	3	-	-	3.0	6
01160163	נושאים בפיזיקה ניסויית 1	3	-	-	3.0	6
01160321	ביו-פיזיקה של התא	3	-	-	3.0	5
01160355	מעבדה בחישוב קוונטי פיסיקה וכימיה	-	-	5	2.0	5
01160356	מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות	-	-	6	3.0	6
01160611	נ׳ נבחרים בפיסיקה של מערכות חיות	2	-	-	2.0	5
01170001	תורת המיתרים למתחילים	3	-	-	3.0	6
01170002	אי לינאריות וכאוס	3	-	-	3.0	5
01107003	פיזיקה של מים ותמיסות מימיות	3	-	-	3.0	6
01170004	שיטות ניסיוניות באלקטרונים מתואמים	2	-	-	2.0	6
01170006	פיזיקה מזוסקופית קוונטית	3	1	-	3.5	6
01170010	שיטות ניסיוניות במצב מוצק 1	2	-	-	2.0	6
01170015	פיזיקה של אטומים ומולקולות	3	1	-	3.5	6
01170016	מבוא לפיזיקת הפלזמה	3	1	-	3.5	6
01170021	על מוליכות ועל נוזליות	3	-	-	3.0	6
01170066	אופטיקה מתקדמת	3	-	-	3.0	5
01170090	אסטרופיזיקה תצפיתית	2	1	-	2.5	6
01170098	כאוס המילטוניאני-קלסי וקוונטי	3	-	-	3.0	5
01170140	תורת החבורות בפיזיקה	3	1	-	3.5	6
02140301	דרכי הוראת הפיזיקה 1	3	-	-	3.0	4

תכנית התמחות מְשֻׁנֶה בין-פקולטית ברובוטיקה

התכנית מיועדת לסטודנטים בתואר ראשון בפקולטות המשתתפות, בכפוף להרשמה ומיון. מילוי דרישות התכנית יקנה תעודה טכניונית בנוסף לתואר הפקולטי. הפקולטות המשתתפות בתכנית הן הנדסת אוירונוטיקה וחלל, מדעי המחשב, הנדסת חשמל, מדעי הנתונים וההחלטות והנדסת מכונות. מילוי דרישות התכנית יקנה תעודה טכניונית בנוסף לתואר הפקולטי. התכנית מכילה רשימות קורסים מהפקולטות המשתתפות המהווים בסיס נרחב לתחום הרובוטיקה על מגוון היבטיו, ובהם גם קורסי מעבדה מעשית. להשלמת התכנית, הסטודנטים נדרשים לצבור 27 נקודות זכות מתוך הרשימות להלן, ושאינן כלולות במקצועות החובה בפקולטת הָאֵם אליה הם רשומים. סף הכניסה להרשמה לתכנית הינו ממוצע מצטבר 87.0 לפחות, ולאחר צבירת 60 נקודות זכות. יש לקחת קורסים על פי הרשימות כלדהלן.

רשימה 1 – מקצועות קדם:
יש לקחת לפחות קורס אחד מתוך הרשימה.

00340040	מבוא לבקרה	3.0 נק׳
00350188	תורת הבקרה	3.5 נק׳
00440191	מערכות בקרה 1	4.0 נק׳
00440268	מבוא למבני נתונים ואלגוריתמים	3.0 נק׳
00440202	אותות אקראיים	3.0 נק׳
00840738	תורת הבקרה	3.0 נק׳
00860733	תהליכים אקראיים במע׳ אוי׳ר	3.0 נק׳
00940224	מבני נתונים ואלגוריתמים	4.0 נק׳
00940312	מודלים דטרמיניסטיים בחקר ביצועים	4.0 נק׳
02340268	מבני נתונים ואלגוריתמים	3.0 נק׳

רשימה 2 - קורסי מבוא לרובוטיקה:
יש לקחת קורס אחד מתוך הרשימה.

00350001	מבוא לרובוטיקה	2.5 נק׳
00460212	מבוא לרובוטיקה ח׳	3.0 נק׳
02360927	מבוא לרובוטיקה	3.0 נק׳

רשימה 3 – למידה ובינה מלאכותית:
יש לקחת לפחות קורס אחד מתוך הרשימה.

00360049	רשתות עצביות לבקרה ודיאגנוסטיקה	2.5 נק׳
00460195	מערכות לומדות	3.5 נק׳
00960411	למידה חישובית 1	3.5 נק׳
02360766	מבוא ללמידת מכונה	3.5 נק׳
00960210	יסודות בינה מלאכותית ויישומיה	3.5 נק׳
02360501	מבוא לבינה מלאכותית	3.0 נק׳

רשימה 4 - מעבדה מעשית:
יש לקחת לפחות קורס אחד מתוך הרשימה.

00340401	מעבדה מתקדמת לרובוטים	2.5 נק׳
00850705	מעבדה בבקרה	2.5 נק׳
00950111	תכן מערכות ייצור	3.5 נק׳
02360006	נושאים בבינה מלאכותית ורובוטיקה	3.0 נק׳
00460214	*פרויקט ברובוטים ניידים	1.0 נק׳

* קורס זה ניתן <u>בצמוד</u> לקורס 046213, הנמצא ברשימה 5

רשימה 5 – קורסי ליבה ברובוטיקה:
יש לקחת לפחות 4 קורסים מתוך הרשימה, ומתוכם לפחות 2 מחוץ לפקולטת הָאֵם.

00360026	קינמטיקה דינמיקה ובקרה של רובוטים	2.5 נק׳
00360044	תכן תנועת רובוטים וניווט ע״י חיישנים	3.0 נק׳
00860762	ניווט וחישת עולם אוטונומיים	3.0 נק׳
	או (קורס מכיל):	
00970252	תכנון אוטונומי בתנאי אי ודאות	3.5 נק׳
00860761	ניווט נעזר ראיה ממוחשבת	3.0 נק׳
00460213	רובוטים ניידים	3.0 נק׳
00460203	תכנון ולמידה מחיזוקים	3.0 נק׳
00970244	רובוטים קוגניטיביים	2.5 נק׳
00960208	בינה מלאכותית ומערכות אוטונומיות	2.5 נק׳
02360767	אלגוריתמים לתכנון תנועה רובוטי	3.0 נק׳
02360770	בינה מלאכותית ורובוטיקה	3.0 נק׳

לימודים לתארים מתקדמים

הפקולטה להנדסת אוירונוטיקה וחלל מציעה מגוון רחב של אפשרויות להשתלמות לתואר שני ולתואר שלישי. מועמדים בוגרי הפקולטה וכן בוגרים של פקולטות ומחלקות הנדסיות או מדעיות שונות (כגון: הנדסת חשמל, הנדסת מכונות, פיסיקה, כימיה ועוד) מוזמנים להגיש מועמדותם.

במסגרת ההשתלמות ניתן להתמחות בשטחים הבאים:

אוירודינמיקה ומכניקת הזורמים
אוירודינמיקה של גופים, מכניקת זורמים, בליסטיקה, מעבר חום ומסה, שיטות מספריות בזרימה, אוירואקוסטיקה, דינמיקת גזים קלושים.

מבנה ומכניקת המוצקים
מכניקת המוצק, אלמנטים סופיים, מבנים וחומרים מרוכבים, עמידות וכשל, מבנים נבונים, מטה-חומרים וחומרים בהשראת הטבע, מבנים להדפסה בתלת ממד.

הנחייה, ניווט ובקרה
הנחיית טילים, ניווט (כולל ניווט נסמך ראיה ממוחשבת ואוטונומית), בקרת תעופה, שיערוך מצב ופרמטרים, זיהוי מערכות, גילוי וזיהוי תקלות, בקרה במערכות מרושתות, מערכות אדם-מכונה.

הנעה ושריפה
הנעה סילונית, הנעה רקטית בהודף מוצק, ג׳ל והיברידי שריפה, הנעה במנועי מגח סילון, תהליכי שריפה, אנרגיה ומעבר חום, הנעה חשמלית בחלל.

נושאים בין תחומיים כמו אוירואלסטיות, תיאוריות ומתודולוגיות תכן, מערכות כלי טיס וחלל.

בכל השטחים קיימת אפשרות למחקר בשיטות אנליטיות, ניסוייות או חישוביות. לפקולטה מעבדות מתקדמות בכל השטחים הנ״ל.

בעת מילוי טופסי הרישום על המועמד לציין את השטח בו הוא מעוניין לבצע את התמחותו. מומלץ כי בעת הרישום יציע המועמד מנחה מסגל הפקולטה בשטח ההתמחות שבחר. אם המועמד לא יבחר מנחה, או אם המנחה המיועד לא יוכל להנחות את המועמד, תמנה לו הוועדה לתארים מתקדמים בפקולטה מנחה מתאים. בכל מקרה, המנחה ימונה כמנחה ארעי ועם אישור נושא המחקר, הפרויקט או עבודת הגמר, ימונה המנחה הקבוע.

לימודים לתואר מגיסטר

מטרת הלימודים לתואר מגיסטר היא להרחיב את ידיעותיו של הסטודנט בשטח האוירונוטיקה והחלל לדרגה גבוהה מזו שרכש בלימודי הסמכה ולאמנו בשיטות מחקר. התואר MSc מכין את הסטודנטים לקראת קריירה באקדמיה ובתעשייה. הוא כולל תכנית לימודים רחבה ומגוונת של קורסים המקיפים את כל הדיסציפלינות בהנדסת תעופה וחלל, ומגיע לשיאו עם כתיבת עבודת המחקר. תואר במסלול מגיסטר להנדסה (׳ללא תזה׳ מספק תכנית לימודים עשירה הבנויה ממגוון קורסים מדיסציפלינות שונות הנוגעות בהנדסת תעופה וחלל. תואר זה נותן יתרון מובהק לבוגרים המחפשים להשתלב בקריירה משמעותית בתעשיית האווירו-חלל ובתחומים משיקים.

במהלך התואר מומלצת השתלמות בשטח ראשי מבין השטחים הפקולטיים.

במסגרת הלימודים לתואר מגיסטר ניתן לבחור באחד הנתיבים הבאים:

״מגיסטר למדעים בהנדסת אוירונוטיקה וחלל״ (MSc AE)

למשתלמים שקיבלו תואר ראשון בהנדסת אוירונוטיקה וחלל או עברו השלמות מתאימות.

״מגיסטר למדעים״ (MSc)

למשתלמים אשר התואר הראשון שלהם אינו בהנדסת אוירונוטיקה וחלל, ואינם נדרשים להשלים את החסר לתואר הראשון.

לתארים מגיסטר למדעים בהנדסת אוירונוטיקה וחלל ו-מגיסטר למדעים יש 3 מסלולי תואר שונים: מחקר, פרויקט ועבודת גמר.

המחקר או הפרויקט

מטרת המחקר לקראת התואר מגיסטר (בהיקף 20 נקודות) היא להקנות למשתלם שיטות מתקדמות של מחקר ופיתוח. מטרת הפרויקט (בהיקף 20 נקודות) היא לאמן את המשתלם בשיטות מתקדמות של תכן הנדסי. מטרת עבודת הגמר (בהיקף 12 נקודות) היא גיבוש הידע שנרכש בלימודי המגיסטר. המחקר או הפרויקט לקראת תואר המגיסטר יכול להתפתח בצורות שונות בהתאם לשטח התמחותו של המשתלם. הוא יכול להיות עיוני, חישובי, ניסויי או שילוב שלהם. הוא יכול לעסוק בנושא בסיסי או הנדסי מעשי. הוא יכול לעסוק בבעיה כללית או בבעיה הנדסית מסוימת (ראה תקנה 27 של ביה״ס לתארים מתקדמים).

דרישת הפקולטה ממשתלם המקבל מלגה, היא להגיש הצעת מחקר יחד עם מנחה קבוע תוך 3 חודשים מתחילת השתלמותו.

עבודת גמר

ראה תקנה 28 של ביה״ס לתארים מתקדמים.

החיבור ובחינת הגמר
ראה תקנה 29 של ביה״ס לתארים מתקדמים.

תנאי הרישום
על המועמדים ללימודים לקראת התואר מגיסטר, לעמוד בתנאי הקבלה של בית הספר לתארים מתקדמים.

כל המועמדים לתואר שני חייבים להיות בעלי תואר ראשון מאוניברסיטה מוכרת. סטודנטים בעלי תואר מתוכנית תלת שנתית יידרשו לקחת כ 20 נ״ז נוספים של קורסים, שייקבעו על ידי הוועדה לתארים מתקדמים בהנדסת אוירונוטיקה וחלל.
מועמדים המגישים מועמדות לתואר MSc AE ללא תואר ראשון בהנדסת תעופה וחלל עשויים להידרש להשלים מקצועות בהיקף של כ-20 נקודות נוספות. רשימת המקצועות תקבע על ידי הוועדה לתארים מתקדמים בפקולטה.
על כל המועמדים המעוניינים למלא ולהגיש את טופס הבקשה לטכניון.
לפקולטה יש את תנאי הקבלה הנוספים הבאים:

- ממוצע ציון מינימלי של 83 בתואר הראשון (מבוסס רק על קורסים מקצועיים).
- מכתב המלצה.
- הצהרת כוונות.

הצהרת המחקר היא מסמך בן 2-1 עמודים שנועד לתת לוועדת הקבלה הבנה של ההישגים והיעדים האקדמיים שלך. המסמך צריך לכלול סיכום תמציתי של הרקע האקדמי שלך ואת תחומי העניין והמטרות שלך במחקר. אם אתה בקשר עם מנחה פוטנציאלי, אנא הוסף פירוט בעניין זה.
מומלץ מאוד למועמדים ליצור קשר עם מנחה פוטנציאלי לתואר השני שלהם. מנחה שמסכים להנחות יגיש מכתב שבו הוא מביע את הסכמתו להנחיה.

סטודנטים בינלאומיים: בחינת GRE היא אופציונלית, אך מומלצת, עבור מועמדים בינלאומיים.

מומלץ למועמדים בינלאומיים שיהיו בקשר עם מנחה פוטנציאלי שיסכים להנחותם. לבקשת המועמדות יצורף מכתב שבו המנחה מביע את הסכמתו להנחיה.

הדרישות להשלמת התואר
השלמת תואר שני עם תזה כוללת גם צבירת נקודות ע״י לימוד מקצועות וגם ביצוע מחקר. ניתן למצוא את פרטי התכנית באתר בית הספר לתארים מתקדמים בטכניון.
סטודנטים שנדרשים ללמוד מקצועות נוספים (כפי שנקבע על ידי הוועדה לתארים מתקדמים) יכולים למצוא את רשימת המקצועות באתר הפקולטה.
להלן תמצית דרישות התואר בכל אחד ממסלולי הלימוד:

נתיב עבודת גמר	נתיב פרויקט	נתיב מחקר	
32 נקודות, מתוכן 2 נק׳ עבור ״אנגלית מורחבת״ ו-2 עבור ״כתיבה אקדמית למגיסטרנטים״	24 נקודות, מתוכן 2 נק׳ עבור ״אנגלית מורחבת״ ו-2 עבור ״כתיבה אקדמית למגיסטרנטים״	24 נקודות, מתוכן 2 נק׳ עבור ״אנגלית מורחבת״ ו-2 עבור ״כתיבה אקדמית למגיסטרנטים״	**מקצועות**
12 נקודות	20 נקודות	20 נקודות	**מחקר**

החל מסמסטר א׳ (חורף) תשפ״ב כל משתלם לתואר שני יידרש ללמוד מקצוע מתמטי מהרשימה שמתפרסמת באתר. יש למלא את הדרישה בתוך שני הסמסטרים הראשונים להשתלמות.

כל הסטודנטים לתואר שני נדרשים לקיים סמינר המציג את תוצאותיהם הסופיות.

משך התואר
סטודנטים המקבלים מלגות אמורים להשלים את התואר מגיסטר תוך 4 סמסטרים.
סטודנטים שאינם מקבלים מלגות אמורים להשלים את התואר מגיסטר תוך 8 סמסטרים.

מעבר למסלול ישיר לדוקטורט: על המשתלם לעמוד בדרישות הקבלה הפקולטיות ובתנאי ביה״ס לתארים מתקדמים המפורטים בתקנה 24.07 של ביה״ס לתארים מתקדמים.

״מגיסטר להנדסה בהנדסת אוירונוטיקה וחלל״ (ME AE)

(ללא כתיבת תזה)

למשתלמים בוגרי הנדסת אוירונוטיקה וחלל המעוניינים בהעמקת הידע בשטחי התמחותם על ידי לימוד מספר גדול יותר של מקצועות.

במקרים מיוחדים ניתן יהיה לפנות לוועדת תארים מתקדמים בבקשה מנומקת למעבר מנתיב זה לנתיב השתלמות עם תזה. (ראה תקנה 21 של ביה״ס לתארים מתקדמים).

״מגיסטר להנדסה״ (ME)

(ללא כתיבת תזה)

למשתלמים אשר התואר הראשון שלהם אינו בהנדסת אוירונוטיקה וחלל, ואינם נדרשים להשלים את החסר לתואר הראשון.

במקרים מיוחדים ניתן יהיה לפנות לוועדת תארים מתקדמים בבקשה מנומקת למעבר מנתיב זה לנתיב השתלמות עם תזה. (ראה תקנה 21 של ביה״ס ל תארים מתקדמים).

תנאי הרישום
על המועמדים ללימודים לקראת התואר מגיסטר, לעמוד בתנאי הקבלה של בית הספר לתארים מתקדמים.

מועמדים לתואר שני חייבים להיות בעלי תואר ראשון מאוניברסיטה מוכרת. סטודנטים בעלי תואר מתוכנית תלת שנתית יידרשו לקחת כ 20 נ״ז נוספים של מקצועות, שייקבעו על ידי הוועדה ללימודי תואר שני בהנדסת אוירונוטיקה וחלל.

מועמדים המגישים מועמדות לתואר ME AE ללא תואר ראשון בהנדסת תעופה וחלל עשויים להידרש גם להשלים מקצועות בהיקף של כ 20 נקודות נוספות. רשימת המקצועות תקבע על ידי הוועדה לתארים מתקדמים בפקולטה.

על כל המועמדים המעוניינים למלא ולהגיש את טופס הבקשה לטכניון.

לפקולטה יש את תנאי הקבלה הנוספים הבאים:

- ממוצע ציון מינימלי של 80 בתואר הראשון (מבוסס רק על קורסים מקצועיים).

סטודנטים בינלאומיים: בחינת GRE היא אופציונלית, אך מומלצת, עבור מועמדים בינלאומיים.

הדרישות להשלמת התואר
השלמת תואר במסלול ללא תזה כוללת גם צבירת מקצועות וגם ביצוע פרויקט. ניתן למצוא את פרטי התכנית באתר הפקולטה.

צבירת 36 נקודות במקצועות (מתוכן 2 נק׳ עבור ״אנגלית מורחבת״) לפי תכנית הלימודים להלן והגשת פרויקט בהיקף של 6 נקודות, סה״כ 42 נקודות לתואר:
מי שלומדים בתוכנית נדרשים לבחור שטח ראשי, שבו יעשו את פרויקט הסיום וילמדו לפחות 15 נקודות. לפחות 12 נקודות משני שטחי מחקר שונים מהשטח הראשי, בנוסף, יוכלו לקחת עד 8 נקודות בפקולטות אחרות (באישור המנחה) ואת יתרת הנקודות מרשימת הקורסים של הפקולטה (ברמה 086, 088).
החל מסמסטר א׳ (חורף) תשפ״ב כל משתלם לתואר שני (ללא תזה) יידרש ללמוד מקצוע מתמטי מהרשימה שמתפרסמת באתר. יש למלא את הדרישה בתוך שלושת הסמסטרים הראשונים להשתלמות.

משך התואר
הסטודנטים אמורים להשלים את התואר ME תוך 8 סמסטרים.

מעבר ממסלול מגיסטר להנדסה למסלול מגיסטר למדעים
סטודנטים יוצאי דופן במסלול ME יכולים להגיש בקשה לעבור לתוכנית MSc אם הם עומדים בדרישות הבאות:
הסטודנט צבר מינימום 12 נ״ז בציון ממוצע של 85 לפחות.
מצא מנחה שמוכן להנחותו והגיש הצעת מחקר.
הוועדה לתארים מתקדמים בפקולטה יכולה לדרוש מסטודנטים שאינם בוגרי הפקולטה להנדסת אווירונאוטיקה וחלל להשלים קורסי קדם.

דרישות השלמה לבוגרי פקולטות אחרות (הלומדים במסלול ׳עם תזה׳ ו׳ללא תזה׳) ובעלי תואר ראשון תלת שנתי:
סטודנט בעל תואר ראשון מפקולטה להנדסה השונה מהנדסת אוירונוטיקה וחלל, המעוניין לקבל תואר ״מגיסטר למדעים בהנדסת אוירונוטיקה וחלל״ או ״מגיסטר להנדסה בהנדסת אוירונוטיקה וחלל״ יחויב להשלים כ 20 נקודות, השלמות חובה והשלמות בחירה לפי המסלול שייבחר. במקרה של בוגרי תואר ראשון תלת שנתי, ועדת תארים מתקדמים תדון בכל מועמד ותחייב אותו בכ 20 נק׳ השלמה (ראה תקנה 23.03 לתקנות ביה״ס לתארים מתקדמים).

לכלל הסטודנטים

00840311	אוירודינמיקה בלתי דחיסה	3.5 נקודות
00840312	זרימה דחיסה, כונסים ונחירים	2.5 נקודות
00840515	מבוא לתורת האלסטיות	2.5 נקודות
00840738	תורת הבקרה	3.0 נקודות
00850000	חשיפה למחקר הנדסת אוירו	1.0 נקודות

למסלול אוירונוטיקה

00840220	מכניקת הטיס 1	2.5 נקודות
00840221	מכניקת הטיס 2	2.5 נקודות

<u>ואחד משני המקצועות</u> הבאים:

00850407	אמצעי הנעה - מנועי סילון	2.5 נקודות
00850406	הנעה רקטית	2.5 נקודות

למסלול אסטרונאוטיקה

00840913	יסודות הנדסת חלל	2.5 נקודות
00850915	מכניקת גופים בחלל	3.5 נקודות

<u>ואחד משני המקצועות</u> הבאים:

00850406	הנעה רקטית	2.5 נקודות
00850920	הנעה חשמלית לחלל	2.5 נקודות

הסטודנט יוכל לקבל פטור ממקצועות בהם יוכיח ידע. סטודנט כזה המעוניין לקבל תואר ״מגיסטר למדעים״ (ללא ציון שם הפקולטה) יחויב במקצועות השלמה על פי המלצת המנחה ובאישור הוועדה לתארים מתקדמים (ראה תקנה 22.02 של ביה״ס לתארים מתקדמים).

לימודים לתואר דוקטור

תכנית הדוקטורט מציעה חווית מחקר מוקפדת ברמה עולמית שנועדה להכין את הסטודנטים לתפקידי מנהיגות באקדמיה, בתעשייה ובמוסדות מחקר.

לימודי הדוקטורט מלווים בהנחיה צמודה של חברי הסגל בפקולטה להנדסת אוירונוטיקה וחלל.

תנאי הרישום

המועמדים ללימודים לקראת דוקטורט חייבים להיות בעלי תואר MSc (עם תזה) מאוניברסיטה מוכרת. סטודנטים עם תואר ME או תואר שני ללא תזה יכולים להגיש מועמדות ללימודים לתואר ד״ר לאחר השלמת תוכנית ׳מחקר גישוש׳ לאורך סמסטר אחד או שניים.

מועמדים המעוניינים להירשם מתבקשים למלא ולהגיש את טופס המועמדות בפורטל.

לפקולטה יש את תנאי הקבלה הנוספים הבאים:

- על המועמדים למצוא מנחה פוטנציאלי בטכניון. על המנחה להגיש מכתב המלצה התומך בבקשת הסטודנט.
- 2 מכתבי ההמלצה נוספים, אחד מהם יהיה מכתבו של המנחה בלימודי ה MSc של הסטודנט.
- הצהרת כוונות בהיקף 1-2 עמודים. הצעה זו צריכה לסכם את הישגי המחקר של המועמד ולתאר את תחומי העניין במחקר.
- לפקולטה הזכות לקיים ראיון קבלה על פי המלצת ועדת תארים מתקדמים.

סטודנטים בינלאומיים: בחינת GRE היא אופציונלית, אך מומלצת, עבור מועמדים בינלאומיים.

החלטה בעניין קבלה ללימודים נקבעת על ידי בית הספר לתארים מתקדמים בטכניון והוועדה לתארים מתקדמים באוירונוטיקה וחלל.

דרישות הלימוד ודרישות כלליות

הדרישות להשלמת תואר הדוקטורט כוללת גם צבירת נקודות וגם מחקר. ניתן למצוא את פרטי התכנית באתר בית הספר לתארים מתקדמים בטכניון.

הדרישות להשלמה:

- צבירת 11 נקודות זכות מתוכן 24 נקודות, מתוכן 2 נק׳ עבור ״כתיבה אקדמית לדוקטורנטים״
- הגשת הצעת מחקר במהלך שנת הלימודים הראשונה
- בחינת מועמדות תוך חודש לאחר הגשת הצעת המחקר
- הגשת תזה
- עמידה בבחינה סופית

כל תלמידי הדוקטורט נדרשים לקיים סמינר המציג את עבודתם.

משך התואר

סטודנטים המקבלים מלגה אמורים להשלים את לימודי הדוקטורט תוך 42 חודשים מעת קבלתם.

סטודנטים שאינם מקבלים מלגה אמורים להשלים את לימודי הדוקטורט תוך 12 סמסטרים.

מידע נוסף

מזכירות תארים מתקדמים בפקולטה, טל. 073-3783365

ae.g.ad@technion.ac.il

אתר האינטרנט של הפקולטה להנדסת אוירונוטיקה וחלל:
http://aerospace.technion.ac.il

הפקולטה למדעי הנתונים וההחלטות

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
יחיעם אלדד

פרופסורים
און שמואל
אקרמן רקפת
בביצ׳נקו יעקב
גולדברג יאיר
גל אביגדור
דומשלק כרמל
הרר יל
טננהולץ משה
יחיעם אלדד
לוין אסף
מיטניק לאוניד
נוה איתן
סמורודינסקי רן
עמק יובל
ערב עדו
קורלנד אורן
רייכרט רועי
שטריכמן עופר

פרופסורים חברים
אריאלי איתי
בוגומולוב מרינה
גרבר דן
חזן תמיר
יום-טוב גלית
כרפס ארז
לבונטין ליאת
לואידור אורן
מאיר רשף
סבאח שהם
עזריאל דוד
עמיר עפרה
פלונסקי אורי
פרוקצ׳ה אביתר
קנת יועד
שטרן שמרית
תאודורסקו כנרת

מרצים בכירים
בן פורת עומר
ברזק יבגני
הררי דנה
הרציגר עטר
וישקין אלון
זיכלינסקי נועה
חלק נדב
טרויס-לומר יעל
לויפר שלומי
מנדלסון גל
מרליס נדב
קניג בתיה
שוחר אסף
שריר אור

חבר הוראה בכיר
פרץ חובב

פרופסור אורח מיוחד
שמחי-לוי דוד

עמית מחקר
כרמל דוד
נדל אלכסנדר
רייבר פאינה

פרופסורים אמריטי
ארז מרים
בן-טל אהרון
גולני בועז
גופר דניאל
גרסטנר איתן
דורי דב
ויסמן ישי
כספי חיה
מונדרר דב
מי-טל שלמה
מנדלבאום אבישי
פזי אורי
פייגין פאול
קוטין שי
רפאלי ענת
שטוב אברהם

השתייכות משנית
אינדלמן ואדים
בהר יואכים
בן איסטי הדס
מנור שי
רול עדו
קשת יוסף
צלניק-מנור ליהי
מורן שי
לודי אנדריאה

תיאור היחידה

בעידן שבו המידע שולט, היכולת לנתח, לפרש ולהשתמש בנתונים מעולם לא הייתה חשובה יותר. בעוד קבלת החלטות הופכת ליותר ויותר מורכבת, חשובה לא פחות היכולת לקשר בין נתונים להחלטות. הפקולטה שלנו ניצבת בחזית המדע וההנדסה המעצבים את עתיד הבינה המלאכותית וקבלת ההחלטות בעולם. אנו עושים זאת באמצעות שילוב של מחקר אלגוריתמי ומתמטי, בנייה של טכנולוגיות מתקדמות, הבנה מעמיקה של ההתנהגות האנושית ויישומים מעשיים בעולם האמיתי.

בפקולטה שלושה מסלולי הכשרה עיקריים: הנדסת נתונים ומידע (במסגרת המסלול ישנה אפשרות להתמחות במדעי הקוגניציה או באנליזה מתמטית למדעי הנתונים), הנדסת תעשיה וניהול (במסגרת המסלול ישנה אפשרות להתמחות במדעי הנתונים ובינה מלאכותית למהנדסי תעשיה וניהול) והנדסת מערכות מידע. כמו כן מציעה הפקולטה, בשיתוף פעולה עם הפקולטה לרפואה, תכנית מאתגרת לתואר כפול במדעי הנתונים והמידע ומדעי הרפואה ועם הפקולטה למתמטיקה תואר דו-חוגי בהנדסת נתונים ומידע ומתמטיקה.

הכישורים הנרכשים במסלולי הלימוד השונים מאפשרים את מימוש הפוטנציאל של בינה מלאכותית ולימוד מכונה מתוך הכרה מערכתית של תהליכים והבנה עסקית. הבוגרות והבוגרים שלנו משתלבים בחברות עתירות טכנולוגיה אך גם מניעים את מהפכת הנתונים בתעשיות המסורתיות.

לימודי הסמכה

הנדסת נתונים ומידע (ארבע-שנתי)

תוכנית הלימודים בהנדסת נתונים ומידע מכשירה מהנדסים אשר מתאפיינים במצוינות אקדמית, חשיבה חדשנית ויכולת להוביל תהליכים הוליסטיים ורב תחומיים של איסוף, ארגון, ניתוח והצגה יעילה של נתונים ממקורות מגוונים. התוכנית, הראשונה מסוגה בארץ, נותנת מענה לביקוש הגובר לאנשי מקצוע המיומנים בעבודה עם נתונים ובינה מלאכותית בסביבות מורכבות. המקצוע דורש עומק מתמטי ואלגוריתמי, עם דגש על למידה חישובית, ניתוח נתונים מבוסס מודלים סטטיסטיים והסתברותיים, ומערכות נתוני עתק בסביבה מבוזרת ומקבילית. לצד הכשרה עמוקה בתחומים הללו, התוכנית מכילה קורסים ייעודיים מוכווני הנדסת נתונים ובינה מלאכותית בתחומים כמו מדעי הקוגניציה, מיקרו-כלכלה, אתיקת נתונים ופרטיות המידע. קורסים מתקדמים ומעבדות נתונים מאפשרים התמחות בסוגי מידע מגוונים כגון מידע טקסטואלי, תפעולי, סנסורי, כלכלי, אפידמיולוגי וסביבתי. לצד הקניית ידע תשתיתי בכל התחומים הרלוונטיים, התוכנית שמה דגש על התנסות מעשית עם מאגרי נתונים ומידע גדולים לאורך כל תקופת הלימודים. ההכשרה המגוונת ואיתגור הסטודנטים לחשיבת עומק ויצירתיות מעמידה את בוגרי התוכנית בחזית העשייה בעולמות הנתונים בארגון. כמו כן, התוכנית מכשירה את בוגריה להמשיך ללימודים מתקדמים בתחומים של מדעי הנתונים ובינה מלאכותית.

בתואר הנדסת נתונים ומידע קיימת אפשרות לבחור במגמת התמחות במגוון נושאים המקנים תעודה נוספת בגמר הלימודים, מגמת קוגניציה, מגמה באנליזה מתמטית ותוכנית התמחות משנה בין-פקולטית ברובוטיקה.

התוכנית מקנה את התואר "מוסמך למדעים בהנדסת נתונים ומידע".

הנדסת תעשייה וניהול (ארבע-שנתי)

הצלחתם של ארגונים נשענת על מערכות מורכבות המשלבות אנשים, טכנולוגיה, נתונים ומשאבים. מהנדסי ומהנדסות תעשייה וניהול מתכננים, מפתחים ומשפרים מערכות אלה כדי לאפשר לארגונים לפתח את הדור הבא של המוצרים, השירותים והפתרונות, לפעול ביעילות, להסתגל לעולם המשתנה ולהוביל חדשנות. באמצעות חשיבה ותכן הנדסיים, ראייה מערכתית וכלים אנליטיים מתקדמים, הם הופכים רעיונות לפתרונות היוצרים ערך ומשפיעים על האופן שבו ארגונים פועלים ומתפתחים.

מהנדסי ומהנדסות תעשייה וניהול מובילים את התכנון והפיתוח של מערכות הממנפות טכנולוגיות מתקדמות, ובהן בינה מלאכותית, מדע הנתונים, אוטומציה, רובוטיקה וטכנולוגיות דיגיטליות. הם מזהים את ההזדמנויות שטכנולוגיות אלה יוצרות, ומשלבים אותן במערכות מורכבות ומפתחים פתרונות חדשניים המשפרים ביצועים, מאפשרים מוצרים, שירותים ומודלים עסקיים חדשים ומעצבים את ארגוני העתיד. השילוב בין ידע הנדסי, הבנה טכנולוגית, יכולות אנליטיות והיכרות עם

ארגונים ותהליכים מאפשר להם להוביל חדשנות ולהשפיע במגוון רחב של תחומים.

תוכנית הלימודים בהנדסת תעשייה וניהול בטכניון מעניקה בסיס מדעי והנדסי רחב הכולל מתמטיקה, סטטיסטיקה, אופטימיזציה, חקר ביצועים, כלכלה, מערכות מידע ומדעי ההתנהגות. על בסיס זה רוכשים הסטודנטים והסטודנטיות ידע וכלים בתחומים המעצבים את עתיד ההנדסה והארגונים, ובהם בינה מלאכותית, למידת מכונה, מדע הנתונים, אנליטיקה, רובוטיקה, תעשייה חכמה וניהול טכנולוגיה. התוכנית מטפחת חשיבה ותכן הנדסיים, ראייה מערכתית ויכולת לתכנן, לפתח ולשלב מערכות וטכנולוגיות מתקדמות ליצירת פתרונות חדשניים ובעלי ערך.

בוגרות ובוגרי התוכנית מסיימים את לימודיהם עם ארגז כלים הנדסי ורב-תחומי, המאפשר להם לתכנן ולפתח מערכות מורכבות, לפתח מוצרים ושירותים, לנתח נתונים, להוביל חדשנות וליצור פתרונות בעלי השפעה במגוון רחב של תעשיות וארגונים.

התוכנית מקנה את התואר "מוסמך למדעים בהנדסת תעשייה וניהול".

הנדסת מערכות מידע (ארבע-שנתי)

בעידן של אוטומציה דיגיטלית, מידע ממוחשב סביב תהליכים עסקיים וארגוניים מהווה מנוע מרכזי לייעול וצמיחה. הנדסת מערכות מידע הוא מקצוע העוסק בתכנון, בניה והטמעה של מערכות מידע תוך שימת דגש על חידושים בטכנולוגית התוכנה ועל התאמתן של מערכות מידע הן לדרישות העכשוויות והן לצרכים הארגוניים ארוכי הטווח. המקצוע נשען על ידע בטכנולוגיות מידע, סטטיסטיקה ולמידה חישובית, תהליכים עסקיים וארגוניים, חקר ביצועים ופסיכולוגיה של משתמשים. בנוסף לקורסי יסוד בתחומים הללו, התוכנית להנדסת מערכות מידע בטכניון מציעה קורסים מתקדמים כגון מערכות מידע מבוזרות, אבטחת מידע ופרטיות, תורת המשחקים וקבלת החלטות, בינה מלאכותית ולמידה עמוקה. ההכשרה המחברת בין חזית טכנולוגיות המחשוב לבין עקרונות התהליכים העסקיים מאפשרת למהנדסי מערכות מידע בוגרי הטכניון להוביל פרויקטי מערכות מידע מורכבים המספקים לארגון את התשתית האופטימלית להשגת מטרותיו העסקיות.

התוכנית מקנה את התואר "מוסמך למדעים בהנדסת מערכות מידע".

תכנית לימודים לתואר כפול ברפואה ובהנדסת נתונים ומידע (חמש שנתי)

הפקולטה למדעי הנתונים וההחלטות והפקולטה לרפואה מציעות מסלול לשני תארים המיועד לסטודנטים מצטיינים בעלי סכם גבוה במיוחד. מטרת המסלול היא להכשיר בוגרים בעלי ידע מעמיק הן בהנדסת נתונים ומידע והן ברפואה, שיוכלו להשתלב ולהוביל בכל אחד מהתחומים בנפרד ובשטחי המחקר והפיתוח והתעשייה הדורשים ידע בשניהם.

התוכנית מיועדת לסטודנטים שהתקבלו לרפואה ומעוניינים ללמוד בנוסף תואר בהנדסת נתונים ומידע

התוכנית מקנה את התארים " מוסמך למדעים (B.Sc) בהנדסת נתונים ומידע" ו-"בוגר למדעים (B.Sc) במדעי הרפואה"

תואר דו חוגי בהנדסת נתונים ומידע ודו חוגי במתמטיקה (ארבע שנתי)

הפקולטה למדעי הנתונים וההחלטות והפקולטה למתמטיקה מציעות מסלול לתואר דו-חוגי בהנדסת נתונים ומידע ובמתמטיקה המשלב הכשרה חישובית והנדסית עם עומק תאורטי משמעותי, ומקנה לבוגריו יכולות אנליטיות והנדסיות מתקדמות לצד חשיבה מדעית והבנה מתמטית רחבה. מבנה התוכנית מבוסס על מערך רחב של קורסי חובה בשתי הפקולטות, ובמקביל מאפשר לסטודנטים גמישות אקדמית באמצעות קורסי בחירה. גמישות זו מאפשרת העמקה והתאמה אישית למסלולי המשך מחקריים או יישומיים, בהתאם לנטיותיהם ולשאיפותיהם האקדמיות והמקצועיות של הסטודנטים.

התוכנית מקנה את התואר "מוסמך למדעים (B.Sc) בהנדסת נתונים ומידע במתכונת דו חוגית ובוגר למדעים (B.Sc) במתמטיקה במתכונת דו חוגית

תוכניות מצוינות

תוכנית מצוינות פקולטית

תוכנית המצוינות, מיועדת לסטודנטים מצטיינים בשלושת מסלולי הלימוד לתואר ראשון הניתנים בפקולטה. מטרת התוכנית היא לחשוף את הסטודנטים לעשייה המחקרית בחזית המדעית בתחומי הפקולטה, לאפשר רכישת מיומנויות מחקר כבר בתואר הראשון, וליצור סביבה חברתית תומכת של סטודנטים מצטיינים.

תוכנית עילית "אביבים" לעתודאים מצטיינים בהנדסת תעשיה וניהול
תוכנית העילית "אביבים" מכשירה את דור העתיד של מנהלי המוצרים המבוססים על בינה מלאכותית, עבור היחידות הטכנולוגיות בצה"ל ובמערכת הביטחון. משך התוכנית הוא 4.5 שנים, והיא כוללת תואר ראשון ותואר שני (כולל תזה – עבודת מחקר) בהנדסת תעשייה וניהול בטכניון, עם דגש על חשיפה לעולמות ה-Data Science וניהול מוצר.

תוכנית עילית "אלונים" לעתודאים מצטיינים בהנדסת נתונים ומידע
תוכנית העילית "אלונים" מכשירה את דור העתיד של מפקדי המחקר והפיתוח בתחום ה-Data Science והבינה המלאכותית בצה"ל. משך התוכנית הוא 4.5 שנים, והיא כוללת תואר ראשון ותואר שני (כולל תזה – עבודת מחקר) בהנדסת נתונים ומידע. התוכנית מיועדת לסטודנטים מצטיינים בעלי סקרנות ויכולות אנליטיות גבוהות, השואפים לתרום ולהתקדם בתחומי המחקר והפיתוח בעולם ה-Data Science.

תכנית עילית "ברקת" לעתודאים מצטיינים תואר שני במדעי הנתונים
תוכנית "ברקת" מיועדת לבוגרי תיכון מצטיינים שהשלימו תואר ראשון במדעים מדויקים (מתמטיקה / פיזיקה / מדעי המחשב) במסלול האקדמיזציה, במהלך לימודיהם בתיכון. משך תוכנית הלימודים הוא שנתיים, וכולל הגשת תזה. בוגרי התוכנית משרתים בצה"ל בחמ"ן ובאגף התקשוב, בעבודת מחקר ופיתוח בסביבות עתירות נתונים.

תוכנית התמחות משנה (מיינור)

לסטודנטים במסלולי הנדסת נתונים ומידע והנדסת מערכות מידע ניתנת האפשרות לבחור בתוכנית התמחות משנה בין פקולטי בתחום הרובוטיקה.

כמו כן, הפקולטה מציעה לכלל הסטודנטים בטכניון אפשרות להתמחות משנה במגמת כלכלה.

פירוט הדרישות של התמחות המשנה נמצא בהמשך הקטלוג, מיד אחרי פירוט תוכניות הלימודים לתואר ראשון בפקולטה למדעי הנתונים וההחלטות.

לימודים לתארים מתקדמים

הפקולטה למדעי הנתונים וההחלטות מקיימת מגוון תוכניות לימודים לתארים מתקדמים (מגיסטר ודוקטורט) בנושאים הבאים:

מגיסטר למדעים (M.Sc.) ודוקטורט (Ph.D.)

- הנדסת תעשייה וניהול
- מדעי הנתונים
- הנדסת ניהול מידע
- חקר ביצועים ואופטימיזציה
- מדעי ההתנהגות והניהול
- כלכלה (מסלול כלכלה התנהגותית - בשיתוף עם אוניברסיטת חיפה)

מגיסטר ללא מחקר

- מגיסטר במנהל עסקים (MBA) התמקדות בניהול טכנולוגיות עתירות ידע

לימודי הסמכה בהנדסת נתונים ומידע: 009216-1-000

מטרת תוכנית הלימודים בהנדסת נתונים ומידע היא הכשרת מהנדסים למיצוי ידע מנתונים תוך שימוש בשיטות ממוחשבות. תהליך מיצוי הידע מתחיל באיסוף הנתונים, ממשיך בניהולם ובניתוחם ומסתיים בהצגת ידע במגוון יישומים. התהליך נעשה תוך בנייה ושילוב של מודלים וכלים סטטיסטיים, אנליטיים ואחרים, ומתבסס על כמויות גדולות ועושר של נתונים, המשתנים באופן תדיר וברמות אמינות שונות. הכשרת מהנדס נתונים ומידע היא רב-תחומית ומשלבת סטטיסטיקה, למידה חישובית, חקר ביצועים, בינה מלאכותית, כלכלה, מסחר אלקטרוני, תורת המשחקים, פסיכולוגיה ועוד. קורסים מתקדמים ומעבדות נתונים מאפשרים התמחות בסוגי מידע מגוונים, למשל מידע טקסטואלי, תפעולי, סנסורי (מאורעות), כלכלי, אפידמיולוגי וסביבתי.

תכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 155 נקודות לפי הפרוט הבא:

קורסי חובה	**108.5**	**נק׳**
קורסי בחירה בהנדסת נתונים ומידע	**24.0**	**נק׳**
קורסי בחירה פקולטיים	**10.5**	**נק׳**
קורסי בחירה כלל-טכניונית: 6 נק׳ העשרה [1]	**12.0**	**נק׳**
4 נק׳ בחירה חופשית [2]		
2 נק׳ חינוך גופני		
סה״כ	**155.0**	**נק׳**

[1] נקודות העשרה – קורסים מתוך תכנית ההעשרה של המל״ג, המשתנים ומפורסמים בכל סמסטר. כל קורס מזכה ב 2 נק׳.

[2] נקודות בחירה חופשית – כל קורס שהסטודנט רשאי ללמוד כולל קורסים מהפקולטה ללימודים הומניסטיים ואומנויות, קורסי ספורט, קורסים מהפקולטות השונות.

קורסי חובה - שיבוץ מומלץ לפי סמסטרים

ה׳-הרצאה, **ת׳**-תרגיל, **מ׳**-מעבדה, **נק׳**-נקודות

סמסטר 1

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
0940345	מתמטיקה דיסקרטית ת׳	3	2	-	4.0
1040031	חשבון אינפיניטסימלי 1מ׳	4	3	-	5.5
1040166	אלגברה אמ׳	4	3	-	5.5
2340117	מבוא למדעי המחשב ח׳	2	2	2	4.0
3240033	אנגלית טכנית-מתקדמים ב [3]	4	-	-	3.0
		17	10	2	22.0

[3] חובה ללמוד קורס זה תוך 4 הסמסטרים הראשונים

סמסטר 2

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
0940705	מבוא להנדסת נתונים [4]	1	2	-	2.0
0940219	הנדסת תוכנה	3	-	2	3.5
0940210	ארגון המחשב ומערכות הפעלה	3	1	-	3.5
0940412	הסתברות מ	3	2	-	4.0
1040032	חשבון אינפיניטסימלי 2מ׳	4	2	-	5.0
1140051	פיסיקה 1 [5] [6]	2	1	-	2.5
	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		16	10	2	21.5

[4] חובה ללמוד קורס זה תוך 3 הסמסטרים הראשונים

[5] חובה ללמוד קורס זה תוך 3 הסמסטרים הראשונים

[6] ניתן ללמוד 1140071 (פיסיקה 1מ) במקום 1140051 (פיסיקה 1), במקרה זה יש ללמוד עוד 4.5 נק׳ מרשימת קורסים מדעיים

סמסטר 3

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
0940224	מבני נתונים ואלגוריתמים	3	2	-	4.0
0940241	ניהול מסדי נתונים	2	1	1	3.0
0940424	סטטיסטיקה 1	3	1	-	3.5
0950296	שיטות אלגבריות בהנדסת נתונים	3	2	-	4.0
0960570	תורת המשחקים והתנהגות כלכלית	3	1	-	3.5
	חינוך גופני	-	2	-	1.0
	קורס מדעי [7]	-	-	-	3.0
		14	9	1	22.0

סמסטר 4

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
0960312	תהליכים סטוכסטיים נת	3	1	-	3.5
0960211	מודלים למסחר אלקטרוני	3	1	-	3.5
0960224	ניהול מידע מבוזר	2	1	-	3.0
0960327	מודלים לא ליניאריים בחקר ביצועים	3	1	-	3.5
0960411	למידה חישובית 1	3	1	-	3.5
0970414	סטטיסטיקה 2	2	1	-	3.0
		16	6	-	20.0

סמסטר 5

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
0960210	יסודות בינה מלאכותית וישומייה	3	1	-	3.5
0960250	מערכות מידע מבוזרות	3	1	-	3.5
0960275	גורמי אנוש בדאטא	2	1	1	3.5
0970209	למידה חישובית 2	3	1	-	3.5
0970447	מבוא לחישוביות וסיבוכיות	2	1	-	2.5
	קורס מדעי [7]	-	-	-	2.5
		13	5	1	19.0

סמסטר 7

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
0940290	מעבדה באיסוף וניהול נתונים	-	-	4	3.0
		-	-	4	3.0

סמסטר 8

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
0940295	מעבדה בניתוח והצגת נתונים	-	-	4	3.0
		-	-	4	3.0

[7] קורס מדעי: בנוסף ל-1140051 (פיסיקה 1), יש ללמוד עוד 5.5 נק׳ מרשימת קורסים מדעיים

רשימת קורסים מדעיים [8]

		נק׳
1140032	מעבדה לפיסיקה 1ח׳	1.0
1140052	פיסיקה 2	3.5
1140054	פיסיקה 3	3.5
1140075	פיסיקה 2ממ	5.0
1240120	יסודות הכימיה	5.0
1240510	כימיה פיסיקלית	4.0
1250001	כימיה כללית	3.0
1250013	מעבדה בכימיה כללית	0.5
1250801	כימיה אורגנית	5.0
1340020	גנטיקה כללית	3.5
1340058	ביולוגיה 1	3.0
2740300	תורשת האדם ת״א	3.0

[8] נקודות שיילקחו מרשימה זו מעל ל-5.5 נק׳ הדרושות ייחשבו כנקודות בחירה חופשית

קורסי בחירה

על הסטודנט להשלים 34.5 נקודות בחירה מתוך שתי הרשימות שמופיע להלן:

1. **קורסי בחירה בהנדסת נתונים ומידע:** מינימום 24 נק׳ מרשימה זו ולפחות *שני קורסים אשר מסומנים ב-**
2. **קורסי בחירה פקולטיים:** 10.5 נק׳ מרשימת קורסי בחירה בהנדסת נתונים ומידע או כל קורס אחר הניתן על ידי הפקולטה (קורסים שמספרם מתחיל ב-094, 095, 096, או 097)

קורסי בחירה בהנדסת נתונים ומידע

		נק׳
0940288	נושאים אתיים באחריות בנתונים	2.5
0940697	פרויקט מחקר במדעי הקוגניציה	3.0
0940701	פרויקט מחקרי 1	3.0
0940702	פרויקט מחקרי 2	3.0
0940703	פרויקט מחקרי 3	3.0
0950280	פרויקט תכן בלמידה חישובית	2.5
0960200	כלים מתמטיים למדעי הנתונים	3.5
0960208	בינה מלאכותית ומערכות אוטונומיות	2.5
0960212	מודלים גרפיים הסתברותיים	2.0
0960226	חישוב, תורת המשחקים וכלכלה	2.5
0960236	למידה יוצרת ומודלי דיפוזיה	2.5
0960244	מתודולוגיות מחקר בעיבוד שפה טבעית	2.5
0960265	אלגוריתמים בלוגיקה	3.0
0960290	נושאים נבחרים בהנדסת נתונים ומידע	2.5
0960291	מסחר אלגוריתמי בתדירות גבוהה	2.0
0960292	שיטות חיזוי בפינטק	3.0
0960293	למידה חישובית בבחירת תיק השקעות	2.5
0960311	תיאוריה ואלגוריתמים לאופטימיזציה	3.5
0960335	אופטימיזציה בתנאי אי ודאות	3.5
0960336	שיטות אופטימיזציה בלמידת מכונה	2.0
0960401	נושאים נבחרים בסטטיסטיקה והסתברות	2.5
0960412	ניהול וכריית תהליכים עסקיים	3.0
0960414	סטטיסטיקה תעשייתית	3.5
0960415	נושאים ברגרסיה	3.0
0960421	אקונומטריקה	3.0
0960425	סדרות עתיות וחיזוי	2.5
0960426	ניתוח הישרדות בשיטות למידת מכונה	2.5
0960450	השוואות מרובות	3.0
0960470	מודלים סמי-פרמטריים	2.5

0960475	תכנון ניסויים וניתוחם	2.5
0960573	תורת המכרזים	2.5
0960576	למידה וסיבוכיות בתורת המשחקים	2.0
0960578	בחירה חברתית והחלטות משותפות	2.5
0960589	אקונומטריקה למתקדמים	3.5
0960620	קוגניציה אנושית ויישומיה	3.5
0960625	הצגת מידע חזותי וקוגניציה	3.0
0970201	עיבוד אותות דיבור עם למידה עמוקה	3.0
0970202	ראייה ממוחשבת מודרנית	3.5
0970203	למידה על ידי חיזוקים	2.5
0970211	פרוטוקולי רשת עמידים בתקלות	3.5
0970217	סמינר בעיבוד שפה טבעית	2.5
0970244	רובוטים קוגניטיביים	2.5
0970245	תכנון מנגנונים למדעי הנתונים	2.0
0970246	מודלי חישוב חברתי	2.5
0970249	למידת מכונה בקבלת החלטות סדרתית	3.0
0970251	אספקטים אסטרטגים בלמידת מכונה	2.5
0970252	תכנון אוטונומי תחת אי ודאות	3.5
0970280	אלגוריתמים בתרחישי אי-וודאות	3.0
0970317	תורת המשחקים השיתופיים	2.5
0970325	תיאוריה ושיטות באופטימיזציה דלילה	3.0
0970329	אלגוריתמים הסתברותיים	2.5
0970449	סטטיסטיקה אי פרמטרית	2.5
0970702	סמינר בבעיות מנייה לניהול נתונים	2.0
0970980	נושאים בפרטיות ואתיקה של מידע	2.0
* 0960237	מערכות סוכני בינה מלאכותית	2.5
* 0960222	שפה, חישוביות וקוגניציה	3.0
* 0960231	מודלים מתמטיים באחזור מידע מתקדם	3.0
* 0960235	מערכות נבונות אינטראקטיביות	3.0
* 0960262	אחזור מידע	3.5
* 0960324	הנדסת מערכות שירות	3.5
* 0960693	רשתות פסיכולוגיות וקוגניטיביות	3.0
* 0970135	מחקר רב תחומי במערכות שירות	3.5
* 0970200	למידה עמוקה, תאוריה ומעשה	3.5
* 0970215	עיבוד שפה טבעית	3.0
* 0970216	עיבוד שפה טבעית מתקדם	2.5
* 0970222	ראייה ממוחשבת ויישומיה בחדר ניתוח	2.5
* 0970247	אינטרנט של הדברים : טכנולוגיות	3.0
* 0970248	למידת מכונה ברפואה	3.0
* 0970272	סמינר בשילוב נתונים באי ודאות	2.5
* 0970400	מבוא להסקה סיבתית	2.5
* 0970920	נושאים בעיבוד שפה טבעית מחקרי	2.5

הקורסים המסומנים ב * הם קורסים אשר במסגרתם יתנסו הסטודנטים בפרויקטים עתירי נתונים.

מגמת אנליזה מתמטית למדעי הנתונים

המגמה נועדה להרחיב את היסודות, הטכניקות והמתודולוגיות המתמטיות המשמשות לעתים קרובות במחקר תיאורטי ומעשי של מדעי הנתונים. המגמה משלבת קורסים מתמטיים נבחרים עם קורסים תיאורטיים של מדעי הנתונים (תורת המשחקים, סטטיסטיקה, למידת מכונה, למידה עמוקה, תורת ההסתברות ואופטימיזציה) כחלק מהתואר בהנדסת נתונים ומידע. שילוב המגמה בתוכנית להנדסת נתונים ומידע יספק לסטודנטים יכולות אנליטיות ותאורטיות מתקדמות המתווספות ומחזקות את ההכשרה בתואר הנדסי.

בנוסף, המגמה מעניקה למשתתפיה הזדמנות להתנסות במחקר, במסגרת פרויקטי מחקר המתקיימים בהנחיית חברי סגל.

בסיום התואר בהנדסת נתונים ומידע, השלמת לימודי המגמה תצוין באמצעות תעודה חתומה ע״י דיקן הפקולטה.

קבלה:

הליך הקבלה למגמה יתבצע לפני תחילת הלימודים ויתבסס על שילוב של סכם וראיון אישי. הצטרפות מאוחרת למגמה תתאפשר עד תחילת הסמסטר השלישי ותתבסס גם על ציונים.

חובות:

- 26 נקודות זכות מרשימות הקורסים שלהלן:
- *קורסי בסיס* חובה: חמישה קורסים (19 נקז׳)
- *רשימת בחירה: השלמת הנקודות הנותרות*

קורסי בסיס חובה

[1] 1040285	משוואות דיפ. רגילות א׳	3.5
[2] 1040142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	3.5
[1] 1040273	מבוא לאנליזה פונק. ואנליזת פורייה	5.0
[2] 1040165	פונקציות ממשיות	3.5
[2] 1040122	תורת הפונקציות 1	3.5
		19.0

רשימת בחירה

0940701	פרויקט מחקרי 1	3.0
0940702	פרויקט מחקרי 2	3.0
0940703	פרויקט מחקרי 3	3.0
0960212	מודלים גרפים הסתברותיים	2.0
0960226	חישוב, תורת המשחקים וכלכלה	2.5
0960231	מודלים מתמטיים באחזור מידע מתקדם	3.0
0960311	תיאוריה ואלגוריתמים לאופטימיזציה	3.5
0960335	אופטימיזציה בתנאי אי ודאות	3.5
0960336	שיטות אופטימיזציה בלמידת מכונה	2.0
0960351	שיטות פוליהדרליות לתכנות בשלמים	2.5
0960415	נושאים ברגרסיה	3.0
0960426	ניתוח הישרדות בשיטות למידת מכונה	2.5
0960470	מודלים סמי-פרמטריים	2.5
0960576	למידה וסיבוכיות בתורת המשחקים	2.0
0970203	למידה על ידי חיזוקים	2.5
0970211	פרוטוקולי רשת עמידים בתקלות	3.5
0970249	למידת מכונה בקבלת החלטות סדרתית	3.0
0970280	אלגוריתמים בתרחישי אי-ודאות	3.0
0970317	תורת המשחקים השיתופיים	2.5
0970325	תיאוריה ושיטות באופטימיזציה דלילה	3.0
[3] 0980413	תהליכים סטוכסטיים	3.5
[3] 0980414	תיאוריה סטטיסטית[3]	3.0
[3] 0980455	הסתברות ותהליכים סטוכסטיים 2 [3]	2.0
[3] 0980312	אופטימיזציה 2	3.0
[4] 1040030	מבוא למשוואות דיפרנציאליות חלקיות	3.5
[4] 1040158	מבוא לחבורות	3.5
[4] 1040295	חשבון אינפיניטסימלי 3	5.0

שימו לב: במהלך התואר ניתן לקחת קורסים מעבר לדרישות המינימום לשם הכרה בנקודות אלו לטובת התואר השני, כל עוד הסטודנט עומד בדרישות התואר ובדרישות המגמה

מגמה במדעי הקוגניציה

המגמה מציעה התמחות במדעי הקוגניציה במסגרת התואר הראשון בהנדסת נתונים ומידע. המגמה מספקת בסיס אקדמי רחב בתחומי הקוגניציה, לרבות עיבוד שפה, פסיכולוגיה קוגניטיבית, מדעי המוח הקוגניטיביים, קבלת החלטות, ממשקי אדם מכונה ועוד. הדגשים המרכזיים של המגמה הם על קשרי הגומלין בין בינה אנושית לבינה מלאכותית (AI), מידול חישובי של תהליכים קוגניטיביים, ויישומים של מחקר קוגניטיבי בהנדסה, טכנולוגיה וחינוך. המגמה מציעה התנסות בפרויקט מחקר במדעי הקוגניציה בהנחיית חבר סגל. בסיום התואר בהנדסת נתונים ומידע, השלמת לימודי המגמה תצוין באמצעות תעודה חתומה ע״י דיקן הפקולטה.

קבלה:

הליך הקבלה למגמה יתבצע לפני תחילת הלימודים ויתבסס על שילוב של סכם, חיבור וראיון אישי. במקרים חריגים תתאפשר הצטרפות למגמה במהלך הלימודים, עד סוף שנה א׳.

חובות:

- 27 נקודות זכות מרשימות הקורסים שלהלן:
- סמינר במדעי הקוגניציה (0940600) בשנה ב׳ ולפחות קורס ליבה נוסף אחד עד סוף שנה ב׳ ללימודים, שלושה קורסי בסיס, שלושה קורסים מתקדמים. לכל היותר קורס אחד מחוץ לפקולטה למדעי הנתונים וההחלטות בכל קבוצת קורסים. קורסים מחוץ לפקולטה למדעי הנתונים וההחלטות לא יוכרו כקורסי בחירה פקולטית.
- תנאי הישארות במגמה: עמידה בכל חובות התוכנית.

[1] יוכר כקורס בחירה בהנדסת נתונים
[2] יוכר כקורס בחירה פקולטי
[3] באישור מרצה הקורס
[4] יוכר כקורס בחירה חופשית בלבד

		נק׳
	קורסי ליבה [5]	
0970622	מבוא למדעי הקוגניציה	2.0
0950622	מבוא למדעי המוח הקוגניטיביים	2.0
0940600	סמינר במדעי הקוגניציה	1.0
0950605	מבוא לפסיכולוגיה	2.5
	קורסי בסיס	
0960222	שפה, חישוביות וקוגניציה	3.0
0960235	מערכות נבונות אינטראקטיביות	3.0
0960275	גורמי אנוש בדאטא[6]	3.5
0960606	כלכלה התנהגותית בסביבה טכנולוגית	3.0
0960617	חשיבה וקבלת החלטות	2.5
0960693	רשתות פסיכולוגיות וקוגניטיביות	3.0
0970202	ראייה ממוחשבת מודרנית	3.5
0970203	למידה ע״י חיזוקים	2.5
0970215	שיטות בעיבוד שפה טבעית	3.0
0970216	עיבוד שפה טבעית מתקדם	2.5
2160016	למידה, אינטיליגנציה והמוח	2.0
2160020	דימות מוח - תאוריה ופרקטיקה	2.5
2160030	כריית נתונים בלמידה	2.5
	קורסים מתקדמים	
0940697	פרויקט מחקר במדעי הקוגניציה	3.0
0940702	פרויקט מחקרי 2	3.0
0960244	מתודולוגיות מחקר בעיבוד שפה טבעית	2.5
0960620	קוגניציה אנושית ויישומיה	3.5
0960625	הצגת מידע חזותי וקוגניציה	3.0
0960690	כלכלה התנהגותית : למידה וארגונים	2.5
0960694	מטה קוגניציה	2.5
0970217	סמינר בעיבוד שפה טבעית	2.5
0970244	רובוטים קוגניטיביים	2.5
0970292	יצירתיות : קוגניציה, מוח וארגון	2.5
0970201	עיבוד אותות דיבור עם למידה עמוקה	3.0
0970920	נושאים בעיבוד שפה טבעית מחקרי	2.5
2160003	מוח וחינוך - לקויות למידה בילדים	2.0
2160019	מוח וחינוך התפתחות קוגנטיבית בילדים	2.0
2160028	עיצוב משחקי למידה	2.5

לימודי הסמכה בהנדסת תעשייה וניהול: 009009-1-000

תכניות הלימודים כוללות קורסי חובה כלל-טכניונית, קורסי חובה פקולטית וקורסי בחירה חופשית. הסמסטרים הראשונים מוקדשים בעיקרם לקורסי החובה והסמסטרים המאוחרים לקורסי בחירה. בסמסטרים מתקדמים יותר, עוסקים הסטודנטים גם בביצוע פרוייקטים מעשיים בהנחיית חברי הסגל האקדמי של הפקולטה או אנשי מקצוע בכירים העוסקים במקצוע הלכה למעשה. בפרויקטים אלה נחשפים הסטודנטים לבעיות הנדסיות, כלכליות וארגוניות נפוצות. קורסי החובה כוללים הן קורסי יסוד טכניונים והן קורסים פקולטים הנדרשים להכשרה הרלוונטית לתואר הנדסת תעשייה וניהול.

תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 155 נקודות לפי הפירוט הבא :

קורסי חובה	**106.0 נק׳**
קורסי בחירה פקולטית	**37.0 נק׳**
קורסי בחירה כלל-טכניונית: 6 נק׳ העשרה [1]	**12.0 נק׳**
4 נק׳ בחירה חופשית [2]	
2 נק׳ חינוך גופני	
סה״כ	**155.0 נק׳**

[1] נקודות העשרה – קורסים מתוך תכנית ההעשרה של המל״ג, המשתנים ומפורסמים בכל סמסטר. כל קורס מזכה ב 2 נק׳.

[2]נקודות בחירה חופשית – כל קורס שהסטודנט רשאי ללמוד כולל קורסים מהפקולטה ללימודים הומניסטיים ואומנויות, קורסי ספורט, קורסים מהפקולטות השונות.

קורסי חובה - שיבוץ מומלץ לפי סמסטרים

ה׳-הרצאה, **ת׳**-תרגיל, **מ׳**-מעבדה, **נק׳**-נקודות

סמסטר 1		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
0940101	מבוא להנדסת תעשייה וניהול [3]	2	1	-	2.5
0940345	מתמטיקה דיסקרטית ת׳	3	2	-	4.0
1040067	אלגברה 1מ3 [4]	4	2	-	5.0
1040042	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1מ 2[5]	4	2	-	5.0
2340221	מבוא למדעי המחשב נ׳	2	2	-	4.0
		15	~~9~~ 2		20.5

[3] חובה ללמוד 0940101 בסמסטר הראשון ללימודים

[4] אם נדרשת חזרה על המקצוע אפשר ללמוד גם את חדו״א 1מ׳ 1040018

[5] אם נדרשת חזרה על המקצוע אפשר ללמוד גם את אלגברה 1/מורחב 1040016

סמסטר 2		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
0940411	הסתברות ת׳	3	2	-	4.0
0940202	מבוא לניתוח נתונים	3	-	2	3.5
0940219	הנדסת תוכנה	3	-	2	3.5
1040044	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2מ2[6]	4	2	-	5.0
3240033	אנגלית טכנית-מתקדמים ב׳[7]	4	-	-	3.0
	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		17	6	4	20.0

[6] אם נדרשת חזרה על המקצוע אפשר ללמוד גם את חדו״א 2מ׳ 1040022

[7] חובה ללמוד 3240033 תוך 4 הסמסטרים הראשונים

סמסטר 3		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
0940224	מבני נתונים ואלגוריתמים	3	2	-	4.0
0940312	מודלים דטרמיניסטיים בחקר ביצועים	3	2	-	4.0
0940424	סטטיסטיקה 1	3	1	-	3.5
0940502	מבוא לכלכלה להנדסה	3	1		3.5
1140051	פיסיקה 1[8]	2	1	-	2.5
	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		14	8	-	18.5

[8] ניתן ללמוד 1140071 (פיסיקה 1מ) במקום 1140051 (פיסיקה 1), במקרה זה יש ללמוד עוד 4.5 נק׳ מרשימת קורסים מדעיים

סמסטר 4		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
0940139	ניהול שרשראות אספקה ומע׳ לוגיסטיות	3	1	-	3.5
0940314	מודלים סטוכסטיים בחקר בצועים	3	1	-	3.5
0950605	מבוא לפסיכולוגיה	2	1	-	2.5
0940241	ניהול מסדי נתונים	2	1	1	3
0960233	בינה ולמידה בארגונים	3	1		2.5
0970800	עקרונות השיווק	3	1	-	3.5
		16	6	1	18.5

סמסטר 5		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
0950139	ניהול פרויקטים	2	1	-	2.5
0950334	סימולציה – מידול, ניתוח ויישומים	2	2	-	3.5
0940142	תפעול מערי ייצור ושרות	3	1	-	3.5
0940170	שיטות בהנדסת תעשייה	3	1	-	3.5
	קורס מדעי[9]	-	-	-	3.0
		10	5	-	16.0

סמסטר 6		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
0960324	הנדסת מערכות שירות	3	1	-	3.5
0950113	איכות פריון ותחזוקה	3	1		3.5
	קורס מדעי[9]	-	-	-	2.5
		6	2	-	9.5

סמסטר 7		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
0940189	קדם פרויקט תכן, הנדסת תעו״נ	1	-	-	1.5
		2	-	-	1.5

סמסטר 8		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
0940195	פרויקט תכן 1, הנ. תעו״נ	2	-	-	3.5
		2	-	-	3.5

[9] קורס מדעי : בנוסף ל-1140051 (פיסיקה 1), יש ללמוד עוד 5.5 נק׳ מרשימת קורסים מדעיים על פי פירוט הדרישות לתואר בהנדסת נתונים ומידע.

קורסי בחירה פקולטית

להשלמת התואר בהנדסת תעשייה וניהול יש לבחור קורסי בחירה פקולטית. הקורסים מחולקים לארבע הקבוצות הבאות

1. **סטטיסטיקה** : קורס אחד לפחות מהרשימה הייעודית
2. **מדעי ההתנהגות** : קורס אחד לפחות מהרשימה הייעודית
3. **קורסי ליבה בהנדסת תעשיה וניהול:** שלושה קורסים לפחות מהרשימה הייעודית
4. **קורסי בחירה פקולטית נוספים**

[5] סדר הקורסים בקורסי הליבה הוא הסדר המומלץ שבו יש לקחת אותם. הסדר בשתי הרשימות האחרות הוא לפי מספר הקורס.

[6] חובה בהנדסת נתונים ומידע.

קורסי הבחירה של סטטיסטיקה

כל סטודנט ילמד לפחות אחד מהקורסים הבאים

0960414	סטטיסטיקה תעשייתית	3.5
0960415	נושאים ברגרסיה	3.0
0960425	סדרות עתיות וחיזוי	2.5
0960450	השוואות מרובות	3.0
0960475	תכנון ניסויים וניתוח	2.5
0970414	סטטיסטיקה 2	3.0
0970449	סטטיסטיקה אי-פרמטרית	2.5

קורסי הבחירה של מדעי ההתנהגות

כל סטודנט ילמד לפחות אחד משני הקורסים הבאים:

0960600	התנהגות ארגונית	3.5
0960620	קוגניציה אנושית ויישומיה	3.5

קורסי ליבה בהנדסת תעשייה וניהול

כל סטודנט ילמד שלושה קורסים לפחות מהרשימה:

0940179	הנדסת תעשייה בשטח	2.5
0940198	אירועים בהנדסת תעשייה	3.5
0940820	מבוא לחשבונאות	2.0
0950111	תכן מערכות ייצור	3.5
0950143	חשיבה מערכתית בתעשייה וניהול	3.0
0960120	הנדסת איכות	3.5
0960122	סמינר באנליזה של רשתות בריאות	2.0
0960135	ניהול מוצר בעולם הדיגיטלי	2.0
0970135	מחקר רב תחומי במערכות שירות	3.5
0970139	ניהול שרשראות אספקה מתקדם	2.5
0960690	כלכלה התנהגותית: למידה וארגונים	3.0
0970140	שיטות מתקדמות בניהול פרויקטים	3.5

קורסי בחירה פקולטית נוספים

כל סטודנט ישלים את קורסי הבחירה הפקולטית על ידי לימוד קורסים שמספרם מתחילים ב-094, 095, 096, או 097. ובנוסף ניתן ללמוד 2160035, מבוא לאתיקת מכונות חכמות, כקורס בחירה פקולטית. קורסי הבחירה יוצעו בכל סמסטר בהתאם לביקוש ולזמינות משאבי הוראה מתאימים.

מגמה: מדעי נתונים בהנדסת תעשייה

המגמה נועדה להרחיב את ההיכרות והידע של הכלים והשיטות לניתוח נתונים לשיפור יכולות ניהול בארגונים. המגמה כוללת קורסים מעשיים בסיסיים מעולם מדעי הנתונים כחלק מהתואר בהנדסת תעשיה וניהול. שילוב המגמה בתוכנית הנדסת תעשיה וניהול יספק לסטודנטים כלים מודרניים ויכולות להתפתח בעולם ה AI המשתלב בכל תחומי התעשיה והמחקר.

בסיום התואר בהנדסת תעשיה וניהול, השלמת לימודי המגמה תצוין באמצעות תעודה חתומה ע״י דיקן הפקולטה.

שימו לב: על הסטודנט לעמוד בכל חובות התואר בהנדסת תעשיה וניהול בנוסף לחובות המגמה.

<u>חובות המגמה:</u>

26 נקודות זכות מרשימות הקורסים שלהלן:

קורסי בסיס חובה: שני קורסים (7 נקז׳)

קורסי ליבה: להשלמת הנקז יש להשלים לפחות 19 נקז׳ מתוך רשימת קורסי הליבה.

<u>רשימת קורסי בסיס חובה</u>

0960210	יסודות בינה מלאכותית ויישומיה	3.5
0960411	למידה חישובית 1	3.5
		7.0

	רשימת קורסי ליבה של המגמה		
קורסי ליבה מתוך רשימת הקורסים	00960208	בינה מלאכותית ומערכות אוטונומיות	2.5
	00960211	מודלים למסחר אלקטרוני	3.5
	00960235	מערכות נבונות אינטראקטיביות	3.0
	*00960275	גורמי אנוש בדאטא	3.5
	00960412	ניהול וכריית תהליכים עסקיים	3.0
	00960625	הצגת מידע חזותי וקוגניציה	3.0
	00970135	מחקר רב תחומי במערכות שירות	3.5
	00970244	רובוטים קוגניטיביים	2.5
	00970247	אינטרנט של הדברים: טכנולוגיות	3.0
קורסי ליבה מתוך רשימת הקורסים	00960262	אחזור מידע	3.5
	00970215	עיבוד שפה טבעית	3.0
	00960222	שפה, חישוביות וקוגניציה	3.0
	00970202	ראייה ממוחשבת מודרנית	3.5
	00960224	ניהול מידע מבוזר	3.0
	00970209	למידה חישובית 2	3.5
	**00940241	ניהול מסדי נתונים	3.0
קורסי ליבה מתוך רשימת הקורסים***	00960414	סטטיסטיקה תעשייתית	3.5
	00960415	נושאים ברגרסיה	3.0
	00960425	סדרות עתיות וחיזוי	2.5
	00960450	השוואות מרובות	3.0
	00960475	תכנון ניסויים וניתוח	2.5
	00970414	סטטיסטיקה 2	3.0
	00970449	סטטיסטיקה אי פרמטרית	2.5

* יחשב לסטודנטים במגמה כקורס בחירה: מדעי ההתנהגות
** קורס חובה בהנדסת תעשיה וניהול
*** יחשב לסטודנטים במגמה כקורס בחירה: בסטטיסטיקה

לימודי הסמכה בהנדסת מערכות מידע: 009118-1-000

תוכנית הלימודים כוללת קורסי חובה כלל-טכניונית, קורסי חובה פקולטיים וקורסי בחירה חופשית. הסמסטרים הראשונים מוקדשים בעיקרם לקורסי החובה והסמסטרים המאוחרים לקורסי הבחירה. בסמסטרים מתקדמים יותר, עוסקים הסטודנטים גם בביצוע פרוייקטים מעשיים בהנחיית חברי הסגל האקדמי של הפקולטה או אנשי מקצוע בכירים העוסקים במקצוע הלכה למעשה. בפרויקטים אלה נחשפים הסטודנטים לבעיות הנדסיות, כלכליות וארגוניות נפוצות. קורסי החובה כוללים קורסי יסוד טכניוניים, וקורסים פקולטיים הדרושים להכשרה הרלוונטית לתואר הנדסת מערכות מידע.

תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 155 נקודות לפי הפירוט הבא:

קורסי חובה	**106.0 נק׳**
קורסי בחירה פקולטית	**37.0 נק׳**
קורסי בחירה כלל-טכניונית: 6 נק׳ העשרה [1]	**12.0 נק׳**
4 נק׳ בחירה חופשית [2]	
2 נק׳ חינוך גופני	
סה״כ	**155.0 נק׳**

[1] נקודות העשרה – קורסים מתוך תכנית ההעשרה של המל״ג, המשתנים ומפורסמים בכל סמסטר. כל קורס מזכה ב 2 נק׳.

[2] נקודות בחירה חופשית – כל קורס שהסטודנט רשאי ללמוד כולל קורסים מהפקולטה ללימודים הומניסטיים ואומנויות, קורסי ספורט, קורסים מהפקולטות השונות.

קורסי חובה - שיבוץ מומלץ לפי סמסטרים

ה׳-הרצאה, **ת׳**-תרגיל, **מ׳**-מעבדה, **נק׳**-נקודות

סמסטר 1		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
0940345	מתמטיקה דיסקרטית ת׳	3	2	-	4.0
0940704	סדנת תכנות בשפת סי	1	-	1	1.5
1040067	אלגברה 1מ3 [3]	4	2	-	5.0
1040042	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1מ2 [4]	4	2	-	5.0
2340221	מבוא למדעי המחשב נ׳	2	2	2	4.0
3240033	אנגלית טכנית - מתקדמים ב׳ [5]	4	-	-	3.0
		18	8	3	22.5

[3] אם נדרשת חזרה על המקצוע אפשר ללמוד גם את חדו״א 1מ׳ 1040018

[4] אם נדרשת חזרה על המקצוע אפשר ללמוד גם את אלגברה 1/מורחב 1040016**

[5] חובה ללמוד 3240033 תוך 4 הסמסטרים הראשונים

סמסטר 2		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
0940210	ארגון המחשב ומערכות הפעלה	3	1	-	3.5
0940219	הנדסת תוכנה	3	-	2	3.5
0940411	הסתברות ת׳	3	2	-	4.0
0940202	מבוא לניתוח נתונים	3	-	2	3.5
1040044	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2מ2 [6]	4	2	-	5.0
0940216	מבוא למערכות מידע	2	-	-	2.0
		18	5	4	21.5

[6] אם נדרשת חזרה על המקצוע אפשר ללמוד גם את חדו״א 2מ׳ 1040022

סמסטר 3		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
0940224	מבני נתונים ואלגוריתמים	3	2	-	4.0
0940241	ניהול מסדי נתונים	2	1	1	3.0
0940312	מודלים דטרמיניסטים בחקר ביצועים	3	2	-	4.0
0940424	סטטיסטיקה 1	3	1	-	3.5
0940502	מבוא לכלכלה להנדסה	3	1		3.5
0960570	תורת המשחקים והתנהגות כלכלית	3	1	-	3.5
	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		17	10	1	22.5

סמסטר 4		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
0940314	מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים	3	1	-	3.5
0950605	מבוא לפסיכולוגיה	2	1	-	2.5
0960221	מודלים למסחר אלקטרוני	3	1	-	3.5
0960233	בינה ולמידה בארגונים	2	1	-	2.5
0970800	עקרונות השיווק	3	1	-	3.5
1140051	פיסיקה 1 [7]	2	1	-	2.5
	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		15	8		19.0

[7] ניתן ללמוד 1140071 (פיסיקה 1מ) במקום 1140051 (פיסיקה 1), במקרה זה יש ללמוד עוד 4.5 נק׳ מרשימת קורסים מדעיים

סמסטר 5		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
0950139	ניהול פרויקטים	2	1	-	2.5
0960210	יסודות בינה מלאכותית וישומייה	3	1	-	3.5
0960250	מערכות מידע מבוזרות	3	1	-	3.5
0970447	מבוא לחישוביות וסיבוכיות	2	1	-	2.5
	קורס מדעי[8]				2.5
		10	4	-	14.5

סמסטר 6		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
	קורס מדעי[8]	-	-	-	3.0
					3.0

[8] קורס מדעי: בנוסף ל-1140051 (פיסיקה 1), יש ללמוד עוד 5.5 נק׳ מרשימת קורסים מדעיים על פי פירוט הדרישות לתואר בהנדסת נתונים ומידע.

סמסטר 7		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
0940395	קדם פרויקט תכן, הנדסת מ״מ	1	-	-	1.5
		1	-	-	1.5

סמסטר 8		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
0940396	פרויקט תכן 1, הנדסת מ״מ	2	-	-	3.5
		2	-	-	3.5

קורסי בחירה

להשלמת התואר בהנדסת מערכות מידע יש לבחור קורסי בחירה פקולטית. הקורסים מחולקים לשלוש הקבוצות הבאות:

1. **מדעי ההתנהגות**: קורס אחד לפחות מהרשימה הייעודית
2. **שרשרת מיקוד**: חובה להשלים את דרישות השרשרת הנבחרת
3. **קורסי בחירה פקולטית נוספים**

קורסי הבחירה של מדעי ההתנהגות

כל סטודנט ילמד לפחות אחד משני הקורסים הבאים:

0960600	התנהגות ארגונית	3.5
0960620	קוגניציה אנושית ויישומיה	3.5

רשימת שרשראות מיקוד (מקבץ של שלושה קורסים)

כל סטודנט ישלים שרשרת מיקוד אחת לפחות מתוך השרשראות הבאות

שרשרת חקר ביצועים - חובה להשלים לפחות **שלושה** קורסים

1. 0960327	מודלים לא ליניאריים בחקר ביצועים	3.5
2. 0960324	הנדסת מערכות שירות*	3.5
3. אחד מתוך		
0960311	תיאוריה ואלגוריתמים לאופטימיזציה	3.5
0960335	אופטימיזציה בתנאי אי ודאות	3.5
0960351	שיטות פוליהדרליות לתכנות בשלמים	2.5
0970135	מחקר רב תחומי במערכות שירות	3.5
0970280	אלגוריתמים בתרחישי אי-ודאות	3.0
0970325	תיאוריה ושיטות באופטימיזציה דלילה	3.0
0970334	שיטות אלגבריות לתכנות בשלמים	2.5

*באישור של מרצה הקורס, ניתן ללמוד 0980413 תהליכים סטוכסטיים במקום 0960324 או במקום מקצוע בחלק השלישי של השרשרת

שרשרת למידה חישובית - חובה להשלים לפחות **ארבעה** קורסים

1. 0960411	למידה חישובית 1	3.5
2. 0970209	למידה חישובית 2	3.5
3. אחד מתוך		
0960212	מודלים גרפים הסתברותיים	2.0
0960327	מודלים לא ליניאריים בחקר ביצועים	3.5
0970414	סטטיסטיקה 2	3.0
4. אחד מתוך רשימת קורסי הבחירה בהנדסת נתונים ומידע שמסומן ב *		

שרשרת תורת המשחקים והתנהגות כלכלית - חובה להשלים לפחות **שלושה** קורסים

1. אחד מתוך		
0960226	חישוב, תורת המשחקים וכלכלה	2.5
0960578	בחירה חברתית והחלטות משותפות	2.5
0970317	תורת המשחקים השיתופיים	2.5
2. אחד מתוך		
0960606	כלכלה התנהגותית סביבה טכנולוגית	3.0
0960617	חשיבה וקבלת החלטות	2.5
0960690	כלכלה התנהגותית: למידה וארגונים	2.5
3. מקצוע שלישי מרשמה 1 או 2		

קורסי בחירה פקולטית נוספים

כל סטודנט ישלים את קורסי הבחירה הפקולטית על ידי לימוד קורסים שמספרם מתחילים ב-094, 095, 096, או 097. ובנוסף ניתן ללמוד 2160035, מבוא לאתיקת מכונות חכמות, כקורס בחירה פקולטית. קורסי הבחירה יוצעו בכל סמסטר בהתאם לביקוש ולזמינות משאבי הוראה מתאימים.

תואר ראשון דו-חוגי בהנדסת נתונים ומידע ובמתמטיקה
009217-1-000

תוכנית לימודים משולבת, ארבע-שנתית, המתקיימת בשיתוף בין הפקולטה למדעי הנתונים וההחלטות והפקולטה למתמטיקה, ומקנה את התואר בוגר למדעים (B.Sc.) בהנדסת נתונים ומידע ובמתמטיקה.

המסלול מיועד לסטודנטים מצטיינים במיוחד ומטרתו להכשיר בוגרים בעלי ידע מעמיק הן בהנדסת נתונים ומידע והן במתמטיקה, המשלבים יכולת חישובית, חשיבה מדעית והבנה תיאורטית רחבה. בוגרי המסלול יוכלו להשתלב ולהוביל בתחומי המחקר והתעשייה שבהם נדרשת מומחיות משולבת במדעי הנתונים, הנדסה ומתמטיקה.

תכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 169 נקודות לפי הפרוט הבא:

קורסי חובה	**127.0**	**נק׳**
קורסי בחירה לפי פירוט	**30.0**	**נק׳**
קורסי בחירה כלל-טכניונית: 6 נק׳ העשרה [1]	**12.0**	**נק׳**
4 נק׳ בחירה חופשית [2]		
2 נק׳ חינוך גופני		
סה״כ	**169.0**	**נק׳**

[1] נקודות העשרה – קורסים מתוך תכנית ההעשרה של המל״ג, המשתנים ומפורסמים בכל סמסטר. כל קורס מזכה ב 2 נק׳.

[2] נקודות בחירה חופשית – כל קורס שהסטודנט רשאי ללמוד כולל קורסים מהפקולטה ללימודים הומניסטיים ואומנויות, קורסי ספורט, קורסים מהפקולטות השונות.

קורסי חובה - שיבוץ מומלץ לפי סמסטרים

ה׳-הרצאה, **ת׳**-תרגיל, **מ׳**-מעבדה, **נק׳**-נקודות

	סמסטר 1	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
1040002	מושגי יסוד במתמטיקה	2	1		2.5
1040066	אלגברה א׳	4	3	-	5.5
1040195	חשבון אינפיניטסימלי 1	4	3	-	5.5
1140051	פיסיקה 1 [1]	2	1		2.5
2340117	מבוא למדעי המחשב ח׳	2	2	2	4.0
3240033	אנגלית טכנית-מתקדמים ב׳[2]	4			3.0
		18	10	2	23.0

[1] ניתן ללמוד 1140071 (פיסיקה 1מ) במקום 1140051 (פיסיקה 1), במקרה זה יש ללמוד עוד 4.5 נק׳ מרשימת קורסים מדעיים

[2] חובה ללמוד 3240033 תוך 4 הסמסטרים הראשונים

סמסטר 2		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
0940210	ארגון המחשב ומערכות הפעלה	3	1	-	3.5
0940219	הנדסת תוכנה	3		2	3.5
0940705	מבוא להנדסת נתונים	1	2	-	2.0
1040168	אלגברה ב׳	4	2		5.0
1040281	חשבון אינפיניטסימלי 2	4	2		5.0
1040286	קומבינטוריקה	2	1		2.5
3940800	חינוך גופני	-	2		1.0
		17	10	2	22.5

סמסטר 3		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
0940224	מבני נתונים ואלגוריתמים	3	2	-	4.0
1040158	מבוא לחבורות*	3	1		3.5
1040222	תורת ההסתברות	3	1		3.5
1040285	משוואות דיפ. רגילות א׳	3	1		3.5
1040295	חשבון אינפיניטסימלי 3	4	2		5.0
3940800	חינוך גופני		2		1.0
		16	9		20.5

סמסטר 4		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
0940241	ניהול מסדי נתונים	2	1	1	3.0
0940424	סטטיסטיקה 1	3	1		3.5
0960312	תהליכים סטוכסטיים נת	3	1	-	3.5
0960327	מודלים לא ליניאריים בחקר ביצועים	3	1		3.5
0960411	למידה חישובית 1	3	1		3.5
1040142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	3	1		3.5
		17	6	1	20.5

סמסטר 5		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
0960210	יסודות בינה מלאכותית ויישומיה	3	1	-	3.5
0960570	תורת המשחקים והתנהגות כלכלית	3	1	-	3.5
0970209	למידה חישובית 2	3	1		3.5
0970447	מבוא לחישוביות וסיבוכיות	2	1	-	2.5
1040122	תורת הפונקציות 1	3	1		3.5
1040165	פונקציות ממשיות	3	1		3.5
		17	6		20.0

סמסטר 6		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
0960224	ניהול מידע מבוזר	2	1		3.0
0970414	סטטיסטיקה 2	2	1	-	3.0
1040273	מבוא לאנליזה פונקציונלית ואנליזת פורייה	4	2		5.0
	קורס מדעי שני[3]				3.0
		8	4		14.0

סמסטר 7		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
0940290	מעבדה באיסוף וניהול נתונים	-	-	4	3.0
	קורס מדעי שלישי[3]				2.5
			4		5.5

סמסטר 8		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
0940295	מעבדה בניתוח והצגת נתונים	-	-	4	3.0
				4	3.0

[3] קורס מדעי: בנוסף ל-1140051 (פיסיקה 1), יש ללמוד עוד 5.5 נק׳ מרשימת קורסים מדעיים על פי פירוט הדרישות לתואר בהנדסת נתונים ומידע.

קורסי בחירה

במסגרת מקצועות הבחירה על הסטודנט ללמוד 30 נק׳, לפחות 12 נק׳ בכל אחת משתי הפקולטות.

• מקצועות בחירה בהנדסת נתונים ומידע

במסגרת מקצועות הבחירה בהנדסת נתונים ומידע ניתן לבחור מתוך רשימת ״קורסי בחירה בהנדסת נתונים ומידע״ - חובה לבחור לפחות שני קורסים עתירי נתונים *אשר מסומנים ב-**

• מקצועות בחירה במתמטיקה

במסגרת מקצועות הבחירה במתמטיקה ניתן לבחור מתוך מקצועות הבחירה מרשימה א׳ של מתמטיקה עיונית ו/או מבין שלושת הקורסים הבאים (שהינם קורסי חובה בתכנית הלימודים במתמטיקה):

1040293	תורת הקבוצות	2.5
1040279	מבוא לחוגים ושדות	2.5
1040192	מבוא למתמטיקה שימושית	3.0
1040030	מבוא למשוואות דיפרנציאליות חלקיות	3.5
1040280	מודולים, חוגים וחבורות	3.0
1040274	תורת השדות	3.0
1040177	גיאומטריה דיפרנציאלית	3.5
1040144	טופולוגיה	3.0

לשם קבלה לתואר שני במתמטיקה שימושית יש ללמוד את הקורס מבוא למתמטיקה שימושית 1040192, ומומלץ ללמוד את הקורסים מבוא לאנליזה נומרית 1040294 ומבוא למד״ח 1040030.

לשם קבלה לתואר שני במתמטיקה עיונית יש ללמוד שני קורסים מהרשימה הבאה:

תואר כפול ברפואה ובהנדסת נתונים ומידע

027396-1-000

תואר כפול לפקולטה לרפואה ולפקולטה למדעי הנתונים וההחלטות מיועד לתלמידים מצטיינים בעלי סכם גבוה במיוחד*.
מטרת התואר להכשיר בוגרים בעלי ידע מעמיק הן במדעי הנתונים והן ברפואה, שיוכלו להשתלב ולהוביל בשטחי המחקר והתעשייה הדרושים ידע בשני התחומים. החיבור בין רפואה למדעי הנתונים פותח אפשרויות חדשות לחקר מחלות, פיתוח טיפולים חדשניים ושיפור היעילות הקלינית באמצעות בינה מלאכותית ולמידת מכונה.
בתוכנית ילמדו תלמידים שהתקבלו ללימודי רפואה ומעוניינים ללמוד בנוסף תואר במדעי הנתונים וההחלטות.

*התוכנית בנויה על תכנית הלימודים של תכנית העילית אלונים לתואר הנדסת נתונים ומידע, בגרסה זו התואר הראשון נלמד באינטנסיביות גבוהה יותר ולכן מתקצר לשלוש שנים.

תיאור התוכנית:

משך התואר הכפול חמש שנים.
התוכנית מקנה תואר כפול: **״בוגר למדעים (B.Sc.) במדעי הרפואה״ ו- ״מוסמך למדעים (B.Sc.) בהנדסת נתונים ומידע״.**

סטודנטים שיעמדו בתנאי המעבר לחטיבה הקלינית, ימשיכו ל- 3 שנים נוספות אשר בסיומן יקבלו תואר MD (בהתאם לתקנון רפואה). לאחר קבלת תואר MD, על הבוגר להשלים שנת סטאז׳ בהתאם לנהלי משרד הבריאות לטובת קבלת רישיון לעסוק ברפואה בישראל.

השלמת החובות בכל תואר הם בהתאם לנהלי הפקולטה הרלוונטית.
קורסים מקבילים לקורסי רפואה יוכרו לטובת התואר הכפול רק עבור סטודנטים שישלימו את התוכנית לתואר כפול במלואה, כמתואר בתוכנית הלימודים.

סיום אחד התארים בלבד יחייב השלמה מלאה של דרישות אותו התואר.

תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר במדעי הנתונים וההחלטות ואת הלימודים הפרה-קליניים ברפואה יש לצבור 241.5 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה		**226 נק׳**
מקצועות בחירה בהנדסה		**10.5 נק׳**
מקצועות בחירה ברפואה		**0.0 נק׳**
מקצועות בחירה כלל טכניונים*:	2 נק׳ חינוך גופני	**2.0 נק׳**
מקצוע אנגלית טכנית מתקדמים ב׳		**3.0 נק׳**

שנה א׳ - סמסטר 1 בהנדסת נתונים בלבד		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**נק׳**
0940345	מתמטיקה דיסקרטית ת׳	3	2	-	-	4.0
01040031	חשבון אינפיניטסימלי 1מ׳	4	3	-	-	5.5
01040166	אלגברה אמ׳	4	4	-	-	5.5
01140071	פיזיקה 1 מ׳*	3	1	-	6	3.5
02340117	מבוא למדעי המחשב ח׳	2	2	2	-	4.0
						22.5

*ניתן יהיה להכיר גם בקורס פיזיקה 1ר 01140248
**אנגלית טכנית מתקדמים ב׳ - לחייבים על פי דרישה חובה להשלים מקצוע זה בסמסטר 1

		ה׳	ת׳	מ׳	ע״ב	נק׳
שנה א׳ - סמסטר 2						
בהנדסת נתונים						
0940705	מבוא להנדסת נתונים +	1	2	-	-	2.0
0940219	הנדסת תוכנה	3	-	2	-	3.5
0940210	ארגון המחשב ומערכות הפעלה	3	1	-	-	3.5
0940412	הסתברות מ	3	2	-	-	4.0
01040032	חשבון אינפיניטסימלי 2מ׳	4	2	-	-	5.0
						18.0
ברפואה						
01140249	פיזיקה 2ר׳ *	3	1	-	5	3.5
	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
						22.5

\+ חובה ללמוד קורס זה תוך 3 הסמסטרים הראשונים
* ניתן יהיה להכיר גם בקורס פיזיקה 2 01140052

		ה׳	ת׳	מ׳	ע״ב	נק׳
שנה ב׳ - סמסטר 3						
בהנדסת נתונים						
0940224	מבני נתונים ואלגוריתמים	3	2	-	-	4.0
0940241	ניהול מסדי נתונים	2	1	1	-	3.0
0940424	סטטיסטיקה 1 #	3	1	-	-	3.5
0950296	שיטות אלגבריות בהנדסת נתונים	3	2	-	-	4.0
0960570	תורת המשחקים והתנהגות כלכלית	3	1	-	-	3.5
0960411	למידה חישובית 1	3	1	-	-	3.5
						21.5
ברפואה						
01240507	כימיה כללית ופיסיקלית ברפואה	4	2	-	-	5.0
	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
						27.5

\# המלצה ללמוד בקיץ

		ה׳	ת׳	מ׳	ע״ב	נק׳
שנה ב׳ - סמסטר 4						
בהנדסת נתונים בלבד						
0960312	תהליכים סטוכסטיים נת	3	1	-	-	3.5
0960211	מודלים למסחר אלקטרוני	3	1	-	-	3.5
0960224	ניהול מידע מבוזר	2	1	-	-	3.0
0960327	מודלים לא ליניאריים בחקר ביצועים	3	1	-	-	3.5
0970414	סטטיסטיקה 2	2	1	-		3.0
0970209	למידה חישובית 2	3	1	-	-	3.5
						20.0
	קורסי בחירה בהנדסת נתונים					2.5
						22.5
שנה ג׳ - סמסטר 5		ה׳	ת׳	מ׳	ע״ב	נק׳
בהנדסת נתונים						
0960210	יסודות בינה מלאכותית וישומייה	3	1	-	-	3.5
0960250	מערכות מידע מבוזרות	3	1	-	-	3.5
0960275	גורמי אנוש בדאטא	2	1	1	-	3.5
0970447	מבוא לחישוביות וסיבוכיות	2	1	-	-	2.5
						13
ברפואה						
02740142	שלישי קליני - להיות רופא (1)	-	-	6	-	2.0
02740167	ביולוגיה של התא	3	1	-	3	3.5
02740257	אנטומיה א׳	5	-	3	4	6.0
						11.5
						24.5

		ה׳	ת׳	מ׳	ע״ב	נק׳
שנה ג׳ - סמסטר 6						
בהנדסת נתונים						
	קורסי בחירה בהנדסת נתונים					2.0
						2.0
ברפואה						
01250803	כימיה אורגנית רפואה	2	2	-	-	3.0
02740143	שלישי קליני - להיות רופא (2)	-	-	6	-	2.0
02740165	גנטיקה כללית	3	1	-	3	3.5
02740266	אנטומיה ב׳	5	-	3	4	6.0
						14.5
						16.5

		ה׳	ת׳	מ׳	ע״ב	נק׳
שנה ד׳ - סמסטר 7						
בהנדסת נתונים						
0940290	מעבדה באיסוף נתונים	-	-	4	-	3.0
						3.0
ברפואה						
02740241	ביוכימיה כללית	4	1	-	-	4.5
02740242	גנטיקה של האדם	2	-	-	-	2.0
02740243	ביולוגיה מולקולרית ומנגנוני בקרה מולקולריים	3	-	-	-	3.0
02740234	להיות רופא–חשיפה למקצוע הרפואה (3)	-	-	3	-	1.0
02740258	פסיכולוגיה בעולם הרפואה	2	-	-	2	2.0
02740260	היסטולוגיה	2	-	3	4	3.0
02740320	אתיקה ומשפט	2	-	-	2	2.0
03240397	סוגיות בפילוסופיה של מדעי החיים	2	-	-	2	1.5
						19.0
סה״כ						**22.0**

		ה׳	ת׳	מ׳	ע״ב	נק׳
שנה ד׳ - סמסטר 8						
בהנדסת נתונים						
0940295	מעבדה בניתוח נתונים	-	-	4	-	3.0
						3.0
ברפואה						
02740246	הבסיס המולקולרי לסרטן	2	-	-	-	2.0
02740253	פיזיולוגיה תאית	3	2	-	3	4.0
02740235	להיות רופא–חשיפה למקצוע הרפואה (4)	-	-	3	-	1.0
02740261	אימונולוגיה בסיסית וקלינית	4	-	-	-	4.0
02740262	אמבריולוגיה	3	1	-	3	3.5
02740265	התנסות במחקר בסיסי וקליני	-	-	3	-	1.0
02740267	פתולוגיה כללית	3	-	1	-	3.5
02740268	ביוכימיה קלינית	4	2	-	-	5.0
						24.0
סה״כ						**27.0**

		ה׳	ת׳	מ׳	ע״ב	נק׳
שנה ה׳ - סמסטר 9						
בהנדסת נתונים						
0940701	פרויקט מחקרי 1[7]	-	-	4	6	3.0
						3.0
ברפואה						
02740231	ביואינפורמטיקה וגנומיקה ברפואה	2	1	-	-	2.5
02740322	פתולוגיה מערכתית 1	2	-	-	-	2.0
02740323	פיזיולוגיה 1	4	1	1	4	4.5
02740326	להיות רופא–חשיפה למקצוע הרפואה (5)	-	-	3	-	1.0
02740336	נוירופיזיולוגיה מערכתית	3	-	1	2	3.0
02740348	פיזיולוגיה 2	3	1	1	4	4.0
02740372	בקטריולוגיה	4	-	2	3	4.5
02740375	נוירואנטומיה	2	1	2	3	3.0
						24.5
סה״כ						**27.5**

		ה׳	ת׳	מ׳	ע״ב	נק׳
שנה ה׳ - סמסטר 10						
בהנדסת נתונים						
0940702	פרויקט מחקרי 2[1]	-	-	4	6	3.0
						3.0
ברפואה						
02740251	אבולוציה	2	-	-	-	2.0
02740252	פתוגנים באוקריוטים	2	-	-	-	2.0
02740318	אפידמיולוגיה	2	-	2	-	2.0
02740319	וירולוגיה	2	-	-	-	2.0
02740327	להיות רופא–חשיפה למקצוע הרפואה (6)	-	-	3	-	1.0
02740328	אנדוקרינולוגיה-פיזיולוגיה ופתופיזיולוגיה	3	-	-	-	3.0
02740352	תזונה קלינית	2	-	-	3	2.0
02740367	פרמקולוגיה בסיסית	3	2	-	1	4.0

7 ניתן להחליף קורס זה בקורס מרשימת קורסי הבחירה של נתונים מעבר ל 5 נק״ז המינימום הדרושים

02740369	המטולוגיה-ממדע בסיסי למיטת החולה	3	-	-	6	3.0
02740376	פתולוגיה מערכתית 2	2	-	-	-	2.0
						3.0
	סה״כ					**26.0**

קורסי בחירה בהנדסת נתונים ומידע

על הסטודנט להשלים לפחות 5 נק׳ מתוך רשימת ״קורסי הבחירה בהנדסת נתונים ומידע״. חובה שלפחות קורס אחד יהיה ״עתיר נתונים״ (מסומן בכוכבית *).

ריכוז נקודות לפי סמסטרים

סמסטר	נקודות חובה	נקודות בחירה/ספורט	סה״כ
1	3*+22.5	0.0	25.5(עם אנגלית)
2	21.5	1.0 (ספורט)	22.5
3	26.5	1.0 (ספורט)	27.5
4	20.0	2.5	22.5
5	24.5	0.0	24.5
6	14.5	2.0	16.5
7	23.0	0.0	22.0
8	26.0	0.0	27.0
9	24.5	3.0	27.5
10	23.0	3.0	26.0

*** מקצועות בחירה כלל טכניונים: לפחות 2 נקודות במקצועות חינוך גופני ומקצועות לבחירה חופשית של הסטודנט מתוך כלל המקצועות הניתנים בטכניון בכפוף לכללי הרישום למקצוע. נקודות עודפות ונקודות בגין פעילות חברתית ושירות מילואים תוכרנה לצורך מילוי הדרישה כנקודות בחירה חופשית.**

תכנית התמחות משנה בין-פקולטית ברובוטיקה

התכנית מיועדת לסטודנטים בתואר ראשון בפקולטות המשתתפות, בכפוף להרשמה ומיון. הפקולטות המשתתפות: הנדסת מכונות, הנדסת חשמל ומחשבים, הנדסת אווירונאוטיקה וחלל, מדעי הנתונים וההחלטות, ומדעי המחשב. מילוי דרישות התכנית יקנה תעודה טכניונית בנוסף לתואר הפקולטי. התכנית מכילה רשימות קורסים מהפקולטות המשתתפות המהווים בסיס נרחב לתחום הרובוטיקה על מגוון היבטיו, ובהם גם קורסי מעבדה מעשית. להשלמת התכנית, הסטודנטים נדרשים לצבור 27 נקודות זכות מתוך הרשימות להלן, שהינן מעבר לדרישות קורסי החובה של התואר בפקולטת הָאֵם אליה הם רשומים. סף הכניסה להרשמה לתכנית הינו ממוצע מצטבר 87.0 לפחות, ולאחר צבירת 60 נקודות זכות. יש לקחת קורסים על פי הרשימות כלדהלן.

רשימה 1 – מקצועות קדם:

יש לקחת לפחות קורס אחד מתוך הרשימה.

0340040	מבוא לבקרה	3.0 נק׳
0350188	תורת הבקרה	3.5 נק׳
0440191	מערכות בקרה 1	4.0 נק׳
0440268	מבוא למבני נתונים ואלגוריתמים	3.0 נק׳
0440202	אותות אקראיים	3.0 נק׳
0840738	תורת הבקרה	3.0 נק׳
0860733	תהליכים אקראיים במע׳ אויר׳	3.0 נק׳
0940224	מבני נתונים ואלגוריתמים	4.0 נק׳
0940312	מודלים דטרמיניסטיים בחקר ביצועים	4.0 נק׳
2340268	מבני נתונים ואלגוריתמים	3.0 נק׳

רשימה 2 - קורסי מבוא לרובוטיקה:

יש לקחת קורס אחד מתוך הרשימה.

0350001	מבוא לרובוטיקה	2.5 נק׳
0460212	מבוא לרובוטיקה ח׳	3.0 נק׳
2360927	מבוא לרובוטיקה	3.0 נק׳

רשימה 3 – למידה ובינה מלאכותית:

יש לקחת לפחות קורס אחד מתוך הרשימה.

0360049	רשתות עצביות לבקרה ודיאגנוסטיקה	2.5 נק׳
0460195	מערכות לומדות	3.5 נק׳
0960411	למידה חישובית 1	3.5 נק׳
0960210	יסודות בינה מלאכותית ויישומיה	3.5 נק׳
2360766	מבוא ללמידת מכונה	3.0 נק׳
2360501	מבוא לבינה מלאכותית	3.0 נק׳

רשימה 4 - מעבדה מעשית:

יש לקחת לפחות קורס אחד מתוך הרשימה.

0460214	פרויקט ברובוטים ניידים	1.0 נק׳
0340401	מעבדה מתקדמת לרובוטים	2.5 נק׳
0850705	מעבדה בבקרה	2.5 נק׳
0950111	תכן מערכות ייצור	3.5 נק׳
2360006	נושאים בבינה מלאכותית ורובוטיקה	3.0 נק׳

* קורס זה ניתן בצמוד לקורס 0460213, הנמצא ברשימה 5

רשימה 5 – קורסי ליבה ברובוטיקה:

יש לקחת לפחות 4 קורסים מתוך הרשימה, ומתוכם לפחות 2 מחוץ לפקולטת הָאֵם.

0360026	קינמטיקה דינמיקה ובקרה של רובוטים	2.5 נק׳
0360044	תכן תנועת רובוטים וניווט ע״י חיישנים	3.0 נק׳
0860761	ניווט ומיפוי מבוסס ראיה ממוחשבת	3.0 נק׳
0860762	קבלת החלטות אוטונ׳ בתנאי אי ודאות	3.0 נק׳
או (קורס מכיל):		
0970252	תכנון אוטונומי בתנאי אי ודאות	3.5 נק׳
0460213	רובוטים ניידים	3.0 נק׳
0460203	תכנון ולמידה מחיזוקים	3.0 נק׳
0970244	רובוטים קוגניטיביים	2.5 נק׳
0960208	בינה מלאכותית ומערכות אוטונומיות	2.5 נק׳
2360770	בינה מלאכותית ורובוטיקה	3.0 נק׳
2360767	אלגוריתמים לתכנון תנועה רובוטי	3.0 נק׳

התמחות משנית בכלכלה

התוכנית מיועדת לסטודנטים הנמצאים במהלך לימודיהם לתואר ראשון בטכניון בכל הפקולטות. בתכנית זו ילמדו קורסים במכלול נושאים בתאוריה ובפרקטיקה הכלכלית. התוכנית שמה דגש על חשיבה כלכלית ופיתוח אינטואיציה לקבלת החלטות כלכליות. ההתמחות מקנה השכלה כלכלית ברמה פורמלית ואינטואיטיבית והבנת התהליכים הכלכליים ברמה הארגונית, הגלובלית והאישית.

תנאי קבלה:

- קיימת צבירה בהיקף 36 נקודות לפחות בפקולטת האם.
- ממוצע מצטבר 80 ומעלה.

על מנת להירשם פורמלית לתוכנית יש להגיש טופס בקשת סטודנט למזכירות הפקולטה למדעי הנתונים וההחלטות.
ניתן להתחיל ללמוד קורסים בתוכנית גם לפני הרישום.

דרישות הלימוד:

0940591	מבוא לכלכלה **או**	
0940594	עקרונות הכלכלה למהנדסים	3.5 נק׳
0940503	מיקרו כלכלה 1	3.5 נק׳
0940504	מיקרו כלכלה 2	3.5 נק׳
0940513	מאקרו כלכלה	3.5 נק׳
0960570	תורת המשחקים והתנהגות כלכלית **או**	
0960575	משחקים לא שיתופיים	3.5 נק׳
0940564	מבוא לניהול פיננסי	2.5 נק׳

- ניתן להשתמש בחלק מהקורסים הללו גם כקורסי בחירה, כתלות בהכרה בהם בתוכנית הלימודים בפקולטת האם.
- יש לצבור 7 נק׳ לפחות מעבר לדרישת התואר בפקולטת האם.

לימודים לתארים מתקדמים

הפקולטה למדעי הנתונים וההחלטות מציעה תוכניות השתלמות לקראת התארים מגיסטר ודו״ר בתחומים המפורטים למטה. תוכניות הלימודים המלאות, כולל תיאור מפורט ותנאי הקבלה, נמצאות באתר האינטרנט של הפקולטה למדעי הנתונים וההחלטות: https://dds.technion.ac.il/he/

מדעי נתונים ומידע

תחום ה- Data Science הוא תחום חקר חדש אשר נוצר משילוב של תחומי חקר קיימים (מתמטיקה, מדעי המחשב, חקר ביצועים, סטטיסטיקה, למידה חישובית, תורת המשחקים, קוגניציה) תוך יצירת עקרונות משותפים להתמודדות עם נתונים בהיקפים גדולים. הלימודים לתארים מתקדמים במדעי הנתונים והמידע שמה את הדגש על התנסות בשיטות מחקר בתחומים המדעיים והטכנולוגיים העוסקים באיסוף, ניהול, ניתוח והצגת נתוני עתק (big data). שלוש דוגמאות למחקר מוביל בתחום בפקולטה הן: 1) תחום אחזור מידע ומנועי חיפוש, 2) תחום עיבוד שפה טבעית 3) תחום תורת המשחקים האלגוריתמית.

לאור הגידול המתמשך בכמות הנתונים המיוצרת בעולם והמגוון הרחב של היישומים מבוססי הנתונים בתחומי רפואה, מדיה חברתית, פיננסיים, תכנון עירוני, ערים חכמות ועוד, קיים צורך גובר בחוקרים בתחום מדעי הנתונים והמידע. חוקרים אלו ידרשו ליכולת לפתח פתרונות מדעיים לאתגרים השונים הכרוכים בעבודה עם כמויות גדולות ומגוונות של נתונים המשתנים באופן תדיר, בעלי רמת וודאות משתנה ובמגוון יישומים ותחומי ידע.

בוגרי התוכנית יוכלו להשתלב בפעילויות מחקר ופיתוח אקדמיות ותעשייתיות תוך ניצול הידע וכישורי המחקר שפיתחו במהלך השתתפותם בתוכנית. במהלך המחקר, יוכל הסטודנט לתואר מתקדם לפתח עקרונות חדשים ושיטות חדשות בטיפול בנתוני עתק. הסטודנט בתוכנית נדרש להיות בעל יכולות אנליטיות ברמה גבוהה ולהגיע עם תשתית ידע איתנה בתחומי סטטיסטיקה ולמידת מכונה, הנדסת תוכנה ואלגוריתמים. באופן אידיאלי, ההיכרות עם תחומים אלה נעשית במסגרת לימודי הסמכה (לדוגמא, התואר הראשון בהנדסת נתונים ומידע הנלמד בפקולטה למדעי הנתונים וההחלטות).

ברמת לימודים מתקדמים, יינתנו השלמות ומקצועות מתקדמים במדעי הנתונים והמידע, וכן מקצועות בעלי דגש מחקרי אשר יוקדשו להיכרות עם חזית הידע בתחום. בפרט, ניתנים קורסים בתחומים בהם מתנהל בפקולטה מחקר בו יכולים הסטודנטים להשתלב. לכן, במקרים רבים מהווים מקצועות אלה חלק מהתשתית לעבודת המחקר.

התוכנית לתואר שני מקנה את התואר מגיסטר למדעים במדעי הנתונים והמידע M.Sc. in Data Science.

חקר ביצועים ואופטימיזציה

מטרת התוכנית בחקר ביצועים ואופטימיזציה היא להכשיר סטודנטים בשיטות וביישומים של חקר ביצועים על מנת לענות על הצורך ההולך וגדל של ארגונים לשיפור תהליכי תכנון והחלטות לוגיסטיות. התוכנית שמה דגש על לימוד שיטות מתמטיות (בעיקר שיטות באופטימיזציה) ויישומן לניתוח מערכות מורכבות, לבניית מודלים ולפתרון בעיות מציאותיות, דטרמיניסטיות וסטוכסטיות. מסלול זה מיועד לבעלי תואר ראשון בהנדסה, מדעי המחשב, מתמטיקה, סטטיסטיקה או בתחומים דומים.

התוכנית לתואר שני מקנה את התואר מגיסטר למדעים בחקר ביצועים ואופטימיזציה M.Sc. in Operations Research and Optimization

הנדסת תעשייה וניהול

הסטודנטים בתוכנית של הנדסת תעשייה וניהול עוסקים במחקר במגוון תחומים כגון: תכנון ובקרה של מערכות ייצור, ניהול פרויקטים, ארגונומיה, פריון בעבודה, ניהול שרשראות אספקה, תהליכי למידה ושכחה, ושילוב סימולטורים בהדרכת עובדים.

בראשית ההכשרה האקדמית נדרשים הסטודנטים להנדסת תעשייה וניהול ללמוד קורסים כמותיים מתמטיים עיוניים לצד קורסים להרחבת הידע בתחומים שהוזכרו. הקורסים הראשונים מיועדים להעניק לסטודנטים כלים לביצוע מחקרים בהנדסת תעשייה וניהול, וקורסי ההמשך באים לספק תוכן ייעודי לכיוון המחקרי בו יבחרו להתמקצע. כחלק מההכשרה, המתחיל בדרך כלל בסוף שלב הלימוד העיוני, יבצע הסטודנט מחקר בהנחיית חבר סגל בכיר בפקולטה.

לימודי המגיסטר והדוקטורט בתוכנית זו מיועדים להכין את הסטודנטים לתפקידים עם כיוון מחקרי ותעשייתי גם יחד. הייחודיות של בוגרי מגמה זו מתבטאת ביכולתם לבצע ניתוח אנליטי והפקת סינתזה בבעיות לא שגרתיות.

התוכנית לתואר שני מקנה את התואר מגיסטר למדעים בהנדסת תעשייה וניהול M.Sc. in Industrial Engineering and Management.

הנדסת ניהול מידע

בעולם טכנולוגי שמתבסס יותר ויותר על מידע, ישנה חשיבות גבוהה להבנה של כל מחזור החיים של המידע והתהליכים הקשורים אליו. מטרת התוכנית להקנות יכולת מחקרית שתוכל להתמודד עם אתגרים משלב האיסוף של המידע, דרך אחסונו הבטוח ועד השימושים השונים בו, עם דגש על המאפיינים של סוגי מידע מגוונים ממקורות שונים וכמובן עם האתגרים הנוספים של מידע בקנה מידה גדול.

במסגרת התוכנית מתבצעים מחקרים המדגישים את הכיוון התאורטי, האלגוריתמי, וההנדסי-טכנולוגי, וכן מחקרים המשלבים מחקר על המשתמש האנושי, יכולותיו וצרכיו. תחומי מחקר פעילים בתכנית כוללים אימות מערכות, הנדסת מערכות, מידול תפיסתי (קונספטואלי), מסדי נתונים, אלגוריתמים במערכות מבוזרות ובמערכות תקשורת. בוגרי התכנית משתלבים בתעשיה בתפקידי פיתוח וניהול, וחלקם ממשיכים למחקר אקדמי במסגרת תכנית דוקטורט.

התוכנית מיועדת לבעלי תואר ראשון בהנדסת מערכות מידע, הנדסת תעשייה וניהול עם התמחות במערכות מידע, מדעי המחשב, מתמטיקה שימושית או בתחומים מדעיים והנדסיים קרובים.

התוכנית לתואר שני מקנה את התואר מגיסטר למדעים בהנדסת ניהול מידע M.Sc. in Information Management Engineering.

מדעי ההתנהגות והניהול

תואר שני (ושלישי) במדעי ההתנהגות מתאים לתלמידים המעוניינים בפיתוח קריירה אקדמית בתחומי הפסיכולוגיה הארגונית, הנדסת אנוש, חשיבה וקבלת החלטות, ולתלמידים המעוניינים לעבוד בתפקידי מחקר וייעוץ בארגונים. התוכנית מקנה התמחות מעמיקה במחקר יישומי. התוכנית כוללת את המסלולים הבאים:

1. פסיכולוגיה ארגונית - פתוח לבוגרים מצטיינים בעלי תואר ראשון תלת-שנתי בפסיכולוגיה.
2. פסיכולוגיה קוגניטיבית והנדסת גורמי אנוש - פתוח לבוגרים מצטיינים בעלי תואר ראשון תלת-שנתי בפסיכולוגיה.
3. שיווק התנהגותי - מסלול בדגש על שיווק ארגוני והתנהגותי. פתוח לבוגרים מצטיינים בפסיכולוגיה, ותארים רלוונטיים אחרים.

הלימודים בכל המסלולים כוללים תיאוריה וכלים לחקר תהליכים, התנהגויות, רגשות והחלטות של אנשים בהקשר ארגוני, חברתי, טכנולוגי, ובין-תרבותי.

לטופסי ההרשמה לתארים מתקדמים של הטכניון יש לצרף קורות חיים והצהרת כוונות. בוגרי פסיכולוגיה המבקשים ללמוד פסיכולוגיה ארגונית או פסיכולוגיה קוגניטיבית והנדסת גורמי אנוש יצרפו בנוסף תוצאות מבחן מתא״ם, אם עשו את הבחינה. הקבלה לתוכנית למדעי ההתנהגות והניהול מותנית בתהליך מיון וראיונות אישיים.

התוכנית לתואר שני מקנה את התואר מגיסטר למדעים במדעי ההתנהגות והניהול M.Sc. in Behavioral and Management Sciences.

כלכלה (בשיתוף עם אוניברסיטת חיפה)

מטרת התוכנית בכלכלה היא להעניק ולהרחיב את הידע העיוני בכלכלה, תוך כדי התמחות בנושאים מיוחדים. התוכנית חושפת את המשתלמים למחקר המתקדם בכלכלה עם דגש על תחומי מחקר חדשניים כגון תורת המשחקים ותורת המשחקים האלגוריתמית, שווקים אלקטרוניים וכלכלה התנהגותית.

בוגרי התוכניות מיועדים להשתלב במערכות מחקר במשק ובאקדמיה. התוכנית ניתנת במשותף עם המחלקה לכלכלה באוניברסיטת חיפה ותזכה בתואר משותף של שני המוסדות. התוכנית מיועדת לבוגרי תואר ראשון בכלכלה או בתחומים קרובים.

המסלול הקיים בתוכנית זו הוא התמחות בכלכלה התנהגותית. תוכנית הלימודים בהתמחות זו משלבת כלכלה קלאסית והיבטים נוספים כגון: גורמים חברתיים ורגשיים, הטיות קוגניטיביות, תכונות פסיכולוגיות ייחודיות ורציונאליות מוגבלת.

התוכנית לתואר שני מקנה את התואר מגיסטר למדעים בכלכלה M.Sc. in Economics.

מנהל עסקים (MBA) ע״ש דוידסון (לתואר מגיסטר בלבד)

התוכנית למנהל עסקים ע״ש דוידסון מכשירה את בוגריה למשרות ניהול תוך דגש על ניהול חברות עתירות ידע ועתירות טכנולוגיה בסביבה גלובלית עם שינויים מהירים, טכנולוגיים וגיאופוליטיים. המטרה המרכזית של התוכנית היא להכשיר את הדור הבא של מנהלי חברות עתירות ידע וטכנולוגיה, להקנות להם כלים ניהוליים, חשיבה יזמית לקידום חדשנות, לפתח יכולות בפתרון בעיות והבנה של תהליכים כלכליים וחברתיים בתוך הארגון ומחוצה לו ולהקנות מיומנויות ניהול של חשיבה ביקורתית, יצירתיות ושימוש בכלי AI.
התוכנית מובילה לתואר ללא-תזה וכוללת לימודי חובה ולימודי בחירה. נושאי הלימוד מתרכזים בתחומים הבאים: אסטרטגיה, יזמות, חדשנות, ניהול טכנולוגי, שימוש בנתונים בעזרת כלי AI לקבלת החלטות, ניהול השיווק, ניהול פיננסי, התנהגות ארגונית, משא ומתן ואתיקה וכן סמינרים עם אנשי תעשייה וסדנאות מרוכזות. התוכנית בנויה מ 52 נ״ז מתוכן 30 נ״ז חובה הכוללים שני קורסים אינטגרטיביים של פרויקט גמר ומשחק מנהלים, ו 20 נ״ז בחירה. ניתן לסיים את התוכנית הכללית או לבחור באחד המסלולים – בינה עסקית ונתוני עתק, חדשנות ויזמות בדגש על ארגונים קיימים או מיזמים חדשים, ומסלול במדעי החיים. הלימודים נמשכים שנתיים אקדמיות, כולל קיץ, במתכונת של מיני סמסטרים. בנוסף נדרש מכל תלמיד תואר שני בטכניון קורס לימוד אנגלית בהיקף של 2 נ״ז . תכנית ה MBA של הטכניון חברה ברשת גלובלית של בתי ספר למנהל עסקים המקיימים פעילויות משותפות, קורסים מקוונים משותפים, וביקורים הדדיים של הסטודנטים.
התוכנית מארחת מרצים מאוניברסיטאות מובילות בחו״ל שנותנים קורסים קצרים. כמו-כן מתקיימים סמינרים של מנהלים מובילים מהתעשייה.
הלימודים מאפשרים שילוב של עבודה ולימודים ונמשכים במשך 9 מיני סמסטרים, בימי חמישי אחה״צ ובערב וביום ששי עד הצהרים. התוכנית שמה דגש על יחס אישי לכל סטודנט, עבודת צוות, ובניית קהילת סטודנטים ובוגרים של כל מחזור.

תנאי הקבלה

המסלול מיועד ל:
- בעלי תואר ראשון לפחות, ממוסד אקדמי מוכר בממוצע של 80 לפחות.
- עמידה בבחינת GMAT
- ניסיון בעבודה של שלוש שנים או יותר משפר את סיכויי הקבלה.

פטור מבחינת ה GMAT יינתן במקרים הבאים:

- בוגרי תואר ראשון מהטכניון בציון סופי לתואר של 85 ומעלה
- בעלי תואר שני בהנדסה, מדעים מדויקים, או כלכלה וניהול, בציון סופי של 85 לפחות.
- בוגרי תואר MD ותואר Ph.D.

יכולים להגיש בקשה בכתב לפטור מבחינת ה-GMAT:

- בעלי תואר שני ממוסד אקדמי מוכר, מכל תחום אחר, בציון סופי של 85 לפחות.
- בעלי ניסיון בתפקיד ניהולי של שבע שנים לפחות (לאחר סיום התואר הראשון).
- מי שיכול להציג עדויות להצטיינות שאינן מפורטות לעיל .

השלמת דרישת שפות: בהתאם לתקנון בית הספר לתארים מתקדמים בטכניון, סטודנטים המתקבלים לתארים מתקדמים מחויבים בסמסטר הראשון להשתלמותם לעבור בחינה באנגלית, אלא אם קיבלו פטור מהטכניון. סטודנטים שלא עמדו בבחינה לוקחים קורס בשפה האנגלית בהיקף של 2 נ״ז.
הרישום לתוכנית הוא פעם בשנה לסמסטר חורף.

מידע נוסף (לגבי התוכנית למנהל עסקים)
טל׳: 073-3784448/248
דוא״ל: dds.mba@technion.ac.il
אתר התוכנית: http://mba.technion.ac.il

לימודים לתואר דוקטור

משתלם לתואר דוקטור בעל תואר שני מחקרי (עם תזה) נדרש בלימודים בהיקף של 6-10 נקודות של קורסים מתקדמים, בהתאם לרקע שלו.

מסלול מיוחד לדוקטורט - ישירות מהתואר הראשון

מטרת מסלול זה, היא לאפשר לבוגרים מצטיינים של פקולטות הנדסיות ללמוד במסלול מואץ לדוקטורט.

תנאי הקבלה

התוכנית פתוחה לבעלי תואר ראשון הנדסי 4 שנתי מן הטכניון. כל מועמד ייבחן על פי הישגיו והרקע הלימודי שלו. בדרך כלל יתקבלו סטודנטים בעלי ממוצע 90 לפחות בתואר הראשון, ובכל מקרה לא פחות מהדרישות המפורטות בתקנות בית הספר לתארים מתקדמים (סעיף 32.05).

דרישות הלימוד

לימוד מקצועות בהיקף 50 נקודות, כאשר מתוכן:

- 28 נקודות מתוך רשימת מקצועות החובה
- לפחות 12 נקודות נוספות מתוך אחד משלושה כיווני התמחות
- לימוד 10 נקודות נוספות על פי המלצת המנחה

כל הסטודנטים במסלול זה יחויבו ללמוד בטכניון בזמן מלא. הם יהיו זכאים למלגה וברוב המקרים יועסקו בנוסף כמתרגלים.

* בוגר תואר ראשון תלת-שנתי, שסיים לימודיו לתואר ראשון בהצטיינות יתירה, יוכל להצטרף למסלול לדוקטורט לאחר שירשם תחילה ללימודים לתואר מגיסטר. לאחר 2 הסמסטרים הראשונים, שבמהלכם ישלים את מקצועות ההשלמה, וכן שליש ממקצועות המתקדמים לתואר שני, יוכל לעבור למסלול לתואר דוקטור (ראה סעיף 24.07).

מידע נוסף (לגבי כל המסלולים, פרט למנהל עסקים)
מזכירות תארים מתקדמים בפקולטה למדעי הנתונים וההחלטות
טל׳: 073-3784403
דוא״ל: dds.grad.ad@technion.ac.il

הפקולטה למתמטיקה

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
אור שליט

פרופסורים
אנטוב מיכאל
בנד רם
ברוך משה
גור גלעד
יהודיוף אמיר
יריב אהוד
מאירי חן
מילמן עמנואל
משולם רועי
פוליאק מיכאל
פנחסי רום
קרופורד ניק
שגיב מיכה
שליט אור
שפירא אורי
שפריר איתי

פרופסורים חברים
אבן-זוהר חיים
גביש ניר
גורביץ מקסים
גכטמן איליה
הרן שי
לזרוביץ ניר
מורן שי
נואר צבי-יעקב (הווארד)
נפטין דני
פינסקי טלי
רוזנטל רון
רותם לירן
רפפורט אריאל

מרצה בכיר
אישווריה גאוטם
גופר גיל
גורודצקי אופיר
גלזר איתי
גרזוני דניאל
דים נדב
הלוי יתיר
לאו אלן
לוי רון
נשרים ארז

חבר הוראה בכיר
צנזור אביב

השתייכות משנית
פילמוס יובל
ששון יגאל

פרופסורים אמריטי
אהרונוב דב
אהרוני רון
אלחדף אלי
אליאש אורי
בנימיני יואב
ברודני יורי
בשותי דאוד
ברמן אברהם
גולדברג משה
הולצמן רון
הרשקוביץ דניאל
וולנסקי גרשון
ויינריב ברוניסלב
ז׳יטומירסקי מיכאל
יופה אלכסנדר
לוי רפאל
לונדון דוד
לין ולדימיר
לירון נדב
מוריה יואב
מרכוס משה
נבו עמוס
נוביק-כהן איימי
ניפומניאשצ׳י אלכסנדר
סולל ברוך
סון יעקב
פינסקי רוס
פינצ׳ובר יהודה
פינקוס אלן
צוויקל מיכאל
ציגלר צבי
קצ׳לסקי מאיר
רובינשטיין יעקב
רייך שמעון

חברי סגל גימלאים
יוהס אריה
כץ משה
מאיר-וולף אדוארד
שטסל יוספה

לימודי הסמכה

הפקולטה למתמטיקה מונה כ-40 אנשי סגל, העוסקים במגוון רחב של נושאים במתמטיקה עיונית ושימושית. לפקולטה למתמטיקה פעילות מחקרית נרחבת, וחברי הסגל שלה נמצאים בקשר הדוק עם חוקרים מפקולטות אחרות בטכניון, ומאוניברסיטאות אחרות בארץ ובחו״ל.

הפקולטה למתמטיקה בטכניון מקנה לסטודנט בלימודי הסמכה ידע בסיסי ומעמיק במתמטיקה קלאסית ומודרנית עיונית או שימושית, מחנכת לחשיבה מדויקת, מסודרת ויצירתית ומקנה לו יכולת ללימוד עצמי של נושאים מורכבים ומתקדמים. זאת במטרה להכינו ללימודי תואר שני או שלישי במתמטיקה או בשטחים הנדסיים או מדעיים אחרים, לעבודה מתקדמת ברמה גבוהה במכוני מחקר, בתעשיות עתירות ידע, בבתי ספר ובענפי משק אחרים.

סטודנטים מצטיינים יזכו להדרכה ולתשומת לב מיוחדת של אנשי הסגל הבכיר בפקולטה, ללימודי העשרה מתמטית ולהטבות מיוחדות אחרות במסגרות תכנית ״פאי״ – תכנית המצוינות הפקולטית.

סטודנטים מצטיינים יוכלו להתחיל ללמוד לקראת תואר מגיסטר ודוקטור במתמטיקה עיונית או שימושית בפקולטה למתמטיקה, או לקראת תואר מגיסטר ודוקטור בתחום הנדסי או מדעי בפקולטה אחרת כבר לאחר קבלת אחד מהתארים התלת-שנתיים. במקרים מסוימים יידרשו השלמות לימודים.

1. מסלולי קבלה בפקולטה למתמטיקה

סטודנטים מתקבלים לפקולטה למתמטיקה באחד משבעה מסלולי קבלה, בהם ניתן ללמוד במגוון תוכניות לימודים לקראת תארים תלת-שנתיים (״בוגר״) או ארבע-שנתיים (״מוסמך״). המעבר ממסלול קבלה אחד למסלול קבלה אחר, אפשרי על פי אותן התקנות של הטכניון החלות על מעבר בין פקולטות ומותנה בדרישות אקדמיות מינימליות.

תכניות הלימוד הן:

1.1 תואר בוגר למדעים במתמטיקה

1.2 תואר בוגר למדעים במתמטיקה-פיזיקה

1.3 תואר בוגר למדעים במתמטיקה עם מדעי המחשב

1.4 תואר בוגר למדעים במתמטיקה יישומית

1.5 תואר בוגר למדעים במדעי המחשב ובמתמטיקה

1.6 תואר בוגר למדעים בהנדסת נתונים ומתמטיקה

1.7 תואר מוסמך למדעים במתמטיקה שימושית במגמת הנדסת חשמל ומחשבים

2. תוכניות לימודים

2.1 תוכנית תלת-שנתית במתמטיקה

(״בוגר למדעים במתמטיקה״)

010040-1-000

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 120.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	**73.5 נק׳**
מקצועות בחירה פקולטיים	**37.0 נק׳**
מקצועות בחירה חופשית	**2.0 נק׳**
מקצועות העשרה	**6.0 נק׳**
חינוך גופני	**2.0 נק׳**

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה׳-הרצאה, **ת׳**-תרגיל, **מ׳**-מעבדה, **נק׳**-נקודות

סמסטר 1		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01040195	חשבון אינפיניטסימלי 1	4	3		5.5
01040066	אלגברה א׳	4	3		5.5
01040002	מושגי יסוד במתמטיקה	2	1		2.5
02340128	מבוא למחשב שפת פייתון	2	2	2	4.0
03940800	חינוך גופני	-	2		1.0
		12	11	2	18.5

סמסטר 2		**ה׳**	**ת׳**	**נק׳**
01040281	חשבון אינפיניטסימלי 2	4	2	5.0
01040168	אלגברה ב׳	4	2	5.0
03240033	אנגלית טכנית-מתקדמים ב׳	4	-	3.0
01040286	קומבינטוריקה	2	1	2.5
01140071	פיזיקה 1/מ׳	3	1	3.5
03940800	חינוך גופני	-	2	1.0
		17	8	20.0

סמסטר 3		**ה׳**	**ת׳**	**נק׳**
01040295	חשבון אינפיניטסימלי 3	4	2	5.0
01040285	משוואות דיפ. רגילות א׳	3	1	3.5
01040222	תורת ההסתברות	3	1	3.5
01040158	מבוא לחבורות	3	1	3.5
01040293	תורת הקבוצות	2	1	2.5
		15	6	18.0

סמסטר 4		**ה׳**	**ת׳**	**נק׳**
01040279	מבוא לחוגים ושדות	2	1	2.5
01040142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	3	1	3.5
01040192	מבוא למתמטיקה שימושית	3	-	3.0
	קורס מדעי שני*			3.5
				12.5

סמסטר 5		**ה׳**	**ת׳**	**נק׳**
01040122	תורת הפונקציות 1	3	1	3.5
	קורס מדעי שלישי*			3.0
				6.5

סמסטר 6

מקצועות בחירה, כולל סמינרים.

*עבור קורס מדעי שני ושלישי יש לבחור לפחות 6.5 נקודות מתוך הרשימה הבאה כאשר עודף של 2 נקודות לכל היותר ייחשב לבחירה פקולטית.

		נק׳
01140052	פיזיקה 2	3.5
01140075	פיזיקה 2/ממ׳	5.0
01140054	פיזיקה 3	3.5
01140073	מבוא לפיזיקה קוונטית להנדסה	3.5
01140246	אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה	5.0
01140101	מכניקה אנליטית	4.0
01240503	כימיה פיסיקלית 1ב׳	2.5
01240801	כימיה אורגנית 1 ב׳	2.5
01250001	כימיה כללית	3.0
01240120	יסודות הכימיה	5.0
01250801	כימיה אורגנית	5.0
01340020	גנטיקה כללית - בחורף בלבד	3.5
01340058	ביולוגיה 1 - באביב בלבד	3.0
01340127	נושאים בביולוגיה - בחורף בלבד	2.0
02360523	מבוא לביואינפורמטיקה	2.5

מקצועות בחירה פקולטיים

יש לבחור:

- לפחות ארבעה מקצועות מתוך רשימת המקצועות חובה/בחירה.
- יתר הנקודות מתוך רשימה א׳, מהן לא פחות מ-4 ולא יותר מ-8 נקודות סמינרים. ניתן ללמוד עד שני קורסים הניתנים על-ידי פקולטה אחרת, באישור, מראש, ממרכז לימודי הסמכה.

רשימות מקצועות הבחירה במתמטיקה עיונית חובה/בחירה

		נק׳
01040030	מבוא למשוואות דיפרנציאליות חלקיות**	3.5
01040294	מבוא לאנליזה נומרית**	5.0
01040273	מבוא לאנליזה פונקציונלית ואנליזת פורייה**	5.0
01040177	גיאומטריה דיפרנציאלית	3.5
01040144	טופולוגיה	3.0
01040280	מודולים, חוגים וחבורות	3.0
01040274	תורת השדות	3.0
01040165	פונקציות ממשיות*	3.5

* לשם קבלה ללימודי תואר שני במתמטיקה, חובה ללמוד את הקורס פונקציות ממשיות ושלושה קורסים נוספים מרשימת החובה / בחירה, פרט למבוא לאנליזה נומרית 01040294.

** לסטודנטים ששוקלים להמשיך ללימודי תואר שני במתמטיקה שימושית, מומלץ ללמוד את הקורסים הללו.

רשימה א׳

		נק׳
01040030	מבוא למשוואות דיפרנציאליות חלקיות	3.5
01040110	גיאומטריה	3.0
01040112	גיאומטריה וסימטריה	3.0
01040114	יסודות הגאומטריה	3.5
01040120	מבוא לתורת הקירובים	3.0
01040142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	3.5
01040144	טופולוגיה	3.0
01040157	מבוא לתורת המספרים	3.5
01040165	פונקציות ממשיות	3.5
01040177	גיאומטריה דיפרנציאלית	3.5
01040192	מבוא למתמטיקה שימושית	3.0
01040193	תורת האופטימיזציה	3.5
01040194	קמירות ואופטימיזציה	3.5
01040210	מכניקת הרצף	3.0
01040270	שיטות חישוב אנליטיות	4.0
01040273	מבוא לאנליזה פונקציונלית ואנליזת פורייה	5.0
01040274	תורת השדות	3.0
01040279	מבוא לחוגים ושדות	2.5
01040280	מודולים, חוגים וחבורות	3.0
01040284	שיטות נומריות באלגברה ליניארית	3.0
01040286	קומבינטוריקה	2.5
01040291	אלגוריתמים קומבינטוריים	3.5
01040293	תורת הקבוצות	2.5
01040294	מבוא לאנליזה נומרית	5.0
01060000	מבוא לאנליזה הרמונית	3.0
01060010	חשיפה למחקר מתמטי	1.0
01060011	פרויקטים מחקריים 1	3.0
01060012	פרויקטים מחקריים 2	4.5
01060061	יסודות מתמטיים של למידת מכונה	3.0
01060063	פרטיות מידע ואלגוריתמים	3.0

01060100	תורת החבורות הקומבינטורית	3.0
01060101	מבוא למכניקת זורמים	3.0
01060156	לוגיקה מתמטית	3.0
01060170	אלגברה הומולוגית	3.0
01060173	תורת המשחקים	3.0
01060306	אלגבראות לי	3.0
01060307	חבורות ואלגבראות לי	3.0
01060308	חבורות אלגבריות	3.0
01060309	חבורות לי	3.0
01060326	תורה קומבינטורית 2	3.0
01060330	גאומטריה אלגברית	3.0
01060331	תורת המספרים האנליטית	3.0
01060337	נושאים נבחרים באנליזה לא לינארית	3.0
01060344	נושאים נבחרים בחבורות טופולוגיות	3.0
01060347	מספרים אלגבריים	3.0
01060349	הסתברות מתקדמת	3.0
01060350	גאומטריה רימנית	3.0
01060374	שיטות טופולוגיות בקומבינטוריקה	3.0
01060375	שיטות אלגבריות בקומבינטוריקה	3.0
01060376	שיטות אנליטיות בקומבינטוריקה	3.0
01060378	תורת המידה	3.0
01060380	אלגברה מודרנית 1	3.0
01060381	אלגברה מודרנית 2	3.0
01060383	טופולוגיה אלגברית	3.0
01060390	טופולוגיה כללית	3.0
01060391	משוואות דיפ. רגילות ב׳	3.0
01060393	תורת המטריצות	3.0
01060394	חשבון וריאציות	3.0
01060395	תורת הפונקציות 2	3.0
01060396	תורת הגרפים	3.0
01060397	תורת המספרים	3.0
01060398	טופולוגיה אלגברית 2	3.0
01060402	נושאים נבחרים בתורת הקירובים	3.0
01060411	תורת החבורות	3.0
01060413	משוואות דפרנציאליות חלקיות	3.0
01060416	שיטות נומריות במשוואות דיפרנציאליות חלקיות	4.0
01060423	גאומטריה קומבינטורית	3.0
01060429	תהליכים סטוכסטיים	3.0
01060430	אנליזה לא לינארית	3.0
01060431	משטחי רימן	3.0
01060432	הצגות של החבורה הסימטרית	3.0
01060433	נושאים באנליזה פונקציונלית	3.0
01060435	נושאים בתורת האופרטורים	3.0
01060502	מערכות דינמיות	3.0
01060702	פרקים נבחרים באלגברה	3.0
01060709	נושאים נבחרים במטריצות	3.0
01060710	תורת הגרפים הספקטרלית	3.0
01060716	פרקים נבחרים בקומבינטוריקה	3.0
01060718	תורת האינפורמציה וקומבינטוריקה	3.0
01060723	יריעות דיפרנציאביליות	3.0
01060742	פרקים נבחרים בתורת ההסתברות	3.0
01060800	נושאים בתורה הארגודית	3.0
01060801	נושאים בקמירות ואופטימיזציה	3.0
01060802	נושאים בתורת ההצגות	3.0
01060803	נושאים בגאומטריה	3.0
01060804	נושאים בתורה הארגודית 2	3.0
01060921	שיטות הסתברותיות בקומבינטוריקה	3.0
01060925	נושאים נבחרים בחבורות אלגבריות	3.0
01060926	נושאים נבחרים בתורת המספרים 1	3.0
01060927	נושאים נבחרים בתורת המספרים 2	3.0
01060928	נושאים נבחרים בקומבינטוריקה	3.0
01060929	נושאים נבחרים באנליזה 2	3.0
01060930	נושאים נבחרים באלגבראות 1	3.0
01060931	נושאים נבחרים באלגברה 1	3.0
01060932	נושאים נבחרים באלגברה 2	3.0
01060933	נושאים נבחרים בטופולוגיה 2	3.0
01060934	נושאים נבחרים בגאומטריה אלגברית	3.0
01060935	נושאים נבחרים בהסתברות	3.0
01060936	נושאים נבחרים באנליזה 3	3.0
01060937	נושאים נבחרים באנליזה 4	3.0
01060942	אנליזה פונקציונלית	3.0
01060944	מתמטיקה קוונטית : היסודות והמידע	3.0
01060950	נושאים נבחרים בתורת המשחקים	3.0
01060960	מערכות דינמיות 1	3.0
01060970	מערכות דינמיות 2	3.0
01960004	פתרון נומרי של משואות דיפרנציאליות חלקיות	3.0
01960006	זרימות אטיות	3.0
01960007	גלים בזורמים	3.0
01960008	תורת היציבות ההידרודינמית	3.0
01960012	שיטות אנליטיות במיש. דיפ.	4.0
01960013	אנליזה נומרית	3.0
01960014	למידה עמוקה ותורת הקירובים	3.0
01960015	חשיפה למתמטיקה יישומית	2.0
01960016	נושאים בלמידה עמוקה על גרפים	3.0
01960101	מבוא למכניקת זורמים	3.0
01970007		

סמינרים בהיקף של 2 שעות בערך של 2 נקודות:

01040163	סמינר לסטודנטים בהסמכה 2	2.0
01040164	סמינר לסטודנטים בהסמכה 3	2.0
01040181	סמינר באנליזה להסמכה 1	2.0
01040182	סמינר באנליזה להסמכה 2	2.0
01040183	סמינר באלגברה להסמכה 1	2.0
01040184	סמינר באלגברה להסמכה 2	2.0
01040185	סמינר לסטודנטים בהסמכה 1	2.0
01040250	פתרון בעיות מתמטיות בעזרת מחשב 1	2.0
01040251	פתרון בעיות מתמטיות בעזרת מחשב 2	2.0
01060353	סמינר במטריצות 1	2.0
01060384	סמינר בטופולוגיה 1	2.0
01060385	סמינר בטופולוגיה 2	2.0
01060386	סמינר באנליזה פונקציונלית 1	2.0
01060387	סמינר באנליזה פונקציונלית 2	2.0
01060388	פרקים במשוואות דיפ. 1	2.0
01060403	סמינר בתורת הקירובים	2.0
01060404	סמינר באלגברה 1	2.0
01060405	סמינר באלגברה 2	2.0
01060406	סמינר בתורת הפונקציות 1	2.0
01060409	סמינר במשוואות דיפ. חלקיות 1	2.0
01060410	סמינר במשוואות דיפ. חלקיות 2	2.0
01060421	סמינר בתורת הפונקציות 4	2.0
01060422	סמינר בדיסטרובוציות	2.0
01060425	סמינר בחבורות טופולוגיות	2.0
01060426	סמינר באופרטורים	2.0
01060427	סמינר בגאומטריה	2.0
01060428	סמינר באנליזה לא-לינארית	2.0
01060940	סמינר בלוגיקה	2.0
01060941	סמינר באנליזה	2.0
01960001	סמינר במתמטיקה שימושית 2	2.0

סמינרים בהיקף של 3 שעות בערך של 3 נקודות:

01040252	חידות ומתמטיקה 1	3.0
01040253	חידות ומתמטיקה 2	3.0
01040254	חידות ומתמטיקה 3	3.0
01040255	חידות ומתמטיקה 4	3.0

2.2 תוכנית תלת-שנתית לתואר משולב במתמטיקה-פיזיקה
(״בוגר למדעים במתמטיקה-פיזיקה״)
010088-1-000

מסלול זה הוא באחריות משותפת של הפקולטות למתמטיקה ופיזיקה. המועמדים יירשמו לאחת משתי הפקולטות וישתייכו מבחינה ארגונית לפקולטה אליה יתקבלו.

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 124 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	**98.0 נק׳**
מקצועות בחירה	**16.0 נק׳**
מקצועות בחירה חופשית	**2.0 נק׳**
מקצועות העשרה	**6.0 נק׳**
חינוך גופני	**2.0 נק׳**

מקצועות חובה – השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה׳-הרצאה, **ת׳**-תרגיל, **מ׳**-מעבדה, **נק׳**-נקודות

סמסטר 1	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
00440102 בטיחות במעבדות חשמל*	4	-	-	0.0
01040000 ממפי״ס	2	-	-	2.0
01040195 חשבון אינפיניטסימלי 1	4	3	-	5.5
01040066 אלגברה א׳	4	3	-	5.5
01140074 פיזיקה 1פ׳	4	2	-	5.0
01140020 מעבדה לפיזיקה 1מ	-	-	3	1.5
03940800 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	18	10	3	20.5

* חובה להירשם למקצוע זה. חד-פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד.

סמסטר 2	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01040281 חשבון אינפיניטסימלי 2	4	2	-	5.0
01040168 אלגברה ב	4	2	-	5.0
01140076 פיזיקה 2פ׳	4	2	-	5.0
01140021 מעבדה לפיזיקה 2מ׳	-	-	3	1.5
03240033 אנגלית טכנית-מתקדמים ב׳	4	-	-	3.0
03940800 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	16	8	3	20.5

*מומלץ ללמוד בסמסטר זה את הקורס מושגי יסוד במתמטיקה 01040002 (כמקצוע בחירה במתמטיקה). למי שיכול, מומלץ ללמוד כבר בסמסטר 2 את הקורס מבוא למחשב שפת פייתון.

סמסטר 3	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01040295 חשבון אינפיניטסימלי 3	4	2	-	5.0
01040285 משוואות דיפ. רגילות א׳	3	1	-	3.5
01040222 תורת ההסתברות	3	1	-	3.5
01140101 מכניקה אנליטית	3	2	-	4.0
01140086 גלים	3	1	-	3.5
02340128 מבוא למחשב שפת פייתון	2	2	2	4.0
	18	9	2	23.5

סמסטר 4	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01040142 מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	3	1	-	3.5
01040030 מבוא למשוואות דיפ. חלקיות	3	1	-	3.5
01040158 מבוא לחבורות	3	1	-	3.5
01150203 פיזיקה קוונטית 1	4	2	-	5.0
01140035 מעבדה לפיזיקה 3			3	1.5
01140036 פיזיקה סטטיסטית ותרמית	4	2	-	5.0
	17	7	3	22.0

למי שיכול מומלץ ללמוד בסמסטר 4 את הקורס 01140246 (המהווה דרישת קדם ליחסות כללית)

סמסטר 5	**ה׳**	**ת׳**	**נק׳**
01040122 תורת הפונקציות 1	3	1	3.5
01150204 פיזיקה קוונטית 2	4	2	5.0
	7	3	8.5

סמסטר 6	**ה׳**	**ת׳**	**נק׳**
01140246 אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה	4	2	5.0
	4	2	5.0

מקצועות בחירה

יש לקחת לפחות שני מקצועות מהרשימה

	ה׳	**ת׳**	**נק׳**
01040165 פונקציות ממשיות*	3	1	3.5
01040192 מבוא למתמטיקה שימושית**	3		3.0
01040279 מבוא לחוגים ושדות	2	1	2.5
01040273 מבוא לאנליזה פונקציונלית ואנליזת פורייה**	4	2	5.0
01040112 גיאומטריה וסימטריה	3	-	3.0
01040294 מבוא לאנליזה נומרית**	4	2	5.0
01040177 גיאומטריה דיפרנציאלית	3	1	3.5
01040144 טופולוגיה	3	-	3.0

* לשם קבלה ללימודי תואר שני במתמטיקה (לא מתמטיקה שימושית), חובה ללמוד את הקורס פונקציות ממשיות ושני קורסים נוספים מהרשימה:
01040273 - מבוא לאנליזה פונקציונלית ואנליזת פורייה
01040177 - גיאומטריה דיפרנציאלית
01040144 - טופולוגיה
01040280 - מודולים, חוגים וחבורות
01040274 - תורת השדות

** לסטודנטים ששוקלים להמשיך ללימודי תואר שני במתמטיקה שימושית, מומלץ ללמוד את הקורסים הללו.

יש לבחור לפחות אחת משתי האפשרויות הבאות:

אפשרות 1

01140250 מעבדה לפיזיקה 5ת	3.0

אפשרות 2

01140252 פרוייקט ת׳ (בפקולטה לפיזיקה)	3.0
או	
01140229 פרוייקט (בפקולטה לפיזיקה)	4.5

יש לבחור לפחות קורס אחד מהרשימה הבאה:

01160210 אופטיקה (סמסטר ב׳)	3.5
01160217 פיזיקה של מצב מוצק (סמסטר א׳)	3.5
01160029 מבוא לביופיזיקה (סמסטר א׳)	3.5
01160354 אסטרופיזיקה וקוסמולוגיה (סמסטר א׳)	3.5
01160027 תורת הרצף (סמסטר ב׳)	3.5
01160031 מבוא לאינפורמציה וחישוב קוונטים (סמסטר ב׳)	3.5
01160004 פיזיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים (סמסטר ב׳)	3.5

את מקצועות הבחירה האחרים אפשר לבחור גם מתוך רשימה א׳ של מקצועות הבחירה במתמטיקה (מתוכם לכל היותר שני סמינרים), מרשימת מקצועות הבחירה בפיזיקה הניתנים על ידי הפקולטה לפיזיקה (רשימת בחירה 3) או המקצוע כימיה לפיסיקאים:

	ה׳	**ת׳**	**נק׳**
01240108 כימיה לפיסיקאים	3	1	3.5

2.3 תכנית תלת-שנתית במתמטיקה עם מדעי המחשב

(״בוגר למדעים במתמטיקה עם מדעי המחשב״) 010089-1-000

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 124 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	**88.5 נק׳**
מקצועות בחירה פקולטיים	**22.5 נק׳**
מקצועות בחירה חופשית	**2.0 נק׳**
מקצועות העשרה	**6.0 נק׳**
חינוך גופני	**2.0 נק׳**

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה׳-הרצאה, **ת׳**-תרגיל, **מ׳**-מעבדה, **נק׳**-נקודות

סמסטר 1		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01040195	חשבון אינפיניטסימלי 1	4	3	-	5.5
01040066	אלגברה א׳	4	3	-	5.5
01040002	מושגי יסוד במתמטיקה	2	1		2.5
02340114	מבוא למדעי המחשב מ׳	2	2	2	4.0
03240033	אנגלית טכנית-מתקדמים ב׳	4			3.0
		16	9	2	20.5

סמסטר 2		**ה׳**	**ת׳**	**נק׳**
01040281	חשבון אינפיניטסימלי 2	4	2	5.0
01040168	אלגברה ב׳	4	2	5.0
01140071	פיזיקה 1מ׳	3	1	3.5
01040286	קומבינטוריקה	2	1	2.5
02340124	מבוא לתכנות מערכות	2	2	4.0
03940800	חינוך גופני	-	2	1.0
		15	10	21.0

סמסטר 3		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01040295	חשבון אינפיניטסימלי 3	4	2		5.0
01040293	תורת הקבוצות	2	1		2.5
02340218	מבני נתונים	2	1	1	3.0
01040222	תורת ההסתברות	3	1	-	3.5
00440252	מערכות ספרתיות ומבנה המחשב	4	2		5.0
		15	7	1	19.0

סמסטר 4		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01040158	מבוא לחבורות	3	1	-	3.5
01040285	משוואות דיפ. רגילות א׳	3	1	-	3.5
01040291	אלגוריתמים קומבינטוריים*	3	1	-	3.5
02340118	ארגון ותכנות המחשב	2	1	1	3.0
03940800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		11	6	1	14.5

*המתחילים באביב ילמדו את הקורס אלגוריתמים קומבינטוריים בסמסטר 5.

סמסטר 5		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
01040122	תורת הפונקציות 1	3	1	-		3.5
01040294	מבוא לאנליזה נומרית*	4	2	-	-	5.0
02340123	מערכות הפעלה	2	2	3	6	4.5
	קורס מדעי שני**					5.0
						18.0

*המתחילים באביב ילמדו את הקורס מבוא לאנליזה נומרית בסמסטר 4.
**עבור קורס מדעי שני יש לבחור לפחות 2.5 נקודות מתוך רשימת הסל המדעי המופיעה בתכנית תלת-שנתית במתמטיקה כאשר עודף של 2.5 נקודות לכל היותר ייחשב לבחירה פקולטית.

סמסטר 6

מקצועות בחירה

מקצועות בחירה פקולטיים

יש לבחור:

- לפחות 2 מקצועות מסל א׳.
- לפחות 2 מקצועות נוספים מהאיחוד של סל א׳ וסל ב׳ וסל ד׳.
- לפחות מקצוע אחד מסל ג׳.

שאר המקצועות מתוך מקצועות החובה והבחירה המועברים על ידי הפקולטה למתמטיקה* או הפקולטה למדעי המחשב

רשימות מקצועות הבחירה במתמטיקה עם מדעי המחשב

סל א׳		**נק׳**
01040142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	3.5
01040279	מבוא לחוגים ושדות	2.5
01060156	לוגיקה מתמטית	3.0

סל ב׳		**נק׳**
01040030	מבוא למשוואות דיפרנציאליות חלקיות**	3.5
01040165	פונקציות ממשיות*	3.5
01040273	מבוא לאנליזה פונקציונלית ואנליזת פורייה**	5.0
01040280	מודולים, חוגים וחבורות	3.0
01040274	תורת השדות	3.0
01040177	גיאומטריה דיפרנציאלית	3.5
01040144	טופולוגיה	3.0

סל ג׳		**נק׳**
02360360	תורת הקומפילציה	3.0
02360343	תורת החישוביות	3.0
02360267	מבנה מחשבים	3.0

סל ד׳		**נק׳**
00940423	מבוא לסטטיסטיקה	3.5
01040193	תורת האופטימיזציה	3.5
01960014	למידה עמוקה ותורת הקירובים	3.0
01060061	יסודות מתמטיים של למידת מכונה	3.0
01040192	מבוא למתמטיקה שימושית	3.0
00960411	למידה חישובית 1	3.0

הערה: בעת תכנון בחירת הקורסים מהסלים, יש לקחת בחשבון שיש קורסים מהסלים ב׳ ו-ג׳ הדורשים קורס אחר מהסלים כמקצוע קדם.

* לשם קבלה ללימודי תואר שני במתמטיקה, חובה ללמוד את הקורס פונקציות ממשיות ושלושה קורסים נוספים מסל ב׳.

** לסטודנטים ששוקלים להמשיך ללימודי תואר שני במתמטיקה שימושית, מומלץ ללמוד את הקורסים הללו.

2.4 תוכנית תלת-שנתית במתמטיקה יישומית (״בוגר למדעים במתמטיקה יישומית״) 010119-1-000

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 124 נקודות על פי הפרוט:

מקצועות חובה	**82.0 נק׳**
מקצועות בחירה פקולטיים	**32.0 נק׳**
מקצועות בחירה חופשית	**2.0 נק׳**
מקצועות העשרה	**6.0 נק׳**
חינוך גופני	**2.0 נק׳**

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה׳-הרצאה, **ת׳**-תרגיל, **נק׳**-נקודות

סמסטר 1-2 כמו בתוכנית התלת-שנתית במתמטיקה.

סמסטר 3	**ה׳**	**ת׳**	**נק׳**
01040295 חשבון אינפיניטסימלי 3	4	2	5.0
01040285 משוואות דיפ. רגילות א׳	3	1	3.5
01040158 מבוא לחבורות	3	1	3.5
01040222 תורת ההסתברות	3	1	3.5
01040142 מרחבים מטריים וטופולוגיים	3	1	3.5
	16	6	19.0

סמסטר 4	**ה׳**	**ת׳**	**נק׳**
01040122 תורת הפונקציות 1	3	1	3.5
01040273 מבוא לאנליזה פונקציונלית ואנליזת פורייה	4	2	5.0
01040193 תורת האופטימיזציה*	3	1	3.5
01040291 אלגוריתמים קומבינטוריים**	3	1	3.5
קורס מדעי שני***			3.0
			18.5

*המתחילים באביב ילמדו את הקורס תורת האופטימיזציה בסמסטר 5.
**המתחילים באביב ילמדו את הקורס תורת אלגוריתמים קומבינטוריים בסמסטר 3 ואת מבוא לחבורות בסמסטר 4.
***קורס מדעי שני : יש לבחור קורס בהיקף של 3 נקודות לפחות מתוך רשימת הקורסים המדעיים המופיעים תחת התוכנית התלת שנתית במתמטיקה. עודף של עד נקודה אחת לכל היותר ייחשב לבחירה פקולטית.

סמסטר 5-6	**ה׳**	**ת׳**	**נק׳**
01040192 מבוא למתמטיקה שימושית	3	-	3
01040294 מבוא לאנליזה נומרית*	4	2	5
	7	2	8.0

*המתחילים באביב ילמדו את הקורס מבוא לאנליזה נומרית בסמסטר 6.

מקצועות בחירה פקולטיים

חובה לקחת קורסים מהסלים א-ו, תוך סיום של לפחות מגמה אחת מהרשימה להלן.

את שאר מקצועות הבחירה יש לקחת מתוך קורסי חובה של המסלול מתמטיקה או מתוך רשימה א׳ של קורסי בחירה של הפקולטה למתמטיקה, במסלול ״מתמטיקה״, מתוכם לא יותר מ-2 סמינרים.

מגמות:

ישנן 4 מגמות. כל מגמה כוללת קורסים בהיקף של לפחות 21 נקודות. קורס שמופיע בכמה סלים יימנה עבור מגמה רק באחד הסלים.

מגמת בינה מלאכותית ועיבוד אותות:

- לפחות 2 קורסים מסל ג׳
- הקורס אותות ומערכות (00440131)
- קורסים נוספים מהסלים א׳-ד׳

מגמת חקר, אופטימיזציה ובקרה של מערכות:

- לפחות 6 קורסים מהסלים ב׳ ו-ד׳ ביחד

מגמת מידול מתמטי, שיטות חישוביות וסטטיסטיקה:

- לפחות 2 קורסים מסל א׳
- לפחות 2 קורסים מסל ב׳
- לפחות 2 קורסים מסל ה׳

מגמת שיטות מתמטיות בתעשייה, כלכלה ופיננסים:

- לפחות 2 קורסים מסל א׳ (למעט אותות אקראיים 00440202)
- לפחות 2 קורסים מסל ב׳
- לפחות 2 קורסים מסל ו׳

מקצועות הבחירה במתמטיקה יישומית:

סל א׳: קורסים בהסתברות מתקדמת וסטטיסטיקה	**נק׳**
00940423 מבוא לסטטיסטיקה	3.5
00940314 מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים	3.5
00960324 הנדסת מערכות שירות	3.5
00960414 סטטיסטיקה תעשייתית	3.5
01060429 תהליכים סטוכסטיים	3.0
01060349 הסתברות מתקדמת	3.0
00440202 אותות אקראיים	3.0

סל ב׳: קורסים באופטימיזציה	**נק׳**
00940313 מודלים דטרמניסטיים בחקר ביצועים	3.5
00960327 מודלים לא ליניאריים בחקר ביצועים	3.5
00940314 מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים	3.5
00970334 שיטות אלגבריות בתכנות בשלמים	2.5

סל ג׳: קורסים בלמידת מכונה וניתוח נתונים	**נק׳**
00940202 מבוא לניתוח נתונים	3.5
01960014 למידה עמוקה ותורת הקירובים	3.0
01060061 יסודות מתמטיים של למידה סטטיסטית	3.0
00460195 מערכות לומדות	3.5

סל ד׳: קורסים במערכות, עיבוד אותות ובקרה	**נק׳**
00440131 אותות ומערכות*	5.0
04402020 אותות אקראיים	3.0
00440191 מערכות בקרה 1	4.0
00440198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	3.0
00460195 מערכות לומדות	3.5
00460200 עיבוד וניתוח תמונות	3.0
00460212 מבוא לרובוטיקה ח׳	3.0
00960324 הנדסת מערכות שירות	3.5

סל ה׳: קורסים במשוואות דיפרנציאליות ואנליזה נומרית	**נק׳**
01040030 מבוא למד״ח	3.5
01960012 שיטות אנליטיות	4.0
01960013 אנליזה נומרית	3.0
01060413 משוואות דיפרנציאליות חלקיות	3.0
01980000 שיטות אסימפטוטיות	4.0

סל ו׳: קורסים בתורת המשחקים וכלכלה	**נק׳**
01060173 תורת המשחקים	3.0
או	
00960570 תורת המשחקים והתנהגות כלכלית	3.5
או	
00960575 משחקים לא-שיתופיים	3.5
או	
00940204 מידע מבוזר וסוכנים רציונליים	3.5
00960211 מודלים למסחר אלקטרוני	3.5
00490026 ידע ומשחקים במערכות מבוזרות	2.0
00970510 מודלים של זמן רציף במימון	2.0

*מומלץ ללמוד את הקורס אותות ומערכות בסמסטר 5.

לשם קבלה ללימודי תואר שני במתמטיקה (לא מתמטיקה שימושית), חובה ללמוד את הקורס פונקציות ממשיות (01040165) ושני קורסים נוספים מהרשימה:

- 01040030 - מבוא למשוואות דיפרנציאליות חלקיות
- 01040177 - גיאומטריה דיפרנציאלית
- 01040144 - טופולוגיה
- 01040280 - מודולים, חוגים וחבורות
- 01040274 - תורת השדות

לסטודנטים ששוקלים להמשיך ללימודי תואר שני במתמטיקה שימושית, מומלץ ללמוד את הקורס 01004030 מבוא למד״ח.

2.5 תוכנית לימודים משולבת במדעי המחשב ובמתמטיקה

(״בוגר למדעים במדעי המחשב ובמתמטיקה״)

010132-1-000

הפקולטות למתמטיקה ולמדעי המחשב מציעות במשותף תוכנית משולבת המיועדת לסטודנטים בעלי סכם גבוה במיוחד. המסלול נבדל מאופציית התואר הנוסף בכך שהוא מהווה מסלול הרשמה נפרד ולומדים בו על פי תוכנית קבועה מראש. הלימודים בתוכנית נמשכים 3.5 שנים.

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 152 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	**107.5-109.5 נק׳**
מקצועות בחירה	**32.5-34.5 נק׳**
מקצועות בחירה חופשית	**2.0 נק׳**
מקצועות העשרה	**6.0 נק׳**
חינוך גופני	**2.0 נק׳**

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה׳-הרצאה, **ת׳**-תרגיל, **מ׳**-מעבדה, **נק׳**-נקודות

סמסטר 1	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01040195 חשבון אינפיניטסימלי 1	4	3	-	5.5
01040066 אלגברה א׳	4	3	-	5.5
02340114 מבוא למדעי המחשב מ׳	2	2	2	4.0
02340129 מבוא לתורת הקבוצות ואוטומטים	2	2		3.0
03240033 אנגלית טכנית-מתקדמים ב׳	4	-	-	3.0
03940800 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	16	12	2	22.0

סמסטר 2	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01040281 חשבון אינפיניטסימלי 2	4	2	-	5.0
01040168 אלגברה ב׳	4	2	-	5.0
01140071 פיזיקה 1מ׳	3	1	-	3.5
03940800 חינוך גופני	-	2	-	1.0
02340124 מבוא לתכנות מערכות	2	2	-	4.0
02340141 קומבינטוריקה למ״מ	2	1	-	3.0
	15	10	-	21.5

סמסטר 3	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01040295 חשבון אינפיניטסימלי 3	4	2	-	5.0
01040293 תורת הקבוצות	2	1		2.5
01040222 תורת ההסתברות	3	1	-	3.5
02340218 מבני נתונים 1	2	1	1	3.0
00440252 מערכות ספרתיות ומבנה המחשב	4	2		5.0
או				
02340252 מערכות ספרתיות ומבנה המחשב	4	2		5.0
	15	7	1	19.0

סמסטר 4	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01040158 מבוא לחבורות	3	1		3.5
01040142 מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	3	1	-	3.5
01040285 משוואות דיפ׳ רגילות א׳	3	1	-	3.5
02340118 ארגון ותכנות המחשב	2	1	1	3.0
02340247 אלגוריתמים 1	2	1	-	3.0
	13	5	1	16.5

סמסטר 5	**ה׳**	**ת׳**	**נק׳**
01040294 מבוא לאנליזה נומרית *	4	2	5.0
או			
02340125 אלגוריתמים נומריים	2	2	3.0
01040122 תורת הפונקציות 1	3	1	3.5
01040279 מבוא לחוגים ושדות	2	1	2.5
02360343 תורת החישוביות	2	1	3.0
מקצוע מדעי**			5.0
			17/19

* המתחילים באביב ילמדו את הקורס מבוא לאנליזה נומרית בסמסטר 6.
** על הסטודנט לבחור מקצוע מדעי אחד או שניים, כך שתושלם אחת השרשרות להלן. נקודות מעבר ל-5 יחשבו כבחירה פקולטית:

1. שרשרת פיזיקה
01140075 פיזיקה 2ממ 5.0

או שני המקצועות הבאים:
01140052 פיזיקה 2 3.5
01140054 פיזיקה 3 3.5

2. שרשרת ביולוגיה
01340058 ביולוגיה 1 3.0
01340020 גנטיקה כללית (פתוח לרישום כלל טכניוני פעם בשנה) 3.5

3. שרשרת כימיה
01240120 יסודות הכימיה 5.0
01250801 כימיה אורגנית 5.0
או
01240510 כימיה פיסיקלית 4.0

סמסטר 6	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
01040192 מבוא למתמטיקה שימושית	3	-	-	-	3.0
02360267 מבנה מחשבים	2	1	-	-	3.0
01060156 לוגיקה מתמטית*	3		-		3.0
02340123 מערכות הפעלה	2	2	3	6	4.5
	10	3	3	6	13.5

*המתחילים באביב ילמדו את הקורס לוגיקה מתמטית בסמסטר 5.

סמסטר 7
מקצועות בחירה

מקצועות בחירה

ניתן לבחור מקצועות מתוך רשימת כל מקצועות החובה והבחירה הניתנים ע״י הפקולטה למתמטיקה או הפקולטה למדעי המחשב, שאינם מוכלים במקצועות החובה או חופפים למקצועות החובה של המסלול. יש לבחור לפחות סמינר אחד מהפקולטה למתמטיקה ופרויקט אחד מהפקולטה למדעי המחשב. בכל מקרה יש לצבור לא פחות מ- 14 נקודות בחירה מכל פקולטה.

לשם קבלה ללימודי תואר שני במתמטיקה (לא מתמטיקה שימושית), חובה ללמוד את הקורס פונקציות ממשיות 104165 ושני קורסים נוספים מהרשימה:

01040030 - מבוא למשוואות דיפרנציאליות חלקיות
01040273 - מבוא לאנליזה פונקציונלית ואנליזת פורייה
01040177 - גיאומטריה דיפרנציאלית
01040144 - טופולוגיה
01040280 - מודולים, חוגים וחבורות
01040274 - תורת השדות

לסטודנטים ששוקלים להמשיך ללימודי תואר שני במתמטיקה שימושית, מומלץ ללמוד את הקורסים:
01040030 - מבוא למשוואות דיפרנציאליות חלקיות
01040273 -מבוא לאנליזה פונקציונלית ואנליזת פורייה

2.6 תואר ראשון דו-חוגי בהנדסת נתונים ומידע ובמתמטיקה
(״בוגר למדעים בהנדסת נתונים ומתמטיקה״)
010187-1-000

תוכנית לימודים משולבת, ארבע-שנתית, המתקיימת בשיתוף בין הפקולטה למדעי הנתונים וההחלטות והפקולטה למתמטיקה, ומקנה את התואר בוגר למדעים (B.Sc.) בהנדסת נתונים ומידע ובמתמטיקה.

המסלול מיועד לסטודנטים מצטיינים במיוחד ומטרתו להכשיר בוגרים בעלי ידע מעמיק הן בהנדסת נתונים ומידע והן במתמטיקה, המשלבים יכולת חישובית, חשיבה מדעית והבנה תיאורטית רחבה. בוגרי המסלול יוכלו להשתלב ולהוביל בתחומי המחקר והתעשייה.

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 169 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	**127.0 נק׳**
מקצועות בחירה	**30.0 נק׳**
מקצועות בחירה חופשית	**4.0 נק׳**
מקצועות העשרה	**6.0 נק׳**
חינוך גופני	**2.0 נק׳**

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה׳-הרצאה, **ת׳**-תרגיל, **מ׳**-מעבדה, **נק׳**-נקודות

סמסטר 1	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01040195 חשבון אינפיניטסימלי 1	4	3	-	5.5
01040066 אלגברה א׳	4	3	-	5.5
01040002 מושגי יסוד בממתמטיקה	2	1	-	2.5
01140051 פיסיקה 1	2	1	-	2.5
02340117 מבוא למדעי המחשב ח׳	2	2	2	4.0
03240033 אנגלית טכנית-מתקדמים ב׳	4	-	-	3.0
	18	10	2	23.0

סמסטר 2	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01040281 חשבון אינפיניטסימלי 2	4	2	-	5.0
01040168 אלגברה ב׳	4	2	-	5.0
01040286 קומבינטוריקה	2	1	-	2.5
00940210 ארגון המחשב ומערכות הפעלה	3	1	-	3.5
00940219 הנדסת תוכנה	3		2	3.5
00940705 מבוא להנדסת נתונים+	1	2	-	2.0
03940800 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	17	10	2	22.5

סמסטר 3	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01040295 חשבון אינפיניטסימלי 3	4	2	-	5.0
01040285 מד״ר א׳	3	1	-	3.5
01040222 תורת ההסתברות	3	1	-	3.5
01040158 מבוא לחבורות*	3	1	-	3.5
00940224 מבני נתונים ואלגוריתמים	3	2	-	4.0
03940800 חינוך גופני		2	-	1.0
	16	9		20.5

*ניתן ללמוד את הקורס מבוא לחבורות גם בסמסטר מאוחר יותר

סמסטר 4	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01040142 מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	3	1	-	3.5
00940241 ניהול מסדי נתונים	2	1	1	3.0
00940424 סטטיסטיקה 1	3	1	-	3.5
00960312 תהליכים סטוכסטיים נת	3	1	-	3.5
00960327 מודלים לא לינאריים בחקר ביצועים	3	1	-	3.5
00960411 למידה חישובית 1	3	1	-	3.5
	17	6	1	20.5

סמסטר 5	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01040122 תורת הפונקציות 1	3	1	-	3.5
01040165 פונקציות ממשיות	3	1	-	3.5
00960210 יסודות בינה מלאכותית ויישומיה	3	1	-	3.5
00960570 תורת המשחקים והתנהגות כלכלית	3	1	-	3.5
00970209 למידה חישובית 2	3	1	-	3.5
00970447 מבוא לחישוביות וסיבוכיות	2	1	-	2.5
	17	6		20.0

סמסטר 6	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01040273 מבוא לאנליזה פונקציונלית ואנליזת פורייה	4	2	-	5.0
00960224 ניהול מידע מבוזר	2	1	-	3.0
00970414 סטטיסטיקה 2	2	1	-	3.0
קורס מדעי שני**				3.0
	8	4		14.0

סמסטר 7	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
00940290 מעבדה באיסוף וניהול נתונים	-	-	4	3.0
קורס מדעי שלישי**				2.5
			4	5.5

סמסטר 8	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
00940295 מעבדה בניתוח והצגת נתונים	-	-	4	3.0
			4	3.0

** הדרישה ללימוד קורסים מדעיים זהה לזו שמופיעה בפירוט הדרישות לתואר בהנדסת נתונים ומידע.

מקצועות בחירה

במסגרת מקצועות הבחירה על הסטודנט ללמוד 30 נק׳, לפחות 12 נק׳ בכל אחת משתי הפקולטות.

מקצועות בחירה בהנדסת נתונים ומידע

במסגרת מקצועות הבחירה בהנדסת נתונים ומידע ניתן לבחור מתוך רשימת ״קורסי בחירה בהנדסת נתונים ומידע״ – חובה לבחור לפחות שני קורסים עתירי נתונים **אשר מסומנים ב***.

מקצועות בחירה במתמטיקה

במסגרת מקצועות הבחירה במתמטיקה ניתן לבחור מתוך מקצועות הבחירה מרשימה א׳ של מתמטיקה עיונות ו/או מבין שלושת הקורסים הבאים (שהינם קורסי חובה בתכנית הלימודים במתמטיקה):

1040293 – תורת הקבוצות
1040279 – מבוא לחוגים ושדות
1040192 – מבוא למתמטיה שימושית

לשם קבלה ללימודי תואר שני במתמטיקה עיונית, יש ללמוד שני קורסים מהרשימה הבאה:
01040030 - מבוא למשוואות דיפרנציאליות חלקיות
01040177 - גיאומטריה דיפרנציאלית
01040144 - טופולוגיה
01040280 - מודולים, חוגים וחבורות
01040274 - תורת השדות

לשם קבלה לתואר שני במתמטיקה שימושית יש ללמוד את הקורס מבוא למתמטיקה שימושית 1040192, ומומלץ ללמוד את הקורסים מבוא לאנליזה נומרית 1040294 ומבוא למד״ח 1040030.

2.7 תכנית לימודים לתואר מוסמך למדעים במתמטיקה שימושית במגמת הנדסת חשמל ומחשבים

010019-1-000

תכנית לימודים ארבע שנתית משולבת, המתקיימת בשיתוף פעולה בין הפקולטה להנדסת חשמל ומחשבים והפקולטה למתמטיקה. התכנית מקנה את התואר מוסמך למדעים במתמטיקה שימושית (המגמה תירשם באישור שיצורף לתעודת הגמר ולגיליון הציונים). המסלול מיועד לסטודנטים מצוינים ומטרתו להכשיר את חוד החנית של מפתחי הטכנולוגיות העתידיות, על-ידי הקניית כלים וידע הנדסיים מתקדמים המבוססים על הבנה תיאורטית עמוקה. בוגרי המסלול ישתלבו ויובילו את תחומי המחקר והתעשייה עתירת הידע.

הקבלה לתכנית זו תהיה אחת לשנה בסמסטר חורף של כל שנה. בוגרי התכנית יקבלו תואר ״מוסמך למדעים במתמטיקה שימושית״. המגמה תירשם באישור שיצורף לתעודת הגמר ולגיליון הציונים.

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 157 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה מהתכנית למתמטיקה שימושית 68.0 נק׳

מקצועות חובה של המגמה: 50.0 נק׳

מקצועות בחירה: 27.0 נק׳

מקצועות בחירה כלל טכניונית:
מקצועות בחירה חופשית 4.0 נק׳
מקצועות העשרה 6.0 נק׳
חינוך גופני 2.0 נק׳

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה׳-הרצאה, **ת׳**-תרגיל, **מ׳**-מעבדה, **נק׳**-נקודות

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
סמסטר 1					
00440102	בטיחות במעבדות חשמל *	4	-	-	-
01040000	מוכנות מתמטית לפיזיקה	2	-	-	2.0
01040002	מושגי יסוד במתמטיקה	2	1	-	2.5
01040195	חשבון אינפיניטסימלי 1	4	3	-	5.5
01040066	אלגברה א׳	4	3	-	5.5
01140071	פיזיקה 1 מ׳	3	1	-	3.5
01140039	מעבדה לפיזיקה 1מח׳ **	-	-	3	1.0
02340117	מבוא למדעי המחשב ח׳	2	2	2	4.0
		19	10	5	24.0

* חד פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד.

** מומלץ לקחת את המעבדה לפיזיקה 1מח׳ 1140039 בסמסטר הראשון של הלימודים בצמוד לפיזיקה 1מ 1140071. סטודנט שמתעכב (סמסטר 3+) יצטרך לקחת את 1140032 במקום 1140039).

+מקצועות בחירה פקולטיים **מומלצים**: ״פרויקט מבוא בהנדסת חשמל ומחשבים״ (00450001) ו״מבט-על להנדסת חשמל ומחשבים״ (00450002).

	סמסטר 2	ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
00440252	מערכות ספרתיות ומבנה המחשב	4	2	-	5.0
01040281	חשבון אינפיניטסימלי 2	4	2	-	5.0
01040168	אלגברה ב׳	4	2	-	5.0
01140075	פיזיקה 2 ממ׳	4	2	-	5.0
03240033	אנגלית טכנית-מתקדמים ב׳*	4	-	-	3.0
		20	8	-	23.0

*הקורס מוגדר כקורס לסמסטר 1 ביתר המסלולים בפקולטה להנדסת חשמל ומחשבים, ולכן עלולה להיווצר חפיפה או פער קטן בין הבחינות בסמסטר זה. על הסטודנטים לבדוק את לוח הבחינות כדי להימנע מבעיה זו.

מקצועות בחירה פקולטיים **מומלצים** בהנדסת חשמל ומחשבים: ״פרויקט מבוא בהנדסת חשמל ומחשבים״ (00450001) ו״מבט-על להנדסת חשמל ומחשבים״ (00450002).

	סמסטר 3	ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
00440105	תורת המעגלים החשמליים	3	2	-	4.0
00440268	מבוא למבני נתונים ואלגוריתמים	2	1	-	3.0
01040286	קומבינטוריקה	2	1	-	2.5
01040214	טורי פוריה והתמרות אינטגרליות	2	1	-	2.5
01040295	חשבון אינפיניטסימלי 3	4	2	-	5.0
01040285	משוואות דיפרנציאליות רגילות א׳	3	1	-	3.5
01040122	תורת הפונקציות 1	3	1	-	3.5
		19	9	-	24.0

	סמסטר 4	ה׳	ת׳	מ׳	פ׳	נק׳
00440131	אותות ומערכות	4	2	-	-	5.0
00440127	יסודות התקני מוליכים למחצה	3	1	-	-	3.5
00440157	מעבדה בהנדסת חשמל 1 א׳	-	-	3	3	2.0
00440140	שדות אלקטרומגנטיים	2	2	-	-	3.5
01040222	תורת ההסתברות	3	1	-	-	3.5
01040030	מבוא למשוואות דיפרנציאליות חלקיות	3	1	-	-	3.5
03940800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
		15	9	3	3	22.0

	ס סמסטר 5	ה׳	ת׳	מ׳	פ׳	נק׳
00440137	מעגלים אלקטרוניים	4	2	-	-	5.0
00440202	אותות אקראיים	2	1	-	-	3.0
00440158	מעבדה בהנדסת חשמל 1 ב׳	-	-	2.5	2	1.5
01040142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	3	1	-		3.5
01040158	מבוא לחבורות	3	1	-	-	3.5
03940800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
		12	7	2.5	2	17.5

	סמסטר 6	ה׳	ת׳	מ׳	פ׳	נק׳
00440167	פרויקט א׳	2	1	-	12	4.0
	מקצועות מעבדה מתוך רשימה					1.0
		4	1	-	12	5.0

	סמסטר 7	ה׳	ת׳	מ׳	פ׳	נק׳
01040165	פונקציות ממשיות	3	1	-	-	3.5
	מקצועות מעבדה מתוך רשימה					1.0
		3	1	-	14	4.5

הנחיות כלליות:

1. במסגרת מקצועות הבחירה על הסטודנט ללמוד 27 נק׳, מתוכן 18 נק׳ בחירה במתמטיקה ו-9 נק׳ המשלימות קבוצת התמחות בחשמל.

2. במסגרת מקצועות הבחירה במתמטיקה ניתן לבחור מתוך מקצועות הבחירה מרשימה א׳ של מתמטיקה עיונית ו/או מבין שלושת הקורסים הבאים (שהינם קורסי חובה בתכנית הלימודים במתמטיקה):

1040293 – תורת הקבוצות
1040279 – מבוא לחוגים ושדות
1040192 – מבוא למתמטיקה שימושית

לשם קבלה לתואר שני במתמטיקה עיונית יש ללמוד שני קורסים מהרשימה הבאה:

01040273 – מבוא לאנליזה פונקציונאלית ואנליזת פורייה
01040177 – גאומטריה דיפרנציאלית
01040144 - טופולוגיה
01040280 – מודולים, חוגים וחבורות
01040274 – תורת השדות

לסטודנטים ששוקלים להמשיך ללימודי תואר שני במתמטיקה שימושית מומלץ לקחת את הקורס מבוא לאנליזה נומרית 01040294.

3. במסגרת מקצועות הבחירה בהנדסת חשמל יש להשלים קבוצת התמחות אחת מבין הבאות:

קבוצות התמחות

1. **רשתות מחשבים**
2. **בקרה ורובוטיקה**
3. **תקשורת**
4. **יסודות פיזיקליים במיקרואלקטרוניקה וננואלקטרוניקה**
5. **אלקטרומגנטיות ופוטוניקה**
6. **מחשבים**
7. **אותו ומערכות ביולוגיים**
8. **עיבוד אותות ותמונות**
9. **מעגלים אלקטרוניים ומערכות VLSI**
10. **קבוצת התמחות מחקרית למצטיינים**
11. **למידת מכונה ומערכות נבונות**
12. **אנרגיה ומערכות הספק**
13. **טכנולוגיות קוונטיות.**

פירוט המקצועות בכל קבוצת התמחות נמצא בקטלוג תחת ״מוסמך למדעים בהנדסת חשמל במגמת חשמל-מתמטיקה״.

3. תואר ראשון במתמטיקה עיונית לתלמידי פקולטות אחרות

סטודנט הלומד בפקולטה אחרת, רשאי לפנות אל הפקולטה למתמטיקה אחרי שצבר 72 נקודות לפחות ולבקש להתקבל לתואר נוסף במתמטיקה, בהתאם לתקנה 3.2.2 המופיעה בקטלוג הלימודים. במידה ובקשתו תיענה, הפקולטה תקבע לו תוכנית לימודים אישית העונה על הדרישות של תקנה 3.2.2.

מינימום הנקודות שעל הסטודנט לצבור בשני המסלולים הוא 0.75 מסכום הנקודות שיש לצבור בכל אחד מהמסלולים. לדוגמא, אם סטודנט לומד במסלול בו יש לצבור 159 נקודות, ורוצה ללמוד לתואר במתמטיקה (מסלול בו יש לצבור 120.5 נקודות) הרי שבסך הכל עליו לצבור לפחות 210 נקודות, כלומר במסגרת התואר הנוסף במתמטיקה עליו ללמוד לפחות 51 נקודות. התוכנית תיקבע בהתאם לרקע האקדמי של הסטודנט, כאשר מקצוע מתמטי ברמה מוגברת המכיל מקצוע חובה מתמטי במסלול הראשוני, יזכה את הסטודנט בהפרש הנקודות לתואר הנוסף במתמטיקה.

קורסים מומלצים ללומדים לתואר נוסף במתמטיקה (ייקבעו בהתאם לרקע)

01040293	תורת הקבוצות	2.5
01040158	מבוא לחבורות	3.5
01040168	אלגברה בי	5.0
01040295	חשבון אינפיניטסימלי 3	5.0
01040142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	3.5
01040279	מבוא לחוגים ושדות	2.5
01040122	תורת הפונקציות 1	3.5
01040274	תורת השדות	3.0
	או	
01040280	מודולים חוגים וחבורות	3.0
01040165	פונקציות ממשיות	3.5
01040273	מבוא לאנליזה פונקציונלית ואנליזת פורייה	5.0
01040285	משוואות דיפי רגילות אי	3.5

יתר הקורסים ייבחרו מתוך רשימה אי או מקצועות החובה של התוכנית התלת-שנתית במתמטיקה.

4. הכרה בקורסים של תכנית התמחות בתורת המשחקים

במסגרת כל אחד ממסלולי הלימוד לתואר ראשון במתמטיקה, ניתן לשלב את תכנית ההתמחות בתורת המשחקים של הפקולטה למדעי הנתונים וההחלטות. מידע מפורט אודות התכנית ותנאי הקבלה אליה מופיע תחת תכניות הלימודים של הפקולטה למדעי הנתונים וההחלטות.

למתקבלים לתכנית ההתמחות יוכרו עד שני קורסים מתוך הרשימה הבאה של הקורסים בתכנית, כתחליף למקצועות בחירה פקולטיים שנלמדים כחלק מתכנית הלימודים בפקולטה למתמטיקה.

תורת המשחקים והתנהגות כלכלית - 00960570
משחקים לא-שיתופיים - 00960575
מידע מבוזר וסוכנים רציונליים - 00960204
תורת המכרזים - 00960573
ידע ומשחקים במערכות מבוזרות - 02360026
נושאים מתקדמים בתורת המשחקים – 00960572
תכנון מנגנונים למדעי הנתונים – 00970245
למידה וסיבוכיות בתורת המשחקים - 00960576

לימודים לתארים מתקדמים

בפקולטה למתמטיקה ניתן להשתלם לתואר "מגיסטר למדעים במתמטיקה" ו-"דוקטור לפילוסופיה" בתחומים הבאים:

אנליזה והסתברות
אנליזה פונקציונלית משוואות דיפרנציאליות רגילות וחלקיות, הסתברות, תורה ארגודית, תורת המידה, תורת האופרטורים, אנליזה גיאומטרית, אנליזה ספקטרלית ופיזיקה מתמטית.
אלגברה
תורת החבורות, תורת המספרים, תורת החוגים, תורת ההצגות, גיאומטריה אלגברית.
מתמטיקה דיסקרטית
קומבינטוריקה, תורת הגרפים, גיאומטריה קומבינטורית, חישוביות, למידת מכונה, תורת האינפורמציה.
גיאומטריה, טופולוגיה ודינמיקה
טופולוגיה בממדים נמוכים, תורת החבורות הגיאומטרית, גיאומטריה דיפרנציאלית, גיאומטריה אלגברית, טופולוגיה סימפלקטית וקונטקטית, תורת הקשרים, גיאומטריה היפרבולית, גיאומטריה פרקטלית, מערכות דינמיות ודינמיקה הומוגנית.
הערה: בנוסף, קיימת בנפרד תכנית בין-יחידתית למתמטיקה שימושית (ראו את הפרק המתאים בקטלוג) במסגרתה ניתן להשתלם במגוון רחב של נושאים הקשורים לשימוש בכלים מתמטיים בתחומים שונים של מדעים מדויקים והנדסה.

לימודים לתואר מגיסטר

תנאי הקבלה

רשאים להגיש את מועמדותם סטודנטים שסיימו תואר ראשון ובעלי רקע מתמטי לתואר ראשון במתמטיקה בטכניון. על המועמדים לצרף לבקשה מכתב קצר שמתאר את הרקע האקדמי שלהם ואת התוכניות והציפיות שלהם מהתואר השני. מועמדותם תיבחן על ידי הוועדה לתארים מתקדמים בפקולטה למתמטיקה. הקו המנחה לקבלה לתואר שני הוא השלמת תואר ראשון במתמטיקה בממוצע 85 לפחות במקצועות המתמטיים, בדגש על קורסי שנה שנייה ושלישית מרשימת החובה והחובה-בחירה בתואר הראשון במתמטיקה. הוועדה תשקול גם את מועמדותם של סטודנטים בעלי ממוצע 85-80 ועשויה לדרוש מציאת מנחה ו/או מכתבי המלצה כדרישות קבלה נוספות.

תידרש השלמה של הקורס:

1040165 - פונקציות ממשיות

ובנוסף שלושה מתוך ששת המקצועות הבאים (או מקצועות מקבילים באוניברסיטאות אחרות) אם הסטודנט לא למד אותם בלימודי התואר הראשון:

1040030 - מבוא למשוואות דיפרנציאליות חלקיות
1040273 – מבוא לאנליזה פונקציונלית ואנליזת פורייה
(או 1040276- מבוא לאנליזה פונקציונלית)
1040177 - גיאומטריה דיפרנציאלית
1040144 - טופולוגיה
1040280 - מודולים, חוגים וחבורות
1040274 - תורת השדות

קורסי השלמה במידה וידרשו יהיו מעבר לנקודות הדרישה לתואר והסטודנט יצטרך לעבור קורסים אלה בממוצע 80 לפחות.

דרישות הלימוד

הסטודנט יכול לבחור במסלול של עבודת מחקר או במסלול של עבודת גמר.

סטודנט בעל תואר מוסמך במתמטיקה בתוכנית ארבע-שנתית בטכניון חייב לצבור 38 נקודות: סטודנט הבוחר במסלול של עבודת מחקר יצבור 16 נקודות במקצועות לימוד ובסמינרים מתקדמים, 2 נקודות בגין הקורס "אנגלית מורחבת" ו-20 נקודות בעבודת המחקר.

סטודנט הבוחר במסלול של עבודת גמר יצבור 24 נקודות במקצועות לימוד או בסמינרים מתקדמים, 2 נקודות בגין הקורס "אנגלית מורחבת" ו- 12 נקודות בעבודת הגמר.

סטודנט בעל תואר בוגר במתמטיקה בתוכנית תלת-שנתית בטכניון או במוסד אחר בעל רמה דומה, חייב לצבור 52 נקודות:

- סטודנט הבוחר במסלול של עבודת מחקר יצבור 30 נקודות במקצועות לימוד או בסמינרים, 20 נקודות בעבודת המחקר ו-2 נקודות בגין מעבר "אנגלית מורחבת".
- סטודנט הבוחר במסלול של עבודת גמר יצבור 38 נקודות במקצועות לימוד או בסמינרים, 12 נקודות בעבודת הגמר ו- 2 נקודות בגין מעבר "אנגלית מורחבת".

על הסטודנט ללמוד במשך שלושת הסמסטרים הראשונים לתואר (כחלק ממקצועות הלימוד הנדרשים ממנו) ארבעה קורסים בשניים מתוך שלושת הסלים הבאים: אלגברה, גיאומטריה-טופולוגיה ואנליזה.

הדרישה באלגברה היא
1060380 - אלגברה מודרנית 1
1060381 - אלגברה מודרנית 2

הדרישה בגיאומטריה-טופולוגיה היא:
1060383 - טופולוגיה אלגברית
1060723 - יריעות דיפרנציאביליות

הדרישה באנליזה היא:
1060942 - אנליזה פונקציונלית
1060413 - משוואות דיפרנציאליות חלקיות

סטודנט שלמד קורסים אלה, חלקם או כולם, או קורסים מקבילים באוניברסיטאות אחרות, יוכל לבקש הכרה בקורסים אלה.

סטודנט בעל תואר ראשון שלא מהפקולטה למתמטיקה בטכניון יחויב בלימוד מקצועות השלמה במידת הצורך.

רשימת מקצועות הלימוד של כל סטודנט תיקבע בתיאום עם המנחה.

לתלמידים מצטיינים הלומדים לתואר שני קיימת אפשרות לעבור למסלול ישיר ללימודי דוקטורט, בהתאם לתקנות בית הספר לתארים מתקדמים.

הסטודנט נדרש לתאם הנחייה עם חבר סגל תוך 6 חודשים מתחילת השתלמותו ולהגיש הצעת מחקר תוך 8 חודשים מתחילת השתלמותו.

לימודים לתואר דוקטור

מציאת מנחה היא תנאי הכרחי להגשת מועמדות לתואר דוקטור.

הסטודנט חייב לצבור 10 נקודות במקצועות לימוד ברמה נאותה, שייקבעו בתיאום עם המנחה. בנוסף, על הסטודנט ללמוד 2 נקודות לימוד בקורס כתיבה אקדמית לדוקטורנטים באנגלית, כמו כן, עליו ללמוד מקצוע אחד בכל שנת השתלמות.

מלגות

הפקולטה מציעה מגוון של מלגות למשתלמים בהתאם להישגיהם האקדמיים כמו גם משרות הוראה בפקולטה למתמטיקה.

מידע נוסף

מזכירות תארים מתקדמים בפקולטה, טל. 073-3784281
mathgrd@technion.ac.il
אתר האינטרנט של הפקולטה למתמטיקה
www.math.technion.ac.il

הפקולטה לפיזיקה

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
אקרמן אריק

פרופסור מחקר
שגב מרדכי

פרופסורים
אקרמן אריק
בכר אהוד
ברגמן אורן
כהן אורן
כפרי יריב
ירום עמוס
לאור ארי
לוין דב
פודולסקי דניאל
פוקס גוליאן
פרץ חגי
נסר עדי
סוקר נועם
סטיינהאור ג׳ף
סיון אורי
קניגל עמית
קרן כנרת
קרן עמית
רוזן יורם
שדמי יעל

פרופסורים חברים
בלוק בוריס
בונין גיא
דז׳אק וינסנט
טורנר ארי
לינדנר נתנאל
קחמוביץ אנריקה
רזניקוב מיכאל
רזמט שלמה
שגיא יואב
שורק יותם

מרצה בכיר
אדר רם
אוחיון בן
אלמועלם אביאור
ביאלי שמואל
בלוך איתי
הכהן-גורג׳י שי
סבטליצקי איליה
פיט מיכאל
פרישמן אנה
קסלמן אנה
קרוגר מיכאל
שורץ עידו

פרופסורים אמריטי
אברון יוסף
אדלר יוחנה
אורי עמוס
ארנפרוינד איתן
בן-אריה יעקב
בן גיגי לוסיין
בסרמן רוברט
בראון ארז
גרונאו מיכאל
גרשוני דוד
דדו שלמה
דר ארנון
טרם שלומית
כהן אלישע
ליפסון סטיב
מן עדי
משה משה
פישר ברטינה
קורן גד
קליש רפאל
רבזון מיכאל
רגב עודד
רוזנר ברוך
קרסיק יעקב
רון עמירם
ריס אילן
שביב גיורא
שפירא בוריס

תיאור היחידה

הפקולטה לפיזיקה הוקמה באופן רשמי כ״מדור לפיזיקה״ ב- 1951, והמחזור הראשון החל את לימודיו בפיזיקה כמקצוע נפרד ב- 1952, בבנייני הטכניון בהדר. ב- 1956 סיימו 7 בוגרים את המחזור הראשון וזכו בתואר ״מוסמך״ למדעים בפיזיקה. לקראת פתיחת הלימודים לתואר בפיזיקה הטכניון גייס מדענים יידועי שם וביניהם את אחד משותפיו למחקר של אלברט איינשטיין, פרופ׳ נתן רוזן, שלימים הפך להיות דמות מרכזית בפיתוח הטכניון. תואר הדוקטור הראשון בפיזיקה בטכניון הוענק ב- 1956 לאהרון הירש שעלה לישראל מספר שנים קודם לכן.

הפקולטה לפיזיקה בטכניון היא בית לאנשים סקרנים המבקשים לגלות כיצד היקום עובד, מחלקיקים תת-אטומיים ועד לאופק של היקום. המחקר בפקולטה נפרש על פני טווח רחב ביותר של הידע האנושי: מדעים קוונטיים ומחשוב קוונטי, תורת היחסות הכללית, אטומים ומולקולות, אסטרופיזיקה וקוסמולוגיה, מערכות ביולוגיות ואקולוגיות, חומר מעובה, פיזיקה של אנרגיות גבוהות וחלקיקים יסודיים, פיזיקה מתמטית, תורת המיתרים, ופיזיקת הפלזמה. הסגל הבכיר של הפקולטה לפיזיקה מונה כ-40 חברי סגל החוקרים בנושאים עדכניים ומגוונים בתחומי הפיזיקה העיונית והניסויית.

הפקולטה מקדמת קשרים בינלאומיים פוריים ומארחת כנסים בינלאומיים רבים באמצעות מכון לוינר לפיזיקה תיאורטית (Lewiner Institute for Theoretical Physics). כחלק מהמכון הטכנולוגי המוביל בישראל, הפקולטה מובילה יוזמות במחקר ובהוראה עם מחלקות הנדסה עמיתות בטכניון. כמו כן, אנו שותפים במספר מכוני מחקר בטכניון, ביניהם מכון המחקר החלל אשר (ASRI), מרכז הקוואנטים הלן דילר (Helen Diller Quantum Center), המכון הננו-טכנולוגי של ראסל ברי (RBNI) מכון המצב המוצק (SSI), והמרכז לרשתות ביולוגיות (NBR). משפחת הפקולטה לפיזיקה בטכניון שואפת לצרף לשורותיה סטודנטים סקרנים וחוקרים יצירתיים, מהארץ ומחו״ל.

רבים מבוגרי הטכניון תופסים עמדות בכירות באקדמיה ובתעשייה המתקדמת בארץ ובעולם. כיום לומדים בטכניון למעלה מ-490 סטודנטים לתואר ראשון בפיזיקה, כ-86 לתואר M.Sc. וכ-65 לתואר Ph.D. בפיזיקה.

מסלולי הלימוד השונים כוללים תוכנית תלת שנתית בפיזיקה ומגוון רחב של תוכניות משותפות עם פקולטות אחרות (מתמטיקה, מדעי מחשב, הנדסת חשמל ומחשבים, הנדסת חומרים, הנדסת אווירונוטיקה וחלל, והנדסה ביו–רפואית. כמו כן לסטודנטים בפקולטה קיימת האפשרות ללמוד לקראת תואר ראשון נוסף (בהתאם לתקנה בקטלוג הלימודים3.2.2). במקביל ללימודים לקראת תואר ראשון בפקולטה, קיימת אפשרות ללימודי תואר ראשון נוסף (הכולל תעודת הוראה) בפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה. פרטים ניתן למצוא בפרק הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה .

תוכנית לימודים תלת-שנתית לקראת התואר "בוגר למדעים בפיזיקה"
011041-1-000

הפקולטה לפיזיקה מציעה **תוכנית לימודים תלת-שנתית**, שבסיומה יקבל הסטודנט את התואר "בוגר למדעים בפיזיקה". תוכנית זו מקנה לסטודנט את יסודות הפיזיקה, בתחומים העיוני והניסויי, כך שבסיום לימודי ההסמכה, הוא יוכל לעבוד במחקר ופיתוח בתעשיות הטכנולוגיות המתקדמות או במכוני מחקר, או להמשיך בלימודים לתארים מתקדמים.

במשך שלושת הסמסטרים הראשונים קיים דגש על לימוד יסודות הפיזיקה ורכישת הידע המתמטי הדרוש להמשך הלימודים. לקראת סוף התקופה הזאת לומד הסטודנט מספר נושאים, כגון מכניקה אנליטית ותורה אלקטרומגנטית ברמה מתקדמת יותר. בסמסטרים האחרונים לומד הסטודנט מהמיטב שבפיזיקה המודרנית: תורת הקוונטים, מכניקה סטטיסטית, פיזיקה של מצב מוצק וחלקיקים יסודיים ומקצועות נוספים לבחירה. הסטודנט יכול לבחור בין מקצועות הבחירה הפקולטית כדי להכין עצמו להתמחות בתחומי המחקר של כ- 36 חברי הסגל בפקולטה: פיזיקה אטומית ומולקולרית, פיזיקה של חלקיקים יסודיים, אסטרופיזיקה, פיזיקה סטטיסטית, מערכות רבות חלקיקים, על מוליכות, פיזיקה של טמפרטורות נמוכות, אופטיקה קוונטית ולייזרים, פיזיקת הפלזמה, פיזיקה של מערכות מזוסקופיות, אופטואלקטרוניקה, פיזיקה של מצב מוצק, פיזיקה מתמטית, ביופיזיקה ופיזיקה עיונית כללית. כמו-כן על ידי בחירת מקצועות הניתנים על ידי פקולטות הנדסיות, יוכל הסטודנט לכוון התמחותו במדעי החומרים ומיקרואלקטרוניקה.

במשך כל שנות הלימודים משתתף הסטודנט במעבדות בפיזיקה. מטרת ההשתתפות במעבדות היא ללמוד שיטות מדידה ודרכי עבודה מעבדתית מדויקת לשם חקירה ניסויית של תופעות פיזיקליות. בשתי השנים הראשונות, המעבדה ניתנת במקביל למקצועות היסוד בפיזיקה. בשנה השלישית לומד הסטודנט טכניקות עבודה מתקדמות.

מאחר שהפיזיקה הנה מקצוע לימוד יסודי לכל ענפי ההנדסה, נותנת הפקולטה לפיזיקה את שירותיה ליחידות ההנדסיות השונות של הטכניון. מקצועות הפיזיקה הנלמדים בשתי השנים הראשונות בכל היחידות ניתנים על ידי סגל הפקולטה לפיזיקה.

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 119.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	**92.5 נק'**
מקצועות בחירה מפיזיקה	**17.0 נק'**
מקצועות בחירה כלל טכניונית:	
מקצועות בחירה חופשית	**2.0 נק'**
מקצועות העשרה	**6.0 נק'**
חינוך גופני	**2.0 נק'**

ה'-**הרצאה**, ת'-**תרגיל**, מ'-**מעבדה**, נק'-**נקודות**

מקצועות חובה – השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	**ה'**	**ת'**	**מ'**	**נק'**
00440102*בטיחות במעבדות חשמל	4			0.0
01040012 חדו"א 1ת'	4	2	-	5.5
01040065 אלגברה 1 מ'2'	4	2	-	5.0
01140074 פיזיקה1 פ'	4	2	-	5.0
01140020 מעבדה לפיזיקה 1מ'	-	-	3	1.5
02340128 מבוא למחשב שפת פייתון	2	2	2	4.0
				21.0
חינוך גופני (בחירה מרשימה)	-	2	-	1.0
				22.0

* חובה להירשם למקצוע זה. ההרצאות תינתנה חד פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד.

+מקצוע בחירה חופשית מומלץ: "מוכנות מתמטית לפיזיקה ח'" (1040100).

ניתן ללמוד הקורס רק בסמסטר הראשון ללימודים.

סמסטר 2	**ה'**	**ת'**	**מ'**	**א'**	**ניקוד תכנית ב'**
01040013 חדו"א 2 ת'	4	3	-	5.5	5.5
01040038 אלגברה 2מ	2	1	-	2.5	2.5
01040136 מד"ר מ'	3	2	-	4.0	4.0
01140021 מעבדה לפיזיקה 2מ'		3		-	1.5
01140034 מעבדה לפיזיקה 2מפ'	-	-	6	3.0	-
01140076 פיזיקה2 פ'	4	2	-	5.0	5.0
03240033 אנגלית טכנית- מתקדמים ב	4	-	-	3.0	3.0
				23.0	21.5

* סטודנטים הלוקחים את מעבדה לפיזיקה 2מפ' (01140034) חייבים לקחת את מעבדה לפיזיקה 3 (01140035) – תוכנית א'.

* סטודנטים הלוקחים את מעבדה לפיזיקה 2מ' (01140021) חייבים לקחת את מעבדה לפיזיקה 3 מפ' (01140038) – תוכנית ב'.

סמסטר 3	**ה'**	**ת'**	**מ'**	**א'**	**ניקוד תכנית ב'**
01040034 מבוא להסתברות ח'	3	1	-	3.5	3.5
01040220 משוו. דיפ. חלק. ת	2	1	-	2.5	2.5
01040214 טורי פורייה והתמרות אינטגרליות	2	1	-	2.5	2.5
01040215 פונקציות מרוכבות א'	2	1	-	2.5	2.5
01140086 גלים	3	1	-	3.5	3.5
01140101 מכניקה אנליטית	3	2	-	4.0	4.0
01140035 מעבדה לפיזיקה 3	-	-	3	1.5	-
01140038 מעבדה לפיזיקה 3מפ'	-	-	6	-	3.0
				20.0	21.5

סמסטר 4	**ה'**	**ת'**	**מ'**	**נק'**
01140037 מעבדה 4 מח'	-	-	3	1.5
01150203 פיזיקה קוונטית 1	4	2	-	5.0
01140246 אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה	4	2	-	5.0
01140036 פיזיקה סטטיסטית ותרמית	4	2	-	5.0
				16.5
חינוך גופני (בחירה מרשימה)	-		-	1.0
				17.5

סמסטר 5	**ה'**	**ת'**	**מ'**	**נק'**
01150204 פיזיקה קוונטית 2	4	2	-	5.0
01240107 כימיה לפיזיקאים מ'	3	1	1	4.0
01140250 מעבדה לפיזיקה 5ת'				3.0
				12.0

סמסטרים 6+5 - <u>רשימת בחירה 1:</u>
על הסטודנט לבחור לפחות 3 נקודות מתוך: (עודף נקודות מעבר ל-3.0 ייחשבו לנקודות בחירה מפיזיקה).

01140251 מעבדה לפיזיקה 6ת'	3.0
01140229 פרויקט	4.5
01140252 פרויקט ת'	3.0

ניתן להירשם רק לפרויקט אחד בתואר.
פרויקטים יש לבצע רק בפקולטה לפיזיקה.
ניתן לקחת מעבדה 6ת' וקורס פרויקט יחד – עודף נקודות יוכר כבחירה מפיזיקה.

סמסטרים 6+5 - <u>רשימת בחירה 2:</u>
על הסטודנט לבחור לפחות 3 מתוך 7 קורסים (10.5 נק'): (עודף לבחירה מפיזיקה).

01160217 פיזיקה של מצב מוצק (סמסטר א)	3.5
01160210 אופטיקה (סמסטר ב)	3.5
01160029 מבוא לביופיזיקה (סמסטר א)	3.5
01160354 אסטרופיזיקה וקוסמולוגיה (סמסטר א)	3.5

01160031	מבוא לאינפורמציה וחישוב קונטים (סמסטר ב)					3.5
01160004	פיזיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים (סמסטר ב)					3.5
01160027	תורת הרצף (סמסטר ב)					3.5

<u>רשימת בחירה 3:</u>

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳	מתאים מסמסטר
01140102	מרחבי זמן וחורים שחורים	2	-	-	2.0	4
01140226	דו״ח סגל מחקר סתיו	1	-	-	1.0	5
01140227	דו״ח סגל מחקר אביב	1	-	-	1.0	5
01160041	פיזיקה של לייזרים ואופטיקה קוונטית	3	1	-	3.5	5
01160028	סמינר בפרקים נבחרים בפיזיקה-חורף	2	-	-	2.0	5
01160030	סמינר בפרקים נבחרים בפיזיקה – אביב	2	-	-	2.0	5
01160110	פיזיקה של האטמוספירה	2	-	-	2.0	6
01160033	תהליכים גרעיניים באסטרופיזיקה	2	-	-	2.0	6
01160034	מערכות קונטיות מקרוסקופיות	3	-	-	3.0	6
01160035	תורת הקונטים של החומר 1	3	1	-	3.5	6
01160036	מבנים קונטים במוליכים למחצה	2	1	-	2.5	6
01160037	מחשוב קונטי רועש	2	-	-	2.0	6
01160039	פיז. של אטומים ומולקולות קרים	2	-	-	2.0	6
01160040	אינפורמציה קוונטית מתקדמת	2	-	-	2.0	6
01160080	פיזיקה של חומר אקטיבי	2	-	-	2.0	5
01160083	טכנולוגיות קונטיות	2	-	-	2.0	6
01160094	פיזיקה חישובית	2	-	-	2.0	5
01160095	פיזיקה של סדרי גודל	2	-	-	2.0	6
01160096	חיפושי פיזיקה חדשה בניסויים קטנים	2	-	1	2.5	5
01160105	שיטות סטטיסטיות ונומריות בפיזיקה	2	1	-	2.5	4
01160106	דינמיקה לא-לינארית וכאוס	3	-	-	3.0	6
01160161	נושאים בפיזיקה תיאורטית 1	3	-	-	3.0	6
01160163	נושאים בפיזיקה ניסויית 1	3	-	-	3.0	6
01160321	ביו-פיזיקה של התא	3	-	-	3.0	5
01160355	מעבדה בחישוב קונטי פיזיקה וכימיה	-	-	4	2.0	5
01160356	מעבדה בטכנולוגיות קונטיות	-	-	6	3.0	6
01160611	נושאים נבחרים בפיזיקה של מערכות חיות	2	-	-	2.0	5
01170001	תורת המיתרים למתחילים	3	-	-	3.0	6
01170002	אי לינאריות וכאוס	3	-	-	3.0	5
01107003	פיזיקה של מים ותמיסות מימיות	3	-	-	3.0	6
01170004	שיטות ניסיוניות באלקטרונים מתואמים	2	-	-	2.0	6
01170006	פיזיקה מזוסקופית קוונטית	3	1	-	3.5	6
01170010	שיטות ניסיוניות במצב מוצק 1	2	-	-	2.0	6
01170015	פיזיקה של אטומים ומולקולות	3	1	-	3.5	6
01170016	מבוא לפיזיקת הפלזמה	3	1	-	3.5	6
01170021	על מוליכות ועל נוזליות	3	-	-	3.0	6
01170066	אופטיקה מתקדמת	3	-	-	3.0	5
01170090	אסטרופיזיקה תצפיתית	2	1	-	2.5	6
01170098	כאוס המילטוניאני-קלסי וקונטי	3	-	-	3.0	5
01170140	תורת החבורות בפיזיקה	3	1	-	3.5	6
02140301	דרכי הוראת הפיזיקה 1	3	-	-	3.0	4
02140302	דרכי הוראת הפיזיקה 2	3	-	-	3.0	4

רשימת מקצועות לתארים מתקדמים המתחילים ב-118, ניתן לראות בחלק של פרשיות הלימודים – פיזיקה (חלק ה׳).

הערה חשובה: מקצועות לתארים מתקדמים המתחילים ב-118 , ניתן ללמוד באישור מרצה הקורס בלבד.

א. קורסי חובה לתואר שני בפיזיקה

סטודנט חייב את הקורסים הבאים, אם לא למד אותם לתואר ראשון:

<u>מס׳ קורס</u>	<u>שם קורס</u>	<u>מס׳ נקודות</u>
01180129	מכניקה סטטיסטית 2 – סמסטר א׳	3.5
01180122	תורת הקונטים 3 – סמסטר א׳/ב׳	3.5

ב. את שאר הקורסים ניתן לבחור משאר קורסי הבחירה מפיזיקה המיועדים לתואר שני.

*יתכן שסגן דיקן לתארים מתקדמים בפקולטה יחליט בתאום עם הסטודנט על לימוד קורס נוסף כגון: אלקטרודינמיקה (118120) כמקצוע חובה.

תואר ראשון נוסף בהנדסת חשמל

ראה תקנה 3.2.2.

תואר ראשון נוסף בהנדסת מכונות

ראה תקנה 3.2.2.

תואר ראשון נוסף בכימיה

ראה תקנה 3.2.2.

תואר ראשון נוסף במדעי המחשב

ראה תקנה 3.2.2.

תואר ראשון נוסף במתמטיקה

ראה תקנה 3.2.2 .

תואר ראשון נוסף בהנדסה ביו-רפואית

ראה תקנה 3.2.2 .

תואר ראשון נוסף בהנדסת חומרים

ראה תקנה 3.2.2 .

תואר ראשון נוסף בהנדסת אווירונוטיקה וחלל

ראה תקנה 3.2.2 .

תוכנית לימודים תלת-שנתית לתואר משולב במתמטיקה-פיזיקה

התואר המוענק: "בוגר למדעים במתמטיקה-פיזיקה"

011087-1-000

מסלול זה נמצא באחריות משותפת של הפקולטות למתמטיקה ולפיזיקה ובמסגרת זו ייהנה הסטודנט מהמיטב והעומק שבשני העולמות, הפיזיקה והמתמטיקה. המועמדים ירשמו לאחת משתי הפקולטות וישתייכו מבחינה ארגונית לפקולטה אליה יתקבלו. תוכנית הלימודים היא תלת-שנתית ובסיומה יקבל הסטודנט את התואר "בוגר למדעים במתמטיקה-פיזיקה". בוגרי תואר משולב זה יוכלו להמשיך ללימודי תואר שני בפיזיקה או במתמטיקה ללא דרישות למקצועות השלמה, בכפוף לתנאי הקבלה לתואר שני בכל אחת מהפקולטות.

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 124 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	**98.0 נק'**
מקצועות בחירה	**16.0 נק'**
מקצועות בחירה כלל טכניונית:	
מקצועות בחירה חופשית	**2.0 נק'**
מקצועות העשרה	**6.0 נק'**
חינוך גופני	**2.0 נק'**

מקצועות חובה – השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	**ה'**	**ת'**	**מ'**	**נק'**
00440102* בטיחות במעבדות חשמל	4	-	-	0.0
01040000 מוכנות מתמטית לפיזיקה	1	-	-	2.0
01040195 חשבון אינפיניטסימלי 1	4	3	-	5.5
01040066 אלגברה א'	4	3	-	5.5
01140074 פיזיקה 1פ'	4	2	-	5.0
01140020 מעבדה לפיזיקה 1מ'	-	-	3	1.5
03940901 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	17	10	3	20.5

***חובה להירשם למקצוע זה. ההרצאות תינתנה חד פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד.**

סמסטר 2	**ה'**	**ת'**	**מ'**	**נק'**
01040281 חשבון אינפיניטסימלי 2	4	3	-	5.0
01040168 אלגברה ב	4	2	-	5.0
01140076 פיזיקה 2פ'	4	2	-	5.0
01140021 מעבדה לפיזיקה 2מ'	-	-	3	1.5
03240033 אנגלית טכנית – מתקדמים ב	4	-	-	3.0
03940901 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	16	9	3	20.5

***מומלץ ללמוד בסמסטר זה את הקורס "מושגי יסוד במתמטיקה" 104002 (במקצוע בחירה במתמטיקה).**

***למי שיכול, מומלץ ללמוד כבר בסמסטר 2 את הקורס "מבוא למחשב שפת פייתון" 234128.**

סמסטר 3	**ה'**	**ת'**	**מ'**	**נק'**
01040295 חשבון אינפיניטסימלי 3	4	2	-	5.0
01040285 משוואות דיפ. רגילות א'	3	1	-	3.5
01040222 תורת ההסתברות	3	1	-	3.5
02340128* מבוא למחשב שפת פייתון	2	2	2	4.0
01140101 מכניקה אנליטית	3	2	-	4.0
01140086 גלים	3	1	-	3.5
	18	9	2	23.5

סמסטר 4	**ה'**	**ת'**	**מ'**	**נק'**
01150203 פיזיקה קוונטית 1	4	2	-	5.0
01040142 מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	3	1	-	3.5
01040158 מבוא לחבורות	3	1	-	3.5
01040030 מבוא למשוואות דיפ. חלקיות	3	1	-	3.5
01140035 מעבדה לפיזיקה 3 גלים	-	-	3	1.5
01140036 פיזיקה סטטיסטית ותרמית	4	2	-	5.0
	20	7	3	22.0

& מי שיכול מומלץ ללמוד את הקורס 01140246 (המהווה דרישת קדם ליחסות כללית) בסמסטר 4

סמסטר 5		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**נק'**
01040122	תורת הפונקציות 1	3	1	-	3.5
01150204	פיזיקה קוונטית 2	4	2	-	5.0
					8.5

סמסטר 6		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**נק'**
01140246	אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה	4	2	-	5.0
					5.0

מקצועות בחירה: (16 נק')

על הסטודנט לקחת לפחות 2 מקצועות מהרשימה הבאה (א):

		ה'	**ת'**	**מ'**	**נק'**
01040165	פונקציות ממשיות	3	1	-	3.5
01040192	מבוא למתמטיקה שימושית	3	-	-	3.0
01040112	גיאומטריה וסימטריה	3	-	-	3.0
01040294	מבוא לאנליזה פונקציונלית ואנליזת פורייה	4	2	-	5.0
01040279	מבוא לחוגים ושדות	2	1	-	2.5
01040177	גיאומטריה דיפרנציאלית	3	1	-	3.5
01040144	טופולוגיה	3	1	-	3.0

(סמסטר 5 או 6)

על הסטודנט לבחור אחת משתי האופציות הבאות:

01140250	מעבדה לפיזיקה 5ת' (2)	3.0
01140252	פרויקט ת' (בפקולטה לפיזיקה)	3.0
	או	
01140229	פרויקט (בפקולטה לפיזיקה)	4.5

(סמסטר 5 או 6)

על הסטודנט לבחור לפחות קורס אחד מהרשימה הבאה (ג):

01160210	אופטיקה (סמסטר ב)	3.5
01160217	פיזיקה של מצב מוצק (סמסטר א)	3.5
01160029	מבוא לביופיזיקה (סמסטר א)	3.5
01160354	אסטרופיזיקה וקוסמולוגיה (סמסטר א)	3.5
01160031	מבוא לאינפורמציה וחישוב קונטים	3.5
01160004	פיזיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים (סמסטר ב)	3.5
01160027	תורת הרצף (סמסטר ב)	3.5

את מקצועות הבחירה האחרים אפשר לבחור גם מתוך רשימה א של מקצועות הבחירה במתמטיקה (מתוכם לכל היותר שני סמינרים), מרשימת מקצועות הבחירה בפיזיקה הניתנים על ידי הפקולטה לפיזיקה והמקצוע 01240108 כימיה לפיזיקאים.

01240108	כימיה לפיזיקאים	3	1	-	3.5

תכנית לימודים ארבע-שנתית

במגמת התמחות באופטיקה שימושית לקראת התואר ״מוסמך למדעים בפיזיקה״

011-1-000

מטרת מגמה זו היא להשתלב בבסיס העיוני-ניסויי של אופטיקה מודרנית ויישומיה בתעשיות הטכנולוגיות המתקדמות והמחקר. בדרך כלל מסלול זה הוא ארבע-שנתי והסטודנטים ילמדו בו סל מקצועות בפיזיקה ובהנדסה. המגמה מיועדת לסטודנטים המתעתדים להשתלב בתעשייה אופטית מתקדמת ומחקר באופטיקה שימושית. סטודנטים יוכלו לבקש להתקבל למסלול זה במשך הסמסטר השלישי בלימודי התואר התלת- שנתי. בסיום מסלול זה יקבל הסטודנט את התואר ״מוסמך למדעים בפיזיקה״.

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 155.0 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	**112.5**	**נק׳**
מקצועות בחירה (21 נק׳ מפיזיקה לפחות , 11.5 נק׳ נוספות מרשימה ייחודית או מפיזיקה).	**32.5**	**נק׳**
מקצועות בחירה חופשית: 6 נק׳ העשרה 4 נק׳ בחירה חופשית	**10.0**	**נק׳**

ה׳-**הרצאה**, ת׳-**תרגיל**, מ׳-**מעבדה**, נק׳-**נקודות**

מקצועות חובה – השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטרים 3, 2, 1 לפי תכנית הלימודים התלת-שנתית

סמסטר 4		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ניקוד תכנית א׳**	**ניקוד תכנית ב׳**
01150203	פיזיקה קוונטית 1	4	2	-	5.0	5.0
01140246	אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה	4	2	-	5.0	5.0
01140036	פיזיקה סטטיסטית ותרמית	4	2	-	5.0	5.0
01160210	אופטיקה	3	1	-	3.5	3.5
01140037	מעבדה לפיזיקה 4מח׳	-	-	3	1.5	1.5
03940901	חינוך גופני	-	2	-	1.0	1.0
					21.0	21.0

סמסטר 5		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01160217	פיזיקה של מצב מוצק	3	1	-	3.5
01150204	פיזיקה קוונטית 2	4	2	-	5.0
01140250	מעבדה לפיזיקה 5 ת׳	-	-	5	3.0
01160041	פיזיקה של לייזרים ואופטיקה קוונטית*	3	1	-	3.5
					15.0

סמסטר 6		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01160354	אסטרופיזיקה וקוסמולוגיה	3	1	-	3.5
01160004	פיזיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים	3	1	-	3.5
					7.0

סמסטרים 8 ,7		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
00460342	מבוא לתקשורת בסיבים אופטיים	2	1	-	3.0
01140208	מעבדה במדידות אופטיות	-	-	6	3.0
01240107	כימיה לפיזיקאים מ׳	3	1	1	4.0
					10.0

*חובה 01160041 או 00440339

סמסטרים 8 - 5 , <u>רשימת בחירה א</u>:

על הסטודנט לבחור 2 קורסים מתוך:

01140251	מעבדה לפיזיקה 6 ת׳	-	-	5	3.0
01140229	פרויקט (בפקולטה לפיזיקה)	-	-	-	4.5
	או				
01140252	פרויקט ת׳ (בפקולטה לפיזיקה) + 1.5 נק׳ נוספות מרשימת בחירה מפיזיקה.	-	-	-	3.0

רשימה ייחודית (רשימה זו <u>לא</u> מחליפה 21 נקודות בחירה מפיזיקה)

מס׳ קורס	**שם הקורס**	**נק׳**
00350198	אופטיקה ליניארית ויישומים 1	2.5
00360055	אופטיקה ליניארית ויישומים 2	2.5
00350187	מערכות אופטיות 1	2.5
00360019	מערכות אופטיות 2	2.5
00340373	פרויקט בהנדסה אופטית 1	2
00340374	פרויקט בהנדסה אופטית 2	2
00350195	תכן לייזרים ומערכות לייזר	2.5
00440148	גלים ומערכות מפולגות	3
00460249	מערכות אלקטרו-אופטיות	3
00460250	אלקטרואופטיקה 2	3
00460773	התקני מל״מ אלקטרואופטיים לגלוי	3
00460851	לייזרים של מוליכים למחצה	3
00360070	ננו אופטיקה ומבנים אופטיים מחזוריים	2.5
00490034	IMAGING SYSTEMS FOR COMPUTER VISION	2

תכנית הלימודים בפיזיקה והנדסת חשמל לתואר ראשון ושני
011142-1-000

תכנית הלימודים משותפת לפקולטה לפיזיקה ולפקולטה להנדסת חשמל ומחשבים. התכנית מכשירה אנשים עם רקע מעמיק גם בפיזיקה וגם בהנדסת חשמל. התכנית מתאפיינת בקצב לימוד מוגבר, ומיועדת לסטודנטים מצטיינים. התכנית הינה במסלול קבלה נפרד.

תכנית הלימודים מאפשרת השלמת תואר ראשון ושני מחקרי בתוך חמש שנים. בעת הרישום לתכנית, הסטודנטים יבחרו להירשם לפקולטה לפיזיקה או לפקולטה להנדסת חשמל ומחשבים כפקולטת האם. רישום זה לא ישפיע על התוכנית והקריטריונים להצלחה והצטיינות יישארו זהים ללא קשר לשיוך הפקולטי.

בשלוש השנים הראשונות, הסטודנטים ילמדו לפי המסלול המשולב לתואר מוסמך למדעים בהנדסת חשמל ובפיזיקה. בתום שנת הלימודים השלישית, יוכלו הסטודנטים להתחיל את לימודי התואר השני המחקרי עם מלגה מלאה ע"פ המלצת הפקולטה ובהתאם לתנאים של מדור מלגות בביה"ס לתארים מתקדמים (בתנאי שיעמדו בתנאי הקבלה) בפקולטה לפיזיקה או בפקולטה להנדסת חשמל ומחשבים, עפ"י בחירתם, במקביל לסיום התואר הראשון.

את לימודי התואר הראשון יוכלו להשלים עפ"י בחירתם לתואר מוסמך למדעים בפיזיקה במגמה להנדסת חשמל ומחשבים (159 נ"ז) או לתואר מוסמך למדעים בהנדסת חשמל במגמה לפיזיקה (162 נ"ז). יודגש כי הסטודנטים יוכלו להשלים תואר שני בפיזיקה או בהנדסת חשמל ומחשבים בלי קשר לבחירתם במסלול להשלמת תואר ראשון, בוגר בפיזיקה או מוסמך למדעים בהנדסת חשמל ומחשבים. לחלופין, סטודנטים יוכלו להשלים את המסלול המשולב לתואר מוסמך למדעים בהנדסת חשמל ובפיזיקה (178 נ"ז).

הקבלה הסופית ללימודי התואר השני מותנית בעמידה בתנאי הקבלה במועד הרישום לתואר שני. סטודנטים במסלול ישיר לתואר שני יוכלו להנות ממלגה בשנה הרביעית והחמישית ללימודיהם (לאחר קבלתם ללימודי תואר שני). בכפוף לתנאי המלגות של ביה"ס לתארים מתקדמים בכפוף למילוי התנאים והדרישות לתארים ולתכנית, הסטודנטים יסיימו את לימודי התואר הראשון בתום 4 שנים, ובתום 5 שנים ישלימו את התואר השני. בתחילת השנה הרביעית יש למצוא מנחה ובתום השנה הרביעית יש להגיש הצעת מחקר לתזה. סטודנטים אשר יבחרו להשתלם לתואר שני בפיזיקה יצברו בנוסף 16 + 2 נ"ז עבור "אנגלית מורחבת" (כמתואר בתוכנית הרגילה לתואר שני בפיזיקה). סטודנטים אשר יבחרו להשתלם לתואר שני בפקולטה להנדסת חשמל ומחשבים יצברו בנוסף 16 + 2 נ"ז עבור "אנגלית מורחבת", אם סיימו את תואר הראשון בפקולטה להנדסת חשמל ומחשבים, 19 נ"ז + 2 עבור "אנגלית מורחבת" אם בחרו לסיים את התואר הראשון בפקולטה לפיזיקה.

בוגר בפיזיקה במגמה להנדסת חשמל ומחשבים

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 159 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה בפיזיקה: 85.0 נק'

מקצועות חובה של המגמה: 41.0 נק'

בחירה בפיזיקה: 12-16 } **לפחות 21.0 נק`**

בחירה במגמה (הנדסת חשמל): 5-9 }

מקצועות בחירה כלל-טכניונית:

מקצועות בחירה חופשית: 4.0 נק'

מקצועות העשרה: 6.0 נק'

חינוך גופני: 2.0 נק'

יש לצבור 12 נקודות של מקצועות בחירה כלל טכניונית, מתוכם 6 נקודות במקצועות המוגדרים כלימודי העשרה שקיבלו את אישור המל"ג לצורך כך, 2 נקודות במקצועות חינוך גופני ומקצועות בחירה חופשית מתוך כלל המקצועות הניתנים בטכניון בכפוף לכללי הרישום למקצוע.

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1		ה'	ת'	מ'	נק'
00440102	בטיחות במעבדות חשמל	4*	-	-	-
01040012	חדו"א 1ת'	4	3	-	5.5
01040064	אלגברה 1מ	4	2	-	5.0
	או				
01040016	אלגברה 1מ'	4	2	-	5.0
01140020	מעבדה לפיזיקה 1מ'	-	-	3	1.5
01140074	פיזיקה 1 פ'	4	2	-	5.0
02340117	מבוא למדעי המחשב ח'	2	2	2	4.0
03240033	אנגלית טכנית-מתקדמים ב'	4	-	-	3.0
		22	9	5	24.0

<u>הערות</u>:

*** חד פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד.**

******מקצועות בחירה פקולטיים מומלצים: "פרויקט מבוא בהנדסת חשמל ומחשבים" (00450001) ו"מבט-על להנדסת חשמל ומחשבים" (0045002).**

+ מקצוע בחירה חופשית מומלץ: "מוכנות מתמטית לפיזיקה ח'" (1040100). ניתן ללמוד את הקורס רק בסמסטר הראשון ללימודים.

סמסטר 2		ה'	ת'	מ'	נק'
00440252	מערכות ספרתיות ומבנה המחשב	4	2	-	5.0
01040013	חדו"א 2ת'	4	3	-	5.5
01040038	אלגברה 2מ'	2	1	-	2.5
01040136	מד"ר מ'	3	2	-	4.0
01140030	מעבדה לפיזיקה 2מח'	-	-	3	1.0
01140076	פיזיקה 2פ'	4	2	-	5.0
		17	10	3	23.0

***מקצועות בחירה פקולטיים מומלצים: "פרויקט מבוא בהנדסת חשמל ומחשבים" (0450001) ו"מבט-על להנדסת חשמל ומחשבים" (0045002).**

סמסטר 3		ה'	ת'	מ'	נק'
00404105	תורת המעגלים החשמליים	3	2	-	4.0
00440268	מבוא למבני נתונים ואלגו'	2	1		3.0
01040034	מבוא להסתברות ח'	3	1	-	3.5
01040214	טורי פוריה והתמרות אינטגרליות	2	1	-	2.5
01040215	פונקציות מרוכבות א'	2	1	-	2.5
01040220	משוואות דיפ. חלקיות ת'	2	1	-	2.5
01140101	מכניקה אנליטית	3	2	-	4.0
03940901	חינוך גופני*	-	2	-	1.0
		17	11	-	23.0

***מקצוע חובה שנלקח במסגרת 12 הנקודות של מקצועות בחירה כלל טכניונית.**

סמסטר 4		ה	ת	מ	פ	נק'
00440127	יסודות התקני מל"מ	3	1	-	-	3.5
00440131	אותות ומערכות	4	2	-	-	5.0
00440157	מעב. בהנדסת חשמל 1א	-	-	3	3	2.0
01150203	פיזיקה קוונטית 1	4	2	-	-	5.0
01140246	אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה *	4	2	-	-	5.0
	או					
04401400	שדות אלקטרומגנטיים	2	2	-	-	3.5
01140036	פיזיקה סטטיסטית ותרמית	4	2	-	-	5.0
		17/19	9	3	3	24/25.5

* לסטודנט שלמד את 114246 ייחשבו 1.5 נק' כבחירה מפיזיקה, כלומר מינימום נק' בחירה נדרשות מפיזיקה יהיה 10.5 נק'. מומלץ לסטודנטים אשר שוקלים להמשיך לתואר שני בפיזיקה ללמוד את 114246 מכיוון שזהו קורס קדם לחלק מהקורסים המתקדמים.

סמסטר 5		ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
00440137	מעגלים אלקטרוניים	4	2	-	-	5.0
00440148	גלים ומערכות מפולגות	2	1	-	-	3.0
00440202	אותות אקראיים	2	1	-	-	3.0
01150204	פיזיקה קוונטית 2	4	2	-	-	5.0
01160217	פיזיקה של מצב מוצק	3	1	-	-	3.5
00440158	מעב. בהנדסת חשמל 1ב	-	-	2.5	2	1.5
03940901	חינוך גופני*	-	2	-	-	1.0
		15	9	2.5	2	22.0

***מקצוע חובה שנלקח במסגרת 12 הנקודות של מקצועות בחירה כלל טכניונית.**

סמסטר 6		ה׳	ת׳	מ׳	פ׳	נק׳
01140035	מעבדה לפיזיקה 3 - גלים	-	-	3	-	1.5
00440167	פרויקט א׳	2	-	-	12	4.0
	מקצועות מעבדה	-	-	4	-	2.0
		2	-	7	12	7.5

סמסטר 7		ה׳	ת׳	מ׳	פ׳	נק׳
01140037	מעבדה 4מח	-	-	1.5	-	1.5
		-	-	1.5	-	1.5

סמסטר 8		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
01140250	מעב. לפיזיקה 5ת	-	-	3	3.0
	או				
01140252	פרויקט ת			3	3.0
		-	-	3	3.0

* לסטודנטים שמחליטים להמשיך לתואר שני בפיזיקה מומלץ לקחת בסמסטר 7 את הקורס פיזיקה סטטיסטית 2 (1180129) ובסמסטר 7 או 8 את תורת קוונטים 3 (1180122). אלו הם קורסי חובה בפיזיקה להשלמת התואר השני.

הנחיות כלליות לקורסי בחירה:

1. במסגרת מקצועות הבחירה על הסטודנט ללמוד:

א. 16-12 נק׳ מפיזיקה :

לפחות 2 מקצועות מתוך 6 מקצועות מהרשימה הבאה:

01160210	אופטיקה	3.5
01160029	מבוא לביופיזיקה	3.5
01160031	מבוא לאינפורמציה וחישוב קוואנטים	3.5
01160354	אסטרופיזיקה וקוסמולוגיה	3.5
01160004	פיזיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים	3.5
01160027	תורת הרצף	3.5

ב. את נקודות הבחירה בפיזיקה הסטודנט יוכל להשלים מרשימה 3 בתכנית התלת שנתית של פיזיקה.

2. את קורסי הבחירה בפקולטה להנדסת חשמל ומחשבים על הסטודנטים לקחת מרשימת קבוצות ההתמחות של הפקולטה להנדסת חשמל ומחשבים.

<u>הערה</u>: הסטודנטים המתקבלים יעמדו בדרישות הקבלה כפי שיסוכמו ע״י שתי הפקולטות.

מסלול משולב לתואר מוסמך למדעים בהנדסת חשמל ופיזיקה 004141-1-000

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 178.0 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה: 136.0 נק׳

מקצועות בחירה פקולטיים: 30.0 נק׳

(מתוכן לפחות 22.0 נק׳ בהנדסת חשמל ולפחות 5 נק׳ בפיזיקה.

מקצועות בחירה כלל-טכניונים: 12.0 נק׳

יש לצבור 12 נקודות של מקצועות בחירה כלל טכניונית, מתוכם 6 נקודות במקצועות המוגדרים כלימודי העשרה שקיבלו את אישור המל״ג לצורך כך, 2 נקודות במקצועות חינוך גופני ומקצועות בחירה חופשית מתוך כלל המקצועות הניתנים בטכניון בכפוף לכללי הרישום למקצוע.

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
00440102	בטיחות במעבדות חשמל	4*	-	-	-
01040012	חדו״א 1ת׳	4	3	-	5.5
01040064	אלגברה 1מ	4	2	-	5.0
	או				
01040016	אלגברה 1מ׳	4	2	-	5.0
01140020	מעבדה לפיזיקה 1מ׳	-	-	3	1.5
01140074	פיזיקה 1 פ׳	4	2	-	5.0
02340117	מבוא למדעי המחשב ח׳	2	2	2	4.0
03240033	אנגלית טכנית-מתקדמים ב׳+	4	-	-	3.0
		22	9	5	24.0

<u>הערות</u>:

*** חד פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד.**

******מקצועות בחירה פקולטיים מומלצים: ״פרויקט מבוא בהנדסת חשמל ומחשבים״ (045001) ו״מבט-על להנדסת חשמל ומחשבים״ (045002).**

+מקצוע בחירה חופשית מומלץ: ״מוכנות מתמטית לפיזיקה ח״׳ (1040100).

ניתן ללמוד הקורס רק בסמסטר הראשון ללימודים.

סמסטר 2		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
00440252	מערכות ספרתיות ומבנה המחשב	4	2	-	5.0
01040013	חדו״א 2 ת׳	4	3	-	5.5
01040038	אלגברה 2מ׳	2	1	-	2.5
01040136	מד״ר מ׳	3	2	-	4.0
11400300	מעבדה לפיזיקה 2מח׳	-	-	3	1.0
01140076	פיזיקה 2פ׳	4	2	-	5.0
		17	10	3	23.0

***מקצועות בחירה פקולטיים מומלצים: ״פרויקט מבוא בהנדסת חשמל ומחשבים״ (00450001) ו״מבט-על להנדסת חשמל ומחשבים״ (00450002).**

סמסטר 3		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
00440105	תורת המעגלים החשמליים	3	2	-	4.0
04402680	מבוא למבני נתונים ואלגו׳	2	1		3.0
01040034	מבוא להסתברות ח׳	3	1	-	3.5
01040214	טורי פוריה והתמרות אינטגרליות	2	1	-	2.5
01040215	פונקציות מרוכבות א׳	2	1	-	2.5
01040220	משוואות דיפ. חלקיות ת׳	2	1	-	2.5
01140101	מכניקה אנליטית	3	2	-	4.0
03940901	חינוך גופני*	-	2	-	1.0
		17	11	-	23.0

***מקצוע חובה שנלקח במסגרת 12 הנקודות של מקצועות בחירה כלל טכניונית.**

סמסטר 4		ה	ת	מ	פ	נק׳
00440127	יסודות התקני מל״מ	3	1	-	-	3.5
00440131	אותות ומערכות	4	2	-	-	5.0
00440157	מעב. בהנדסת חשמל 1א	-	-	3	3	2.0
11502030	פיזיקה קוונטית 1	4	2	-	-	5.0

11402460	אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה *	4	2	-	-	5.0
	או					
00440140	שדות אלקטרומגנטיים	2	2	-	-	3.5
01140036	פיזיקה סטטיסטית ותרמית	4	2	-	-	5.0
		17/19	9	3	3	24/25.5

* סטודנט שלמד את 044140 ישלים 1.5 נק' נוספת מבחירה מפיסיקה, כלומר מינימום נק' בחירה נדרשות מפיסיקה יהיה 6.5 נק'

ניתן להוסיף חלק ממקצועות הבחירה בהתאם לדרישות הקדם.

סמסטר 5		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**נק'**
00440137	מעגלים אלקטרוניים	**4**	**2**	**-**	**5.0**
00440148	גלים ומערכות מפולגות	2	1	-	3.0
00440202	אותות אקראיים	2	1	-	3.0
01150204	פיזיקה קוונטית 2	4	2	-	5.0
01160217	פיזיקה של מצב מוצק	3	1	-	3.5
03940901	חינוך גופני*	-	2	-	1.0
		15	9	-	20.5

***מקצוע חובה שנלקח במסגרת 12 הנקודות של מקצועות בחירה כלל טכניונית.**

סמסטר 6		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**פ'**	**נק'**
00440158	מעב. בהנדסת חשמל 1ב	-	-	2.5	2	1.5
00440167	פרויקט א'	2	-	-	12	4.0
01140035	מעבדה לפיזיקה 3 - גלים	-	-	3	-	1.5
		2	-	5.5	14	7.0

סמסטר 7		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**פ'**	**נק'**
00440169	פרויקט ב'*	-	-	-	14	4.0
01140037	מעבדה לפיזיקה 4מח'	-	-	3	-	1.5
01240108	כימיה לפיזיקאים	3	1	-	-	3.5
		3	1	3	14	11.0

***3.0 נק"ז יוכרו כמקצוע חובה ו-1.0 נק"ז כבחירה פקולטית.**

סמסטר 8		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**נק'**
	מקצועות מעבדה				1.0
01140250	מעב. לפיזיקה 5ת	-	-	3	3.0
	או				
01140252	פרויקט ת			3	3.0
		-	-	3	4.0

הנחיות כלליות:

1. במסגרת מקצועות הבחירה על הסטודנט ללמוד:

א. 8-5 נק' מפיזיקה :

לפחות מקצוע אחד מתוך 6 מקצועות מהרשימה הבאה:

01160210	אופטיקה	3.5
01160029	מבוא לביופיזיקה	3.5
01160031	מבוא לאינפורמציה וחישוב קונטים	3.5
01160354	אסטרופיזיקה וקוסמולוגיה	3.5
01160004	פיזיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים	3.5
01160027	פיזיקה של זוורמים	3.5

ב. שתי קבוצות התמחות שונות. ניתן לקחת קבוצת התמחות כפולה עם קבוצת התמחות רגילה.

2. מקצועות בחירה מהפקולטה לפיזיקה שנמצאים באחת מקבוצות ההתמחות, ייחשבו בחשמל ומחשבים או בפיזיקה, לפי בחירת הסטודנט.

3. במסגרת מקצועות הבחירה של פיזיקה ניתן לבחור מרשימת מקצועות הבחירה של פיזיקה וגם ממקצועות החובה של פיזיקה שאינם חובה במסלול זה (רשימה 3 בתכנית התלת שנתית של פיזיקה).

<u>הערה</u>: הסטודנטים המתקבלים יעמדו בדרישות הקבלה כפי שיסוכמו ע"י שתי הפקולטות.

תוכנית לימודים משולבת לתואר מוסמך למדעים במדעי המחשב ובפיזיקה

011326-1-000

בשיתוף עם הפקולטה למדעי המחשב)

תכנית לימודים ארבע-שנתית המקנה תואר בפיזיקה ובמדעי המחשב בשיתוף עם הפקולטה למדעי המחשב. המסלול מיועד לסטודנטים בעלי יכולות גבוהות במיוחד. מטרת המסלול היא להכשיר בוגרים בעלי ידע מעמיק הן במדעי המחשב והן בפיזיקה, שיוכלו להשתלב ולהוביל בשטחי המחקר והתעשייה הדורשים ידע ויכולת מעמיקים בשני התחומים. מסלול זה נבדל מאופציית התואר הנוסף בכך שהוא מהווה מסלול הרשמה נפרד ולומדים בו על פי תכנית קבועה מראש הניתנת ללימוד ב-4 שנים. הבוגרים יקבלו בסיום לימודיהם את התואר "מוסמך למדעים במדעי המחשב ובפיזיקה" (B.Sc). לסטודנטים במסלול זה ישנה אפשרות לקבל תעודת התמחות משנית בחישוב קונטי. התיאור של "מגמת התמחות משנית בחישוב קונטי" מופיע בקטלוג של מדעי המחשב.

קבלת סטודנטים

1. התוכנית מיועדת למספר מוגבל של סטודנטים מצטיינים, ובכל מקרה לפחות ברמת הקבלה של כל אחת משתי הפקולטות.
2. קבלת סטודנטים למסלול תהיה רק בסמסטר חורף.
3. סטודנט ישתייך לאחת משתי הפקולטות על פי בחירתו. פקולטה זו תקרא "יחידת האם".
4. הקריטריונים למעבר הסטודנט למסלול על סמך הישגים, יהיו אחידים ובלתי תלויים ביחידת האם אליה עובר הסטודנט (פיזיקה או מדעי המחשב).
5. מובטח לסטודנט במסלול, אשר מצבו האקדמי תקין, שיוכל לעבור בכל עת למסלול לימודים אחר של כל אחת משתי הפקולטות.

על מנת להשלים את הדרישות לתואר, יש לצבור 163.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	**127.5 נק'**
מקצועות בחירה פקולטית	**26.0 נק'**
מקצועות בחירה כלל-טכניונית	**10.0 נק'**

ה'-הרצאה, **ת'**-תרגיל, **מ'**-מעבדה, **פ'**-פרויקט, **נק'**-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים:

סמסטר 1:		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**פ'**	**נק'**
00440102*	בטיחות במעבדות חשמל	4	-	-	-	0.0
02340129	מבוא לתורת הקבוצות ואוטומטיים למדמ"ח	2	1	-	1	3.0
01040031	חשבון אינפיניטסימלי 1מ	4	3	-	-	5.5
01040166	אלגברה אמ'	4	3	-	-	5.5
02340114	מבוא למדעי המחשב מ'	2	2	2	-	4.0
03240033	אנגלית טכנית – מתקדמים ב'	4	-	-	-	3.0
	חינוך גופני (בחירה מרשימה)					21.0
						1.0
						22.0

***חד פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד.**

סמסטר 2:		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**נק'**
00440252	מערכות ספרתיות ומבנה המחשב	4	2	-	5.0
01040032	חשבון אינפיניטסימלי 2מ	4	2	-	5.0
02340124	מבוא לתכנות מערכות	2	2	2	4.0
02340141	קומבינטוריקה למדעי המחשב	2	1	-	3.0
					17.0
	חינוך גופני (בחירה מרשימה)	-	2	-	1.0
					18.0

סמסטר 3:		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**נק'**
00940412	הסתברות מ'	3	2	-	4.0
01040134	אלגברה מודרנית ח'	2	1	-	2.5
01040033	אנליזה וקטורית	2	1		2.5
01140074	פיזיקה 1פ'	4	2	-	5.0
01140020	מעבדה לפיזיקה 1מ'	-	-	3	1.5
02340218	מבני נתונים 1	2	1	1	3.0
02340292	לוגיקה למדמ"ח	2	1	-	3.0
					21.5

סמסטר 4 :	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
01040285 מד״ר א*	3	1	-	-	3.5
01140076 פיזיקה 2פ׳	4	2	-	-	5.0
01140021 מעבדה לפיזיקה 2מ׳	-	-	3	-	1.5
02340118 ארגון ותכנות המחשב	2	1	1	-	3.0
02340123 מערכות הפעלה	2	2	3	6	4.5
02340247 אלגוריתמים 1	2	1	-	-	3.0
					20.5

*מותר לסטודנטים להמיר מקצוע זה 3.5 נק׳ במד״ר ת׳ (01040135) 2.5 נק׳ ולהוסיף נקודה במקצועות הבחירה (מאחת הפקולטות).

סמסטר 5:	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01040220 משוואות דיפ. חלקיות ת׳	2	1	-	2.5
01040214 טורי פורייה והתמרות אינטגרליות	2	1	-	2.5
01040215 פונקציות מרוכבות א׳	2	1	-	2.5
01140101 מכניקה אנליטית	3	2	-	4.0
01140086 גלים	3	1	-	3.5
				15.0

סמסטר 6:	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01140035 מעבדה לפיזיקה 3 גלים	-	-	3	1.5
01150203 פיזיקה קוונטית 1	4	2	-	5.0
01140036 פיזיקה סטטיסטית ותרמית	4	2	-	5.0
01140246 אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה	4	2	-	5.0
				16.5

סמסטר 7:	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
02340125 אלגוריתמים נומריים	2	2	-	3.0
01150204 פיזיקה קוונטית 2	4	2	-	5.0
02360343 תורת החישוביות	2	1	-	3.0
01240108 כימיה לפיזיקאים	3	1	-	3.5
	11	6	-	14.5

סמסטר 8:				
01140037 מעבדה לפיזיקה 4מח׳	-	-	3	1.5

<u>מקצועות בחירה</u>
הסטודנט יבחר לפחות 10 נקודות מפיזיקה ו- 10- נקודות ממדעי המחשב.
9 נק׳ הבחירה ממדעי המחשב יכללו לפחות פרויקט אחד.
10 נק׳ מפיזיקה יכללו לפחות 9 נק׳ מתוך רשימה 1מ״פ המופיעה להלן.

לסטודנטים שממירים מד״ר א׳ (01040285) 3.5 נק׳ במד״ר ת׳ (01040135) 2.5 נק׳ ישנה נקודת בחירה נוספת (סה״כ – 27- נקודות בחירה).

הקורס מבנה מחשבים (02340267) הוא חובת השלמה לתואר שני במדעי המחשב.

הקורסים 02360990, 01160031 ו- 02360823 בנושא אינפורמציה קוונטית ייחשבו לבחירה מפיזיקה או ממדעי המחשב לפי בחירת הסטודנט.
את יתרת מקצועות הבחירה (6 נק׳) ניתן לקחת מרשימת מקצועות הבחירה של מדעי המחשב ושל פיזיקה.
באישור היועץ, ניתן לקחת עד 6 נקודות בחירה מתוך ״רשימה ב״ של מדעי המחשב או במקרים חריגים אף קורסים שאינם ברשימות הרגילות.

<u>רשימה 1מ״פ</u>

01160210 אופטיקה (סמסטר ב)	3.5
01160029 מבוא לביופיזיקה (סמסטר א)	3.5
01160354 אסטרופיזיקה וקוסמולוגיה (סמסטר א)	3.5
01160004 פיזיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים (סמסטר ב)	3.5
01160027 פיזיקה של זורמים (סמסטר ב)	3.5
01160217 פיזיקה של מצב מוצק (סמסטר א)	3.5
01160031*מבוא לאינפורמציה וחישוב קונטים (סמסטר ב)	3.5
02360990*מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית (סמסטר א)	3.0
01140250*מעבדה לפיזיקה 5ת׳	3.0
*	
01140252*פרויקט ת׳ (בפקולטה לפיזיקה)	3.0
*	

*ניתן לקחת רק אחד מבין שני הקורסים 01160031 או 02360990.
**ניתן לקחת רק אחד מבין שני הקורסים 01140250 או 01140252.
יתכנו חפיפות בין קורסים בתכנית ו/או בין בחינות. על הסטודנטים יהיה לדאוג להשלמות בהתאם.

תכנית הלימודים המשולבת לתואר מוסמך למדעים בהנדסה ביו-רפואית ובפיזיקה
011334-1-000

מסלול הלימודים המשולב לפקולטה להנדסה ביו-רפואית ולפקולטה לפיזיקה בטכניון הינו תכנית חדשנית המיועדת לסטודנטים מצטיינים, המעוניינים לפתח ידע מדעי וטכנולוגי בתחומי ההנדסה הביו-רפואית בשילוב עם ידע והבנה פיזיקליים עמוקים יותר של תופעות וכלי מחקר מודרניים. בנוסף להכשרה בהנדסה הביו-רפואית, המסלול כולל את קורסי החובה בפיזיקה ואפשרויות בחירה רבות בין קורסים רלוונטיים הן בפיזיקה והן בהנדסה ביו-רפואית. מטרת המסלול היא להכשיר מהנדסים/מדענים אשר יהיו בעלי ידע מעמיק הן בהנדסה הביו-רפואית והן בפיזיקה. ראיה משולבת-רחבה כזו נדרשת כיום במידה גוברת בחזית הפיתוח של הננוביוטכנולוגיה והפיתוח של מכשור ביו-רפואי המסתמך על תופעות פיזיקליות מורכבות, למשל בתחומי האופטיקה הביו-רפואית, הדימות הגרעיני והמגנטי והנוירופואה. כמו-כן, נושאי מחקר ביו-רפואיים מתקדמים רבים מסתמכים כיום במידה רבה מאוד על כלים ניסיוניים ותיאורטיים מתקדמים שפותחו בפיזיקה, ומסתמכים על ידע פיזיקלי והנדסי מתקדם. מסלול ייחודי זה מקנה תואר מוסמך למדעים .B.Sc בהנדסה ביו-רפואית ובפיזיקה, במסלול הנמשך כ- 4 שנים.
*יתכנו חפיפות בין קורסים במערכת השעות ו/או בין בחינות. על הסטודנטים יהיה לדאוג להשלמות בהתאם.

תכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 178.0 נקודות

לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	**143.5 נק׳**
מקצועות בחירה במסלול הפקולטי	**22.5 נק׳**
מקצועות בחירה חופשית: 6.0 נק׳ העשרה	**12.0 נק׳**
4.0 נק׳ בחירה חופשית	
2.0 נק׳ חינוך גופני	

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה׳- הרצאה, **ת׳-** תרגיל, **מ׳-** מעבדה, **נק׳-** נקודות

סמסטר 1		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
00440102	בטיחות במעבדות חשמל	4	-	-	0.0
01040065	אלגברה 1 2מ	4	2	-	5.0
01040042	חדו״א 1מ2	4	2	-	5.0
01140020	מעבדה בפיזיקה 1 מ׳	-	-	3	1.5
01140074	פיזיקה 1 פ׳	4	2	-	5.0
01250001	כימיה כללית	2	2	-	3.0
01340058	ביולוגיה 1	3	-	-	3.0
					22.5

בסמסטר זה מומלץ להרשם לקורס ״מגמות״ 03340021 (1.0 נק׳) כבחירה חופשית.
במקום קורס 01040042 חדו״א 1מ2 יוכר גם 01040018 חדו״א 1מ.

+ מקצוע בחירה חופשית מומלץ: ״מוכנות מתמטית לפיזיקה ח׳״ (1040100). ניתן ללמוד את הקורס רק בסמסטר הראשון ללימודים.

סמסטר 2		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01040013	חדו״א 2ת׳	4	3	-	5.5
01040038	אלגברה 2מ	2	1	-	2.5
01040136	מד״ר מ׳	3	2	-	4.0
01140076	פיזיקה 2 פ׳	4	2	-	5.0
01240801	כימיה אורגנית 1 ב׳	2	1	-	2.5
02340128	מבוא למחשב שפת פייתון	2	2	2	4.0
					23.5

סמסטר 3		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
00440105	תורת המעגלים החשמליים	3	2	-	4.0
01040214	טורי פוריה	2	1	-	2.5
01040215	פונקציות מרוכבות א׳	2	1	-	2.5
01040220	מד״ח ת׳	2	1	-	2.5

01140021	מעבדה לפיזיקה 2מ'	-	-	3	1.5
01140086	גלים	3	1	-	3.5
01340019	מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה	2	1	-	2.5
03340274	מבוא לאנטומיה של האדם	2	-	-	2.0
					21.0

סמסטר 4		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**נק'**
00440131	אותות ומערכות	4	2	-	5.0
01040034	מבוא להסתברות ח'	3	1	-	3.5
01140035	מעבדה לפיזיקה 3	-	-	3	1.5
03340222	מכניקת מוצקים להנדסה ביו-רפואית	3	2	-	4.0
03360537	ביופיזיקה ונוירופיזיולוגיה למהנדסים	2	2	-	3.0
					17.0

בסמסטר זה מומלץ ללמוד קורס "מפגשים עם התעשיה" 334331 (1.0 נק')
כבחירה פקולטית.
03240033 אנגלית טכנית מתקדמים ב' (3.0)
לחייבים לפי סיווג טכניוני יש ללמוד עד סמסטר 4 כולל

סמסטר 5		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**נק'**
01140101	מכניקה אנליטית	3	2	-	4.0
03360100	פיזיולוגיה למהנדסים	3	1	-	3.5
03340009	מכניקת זורמים ביולוגיים *	3	2	-	4.0
03340011	יסודות תכן ביו-חשמלי	3	2	-	4.0
03350010	תכן ביומכני בסיסי	2	2	-	3.0
	קורסי בחירה פקולטיים				
					18.5

בסמסטר זה מומלץ להרשם לקורס חינוך גופני וקורס העשרה.
*לבחירת סטודנט ניתן ללמוד קורס 116027 "פיזיקה של זורמים" (3.5 נק')
במקום קורס 334009 "מכניקת זורמים ביולוגיים" (4.0 נק')

סמסטר 6		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**נק'**
01140036	פיזיקה סטטיסטית ותרמית	4	2	-	5.0
01150203	פיזיקה קוונטית 1	4	2	-	5.0
03340023	מבוא לסטטיסטיקה	3	1	-	3.5
03350005	מעבדה בהנדסה ביו-רפואית לפיזיקאים	-	-	2	1.0
03360533	אופטיקה ופוטוניקה *	2	2	-	3.0
	קורסי בחירה פקולטיים				
					17.5

בסמסטר זה מומלץ להרשם לקורס חינוך גופני וקורס העשרה.
*לבחירת סטודנט ניתן ללמוד קורס 114210 "אופטיקה " (3.5 נק') במקום קורס
03360533 "אופטיקה ופוטוניקה" (3.0 נק')

סמסטר 7		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**נק'**
01140037	מעבדה לפיזיקה 4 מח'	-	-	3	1.5
01150204	פיזיקה קוונטית 2	4	2	-	5.0
03340014	פרויקט בהנדסה ביו-רפואית 1	-	-	9	4.0
03350003	מעבדה בהנדסה ביו-רפואית 3	-	-	6	2.0
	קורסי בחירה פקולטיים				
					12.5

בסמסטר זה מומלץ להרשם לקורס העשרה.
בסמסטר זה מומלץ להרשם לקורס "מחקרים עדכניים" 03360026 (1.0 נק')
כבחירה חופשית.

סמסטר 8		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**נק'**
01140246	אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה	4	2	-	5.0
03350015	פרויקט בהנדסה ביו-רפואית 2	-	-	9	3.0
	קורסי בחירה פקולטיים				
					8.0

יתכנו חפיפות בין קורסים בתכנית ו/או בין בחינות. על הסטודנטים יהיה לדאוג להשלמות בהתאם.

בחירה פקולטית

במסלול לימודים זה יש לצבור בסה"כ לפחות 22.5 נק' בחירה משתי פקולטות: הנדסה ביו-רפואית ופיזיקה (ראו רשימות קורסי בחירה בהנדסה ביו-רפואית וקורסי בחירה בפיזיקה).

יש ללמוד לפחות קבוצת בחירה אחת בתחום ההנדסה הביו-רפואית עפ"י כללי הקבוצה.

לפחות 5 מקורסי הבחירה יהיו מהנדסה ביו-רפואית (033xxxxx).
גם הקורסים הבאים יוכרו כבחירה פקולטית:
03350002 מעבדה 2
03360022 מתא לרקמה.

תכנית לימודים משולבת לתואר מוסמך למדעים באוירונוטיקה / אסטרונוטיקה ופיזיקה

(מוביל לתואר ״מוסמך בהנדסת אוירונוטיקה וחלל ובפיזיקה במתכונת דו-חוגית״)

011418-1-000

מטרת התוכנית המשותפת היא להכשיר בוגרים בעלי ידע בסיסי רחב בלימודי הפיזיקה ובהנדסת האווירונוטיקה והחלל. בוגרי התוכנית יצברו ידע במגוון קורסי החובה שבכל אחת מתוכניות ההסמכה הנפרדות, וילמדו בנוסף שורת קורסים מתקדמים מכל אחת מן התוכניות לבחירתם. התוכנית מיועדת לבעלי רקע קודם של לימודי מתמטיקה ופיזיקה ברמה ראוייה בתיכון, ותעניק לבוגריה השכלה מדעית-הנדסית מעמיקה שתאפשר למצטיינים להמשיך ללימודי תואר גבוה בכל אחת מהפקולטות. בוגרי התוכנית צפויים להשתלב במגוון רחב של תעשיות, ובפרט כאלו שעוסקות בתחום החלל. בזמן ההרשמה למסלול זה יש לבחור את פקולטת האם שאליה תרצו להשתייך. ניתן לבחור בפקולטה להנדסת אווירונוטיקה וחלל או בפקולטה לפיזיקה. מסלול הלימודים והתואר זהים, ללא קשר לפקולטת האם אליה תבחרו להשתייך.

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 178 נקודות לפחות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	**94.5**	**נק׳**
מקצועות חובה במגמה (מסומנים ב- ~)	**27.5**	**נק׳**
מקצועות ברירה	**8.5 או 9.5**	**נק׳**
מקצועות בחירה		
אוירונוטיקה/אסטרונוטיקה	**23.0 או 22.0**	**נק׳**
מקצועות בחירה פיזיקה	**12.5**	**נק׳**
מקצועות בחירה כלל טכניונית:	**12.0**	**נק׳**

(*כוללים: 4 נק׳ בחירה חופשית, 6 נק׳ ה עשרה 2 נק׳ חג״ג))

מקצועות החובה – השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים
ה׳- הרצאה, ת׳- תרגיל, מ׳- מעבדה, נק׳- נקודות

סמסטר 1	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
00440102# קורס בטיחות במעבדות חשמל (*)	4			0
01040012 חדו״א 1ת	4	2	-	5.5
01040067 אלגברה 1 מ3	4	2	-	5.0
01140074 פיזיקה 1פ׳	4	2	-	5.0
01140020~מעבדה לפיזיקה 1מ׳	-	-	3	1.5
02340128 מבוא למחשב שפת פייתון	2	2	2	4.0
03240033 אנגלית טכנית-מתקדמים ב	4	-	-	3.0
				24.0

4 שעות הרצאה, חד-פעמי. ללא זיכוי בנקודות.

+ מקצוע בחירה חופשית מומלץ: ״מוכנות מתמטית לפיזיקה ח״׳ (1040100). ניתן ללמוד את הקורס רק בסמסטר הראשון ללימודים.

סמסטר 2	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01040013 חדו״א 2ת׳	4	3	-	5.5
01040136 מד״ר מ׳	3	2	-	4.0
01040038 אלגברה 2מ׳	2	1	-	2.5
01140076 פיזיקה 2פ׳	4	2	-	5.0
01140021 מעבדה לפיזיקה 2מ׳	-	3	-	1.5
00840506 מכניקת המוצקים	3	2	-	4.0
				22.5

סמסטר 3	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01040034 מבוא להסתברות ח׳	3	1	-	3.5
01040220 משוו. דיפ. חלק. ת׳	2	1	-	2.5
01040214 טורי פורייה והתמרות אינטגרליות	2	1	-	2.5
01040215 פונקציות מרוכבות א׳	2	1	-	2.5
01140086~גלים	3	1	-	3.5
01140035~מעבדה לפיזיקה 3	-	-	3	1.5
01140101 מכניקה אנליטית	3	2	-	4.0
				20.0

סמסטר 4	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
00840311 אוירודינמיקה בלתי דחיסה	3	1	-	3.5
00840737 מערכות דינמיות	2	1	1	3.0
00840515 מבוא לתורת האלסטיות	2	1	-	2.5
01150203~פיזיקה קוונטית 1	4	2	-	5.0
01140036 פיזיקה סטטיסטית ותרמית	4	2	-	5.0
01140037~מעבדה לפיזיקה 4מח׳	-	-	3	1.5
				20.5

סמסטר 5	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
00840154 שיטות ניסוי בהנדסת אויר חלל	1		3	2.5
00840312 זרימה דחיסה, כוחות ונחירים	2	1	1	2.5
00840314 זרימה צמיגה ומעבר חום	3	1	1	3.5
00840738 תורת הבקרה	2	1	1	3.0
01140250~מעבדה לפיזיקה 5ת׳	-	-	6	3.0
01150204~פיזיקה קוונטית 2	4	2		5.0
*** מקצועות ברירה מתוך ליבות אוירונוטיקה או אסטרונוטיקה (ראו פרוט בהמשך)				2.5
				22.0

סמסטר 6	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
00840135 אנליזה נומרית מ׳	2	1	-	2.5
00440098 מבוא להנדסת חשמל לתעופה וחלל	3	1	1	4.0
01140246~אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה	4	2	-	5.0
*** מקצועות ברירה מתוך ליבות אוירונוטיקה או אסטרונוטיקה (ראו פרוט בהמשך)				5 או 6
**** סמינריון	-	2	-	1.0
				16.5/17.5

סמסטר 7	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**

סמסטר 8	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
00840630 שרטוט הנדסי ממוחשב	2	4	-	4.0

מקצועות ברירה באוירונוטיקה/אסטרונוטיקה

מקצועות ליבה אוירונוטיקה:

	ה׳	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
00840220 מכניקת הטייס 1 (סמסטר 5)	2	1	-	2.5
00840221 מכניקת הטייס 2 (סמסטר 6)	2	1	-	2.5
00850407 מנועי סילון (סמסטר 6)	2	1	-	2.5

מקצועות ליבה אסטרונוטיקה:

	ה׳	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
00840913 יסודות הנדסת חלל (סמסטר 5)	2	1	-	2.5
00850915 מכניקת גופים בחלל (סמסטר 6)	3	1	-	3.5
00850920 הנעה חשמלית לחלל (סמסטר 6)	2	1	-	2.5

***** חובה לבחור אחת מבין שתי קבוצות מקצועות הליבה המוזכרות למעלה.**

******** יש לבחור סמינריון אחד בלבד מבין: 00850801 סמינריון בנושא זרימה, 00850802 סמינריון בנושא מבנים, 00850803 סמינריון בנושא הנעה, 00850804 סמינריון בנושא בקרה, 00850805 סמינריון בנושא חלל, 00850807 סמינריון בנושא רובוטיקה ובינה מלאכותית.

מקצועות בחירה אוירונוטיקה/אסטרונוטיקה:

יש לבחור 23 נקודות (לבוחרים בליבת אוירונוטיקה) או 22 נקודות (לבוחרים בליבת אסטרונוטיקה). מקצוע שנלקח כמקצוע ליבה אינו יכול להיחשב כמקצוע בחירה. ראה רשימות מקצועות בתחום אוירודינמיקה ואוירואקסטיקה, תחום אוירונוטיקה, תחום אסטרונוטיקה, תחום הנחיה, ניווט בקרת מערכות אוטונומיות, תחום הנעה והמרת אנרגיה, תחום מכניקת מבנים וחומרים ומקצועות בחירה נוספים בקטלוג ״פקולטת הנדסת אוירונוטיקה וחללי״ במגמת אוירונוטיקה / אסטרונוטיקה ופיזיקה.

מקצועות בחירה פיזיקה:

יש לבחור 10.5 נק׳ לפחות ממקצועות בחירה מתוך רשימה 2 של המסלול הרגיל בפיזיקה (למעט הקורס 01160027 פיזיקה של זורמים) ועוד 2 נקודות לפחות ממקצועות בחירה מתוך רשימה 3 של המסלול בפיזיקה ו/או פרוייקט לפי בחירה.

תכנית לימודים משולבת לתואר מוסמך למדעים בהנדסת חומרים ובפיזיקה
031249-1-000

תכנית הלימודים המשולבת לתואר ראשון בפיזיקה והנדסת חומרים רוכשים הסטודנטים הכשרה מקיפה בשני התחומים. התואר מוסמך למדעים (B.Sc.) בהנדסת חומרים ופיזיקה מיועד למעוניינים בשילוב הבנה פיזיקלית עמוקה עם יישומים הנדסיים בתחום החומרים. המסלול כולל קורסים בפיזיקה תיאורטית וניסויית, כגון מכניקה, אלקטרומגנטיות, פיזיקה מודרנית, תורת הקואנטים ופיזיקה של מצב מוצק, לצד לימודי יסוד והנדסה בתחום החומרים. שילוב זה מקנה לבוגרי התכנית הכשרה מלאה של מהנדסי חומרים שיכולים להשתלב במחקר ופיתוח ובתעשייה היצרנית כאחד, באותם תחומים בהם יש צורך בידע מעמיק בפיזיקה.

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 179.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות יסוד וחובה	**143.0**	**נק׳**
מקצועות בחירה פקולטית	**24.5**	**נק׳**
מקצועות בחירה חופשית- 6 נק׳ העשרה	**12.0**	**נק׳**
4 נק׳ בחירה חופשית		
2 נק׳ קורסי ספורט		
	179.5	**נק׳**

ה׳- הרצאה, **ת׳-** תרגיל, **מ׳-** מעבדה, **נק׳-** נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01040067 אלגברה 1מ3	4	2	-	5.0
01040012 חדוא 1ת	4	2	-	5.5
01140020 מעבדה לפיזיקה 1מ׳	-	-	3	1.5
01140074 פיזיקה 1 פ׳	4	2	-	5.0
01250001 כימיה כללית	2	2	-	3.0
02340128 מבוא למחשב שפת פייתון	2	2	2	4.0
00440102 בטיחות במעבדות חשמל (*)	4	-	-	0.0
	20	10	2	22.5

(*) הרצאה חד פעמית במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד.

+ מקצוע בחירה חופשית מומלץ: ״מוכנות מתמטית לפיזיקה ח׳״ (1040100). ניתן ללמוד את הקורס רק בסמסטר הראשון ללימודים.

סמסטר 2	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01040013 חדו״א 2 ת׳	4	3	-	5.5
01040136 מד״ר מ׳	3	2	-	4.0
01040038 אלגברה 2מ׳	2	1	-	2.5
01140021 מעבדה לפיזיקה 2מ׳	-	-	3	1.5
01140076 פיזיקה 2פ׳	4	2	-	5.0
03140011 מבנה ותכונות של חומרים הנדסיים	3	2	-	4.0
03940800 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	19	9	3	23.5

סמסטר 3	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01040034 מבוא להסתברות ח׳	3	1	-	3.5
01040215 פונקציות מרוכבות א׳	2	1	-	2.5
01040220 משוואות דיפרנציאליות חלקיות ת׳	2	1	-	2.5
01040214 טורי פורייה והתמרות אינטגרליות	2	1	-	2.5
01140101 מכניקה אנליטית	3	1	-	4.0
01140086 גלים	3	1	-	3.5
03140009 מעבדה בחומרים הנדסיים ח׳	-	-	3	1.5
03240033 אנגלית טכנית מתקדמים ב׳	4	-	-	3.0
	14	6	8	24.5

סמסטר 4	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01150203 פיזיקה קוונטית 1	4	2	-	5.0
01140035 מעבדה לפיזיקה 3	-	-	3	1.5
01140036 פיזיקה סטטיסטית ותרמית	4	2	-	5.0
01240414 קינטיקה כימית וכימית השטח	2	1	-	2.5
01240801 כימיה אורגנית 1ב׳	2	1	-	2.5
03150003 תרמודינמיקה של חומרים	3	2	-	4.0
03150051 דיפוזיה במוצקים	2	1	-	2.5
	17	9	3	23.0

סמסטר 5	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01160217 פיזיקה של מצב מוצק	3	1	-	3.5
01150204 פיזיקה קוונטית 2	4	2	-	5.0
03140003 מבוא למכניקת המוצקים	2	1	-	2.5
03140006 אפיון מבנה והרכב חומרים	3	2	-	4.0
03150052 קינטיקת טרנספורמציות בחומרים	2	1	-	2.5
	14	7	-	17.5

סמסטר 6	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01140246 אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה	4	2	-	5.0
03140311 חומרים קרמיים ורפרקטוריים	2	1	-	2.5
03140312 מבוא לחומרים פולימריים	2	1	-	2.5
03150008 התנהגות מכנית של חומרים	3	1	-	3.5
03150030 תכונות חומרים אלקטרוניים	2	1	-	2.5
03150039 מעבר תנע חום ומסה	3	2	-	4.0
03940800 חינוך גופני	-	2		1.0
	16	10	-	21.0

סמסטר 7	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
03140532 אלקטרוכימיה, קורוזיה ושיטות הגנה	2	1	-	2.5
03150037 תכונות ושימושים של חומרים מתכתיים	2	1	-	2.5
03150001 מעבדת חומרים מתקדמת 1 ח׳	-	-	4	2.0
	4	2	4	7.0

סמסטר 8	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
03150002 מעבדת חומרים מתקדמת 2ח׳	-	-	4	2.0
	-	-	4	2.0

סמסטר 9	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
03150014 פרויקט מתקדם בהנדסת חומרים	-	-	8	4.0
	-	-	8	4.0

מקצועות בחירה (פיזיקה)

יש לבחור לפחות 2 קורסים מתוך 6 הקורסים המסומנים ב(**)

	ה׳	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01160210 אופטיקה **	3	1	-	3.5
01160029 מבוא לביופיזיקה **	3	1	-	3.5
01160004 פיזיקה של גרעיניים וחלקיקים יסודיים **	3	1	-	3.5
01160354 אסטרופיזיקה וקוסמולוגיה **	3	1	-	3.5
01160027 פיזיקה של זורמים **	3	1	-	3.5
01160031 מבוא לאינפורמציה וחישוב קונטים **	3	1	-	3.5
01140226 דו״ח סגל מחקר סתיו	2	-	-	1.0
01140227 דו״ח סגל מחקר אביב	2	-	-	1.0
01160028 סמינר בפרקים נבחרים בפיזיקה-חורף	2	-	-	2.0
01160030 סמינר בפרקים נבחרים בפיזיקה-אביב	2	-	-	2.0
01170010 שיטות ניסיוניות במצב מוצק 1	2	-	-	2.0
01160105 שיטות סטטיסטיות ונומריות בפיזיקה	2	1	-	2.5
01170015 פיזיקה של אטומים ומולקולות	3	1	-	3.5
01160034 מערכות קונטיות מקרוסקופיות	3	-	-	3.0
01160110 פיזיקה של האטמוספרה	2	-	-	2.0
01160035 תורת הקונטים של החומר 1	3	1	-	3.5
01160036 מבנים קונטים במוליכים למחצה	2	1	-	2.5
01160037 מחשוב קונטי רועש	2	-	-	2.0
01160039 פיזיקה של אטומים ומולקולות קרים	2	-	-	2.0
01160040 אינפורמציה קוונטית מתקדמת	2	-	-	2.0
01160081 טכנולוגיות קונטיות	2	-	-	2.0
01160094 פיזיקה חישובית	2	-	-	2.0
01170016 פיזיקת הפלזמה	2	1	-	2.5
01170018 פיזיקה של מוליכים למחצה	2	1	-	2.5
01170021 על מוליכות ועל נוזליות	3	-	-	3.0
01170066 אופטיקה מתקדמת	3	-	-	3.0
01170090 אסטרופיזיקה תצפיתית	2	1	-	2.5
01170098 כאוס המילטוני-קלאסי וקונטי	3	-	-	3.0
01170140 תורת החבורות בפיזיקה	3	1	-	3.5
01140250 מעבדה לפיזיקה 5 ת׳	-	6	-	3.0
01160033 תהליכים גרעיניים באסטרופיזיקה	2	-	-	2.0
01160161 נושאים בפיזיקה תיאורטית 1	-	8	-	4.5
01160163 נושאים בפיזיקה ניסויית 1	3	-	-	3.0
01160321 ביופיזיקה של התא	3	-	-	3.0
01170001 תורת המיתרים למתחילים	3	-	-	3.0
01170002 אי לינאריות וכאוס	3	-	--	3.0
01170003 פיזיקה של מים ותמיסות מימיות	3	-	-	3.0
01170004 שיטות ניסיוניות באלקטרונים מתאומים	3	-	-	3.0
01170006 פיזיקה מזוסקופית קוונטית	2	-	-	2.0
01140037 מעבדה לפיזיקה 4 מח׳	-	3	-	1.5
01140102 מרחבי זמן וחורים שחורים	2	-	-	2.0
01160041 פיזיקה של לייזרים ואופטיקה קוונטית	3	1	-	3.5
02140301 דרכי הוראת הפיזיקה 1	2	2	-	3.0

- **רשימת מקצועות לתארים מתקדמים המתחילים ב-118, ניתן לראות בחלק של פרשיות הלימודים- פיזיקה(חלק ה׳).**
- **מקצועות לתארים מתקדמים המתחילים ב-118, ניתן ללמוד באישור מרצה הקורס בלבד.**

לימודים לתארים מתקדמים

מאז ומתמיד, רעיונות חדשים בפיזיקה הביאו למהפכות מדעיות, מחשבתיות וטכנולוגיות. זה הקו המנחה את החינוך הניתן לסטודנטים בפקולטה לפיזיקה בטכניון, אשר מכוון להבנת חוקי הטבע תוך מחשבה יצירתית וחדשנות.
בלימודיהם, הסטודנטים זוכים באפשרות להתמודד עם אתגרים ובעיות בחזית מדע.
בוגרי הפקולטה משתלבים כאנשי סגל אקדמי בארץ ובעולם וכמובילי פרויקטים של מחקר ופיתוח בתעשיות עילית - עתירות ידע וביטחוניות .
בוגרי הפקולטה מועסקים במיטב התפקידים בתעשייה : אינטל, רפא"ל, אלביט, Applied Materials, Tower Semiconductors, Bio-Rad, SCD, KLA, Phillips וכו'.

משתלמים לתארים שני ושלישי עוסקים במחקר מיד עם תחילת ההשתלמות. נושאי המחקר הנם חדשניים ומובילים בחזית המדע העולמי. המשתלמים מונחים על ידי הסגל האקדמי בפקולטה, שכולל מדענים מהבולטים בעולם בתחומם.
במשך ההשתלמות מקבלים רוב הסטודנטים מלגות ושכר על עבודת הוראה, המאפשרים להם ללמוד ולחקור ללא צורך לדאוג לפרנסתם.

פעילות מדעית לא פורמלית
הפקולטה שמה דגש על יצירת אוירה תומכת, על ידי קיום אירועים מדעיים לא פורמליים לסטודנטים ולסגל, כולל מסיבות, מפגשים והרצאות פופולריות על נושאים בחזית המדע .

שטחי מחקר

חומר מעובה תיאורטי וניסיוני

פיזיקה של טמפרטורות נמוכות, מצב מוצק, מערכות מזוסקופיות, על מוליכות, מעגלים על מוליכים קונטים.

פיזיקה של אנרגיות גבוהות

חלקיקים, תורת המיתרים, פיזיקה ניסויית של אנרגיות גבוהות.

ביו-פיזיקה ומערכות רחוקות משיווי משקל

מכניקה סטטיסטית של מערכות מחוץ לשיווי משקל, פיזיקה של מערכות ביולוגיות.

אסטרופיזיקה וקוסמולוגיה

מבנים בסקלה גדולה ביקום, גלקסיות פעילות, אסטרונומיה של קרני X, מערכות כוכבים ופלנטות.

אופטיקה ופיזיקה אטומית

אינטראקציה בין אור וחומר, אופטיקה לא ליניארית, אופטיקה אולטרה-מהירה, אטומים קרים, שדות חזקים, אופטיקה קונטית.

נושאים נוספים:

ננו מדע, אינפורמציה קונטית ,פיזיקה מתמטית, יחסות כללית, פיזיקת הפלסמה, פיזיקה חישובית, כאוס.

לימודים לתואר מגיסטר

תנאי הקבלה

סטודנטים יתקבלו לתארים מתקדמים בפקולטה על-פי חוות דעת של ועדה לתארים מתקדמים, שתקבע על-ידי שקלול של ציונים בקורסים בפיזיקה ומתמטיקה , מכתבי המלצה ובמידת הצורך ראיון אישי.

קו מנחה לציונים: ממוצע של 85 ומעלה בקורסי מתמטיקה ופיזיקה.

דרישות הלימוד

בוגרי תואר ראשון תלת-שנתי בפיזיקה יחויבו לצבור 52 נק' לתואר לפי הפירוט להלן:

30 נקודות בקורסים

2 נקודות עבור "אנגלית מורחבת"

20 נקודות עבור מחקר

בוגרי תכניות לימוד אחרות (כמו תכנית "פסגות" או תכנית ארבע שנתית) יחויבו בנקודות לימוד בהתאם לרקע האקדמי שלהם.

לסטודנטים מצטיינים במיוחד לתואר מגיסטר קיימת אפשרות לעבור למסלול הישיר לדוקטורט, בהתאם לתקנות בית הספר לתארים מתקדמים.

קורסי החובה לתואר שני לכל הסטודנטים הם:

מכניקה סטטיסטית 2 - 01180129

תורת הקוונטים 3 - 01180122

סטודנטים שהשלימו את קורסי החובה לתואר שני במסגרת לימודיהם לתואר ראשון, פטורים.

סטודנטים שאינם בוגרי פיזיקה או מסלולים משותפים לפיזיקה בטכניון שחסרים להם מהמקצועות הרשומים להלן ידרשו להשלים את החסר במסגרת הנקודות הנדרשות לקבלת התואר.

פיסיקה קוונטית 2 01150204

מצב מוצק 01160217, או לחילופין אופטיקה 01160210 ; או לחילופין מעבדה 5 ת 01140250 או לחילופין מעבדה 6 ת 11402510

לימודים לתואר דוקטור

יכולים להגיש מועמדות בוגרי תואר שני עם תזה בציונים גבוהים במקצועות ובמחקר.

מועמדים שיתקבלו ללימודים לקראת תואר דוקטור חייבים ב-10 נקודות לימוד (הכוללות 2 נקודות עבור קורס חובה בכתיבה אקדמית באנגלית), במציאת מנחה ובבחינת מועמדות על נושא המחקר.

התמחות ב"מדע וטכנולוגיה קונטית" במסגרת התואר השני

בוגרי תואר שני בפיזיקה יהיו זכאים לקבל בנוסף לתעודת התואר השני, תעודת התמחות ב"מדע וטכנולוגיה קונטים" (נספח לדיפלומה) אם יעמדו בתנאים הבאים:

1. יעמדו בכל הדרישות לתואר מגיסטר למדעים בפיזיקה
2. יעמדו בדרישות הלימוד של תכנית ההתמחות כפי שמפורט להלן
3. נושא המחקר לתואר יהיה מתחום מדע וטכנולוגית הקונטים

הקורסים "טכנולוגיות קוונטיות 01160083" ו-" תורת האינפורמציה הקונטית 01160031", הם תנאי לקבלת תעודת התמחות.

סטודנטים שהשלימו את הקורסי הללו במסגרת לימודיהם לתואר ראשון, פטורים.

בנוסף בוגרי תואר תלת שנתי יידרשו להשלים לפחות 10 נקודות במקצועות הליבה של התכנית, במסגרת הנקודות לתואר שני.

בוגרי תואר הנדסי (4 שנתי) יידרשו להשלים לפחות 6 נקודות במקצועות הליבה של התוכנית במסגרת הנקודות לתואר שני.

קורסי ליבה להתמחות ב"מדע וטכנולוגיה קונטית"

1. טכנולוגיות קונטיות 01160083
2. תורת האינפורמציה הקונטית 01160031
3. אינפורמציה קונטית מתקדמת 01160040
4. קרינה וחומר קונטי 11801370
5. פיסיקה של לייזרים ואופטיקה קונטית 01160041
6. פיסיקה של אטומים ומולקולות קרים 01160039
7. תורת הקונטים של החומר 1 01160035 (או מצב מוצק למוסמכים 01180138)
8. תורת הקונטים של החומר 2 01180143 (או פיזיקה של מצב מוצק מתקדם 11801280)
9. תורת הקונטים של החומר 3 01180144 (או תיאורית מערכות רבות גופים 01180018)
10. מחשוב קונטי רועש 11600370
11. שיטות ניסיוניות באלקטרונים מתואמים 01170004
12. שיטות גיאומטריות בפיזיקה 01180092
13. מערכות קונטיות מקרוסקופיות 01160034 (או על-מוליכות ועל-נוזליות 01170021)
14. מבנים קונטיים במוליכים למחצה 01160036

קורסי ליבה חילופיים שניתנים בפקולטות אחרות בטכניון

15. מבוא לסיבוכיות 02360313 (מדמ"ח)
16. מבוא לתורת הצפינה (מדמ"ח) 02360309
17. פרקים בננו אלקטרוניקה 00460232 ה. חשמל)
18. טכנולוגיות קונטיות 00460243 (ה. חשמל)

מידע נוסף

מזכירות תארים מתקדמים בפקולטה,
טל. 073-3783996
Ph.g.ad@technion.ac.il

אתר האינטרנט של הפקולטה לפיזיקה:
http://physics.technion.ac.il/

הפקולטה לכימיה

חברי הסגל האקדמי

דיקנית הפקולטה
ליפשיץ אפרת

פרופסור מחקר
מרק אילן

פרופסורים
אדיר נעם
אייזן מוריס
בריק אשרף
גנדלמן מרק
דיזנדרוק צ׳רלס
הופמן אלון
ליפשיץ אפרת
מעין גליה
פסקין אורי

פרופסורים חברים
איזנברג דוד
אישן יואב
אמיתי זוהר
גרשוני פורן רננה
דה רויטר גרהם
צ׳ונטונוב לב
רהב סער

מרצה בכיר
גלבווסר דוד
גרין אורי
הריס דביר
ווגט שרלוט
חנניה ניר
טנא רון
נויפלד עופר
שגם יובל

פרופסורים אמריטי
באזוב טימור
גרוס זאב
כפתורי מנחם
כתריאל יעקב
מויסייב נמרוד
מניב צופר
ניקיטין יבגני
עורף יצחק
קולודני אליעזר
קינן אהוד
רון ארזה
שטנגר אמנון
שכטר ישראל

לימודי הסמכה

תואר ראשון בכימיה מעניק בסיס מדעי רחב עם קורסים בכימיה כללית, אורגנית, אי-אורגנית, פיזיקלית וביוכימיה, לצד מתמטיקה, פיזיקה ומדעי המחשב. הדגש הוא על לימודים עיוניים לצד עבודה מעשית במעבדות, המשלבת תאוריה עם ניסוי ועבודת מחקר. התוכנית מאפשרת הבנה עמוקה של מבנה ותפקוד של חומרים ברמה המולקולרית. הפקולטה לכימיה מעניקה שלושה תארי בוגר במסלולי לימוד תלת-שנתיים: בכימיה, בביוכימיה מולקולרית וכן תואר כפול בכימיה יחד עם תואר בהנדסת חומרים, בתוכנית המשולבת כימיה/הנדסת חומרים. בנוסף מציעה הפקולטה מגמת ״הזנק״ יחידה מסוגה בארץ לתלמידים מצטיינים, במסגרתה ניתן להשלים תואר שני בכימיה בארבע וחצי שנים.

מה מקבלים הבוגרים

בוגרי התוכנית רוכשים כלים מדעיים ומעשיים להשתלבות במחקר, בתעשייה, בתחום התרופות, באבטחת איכות ובתחומים מגוונים נוספים. הם מצוידים ביכולת חשיבה אנליטית, הבנה כמותית וניסיון מעבדתי מתקדם – יתרונות משמעותיים בשוק העבודה ובאקדמיה. מסלול ״הזנק״ מאפשר לבוגרים מצטיינים להשלים תואר שני בזמן קצר, ולפתח יתרון תחרותי משמעותי. ההכשרה הרב-תחומית מקנה גמישות תעסוקתית ומוכנות להתמודד עם אתגרי המדע והטכנולוגיה של העתיד, כולל תחומים כמו חומרים חדשניים, בריאות הציבור וסביבה.

תואר ראשון דו חוגי בביולגיה וכימיה

בשנים האחרונות אנו עדים להתקדמות אדירה במחקר ובתעשיה הביוטכנולוגית והביורפואית. אחת הסיבות העיקריות להצלחה הזאת היא שילוב ההולך ומתהדק בין שני ענפים מדעיים גדולים - כימיה וביולוגיה. פריצות דרך מדעיות ויצירתן של טכנולוגיות חדשות, נבעו מתוך הבנה של התהליכים הביולוגיים ברמה המולקולרית. כמעט בכל חברות התרופות וברוב החברות הביוטכנולוגיות, גוברת הדרישה למדענים בעלי רקע חזק בתחומים שבין ביולוגיה וכימיה.

תוכנית הלימודים מקנה בסיס מוצק בביולוגיה ובכימיה ומאפשרת לבוגר להשתלב בתעשיות עתירות הידע או להמשיך לתארים גבוהים בתחומים המדעיים הנ״ל.

תוכנית הלימודים הינה תלת-שנתית ומובילה לקראת התואר ״בוגר בביוכימיה מולקולרית״.

תוכנית לימודים משולבת - הנדסת חומרים/כימיה

שילוב של שני תחומים מבטיח הכשרה של מהנדסי חומרים שיכולים להשתלב במחקר ופיתוח ובתעשייה היצרנית, באותם תחומים בהם יש צורך בידע מעמיק בכימיה.

בתוכנית הלימודים המשולבת לומד הסטודנט במקביל שני מערכי קורסים, של הפקולטה לכימיה ושל הפקולטה להנדסת חומרים. ברובד הראשון של תוכנית הלימודים קיים דגש על לימוד מעמיק של מקצועות היסוד (מתמטיקה, פיסיקה, כימיה ומחשבים). לקראת סוף תקופה זו לומד הסטודנט את מקצועות המבוא של כימיה והנדסת חומרים. הרובד השני של תוכנית הלימודים כולל מקצועות חובה בכימיה והנדסה שבהם מקבל הסטודנט בסיס איתן לכל אחד משטחי העיסוק של הכימיה והנדסת חומרים.

ברובד העליון של תוכנית הלימודים הסטודנט מתמחה באחד מהתחומים הראשיים הבאים: כימיה פיסיקלית, כימיה אורגנית, כימיה אי אורגנית, כימיה אנליטית, כימיה תיאורטית, חומרים אלקטרוניים, פולימרים, מטלורגיה וחומרים קרמיים. ההתמחות נעשית בעיקר על ידי לימוד קורסי בחירה (מתוך רשימות של הפקולטה להנדסת חומרים והפקולטה לכימיה) וביצוע פרויקטים מתקדמים.

תוכנית הלימודים משלבת מעבדות בהן הסטודנט עובד, מבצע ניסויים ולומד להכיר את התופעות והתהליכים באופן בלתי אמצעי.

תואר ראשון נוסף בהנדסה כימית, בהנדסת ביוטכנולוגיה ומזון ובפיסיקה

לסטודנטים של הפקולטה לכימיה ניתנת אפשרות, בתנאים מסוימים, ללמוד במסלול לימודים משולב של כימיה-הנדסה כימית לקראת תואר ראשון (ארבע-שנתי) נוסף בהנדסה כימית. תוכנית זאת נועדה להכשיר כימאים בעלי הבנה מעמיקה בהנדסה כימית לתועלתה של התעשייה הכימית בארץ.

תוכנית דומה קיימת בשיתוף עם המחלקה להנדסת מזון וביוטכנולוגיה על מנת להיענות לצרכי העתיד של תעשיית המזון ותעשיות עתירות ידע המבוססות על ביוטכנולוגיה, אשר תזדקקנה למהנדסים בעלי הבנה מעמיקה בכימיה ולכימאים בעלי הבנה מעמיקה בנושאי הנדסת מזון וביוטכנולוגיה. על הסטודנטים ללמוד את המקצועות בהיקף של 75.5 נק׳ (מתוכם 17 נק׳ בחירה). על הסטודנט להרכיב תכנית לימודים בהתאם להמלצת הפקולטה להנדסת מזון וביוכטנולוגיה. רכישת שני תארים תארך בדרך כלל 4-5 שנים.

סטודנטים בעלי רקע מתאים יכולים ללמוד, במקביל ללימודיהם לקראת תואר ראשון בכימיה, גם לקראת תואר ראשון בפיסיקה ולהכשיר עצמם כחוקרים עבור התעשייה המיקרואלקטרונית והאלקטרואופטית. רכישת שני התארים תארך בדרך כלל ארבע שנים.

פרטים נוספים ראה בתקנה 3.2.2

תוכנית לימודים מומלצת לקבלת תואר בוגר בכימיה

012042-1-000

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 124.0 נק׳ לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה ויסוד	**94.5 נק׳**
מקצועות בחירה מומלצים	**19.5 נק׳**
מקצועות העשרה:	**10.0**
6 מל״ג	
2 חינוך גופני	
2 בחירה חופשית	
סה״כ	**124.0 נק׳**

ה׳- הרצאה, **ת׳**- תרגיל, **מ׳**- מעבדה, **ע״ב**- עבודות בית, **נק׳**- נקודות

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01040003 חדו״א 1	4	2	-	5.0
01040019 אלגברה לינארית מ׳	4	2	-	4.5
01140077 פיסיקה 1ל**	4	2	-	2.5
01240120 יסודות הכימיה	4	2	-	5.0
02340128 מבוא למחשב ושפת פייתון	2	2	2	4.0
סה״כ ניקוד (חובה)	18	9	1	21.0

הערות:

** הקורס מיועד לחסרי סיווג פיסיקה-מכניקה ומכיל תוספת ללא ניקוד של שלוש שעות הרצאה ושעתיים תרגול שבועיות. בעלי סיווג יכולים לבחור במקומו בקורס פיסיקה 1 (114051) או בקורס פיסיקה 1מ׳ (114071).

סמסטר 2	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01040004 חדו״א 2*	4	2	-	5.0
01040131 משוואות דיפר. רגילות ח׳ **	2	1	-	2.5
01140052 פיסיקה 2	3	1	-	3.5
01140058 או פיסיקה 2ל׳ ***				
01240123 מעבדה מורחבת ביסודות הכימיה			4.5	1.5
01240708 כימיה אורגנית 1 מ׳	2		-	5.0
03240033 אנגלית טכנית מתקדמים ב׳	4	-	-	3.0
חינוך גופני	-	2	-	1.0
סה״כ	15	6	5	21.5

** מומלץ לבחור בנוסף את הקורס משוואות דיפר. חלקיות ח׳ (104228) במסגרת ניקוד מקצועות בחירה מומלצים.

*** הקורס מיועד לחסרי סיווג פיסיקה-חשמל ומכיל תוספת ללא ניקוד של שלוש שעות הרצאה ושעתיים תרגול שבועיות. בעלי סיווג יכולים לבחור במקומו בקורס פיסיקה 2 (114052) או בקורס פיסיקה 2ממ׳ (114075).

סמסטר 3		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01240408	תורת הקוונטים ויישומיה בכימיה*	3	1	-	3.5
01240415	כימיה פיסיקלית – תמודינמיקה כימית	3	2	-	4.0
01240305	כימיה אי אורגנית	2	1	-	2.5
01240226	כימיה של מערכות ביולוגיות	3	1	-	3.5
01240911	מע׳ כימיה אורגנית 1	-	-	8	3.0
01240611	מעבדה פיסיקה כימית	-	-	4	1.5
	חינוך גופני		2		1.0
	סה״כ	11	7	12	19.0

* ניתן ללמוד במקום קורס זה את הקורס המורחב 124400 בהיקף של 5.0 נק׳. 1.5 הנק׳ הנוספות על חשבון בחירה פקולטית

סמסטר 4		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01240225	כימיה אנליטית	2	1	-	2.5
01240417	כימיה פיסיקלית – ספקטרוסקופיה מולקולרית	3	1	-	3.5
01240413	תרמודינמיקה סטטיסטית	2	1	-	2.5
01240414	כימיה פיסיקלית – קינטיקה כימית	2	1	-	2.5
01240610	מע׳ כימיה פיסיקלית 1	-	-	8	3.0
01240711	כימיה אורגנית 2כ׳	3	2	-	4.0
	סה״כ	12	6	16	18.0

סמסטר 5		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01240218	מעבדה בכימיה אנליטית			9	3.0
01240210	כימיה ביו-אי אורגנית	2	1	-	2.5
01240416	א״מ וחומר	2	1	-	2.5
01270427	מצב מוצק לכימאים	3	1		3.5
01240703	מבנה ופעילות כימיה אורגנית	2	1	-	2.5
01240613	מעבדה כימיה פיזיקלית 2 *	-	-	8	3.0
01340019	מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה	2	1	-	2.5
	סה״כ	8	4	17	17.0

* או המעבדה בכימיה אורגנית 2 (01240912) בהיקף של 3.0

סמסטר 6
מקצועות בחירה (כולל בחירה חובה)

מקצועות בחירה

יש לבחור מקצועות בהיקף מינימלי של 19.5 נק׳, שצריכים לכלול בתוכם לפחות:

(א) קורסי מעבדה מתקדמת/פרויקט מחקר מתוך הרשימה בהיקף של 6 נקודות לפחות

01260302	מעבדה מתקדמת בניטור סביבתי	2.0
01260600	מע. מתקדמת בכימיה פיסיקלית	3.0
01260603	מעבדה מתקדמת בכימיה חישובית	3.0
01260902	מעבדה מתקדמת בכימיה אורגנית פיסיקלית	3.0
01260303	מע. מת׳ בכימיה אי-אורגנית ואורגנומתכתית	3.0
01260901	מעבדה מתקדמת בכימיה אורגנית	3.0
01240353	פרויקט מחקר בכימיה	4.0
01240355	פרויקט מחקר מיוחד בכימיה	6.0

(ב) ושני מקצועות לפחות מתוך הרשימה

01270206	כימיה אנליטית באמצעות לייזרים	2.0
01270403	כימיה פיסיקלית של השטח	3.0
01270433	שיטות ניסיוניות במדעי השטח	2.0
01270442	כימיה ופיסיקה במערכות קטנות	3.0
01270459	ספקטרוסקופיה של פאזה מעובה	2.0
01270453	אלקטרוכימיה עקרונות ויישומים	3.0
01270735	נושאים נבחרים בקטליזה הומוגנית	2.0
01270437	פוטוקטליזה	2.0
01260200	כימיה אי אורגנית מתקדמת	3.0
01270002	קטליזה הטרוגנית	2.5
01270005	נושאים נבחרים בכימיה ביולוגית	2.0
01270009	נושאים נבחרים בכימיה ביומימטית	3.0
01270304	נושאים נבחרים בביולוגיה מבנית	2.0
01270441	פוטוכימיה ביולוגית	2.5
01270741	כימיה של פפטידים וחלבונים	2.0
01270742	כימיה מדיצינלית של אנטיביוטיקות	2.0
01270456	תכנון מולקולרי של חומרים ביולוגיים	2.5
01270457	טבע מחשמל והתקנים ביואלקטרוניים	2.5
01270446	מבוא לטכנולוגיה קוונטית מולקולרית	3.5
01270447	יישומי טכנולוגיה קוונטית מולקולרית	2.0
01270450	ביופוטוכימיה ותופעות קוונטיות	2.0
01270451	כימיה פיסיקלית של חומרים קוונטים	3.0
01270452	שליטה ומדידה קוונטית בכימיה פיסיקלית	3.0
01260604	מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות א	2.0
01270460	מעבדה בחישוב קוונטי בכימיה ופיסיקה	2.0

01270461	מבוא למערכות קוונטיות פתוחות	2.0
01260700	כימיה אורגנית מתקדמת	3.0
01270729	סינתזה סטראוסלקטיבית	2.0
01270730	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות	2.5
01270731	כימיה וביוכימיה של פחמימות	2.0
01270738	כימיה אורגנית 3 מורחב	3.5
01270740	פולימרים# מסינתזה לארכיטקטורות	2.0
01270727	תרכובות אורגנו מתכתיות בסינתזה אורגנית	2.0
01270200	כימיה אי אורגנית מתקדמת 2	3.0
01240613	מע. בכימיה פיסיקלית 2 לכימאים	3.0
01260601	כימיה פיסיקלית עיונית מתקדמת	3.0
01260602	כימיה פיסיקלית ניסיונית מתקדמת	3.0
01260603	כימיה חישובית יישומית	3.0
01270425	מאה גישות לפתרון משוואת שרדינגר	3.0
01270436	תרמודינמיקה של מערכות קטנות	2.0
01270438	סימטריה ושימושיה בכימיה	4.0
01270443	אלקטרוניקה מולקולרית	3.0
01270454	סימולציה נומרית בפיסיקה כימית	3.0
01270455	אורביטלים מולק בכימיה אורגנית	3.5
01270458	מבוא לחיישנים כימיים	1.0
01270012	נושאים בביולוגיה מודרנית	2.0

מקצועות בחירה נוספים בכימיה

סטודנט יכול לבחור כל קורס מרשימת מקצועות הבחירה בלימודי הסמכה ומוסמכים בפקולטה לכימיה, בתנאי שהוא עומד בדרישות הקדם של המקצוע. ניתן לבחור עד קורס אחד מהרשימה מטה.
כמו כן אפשר לבחור קורסי בחירה מפקולטות אחרות בכפוף לאישור ועדת ההוראה - כימיה.

01270109	כימיה של הסביבה	2.5
01240356	מבוא למחקר בכימיה	2.0
01270100	קניין רוחני ובפרט פטנטים בכימיה	2.0
01270744	כימיה שמעבר לכיתה	2.0

רשימת קורסי בחירה מפקולטות אחרות

0540135	מבוא להנדסה כימית וביוכימית	4.0
0540350	פולימרים 1	2.5
0540351	פולימרים 2	2.5
0640115	עקרונות בהנדסת מזון וביוטכנולוגיה 1	4.0
0640322	כימיה של מזון	2.5
0640522	מבוא לביוטכנולוגיה	2.0
0940481	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	4.0
1040214	טורי פוריי והתמרות אינטגרליות	2.5
1040215	פונקציות מרוכבות	2.5
1040218	מיש.דיפ. ר/ח	2.5
3140003	מבוא למכניקת המוצקים	2.5
3140011	מבוא ותכונות של חומרים הנדסיים	4.0
2760424	פרקים בפרמקולוגיה	2.0

תוכנית הזנק, מכוונת למסלול ישיר לתואר שני בכימיה

מטרת המסלול היא להכשיר סטודנטים מצטיינים לקראת תואר שני בכימיה (עם תזה) תוך 9 סמסטרים על מנת לאפשר להם להיקלט כאנשי מקצוע בתעשייה מתקדמת וחברות הזנק או להמשיך לדוקטורט, תוך הקניית הכשרה נוספת באחד מהתחומים הבאים: ביוכימיה תרופתית , טכנולוגיות כימיות, או טכנולוגיות קוונטיות מולקולריות. בנוסף, יוכלו תלמידים המעוניינים בכך לקבל גם תעודה במנהיגות יזמית.

הערות:

1) קבלה מראש לתכנית מותנית בסכם גבוה. מועמדים בעלי מאפייני מצוינות מובהקים (דוגמת הצלחה גבוהה בקורסים אקדמיים) שאינם עומדים בקריטריון זה (דוגמת העדר בחינה פסיכומטרית) יוכלו להתקבל לתוכנית ע״ס ראיון אישי בוועדת ההוראה הפקולטית.
2) ההמשך במסלול הישיר מותנה בצבירה שנתית מינימלית של 40 נקודות בממוצע של 85. התנאים למעבר לתואר שני מפורטים בסעיף 6.
3) ״מצטייני נשיא״ יקבלו מלגת שכ״ל לפי נהלי הטכניון והפקולטה לכימיה.
4) תוך כדי צבירת הנקודות לתואר ראשון, 124 סה״כ, ישלים הסטודנט קורסי הכנה למחקר כצבירה ללימודי תארים מתקדמים.
5) בהתאם לנוהל הקיים יוכרו קורסי הכנה למחקר כלימודים לתואר מתקדם רק לאחר שהסטודנט יתקבל לבית הספר לתארים מתקדמים ע״פ הקריטריונים המקובלים.
6) תלמידי התכנית שימלאו קריטריונים אלה יקבלו מלגות מוגדלות ללימודי תואר שני החל מהסמסטר השישי ללימודיהם. לאחר קבלתם לתואר השני ״במקביל״ ,שמותנה בממוצע מצטבר של 90 לפחות, על פי נהלי ביה״ס.
7) הסמסטר השביעי יוקדש להשלמת ללימודי התמקדות (בהיקף של 17 נקודות נוספות)
8) בסמסטרים השמיני והתשיעי ישלים הסטודנט את חובותיו לתזה מחקרית לתואר שני.
9) כל תלמיד במגמה ילווה על ידי חבר סגל חונך אישי מקבלתו ואילך.
10) תלמידים שנושרים מהתכנית, מכל סיבה שהיא, רשאים לעבור למסלול התלת שנתי לתואר ראשון בכימיה וזאת ללא צורך בשום אישור פורמלי.

על מנת להשלים את שני התארים יש לצבור 154.0 נק׳ לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה ויסוד	**102.0 נק׳**
פרויקטי מחקר	**10.0 נק׳**
מקצועות משותפים תואר ראשון ושני:	**15.0 נק׳**
מקצועות בחירה חופשית:	**2.0 נק׳**
מקצועות העשרה	**6.0 נק׳**
חינוך גופני	**2.0 נק׳**
לימודי התמקדות	**17.0 נק׳**
סה״כ	**154.0 נק׳**

ה׳- הרצאה, **ת׳**- תרגיל, **מ׳**- מעבדה, **ע״ב**- עבודות בית, **נק׳**- נקודות

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01040018 חדו״א 1 מ׳	4	2	-	5.0
01040019 אלגברה לינארית מ׳	4	2	-	4.5
01140051 פיסיקה 1**	2	1	-	2.5
01340058 ביולוגיה 1	3	-	-	3.0
01240117 יסודות הכימיה א׳	2	1	1(1)	3.0
03940800 חינוך גופני	-	2	-	1.0
סה״כ	21	9	1	19.0

הערות:

(1) המעבדה תתקיים במרוכז שלוש פעמים בסמסטר . במהלך הסמסטר יתקיימו מספר תרגילים מעבר לשעת התרגול השבועית הקבועה.

** הקורס מיועד לבעלי סיווג פיסיקה-מכניקה שיכולים לבחור במקומו גם בקורס פיסיקה 1מ׳ (1140071) שמקנה 3.5 נקודות זכות. חסרי סיווג יכולים לבחור בקורס פיסיקה 1ל׳ (114077) שמכיל תוספת ללא ניקוד של שלוש שעות הרצאה ושעתיים תרגול שבועיות ומקנה סך של 2.5 נ״ז.

סמסטר 2		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01040122	חדו״א 2 מ׳	4	2	-	5.0
01040131	משוואות דיפר. רגילות ח׳ **	2	1	-	2.5
01140052	פיסיקה 2	3	1	-	3.5
01240118	יסודות הכימיה ב׳	2	1	1(1)	3.0
02340128	מבוא למחשב ושפת פייתון	2		2	4.0
01240220	כימיה אנליטית 1 מ׳	2.5	1	-	3.0
03940800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
	סה״כ	15.5	8	3	22.0

(1) המעבדה תתקיים במרוכז שלוש פעמים בסמסטר . במהלך הסמסטר יתקיימו מספר תרגילים מעבר לשעת התרגול השבועית הקבועה.

*** הקורס מיועד לבעלי סיווג פיסיקה-מכניקה, שיכולים לבחור במקומו גם בקורס פיסיקה 2ממ׳ (114075) שמקנה 5 נ״ז. חסרי סיווג פיסיקה-חשמל יכולים לבחור במקומו בקורס פיסיקה 2ל׳ שמכיל תוספת ללא ניקוד של עוד 2 שעות הרצאה ועוד שעת תרגול שבועיות ומקנה סך של 3.5 נ״ז.

סמסטר 3		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01240440	כימיה קוונטית 1	4	2	-	5.0
01240415	כימיה פיסיקלית – תרמודינמיקה כימית	3	2	-	4.0
01240708	כימיה אורגנית 1 מ׳	4	2	-	5.0
01230305	כימיה אי אורגנית	2	1	-	2.5
01240212	מע׳ כימיה אנליטית 1מ׳	-	-	5	2.0
01240611	מעבדה לפיסיקה כימית	-	-	4	1.5
0324033	אנגלית טכנית מתקדמים ב׳	4	-	-	3.0
	סה״כ	17	7	9	23.0

סמסטר 4		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01240213	כימיה אנליטית 2 מורחב	1	1	-	1.5
01240417	כימיה פיסיקלית – ספקטרוסקופיה מולקולרית	3	1	-	3.5
01240413	תרמודינמיקה סטטיסטית	2	1	-	2.5
	כימיה פיסיקלית – קינטיקה כימית	2	1	-	2.5
01240610	מע׳ כימיה פיסיקלית 1	-	-	8	3.0
01240711	כימיה אורגנית 2כ׳	3	2	-	4.0
01240911	מע׳ כימיה אורגנית 1	-	-	8	3.0
01240356	מבוא למחקר בכימיה(***)				2.0
	סה״כ	11	6	16	22.0

סמסטר 5		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01240214	מע׳ כימיה אנליטית 2	-	-	6	2.0
01240210	כימיה ביו אי אורגנית	2	1	-	2.5
01240416	א״מ וחומר	2	1	-	2.5
01240703	מבנה ופעילות כימיה אורגנית	2	1	-	2.5
01240912	מעבדה בכימיה אורגנית 2	-	-	8	3.0
01340019	מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה	2	1	-	2.5
01240353	פרויקט מחקר בכימיה				4.0
01240602	כימיה פיסיקלית ניסויית	3			3
	סה״כ	11	4	14	22.0

עד סמסטר זה, נצברו 116 נקודות לתואר ראשון, כולל 8 נקודות של בחירה חופשית והעשרה. ענין זה מאפשר קבלה לתואר שני ״במקביל״
ובתנאי שממוצע הציונים הוא 90 לפחות

8 הנקודות החסרות עבור ״סגירת התואר הראשון״ יושלמו במהלך למודי ההתמקדות בסמסטר השביעי.

סמסטר 6		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01260200	כימיה אי אורגנית מתקדמת	3			3.0
01240355	פרויקט מחקר מיוחד בכימיה		-	-	6.0
01260601	כימיה פיזיקלית מתקדמת עיונית	3			3.0
01260700	כימיה אורגנית מתקדמת	3			3.0
01260901	מעבדה כימיה אורגנית מתקדמת			8	3.0
01260303	מעבדה מתקדמת בכימיה אי אורגנית ואורגנומתכתית*			8	3.0
סה״כ		13		16	21.0

01270427	מצב מוצק לכימאים	3	1		3.5
02360990	מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית	2	1		3.0

*למעוניינים בהתמקדות ב״טכנולוגיות קוונטיות מולקולריות״, מומלץ להחליף את המעבדה בקורסים.

בסמסטר זה, נצברו 21 נקודות שמתאימות גם לתואר ראשון וגם לתואר שני. הסטודנטים יוכלו להחליט (יחד עם החונך) לטובת איזה תואר הם רושמים קורסים אלו, בנגזר ממסלול ההתמקדות הנבחר.

סמסטר 7

התמקדות בביוכימיה תרופתית

		ה׳	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01340113	מסלולים מטבוליים	3	1		3.5
01270100	פטנטים בכימיה	2			2.0
01340020	גנטיקה כללית	3	1		3.5
01270741	כימיה של פפטידים וחלבונים	2			2.0
126xxxx	כימיה וטכנולוגיה של קנאביס- הצעת מקצוע				2.5
01270742	כימיה מדיצינלית של אנטיביוטיקות	2			2.0
01340134	מעבדה בעולם החי			5	1.5
סה״כ		12	25	5	17.0

או

התמקדות בטכנולוגיות כימיות

01240228	משוואות דיפרנציאליות חלקיות	2	2		3.0
00940481	מבוא לסטטיסטיקה והסתברות	3	2		4.0
00540135	מבוא להנדסה כימית וביוכימית	2	2		3.5
05400522	מבוא לביוטכנולוגיה	2			2.0
01260126	כימיה אנליטית באמצעות לייזרים	2			2.0
126xxx	סינתזה וקטליזה בחברות הזנק הצעת מקצוע חדש	2			2.5
סה״כ		13	6		17.0

או

התמחות בטכנולוגיות קוונטיות מולקולריות

3 קורסי ליבה – סה״כ 7.5 נקודות

01270446	מבוא לטכנולוגיה קוונטית מולקולרית	3.5
01270447	יישומי טכנולוגיה קוונטית מולקולרית	2.0
01260604	מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות א	2.0
	או	
01260605	מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות מתקדמת	4.0

4 נקודות נוספות של בחירה מתוך הקורסים הבאים:

01270450	ביופוטוכימיה ותופעות קוונטיות	2.0
01270451	שליטה ומדידה קוונטית בכימיה פיסיקלית	2.0
01280429	שיטות נסיוניות מתקדמות בתהודה מגנטית	3.0
01160037	מחשב קוונטי רועש	2.0
01160040	אינפורמציה קוונטית מתקדמת	2.0
01180137	קרינה וחומר קוונטי	3.5

בנוסף הסטודנט יוכל ללמוד במסגרת התואר הראשון סדרה של קורסים שיקנו לו תעודה במנהיגות יזמית
התנאים לכך מפורטים להלן:

התמחות משנית במנהיגות יזמית

התוכנית מיועדת לסטודנטים הנמצאים במהלך לימודיהם לתואר הראשון בטכניון. במסגרת ההתמחות יילמדו נושאים בתיאוריה, התנסות ויישום של ׳מנהיגות יזמית׳. במסגרת ההתמחות על הסטודנט ללמוד לפחות 10 נקודות, 5 מתוכן תחושבנה כחלק מהתואר והשאר – מעבר לדרישות התואר. התוכנית בשיתוף עם המחלקה ללימודים הומניסטיים ואומנויות.

תנאי קבלה:

1. סיום בהצלחה קורסים בהיקף של 36 נקודות לפחות.
2. ממוצע ציונים מעל 75.

על מנת לקבל את תעודת ההתמחות יש למלא את הדרישות הבאות:

1. לימודי קורסי חובה:

א. 324528 מנהיגות יזמית (2.0 נק׳)

ב. 127100 פטנטים בכימיה (2.0 נק׳)

2. קורסי בחירה:

א. 03240527 יסודות היזמות (2.0 נק׳)

ב. 03240520 יזמות עסקית (2.0 נק׳)

ג. 03240541 גיוס המערכת האקולוגית העסקית (2.0 נק׳)

ד. 03240521 יזמות בארגונים - התפתחויות ומגמות (2.0 נק׳)

ה. 03240540 היבטים משפטיים ביזמות עסקית (2.0 נק׳)

ו. 03240526 שיווק ליזמים (2.0 נק׳)

ז. 03240536 הייטק בישראל – כיצד להוביל עולמית (2.0 נק׳)

ח. 03240247 מבוא ליזמות וחשיבה עיצובית (2.0 נק׳)

ט. 03240518 חדשנות, יצירתיות ואושר (2.0 נק׳)

י. 03240533 ניהול פרויקטים טכנולוגיים (2.0 נק׳)

יא. 03240534 דילמת החדשנות (2.0 נק׳)

יב. 03240542 מסע להייטק - מסע אל תוך חברות ההייטק הגלובליות (2.0 נק׳)

קבלת התעודה

למסיימים את ההתמחות תוענק תעודה לאחר השלמת דרישות התוכנית להתמחות משנית בהצלחה. התעודה תוענק רק לאחר השלמת כל הדרישות לתואר בפקולטת האם.

תכנית לימודים מומלצת לקבלת תואר בוגר דו חוגי בביולוגיה וכימיה 012124-1-000

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 124 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות יסוד וחובה	**98.5 נק׳**
מקצועות בחירה מומלצים	**15.5 נק׳**
מקצועות בחירה חופשיים:	**10.0**
6 נק׳ העשרה	
2 נק׳ חופשית	
2 חינוך גופני	
סה״כ	**124.0 נק׳**

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01040003	חדו״א 1	4	2	-	5.0
01040019	אלגברה לינארית מ׳	4	2	-	4.5
01240120	יסודות הכימיה	4		-	5.0
01340058	ביולוגיה 1	3	-	-	3.0
01140077	פיזיקה 1ל׳ *	4	2	-	2.5
	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		19	10	1	21.0

* הקורס מיועד לחסרי סיווג פיזיקה-מכניקה ומכיל תוספת ללא ניקוד של שלוש שעות הרצאה ושעת תרגול שבועיות. בעלי סיווג יכולים לבחור במקומו בקורס פיזיקה 1 (01140051) או בקורס פיזיקה 1מ׳ (01140071).

סמסטר 2		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01040004	חדו״א 2	4	2	-	5.0
01140078	פיזיקה 2ל׳ *	5	2	-	3.5
01240123	מעבדה ביסודות הכימיה	-	-	4.5	1.5
01240708	כימיה אורגנית 1מ׳	4	2	-	5.0
01340019	מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה	2	1	-	2.5
01340020	גנטיקה כללית	3	1	-	3.5
		18	8	4.5	21.0

* קורס זה מיועד לחסרי סיווג פיזיקה-חשמל ומכיל תוספת ללא ניקוד של שלוש שעות הרצאה ושעת תרגול שבועיות.
בעלי סיווג יכולים לבחור במקומו בקורס פיזיקה 2 (01140052) או בקורס פיזיקה 2ממ׳ (01140075).

סמסטר 3		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
02340128	מבוא למחשב שפת פייתון	2	2	2	4.0
01240415	כימיה פיסיקלית – תרמודינמיקה כימית	3	2	-	4.0
01340082	ביולוגיה מולקולרית	2	1	-	2.5
01340113	מסלולים מטבולליים	3	1	-	3.5
03240033	אנגלית טכנית	3	-	-	3.0
01340142	מעבדה בגנטיקה	1	-	5	2.5
		14	6	5	19.5

סמסטר 4		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01240911	מעבדה בכימיה אורגנית 1	-	-	8	3.0
01240414	כימיה פיסיקלית – קינטיקה כימית	2	1	-	2.5
01250000	מבוא לכימיה קוונטית	3	1	1	4.0
01240711	כימיה אורגנית 2	3	2	-	4.0
01340128	ביולוגיה של התא	3	1	-	3.5
01340119	בקרת הבטוי הגנטי	2	1	-	2.5
01240225	כימיה אנליטית	2	1	-	2.5
	חינוך גופני	-	2	-	1.0
		12	9	16	23.0

סמסטר 5		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01240218	מע׳ בכימיה אנליטית	-	-	9	3.0
00940481	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	3	-	2	4.0
		3	-	11	7.0

סמסטר 6		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01340143	מעבדה בביוכימיה ומטבוליזם	1	-	5	2.5

01340117	פיזיולוגיה	3	1	-	3.5
01340121	מיקרוביולוגיה ווירולוגיה	3	-	-	3.0
		7	1	5	9.0

מקצועות בחירה

על הסטודנט לצבור 8.5 נק׳ מתוך מקצועות הבחירה של ביולוגיה, ו- 7 נק׳ מתוך רשימת מקצועות הבחירה של כימיה, על פי הפרוט למטה. הסטודנטים במסלול רשאים לעשות עד שני פרויקטים, אחד מכל פקולטה.

במהלך הסמסטר הרביעי תינתן אפשרות לפגישות ייעוץ עם ראשי ועדות ההוראה הפקולטיות כדי לעזור לסטודנט לבנות את המערכת האופטימלית לסמסטרים החמישי והשישי עפ״י תחומי העניין של הסטודנט.

מקצועות בחירה ביולוגיה

01340039	וירולוגיה מולקולרית	2
01340040	פיזיולוגיה מולקולרית של הצמח	3
01340049	פרויקט מחקר בביולוגיה (1)	4
01340069	ביולוגיה של ההתפתחות	2.5
01340111	זואולוגיה	3
01340133	אבולוציה	2
01340141	ביולוגיה חישובית	2.5
01340153	אקולוגיה	3
01340155	אנדוקרינולוגיה	2.5
01340164	ביופיזיקה מולקולרית	2.5
01340157	מבוא לנוירוביולוגיה	3
01360013	שיטות חישוביות בביולוגיה מבנית	2.5
01360038	מח והתנהגות	3
01360158	שיטות בביואינפורמטיקה למדעי החיים	2.5
02760413	אימונולוגיה בסיסית	3.0

(1) מותנה במציאת מנחה, השלמת 76 נק לפחות וממוצע מצטבר של 80 לפחות.

מקצועות בחירה כימיה

אנליזה וספקטרוסקופיה

01260302	מעב׳ אנליטית מתקדמת בניטור סביבתי	2
01270206	כימיה אנליטית באמצעות לייזרים	2
01270207	כימיה אנליטית יישומית מתקדמת	2
01270403	כימיה פיסיקלית של השטח	3
01270427	מצב מוצק לכימאים (מורחב)	3.5
01270433	שיטות ניסיוניות במדעי השטח	2
01270442	כימיה ופיסיקה במערכות קטנות	3
01270459	ספקטרוסקופיה של פאזה מעובה	2

אנרגיה וקטליזה

01270002	קטליזה יישומית	2
01270453	אלקטרוכימיה עקרונות ויישומים	3
01270735	נושאים נבחרים בקטליזה הומוגנית	2
01270437	פוטוקטליזה	2
01260200	כימיה אי אורגנית מתקדמת 2	3
01270009	נושאים נבחרים בכימיה ביומימטית	3

יזמות ומחקר כימי

01240353	פרויקט מחקר בכימיה	4
01240355	פרוייקט מחקר מיוחד בכימיה	6
01240356	מבוא למחקר בכימיה	2
01270100	קניין רוחני ובפרט פטנטים בכימיה	2
01270744	כימיה שמעבר לכיתה	3

כימיה ביולוגית

01240210	כימיה ביו אי אורגנית	2.5
01260304	נושאים נבחרים בביולוגיה מבנית	2
01270012	נושאים בכימיה ביולוגית מודרנית	2
01270009	נושאים נבחרים בכימיה ביומימטית	3
01270441	פוטוכימיה ביולוגית	2.5
01270444	חומרים ביולוגיים וביואלקטרוניקה	3
01270456	תכנון מולקולרי של חומרים ביולוגיים	2.5
01270741	כימיה של פפטידים וחלבונים	2
01270742	כימיה מדיצינלית של אנטיביוטיקות	2
01270457	טבע מחשמל והתקנים ביואלקטרוניים	2.5
01260304	נושאים נבחרים בביולוגיה מבנית	2

טכנולוגיה קוונטית

01270446	מבוא לטכנולוגיה קוונטית מולקולרית	3.5
01270447	יישומי טכנולוגיה קוונטית מולקולרית	2.0
01270450	ביופוטוכימיה ותופעות קוונטיות	2.0
01270449	מעבדה בכימיה קוונטית חישובית	2.0
01270459	ספקטרוסקופיה של פאזה מעובה	2.0
01270451	כימיה פיסיקלית של חומרים קוונטים	3.0
01270452	שליטה ומדידה קוונטית בכימיה פיסיקלית	3.0
01270462	שיטות נומריות במערכות קוונטיות	3.0
01270463	שליטה קוונטית במולקולות קרות ויישומים	2.0
01260604	מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות א	2.0
01260605	מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות מתקדמת	4.0
01270010	מבוא למערכות קוונטיות פתוחות	2.0

סינטזה כימית

01240305	כימיה אי אורגנית	2.5
01240703	מבנה ופעילות בכימיה אורגנית	2.5
01240912	מעבדה בכימיה אורגנית 2 מ	3
01260902	מעבדה מתקדמת כימיה אורגנית פיסיקלית	3
01260303	מע. בכימיה אי-אורגנית ואורגנומתכתית	3
01260700	כימיה אורגנית מתקדמת	3
01260901	מעבדה מתקדמת בכימיה אורגנית	3
01270712	פוטוכימיה אורגנית	2
01270729	סינתזה סטראוסלקטיבית	2
01270730	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות	2.5
01270731	כימיה וביוכימיה של פחמימות	2.5
01270732	אנליזה רטרו-סינתטית	2
01270738	כימיה אורגנית 3 מורחב	3.5
01270740	פולימרים# מסינתזה לארכיטקטורות	2
01270727	תרכובות אורגנומתכתיות בסינתזה אורגנית	2
01260200	כימיה אי אורגנית מתקדמת	3
01240912	מעבדה בכימיה אורגנית 2 מ	3

כימיה פיסיקלית

01240609	מעבדה בכימיה פיסיקלית ב״מ	3.0
01240613	מע. בכימיה פיסיקלית 2 לכימאים	3.0
01260600	מעבדה מתקדמת בכימיה פיסיקלית	3
01260601	כימיה פיסיקלית עיונית מתקדמת	3
01260602	כימיה פיסיקלית ניסיונית מתקדמת	3
01270445	סימולציה נומרית בפיסיקה כימית	2.5

תאוריה וחישובים

01260603	כימיה חישובית יישומית	3
01270415	שיטות חישוב בכימיה קוונטית וישומן	3
01270425	מאה גישות לפתרון משוואת שרדינגר	3
01270436	תרמודינמיקה של מערכות קטנות	2
01270438	סימטריה ושימושיה בכימיה	4
01270443	אלקטרוניקה מולקולרית	3
01270454	סימולציה נומרית בפיסיקה כימית	3.0
01270455	אורביטלים מולקולריים בכימיה אורגנית	3.5
01270458	מבוא לחיישנים כימיים	1.0

קורסי בחירה מומלצים מפקולטות נוספות

00160327	פרוק ביולוגי של מזהמים אורגניים	2
00660518	ביוקטליזה שימושית	2
01040131	משוואות דיפרנציאליות רגילות ח׳	2.5
01040218	משוואות דיפרנציאליות חלקיות ח׳	2.5
03360401	ביו-חומרים	2
03360528	שחרור מבוקר של תרופות	2.5

הערות:

לסטודנט המתכוון להמשיך בלימודי מוסמכים בתחומי הכימיה האורגנית/פיסיקלית/אנליטית מומלץ לבחור קורס מעבדה 2 מתאים.

המקצוע מופיע כמקצוע חובה בתכנית הלימודים לתואר בכימיה.

הערה כללית:

לסטודנטים מצטיינים (ממוצע של 85 ומעלה) תינתן האפשרות הבאה לאחר לימוד שלושה סמסטרים לפי התוכנית המומלצת של ביוכימיה מולקולרית:

במידה והסטודנט יבקש לשים דגש על לימודי הכימיה או לימודי הביולוגיה בהשוואה למערכת המומלצת, תקבע לסטודנט תוכנית לימודים מתאימה אישית. יידרש אישור התוכנית בנפרד ע״י ועדת הוראה של הפקולטה לכימיה וע״י ועדת הוראה של הפקולטה לביולוגיה.

במידה והתוכנית תשים דגש על קורסי ביולוגיה, קבלתו של הסטודנט לתואר שני בכימיה תהיה מותנית בלימוד קורסי השלמה מתוכנית הלימודים של תואר ראשון. הרשימה תקבע ע״י ועדת הוראה של הפקולטה לכימיה.

תכנית לימודים משולבת לתואר מוסמך למדעים בהנדסת חומרים וכימיה

031286-1-000

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 179.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות יסוד וחובה	**140.0 נק׳**
מקצועות בחירה פקולטית	**27.5 נק׳**
מקצועות בחירה חופשית- 6 נק׳ העשרה	**12.0 נק׳**
4 נק׳ בחירה חופשית	
2 נק׳ קורסי ספורט	
179.5 נק׳	

ה׳- הרצאה, **ת׳-** תרגיל, **מ׳-** מעבדה, **נק׳-** נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01040019	אלגברה לינארית מ׳ (1)	3.5	2	-	4.5
01040041	חדו״א 1 מ׳	4	2	-	5.0
01140051	פיזיקה 1	2	1	-	2.5
01240120	יסודות הכימיה	4	2		5.0
02340128	מבוא למחשב שפת פייתון	2	2	2	4.0
		15.5	7	2	21.0

בסמסטר זה מומלץ להירשם לקורס 03141000 ״עקרונות ודרכי למידה בהנדסת חומרים״ במסגרת נקודות הבחירה החופשית.

סמסטר 2		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01040043	חדו״א 2 מ׳	4	2	-	5.0
01040131	משוואות דיפרנציאליות רגילות 2 ח׳	2	1	-	2.5
01140052	פיזיקה 2	3	1	-	3.5
01240708	כימיה אורגנית 1מ	4	2		5.0
01240123	מעבדה מורחבת ביסודות הכימיה			4.5	1.5
03140011	מבנה ותכונות חומרים הנדסיים	3	2	-	4.0
		16.5	9	4	21.5

סמסטר 3		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
00940481	מבוא לסטטיסטיקה והסתברות	3	2	-	4.0
01040228	משוואות דיפרנציאליות חלקיות	2	2	-	3.0
01240226	כימיה של מערכות ביולוגיות	3		1	3.5
01140081	מעבדה לפיזיקה 1	-	-	3	1.5
01240400	כימיה קוונטית 1	4	2	-	5.0
01240911	מעבדה כימיה אורגנית 1 מ׳	-	-	8	3.0
03240033	אנגלית טכנית מתקדמים ב׳		4	-	3.0
		16	12	6	23.0

סמסטר 4		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01240413	תרמודינמיקה סטטיסטית	2	1	-	2.5
01240414	כימיה פיסיקלית- קינטיקה כימית	2	1	-	2.5
01240711	כימיה אורגנית 2	3	2		4.0
01240417	כימיה פיסיקלית- ספקטרוסקופיה מולקולרית	3	1	-	3.5
03150003	תרמודינמיקה של חומרים	3	2	-	4.0
01240618	מעבדה כימיה פיסיקלית להנ.חומרים	-	-	8	3.0
03150051	דיפוזיה במוצקים	2	1	-	2.5
		15	8	8	22.0

סמסטר 5		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01240305	כימיה אי אורגנית	2	1	-	2.5
01240416	אלקטרומגנטיות וחומר	2	1	-	2.5
01270427	מצב מוצק לכימאים	3	1	-	3.5
03140003	מבוא למכניקת המוצקים	2	1	-	2.5
03140006	אפיון מבנה והרכב חומרים	3	2	-	4.0
03140311	חומרים קרמיים ורפרקטוריים	2	1	-	2.5
03140009	מעבדה בחומרים הנדסיים ח׳	-	-	4	1.5
03150052	קינטיקת טרנספורמציות בחומרים	2	1	-	2.5
		16	8	4	21.5

סמסטר 6		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01240225	כימיה אנליטית	2	1		2.5
03150001	מעבדת חומרים מתקדמת 1ח׳	-	-	4	2.0
03150008	התנהגות מכנית של חומרים	3	1	-	3.5
03140312	מבוא לחומרים פולימריים	2	1		2.5
03150030	תכונות חומרים אלקטרוניים	2	1	-	2.5
03150039	מעבר תנע חום ומסה	3	2	-	4.0
		16	6	-	17.0

סמסטר 7		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01240218	מעבדה בכימיה אנליטית	-	-	8	3.0
03140532	קורוזיה ושיטות הגנה	2	1	-	2.5
03150037	תכונות ושימושים של חומרים מתכתיים	2	1		2.5
03150002	מעבדת חומרים מתקדמת 2 ח׳	-	-	4	2.0
		4	2	12	10.0

סמסטר 8		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
03150014	פרויקט מתקדם בהנדסת חומרים	-	-	8	4.0
				8	4.0

סמסטר 9		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
03150014	פרויקט מתקדם בהנדסת חומרים	-	-	8	4.0
		-	-	8	4.0

(1) מומלץ לקחת את הקורס 01040016 ״אלגברה 1מ״׳ (5.0 נקודות). הפרש הניקוד בין הקורסים ייחשב כניקוד לבחירה פקולטית

מקצועות בחירה (הנדסת חומרים)

על הסטודנט לבחור לפחות 11.5 נקודות לפחות מרשימה זו.

03140014	חומרים ביו רפואיים(*)	2	1	-	2.5
03140016	גרפיקה ממחושבת להנדסת חומרים	2	1	-	2.5
03140124	נושאים מתקדמים בהנדסת חומרים1	2	1	-	2.5
03140126	נושאים מתקדמים בהנדסת חומרים2	2	-	-	2.0
03140306	עבוד חומרים בעזרת קרני לייזר	2	1	-	2.5
03140309	תהליכי עיבוד ויצור חומרים	2	1	-	2.5
03140316	תהליכי חיבור	2	1	-	2.5
03150012	בחירת חומרים מתקדמת	2	1	-	2.5
03150016	התקני מוליכים למחצה להנדסת חומרים	2	1	-	2.5
03150017	תהליכי גימור וציפויים	2	1	-	2.5
03150018	חומרים בהנדסה ביו-רפואית	2	-	-	2.0
03150021	מטלורגית אבקות	2	1	-	2.5
03150025	פרויקט מתקדם בחומרים 2	-	-	6	3.0
03150027	אמינות התקני מיקרואלקטרוניקה	2	1	-	2.5
03150031	חומרים אלקטרוניים קרמיים	2	1	-	2.5
03150034	תהליכי עיבוד וייצור של חומרים קרמיים	2	-	-	2.0
03150035	פרויקט בחירה בהנדסת חומרים	-	-	6	3.0
03150038	חומרים למערכות מיקרו-אלקטרומכניות	2	1	-	2.5
03150040	מבוא למדעי הזכוכית	2	-	-	2.0
03150041	תופעות אופטיות בחומרים	2	1	-	2.5
03150042	מבוא לננומדע וננוטכנולוגיה	2	-	-	2.0

03150044	חומרים אופטיים	2	1 -	2.5
03150045	תהליכי ייצור במיקרואלקטרוניקה	3	1 -	3.5
03150046	אריזות לרכיבי VLSI מתקדמות	2	- -	2.0
03150049	ביומינרליזציה	2	- -	2.0
03150050	דבקים ומחברים	2	1 -	2.5
03150053	פולימרים ביו רפואיים	2	1 -	2.5
03150056	גידול גבישים	2	1 -	2.5
03150057	מדע חישובי של חומרים	2	1 -	2.5
03150058	שיטות לניתוח חומרים באמצעות מחשב	2	- -	2.0
03150059	חומרים פונקציונליים-תכונות והתקנים	2	1 -	2.5
03150060	יסודות האפיקסיה	2	1 -	2.5
03150062	התקנים אלקטרוניים מבוססי חומרים דו ממדיים	2	1 -	2.0
03150063	תופעות צימוד במוליכים למחצה	2	1	2.5
03150200	מכניקה של רשתות פולימריות בחומרים ביולוגיים	2	1	2.5
03150202	נקודות קוונטיות קולואידיות	2	1	2.5
03150242	הנדסת חומרים מרוכבים	2	1 -	2.5
03160000	מבנה והתנהגות של פולימרים	2	1 -	2.5
03160001	מבוא למכניקה של חומרים רכים	2	1 -	2.5
03160240	יסודות הקריסטלוגרפיה	2	- -	2.0
03160243	מכשור לסינכוטרון ונויטרונים	2	- -	2.0
03160244	תכונות מגנטיות של שכבות דקות	2	- -	2.0
03160541	מיקרוסקופית כח אטומי מוליכה	2	- -	2.0
03160424	התמצקות וטכנולוגית היציקה	2	- -	2.0
03170531	עיבוד נתונים בהנדסת חומרים	2	- -	2.0
03170627	מגעים ומטליזציה לתקני מיקרואלקטרוניקה	2	- -	2.0

(*) דרוש קדם- ביולוגיה 1 00580134

<u>מקצועות בחירה מכימיה</u>

יש לבחור מקצועות בהיקף מינימלי של 11.0 נק', שצריכים לכלול בתוכם לפחות

(א) קורסי מעבדה מתקדמת/פרויקט מחקר מתוך הרשימה בהיקף של 6 נקודות לפחות:

01240353	פרויקט מוגבר בכימיה	4.0
01240355	פרויקט מחקר מוגבר בכימיה	6.0
01260302	מעבדה כימיה אנליטית מתקדמת בניטור סביבתי	2.0
01260303	מעבדה מתקדמת בכימיה אי אורגנית ואורגנומתכתית	3.0
01260600	מעבדה בכימיה פיסיקלית מתקדמת	3.0
01260603	כימיה חישובית יישומית	3.0
01260604	מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות א	2.0
*01260605	מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות מתקדמות	4.0
01260901	מעבדה כימיה אורגנית מתקדמת או	
01260902	מעבדה כימיה אורגנית פיסיקלית מתקדמת או	

(ב) שני מקצועות לפחות מתוך הרשימה:

01240210	כימיה ביו אי אורגנית	2.5
01240912	מעבדה כימיה אורגנית 2	3.0
01260200	כימיה אי אורגנית מתקדמת	3.0
01260304	נושאים נבחרים בביולוגיה מבנית	2.0
01260601	כימיה פיסיקלית מתקדמת עיונית	3.0
01260602	כימיה פיסיקלית מתקדמת נסיונית	3.0
01260700	כימיה אורגנית מתקדמת	3.0
01270002	קטליזה הטרוגנית	2.5
01270009	נושאים נבחרים בכימיה ביומימטית	3.0
01270206	כימיה אנליטית באמצעות לייזרים	2.0
01270208	ביוכימיה אנליטית	2.0
01270403	כימיה פיסיקלית של השטח	3.0
01270425	מאה גישות לפתרון משוואות שרדינגר	3.0
01270454	סימולציה נומרית בפיסיקה כימית	3.0
01270455	אורביטלים מולקולריים בכימיה אורגנית	3.5
01270456	תכנון מולקולרי של חומרים ביולוגיים	2.5
01270457	טבע מחשמל והתקנים ביו אלקטרוניים	2.5
01270458	מבוא לחיישנים כימיים	1.0
01270459	ספקטרוסקופיה של פאזה מעובה	2.0
01270460	מעבדות בחישוב קוונטי בכימיה ופיסיקה	2.0 .
01270457	טבע מחשמל והתקנים ביו אלקטרוניים	2.5
01270458	מבוא לחיישנים כימיים	1.0
01270459	ספקטרוסקופיה של פאזה מעובה	2.0
01270460	מעבדות בחישוב קוונטי בכימיה ובפיסיקה	2.0
01270461	מבוא למערכות קוונטיות פתוחות	2.0
01270462	שיטות נומריות במערכות קוונטיות	2.0
01270463	שליטה קוונטית במולקולות קרות ויישומים	2.0
01270727	תרכובות אורגנומתכתית בסינתזה אורגנית	2.0
01270729	סינתזה סטראוסלקטיבית	2.0
01270730	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות	2.5
01270731	כימיה וביוכימיה של פחמימות	2.5
01270735	פרקים נבחרים בקטליזה הומוגנית	2.0
01270738	כימיה אורגנית 3 מורחב	3.5
01270739	כימיה ביומימטית	2.0
01270740	פולימרים מסינתזה לארכיטקטורה	2.0
01270741	כימיה של פפטידים וחלבונים	3.0
01270742	כימיה מדיצינלית של אנטיביוטיקות	2.0

מקצועות בחירה נוספים בכימיה

סטודנט יכול לבחור כל קורס מרשימת מקצועות הבחירה בלימודי הסמכה ומוסמכים בפקולטה לכימיה, בתנאי שהוא עומד בדרישות הקדם של המקצוע. ניתן לבחור עד קורס אחד מהרשימה מטה.
כמו כן אפשר לבחור קורסי בחירה מפקולטות אחרות בכפוף לאישור ועדת ההוראה - כימיה.

01270109	כימיה של הסביבה	2.5
01240356	מבוא למחקר בכימיה	2.0
01270100	קניין רוחני ובפרט פטנטים בכימיה	2.0
01270744	כימיה שמעבר לכיתה	2.0

מקצועות בחירה (פקולטות אחרות)

		ה'	ת'	מ'	נק'
00340033	אנליזה נומרית	2	2	-	3.0
00340044	מבוא לשיטות ניסוי	2	1	-	2.5
00350124	אנליזת תהליכי עיבוד	2	1	-	2.5
00360065	אלקטרו ומגנטו מכניקה לשפעול וחישה	3	-	-	3.0
00440099	מעבדה להנדסת חשמל	-	-	2	1.0
00440109	מבוא להנדסת חשמל	3	1	-	3.5
00540369	מעבדה להנדסת פולימרים	-	-	6	2.5
00560166	תופעות שטח וקולואידים	2	-	-	3.0
00940591	מבוא לכלכלה	3	1	-	3.5
00940101	מבוא להנדסת תעשיה וניהול	2	1	-	2.5
00340045	מבוא להחלטות כלכליות למהנדסים	2	1	-	2.5
00350046	ניהול פרויקטים	2	1	-	2.5
00140616	ביצוע פרויקטים, ניהול למנהיגות	2	1	-	2.5
00360083	החלטות: אתגרים והשלכות	2	-	-	2.0
01340058	ביולוגיה 1	3	-	-	3.0
00560391	חיישנים מבוססי ננו-(ביו) חומרים	2	-	-	2.0
01140054	פיסיקה 3	3	1	-	3.5

מקצועות בחירה חופשית מומלצת

03140100	עקרונות ודרכי למידה בהנדסת חומרים1	-	-	-	1.0

(הקורס מיועד לסטודנטים בסמסטר ראשון בלבד).

לימודים לתארים מתקדמים

הפקולטה לכימיה ע״ש שוליך מקיימת הוראה ומחקר בכימיה אורגנית וביו-אורגנית, בכימיה אי-אורגנית ואנליטית, בכימיה פיסיקלית ניסויית וכימיה תיאורטית, בכימיה ביולוגית ובננו-מדעים, באלקטרוכימיה ובאנרגיה.

הפקולטה מונה 28 חברי סגל בכיר, העוסקים בתחומי מחקר רבים, ביניהם:

כימיה אורגנית וכימיה אי-אורגנית: סינתזה ומנגנוני תגובה בכימיה אורגנית ואי-אורגנית, , קטליזה אסימטרית, כימיה סופרה-מולקולרית, כימיה אורגנו-מתכתית, כימיה קואורדינטיבית, כימיה של סיליקון, חומרי טבע, סטריאו-כימיה, פוטוכימיה, כימיה ביו-אורגנית, כימיה תרופתית, חומרים אנטי סרטניים, קטליזה, כימיה של אקטינידים, כימיה של פולימרים וממברנות. **כימיה אורגנית חישובית**

כימיה אנליטית: פיתוח שיטות ומכשור בכימיה אנליטית בהדגשת שיטות ספקטרוסקופיות מבוססות לייזרים ואלקטרו-אופטיקה., אלקטרוכימיה.

כימיה פיסיקלית: כימיה וספקטרוסקופיה של המצב המוצק, תיאוריה של מעברי פאזות, קינטיקה כימית ודינמיקה מולקולרית, כימיה וספקטרוסקופיה של משטחים ושכבות דקות, אלקטרוניקה מולקולרית, גידול שכבות יהלום, ספקטרוסקופיה מולקולרית, תהודה מגנטית גרעינית בנוזל ובמוצק, הממשק בין ביו-מולקולות למשטחים אי-אורגניים ואורגניים, תהודה פאראמגנטית אלקטרונית, אופטיקה לא-ליניארית, פוטופיסיקה וספקטרוסקופית לייזרים, אופטיקה קוונטית, אלקטרו-אופטיקה מולקולרית דינמיקה אולטרה-מהירה על משטחים, שליטה קוהרנטית בעזרת פולסי לייזר של פמטושניות, ספקטרוסקופיה מהירה (פמטושניות) של מולקולות וננו-גבישים. פוטוקטליזה, קריסטלוגרפיה בקרני X, אלקטרוכימיה, אלקטרו-קטליזה, מקורות אנרגיה חלופיים, תאי דלק, פחמנים נקבוביים. ביואלקטרוניקה, אנרגיה מתחדשת, כימיה ירוקה

כימיה ביולוגית: סינתיזה כימית של חלבונים, קביעת מבנים של מקרו-מולקולות ביולוגיות, ביולוגיה מבנית, ביו-מינרליזציה ומנגנונים מולקולאריים להשראת וייצוב מבנים.

כימיה תאורטית: כימיה חישובית והדמיה מולקולרית, מכניקה סטטיסטית של מערכות שאינן בשווי משקל, מצבי רזוננס. כימיה קוונטית, סימטריות דינמיות, אלקטרוניקה מולקולרית, דינמיקה של מערכות קוונטיות פתוחות, תופעות הסעה קוונטיות בחומרים מולקולריים.

ננו-מדעים ואנרגיה: ננו-כימיה, ננו-חלקיקים וננו-אלקטרוניקה. דינמיקה של אלקטרונים ועירורים בננו-מבנים מולקולריים. פיתוח חומרים ושיטות ליצירת אנרגיה ממקורות מתחדשות וירוקות.

לימודים לתואר מגיסטר

תנאי הקבלה

יוכלו להגיש מועמדות בוגרי תואר ראשון בממוצע של 80 לפחות.

במקרים חריגים יוזמן המועמד לראיון קבלה עם חברי וועדת הוראה

הוועדה תקבע בתום הריאיון האם מועמד שסיים בחו״ל נדרש להיבחן בבחינת ה –GRE .

דרישות הלימוד

המועמדים מתבקשים למצוא מנחה מבין חברי הסגל לפני קבלתם ללימודים (למעט מועמדים שהתקבלו לתוכנית רוטציה לסטודנטים מצטיינים).

סטודנטים שסיימו תואר תלת שנתי יצברו סך כולל של 52 נקודות: מתוכן לפחות 30 נ״ז בקורסים מתקדמים (ניתן לצבור עד 10 נקודות מתוך ה-30 בקורסי הסמכה) , 2 נ״ז עבור ״אנגלית מורחבת״ ו 20 נקודות למחקר (תיזה), ישתתפו בסמינרים ויעסקו במחקר בהנחיית חבר סגל. הסטודנטים יוכלו לבחור את מקצועות הלימוד מתוך רשימה מגוונת של נושאים, הניתנים על ידי חברי סגל הפקולטה ופרופסורים אורחים. כמו כן יוכלו לבחור במקצועות הניתנים על ידי יחידות אחרות בטכניון, באישור המנחה.

סטודנטים שסיימו תואר ארבע שנתי ידרשו ל- 38 נקודות מתוכן 16 נ״ז בקורסי מוסמכים, 2 נ״ז עבור ״אנגלית מורחבת״ ו- 20 נ״ז למחקר (תיזה) במקרים מסוימים יתבקשו ללמוד קורסי השלמה.

סטודנטים מצטיינים יוכלו לעבור במהלך השתלמותם למסלול ישיר לדוקטורט.

<u>תכנית רוטציה לסטודנטים מצטיינים</u>

תכנית יוקרתית של הפקולטה לכימיה שמיועדת לסטודנטים מצוינים בוגרי תואר ראשון בעלי ממוצע של 90 ומעלה אשר הומלצו ע״י וועדת ההוראה של הפקולטה.

סטודנטים שיתקבלו לתוכנית יוכלו להתחיל את לימודי התואר השני, מבלי שבחרו במנחה ולהתנסות במחקר במספר מעבדות בתקופה שלא עולה על 8 חודשים. בתום תקופת הרוטציה, הסטודנטים יבחרו את המעבדה בה ירצו להמשיך את השתלמותם לתואר שני בכימיה.

<u>תוכנית התמחות ב״טכנולוגיה קוונטית מולקולרית״ במסגרת התואר השני</u>

נושא המחקר לתואר יהיה מתחום הטכנולוגיה הקוונטית.
הבוגרים יקבלו בנוסף לתעודת תואר שני גם תעודת התמחות ב״טכנולוגיה קוונטית מולקולרית״ כנספח לדיפלומה.

להלן הדרישות הלימודיות במסגרת ההתמחות:

- <u>בוגר תואר תלת שנתי</u> יידרש להשלים לפחות 11.5 נקודות במק׳ מתחום ההתמחות, במסגרת הנקודות להן הוא נדרש לתואר שני.
- <u>בוגר תואר הנדסי (4 שנתי)</u> יידרש להשלים לפחות 5.5 נקודות במק׳ מתחום ההתמחות כאשר יוכל לעשות את קורסי הליבה וקורסי הבחירה רק במידה ויש לו את הקדמים המתאימים.

נא להתעדכן ברשימת הקורסים של התוכנית במשרד ההוראה של הפקולטה

תוכנית הזנק, מכוונת למסלול ישיר לתואר שני בכימיה.

מטרת המסלול היא להכשיר סטודנטים מצטיינים לקראת תואר שני בכימיה (עם תזה) תוך 9 סמסטרים על מנת לאפשר להם להיקלט כאנשי מקצוע בתעשייה מתקדמת וחברות הזנק או להמשיך לדוקטורט, תוך הקניית הכשרה נוספת באחד מהתחומים הבאים: <u>ביוכימיה תרופתית</u> , <u>טכנולוגיות כימיות</u>, או <u>טכנולוגיות קוונטיות מולקולריות</u>. בנוסף, יוכלו תלמידים המעוניינים בכך לקבל גם <u>תעודה במנהיגות יזמית (במסגרת התואר הראשון)</u>.

הערות:

1) קבלה מראש לתכנית מותנית בסכם גבוה. מועמדים בעלי מאפייני מצוינות מובהקים (דוגמת הצלחה גבוהה בקורסים אקדמיים) שאינם עומדים בקריטריון זה (דוגמת העדר בחינה פסיכומטרית) יוכלו להתקבל לתוכנית ע״ס ראיון אישי בוועדת ההוראה הפקולטית.
2) ההמשך במסלול הישיר מותנה בצבירה שנתית מינימלית של 40 נקודות בממוצע של 85. התנאים למעבר לתואר שני מפורטים בסעיף 6.
3) ״מצטייני נשיא״ יקבלו מלגת שכ״ל לפי נהלי הטכניון והפקולטה לכימיה (במהלך התואר הראשון).
4) תוך כדי צבירת הנקודות לתואר ראשון, 124 סה״כ, ישלים הסטודנט קורסי הכנה למחקר כצבירה ללימודי תארים מתקדמים.

5) בהתאם לנוהל הקיים יוכרו קורסי הכנה למחקר כלימודים לתואר מתקדם רק לאחר שהסטודנט יתקבל לבית הספר לתארים מתקדמים ע״פ הקריטריונים המקובלים.
6) תלמידי התכנית שימלאו קריטריונים אלה יקבלו מלגות מוגדלות ללימודי תואר שני החל מהסמסטר השישי ללימודיהם. לאחר קבלתם לתואר השני ״במקביל״, שמותנה בממוצע מצטבר של 90 לפחות, על פי נהלי ביה״ס.
7) הסמסטר השביעי יוקדש להשלמת ללימודי התמקדות (בהיקף של 17 נקודות נוספות)
8) בסמסטרים השמיני והתשיעי ישלים הסטודנט את חובותיו לתזה מחקרית לתואר שני.
9) כל תלמיד במגמה ילווה על ידי חבר סגל חונך אישי מקבלתו ואילך.
10) תלמידים שנושרים מהתכנית, מכל סיבה שהיא, רשאים לעבור למסלול התלת שנתי לתואר ראשון בכימיה וזאת ללא צורך בשום אישור פורמלי.

על מנת להשלים את שני התארים יש לצבור 154.0 נק׳ לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה ויסוד	**104.0 נק׳**
פרויקטי מחקר	**10.0 נק׳**
מקצועות משותפים תואר ראשון ושני:	**15.0 נק׳**
מקצועות בחירה חופשית:	**2.0 נק׳**
מקצועות העשרה	**6.0 נק׳**
לימודי התמקדות	**17.0 נק׳**
סה״כ	**154.0 נק׳**

ה׳- הרצאה, **ת׳**- תרגיל, **מ׳**- מעבדה, **ע״ב**- עבודות בית, **נק׳**- נקודות

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
1040018	חדו״א 1 מ׳	4	2	-	5.0
1040019	אלגברה לינארית מ׳	4	2	-	4.5
1140051	פיסיקה 1**	2	1	-	2.5
1340058	ביולוגיה 1	3	-	-	3.0
1240117	יסודות הכימיה א׳	2	1	1(1)	3.0
3940800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
	סה״כ	21	9	1	19

הערות:

(1) המעבדה תתקיים במרוכז שלוש פעמים בסמסטר . במהלך הסמסטר יתקיימו מספר תרגילים מעבר לשעת התרגול השבועית הקבועה.

** הקורס מיועד לבעלי סיווג פיסיקה-מכניקה שיכולים לבחור במקומו גם בקורס פיסיקה 1מ׳ (114071) שמקנה 3.5 נקודות זכות. חסרי סיווג יכולים לבחור בקורס פיסיקה 1ל׳ (114077) שמכיל תוספת ללא ניקוד של שלוש שעות הרצאה ושעתיים תרגול שבועיות ומקנה סך של 2.5 נ״ז.

סמסטר 2

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
1040022	חדו״א 2 מ׳	4	2	-	5.0
1040131	משוואות דיפר. רגילות ח׳ **	2	1	-	2.5
1140052	פיסיקה 2	3	1	-	3.5
1240118	יסודות הכימיה ב׳	2	1	1(1)	3.0
2340128	מבוא למחשב ושפת פייתון	2		2	4.0
1240220	כימיה אנליטית 1 מ׳	2.5	1	-	3.0
3940800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
	סה״כ	15.5	8	3	22.0

(1) המעבדה תתקיים במרוכז שלוש פעמים בסמסטר . במהלך הסמסטר יתקיימו מספר תרגילים מעבר לשעת התרגול השבועית הקבועה.

*** הקורס מיועד לבעלי סיווג פיסיקה-מכניקה, שיכולים לבחור במקומו גם בקורס פיסיקה 2ממ׳ (114075) שמקנה 5 נ״ז. חסרי סיווג פיסיקה-חשמל יכולים לבחור במקומו בקורס פיסיקה 2ל׳ שמכיל תוספת ללא ניקוד של עוד 2 שעות הרצאה ועוד שעת תרגול שבועיות ומקנה סך של 3.5 נ״ז.

סמסטר 3

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
1240400	כימיה קוונטית 1	4	2	-	5.0
1240415	כימיה פיסיקלית – תרמודינמיקה כימית	3	2	-	4.0
1240708	כימיה אורגנית 1 מ׳	4	2	-	5.0
1240305	כימיה אי אורגנית	2	1	-	2.5
1240212	מע׳ כימיה אנליטית 1מ׳	-	-	5	2.0
1240611	מעבדה לפיסיקה כימית	-	-	4	1.5
3240033	אנגלית טכנית מתקדמים ב׳	4	-	-	3.0
	סה״כ	17	7	9	23.0

סמסטר 4

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
1240213	כימיה אנליטית 2 מורחב	1	1	-	1.5
1240417	כימיה פיסיקלית – ספקטרוסקופיה מולקולרית	3	1	-	3.5
1240413	תרמודינמיקה סטטיסטית	2	1	-	2.5
1240414	כימיה פיסיקלית – קינטיקה כימית	2	1	-	2.5
1240610	מע׳ כימיה פיסיקלית 1	-	-	8	3.0
1240711	כימיה אורגנית 2כ׳	3	2	-	4.0
1240911	מע׳ כימיה אורגנית 1	-	-	8	3.0
1240356	מבוא למחקר בכימיה(***)				2.0
	סה״כ	11	6	16	22.0

סמסטר 5

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
1240214	מע׳ כימיה אנליטית 2	-	-	6	2.0
1240210	כימיה ביו אי אורגנית	2	1	-	2.5
1240416	א״מ וחומר	2	1	-	2.5
1240703	מבנה ופעילות כימיה אורגנית	2	1	-	2.5
1240912	מעבדה בכימיה אורגנית 2	-	-	8	3.0
1340019	מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה	2	1	-	2.5
1240353	פרויקט מחקר בכימיה				4.0
1240602	כימיה פיסיקלית ניסויית	3			3
	סה״כ	11	4	14	22.0

עד סמסטר זה, נצברו 116 נקודות לתואר ראשון, כולל 8 נקודות של בחירה חופשית והעשרה. ענין זה מאפשר קבלה לתואר שני ״במקביל״ ובתנאי שממוצע הציונים הוא 90 לפחות

8 הנקודות החסרות עבור ״סגירת התואר הראשון״ יושלמו במהלך למודי ההתמקדות בסמסטר השביעי.

סמסטר 6

1260200	כימיה אי אורגנית מתקדמת	3			3.0
1240355	פרויקט מחקר מיוחד בכימיה		-	-	6.0
2120660	כימיה פיסיקלית ניסיונית מתקדמת	3			3.0
1260700	כימיה אורגנית מתקדמת	3			3.0
1260901	מעבדה כימיה אורגנית מתקדמת		8		3.0
1260303	מעבדה מתקדמת בכימיה אי אורגנית ואורגנומתכתית*		8		3.0
	סה״כ	13	16		21.0

1270427	מצב מוצק לכימאים	3	1		3.5
2360990	מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית	2	1		3.0

למעוניינים בהתמקדות ב״טכנולוגיות קוונטיות מולקולריות״, מומלץ להחליף את המעבדה בקורסים.

בסמסטר זה, נצברו 21 נקודות שמתאימות גם לתואר ראשון וגם לתואר שני. הסטודנטים יוכלו להחליט (יחד עם החונך) לטובת איזה תואר הם רושמים קורסים אלו, בנגזר ממסלול ההתמקדות הנבחר.

סמסטר 7

התמקדות בביוכימיה תרופתית

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
1340113	מסלולים מטבוליים	3	1		3.5
1270100	פטנטים בכימיה	2			2.0
1340020	גנטיקה כללית	3	1		3.5
1270741	כימיה של פפטידים וחלבונים	2			2.0
1260xxx	כימיה וטכנולוגיה של קנאביס- הצעת מקצוע				2.5
1270742	כימיה מדיצינלית של אנטיביוטיקות	2			2.0
1340134	מעבדה בעולם החי		5		1.5
	סה״כ	12	25	5	17.0

או

התמקדות בטכנולוגיות כימיות

1040228	משוואות דיפרנציאליות חלקיות	2	2	3.0
0940481	מבוא לסטטיסטיקה והסתברות	3	2	4.0
0540135	מבוא להנדסה כימית וביוכימית	2	2	3.5
0540522	מבוא לביוטכנולוגיה	2		2.0
1260206	כימיה אנליטית באמצעות לייזרים	2		2.0
1260xxx	סינתזה וקטליזה בחברות הזנק הצעת מקצוע חדש	2		2.5
	סה״כ	13	6	17.0

לימודים לתואר דוקטור

תנאי הקבלה

לתואר דוקטור יתקבלו מועמדים בעלי ציון 85 לפחות בתואר מגיסטר. **המועמדים מתבקשים למצוא מנחה מבין חברי הסגל לפני קבלתם ללימודים**

דרישות הלימוד

מועמדים שיתקבלו ללימודים לקראת התואר דוקטור יעסקו במחקר בהנחיית חבר סגל, וכמו כן ילמדו קורסים מתקדמים בהיקף של 6-10 נקודות (על פי החלטתה של ועדת תארים מתקדמים הפקולטית). עליהם להשתתף בסמינרים ולעמוד בבחינת מועמדות על נושא מחקרם, כנדרש בתקנות בית הספר לתארים מתקדמים. בנוסף לבחינת המועמדות, תתקיים הערכה נוספת של וועדת מעקב בתום 18 חודשים ממועד הבחינה, במטרה להתעדכן על ההתקדמות במחקר בהשוואה למה שתואר בתכנית שהוצגה בבחינת המועמדות.

יוכלו להשתלם בפקולטה בוגרי פקולטות מדעיות אחרות ופקולטות הנדסיות, אשר לכל אחד מהם תיקבע תכנית לימודים אישית.

מידע נוסף

מזכירות תארים מתקדמים בפקולטה
טל. 073-3783950
ch.g.ad@technion.ac.il

מידע על תחומי המחקר של חברי הסגל ניתן למצוא באתר האינטרנט של הפקולטה:
https://chemistry.technion.ac.il

הפקולטה לביולוגיה

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
גליקמן מיכאל

פרופסורים
איוב נביה
אסרף יהודה
בז׳ה עודד
גליקמן מיכאל
לינדל דבי
מלמד פיליפה
מנדל-גוטפרוינד יעל
סבלדי-גולדשטיין סיגל
ערבה יואב
פודבילביץ בנימין
קישוני רועי
קפלן אריאל
רייטר יורם

מרצה בכיר
בסטר אסף
ולך אבנר
לוי שגיא
מאור-נוף מאיה
שיינר ענבל
שרון נדב

פרופסורים אמריטי
אדמון אריה
הורביץ בנימין
זילברשטיין דן
מנור חיים
קסיר יונה
קסל דן
רון דינה
שוסטר גד

פרופסורים חברים

ארן דביר
חן ארנון
לם איילת
לנדאו מיטל
מאירי דדי
קלייפלד עודד
רון-הראל נגה
שטרן שי
שיבר אילה
שמר שנהב
שמש תום

חזון הפקולטה

הפקולטה לביולוגיה שואפת לקיים מחקר ולהעניק חינוך מדעי ברמה בינלאומית במדעי החיים, תוך דגש על מנגנונים מולקולריים ופיסיולוגיים ושימוש נרחב במדעי הנתונים הביולוגיים.
מטרתנו להעניק לבוגרינו השכלה רחבה בכל תחומי הביולוגיה, לצד תשתית איתנה במדעים מדויקים וכלים חישוביים, ולעודד חשיבה ביקורתית ויצירתית. בתארים גבוהים, אנו חותרים להכשיר ולתמוך בדור הבא של החוקרים הן באקדמיה והן בתעשייה. אנו רואים בקידום תחום הביולוגיה המודרנית ומדעי החיים בכלל מטרה מרכזית, ופועלים להכשרת דור חדש של חוקרים שישתלבו באקדמיה ובתעשייה ויובילו את המחקר הביולוגי בישראל ובעולם.

דמות הבוגר

בוגרי הפקולטה לביולוגיה בטכניון רוכשים ידע נרחב במדעי החיים, לצד מיומנויות מחקריות ויישומיות מתקדמות. לימודי התואר הראשון מקנים לבוגרים ידע תיאורטי והבנה מערכתית של תהליכים ביולוגיים, החל מהרמה המולקולרית ועד רמת האורגניזם השלם ומערכות אקולוגיות. בנוסף, בוגרי הפקולטה מיומנים בטכנולוגיות מעבדה מתקדמות, בניתוח והסקת מסקנות מנתונים מורכבים, ובשימוש בכלים חישוביים. בוגרי הפקולטה לביולוגיה ערוכים להשתלב בהצלחה במחקר ובפיתוח מתקדמים באקדמיה ובתעשייה, וכן במגוון תפקידים בתחומי הרפואה והסביבה. ההכשרה הרחבה והמגוונת מאפשרת לבוגרים להוביל יוזמות ושיתופי פעולה בין-תחומיים ולהתאים את עצמם ביעילות לשינויים המהירים בעולם המדע והתעשייה.

לימודי הסמכה

תואר ראשון בביולוגיה

המסלול, אשר מקנה את התואר ״בוגר למדעים בביולוגיה״, שם דגש מיוחד על עולם המחקר במדעי החיים. תכנית הלימודים היא תכנית תלת שנתית המקנה בסיס עמוק ורחב לכלל תחומי הביולוגיה העכשווית. התוכנית בנויה משלושה נדבכים: בסיס חזק במדעים המדויקים, ידע מקיף בביולוגיה מולקולרית ותאית, ועושר גדול של קורסי בחירה המאפשרים להתמחות ולהתעמק בשלל הנושאים שנכללים תחת ביולוגיה מודרנית.
לסטודנטים המעוניינים לעסוק במחקר הביולוגי והביורפואי, באקדמיה ו/או בתעשייה, הפקולטה מציעה להשתלב באחת ה״מגמות המחקריות״ או בתוכנית ההצטיינות המחקרית.

המגמה המחקרית בביולוגיה של האדם וההתפתחות

המגמה מיועדת לסטודנטים/ות ששואפים/ות להשתלב בעבודה מחקרית באקדמיה או בתעשייה, ומעוניינים/ות להעמיק את היכרותם/ן עם התהליכים הביולוגים שבבסיס הפיזיולוגיה של האדם, והתהליכים ההתפתחותיים באורגניזמים השונים. תוכנית הלימודים הינה תלת-שנתית ומובילה לתואר ״בוגר למדעים בביולוגיה״. המגמה תירשם באישור שיצורף לתעודת הגמר ולגיליון הציונים.

המגמה המחקרית במיקרוביולוגיה, אקולוגיה וסביבה

המגמה מיועדת לסטודנטים/ות שמעוניינים/ות להתמקד בהבנת קשרי הגומלין בין מערכות אקולוגיות, מיקרואורגניזמים והסביבה בה אנו חיים. בוגרי התוכנית יוכלו להשתלב ולהוביל פרוייקטי קיימות ומחקר שטח בתעשייה ובאקדמיה. תוכנית הלימודים הינה תלת-שנתית ומובילה לקראת התואר ״בוגר למדעים בביולוגיה״. המגמה תירשם באישור שיצורף לתעודת הגמר ולגיליון הציונים.

המגמה המחקרית בביוכימיה וביולוגיה מולקולרית

המגמה מיועדת לסטודנטים/ות שמעוניינים/ות להתמקד בהבנת התהליכים המולקולריים בבסיסה של הביולוגיה, ואשר מהווים נדבך חשוב לפריצות דרך במחקר הביולוגי והפיתוח התעשייתי. מטרת המסלול היא להכשיר סטודנטים שיוכלו להשתלב ולהוביל את תעשיית הביוטק וכן להמשיך ללימודים מתקדמים במדעי החיים. תוכנית הלימודים הינה תלת-שנתית ומובילה לקראת התואר ״בוגר למדעים בביולוגיה״. המגמה תירשם באישור שיצורף לתעודת הגמר ולגיליון הציונים.

תואר ראשון דו חוגי בביולוגיה וכימיה

בשנים האחרונות אנו עדים להתקדמות אדירה במחקר ובתעשייה הביוטכנולוגית והביורפואית. אחת הסיבות העיקריות להצלחה היא השילוב ההולך ומתהדק בין שני ענפים מדעיים גדולים - כימיה וביולוגיה. פריצות דרך מדעיות ויצירתן של טכנולוגיות חדשות, נבעו מתוך הבנה של התהליכים הביולוגיים ברמה המולקולרית. כמעט בכל חברות התרופות וברוב החברות הביוטכנולוגיות, גוברת הדרישה למדענים בעלי רקע חזק בתחומים שבין ביולוגיה וכימיה.
תוכנית הלימודים מקנה בסיס מוצק בביולוגיה ובכימיה ומאפשרת לבוגר להשתלב בתעשיות עתירות הידע או להמשיך לתארים גבוהים בביולוגיה או בכימיה לפי בחירתו.
תוכנית הלימודים הינה תלת-שנתית ומובילה לקראת התואר ״בוגר למדעים בביולוגיה וכימיה במתכונת דו-חוגית״.

המגמה למדעי המחשב עם התמקדות בביואינפורמטיקה

(הפקולטה למדעי המחשב, בשיתוף עם הפקולטה לביולוגיה)

תכנית תלת-שנתית המובילה לתואר ״בוגר למדעים (B.Sc.) במדעי המחשב״. המגמה תירשם באישור שיצורף לתעודת הגמר ולגיליון הציונים.
התקדמותה המטאורית של הביולוגיה המודרנית מתאפשרת עקב שימוש הולך וגובר בשיטות חישוביות ואלגוריתמים חדשניים. פענוח רצף הגנום האנושי ופיתוח טכנולוגיות חדשות לאיסוף מידע ביולוגי רב מימדי (מרמת התא הבודד ועד רמת האוכלוסיה) מובילים למהפכה הן בהבנת האבולוציה והביולוגיה של האדם והן בהבנת מחלות ופיתוח תרופות ואמצעים לאבחון מוקדם. מטרת המגמה היא להכשיר בוגרים שיוכלו להשתלב ולהוביל תעשיות ביואינפורמטיקה, וכן בוגרים שיוכלו להמשיך ללימודים מתקדמים בביולוגיה ובמדעי המחשב.
הרישום לתכנית יעשה דרך הפקולטה למדעי המחשב.

תואר בהנדסה ביוכימית

(בשיתוף עם הפקולטה להנדסה כימית)

היות והתעשייה הכימית מבוססת על גימלון (scale-up) של תהליכים מסקלה מעבדתית לסקלה תעשייתית, למהנדסים הביוכימיים יש תפקיד מרכזי בתעשייה הביוכימית המתפתחת בקצב מואץ בארץ ובעולם. שילובם של מהנדסים כימיים בתעשייה הביוכימית דורש הקנייה של ידע בביוכימיה ובביולוגיה מולקולרית במהלך התואר הראשון. מטרת המסלול היא להכשיר בוגרים שיוכלו להשתלב ולהוביל את התעשייה הביוכימית וכן בוגרים שיוכלו להמשיך ללימודים מתקדמים הן במדעי החיים והן בהנדסה כימית. בתום לימודיהם (4 שנים) יקבלו בוגרי התוכנית תואר מוסמך ב- ״הנדסה ביוכימית״.
במסגרת תוכנית זו מקבל הבוגר תואר (B.Sc.) בהנדסה ביוכימית. הרישום של הסטודנטים יעשה דרך הפקולטה להנדסה כימית, ואילו האחריות האקדמית ללימודים הנה משותפת לפקולטה לביולוגיה ולפקולטה להנדסה כימית.

תואר משולב – הנדסת חומרים וביולוגיה

תכנית הלימודים המשולבת לתואר ראשון בהנדסת חומרים וביולוגיה לומדים הסטודנטים שני מערכי קורסים במקביל, מתחומי מדע והנדסה של חומרים וביולוגיה. התכנית מעניקה לבוגריה תואר מוסמך למדעים (B.Sc.) בהנדסת חומרים וביולוגיה. מסלול זה מתאים לסטודנטים המתעניינים בחיבור בין עולם החומרים לעולם הביולוגיה. התכנית כוללת קורסים בביולוגיה כללית, ביוכימיה ומיקרוביולוגיה, המשולבים בלימודי הנדסת חומרים. המסלול מקנה לבוגריו הבנה מעמיקה וייחודית בתחומים כגון חומרים ביולוגיים, הנדסה ביו-רפואית, פרמצבטיקה וחומרים לתאי גוף, ופותח דלת למחקר ופיתוח בתעשיות הביוטכנולוגיה והרפואה.
הרישום של הסטודנטים יעשה דרך הפקולטה למדע והנדסה של חומרים, ואילו האחריות האקדמית ללימודים הנה משותפת לפקולטה לביולוגיה ולפקולטה למדע והנדסה של חומרים.

תכנית ההצטיינות בדגש מחקרי (לסטודנטים/ות שסיימו שנה א׳ בהצטיינות בכל מסלולי הפקולטה ביולוגיה)

התכנית מיועדת לסטודנטים/ות מצטיינים/ות המתעניינים/ות במחקר. העמידה בתכנית ההצטיינות מקנה לבוגריה, בנוסף לתואר הראשון, תעודת ״בוגר/ת תכנית ההצטיינות״ וקבלה ישירה ללימודי תואר שני בפקולטה לביולוגיה (מותנה במציאת מנחה). כמו כן, הפקולטה לביולוגיה תעניק לחלק מהסטודנטים/ות בתכנית ההצטיינות מימון שכר לימוד.

תכניות הלימודים
לקבלת תואר בוגר בביולוגיה

קוד מסלול: 013043-1-000

בנוסף ל״מגמה בכללית״, התכנית מציע לסטודנט שלוש ״מגמות מחקריות״ עם התמקדות בעולם המחקר בתחומים מסויימים בביולוגיה. על הסטודנט לבחור אם להשתתף באחת המגמות המחקרית בתום הסמסטר הראשון. הבחירה באיזו מגמה מחקרית הסטודנט מעוניין להשתתף תיעשה בסוף השנה השנייה ללימודים.

על מנת למלא את הדרישות לתואר, על הסטודנטים לצבור נקודות מתוך 3 קבוצות מקצועות כמפורט בכל אחת ממגמות הלימודים: מקצועות חובה, מקצועות בחירה פקולטית ומקצועות בחירה כלל-טכניונית.

המגמה הכללית

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 124 נקודות כמפורט:

מקצועות חובה	**94.0 נק׳**
מקצועות בחירה פקולטית	**20.0 נק׳**
מקצועות בחירה כלל טכניונים	**10.0 נק׳**
6 נק׳ מקצועות העשרה	
2 נק׳ בחירה חופשית	
2 נק׳ מקצועות חינוך גופני	
סה״כ	**124.0 נק׳**

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

בשל מגבלת מקום, חובה לקחת את כל קורסי המעבדה בסמסטר המומלץ

סמסטר 1		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**נק׳**
01040003	חדו״א 1	4	2	-	6	5.0
01040019	אלגברה לינארית	4	2	-	-	4.5
01240120	יסודות הכימיה	4	2	-	-	5.0
01340058	ביולוגיה 1	3	-	-	-	3.0
01140077	פיסיקה 1 ל׳ *	4	2	-	8	2.5
03940807	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
01340161	חשיפה למחקר עכשווי בביולוגיה	1	-	-	-	1.0
		20	10	-	14	22.0

* הקורס מיועד לחסרי סיווג פיסיקה-מכניקה ומכיל תוספת ללא ניקוד של שלוש שעות הרצאה ושעת תרגול שבועיות. בעלי סיווג יכולים לבחור במקומו בקורס פיסיקה 1 (114051) או בקורס פיסיקה 1מ׳ (114071).

סמסטר 2		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**נק׳**
01040004	חדו״א 2	4	2	-	7	5.0
01140078	פיסיקה 2 ל׳ *	5	2	-	-	3.5
01340133	אבולוציה	2	-	-	2	2.0
01240122	מעבדה ביסודות הכימיה**	-	-	5	-	1.0
01250801	כימיה אורגנית	4	2	-	-	5.0
01340020	גנטיקה כללית	3	1	-	5	3.5
01340019	מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה	2	1	-	3	2.5
		20	8	5	17	22.5

* הקורס מיועד לחסרי סיווג פיסיקה-חשמל ומכיל תוספת ללא ניקוד של שלוש שעות הרצאה ושעת תרגול שבועיות. בעלי סיווג יכולים לבחור במקומו בקורס פיסיקה 2 (114052) או בקורס פיסיקה 2ממ׳ (114075).
**המעבדה מתקיימת בהיקף של 5 שעות שבועיות במשך 7 שבועות.

סמסטר 3		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**נק׳**
01240510	כימיה פיסיקלית	3	2	-	-	4.0
02340128	מבוא למחשב שפת פייתון	2	2	2	-	4.0
01340113	מסלולים מטבוליים	3	1	-	3	3.5
01340142	מעבדה בגנטיקה מולקולרית	1	-	5	5	2.5
01340082	ביולוגיה מולקולרית	2	1	-	5	2.5
01340154	ביוסטטיסטיקה	2	1	-	1	2.5
03940807	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
		13	9	7	14	20.0

סמסטר 4		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**נק׳**
01340040	פיזיולוגיה מולקולרית של הצמח	3	-	-	-	3.0
01340144	מעבדה בפיזיולוגיה של הצמח [7]	1	-	5	-	1.5
01340128	ביולוגיה של התא	3	1	-	4	3.5
01340117	פיזיולוגיה	3	1	-	-	3.5
01340119	בקרת הביטוי הגנטי	2	1	-	-	2.5
01340143	מעבדה בביוכימיה ומטבוליזם	1	-	5	-	2.5
01340121	מיקרוביולוגיה ווירולוגיה	3	-	-	-	3.0
03240033	אנגלית טכנית – מתקדמים ב׳ [2]	4	-	-	3	3.0
		20	3	10	7	22.5

סמסטר 5		**ה׳**	**ת׳**	**מ**	**ע״ב**	**נק׳**
01340111	זואולוגיה	3	-	-	-	3.0
01340134	מעבדה בעולם החי [1]	-	-	5	-	1.5
01360158	שיטות בביואינפורמטיקה למדעי החיים	2	1	-	2	2.5
01340123	סמינר בביולוגיה 1 [4]	2	-	-	-	2.0
01340124	סמינר בביולוגיה 2 [4]	2	-	-	-	2.0
01340125	סמינר בביולוגיה 3 [4]	2	-	-	-	2.0
01340126	סמינר בביולוגיה 4 [4]	2	-	-	-	2.0
						9.0

סמסטר 6		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**נק׳**
01340123	סמינר בביולוגיה 1 [4]	2	-	-	-	2.0
01340124	סמינר בביולוגיה 2 [4]	2	-	-	-	2.0
01340125	סמינר בביולוגיה 3 [4]	2	-	-	-	2.0
01340126	סמינר בביולוגיה 4 [4]	2	-	-	-	2.0

על הסטודנט להשלים 20 נק׳ מקצועות בחירה מומלצים מתוך שתי הרשימות הבאות:

רשימה א׳: יש לבחור ארבעה מתוך שבעה קורסים.

רשימה ב׳: את שאר הנקודות ניתן לבחור מכל אחת מהרשימות.

רשימה א׳

		ה׳	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**נק׳**
01340069	ביולוגיה של ההתפתחות	2	1	-	3	2.5
01340153	אקולוגיה	2	1	-	5	3.0
01340039	וירולוגיה מולקולרית	2	-	-	4	2.0
01340164	ביופיזיקה מולקולרית	2	1	-	-	2.5
01340155	אנדוקרינולוגיה	2	1	-	-	2.5
01340157	מבוא לנוירוביולוגיה	3	-	-	-	3.0
02760413	אימונולוגיה בסיסית	3	-	-	3	3.0

רשימה ב׳

מקצועות בחירה סמסטר חורף

		ה׳	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**נק׳**
00640615	תזונה	2	-	-	-	2.0
00660418	מיקרוביולוגיה של פתוגנים	2	-	-	-	2.0
01340049	פרויקט מחקר בביולוגיה [5]	-	-	12	8	4.0
01340088	מעבדה מתקדמת בביולוגיה [5]	-	-	4	2	2.0
01340164	ביופיזיקה מולקולרית	2	1	-	-	2.5
01340140	יוביקוויטין ומיחזור חלבונים	2	-	-	3	2.0
01340141	ביולוגיה חישובית	2	1	-	-	2.5
01340147	מטבוליזם ומחלות באדם	2	-	-	-	2.0
01340155	אנדוקרינולוגיה	2	1	-	-	2.5
01340157	מבוא לנוירוביולוגיה	3	-	-	-	3.0
01360013	שיטות חישוביות בביולוגיה מבנית	2	1	-	-	2.5
01360042	מודלים בביולוגיה	2	1	-	3	2.5
01360088	גנטיקה מולקולרית של האדם	3	-	-	2	3.0
01340069	ביולוגיה של ההתפתחות	2	1	-	3	2.5
02760413	אימונולוגיה בסיסית	3	-	-	3	3.0

מקצועות בחירה סמסטר אביב

		ה׳	ת׳	מ׳	ע״ב	נק׳
00640413	מעבדה במיקרוביולוגיה [6]	-	-	4	2	1.5
01340015	הכרת החי והצומח [3]	1	-	4	5	2.5
00170001	מערכות אקולוגיות	2	1	2	4	3.0
01340039	וירולוגיה מולקולרית	2	-	-	4	2.0
01340049	פרויקט מחקר בביולוגיה [5]	-	-	12	8	4.0
01340088	מעבדה מתקדמת בביולוגיה [5]	-	-	4	2	2.0
01340129	הביולוגיה של מחלת הסרטן	2	-	-	-	2.0
01340137	תאי גזע	2	-	-	-	2.0
01340159	מעבדה בהנדסה גנטית	1	-	3	3	2.5
01340151	העולם המודרני של הרנ״א	2	-	-	-	2.0
01340153	אקולוגיה	2	1	-	5	3.0
01340160	חשיבה מדעית	1	1	0	0	1.5
01360014	פיתוח תרופות ביולוגיות מודרניות	2	-	-	-	2.0
01360037	ביולוגיה מערכתית	2	1	-	-	2.5
01360038	מח והתנהגות	3	-	-	-	3.0

קורסים מהמכון הבינאוניברסיטאי באילת – מוגבל עד שני קורסים.

01360202	מבוא לאקוסיסטמות [8]	1	2	3	1	3.0
01360206	הכרת הפלנקטון [8]	1	2	3	1	3.0
01360207	התנהגות וחושים של בע״ח בשונית האלמוגים [8]	1	2	3	1	3.0
01360200	איזוטופים יציבים במערכת האוקיאנוגרפית [8]	1	2	3	1	3.0
01360201	מבוא לאכטיולוגיה [8]	1	2	3	1	3.0
01360203	פוטוסינתיזה ימית [8]	1	2	3	1	3.0
01360204	ביולוגיה של אלמוגים [8]	1	2	3	1	3.0
01360208	סימביוזה ניסויית [8]	1	2	3	1	3.0

המגמה המחקרית בביולוגיה של האדם וההתפתחות

על מנת להשלים את התואר והמגמה יש לצבור 126.5 נקודות כמפורט

מקצועות חובה	**99.5 נק׳**
מקצועות בחירה פקולטית	**17.0 נק׳**
מקצועות בחירה כלל טכניונים	**10.0 נק׳**
6 נק׳ מקצועות העשרה	
2 נק׳ בחירה חופשית	
2 נק׳ מקצועות חינוך גופני	
סה״כ	**126.5 נק׳**

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

בשל מגבלת מקום, חובה לקחת את כל קורסי המעבדה בסמסטר המומלץ

סמסטר 1		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**נק׳**
01040003	חדו״א 1	4	2	-	6	5.0
01040019	אלגברה לינארית	4	2	-	-	4.5
01240120	יסודות הכימיה	4	2	-	-	5.0
01340058	ביולוגיה 1	3	-	-	-	3.0
01140077	פיסיקה 1 ל׳ *	4	2	-	8	2.5
01340161	חשיפה למחקר עכשווי בביולוגיה	1	-	-	-	1.0
03940807	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
		20	10	-	14	22.0

* הקורס מיועד לחסרי סיווג פיסיקה-מכניקה ומכיל תוספת ללא ניקוד של שלוש שעות הרצאה ושעת תרגול שבועיות. בעלי סיווג יכולים לבחור במקומו בקורס פיסיקה 1 (01140051) או בקורס פיסיקה 1מ׳ (01140071).

סמסטר 2		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**נק׳**
01040004	חדו״א 2	4	2	-	7	5.0
01140078	פיסיקה 2 ל׳ *	5	2	-	-	3.5
01340133	אבולוציה	2	-	-	2	2.0
01240122	מעבדה ביסודות הכימיה**	-	-	5	-	1.0
01250801	כימיה אורגנית	4	2	-	-	5.0
01340020	גנטיקה כללית	3	1	-	5	3.5
01340019	מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה	2	1	-	3	2.5
01340160	חשיבה מדעית	1	1	0	0	1.5
		21	9	5	17	24.0

* הקורס מיועד לחסרי סיווג פיסיקה-חשמל ומכיל תוספת ללא ניקוד של שלוש שעות הרצאה ושעת תרגול שבועיות. בעלי סיווג יכולים לבחור במקומו בקורס פיסיקה 2 (114052) או בקורס פיסיקה 2ממ׳ (114075).

סמסטר 3		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**נק׳**
01240510	כימיה פיסיקלית	3	2	-	-	4.0
02340128	מבוא למחשב שפת פייתון	2	2	2	-	4.0
01340113	מסלולים מטבולייים	3	1	-	3	3.5
01340142	מעבדה בגנטיקה מולקולרית	1	-	5	5	2.5
01340082	ביולוגיה מולקולרית	2	1	-	5	2.5
01340154	ביוסטטיסטיקה	2	1	-	1	2.5
03940807	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
		13	9	7	14	20.0

סמסטר 4		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**נק׳**
01340040	פיזיולוגיה מולקולרית של הצמח	3	-	-	-	3.0
01340144	מעבדה בפיזיולוגיה של הצמח [7]	1	-	5	-	1.5
01340128	ביולוגיה של התא	3	1	-	4	3.5
01340117	פיזיולוגיה	3	1	-	-	3.5
01340119	בקרת הביטוי הגנטי	2	1	-	-	2.5
01340143	מעבדה בביוכימיה ומטבוליזם	1	-	5	-	2.5
01340121	מיקרוביולוגיה ווירולוגיה	3	-	-	-	3.0
03240033	אנגלית טכנית – מתקדמים ב׳ [2]	4	-	-	3	3.0
		20	3	10	7	22.5

סמסטר 5	ה׳	ת׳	מ׳	ע״ב	נק׳
01340111 זואולוגיה	3	-	-	-	3.0
01340134 מעבדה בעולם החי [1]	-	-	5	-	1.5
01360158 שיטות בביואינפורמטיקה למדעי החיים	2	1	-	2	2.5
01340124 סמינר בביולוגיה 2 [9]	2	-	-	-	2.0
01340049 פרויקט מחקר בביולוגיה [5]	-	-	12	8	4.0
					13.0

סמסטר 6	ה׳	ת׳	מ׳	ע״ב	נק׳
01340124 סמינר בביולוגיה 2 [9]	2	-	-	-	2.0

17.0 נק׳ מקצועות בחירה על פי הפרוט הבא:

1) לפחות שלושה קורסים מתוך רשימה א1׳.
2) לפחות 13 נק׳ בסה״כ מתוך רשימה א1׳ ורשימה ב1׳.
3) יתרת נק הבחירה מרשימות א1׳, ב1׳ וג1׳.

רשימה א1׳

01340069 ביולוגיה של ההתפתחות	2	1	-	3	2.5
01340155 אנדוקרינולוגיה	2	1	-	-	2.5
01340157 מבוא לנוירוביולוגיה	3	-	-	-	3.0
02760413 אימונולוגיה בסיסית	3	-	-	3	3.0

רשימה ב1׳

	ה׳	ת׳	מ׳	ע״ב	נק׳
01340150 פרויקט מחקר למסלול מצטיינים [5]	-	-	15	-	5.0
01340129 הביולוגיה של מחלת הסרטן	2	-	-	-	2.0
01340147 מטבוליזם ומחלות באדם	2	-	-	-	2.0
01360014 פיתוח תרופות ביולוגיות מודרניות	2	-	-	-	2.0
01360088 גנטיקה מולקולרית של האדם	3	-	-	2	3.0
01340137 תאי גזע	2	-	-	-	2.0
01340159 מעבדה בהנדסה גנטית	1	-	3	3	2.5
00640615 תזונה	2	-	-	-	2.0
00660418 מיקרוביולוגיה של פתוגנים	2	-	-	-	2.0
03340274 מבוא לאנטומיה של האדם	2	-	-	-	2.0
01280719 הכימיה בפיתוח תרופות	2			4	2.0

רשימה ג1׳

	ה׳	ת׳	מ׳	ע״ב	נק׳
01340164 ביופיזיקה מולקולרית	2	1	-	-	2.5
01340039 וירולוגיה מולקולרית	2	-	-	4	2.0
01340153 אקולוגיה	2	1	-	5	3.0
01340141 ביולוגיה חישובית	3	-	-	-	3.0
01360042 מודלים בביולוגיה	2	1	-	3	2.5
00640413 מעבדה במיקרוביולוגיה [6]	-	-	4	2	1.5
01340015 הכרת החי והצומח [3]	1	-	4	5	2.5
01340140 יוביקוויטין ומיחזור חלבונים	2	-	-	3	2.0
01340151 העולם המודרני של הרנ״א	2	-	-	-	2.0
01360037 ביולוגיה מערכתית	2	1	-	-	2.5
קורסים מהמכון הבינאוניברסיטאי באילת – מוגבל עד שני קורסים.					
01360202 מבוא לאקוסיסטמות [8]	1	2	3	1	3.0
01360206 הכרת הפלנקטון [8]	1	2	3	1	3.0
01360207 התנהגות וחושים של בע״ח בשונית האלמוגים [8]	1	2	3	1	3.0
01360200 איזוטופים יציבים במערכת האוקיאנוגרפית [8]	1	2	3	1	3.0
01360201 מבוא לאכטיולוגיה [8]	1	2	3	1	3.0
01360203 פוטוסינתיזה ימית [8]	1	2	3	1	3.0
01360204 ביולוגיה של אלמוגים [8]	1	2	3	1	3.0
01360208 סימביוזה ניסויית [8]	1	2	3	1	3.0

המגמה המחקרית במיקרוביולוגיה, אקולוגיה וסביבה

על מנת להשלים את התואר והמגמה יש לצבור 126.5 נקודות כמפורט

מקצועות חובה	**99.5 נק׳**
מקצועות בחירה פקולטית	**17.0 נק׳**
מקצועות בחירה כלל טכניונים	**10.0 נק׳**
6 נק׳ מקצועות העשרה	
2 נק׳ בחירה חופשית	
2 נק׳ מקצועות חינוך גופני	
סה״כ	**126.5 נק׳**

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים
בשל מגבלת מקום, חובה לקחת את כל קורסי המעבדה בסמסטר המומלץ

סמסטר 1	ה׳	ת׳	מ׳	ע״ב	נק׳
01040003 חדו״א 1	4	2	-	6	5.0
01040019 אלגברה לינארית	4	2	-	-	4.5
01240120 יסודות הכימיה	4	2	-	-	5.0
01340058 ביולוגיה 1	3	-	-	-	3.0
01140077 פיסיקה 1 לי *	4	2	-	8	2.5
01340161 חשיפה למחקר עכשווי בביולוגיה	1	0	-	-	1.0
03940807 חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
	20	10	-	14	22.0

* הקורס מיועד לחסרי סיווג פיסיקה-מכניקה ומכיל תוספת ללא ניקוד של שלוש שעות הרצאה ושעת תרגול שבועיות. בעלי סיווג יכולים לבחור במקומו בקורס פיסיקה 1 (01140051) או בקורס פיסיקה 1מ׳ (01140071).

סמסטר 2	ה׳	ת׳	מ׳	ע״ב	נק׳
01040004 חדו״א 2	4	2	-	7	5.0
01140078 פיסיקה 2 לי *	5	2	-	-	3.5
01340133 אבולוציה	2	-	2	-	2.0
01240122 מעבדה ביסודות הכימיה**	-	-	5	-	1.0
01250801 כימיה אורגנית	4	2	-	-	5.0
01340020 גנטיקה כללית	3	1	-	5	3.5
01340019 מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה	2	1	-	3	2.5
01340160 חשיבה מדעית	1	1	0	0	1.5
	21	9	5	17	24.0

* הקורס מיועד לחסרי סיווג פיסיקה-חשמל ומכיל תוספת ללא ניקוד של שלוש שעות הרצאה ושעת תרגול שבועיות. בעלי סיווג יכולים לבחור במקומו בקורס פיסיקה 2 (01140052) או בקורס פיסיקה 2ממ׳ (01140075).

סמסטר 3	ה׳	ת׳	מ׳	ע״ב	נק׳
01240510 כימיה פיסיקלית	3	2	-	-	4.0
02340128 מבוא למחשב שפת פייתון	2	2	2	-	4.0
01340113 מסלולים מטבוליים	3	1	-	3	3.5
01340142 מעבדה בגנטיקה מולקולרית	1	-	5	5	2.5
01340082 ביולוגיה מולקולרית	2	1	-	5	2.5
01340154 ביוסטטיסטיקה	2	1	-	1	2.5
03940807 חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
	13	9	7	14	20.0

סמסטר 4	ה׳	ת׳	מ׳	ע״ב	נק׳
01340040 פיזיולוגיה מולקולרית של הצמח	3	-	-	-	3.0
01340144 מעבדה בפיזיולוגיה של הצמח [7]	1	-	5	-	1.5
01340128 ביולוגיה של התא	3	1	-	4	3.5
01340117 פיזיולוגיה	3	1	-	-	3.5
01340119 בקרת הביטוי הגנטי	2	1	-	-	2.5
01340143 מעבדה בביוכימיה ומטבוליזם	1	-	5	-	2.5
01340121 מיקרוביולוגיה ווירולוגיה	3	-	-	-	3.0
03240033 אנגלית טכנית – מתקדמים ב׳ [2]	4	-	-	3	3.0
	20	3	10	7	22.5



סמסטר 5	**ה'**	**ת'**	**מ'**	**ע"ב**	**נק'**
01340111 זואולוגיה	3	-	-	-	3.0
01340134 מעבדה בעולם החי [1]	-	-	5	-	1.5
01360158 שיטות בביואינפורמטיקה למדעי החיים	2	1	-	2	2.5
01340125 סמינר בביולוגיה 3 [9]	2	-	-	-	2.0
01340049 פרויקט מחקר בביולוגיה [5]	-	-	12	8	4.0
					13.0

סמסטר 6	**ה'**	**ת'**	**מ'**	**ע"ב**	**נק'**
01340123 סמינר בביולוגיה 3 [9]	2	-	-	-	2.0

17.0 נק' מקצועות בחירה על פי הפרוט הבא:

1) כל הקורסים ברשימה א2'.
2) לפחות 4 נק' מתוך רשימה ב2'.
3) יתרת נקודות הבחירה מרשימות ב2' או ג2'.

רשימה א2'

	ה'	**ת'**	**מ'**	**ע"ב**	**נק'**
01340153 אקולוגיה	2	1	-	5	3.0
00170001 מערכות אקולוגיות	2	1	2		3.0
01340162 מיקרוביולוגיה בים וביבשה [11]	2	-	3		3.0

רשימה ב2'

	ה'	**ת'**	**מ'**	**ע"ב**	**נק'**
01340150 פרויקט מחקר למסלול מצטיינים [5]	-	-	15	-	5.0
01340039 וירולוגיה מולקולרית	2	-	-	4	2.0
01380023 אקולוגיה מיקרוביאלית	2			3	2.0
02760413 אימונולוגיה בסיסית	3	-	-	3	3.0
00660418 מיקרוביולוגיה של פתוגנים	2	-	-	-	2.0
06404130 מעבדה במיקרוביולוגיה [6]	-	-	4	2	1.5
קורסים מהמכון הבינאוניברסיטאי באילת – מוגבל עד שני קורסים.					
01360202 מבוא לאקוסיסטמות [8]	1	2	3	1	3.0
01360206 הכרת הפלנקטון [8]	1	2	3	1	3.0
01360207 התנהגות וחושים של בע"ח בשונית האלמוגים [8]	1	2	3	1	3.0
01360200 איזוטופים יציבים במערכת האוקיאנוגרפית [8]	1	2	3	1	3.0
01360201 מבוא לאכטיולוגיה [8]	1	2	3	1	3.0
01360203 פוטוסינתיזה ימית [8]	1	2	3	1	3.0
13602040 ביולוגיה של אלמוגים [8]	1	2	3	1	3.0
01360208 סימביוזה ניסויית [8]	1	2	3	1	3.0

רשימה ג2'

	ה'	**ת'**	**מ'**	**ע"ב**	**נק'**
01340069 ביולוגיה של ההתפתחות	2	1	-	3	2.5
01340137 תאי גזע	2	-	-	-	2.0
01340155 אנדוקרינולוגיה	2	1	-	-	2.5
01340157 מבוא לנוירוביולוגיה	3	-	-	-	3.0
01340129 הביולוגיה של מחלת הסרטן	2	-	-	-	2.0
01340147 מטבוליזם ומחלות באדם	2	-	-	-	2.0
01360014 פיתוח תרופות ביולוגיות מודרניות	2	-	-	-	2.0
01360088 גנטיקה מולקולרית של האדם	3	-	-	2	3.0
01340159 מעבדה בהנדסה גנטית	1	-	3	3	2.5
00640615 תזונה	2	-	-	-	2.0
01340141 ביולוגיה חישובית	3	-	-	-	3.0
01360042 מודלים בביולוגיה	2	1	-	3	2.5
01340015 הכרת החי והצומח [3]	1	-	4	5	2.5
01340140 יוביקוויטין ומיחזור חלבונים	2	-	-	3	2.0
01340151 העולם המודרני של הרנ"א	2	-	-	-	2.0
01360037 ביולוגיה מערכתית	2	1	-	-	2.5

המגמה המחקרית בביוכימיה וביולוגיה מולקולרית

על מנת להשלים את התואר והמגמה יש לצבור 126.5 נקודות כמפורט

מקצועות חובה	**99.5 נק׳**
מקצועות בחירה פקולטית	**17.0 נק׳**
מקצועות בחירה כלל טכניונים	**10.0 נק׳**
6 נק׳ מקצועות העשרה	
2 נק׳ בחירה חופשית	
2 נק׳ מקצועות חינוך גופני	
סה״כ	**126.5 נק׳**

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים-

בשל מגבלת מקום, חובה לקחת את כל קורסי המעבדה בסמסטר המומלץ

סמסטר 1	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**נק׳**
01040003 חדו״א 1	4	2	-	6	5.0
01040019 אלגברה לינארית	4	2	-	-	4.5
01240120 יסודות הכימיה	4	2	-	-	5.0
01340058 ביולוגיה 1	3	-	-	-	3.0
01140077 פיסיקה 1 ל׳ *	4	2	-	8	2.5
01340161 חשיפה למחקר עכשווי בביולוגיה	1	0	-	-	1.0
03940807 חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
	20	10	-	14	22.0

* הקורס מיועד לחסרי סיווג פיסיקה-מכניקה ומכיל תוספת ללא ניקוד של שלוש שעות הרצאה ושעת תרגול שבועיות. בעלי סיווג יכולים לבחור במקומו בקורס פיסיקה 1 (114051) או בקורס פיסיקה 1מ׳ (114071).

סמסטר 2	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**נק׳**
01040004 חדו״א 2	4	2	-	7	5.0
01140078 פיסיקה 2 ל׳ *	5	2	-	-	3.5
01340133 אבולוציה	2	-	2	-	2.0
01240122 מעבדה ביסודות הכימיה**	-	-	5	-	1.0
01250801 כימיה אורגנית	4	2	-	-	5.0
01340020 גנטיקה כללית	3	1	-	5	3.5
01340019 מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה	2	1	-	3	2.5
01340160 חשיבה מדעית	1	1	0	0	1.5
	20	8	5	17	24.0

* הקורס מיועד לחסרי סיווג פיסיקה-חשמל ומכיל תוספת ללא ניקוד של שלוש שעות הרצאה ושעת תרגול שבועיות. בעלי סיווג יכולים לבחור במקומו בקורס פיסיקה 2 (114052) או בקורס פיסיקה 2ממ׳ (114075).
**המעבדה מתקיימת בהיקף של 5 שעות שבועיות במשך 7 שבועות.

סמסטר 3	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**נק׳**
01240510 כימיה פיסיקלית	3	2	-	-	4.0
02340128 מבוא למחשב שפת פייתון	2	2	2	-	4.0
01340113 מסלולים מטבוליים	3	1	-	3	3.5
01340142 מעבדה בגנטיקה מולקולרית	1	-	5	5	2.5
01340082 ביולוגיה מולקולרית	2	1	-	5	2.5
01340154 ביוסטטיסטיקה	2	1	-	1	2.5
03940807 חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
	13	9	7	14	20.0

סמסטר 4	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**נק׳**
01340040 פיזיולוגיה מולקולרית של הצמח	3	-	-	-	3.0
01340144 מעבדה בפיזיולוגיה של הצמח [7]	1	-	5	-	1.5
01340128 ביולוגיה של התא	3	1	-	4	3.5
01340117 פיזיולוגיה	3	1	-	-	3.5
01340119 בקרת הביטוי הגנטי	2	1	-	-	2.5
01340143 מעבדה בביוכימיה ומטבוליזם	1	-	5	-	2.5
01340121 מיקרוביולוגיה ווירולוגיה	3	-	-	-	3.0
03240033 אנגלית טכנית – מתקדמים ב׳ [2]	4	-	-	3	3.0
	20	3	10	7	22.5

סמסטר 5	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**נק׳**
01340111 זואולוגיה	3	-	-	-	3.0
01340134 מעבדה בעולם החי [1]	-	-	5	-	1.5
01360158 שיטות בביואינפורמטיקה למדעי החיים	2	1	-	2	2.5
01340126 סמינר בביולוגיה 4 [9]	2	-	-	-	2.0
01340049 פרויקט מחקר בביולוגיה [5]	-	-	12	8	4.0
					13.0

סמסטר 6	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**נק׳**
01340126 סמינר בביולוגיה 4 [9]	2	-	-	-	2.0

17 נק׳ מקצועות בחירה על פי הפרוט הבא:

1) לפחות 9 נק׳ מתוך רשימה א3׳.
2) לפחות 13 נק׳ בסה״כ מרשימה א3׳ ו- ב3׳
3) יתרת הנקודות מתוך רשימת ג3׳.

רשימה א3׳

	ה׳	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**נק׳**
01380039 תפקוד ומבנה חלבונים	3		6	2	5.0
01340159 מעבדה בהנדסה גנטית	1	-	3	3	2.5
01340164 ביופיזיקה מולקולרית	2	1	-	-	2.5
01340140 יוביקוויטין ומיחזור חלבונים	2	-	-	3	2.0
01340151 העולם המודרני של הרנ״א	2	-	-	-	2.0

רשימה ב3׳

	ה׳	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**נק׳**
01340150 פרויקט מחקר למסלול מצטיינים [5]	-	-	15	-	5.0
01340069 ביולוגיה של ההתפתחות	2	1	-	3	2.5
01340155 אנדוקרינולוגיה	2	1	-	-	2.5
01340157 מבוא לנוירוביולוגיה	3	-	-	-	3.0
02760413 אימונולוגיה בסיסית	3	-	-	3	3.0
01340153 אקולוגיה	2	1	-	5	3.0
01340039 וירולוגיה מולקולרית	2	-	-	4	2.0
01340141 ביולוגיה חישובית	3	-	-	-	3.0
01360042 מודלים בביולוגיה	2	1	-	3	2.5
01360037 ביולוגיה מערכתית	2	1	-	-	2.5
01360088 גנטיקה מולקולרית של האדם	3	-	-	2	3.0
01280719 הכימיה בפיתוח תרופות	2			4	2.0

רשימה ג3׳

	ה׳	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**נק׳**
01340129 הביולוגיה של מחלת הסרטן	2	-	-	-	2.0
01340137 תאי גזע	2	-	-	-	2.0
01340147 מטבוליזם ומחלות באדם	2	-	-	-	2.0
01360014 פיתוח תרופות ביולוגיות מודרניות	2	-	-	-	2.0
00640615 תזונה	2	-	-	-	2.0
00660418 מיקרוביולוגיה של פתוגנים	2	-	-	-	2.0
00640413 מעבדה במיקרוביולוגיה [6]	-	-	4	2	1.5
01340015 הכרת החי והצומח [3]	1	-	4	5	2.5
קורסים מהמכון הבינאוניברסיטאי באילת – מוגבל עד שני קורסים.					
01360202 מבוא לאקוסיסטמות [8]	1	2	3	1	3.0
01360206 הכרת הפלנקטון [8]	1	2	3	1	3.0
01360207 התנהגות וחושים של בע״ח בשונית האלמוגים [8]	1	2	3	1	3.0
01360200 איזוטופים יציבים במערכת האוקיאנוגרפית [8]	1	2	3	1	3.0
01360201 מבוא לאכטיולוגיה [8]	1	2	3	1	3.0
01360203 פוטוסינתיזה ימית [8]	1	2	3	1	3.0
01360204 ביולוגיה של אלמוגים [8]	1	2	3	1	3.0
01360208 סימביוזה ניסויית [8]	1	2	3	1	3.0

הערות:

(1) המעבדה כוללת בחומר מן החי וניתוח בעלי חיים מתים.
(2) לחייבים, ניתן לקחת גם בסמסטר אחר אך יש להשלים עד סמסטר 4 כולל.
(3) 7 ימי סיור, יתכנו הוצאות הכרוכות בסיור.
(4) יש לקחת קורס אחד בלבד מבין הארבעה בסמסטר 5 או 6. מספר הסטודנטים בקורס מוגבל.
(5) מותנה במציאת מנחה, השלמת 76 נקודות לפחות וממוצע מצטבר של 80 לפחות.
(6) למסלול ביולוגיה – מותנה באישור המרצה. רישום ידני.
(7) המעבדה מתקיימת בהיקף של 5 שעות שבועיות במשך 7 שבועות.
(8) מוגבל עד שני קורסים. הקורסים והרישום אליהם, נעשים במכון הבינאוניברסיטאי באילת. רישום לקורסים חדשים מותנה באישור היועץ הפקולטי . www.iui-eilat.ac.il
(9) יש לקחת בסמסטר 5 או 6. מספר הסטודנטים בקורס מוגבל.
(10) מספר המקומות מוגבל. עדיפות לרישום תינתן לסטודנטים במגמה למיקרוביולוגיה, אקולוגיה וסביבה.

תכנית ההצטיינות בדגש מחקרי

תנאי קבלה: הצלחה בכל מקצועות החובה של השנה הראשונה (תכנית הלימודים המומלצת) בציון ממוצע של 88 לפחות בסמסטר הראשון ובמועד א׳ של הסמסטר השני. בנוסף, המועמדים/ות יעברו ראיון קבלה. דרישות במהלך הלימודים: שמירה על ממוצע מצטבר שתואם ל-15% העליונים של הסטודנטים/ות בפקולטה וראיון מעקב. הסטודנטים/ות יקבלו ליווי ממנחה (חבר סגל) לאורך כל התואר. כמו כן, הסטודנטים/ות בתוכנית יבצעו שני קורסי פרויקט מחקר (חובה) במסגרת המקצועות ״פרויקט מחקר למסלול מצטיינים/ות״ ו״פרויקט מחקר בביולוגיה״. העבודה הניסויית במעבדות במסגרת הפרויקטים תתקיים בסמסטר הקיץ או במהלך שנת הלימודים. במסגרת קורסי הבחירה ניתן ללמוד קורסים מרשימות הבחירה של תואר ראשון ושל התארים המתקדמים בביולוגיה או מפקולטות אחרות באישור היועץ האישי של הסטודנט/ית. בנוסף, ניתן להתחיל לצבור נקודות לקראת 30 הנקודות הדרושות לתואר השני, מעבר לדרישות התואר הראשון. סטודנטים/ות עם רקע מתאים מפקולטות אחרות בטכניון וממוסדות אקדמיים אחרים בארץ מוזמנים/ות להציע מועמדות.

תכנית לימודים מומלצת לקבלת תואר בוגר דו חוגי בביולוגיה וכימיה
קוד מסלול 013135-1-000

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 124 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות יסוד וחובה	**98.5**	**נק׳**
מקצועות בחירה מומלצים	**15.5**	**נק׳**
מקצועות בחירה חופשיים:	**10.0**	
6 נק׳ העשרה		
2 נק׳ חופשית		
2 חינוך גופני		
סה״כ	**124.0**	**נק׳**

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01040003	חדו״א 1	4	2	-	5.0
01040019	אלגברה לינארית מ׳	4	2	-	4.5
01240120	יסודות הכימיה	4	2		5.0
01340058	ביולוגיה 1	3	-	-	3.0
01140077	פיזיקה 1ל׳ *	4	2	-	2.5
03940800	חינוך גופני	-	2	-	1
		19	10		21.0

* הקורס מיועד לחסרי סיווג פיזיקה-מכניקה ומכיל תוספת ללא ניקוד של שלוש שעות הרצאה ושעת תרגול שבועיות. בעלי סיווג יכולים לבחור במקומו בקורס פיזיקה 1 (01140051) או בקורס פיזיקה 1מ׳ (01140071).

סמסטר 2		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01040004	חדו״א 2	4	2	-	5.0
01140078	פיזיקה 2ל׳ *	5	2	-	3.5
01240123	מעבדה ביסודות הכימיה	-	-	4.5	1.5
01340019	מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה	2	1	-	2.5
01340020	גנטיקה כללית	3	1	-	3.5
01240708	כימיה אורגנית	4	2		5.0
		18	8	4.5	21.0

* קורס זה מיועד לחסרי סיווג פיזיקה-חשמל ומכיל תוספת ללא ניקוד של שלוש שעות הרצאה ושעת תרגול שבועיות.
בעלי סיווג יכולים לבחור במקומו בקורס פיזיקה 2 (01140052) או בקורס פיזיקה 2ממ׳ (01140075).

סמסטר 3		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
02340128	מבוא למחשב שפת פייתון	2	2	2	4.0
01240415	כימיה פיסיקלית – תרמודינמיקה כימית	3	2	-	4.0
01340082	ביולוגיה מולקולרית	2	1	-	2.5
01340113	מסלולים מטבוליים	3	1	-	3.5
01340142	מעבדה בגנטיקה	1	-	5	2.5
03240033	אנגלית טכנית מתקדמים ב	4			3.0
		14	6	9	19.5

סמסטר 4		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01240911	מעבדה בכימיה אורגנית 1	-	-	8	3.0
01240414	כימיה פיסיקלית – קינטיקה כימית	2	1	-	2.5
01240711	כימיה אורגנית 2	3	2	-	4.0
01340128	ביולוגיה של התא	3	1	-	3.5
01340119	בקרת הבטוי הגנטי	2	1	-	2.5
01240225	כימיה אנליטית	2	1	-	2.5
01250000	כימיה קוונטית למהנדסים	2	1	1	4.0
03940800	חינוך גופני	-	2	-	1
		12	9	16	23.0

סמסטר 5		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01240218	מע׳ כימיה אנליטית	-	-	9	3.0
0940481	הסתברות וסטטיסטיקה	3	-	2	4.0
		2	2	7	7.0

סמסטר 6		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01340143	מעבדה בביוכימיה ומטבוליזם	1	-	5	2.5
01340117	פיזיולוגיה	3	1	-	3.5
01340121	מיקרוביולוגיה ווירולוגיה	3	-	-	3.0
		7	3	5	9.0

מקצועות בחירה

על הסטודנט לצבור 8.5 נק׳ מתוך מקצועות הבחירה של ביולוגיה, ו- 7 נק׳ מתוך רשימת מקצועות הבחירה של כימיה, על פי הפרוט למטה. הסטודנטים במסלול רשאים לעשות עד שני פרויקטים, אחד מכל פקולטה.

במהלך הסמסטר הרביעי תינתן אפשרות לפגישות ייעוץ עם ראשי ועדות ההוראה הפקולטיות כדי לעזור לסטודנט לבנות את המערכת האופטימלית לסמסטרים החמישי והשישי עפ״י תחומי העניין של הסטודנט.

מקצועות בחירה ביולוגיה

01340039	וירולוגיה מולקולרית	2
01340040	פיזיולוגיה מולקולרית של הצמח	3
01340049	פרויקט מחקר בביולוגיה (1)	4
01340069	ביולוגיה של ההתפתחות	2.5
01340111	זואולוגיה	3
01340133	אבולוציה	2
01340141	ביולוגיה חישובית	2.5
01340153	אקולוגיה	3
01340155	אנדוקרינולוגיה	2.5
01340164	ביופיזיקה מולקולרית	2.5
01340157	מבוא לנוירוביולוגיה	3
01360013	שיטות חישוביות בביולוגיה מבנית	2.5
01360038	מח והתנהגות	3
01360158	שיטות בביואינפורמטיקה למדעי החיים	2.5
02760413	אימונולוגיה בסיסית	3

(1) מותנה במציאת מנחה, השלמת 76 נק לפחות וממוצע מצטבר של 80 לפחות.

מקצועות בחירה כימיה

אנליזה וספקטרוסקופיה

01260302	מעב׳ אנליטית מתקדמת בניטור סביבתי	2
01270206	כימיה אנליטית באמצעות לייזרים	2
01270207	כימיה אנליטית יישומית מתקדמת	2
01270403	כימיה פיסיקלית של השטח	3
01270427	מצב מוצק לכימאים (מורחב)	3.5
01270433	שיטות ניסיוניות במדעי השטח	2
01270442	כימיה ופיסיקה במערכות קטנות	3
01270459	ספקטרוסקופיה של פאזה מעובה	2

אנרגיה וקטליזה

01270002	קטליזה יישומית	2
01270453	אלקטרוכימיה עקרונות ויישומים	3
01270735	נושאים נבחרים בקטליזה הומוגנית	2
01270437	פוטוקטליזה	2
01260200	כימיה אי אורגנית מתקדמת 2	3
01270009	נושאים נבחרים בכימיה ביומימטית	3

יזמות ומחקר כימי

01240353	פרויקט מחקר בכימיה	4
01240355	פרוייקט מחקר מיוחד בכימיה	6
01240356	מבוא למחקר בכימיה	2
01270100	קניין רוחני ובפרט פטנטים בכימיה	2
01270744	כימיה שמעבר לכיתה	3

כימיה ביולוגית

01240210	כימיה ביו אי אורגנית	2.5
01260304	נושאים נבחרים בביולוגיה מבנית	2
01270012	נושאים בכימיה ביולוגית מודרנית	2
01270009	נושאים נבחרים בכימיה ביומימטית	3
01270441	פוטוכימיה ביולוגית	2.5
01270444	חומרים ביולוגיים וביואלקטרוניקה	3
01270456	תכנון מולקולרי של חומרים ביולוגיים	2.5
01270741	כימיה של פפטידים וחלבונים	2
01270742	כימיה מדיציגלית של אנטיביוטיקות	2
01270457	טבע מחשמל והתקנים ביואלקטרוניים	2.5
01260304	נושאים נבחרים בביולוגיה מבנית	2

טכנולוגיה קוונטית

01270446	מבוא לטכנולוגיה קוונטית מולקולרית	3.5
01270447	יישומי טכנולוגיה קוונטית מולקולרית	2
01270450	ביופוטוכימיה ותופעות קוונטיות	2
01270449	מעבדה בכימיה קוונטית חישובית	2
01270459	ספקטרוסקופיה של פאזה מעובה	2
01270451	כימיה פיסיקלית של חומרים קוונטים	3
01270452	שליטה ומדידה קוונטית בכימיה פיסיקלית	3
01270462	שיטות נומריות במערכות קוונטיות	3
01260604	מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות א	2
01260605	מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות מתקדמת	4
01270010	מבוא למערכות קוונטיות פתוחות	2

סינטזה כימית

01240305	כימיה אי אורגנית	2.5
01240703	מבנה ופעילות בכימיה אורגנית	2.5
01240912	מעבדה בכימיה אורגנית 2 מ	3
01260902	מעבדה מתקדמת כימיה אורגנית פיסיקלית	3
01260303	מע. בכימיה אי-אורגנית ואורגנומתכתית	3
01260700	כימיה אורגנית מתקדמת	3
01260901	מעבדה מתקדמת בכימיה אורגנית	3
01270712	פוטוכימיה אורגנית	2
01270729	סינתזה סטראוסלקטיבית	2
01270730	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות	2.5
01270731	כימיה וביוכימיה של פחמימות	2.5
01270732	אנליזה רטרו-סינתטית	2
01270738	כימיה אורגנית 3 מורחב	3.5
01270740	פולימרים# מסינתזה לארכיטקטורות	2
01270727	תרכובות אורגנומתכתיות בסינתזה אורגנית	2
01260200	כימיה אי אורגנית מתקדמת	3
01240912	מעבדה בכימיה אורגנית 2 מ	3

כימיה פיסיקלית

01240609	מעבדה בכימיה פיסיקלית ב״מ	3
01240613	מע. בכימיה פיסיקלית 2 לכימאים	3
01260600	מעבדה מתקדמת בכימיה פיסיקלית	3
01260601	כימיה פיסיקלית עיונית מתקדמת	3
01260602	כימיה פיסיקלית ניסיונית מתקדמת	3
01270445	סימולציה נומרית בפיסיקה כימית	2.5

תאוריה וחישובים

01260603	כימיה חישובית יישומית	3
01270415	שיטות חישוב בכימיה קוונטית וישומן	3
01270425	מאה גישות לפתרון משוואת שרדינגר	3
01270436	תרמודינמיקה של מערכות קטנות	2
01270438	סימטריה ושימושיה בכימיה	4
01270443	אלקטרוניקה מולקולרית	3
01270454	סימולציה נומרית בפיסיקה כימית	3
01270455	אורביטלים מולקולריים בכימיה אורגנית	3.5
01270458	מבוא לחיישנים כימיים	1

קורסי בחירה מומלצים מפקולטות נוספות

00160327	פרוק ביולוגי של מזהמים אורגניים	2
00660518	ביוקטליזה שימושית	2
01040131	משוואות דיפרנציאליות רגילות ח׳	2.5
01040218	משוואות דיפרנציאליות חלקיות ח׳	2.5
03360401	ביו-חומרים	2
03360528	שחרור מבוקר של תרופות	2.5

הערות:

לסטודנט המתכוון להמשיך בלימודי מוסמכים בתחומי הכימיה האורגנית/פיסיקלית/אנליטית מומלץ לבחור קורס מעבדה 2 מתאים.

המקצוע מופיע כמקצוע חובה בתכנית הלימודים לתואר בכימיה.

הערה כללית:

לסטודנטים מצטיינים (ממוצע של 85 ומעלה) תינתן האפשרות הבאה לאחר לימוד שלושה סמסטרים לפי התוכנית המומלצת של ביוכימיה מולקולרית:

במידה והסטודנט יבקש לשים דגש על לימודי הכימיה או לימודי הביולוגיה בהשוואה למערכת המומלצת, תקבע לסטודנט תוכנית לימודים מתאימה אישית. יידרש אישור התוכנית בנפרד ע״י ועדת הוראה של הפקולטה לכימיה וע״י ועדת הוראה של הפקולטה לביולוגיה.

במידה והתוכנית תשים דגש על קורסי ביולוגיה, קבלתו של הסטודנט לתואר שני בכימיה תהיה מותנית בלימוד קורסי השלמה מתוכנית הלימודים של תואר ראשון. הרשימה תקבע ע״י ועדת הוראה של הפקולטה לכימיה.

לימודים לתארים מתקדמים

הפקולטה לביולוגיה מקיימת תכניות השתלמות לתארים גבוהים "מגיסטר למדעים" ו- "דוקטור לפילוסופיה". התוכניות מיועדות לבעלי תואר ראשון או שני במדעי החיים וכן לבעלי תואר ראשון או שני בתחומים מדעיים אחרים ובהנדסה (אשר עשויים להידרש ללימודי השלמה).

ההשתלמות לתואר מגיסטר או דוקטור בביולוגיה מתמקדת בעיקר בעבודת מחקר מדעית. במסגרת ההשתלמות התלמידים פוגשים שאלות מחקריות, לומדים גישות לפתרונן, מתנסים בשיטות ניסוייות מגוונות, ולומדים לנתח את תוצאות הניסוי ולדון במשמעותן. הדגש מושם על ניתוח וחשיבה עצמאית, מעקב אחר הספרות המדעית והיכרות עם נושאים מתפתחים בתחומים השונים בביולוגיה.

בפקולטה נחקר מגוון רחב של שאלות במדעי החיים. מידע על תחומי מחקר השונים ניתן למצוא באתר הפקולטה:

https://biology.technion.ac.il/%d7%aa%d7%97%d7%95%d7%9e%d7%99-%d7%9e%d7%97%d7%a7%d7%a8/

לימודים לתואר מגיסטר למדעים

תנאי הקבלה

1. השלמת תואר ראשון בממוצע של 80 לפחות. מועמדים שאין בידיהם אישור זכאות לתואר ראשון במועד ההרשמה, יוכלו להתקבל על תנאי, ויידרשו להציג את האישור בסוף נובמבר למתקבלים לסמסטר א' ובסוף אפריל למתקבלים לסמסטר אביב.
2. מציאת מנחה מבין חברי הסגל בפקולטה (על המועמד למצוא מנחה לפני ההרשמה ללימודים).
3. עמידה בהצלחה בריאיון בפני ועדת הקבלה של הפקולטה. ועדת הקבלה תבחן את ההיבטים הבאים:

- ידע כללי הנוגע לתחום המחקר במעבדה שאליה מבקש/ת הסטודנט/ית להתקבל, הבנת השאלות המדעיות הנחקרות בה ויכולת לדון בהן.
- יכולת לדון במאמר מדעי אחד לפחות מתחום המחקר של המעבדה (על הסטודנט/ית להביא את המאמר למזכירות תארים מתקדמים כשבוע לפני הפגישה עם הועדה).
- יכולת לדון בפרויקט מחקר קודם שביצע/ה הסטודנט/ית (למשל במסגרת תואר ראשון או בעבודה).

דרישות הלימוד

דרישות הלימוד הכלליות הן על פי המפורט באתר בית הספר עבור נתיב לימוד של מחקר, בקישור הבא:

https://graduate.technion.ac.il/%d7%93%d7%a8%d7%99%d7%a9%d7%95%d7%aa-%d7%94%d7%9c%d7%99%d7%9e%d7%95%d7%93-%d7%9c%d7%9e%d7%92%d7%99%d7%a1%d7%98%d7%a8/

במסגרת ההשתלמות יידרש/תידרש הסטודנט/ית לבצע מחקר מדעי בהיקף מצומצם ולהגיש חיבור.

בנוסף, חלות הדרישות הפקולטיות הבאות:

- לבוגרי תואר תלת-שנתי: חובה לצבור 52 נקודות לתואר. אלו כוללות 30 נקודות בקורסים (מתוכן לפחות 20 נקודות בקורסים לתארים מתקדמים), 2 נקודות בגין בחינה ב"אנגלית מורחבת" ו-20 נקודות בעבור הגשת עבודת מחקר. במסגרת מכסת הקורסים יש לבחור קורסי חובה (בהיקף של כ-5 נקודות), מתוך אחד מחמשת האשכולות האפשריים: חלבונים, חומצות גרעין, מדעי הנתונים הגנומיים, נוירוביולוגיה, או ביולוגיה של התא. שני מקצועות בשם "עבודת מחקר" בהיקף של 2.5 נקודות כל אחד, וארבעה מקצועות בשם "נושאים עדכניים בביולוגיה" בהיקף של חצי נקודה כל אחד. את יתרת הנקודות ניתן לבחור מרשימת המקצועות לתארים מתקדמים באישור המנחה, כאשר מתוכם לא יותר מ-10 נקודות יהיו ממקצועות הסמכה.
- לבוגרי תואר ארבע-שנתי חובה לצבור 43 נקודות לתואר. אלה כוללות 21 נקודות בקורסים לתארים מתקדמים, 2 נקודות בגין בחינה ב"אנגלית מורחבת" ו-20 נקודות בעבור הגשת עבודת מחקר. מכסת נקודות הקורסים מורכבת מ-12 נקודות של מקצועות חובה פקולטיים (אשכול חובה בהיקף של כ-5 נקודות, שני מקצועות "עבודת מחקר" בהיקף 2.5 נקודות כל אחד וארבעה מקצועות "נושאים עדכניים בביולוגיה" בהיקף 0.5 נקודות כל אחד) ו-9 נקודות לבחירה באישור המנחה. מתוך כלל הקורסים לא יותר מ-10 נקודות יהיו ממקצועות ההסמכה.
- חובת אנגלית: במהלך הלימודים על הסטודנטים לעבור בהצלחה את הקורס "כתיבה אקדמית באנגלית למגיסטר".
- **תנאים לקבלת מלגה**: כחלק מהתנאים לקבלת מלגה חובה לצבור לפחות 75% מהנקודות הנדרשות תוך שני הסמסטרים הראשונים מתחילת ההשתלמות, ולהגיש "הצעת נושא מחקר למגיסטר" תוך סמסטר אחד מתחילת הלימודים. פירוט מלא מופיע באתר בית הספר לתארים מתקדמים: https://graduate.technion.ac.il/%d7%aa%d7%a0%d7%90%d7%99%d7%9d-%d7%9c%d7%a7%d7%91%d7%9c%d7%aa-%d7%9e%d7%9c%d7%92%d7%94

תוכנית התמחויות לתואר מגיסטר במדעים (MSc) בביולוגיה

תוכנית ההתמחויות היא תוכנית רשות שנועדה לאפשר לסטודנטים לתואר השני בביולוגיה לרכוש הכשרה אקדמית ממוקדת בתחומים מבוקשים במחקר ובתעשייה. עם השלמת דרישות התואר ודרישות מסלול ההתמחות, יקבלו הבוגרים **תעודת התמחות רשמית מטעם הטכניון**, אשר תצורף לדיפלומה של תואר המגיסטר.

מסלולי ההתמחות המוצעים:

- ביולוגיה תאית ומולקולרית
- ביולוגיה חישובית וביו-דאטה
- גנטיקה מולקולרית ועריכת גנום
- יישומים בתעשיית מדעי החיים
- פרוטאומיקה ומדעי החלבונים
- נוירוביולוגיה

אופן הרישום וההשתלבות:

התוכנית אינה מסלול קבלה נפרד. ההצטרפות לתוכנית אפשרית במהלך כל תקופת הלימודים עד לסיום התואר, ובלבד שהסטודנט/ית ישלים/תשלים את הקורסים הנדרשים במסלול. עם זאת, מומלץ לבחור את מסלול ההתמחות במהלך שנת הלימודים הראשונה, לאחר מציאת מנחה ובהתייעצות עם רכזת התארים המתקדמים ועם סגן הדיקן ללימודים מתקדמים על מנת להתאים את תוכנית הקורסים לתחומי העניין של הסטודנט/ית ולדרישות המסלול.

<u>תוכנית רוטציה לסטודנטים מצטיינים במסלול משולב לדוקטור</u>

תוכנית יוקרתית זאת של הפקולטה לביולוגיה מיועדת לסטודנטים מצטיינים בוגרי תואר ראשון מהטכניון ומאוניברסיטאות בארץ ובחו"ל, שעונים על הקריטריונים הבאים:

- בוגרי הטכניון בעלי ממוצע ציונים מעל 90 בתואר ראשון.
- בוגרי מוסדות להשכלה גבוהה בארץ בעלי ממוצע מעל 90 ומדרג גבוה.
- בוגרי תואר ראשון מצטיינים מאוניברסיטאות בחו״ל המדורגות גבוה בדירוג שנחאי.

הקבלה לתוכנית הרוטציה לתואר מגיסטר למדעים במסלול משולב לדוקטור תהיה מותנית בהמלצת ועדת הקבלה לתארים מתקדמים של הפקולטה לביולוגיה. סטודנטים שיתקבלו לתוכנית זו **יזכו במלגת הצטיינות פקולטית**.

התוכנית כוללת התנסות מחקרית בשלוש מעבדות שונות בפקולטה (שלושה חודשים בכל מעבדה, תשעה חודשים בסך הכל) אותן בוחרים הסטודנטים מראש בתיאום עם חברי הסגל הרלוונטיים. במהלך חודשי הרוטציה ישמש יו״ר הועדה לתארים מתקדמים כמנחה ארעי. בתום תקופה זו יבחרו הסטודנטים את מעבדת המחקר שבה ימשיכו את השתלמותם למסלול המשולב לתואר דוקטור ויגישו את הצעת נושא המחקר תוך חודש ימים. סטודנטים שעשו פרויקט במהלך התואר הראשון בטכניון יוכלו להסתפק בשתי התנסויות בלבד, בנות שלושה חודשים כל אחת, במעבדות שונות מהמעבדה שבה עשו את הפרויקט.

לפרטים נוספים על תוכנית הרוטציה במסלול המשולב לתואר דוקטור ניתן לפנות לגב׳ קרן וידל, רכזת התארים המתקדמים בפקולטה לביולוגיה: bio.g.ad@technion.ac.il.

לימודים לתואר דוקטור (PhD)

תנאי הקבלה

בעלי תואר ״מגיסטר למדעים״ (תואר שני מחקרי עם תזה) או תואר MD, שממוצע ציוניהם המצטבר הוא 88 ומעלה. בעת ההרשמה יש למסור את שמותיהם של שני ממליצים.

מציאת מנחה מבין חברי הסגל בפקולטה (על המועמד למצוא מנחה לפני ההרשמה ללימודים).

דרישות הלימוד

דרישות הלימוד הן על פי המפורט באתר בית הספר, בקישור הבא:

https://graduate.technion.ac.il/%d7%93%d7%a8%d7%99%d7%a9%d7%95%d7%aa-%d7%94%d7%9c%d7%99%d7%9e%d7%95%d7%93-%d7%93%d7%a8/

על הסטודנטים לבצע עבודת מחקר מקורית בהיקף נרחב ולהוכיח יכולת מחקרית עצמאית, יוזמה וכושר שיפוט מדעי. על המחקר להיות ברמה המאפשרת את פרסומו בכתב עת מדעי בעל מוניטין בינלאומי ו/או לתרום במידה ניכרת לקידום הידע וההבנה בתחום המחקר.

בנוסף חלות הדרישות הפקולטיות הבאות:

- **קורסים**: חובה לצבור 8 נקודות זכות במקצועות לתארים מתקדמים, הכוללים שני מקצועות חובה בשם ״נושאים עדכניים בביולוגיה״ בהיקף של חצי נקודה כל אחד.
- **בחינת מועמדות**: חובה לעבור בהצלחה את בחינת המועמדות. כבסיס לבחינה זו, יש להגיש הצעת מחקר תוך 11 חודשים מתחילת ההשתלמות. דרישות הטכניון והפקולטה בכל הקשור בבחינת המועמדות מסוכמות בטופס נפרד בקישור:

https://biology.technion.ac.il/%d7%aa%d7%90%d7%a8%d7%99%d7%9d-%d7%9e%d7%aa%d7%a7%d7%93%d7%9e%d7%99%d7%9d-2/%d7%a0%d7%94%d7%9c%d7%99%d7%9d-%d7%90%d7%a7%d7%93%d7%9e%d7%99%d7%99%d7%9d-%d7%94%d7%a0%d7%95%d7%92%d7%a2%d7%99%d7%9d-%d7%9c%d7%aa%d7%95%d7%90%d7%a8-

- חובה להתחיל בצבירת הנקודות הנדרשות לכל המאוחר בסמסטר הראשון שלאחר העמידה בבחינת המועמדות.
- **תנאים לקבלת מלגה**: המשך קבלת המלגה מותנה בהגשת הצעת המחקר תוך 11 חודשים מתחילת ההשתלמות ועמידה בהצלחה בבחינת המועמדות.

מלגות

המשתלמים לתואר מגיסטר ודוקטור יזכו במלגת קיום (המזכה גם בפטור משכר לימוד). הזכאות למלגה, משך המלגה ותנאי הענקתה נקבעים בהתאם לנוהלי בית הספר לתארים מתקדמים. גובה המלגה הבסיסית הוא אחיד, ותלמידים מצטיינים עשויים לזכות בתוספת מלגה במהלך השתלמותם.

* למידע נוסף בנושא מלגות:

https://graduate.technion.ac.il/%d7%9e%d7%99%d7%93%d7%a2-%d7%9b%d7%9c%d7%9c%d7%99-%d7%95%d7%a9%d7%95%d7%95%d7%99-%d7%9e%d7%a0%d7%aa-%d7%9e%d7%9c%d7%92%d7%94-2/

מידע נוסף

גב׳ קרן וידל, רכזת התארים המתקדמים בפקולטה לביולוגיה

טל׳: 04-8294255

מייל: bio.g.ad@technion.ac.il

אתר הפקולטה:
http://biology.technion.ac.il

התכנית הבין-יחידתית למתמטיקה שימושית

הטכניון מקיים תוכנית ייחודית בארץ ובעולם ללימודים גבוהים (תואר שני ותואר שלישי) במתמטיקה יישומית. הלימודים הם במסגרת תוכנית בין-יחידתית לתארים מתקדמים במתמטיקה שימושית.

בתוכנית זו, המרוכזת מינהלתית בפקולטה למתמטיקה, משתתפות פקולטות שונות מכל תחומי ההנדסה והמדעים: **הנדסה אזרחית וסביבתית, הנדסת מכונות, הנדסת חשמל, הנדסה כימית, הנדסת אווירונוטיקה וחלל, הנדסת תעשיה וניהול, מתמטיקה, פיסיקה, מדעי המחשב, הנדסה ביו-רפואית, הנדסת ביוטכנולוגיה ומזון, ביולוגיה, כימיה ורפואה.** עבודת המחקר לתיזה מתקיימת בקבוצות המחקר בפקולטות השונות, המציעות מספר רב של שטחים וביניהם:

- אופטימיזציה
- אופטיקה
- אלגברה שימושית
- אנליזה אסימפטוטית
- אנליזה נומרית
- אסטרופיסיקה
- ביולוגיה מתמטית
- בקרה
- גרפיקה ממוחשבת
- הסתברות ותהליכים אקראיים
- חקר ביצועים
- כלכלה מתמטית
- מכניקת הרצף, זרימה ומוצקים
- מערכות דינמיות
- משוואות דיפרנציאליות
- מתמטיקה דיסקרטית
- עיבוד אותות
- פיסיקה מתמטית
- קומבינטוריקה
- ראיה ממוחשבת
- רשתות נוירוניות
- תורת הגרפים
- תורת המשחקים
- תיב״ם

התוכנית מיועדת לסטודנטים המתעניינים בהיבטים מתמטיים של בעיות במדע ובהנדסה.

מלגות

התוכנית מעניקה מלגות לסטודנטים לתארים מתקדמים השוהים בטכניון, מקדישים את זמנם לעבודת מחקר ועונים לקריטריונים אקדמיים של היחידה האקדמית להענקת מלגות אלה.

לימודים לתואר מגיסטר

תנאי קבלה

ממוצע של 87 לפחות בתואר הראשון, המכיל את קורסי החובה בתוכנית הלימודים לתואר ראשון במתמטיקה שימושית בטכניון, או קורסים שקולים להם. מועמדים בעלי ממוצע 84-87 זכאים להגיש את מועמדותם לדיון מיוחד בוועדת הקבלה של התכנית. סטודנט החייב בהשלמת קורסים אלה יתקבל בדרך כלל במעמד של ״סטודנט משלים״.

על כל המועמדים לצרף לבקשה מכתב קצר שמתאר את הרקע האקדמי שלהם ואת התוכניות והציפיות שלהם מהתואר השני .

דרישות לימוד

תכנית הלימודים כוללת מספר קורסי חובה (המפורטים מטה), וקורסים נוספים שייבחרו בהתאם לנושא המחקר .

בוגר תואר ראשון תלת-שנתי מחויב ב-52 נקודות לימוד לתואר לפי הפירוט הבא: 30 נקודות בקורסים, 20 נקודות בתזה ו-2 נקודות עבור ״אנגלית מורחבת״.
בוגר תואר ראשון ארבע שנתי מחויב ב-38 נקודות לתואר לפי הפירוט הבא: 16 נקודות בקורסים, 20 נקודות בתזה ו-2 נקודות עבור ״אנגלית מורחבת״.

תכנית הלימודים של כל משתלם נקבעת ע״י המנחה והוועדה לתארים מתקדמים.

הסטודנט נדרש לתאם הנחייה עם חבר סגל תוך 6 חודשים מתחילת השתלמותו ולהגיש הצעת מחקר תוך 8 חודשים מתחילת ההשתלמות.

במסלול של עבודת גמר, במקום עבודת מחקר, יש להוסיף 8 נקודות לימוד בקורסים.

<u>על הסטודנט ללמוד את הקורסים הבאים במהלך התואר:</u>

1. 1960015- חשיפה למחקר מתמטי שימושי
2. **1980000** שיטות אסימפטוטיות
3. **1960013** – אנליזה נומרית
4. קורס אחד מקבוצת המקצועות בנושא הסתברות וסטטיסטיקה:

1060349	הסתברות מתקדמת
0960310	תהליכים אקראיים
0460201	מבוא לעיבוד אותות אקראיים
0960425	סדרות עתיות וחיזוי

לימודים לתואר דוקטור

תנאי קבלה

מציאת מנחה לפני תחילת הלימודים
ועדת קבלה

סיום תואר שני מחקרי ברמה גבוהה בקורסים ובתזה.

דרישות הלימוד

10 נקודות לימוד בקורסים, 2 נקודות לימוד בקורס כתיבה אקדמית לדוקטורנטים באנגלית וכתיבת תזה.

מידע נוסף:

מזכירות תארים מתקדמים במתמטיקה

טל׳ 073-3784281

mathgrd@technion.ac.il

http://applied-math.net.technion.ac.il/

הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
מרטנס קרל

פרופסור
אורנשטיין דניאל
אסיף שמאי (אורח)
גרובמן יעקב יאשה
טרזי עזרי
מרטנס קרל
נצן-שיפטן אלונה
פורטמן מישל
פישר גבירצמן דפנה
קפלוטו יצחק גדי
שוורץ אסף
שורץ גבי (אורח)
שפרכר אהרון

פרופסור חבר
אהרון מירב
איזנברג אפרת
אלכסנדרוביץ׳ אור
אלואיל יעל
אלף יעל
בן דוד איתמר (אורח)
ברויטמן דני
ברט שני
ג׳בארין יוסף
גרינשטיין דפנה (אורחת)
האן איריס (אורחת)
הלוי אורי (אורח)
ז״ק מתניה (אורחת)
חן ניר (אורח)
יזיאורו אברהם
ישראל אמיל
ליברטי- שלו רות
מועלם ניר
פרנס חיים (אורח)
קורן צבי (אורח)

מרצה בכיר
אברהם אמיל
אוסטרן גיא
אור יעל
ברמן עפר
בן ארי אורן (אורח)
וילקוף שירה
יפה חצב
ישראל אמיל
כהן אורי (אורח)
מטקלף דניאל (אורח)
מילחם בהא (אורח)
נידם קירשט יעל (אורחת)
נתניאן יונתן
קלר אלי
קרז׳נר תמרה
שאומן דוידה
שטרמן יואב

מרצה
פרופסור אמריטוס
אוקסמן רוברט
אלון מוזס טל
אלתרמן רחל
בורט מיכאל
גולדשמידט גבריאלה
עמיר שאול
ערבות איריס
פרנקל אמנון
צ׳רצ׳מן ארזה
קלוש רחל
קלעי יהודה
שפר דניאל
שביב עדנה

עמיתי מחקר

עמית מחקר מן המניין
קפלן מוטי

עמית מחקר

בלונדר אריאל

תיאור היחידה

לעיצוב ותכנון נוכחות מתמדת בכל ממד של חיינו, בין אם אנחנו מבחינים בכך או לא. לימודים ומחקר בפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים בטכניון נועדו לחשוף ממדים אלה, להביאם לקדמת הבמה ולרתום את הידע הנוצר לטובת פיתוח אנושי ויצירת שינויים מרחיקי לכת באיכות החיים.

הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים נוסדה בשנת 1924, כאשר הטכניון פתח לראשונה שעריו ופועלת לשילוב של הוראה ומחקר בארבעה תחומים משלימים מבחינת קנה המידה של התוצר והשימוש בשיטות מחקר ועיצוב: עיצוב תעשייתי, ארכיטקטורה, אדריכלות נוף, ותכנון ערים ואזורים.

ייחודה של הפקולטה הוא באופן בו מלמדים ומיישמים שימוש בטכנולוגיות פורצות דרך וחדשנות עיצובית בפתרונות עיצוביים ותכנוניים המבוססים על הבנה של תהליכים חברתיים והיסטוריים. סביבת המחקר המפרה, המתבססת על מעבדות הוראה ומחקר כגון מעבדות הדמיה, רובוטיקה, ייצור מבוסס מחשב ועוד, והממשק היומיומי בין מחקר מתקדם לבין הוראה והכשרת מעצבים, אדריכלים ומתכננים, מאפשרים לפקולטה להציב עמדה מקצועית ברורה אל מול האתגרים המקומיים והגלובליים שיעמדו בפני בוגריה בעתיד הקרוב.

בשנים האחרונות חידשנו את תוכניות הלימודים בכל התוכניות בדגש על ממשק לפרקטיקה והתעשייה תוך הכשרת הבוגרים להתמודדות עם סביבות עבודה דינאמיות, שיתופי פעולה אינטרדיסציפלינריים וחשיפה המתבססת על ההכרה הבינלאומית לה זוכים החוקרים בפקולטה והעבודה עם השלוחות של הטכניון בניו יורק ובסין.

על מנת לקדם את האג׳נדה של הפקולטה אנו עושים מאמץ רב לגייס למשפחת הטכניון והפקולטה אנשי סגל וסטודנטים מצטיינים, מובילים ובעלי חזון. יחד איתם בכוונתנו להמשיך להוביל את המחקר וההכשרה של מקצועות העיצוב והתכנון הנלמדים בפקולטה ולתרום לפיתוח ולשלמות האנושית בישראל ובעולם. ההוראה מתקיימת בקמפוס נווה שאנן ובקמפוס הדר (הדריון).

לימודי הסמכה

הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים נותנת הסמכה מקצועית ומקיימת תוכניות לימוד לתואר ראשון, שני ושלישי.

הפקולטה מקיימת שתי תוכניות לימוד לתואר ראשון:

1. תוכנית לתואר ״מוסמך למדעי הארכיטקטורה״- B.Sc.

2. תוכנית לתואר ״מוסמך באדריכלות נוף״ - B.L.A.

התוכנית לארכיטקטורה

020220-1-000

הלימודים בתוכנית זו מבוססים על גישה כוללת לתכנון הסביבה הפיסית הבנויה והטבעית של האדם, על כל הדרוש ליצירת איכות חיים בתקופה המאופיינת בשינויים מואצים, המציבים אתגרים סביבתיים, חברתיים, תרבותיים, טכנולוגיים וכלכליים חסרי תקדים.

תוכנית הלימודים בתוכנית לארכיטקטורה בטכניון לקבלת רישום כאדריכל/ית מורכבת משילוב של שני תארים: תואר ראשון עיוני ״מוסמך במדעי הארכיטקטורה״ (B.Sc), ותואר שני מקצועי ״מגיסטר לארכיטקטורה ובנוי ערים 1״, (M.Arch1). לפירוט: ראו סעיף ״לימודים לתארים מתקדמים – התוכנית לארכיטקטורה״.

לימודי ההסמכה מיועדים להקנות למוסמך ידע עיוני רחב ככל האפשר, הדרוש להבנתן, לניתוחן ולפתרונן של בעיות תכנון מגוונות ולפיתוח כושר היצירה. לכן משולבים בתוכנית הלימודים מקצועות עיוניים הקשורים להיבטים שונים של הבעיות התכנוניות ומקצועות תכנון, העוסקים בניתוחן ובפתרונן. מרבית המקצועות העיוניים בסמסטרים הראשונים, מקנים את הידע הדרוש במדעי היסוד, ההנדסה והסביבה ורקע כללי בתולדות התרבות והארכיטקטורה. במקביל, נלמדים בסמסטרים הראשונים מקצועות מעשיים, המקנים למוסמך את הכלים הבסיסים בתכנון אדריכלי, החל ממושגי יסוד דרך תהליכי תכנון ועיצוב, ועד זיהוי בעיות ופתוח פתרונות, והערכתם הביקורתית. בהמשך לימודי ההסמכה מרבית המקצועות העיוניים קושרים בין תכנון למחקר ועוסקים בביקורת הארכיטקטורה ובניתוח הקשרים ההדדיים בין צרכי האדם והחברה ותכונות הסביבה הפיסית. חלק ניכר מן המקצועות המעשיים מתבטא בפרויקטים תכנוניים. פרויקטים אלו מיועדים לפתח את יכולת היצירה של הסטודנטים ולהכשירם להמשך לימודים לתואר שני מקצועי בארכיטקטורה או בתחומים אחרים (כגון אדריכלות נוף, תכנון ערים ואזורים, עיצוב תעשייתי ועוד), או לעבודת צוות במשרדי תכנון.

נושאי הפרויקטים התכנוניים מאפשרים התנסות ראשונית בתחומי העיסוק של הארכיטקט. אלו כוללים: תכנון בניינים וקבוצות בניינים, תכנון מקטעים עירוניים ופעולות שיקום והחייאה, בהקשרים חברתיים וסביבתיים שונים. בקצה השני של הקשת ניתן למצוא: פרטי בניין, עיצוב פנים וריהוט, ועיצוב המוצר.

מבנה תוכנית הלימודים

המבנה הבסיסי של תוכנית הלימודים הוא: לימודי ליבה (שנים א-ב), לימודים תחומיים (דיסציפלינריים) (שנה ג-ד) ולימודים מקצועיים: עם השלמת הלימודים לתואר ״מוסמך למדעים במדעי הארכיטקטורה ניתן להמשיך לתואר השני המקצועי בארכיטקטורה (M.Arch1) או להמשיך ללמוד באחת התוכניות השונות לתואר מתקדם בפקולטה בהתאם לרשום בסעיף ״לימודים לתארים מתקדמים״.

לימודי הליבה מקנים את היסודות העיוניים והמעשיים בתכנון אדריכלי, ומיועדים בעיקר להשלמת מקצועות החובה. הלימודים התחומיים מאפשרים את העמקת לימודי הליבה והרחבתם באמצעות מגוון קורסי בחירה הפותחים בפני הסטודנטים אפשרויות התפתחות על פי העדפותיהם ונטיותיהם. לימודי התואר הראשון מהווים בסיס ללימודים המקצועיים במסגרת התואר השני. (ראו סעיף ״ לימודים לתארים מתקדמים״ בהמשך).

תחומי הלימוד העיקריים הינם:

תכנון פיסי: ארכיטקטורה של מבנים, עיצוב עירוני, אדריכלות ירוקה, שימור חידוש בניינים, עיצוב פנים וריהוט, עיצוב המוצר, תכנון נוף ומשאבים טבעיים.

מקצועות רקע לתכנון ועיצוב: עיצוב בסיסי, יחסי אדם-סביבה, אקלים ואנרגיה, שימושי מחשב בתכנון פיסי וארכיטקטורה דיגיטאלית, מורפולוגיה של המבנה, היבטים כלכליים, סוציולוגיים ופסיכולוגיים בתכנון.

טכנולוגיה של הבנייה: מבנה ופרטי בניין, חומרי בניין, קונסטרוקציות, בנייה מתועשת, מבנים מרחביים, מוצרים ואביזרי בנייה, מערכות שירות בניין, טכנולוגיה של בקרה אקלימית וסביבתית.

תיאוריה, היסטוריה וביקורת של ארכיטקטורה ובינוי ערים: תולדות הארכיטקטורה בזמן העתיק ובעת החדשה, תיאוריות וזרמים בארכיטקטורה המודרנית, תולדות הארכיטקטורה בישראל במאה העשרים והעשרים ואחת, תיאוריה וביקורת הארכיטקטורה והעיצוב העירוני בארץ ובעולם.

התכנית נפתחת בסמסטר חורף בלבד.

דרישות הלימוד

על מנת להשלים את הלימודים לתואר ״מוסמך למדעים במדעי הארכיטקטורה״ יש לצבור 160 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	**120 נק׳**
מקצועות בחירה*	**36 נק׳**
מקצועות בחירה חופשית	**4 נק׳**

להלן החלוקה המומלצת של עומס הנקודות לפי סמסטרים:

סמסטר	מקצועות חובה	מקצועות בחירה	סה״כ
1	20.0	0.0	**20.0**
2	23.0	0.0	**23.0**
3	22.0	0.0	**22.0**
4	19.0	0.0	**19.0**
5	13.0	8.0	**21.0**
6	13.0	9.0	**22.0**
7	5.0	11.0	**16.0**
8	0.0	12.0	**12.0**
*אנגלית ב׳ (324033)	3.0		**3.0**
*חינוך גופני	2.0		**2.0**
סה״כ	**120.0**	**40.0**	**160.0**

תוכנית הלימודים
מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה׳- הרצאה, **ת׳-** תרגיל, **פ׳-** פרויקט, **מ׳-** מעבדה, **נק׳-** נקודות

סמסטר 1		**ה׳**	**ת׳/פ׳**	**מ׳**	**נק׳**
02050574	פרויקט סטודיו 1	2	8	-	6.0
02050012	מבוא לחברה ורוח בארכיטקטורה	2	2	-	3.0
02050922	התבוננות, דיגום וייצוג 1	1	2	-	2.0
02040000	מבוא לאדריכלות נוף	2	-	-	2.0
01040277	נושאים במתמטיקה לתלמידי ארכיטקטורה	3	-	-	3.0
02050822	סדנת מדיה (רישום)	-	2	-	1.0
02050878	עיצוב בסיסי 1	1	4	-	3.0
		11	**18**	**-**	**20.0**

*יש להשלים אנגלית מתקדמים א׳

סמסטר 2		**ה׳**	**ת׳/פ׳**	**מ׳**	**נק׳**
02050575	פרויקט סטודיו 2	2	8	-	6.0
02050102	תולדות האדריכלות מהעת העתיקה לעת החדשה	4	-	-	4.0
02050410	חומרים 1	2	-	1	2.5
01140014	מכניקה וגלים	3	-	-	3.0
02050430	סדנא טכנולוגית הנדסית 1	1	3	-	2.5
02050886	עיצוב בסיסי 2	1	4	-	3.0
02050818	סדנת מדיה 1ב׳ (אוטוקד)	-	2	-	1.0
02050819	סדנת מדיה 1ג׳ (ריינו)	-	2	-	1.0
		13	**19**	**1**	**23.0**

סמסטר 3		**ה׳**	**ת׳/פ׳**	**מ׳**	**נק׳**
02050576	פרויקט סטודיו 3	2	8	-	6.0
02050257	מבוא לעיצוב עירוני	2	2	-	3.0
02050017	תולדות האדריכלות בעידן המודרני	2	2	-	3.0
02050501	מערכות הבניין - אור ותאורה	1	2	-	2.0
02050458	תכן מבנים 1	2	2	-	3.0
02050304	מיני סטודיו עיצוב	1	4	-	3.0
02050826	סדנת מדיה 2ג׳ (רוויט)	-	2	-	1.0
02050828	סדנת מדיה 2ה׳ (גרסהופר)	-	2	-	1.0
		10	**24**	**-**	**22.0**

סמסטר 4		**ה׳**	**ת׳/פ׳**	**מ׳**	**נק׳**
02050577	פרויקט סטודיו 4	2	8	-	6.0
02050492	מערכות הבניין - אקלים ואנרגיה	2	2	-	3.0
02050000	מבוא לשימור	2	-	-	2.0
02050028	שיטות בעיצוב תיאוריה וכלים	2	2	-	3.0
02050923	התבוננות דיגום וייצוג 2**	1	2	-	2.0
02050426	טכנולוגיות בנייה 1	2	2		3.0
		11	**16**	**-**	**19.0**

*יש להשלים אנגלית מתקדמים ב׳
**הקורס יינתן בשפה האנגלית

סמסטר 5		**ה׳**	**ת׳/פ׳**	**מ׳**	**נק׳**
02050582	סטודיו נושאי	2	8	-	6.0
02050459	תכן מבנים 2	2	2	-	3.0
02050104	הסטוריה ותיאוריה של אדריכלות ממלחה״ע השנייה ועד ימינו	3	2	-	4.0
	בחירה מתוך מקצועות חברה	-	-	-	2.0
	בחירה פקולטית או חופשית	-	-	-	6.0
		7	**14**	**-**	**21.0**

סמסטר 6		**ה׳**	**ת׳/פ׳**	**מ׳**	**נק׳**
02050586	סטודיו נושאי 2	2	8	-	6.0
02050460	תכן מבנים 3	2	2	-	3.0
02050105	אדר׳ בישראל: המאה העשרים (ואחת)	3	2	-	4.0
	בחירה מתוך מקצועות טכנולוגיה ומדעים	-	-	-	3.0
	בחירה פקולטית או חופשית	-	-	-	6.0
		7	**12**	**-**	**22.0**

*הקורס יינתן בשפה האנגלית

סמסטר 7		**ה׳**	**ת׳/פ׳**	**מ׳**	**נק׳**
02050427	טכנולוגיות בניה 2	2	2	-	3.0
02050510	בטיחות ונגישות במבנים וסביבתם	2	-	-	2.0
	בחירה מתוך מקצועות חברה	-	-	-	2.0
	בחירה פקולטית או חופשית	-	-	-	9.0
		4	**2**	**-**	**16.0**

סמסטר 8		**ה׳**	**ת׳/פ׳**	**מ׳**	**נק׳**
	בחירה פקולטית או חופשית	-	-	-	12.0
		-	-	-	**12.0**

מקצועות בחירה

על הסטודנט להשלים 40 נקודות בחירה לפי החלוקה הבאה:

בחירה מתוך מקצועות חברה: סה״כ 4 נקודות
על הסטודנט ללמוד שני קורסים.

02050152	סוגיות בסוציולוגיה אורבנית	2.0
02050154	סוגיות בפסיכולוגיה לאדריכלים	2.0
02050571	כלכלת המרחב והבניה	2.0
02050598	תחבורה והעיר	2.0

בחירה מתוך מקצועות טכנולוגיה ומדעים: סה״כ 3 נקודות
על הסטודנט ללמוד קורס אחד.

02050071	מורפולוגיה 1	3.0
02050599	מבוא לבניה מתועשת	3.0
02060840	שיטות ייצור מבוססות מחשב באדר׳	3.0

בחירה פקולטית או חופשית: סה״כ 33 נקודות
מתוך מגוון הקורסים המוצעים בפקולטה או בפקולטות אחרות מתוכן:

מקצועות עיצוב בסיסי:
ניתן לבחור עד 10 נקודות ממקצועות אלו.

02050885	עיצוב בסיסי 3	3.0
02050873	עיצוב בסיסי 4	3.0
02050877	עיצוב בסיסי 5	3.0
02050874	אומנות ניסויית 1	2.0
02050875	אומנות ניסויית 2	2.0
02040950	רישום נופים	2.0
02050814	רישום אדריכלי	2.0
02050837	סוגיות עכשוויות באוצרות	3.0
02050838	אוצרות כפרקטיקה אדריכלית	2.0
02060813	אוצרות כפרקטיקה אדריכלית מתקדם	3.0
02060819	סוגיות עכשוויות באוצרות מתקדם	3.0

הבהרות:

1. ההרשמה למקצועות תוגבל ל-24 נקודות לסמסטר. ההרשמה בין 24- 27 נקודות תתאפשר רק לסטודנט בסמסטר 4 ומעלה בעל ממוצע מצטבר של 90 ומעלה בתקופת השינויים ועל בסיס מקום פנוי.
2. סטודנט מלימודי הסמכה שצבר 80 נקודות, רשאי ללמוד מקצועות של לימודים מתקדמים פתוחים להסמכה (206,207). הרשמה למקצועות אלו תתאפשר רק באישור מורה המקצוע. למקצועות חובה של התואר השני, פרט לפרויקט הגמר, יוכלו להירשם רק בעלי ממוצע גבוה מ-90.
3. הלומדים לתואר **B.Sc** ״מוסמך למדעים במדעי הארכיטקטורה״ חייבים השלמת 5 קורסי סטודיו. הממשיכים לימודיהם לתואר המקצועי **M.Arch1** ״מגיסטר לארכיטקטורה ובנוי ערים 1״ חייבים בסטודיו נושאי נוסף, סה״כ 6 קורסי סטודיו.
4. לא תותר השתתפות בלימוד מקצועות הניתנים בשעות חופפות לפי מערכת השעות.
5. לא תורשה הרשמה למקצועות אשר לגביהם קיים מקצוע קדם לפני שהסטודנט עמד בהצלחה בדרישות של מקצוע הקדם.
6. לא יורשה לימוד שני מקצועות סטודיו בו זמנית בסמסטר אחד.
7. ניתן לשפר ציון נכשל בקורס סטודיו פעם אחת בלבד. כשלון נוסף באותו הסטודיו יוביל להפסקת לימודים.
8. קיימת חובת נוכחות של 100% במקצועות הסטודיו.

- סטודנט רשאי ללמוד בהיקף של עד 4 נקודות (״בחירה חופשית״) מקצועות מפקולטות אחרות בטכניון או באוניברסיטה אחרת (אלה האחרונים באישור סגן דיקן לסטודנטים ובתאום עם מזכירות לימודי הסמכה של הפקולטה ומזכירות לימודי הסמכה של הטכניון).
- סטודנט רשאי ללמוד בפקולטות אחרות בטכניון, בהיקף של 10 נקודות (בנוסף לאלה שבסעיף 2), מקצועות בחירה טכניים או עיוניים הקשורים לארכיטקטורה ובינוי ערים או לאדריכלות נוף באישור סגן דיקן לסטודנטים.

התוכנית לאדריכלות נוף

020028-1-000

התואר באדריכלות נוף יקנה לסטודנטים ידע תיאורטי ומקצועי בעיצוב ובתכנון הסביבה, תוך חתירה לאיזון בין פיתוח הסביבה הבנויה לבין שימור הסביבה הטבעית. ההוראה תעשה תוך שימת דגש על היבטים עיצוביים, אקולוגיים, תרבותיים, חברתיים, הנדסיים וכלכליים בתכנון המרחב, ובחינה ביקורתית של גישות לחקירה, לניתוח, להערכה ולתכנון.
התואר כולל חמישה תחומי ידע עיקריים: עיצוב ותכנון הסביבה הבנויה והפתוחה, תיאוריה והיסטוריה של הנוף ושל אדריכלות הנוף, הכרת צמחייה והשימוש בה, אקולוגיה של נוף וניהול משאבי טבע, תכן הנדסי ותשתיות. במקביל לקורסים באדריכלות נוף, הסטודנט ייחשף לקורסים שונים הניתנים בתוכניות אחרות בפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים ובטכניון, במדעי הרוח והחברה, בארכיטקטורה ובאומנות, במדעי הטבע ובהנדסה. התואר מעודד מחקר תיאורטי וניסויי, ושיתופי פעולה בינתחומיים. דגש מושם על חדשנות ושימוש בפיתוחים טכנולוגיים.

דרישות הלימוד

על מנת להשלים את הלימודים לתואר ״מוסמך לאדריכלות נוף״ יש לצבור 160 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	**128 נק׳**
מקצועות בחירה*	**28 נק׳**
מקצועות בחירה חופשית	**4 נק׳**

להלן החלוקה המומלצת של עומס הנקודות לפי סמסטרים:

סמסטר	מקצועות חובה	מקצועות בחירה	סה״כ
1	20.0	1.0	**21.0**
2	20.0	0	**20.0**
3	18.0	2.0	**20.0**
4	20.0	0.0	**20.0**
5	14.0	6.0	**20.0**
6	14.0	7.0	**21.0**
7	11.0	8.0	**19.0**
8	6.0	8.0	**14.0**
*אנגלית ב׳ (324033)	3.0		**3.0**
*חינוך גופני	2.0		**2.0**
סה״כ	**128.0**	**32.0**	**160.0**

תוכנית הלימודים

ה׳- הרצאה, **ת׳-** תרגיל, **פ׳-** פרויקט, **מ׳-** מעבדה, **נק׳-** נקודות

מקצועות החובה – השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1		**ה׳**	**ת׳/פ׳**	**מ׳**	**נק׳**
02050574	פרויקט סטודיו 1	2	8	-	6.0
02050012	מבוא לחברה ורוח בארכיטקטורה	2	2	-	3.0
02050922	התבוננות דיגום ויצוג 1	1	2	-	2.0
02040000	מבוא לאדריכלות נוף	2	-	-	2.0
01040277	נושאים במתמטיקה לתלמידי ארכיטקטורה	3	-	-	3.0
02040409	קריאות בנוף	-	2	-	1.0
02050878	עיצוב בסיסי 1	1	4	-	3.0
	בחירה פקולטית או חופשית	-	2	-	1.0
		11	**20**	**-**	**21.0**

*יש להשלים אנגלית מתקדמים א׳

סמסטר 2		**ה׳**	**ת׳/פ׳**	**מ׳**	**נק׳**
02040060	תכנון נוף 10	2	8	-	6.0
02040004	מבוא למבנה ופרטי גן	1	4		3.0
02040150	מבוא לאקולוגיה של הנוף	2	2	-	3.0
02040004	צמחייה בנוף 1	2	2	-	3.0
02050818	סדנת מדיה 1ב׳ (אוטוקד)	-	2	-	1.0
02050819	סדנת מדיה 1ג׳ (ריינו)	-	2	-	1.0
02050886	עיצוב בסיסי 2	1	4		3.0
		8	**16**	**-**	**20.0**

*יש להשלים אנגלית מתקדמים ב

סמסטר 3		**ה׳**	**ת׳/פ׳**	**מ׳**	**נק׳**
02040061	תכנון נוף 20	2	8	-	6.0
02040204	מבוא לממ״ג	2	2	-	3.0
02040090	תולדות אדריכלות נוף 1	3	-	-	3.0
02040407	מבנה ופרטי גן 1	1	4	-	3.0
02050257	מבוא לעיצוב עירוני	2	2	-	3.0
	בחירה פקולטית או חופשית	-	-	-	2.0
		10	**16**	**-**	**20.0**

*הקורס יינתן בשפה האנגלית

סמסטר 4		**ה׳**	**ת׳/פ׳**	**מ׳**	**נק׳**
02050577	פרויקט סטודיו 4	2	8	-	6.0
02040401	מבנה ופרטי גגים 2	1	4	-	3.0
02040094	תולדות אדריכלות נוף 2	2	2	-	3.0
01140014	מכניקה וגלים	3	-	-	3.0
02050923	התבוננות, דיגום וייצוג 2*	1	2	-	2.0
02040202	צמחייה בנוף 2	1	4	-	3.0
		9	**20**	**-**	**20.0**

סמסטר 5		**ה׳**	**ת׳/פ׳**	**מ׳**	**נק׳**
02040063	תכנון נוף 40	2	8	-	6.0
02060963	תחיקת התכנון והבניה	2	-	-	2.0
02040007	צמחייה בנוף 3	1	4	-	3.0
02070041	עקרונות אקולוגיים בתכנון*	3	-	-	3.0
	בחירה מתוך מקצועות חברה	-	-	-	2.0
	בחירה פקולטית או חופשית	-	-	-	4.0
		8	**12**	**-**	**20.0**

*הקורס יינתן בשפה האנגלית

סמסטר 6		**ה׳**	**ת׳/פ׳**	**מ׳**	**נק׳**
02040064	תכנון נוף 50	2	8	-	6.0
02040406	תורת המבנה לאדריכלי נוף	2	2	-	3.0
02070457	היבטים תמטיים וכרונו׳ באדר׳ נוף	3	-	-	3.0
02060926	תשתיות במרחב הפתוח	2	-	-	2.0
	בחירה פקולטית או חופשית	-	-	-	7.0
		7	**10**	**-**	**21.0**

סמסטר 7		**ה׳**	**ת׳/פ׳**	**מ׳**	**נק׳**
02040065	תכנון נוף 60	2	8	-	6.0
02040408	מבנה ופרטי גגים 3 - פרויקט מסכם	1	4	-	3.0
02040626	אדריכלות נוף חוקרת	1	2		2.0
	בחירה מתוך מקצועות חברה	-	-	-	2.0
	בחירה פקולטית או חופשית	-	-	-	6.0
		4	**14**	**-**	**19.0**

סמסטר 8		**ה׳**	**ת׳/פ׳**	**מ׳**	**נק׳**
02040066	תכנון נוף 70	2	8	-	6.0
	בחירה פקולטית או חופשית	-	-	-	8.0
		2	**8**	**-**	**14.0**

הבהרות:

1. לא תותר השתתפות בלימוד מקצועות הניתנים בשעות חופפות לפי מערכת השעות.
2. לא תורשה הרשמה למקצועות אשר לגביהם קיים מקצוע קדם לפני שהסטודנט עמד בהצלחה בדרישות של מקצוע הקדם.
3. לא יורשה לימוד שני מקצועות סטודיו בו זמנית בסמסטר אחד.
4. ניתן לשפר ציון נכשל בקורס סטודיו פעם אחת בלבד. כישלון נוסף באותו הסטודיו יוביל להפסקת לימודים.
5. קיימת חובת נוכחות של 100% במקצועות הסטודיו.

מקצועות בחירה

על הסטודנט להשלים 28 נקודות בחירה לפי החלוקה הבאה:

בחירה מתוך מקצועות חברה: סה״כ 4 נקודות
על הסטודנט ללמוד שני קורסים.

02050152	סוגיות בסוציולוגיה אורבנית	2.0
02050154	סוגיות בפסיכולוגיה לאדריכלים	2.0
02050571	כלכלת המרחב והבניה	2.0
02050598	תחבורה והעיר	2.0

בחירה פקולטית או חופשית:
על הסטודנט להשלים 28 נקודות בחירה מתוך מגוון הקורסים המוצעים בפקולטה או בפקולטות אחרות בהתאם לכתוב מטה בסעיף 2.

הבהרות:

1. ההרשמה למקצועות תוגבל ל-24 נקודות לסמסטר. ההרשמה בין 24-27 נקודות תתאפשר רק לסטודנט בסמסטר 4 ומעלה בעל ממוצע מצטבר של 90 ומעלה בתקופת השינויים ועל בסיס מקום פנוי.
2. סטודנט מלימודי הסמכה שצבר 80 נקודות, רשאי ללמוד מקצועות של לימודים מתקדמים פתוחים להסמכה (206,207). הרשמה למקצועות אלו תתאפשר רק באישור מורה המקצוע.
3. לא תותר השתתפות בלימוד מקצועות הניתנים בשעות חופפות לפי מערכת השעות.
4. לא תורשה הרשמה למקצועות אשר לגביהם קיים מקצוע קדם לפני שהסטודנט עמד בהצלחה בדרישות של מקצוע הקדם.
5. לא יורשה לימוד שני מקצועות סטודיו בו זמנית בסמסטר אחד.
6. ניתן לשפר ציון נכשל בקורס סטודיו פעם אחת בלבד. כישלון נוסף באותו הסטודיו יוביל להפסקת לימודים.
7. קיימת חובת נוכחות של 100% במקצועות הסטודיו.

- סטודנט רשאי ללמוד בהיקף של עד 4 נקודות (״בחירה חופשית״) מקצועות מפקולטות אחרות בטכניון או באוניברסיטה אחרת (אלה האחרונים באישור סגן דיקן לסטודנטים ובתאום עם מזכירות לימודי הסמכה של הפקולטה ומזכירות לימודי הסמכה של הטכניון).
- סטודנט רשאי ללמוד בפקולטות אחרות בטכניון, בהיקף של 10 נקודות (בנוסף לאלה שבסעיף 8), מקצועות בחירה טכניים או עיוניים הקשורים לארכיטקטורה ובינוי ערים או לאדריכלות נוף באישור סגן דיקן לסטודנטים.

מידע נוסף:

רכזת תואר ראשון בפקולטה, טל. 04-8294006,
ar.ug.ad@technion.ac.il

אתר האינטרנט של הפקולטה
http://architecture.technion.ac.il

לימודים לתארים מתקדמים

התוכניות לתארים מתקדמים בפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים הן:
ארכיטקטורה
תכנון ערים ואזורים
עיצוב תעשייתי
אדריכלות נוף

התוכנית לארכיטקטורה

בתוכנית לארכיטקטורה קיימים מספר מסלולי לימוד לקבלת תואר שני ושלישי:

- מסלול לימודים ללא תזה, לתואר ״**מגיסטר לארכיטקטורה ובינוי ערים 1**״ המהווה תואר מקצועי.
  קיימות מספר התמחויות במסגרת התואר:
  - **אדריכלות בת קיימא**
  - **עיצוב עירוני**
  - **מורשת, שימור והתחדשות**
  - **היסטוריה, תיאוריה וביקורת**
  - **עיצוב וייצור ממוחשבים**
- מסלול לימודים ללא תזה, לתואר ״**מגיסטר לארכיטקטורה ובינוי ערים 2**״ (תואר לא מקצועי).
  קיימת התמחות במסגרת התואר:
  - **ארכיטקטורה ירוקה**
  - **שימור מבנים ואתרים**
- מסלול לימודים עם תזה מחקרית, פרויקט תזה, או עבודת גמר לתואר ״**מגיסטר למדעים בארכיטקטורה - בינוי ערים**״
- מסלול לימודים עם תזה מחקרית, או עבודת גמר לתואר, ללא רקע בארכיטקטורה ״**מגיסטר למדעים**״.
- מסלול לתואר ״**דוקטור לפילוסופיה**״ בארכיטקטורה.
- מסלול לתואר ״**דוקטור לפילוסופיה**״ בלימודי הסביבה.

מגיסטר לארכיטקטורה ובינוי ערים 1
Master of Architecture and Urbanism 1

התואר משלב ידע תכנוני מתקדם וידע מחקרי עדכני במטרה להכשיר בעלי תואר מקצועי בארכיטקטורה, אשר ירשמו כדין ע״י רשם האדריכלים.
תואר זה מיועד לבעלי תואר ראשון לא מקצועי במדעי הארכיטקטורה, המעוניינים בתואר שני מקצועי. התוכנית נפתחת בסמסטר חורף בלבד.

דרישות קבלה

יתקבלו מוסמכים בעלי תואר B.Sc בארכיטקטורה מהטכניון בעלי ממוצע 80 ומעלה. כמו-כן, יתקבלו מצטיינים בעלי תואר B.Sc בארכיטקטורה ממוסד מוכר בחו״ל. כלל המועמדים ידונו בוועדת קבלה שתחליט אם לקבלם ותקבע את רשימת ההשלמות אם נדרשת.
על התואר הראשון B.Sc לכלול 6 קורסי סטודיו

דרישת הנקודות לתואר 72 נק׳ לפי הפירוט הבא:

- צבירה של 70 נקודות בקורסים.
- בחינה ב״אנגלית מורחבת״, שתזכה ב 2 נ״ז׳.

להלן החלוקה המומלצת של עומס הנקודות לפי סמסטרים:

סמסטר	מקצועות חובה	מקצועות בחירה	סה״כ
1	18.0	3.0	**21.0**
2	12.0	8.0	**20.0**
3	14.0	0	**14.0**
4	9.0	6.0	**15.0**
סה״כ	**53.0**	**17.0**	**70.0**

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה׳- הרצאה, **ת׳-** תרגיל, **פ׳-** פרויקט, **מ׳-** מעבדה, **נק׳-** נקודות

סמסטר 1		**ה׳**	**ת׳/פ׳**	**מ׳**	**נק׳**
02080174	פרויקט בסטודיו עיצוב עירוני*	2	8	-	6.0
	מקצוע זיקה מהנתיב עיצוב עירוני*	3	-	-	3.0
02070020	מבוא לממ״ג למתכננים	2	2	-	3.0
02060044	חומרי בניין ושיטות בנייה 2	3	-	-	3.0
02060567	מערכות בניין - בקרת הסביבה	2	2	-	3.0
		12	**12**	**-**	**18.0**

*יש ללמוד את הקורסים במקביל בסמסטר 1 או 2.
**יש להשלים את הבחינה באנגלית מורחבת בסמסטר 1.

סמסטר 2		**ה׳**	**ת׳/פ׳**	**מ׳**	**נק׳**
02080171	פרויקט בסטודיו אינטגרטיבי*	2	8	-	6.0
02060013	סדנא טכנולוגית הנדסית 2*	2	2	-	3.0
02060968	טכנולוגיות בניה ופירטי בניין 3	2	2	-	3.0
		6	**12**	**-**	**12.0**

*יש ללמוד את הקורסים במקביל בסמסטר 1 או 2.

סמסטר 3		**ה׳**	**ת׳/פ׳**	**מ׳**	**נק׳**
02060963	תחיקת התכנון והבניה	2	-	-	2.0
02060964	תהליכי רישוי ובניה	2	-	-	2.0
02080111	סטודיו פרויקט גמר - חלק 1	2	8	-	6.0
02060403	תשתיות עירוניות ומטרופוליניות	1	2	-	2.0
02060101	אדריכלות חוקרת	1	2	-	2.0
		8	**12**	**-**	**14.0**

סמסטר 4		**ה׳**	**ת׳/פ׳**	**מ׳**	**נק׳**
02080112	סטודיו פרויקט גמר - חלק 2	2	8	-	6.0
02080800	סמינר בארכ׳ ובינוי ערים	-	6	-	3.0
		2	**14**	**-**	**9.0**

הבהרות:

1. לא תותר השתתפות בלימוד מקצועות הניתנים בשעות חופפות לפי מערכת השעות.
2. לא תורשה הרשמה למקצועות אשר לגביהם קיים מקצוע קדם לפני שהסטודנט עמד בהצלחה בדרישות של מקצוע הקדם.
3. לא יורשה לימוד שני מקצועות סטודיו בו זמנית בסמסטר אחד.
4. ניתן לשפר ציון נכשל בקורס סטודיו פעם אחת בלבד. כשלון נוסף באותו הסטודיו יוביל להפסקת לימודים.
5. קיימת חובת נוכחות של 100% במקצועות הסטודיו.

מקצועות בחירה

על הסטודנט להשלים 17 נקודות בחירה בקורסים בלימודים מתקדמים בתוכנית לארכיטקטורה, בתוכניות האחרות בפקולטה ובתוכניות אחרות ללימודים מתקדמים בטכניון, בהתאם לנהלים של בית הספר ללימודים מתקדמים.

התמחות

במסגרת התואר ״מגיסטר בארכיטקטורה ובינוי ערים 1״ ניתן להתמחות באחד מ-5 סוגי התמחויות. סטודנט יהיה זכאי לקבל נספח לדיפלומה עם ציון ההתמחות אם צבר 26 נקודות בקורסי לימודים מתקדמים במסגרת נתיב מסוים*, עפ״י הפירוט המופיע באתר ביה״ס לתארים מתקדמים ובאתר הפקולטה.
*הפקולטה עושה מאמץ על מנת לאפשר פתיחת קורסי בחירה וקורסי סטודיו שיאפשרו צבירת נקודות לקבלת התמחות, אולם אין לראות בכך התחייבות.
**מקצוע זיקה לפרויקט בסטודיו עירוני לא ייחשב כנקודות להתמחות בנתיב לעיצוב עירוני.

רשימת קורסים לפי התמחות

אדריכלות בת קיימא:		**ה׳**	**ת׳/פ׳**	**מ׳**	**נק׳**
02060561	תאורה בארכיטקטורה	3	-	-	3.0
02060563	סמינר בתכנון מבנים סולריים פאסיביים	2	2	-	3.0
02060564	אספקטים אקלימיים בתכנון הבנייה	3	-	-	3.0

		ה׳	ת׳/פ׳	מ׳	נק׳
02060566	מיקרו אקלים בעיר בעזרת צמחיה	3	-	-	3.0
02060570	סמינר בהערכת תכנון ארכיטקטוני בר קיימא	3	-	-	3.0
02060571	מודלים ממוחשבים לתכנון ארכ׳	2	2	-	3.0
02060075	קיימות בראייה כוללת	3	-	-	3.0
02060007	נושאים נבחרים באדריכלות ׳רוקה 1	3	-	-	3.0
02060008	נושאים נבחרים באדריכלות ׳רוקה 2	3	-	-	3.0
02060918	מורשת דיגיטלית : טכנו׳ בשירות ההיסטוריה	3	-	-	3.0
02060959	היסטוריה טכנו׳ של ארכיטקטורה	3	-	-	3.0
02070456	אקולוגיה עירונית	3	-	-	3.0
02070830	תשתיות ירוקות	2	1	-	2.5
02060563	סמינר בתכנון מבנים סולריים	3	-	-	3.0
02060929	כלים אנליטיים לתכנון אקלימי בבלוק העירוני	3	-	-	3.0
02060022	נושאים נבחרים : מחוללי בריאות ושלומות במרחב הבנוי	3	-	-	3.0
02060024	נושאים בארכיטקטורה מבוססת בנתוני בריאות	3	-	-	3.0
02060937	איכות סביבה בבניין	3	-	-	3.0
02060933	היער העירוני	3	-	-	3.0
02060939	תכנון מעטפות בניין בהנדסה הפוכה	3	-	-	3.0

עיצוב עירוני:		**ה׳**	**ת׳/פ׳**	**מ׳**	**נק׳**
02060730	המאבק על המרחב- אדר׳, תכנון- גבולות ג״ג ותרבותיים	3	-	-	3.0
02060912	חקרי אירוע בבינוי ערים בן זמננו	3	-	-	3.0
02060927	אורבניזם עכשווי/עתידי בישראל	3	-	-	3.0
02060170	דיון ביקורתי בשיכון הציבורי בישראל	3	-	-	3.0
02060928	התנגדות, אקטיביזם ומחאה במרחב העירוני	3	-	-	3.0
02060931	גישות עכשוויות לעיצוב עירוני	3	-	-	3.0
02070343	יסודות העיצוב העירוני	3	-	-	3.0
02070440	תכנון עם הקהילה : מושגים, כלים ואסטרטגיות לפעולה	3	-	-	3.0
02060080	קריאה תרבותית של המרחב העירוני	3	-	-	3.0
02060961	אסטרטגיות להתחדשות עירונית	3	-	-	3.0
02070807	תכנון ופיתוח ביישובים ערביים	3	-	-	3.0
02070420	מגורים : תכנון ועיצוב	3	-	-	3.0
02070461	עיצוב בר קיימא והעיר	3			3.0
02060012	נושאים נבחרים בעיצוב עירוני 1	3	-	-	3.0
02060011	נושאים נבחרים בעיצוב עירוני 2	3	-	-	3.0
02070006	ערים חכמות	3	-	-	3.0
02070342	גיאוגרפיה עירונית ואזורית	2	-	-	2.0
02070955	מדעי הסביבה למתכננים	3	-	-	3.0
02060956	נושאים בגישות ותפיסות בפוליטיקה	3	-	-	3.0
02060943	נושאים נבחרים : עירוניות שיתופית	3	-	-	3.0
02060961	אסטרטגיות להתחדשות	3	-	-	3.0
02060974	תהליכי בתכנון ופיתוח עירוני	3	-	-	3.0
02060949	נושאים נבחרים : העיר הקפיטליסטית ומדינת נדלן	3	-	-	3.0

מורשת, שימור והתחדשות:		**ה׳**	**ת׳/פ׳**	**מ׳**	**נק׳**
02060142	שימור ופיתוח אתרים	1	2	-	3.0
02060918	מורשת דיגיטלית : טכנו׳ בשירות ההיסטוריה	3	-	-	3.0
02060945	ייצוב מבנים היסטוריים	3	-	-	3.0
02060946	תרבות, חומר, טכנולוגיה	3	-	-	3.0
02060955	הארכיון והאתר	3	-	-	3.0
02060960	תיעוד היסטורי ושיטות מדידה ואבחון	3	-	-	3.0
02060574	שימוש מחדש במבנים קיימים	3	-	-	3.0
02060948	היסטוריה ופילוסופיה של השימור	3	-	-	3.0
02060985	היבטים ופרקטיקות בשימור ופיתוח	3	-	-	3.0
02060003	נושאים נבחרים בארכ׳- שימור 1	3	-	-	3.0
02060004	נושאים נבחרים בארכ׳- שימור 1	3	-	-	3.0
02060959	היסטוריה וטכנולוגיה של הארכיטקטורה	3	-	-	3.0
02060019	נושאים נבחרים באותנטיות בשימור : בין חומר לרוח	3	-	-	3.0
02060053	פרדוקסים בשימור	3	-	-	3.0

עיצוב וייצור ממוחשבים:		**ה׳**	**ת׳/פ׳**	**מ׳**	**נק׳**
02060571	מודלים ממוחשבים לתכנון ארכיטקטוני בר קיימא	3	-	-	3.0
02060841	תכן פרמטרי באדריכלות	3	-	-	3.0
02060829	עניין של פרספקטיבה	3	-	-	3.0
02060835	פרפורמליזם- ביצועים באדר׳ דיגיטלית	3	-	-	3.0
02060911	תכנון בעזרת מחשב 2	3	-	-	3.0
02060918	מורשת דיגיטלית : טכנו׳ בשירות ההיסטוריה	3	-	-	3.0
02060808	תיאוריות של אדריכלות דיגיטלית	3	-	-	3.0
00190627	מידול מידע בניין מתקדם בתכנון ובביצוע	3	-	-	3.0
02060006	נושאים נבחרים בארכ׳ דיגיטלית 1	3	-	-	3.0
02060005	נושאים נבחרים בארכ׳ דיגיטלית 2	3	-	-	3.0
02060824	עיצוב וקראפט דיגיטלי	3	-	-	3.0
02070469	עיצוב אינטראקטיבי	3	-	-	3.0
02060958	מדיניות וטכנו׳ למערכות עירוניות חכמות	3	-	-	3.0
02060018	ארכיטקטורה ומשחקים	3	-	-	3.0
02060957	נושאים נבחרים בארכיטקטורה דיגיטלית	3	-	-	3.0
02060840	שיטות ייצור מבוססות מחשב באדר׳	3	-	-	3.0
02060846	טכנולוגיות משבשות בארכיטקטורה ועיצוב DMT	3	-	-	3.0
02060016	נושאים נבחרים בארכ׳ – עיצוב וייצור ממוחשבים 3	3	-	-	3.0
02060941	נושאים בביו עיצוב לסביבה הבנויה	3	-	-	3.0
02060938	נושאים נבחרים : סביבות חכמות	3	-	-	3.0

היסטוריה, תיאוריה וביקורת:		**ה׳**	**ת׳/פ׳**	**מ׳**	**נק׳**
02060070	התפתחות יחסי פילוסופיה ארכ׳	2	1	-	2.5
02060095	הפוליטיקה של האדריכלות הישראלית	3	-	-	3.0
02060100	היבטים ביקורתיים במודרניזם האדריכלי	3	-	-	3.0
02060140	סמינר בתיאוריות וזרמים במאה ה-20	3	-	-	3.0
02060143	סמינר בתולדות הארכ׳ הים תיכונית	3	-	-	3.0
02060144	סמינר בתיאוריות של העידן החדש בארכ׳	3	-	-	3.0
02060145	סמינר בתיאוריות וזרמים במאה ה-20	3	-	-	3.0
02060404	מגורים והעיר - סמינר מחקר	3	-	-	3.0
02060959	היסטוריה טכנו׳ של הארכיטקטורה	3	-	-	3.0
02060160	אדריכלים בולטים במאה ה-20 נושאים	3	-	-	3.0
02060170	דיון ביקורתי בשיכון הציבורי בישראל	3	-	-	3.0
02060917	תיאוריות המרחב	3	-	-	3.0
02060918	מורשת דיגיטלית : טכנו׳ בשירות ההיסטוריה	3	-	-	3.0
02060962	תיאוריות עכשוויות באדריכלות	3	-	-	3.0
02060925	מחקר באמצעות עיצוב באדריכלות	3	-	-	3.0
02060923	נושאים בהיסטוריה של ארכ׳ ומדעי הרוח הדיגיטליים	3	-	-	3.0
02060924	נושאים נבחרים : אדר׳ ותרבות בעידן הגרעיני	3	-	-	3.0
02060954	ההיסטוריה של העיר	3	-	-	3.0
02060967	באוהאוס : לא מה שחשבת	3	-	-	3.0
02060973	כשארכיטקטורה פוגשת את תיאוריות המרחב	3	-	-	3.0
02060017	מרעיון למבנה ממבנה לרעיון	3	-	-	3.0
02060730	המאבק על המרחב- אדר׳, תכנון- גבולות ג״ג ותרבותיים	3	-	-	3.0
02060920	תולדות ארכ׳ בא״י מהעת העתיקה עד המאה ה-18	3	-	-	3.0
02060930	חלל פנים- היבטים רעיוניים והיסטוריים	3	-	-	3.0
02060940	סוגיות פילוסופיות בהקשר ארכיטקטוני	3	-	-	3.0
02060951	היסטוריה של האדר׳ בישראל	3	-	-	3.0
02060010	נושאים נבחרים בהיסטוריה ותיאוריה 1	3	-	-	3.0
02060009	נושאים נבחרים בהיסטוריה ותיאוריה 2	3	-	-	3.0
02060014	נושאים נבחרים בהיסטוריה ותיאוריה 3	3	-	-	3.0
02060015	נושאים נבחרים בהיסטוריה ותיאוריה 4	3	-	-	3.0
02060952	ההיסטוריה של המגורים	3	-	-	3.0
02060023	נושאים נבחרים בתולדות האדריכלות : זמן עתיד	3	-	-	3.0

02060025	ארכיטקטורה 100	3	-	-	3.0
02060992	Intelligent Dwellings	3	-	-	3.0
02060977	עיצוב אדריכלי והטבע	2	-	-	2.0
02060026	אתיקה מרחבית	3	-	-	3.0
02060942	נושאים נבחרים: רבי קומות בקיבוץ- מבט חדש	3	-	-	3.0
02060026	נושאים נבחרים באתיקה מרחבית: היסטוריוגרפיה של תכנון בישראל	3	-	-	3.0

מידע נוסף:

רכזת תואר שני מקצועי בפקולטה, טל. 04-8295549,
ar.gpro.ad@technion.ac.il

אתר האינטרנט של הפקולטה
http://architecture.technion.ac.il

מגיסטר לארכיטקטורה ובינוי ערים 2
Master of Architecture and Urbanism 2

תואר זה מיועד לבעלי תואר מקצועי בארכיטקטורה המעוניינים להרחיב ולהעמיק את השכלתם המקצועית.

תנאי קבלה
יתקבלו מוסמכי תואר ראשון בארכיטקטורה בתוכנית חמש שנתית, ובעלי תואר מקצועי שני בארכיטקטורה, אשר ממוצע הישגיהם הוא 85 ומעלה.

דרישות הלימוד
יש לצבור 42 נק' לתואר, לפי הפירוט הבא:
מקצועות מתקדמים בהיקף של 40 נקודות, כולל עבודת סמינר מורחבת בהיקף של 3 נקודות כתוספת לאחד הקורסים/פרויקטים הנלמדים.
בחינה ב"אנגלית מורחבת", שתזכה ב 2 נק'.

במסגרת זו קיימת אפשרות לבחור מגיסטר לארכיטקטורה בינוי ערים - (M.Arch2) **עם התמחות בארכיטקטורה ירוקה**

מגיסטר למדעים בארכיטקטורה בינוי ערים תואר מחקרי
MSc in Architecture and Urban Design

התואר מיועד לבעלי תואר ראשון מקצועי חמש שנתי או תואר שני מקצועי בארכיטקטורה מהטכניון (או לבעלי תארים שווי ערך ממוסדות מוכרים אחרים). מטרתו להקנות ידע אדריכלי מתקדם ויכולת מחקרית בתחומים נבחרים בארכיטקטורה בינוי ערים. בנוסף למקצועות הלימוד נכללת עבודת מחקר לתואר מגיסטר (בהיקף של 20 נקודות) או עבודת גמר (בהיקף 12 נקודות) בנתיבי ההתמחות והמחקר בתוכנית . תכנית לימודים זו אינה מקנה תואר מקצועי בארכיטקטורה.

תנאי קבלה
יתקבלו מוסמכי תואר ראשון בארכיטקטורה בתוכנית חמש שנתית ובעלי תואר מקצועי שני בארכיטקטורה, אשר ממוצע הישגיהם בלימודי התואר הוא 85 ומעלה (סטודנטים בעלי ממוצע בין 80 ל- 85 יוכלו להתקבל כסטודנטים במעמד "משלים" שיועברו למעמד "מן המניין" לאחר השגת ממוצע של לפחות 85 בסמסטר הראשון במינימום 8 נקודות). מי שלא סיימו לימודיהם בטכניון ידרשו להציג דירוג הממקם אותם ב- 30% העליונים ביחס למחזור שלהם.
המועמדים מתבקשים להגיש מסמך הצהרות כוונות בהיקף של לא יותר מעמוד אחד, המסביר את רקע המועמד, מפרט כוונות וציפיות מהלימודים ואת תחום ההתמחות המתוכנן.

דרישות הלימוד
בעלי תואר ראשון יידרשו לצבור 46 נק' לתואר, לפי הפירוט הבא:
לימוד מקצועות מתקדמים בהיקף של 24 נקודות ולבצע עבודת מחקר בהיקף של 20 נקודות (או ללמוד מקצועות בהיקף 32 נקודות ועבודת גמר בהיקף של 12 נקודות).בעלי תואר מקצועי שני יידרשו לצבור 38 נק' לתואר לפי הפירוט הבא: לימוד מקצועות מתקדמים בהיקף של 16 נקודות ולבצע עבודת מחקר בהיקף של 20 נקודות (או ללמוד מקצועות בהיקף 24 נקודות ועבודת גמר בהיקף של 12 נקודות
בשני המקרים יש לעבור את הבחינה ב"אנגלית מורחבת", שתזכה ב 2 נק'.

מלבד מקצועות הלימוד המוצעים בתוכנית לארכיטקטורה ניתן לבחור מקצועות אחרים בפקולטה, וכן מקצועות לימוד בפקולטות וביחידות אחרות של הטכניון, בהתאם לנוהלי בית הספר לתארים מתקדמים. בחירת מקצועות הלימוד בהכוונת המנחים ובאופן פרטני, לפי שיקולי עניינו האקדמי והתמחותו של המשתלם ובהתאמה אישית לנושא עבודת המחקר או הפרויקט. קיימת חובה לצבור לפחות 8 נקודות במקצועות התוכנית לארכיטקטורה ובינוי ערים.

מגיסטר למדעים
Master of Science

מטרת התואר להכשיר חוקרים שאינם בעלי תואר מקצועי בארכיטקטורה במחקר המשיק לתחומם בארכיטקטורה - בינוי ערים.

תנאי קבלה
יתקבלו בעלי תואר ראשון במדעי הארכיטקטורה, באדריכלות נוף, בהנדסה או במדעים, בעלי הישגים גבוהים מאוד (ממוצע מעל 85), ובעלי תואר ראשון במדעי החברה והרוח (בדירוג 15% העליונים ביחס לסטודנטים אחרים במחזור שלהם).

דרישות הלימוד
בעלי תואר ראשון 4 שנתי במדעי האדריכלות, החברה והרוח, באדריכלות נוף, בהנדסה, במדעים או באמנויות, נדרשים לצבור 46 נק' לתואר לפי ה פירוט הבא: לימוד מקצועות מתקדמים בהיקף של 24 נקודות ולבצע עבודת מחקר בהיקף של 20 נקודות (או ללמוד מקצועות בהיקף 32 נקודות ועבודת גמר בהיקף של 12 נקודות).
בעלי תואר ראשון 3 שנתי נדרשים לצבור 52 נק' לתואר לפי הפירוט הבא: לימוד מקצועות מתקדמים בהיקף של 30 נקודות ולבצע עבודת מחקר בהיקף של 20 נקודות (או ללמוד מקצועות בהיקף 38 נקודות ועבודת גמר בהיקף של 12 נקודות).
בשני המקרים יש לעבור את הבחינה ב"אנגלית מורחבת", שתזכה ב 2 נק'.

השלמות
מוסמכי תואר 4 שנתי בהנדסה ובמדעים (להוציא מדעי הארכיטקטורה) נדרשים להשלמות בלימודי הסמכה - בארכיטקטורה בהיקף של 10 נקודות.
מוסמכי תואר במדעי החברה והרוח ובאומנויות נדרשים להשלמות בלימודי הסמכה בארכיטקטורה בהיקף של 15 נקודות, מתוכם ניתן ללמוד 6 נקודות הסמכה.
מוסמכי תואר 3 שנתי נדרשים להשלמות כנ"ל בהיקף של 20 נקודות. ייתכנו דרישות השלמה נוספות בהתאם לרקע של המועמד.

לימודים לתואר דוקטור
PhD - Doctor of Philosophy

תואר דוקטור בארכיטקטורה בינוי ערים (PhD)

התואר מציין הישגי ידע ברמה גבוהה וכושר מחקר עצמאי ומקורי בתחום הארכיטקטורה בינוי הערים. הלימודים - מיועדים לבעלי תואר "מגיסטר למדעים בארכיטקטורה בינוי ערים" מהטכניון, או לבעלי תואר שני מחקרי שקול, בעלי הישגים אקדמיים קודמים מעולים (בדרך כלל נדרש ממוצע כולל מעל 90 או הישגים בולטים אחרים שיאושרו על ידי ועדת התוכנית). התנאי להרשמה ללימודים לתואר דוקטור הוא מציאת מנחה, והכנת מסמך המתאר את תחום המחקר. מסמך זה יובא לדיון בפני ועדת התוכנית . רק לאחר אישור תחום המחקר והמנחה על ידי הוועדה יתקבלו המועמדים ללימודי הדוקטורט.
ההשתלמות לתואר דוקטור ממוקדת בעבודת המחקר ובהכנת החיבור. רכישת ידע נוסף נעשית ברוב המקרים בדרך לימוד עצמי מונחה וקריאה מודרכת בתחומים ובשטחים המותנים על ידי נושא המחקר ותוכניתו.

בנוסף לדרישות הנקבעות על ידי ביה"ס לתארים מתקדמים בטכניון, קיימת דרישה ללימוד פורמלי של מקצועות מסוימים, לפי הצורך ולפי המקרה, בהיקף של 6 נקודות לימוד לפחות.
נושאי המחקר, ובדיעבד נושאי הידע הנוסף, ייבחרו מתוך קשת רחבה של תחומים ושטחים.

תואר דוקטור בלימודי הסביבה (PhD)

מתקבלים סטודנטים בעלי תואר שני בהישגים גבוהים, מתחומים שונים, המעוניינים לעסוק במחקר המשיק לתחומם ולתחום הסביבה.

התוכנית לתכנון ערים ואזורים

בתוכנית לתכנון ערים ואזורים קיימים שני מסלולים לתואר שני ושני מסלולים לתואר שלישי:

- מסלול לימודים עם תזה, המוביל לתואר "מגיסטר למדעים בתכנון ערים ואזורים".
- מסלול לימודים ללא תזה, המוביל לתואר "מגיסטר לתכנון ערים ואזורים".
- מסלול לתואר "דוקטור לפילוסופיה" בתכנון ערים ואזורים.
- מסלול לתואר "דוקטור לפילוסופיה" בלימודי הסביבה.

מגיסטר למדעים בתכנון ערים ואזורים
MSc in Urban and Regional Planning

מסלול לימודים עם תזה - מטרת תכנית הלימודים לתואר שני היא להקנות לסטודנטים הכשרה מקצועית בתכנון ערים ואזורים ולתת בידיהם את הידע והכלים המקצועיים הדרושים לעיצוב מדיניות וקבלת החלטות בתחומים השונים שבהם עוסק התכנון העירוני והאזורי.
התוכנית לתכנון ערים ואזורים מעניק הכשרה כוללנית בתכנון ומציע מגוון של מקצועות בתחומים של כלכלה עירונית, נדל"ן, מדיניות קרקעית, אקולוגיה ואיכות הסביבה, סוציולוגיה עירונית, פסיכולוגיה סביבתית, היבטים מנהליים ומשפטיים, שימושי קרקע ותחבורה, תיאוריה ואידיאולוגיה בתכנון. מוצע מגוון רחב של נושאים לעבודות מחקר בתחומי תכנון העשויים להתאים לשטחי התעניינות שונים של הסטודנטים.
מוסמכי התוכנית מועסקים על ידי גופים ציבוריים ופרטיים, שביניהם: משרדי ממשלה, רשויות מקומיות, מנהל מקרקעי ישראל, הסוכנות היהודית, ארגונים לאיכות הסביבה, יזמי פיתוח פרטיים ומשרדי תכנון פרטיים. מוסמכים אחרים נקלטו באוניברסיטאות ובמכוני מחקר. מכיוון שההכשרה בתוכנית מקנה כלים שימושיים לקבלת החלטות מסוגים שונים, ניתן למצוא מוסמכים בתחומים מגוונים של תכנון בנושאי כלכלה, סביבה, רווחה, חינוך ועוד.

תנאי הקבלה

מתקבלים מועמדים אשר סיימו את לימודיהם לתואר ראשון בשטחים רבים ומגוונים שביניהם: ארכיטקטורה, הנדסה, כלכלה, גיאוגרפיה, סוציולוגיה, מדעי המדינה, פסיכולוגיה, משפטים, עבודה סוציאלית, ביולוגיה, חקלאות ושטחים אחרים המביאים לידי ביטוי את אופיו הרב-דיסציפלינרי של מקצוע תכנון ערים ואזורים. תנאי הקבלה הוא ציון ממוצע 85 לפחות. הקבלה לתוכנית היא תחרותית, מספר המקומות מוגבל, והשאיפה היא לקבל מועמדים המייצגים מגוון רחב של רקעים, בפועל, סף הקבלה עשוי להיות גבוה יותר.

דרישות הלימוד

א. דרישת הנקודות לתואר מגיסטר תלויה ברקע האקדמי. יש לצבור 24-30 נק' לתואר בהתאם למפורט בטבלה בהמשך.
ב. בתוכנית הוגדרו שני מקצועות כמקצועות קדם (קורסי יסוד). מקצועות אלה לא יחשבו במניין הנקודות הנדרשות לתואר השני.
ג. הדרישות הלימודיות כוללות 4 קורסי חובה (סה"כ 12 נקודות), 3 "אולפנים" (פרויקטים - סה"כ 12 נקודות) ומספר משתנה של קורסי בחירה.
ד. כל סטודנט במסלול זה נדרש להכין מחקר-תזה בהיקף של 20 נקודות או עבודת גמר (שמשקלה 12 נקודות ובחירה בה מחייבת קורסים נוספים בהיקף של 8 נקודות).
ה. בנוסף, יש לעבור את הבחינה ב"אנגלית מורחבת" שתקנה 2 נק'.

מגיסטר לתכנון ערים ואזורים
Master of Urban and Regional Planning

במסלול ללא תזה -
א. דרישת הנקודות לתואר מגיסטר תלויה ברקע האקדמי. יש לצבור 44-50 נק' לתואר בהתאם למפורט בטבלה בהמשך.
ב. במסלול הוגדרו שני מקצועות כמקצועות קדם (קורסי יסוד). מקצועות אלה לא יחשבו במניין הנקודות הנדרשות לתואר השני.
ג. הדרישות הלימודיות כוללות 4 קורסי חובה (סה"כ 12 נקודות), 3 "אולפנים" (פרויקטים - סה"כ 12 נקודות).

במניין הנקודות הכולל במסלול ללא תזה, כאמור לעיל, חובה על הסטודנטים ללמוד קורס בין 5-6 נקודות – שמהווה "דרישת גמר". הלימוד יכול שיעשה במסגרת כתיבת פרויקט גמר בהנחיית אחד המורים בהיקף של 5-6 נקודות, או לחלופין יורכב מהרחבה של קורס בחירה סמינריוני שנלמד על ידי הסטודנט, כאשר עבודת ההרחבה בהנחיתו של מורה המקצוע תהיה בהיקף של 2-3 נקודות, באמצעות "סמינר מתקדם בתכנון ערים ואזורים" (מספר 209300) המיוחד למסלול זה.

הדרישות הלימודיות בתוכנית לתואר שני ב"תכנון ערים ואזורים"

רקע לימודי	נקודות במקצועות יסוד (קדם)*	נקודות מתקדמים בקורסים	
		עם תזה	ללא תזה
תואר 3 שנתי (מדעי החברה, הטבע וכו')	4	30	50
משפטים	4	27	47
תואר 4 שנתי (ארכיטקטורה, אדריכלות נוף, הנדסה, וכו')	4	24	44
תואר 5 שנתי (ארכיטקטורה)	4	24	44

בנוסף, יש לעבור את הבחינה ב"אנגלית מורחבת" שתקנה 2 נק'.
עבודת מחקר מקנה 20 נק'.
*ייתכנו דרישות השלמה בהתאם לרקע הקודם.

קורסי יסוד (קדם)**

		ה'	ס"/פ' ת'	נק'
02050152	סוציולוגיה למתכננים	2	- -	2.0
02050571	כלכלת המרחב והבנייה	1	2 -	2.0
		3	**2 -**	**4.0**

**כל הסטודנטים חייבים לעמוד בבחינה בנושא "חשיבה כמותית" במהלך השנה הראשונה ללימודיהם.

קורסי חובה

		ה'	ס"/פ' ת'	נק'
02070001	תיאוריות התכנון	3	- -	3.0
02070070	תכנון שימושי קרקע	3	- -	3.0
02090050	כלכלה עירונית	2	2 -	3.0
02070806	היבטים משפטיים ומנהליים בתכנון	3	- -	3.0
02070700	אולפן תכנון עירוני	2	4 -	4.0
02070701	אולפן תכנון שכונתי	2	4 -	4.0
02090700	אולפן תכנון אזורי ומטרופוליני	2	4 -	4.0
		17	**14 -**	**21.0**

לימודים לתואר דוקטור
PhD - Doctor of Philosophy

במסגרת תארים מתקדמים מוצעת גם השתלמות לתואר דוקטור. תואר זה מציין הישג לימודי ברמת הצטיינות וכושר לעריכת מחקר עצמאי בתחום ההתמחות. על המועמדים להיות בעלי תואר מגיסטר למדעים בתכנון ערים ואזורים של הטכניון או תואר שקול של מוסד אקדמי מוכר אחר, שהשיגו רמה גבוהה מאוד בהשתלמותם לתואר מגיסטר ושהוכיחו את כושרם למילוי הדרישות לתואר דוקטור.
בדרך כלל התנאי להתקבל ללימודים לתואר דוקטור בתוכנית לתכנון ערים ואזורים הוא מציאת מנחה מבין המורים בתוכנית והסכמה עמו/ה על תחום המחקר. בקשות להירשם לתואר דוקטור מתקבלות במשך כל השנה.

לימודים לתואר דוקטור בלימודי הסביבה
מתקבלים סטודנטים בעלי תואר שני מחקרי בהישגים גבוהים, מתחומים שונים (שאינם בעלי תואר שני בתכנון ערים ואזורים), המעוניינים להמשיך בתחומיהם הם, אך לערוך מחקר בנושא המחבר בין תחום האם שלהם לבין תכנון ערים. מספר הנקודות לכל מועמד יקבע ע״י ועדת התוכנית, בהתאם לנושא המחקר תנאי מקדים לקבלה למסלול הוא מציאת מנחה מבין המורים והסכמה עמו/ה על תחום המחקר. בקשות להירשם לתואר דוקטור מתקבלות במשך כל השנה.

התוכנית לעיצוב תעשייתי

התוכנית לתארים מתקדמים בעיצוב תעשייתי מיועדת להכשיר סטודנטים בתחומי היצירה, המחקר והפיתוח בעיצוב תעשייתי, עיצוב ומדיה, ועיצוב והנדסה, והנגזרות המקצועיות- בדגש על הממשק של התחום לטכנולוגיה ומדע. מטרת התוכנית להעניק את הידע והכלים התיאורטיים, המקצועיים והמחקריים הדרושים לביצוע תהליכי שינוי ומענה לצרכי עתיד, ליצירת חדשנות פורצת דרך המיועדת לשימושם של בני אדם (ובעלי חיים אחרים) ברחבי העולם, תוך הקניית תארים מתקדמים (תואר שני ושלישי).

- התוכנית מציעה מסגרת אקדמית יחידה בישראל ללימודי דוקטורט בעיצוב – PhD.
- תוכנית הלימודים בנויה על אוסף של מעבדות עיצוב פעילות, המבוססת על חברי סגל חוקרים ויוצרים המובילים בתחומם, המשלבים ידע מעמיק בתחום של עיצוב ומדיה ובממשק עם טכנולוגיה חדשה ומחקר במתודה מדעית, ובשילוב עם פקולטות להנדסה ומדע הקיימות בטכניון ומעבדות מחקר.
- התוכנית משלבת גופי פיתוח מהמגזר העסקי, התעשייתי והטכנולוגי, תוך גיבוש הזדמנויות בתחומי המחקר, הפיתוח והיזמות הטכנולוגית או החברתית. התוכנית קשובה לזרמים העמוקים של התהליכים המשפיעים עלינו כיחידים, כקהילה וכמארג גלובלי, ומתגייסת לצרכי עתיד חיוניים המתגלים בתהליכי חיפוש פתוחים לעתיד.
- התוכנית מהווה ׳צומת מחבר׳ (HUB) של מפגש בין תחומי התמחות ודיסציפלינות שונות, ולגיבוש קבוצות מחקר, פיתוח ויזמות מתחומים שונים. התוכנית מעניקה כלים לעבודת צוות, לניהול עבודת צוות חדשנות, ולמתודולוגיה של חדשנות בתפישה של ׳חשיבה עיצובית׳ כתשתית תיאורטית ומעשית.

תנאי הקבלה
התוכנית פתוחה לסטודנטים בעלי תואר ראשון* בעיצוב תעשייתי (תואר ארבע שנתי ממוסד אקדמי מוכר), או תואר ראשון (ממוסד אקדמי מוכר) בתחומי עיצוב כמו עיצוב תקשורת חזותית, ארכיטקטורה, עיצוב פנים, עיצוב אופנה, עיצוב תכשיטים, עיצוב קרמי, עיצוב טקסטיל ואמנות. בוגרי תואר ראשון בתחומי ההנדסה כמו הנדסת מכונות, הנדסת תעשייה וניהול, הנדסת מחשבים, הנדסת מזון, הנדסת רכב וחלל ועוד**.

ההחלטה על קבלה לתוכנית תתקבל לגבי כל מועמד על פי הישגיו והרקע הלימודי והמקצועי שלו ובכפוף לקבלה ע״י ביה״ס לתארים מתקדמים. בדרך כלל יתקבלו סטודנטים שממוצע הציונים בתואר הראשון הוא 80 ומעלה. במקרים חריגים, תשקול ועדת הקבלה של התוכנית קבלה בממוצע נמוך יותר, אך שאינו נופל מ- 75 (סף הקבלה של בית הספר לתארים מתקדמים). ההחלטה על הקבלה תכלול שקלול של המרכיבים הבאים: הצהרת כוונות, קורות חיים, תיק עבודות (פורטפוליו) וגיליון ציונים אשר יובאו לפני ועדת הקבלה של התוכנית. המועמדים המתאימים יוזמנו לראיון קבלה.

* ניתן להגיש מועמדות במהלך השנה הרביעית ללימודים. במקרה זה הקבלה תהיה מותנית בעמידה בתנאים הסופיים הנדרשים.

** התוכנית פתוחה לסטודנטים מרקעים נוספים על סמך הדגמה של אוריינטציה לתחום העיצוב בראיון הקבלה.

תכנית הלימודים
מבנה התכנית ותכניה נקבעו על סמך תכניות לימוד במסגרות מקבילות ברחבי העולם, הרקע האקדמי של המועמדים, אופיו המיוחד של הטכניון ועל סמך צרכי התעשייה בתחום זה, בהווה ובעתיד.

תכנית הלימודים לתואר שני בתוכנית לעיצוב תעשייתי כוללת שני מסלולים :

- **מסלול עם תזה,** המוביל לתואר ״מגיסטר למדעים בעיצוב תעשייתי (M.Sc.) עם תזה מחקרית או פרויקט תזה.
- **מסלול ללא תזה,** המוביל לתואר ״מגיסטר לעיצוב תעשייתי״ (M.ID) עם פרויקט גמר.

״מגיסטר למדעים בעיצוב תעשייתי״
Master of Science in Industrial Design-M.Sc

התואר מיועד לסטודנטים עם מוטיבציה ויכולות גבוהות המחפשים אתגר מקצועי ואינטלקטואלי ובעלי רצון לקדם את תחומי הידע במקצוע ולחקור לעומק אספקט מסוים של התיאוריה והפרקטיקה העיצובית.

מסלול עם תזה בהיקף של 48 נקודות אקדמיות לפי הפרוט הבא :

מקצועות חובה	17 נק׳
מקצועות בחירה	9 נק׳
״אנגלית מורחבת״	2 נק׳
פרויקט/ עבודת תזה	20 נק׳
סה״כ	48 נק׳

״מגיסטר לעיצוב תעשייתי״
Master of Industrial Design - MID

התואר מיועד למעצבים, מהנדסים, ארכיטקטים, אנשי תעשיה וניהול העובדים בתעשייה, אשר מעוניינים להעמיק את הידע המקצועי-אקדמי שלהם, להעשיר את הרמה המקצועית בתחום העיצוב התעשייתי בתעשייה בארץ ולחזק את קשרי החלפת הידע בין האקדמיה לתעשייה. תואר זה אינו מחקרי.

מסלול ללא תזה בהיקף של 47 נקודות אקדמיות לפי הפרוט הבא :

מקצועות חובה	17 נק׳
מקצועות בחירה	22 נק׳
״אנגלית מורחבת״	2 נק׳
פרויקט גמר	6 נק׳
סה״כ	47 נק׳

קורסי חובה:

		ה׳	ס״/פ׳	ת׳	נק׳
02060842	מחקר, פיתוח ועיצוב	3	-	-	3.0
02060827	עיצוב, טכנולוגיה וחדשנות 1**	2	-	-	2.0
02070045	הכנה לתהליך מחקר**	2	-	-	2.0
02080310	סטודיו עיצוב תעשייתי 1	1	-	4	3.0
02080320	סטודיו עיצוב תעשייתי 2	1	-	4	3.0
02080314	סטודיו עיצוב תעשייתי 3	1	-	4	3.0
02080315	סטודיו עיצוב תעשייתי 4	1	-	4	3.0

קורסי חובה נוספים ייקבעו בוועדת הקבלה בהתאם לרקע המועמד
**נדרש להשלים אחד מהמקצועות בהתאם למסלול הלימודים

קורסי בחירה:
קורסי הבחירה בתוכנית כוללים קורסים בנושאי: עיצוב וקראפט דיגיטלי, עיצוב UX/UI, עיצוב פרמטרי, חשיבה עיצובית עמוקה,

עיצוב ותרחיש, חומרים תעשייתיים, עיצוב מוכוון טבע, עיצוב אינטראקטיבי, הנדסת אנוש, מוסיקה, סאונד וכלי נגינה, עיצוב טכנולוגיה וחדשנות, סריגה דיגיטלית ועיצוב מערכות שירות ומוצר.

התמחות:

בשני מסלולי הלימוד ניתן לשלב התמחות על ידי בחירה של אשכול קורסי בחירה בנושא מסוים. קיימות חמש אפשרויות להתמחות בתוכנית:

1. **עיצוב ויזמות – Start-up Design**
   אחראי אקדמי: פרופ׳ עזרי טרזי
2. **עיצוב שירות וחוויה – UX/UI and Service Design**
   אחראי אקדמי: ד״ר דניאל מטקלף
3. **עיצוב אינטראקטיבי ואובייקטים מרושתים – Interactive and IoT Design**
   אחראי אקדמי: ד״ר עפר ברמן
4. **עיצוב פרמטרי וקראפט דיגיטלי – Computational Design and Digital Craft**
   אחראי אקדמי: יואב שטרמן
5. **עיצוב ביולוגי, אקולוגי וימי – Biological, Ecological and Marine Design**
   אחראי אקדמי: פרופ׳ חיים פרנס

לימודים לתואר דוקטור
PhD - Doctor of Philosophy

התוכנית לעיצוב תעשייתי בטכניון היא היחידה בישראל המציעה תוכנית תואר דוקטור לפילוסופיה בעיצוב תעשייתי PhD, ומאשרת למתאימים לימודים במלגת קיום חודשית.

תנאי הקבלה

התואר מיועד לבוגרי תואר שני עם תזה בעיצוב תעשייתי, או בעיצוב רב-תחומי, על פי כללי בית הספר לתארים מתקדמים של הטכניון.
התואר פתוח לבוגרי תואר שני ללא תזה, אך רק לאחר שעמדו בתנאי הקבלה למחקר גישוש (במסגרת לימודים לא לתואר) אשר יאושרו ע״י ביה״ס, והם כוללים את התנאים הבאים:
1) ציון ממוצע 90 לפחות במקצועות התואר השני, וציון 90 לפחות בתזת הגמר. 2) שתי המלצות לפחות, ממרצים מהטכניון או מוסדות אחרים, או מומחים במקצוע רצוי עם תואר אקדמי גבוה. אחד הממליצים יהיה המנחה בתזת המגיסטר. 3) מועמדים בעלי תואר שני מחקרי בתחומים אחרים בעלי רלוונטיות למחקר יתקבלו רק לאחר לימודי השלמה בהיקף של 15 נקודות במסגרת היחידה ללימודי המשך.

תכנית הלימודים

מספר הנקודות הנדרש יהיה 10 לפחות בהתאם לתחום התזה המוצעת. המקצועות יכללו קורס בתיאוריית המחקר ולפחות קורס אחד של שיטות מחקר וסטטיסטיקה (בהתאם להיצע ולתחום המחקר הספציפי – 3 נקודות) ועוד 2-3 קורסים בהתאם לתחום המחקר ולידע הקודם של המועמד. בנוסף יידרשו הסטודנטים בכל הדרישות האחרות בלימודי הדוקטורט, בהתאם לתקנות בית הספר לתארים מתקדמים.

התוכנית לאדריכלות נוף

הקדמה

אדריכלות הנוף צוברת תנופה רבה ברחבי העולם. הדגש הגלובלי הנוכחי על נושא הקיימות מיקם את אדריכלות הנוף בחזית שיח התכנון העכשווי, תוך הצבת אתגרים מחקריים ומקצועיים חדשים. התכנית המוצעת מדגישה הכשרת כוח אדם מתמחה, והכשרה מחקרית בתחום אדריכלות הנוף.

מגיסטר למדעים באדריכלות נוף
MSc in Landscape Architecture

יעדי התואר ותכניו

התואר יעסוק בחידושים התאורטיים והמעשיים המתגבשים כיום בעולם בתחום אדריכלות הנוף במטרה להטמיע ידע זה בפרקטיקה ובמחקר המקומי ותוך התייחסות לתנאים המיוחדים של הארץ.
התואר ידגיש תחומים המהווים את הבסיס התיאורטי והערכי לאדריכלות הנוף בארץ, ותזהה תחומי מחקר באדריכלות נוף שיהוו תרומה משמעותית לפרקטיקה המקומית.

היסטוריה ותאוריה של ייצור המרחב הישראלי

בשעה שהנוף הופך למושא מרכזי למחקר בתחומי הארכיטקטורה, הגיאוגרפיה, האנתרופולוגיה, מדעי הסביבה והאומנויות, עדיין לא קיימת מסגרת אקדמית למחקר דומה בתחום אדריכלות הנוף וכל שכן בדגש על המרחב הישראלי. התכנית תתמקד בהיסטוריה של ייצור הנוף המקומי, ובקשרי הגומלין שבין עיצוב הנוף ותחומי ידע אחרים.
(התכנית תפעל תוך שיתוף פעולה עם הנתיבים המקבילים בתוכנית התואר השני בארכיטקטורה בפקולטה, ותשאף ליצירת שיתופי פעולה עם תכניות ללימודי תרבות וגיאוגרפיה מחוץ לטכניון).

מערכות טבעיות כבסיס ליצירת סביבה מקיימת

לימוד המערכות הטבעיות, ערכיותן ופגיעותן יהווה בסיס למחקר בנושאים מגוונים כגון: אקולוגיה של הנוף, שימור מגוון מינים ובתי גידול, ושילוב מערכות תשתית ארציות ואזוריות ברמה האסטרטגית והפיסית.
(התכנית תפעל תוך שיתוף פעולה עם התוכנית לתכנון ערים ואזורים בפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים ועם הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית בטכניון).

תכנון ועיצוב המרחב הציבורי

בעידן בו העירוניות הופכת לצורת החיים הדומיננטית בעולם, משתנה דמות המרחב הציבורי כמו גם תפקידיו המסורתיים. התכנית תתמקד במרחב הציבורי כזירה למחקר ולהתערבות, תוך התייחסות ליחסי הגומלין בין האקולוגיה והחברה העירוניות במציאות הישראלית.
(התכנית תפעל תוך שיתוף פעולה עם הנתיבים המקבילים בתוכנית התואר השני בארכיטקטורה, עם התוכנית לתכנון ערים ואזורים בפקולטה ועם הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית בטכניון).

מבנה התואר

קהל היעד והדרישה ללימודים

התואר מיועד למוסמכי התוכנית לאדריכלות נוף בעלי תואר B.L.A ולסטודנטים מוסמכי התוכנית לארכיטקטורה. כמו כן יתקבלו בעלי תואר ראשון במקצועות ההנדסה ומקצועות אחרים בעלי זיקה לאדריכלות נוף.

דרישות קדם

הסטודנט יידרש ללמוד קורס מבוא לאדריכלות נוף (204000) 2 נק״ז, בנוסף 2 קורסי השלמה ייקבעו ע״י ועדת הקבלה בהתאם לרקע המועמד ולתחום המחקר.

דרישות הלימוד

התואר מושתת על 3 מרכיבים: מקצועות ליבה; מקצועות בחירה על פי תחומי ההתמחות; תזה מחקרית או פרויקט תזה בדגש תכנוני/עיצובי.

היקף התואר 46 נקודות אקדמיות לפי הפרוט הבא:

מקצועות ליבה	10 נק׳
מקצועות בחירה	14 נק׳
״אנגלית מורחבת״	2 נק׳
תזה/ פרויקט תזה	20 נק׳
סה״כ	46 נק׳

לימודים לתואר דוקטור
PhD - Doctor of Philosophy

התואר יעסוק בחידושים התאורטיים והמעשיים המתגבשים כיום בעולם בתחום אדריכלות הנוף במטרה להטמיע ידע זה בפרקטיקה ובמחקר המקומי ותוך התייחסות לתנאים המיוחדים של הארץ.
התואר ידגיש תחומים המהווים את הבסיס התיאורטי והערכי לאדריכלות הנוף בארץ, ותזהה תחומי מחקר באדריכלות נוף שיהוו תרומה משמעותית לפרקטיקה המקומית.

תנאי הקבלה

- הלימודים לתואר ותנאי הקבלה בהתאם למקובל בטכניון ובפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים.
- בעלי תואר שני באדריכלות נוף או בתחום רלוונטי אחר (לשיקול ועדת התוכנית) מהטכניון או מכל מוסד לימודי מוכר אחר.
- מצוינות במחקר ובלימודים (ציון תיזה וממוצע ציונים 85 ומעלה).
- מועמדים שלמדו באוניברסיטה בחו״ל יתבקשו להשיג תוצאות טובות בבחינת GRE (general test).
- וועדת קבלה.
- 2-3 ממליצים מאוניברסיטאות אחרות או מהתחום המקצועי, רצוי בעלי תואר אקדמי גבוה. אחד מהם מנחה התיזה לתואר שני.

מנחה

- מועמדים בעלי תואר שני בתחומים אחרים ידרשו להשלמות בהתאם לנושא המחקר ולרקע האקדמי שלהם.
- התנאי לקבלה ללימודים לתואר דוקטור הוא מציאת מנחה מקרב חברי הסגל בפקולטה, והכנת מסמך המתאר את תחום המחקר (הצעת תחום) אשר יאושר על ידי ועדת התוכנית לאדריכלות נוף.

היקף הלימודים

12 נקודות לפחות, בהתאם לתחום המחקר המוצע:

- קורס בתיאורית המחקר (פילוסופיה של המדע 2 נק׳)
- קורס אחד (או יותר) בשיטות מחקר
- סמינר לדוקטורנטים באדריכלות נוף (קריאה מודרכת או אחר)
- 1-4 קורסים בהתאם לתחום המחקר ולידע הקודם של המועמד, ולפי החלטת ועדת התוכנית .

סטודנטים בעלי תואר שני לא מחקרי יחויבו במחקר גישוש באישור בית הספר לתארים מתקדמים.

מידע נוסף:

רכזת תארים מתקדמים בפקולטה, טל. 04-8294285,
ar.g.ad@technion.ac.il

אתר האינטרנט של הפקולטה
http://architecture.technion.ac.il

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה

הסגל האקדמי

דיקנית
ברק מירי

פרופסור מן המניין
ברעם-צברי אילת
ברק מירי
הד-מצוויינים עינת
חזן אורית
טל טלי
ימיני מירי
רול עדו

פרופסור חבר
אברג׳ל שירלי
גרו אהרון
הורוביץ-קראוס ציפי
כהן זהבית
ציבולסקי דינה
קפון שולמית (שולי)

מרצה בכיר
רוזנברג-קימה רינת
מואסי אריג׳

פרופסור אמריטוס
דורי יהודית
ורנר איגור
מובשוביץ-הדר נצה

הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה שואפת למלא תפקיד מנהיגותי בפענוח אתגרים חברתיים באמצעות מחקר פורץ דרך ושיטות חדשניות בחינוך מדעי, מתמטי וטכנולוגי. הפקולטה רואה עצמה ככוח מניע לשינוי חברתי חיובי בקנה מידה מקומי ועולמי, לעיצוב עתיד בו ידע ומומחיות מעצימים יחידים וקהילות לשגשג בעולם שמתפתח במהירות. בוגרי ובוגרות הפקולטה משתלבים כמורים מובילים ורכזי תוכניות במערכת החינוך, כמרצים וחוקרים במוסדות להשכלה גבוהה, כמפתחי חומרי לימוד והדרכה, מפתחי סביבות למידה דיגיטאליות, ובמגוון תפקידים בתעשיה ובמגזר השלישי. הסטודנטים לומדים את מקצועות המתמטיקה, המדע וההנדסה עם סטודנטים מהפקולטות המדעיות וההנדסיות בטכניון ורוכשים ידע רחב, מעמיק ועדכני בתחומים אלה. בפקולטה, הסטודנטים לומדים קורסים בחינוך, פדגוגיה והתנסות בהוראה, וכן קורסים רב תחומיים בלמידה דיגיטאלית, הערכה, תקשורת המדע, היבטים קוגניטיביים ורגשיים של למידה, למידה ומוח ועוד. בלימודים לתארים מתקדמים (מגיסטר ודוקטור) הסטודנטים רוכשים ידע וניסיון במחקר חינוכי ובפיתוח תוכניות לימודים. הפקולטה מציעה את מסלולי ההכשרה הבאים בתחומי החינוך המדעי, המתמטי והטכנולוגי:

1) תואר ראשון ארבע-שנתי
2) חוג לאחר תואר ותעודת הוראה
3) תואר שני (עם תזה או בלי תזה)
4) דוקטורט

פטורים להנדסאים

במזכירות הפקולטה ניתן לקבל את רשימת מקצועות הפטור להנדסאי חשמל, אלקטרוניקה, מכשור בקרה ומכונות.

לפרטים נוספים, נא לפנות:

- מזכירות לימודי הסמכה בפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, טל. 073-3782169, מייל: edu.ug.ad@technion.ac.il
- מזכירות לימודים לתארים מתקדמים בפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, טל. 04-8293108, מייל: edu.g.ad@technion.ac.il

אתר הפקולטה http://edu.technion.ac.il

תכנית הלימודים

ניתן ללמוד באחת משבע המגמות הבאות:

1. הוראת מתמטיקה
2. הוראת פיזיקה
3. הוראת כימיה
4. הוראת ביולוגיה-מדעי הסביבה
5. הוראת מדעי המחשב
6. הוראת טכנולוגיה-מכונות
7. הוראת אלקטרוניקה-חשמל

הערות:

1. השיבוץ מבוסס על כך שסטודנט מתחיל את הלימודים בסמסטר חורף.
2. לקבלת תעודת הוראה יש לעבור את שני קורסי התנסות קלינית בהוראה (א׳+ב׳) בציון ממוצע של 75 ומעלה.
3. סטודנט שנדרש להשלים מקצועות יסוד באנגלית (אנגלית למתקדמים א (324032) נדרש לעשות זאת בסמסטר הראשון ללימודיו.
4. בנושאים מסוימים תוכנית הלימודים מציעה מספר קורסים אלטרנטיביים. על הסטודנטים לבדוק בכל מקרה את הקדם של הקורסים ולבדוק את הייתכנות שרשראות הלימוד שבהן יבחרו. במקרה של חריגה מהתוכנית המומלצת חובה לפנות ליעוץ ראש המסלול.
5. תכנית הלימודים תואמת את דרישות משרד החינוך לצורך הענקת רישיון הוראה ז׳-י״ב. יחד עם זאת, לאור התכנות שינויים בדרישות אלו מזמן לזמן, הסמכות להענקת הרישיון היא בידי משרד החינוך בלבד.

ה׳-הרצאה, **ת׳-**תרגיל, **מ׳-**מעבדה, **פ׳-**פרויקט, **נק׳-**נקודות

1. תכנית לימודים במגמת הוראת מתמטיקה 021121-1-000

מסלול הוראת מתמטיקה מכשיר את הסטודנטים והסטודנטיות הלומדים בו להוראת מתמטיקה בבתי ספר על יסודיים (חטיבת ביניים ותיכון). תכנית הלימודים במסלול מורכבת ממקצועות יסוד, קורסים בפקולטה למתמטיקה וקורסים בפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה. הקורסים הנלמדים בפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה הם קורסים פדגוגיים כלליים, קורסים הממוקדים בהוראת מתמטיקה וקורסים ממוקדים במחקר בחינוך מתמטי. מבנה זה של תכנית הלימודים מאפשר לבוגרים ולבוגרות להשתלב במגוון מקצועות הן במערכת החינוך והן מחוץ לה, וכן להמשיך ללמוד לתארים מתקדמים.

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 155.0 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה ויסוד	**97.0 נק׳**
מקצועות בחירה מומלצת	**46.0 נק׳**
מקצועות העשרה	**6.0 נק׳**
מקצועות בחירה חופשית	**4.0 נק׳**
חינוך גופני	**2.0 נק׳**

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
חינוך					
02140011	מבוא לחינוך למדע וטכנולוגיה 1	3	-	-	3.0
02140114	חוק וערכים בחינוך	2			2.0
מתמטיקה[1]					
01040031	חשבון אינפיניטיסימלי 1מ׳	4	3	-	5.5
או					
01040195	חשבון אינפיניטסימלי 1	4	3	-	5.5
או					
01040041	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1מ1	4	2		5.0
או					
01040042	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1מ2	4	2		5.0
או					
01040018	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1מ׳	4	2		5.0
01040166	אלגברה אמ׳	4	3	-	5.5

או					
01040016	אלגברה 1מ׳	4	2	-	5.0
או					
01040065	אלגברה 1מ2	4	2	-	5.0
מדע וטכנולוגיה					
02340114	מבוא למדעי המחשב מ׳	2	2	2	4.0
03940901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
	סה״כ	**39**	**23**	**2**	**20.5**

[1] יש לקחת שילוב של 2 קורסי חדו״א (או חשבון אינפיניטסימלי) + אלגברה בסך של 10.5 נק׳.

סמסטר 2		**ה׳**	**ת׳**	**נק׳**
חינוך				
02140012	מבוא לחינוך למדע וטכנולוגיה 2	3	-	3.0
02160014	קשיי למידה במתמטיקה ומדעים	2		2.0
מתמטיקה				
01040032	חשבון אינפיניטסימלי 2מ׳	4	2	5.0
או				
01040281	חשבון אינפיניטסימלי 2	4	2	5.0
או				
01040043	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1מ2	4	2	5.0
או				
01040044	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2מ2	4	2	5.0
או				
01040022	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2מ׳	4	2	5.0
00940345	מתמטיקה דיסקרטית ת׳	3	2	4.0
כללי				
03240033	אנגלית טכנית-מתקדמים ב	4	-	3.0
	מקצועות בחירה			0.2
03940901	חינוך גופני		2	1.0
	סה״כ	**32**	**14**	**40.0**

סמסטר 3		**ה׳**	**ת׳**	**נק׳**
חינוך				
02140132	דרכי הוראת המתמטיקה בחט״ב	2	2	3.0
02160135	סוגיות מתקדמות בהוראת המתמטיקה	2	2	3.0
מתמטיקה				
01040215	פונקציות מרוכבות א׳	2	1	2.5
או				
01040214	טורי פורייה והתמרות אינטגרליות	2	1	2.5
01040134	אלגברה מודרנית ח	2	1	2.5
מדע וטכנולוגיה				
00440268	מבוא למבני נתונים ואלגוריתמים	2	1	3.0
כללי				
	מקצועות בחירה	-	-	3.5
	סה״כ	**12**	**8**	**17.5**

סמסטר 4		**ה׳**	**ת׳**	**נק׳**
חינוך				
02140137	דרכי הוראת מתמטיקה לחט״ע	2	2	3.0
02160133	מחקר בחינוך מתמטי-השלכותיו להוראה	2	1	2.5
מתמטיקה				
01040034	מבוא להסתברות ח׳	3	1	3.5
או				
01040222	תורת ההסתברות	3	1	3.5
01040285	משוואות דיפרנציאליות רגילות א׳	3	1	3.5
כללי				
	מקצועות בחירה			5.5
	מקצועות בחירה חופשית			2.0
	סה״כ	**13**	**6**	**20.0**

סמסטר 5		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
חינוך						
02140092	התנסות קלינית בהוראה א׳	2	6	-	1	5.0
מתמטיקה						
02140213	מבוא לתורת המספרים למורים (עדיף)	3	-	-		3.0
או						
01060397	תורת המספרים	3	-	-		3.0
00940313	מודלים דטרמיניסטים בחקר ביצועים	3	2			3.5
או						
00940314	מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים	3	1			3.5
כללי						
00940202	מבוא לניתוח נתונים	3	-	2		3.5
	מקצועות בחירה	-	-	-	-	4.0
	מקצועות העשרה	-	-	-		2.0
	מקצועות בחירה חופשית					2.0
	סה״כ	**17**	**9**	**2**	**1**	**23.0**

סמסטר 6		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
חינוך						
02140093	התנסות קלינית בהוראה ב׳	2	6		1	5.0
מתמטיקה						
00940423	מבוא לסטטיסטיקה	3	1	-		3.5
כללי						
01140051	פיזיקה 1	2	1	-		2.5
	מקצועות בחירה	-	-	-		3.0
	מקצועות העשרה	-	-	-		4.0
	סה״כ	**8**	**8**		**1**	**18.0**

סמסטר 7		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
חינוך					
02160013	צרכים מיוחדים – שילוב והתנסות	2	1	1	3.0
כללי					
	מקצועות בחירה				15.0
	סה״כ	**2**	**1**	**1**	**18.0**

סמסטר 8		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
חינוך					
02160112	סדנא מתקדמת להוראת המתמטיקה	2	1		2.5
02160125	גישות מתקדמות להערכה בחינוך מתמטי	2	1		2.5
כללי					
	מקצועות בחירה				13.0
	סה״כ	**4**	**1**		**18.0**

מקצועות בחירה מומלצת

יש ללמוד לפחות 10.0 נקודות מרשימה א׳ או מקצועות אחרים בהוראת המתמטיקה באישור היועץ, ו-24 נקודות לפחות מרשימה ב׳ או מרשימת הבחירה של הפקולטה למתמטיקה (רשימה א׳ שם) באישור היועץ, ובתנאי שלא ייבחר מקצוע המוכל במקצוע או המכיל מקצוע אחר שנלמד, 10 נקודות לפחות מרשימה ג׳, ו- 5.0 נק׳ לפחות מרשימה ד׳.

תנאי ללימוד מקצועות משותפים להסמכה ולמוסמכים (מקצועות שמספריהם מתחילים ב- 216) הוא מצב אקדמי תקין וצבירה של לפחות 80- 100 נק׳ (ר׳ גם תנאים לכל מקצוע).

רשימה א׳: מקצועות בחינוך

חובה:		
02160022	יזמות טכנולוגית בחינוך	2.0
או		
02160034	הרשת כסביבה לימודית	2.0
בחירה (לפחות 8 נק׳):		
02160003	לקויות למידה בילדים	2.0
02160033	שיטות מחקר כמותיות בסיסי	2.5
02160143	סוגיות באתנומתמטיקה	2.0
02180003	רגשות, זהות והוגנות בלמידה	2.0
02180006	שיח כיתתי	2.0
02180125	סמינר מחקר בחינוך מתמטי	2.0
02140116	חשיפה למחקר בחינוך מדעי טכנולוגי	1.0
03260005	פריצות דרך בתולדות החשיבה המתמטית	2.0
02140301	דרכי הוראת הפיזיקה 1	3.0
02140302	דרכי הוראת הפיזיקה 2	3.0
02140401	דרכי הוראת כימיה 1	3.0
02140402	דרכי הוראת כימיה 2	3.0
02140501	דרכי הוראת ביולוגיה 1	3.0

02140502	דרכי הוראת ביולוגיה 2	3.0
02140901	דרכי הוראת מדעי המחשב 1	3.0
02140902	דרכי הוראת מדעי המחשב 2	3.0
02140807	דרכי הוראת הנדסה	3.0
02140806	דרכי הוראת תכן הנדסי	3.0
02140607	דרכי הוראת מדע וטכנולוגיה בחט״ב	3.0

רשימה ב׳: מקצועות במתמטיקה

מקצוע מרשימה ב׳ ייחשב כבחירה מומלצת רק אם לא נלמד במסגרת מקצועות החובה (חשוב לשים לב למקצועות קדם ולהכלה וחפיפה בין המקצועות שברשימה ב׳).

		נק׳
00940313	מודלים דטרמיניסטים בחקר ביצועים	3.5
00940314	מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים	3.5
01040142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	3.5
00970317	תורת המשחקים השיתופים	2.5
01040030	מבוא למשוואות דיפרנציאליות חלקיות	3.5
01040114	יסודות הגאומטריה	3.5
01040173	אלגברה לינארית ב׳	3.5
01040172	מבוא לחבורות	2.5
01040177	גיאומטריה דיפרנציאלית	3.5
01040192	מבוא למתמטיקה שימושית	3.0
01040220	משוואות דפרנציאליות חלקיות ת׳	2.5
01040274	תורת השדות	3.0
01040276	מבוא לאנליזה פונקציונלית	3.5
01040279	מבוא לחוגים ושדות	2.5
01040280	מודלים, חוגים וחבורות	3.0
01040282	חשבון אינפיניטסימלי 3	4.0
01040283	מבוא לאנליזה נומרית	3.5
01040284	שיטות נומריות באלגברה לינארית	3.0
01060156	לוגיקה מתמטית	3.0
01060173	תורת המשחקים	3.0
02340107	אנליזה נומרית 1	4.0
00970317	תורת המשחקים השיתופיים	2.5

רשימה ג׳: מקצועות במדע וטכנולוגיה

(חשוב לשים לב למקצועות קדם ולהכלה וחפיפה בין המקצועות שברשימה ג׳; יש לתאם רישום לקורסים אלה עם היועץ)

		נק׳
00940220	הנדסת תוכנה	3.0
00940223	מבנה נתונים ואלגוריתמים	3.5
02340118	ארגון ותכנות המחשב	3.0
02340122	מבוא לתכנות מערכות	3.0
02340218	מבני נתונים 1	3.0
01140052	פיזיקה 2	3.5
01140054	פיזיקה 3	3.5
01140032	מעבדה לפיזיקה 1ח׳	1.0
01140082	מעבדה לפיזיקה 2	1.5
01240801	כימיה אורגנית 1ב׳	2.5
01250001	כימיה כללית	3.0
	או	
01250011	כימיה כללית + מעבדה[1])	3.5
01340058	ביולוגיה 1	3.0
01340111	זואולוגיה	3.0
00850201	מבוא להנדסת אווירונאוטיקה וחלל	2.0

[1] המעבדה ניתנת בהיקף של 3 שעות שבועיות אחת לשבועיים .

רשימה ד׳: מקצועות כלליים

		נק׳
00960600	התנהגות ארגונית	3.5
01140010	תגליות מדעיות המשנות את פני המאה 1	1.0
01140011	תגליות מדעיות המשנות את פני המאה 2	1.0
02140400	מבוא לחינוך סביבתי[1]	2.0
02140706	פרויקט אינדיבידואלי	2.0
02140912	מודלים חישוביים לפרחי הוראה	3.0
02160003	לקויות למידה בילדים	2.0
02160117	מדע בתקשורת – תיאוריה ופרקטיקה	2.0
02160127	שיטות הוראה במוזיאוני מדע וטכנולוגיה	2.0
02160131	חינוך בלתי פורמלי במדע וטכנולוגיה	2.0
02160150	פרויקט אישי במחקר חינוכי	2.0
02160318	סמינר בגישת מדע-טכנולוגיה-חברה	2.0
03240238	המדע והפילוסופיה של דיקרט	1.5
03240329	פילוסופיה של המדע	2.0
03240346	מהי פילוסופיה	1.5
03240351	פילוסופיה ומתמטיקה	1.5
03240389	גבולות המדע ומגבלותיו	1.5
03240394	עיוותים אידיאולוגיים במדע	1.5
03240395	מדע טכנולוגיה ומוסר	1.5
03240402	מוצא החיים - היבט פילוסופי מדעי	1.5
03240405	צמיחת המדע המודרני - מבט היסטורי	1.5

[1]חובת השתתפות ביום סיור אחד לפחות

2. תוכנית הלימודים במגמת הוראת פיזיקה

021111-1-000

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 155.0 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	**105.5 נק׳**
מקצועות בחירה מומלצת	**37.5 נק׳**
מקצועות העשרה	**6.0 נק׳**
מקצועות בחירה כלל טכניונית	**4.0 נק׳**
חינוך גופני	**2.0 נק׳**

מקצועות החובה – השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
חינוך					
02140011	מבוא לחינוך למדע וטכנולוגיה 1	3	-	-	3.0
02140114	חוק וערכים בחינוך	2	-	-	2.0
כללי					
01040018	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1מ׳	4	2	-	5.0
01040016	אלגברה 1/מורחב	4	2	-	5.0
02340128	מבוא למחשב - שפת פייתון	2	2	2	4.0
03940901	חינוך גופני	2	-		1.0
	סה״כ	**17**	**6**	**2**	**20.0**

סמסטר 2		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
חינוך					
02140012	מבוא לחינוך למדע וטכנולוגיה 2	3	-	-	3.0
כללי					
01040022	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2מ׳	4	2	-	5.0
01040135	משוואות דפרנציאליות רגילות ת׳	2	1		2.5
03940900	חינוך גופני	-	2	-	1.0
03240033	אנגלית טכנית מתקדמים ב	4	-	-	3.0
פיזיקה					
01140071	פיזיקה 1 מ׳	3	1	-	3.5
	סה״כ	**16**	**6**	**-**	**18.0**

סמסטר 3		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
חינוך					
021403011	דרכי הוראת הפיזיקה 1	2	2	-	3.0
כללי					
00440102	בטיחות במעבדות חשמל	4	-	-	0.0
01040215	פונקציות מרוכבות א׳	2	1	-	2.5
01040223	מד״ח וטורי פוריה	3	2	-	4.0
פיזיקה					
01140076	פיזיקה 2 פ׳ (עדיף)	4	2	-	5.0
	או				
01140075	פיזיקה 2 ממ׳	4	2	-	5.0
01140020	מעבדה לפיזיקה 1 מ׳	-	-	3	1.5
	סה״כ	**19**	**9**	**3**	**16.0**

סמסטר 4		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
חינוך					
02140607	דרכי הוראת מדע וטכנולוגיה בחט״ב	2	2	-	3.0
02140302	דרכי הוראת הפיזיקה 2	2	2	-	3.0
כללי					
01040034	מבוא להסתברות ח׳	3	1	-	3.5
פיזיקה					
01140021	מעבדה לפיזיקה 2 מ׳	-	-	3	1.5
01140073	פיזיקה 3ח׳	3	1	-	3.5
	סה״כ	**10**	**6**	**3**	**14.5**

ניתן לקחת במקום מעבדה לפיזיקה 2 מ׳ 114021 את הקורס מעבדה לפיזיקה 2 מפ׳ 114034. הפרש הנקודות יחשב כנקודות בחירה מומלצת מרשימה ב׳.
מומלץ לבחור בסמסטר זה את הקורס מכניקה אנליטית 114101 (בחירה מומלצת מרשימה ב׳).

סמסטר 5		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
חינוך					
02160005	סוגיות מתקדמות בהוראת הפיזיקה	2	-	-	2.0
02140609	היבטים טכנולוגיים בהוראת מו״ט	1	2	-	2.0
כללי					
01240120	יסודות הכימיה	4	2	-	5.0
01340058	ביולוגיה 1	3	-	-	3.0
פיזיקה					
01140086	גלים	3	1	-	3.5
	סה״כ	**13**	**4**	**-**	**15.5**

הקורס סוגיות מתקדמות בהוראת הפיזיקה 02160005 נפתח אחת לשנתיים, לסירוגין עם הקורס התפתחויות בהוראת הפיזיקה 02160004. יש להירשם לקורס שייפתח ולקחת את השני בשנה העוקבת.

סמסטר 6		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
חינוך					
02160034	הרשת כסביבה לימודית	2	-	-	2.0
02160128	שיטות הערכה בהוראת מדע	3	-	-	3.0
פיזיקה					
01140035	מעבדה לפיזיקה 3	-	-	3	1.5
	סה״כ	**5**	**-**	**3**	**6.5**

מומלץ לבחור בסמסטר זה את הקורס פיזיקה קוונטית 1 115203 (בחירה מומלצת מרשימה ב׳).

סמסטר 7		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
חינוך						
02140092	התנסות קלינית בהוראה א	2	6	-	1	5.0
02160004	התפתחויות בהוראת הפיזיקה	2	2	-	-	3.0
כללי						
01240415	כימיה פיסיקאלית – תרמודינמיקה כימית	3	2	-	-	4.0
	סה״כ	**7**	**10**	**-**	**1**	**12.0**

הקורס התפתחויות בהוראת הפיזיקה 02160004 נפתח אחת לשנתיים, לסירוגין עם הקורס סוגיות מתקדמות בהוראת הפיזיקה 02160005. יש להירשם לקורס שייפתח בסמסטר זה.
אפשר ומומלץ להחליף את הקורס כימיה פיסיקאלית – תרמודינמיקה כימית 01240415, בקורס פיזיקה סטטיסטית ותרמית 01140036. הפרש הנקודות יחשב כבחירה מומלצת מרשימה ב׳.

סמסטר 8		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
חינוך						
02140093	התנסות קלינית בהוראה ב׳	2	6	-	1	5.0
	סה״כ	**2**	**6**	**-**	**1**	**5.0**

מקצועות בחירה מומלצת
יש לבחור 5 נק׳ לפחות מקבוצה א׳, 12 נק׳ לפחות מקבוצה ב׳, ו-6 נק׳ לפחות מקבוצה ג׳.

קבוצה א׳ – חינוך מדעי
אפשר לבחור בכל הקורסים הניתנים בפקולטה ו/או בקורסים הבאים:

מס׳ מקצוע	**המקצוע**	**נק׳**
03240944	התקשורת בעידן המידע	2.0
03240864	יזמות 1	1.0
03240455	רציונאליות ויצירתיות	2.0

קבוצה ב׳ – פיזיקה
חשוב לשים לב למקצועות קדם ולהכלה וחפיפה בין המקצועות שברשימה. סטודנטים עם מקצועות קדם מתאימים יכולים לבחור מקצועות נוספים מקבוצת בחירה 3 בתואר תלת שנתי בפיזיקה (ראו קטלוג הפקולטה לפיזיקה).

01140034	מעבדה לפיזיקה 2 מפ׳*	3.0
01140027	מעבדה לפיזיקה 5	4.5
	או	
01140250	מעבדה לפיזיקה 5ת	3.0
01140028	מעבדה לפיזיקה 6	4.5
	או	
01140251	מעבדה לפיזיקה 6ת	3.0
01140102	מרחבי זמן וחורים שחורים	2.0
01140210	אופטיקה	3.5
01140101	מכניקה אנליטית	4.0
01140036	פיזיקה סטטיסטית ותרמית	5.0
01160217	פיזיקה של מצב מוצק	3.5

01140226	דו״ח סגל מחקר (סתיו)	1.0
01140227	דו״ח סגל מחקר (אביב)	1.0
01140229	פרויקט	4.5
01140246	אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה	5.0
01150203	פיזיקה קוונטית 1	5.0
01150204	פיזיקה קוונטית 2	5.0
01160003	פיזיקה של לייזרים	3.5
01160028	סמינר בפרקים נבחרים בפיזיקה (חורף)	2.0
01160029	מבוא לביו פיזיקה	3.5
01160030	סמינר בפרקים נבחרים בפיזיקה (אביב)	2.0
01160105	שיטות סטטיסטיות ונומריות בפיזיקה	2.5
01180121	פיזיקת כוכבים	2.5
01170010	שיטות ניסיוניות במצב מוצק	2.0
01170016	פיזיקת הפלסמה	2.5
03140007	מבנה ותכונות של חומרים הנדסיים 1 ח׳	2.5
01160004	פיזיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים	3.5
01160354	אסטרופיזיקה וקוסמולוגיה	3.5

* אי אפשר לקחת את מעבדה לפיזיקה 2מפ׳ 01140034 בנוסף למעבדה לפיזיקה 2מ׳ 01140021 אלא רק במקומו. הפרש הנקודות ייחשב כנקודות בחירה בקבוצה ב׳ (פיזיקה).

קבוצה ג׳ – מדעים (אחרים) וטכנולוגיה

חשוב לשים לב למקצועות קדם בקרב המקצועות שברשימה.

00350142	טכנולוגיות האנרגיה	2.5
00440105	תורת המעגלים החשמליים	4.0
00440130	אותות ומערכות	4.0
00460332	מערכות ראיה ושמיעה	3.0
01040191	מכניקת הרצף	4.0
10402900	תורת הקבוצות	3.5
01040192	מבוא למתמטיקה שימושית	3.0
01140010	תגליות מדעיות המשנות את פני המאה 1	1.0
01140011	תגליות מדעיות המשנות את פני המאה 1	1.0
03240914	המדע: הכרה, ישויות וערכים	2.0
03240961	מדע ונצרות: קונפליקט או דו קיום	2.0
03340222	יסודות הביומכניקה	4.0
03360537	ביופיזיקה ונוירופיזיולוגיה למהנדסים	3.0
03340303	המח והמחשב	2.0
03360325	אולטרא סאונד ברפואה – עקרונות ויישומם	2.5
03360502	עקרונות הדמיה ברפואה	2.5

3. תוכנית לימודים במגמת הוראת כימיה

021095-1-000

מסלול הוראת הכימיה מכשיר את הסטודנטים והסטודנטיות הלומדים בו להוראת מקצוע הכימיה, הן בבתי ספר תיכוניים והן במכללות לטכנאים והנדסאים. תכנית הלימודים במסלול זה מורכבת משילוב של מקצועות יסוד, קורסים בכימיה וקורסים העוסקים בפדגוגיה הן כללית והן ייחודית להוראת כימיה. תכנית הלימודים משלבת את החידושים והעדכונים בתחום הוראת הכימיה במטרה לאפשר לבוגרים ולבוגרות המסלול להשתלב בהוראה הן במערכת החינוך והן מחוץ לה, וכן להמשיך ללמוד לתארים מתקדמים בטכניון.

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 155.0 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	**108**	**נק׳**
מקצועות בחירה מומלצת	**35**	**נק׳**
מקצועות העשרה	**6.0**	**נק׳**
מקצועות בחירה כלל טכניונית	**4.0**	**נק׳**
חינוך גופני	**2.0**	**נק׳**

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
חינוך					
02140011/2	מבוא לחינוך למדע וטכנולוגיה 1 / 2	3	-	-	3.0
כימיה					
01240120	יסודות הכימיה	5			5
מדע					
05800134	ביולוגיה 1	3	-	-	3.0
כללי					
00300104	חדו״א 1	4	2	-	5.0
	מקצועות בחירה מומלצת				4.0
סה״כ		**15**	**2**	**-**	**20**

סמסטר 2		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
חינוך					
0214011/2	מבוא לחינוך למדע וטכנולוגיה 1 / 2	3	-	-	3.0
כימיה					
01240123	מעבדה מורחבת ביסודות הכימיה	-	-	1.5	1.5
01250801	כימיה אורגנית 1 (אביב)	4	2	-	5.0
או					
01240708	כימיה אורגנית 1 מ׳ (חורף)	4	2	-	5.0
כללי					
01040004	חדו״א 2	4	2	-	5.0
	מקצועות העשרה				2.0
03940901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
סה״כ		**15**	**8**	**1.5**	**17.5**

מעבדה תתקיים שלוש פעמים במהלך הסמסטר. כל פגישה של 6 שעות.

סמסטר 3		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
חינוך					
02140401	דרכי הוראת כימיה 1	2	2	-	3.0
מדע					
01140051	פיזיקה 1	2	1	-	2.5
כללי					
03240033	אנגלית טכנית מתקדמים ב׳	4	-	-	3.0
01040019	אלגברה לינארית מ	4	2	-	4.5
	מקצועות בחירה מומלצת				6.0
סה״כ		**13**	**7**	**-**	**19.0**

סמסטר 4		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
חינוך					
02140114	חוק וערכים החינוך	-	-	-	2.0
כימיה					
01240225	כימיה אנליטית	2.5		-	2.5
מדע					
01140052	פיזיקה 2	3	1	-	3.5
כללי					
02340128	מבוא למחשב שפת פייתון	2	2	2	4.0
	מקצועות העשרה				2.0
03940800	חינוך גופני	-	2	-	1.0

	מקצועות בחירה מומלצת				4.0
	סה"כ	**7.5**	**5**	**2**	**19.0**

סמסטר 5		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**נק'**
חינוך					
02140402	דרכי הוראת כימיה 2	2	2	-	3.0
02140607	דרכי הוראת מדע-טכנולוגיה בחט"ב	2	2	-	3.0
מדע					
0134019	מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה	2	1	-	2.5
סביבה					
01340153 או 00140978	אקולוגיה יסודות האקולוגיה	2.5 2	1 1	- -	3.0 3.0
כימיה					
01240415	כימיה פיזיקלית-תרמודינמיקה כימית	3	2	-	4.0
00540350	פולימרים 1	2	1	-	2.5
01240218	מעבדה בכימיה אנליטית	-	-	3	3.0
	מקצועות בחירה מומלצת				2.0
	סה"כ	**13**	**8**	**3**	**23.0**

סמסטר 6		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**נק'**
חינוך					
02160128	שיטות הערכה בהוראת מדע	3	-	-	3.0
כימיה					
00640322	כימיה של מזון	3	-	-	3.0
01240911	מעבדה בכימיה אורגנית 1מ'	-	-	8	3.0
כללי					
00940481	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	3	-	2	4.0
01340143	מעבדה בביוכימיה ומטבוליזם	1	-	5	2.5
	מקצועות בחירה מומלצת				2.0
	מקצועות בחירה כלל טכניוני				2.0
	סה"כ	**9**	**2**	**15**	**19.5**

סמסטר 7		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**פ'**	**נק'**
חינוך						
02140092	התנסות קלינית בהוראה א	2	6	-	1	5.0
כימיה						
01140054	פיזיקה 3	3.5	-	-	-	3.5
	מקצועות בחירה מומלצת	-	-	-	-	8.0
	מקצועות בחירה כלל טכניוני					2.0
	סה"כ	**3**	**1**	**6**	**6**	**18.0**

סמסטר 8		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**נק'**
חינוך					
02140093	התנסות קלינית בהוראה ב'	2	6	1	5.0
או				-	
02160126	סדנת התנסות במדע בליווי מחקר פעולה	2	1	-	3.0
כללי					
	מקצועות בחירה מומלצת				10.5
	מקצועות העשרה				2.0
	סה"כ	**4**	**7**	**1**	**20.5**

מקצועות בחירה מומלצת

קבוצה א': רשימת בחירה מומלצת – כימיה

(יש לבחור 8 נקודות לפחות מקבוצה א')

00540351	פולימרים 2	2.5
01240213	כימיה אנליטית 2 מורחב	1.5
01240214	מעבדה כימיה אנליטית 2 מורחב	2.0
01240305	כימיה אי אורגנית	2.5
01240416	אלקטרומגנטיות וחומר	2.5
01240417	ספקטרוסקופיה מולקולרית	3.5
01240703	מבנה ופעילות בכימיה אורגנית	2.5
01270005	נושאים נבחרים בכימיה ביולוגית	2.0
01270453	אלקטרו כימיה עקרונות ויישומים	3.0
01270433	שיטות ניסיוניות במדעי השטח	2.0
01240711	כימיה אורגנית 2 מ	4.0
00140322	יסודות הטיפול במים ושפכים	2.5
01240226	כימיה של מערכות ביולוגיות	3.5

קבוצה ב': מקצועות בחירה מומלצת – חינוך מדעי

(יש לבחור 12 נקודות לפחות מקבוצה ב')

אפשר לבחור בכל הקורסים הניתנים בפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה מרשימת הקורסים שמספרם מתחיל ב 214 או 216 ובאישור מראש של המרצה קורסים שמספרם מתחיל ב 218.

הערות:

את הקורסים המשותפים לתלמידי הסמכה ומוסמכים (216) מומלץ לקחת רק מסמסטר 7 ומעלה.

קורסים נוספים מהפקולטה לכימיה ניתן לקחת באישור היועץ האקדמי

קבוצה ג': מקצועות בחירה מומלצת – ביולוגיה וסביבה

(יש לבחור 4 נקודות לפחות מקבוצה ג')

00140309	טכנולוגית מים ושפכים	2.5
00140313	מיקרוביולוגיה סביבתית ואפידמיולוגיה	3.0
00140326	טכנולוגיות טיפול בפסולת מוצקה	2.5
00140956	מבוא לכימיה של הקרקע	2.5
00150001	סביבה וצמחים	2.0
00160302	זיהום אויר	2.5
00170001	מערכות אקולוגיות	2.5

4. תוכנית לימודים במגמת הוראת ביולוגיה ומדעי הסביבה

021239-1-000

התואר מקנה ללומד ידע נרחב ועדכני בביולוגיה ובמדעי הסביבה, וכן בהיבטים תיאורטיים ומעשיים של הוראת מקצועות אלה בבית הספר העל יסודי. הוראת הידע והמיומנויות הפדגוגיות משולבים בהתנסות מעשית, למידה בקבוצות קטנות, למידה מקוונת ולמידה חוץ-כיתתית. הכשרה זו מאפשרת לבוגרינו למלא בהצלחה תפקידי הוראה והדרכה במערכת החינוך ובמערכת ההשכלה הגבוהה, וכן במסגרות חינוך בלתי פורמליות. תכנית הלימודים כוללת את כל הדרישות עבור קבלת תעודת הוראה בבית הספר העל יסודי.

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 155 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	**104.0 נק׳**
מקצועות בחירה מומלצת	**39.0 נק׳**
מקצועות העשרה	**6.0 נק׳**
מקצועות בחירה כלל טכניונית	**4.0 נק׳**
חינוך גופני	**2.0 נק׳**

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
חינוך					
2140011/20	מבוא לחינוך למדע וטכנולוגיה 1 / 2	3	-	-	3.0
כימיה					
01240120	יסודות הכימיה	4	2	_	5.0
ביולוגיה					
01340058	ביולוגיה 1	3	-	-	3.0
כללי					
01040003	חדו״א 1	4	2	-	5.0
03940901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
	סה״כ	14	6	-	17

סמסטר 2		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
חינוך					
02140114	חוק וערכים בחינוך	2	-	-	2
ביולוגיה					
01340019	מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה	2	1	-	2.5
01340020	גנטיקה כללית	3	1	-	3.5
כללי					
01250801	כימיה אורגנית 1	4	2	-	5.0
03240033	אנגלית טכנית מתקדמים ב	4	-	-	3.0
03940901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
	סה״כ	**15**	**6**	**-**	**17.0**

סמסטר 3		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
חינוך					
011/200214	מבוא לחינוך למדע וטכנולוגיה 1/2	3	-	-	3.0
ביולוגיה					
01340082	ביולוגיה מולקולרית	2	1	-	2.5
01340113	מסלולים מטבוליים	3	1	-	3.5
כללי					
01140051	פיזיקה 1	3	1	-	2.5
	מקצועות בחירה כלל טכניוני				4.0
01340154	ביו סטטיסטיקה	2	1	-	2.5
סה״כ		**13**	**4**	**-**	**18.0**

סמסטר 4		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
חינוך					
02140607	דרכי הוראת מדע-טכנולוגיה בחט״ב	2	2	-	3.0
ביולוגיה					
01340128	ביולוגיה של התא	3	1	-	3.5
01340121	מיקרוביולוגיה ווירולוגיה	3	-	-	3.0
01340133	אבולוציה	2	_	_	2.0
כללי					
01140052	פיזיקה 2	3	1	-	3.5
	מקצועות בחירה חופשית				4.0
	סה״כ	13	4	-	19.0

סמסטר 5		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
סביבה					
00134163	טכנולוגיה ביולוגית לקיימות גלובלית	2	-	-	2.0
ביולוגיה					
01340111	זואולוגיה	3	-	-	3.0
חינוך					
02140501	דרכי הוראת ביולוגיה 1	2	2	-	3.0
כללי					
02340128	מבוא למחשב שפת פייתון	2	2	2	4.0
	מקצועות בחירה מומלצת				8.0
	סה״כ	**9**	**4**	**2**	**20.0**

(*) הקורס כולל חובת השתתפות ביום סיור אחד.

סמסטר 6		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
ביולוגיה					
01340117	פיזיולוגיה	3	1	-	3.5
01340040	פיזיולוגיה מולקולארית של הצמח	3	-	-	3.0
01340153	אקולוגיה	2	1		3.0
סביבה					
00160302	זיהום אוויר	2	1	-	2.5
חינוך					
02140502	דרכי הוראת ביולוגיה 2	2	2	-	3.0
	מקצועות בחירה מומלצת				6.0
	מקצועות בחירה חופשית				2.0
	סה״כ	**10**	**5**	**-**	**23.0**

סמסטר 7		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
חינוך						
02140092	התנסות קלינית בהוראה א	2	6	-	1	5.0
02160128	שיטות הערכה בהוראת המדע	3	-	-	-	3.0
	מקצועות בחירה מומלצת					16.0
	סה״כ	**4**	**7**	**-**	**1**	**23.0**

סמסטר 8		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
חינוך					
02160136	למידה באמצעות חקר מדעי	1	3	-	3.0
02140093	התנסות קלינית בהוראה ב	2	6	1	5.0
	מקצועות בחירה מומלצת				10
	סה״כ	**3**	**5**	**-**	**18.0**

מקצועות בחירה מומלצת לתואר ראשון

<u>קבוצה א׳:</u> מקצועות בחירה מומלצת - ביולוגיה
(יש לבחור 8.5 נקודות לפחות)

01340119	בקרת הביטוי הגנטי (קדם לקורסי בחירה רבים)	2.5
01340155	אנדוקרינולוגיה	2.5
01340147	מטבוליזם ומחלות באדם	2.0
01340039	וירולוגיה מולקולרית	2.0
02360525	מבוא לביואינפורמטיקה	2.5
01360088	גנטיקה מולקולרית של האדם	3.0
01340152	מבוא לנוירוביולוגיה	3.0
01380013	עקרונות בסיסיים בפיתוח תרופות	2.0
02760413	אימונולוגיה בסיסית	3.0

הערה: באישור של ראש המסלול ניתן להירשם לקורסים נוספים שאינם נמצאים ברשימה.

<u>קבוצה ב׳:</u> מקצועות בחירה מומלצת – מעבדות בביולוגיה
(יש לבחור 1.5 נק׳ לפחות)

01340134	מעבדה בעולם החי *	1.5
01340142	מעבדה בגנטיקה מולקולארית **	2.5
01340143	מעבדה בביוכימיה ומטבוליזם	2.5
01340144	מעבדה בפיזיולוגיה של הצמח ***	1.5
01340159	מעבדה בהנדסה גנטית	2.5

* יש לקחת עם הקורס ״זואולוגיה״
** רצוי לקחת מעבדה בגנטיקה מולקולרית לפני המעבדה בביוכימיה

*** יש לקחת עם הקורס "פיזיולוגיה של הצמח"

<u>קבוצה ג':</u> מקצועות בחירה מומלצת – סביבה
(יש לבחור 4 נק' לפחות)

00140313	מיקרוביולוגיה סביבתית	3.0
00140321	טוקסיקולוגיה סביבתית	2.0
00140326	טכנולוגיות טיפול בפסולת מוצקה	2.5
00170001	מערכות אקולוגיות	3.0
00206972	שינויי אקלים: מדע, מדיניות ותכנון	3.0
02070041	עקרונות אקולוגיים בתכנון עיר ואזור	2.0
02070407	מדיניות סביבתית	3.0
02040150	מבוא לאקולוגיה של הנוף	3.0

<u>קבוצה ד':</u> מקצועות בחירה –חינוך מדעי (יש לבחור 5 נק' לפחות)
אפשר לבחור בכל הקורסים הניתנים בפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה מרשימת הקורסים שמספרם מתחיל ב 214 או 216 ובאישור מראש של המרצה קורסים שמספרם מתחיל ב 218.

5. תוכנית לימודים במגמת הוראת מדעי המחשב
021143-1-000

מסלול הוראת מדעי המחשב מכשיר את הסטודנטים והסטודנטיות הלומדים בו להוראת מדעי המחשב והמקצועות הנלווים לו בבתי ספר תיכוניים ובמכללות לטכנאים והנדסאים. תוכנית הלימודים במסלול מורכבת ממקצועות יסוד, קורסים בפקולטה למדעי המחשב וקורסים בפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה. הקורסים הנלמדים בפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה הם קורסים פדגוגיים כלליים וקורסים הממוקדים בהוראת מדעי המחשב. מבנה זה של תכנית הלימודים מאפשר לבוגרים ולבוגרות להשתלב במגוון מקצועות הן במערכת החינוך והן מחוץ לה, וכן להמשיך ללמוד לתארים מתקדמים בטכניון.

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 155.0 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	**88.5-89.5 נק'**
מקצועות בחירה מדעיים	**12.0 נק'**
מקצועות בחירה מומלצת	**41.5-42.5 נק'**
מקצועות העשרה	**6.0 נק'**
חינוך גופני	**2.0 נק'**
מקצועות בחירה כלל טכניונית	**4.0 נק'**

<u>סמסטר 1</u>		**ה**	**ת**	**מ**	**פ**	**נק'**
חינוך						
02140011/2	מבוא לחינוך למדע וטכנולוגיה 1/2	3	-	-	-	3.0
כללי						
01040031	חשבון אינפיניטסימלי 1מ' (עדיף)	4	3	-	-	5.5
או						
01040018	חדו"א 1 מ' (*)	4	2	-	-	5.0
01040166	אלגברה אמ	4	3	-	-	5.5
03240033	אנגלית טכנית מתקדמים ב	4	-	-	-	3.0
03940901	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
	מקצועות בחירה					2.0
	סה"כ	**16**	**9-10**	**-**	**-**	**19.5-20.0**

(*) 01040018 מגביל את אפשרות הלימוד בהמשך.

<u>סמסטר 2</u>		**ה**	**ת**	**מ**	**פ**	**נק'**
חינוך						
02140011/2	מבוא לחינוך למדע וטכנולוגיה 1/2	3	-	-	-	3.0
מדעי המחשב						
02340114	מבוא למדעי המחשב מ'	2	2	2	-	4.0
כללי						
01040032	חשבון אינפיניטסימלי 2מ' (עדיף)	4	2	-	-	5.0
או						
01040022	חדו"א 2 מ' (*)	4	2	-	-	5.0
03940901	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
	מקצועות מדעיים (רשימה א)					2.0
	מקצועות בחירה					6.0
	סה"כ	**6**	**6**	**2**	**-**	**21.0**

(*) 01040022 מגביל את אפשרות הלימוד בהמשך.

<u>סמסטר 3</u>		**ה**	**ת**	**מ**	**פ**	**נק'**
02140114	חוק וערכים בחינוך	2				2
מדעי המחשב						
02340141	קומבינטוריקה למ"מ	2	1	-	-	3.0
או						
00940344	מתמטיקה דיסקרטית ת'	2	1	-	-	3.0
02340122	מבוא לתכנות מערכות	2	4	-	-	4.0
או						
00940219	הנדסת תוכנה	3	2	-	-	3.5
02340118	ארגון ותכנון המחשב	2	1	1	-	3.0
	מקצועות מדעיים (רשימה א)				-	4.0
	מקצועות בחירה				-	3.5-4.0
סה"כ		**11-12**	**8**	**1**	**-**	**19.5-20.0**

סמסטר 4		**ה**	**ת**	**מ**	**פ**	**נק׳**
מדעי המחשב						
02340218	מבני נתונים 1	2	1	1	-	3.0
02340129	מבוא לתורת הקבוצות ואוטומטים למדמ״ח	2	1	0	1	3.0
כללי						
01040131	משוואות דיפר׳ רגילות ח׳	2	1	-	-	2.5
00940412	הסתברות מ׳	3	2	-	-	4.0
או						
00940431	שיטות סטטיסטיות בהנדסה	2	1	-	-	2.5
או						
01040034	מבוא להסתברות ח׳	3	1	-	-	3.5
	מקצועות מדעיים (רשימה א׳)	-	-	-	-	3.0
	מקצועות בחירה	-	-	-	-	3.0-6.0
	סה״כ	**6**	**3**	**1**	**1**	**18.5-21.5**

הערה: במקום המקצועות ״מבני נתונים 1״ ו״אלגוריתמים 1״ ניתן ללמוד את המקצוע ״מבני נתונים ואלגוריתמים״ (094223).

סמסטר 5		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
חינוך						
02140901	דרכי הוראת מדעי המחשב 1	2	2	-	-	3.0
מדעי המחשב						
02340247	אלגוריתמים 1	2	1	-	-	3.0
02340252	מערכות ספרתיות ומבנה המחשב	4	2	-	-	5.0
או						
00440252	מערכות ספרתיות ומבנה המחשב	4	2	-	-	5.0
כללי						
01040134	אלגברה מודרנית ח׳	2	1	-	-	2.5
	מקצועות בחירה					5.0-8.0
	סה״כ	**12-13**	**7-8**	**-**	**-**	**18.0-21.5**

סמסטר 6		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
חינוך						
02140902	דרכי הוראת מדעי המחשב 2	2	2	-	-	3.0
מדעי המחשב						
00940222	הנדסת מערכות מבוססת מודלים	3		2	-	3.5
או						
00940240	ניהול מסדי נתונים	3	-	2	-	3.5
	מקצועות מדעיים (רשימה א)	-	-	-		3.0
	מקצועות בחירה					8.5
	סה״כ	**6**	**4**	**4**		**18.0**

סמסטר 7		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
חינוך						
02140092	התנסות קלינית בהוראה א	2	6	-	1	5.0
	מקצועות בחירה					4
מדעי המחשב						
02360319	שפות תכנות	2	1	-	-	3.0
	מקצועות בחירה					8.0
	סה״כ	**6**	**8**	**12**	**12**	**20.0**

סמסטר 8		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
חינוך						
02140093	התנסות קלינית בהוראה ב	2	6		1	5.0
02160126	סדנת התנסות במדע בלווי מחקר פעולה	2	2			3.0
	מקצועות בחירה					12.0-13.0
	סה״כ					**20.0-21.0**

מקצועות בחירה

יש ללמוד לפחות 12.0 נקודות ממקצועות הבחירה המדעיים (רשימה א׳).

יש ללמוד לפחות 38.0-40.0 נקודות ממקצועות הבחירה המומלצת, מתוכם לפחות 20.0 נקודות מרשימה ב׳ ולפחות 8.0 נקודות מרשימה ג׳.

בחירת המקצועות מותנית בכך שלא ייבחר מקצוע המוכל במקצוע או המכיל מקצוע אחר שנלמד.
לפני ההרשמה למקצוע יש לוודא כי מקצועות הקדם נלמדו.
הרישום לקורסים של הפקולטה למדעי המחשב מותנה בקיום מקומות פנויים.

רשימה א׳: מקצועות בחירה מדעיים

		ה׳	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
00140968	אקולוגיה למהנדסים	2	-	2	2.5
01140051	פיזיקה 1	2	1	-	2.5
01140052	פיזיקה 2	3	1	-	3.5
01140054	פיזיקה 3	3	1	-	3.5
01140073	פיזיקה 3ח׳	3	1	-	3.5
01140032	מעבדה לפיזיקה 1ח׳	-	-	3	1
01140082	מעבדה לפיזיקה 2	-	-	3	1.5
01160130	מבוא לאסטרופיזיקה וקוסמולוגיה	2	-	-	2.0
01250001	כימיה כללית	2	2	2	3.5
01250011	כימיה כללית + מעבדה	2	2	2	3.5
01250101	כימיה אנליטית 1 למהנדסים	1	1	-	1.5
01250102	מעבדה כימיה אנליטית 1 למהנדסים	-	-	5	2.0
01340054	התנהגות בע״ח	3	-	-	3.0
01340058	ביולוגיה 1	3	-	-	3.0

מקצועות בחירה מומלצת

רשימה ב׳: מדעי המחשב

03340303	המח והמחשב	2.0

כל מקצועות הפקולטה למדעי המחשב שמספרם 234200 ומעלה;
כל מקצועות שמופיעים ברשימה ב׳ של המסלול הכללי בפקולטה למדעי המחשב;
כל מקצועות הפקולטה להנדסת חשמל מקבוצות התמחות 6 - מחשבים;
כל מקצועות הפקולטה להנדסת תעשיה וניהול המופיעים ברשימת המקצועות הייעודיים לתוכנית בהנדסת מערכות מידע ולתוכנית בהנדסת נתונים ומידע.

רשימה ג׳: חינוך מדעי והנדסי

כל מקצועות ההסמכה בפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה
מקצועות תארים מתקדמים הבאים:

02160030	כריית נתונים בלמידה	2.5
02160010	דרכי הוראת תכן ויצור	3.0
02160022	יזמות טכנולוגית בחינוך	2.0
02160012	טכנולוגיות בשירות החינוך המיוחד	2.0
02160034	הרשת כסביבה לימודית	2.0

6. תוכנית לימודים במגמת הוראת טכנולוגיה-מכונות

021026-1-000

מסלול הוראת טכנולוגיה-מכונות מכשיר את הסטודנטים הלומדים בו להוראה במגמת מכונות של החינוך הטכנולוגי. תוכנית הלימודים במסלול מורכבת ממקצועות יסוד, קורסים בפקולטה להנדסת מכונות וקורסים בפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה. הקורסים הנלמדים בפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה הם קורסים פדגוגיים כלליים וקורסים הממוקדים בהוראת טכנולוגיה-מכונות. מבנה זה של תכנית הלימודים מאפשר לבוגרים ולבוגרות להשתלב במגוון מקצועות הן במערכת החינוך והן מחוץ לה, וכן להמשיך ללמוד לתארים מתקדמים בטכניון.

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 155.0 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	**120.0 נק'**
מקצועות בחירה במסלול	**23.0 נק'**
מקצועות העשרה	**6.0 נק'**
מקצועות חינוך גופני	**2.0 נק'**
מקצועות בחירה כלל טכניוניים	**4.0 נק'**

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**נק'**
מכונות					
0030042	מבוא לשרטוט הנדסי	2	2	-	3.0
כללי					
01040018	חדו"א 1 מ'	4	2	-	5.0
01040016	אלגברה 1 מ'	4	2	-	5.0
01250001	כימיה כללית	2	2	-	3.0
03240033	אנגלית טכנית מתקדמים ב	4	-	-	3.0
03940800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
סה"כ		**16**	**10**	**-**	**20.0**

סמסטר 2		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**נק'**
מכונות					
00340028	מכניקת מוצקים 1	3	2	-	4.0
03140533	מבוא להנדסת חומרים מ' 1	2	2	1	3.5
כללי					
01250013	מעבדה בכימיה	-	-	3	0.5
01040022	חדו"א 2 מ'	4	2	-	5.0
02340128	מבוא למחשב שפת פייתון	2	2	2	4.0
03940800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
	סה"כ	11	10	6	18.0

סמסטר 3		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**נק'**
חינוך					
02140011/2 1/2	מבוא לחינוך למדע וטכנולוגיה	3	-	-	3.0
מכונות					
00340029	מכניקת מוצקים 2	3	2	-	4.0
00340030	תהליכי יצור	2	1	-	3.5
00340033	אנליזה נומרית מ'	2	2	-	3.0
או					
00140006	מבוא לשיטות נומריות	2	2		3.0
00340043	שרטוט הנדסי ממוחשב	2	-	2	2.5
כללי					
01040131	משוואות דיפרנציאליות רגילות ח'2	1	2	-	2.5
סה"כ		**14**	**6**	**2**	**18.5**

סמסטר 4		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**נק'**
חינוך					
02140011/2	מבוא לחינוך למדע וטכנולוגיה 2/1	3	-	-	3.0
02140114	חוק וערכים בחינוך	2			2.0
מכונות					
00340035	תרמודינמיקה 1	3	2	-	4.0
00340022	מבוא למכטרוניקה	2	1	-	2.5
כללי					
00940481	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	3	-	2	4.0
01140051	פיזיקה 1	2	1	-	2.5
סה"כ		**15**	**4**	**2**	**18.0**

סמסטר 5		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**נק'**
חינוך					
02140807	דרכי הוראת ההנדסה	2	2	-	3.0
מכונות					
00340015	תכן מכני 1	2	2	-	3.0
00340032	מערכות לינאריות מ'	3	2	-	4.0
00340013	תורת הזרימה 1	3	2	-	4.0
כללי					
01140052	פיזיקה 2	3	1	-	3.5
01140032	מעבדה לפיזיקה 1ח	-	-	3	1.0
סה"כ		**13**	**9**	**3**	**18.5**

סמסטר 6		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**נק'**
חינוך					
02140806	דרכי הוראת תכן הנדסי	2	2	-	3.0
02160031	סוגיות מתקדמות בחינוך הנדסי	2	-	-	2.0
כללי					
01140054	פיזיקה 3	3	1	-	3.5
	מקצועות בחירה מומלצת				8.5
סה"כ		**7**	**7**		**19.0**

סמסטר 7		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**נק'**
חינוך					
02140608	הוראת טכנולוגיה בחטה"ע	2	2	-	3.0
02140092	התנסות קלינית בהוראה א	2	6	1	5.0
	מקצועות בחירה מומלצת				8.0
סה"כ		**2**	**8**	**1**	**16.0**

סמסטר 8		**ה'**	**ת'**	**מ'**	**נק'**
חינוך					
02160032	סוגיות מתקדמות בחינוך לתכן הנדסי	2	2	-	3.0
02140093	התנסות קלינית בהוראה ב	2	6	1	5.0
מכונות					
00340371	פרויקט תכן לייצור	1	-	2	2.5
	מקצועות בחירה מומלצת				7.0
סה"כ		**5**	**8**	**3**	**17.5**

מקצועות בחירה מומלצת

מתוך מקצועות לימודי הסמכה הסטודנט יבחר לפחות 10.0 נקודות מרשימת המקצועות ההנדסיים, 10.0 נקודות מרשימת המקצועות ההנדסיים יישומיים, ו-5.0 נקודות מרשימת המקצועות בחינוך מדעי.
שאר מקצועות הבחירה המומלצת יילקחו מרשימת המקצועות הכלליים.

מקצועות הנדסיים		**נק'**
00340010	דינמיקה	5.0
00340011	תורת הרטט	2.5
00340034	הנע חשמלי	2.5
00340044	מבוא לשיטות ניסוי	2.5
00340205	תכן מערכות הידראוליות ופנאומטיות 1	3.0
00350001	מבוא לרובוטיקה	2.5
00350022	אלמנטים סופיים לאנליזה הנדסית	3.0
00350026	מבוא יצירתי להנדסת מכונות	2.5
00350033	מבוא למערכות משולבות חיישנים	3.0
00350041	מכניקת מיקרו מערכות	3.5
00350091	תרמודינמיקה 2	3.5
00350188	תורת הבקרה	3.5
00360001	שיטות אנליטיות בהנדסת מכונות 1	4.0

מקצועות הנדסיים יישומיים		**נק'**
00340339	פרויקט ברובוטיקה 1	2.0
00340404	מעבדה מתקדמת בתיב"ם	2.0
00340410	מעבדה מתקדמת לאנרגיה	2.5
00340413	מעבדה לתכן וייצור	2.0
00350003	מערכות תיב"ם 1	3.0
00350008	אוטומציה תעשייתית	2.5
00350033	מבוא למערכות משולבות חיישנים	3.0
00350124	אנליזת תהליכי עיבוד	2.5
00350146	מנועי שריפה פנימית	2.5

00360026	קינמטיקה דינמיקה ובקרה של רובוטים	2.5
00440099	מעבדה בהנדסת חשמל	1.5
00440105	תורת המעגלים החשמליים	4.0
00440145	מערכות ספרתיות	3.0
03140312	מבוא לחומרים פולימריים	2.5

מקצועות בחינוך מדעי

		נק׳
02140400	מבוא לחינוך סביבתי	2.0
02140607	דרכי הוראת מדע וטכנולוגיה בחט״ב	3.0
02140609	היבטים טכנולוגים בהוראת מו״ט	2.0
02160034	הרשת כסביבה לימודית	2.0
02160015	חינוך מדעי טכנולוגי בעידן המהפכה התעשייתית	3.0
02160110	הוראת מדעים זיקה להוראת הטכנולוגיה	2.0
02160113	תהליכים בפתרון בעיות מחקר ויישום	2.0
02160127	שיטות הוראה במוזיאוני מדע	2.0
02160143	סוגיות באתנו-מתמטיקה	2.0
02160319	שילוב מודלים בהוראת המדעים	2.0
02180109	פתוח מערכות למידה בטכנולוגיה ובהנדסה	2.0

מקצועות כלליים

00940607	סוציולוגיה ארגונית ויחסי עבודה	3.5
01040221	פונקציות מורכבות והתמרות אינטגרליות	4.0
01040223	משוואות דיפרנציאליות חלקיות וטורי פוריה	4.0
01340127	נושאים בביולוגיה	2.0
02340118	ארגון ותכנון המחשב	3.0

7. תוכנית לימודים במגמת הוראת אלקטרוניקה-חשמל

021025-1-000

מסלול הוראת אלקטרוניקה-חשמל נועד להכשיר מורים לחשמל ואלקטרוניקה בבתי הספר התיכוניים ובמכללות לטכנאים והנדסאים. ההכשרה מתמקדת הן בתכנים דיסציפלינאריים והן בתכנים פדגוגיים. בתחום הדיסציפלינארי, בוגר המגמה ירכוש ידע מעמיק ועדכני בהנדסת חשמל ואלקטרוניקה ובמקצועות המדעיים הנלווים. בתחום הפדגוגי, הבוגר ירכוש ידע בפסיכולוגיה חינוכית, תורות למידה ומיומנויות הוראה ויישם אותן, הן בשיעורים מבוקרים בפקולטה והן בבתי הספר התיכוניים. בנוסף, הוא יכיר את תוכניות הלימודים בחשמל ואלקטרוניקה בבתי הספר התיכוניים ובמכללות ויתוודע למאפיינים הייחודים של הוראת מקצועות אלה.

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 155.0 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	**124.5 נק׳**
מקצועות בחירה במסלול	**18.5 נק׳**
מקצועות העשרה	**6.0 נק׳**
מקצועות חינוך גופני	**2.0 נק׳**
מקצועות בחירה כלל טכניוניים	**4.0 נק׳**

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
חינוך					
02140011/2	מבוא לחינוך למדע וטכנולוגיה 1/2	3	-	-	3.0
כללי					
01040012	חדווא 1 ת	4	3	-	5.5
01040016	אלגברה 1 מ׳	4	2	-	5.0
02340117	מבוא למדעי המחשב ח׳	2	2	2	4.0
03940901	חינוך גופני	1	-	-	1.0
	סה״כ	**14**	**7**	**2**	**18.5**

סמסטר 2		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
חינוך					
02140011 2/2	מבוא לחינוך למדע וטכנולוגיה 2/1	3	-	-	3.0
כללי					
01040038	אלגברה 2מ	2	1	-	2.5
01040013	חדו״א 2 ת	4	3	-	5.5
01040136	מד״ר מ	3	2	-	4.0
01140071	פיזיקה 1 מ׳	3	1	-	3.5
03240033	אנגלית טכנית מתקדמים ב	4	-	-	3.0
	סה״כ	**19**	**7**	**-**	**21.1**

סמסטר 3		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
חינוך					
02140114	חוק וערכים בחינוך	2	-	-	2.0
הנדסת חשמל					
00440268	מבוא למבני נתונים ואלגוריתמים	2	1	-	3.0
00440252	מערכות ספרתיות ומבנה המחשב	4	2	-	5.0
00440102	בטיחות במעבדות חשמל (**)	-	-	-	-
כללי					
01040220	משוואות דיפרנציאליות חלקיות ת	2	1	-	2.5
01140075	פיזיקה 2 ממ	4	2	-	5.0
01140032	מעבדה לפיזיקה 1ח	-	-	3	1.0
03940901	חינוך גופני	-	2	-	1.0
	סה״כ	**14**	**8**	**3**	**19.5**

1(**) 4 שעות הרצאה באופן חד פעמי במהלך הסמסטר

סמסטר 4		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
חינוך					
02160031	סוגיות מתקדמות בחינוך הנדסי	2	-	-	2.0
הנדסת חשמל					
00440105	תורת המעגלים החשמליים	3	2	-	4.0
כללי					
01040034	מבוא להסתברות ח׳	3	1	-	3.5

01040214	טורי פורייה והתמרות אינטגרליות	2	1	-	2.5
01040215	פונקציות מורכבות א	2	1		2.5
01140073	פיזיקה קוונטית להנדסה	3	1	-	3.5
	סה"כ	**15**	**6**	**-**	**18.0**

<u>סמסטר 5</u>

		ה'	ת'	מ'	נק'
	חינוך				
02140807	דרכי הוראת ההנדסה	2	2	-	3.0
	הנדסת חשמל				
00440127	יסודות התקני מוליכים למחצה	3	1	-	3.5
00440131	אותות ומערכות	4	2	-	5.0
	סה"כ	**9**	**5**	**-**	**11.5**

<u>סמסטר 6</u>

		ה'	ת'	מ'	נק'
	חינוך				
02140806	דרכי הור' תכן הנדסי	2	2	-	3.0
02140607	דרכי הוראת מדע וטכנולוגיה בחט"ב	2	2	-	3.0
	הנדסת חשמל				
00440137	מעגלים אלקטרוניים	4	2	-	5.0
	סה"כ	**10**	**7**	**-**	**11**

<u>סמסטר 7</u>

		ה'	ת'	מ'	נק'
	חינוך				
02140092	התנסות קלינית בהוראה א	2	6	-	5.0
02160032	סוגיות מתקדמות בחינוך לתכן הנדסי	2	2	-	3.0
	הנדסת חשמל				
00440157	מעבדה בהנדסת חשמל 1א'	-	-	3	2.0
	סה"כ	**4**	**8**	**3**	**10.0**

<u>סמסטר 8</u>

		ה'	ת'	מ'	נק'
	חינוך				
02140093	התנסות קלינית בהוראה ב'	2	6	1	5.0
02160126	סדנת התנסות במדע בליווי מחקר פעולה	3	-	-	3.0
02160128	שיטות הערכה בהוראת מדע	3	-		3.0
	הנדסת חשמל				
00440167	פרויקט א'	-	-	4	4.0
00440198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	2	1	-	3.0
	סה"כ	**10**	**7**	**5**	**18.0**

<u>מקצועות בחירה מומלצת</u>

על הסטודנט לבחור מקצועות בהיקף של 5.0 נק' מקבוצה 1 ומקצועות בהיקף של 13.5 נק' משלוש קבוצות לפחות מבין קבוצות 10-2.

קבוצה 1: חינוך למדע וטכנולוגיה

02160011	חינוך מדעי וטכנולוגי בעידן הדיגיטאלי	2.0
02160022	יזמות טכנולוגית בחינוך	2.0
02160030	כרית נתונים בלמידה	2.5
02160131	חינוך בלתי פורמאלי במדע וטכנולוגיה	2.0
02140301	דרכי הוראת פיזיקה 1	3.0
02140302	דרכי הוראת פיזיקה 2	3.0
02140609	היבטים טכנולוגיים בהוראת מדע וטכנולוגיה	2.0
02140901	דרכי הוראת מדעי המחשב 1	3.0
02140902	דרכי הוראת מדעי המחשב 2	3.0
02160110	הוראת המדעים-זיקה להוראת הטכנולוגיה	2.0
02160117	מדע ותקשורת : תאוריה ומעשה	2.5
02160015	חינוך מדעי וטכנולוגי בעידן המהפכה התעשייתית ה-4	3.0

קבוצה 2: פרויקטים

00440169	פרויקט ב'	4.0
00440170	פרויקט מיוחד	4.0

קבוצה 3: מיקרואלקטרוניקה ננו אלקטרוניקה ומערכות VSLI

00440124	אלקטרוניקה פיזיקלית	3.0
00440231	התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)	4.0
00440239	תהליכים במיקרואלקטרוניקה	3.5
00460012	מבוא לאלקטרוניקה גמישה אורגנית	3.0
00460129	פיזיקה של מצב מוצק ח'	3.0
00460187	תכן מעגלים אנלוגיים	3.0
00460188	מעגלים אלקטרוניים לאותות מעורבים	3.0
00460189	תכן מסננים אקטיביים	3.0
00460225	עקרונות פיסיקליים של התקני מוליכים למחצה	3.0
00460232	פרקים בננו אלקטרוניקה	3.0
00460237	מעגלים משולבים מבוא לוי.אל.אס.אי.	3.0
00460241	מכניקה קוונטית	3.0
00460773	התקני מוליכים למחצה אלקטרו-אופטיים לגילוי	3.0
00460851	לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים	3.0
00460880	תכן לוגי ממוחשב של שבבים	3.0
00460903	מעגלים משולבים בCMOS ובתדר רדיו RF	3.0
00460968	מיקרו-עיבוד ומיקרו-מערכות אלקטרומכניות	3.0

קבוצה 4: אלקטרומגנטיות ופוטוניקה

00440140	שדות אלקטרומגנטיים	3.5
00440148	גלים ומערכות מפולגות	3.0
00460053	אופטיקה קוונטית	3.0
00460248	פוטוניקה ולייזרים	3.0
00460216	מיקרוגלים	3.0
00460241	מכניקה קוונטית	3.0
00460244	תופעות גלים	3.0
00460256	אנטנות וקרינה	3.0
00460249	מערכות אלקטרואופטיות	3.0
00460342	מבוא לתקשורת בסיבים אופטיים	3.0
00460773	התקני מוליכים למחצה אלקטרו-אופטיים לגילוי	3.0
01140210	אופטיקה	3.5

קבוצה 5: תקשורת ואינפורמציה

00440140	שדות אלקטרומגנטיים	3.5
00440148	גלים ומערכות מפולגות	3.0
00440202	אותות אקראיים	3.0
00440214	טכניקות קליטה ושידור	3.0
00460201	עיבוד אותות אקראיים	3.0
00460204	תקשורת אנלוגית	3.0
00460205	מבוא לתורת הקידוד בתקשורת	3.0
00460206	מבוא לתקשורת ספרתית	3.0
00460208	טכניקות תקשורת מודרניות	3.0
00460216	מיקרוגלים	3.0
00460256	אנטנות וקרינה	3.0
00460733	תורת האינפורמציה	3.0
00460868	יסודות תהליכים אקראיים	3.0
02360309	מבוא לתורת הצפינה	3.0

קבוצה 6: בקרה ורובוטיקה

00460212	מבוא לרובוטיקה ח	3.0
00440191	מערכות בקרה 1	4.0
00440192	מערכות בקרה 2	3.0
00460195	מערכות לומדות	3.0
00460196	בקרה לא ליניארית	3.0
02360330	מבוא לאופטימיזציה	3.0

קבוצה 7:מחשבים ורשתות מחשבים

00460001	הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות	3.0
00460002	תכן וניתוח אלגוריתמים	3.0
00440334	רשתות מחשבים ואינטרנט 1	3.0
00460005	רשתות מחשבים ואינטרנט 2	3.0
00460209	מבנה מערכות הפעלה	3.5
00460266	שיטות הידור (קומפילציה)	3.0
00460267	מבנה מחשבים	3.0
00460271	תכנות ותכן מונחה עצמים	3.0
00460272	מערכות מבוזרות : עקרונות	3.0
00460853	ארכיטקטורות מחשבים מתקדמות	3.0
00460345	גרפיקה ממוחשבת	3.0

קבוצה 8: אותות ומערכות ביולוגיים

00460041	רשתות עצביות ביולוגיות	3.0
00460326	מבוא לאותות ומערכות ביולוגיים	3.0
00460332	מערכות ראיה ושמיעה	3.0
00460831	מבוא לדימות רפואי	3.0
01160029	מבוא לביו-פיזיקה	3.0

קבוצה 9: עיבוד אותות ותמונות

00460200	עיבוד וניתוח תמונות	3.0
00460745	עיבוד ספרתי של אותות	3.0
00460201	עיבוד אותות אקראיים	3.0
00460743	עיבוד אותות מרחבי	3.0
00460745	עיבוד ספרתי של תמונות	3.0

קבוצה 10: אנרגיה ומערכות הספק

00440139	ממירי מתח ממותגים	3.0
00460044	מערכות אנרגיה מתחדשת	3.0
00460042	מבוא למערכות הספק ורשת חכמה	3.5

תכנית מבטים - חוג לאחר תואר כולל תעודת הוראה

התוכנית מיועדת לאקדמאים בעלי רקע מבוסס במתמטיקה, במדעים ובהנדסה, המבקשים להוביל יוזמות חינוכיות ולתרום לקידומו של חינוך איכותי, מקצועי וחדשני במערכת החינוך הפורמלית והבלתי־פורמליות בישראל.
בוגרי ובוגרות התוכנית משתלבים במגוון תפקידי הוראה, פיתוח והובלה חינוכית, ובהם מורים מובילים, רכזי תוכניות ומדריכים ארציים, וכן בתפקידי פיתוח והובלה חינוכית בתעשייה ובמגזר השלישי.

תנאי הקבלה
התכנית מיועדת לסטודנטים לתואר ראשון בטכניון ולבוגרי תואר ראשון ותארים מתקדמים, על פי הפירוט הבא:

1. סטודנטים לתואר ראשון בטכניון
סטודנטים לתואר ראשון בטכניון יוכלו להתחיל ללמוד באופן פורמאלי בתכנית אם הם עומדים בתנאים הבאים:
- צברו לפחות 36 נקודות במסגרת הלימודים לתואר הראשי.
- נמצאים במצב אקדמי תקין.
- בעלי ממוצע ציונים מצטבר של 75 לפחות.
- עברו בהצלחה מבדק התאמה להוראה.

מסלול ההתמחות בהוראה יקבע על פי ההתאמה בין תחום העניין של המועמדים ותחום ההתמחות המדעי/הנדסי שלהם. פרטים על ההתאמה בין מסלול ההוראה לרקע האקדמי נמצאים בקישור זה ובסוף המסמך.

2. בוגרי תואר ראשון ותארים מתקדמים
אקדמאים, בוגרי תואר ראשון ותארים מתקדמים מהטכניון וממוסדות אחרים להשכלה גבוהה, יוכלו להתקבל לתכנית אם הם עומדים בתנאים הבאים:

- תחום ההתמחות של התואר הראשון הוא במתמטיקה מדעים או הנדסה.
- ממוצע הציונים בתואר הראשון הוא 70 לפחות.
- עברו בהצלחה מבדק התאמה להוראה.

רישום וקבלה
הרישום ללימודים מתבצע באמצעות מזכירות לימודי הסמכה בפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה:

טלפון: 073-3782169 , דוא״ל: edu.ug.ad@technion.ac.il

אתר הפקולטה http://edu.technion.ac.il

משך הלימודים בתכנית
ניתן להשלים את הלימודים תוך שנה (שני סמסטרים) או לפרוס אותם על פני מספר סמסטרים. דרישות התכנית מפורטות בהמשך.

מעקב ובקרה
המעקב אחרי התקדמות הסטודנטים, אישור ההשלמה של הדרישות והזכאות לתעודה יהיו באחריות מזכירות לימודי הסמכה בפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה.
לקבלת תעודת הוראה יש לעבור את שני קורסי התנסות קלינית בהוראה בציון
ממוצע של 75 ומעלה.

תעודה
סטודנטים שיסיימו את ההתמחות יקבלו שתי תעודות: תעודת חוג לאחר תואר ותעודת הוראה בתחום ההתמחות שלהם.
סטודנטים שלומדים בתכנית במקביל ללימודי תואר ראשון בפקולטה מדעית או הנדסית בטכניון יוכלו לקבל את התעודות רק לאחר השלמת כל הדרישות לתואר המדעי/הנדסי בפקולטת האם. ניתן לסיים את הלימודים בפקולטת האם ולסגור את התואר המדעי/הנדסי לפני השלמת חובות הלימודים בתכנית, ולהמשיך בלימודים בתכנית.

מבנה הלימודים והדרישות
הלימודים בתכנית מתקיימים במסלולי ההתמחות הבאים בחינוך למידה והוראה: מתמטיקה בחטיבת הביניים ובחטיבה העליונה או רק בחטיבת הביניים, מדעי המחשב, פיזיקה, כימיה, ביולוגיה, חינוך הנדסי (חשמל-אלקטרוניקה או מכונות-טכנולוגיה). מסלול הלימודים תלוי ברקע הדיסציפלינארי של המועמד/ת. מועמדים שירצו להתמחות בתחום בו אין להם את הרקע הדיסציפלינארי המתאים ידרשו בקורסי השלמה.

השיעורים בטכניון (בכיתה, היברידי, מקוון)

על מנת להשלים את התכנית, יש לצבור 36.0 נקודות לפי הפירוט הבא:

חזון, תיאוריה ומעשה בחינוך (6.0 נק׳)
- מבוא לחינוך למדע וטכנולוגיה 1
- מבוא לחינוך למדע וטכנולוגיה 2

(הערה: סטודנטים במסלול הוראת המתמטיקה או הלומדים לתעודת הוראה נוספת במתמטיקה ילמדו ׳סוגיות מתקדמות בהוראת המתמטיקה׳ במקום מבוא לחינוך למדע וטכנולוגיה 1.)

דידקטיקה של הוראת מקצוע ההתמחות (6.0 נק׳)
- דרכי הוראת המקצוע 1 (מקצוע ההתמחות)
- דרכי הוראת המקצוע 2 (מקצוע ההתמחות)
- מבחן ידע תוכן (רמה תיכונית)

דידקטיקה של הוראת תחום דעת משלים (6.0 נק׳)
- קורסי בחירה מרשימה א׳: דרכי הוראה בתחומי הדעת

היבטים חוצי תחומי דעת בחינוך (8.0 נק׳)
- קורסי בחירה מרשימה ב׳, בתחומים: מדידה והערכה, הכלה ושילוב, יזמות וטכנולוגיה

(הערה: סטודנטים במסלול הוראת המתמטיקה ילמדו את הקורס ׳גישות מתקדמות להערכה בחינוך מתמטי׳ במסגרת קורסי מדידה והערכה, ועל כן ידרשו ל-5.5 נק׳ בחירה מרשימה ב׳.)

התנסות בבתי הספר (10 נק׳)
- התנסות קלינית בהוראת המקצוע

(הערה: הקורס מותאם לשנת הלימודים בבית הספר ולכן מתחיל בסוף אוגוסט ומסתיים בסוף יוני; חובה להתנסות אצל מורה מאמן/ת בהתאם למסלול ההוראה)

פירוט תוכניות הלימודי לפי מסלולי ההוראה:

1. התמחות בהוראת המתמטיקה בחטיבה העליונה 021263-1-000

מספר	שם	נק׳
02160135	סוגיות מתקדמות בהוראת המתמטיקה	3.0
02140012	מבוא לחינוך למדע וטכנולוגיה 2	3.0
02140132	דרכי הוראת המתמטיקה בחט״ב	3.0
02140137	דרכי הוראת המתמטיקה לחטיבה העליונה	3.0
02160125	גישות מתקדמות להערכה בחינוך מתמטי	2.5
02140092	התנסות קלינית בהוראה א׳	5.0
02140093	התנסות קלינית בהוראה ב׳	5.0
02130003	בחינה במתמטיקה לפרחי הוראה	0
	קורסי בחירה מרשימה א׳	6.0
	קורסי בחירה מרשימה ב׳	5.5

2. התמחות בהוראת המתמטיקה בחטיבת הביניים* 021271-1-000

מספר	שם	נק׳
02160135	סוגיות מתקדמות בהוראת המתמטיקה	3.0
02140012	מבוא לחינוך למדע וטכנולוגיה 2	3.0
02140132	דרכי הוראת המתמטיקה בחט״ב	3.0
02140213	מבוא לתורת המספרים למורים	3.0
	או	
02140137	דרכי הוראת המתמטיקה לחטיבה העליונה	3.0
02160125	גישות מתקדמות להערכה בחינוך מתמטי	2.5
02140092	התנסות קלינית בהוראה א׳	5.0
02140093	התנסות קלינית בהוראה ב׳	5.0
	קורסי בחירה מרשימה א׳	6.0
	קורסי בחירה מרשימה ב׳	5.5

*ההתמחות מיועדת לסטודנטים שמעוניינים בתעודת הוראה במתמטיקה, בעלי רקע דיסציפלינארי מתאים להוראת המתמטיקה בחט״ב, אבל ללא הרקע הדיסציפלינארי המתאים להוראת המתמטיקה בחטיבה העליונה על פי דרישות משרד החינוך.

3. התמחות בהוראת הפיזיקה 021264-1-000

מספר	שם	נק׳
02140011	מבוא לחינוך למדע וטכנולוגיה 1	3.0
02140012	מבוא לחינוך למדע וטכנולוגיה 2	3.0
02140301	דרכי הוראת הפיזיקה 1	3.0
02140302	דרכי הוראת הפיזיקה 2	3.0
02140092	התנסות קלינית בהוראה א׳	5.0
02140093	התנסות קלינית בהוראה ב׳	5.0
02130001	בחינה בפיזיקה לפרחי הוראה	0
	קורסי בחירה מרשימה א׳	6.0
	קורסי בחירה מרשימה ב׳	8.0

4. התמחות בהוראת הכימיה 021265-1-000

מספר	שם	נק׳
02140011	מבוא לחינוך למדע וטכנולוגיה 1	3.0
02140012	מבוא לחינוך למדע וטכנולוגיה 2	3.0
02140401	דרכי הוראת הכימיה 1	3.0
02140402	דרכי הוראת הכימיה 2	3.0
02140092	התנסות קלינית בהוראה א׳	5.0
02140093	התנסות קלינית בהוראה ב׳	5.0
02130002	בחינה בכימיה לפרחי הוראה	0
	קורסי בחירה מרשימה א׳	6.0
	קורסי בחירה מרשימה ב׳	8.0

5. התמחות בהוראת הביולוגיה (36 נק׳) 021266-1-000

מספר	שם	נק׳
02140011	מבוא לחינוך למדע וטכנולוגיה 1	3.0
02140012	מבוא לחינוך למדע וטכנולוגיה 2	3.0
02140501	דרכי הוראת הביולוגיה 1	3.0
02140502	דרכי הוראת הביולוגיה 2	3.0
02140092	התנסות קלינית בהוראה א׳	5.0
02140093	התנסות קלינית בהוראה ב׳	5.0
02130004	בחינה בביולוגיה לפרחי הוראה	0
	קורסי בחירה מרשימה א׳	6.0
	קורסי בחירה מרשימה ב׳	8.0

6. התמחות בהוראת מדעי המחשב 021267-1-000

מספר	שם	נק׳
02140011	מבוא לחינוך למדע וטכנולוגיה 1	3.0
02140012	מבוא לחינוך למדע וטכנולוגיה 2	3.0
02140806	דרכי הוראת מדעי המחשב 1	3.0
02140807	דרכי הוראת מדעי המחשב 2	3.0
02140092	התנסות קלינית בהוראה א׳	5.0
02140093	התנסות קלינית בהוראה ב׳	5.0
	קורסי בחירה מרשימה א׳	6.0
	קורסי בחירה מרשימה ב׳	8.0

7. התמחות בהוראת הנדסה וטכנולוגיה

הוראת אלקטרוניקה-חשמל 021268-1-000
הוראת טכנולוגיה-מכונות 021270-1-000

מספר	שם	נק׳
02140011	מבוא לחינוך למדע וטכנולוגיה 1	3.0
02140012	מבוא לחינוך למדע וטכנולוגיה 2	3.0
02140806	דרכי הוראת תכן הנדסי	3.0
02140807	דרכי הוראת הנדסה	3.0
02140092	התנסות קלינית בהוראה א׳*	5.0
02140093	התנסות קלינית בהוראה ב׳*	5.0
	קורסי בחירה מרשימה א׳	6.0
	קורסי בחירה מרשימה ב׳	8.0

*ההתנסות תהיה בהוראת אלקטרוניקה-חשמל או בהוראת טכנולוגיה-מכונות (בהתאם לרקע האקדמי של הסטודנט). תעודת ההוראה שתוענק בתום התוכנית תהיה בהוראת אלקטרוניקה-חשמל או בהוראת טכנולוגיה-מכונות.

8. התמחות בהוראת מדע וטכנולוגיה בחטיבת הביניים 021262-1-000

מספר	שם	נק׳
02140011	מבוא לחינוך למדע וטכנולוגיה 1	3.0
02140012	מבוא לחינוך למדע וטכנולוגיה 2	3.0
02140607	דרכי הוראת מדע-טכנולוגיה בחט״ב	3.0
02140092	התנסות קלינית בהוראה א׳	5.0
02140093	התנסות קלינית בהוראה ב׳	5.0
	קורסי בחירה מרשימה א׳	9.0
	קורסי בחירה מרשימה ב׳	8.0

פירוט רשימות הבחירה

רשימה א׳: חינוך למידה והוראה בתחומי הדעת (6 נק׳)
בחירה של שני קורסים שלא נלמדו במסגרת קורסי החובה מהרשימה

02140132	דרכי הוראת המתמטיקה בחט״ב	3.0
02140137	דרכי הוראת המתמטיקה לחטיבה העליונה	3.0
02140301	דרכי הוראת הפיזיקה 1	3.0
02140302	דרכי הוראת הפיזיקה 2	3.0
02140401	דרכי הוראת כימיה 1	3.0
02140402	דרכי הוראת כימיה 2	3.0
02140501	דרכי הוראת ביולוגיה 1	3.0
02140502	דרכי הוראת הביולוגיה 2	3.0
02140901	דרכי הוראת מדעי המחשב 1	3.0
02140902	דרכי הוראת מדעי המחשב 2	3.0
02140807	דרכי הוראת הנדסה	3.0
02140806	דרכי הוראת תכן הנדסי	3.0
02140607	דרכי הוראת מדע-טכנולוגיה בחט״ב	3.0

רשימה ב׳: קורסי בחירה (8 נק׳)
מומלץ לבחור קורסים מכל אחד מהנושאים המוצעים

מדידה והערכה

02160033	שיטות מחקר כמותיות בסיסי	2.5
02160128	שיטות הערכה בהוראת מדע	3.0
02160126	סדנת התנסות במדע בליווי מחקר פעולה	3.0
02160037	תורת המבחנים והמדידה בחינוך	2.0

הכללה ושילוב

02140114	חוק וערכים בחינוך	2.0
02160003	מוח וחינוך - לקויות למידה בילדים	2.0
02160014	קשיי למידה במתמטיקה ומדעים	2.0
02160026	מסע למערכת החינוך בישראל	2.0

יזמות וטכנולוגיה

02160022	יזמות וטכנולוגיה בחינוך	2.0
02160012	טכנולוגיות בשירות החינוך המיוחד	2.0
02160034	הרשת כסביבה לימודית	2.0
02160030	כריית נתונים בלמידה	2.5
02160028	עיצוב משחקי למידה	2.5

הערות:

1. סטודנטים במסלול הוראת המתמטיקה יידרשו ל 5.5 נקודות בחירה מרשימה ב׳.
2. באישור ראש המסלול, ניתן לבחור בקורס/ים אחרים הניתנים בפקולטה בזיקה לנושאים המוזכרים ברשימה זו.

לימודים לתארים מתקדמים

במסגרת לימודים לתארים מתקדמים (מגיסטר ודוקטורט), הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה מציעה התמחויות בהוראה בתחומי המדע, ההנדסה והמתמטיקה. בנוסף, הפקולטה מציעה התמחויות חוצות תחומים כמו טכנולוגיות מתקדמות בחינוך, למידת מדע בסביבות לא פורמאליות, מדעי הלמידה, חינוך ומדעי המוח (neuro-education), תקשורת המדע וחינוך רפואי. בתואר עם תזה, תכנית הלימודים נקבעת בהמלצת המנחה. בתואר ללא תזה התוכנית נקבעת בהמלצת המנחה או מרכז/ת התחום.

הפקולטה מעניקה ארבעה תארים - שלושה לתואר שני (MSc) ואחד לתואר שלישי (PhD):

- "מגיסטר למדעים בהוראת הטכנולוגיה והמדעים" למסיימים עם תזה ותעודת הוראה:
Master of Science in Education in Technology and Science

- "מגיסטר למדעים" למסיימים עם תזה ללא תעודת הוראה:
Master of Science

- "מגיסטר להוראת הטכנולוגיה והמדעים" למסיימים ללא תזה עם תעודת הוראה:
Master of Education in Technology and Science

- "דוקטור לפילוסופיה"
Doctor of Philosophy

לימודים לתואר מגיסטר

תנאי הקבלה

שלושת התארים לקבלת מגיסטר מיועדים לבוגרי תואר תלת-שנתי או ארבע-שנתי במקצועות המדעים המדויקים, ההנדסיים, החינוך, מדעי החיים, מדעי החברה (פסיכולוגיה, סטטיסטיקה, תקשורת).

סף הקבלה הוא ציון ממוצע משוקלל של 80 ומעלה בתואר הראשון ומדרג גבוה (30% עליונים) למי שלא סיימו לימודים בטכניון.

מגיסטר למדעים בהוראת הטכנולוגיה והמדעים (עם תזה)

התכנית מיועדת לבוגרים המעוניינים במסלול מחקרי עם תזה, **שיש** ברשותם תעודת הוראה במתמטיקה / מדעים / טכנולוגיה לבתי"ס העל-יסודיים.

בוגרי תואר ראשון ללא תעודת הוראה שמעוניינים ללמוד בנתיב זה יידרשו ללמוד לתעודת הוראה (20 נקודות) או להמציא אישור על קבלת תעודת הוראה תוך ארבעה סמסטרים מתחילת ההשתלמות.

דרושה הסכמת מנחה מבין חברי/ות הסגל בפקולטה על מנת להתקבל ללימודים.

דרישות הלימוד

יש לצבור 42-38 נקודות לתואר לפי הפירוט הבא:

- לימוד מקצועות בהיקף 22-18 נקודות כמפורט בחוברת לתארים מתקדמים של הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה (נמצאת באתר הפקולטה).
- השתתפות בקורס סמינר במחקר חינוכי לפחות פעם אחת לאורך התואר.
- השתתפות בשישה מפגשי קולוקוויום (סמינר פקולטי) בסמסטר, במשך ארבעה סמסטרים.
- השלמות במידת הנדרש.
- עמידה בבחינה ב"אנגלית מורחבת" שתקנה 2.0 נקודות במהלך הסמסטר הראשון ללימודים. כשלון בבחינה בסמסטר הראשון מחייב השתתפות בקורס בלימוד סדיר בסמסטר השני.
- מעבר קורס כתיבה אקדמית למגיסטרנטים שתקנה 2.0 נקודות
- מעבר קורס מקוון ב"אתיקה של המחקר" במהלך הסמסטר הראשון או השני ללימודים, לפני הגשת נושא מחקר.
- כל דרישות בית הספר לתארים מתקדמים, כולל ביצוע וכתיבת מחקר.

מגיסטר למדעים (עם תזה)

התכנית מיועדת לבוגרים המעוניינים במסלול מחקרי עם תזה <u>שאין</u> ברשותם תעודת הוראה.

דרישות הלימוד

- כל דרישות הלימוד של מגיסטר למדעים בהוראת הטכנולוגיה והמדעים.
- סטודנטים ללא רקע במדעי החינוך והלמידה יחויבו בקורסי השלמה.בוגרי תואר תלת שנתי יחויבו בצבירת מינימום הנקודות לתואר בהתאם לתקנות ביה"ס לתארים מתקדמים

מסלול התמחות ב"חינוך רפואי" – במסגרת תואר המגיסטר עם תזה (בשיתוף עם הפק' לרפואה)

המסלול הינו בינתחומי לבעלי רקע אקדמי במקצועות מדעי החיים, ביו-רפואה, הוראת מדע וטכנולוגיה ומקצועות הבריאות מאוניברסיטאות מוכרות, הכוללים: רפואה וסיעוד.

ההוראה וההנחיה במחקר תבוצענה בשיתוף בין מנחה מהפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה ומנחה מהפקולטה לרפואה (חבר סגל במסלול רגיל או קליני).

דרישות הלימוד

- השתתפות בקורס סמינר במחקר חינוכי לפחות פעם אחת לאורך התואר.
- השתתפות בשישה מפגשי קולוקוויום (סמינרפקולטי) בסמסטר, במשך ארבעה סמסטרים.
- השלמות במידת הנדרש.
- עמידה בבחינה ב"אנגלית מורחבת" שתקנה 2.0 נקודות במהלך הסמסטר הראשון ללימודים.
- מעבר קורס מקוון ב"אתיקה של המחקר" במהלך הסמסטר הראשון או השני ללימודים, לפני הגשת נושא מחקר.
- כל דרישות בית הספר לתארים מתקדמים, כולל ביצוע וכתיבת מחקר
- המחקר והחיבור יהיו בתחום החינוך הרפואי.
- בהתאם לרקע האקדמי, יתכן שידרשו מקצועות קדם ו/או נקודות השלמה שיקבעו על ידי המנחים משתי הפקולטות.
- בוגרי תואר תלת שנתי יחויבו בצבירת מינימום הנקודות לתואר בהתאם לתקנות ביה"ס לתארים מתקדמים

מגיסטר להוראת הטכנולוגיה והמדעים (ללא תזה)

התכנית מיועדת לבוגרים המעוניינים במסלול ללא תזה, עם/בלי תעודת הוראה.

דרישות הלימוד

יש לצבור 42 נק' לתואר לפי הפירוט הבא:

- לימוד מקצועות בהיקף של 40 נקודות כמפורט בחוברת לתארים מתקדמים של הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה (נמצאת באתר הפקולטה).
- השתתפות בשישה מפגשי קולוקוויום (סמינר פקולטי) בסמסטר, במשך ארבעה סמסטרים.
- עמידה בבחינה ב"אנגלית מורחבת" שתקנה 2.0 נקודות במהלך הסמסטר הראשון ללימודים.
- כל דרישות בית הספר לתארים מתקדמים.
- בוגרי תואר תלת שנתי ללא תעודת הוראה יחויבו ב- 20 נקודות השלמה.

תוכנית מבטים 2

תוכנית זו מקנה תעודת הוראה באחת ממגמות ההתמחות של הפקולטה בנוסף לתואר מגיסטר באחד הנתיבים שצוינו לעיל.

פרטים נוספים ניתן למצוא באתר הפקולטה, ב"תכניות לימודים" http://edu.technion.ac.il

לימודים לתואר דוקטור לפילוסופיה (PhD)

תנאי הקבלה
התכנית מיועדת לבעלי תואר שני עם תזה, בעלי ציון של 85 ומעלה במקצועות המדעים המדויקים, ההנדסיים, החינוך, מדעי החיים, מדעי החברה (פסיכולוגיה, סטטיסטיקה, תקשורת).
דרושה הסכמת מנחה מבין חברי/ות הסגל בפקולטה על מנת להתקבל ללימודים.
סטודנטים ללא רקע במדעי החינוך והלמידה יחויבו בקורסי השלמה.
תידרש השלמה במקצועות הסטטיסטיקה מכל מועמד/ת שלא למד/ה מקצועות אלה בתואר השני.

דרישות הלימוד
- לימוד מקצועות בהיקף 10-14 נקודות, שיקבעו לפי הרקע הלימודי של הסטודנט/ית.
- הגשת תיאור תמציתי של תכנית המחקר ועמידה בבחינת מועמדות בכתב ובע״פ, 11 חודשים מתחילת ההשתלמות.
- השתתפות בקורס סמינר במחקר חינוכי פעם או פעמיים לאורך התואר.
- השתתפות בשישה מפגשי קולוקוויום (סמינר פקולטי) במשך שישה סמסטרים.
- השלמות במידה ונדרש.
- מעבר קורס מקוון ב״אתיקה של המחקר״ במהלך הסמסטר הראשון או השני ללימודים, לפני הגשת תיאור תמציתי ובחינת המועמדות (מי שעבר את הקורס בטכניון במסגרת התואר השני, פטור).
- מעבר קורס כתיבה אקדמית לדוקטורנטים שתקנה 2.0 נקודות
- כל דרישות בית הספר לתארים מתקדמים, כולל ביצוע מחקר וכתיבת מחקר.

מסלול ישיר לדוקטורט

דיקן ביה״ס לתארים מתקדמים רשאי להעביר סטודנט/ית לתואר מגיסטר המבצע/ת מחקר, למעמד של סטודנט/ית לתואר דוקטור במסלול ישיר, אם הסטודנט/ית הוכיח/ה תוך כדי מחקרו/ה כשרון והישגים המצדיקים זאת, על סמך המלצת הפקולטה.
כדי להגיש מועמדות למסלול זה, על הסטודנט/ית למלא את התנאים הבאים:

- קבלת חוות דעת של המנחה ושל ממליץ נוסף וכן את המלצת הוועדה לתארים מתקדמים בפקולטה, התומכות בכך שהסטודנט/ית מתאימים לתואר דוקטור ונושא המחקר למגיסטר ניתן להרחבה להיקף הנדרש מעבודת דוקטורט.
- הגשת סיכום תמציתי של עבודת המגיסטר ותוכנית המחקר לתואר דוקטור.
- דרישות הלימוד ככתוב בסעיף ״מגיסטר למדעים בהוראת הטכנולוגיה והמדעים״ ובסעיף ״דוקטור לפילוסופיה״.

סטודנט העובר למסלול ישיר לדוקטורט יקבל תואר ״מגיסטר למדעים״ לאחר שעמד בבחינת המועמדות והשלים את נקודות הדרישה לתואר מגיסטר.

מסלול מיוחד לדוקטורט

למסלול זה יכולים להגיש מועמדות בוגרי תואר ראשון ארבע שנתי מהטכניון בעלי ממוצע מצטבר 95 ומעלה או מצטייני נשיא בארבעת הסמסטרים האחרונים ללימודיהם. המועמדים חייבים לעמוד בכל תנאי הקבלה הנוספים של היחידה לגבי מועמדים לתואר שני. על המשתלמים במסלול זה לצבור נקודות בקורסים מתקדמים הכוללים את חובות הלימוד לתואר מגיסטר עם תזה ואת הדרישות במסלול הרגיל לתואר דוקטור.
בחינת המועמדות תתקיים 18 חודשים מתחילת ההשתלמות. על העומדים בדרישות הקבלה למצוא מנחה על מנת להתקבל ללימודים.

מידע נוסף

מזכירות תארים מתקדמים בפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה,
טל. 073-3783108 דוא״ל **edu.g.ad@technion.ac.il**
אתר הפקולטה http://edu.technion.ac.il

הפקולטה למדעי המחשב
על שם הנרי ומרילין טאוב

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
קושלביץ איל

פרופסורים
אלבר גרשון
אלעד מיכאל
ביהם אלי
בן-חן מירלה
ברקת גיל
בשותי נאדר
יהב ערן
יעקובי איתן
ישי יובל
כהן ראובן
נאור ספי
מור טל
עטיה חגית
פטרנק ארז
פישר אלדר
פרידמן רועי
צנזור-הלל קרן
צפריר דן
קושלביץ איל
קימל רון
קימלפלד בני
רוט רוני
רז דני
שוסטר אסף
שכנאי הדס
שלומי תומר

פרופסורים חברים

אלמגור שאול
בלינקוב יונתן
גיל יוסף
זלצמן אורן
ידגר גלה
יצחקי שחר
עציון יואב
פילמוס יובל
רוזנפלד ניר
רוטבלום רון
רוטנשטרייך אורי
רומנו יניב
שוורץ רועי

מרצים בכירים
בן-אליעזר עומרי
בן-דוד נעמה
דוד יניב
ויזל יקיר
וייץ דוד
יהודאי גילעד
יונגמן ברית
כהן לי
נאו יואכים
ליטני אור
עמית נדב
פלג הילה
קרן שרה
שטיין עודד

פרופסורים אמריטי
אונגריש מריוס
איתי אלון
אל-יניב רן
ברוקשטיין אלפרד
בר-יהודה ראובן
ברעם יורם
גייגר דן
גרימברג ארנה
היימן מיכאל
זקס שמואל
יבנה עירד
כוכבי צבי
כ״ץ שמואל
לינדנבאום מיכאל
מורן שלמה
מקובסקי יוהן
מרקוביץ שאול
סידי אברהם
עציון טובי
פז עזריה
פינטר רון
פרנסיז נסים
קמינסקי מיכאל
ריבלין אהוד
שמואלי עודד

פרופסורים חברים בגמלאות
ליטמן עמי

פרופסורים אורחים מיוחדים
פרל יהודה
קרפ ריצ׳רד

פרופסור אורח
ברונשטיין אלכסנדר
מנדלסון אבי
פס רפאל

עמית מחקר
בראל אריאל
יכיני זהר
רדינסקי קירה
רוטשטיין הקטור

השתייכות משנית
ארן דביר
דרקסלר כהן דנה
זילברשטיין מרק
טל איילת
לם איילת
מורן שי
מנדל-גוטפרוינד יעל
קישוני רועי

תאור היחידה

הפקולטה למדעי המחשב בטכניון ניצבת בחזית ההשכלה, המחקר והחדשנות. בוגרי ובוגרות הפקולטה מעצבים את עתיד התעשייה, המחקר והמדע בארץ ובעולם וחתומים על פריצות דרך מדעיות ויוזמות טכנולוגיות חדשניות פורצות גבולות.

הפקולטה למדעי המחשב מקיימת תוכניות לימודים שלוש וארבע שנתיות לתואר ראשון במדעי המחשב, בהנדסת תוכנה, בהנדסת מחשבים, תוכנית משולבת לתואר במדעי המחשב ובמתמטיקה, תוכנית משולבת לתואר במדעי המחשב ובפיזיקה, תוכנית לתואר כפול ברפואה ובמדעי המחשב, ותוכניות לתארים מתקדמים לתארי מגיסטר ודוקטור. מטרת הפקולטה היא לחנך מדענים ומהנדסים מעולים, להעניק להם ידע בסיסי רחב ומעמיק ומגוון הזדמנויות לפתח כישורים ניהוליים וטכנולוגיים, כך שיוכלו להוביל את התעשיות עתירות הידע בהווה ובעתיד. לשם כך הפקולטה מקבלת את המצטיינים מבין המועמדים ללימודים, מקפידה על רמת לימודים גבוהה, ומקנה לסטודנטים ידע וכלים שיאפשרו להם להצליח בתחום מדעי המחשב המשתנה ומתעדכן באופן מואץ.

בפקולטה מתקיימת פעילות הוראה ומחקר ענפה במגוון רחב של נושאים: בינה מלאכותית, למידה חישובית, אבטחת סייבר, הנדסת תוכנה, ראייה ממוחשבת, עיבוד תמונות, אלגוריתמים, צפינה וקריפטוגרפיה, רובוטיקה ואוטומציה, עיבוד שפות טבעיות, גרפיקה ממוחשבת, תורת החישוביות, גאומטריה חישובית, שפות תכנות, עיבוד נתונים, מערכות הפעלה, מערכות אחסון מידע, ארכיטקטורה של מחשבים, רשתות מחשבים ואינטרנט, אלגוריתמים מקבילים ומבוזרים, לוגיקה במדעי המחשב, ביואינפורמטיקה, עיבוד מידע קוונטי, מסדי נתונים, תכנות מקבילי ומבוזר, בלוקציין, קומפילציה, אימות פורמלי של מערכות תוכנה וחומרה, רשתות מיון וניתוב, תכנון גאומטרי, מתמטיקה שימושית, אלגוריתמים נומריים, אופטימיזציה, ועוד שלל התמחויות ישומיות – הנדסיות ומדעיות.

הפקולטה שוכנת בבניין מתקדם ומאובזר המתוכנן לנוחות הסטודנטים והסגל. משאבי הבניין כוללים, בין היתר, אולמות הרצאה וכיתות המצוידים במערכות מולטימדיה מתקדמות ומרכז רב תכליתי רחב היקף המאפשר סביבת לימודים מודרנית. כמו כן, בפקולטה תשתית רחבה של מעבדות הוראה ומחקר העוסקות במגוון תחומי הפעילות של הפקולטה.

חזון הפקולטה

הפקולטה למדעי המחשב בטכניון תמשיך להוביל את המחקר הבסיסי והיישומי במדעי המחשב, לטפח דור חדש של מובילים טכנולוגיים וחוקרים סקרנים, ולהוות מוקד מצוינות בינלאומי המשלב ידע עמוק, חדשנות מחשבתית והשפעה חברתית.

בבסיס חזוננו עומדים השאיפה להרחיב את גבולות הידע, המחויבות לקידום סביבה מגוונת ומכילה, והאמונה בכוחן של שותפויות בין-תחומיות להתמודד עם אתגרי המחר.

דמות הבוגר

בוגרי הפקולטה מתאפיינים במצוינות אקדמית, בחשיבה חדשנית וביכולת יוצאת דופן להוביל שינוי טכנולוגי וחברתי.

במהלך הלימודים רוכשים הסטודנטים ידע מעמיק ומעודכן במגוון תחומי הליבה של מדעי המחשב על היבטיו השונים תוך שילוב בין תאוריה ופרקטיקה. יחד עם הידע העמוק רוכשים הסטודנטים גם מיומנויות אנליטיות מתקדמות כגון חשיבה ביקורתית, פתרון בעיות מורכבות, עבודת צוות והובלת פרויקטים בין-תחומיים. הכשרה זו מעניקה לבוגרי הפקולטה בסיס מדעי וטכנולוגי מהשורה הראשונה, המשלב עומק, רוחב וחדשנות.

בזכות מגוון הכישורים הרחב והחשיבה היצירתית שנטמעה בהם, בוגרי הפקולטה ניצבים בחזית העשייה – מובילים את תעשיית

ההייטק, מעצבים את עתיד המחקר באקדמיה, ומובילים יוזמות פורצות דרך בזירה המקומית והבינלאומית.

לימודי הסמכה

הפקולטה למדעי המחשב מקיימת תוכניות לימודים לתואר ראשון במדעי המחשב – מסלול כללי תלת-שנתי כולל גם מגמה ללמידה וניתוח מידע, ומסלול כללי ארבע-שנתי כולל גם מגמת סייבר ואבטחת מערכות ממוחשבות ומגמה במדעי המחשב עם התמקדות בביואינפורמטיקה; מסלול בהנדסת תוכנה; מסלול בהנדסת מחשבים; תוכנית משולבת לתואר בוגר למדעים במדעי המחשב ובמתמטיקה; תוכנית משולבת לתואר מוסמך למדעים במדעי המחשב ובפיזיקה; ותוכנית לתואר כפול ברפואה ובמדעי המחשב.

תוכניות הלימודים של הפקולטה בנויות משלושה רבדים: הרובד הראשון, הנלמד בשלושת הסמסטרים הראשונים, מקנה ידע בסיסי במקצועות היסוד: מתמטיקה, פיזיקה, יסודות התכנות ועוד. הרובד השני כולל מקצועות חובה פקולטיים ומקצועות מהפקולטות השותפות בתוכניות המשולבות. ברובד זה מקבלים הסטודנטים ידע בסיסי בכל אחד מתחומי ההתמחות של הפקולטה, ובדרך זו מבטיחה הפקולטה שלכל בוגריה יהיה רקע רחב היקף בתחום לימודיהם. ברובד השלישי של תוכנית הלימודים נמצאים מקצועות הבחירה הפקולטית, אשר בהם מתמחים הסטודנטים בצורה מעמיקה יותר בנושאים המעניינים אותם. כמו כן הסטודנטים מבצעים במסגרת לימודיהם פרויקטים במעבדות ועל ידי כך רוכשים ניסיון מעשי .

המסלולים לתואר במסלול להנדסת מחשבים, בתוכנית המשולבת לתואר במדעי המחשב ובמתמטיקה, בתוכנית המשולבת לתואר במדעי המחשב ובפיזיקה ובתוכנית לתואר הכפול ברפואה ובמדעי המחשב הינם מסלולי קבלה אליהם יש להירשם בעת ההרשמה לטכניון. בחירת מסלול הלימודים, מבין שאר המסלולים המוצעים על ידי הפקולטה, מבוצעת בסוף הסמסטר השני. בנסיבות חריגות ניתן לבצעה גם במועד מאוחר יותר.כמו כן, ניתן לעבור ממסלול למסלול בהמשך הלימודים.

במדעי המחשב מתקיימים המסלולים הבאים:

המסלולים הכלליים במדעי המחשב

קיימים שני מסלולים כלליים: מסלול תלת-שנתי לתואר "בוגר למדעים (B.Sc.) במדעי המחשב" ומסלול ארבע-שנתי לתואר "מוסמך למדעים (B.Sc.) במדעי המחשב". מסלולים אלה מיועדים לסטודנטים המעוניינים במגוון התחומים של מדעי המחשב: לימודי תוכנה וחומרה, תכנון מחשבים ויישומיהם, בינה מלאכותית, תאוריה של מדעי המחשב ועוד.

- במסגרת **המסלול התלת-שנתי** ניתן גם לבחור במגמות:

המגמה לבינה מלאכותית

המגמה לבינה מלאכותית מקנה לסטודנטים הבנה מעמיקה של העקרונות התאורטיים והאלגוריתמיים העומדים בבסיס מערכות בינה מלאכותית, לצד ניסיון מעשי בפיתוחן ושיפורן. המגמה עוסקת בתחומים כגון למידת מכונה, למידה עמוקה, עיבוד שפה טבעית, ראייה ממוחשבת, חיפוש ותכנון, ומאפשרת לסטודנטים ללמוד כיצד לתכנן מודלים חדשים, לשפר ביצועים, להתמודד עם מגבלות של דיוק, יעילות והוגנות, ולפתח שיטות חדשניות ללמידה ולקבלת החלטות. בוגרי המגמה רוכשים את הידע והכלים הנדרשים הן ליישום פתרונות מבוססי בינה מלאכותית והן לקידום המחקר והפיתוח של הדור הבא של מערכות בינה מלאכותית.

המגמה למדעי המחשב עם התמקדות בביואינפורמטיקה

תוכנית הלימודים, בשיתוף עם הפקולטה לביולוגיה, מקנה ידע נרחב במגוון התחומים של מדעי המחשב וכן ידע בסיסי בביולוגיה מולקולרית ותאית, בהתמקדות בביולוגיה חישובית וכלי תוכנה ומערכות ביואינפורמטיקה. מטרת התכנית היא להכשיר בוגרים שיוכלו להשתלב ולהוביל תעשיות ביואינפורמטיקה, וכן בוגרים שיוכלו להמשיך ללימודים מתקדמים המשלבים הבנה במדעי החיים ובמדעי המחשב. התוכנית מיועדת לסטודנטים שהתקבלו דרך הפקולטה למדעי המחשב, ואילו האחריות האקדמית ללימודים הינה משותפת לפקולטה למדעי המחשב ולפקולטה לביולוגיה. מסיימי המגמה יקבלו תואר "בוגר למדעים (B.Sc.) במדעי המחשב". המגמה תירשם באישור שיצורף לתעודת הגמר ולגיליון הציונים.

- במסגרת **המסלול הארבע-שנתי** ניתן גם לבחור במגמה:

מגמת סייבר ואבטחת מערכות ממוחשבות

מטרת תכנית זו היא להכשיר בוגרים ששטח התמחותם הוא באבטחת סייבר. המגמה מעניקה לבוגריה רקע רחב במדעי המחשב תוך העמקה בתיאוריה ובמעשה של אבטחת העולם הדיגיטלי. מסיימי המגמה יקבלו תואר "מוסמך למדעים (B.Sc.) במדעי המחשב". המגמה תירשם באישור שיצורף לתעודת הגמר ולגיליון הציונים.

המסלול להנדסת תוכנה

מסלול ארבע-שנתי לתואר "מוסמך למדעים (B.Sc.) בהנדסת תוכנה". מטרת המסלול להנדסת תוכנה היא להכשיר בוגרים ששטח התמחותם הוא מערכות תוכנה גדולות. המסלול מתמקד במגוון של אופני תכנות ובטיפול שיטתי בפעולות הניתוח, התכן, הישום, הבדיקה, האימות, התחזוקה, ההערכה וההסבה של תוכנה. המסלול מעניק לבוגריו רקע רחב במדעי המחשב הישומיים והתנסות מעמיקה ביצירת תוכנה ושימוש בכלים מתקדמים להנדסת תוכנה.

המסלול להנדסת מחשבים

מסלול ארבע-שנתי לתואר מוסמך למדעים בהנדסת מחשבים (B.Sc., המקנה תואר מהנדס), המנוהל בשיתוף עם הפקולטה להנדסת חשמל ומחשבים. מטרת המסלול להנדסת מחשבים היא להכשיר בוגרים ששטח התמחותם הוא תכנון ובניית מערכות הכוללות מחשבים, ולחנך מהנדסי מחשבים בעלי ידע רחב בתוכנה ובחומרה.

תוכנית משולבת לתואר במדעי המחשב ובמתמטיקה

תוכנית לימודים משולבת תלת-שנתית, בשיתוף עם הפקולטה למתמטיקה, המקנה את התואר "בוגר למדעים (B.Sc.) במדעי המחשב ובמתמטיקה". מטרת המסלול היא להכשיר בוגרים בעלי ידע מעמיק הן במדעי המחשב והן במתמטיקה, שיוכלו להשתלב ולהוביל בשטחי המחקר והתעשייה הדורשים ידע ויכולת מעמיקים בשני התחומים. מסלול זה נבדל מאופציית התואר הנוסף בכך שהוא מהווה מסלול הרשמה נפרד ולומדים בו על פי תוכנית קבועה מראש.

תוכנית משולבת לתואר במדעי המחשב ובפיזיקה

תוכנית לימודים משולבת ארבע-שנתית, בשיתוף עם הפקולטה לפיזיקה, המקנה את התואר "מוסמך למדעים (B.Sc.) במדעי המחשב ובפיזיקה". מטרת המסלול היא להכשיר בוגרים בעלי ידע מעמיק הן במדעי המחשב והן בפיזיקה, שיוכלו להשתלב ולהוביל בשטחי המחקר והתעשייה הדורשים ידע ויכולת מעמיקים בשני התחומים. מסלול זה נבדל מאופצית התואר הנוסף בכך שהוא מהווה מסלול הרשמה נפרד, אשר בו לומדים על פי תוכנית קבועה מראש.

תוכנית לתואר כפול ברפואה ובמדעי המחשב

הפקולטה לרפואה והפקולטה למדעי המחשב מציעות מסלול לשני תארים המיועד לתלמידים מצטיינים בעלי סכם גבוה במיוחד. מטרת המסלול היא להכשיר בוגרים בעלי ידע מעמיק הן במדעי המחשב והן ברפואה, שיוכלו להשתלב ולהוביל בכל אחד מהתחומים בנפרד ובשטחי המחקר, הפיתוח והתעשייה הדורשים ידע בשניהם. הבוגרים יקבלו בסיום לימודיהם את התארים "בוגר למדעים (B.Sc.) במדעי המחשב" ו-"בוגר למדעים (B.Sc.) במדעי הרפואה". התוכנית מיועדת לתלמידים שהתקבלו לרפואה ומעוניינים ללמוד בנוסף תואר במדעי המחשב.

התמחות משנית

מגמת התמחות משנית בחישוב קוונטי
הפקולטה למדעי המחשב מציעה גם תכנית העשרה מדעית לתחום המחשבים הקוונטים והאינפורמציה הקוונטית. ניתן להוסיף את ההתמחות המשנית לכל תוכניות הלימוד בפקולטה, כולל המסלולים המשותפים. לסטודנטים שמסיימים את ההתמחות תוענק תעודה המאשרת כי השלימו בהצלחה את המגמה המשנית.

תוכניות מצוינות ומלגות
תכנית מצוינות ״לפידים מנהיגות Tech״

תוכנית מצוינות, בתמיכה ומעורבות של חברות מובילות בתעשייה, מיועדת להכשיר בוגרים מצטיינים במדעי המחשב, בעלי מנהיגות וכישורים יוצאי דופן בתחום היזמות והניהול, אשר עתידים להשתלב בתעשייה בתפקידים מובילים. על המשתתפים בתוכנית לעמוד בכל דרישות הלימודים באחד ממסלולי הלימודים (כולל תוכניות משולבות), וללמוד קורסים אחדים בתחום היזמות והניהול. הסטודנטים בתוכנית זכאים לתנאים מיוחדים, ובפרט ליווי של חבר סגל, פטור משכר לימוד ומלגת מחיה. לרשות הסטודנטים בתוכנית חלל לימודים ייעודי חדיש.

תוכנית מצוינות ״לפידים מנהיגות במחקר״
תוכנית מצוינות המיועדת להכשיר בוגרים מצטיינים בעלי פוטנציאל לקריירה אקדמית כחוקרים וכחברי סגל עתידיים באוניברסיטאות. על המשתתפים בתוכנית לעמוד בכל דרישות הלימודים באחד ממסלולי הלימודים (כולל תוכניות משולבות), ובנוסף להשלים דרישות ייעודיות לתכנית וקורסים בהתאם למיקוד המחקרי שלהם, וכן להשתתף בפעילויות מיוחדות של התוכנית. הסטודנטים בתוכנית זכאים לתנאים מיוחדים, ובפרט ליווי של חבר סגל, פטור משכר לימוד ומלגת מחיה. לרשות הסטודנטים בתוכנית חלל לימודים ייעודי וחדיש.

מגמת מצוינות להנדסת תוכנה מוגברת ותוכנית ״פסגות״ לעתודאים מצטיינים
תוכנית מצוינות בהנדסת תוכנה שמטרתה העיקרית להכשיר את מובילי המחקר והפיתוח העתידיים בתעשייה עתירת הטכנולוגיה ובמערכת הביטחון. המשתתפים בתוכנית מסיימים את כל דרישות הלימודים לתואר מוסמך בהנדסת תוכנה ורוב הקורסים הנדרשים לתואר שני (מגיסטר) במהלך ארבע שנות הלימוד.

סמב״ה – סטודנטים מצטיינים במדעי המחשב
במסגרת עידוד המצוינות, הפקולטה מעניקה מלגות חד פעמיות לסטודנטים מצטיינים בלימודי הסמכה. התוכנית מיועדת לכלל הסטודנטים הרשומים בפקולטה, בכל המסלולים, כולל המסלולים המשותפים עם פקולטות אחרות. השתייכות לתכנית בהתאם לקריטריונים המתעדכנים מעת לעת.

המשך לימודים לאחר תואר ראשון

בוגרי תואר ראשון במדעי המחשב או תחומים קרובים, בעלי הישגים גבוהים, יוכלו להמשיך בלימודים לקראת תואר שני (מגיסטר) ושלישי (דוקטור) במסגרת לימודי התארים המתקדמים של הפקולטה. בוגרי המסלול להנדסת מחשבים יוכלו ללמוד גם לתארים מתקדמים במסגרת הפקולטה להנדסת חשמל. כמו כן בוגרי המגמה למדעי המחשב עם התמקדות בביואינפורמטיקה יוכלו להמשיך בלימודים לתואר מתקדם בביולוגיה מולקולרית במסגרת הפקולטה לביולוגיה. בוגרי התוכנית המשולבת לתואר במדעי המחשב ובמתמטיקה יוכלו להמשיך בלימודיהם גם בפקולטה למתמטיקה, ובוגרי התוכנית המשולבת לתואר במדעי המחשב ובפיזיקה יוכלו להמשיך בלימודיהם גם בפקולטה לפיזיקה.

תוכניות הלימודים

על מנת למלא את הדרישות לתואר, על הסטודנטים לצבור נקודות מתוך 3 קבוצות מקצועות כמפורט בכל תוכניות לימודים המופיעות להלן: מקצועות חובה, מקצועות בחירה פקולטית ומקצועות בחירה כלל-טכניונית.

כל תוכנית לימודים כוללת 12 נק׳ (10 נק׳ בתכנית תלת-שנתית ובתוכנית משולבת למוסמך במדעי המחשב ובפיזיקה) של מקצועות בחירה כלל-טכניונית מתוכן לפחות 6 נק׳ מקצועות העשרה (למעט במסלול לתואר כפול ברפואה ובמדעי המחשב), לפחות 2 נק׳ מקצועות חינוך גופני, ומקצועות לבחירה חופשית של הסטודנט מתוך כלל המקצועות הניתנים בטכניון בכפוף לכללי הרישום למקצוע.

תוכנית לימודים במסלול כללי ארבע-שנתי

023023-1-000

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 155.0 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	**91.5 נק׳**
מקצועות בחירה פקולטית	**51.5 נק׳**
מקצועות בחירה כלל-טכניונית	**12.0 נק׳**

ה׳-הרצאה, **ת׳**-תרגיל, **מ׳**-מעבדה, **פ׳**-פרויקט, **נק׳**-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
01040031	חשבון אינפיניטסימלי 1מ׳	4	3	-	-	5.5
01040166	אלגברה אמ׳	4	3	-	-	5.5
02340114	מבוא למדעי המחשב מ׳ *	2	2	2	-	4.0
02340129	מבוא לתורת הקבוצות ואוטומטים למדמ״ח	2	2	-	-	3.0
03240033	אנגלית טכנית – מתקדמים ב׳	4	-	-	-	3.0
		16	10	2	-	21.0
	חינוך גופני (בחירה מרשימה)	-	2	-	-	1.0
			12			22.0

* חובה ללמוד קורס זה כבר בסמסטר הראשון ללימודים.
הערה: למתעניינים בתחום הביואינפורמטיקה מומלץ ללמוד בנוסף ביולוגיה 1 (134058) וגנטיקה כללית (134020) מוקדם ככל האפשר.

סמסטר 2		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
01040032	חשבון אינפיניטסימלי 2מ׳	4	2	-	-	5.0
01140071	פיזיקה 1מ׳	3	1	-	-	3.5
02340124	מבוא לתכנות מערכות	2	2	-	2	4.0
02340125	אלגוריתמים נומריים **	2	2	-	-	3.0
02340141	קומבינטוריקה למדעי המחשב	2	1	-	1	3.0
		13	8	-	3	18.5
	חינוך גופני (בחירה מרשימה)	-	2	-	-	1.0
			10			19.5

** ניתן לקחת אלגוריתמים נומריים בסמסטר 2 ואלגברה מודרנית ח׳ בסמסטר 3 או להיפך.

סמסטר 3		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
00940412	הסתברות מ׳	3	2	-	-	4.0
01040134	אלגברה מודרנית ח׳ ***	2	1	-	-	2.5
02340218	מבני נתונים 1	2	1	1	-	3.0
00440252 02340252	מערכות ספרתיות ומבנה המחשב	4	2	-	-	5.0
02340292	לוגיקה למדמ״ח	2	1		-	3.0
		13	7	1		17.5

*** סטודנטים יכולים להמיר את אלגברה מודרנית ח׳ והקורס המתמטי הנוסף בשני הקורסים: מבוא לחבורות (01040158) ומבוא לחוגים ושדות (01040279).

סמסטר 4		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
00940423	מבוא לסטטיסטיקה	3	1	-	-	3.5
	מקצוע מדעי**					3.0/5.0
02360766	מבוא ללמידת מכונה	~~2~~	~~2~~	~~2~~	-	3.5
02340118	ארגון ותכנות המחשב	2	1	1	-	3.0
02340123	מערכות הפעלה	2	2	3	6	4.5
02340247	אלגוריתמים 1	2	1	-	-	3.0
						20.5/22.5

** ראו מקצועות מדעים להלן

סמסטר 5		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
	מקצוע מדעי**					3.0/5.0
02360267	מבנה מחשבים	2	1	-	1	3.0
02360343	תורת החישוביות	2	1	-	1	3.0
02360360	תורת הקומפילציה	2	1	-	-	3.0
						12.0/14.0

**מקצועות מדעיים

עבור מקצועות מדעיים על הסטודנטים לבחור לפחות 8 נקודות מבין המקצועות הבאים. נקודות מעבר ל- 8 יחשבו כבחירה מרשימה ב׳:

01140075 פיזיקה 2ממ	5.0
01140052 פיזיקה 2	3.5
01140054 פיזיקה 3	3.5
01140073 פיזיקה קוונטית להנדסה	3.5
01140101 מכניקה אנליטית	4.0
01140246 אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה	5.0
01240120 יסודות הכימיה	5.0
01250001 כימיה כללית	3.0
01250801 כימיה אורגנית	5.0
01240510 כימיה פיזיקלית	4.0
01340058 ביולוגיה 1	3.0
01340020 גנטיקה כללית*	3.5

* הקורס גנטיקה כללית ניתן כל השנה, אך פתוח לסטודנטים מהפקולטה למדעי המחשב רק בסמסטר א׳. לא ניתן להירשם אליו בסמסטר ב׳.

מקצועות בחירה

על הסטודנט ללמוד 51.5 נקודות בחירה פקולטית כדלקמן. ישלים 3 קבוצות התמחות שונות מתוך 11 הקבוצות המוגדרות להלן. השלמת 3 קבוצות משמעותה לימוד 9 מקצועות שונים, מתוכם 3 מקצועות בכל קבוצת התמחות, וקיום דרישת לימוד המקצועות המחייבים בקבוצה, אם יש כאלה. נדרש ללמוד 26 נקודות לפחות משלוש קבוצות ההתמחות שנבחרו.

15 נקודות נוספות יבחרו מרשימה א׳ (כל מקצועות הפקולטה למדעי המחשב), ועוד 10.5 נקודות מרשימה א׳ או מרשימה ב׳ (מקצועות חוץ פקולטיים) המופיעות להלן.

כל סטודנט חייב להשתתף בשני פרויקטים לפחות או בפרויקט אחד וסמינר אחד. (ראו סעיף שונות בקשר לקורס פרויקט המשך בתוכנה).

קבוצות התמחות

1. סיבוכיות של חישובים	**נק׳**
02360011 נושאים נבחרים באלגוריתמים לגרפים דינמיים	3.0
02360306 גרפים מקריים	2.0
02360309 מבוא לתורת הצפינה	3.0
02360313 תורת הסיבוכיות	3.0
02360315 שיטות אלגבריות במדעי המחשב	3.0
02360318 אנליזה של פונקציות בוליאניות	2.0
02360359 אלגוריתמים 2	3.0
02360374 שיטות הסתברותיות ואלגוריתמים	3.0
02360377 אלגוריתמים מבוזרים בגרפים	3.0
02360378 עקרונות ניהול מידע חסר ודאות	2.0
02360508 קריפטוגרפיה וסיבוכיות	2.0
02360518 סיבוכיות תקשורת	2.0
02360521 אלגוריתמי קירוב	2.0
02360525 מבוא לקידוד רשת, חסמים ובניות	3.0
02360755 אלגוריתמים מבוזרים	3.0
02360760 למידה חישובית	2.0
02360992 אלגוריתמים קוונטיים	3.0

המקצוע המחייב הוא: 02360313

2. תורת האלגוריתמים	
02360011	נושאים נבחרים באלגוריתמים לגרפים דינמיים 3.0
02360315	שיטות אלגבריות במדעי המחשב 3.0
02360357	אלגוריתמים מבוזרים א׳ 3.0
02360359	אלגוריתמים 2 3.0
02360377	אלגוריתמים מבוזרים בגרפים 3.0
02360521	אלגוריתמי קירוב 2.0
02360715	שיטות בניתוח של אלגוריתמים 3.0
02360719	גאומטריה חישובית 3.0
02360755	אלגוריתמים מבוזרים 3.0
02360760	למידה חישובית 2.0
02360779	יסודות אלגוריתמיים למידע מאסיבי 2.0
02360992	אלגוריתמים קוונטיים 3.0
02380739	גאומטריה אלגוריתמית דיסקרטית 2.0

3. לוגיקה ויישומיה	
02360025	אוטומטים, לוגיקה ומשחקים 2.0
02360026	ידע ומשחקים במערכות מבוזרות 2.0
02360304	לוגיקה למדעי המחשב 2 3.0
02360342	מבוא לאימות תוכנה 3.0
02360345	אימות אוטומטי של מערכות תוכנה וחומרה 3.0
02360356	תאוריה של מערכות מסד נתונים 3.0
02360378	עקרונות ניהול מידע חסר ודאות 2.0

4. קריפטולוגיה, צפינה ואינפורמציה	
02360309	מבוא לתורת הצפינה 3.0
02360350	הגנה ברשתות 3.0
02360379	קידוד ואלגוריתמים לזכרונות 3.0
02360500	קריפטאנליזה 3.0
02360506	קריפטולוגיה מודרנית 3.0
02360508	קריפטוגרפיה וסיבוכיות 2.0
02360520	קידוד במערכות אחסון מידע 2.0
02360525	מבוא לקידוד רשת, חסמים ובניות 3.0
02360990	מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית 3.0
02360992	אלגוריתמים קוונטיים 3.0

המקצועות המחייבים הם: 02360309 או 02360506

5. פיתוח מערכות תוכנה	
02360268	ארכיטקטורת מעבדים בגישה בונה 3.0
02360271	פיתוח מבוסס אנדרואיד 2.0
02360278	מאיצים חישוביים ומערכות מואצות 3.0
02360319	שפות תכנות 3.0
02360321	שיטות בהנדסת תוכנה 3.0
02360332	האינטרנט של הדברים – טכנולוגיות ויישומים 2.0
02360342	מבוא לאימות תוכנה 3.0
02360347	היסק אוטומטי וסינתזה של תוכנה 3.0
02360351	מערכות מבוזרות 3.0
02360360	תורת הקומפילציה 3.0
02360363	מסדי נתונים 3.0
02360369	תכנות מערכות ברשת האינטרנט 3.0
02360376	הנדסת מערכות הפעלה 4.0
02360490	אבטחת מחשבים 3.0
02360491	תכנות מאובטח 3.0
02360496	הנדסה לאחור 3.0
02360700	תיכון תוכנה 3.0
02360703	תכנות מונחה עצמים 3.0
02360712	הנדסת תוכנה אג׳יילית 2.0
02360780	אלגוריתמים לניהול זכרון דינמי 2.0

המקצוע המחייב הוא: 02360319

6. תקשורת ומערכות מבוזרות

02360026	ידע ומשחקים במערכות מבוזרות	2.0
02360322	מערכות אחסון מידע	3.0
02360334	מבוא לרשתות מחשבים	3.0
02360341	תקשורת באינטרנט	3.0
02360350	הגנה ברשתות	3.0
02360351	מערכות מבוזרות	3.0
02360357	אלגוריתמים מבוזרים א׳	3.0
02360369	תכנות מערכות ברשת האינטרנט	3.0
02360370	תכנות מקבילי ומבוזר לעיבוד נתונים ולמידה חישובית	3.0
02360377	אלגוריתמים מבוזרים בגרפים	3.0
02360422	טכנולוגיות ומערכות אחסון מתקדמות	3.0
02360490	אבטחת מחשבים	3.0
02360510	מימוש מערכות מסדי נתונים	3.0
02360668	פרוטוקולי בלוקצ׳יין ומטבעות קרפיטוגרפיים	2.0
02360700	תיכון תוכנה	3.0
02360755	אלגוריתמים מבוזרים	3.0

המקצועות המחייבים הם: 02360334 או 02360370

7. מערכות מיחשוב

02360003	נושאים נבחרים באלגוריתמי ניהול נתונים לקבלת החלטות	2.0
02360022	נושאים נבחרים בטכנולוגיות ענן	3.0
02360207	נושאים נבחרים בהתקפות עוינות על מודלי למידה עמוקה ומערכות אבטחה	3.0
02360268	ארכיטקטורת מעבדים בגישה בונה	3.0
02360278	מאיצים חישוביים ומערכות מואצות	3.0
02360322	מערכות אחסון מידע	3.0
02360334	מבוא לרשתות מחשבים	3.0
02360347	היסק אוטומטי וסינתזה של תוכנה	3.0
02360350	הגנה ברשתות	3.0
02360351	מערכות מבוזרות	3.0
02360360	תורת הקומפילציה	3.0
02360363	מסדי נתונים	3.0
02360369	תכנות מערכות ברשת האינטרנט	3.0
02360376	הנדסת מערכות הפעלה	4.0
02360379	קידוד ואלגוריתמים לזכרונות	3.0
02360422	טכנולוגיות ומערכות אחסון מתקדמות	3.0
02360490	אבטחת מחשבים	3.0
02360491	תכנות מאובטח	3.0
02360496	הנדסה לאחור	3.0
02360510	מימוש מערכות מסדי נתונים	3.0
02360703	תכנות מונחה עצמים	3.0
02360780	אלגוריתמים לניהול זכרון דינמי	2.0

המקצוע המחייב הוא: 02360363

8. ראייה ורובוטיקה

02360004	נושאים נבחרים בטרנספורמרים	3.0
02360006	נושאים נבחרים בבינה מלאכותית ורובוטיקה	3.0
02360201	מבוא לייצוג ועיבוד מידע	3.0
02360330	מבוא לאופטימיזציה *	3.0
02360372	רשתות בייאסיניות	3.0
02360759	מודלי דיפוזיה בלמידה עמוקה	2.0
02360767	אלגוריתמים לתכנון תנועה רובוטי	3.0
02360770	בינה מלאכותית ורובוטיקה	3.0
02360777	למידה עמוקה ושימושיה	3.0
02360781	למידה עמוקה על מאיצים חישוביים	3.0
02360790	שיטות רב- סריג	2.0
02360860	עיבוד תמונות דיגיטלי	3.0
02360861	ראייה חישובית גאומטרית	3.0
02360862	ייצוגים דלילים ויתירים ויישומיהם בעיבוד אותות ותמונות	3.0
02360873	ראייה ממוחשבת	3.0
02360875	זיהוי ראייתי	3.0
02360927	מבוא לרובוטיקה	3.0
02380100	אמינות במערכות לומדות	2.0
02380125	אלגוריתמים נומריים מ	3.0
01040177	גאומטריה דיפרנציאלית	3.5

* או 00460197 שיטות חישוביות באופטימיזציה

המקצוע המחייב הוא: 02360201

9. גאומטריה וגרפיקה

02360216	גרפיקה ממוחשבת 1	3.0
02360324	גרפיקה ממוחשבת 2	3.0
02360329	עיבוד ספרתי של גאומטריה	3.0
02360373	סינתזה של תמונות	3.0
02360716	מודלים גאומטריים במערכות תיב״ם	3.0
02360719	גאומטריה חישובית	3.0
02360759	מודלי דיפוזיה בלמידה עמוקה	2.0
02360861	ראייה חישובית גאומטרית	3.0
01040177	גאומטריה דיפרנציאלית	3.5
02380125	אלגוריתמים נומריים מ	3.0
02380739	גאומטריה אלגוריתמית דיסקרטית	2.0

המקצוע המחייב הוא: 02360216

10. למידה ובינה מלאכותית

02360003	נושאים נבחרים באלגוריתמי ניהול נתונים לקבלת החלטות	2.0
02360004	נושאים נבחרים בטרנספורמטורים	3.0
02360006	נושאים נבחרים בבינה מלאכותית ורובוטיקה	3.0
02360018	נושאים נבחרים בקבלת החלטות סדרתית ולמידה ממשוב	3.0
02360201	מבוא לייצוג ועיבוד מידע	3.0
02360207	נושאים נבחרים בהתקפות עוינות על מודלי למידה עמוקה ומערכות אבטחה	3.0
02360299	מבוא לעיבוד שפות טבעיות	3.0
02360372	רשתות בייסיאניות	3.0
02360501	מבוא לבינה מלאכותית	3.0
02360667	נושאים מתקדמים במערכות לומדות והתנהגות אנושית ה׳+ ת׳	3.0
02360759	מודלי דיפוזיה בלמידה עמוקה	2.0
02360760	למידה חישובית	2.0
02360763	למידה עמוקה ותורת הקירובים	3.0
02360765	תכנון ולמידת חיזוק במערכות AI	3.0
02360766	מבוא ללמידת מכונה	3.5
02360767	אלגוריתמים לתכנון תנועה רובוטי	3.0
02360770	בינה מלאכותית ורובוטיקה	3.0
02360777	למידה עמוקה ושימושיה	3.0
02360779	יסודות אלגוריתמיים למידע מאסיבי	2.0
02360781	למידה עמוקה על מאיצים חישוביים	3.0
02360861	ראייה חישובית גאומטרית	3.0
02380100	אמינות במערכות לומדות	2.0
02380125	אלגורתימים נומריים מ	3.0
00940423	מבוא לסטטיסטיקה	3.5

המקצוע המחייב הוא: 02360501

11. ביואינפורמטיקה

02360522	אלגוריתמים בביולוגיה חישובית	3.0
02360523	מבוא לביואינפורמטיקה	2.5
00940423	מבוא לסטטיסטיקה	3.5
01240120	יסודות הכימיה	5.0
01250001	כימיה כללית	3.0
01250801	כימיה אורגנית	5.0
01340019	מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה	2.5
01340020	גנטיקה כללית	3.5
01340058	ביולוגיה 1	3.0
01340082	ביולוגיה מולקולרית	2.5

המקצועות המחייבים הם: 02360522 ו- 00940423

הערה: מלבד קורס אחד, קורסי הביולוגיה והכימיה בקבוצת התמחות זו יחשבו כבחירה במסגרת רשימה ב׳.

רשימה א׳

כל מקצועות הפקולטה למדעי המחשב, ובפרט		**נק׳**
02340268	מבני נתונים ואלגוריתמים	3.0
02340302	פרויקט בקומפילציה ה׳	3.0

02340303	פרויקט במערכות הפעלה ה׳	3.0
02340304	פרויקט בבינה מלאכותית ה׳	3.0
02340313	פרויקט תעשייתי	3.0
02340326	פרויקט בגרפיקה ממוחשבת ה׳	3.0
02340329	פרויקט בעיבוד וניתוח תמונות	4.0
02340493	מבוא לאבטחת סייבר	1.0
02340901	סדנה בתכנות תחרותי	3.0
02360001	מבוא למחקר פקולטי	1.0
02360003	נושאים נבחרים באלגוריתמי ניהול נתונים לקבלת החלטות	2.0
02360004	נושאים נבחרים בטרנספורמרים	3.0
02360005	נושאים נבחרים במערכות הפעלה	2.0
02360006	נושאים נבחרים בבינה מלאכותית ורובוטיקה	3.0
02360007	נושאים נבחרים בלמידה לראייה ממוחשבת בתלת מימד	2.0
02360008	נושאים נבחרים בלמידה ביישומי אבטחת חומרה	3.0
02360009	נושאים נבחרים בפיתוח בגרעין של לינוקס בקהילת קוד פתוח	3.0
02360010	נושאים נבחרים בסמינר לניהול נתונים אחראי	2.0
02360011	נושאים נבחרים באלגוריתמים לגרפים דינמיים	3.0
02360012	נושאים במערכות מקביליות ומבוזרות	2.0
02360013	נושאים נבחרים בסמינר במיטוב ביצועים של מערכות תוכנה	2.0
02360014	נושאים נבחרים בגיאומטריה שימושית – מבוא ושימושים של גאומטריה	2.0
02360016	נושאים נבחרים באלגוריתמים לאופטימיזציה תת-מודולרית	2.0
02360017	נושאים מתקדמים בסיפוק אילוצים	2.0
02360018	נושאים נבחרים בקבלת החלטות סדרתית ולמידה ממשוב	3.0
02360019	נושאים נבחרים בסמינר בניבוי סדרות זמן	2.0
02360020	נושאים ברשתות חברתיות : אלגוריתמים ושימושיהם	3.0
02360021	נושאים נבחרים באלגוריתמים מתיאוריה לפרקטיקה	3.0
02360022	נושאים נבחרים בטכנולוגיות ענן	3.0
02360025	אוטומטים, לוגיקה ומשחקים	2.0
02360026	ידע ומשחקים במערכות מבוזרות	2.0
02360124	נושאים נבחרים בהוכחות פורמליות	3.0
02360125	פרויקט בלמידה ואבטחת מערכות מחשב	3.0
02360201	מבוא לייצוג ועיבוד מידע	3.0
02360203	נושאים נבחרים בשיתופיות במערכות בינה מלאכותית	3.0
02360204	סמינר באימות פורמלי	2.0
02360206	נושאים נבחרים בסדרות וגרף דה ברוין	2.0
02360207	נושאים נבחרים בהתקפות עוינות על מודלי למידה עמוקה ומערכות אבטחה	3.0
02360216	גרפיקה ממוחשבת 1	3.0
02360268	ארכיטקטורת מעבדים בגישה בונה	3.0
02360270	ניהול פרויקטי תוכנה	3.0
02360271	פיתוח מבוסס אנדרואיד	2.0
02360272	פרויקט פיתוח מבוסס אנדרואיד	3.0
02360278	מאיצים חישוביים ומערכות מואצות	3.0
02360299	מבוא לעיבוד שפות טבעיות	3.0
02360303	פרויקט בעיבוד שפות טבעיות	3.0
02360304	לוגיקה למדעי המחשב 2	3.0
02360306	גרפים מקריים	2.0
02360309	מבוא לתורת הצפינה	3.0
02360310	תורת השפות הפורמליות	3.0
02360313	תורת הסיבוכיות	3.0
02360315	שיטות אלגבריות במדעי המחשב	3.0
02360318	אנליזה של פונקציות בוליאניות	2.0
02360319	שפות תכנות	3.0
02360321	שיטות בהנדסת תוכנה	3.0
02360322	מערכות אחסון מידע	3.0
02360323	פרויקט בעיבוד נתונים מ׳	3.0
02360324	גרפיקה ממוחשבת 2	3.0
02360328	פרויקט בגרפיקה ממוחשבת מ׳	3.0
02360329	עיבוד ספרתי של גאומטריה	3.0
02360330	מבוא לאופטימיזציה	3.0
02360332	האינטרנט של הדברים – טכנולוגיות ויישומים	2.0
02360333	פרויקט באינטרנט של הדברים	3.0
02360334	מבוא לרשתות מחשבים	3.0
02360336	פתרון נומרי של משוואות דיפ. חלקיות	3.0
02360340	פרויקט בתקשורת מחשבים	3.0
02360341	תקשורת באינטרנט	3.0
02360342	מבוא לאימות תוכנה	3.0
02360345	אימות אוטומטי של מערכות תוכנה וחומרה	3.0
02360346	פרויקט באימות תוכניות בעזרת מחשב	3.0
02360347	היסק אוטומטי וסינתזה של תוכנה	3.0
02360348	מבוא לממשקי אדם-מחשב	3.0
02360349	פרויקט באבטחת מידע	3.0
02360350	הגנה ברשתות	3.0
02360351	מערכות מבוזרות	3.0
02360356	תאוריה של מערכות מסד נתונים	3.0
02360357	אלגוריתמים מבוזרים א׳	3.0
02360358	נושאים מתקדמים באלגוריתמים מבוזרים	2.0
02360359	אלגוריתמים 2	3.0
02360360	תורת הקומפילציה	3.0
02360361	פרויקט בקומפילציה מ׳	3.0
02360363	מסדי נתונים	3.0
02360366	פרויקט במערכות הפעלה מ׳	3.0
02360369	תכנות מערכות ברשת האינטרנט	3.0
02360370	תכנות מקבילי ומבוזר לעיבוד נתונים ולמידה חישובית	3.0
02360371	פרויקט בתכנות מקבילי ומבוזר	3.0
02360372	רשתות בייסיאניות	3.0
02360373	סינתזה של תמונות	3.0
02360374	שיטות הסתברותיות ואלגוריתמים	3.0
02360376	הנדסת מערכות הפעלה	4.0
02360377	אלגוריתמים מבוזרים בגרפים	3.0
02360378	עקרונות ניהול מידע חסר ודאות	2.0
02360379	קידוד ואלגוריתמים לזכרונות	3.0
02360381	פרויקט ב-VLSI ב׳	4.0
02360388	פרויקט במערכות אחסון	3.0
02360422	טכנולוגיות ומערכות אחסון מתקדמות	3.0
02360490	אבטחת מחשבים	3.0
02360491	תכנות מאובטח	3.0
02360496	הנדסה לאחור	3.0
02360499	פרויקט בחומות אש	3.0
02360500	קריפטאנליזה	3.0
02360501	מבוא לבינה מלאכותית	3.0
02360502	פרויקט בבינה מלאכותית	3.0
02360503	פרויקט תכנות מתקדם במדעי המחשב 1	3.0
02360504	פרויקט המשך בתוכנה	3.0
02360506	קריפטולוגיה מודרנית	3.0
02360508	קריפטוגרפיה וסיבוכיות	2.0
02360509	נושאים מתקדמים במבנה מחשבים	3.0
02360510	מימוש מערכות מסדי נתונים	3.0
02360512	פרויקט במערכות פיתוח תוכנה	3.0
02360513	פרויקט מתקדם במערכות פיתוח תוכנה	3.0
02360515	נושאים מתקדמים בתורת הצפינה	2.0
02360518	סיבוכיות תקשורת	2.0
02360520	קידוד במערכות אחסון מידע	2.0
02360521	אלגוריתמי קירוב	2.0
02360522	אלגוריתמים בביולוגיה חישובית	3.0
02360523	מבוא לביואינפורמטיקה	2.5
02360524	פרויקט בביואינפורמטיקה	3.0
02360525	מבוא לקידוד רשת, חסמים ובניות	3.0
02360526	פרויקט תכנות מתקדם במדעי המחשב 2	3.0
02360612	נושאים מתקדמים בקריפטולוגיה	3.0
02360613	נושאים מתקדמים בקריפטולוגיה ה׳	2.0
02360620	נושאים מתקדמים באלגוריתמים ה׳	2.0
02360621	נושאים מתקדמים באלגוריתמים ה׳+ת׳	3.0

02360622	נושאים מתקדמים מס׳ 2 באלגוריתמים ה׳	2.0
02360623	נושאים מתקדמים מס׳ 2 באלגוריתמים ה׳+ת׳	3.0
02360624	נושאים מתקדמים בשיטות אימות פורמליות (אימות תוכנה) ה׳	2.0
02360625	נושאים מתקדמים בשיטות אימות פורמליות (אימות תוכנה) ה׳+ת׳	3.0
02360627	נושאים מתקדמים בראייה ממוחשבת ועיבוד תמונות ה׳+ת׳	3.0
02360628	נושאים מתקדמים בגרפיקה ממוחשבת ה׳	2.0
02360630	נושאים מתקדמים בעיבוד שפה טבעית ה׳	2.0
02360631	נושאים מתקדמים בעיבוד שפה טבעית ה׳+ת׳	3.0
02360632	נושאים מתקדמים בביואינפורמטיקה ה׳	2.0
02360633	נושאים מתקדמים בביואינפורמטיקה ה׳+ת׳	3.0
02360634	נושאים מתקדמים ברשתות תקשורת מחשבים ה׳	2.0
02360635	נושאים מתקדמים ברשתות תקשורת מחשבים ה׳+ת׳	3.0
02360637	נושאים מתקדמים בלוגיקה וחישוביות ה׳+ת׳	3.0
02360638	נושאים מתקדמים בתכנון וניתוח רשתות ה׳	2.0
02360641	נושאים מתקדמים באינפורמציה קוונטית ה׳+ת׳	3.0
02360643	נושאים מתקדמים ברובוטיקה ה׳+ת׳	3.0
02360644	נושאים מתקדמים בחישוב מדעי ה׳	2.0
02360645	נושאים מתקדמים בחישוב מדעי ה׳+ת׳	3.0
02360646	נושאים מתקדמים בתאוריה של מדעי המחשב ה׳	2.0
02360647	נושאים מתקדמים בתאוריה של מדעי המחשב ה׳+ת׳	3.0
02360648	נושאים מתקדמים בסיבוכיות של מדעי המחשב ה׳	2.0
02360649	נושאים מתקדמים בסיבוכיות של מדעי המחשב ה׳+ת׳	3.0
02360650	נושאים מתקדמים בהנדסת תוכנה ה׳	2.0
02306651	נושאים מתקדמים בהנדסת תוכנה ה׳+ת׳	3.0
02360652	נושאים מתקדמים באבטחת מידע ה׳	2.0
02360653	נושאים מתקדמים באבטחת מידע ה׳+ת׳	3.0
02360654	נושאים מתקדמים מס׳ 2 בהנדסת תוכנה ה׳	2.0
02360655	נושאים מתקדמים מס׳ 2 בהנדסת תוכנה ה׳+ת׳	3.0
02360657	נושאים מתקדמים בתאוריה של ניהול מידע ה׳+ת׳	3.0
02360658	נושאים מתקדמים בחישוב טבעי ה׳	2.0
02360660	נושאים מתקדמים בלמידה חישובית ה׳	2.0
02360661	נושאים מתקדמים בלמידה חישובית ה׳+ת׳	3.0
02360662	נושאים מתקדמים בתורת המשחקים החישובית ה׳	2.0
02360663	נושאים מתקדמים בתורת המשחקים החישובית ה׳+ת׳	3.0
02360664	נושאים מתקדמים בחישוב ביולוגי ה׳	2.0
02360667	נושאים מתקדמים במערכות לומדות והתנהגות אנושית ה׳+ ת׳	3.0
02360668	נושאים נבחרים בפרוטוקולי בלוקצ׳יין ומטבעות קריפטוגרפיים	2.0
02360670	נושאים מתקדמים באלגוריתמים 2	3.0
02360698	הבטחת איכות תוכנה	2.0
02360700	תיכון תוכנה	3.0
02360703	תכנות מונחה עצמים	3.0
02360712	הנדסת תוכנה אג׳יילית	2.0
02360715	שיטות בניתוח של אלגוריתמים	3.0
02360716	מודלים גאומטריים במערכות תיב״ם	3.0
02360719	גאומטריה חישובית	3.0
02360729	פרויקט בגאומטריה חישובית	3.0
02360754	פרויקט במערכות נבונות	3.0
02360755	אלגוריתמים מבוזרים	3.0
02360759	מודלי דיפוזיה בלמידה עמוקה	2.0
02360757	פרויקט במערכות לומדות	3.0
02360760	למידה חישובית	2.0
02360763	למידה עמוקה ותורת הקירובים	3.0
02360764	סמינר במערכות הפעלה	2.0
02360765	תכנון ולמידת חיזוק במערכות AI	3.0
02360766	מבוא ללמידת מכונה	3.5
02360768	פרויקט ברובוטיקה	3.0
02360769	פרויקט בין-פקולטי בגרפיקה ממוחשבת	3.0
02360770	בינה מלאכותית ורובוטיקה	3.0
02360777	למידה עמוקה ושימושיה	3.0
02360779	יסודות אלגוריתמיים למידע מאסיבי	2.0
02360780	אלגוריתמים לניהול זכרון דינמי	2.0
02360781	למידה עמוקה על מאיצים חישוביים	3.0
02360790	שיטות רב- סריג	2.0
02360800	סמינר בהנדסת תוכנה	2.0
02360811	סמינר באנליזה נומרית 1	2.0
02360812	סמינר באנליזה נומרית 2	2.0
02360813	סמינר באלגוריתמים	2.0
02360814	סמינר בשיטות אימות פורמליות (אימות תוכנה)	2.0
02360815	סמינר בראיה ממוחשבת	2.0
02360816	סמינר בגרפיקה ממוחשבת	2.0
02360817	סמינר בעיבוד שפה טבעית	2.0
02360818	סמינר בביואינפורמטיקה	2.0
02360819	סמינר ברשתות תקשורת מחשבים	2.0
02360820	סמינר בתורת הצפינה	2.0
02360821	סמינר בעיבוד תמונות	2.0
02360822	סמינר ברשתות חיבורים ורשתות מיון	2.0
02360823	סמינר בעיבוד אינפורמציה קוונטית	2.0
02360824	סמינר ברובוטיקה	2.0
02360825	סמינר באלגוריתמים מבוזרים	2.0
02360826	סמינר במסדי נתונים	2.0
02360827	סמינר במערכות מחשבים	2.0
02360828	פרויקט במערכות מחשבים	3.0
02360829	סמינר באלגוריתמי קירוב	2.0
02360830	סמינר באלגוריתמים מקבילים	2.0
02360831	סמינר בגאומטריה דיסקרטית	2.0
02360832	סמינר בתכנות מקבילי	2.0
02360833	סמינר באוטומטים ושפות פורמליות	2.0
02360834	סמינר במערכות אחסון מידע	2.0
02368035	סמינר בבינה מלאכותית	2.0
02360836	סמינר בתמריצים ולמידה	2.0
02360837	סמינר בקידודים למערכות אחסון מידע	2.0
02360838	סמינר במערכות לומדות	2.0
02360839	סמינר במערכות לומדות וכשלונותיהן	2.0
02360860	עיבוד תמונות דיגיטלי	3.0
02360861	ראייה חישובית גאומטרית	3.0
02360862	ייצוגים דלילים ויתירים ויישומיהם בעיבוד אותות ותמונות	3.0
02360873	ראייה ממוחשבת	3.0
02360874	פרויקט בראייה ממוחשבת	3.0
02360875	זיהוי ראייתי	3.0
02360767	אלגוריתמים לתכנון תנועה רובוטי	3.0
02360927	מבוא לרובוטיקה	3.0
02360990	מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית	3.0
02360991	פרויקט בחישוב קוונטי	3.0
02360992	אלגוריתמים קוונטיים	3.0
02380100	אמינות במערכות לומדות	2.0
02380125	אלגוריתמים נומריים מ׳	3.0
02380739	גאומטריה אלגוריתמית דיסקרטית	2.0
02380900	סמינריון מחקר בתאוריה של חישובים	2.0
02380901	סמינריון מחקר בלוגיקה וקומבינטוריקה	2.0
02380902	סמינריון מחקר בקומבינטוריקה ותורת הגרפים	2.0

רשימה ב׳

מקצועות בחירה חוץ-פקולטיים		נק׳
00360044	תכן תנועת רובוטים וניווט ע״י חיישנים	3.0
00440105	תורת המעגלים החשמליים	4.0
00440127	יסודות התקני מוליכים למחצה	3.5
00440131	אותות ומערכות	5.0
00440137	מעגלים אלקטרוניים	5.0
00440157	מעבדה להנדסת חשמל 1 א׳	2.0
00440167	פרויקט א׳	4.0
00440169	פרויקט ב׳	4.0
00440202	אותות אקראיים	3.0
00460201	עיבוד אותות אקראיים	3.0
00460206	מבוא לתקשורת ספרתית	3.0
00460332	מערכות ראייה ושמיעה	3.0
00460880	תכן לוגי ממוחשב של שבבים	3.0
00480878	ארכיטקטורות VLSI	2.0
00480921	נושאים מתקדמים בראייה, מבנה תמונות וראייה ממוחשבת	2.0
00860761	ניווט נעזר ראיה ממוחשבת	3.0
00940222	הנדסת מערכות מבוססת מודלים	3.5
00940313	מודלים דטרמיניסטים בחקר ביצועים	3.5
00940314	מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים	3.5
00940333	מודלים דינמיים בחקר ביצועים	3.0
00940334	סימולציה ספרתית	3.0
00940423	מבוא לסטטיסטיקה	3.5
00940591	מבוא לכלכלה	3.5
00960200	כלים מתמטיים למדעי הנתונים	3.5
00960211	מודלים למסחר אלקטרוני	3.5
00960224	ניהול מידע מבוזר	3.0
00960250	מערכות מידע מבוזרות	3.5
00960262	אחזור מידע	3.5
00960326	אלגוריתמים בתזמון	3.5
00960411	למידה סטטיסטית מבוססת נתונים	3.5
00970317	תורת המשחקים השיתופיים	2.5
01040122	תורת הפונקציות 1	3.5
01040135	משוואות דיפרנציאליות רגילות ת׳	2.5
01040142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	3.5
01040157	מבוא לתורת המספרים	3.5
01040165	פונקציות ממשיות	3.5
01040174	אלגברה במ׳	3.5
01040158	מבוא לחבורות	3.5
01040177	גאומטריה דיפרנציאלית	3.5
01040192	מבוא למתמטיקה שימושית	3.0
01040221	פונקציות מרוכבות והתמרות אינטגרליות	4.0
01040223	משוואות דיפרנציאליות חלקיות וטורי פוריה	4.0
01040279	מבוא לחוגים ושדות	2.5
01040293	תורת הקבוצות	2.5
01060378	תורת המידה	3.0
01040294	מבוא לאנליזה פונקציונלית ואנליזת פורייה	5.0
01060383	טופולוגיה אלגברית	3.0
01140101	מכניקה אנליטית	4.0
01140246	אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה	5.0
01150203	פיזיקה קוונטית 1	5.0
01150204	פיזיקה קוונטית 2	5.0
01140036	פיזיקה סטטיסטית ותרמית	5.0
01160217	פיזיקה של מצב מוצק	3.5
01160354	אסטרופיזיקה וקוסמולוגיה	3.5
01240120	יסודות הכימיה	5.0
01240400	כימיה קוונטית	5.0
01240503	כימיה פיזיקלית 1ב׳	2.5
01240801	כימיה אורגנית 1ב׳	2.5
01250801	כימיה אורגנית	5.0
01340019	מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה	2.5
01340020	גנטיקה כללית	3.5
01340058	ביולוגיה 1	3.0
01340082	ביולוגיה מולקולרית	2.5
01340113	מסלולים מטבוליים	3.5
01340128	ביולוגיה של התא	3.5
01340119	בקרת הביטוי הגנטי	2.5
01340142	מעבדה בגנטיקה מולקולרית	2.5
02140909	בעיות במדעי המחשב 2-כישורים רכים	2.0

ניתן גם לבחור מקצועות מתוך ״רשימת הקורס המתמטי הנוסף״ המופיעה במסלול הכללי הארבע-שנתי, וכן מקצועות נוספים באישור היועץ.

מגמת סייבר ואבטחת מערכות ממוחשבות

מטרת תכנית זו היא להכשיר בוגרים ששטח התמחותם הוא באבטחת סייבר. המגמה מעניקה לבוגריה רקע רחב במדעי המחשב תוך העמקה בתיאוריה ובמעשה של אבטחת העולם הדיגיטלי. מסיימי המגמה יקבלו תואר ״מוסמך למדעים (B.Sc.) במדעי המחשב״. המגמה תירשם באישור שיצורף לתעודת הגמר ולגיליון הציונים.

הערה: המערכת המומלצת תקפה רק למתחילים בסמסטר חורף

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 155 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	**106.5**	**נק׳**
מקצועות ליבה	**8.0**	**נק׳**
מקצועות בחירה פקולטית	**28.5**	**נק׳**
מקצועות בחירה כלל-טכניונית	**12.0**	**נק׳**

ה׳-הרצאה, **ת׳**-תרגיל, **מ׳**-מעבדה, **פ׳**-פרויקט, **נק׳**-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
01040031	חשבון אינפיניטסימלי 1מ׳	4	3	-	-	5.5
01040166	אלגברה אמ׳	4	3	-	-	5.5
02340114	מבוא למדעי המחשב מ׳ *	2	2	2	-	4.0
02340129	מבוא לתורת הקבוצות ואוטומטים למדמ״ח	2	2	-	-	3.0
03240033	אנגלית טכנית – מתקדמים ב׳	4	-	-	-	3.0
		16	10	2	-	21.0
	חינוך גופני (בחירה מרשימה)	-	2	-	-	1.0
			12			22.0

* חובה ללמוד קורס זה כבר בסמסטר הראשון ללימודים.

סמסטר 2		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
01040032	חשבון אינפיניטסימלי 2מ׳	4	2	-	-	5.0
01140071	פיזיקה 1מ׳	3	1	-	-	3.5
02340124	מבוא לתכנות מערכות	2	2	-	2	4.0
02340125	אלגוריתמים נומריים **	2	2	-	-	3.0
02340141	קומבינטוריקה למדעי המחשב	2	1	-	1	3.0
		13	8	-	3	18.5
	חינוך גופני (בחירה מרשימה)	-	2	-	-	1.0
			10			19.5

** ניתן לקחת אלגוריתמים נומריים בסמסטר 2 ואלגברה מודרנית ח׳ בסמסטר 3 או להיפך.

סמסטר 3		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
00940412	הסתברות מ׳	3	2	-	-	4.0
01040134	אלגברה מודרנית ח׳ ***	2	1	-	-	2.5
02340218	מבני נתונים 1	2	1	1	-	3.0
00440252 02340252	מערכות ספרתיות ומבנה המחשב	4	2	-	-	5.0
02340292	לוגיקה למדמ״ח	2	1	-	-	3.0
02360491	תכנות מאובטח	2	1	-	1	3.0
		15	8	1	1	20.5

*** סטודנטים יכולים להמיר את אלגברה מודרנית ח׳ והקורס המתמטי הנוסף בשני הקורסים: מבוא לחבורות (01040158) ומבוא לחוגים ושדות (01040279).

סמסטר 4		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
02340118	ארגון ותכנות המחשב	2	1	1	-	3.0
02340123	מערכות הפעלה	2	2	3	6	4.5
02340247	אלגוריתמים 1	2	1	-	-	3.0
00940423	מבוא לסטטיסטיקה	3	1	-	-	3.5
02360766	מבוא ללמידת מכונה	2	2	2		3.5
						17.5

סמסטר 5		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
	מקצוע מדעי**					3.0/5.0
02360267	מבנה מחשבים	2	1	-	1	3.0
02360343	תורת החישוביות	2	1	-	1	3.0
02360360	תורת הקומפילציה	2	1	-	-	3.0
02360334	מבוא לרשתות מחשבים	2	1	-	1	3.0
02360350	הגנה ברשתות	2	1	-	1	3.0
						18.0/20.0

סמסטר 6		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
	מקצוע מדעי **					3.0/5.0
02360506	קריפטולוגיה מודרנית	2	1	-	1	3.0
02360496	הנדסה לאחור	2	1	-	1	3.0
		4	2	-	2	9.0/11.0

** דרישות **המקצועות המדעיים** זהות לאלו במסלול הכללי הארבע-שנתי: לפחות 8 נקודות מבין המקצועות המופיעים ברשימת המקצועות המדעיים במסלול הכללי הארבע-שנתי.

מקצועות בחירה

על הסטודנט ללמוד 37 נקודות בחירה פקולטית כדלקמן. ישלים 3 מקצועות (לפחות 8 נק׳) מרשימת הליבה שלהלן, וישלים קבוצת התמחות אחת מתוך 11 הקבוצות המוגדרות במסלול הארבע-שנתי. השלמת הקבוצה משמעותה לימוד 3 מקצועות שונים בקבוצה (לפחות 8 נק׳), שאינם כלולים בדרישות החובה או הליבה, וקיום דרישת לימוד המקצועות המחייבים בקבוצה, אם יש כאלה.

12 נקודות נוספות יבחרו מרשימה א׳ (כל מקצועות הפקולטה למדעי המחשב), ועוד 9 נקודות מרשימה א׳ או מרשימה ב׳ (מקצועות חוץ פקולטיים) המופיעות במסלול הכללי הארבע-שנתי.

כל סטודנט חייב להשתתף בשני פרויקטים לפחות, או בפרויקט אחד וסמינר אחד, ובכללם לפחות אחד הפרויקטים היעודיים: פרויקט באבטחת מידע (02360349) או פרויקט בחומות אש (02360499).

מקצועות ליבה

יש ללמוד 3 קורסים מהרשימה הבאה (לפחות 8 נק׳):

		נק׳
02360501	מבוא לבינה מלאכותית	3.0
02360342	מבוא לאימות תוכנה	3.0
02360490	אבטחת מחשבים	3.0
02360500	קריפטאנליזה	3.0
02360508	קריפטוגרפיה וסיבוכיות	2.0
02360990	מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית	3.0
02360376	הנדסת מערכות הפעלה	4.0
02360341	תקשורת באינטרנט	3.0

תוכנית לימודים במסלול כללי תלת-שנתי 023044-1-000

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 118.5 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	**88.5 נק׳**
מקצועות בחירה פקולטית	**20 נק׳**
מקצועות בחירה כלל-טכניונית	**10.0 נק׳**

החלוקה לסמסטרים היא במסגרת המלצה בלבד.
סמסטרים 1, 2, 3, 4 כמו במסלול הכללי הארבע-שנתי.

ה׳-הרצאה, **ת׳**-תרגיל, **מ׳**-מעבדה, **פ׳**-פרויקט, **נק׳**-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
01040031	חשבון אינפיניטסימלי 1מ׳	4	3	-	-	5.5
01040166	אלגברה אמ׳	4	3	-	-	5.5
02340114	מבוא למדעי המחשב מ׳ *	2	2	2	-	4.0
02340129	מבוא לתורת הקבוצות ואוטומטים למדמ״ח	2	2	-	-	3.0
03240033	אנגלית טכנית – מתקדמים ב׳	4	-	-	-	3.0
		16	10	2	-	21.0
	חינוך גופני (בחירה מרשימה)	-	2	-	-	1.0
			12			22.0

* חובה ללמוד קורס זה כבר בסמסטר הראשון ללימודים.

סמסטר 2		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
01040032	חשבון אינפיניטסימלי 2מ׳	4	2	-	-	5.0
01140071	פיזיקה 1מ׳	3	1	-	-	3.5
02340124	מבוא לתכנות מערכות	2	2	-	2	4.0
02340141	קומבינטוריקה למדעי המחשב	2	1	-	1	3.0
01040174	אלגברה במ *	3	1	-	-	3.5
		14	7	-	3	19.0
	חינוך גופני (בחירה מרשימה)	-	2	-	-	1.0
			9			20.0

* או אלגברה מודרנית ח׳ (01040134) 2.5 נק׳ ולהוסיף נקודה לבחירה פקולטית).

סמסטר 3		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
00440252 02340252	מערכות ספרתיות ומבנה המחשב	4	2	-	-	5.0
00940412	הסתברות מ׳	3	2	-	-	4.0
02340125	אלגוריתמים נומריים	2	2	-	-	3.0
02340218	מבני נתונים 1	2	1	1	-	3.0
02340292	לוגיקה למדמ״ח	2	1	-	-	3.0
		13	8	1	-	18

סמסטר 4		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
00940423	מבוא לסטטיסטיקה	3	1	-	-	3.5
02340247	אלגוריתמים 1	2	1	-	-	3.0
02340118	ארגון ותכנות המחשב	2	1	1	-	3.0
02340123	מערכות הפעלה	2	2	3	6	4.5
02360766	מבוא ללמידת מכונה	2	1	2	-	3.5
	מקצוע מדעי **					3.0/5.0
						20.5/22.5

סמסטר 5		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**ק׳**
02360343	תורת החישוביות	2	1	-	1	3.0
02360781	למידה עמוקה על מאיצים חישוביים	2	1	-	1	3.0
	מקצוע מדעי **					3.0/5.0
						9.0/11.0

** דרישות **המקצועות המדעיים** זהות לאלו במסלול הכללי הארבע-שנתי: לפחות 8 נקודות מבין המקצועות המופיעים ברשימת המקצועות המדעיים במסלול הכללי הארבע-שנתי,

מקצועות בחירה

על הסטודנט להשלים 20 נקודות בחירה פקולטית כדלקמן: לפחות שלושה קורסים (לפחות 9 נק׳) מרשימת הליבה המפורטת להלן.
כל סטודנט חייב להשתתף בפרויקט אחד בהיקף כולל של 3 נק׳ לפחות שייבחר מבין כלל הפרויקטים בפקולטה (פרט לאלו שהסילבוס מגדיר כ״לא מוכר לצורך מילוי דרישות הפרויקטים לתואר״).
את שאר מקצועות הבחירה ניתן לקחת מרשימה א׳ (מקצועות פנים פקולטיים) המופיעה במסלול הכללי הארבע-שנתי.

מקצועות ליבה

יש ללמוד 3 קורסים מהרשימה הבאה (לפחות 9 נק׳):

		נק׳
02360201	מבוא לייצוג ועיבוד מידע	3.0
02360299	מבוא לעיבוד שפות טבעיות	3.0
02360370	תכנות מקבילי ומבוזר לעיבוד נתונים ולמידה חישובית	3.0
02360501	מבוא לבינה מלאכותית	3.0
02360667	נושאים מתקדמים במערכות לומדות והתנהגות אנושית ה׳+ת׳	3.0
02360765	תכנון ולמידת חיזוק במערכות AI	3.0
02360873	ראייה ממוחשבת	3.0

המגמה לבינה מלאכותית תירשם גם באישור שיצורף לתעודת הגמר של סטודנטים **במסלול הכללי הארבע-שנתי ובמסלול להנדסת תוכנה,** בתנאי שיעמדו בדרישות ובמכסת הנקודות להשלמת התואר במסלול הרגיל אליו הם רשומים, ובנוסף ישלימו את הדרישות הייחודיות (חובה וליבה) למגמהלבינה מלאכותית.

** דרישות **המקצועות המדעיים** זהות לאלו במסלול הכללי הארבע-שנתי: לפחות 8 נקודות מבין המקצועות המופיעים ברשימת המקצועות המדעיים במסלול הכללי הארבע-שנתי,

מקצועות בחירה

על הסטודנט להשלים 20 נקודות בחירה פקולטית כדלקמן: 18 נקודות לפחות מרשימה א׳ (מקצועות פנים פקולטיים), ובמסגרת זו לפחות פרויקט אחד. את שאר מקצועות הבחירה ניתן לקחת מרשימות א׳ ו-ב׳ המופיעות במסלול הכללי הארבע-שנתי.

המגמה לבינה מלאכותית

המגמה לבינה מלאכותית מקנה לסטודנטים הבנה מעמיקה של העקרונות התאורטיים והאלגוריתמיים העומדים בבסיס מערכות בינה מלאכותית, לצד ניסיון מעשי בפיתוחן ושיפורן. המגמה עוסקת בתחומים כגון למידת מכונה, למידה עמוקה, עיבוד שפה טבעית, ראייה ממוחשבת, חיפוש ותכנון, ומאפשרת לסטודנטים ללמוד כיצד לתכנן מודלים חדשים, לשפר ביצועים, להתמודד עם מגבלות של דיוק, יעילות והוגנות, ולפתח שיטות חדשניות ללמידה ולקבלת החלטות. בוגרי המגמה רוכשים את הידע והכלים הנדרשים הן ליישום פתרונות מבוססי בינה מלאכותית והן לקידום המחקר והפיתוח של הדור הבא של מערכות בינה מלאכותית.
מסיימי המגמה יקבלו תואר תלת-שנתי ״בוגר למדעים (B.Sc.) במדעי המחשב״.
המגמה תירשם באישור שיצורף לתעודת הגמר ולגיליון הציונים, וכמו כן לגבי מסיימי כל דרישות המסלול הכללי התלת שנתי, הארבע-שנתי והמסלול להנדסת תוכנה, שימלאו בנוסף את דרישות המגמה.

הערה: קבלת סטודנטים למגמה תהיה רק בסמסטר חורף.

על מנת להשלים את המגמה בתואר התלת-שנתי, יש לצבור 119.5 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	**89.5**	**נק׳**
מקצועות ליבה	**9.0**	**נק׳**
מקצועות בחירה פקולטית	**11.0**	**נק׳**
מקצועות בחירה כלל-טכניונית	**10.0**	**נק׳**

ה׳-הרצאה, **ת׳**-תרגיל, **מ׳**-מעבדה, **פ׳**-פרויקט, **נק׳**-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 5		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
	מקצוע מדעי **					3.0/5.0
02360343	תורת החישוביות	2	1	-	1	3.0
02360267	מבנה מחשבים	2	1	-	-	3.0
						9/11

** דרישות **המקצועות המדעיים** זהות לאלו במסלול הכללי הארבע-שנתי: לפחות 8 נקודות מבין המקצועות המופיעים ברשימת המקצועות המדעיים במסלול הכללי הארבע-שנתי.

מקצועות בחירה

על הסטודנט להשלים 20 נקודות בחירה פקולטית כדלקמן: 18 נקודות לפחות מרשימה א׳ (מקצועות פנים פקולטיים), ובמסגרת זו לפחות פרויקט אחד. את שאר מקצועות הבחירה ניתן לקחת מרשימות א׳ ו-ב׳ המופיעות במסלול הכללי הארבע-שנתי.

המגמה לבינה מלאכותית

המגמה לבינה מלאכותית מקנה לסטודנטים הבנה מעמיקה של העקרונות התאורטיים והאלגוריתמיים העומדים בבסיס מערכות בינה מלאכותית, לצד ניסיון מעשי בפיתוחן ושיפורן. המגמה עוסקת בתחומים כגון למידת מכונה, למידה עמוקה, עיבוד שפה טבעית, ראייה ממוחשבת, חיפוש ותכנון, ומאפשרת לסטודנטים ללמוד כיצד לתכנן מודלים חדשים, לשפר ביצועים, להתמודד עם מגבלות של דיוק, יעילות והוגנות, ולפתח שיטות חדשניות ללמידה ולקבלת החלטות. בוגרי המגמה רוכשים את הידע והכלים הנדרשים הן ליישום פתרונות מבוססי בינה מלאכותית והן לקידום המחקר והפיתוח של הדור הבא של מערכות בינה מלאכותית.
מסיימי המגמה יקבלו תואר תלת-שנתי ״בוגר למדעים (B.Sc.) במדעי המחשב״.
המגמה תירשם באישור שיצורף לתעודת הגמר ולגיליון הציונים, וכמו כן לגבי מסיימי כל דרישות המסלול הכללי התלת שנתי, הארבע-שנתי והמסלול להנדסת תוכנה, שימלאו בנוסף את דרישות המגמה.

הערה: קבלת סטודנטים למגמה תהיה רק בסמסטר חורף.

על מנת להשלים את המגמה בתואר התלת-שנתי, יש לצבור 119.5 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	**89.5**	**נק׳**
מקצועות ליבה	**9.0**	**נק׳**
מקצועות בחירה פקולטית	**11.0**	**נק׳**
מקצועות בחירה כלל-טכניונית	**10.0**	**נק׳**

ה׳-הרצאה, **ת׳**-תרגיל, **מ׳**-מעבדה, **פ׳**-פרויקט, **נק׳**-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
01040031	חשבון אינפיניטסימלי 1מ׳	4	3	-	-	5.5
01040166	אלגברה אמ׳	4	3	-	-	5.5
02340114	מבוא למדעי המחשב מ׳ *	2	2	2	-	4.0
02340129	מבוא לתורת הקבוצות ואוטומטים למדמ״ח	2	2	-	-	3.0
03240033	אנגלית טכנית – מתקדמים ב׳	4	-	-	-	3.0
		16	10	2	-	21.0
	חינוך גופני (בחירה מרשימה)	-	2	-	-	1.0
			12			22.0

* חובה ללמוד קורס זה כבר בסמסטר הראשון ללימודים.

קורסי חובה וליבה במגמה, הכלולים בקבוצות ההתמחות במסלול הארבע-שנתי, ייחשבו לצורך מילוי דרישת ההשלמה של הקבוצות.

הקורס מבוא לבינה מלאכותית (02360501) ייחשב לצורך מילוי דרישת מקצועות הליבה במסלול להנדסת תוכנה. הפרויקט השנתי בהנדסת תוכנה שלב ב׳ ייחשב לצורך מילוי דרישה הפרויקט במגמה.

המגמה למדעי המחשב עם התמקדות בביואינפורמטיקה
(בשיתוף עם הפקולטה לביולוגיה)

התקדמותה המטאורית של הביולוגיה המודרנית מתאפשרת עקב שימוש הולך וגובר בשיטות חישוביות ואלגוריתמים חדשניים. פענוח רצף הגנום האנושי גורם למהפכה הן בהבנת האבולוציה והביולוגיה של האדם והן בהבנת מחלות ופיתוח תרופות ואמצעים לאבחנה מוקדמת.

מטרת המגמה היא להכשיר בוגרים שיוכלו להשתלב ולהוביל תעשיות ביואינפורמטיקה, וכן בוגרים שיוכלו להמשיך ללימודים מתקדמים בביולוגיה ובמדעי המחשב.

בתום לימודיהם יקבלו בוגרי המגמה את התואר ״ בוגר למדעים (B.Sc.) במדעי המחשב״. המגמה תירשם באישור שיצורף לתעודת הגמר ולגיליון הציונים.

תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 124 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	**91.5**	**נק׳**
מקצועות בחירה פקולטית	**22.5**	**נק׳**
מקצועות בחירה כלל-טכניונית	**10.0**	**נק׳**

ה׳-הרצאה, **ת׳**-תרגיל, **מ׳**-מעבדה, **פ׳**-פרויקט, **נק׳**-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
01040031	חשבון אינפיניטסימלי 1מ׳	4	3	-	-	5.5
01040166	אלגברה אמ׳	4	3	-	-	5.5
02340114	מבוא למדעי המחשב מ׳ *	2	2	2	-	4.0
02340129	מבוא לתורת הקבוצות ואוטומטים למדמ״ח	2	2	-	-	3.0
01340058	ביולוגיה 1	3	-	-	-	3.0
		15	10	2	-	21.0
	חינוך גופני (בחירה מרשימה)	-	2	-	-	1.0
			12		-	22.0

* חובה ללמוד קורס זה כבר בסמסטר הראשון ללימודים

סמסטר 2		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
01040032	חשבון אינפיניטסימלי 2מ׳	4	2	-	-	5.0
01140071	פיזיקה 1מ׳ **	3	1	-	-	3.5
01340020	גנטיקה כללית	3	1	-	-	3.5
02340124	מבוא לתכנות מערכות	2	2	-	2	4.0
02340141	קומבינטוריקה למדעי המחשב	2	1	-	1	3.0
		14	7	-	3	19.0
	חינוך גופני (בחירה מרשימה)	-	2	-	-	1.0
			9			20.0

** ניתן לדחות פיזיקה 1מ׳ לסמסטרים מאוחרים יותר.

סמסטר 3		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
00940412	הסתברות מ׳	3	2	-	-	4.0
00440252 02340252	מערכות ספרתיות ומבנה המחשב	4	2	-	-	5.0
02340218	מבני נתונים 1	2	1	1	-	3.0
02340292	לוגיקה למדמ״ח	2	1	-	-	3.0
01250001	כימיה כללית ***	2	2	-	-	3.0
03240033	אנגלית טכנית – מתקדמים ב׳	4	-	-	-	3.0
		17	8	1	-	21.0

*** ניתן לקחת במקום את קורס 01240120 יסודות הכימיה

סמסטר 4		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
00940423	מבוא לסטטיסטיקה	3	1	-	-	3.5
02340118	ארגון ותכנות המחשב	2	1	1	-	3.0
02340247	אלגוריתמים 1	2	1	-	-	3.0
01340019	מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה	2	2	-	-	2.5
		9	5	1	-	12.0

סמסטר 5		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
01040134	אלגברה מודרנית ח׳	2	1	-	-	2.5
02340123	מערכות הפעלה	2	2	3	6	4.5
02360523	מבוא לביואינפורמטיקה	2	1	-	-	2.5
	בחירה מתוך רשימת ביולוגיה א׳: ביולוגיה מולקולרית או מע׳ בגנטיקה	6	4	3	6	9.5

סמסטר 6		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
02360343	תורת החישוביות	2	1	-	1	3.0
02360522	אלגוריתמים בביולוגיה חישובית	2	1	-	-	3.0
02360524	פרויקט בביואינפורמטיקה	2	-	-	3	3.0
		6	2	-	4	9.0

הערה: קבלת סטודנטים למגמה תהיה רק בסמסטר חורף.

מקצועות בחירה

על הסטודנט להשלים 22.5 נק׳ לפי הדרישות המפורטות להלן.

1) לפחות 8 נק׳ מרשימה א׳ (מקצועות פנים פקולטיים) המופיעה במסלול הכללי הארבע-שנתי במדעי המחשב.

2) לפחות 14.5 נק׳ בחירה בביולוגיה כדלקמן:

רשימה ביולוגיה א׳:

על הסטודנטים לבחור את אחד ממקבצי הקורסים הבאים (7.5 נק׳)****:

מקבץ מולקולרי:

01250801	כימיה אורגנית	5.0
01340082	ביולוגיה מולקולרית	2.5

מקבץ מיקרוביולוגיה ואבולוציה:

01340121	מיקרוביולוגיה ווירולוגיה	3.0
01340133	אבולוציה	2.0
01340142	מעבדה בגנטיקה	2.5

**** מומלץ להתחיל כבר בסמסטר 4

רשימה ביולוגיה ב:

על הסטודנטים לבחור לפחות שני קורסים נוספים מהרשימה להלן:

01340119	בקרת הביטוי הגנטי	2.5
01340128	ביולוגיה של התא	3.5
01340113	מסלולים מטבולים	3.5
00660529	ביואינפורמטיקה של הסרטן	3.0
01340156	ביופיסיקה מולקולרית	3.0
01250801	כימיה אורגנית	5.0
01340082	ביולוגיה מולקולרית	2.5
01340121	מיקרוביולוגיה ווירולוגיה	3.0
01340133	אבולוציה	2.0
01340142	מעבדה בגנטיקה	2.5

שאר הנקודות (עד להשלמת 14.5 נק׳) מרשימות א׳ או ב׳ במסלול לתואר בוגר בביולוגיה.

המסלול להנדסת תוכנה

023115-1-000

מטרת המסלול להנדסת תוכנה היא הכשרת בוגרים ששטח התמחותם הוא מערכות תוכנה גדולות. המסלול מתמקד במגוון של אופני תכנות ובטיפול שיטתי בפעולות הניתוח, התכן, הישום, הבדיקה, האימות, התחזוקה, ההערכה וההסבה של תוכנה. המסלול מעניק לבוגריו רקע רחב במדעי המחשב היישומיים והתנסות מעמיקה ביצירת תוכנה ושימוש בכלים מתקדמים להנדסת תוכנה. מסיימי המסלול יקבלו את התואר ״מוסמך למדעים (B.Sc.) בהנדסת תוכנה״. כל סטודנט בפקולטה שמצבו האקדמי תקין יוכל להצטרף למסלול.

תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 159.5 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	**109.0 נק׳**
מקצועות ליבה	**9.0 נק׳**
מקצועות בחירה פקולטית	**29.5 נק׳**
מקצועות בחירה כלל-טכניונית	**12.0 נק׳**

ה׳-הרצאה, **ת׳**-תרגיל, **מ׳**-מעבדה, **פ׳**-פרויקט, **נק׳**-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
01040031	חשבון אינפיניטסימלי 1מ׳	4	3	-	-	5.5
01040166	אלגברה אמ׳	4	3	-	-	5.5
02340114	מבוא למדעי המחשב מ׳ *	2	2	2	-	4.0
02340129	מבוא לתורת הקבוצות ואוטומטים למדמ״ח	2	2	-	-	3.0
03240033	אנגלית טכני – מתקדמים ב׳	4	-	-	-	3.0
		16	10	2	-	21.0
	חינוך גופני (בחירה מרשימה)	-	2	-	-	1.0
			12			22.0

* חובה ללמוד קורס זה כבר בסמסטר הראשון ללימודים.

סמסטר 2		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
01040032	חשבון אינפיניטסימלי 2מ׳	4	2	-	-	5.0
01040134	אלגברה מודרנית ח׳	2	1	-	-	2.5
01140071	פיזיקה 1מ׳	3	1	-	-	3.5
02340124	מבוא לתכנות מערכות	2	2	-	2	4.0
02340141	קומבינטוריקה למדעי המחשב	2	1	-	1	3.0
		13	7	-	3	18.0
	חינוך גופני (בחירה מרשימה)	-	2	-	-	1.0
			9			19.0

סמסטר 3		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
00440252	מערכות ספרתיות ומבנה המחשב	4	2	-	-	5.0
02340252	מקצוע מדעי **					3.0/5.0
00940412	הסתברות מ׳	3	2	-	-	4.0
02340218	מבני נתונים 1	2	1	1	-	3.0
02340292	לוגיקה למדמ״ח	2	1	-	-	3.0
02360319	שפות תכנות	2	1	-	-	3.0
						21/23.0

סמסטר 4		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
	מקצוע מדעי **					3.0/5.0
02340118	ארגון ותכנות המחשב	2	1	1	-	3.0
02340247	אלגוריתמים 1	2	1	-	-	3.0
02340123	מערכות הפעלה	2	2	3	6	4.5
02360703	תכנות מונחה עצמים	2	2	-	-	3.0
						16.5/18.5

** דרישות **המקצועות המדעיים** זהות לאלו במסלול הכללי הארבע-שנתי: לפחות 8 נקודות מבין המקצועות המופיעים ברשימת המקצועות המדעיים במסלול הכללי הארבע-שנתי.

לסטודנטים אשר התחילו לימודיהם בסמסטר חורף:

סמסטר 5		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
02360267	מבנה מחשבים	2	1	-	1	3.0
02360322	מערכות אחסון מידע	2	1	-	1	3.0
02360342	מבוא לאימות תוכנה	2	1	-	1	3.0
02360343	תורת החישוביות	2	1	-	1	3.0
02360360	תורת הקומפילציה	2	1	-	-	3.0
02360370	תכנות מקבילי ומבוזר לעיבוד נתונים ולמידה חישובית	2	1	-	1	3.0
		12	6	-	5	18.0

סמסטר 6		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
02340125	אלגוריתמים נומריים	2	2	-	-	3.0
02360334	מבוא לרשתות מחשבים	2	1	-	1	3.0
		4	3	-	1	6.0

מומלץ לקחת פרויקט בסמסטר 6

סמסטר 7		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
02340311	פרויקט שנתי בהנדסת תוכנה – שלב א׳	2	-	-	4	3.0

סמסטר 8		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
02340312	פרויקט שנתי בהנדסת תוכנה – שלב ב׳	2	-	-	6	3.5

לסטודנטים אשר התחילו לימודיהם בסמסטר אביב:

סמסטר 5		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
02360267	מבנה מחשבים	2	1	-	1	3.0
02340125	אלגוריתמים נומריים	2	2	-	-	3.0
02360334	מבוא לרשתות מחשבים	2	1	-	1	3.0
02360343	תורת החישוביות	2	1	-	1	3.0
02360360	תורת הקומפילציה	2	1	-	-	3.0
		10	6	-	3	15.0

סמסטר 6		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
02360322	מערכות אחסון מידע	2	1	-	1	3.0
02360342	מבוא לאימות תוכנה	2	1	-	1	3.0
02340311	פרויקט שנתי בהנדסת תוכנה – שלב א׳	2	-	-	4	3.0
02360370	תכנות מקבילי ומבוזר לעיבוד נתונים ולמידה חישובית	2	1	-	1	3.0
		8	3	-	7	12.0

מומלץ לקחת פרויקט בסמסטר 6

סמסטר 7		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
02340312	פרויקט שנתי בהנדסת תוכנה – שלב ב׳	2	-	-	6	3.5

סמסטר 8
קורסי בחירה

מקצועות בחירה

על הסטודנט להשלים סה״כ 38.5 נקודות בחירה פקולטית, ומתוכן לפחות 3 קורסים (9.0 נק׳) מרשימת הליבה המפורטת להלן. 29.5 נקודות מקצועות הבחירה הפקולטית הכללית צריכים לכלול 15 נקודות לפחות מרשימה א׳ (מקצועות פנים-פקולטיים), כולל פרויקט אחד לפחות. את שאר מקצועות הבחירה ניתן ללמוד מרשימות א׳ או ב׳ (המופיעות במסלול הכללי הארבע-שנתי), או באישור היועץ.

הערה: סטודנט יכול לבחור את הקורס מיקרו כלכלה 1 (00940503) כמקצוע בחירה מרשימה ב׳ במסלול להנדסת תוכנה.

מקצועות ליבה

יש ללמוד 3 קורסים מהרשימה הבאה:

	נק׳
02360278 מאיצים חישוביים ומערכות מואצות	3.0
02360347 היסק אוטומטי וסינתזה של תוכנה	3.0
02360363 מסדי נתונים	3.0
02360369 תכנות מערכות ברשת האינטרנט	3.0
02360376 הנדסת מערכות הפעלה	3.0
02360490 אבטחת מחשבים	3.0
02360491 תכנות מאובטח	3.0
02360496 הנדסה לאחור	3.0
02360700 תיכון תוכנה	3.0

מגמת מצוינות להנדסת תוכנה מוגברת

מטרת המגמה היא להכשיר מהנדסי פיתוח ברמה גבוהה, תוך רכישת ידע מדעי-טכנולוגי במגוון הרחב של תחומי הנדסת תוכנה וכן העשרת מקצועות היסוד המדעיים ומקצועות תכן.
המגמה מיועדת לסטודנטים מצטיינים, ובפרט לעתודאים מצטיינים במסגרת תוכנית ״פסגות״. היא מאפשרת לסיים תוך ארבע שנים את הלימודים לתואר ראשון בהנדסת תוכנה וכן מקצועות לימודי תואר שני לקראת תואר .M.Sc.

להשלמת הלימוד במגמה יש לעמוד בדרישות המסלול להנדסת תוכנה במלואן, וכן להשלים 14 נקודות נוספות של קורסים בהתאם לדרישות התואר השני.

<u>הבהרות</u>:

1. קבלה למגמה אפשרית בסמסטר הראשון לבעלי סכם גבוה במיוחד כפי שיקבע מעת לעת. קבלה למגמה מבטיחה גם קבלה למסלול להנדסת תוכנה.
2. קבלה למגמה אפשרית לכל אורך הלימודים במדעי המחשב ותאושר רק לסטודנטים בעלי ממוצע מצטבר של 90 ומעלה, במקצועות שאינם כוללים מקצועות בחירה חופשית.
3. המשך הלימודים במגמה דורש ממוצע של 85 לפחות בכל תקופת הלימודים.
4. מומלץ ללמוד קורס מדעי נוסף או אלגוריתמים נומריים בסמסטר 4.
5. מומלץ שמקצועות הבחירה הפקולטית יילמדו החל מסמסטר 5 ומקצועות מתקדמים בסמסטרים 8-7.
6. מומלץ להשלים את מירב מקצועות הליבה של המסלול להנדסת תוכנה כבחירה פקולטית.
7. מסטודנטים שלהם הצעת מחקר מאושרת לתואר שני יידרשו 12 נקודות נוספות בלבד (במקום 14) להשלמת הלימוד במגמה. סטודנטים אלה יידרשו להשלים 8 נקודות נוספות בהמשך לימוד התואר השני.
8. להכרה בקורסים הנלמדים במסגרת 14 הנקודות הנוספות, לקראת תואר שני, יש לקבל הסכמה מראש מסגן דיקן ביה״ס לתארים מתקדמים, וזאת טרם לימוד הקורס (כולל דרישת ציון מינימלי).
9. סטודנטים העומדים בתנאי הקבלה של תואר שני יוכלו להירשם לתואר שני כבר לאחר תום שלוש שנות לימוד.
10. ההתמחות בתואר שני של בוגרי התוכנית יכולה להיות בכל נושא הנחקר בפקולטה.
11. כבוגר המגמה יוכר אך ורק מי שהתקבל אליה והשלים את לימודיו במסגרתה תוך 5 שנות לימוד.
12. לבוגרי המגמה תוענק תעודת בוגר המגמה מטעם הפקולטה.

המסלול להנדסת מחשבים

023015-1-000

מטרת המסלול להנדסת מחשבים היא להוות מסגרת לימודית לתואר ראשון שתכשיר בוגרים ששטח התמחותם הוא תכנון ובניית מערכות הכוללות מחשבים ולחנך מהנדסי מחשבים בעלי ידע רחב בתוכנה ובחומרה.

המסלול להנדסת מחשבים פועל במסגרת לימודים משותפת לפקולטה להנדסת חשמל ומחשבים ולפקולטה למדעי המחשב, שתקראנה להלן ״יחידות האם״, ובכפיפות מלאה לשתי היחידות. המסלול אינו מהווה יחידה אקדמית. הפעלת המסלול נעשית ע״י ראשי שתי היחידות. תוכנית הלימודים מבוססת על מקצועות יחידות האם. בתום לימודיהם יקבלו בוגרי מסלול זה תואר ״מוסמך למדעים (.B.Sc) בהנדסת מחשבים״.

על מנת למלא את הדרישות לקבלת התואר, על הסטודנט לצבור 158.5 נקודות לפחות, מתוך ארבע קבוצות המקצועות הבאות:

מקצועות חובה

מקצועות ליבה

מקצועות בחירה פקולטית

ומקצועות בחירה כלל-טכניונית (מתוכם 6 נק׳ העשרה)

את דרישות תוכנית הלימודים בת 158.5 נקודות על הסטודנט למלא באופן הבא:

1. ילמד את כל מקצועות החובה המפורטים בתוכנית המומלצת להלן, המקיפה 112.5-114.5 נקודות.
2. ילמד לפחות **שני** מקצועות לפי בחירתו מתוך רשימת מקצועות הליבה.
3. ילמד מספר מקצועות לפי בחירתו מתוך רשימת מקצועות הבחירה של הפקולטה למדעי המחשב ושל הפקולטה להנדסת חשמל, כך שישלים לפחות שתי קבוצות התמחות. **במידה ונלמד מקצוע המופיע ברשימת מקצועות הליבה וגם כחובה בקבוצת התמחות, הוא יכול להיחשב במסגרת קבוצת ההתמחות (ואז לא ייחשב במסגרת הליבה) <u>או</u> במסגרת מקצועות הליבה (ואז לא ייחשב כאחד מהמקצועות בקבוצת ההתמחות).** סך כל הנקודות שיצבור במקצועות החובה, הליבה והבחירה יהיה לפחות 146.5. (ראו גם להלן בסעיף ״מקצועות בחירה״).
4. יצבור 12 נק׳ במקצועות הבחירה הכלל-טכניונית (מתוכן לפחות 6 נק׳ מקצועות העשרה, לפחות 2 נק׳ מקצועות חינוך גופני, ומקצועות לבחירה חופשית של הסטודנט מתוך כלל המקצועות הניתנים בטכניון בכפוף לכללי הרישום למקצוע).

סטודנט המעונין בתעודת הוראה בבתי הספר העל-יסודיים, יפנה למזכירות הסמכה ביחידת האם לקבלת פרטים.

לא ניתן יהיה לעבור למסלול מתוך מסלולי רישום אחרים אלא בהיקף מצומצם שיקבע מדי שנה בהסכמת ראשי יחידות האם, ובמקרה כזה הקריטריונים למעבר יפורסמו באתרי יחידות האם.

קבלת סטודנטים

1. למסלול מתקבל מדי שנה מספר מוגבל של סטודנטים. מספר המתקבלים נקבע מדי שנה בהסכמת ראשי שתי יחידות האם.
2. סטודנט המתקבל למסלול, משויך לאחת משתי יחידות האם בהתאם לשנת הרישום שלו, כאשר כל הנרשמים באותה שנה משויכים ליחידה אחת, וכל הנרשמים בשנה העוקבת משויכים ליחידה השניה. יחידת האם תטפל בכל הפניות המנהליות של הסטודנט והוא כפוף לראש היחידה מבחינה אקדמית, מנהלית ומשמעתית. כל סטודנט במסלול יוכל להירשם לכלל הקורסים בשתי היחידות ללא קשר לשיוך המנהלי שלו ליחידת אם מסוימת.
3. סטודנט שסיים את לימודיו במסלול להנדסת מחשבים, יכול להמשיך בלימודי תואר שני ושלישי בכל אחת משתי יחידות האם, ללא השלמות מיוחדות, וזאת מבלי לפגוע בתקנות ביה״ס לתארים מתקדמים.
4. יועצי סטודנטים: יחידות האם קובעות יועצים מיוחדים לסטודנטים במסלול להנדסת מחשבים. סטודנט המתקבל למסלול מופנה ליועץ המתאים ביחידתו.

לסטודנטים במסלול זה ישנה אפשרות לקבל תעודת התמחות משנית בחישוב קוונטי.

תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 158.5 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	**112.5-114.5**	**נק׳**
מקצועות ליבה	**6.0**	**נק׳**
מקצועות בחירה פקולטית	**26.0-28.0**	**נק׳**
מקצועות בחירה כלל-טכניונית	**12.0**	**נק׳**

ה׳-הרצאה, **ת׳**-תרגיל, **מ׳**-מעבדה, **פ׳**-פרויקט, **נק׳**-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
00440102	בטיחות במעבדות חשמל *	4	-	-	-	-
01040012	חדו״א 1ת׳	4	3	-	-	5.5
01040064	אלגברה 1מ׳ 1	4	2	-	-	5.0
	או					
01040016	אלגברה 1מ׳	4	2	-	-	5.0
02340129	מבוא לתורת הקבוצות ואוטומטים למדמח	2	2	-	-	3.0
01140071	פיזיקה 1מ׳	3	1	-	-	3.5
02340114	מבוא למדעי המחשב מ׳	2	2	2	-	4.0
		19	10	2	-	21.0

*חד פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד.

סמסטר 2		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
01040013	חדו״א 2ת׳	4	3	-	-	5.5
02340125	אלגוריתמים נומריים	2	2	-	-	3.0
01040136	מד״ר מ׳	3	2	-	-	4.0
01140075	פיזיקה 2ממ׳	4	2	-	-	5.0
00440252	מערכות ספרתיות ומבנה המחשב	4	2	-	-	5.0
		17	11	-	-	22.5
	חינוך גופני (בחירה מרשימה)*	-	2	-	-	1.0
		17	13	-	-	23.5

*מקצוע חובה שנלקח במסגרת 12 הנקודות של מקצועות בחירה כלל טכניונית

סמסטר 3		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
02340124	מבוא לתכנות מערכות	2	2	-	-	4.0
02340141	קומבינטוריקה למדעי המחשב	2	1	-	-	3.0
00440105	תורת המעגלים החשמליים	3	2	-	-	4.0
01040220	משוואות דיפרנציאליות חלקיות ת׳	2	1	-	-	2.5
01040215	פונקציות מרוכבות א׳	2	1	-	-	2.5
01040214	טורי פוריה והתמרות אינטגרליות	2	1	-	-	2.5
		13	8	-	-	18.5
03240033	אנגלית טכנית – מתקדמים ב׳	4	-	-	-	3.0
		17	8	-	-	21.5

סמסטר 4		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
00440131	אותות ומערכות	4	2	-	-	5.0
01040034	מבוא להסתברות ח׳	3	1	-	-	3.5
00440127	יסודות התקני מוליכים למחצה	3	1	-	-	3.5
02340218	מבנה נתונים 1	2	1	1	-	3.0
02340118	ארגון ותכנות המחשב	2	1	1	-	3.0
01140073	פיזיקה קוונטית להנדסה	3	1	-	-	3.5
		-	7	-	-	21.5
	חינוך גופני (בחירה מרשימה)*	-	2	-	-	1.0
		17	9	2	-	22.5

* מקצוע חובה שנלקח במסגרת 12 הנקודות של מקצועות בחירה כלל טכניונית

סמסטר 5		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
00440137	מעגלים אלקטרוניים	4	2	-	-	5.0
00440157	מעבדה בהנדסת חשמל 1א׳	-	-	3	3	2.0
02340123	מערכות הפעלה	2	2	3	6	4.5
	או *					
00460209	מבנה מערכות הפעלה	2	2	-	-	3.5
	ו-					
00460210	מעבדה במערכות הפעלה	-	-	4	-	1.0
01040134	אלגברה מודרנית ח׳	2	1	-	-	2.5
02340247	אלגוריתמים 1	2	1	-	-	3.0
00460267	מבנה מחשבים **	2	1	-	-	3.0
	או					
02360267	מבנה מחשבים	2	1	-	1	3.0
		12	7	6/7	3/10	20.0

* סטודנט יוכל לבחור בין ״מערכות הפעלה״ 02340123 לבין ״מבנה מערכות הפעלה״ 00460209 + ״מעבדה במערכות הפעלה״ 00460210.
** סטודנט יוכל לבחור בין שני קורסים הנ״ל.

סמסטר 6		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
00440167	פרויקט א׳	2	-	4	-	4.0
	או					
	פרויקט במדעי המחשב *					3.0/4.0
						3.0/4.0

סמסטר 7		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
00440169	פרויקט ב׳	-	-	4	-	4.0
	או					
	פרויקט במדעי המחשב *					3.0/4.0
						3.0/4.0

* כל מקצועות הפרויקט בפקולטה למדעי המחשב (פרט לאלו שהסילבוס מגדיר כ-״לא מוכר לצורך מילוי דרישות הפרויקטים לתואר״).

מקצועות ליבה

יש ללמוד 2 קורסים מהרשימה הבאה:

		נק׳
00440198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	3.0
00440202	אותות אקראיים	3.0
02360334	מבוא לרשתות מחשבים	3.0
	או	
00440334	רשתות מחשבים ואינטרנט 1	3.0
02340292	לוגיקה למדמ״ח	3.0
02360343	תורת החישוביות	3.0

המקצועות מקבוצות ההתמחות ומקצועות הליבה נדרשים להיות זרים, כלומר קורס לא יחשב פעמיים לצורך ספירת מקצועות ההתמחות והליבה.

מקצועות בחירה

קבוצות התמחות

מקצועות הבחירה המומלצים מוינו ל- 12 קבוצות התמחות. כל סטודנט חייב להשלים שתי קבוצות שונות לפחות. השלמת קבוצה משמעותה לימוד המקצועות המחייבים בקבוצה ומקצועות נוספים מתוך הרשימה, עד להשלמת שלושה מקצועות לפחות. שתי קבוצות תחשבנה כשונות אם הן כוללות לפחות 6 מקצועות שונים. יתר מקצועות הבחירה ניתנים לבחירה מאוסף כל המקצועות הניתנים ע״י הפקולטה להנדסת חשמל והפקולטה למדעי המחשב.

1. רשתות מחשבים, מערכות מבוזרות ומבנה מחשבים

00440334 רשתות מחשבים ואינטרנט 1 *
או
02360334 מבוא לרשתות מחשבים *
00460005 רשתות מחשבים ואינטרנט 2 *
או
02360341 תקשורת באינטרנט *
02360755 אלגוריתמים מבוזרים
00460231 מעגלים משולבים - מבוא ל-VLSI
02360351 מערכות מבוזרות
00460272 מערכות מבוזרות: עקרונות

02360322 מערכות אחסון מידע
02360370 תכנות מקבילי ומבוזר לעיבוד נתונים ולמידה חישובית
02360376 הנדסת מערכות הפעלה
02360490 אבטחת מחשבים
02360491 תכנות מאובטח
02360496 הנדסה לאחור
02360350 הגנה ברשתות
00460853 ארכיטקטורות מחשבים מתקדמות
00460268 הנדסת מעבדי מחשב
או
02360268 ארכיטקטורת מעבדים בגישה בונה
00460275 תרגום ואופטימיזציה דינמיים של קוד בינארי
00460278 מאיצים חישוביים ומערכות מואצות
02360278
00460265 ארכיטקטורות ומעגלים בשילוב ממריסטורים
00460279 חישוב מקבילי מואץ
00460280 עקרונות וכלים באבטחת מחשבים
00460881 אימות פורמלי לחומרה
00460864 ערוצי תקשורת מהירים בין שבבים
המקצוע המחייב הוא : 00440334/ 02360334.
* סטודנט שלקח את 00440334 יוכל לקחת רק את 00460005. סטודנט שלקח את 02360334 יוכל לקחת רק את 02360341.

2. תקשורת ואינפורמציה
00440334 רשתות מחשבים ואינטרנט 1 *
או
02360334 מבוא לרשתות מחשבים *
00460005 רשתות מחשבים ואינטרנט 2 *
או
02360341 תקשורת באינטרנט *
00440202 אותות אקראיים
00460204 תקשורת אנלוגית
00460206 מבוא לתקשורת ספרתית
00460208 טכניקות תקשורת מודרניות
00440148 גלים ומערכות מפולגות
00440198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
00460201 עיבוד אותות אקראיים
00460205 מבוא לתורת הקידוד בתקשורת
00460868 יסודות תהליכים אקראיים
00460733 תורת האינפורמציה
00460734 תורת האינפורמציה לתקשורת קוונטית
00460735 סודיות קוונטית

00460743 עיבוד אותות מרחבי
02360309 מבוא לתורת הצפינה
02360525 מבוא לקידוד רשת, חסמים ובניות
02360520 קידוד במערכות אחסון-מידע
המקצועות המחייבים הם : 00440202 ואחד מבין : 00460206 או 00460204.

* סטודנט שלקח את 00440334 יוכל לקחת רק את 00460005. סטודנט שלקח
את 02360334 יוכל לקחת רק את 02360341.

3. אלגוריתמים, צפינה, קריפטוגרפיה וסיבוכיות
00460205 מבוא לתורת הקידוד בתקשורת
02340129 מבוא לתורת הקבוצות ואוטומטים למדמ״ח
02360309 מבוא לתורת הצפינה
02360313 תורת הסיבוכיות
02360343 תורת החישוביות
02360359 אלגוריתמים 2
02360374 שיטות הסתברותיות ואלגוריתמים
02360500 קריפטאנליזה
02360506 קריפטולוגיה מודרנית
02360525 מבוא לקידוד רשת, חסמים ובניות
02360520 קידוד במערכות אחסון מידע
02360522 אלגוריתמים בביולוגיה חישובית
02360719 גאומטריה חישובית
02360760 למידה חישובית
02360990 מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית
המקצוע המחייב הוא : 02360343.

4. עיבוד אותות ותמונות
00440198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
00440202 אותות אקראיים
00460200 עיבוד וניתוח תמונות
או
02360860 עיבוד תמונות דיגיטלי
00460010 הסקה סטטיסטית
00460345 גרפיקה ממוחשבת
או
02360216 גרפיקה ממוחשבת 1
00460197 שיטות חישוביות באופטימיזציה
או
01040193 תורת האופטימיזציה
או
02360330 מבוא לאופטימיזציה
00460201 עיבוד אותות אקראיים
00460332 מערכות ראייה ושמיעה
00460745 עיבוד ספרתי של אותות
00460746 אלגוריתמים ויישומים בראייה ממוחשבת
או
02360873 ראייה ממוחשבת
02360373 סינתזה של תמונות
02360861 ראייה חישובית גאומטרית
00460733 תורת האינפורמציה
00460747 למידה עמוקה לאותות דיבור
00460831 מבוא לדימות רפואי
00460195 מערכות לומדות
או
02360766 מבוא ללמידת מכונה
02360329 עיבוד ספרתי של גאומטריה
02360862 ייצוגים דלילים ויתירים ויישומיהם בעיבוד אותות ותמונות
המקצועות המחייבים הם : 00440198 ואחד מבין : 00440202 או 00460200 או 02360860

5. מערכות נבונות
00460345 גרפיקה ממוחשבת
או
02360216 גרפיקה ממוחשבת 1
02360501 מבוא לבינה מלאכותית
02360927 מבוא לרובוטיקה
או
00460212 מבוא לרובוטיקה ח׳
00460010 הסקה סטטיסטית
00460213 רובוטים ניידים
02340292 לוגיקה למדמ״ח
02360372 רשתות בייסיאניות
02360373 סינתזה של תמונות
02360716 מודלים גאומטריים במערכות תיב״ם
02360766 מבוא ללמידת מכונה
או
00460195 מערכות לומדות
02360760 למידה חישובית
02360781 למידה עמוקה על מאיצים חישוביים
או
00460217 למידה עמוקה
00460203 תכנון ולמידה מחיזוקים
00460215 למידה עמוקה וחבורות
02360329 עיבוד ספרתי של גאומטריה
02360861 ראייה חישובית גאומטרית
02360873 ראייה ממוחשבת
או
00460746 אלגוריתמים ויישומים בראייה ממוחשבת
00460747 למידה עמוקה לאותות דיבור
00460853 ארכיטקטורות מחשבים מתקדמות
00460200 עיבוד וניתוח תמונות
או
02360860 עיבוד תמונות דיגיטלי
02360862 ייצוגים דלילים ויתירים ויישומיהם בעיבוד אותות ותמונות
02360767 אלגוריתמים לתכנון תנועה רובוטי

המקצועות המחייבים הם: 00460345 / 02360216 או 02360501 או 02360927/00460212.

6. מעגלים אלקטרוניים משולבים

00460045 תכן ממירים ממותגים
00440139 ממירי מתח ממותגים
00440231 התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)
00460231 מעגלים משולבים - מבוא ל-VLSI
00460903 מעגלים משולבים בתדר רדיו
00460265 ארכיטקטורות ומעגלים בשילוב ממריסטורים
00460129 פיזיקה של מצב מוצק ח׳
00440140 שדות אלקטרומגנטיים
00440148 גלים ומערכות מפולגות
00460187 תכן מעגלים אנלוגיים
00460189 תכן מסננים אקטיביים
00460773 התקני מוליכים למחצה אלקטרואופטיים לגילוי
00460851 לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים
00460864 ערוצי תקשורת מהירים בין שבבים
00460880 תכן לוגי ממוחשב של שבבים
00460881 אימות פורמלי לחומרה
00460918 תכן פיזי ממוחשב של שבבים

המקצוע המחייב הוא: 00460231.

7. מערכות תוכנה ותכנות מתקדם

02360319 שפות תכנות
02360321 שיטות בהנדסת תוכנה
02360322 מערכות אחסון מידע
02360490 אבטחת מחשבים
02360491 תכנות מאובטח
02360496 הנדסה לאחור
02360350 הגנה ברשתות
00460266 שיטות הידור (קומפילציה)
או
02360360 תורת הקומפילציה
02360363 מסדי נתונים
02360370 תכנות מקבילי ומבוזר לעיבוד נתונים ולמידה חישובית
02360376 הנדסת מערכות הפעלה
02360703 תכנות מונחה עצמים
או
00460271 תכנות ותכן מונחה עצמים
02360351 מערכות מבוזרות
02360501 מבוא לבינה מלאכותית
02360700 תיכון תוכנה
02360780 אלגוריתמים לניהול זכרון דינמי
02360781 למידה עמוקה על מאיצים חישוביים
00460272 מערכות מבוזרות: עקרונות
00460275 תרגום ואופטימיזציה דינמיים של קוד בינארי
00460277 הבטחת נכונות של תוכנה
00460278 מאיצים חישוביים ומערכות מואצות
או
02360278 מאיצים חישוביים ומערכות מואצות
00460279 חישוב מקבילי מואץ
00460280 עקרונות וכלים באבטחת מחשבים

8. בקרה ורובוטיקה

00440139 ממירי מתח ממותגים
00440191 מערכות בקרה 1
00460192 מערכות בקרה 2
00460203 תכנון ולמידה מחיזוקים
00440198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
00440202 אותות אקראיים
00460042 מבוא למערכות הספק ורשת חכמה
00460189 תכן מסננים אקטיביים
00460196 בקרה לא לינארית
00460197 שיטות חישוביות באופטימיזציה
או
02360330 מבוא לאופטימיזציה
או
01040193 תורת האופטימיזציה
02360766 מבוא ללמידת מכונה
או
00460195 מערכות לומדות
02360767 אלגוריתמים לתכנון תנועה רובוטי
02360927 מבוא לרובוטיקה
או
00460212 מבוא לרובוטיקה ח׳
00460213 רובוטים ניידים
המקצועות המחייבים הם: 00440191 ואחד מ: 00460192, 00460212, 02360927

9. שפות תכנות, שפות פורמליות וטבעיות

02340129 מבוא לתורת הקבוצות ואוטומטים למדמ״ח
02340292 לוגיקה למדמ״ח
02360319 שפות תכנות
02360299 מבוא לעיבוד שפות טבעיות
02360342 מבוא לאימות תוכנה
02360345 אימות אוטומטי של מערכות תוכנה וחומרה
00460277 הבטחת נכונות של תוכנה
00460266 שיטות הידור (קומפילציה)
או
02360360 תורת הקומפילציה
02360780 אלגוריתמים לניהול זכרון דינמי
המקצוע המחייב הוא: 02340129.

10. טכנולוגיות קוונטיות

הערה: שימו לב שהמקצוע ״ פיזיקה קוונטית להנדסה״ (01140073) הינו קדם לקבוצה ולכן מומלץ ללמוד אותו בהקדם.

00460243 טכנולוגיות קוונטיות
01260604 מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות א׳
או
01260605 מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות ב׳
02360990 מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית
או
01160031 מבוא לאינפורמציה וחישוב קוואנטים
00460052 אופטו-אלקטרוניקה קוונטית
00460054 מחשוב קוונטי מודרני
00460232 פרקים בננו אלקטרוניקה
00460240 התקנים קוואנטים על מוליכים
00460241 מכניקה קוונטית
00460734 תורת האינפורמציה לתקשורת קוונטית
00460735 סודיות קוונטית

01160037 מיחשוב קוונטי רועש
המקצועות המחייבים הם: 00460243 ואחד מ- 02360990 , 01160031, 00460734

11. אנרגיה ומערכות הספק

00460042 מבוא למערכות הספק ורשת חכמה
00440139 ממירי מתח ממותגים
00340034 הנע חשמלי
00440191 מערכת בקרה 1
00440198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
00460044 מערכות אנרגיה מתחדשת
00460045 תכן ממירים ממותגים
00460197* שיטות חישוביות באופטימיזציה
00340035 תרמודינמיקה 1

*ניתן לקחת גם אחד משני המקצועות החילופיים: ״תורת האופטימיזציה (01040193) או ״מבוא לאופטימיזציה״ (02360330)

המקצועות המחייבים הם: 00460042 ואחד מ: 00440139, 00340034.

12. יסודות פיזיקליים בהנדסת מחשבים

00440124 אלקטרוניקה פיסיקלית
00460225 עקרונות פיסיקליים של התקני מוליכים למחצה
00440231 התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)
00460231 מעגלים משולבים – מבוא ל- VLSI
00460052 אופטואלקטרוניקה קוונטית
00460129 פיזיקה של מצב מוצק ח׳
00460241 מכניקה קוונטית
00440239 תהליכים במיקרואלקטרוניקה
00460012 מבוא לאלקטרוניקה גמישה אורגנית
00460230 התקנים אלקט. מתקדמים
00460235 התקני הספק משולבים
00460239 מעבדה בננו- אלקטרוניקה
00460242 פיזיקה סטטיסטית להנדסת חשמל
00460243 טכנולוגיות קוונטיות
00460265 ארכיטקטורות מתקדמות ומעגלים בשילוב ממריסטורים
00460773 התקני מוליכים למחצה אלקטרו-אופטיים לגילוי
00460968 מיקרו-עיבוד ומיקרו-מערכות אלקטרומכניות

המקצוע המחייב הוא: אלקטרוניקה פיסיקלית 00440124

תוכנית לימודים משולבת לתואר בוגר למדעים במדעי המחשב ובמתמטיקה

023323-1-000

(בשיתוף עם הפקולטה למתמטיקה)

הפקולטות למדעי המחשב ולמתמטיקה מציעות תוכנית משולבת המיועדת לסטודנטים בעלי סכם גבוה במיוחד.
הבוגרים יקבלו בסיום לימודיהם את התואר ״בוגר למדעים (B.Sc.) במדעי המחשב ובמתמטיקה״.

קבלת סטודנטים

1. התוכנית מיועדת לסטודנטים מצטיינים, ובכל מקרה לפחות ברמת הקבלה של כל אחת משתי הפקולטות.
2. סטודנט ישתייך לאחת משתי הפקולטות על פי בחירתו. פקולטה זו תקרא ״יחידת האם״.
3. הקריטריונים למעבר הסטודנט למסלול על סמך הישגים, יהיו אחידים ובלתי תלויים ביחידת האם אליה עובר הסטודנט (מדעי המחשב או מתמטיקה).
4. מובטח לסטודנט במסלול, אשר מצבו האקדמי תקין, שיוכל לעבור בכל עת למסלול לימודים אחר של כל אחת משתי הפקולטות.

על מנת להשלים את הדרישות לתואר, יש לצבור 152.0 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	**107.5-109.5**	**נק׳**
מקצועות בחירה פקולטית	**32.5-34.5**	**נק׳**
מקצועות בחירה כלל-טכניונית	**10.0**	**נק׳**

ה׳-הרצאה, **ת׳**-תרגיל, **מ׳**-מעבדה, **פ׳**-פרויקט, **נק׳**-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
01040195	חשבון אינפיניטסימלי 1	4	3	-	-	5.5
01040066	אלגברה א׳	4	3	-	-	5.5
02340114	מבוא למדעי המחשב מ׳	2	2	2	-	4.0
02340129	מבוא לתורת הקבוצות ואוטומטים למדמ״ח	2	2	-	-	3.0
03240033	אנגלית טכנית – מתקדמים ב׳	4	-	-	-	3.0
		16	10	2	-	21.0
	חינוך גופני (בחירה מרשימה)	-	2	-	-	1.0
			12			22.0

סמסטר 2		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
01040281	חשבון אינפיניטסימלי 2	4	2	-	-	5.0
01040168	אלגברה ב׳	4	2	-	-	5.0
02340124	מבוא לתכנות מערכות	2	2	-	2	4.0
02340141	קומבינטוריקה למדעי המחשב	2	1	-	1	3.0
01140071	פיזיקה 1מ׳	3	1	-	-	3.5
		15	8	-	3	20.5
	חינוך גופני (בחירה מרשימה)	-	2	-	-	1.0
			10			21.5

סמסטר 3		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
01040295	חשבון אינפיניטסימלי 3	4	2	-	-	5.0
01040293	תורת הקבוצות	2	1	-	-	2.5
01040222	תורת ההסתברות	3	1	-	-	3.5
02340218	מבני נתונים 1	2	1	1	-	3.0
00440252 02340252	מערכות ספרתיות ומבנה המחשב	4	2	-	-	5.0
		15	7	1	-	19.0

סמסטר 4		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
01040142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	3	1	-	-	3.5
01040285	משוואות דיפרנציאליות רגילות א׳	3	1	-	-	3.5
01040158	מבוא לחבורות	3	1	-	-	3.5
02340118	ארגון ותכנות המחשב	2	1	1	-	3.0
02340247	אלגוריתמים 1	2	1	-	-	3.0
		13	5	1	-	16.5

תוכנית לימודים משולבת לתואר מוסמך למדעים במדעי המחשב ובפיזיקה

023325-1-000

(בשיתוף עם הפקולטה לפיזיקה)

הפקולטות למדעי המחשב ולפיזיקה מציעות תוכנית משולבת המיועדת לסטודנטים בעלי סכם גבוה במיוחד.
הבוגרים יקבלו בסיום לימודיהם את התואר ״מוסמך למדעים (M.Sc.) במדעי המחשב ובפיזיקה״.

קבלת סטודנטים

1. התוכנית מיועדת למספר מוגבל של סטודנטים מצטיינים, ובכל מקרה לפחות ברמת הקבלה של כל אחת משתי הפקולטות.
2. קבלת סטודנטים למסלול תהיה רק בסמסטר חורף.
3. סטודנט ישתייך לאחת משתי הפקולטות על פי בחירתו. פקולטה זו תקרא ״יחידת האם״.
4. הקריטריונים למעבר הסטודנט למסלול על סמך הישגים, יהיו אחידים ובלתי תלויים ביחידת האם אליה עובר הסטודנט (מדעי המחשב או פיזיקה).
5. מובטח לסטודנט במסלול, אשר מצבו האקדמי תקין, שיוכל לעבור בכל עת למסלול לימודים אחר של כל אחת משתי הפקולטות.

על מנת להשלים את הדרישות לתואר, יש לצבור 163.5 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	**127.5**	**נק׳**
מקצועות בחירה פקולטית	**26.0**	**נק׳**
מקצועות בחירה כלל-טכניונית	**10.0**	**נק׳**

ה׳-הרצאה, **ת׳**-תרגיל, **מ׳**-מעבדה, **פ׳**-פרויקט, **נק׳**-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
00440102	בטיחות במעבדות חשמל *	4	-	-	-	-
01040031	חשבון אינפיניטסימלי 1מ׳	4	3	-	-	5.5
01040166	אלגברה אמ׳	4	3	-	-	5.5
02340114	מבוא למדעי המחשב מ׳	2	2	2	-	4.0
02340129	מבוא לתורת הקבוצות ואוטומטים למדמ״ח	2	2	-	-	3.0
03240033	אנגלית טכנית – מתקדמים ב׳	4	-	-	-	3.0
		16	10	2	-	21.0
	חינוך גופני (בחירה מרשימה)	-	2	-	-	1.0
			12			22.0

* חד פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד.

סמסטר 2		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
00440252/ 02340252	מערכות ספרתיות ומבנה המחשב	4	2	-	-	5.0
01040032	חשבון אינפיניטסימלי 2מ׳	4	2	-	-	5.0
02340124	מבוא לתכנות מערכות	2	2	-	2	4.0
02340141	קומבינטוריקה למדעי המחשב	2	1	-	1	3.0
		12	7	-	3	17.0
	חינוך גופני (בחירה מרשימה)	-	2	-	-	1.0
			9			18.0

סמסטר 3		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
00940412	הסתברות מ׳	3	2	-	-	4.0
01040134	אלגברה מודרנית ח׳	2	1	-	-	2.5
01040033	אנליזה וקטורית	2	1			2.5
01140020	מעבדה לפיזיקה 1מ׳	-	-	3	-	1.5
01140074	פיזיקה 1פ׳	4	2	-	-	5.0
02340218	מבני נתונים 1	2	1	1	-	3.0
02340292	לוגיקה למדמ״ח	2	1	-	-	3.0
		15	8	4	-	21.5

סמסטר 4		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
01040285	משוואות דיפרנציאליות רגילות א׳ *	3	1	-	-	3.5
01140021	מעבדה לפיזיקה 2מ׳	-	-	3	-	1.5

סמסטר 5		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
01040122	תורת הפונקציות 1	3	1	-	-	3.5
01040279	מבוא לחוגים ושדות	2	1	-	-	2.5
01040294	מבוא לאנליזה נומרית*	4	2	-	-	5.0
	או					
02340125	אלגוריתמים נומריים	2	2	-	-	3.0
02360343	תורת החישוביות	2	1	-	1	3.0
	מקצוע מדעי **					5.0
						17/19

* המתחילים באביב ילמדו את הקורס מבוא לאנליזה נומרית בסמסטר 6.
** על הסטודנט לבחור **מקצוע מדעי** אחד או שניים, כך שתושלם אחת השרשראות להלן. נקודות מעבר ל- 5 יחשבו כבחירה פקולטית:

1. שרשרת פיזיקה		**נק׳**
01140075	פיזיקה 2ממ	5.0
	או שני המקצועות הבאים:	
01140052	פיזיקה 2	3.5
01140054	פיזיקה 3	3.5

2. שרשרת ביולוגיה		**נק׳**
01340058	ביולוגיה 1	3.0
01340020	גנטיקה כללית *	3.5

* הקורס גנטיקה כללית ניתן כל השנה, אך פתוח לסטודנטים מהפקולטה למדעי המחשב רק בסמסטר א׳. לא ניתן להירשם אליו בסמסטר ב׳.

3. שרשרת כימיה		**נק׳**
01240120	יסודות הכימיה	5.0
01250801	כימיה אורגנית	5.0
	או	
01240510	כימיה פיזיקלית	4.0

סמסטר 6		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
01040192	מבוא למתמטיקה שימושית	3	-	-	-	3.0
01060156	לוגיקה מתמטית*	3	-	-	-	3.0
02340123	מערכות הפעלה	2	2	3	6	4.5
02360267	מבנה מחשבים	2	1	-	-	3.0
		10	3	3	6	13.5

* המתחילים באביב ילמדו את הקורס לוגיקה מתמטית בסמסטר 5.

סמסטר 7
מקצועות בחירה

מקצועות בחירה

ניתן לבחור מקצועות מתוך רשימת כל מקצועות החובה והבחירה הניתנים ע״י הפקולטה למתמטיקה או הפקולטה למדעי המחשב, שאינם מוכלים במקצועות החובה או חופפים למקצועות החובה של המסלול. יש לבחור לפחות סמינר אחד מהפקולטה למתמטיקה ופרויקט אחד מהפקולטה למדעי המחשב. בכל מקרה יש לצבור לא פחות מ- 14 נקודות בחירה מכל פקולטה.

01140076	פיזיקה 2פ׳	4	2	-	-	5.0
02340118	ארגון ותכנות המחשב	2	1	1	-	3.0
02340123	מערכות הפעלה	2	2	3	6	4.5
02340247	אלגוריתמים 1	2	1	-	-	3.0
		13	7	7	6	20.5

*מותר לסטודנטים להמיר מקצוע זה 3.5 נק׳ במד״ר ת׳ (01040135) 2.5 נק׳ ולהוסיף נקודה במקצועות הבחירה (מאחת הפקולטות).

סמסטר 5		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
01040214	טורי פוריה והתמרות אינטגרליות	2	1	-	-	2.5
01040220	משוואות דיפ. חלקיות ת׳	2	1	-	-	2.5
01040215	פונקציות מרוכבות א׳	2	1	-	-	2.5
01140101	מכניקה אנליטית	3	2	-	-	4.0
01140086	גלים	3	1	-	-	3.5
		12	6		-	15.0

סמסטר 6		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
01140035	מעבדה לפיזיקה 3	-	-	3	-	1.5
01150203	פיזיקה קוונטית 1	4	2	-	-	5.0
01140246	אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה	4	2	-	-	5.0
01140036	פיזיקה סטטיסטית ותרמית	4	2	-	-	5.0
		12	6	3	-	16.5

סמסטר 7		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
02340125	אלגוריתמים נומריים	2	2	-	-	3.0
01150204	פיזיקה קוונטית 2	4	2	-	-	5.0
02360343	תורת החישוביות	2	1	-	1	3.0
01240108	כימיה לפיזיקאים	3	1	-	-	3.5
		11	6	-	1	14.5

סמסטר 8		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
01140037	מעבדה לפיזיקה 4 מח׳	-	-	3	-	1.5

מקצועות בחירה

מקצועות בחירה

הסטודנט יבחר לפחות 10 נקודות מפיזיקה ו- 10 נקודות ממדעי המחשב. 10 נק׳ הבחירה ממדעי המחשב יכללו לפחות פרויקט אחד. 10 נק׳ מפיזיקה יכללו לפחות 9 נק׳ מתוך רשימה 1מ״פ המופיעה להלן.

לסטודנטים שממירים מד״ר א׳ (01040285) 3.5 נק׳ במד״ר ת׳ (01040135) 2.5 נק׳ ישנה נקודת בחירה נוספת (סה״כ - 27 נקודות בחירה).

הקורס מבנה מחשבים (02360267) הוא חובת השלמה לתואר שני במדעי המחשב.

הקורסים 02360990, 01160031 ו- 02360823 בנושא אינפורמציה קוונטית ייחשבו לבחירה מפיזיקה או ממדעי המחשב לפי בחירת הסטודנט.

את יתרת מקצועות הבחירה (6 נק׳) ניתן לקחת מרשימת מקצועות הבחירה של מדעי המחשב ושל פיזיקה.

באישור היועץ, ניתן לקחת עד 6 נק׳ בחירה מתוך ״רשימה ב׳״ של מדעי המחשב, או במקרים חריגים אף קורסים שאינם ברשימות הרגילות.

רשימה 1מ״פ		**נק׳**
01160210	אופטיקה (סמסטר ב)	3.5
01160029	מבוא לביופיזיקה (סמסטר א)	3.5
01160027	פיזיקה של זורמים	3.5
01160031	מבוא לאינפורמציה וחישוב קוואנטים (סמסטר ב)	3.5
	או	
02360990	מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית	3.0
01160354	אסטרופיזיקה וקוסמולוגיה (סמסטר א)	3.5
01160004	פיזיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים (סמסטר ב)	3.5
01140250	מעבדה לפיזיקה 5ת׳	3.0
	או	
01140252	פרויקט ת׳ (בפקולטה לפיזיקה)	3.0
01160217	פיזיקה של מצב מוצק (סמסטר א)	3.5

תוכנית לתואר כפול ברפואה ובמדעי המחשב

027394-1-000

מסלול לימודים משותף לפקולטה לרפואה ולפקולטה למדעי המחשב המיועד לסטודנטים מצטיינים בעלי סכם גבוה במיוחד. מטרת המסלול היא להכשיר בוגרים בעלי ידע מעמיק הן במדעי המחשב והן ברפואה, שיוכלו להשתלב ולהוביל בכל אחד מהתחומים בנפרד ובשטחי המחקר, הפיתוח והתעשייה הדורשים ידע בשניהם.

התוכנית מיועדת לסטודנטים שהתקבלו ללימודי רפואה ומעוניינים ללמוד בנוסף תואר במדעי המחשב.

מסלול ייחודי זה מקנה תואר כפול: ״בוגר למדעים (.B.Sc) במדעי המחשב״ ו- ״בוגר למדעים (.B.Sc) במדעי הרפואה״. קבלת תואר ברפואה .M.D תתאפשר עם סיום כלל החובות בתוכנית לתואר כפול בנוסף לשלוש שנים קליניות ושנת סטאז׳ (ראו תקנון רפואה שנים קליניות).

תיאור התוכנית

בשנתיים הראשונות התלמידים ילמדו את קורסי היסוד וקורסים ממדעי המחשב. בסמסטרים 5 ו- 6 ישולבו מקצועות מרפואה במקביל למקצועות מדעי המחשב, ומסמסטר 7 ועד 10 יילמדו מקצועות רפואה בלבד.

תלמידי התוכנית יהיו מחויבים לקחת את הקורסים המדעיים הבאים: ״פיזיקה 2 ר״׳ (01140249) ו״כימיה כללית ופיזיקלית לרפואה״ (01240507) בסמסטרים 4 ו-5 בהתאמה. לא תינתן לתלמידים אפשרות בחירה בקורסים המדעיים, שכן קורסים אלו מהווים קורסי חובה בתוכנית הלימודים של רפואה.

משך התוכנית המשותפת חמש שנים ובסיומה ישלימו התלמידים את לימודיהם במדעי המחשב ובמדעי הרפואה.

השלמת החובות בכל תואר הם בהתאם לנהלי הפקולטה הרלוונטית.

מעבר לחטיבה הקלינית יתאפשר לאחר עמידה בכל מקצועות התוכנית לתואר כפול ולפי תקנון רפואה.

כלל ההקלות הניתנות בתוכנית רלוונטיות למסיימים את שני התארים. סיום אחד התארים בלבד דורש השלמה מלאה של דרישות אותו תואר.

תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר במדעי המחשב ואת הלימודים הפרה-קליניים ברפואה, יש לצבור 215.0 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	**201.5**	**נק׳**
מקצועות בחירה בהנדסה (*)	**8.5**	**נק׳**
מקצועות בחירה ברפואה	**-**	**נק׳**
מקצוע אנגלית טכנית מתקדמים ב׳ **	**3.0**	**נק׳**
מקצועות בחירה כלל-טכניונית: חינוך גופני	**2.0**	**נק׳**

*מקצועות בחירה בהנדסה 02360201, 02360501, 02360523 מובנים בתכנית

** **לחייבים על פי דרישה חובה להשלים מקצוע זה עד סמסטר 4**

<u>סמסטרים 1, 2, 3 מקצועות מדעי המחשב בלבד כמו במסלול הכללי הארבע-שנתי</u>

ה׳-הרצאה, **ת׳**-תרגיל, **מ׳**-מעבדה, **פ׳**-פרויקט, **נק׳**-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 4		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**פ׳**	**נק׳**
	במדעי המחשב בלבד					
	קורס מתמטי נוסף *					2.5/5.0
01040134	אלגברה מודרנית ח׳	~~3~~	~~1~~	-	-	2.5
01140249	פיזיקה 2 ר׳**	3	1	-	-	3.5
02340118	ארגון ותכנות המחשב	2	1	1	-	3.0
02340123	מערכות הפעלה	2	2	3	6	4.5
02340247	אלגוריתמים 1	2	1	-	-	3.0
02360501	מבוא לבינה מלאכותית	~~3~~	~~1~~	-	-	3.0
						22/24.5

* אחד מבין הקורסים כמפורט במסלול הכללי הארבע-שנתי בסמסטר 4.

** קורס מדעי לא ניתן לבחירה

סמסטר 5		ה׳	ת׳	מ׳	פ׳	נק׳
במדעי המחשב						
01240507	כימיה כללית ופיזיקלית לרפואה *	4	2	-	-	5.0
02360523	מבוא לביואינפורמטיקה	2	1	-	-	2.5
ברפואה						
02740167	ביולוגיה של התא	3	1	-	-	3.5
02740142	שלישי קליני- להיות רופא (1) **	-	-	6	-	2.0
02740257	אנטומיה א׳	5	-	3	-	6.0
						19.0

* קורס מדעי- לא ניתן לבחירה

סמסטר 6		ה׳	ת׳	מ׳	פ׳	נק׳
במדעי המחשב						
02360343	תורת החישוביות	2	1	-	1	3.0
02360267	מבנה מחשבים	2	1	-	-	3.0
02360503	פרויקט בתכנות מתקדם במדעי המחשב 1 *	-	-	-	7	3.0
ברפואה						
01250803	כימיה אורגנית לרפואה	2	2	-	-	3.0
02740143	שלישי קליני – להיות רופא (2) **	-	-	6	-	2.0
02740165	גנטיקה כללית***	3	1	-	-	3.5
02740266	אנטומיה ב׳	5	-	3	-	6.0
						23.5

* באישור האחראי למסלול ניתן גם לקחת פרויקט אחר מבין כלל הפרויקטים בפקולטה למדעי המחשב.

*** מקצוע מדעי לא נתון לבחירה.

<u>סמסטרים 10-7 מקצועות רפואה בלבד, כמפורט במסלול זה בקטלוג רפואה.</u>

מגמת התמחות משנית בחישוב קוונטי

תחום המחשבים הקוונטים והאינפורמציה הקוונטית (כולל תקשורת והצפנה קוונטית) מתפתח בכל העולם, ואף בישראל, בקצב הולך וגובר. הפקולטה למדעי המחשב, בתיאום עם מרכז הקוונטום למדע, חומרים והנדסה ע״ש הלן דילר בטכניון, מציעה תוכנית העשרה מדעית לתחום זה. התוכנית תעניק לסטודנטים מבט רב-תחומי על נושא מתפתח זה.

המגמה פתוחה לסטודנטים בתואר ראשון בלימודי הסמכה בפקולטה. סטודנט יוכל להתקבל למגמה לאחר שסיים לפחות 30 נקודות בממוצע 85, ובאישור יועץ גם בממוצע בין 80 ל-85.

לסטודנט שמסיים את ההתמחות תוענק תעודה המאשרת כי השלים בהצלחה את המגמה המשנית. על התעודה יחתמו דיקן הפקולטה וראש מרכז הקוונטום.

תהליך קבלת התעודה: התעודה תוענק רק לאחר השלמת כל הדרישות לתואר באחד ממסלולי הלימוד בפקולטה ודרישות מגמת ההתמחות המשנית. המעקב והבקרה להשלמת הדרישות במגמה יבוצעו על ידי מזכירות לימודי הסמכה של הפקולטה.

על מנת להשלים את המגמה יש ללמוד אחת מבין שתי האפשרויות הבאות כמפורט להלן.

<u>אפשרות ראשונה</u>: הסטודנט ייקח חמישה קורסים, אחד מכל קבוצה:
חובה לעמוד בדרישות קבוצות א, ב, ג 1.
חובה לעמוד בדרישות שתי קבוצות מתוך שלוש הקבוצות ד, ה, ו.

<u>אפשרות שניה</u>: הסטודנט יעמוד בדרישות של שש הקבוצות: א,ב,ג2, ד, ה, ו.

מותרת <u>חפיפה</u> בין קורסים במגמה לבין קורסים (<u>חובה ובחירה</u>) שהסטודנטים לוקחים לתואר הרגיל. על הסטודנטים במסלולים תלת-שנתיים להשלים לפחות 2.5 נקודות <u>מעבר</u> למכסת הנקודות הנדרשת לתואר. על סטודנטים במסלולים ארבע-שנתיים לא תחול דרישה של תוספת נקודות.

<u>להלן הקבוצות:</u>

א) ללמוד את הקורס הבא בחישוביות:

	נק׳
02360343 תורת החישוביות	3.0

ב) לבחור <u>קורס אחד</u> משני קורסי המבוא הבאים:

	נק׳
02360990 מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית	3.0
או	
01160031 תורת האינפורמציה הקוונטית	3.5

ג1) לבחור <u>קורס אחד</u> בקוונטים משלושת הקורסים הבאים:

	נק׳
01240400 כימיה קוונטית 1 *	5.0
או	
01150203 פיזיקה קוונטית 1 (מתאים למסלול מדמ״ח פיזיקה)	5.0
או	
00460241 מכניקה קוונטית (מתאים למסלול הנדסת מחשבים)	3.5

* שימו לב ל**ארבע** דרישות הקדם של הקורס כימיה קוונטית 1: פיזיקה 2 (**01140052**), **ו-** יסודות הכימיה (**01240120**) - המופיעים ברשימת המקצועות המדעיים/שרשרת ״פיזיקה-כימיה״.
מד״ר ח׳ (**01040131**) המוכל במד״ר ת׳ (01040135), **ו-** חדו״א 2 (**01040004**) המוכל בחשבון אינפיניטסימלי 2מ׳ (01140032) בתוספת אנליזה וקטורית (01040033) – שני המקצועות המכילים לעיל 01040135, 01040033 מופיעים ברשימה של ״קורס מתמטי נוסף״.
רשימת המקצועות המדעיים ורשימת הקורס המתמטי הנוסף מופיעות במסלול הכללי הארבע-שנתי.

ג2) לבחור <u>אפשרות אחת</u> מבין שלוש האפשרויות הבאות לקורסי טרום-קוונטים:

<u>אפשרות 1</u>	נק׳
01140073 פיזיקה קוונטית להנדסה	3.5

<u>אפשרות 2</u> שלושת הקורסים הבאים:	
01140054 פיזיקה 3	3.5
01040004 חדו״א 2	5.0
01040131 מד״ר ח׳	2.5

אפשרות 3 שלושת הקורסים הבאים:

01140054 פיזיקה 3	3.5
01040033 אנליזה וקטורית	2.5
01040131 מד״ר ח׳	2.5

ד) קורס מתקדם באינפורמציה קוונטית: קורס אחד מתוך הרשימה להלן:

	נק׳
02360640 נושאים מתקדמים באינפורמציה קוונטית ה׳	2.0
02360641 נושאים מתקדמים באינפורמציה קוונטית ה׳+ת׳	3.0
02360823 סמינר בעיבוד אינפורמציה קוונטית	2.0
01160040 אינפורמציה קוונטית מתקדמת	2.0
00460734 תורת האינפורמציה לתקשורת קוונטית	3.0

ה) קורס בטכנולוגיות קוונטיות: קורס אחד מתוך הרשימה להלן:

	נק׳
00460243 טכנולוגיות קוונטיות	3.0
01160083 טכנולוגיות קוונטיות	2.0
02360991 פרויקט בחישוב קוונטי	3.0
01160037 מחשוב קוונטי רועש	2.0
01260604 מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות א׳	2.0
01260605 מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות ב׳	4.0

ו) קורס ליבה: קורס אחד מתוך הרשימה להלן:

	נק׳
02360313 תורת הסיבוכיות	3.0
02360309 מבוא לתורת הצפינה	3.0
02360518 סיבוכיות תקשורת	2.0
02360359 אלגוריתמים 2	3.0
02360521 אלגוריתמי קירוב	2.0
02360330 מבוא לאופטימיזציה	3.0
00460197 שיטות חישוביות באופטימיזציה	3.0
02340292 לוגיקה למדמ״ח *	3.0
02360201 מבוא לייצוג ועיבוד מידע	3.0
02360350 הגנה ברשתות	3.0
02360506 קריפטולוגיה מודרנית	3.0
02360334 מבוא לרשתות מחשבים	3.0
00440334 רשתות מחשבים ואינטרנט 1	3.0
02360370 תכנות מקבילי ומבוזר לעיבוד נתונים ולמידה חישובית	3.0
02360501 מבוא לבינה מלאכותית	3.0
02360766 מבוא ללמידת מכונה	3.5

* לוגיקה למדמ״ח - לסטודנטים בהנדסת מחשבים בלבד.

תוכנית ״לפידים״

תוכניות ״לפידים״ הינן תוכניות המצוינות של הפקולטה למדעי המחשב בטכניון לסטודנטים מצטיינים לתואר ראשון.

תכנית מצוינות ״לפידים מנהיגות Tech״

תוכנית מצויינות, בתמיכה ומעורבות של חברות מובילות בתעשייה,המיועדת להכשיר ולטפח סטודנטים מצטיינים בעלי מנהיגות וכישורים יוצאי דופן בתחום היזמות והניהול, אשר עתידים להשתלב בתעשייה בתפקידים מובילים.

על המשתתפים בתוכנית לסיים את כל דרישות הלימודים באחד ממסלולי הלימוד בפקולטה (כולל תוכניות משולבות), ולפחות 12 נק׳ בתחום היזמות והניהול שלפחות מחציתן מעבר לדרישות התואר. כמו כן, עליהם להשתתף בפעילויות מיוחדות של התוכנית, החושפת אותם לעולמות האקדמיה, התעשיה והטכנולוגיה באמצעות מפגש עם בכירים, יזמים, אנשי הון סיכון, חממות ועוד.

12 הנקודות תיבחרנה מהרשימה הבאה או לפי תאום עם מרכז התכנית:

	נק׳
00940222 הנדסת מערכות מבוססות מודלים	3.5
00940423 מבוא לסטטיסטיקה	3.5
00940564 מבוא לניהול פיננסי	2.5
00940591 מבוא לכלכלה	3.5
00940820 מבוא לחשבונאות	2.0
00950605 מבוא לפסיכולוגיה	2.5
00960211 מודלים למסחר אלקטרוני	3.5
00960570 תורת המשחקים והתנהגות כלכלית	3.5
00960617 חשיבה וקבלת החלטות	2.5
00960807 יזמות חברתית	3.5
00970317 תורת המשחקים השיתופיים	2.5
00970800 עקרונות השיווק	3.5
02140909 בעיות במדעי המחשב 2 – כישורים רכים	2.0
03240442 משפט העבודה בישראל	2.0
03240527 יסודות היזמות	2.0
03240528 מנהיגות יזמית	2.0
03240540 היבטים משפטיים ביזמות עסקית	2.0
03250005 יזמות מפי היזמים	2.0
03250008 מבוא ליזמות והון סיכון	2.0
03250009 להשאיר חותם במדע ובאומנות	2.0

הסטודנטים בתכנית המצוינות ׳לפידים׳ זכאים לפטור משכר לימוד ומקבלים מלגת קיום חודשית (עשרה חודשים בשנה). בנוסף, הסטודנטים מקבלים ליווי אישי מחבר סגל בפקולטה. כמו כן, לרשות הסטודנטים בתוכנית מתחם לימודים ייעודי.

הבהרות:

1. מספר המקומות מוגבל ומיועד בעיקר לסטודנטים חדשים בעלי נתונים גבוהים במיוחד בשנתם הראשונה. הקבלה לתוכנית על סמך תהליך מיון ייעודי.
2. המשך הלימודים בתוכנית דורש ממוצע של 86 לפחות וצבירה של 18 נקודות או יותר בכל סמסטר, בכל תקופת הלימודים.
3. לבוגרי התוכנית תוענק תעודת בוגר התוכנית מטעם הפקולטה.
4. היקף התמיכה הכספית ייקבע מידי שנה בהתאם למשאבים.
5. קורסי היזמות והניהול הנדרשים יכולים לחפוף לקורסי בחירה הנדרשים במסגרת התואר (כל עוד דרישות התואר מתקיימות במלואן).

מידע נוסף באתר האינטרנט של התוכנית:

http://lapidim.cs.technion.ac.il

תוכנית מצוינות ״לפידים מנהיגות במחקר״

התוכנית מיועדת להכשיר ולטפח סטודנטים מצטיינים בעלי פוטנציאל לקריירה אקדמית כחוקרים וכחברי סגל עתידיים באוניברסיטאות, תוך שימת דגש על התכונות החשובות להצלחה כחבר סגל: מצוינות בלימודים, תשוקה למדע ולמחקר, ויכולת להניע צוות מחקר.

על המשתתפים בתוכנית לעמוד בכל דרישות הלימודים באחד ממסלולי הלימודים (כולל תוכניות משולבות). כמו כן עליהם למלא את הדרישות המפורטות להלן, ולהשתתף באופן פעיל בתוכניות המיוחדות.

- השלמת הקורס ״מבוא למחקר פקולטי במדעי המחשב״ (02360001) כחלק מדרישות המסלול.
- ביצוע פרויקט בעל אופי מחקרי- על הסטודנט לקבל אישור בכתב מחבר הסגל המציע את הפרוייקט על כך שיש חלק מחקרי בפרוייקט.
- השלמת שלושה קורסים מתקדמים (236XXXX), מתוכם לפחות 6 נק׳ מעבר לדרישות התואר (6 הנק׳ הללו לא יכולות להיות מוכרות לצורך מילוי הדרישות של מסלולים אחרים ומגמות אחרות בטכניון בכלל ובפקולטה בפרט) ובאישור האחראי האקדמי של התוכנית.

הסטודנטים בתכנית המצוינות ׳לפידים׳ זכאים לפטור משכר לימוד ומקבלים מלגת קיום חודשית (עשרה חודשים בשנה). בנוסף, הסטודנטים מקבלים ליווי אישי מחבר סגל בפקולטה. כמו כן, לרשות הסטודנטים בתוכנית מתחם לימודים ייעודי.

<u>הבהרות</u>:

1. מספר המקומות מוגבל ומיועד בעיקר לסטודנטים חדשים בעלי נתונים גבוהים במיוחד בשנתם הראשונה. הקבלה לתוכנית על סמך תהליך מיון ייעודי.
2. המשך הלימודים בתוכנית דורש ציון ממוצע מצטבר של 88 ומעלה וצבירה של 18 נקודות או יותר בכל סמסטר לימודים בתוכנית בכל תקופת הלימודים.
3. לבוגרי התוכנית תוענק תעודת בוגר התוכנית מטעם הפקולטה.
4. היקף התמיכה הכספית ייקבע מידי שנה בהתאם למשאבים.

שונות

1. את הדרישה להשלמת מקצועות החובה ניתן למלא גם אם ישנם שינויים קלים במספר הנקודות של קורסי החובה הכתוב בקטלוג, וזאת בתנאי שכל מקצועות החובה ילמדו, ומספר הנקודות הדרושות לתואר ישאר ככתוב בקטלוג (את הנקודות החסרות ישלימו הסטודנטים מתוך מקצועות הבחירה הפקולטיים).

2. ניתן למלא חובת שני פרויקטים ע״י לקיחת פרויקט בסמסטר מסוים והמשכת הפרויקט בסמסטר העוקב במסגרת הקורס 02360504 - פרויקט המשך בתוכנה. במקרה זה יינתן ציון פרויקט גם לאחר הסמסטר הראשון. ואולם, אי אפשר לקחת את הקורס פרויקט המשך בתוכנה יותר מאשר פעם אחת.

3. סטודנטים בלימודי הסמכה יכולים להירשם לסמינר אחד לכל היותר בכל סמסטר.



תכנית התמחות משנה בין-פקולטית ברובוטיקה

התכנית מיועדת לסטודנטים בתואר ראשון בפקולטות המשתתפות, בכפוף להרשמה ומיון. הפקולטות המשתתפות: הנדסת מכונות, הנדסת חשמל ומחשבים, הנדסת אווירונאוטיקה וחלל, מדעי הנתונים וההחלטות, ומדעי המחשב. מילוי דרישות התכנית יקנה תעודה טכניונית בנוסף לתואר הפקולטי. התכנית מכילה רשימות קורסים מהפקולטות המשתתפות המהווים בסיס נרחב לתחום הרובוטיקה על מגוון היבטיו, ובהם גם קורסי מעבדה מעשית. להשלמת התכנית, הסטודנטים נדרשים לצבור 27 נקודות זכות מתוך הרשימות להלן, שהינן <u>מעבר לדרישות קורסי החובה</u> של התואר בפקולטת הָאֵם אליה הם רשומים. סף הכניסה להרשמה לתכנית הינו ממוצע מצטבר 87.0 לפחות, ולאחר צבירת 60 נקודות זכות. יש לקחת קורסים על פי הרשימות כלדהלן.

רשימה 1 – מקצועות קדם:
יש לקחת לפחות קורס אחד מתוך הרשימה.

00340040	מבוא לבקרה	3.0 נק׳
00350188	תורת הבקרה	3.5 נק׳
00440191	מערכות בקרה 1	4.0 נק׳
00440268	מבוא למבני נתונים ואלגוריתמים	3.0 נק׳
00440202	אותות אקראיים	3.0 נק׳
00840738	תורת הבקרה	3.0 נק׳
00860733	תהליכים אקראיים במע׳ אוויר׳	3.0 נק׳
00940224	מבני נתונים ואלגוריתמים	4.0 נק׳
00940312	מודלים דטרמיניסטיים בחקר ביצועים	4.0 נק׳
02340268	מבני נתונים ואלגוריתמים	3.0 נק׳

רשימה 2 - קורסי מבוא לרובוטיקה:
יש לקחת קורס אחד מתוך הרשימה.

00350001	מבוא לרובוטיקה	2.5 נק׳
00460212	מבוא לרובוטיקה ח׳	3.0 נק׳
02360927	מבוא לרובוטיקה	3.0 נק׳

רשימה 3 – למידה ובינה מלאכותית:
יש לקחת לפחות קורס אחד מתוך הרשימה.

00360049	רשתות עצביות לבקרה ודיאגנוסטיקה	2.5 נק׳
00460195	מערכות לומדות	3.5 נק׳
02360766	מבוא ללמידת מכונה	3.5 נק׳
00960411	למידה חישובית 1	3.5 נק׳
00960210	יסודות בינה מלאכותית ויישומיה	3.5 נק׳
02360501	מבוא לבינה מלאכותית	3.0 נק׳

רשימה 4 - מעבדה מעשית:
יש לקחת לפחות קורס אחד מתוך הרשימה.

00340401	מעבדה מתקדמת לרובוטים	2.5 נק׳
00850705	מעבדה בבקרה	2.5 נק׳
00950111	תכן מערכות ייצור	3.5 נק׳
02360006	נושאים בבינה מלאכותית ורובוטיקה	3.0 נק׳
00460214	*פרויקט ברובוטים ניידים	1.0 נק׳

* קורס זה ניתן <u>בצמוד</u> לקורס 0460213, הנמצא ברשימה 5

רשימה 5 – קורסי ליבה ברובוטיקה:
יש לקחת לפחות 4 קורסים מתוך הרשימה, ומתוכם לפחות 2 מחוץ לפקולטת הָאֵם.

00360026	קינמטיקה דינמיקה ובקרה של רובוטים	2.5 נק׳
00360044	תכן תנועת רובוטים וניווט ע״י חיישנים	3.0 נק׳
00860761	ניווט ומיפוי מבוסס ראיה ממוחשבת	3.0 נק׳
00860762	קבלת החלטות אוטונ׳ בתנאי אי ודאות	3.0 נק׳

או (קורס מכיל):

00970252	תכנון אוטונומי בתנאי אי ודאות	3.5 נק׳
00460213	רובוטים ניידים	3.0 נק׳
00460203	תכנון ולמידה מחיזוקים	3.0 נק׳
00970244	רובוטים קוגניטיביים	2.5 נק׳
00960208	בינה מלאכותית ומערכות אוטונומיות	2.5 נק׳
02360770	בינה מלאכותית ורובוטיקה	3.0 נק׳
02360767	אלגוריתמים לתכנון תנועה רובוטי	3.0 נק׳

לימודים לתארים מתקדמים

הפקולטה למדעי המחשב מציעה תוכניות השתלמות לתארים: ״מגיסטר למדעים במדעי המחשב״, ״מגיסטר למדעים״ ו״דוקטור לפילוסופיה״. תלמידים מצטיינים יוכלו במהלך לימודיהם לתואר מגיסטר לעבור למסלול ישיר לדוקטורט.

מטרת הפקולטה היא לחנך מדענים ומהנדסים מעולים, להעניק להם ידע בסיסי רב ומעמיק וכושר הנדסי לפתח כישורים ניהוליים וטכנולוגיים, כך שיוכלו להנהיג את התעשיות עתירות המדע בהווה ובעתיד. לשם כך הפקולטה מקבלת את המצטיינים מבין המועמדים ללימודים, מקפידה על רמת לימודים גבוהה, ומקנה לסטודנטים ידע רחב ומעמיק שיאפשר להם לפעול בתחומי המחשב המשתנים במהירות.

שטחי ההתמחות והמחקר בפקולטה

בפקולטה מתקיימת פעילות הוראה ומחקר ענפה במגוון רחב של נושאים:

- תורת האלגוריתמים (סדרתיים ומבוזרים, דטרמיניסטיים והסתברותיים)
- תורת הצפינה (הצפנת מקורות, הצפנת ערוצים וקודים לתיקון שגיאות)
- קריפטוגרפיה
- עיבוד אינפורמציה קוונטית
- תורת הסיבוכיות של חישובים
- לוגיקה במדעי המחשב
- מבני נתונים
- מסדי נתונים
- מודלים של מערכות מחשבים והערכת ביצועיהם
- למידה חישובית
- אלגוריתמים נומריים
- תכנות מקבילי ומבוזר
- רשתות מיון וניתוב
- תכנון גאומטרי
- מפרטים פורמליים למערכות
- אימות פורמלי של מערכות תוכנה וחומרה
- שפות תכנות
- הנדסת תוכנה
- סימולציה
- רשתות תקשורת מחשבים
- בלשנות חישובית
- בינה מלאכותית
- רשתות עצביות
- מערכות מומחה
- גאומטריה חישובית
- גרפיקה ממוחשבת
- עיבוד תמונות דיגיטלי
- ראייה ממוחשבת
- רובוטיקה
- מערכות אירועים בדידים
- ביואינפורמטיקה

בנוסף לאפשרויות המחקר התאורטי בתחומים הנ״ל, יש בפקולטה תשתית רחבה של מעבדות מחקר בתחומים מגוונים: רובוטיקה, ראייה ממוחשבת, בינה מלאכותית, עיבודים גאומטריים, גרפיקה ממוחשבת וחישוב גאומטרי, רשתות תקשורת מחשבים, מערכות תוכנה, מערכות מחשבים, עיבוד שפות טבעיות, סייבר ואבטחת מידע, למידה חישובית, מידע וידע, אחסון מידע וזיכרונות, ביואינפורמטיקה ועיבוד אינפורמציה קוונטית.

הפקולטה שוכנת בבניין חדיש ומשוכלל המתוכנן לנוחיות הסגל והסטודנטים. משאבי הבניין כוללים, בין היתר, אודיטוריומים וכיתות המצויידים במערכות מולטימדיה מהמתקדמות ביותר, מרכז רב תכליתי רחב היקף המאפשר סביבת לימודים מודרנית, וספרייה חדישה המשמשת כמרכז לימוד עכשווי.

לימודים לתואר מגיסטר

תנאי הקבלה למסלול לתואר ״מגיסטר למדעים במדעי המחשב״

למסלול זה יתקבלו סטודנטים בוגרי תואר ראשון במדעי המחשב, או באחד המסלולים המשותפים למדעי המחשב ופקולטות אחרות, שסיימו את לימודי התואר הראשון בהצטיינות. מועמדים למסלול זה שסיימו תואר ראשון במסגרות אחרות, יחויבו בקורסי השלמה במידת הצורך. הישגים מקצועיים של בעלי ניסיון מעשי ומכתבי המלצה של המועמדים ילקחו בחשבון בעת הדיון על הקבלה. ככלל, יתקבלו רק סטודנטים פנימיים. במקרים יוצאים מן הכלל תאושר השתלמות של סטודנטים חיצוניים מצטיינים.

תנאי הקבלה למסלול לתואר ״מגיסטר למדעים״

למסלול זה יתקבלו סטודנטים בוגרי תואר ראשון במגמות מדעיות ומגמות הנדסיות שסיימו את לימודי התואר הראשון בהצטיינות. כדי להתקבל למסלולים אלה, על הסטודנט ליצור קשר עם חבר סגל בפקולטה, אשר ישמש מנחה מיועד. תוכנית הלימודים של הסטודנטים במסלולים אלה תיקבע בתאום עם המנחה המיועד ומרכז הוועדה, ותאושר ע״י הוועדה לתארים מתקדמים.

דרישות הלימוד

בתוכניות הלימודים לתארי המגיסטר על הסטודנט לסיים מספר קורסים ולבצע עבודת מחקר או עבודת גמר בהנחיית מנחה מחברי הסגל של הפקולטה.

בוגרי תואר ראשון במסלול הנדסת חשמל ופיזיקה בפקולטה להנדסת חשמל ומחשבים חייבים להשלים 38 נקודות לתואר, מתוכן 16 בקורסים אשר יוקדשו להתמחות בתחום המחקר, לפי תוכנית שתקבע בתאום עם המנחה, 2 נק׳ בקורס ״אנגלית מורחבת״ ו-20 נקודות בביצוע עבודת מחקר (תזה).

בוגרי תואר ראשון במסלול ארבע-שנתי חייבים להשלים 40 נקודות לימוד לתואר, מתוכן 18 בקורסים אשר יוקדשו להתמחות בתחום המחקר, לפי תוכנית שתקבע בתאום עם המנחה,2 נק׳ בקורס ״אנגלית מורחבת״ ו-20 נקודות בביצוע עבודת מחקר (תזה).

בוגרי תואר ראשון במסלול הכללי התלת-שנתי חייבים להשלים 52 נקודות לימוד לתואר, מתוכן 30 נקודות לימוד בקורסים, כאשר עליהם לבחור לפחות 6 מקצועות מדעי המחשב שאינם נושאים מתקדמים, פרויקט או סמינר, מתוך לפחות 4 קבוצות שונות מבין 11 קבוצות ההתמחות של המסלול הכללי הארבע-שנתי, כמפורט בקטלוג לימודים לתארים מתקדמים בפקולטה למדעי המחשב. סטודנטים, אשר נקבעה להם תוכנית השלמה, חייבים למלאה. 6 נקודות מתוך 30 נקודות הצבירה הנדרשות לתואר יכולות להיות ברמת לימודי הסמכה. בנוסף, 2 נק׳ בקורס ״אנגלית מורחבת״ ו-20 נקודות בביצוע עבודת מחקר (תזה).

המקצועות מבנה מחשבים (02360267) ותורת החישוביות (02360343) הם מקצועות חובה. סטודנטים אשר לא למדו אותם

במסגרת התואר הראשון חייבים ללמוד אותם במסגרת ההשתלמות לתואר מגיסטר.

לצורך הנחיית התזה, יהיה על הסטודנט ליצור קשר עם חבר סגל בפקולטה, המתמקד בשטחי התעניינותו. משתלם חיצוני אינו יכול לבחור מורה נלווה כמנחה. המחקר יכול להיות תאורטי או פרויקט הנדסי מתקדם. במקרים מיוחדים יתאפשר לעשות עבודת גמר במקום תזה. במקרה כזה יש צורך לצבור 8 נקודות לימוד נוספות.

לימודים לתואר דוקטור

תנאי הקבלה

יתקבלו סטודנטים מצטיינים בעלי תואר שני עם רקע מתאים. לפני קבלתו חייב הסטודנט למצוא מנחה מבין חברי הסגל, ולהגדיר תחום מחקר. תוכנית הלימודים של הסטודנטים לדוקטורט, כמו גם תוכנית ההשלמות לסטודנטים בעלי רקע קודם שאינו במדעי המחשב, תקבענה פרטנית על ידי המנחה והוועדה לתארים מתקדמים. משתלם חיצוני אינו יכול לבחור מנחה שהוא מורה-נלווה. ככלל, על הסטודנט להיות משתלם פנימי בפקולטה בהיקף מלא במשך שנה אחת לפחות תוך תקופת השתלמותו.

דרישות הלימוד

דרישת הקורסים לתלמידי דוקטור בפקולטה היא:

1. קורסים מתקדמים (או משותפים ללימודי הסמכה ולתארים מתקדמים) במדעי המחשב בהיקף של 14 נקודות לפחות, מתוכן 2 נקודות בקורס החובה ״כתיבה אקדמית לדוקטורנטים״.
2. סטודנטים במסלול הישיר לדוקטורט ידרשו ל- 8 נקודות יותר מדרישת הנקודות שלהם למגיסטר, מתוכן 2 נקודות בקורס החובה ״כתיבה אקדמית לדוקטורנטים״.

מידע נוסף

- קטלוג מפורט של לימודים לתארים מתקדמים בפקולטה למדעי המחשב (ניתן להשגה במזכירות לימודים לתארים מתקדמים בפקולטה ובאתר האינטרנט של הפקולטה).

- מידע למועמדים במזכירות לימודים לתארים מתקדמים בפקולטה למדעי המחשב:

גב׳ אנה קליינר, טל׳ 073-3784226
akleiner@cs.technion.ac.il

גב׳ שרון אמונה, טל׳ 073-3784342
sharonem@cs.technion.ac.il

אתר האינטרנט של הפקולטה למדעי המחשב:
https://graduate.cs.technion.ac.il/

הפקולטה לרפואה ע״ש רות וברוך רפפורט

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
אהרונהיים עמי

פרופסור מן המניין
אהרונהיים עמי
אהרונסון דורון
אורין אמיר
אנגלנדר סימון
אנקרי סרג׳
בן-אהרון אירית
בן יוסף תמר
ברק עמרי
גוטפרוינד יורם
גולדנברג כהן ניצה
גפשטיין ליאור
דרדיקמן דור משה
הרשברג רות
הרשקו אברהם
וולוסקר הרמן
וייס רם
זיו נועם
זליג שרה
זלצברג עדי
טנה דוד
לוי אנדרו
מלמד דורון
מרום שמעון
עבאסי זייד
פאול מיכל
פילר גיורא
פרנק דייל
צ׳חנובר אהרון
קורניצר דניאל
שולטהייס תומס
שילר ג׳קי
שילר יצחק
שן-אור שי
שפיגל רונן
שקד יובל

פרופסור קליני
אדיר יוחאי
איזנבוד דרור
אלון שלו סתוית
ביקלס יעקב
בן-אריה ערן
בר-סלע גיל
גרלנק איין
דואק אילנה
דן אלדד
הלחמי שראל
ודס זהבה
וינר זאב
חאיק טוני
לביא עופר
סליבא וליד
עזאם זהאר
צוקרמן אלימלך
קוגלמן מרדכי אמיר
קידר זהר
קסל אהרון
רוגין אריאל
רוזן נמרוד
רחמיאל עדי
ריסקין אריה
שאול רון
שיף אלעד
שירן אבינועם

פרופסור חבר
איתן דן
בלוסקי רון
בנהר מורן
בר-און יותם
ברלין שי
גבע זטורסקי נעמה
גרוסמן רחל
וולפנזון חגי
זיגדון הדר
חסון פלג
יבלונסקי דבורה
יצחק קרן
לוינזון עודד
מרום אסף
נדיר יונה
סביר יונתן
פלטי רז
קהת יצחק
קפלן נעם
רז אייל
שלגי רעות
שלום פוירשטיין רובי
שלי שחר

פרופסור חבר קליני
אבו-חאטום אוסמה
אבו פנה רמי
אורון גליה
אידלמן מרק
בולוטין גיל
בלאן סאלם
בלביר גורמן אלכסנדרה
בלומנטל איתן
בניפלא מנחם (מוני)
בר-לביא ירון
בראון יולנדה
ברוורמן יצחק
ברוכים אילן
בריסקו דניאל
בשאראת נאיל
גבאי בן זיו רינת
גולדברג אבי
גולדשטיין לי
גניזי יעקב
דודיוק גד רוני
דודקביץ מיקי
הוכמן אוהד
הלברטל מיכאל
הלף אליזבט
הרשקו דן
וטרמן מתתיהו
וייסמן דן
זיסמן דבי
זלצר אסף אבירם
זר אלונה
חדאד ריאד
חטיב ניזאר
חמאיסי איאד
טומקינס נצר אורן
טלמן גרגורי
יפה רונן
כהן יעקב (יקי)
לוין קרינה
לין שאול לוי
לנדס אורי
לסיק יהונתן
לשם ערן
מגן דניאלה
מחאג׳ינה אחמד
מחאג׳ינה מוחמד
מימוני מייקל
מצר עידי
נויברגר עמי
נורמן דורון
נחום זהר
סלובודין גלב
סלימאן מחמוד
סמרי מוסטפא
עסליה אחמד
פלד אלי
צוקרמן צילה
צפריר ברק
קורניק דניאל
קליין קרמר עדי
קליין אמיר
קסל בוריס
קרבן אמיר
רובין גיא
רז פסטר איילת
רימר דורון
שגיא דאין לנה
שולט עידו
שחור מיוחס יעל
שטיינברג מיכל
שלום פז עינת
שלזינגר אילנה
שרים אלון
תדמור תמר

מרצה בכיר
אביטן הרש אמילי
אנגלהרד בן ביאר כץ עפרת
בן איסטי הדס
ברשד גלעד
גלזנר אריאלה
גרנובסקי ילנה
דותן יניב
הסניס ארז
ולדהורן איתי
זהר יניב
יהודאי רשף שלומית
כהן ברק ערן
כהן שי
כספי אורן
כץ תמר
ליבנה עידו
לפידות רותם
מאיר מיכל
מינרבי אמיר
נובק רוסטיסלב
סלובודין בוריס
עמיעד פבלוב דריה
פרגר בן נון אלה
פרייס מאיר
פרץ רות
קנדי ג׳ון
קפלן מריאל אודל
רוזנברג איל
רקאנטזי סטפנו
שמיר אלון

מרצה קליני בכיר
אבו בכר פאדי
אגבריה עבד אלסלאם
אורי אופיר
איליביצקי ענת
אילן רועי
אמודי עומרי
אסדי סוהיר
אפשטיין דמיטרי
אשכנזי איתמר
באחוס האני
בוטבול יונתן
בורנשטיין לירון
ביטרמן אריה
בלוך בועז
בליך מירה
בן-ישי אופיר
בקר אלכסנדר
בר-און שחף דנה
בר-יוסף חגי
בר-יוסף רונן
בראון איל
ברבלק אייל
ברגר גדעון
ברק יורה
ברקוביץ ירון
גאנם זועבי נסרין
גבאי ערן
גובר איילה
גוטמכר צבי
גולן דניאל
גור מיכל
גורליק יורי
גורנברג מיגל
גזית טל
גילשטיין חיים
גרוניך נעמי
גרינבלט קובציץ גולדה
גרמי גלי
גרמן אלינה
דבא׳גה יונס חלימה
דורי גיא
דקל יורם
הוכברג עירית
הוכוולד אורי
הופמן אזיק
הורוביץ נתנאל
הרשקוביץ משה
וולף יורם
וייס קארין
זילברליכט אריאל
זיתן ערן
חיורי ג׳והאד
חביב מנהל
חדאד אמיר
חורי ויסאם
חזן מולינה חגי
חזן ביביאנה
חיימי מוטי
חמאיסי זיאד
חמד סעיד מוחמד
חמוד שאדי
חרדאק אמיליה
יאלונצקי סרגיי
יעקב רון
יעקובי ביאנו קרין
כהן כרם רענן
כהן מיכל
לבון אופיר
לביא גיל
לבנת לבנון גלית
לוי יורקובסקי אילנה
לוצק מירוסלב
לחובר רוט עידית
ליפסקי ארי
מאייר יניב
מטאנס עמאד
מיליטיאנו דניאלה
מילר אסף
מנדלסון גד
מקל מיכל
מרגוליס גלעד
מרקוסון ארז
נאמן זיו
נג׳אר רונזא
סאיג לאונרד
סוירי גיל
עדן אריה
עמית אמנון
ערן איילת
פאינרו עופר
פוסטובסקי סרגיי
פורת תמרה
פריליך דביר
פריפלד יובל
צוקרמן רוברט
צורן רוזנטל אינה
צפורי יניב
קאסם איאס
קאסם סמיר
קדור פרו עינב
קובו עופר מאיר
קוגלמן ניר
קרת שירי
רביד שרית
רינאווי פיראס
ריסקין משיח שלומית
שגב יקיר
שוגייב אינה
שטיינברג רן
שטרן ענת
שי איילת
שילה דקל
שלאעטה עאדל
שערץ מיטשל
שפירא ינון

מרצה קליני
אבדאח ליאנה
אוליבן רון
אורבך חגי
איתן אמנון
ארד כהן נירה
ארנוביץ׳ דוד דמיטרי
ביבר אמיר
בכר גל
בלייכר אינה
בק פרוכטר רונית
ברון ריטה
בריקמן שי
גולדברג יעל
גורדין אריה
גלרנטר יניב ליאת
גנסין איל צבי
דוברצקי-מרי עידית
דנון אסף
ויילר שגיא מיכל
וילנר נדב
ויצמן אלה
זיסמן אריאל
זערורה היבא
זפרן נועה
חייא ניר
טאהר ריאד
טל גלית
יהודאי אופיר דנה
יונאי יניב
כהן נדב
כרכבי בשיר
לביא ארנון
לביא נועה
לבל אסף
לוי פבר דן
לוי ניתאי אברהם
לוריא יעל
מאור שגיא אסתר
מגן רימון רמית
מזאה איתי
מטאנס עיסא
מטלון נורית
נאסר רוני
נדיר ארז
סולומוניקה אמיר
סלימאן חוסין
סעדי טארק
ספקטור ריאבינין פולינה
סרוקה גדעון
עבאדי סובחי
עבאדללה אסלאן רגדה
עבו אהרן
פיטשני הופמן מילנה
פלד ג׳וי
פלדמן גיא
פקר מיקי
צ׳רטוק שחם ילנה
צור גיל
קגנה אולגה
קוטלרסקי פבל
קינג דניאל אסף
קליין אילן בנימין
קלץ ערן
קפלן אורי
קרנר ארתור
קשת דורון
רוב רונן
רוזנבלט מתי
רינגלשטיין הרלב שמרית
שולמן יקטרינה
שיחי אחמד מוחמד
שיכטר קונפינו ורד

מרצה-מחנך קליני בכיר
אבו-סאלח עאדל
אגור כהן דקלה
אליאס ניזאר
אלפרין מרדכי
ארז אלון
בלוך סיון
בסיס פואד
בק-רזי נירה
ברגמן אירנה
ברודסקי אלכסנדר
גולדברג נטליה
גרסל רז אורית
דולניקוב יקטרינה
דסקל ויכהנדלר חגית
הוברפלד רונן
הירשהורן גיל
הלחמי אייל אורלי
ובר גבריאל
זלסוב אדוארד
זלץ רונן
חורי אסעד
חרמש עירית
כראם טוני
כרם נגה
לויתן ניר
לינדר מולי
מילוא גיא
מרימס דורון
סודרסקי מרב טובה
פולק שירלי
קזצקר מרק
קידר ראובן
קימל בועז
ריבר ירון
ריניס טובה
רשף אלון
שגיא שלומי
שכטר אריק
שמגר עופר
שרוני לורה

מרצה-מחנך קליני
אבו אמנה מחמוד
אביטל מגן איילת
אברט טטיאנה
אבשוביץ נינה
אלמגור טל
אמארה יוסף
בן-חיון רחל
בן-לולו אורן
ג׳ריס נזאר
גבעון לימור
גולדשטיין עומר
גיל אמנון
גינסברג שירה
גל שושנה
גלר רימה
גפשטיין ורדית
גרה נביל
גרטי אופיר מיה
גרשינסקי מיכל
דגן יסמין
דוד חיים
דוחובני טל
דורפמן טטיאנה
דמתי עמית
וולף עלוית
ויינר סקוט אלכס
וכטל חיה
זהבי יואב
זועבי וג׳די
זילברמינץ ויאצ׳סלב
זלמן דניאלה
ח׳ורי סאמר
חג׳אזי ניזאר
חכים רוני
חלבי סלים
חניפס ריאד
טולדנו כוכבה
טוקאן יזיד
טורופין ארינה
טורם יובל עזריאל
יאנובסקי בוריס
יניר יואב
יעקובוב רנטה
ירובינסקי נטליה
לביא נבו קרן
לוי צופיה
לומלסקי דמיטרי
ליבשיץ ליזה
לניאדו מוניקה
מדברי מנור איילת
מולד מיכל
מזאוי סלים
מישצ׳נקו ילנה
מנסא אליאס
מסיקה נופר
ניסן שרית
נסראללה היתם
סבין אירינה
סיטי אליפז אפרת
סמואלס איל
סמולין בלה
ספיר יונתן
עבו פרטוש איילת
עובדיה ברוך
פבליציב אולגה
פורת עמית
פז מורן
פלג עדו
פראנש עבוד סוזן
פרסון בנימין
צ׳סטיאקוב אירנה
צלמון קורן אילנה
קאלי ליזה
קורנט אלעד חיים
קיברי עדי
קניג קוזלובסקי יעל
קרן דין
קרני דרור
קרסו יריב
רבקין מיינר זואיה
רוטשילד מאיר שלי
שבתאי סרג׳יו
שוסהיים גיא
שחאדה רביע
שחאדה שירין
שטיין פולינה

מרצה
אטיאס שמואל
פיירמן קליין עינת
שפירא מענית

פרופסור אמריטוס
אבירם מיכאל
אייזנברג אילון
איצקוביץ יוסף
ביאר רפאל
ביטרמן חיים
בינה עופר
בן שחר דורית
ברגמן ראובן
ברוק ג׳רלד
ברנר בנימין
גביש משה
גילהר עמוס
ולודבסקי ישראל
זילברמן מיכאל
חוברס יהודה
חודר מרדכי
יודעים מוסה
ישראל אורה
לביא פרץ
להרויט דרק
לואיס בזיל
נויפלד גרא
סקורצקי קרל
עציוני עמוס
פיינסוד משה
פינברג ג׳ון
פלטי יורם
פליגלמן משה
פריי מיכאל
פרלמן אדו
פרת הלל
קליין אהוד
קראוס מיכאל
קרין נתן
קרניאלי אדי
רואו יעקב
רובינזון אליעזר
רנרט גד
שלו אליעזר

פרופסור אמריטוס קליני
אהרון פרץ יהודית
אולמן יהודה
בן-הרוש מרים
בנטור ידידיה
בנטור לאה
גייטני דיאנה
הר-שי ירון
חלק מרדכי
טובי אליאס
מיזל שמחה
מכטיי אליהו
סרוגו יצחק
פליק נתיב עופר
קופלמן דורון

תקנון לימודים – הפקולטה לרפואה

* התקנון כתוב בלשון זכר מטעמי נוחות אך פונה לשני המינים.

מטרת הלימודים בפקולטה לרפואה היא הכשרת רופאים וחוקרים לאנשי מקצוע בעלי השכלה מקיפה במדעים ובסיס מוצק בהיבטים עיוניים ומעשיים של רפואה קלינית מודרנית ומחקר מדעי רפואי מוביל. ההוראה והבחינות מתקיימות בקמפוס נווה שאנן ובקמפוס בת-גלים. שנה א׳ נלמדת ברובה בקמפוס נווה שאנן.

מהלך הלימודים

החטיבה הפרה-קלינית: שלב זה מתפרש על פני שישה סמסטרים (3 שנות לימוד) אשר בסופם מוענק לסטודנט תואר בוגר למדעים במדעי הרפואה (B.Sc.). הלימודים מורכבים ממקצועות חובה וממקצועות בחירה הניתנים על-ידי הפקולטה לרפואה ועל-ידי פקולטות אחרות בטכניון.

החטיבה הקלינית: שלב זה מתפרש על פני שלוש שנים (בסיומן מעבר לשנת סטאז׳ לטובת קבלת רישיון לרפואה, ראה תקנון הלימודים בשנים הקליניות). המעבר לחטיבה הקלינית יתאפשר רק לאחר השלמת כל חובות החטיבה הפרה קלינית כמפורט מטה.

* כל שינוי בנוסח התקנון יובא לאישור ועדת הקבע ללימודים אקדמיים של סנאט הטכניון.

תקנון הלימודים בשנים הפרה קליניות

(שנים א׳, ב׳, ג׳)

נהלים אקדמיים במהלך החטיבה הפרה קלינית

1. תקנות אלה יחולו על סטודנטים הרשומים בפקולטה לרפואה במהלך החטיבה הפרה קלינית, בנוסף לנהלים המפורטים ב״תקנות ונהלים״ בלימודי הסמכה הכלל טכניונים. מובהר כי בכל מקרה של סתירה, יגברו תקנות הפקולטה.
2. עד חודש מתחילת סמסטר א׳ בשנה״ל הראשונה, יש להעביר אישור סופי על ביצוע כלל החיסונים הנדרשים מסטודנטים לרפואה על ידי משרד הבריאות. יובהר כי אי התחסנות במועד תוביל לכך שהסטודנט לא יוכל להשתתף בקורס שלישי קליני והדבר יוביל לפיצול שנה״ל. הנחיות מפורטות מופיעות באתר הפקולטה.
3. עם תחילת שנה״ל הראשונה, יש להעביר הצהרת בריאות חתומה. בסמכות הפקולטה להחליט על הפנית הסטודנט לרופא תעסוקתי מטעמה לטובת בחינת התאמות בלימודים. הנחיות מפורטות מופיעות באתר הפקולטה.
4. עד תחילת הלימודים יש להשלים לומדת בטיחות ומניעת זיהומים, בהתאם להנחיות המפורטות באתר הפקולטה.
5. עד תחילת הלימודים, יש להגיש אישור משטרה לבגיר בהתאם לחוק למניעת העסקה של עברייני מין במוסד המכוון למתן שירות לקטינים (גברים בלבד). הנחיות מפורטות ניתן למצוא באתר הפקולטה.
6. עד תחילת הלימודים, יש להגיש אישור משטרה בהתאם לחוק למניעת העסקה של מי שהורשע בעבירות אלימות או התעללות בילד או חסר ישע. הנחיות מפורטות ניתן למצוא באתר הפקולטה.
7. תכנית הלימודים בפקולטה לרפואה מחייבת והמעבר לשנה העוקבת מותנה בסיום החובות האקדמיים. יש להירשם לכל הקורסים בכל סמסטר על פי תכנית הלימודים בלבד ולא ניתן להקדים קורסים משנים מתקדמות. קורסים שיוקדמו על ידי הסטודנט ללא אישור מרכזת לימודי הסמכה יבוטלו והסטודנט יידרש ללמוד את המקצוע במלואו בשנת הלימודים המתאימה.
8. לוח הבחינות ומערכת השעות יפורסמו לסטודנטים סמוך למועד הרישום לקורסים.
9. לוח הבחינות הפקולטי מותאם לתכנית הלימודים ברפואה ואינו תואם בהכרח ללוח הבחינות הטכניוני.
10. בחינות תתקיימנה במהלך שנת הלימודים, בכל אחד מימות השבוע למעט שבת.
11. ניתן להירשם בכל סמסטר ל-30 נקודות זכות (נ״ז) לכל היותר. מכסת בחינות קורסי החובה בכל סמסטר היא עד 10 בחינות.
12. השתתפות בכל פעילות שנקבעה בה חובת נוכחות היא מחייבת (לרבות מעבדות, תרגולים, סדנאות, סיורים ועוד). סטודנט שנעדר מפעילות ללא אישור, לא יורשה לגשת למבחן הסופי בקורס.
13. סטודנט לא יורשה ללמוד מקצוע מבלי שלמד ועבר בהצלחה את מקצועות הקדם הנדרשים. סטודנט שילמד מקצוע ללא עמידה בתנאי הקדם וללא אישור מרכזת לימודי הסמכה של הפקולטה רישומו לקורס יבוטל ובמידה וניגש לבחינה היא תפסל והציון לא יוזן במערכת.

פטורים

1. רק סטודנט אשר הצהיר בעת קבלתו על לימודים קודמים רשאי להגיש בקשה לפטור מקורסים. הקריטריונים להגשת פטורים מפורטים באתר הפקולטה.
2. לא יתאפשר מעבר בין שנים בעקבות קבלת פטורים.

הערכה ונהלי בחינות בשנים הפרה קליניות

1. סטודנט שנכשל במקצוע חובה אחד ייפגש עם היועץ האקדמי של השנה לצורך דיון בתכנית לימודיו בהמשך.
2. סטודנט שנכשל בשני מקצועות חובה, תיקבע לו תכנית מחייבת על ידי היועץ האקדמי או מרכז לימודי הסמכה. תכנית זו תכלול פיצול של שנת לימודים (כלומר הארכת הלימודים בחטיבה הפרה קלינית בשנה נוספת).
3. סטודנט שלא ניגש לאף אחד ממועדי הבחינה של קורס, ייחשב הדבר ככישלון (לא השלים = כישלון).
4. ערעור על בחינות של קורסים פקולטיים יבוצע בהתאם לנוהל ערעורים על בחינה בכתב בפקולטה. ערעור על בחינה יתקיים או באופן ממוחשב - דרך אתר המודל (למשך 24 שעות) או באופן ידני בפקולטה (למשך מחצית מזמן הבחינה). החלטות לגבי הערעור הן סופיות. ערעור שיתקבל יחייב תיקון לשאלה עבור כלל הנבחנים ופרסום ציונים מחדש (בין אם שיפר, גרע או הביא לכישלון). בבחינות שאינן בכתב, נוהל הערעור יתואם מראש עם מרכז הקורס.
5. בחינה במועד מילואים והיבחנות מיוחדת הינם בהתאם לנהלי לימודי הסמכה ולהנחיות הפקולטה.
6. יש להשלים את לימודי החטיבה הפרה-קלינית בזמן שלא יעלה על ארבע שנים.

דיון בועדת יעוץ ומעקב

ועדת ייעוץ ומעקב מתכנסת בכדי לדון במצבם האקדמי של סטודנטים לרפואה בטכניון. **סטודנט יזומן לדיון בוועדת יעוץ ומעקב במהלך/בתום החטיבה הפרה קלינית, בהתאם לשיקול דעת הועדה וכן בכל אחד מהמקרים הבאים:**

1. מצב אקדמי לא תקין על פי נוהל 3.1.5 בתקנות ונהלים בלימודי הסמכה
2. צבירת שלושה כישלונות ומעלה במקצועות חובה ברישום ראשון או בכל רישום אחר
3. כישלון חוזר ברישום שני לאותו מקצוע חובה
4. ממוצע ציונים בכל קורסי החובה והבחירה הפקולטיים בסיום התואר הנמוך מ-75
5. אי עמידה בתנאי המעבר לחטיבה הקלינית (ראה פסקה ״תנאי מעבר לחטיבה הקלינית״)

בסמכות ועדת יעוץ ומעקב להמליץ בפני דיקן לימודי הסמכה על הפסקת לימודים בכל שלב, על לימוד חוזר של מקצועות או חזרה על שנים מלאות, על קביעת תנאים להמשך לימודים, על העברה לתואר במדעי הרפואה-מגמה מדעית וכן הגבלות נוספות והכל על פי שיקול דעתה המלא.

תנאי מעבר לחטיבה הקלינית

מעבר לחטיבה הקלינית יתאפשר בהתקיים כל התנאים הבאים:

1. ממוצע 75 ומעלה בכל קורסי החובה והבחירה הפקולטיים של תכנית הלימודים הפרה קלינית. בחישוב הממוצע לא יכללו קורסי הבחירה החופשית וקורסי הספורט.
2. שיעורי הצלחה של 66% ומעלה.
3. עמידה בכל הנהלים, סיום החובות האקדמיים וסגירת תואר בוגר למדעים במדעי הרפואה.

כל אחד מהתנאים וכולם יחד מחייבים על מנת לעבור לחטיבה הקלינית.

בדיקת קיום מחלה מגבילה

הפקולטה לרפואה רשאית לדון במצבו הרפואי של סטודנט לרפואה בטכניון כשמתעורר חשש לקיומה של מחלה מגבילה, כמפורט בנוהל בדיקת קיום מחלה מגבילה המפורסם באתר הפקולטה. אם יימצא הסטודנט חולה במחלה מגבילה, כהגדרתה בנוהל, הפקולטה רשאית להמליץ על הפסקת לימודיו. כל זאת תוך שמירה מרבית על סודיות רפואית, כבוד האדם ופרטיותו.

תקנון הלימודים בשנים הקליניות

(שנים ד', ה', ו' – שנים קליניות 3-1)

הלימודים והבחינות בשנים הקליניות יתקיימו בקמפוס נווה שאנן, בקמפוס בת-גלים ובמרכזים הרפואיים המסונפים לפקולטה לרפואה בטכניון בלבד.
סטודנט רשאי להתחיל את לימודיו הקליניים רק לאחר שעמד בתנאי המעבר לחטיבה הקלינית מהחטיבה הפרה קלינית (מפורט בתקנון הלימודים בשנים הפרה קליניות). יש להתחיל את החטיבה הקלינית תוך שנתיים לכל היותר מסיום התואר B.Sc. במדעי הרפואה. יש לבקש את אישור הפקולטה לחופשת לימודים בין שתי החטיבות על ידי פניה לרכזת הסטודנטים בשנים הקליניות. כל חריגה מעבר לשנתיים מצריכה אישור חריג. עבור סטודנטים בתכנית MD/PhD נדרש אישור מראש התכנית ומסגן דיקן לתארים מתקדמים.

מהלך הלימודים

במהלך השנים הקליניות נלמדים מקצועות חובה, מקצועות בחירה (אלקטיבים) ומתקיימים מבחני גמר ארציים, כמפורט בתכנית הלימודים.
ניתן ללמוד את מקצועות החובה הקצרים "על פנימית" רק לאחר מעבר בהצלחה של סבב פנימית.
במהלך השנים הקליניות יתקיימו מפגשים חינוכיים הקשורים לחינוך הרפואי (כגון "רוח רביעי") והנוכחות בהם היא חובה.
*בתום השנים הקליניות על הבוגר להשלים שנת סטאז' בהתאם לנהלי משרד הבריאות, על מנת לקבל רישיון קבוע לעסוק ברפואה בישראל.

סטודנט שישלים את לימודיו בשנים הקליניות מעבר לתכנית הלימודים המומלצת, יידרש לשלם שכר לימוד גם עבור תקופה זו כמקובל בטכניון.

נהלים אקדמיים במהלך החטיבה הקלינית

(סבב=קורס=מקצוע, ראש חוג או מי מטעמו = אחראי/מרכז מקצוע או מורה)
תקנות אלה יחולו על סטודנטים הרשומים בפקולטה לרפואה במהלך החטיבה הקלינית, בנוסף לנהלים המפורטים ב"תקנות ונהלים" בלימודי הסמכה הכלל טכניונים. מובהר כי בכל מקרה של סתירה, יגברו תקנות הפקולטה.

1. מערכת הלימודים, ימי החופשה וימי העיון יפורסמו בתחילת כל שנת לימודים (לוח השנה האקדמי שונה מלוח השנה האקדמי של תואר ראשון בטכניון). תכנית הלימודים הקלינית מחייבת. ניתן להירשם **אך ורק** למקצועות המוגדרים כחלק מתכנית הלימודים של השנים הקליניות. המעבר לשנה עוקבת מותנה בסיום כל החובות האקדמיים.
השנים הקליניות נלמדות באופן שנתי ולא סמסטריאלי. בהתאם לכך, בקשת חופשה משמעותה חופשה משנת לימודים מלאה.
2. שעות ההוראה הן בהתאם לשעות הפעילות המקובלות במחלקה. סטודנט יבצע תורנות אחת בשבוע על פי דרישות המחלקה.
3. על הסטודנטים לבצע את האלקטיבים הפקולטיים בלפחות שני מרכזים רפואיים שונים המסונפים לפקולטה, כחלק מהדרישות לסיום התואר. דרישה זו נועדה לאפשר חשיפה קלינית רחבה ומגוונת.
4. הפקולטה תכיר ב"אלקטיב בחירה חופשית", עד שבועיים במהלך כל השנים הקליניות, בכפוף לאישורה של היועצת האקדמית. האלקטיב יהיה באוריינטציה רפואית/מחקרית או במסגרת תרומה לקהילה. יש לקבל אישור לביצוע האלקטיב טרם ביצועו על ידי פניה לרכזת הסטודנטים.
5. את התקופה המוקצית ללמידה לבחינות הגמר יש להקדיש כאמור ללמידה. על אף האמור, ניתן יהיה לבצע השלמת לימודים שלא תעלה על שבוע ימים בסך הכל, אך ורק בתקופת הלמידה לבחינת הגמר בפנימית. זאת בכפוף לקבלת אישור מראש ובכתב מרכזת הסטודנטים.
6. סטודנט אשר יתקבל ישירות לשנים הקליניות על סמך לימודים קודמים, יידרש ללמוד את קורס שילוב מערכות ולהשלים את השנים הקליניות במלואן (לא יינתנו פטורים או הקלות כלשהן).
7. עבודות גמר מחקריות (עג"מ): במהלך הלימודים יבצע סטודנט עבודת גמר המהווה חלק מהדרישות לקבלת התואר M.D. על הסטודנט להגיש הצעה לעבודת גמר עד תחילת שנה חמישית. אישור הפקולטה ליציאה למס"ר ולהתחלת סטאז' יינתן רק לאחר סיום כלל החובות האקדמיים (כולל ציון סופי על עבודת הגמר) והגשת סגירת תואר סופית. (ניתן למצוא את נוהל עבודות הגמר באתר הפקולטה).
8. לטובת קבלת תואר M.D, על הסטודנט להשלים 6 שנות לימוד לפחות ולעמוד בכל החובות האקדמיים (לרבות השלמת כלל הסבבים, בחינות המתכונת, בחינות הגמר, ציון על עבודת הגמר וכיו"ב). מילוי חובות אלה מזכה את הסטודנט בתעודת 'דוקטור לרפואה' מטעם הטכניון.
9. טקס חלוקת תארי דוקטור לרפואה מתקיים אחת לשנה במהלך חודש יוני. על פי נהלי הטכניון יכללו בטקס אך ורק בוגרים אשר סיימו את כלל חובותיהם האקדמיים והגישו בקשה סופית לסגירת תואר עד לתאריך 10.03 בכל שנה. סטודנט שיגיש בקשה לסגירת תואר לאחר המועד המצוין, ישתתף ויקבל דיפלומה בטקס הבוגרים של השנה העוקבת.
10. סטאז': שנת חובה של הכשרה מעשית במחלקות השונות במרכזים הרפואיים בארץ, המוכרים על ידי משרד הבריאות. התחלת הסטאז' מותנית בסיום כלל החובות האקדמיים והגשת בקשה סופית לסגירת התואר. לאחר קבלת אישור להתחלת הסטאז' מהפקולטה, האחריות על סיום ההכשרה מוטלת על הסטודנט בתיאום ובהתאם לנהלי משרד הבריאות.

נהלי התנהגות, נוכחות והשתתפות בשנים הקליניות

1. קיימת חובת נוכחות בכל הפעילויות בשנים הקליניות, לרבות בהרצאות פרונטליות (כדוגמת קורסי מבוא).
2. בשנה ד' סטודנט רשאי להיעדר עד 20% בלבד מסך ימי הלימוד בקורס שילוב מערכות (הרצאות בלבד). לא ניתן להיעדר מפעילויות PBL/ איזוטופים/ סיור גריאטריה וכיו"ב.
3. סטודנט רשאי להיעדר עד 10% בלבד ממשך הסבב בתיאום מול המחלקה. היעדרות של למעלה מ- 10% ממשך הסבב, גם אם מסיבה מוצדקת, מחייבת חזרה על הסבב ולא ניתן יהיה לגשת למבחן המסכם בסיום הסבב. יובהר כי במקרה שבו הסטודנט ניגש בכל זאת למבחן המסכם, הבחינה תפסל והציון לא יוזן במערכת.
4. עם הכניסה לשנים הקליניות בתחילת שנה רביעית, כל סטודנט יתבקש להצהיר על קרבה משפחתית בבתי החולים המסונפים לפקולטה וכן מה תפקידו/ה של קרוב/ת המשפחה. כמו כן, הסטודנט יתחייב לעדכן על כל שינוי בנושא במהלך השנים הקליניות.
5. סטודנט לא ישובץ וייבחן בסבבי הליבה והחובה באורך של ארבעה שבועות ומעלה באותה מחלקה/מרפאה בו עובד/ת קרוב/ת המשפחה.
6. זכאות.ה של סטודנט.ית להתאמות בין הורות תמומש בכפוף לנוהל 'התאמות בשנים הקליניות'. כפי שמופיע באתר הפקולטה.
7. זכאותו.ה של סטודנט.ית לחופשה בגין חתונתו.ה מפורטת בנוהל 'התאמות בשנים קליניות', המופיע באתר הפקולטה.
8. סטודנט חייב להתנהג בהתאם לכללי ההתנהגות החלים על תלמידי המוסד ומפורטים בתקנון המשמעתי.
9. מבלי לגרוע מהאמור לעיל, סטודנט חייב להתנהל כלפי מטופליו, חבריו, הסגל הרפואי, הסגל האקדמי והסגל המנהלי על פי הכללים להם התחייב באמנת הכבוד.
10. סטודנט חייב בהופעה מסודרת ולבוש הולם בכל מגע עם מטופלים, בכל תפקיד וכן בכל פעילויות ההוראה.
11. סטודנט נדרש להגיע בזמן לכל פעילויות ההוראה.

הפרת כללי התנהגות תדווח על ידי המורה, צוות העובדים, נציג הסטודנטים או הגורם הנפגע ותועבר לטיפול הפקולטה או לועדת משמעת בהתאם למקרה.

הערכה ונהלי בחינות (בכתב ובעל פה) בשנים הקליניות

אחת המטרות העיקריות של הערכת הלמידה בשנים הקליניות היא בחינת יכולת פרחי הרפואה לפעול בתנאים דמויי מציאות, שם מהירות קבלת ההחלטות חשובה ולעיתים קרובות מצילת חיים.
הערכה מסוג זה מתבצעת במסגרת אחידה, ללא התאמות או הגמשות אישיות בתנאי ההיבחנות.

1. בחינות קליניות תתקיימנה במהלך שנת הלימודים, בכל אחד מימות השבוע (למעט שבת).
2. חובה לגשת לכל הבחנים/הבחינות במועדי א'. רק סטודנט שניגש ונכשל במועד א' יהיה זכאי לגשת למועד ב' (למעט מקרים חריגים שאושרו מראש ע"י מרכזת השנים הקליניות ובתנאי שהסטודנט הציג אישור תוך שלושה ימים ממועד ההיעדרות).
3. למען הסר ספק, סטודנט שלא ניגש לאף אחד ממועדי הבחינה של קורס, ייחשב הדבר ככישלון (לא השלים = כישלון).
במקצועות בהם קיימת הערכה חלופית לבחינה (כגון עבודה), אי הגשה של ההערכה החלופית ייחשב ככישלון בקורס.
4. לא תהיה נוכחות מורים בבחינות.
5. סטודנט ינהג בחדר הבחינה בהתאם להוראות המשגיחים. המשגיח רשאי, לפי שיקול דעתו, להעביר סטודנט למקום אחר בכל עת. עם כניסתו לחדר הבחינה יניח הסטודנט בכניסה את

חפציו (לרבות אמצעי תקשורת אלקטרוניים כשהם כבויים), יצטייד אך ורק בחומר המותר בבחינה, יתיישב במקום שנקבע לו ע"י המשגיח ויימנע משיחות. במשך כל הבחינה חל איסור להחזיק בהישג יד, בחדר הבחינה או בסמוך לו, כל חומר הקשור לבחינה עצמה או למקצוע בו נערכת הבחינה. אין להקליט, לצלם, לשכפל או להעתיק שאלות הבחינה.

6. סטודנט שנכנס לחדר הבחינה וקיבל את הבחינה לידיו נחשב כמי שהשתתף בבחינה וציונו יינתן בהתאם לביצועיו.
7. היציאה לשירותים במהלך בחינות תותר בהתאם לתקנות לימודי הסמכה ותיערך בצורה מבוקרת על ידי המשגיחים.
8. על הסטודנט להגיע לפחות 15 דקות לפני תחילת הבחינה (הן בעל פה והן בכתב).

<u>בחינות בכתב/ בחינות מקוונות</u> - לא תתאפשר כניסה לחדר הבחינה 30 דקות או יותר אחרי תחילת הבחינה והדבר יחשב ככישלון.

<u>בחינות בע"פ</u> - יובהר כי סטודנט שיאחר לבחינה, לא יורשה להיבחן בה באותו מועד והדבר ייחשב ככישלון.

9. בבחינות בעל פה אשר מתקיימות במחלקות לא תינתן הארכת זמן.
10. בזמן <u>בחינה בכתב/בחינה מקוונת</u> הסטודנטים יכולים למלא טפסי הסתייגויות משאלות ספציפיות. בבחינות בכתב, טופס הסתייגות יימסר לסטודנט על ידי המשגיח/ה על פי בקשתו ויוחזר עם שאלון הבחינה למשגיח/ה. חל איסור להוציא טופס הסתייגות מחדר הבחינה. חריגה מנוהל זה תגרום לפסילת הבחינה של הסטודנט שחרג מהנוהל. טפסים אלה ייבדקו בזמן הבדיקה הראשונית של הבחינה.
11. קורס שילוב מערכות - ציון מעבר סופי של קורס שילוב מערכות הינו 65. הקורס כולל 3 מקבצי מערכות כאשר יש לעבור כל מקבץ בציון 65. יובהר כי כישלון <u>בכל אחד</u> מחלקי הקורס, משמעותו כישלון בקורס שילוב מערכות כולו.

כישלון בקורס שילוב מערכות יוביל להפסקת הלימודים בשנה ד' ויחייב חזרה על שנה ד' במלואה. כישלון חוזר בשנה ד' (על כל אחד מחלקיה) יוביל להמלצה להפסקת לימודים לתואר M.D.

12. ציון המעבר בכל אחד ממדדי ההערכה, המטלות, הבחינה המסכמת והציון הסופי בסבב הינו 70, אלא אם צוין אחרת.
13. סטודנט אשר נכשל במחלקת חובה אחת או יותר, יובא עניינו לדיון בועדת ייעוץ ומעקב, אשר תחליט אם לאפשר לו לחזור על הסבב או לחייבו לחזור על שנת לימודים מלאה. יודגש כי חזרה על הסבב היא באופן מלא ובמסגרת קבוצתית.
14. כישלון בסבב יכול להיות גם על בסיס הערכה התנהגותית ומקצועית.
15. צבירת שתי הערות "מתחת למצופה" בהערכה התנהגותית ומקצועית בשני סבבים נפרדים, תוביל לדיון במסגרת ועדת ייעוץ ומעקב. בסמכות הועדה לקבוע כי שתי הערות אלו, יהוו "כישלון" אחד לצורך מניין הכשלונות במקצועות חובה ברישום ראשון, (אשר צבירה של שלושה כשלונות כאמור מהווים עילה להמלצה על הפסקת לימודים לפי סעיף 24).

טפסי ההערכה מתפרסמים בפורטל הציונים המופיע <u>באתר הפקולטה</u>. מומלץ לבקש לקראת אמצע הסבב משוב אישי מהטיוטור. באחריות הסטודנט לעקוב אחר הערכותיו בסיום כל סבב.

16. <u>בחינות מבוא</u>: תתקיימנה פיזית במחלקות בחלק מהסבבים. סטודנט שיבחן ממקום אחר שאינו המחלקה, ייחשב הדבר לכישלון. ציון מעבר הינו 70. מעבר הבחינה בציון עובר הוא תנאי להמשך הלימודים בסבב. בחינת מבוא מועד ב' תהיה במתכונת של בחינה בכתב או בעל פה אצל רופא בכיר/מנהל המחלקה. מועד ב' של הבחינה ייקבע בהתאם ללוח הזמנים במחלקה הבוחנת ויוכל להתקיים בהתראה של שלושה ימים. סטודנט שייכשל בבחינת המבוא לא יורשה להמשיך את הסבב והמשמעות היא כישלון בסבב.
17. בחינות שבועיות: תתקיימנה פיזית במחלקות בחלק מהסבבים. סטודנט שיבחן ממקום אחר שאינו המחלקה, ייחשב הדבר לכישלון. סטודנט שממוצע ציוניו בבחינות השבועיות נמוך מ-70 ידרש לעבור בחינת מועד ב' שתכלול את כלל נושאי הבחינות השבועיות שהתקיימו במהלך הסבב.
18. מתכונת הבחינות תקבענה על ידי אחראי/מרכז המקצוע. מרכיבי הציון הסופי בסבבים (הכולל לעיתים בחינות מבוא, בחינות שבועיות, בחינה מסכמת והערכה לא קוגנטיבית) ייקבעו על פי מחוון הערכה עליו הוחלט במקצוע הרלוונטי (כפי שיתפרסם על ידי הפקולטה בתחילת שנת הלימודים/ טרם תחילת הסבב).
19. סטודנט יהיה רשאי לגשת <u>לבחינת סיום סבב</u> רק לאחר שעמד בהצלחה בכל דרישות הסבב. היה והסטודנט ניגש לבחינת סיום סבב או לכל בחינה במהלך הסבב ללא אישור הפקולטה או ללא עמידה בתנאים הנדרשים, הבחינה תפסל והציון לא יוכר ולא יוזן לו במערכת.

מועד ב' של בחינת סיום סבב ייקבע בהתאם ללוח הזמנים במחלקה הבוחנת ויוכל להתקיים בהתראה של שלושה ימים.

20. <u>בחינות מתכונת</u>: חובה לגשת לכל בחינות המתכונת. סטודנט שיקבל ציון הנמוך ב 2.5 סטיות תקן מהממוצע באותה בחינה, יזומן לדיון עם נציג/י וועדת יעוץ ומעקב באשר למצבו האקדמי באותו מקצוע.
21. <u>בחינות גמר ארציות (בכפוף לנהלי בחינות גמר ארציות - ראה נספח 8 בקטלוג הלימודים)</u>: **<u>על סטודנט לסיים את כל חובותיו האקדמיים</u> על מנת לגשת לבחינות הגמר.** סטודנט שלא יפעל על פי או לא יעמוד בתנאים אלו לא יהיה רשאי לגשת לבחינת הגמר.

סף מעבר 60 בכל המקצועות. סטודנט אשר נכשל במועד א' ובמועד ב', חייב לחזור על סבב קבוצתי מלא במקצוע בו נכשל בשנה"ל העוקבת.

יודגש כי החזרה על הסבב תהיה במסגרת סבב פעיל ולא כסבב פרטני מיוחד ובתנאי שיימשך 4 שבועות רצופים לפחות. סטודנט אשר נכשל במועד א' ובמועד ב' וחזר על סבב, חייב לגשת לבחינה באותה שנה"ל בה חזר על הסבב. אם ייכשל בשני מועדים נוספים (סך הכל ארבעה מועדים), לא יורשה להיבחן עוד והפקולטה תמליץ על הפסקת לימודיו לתואר M.D.

22. <u>ערעורים על בחינות בכתב/מקוונות ובעל פה</u>

רשאים לערער רק סטודנטים אשר נכשלו בבחינה (בכתב/מקוונת או בעל פה). הערעורים על בחינות בכתב/מקוונת יועברו למרכז הבחינה וערעורים על בחינות בעל פה יועברו על ידי מדור הבחינות לרופא/ים הבוחן/ים אשר ידונו בערעור. לאחר דיון והחלטות, יפרסם מדור הבחינות את הציונים המתוקנים, ככל שיהיו. מדור הבחינות אינו מחוייב לפרסם בפומבי את נימוקי ההחלטות בערעור. כל תיקון שייעשה בבחינה בעקבות ערעור שיתקבל, יוחל על כלל הנבחנים (בין אם שיפר או גרע מציון הנבחן) ובלבד שנבחן אשר קיבל הודעה כי עבר את הבחינה, לא ייכשל בעקבות התיקון. ההחלטות לגבי הערעורים הן סופיות. סטודנט רשאי לבקש הרצה חוזרת של טופס התשובות שלו (בבחינות בכתב בלבד), אם לדעתו הייתה בעיה <u>טכנית</u> בבדיקת דף/ דפי התשובות.

א. <u>אופן ערעור על בחינה בכתב/מקוונת</u>

מועד עיון בבחינה והגשת הערעור יתבצע לאחר פרסום הציונים ומשכו יהיה מחצית מזמן הבחינה.

ערעור על בחינה יתקיים או באופן ממוחשב - דרך אתר המודל או באופן ידני בפקולטה.

המערער חייב להציג אסמכתא מספר הלימוד כי תשובתו היא הנכונה ביותר.

ערעור ידני בפקולטה - המערער רשאי להביא איתו מכשירי כתיבה ואת ספר/י הלימוד בלבד. אין להביא מכשור אלקטרוני <u>מכל סוג שהוא</u> או מחברות/דפים או שניהם (למעט אם הדבר הותר במפורש בסילבוס הקורס).

לא יתקבל ערעור בגין אי-התאמה בין רישום במחברת המבחן לבין הרישום על גבי טופס התשובות (בעבור בחינות בכתב בלבד) - הרישום על גבי טופס התשובות הוא המחייב.

ב. <u>ערעור על בחינת סיום סבב - בעל פה</u>

יוגש במייל למדור בחינות תוך 3 ימים ממועד פרסום הציונים.

ג. <u>ערעור על בחינות מבוא ובחינות שבועיות</u>

ניתן לערער במייל ובאופן קבוצתי בלבד בתוך 3 ימים (כולל יום הבחינה). יש להגיש את הערעור למדור בחינות. ההחלטות לגבי הערעורים הקבוצתיים הן סופיות. יובהר כי לא תינתן אפשרות נוספת לערעור עבור סטודנט שייכשל בבחינת המבוא או בשקלול הבחינות השבועיות.

23. <u>מועד פרסום ציונים</u>

א. <u>ציונים יפורסמו עד שלושה שבועות ממועד הבחינה.</u>

ב. <u>ציונים סופיים (לאחר ערעורים) של מועד א' יפורסמו תוך</u> שלושה שבועות ממועד הערעור ולכל המאוחר עד שלושה ימים לפני מועד ב' של הבחינה.

24. <u>דיון בועדת יעוץ ומעקב</u>

ועדת ייעוץ ומעקב מתכנסת בכדי לדון במצבם האקדמי של סטודנטים לרפואה בטכניון. **סטודנט יזומן לדיון בוועדת יעוץ ומעקב במהלך/בתום החטיבה הקלינית, בהתאם לשיקול דעת הועדה.** בסמכות הועדה להמליץ בפני דיקן לימודי הסמכה על הפסקת לימודים בכל שלב, על לימוד חוזר של מקצועות או חזרה על שנים מלאות, על קביעת תנאים להמשך לימודים וכן הגבלות נוספות והכל על פי שיקול דעתה המלא.

מבלי לגרוע באמור בסעיף זה, הועדה תמליץ על הפסקת לימודים לתואר MD במקרים הבאים :

- כישלון חוזר בשנה ד׳ (כישלון בשנה שבה הסטודנט חוזר על שנה ד׳).
- כישלון שני באותו מקצוע .
- שלושה כישלונות במקצועות חובה ברישום הראשון לאורך השנים הקליניות.

* כישלון המוזכר בכל הסעיפים לעיל - לרבות כישלון על רקע התנהגותי ומקצועי ולרבות שתי הערות ״מתחת למצופה״ בהערכה התנהגותית ומקצועית, בשני סבבים נפרדים.

- כישלון בארבעה מועדי בחינות גמר ארציות באותו מקצוע.

בדיקת קיום מחלה מגבילה

הפקולטה לרפואה רשאית לדון במצבו הרפואי של סטודנט לרפואה בטכניון כשמתעורר חשש לקיומה של מחלה מגבילה, כמפורט בנוהל בדיקת קיום מחלה מגבילה המפורסם באתר הפקולטה אם יימצא הסטודנט חולה במחלה מגבילה, כהגדרתה בנוהל, הפקולטה רשאית להמליץ על הפסקת לימודיו. כל זאת תוך שמירה מרבית על סודיות רפואית, כבוד האדם ופרטיותו.

תכנית לימודים לתואר בוגר למדעים במדעי הרפואה
027197-1-000

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 157.5 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	**141.5**	**נק׳**
מקצועות בחירה פקולטית :	**8.0**	**נק׳**
מקצועות בחירה כלל טכניונים*:	**5.0**	**נק׳**
כולל 2 נק׳ חינוך גופני		
מקצוע אנגלית טכנית מתקדמים ב׳**	**3.0**	**נק׳**

**לחייבים על פי דרישה חובה להשלים מקצוע זה עד סמסטר 4 כולל

ה׳-הרצאה, **ת׳**-תרגיל, **מ׳**-מעבדה, **ע״ב**-עבודות בית, **נק׳**-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

שנה א׳ - סמסטר 1	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**נק׳**
01140248 פיזיקה 1ר׳	3	1	-	3	3.5
01240507 כימיה כללית ופיזיקלית ברפואה	4	2	-	-	5.0
02740131 בריאות וחולי-תקשורת מטפל מטופל (1)	-	1	-	-	0.5
02740138 שיטות כמותיות במדעי הרפואה א׳	3	2	-	2	4.0
02740142 להיות רופא-שלישי קליני 1	-	-	6	-	2.0
02740167 ביולוגיה של התא	3	1	-	3	3.5
02740257 אנטומיה א׳	5	-	3	4	6.0
					24.5
מקצועות בחירה פקולטיים					0.0
					24.5

*בסמסטר זה מומלץ לקחת קורס חינוך גופני

שנה א׳ - סמסטר 2	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**נק׳**
01140249 פיזיקה 2ר׳	3	1	-	5	3.5
01250803 כימיה אורגנית ברפואה	2	2	-	-	3.0
02740132 בריאות וחולי-תקשורת מטפל מטופל (2)	-	1	-	-	0.5
02740143 להיות רופא-שלישי קליני 2	-	-	6	-	2.0
02740165 גנטיקה כללית	3	1	-	3	3.5
02740166 שיטות כמותיות במדעי הרפואה ב׳	2	2	-	2	3.0
02740266 אנטומיה ב׳	5	-	3	4	6.0
					21.5
מקצועות בחירה פקולטיים					2.0
					23.5

*בסמסטר זה מומלץ לקחת קורס חינוך גופני

שנה ב׳ - סמסטר 3	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**נק׳**
02740182 ביוסטטיסטיקה	2	2	-	2	3.0
02740234 להיות רופא–חשיפה לעולם הרפואה 3	-	-	3	-	1.0
02740241 ביוכימיה כללית	4	1	-	-	4.5
02740242 גנטיקה של האדם	2	-	-	-	2.0
02740243 ביולוגיה מולקולרית ומנגנוני בקרה מולקולריים	3	-	-	-	3.0
02740258 פסיכולוגיה בעולם הרפואה	2	-	-	2	2.0
02740260 היסטולוגיה	2	-	3	4	3.0
02740320 אתיקה ומשפט רפואי	2	-	-	2	2.0
03240397 סוגיות בפילוסופיה של מדעי החיים	2	-	-	2	1.5
					22.0
מקצועות בחירה פקולטיים					2.0
סה״כ					24.0

שנה ב׳ - סמסטר 4	ה׳	ת׳	מ׳	ע״ב	נק׳
02740235 להיות רופא-חשיפה למקצוע הרפואה 4	-	-	3	-	1.0
02740246 הבסיס המולקולרי לסרטן	2	-	-	-	2.0
02740253 פיזיולוגיה תאית	3	2	-	3	4.0
02740261 אימונולוגיה בסיסית וקלינית	4	-	-	-	4.0
02740262 אמבריולוגיה	3	1	-	3	3.5
02740264 בריאות וחולי-תקשורת מטפל מטופל 4	-	-	3	-	1.0
02740265 התנסות במחקר בסיסי וקליני	-	-	3	-	1.0
02740267 פתולוגיה כללית	3	-	1	-	3.5
02740268 ביוכימיה קלינית	4	2	-	-	5.0
					25.0
מקצועות בחירה פקולטיים					2.0
סה״כ					27.0

שנה ג׳ - סמסטר 5	ה׳	ת׳	מ׳	ע״ב	נק׳
02740231 ביואינפורמטיקה וגנומיקה ברפואה	2	1	-	-	2.5
02740322 פתולוגיה מערכתית 1	2	-	-	-	2.0
02740323 פיזיולוגיה 1	4	1	1	4	4.5
02740326 בריאות וחולי-תקשורת מטפל מטופל 5	-	-	3	-	1.0
02740335 להיות רופא-חשיפה לעולם הרפואה 5	-	-	1	-	0.5
02740336 נוירופיזיולוגיה מערכתית	3	-	1	2	3.0
02740348 פיזיולוגיה 2	3	1	1	4	4.0
02740372 בקטריולוגיה	4	-	2	3	4.5
02740375 נוירואנטומיה	2	1	2	3	3.0
					25.0
מקצועות בחירה פקולטיים					2.0
סה״כ					27.0

שנה ג׳ - סמסטר 6	ה׳	ת׳	מ׳	ע״ב	נק׳
02740251 אבולוציה	2	-	-	-	2.0
02740252 פתוגנים באוקריוטים	2	-	-	-	2.0
02740318 אפידימיולוגיה	2	-	-	2	2.0
02740319 וירולוגיה	2	-	-	-	2.0
02740327 בריאות וחולי-תקשורת מטפל מטופל 6	-	-	3	-	1.0
02740328 אנדוקרינולוגיה-פיזיולוגיה ופתופיזיולוגיה	3	-	-	-	3.0
02740352 מבוא לתזונה קלינית	2	-	-	3	2.0
02740366 להיות רופא-חשיפה לעולם הרפואה 6	-	-	1	-	0.5
02740367 עקרונות הפרמקולוגיה	3	2	-	1	4.0
02740369 המטולוגיה-ממדע בסיסי למיטת החולה	3	-	-	6	3.0
02740376 פתולוגיה מערכתית 2	2	-	-	-	2.0
					23.5
מקצועות בחירה פקולטיים					0.0
סה״כ					23.5

ריכוז נקודות לפי סמסטרים

סמסטר	נקודות חובה	נקודות בחירה	סה״כ
1	24.5	0.0	24.5
2	21.5	2.0	23.5
3	22.0	2.0	24.0
4	25.0	2.0	27.0
5	25.0	2.0	27.0
6	23.5	0.0	23.5
אנגלית טכנית ב׳			3.0
בחירה כלל טכניונית * (כולל 2 נק׳ ספורט)			5.0

* 5 נק׳ במקצועות בחירה כלל טכניונים: לפחות 2 נקודות במקצועות חינוך גופני ומקצועות לבחירה חופשית של הסטודנט מתוך כלל המקצועות הניתנים בטכניון בכפוף לכללי הרישום למקצוע. נקודות עודפות ונקודות בגין פעילות חברתית ושירות מילואים תוכרנה לצורך מילוי הדרישה כנקודות בחירה חופשית.

מקצועות בחירה פקולטיים

		נק׳
02750109	רוח חדשה 1	2.0
02750110	רוח חדשה 2	2.0
02750111	רפואה בעין המצלמה	2.0
02750113	תלת מימד ברפואה	2.0
02750114	רפואה והנקה	2.0
02750202	רפואה והלכה	2.0
02750214	כלכלת בריאות	2.0
02750215	עניין של רפואה ומוות	2.0
02750216	יסודות המחקר והכתיבה המדעית	2.0
02750217	פרויקט מחקר בסיסי: בדרך לרופא -חוקר	4.0
02750218	רפואת צמחים	2.0
02750219	חשיבה קלינית	2.0
02750220	בינה מלאכותית AI	2.0
02750221	רפואת חלל	2.0
02750304	טלמדיסין	2.0
02750310	אודיולוגיה 1	2.0
02750315	התמודדות הרופאים עם אלימות במשפחה	2.0
02750316	שואה ורפואה	2.0
02750317	ספרות ורפואה	2.0
02750320	מבוא למחקר מדעי ברפואה	2.0
02750325	אתיקה במעגל החיים	2.0
02760001	רפואת שינה	3.0
02760005	מבוא להלת׳טק רפואה ותעשייה	2.0
02760201	חוג הסרטן-מהגנום ועד לתרופה	2.0
02760307	פיזיולוגיה על לחץ וצלילה	2.0
02760431	רדיקלים חופשיים בביולוגיה וברפואה	2.0
02770210	בריאות הציבור	2.0
02770300	נוירואנטומיה פונקציונאלית	2.0
02770301	חקר מנגנוני עיבוד כאב	2.0

מקצועות בחירה מפקולטות אחרות (ניתן להחשיב כבחירה פקולטית)

		נק׳
03240621	רוסית (כשפה זרה)	2.0
03240626	ערבית 1 (כשפה זרה)	2.0
03240627	ערבית 2 (כשפה זרה)	1.5

מקצועות הניתנים לפקולטות אחרות

		נק׳
02750112	אבולוציה של האדם - קורס מל״ג (ניתן להחשיב כבחירה פקולטית ברפואה)	2.0
02760413	אימונולוגיה בסיסית	3.0

תכנית לימודים לתואר MD
שנים קליניות ד׳,ה׳,ו׳ (שנים 3-1)
027027-1-000

***מעבר לחטיבה הקלינית דורש עמידה בכל תנאי המעבר כמפורט בתקנון השנים הפרה קליניות וסגירת תואר BSc במדעי הרפואה.**
***תכנית לימודים לתואר MD תשפ״ז מיועדת לסטודנטים המתחילים את לימודיהם בחטיבה הקלינית (שנה ד׳) בשנת תשפ״ז.**

	מקצוע	שבועות	נ״ז
02740400	שילוב מערכות	20 שבועות	20.0 נק׳
02740402	מבוא לרפואה קלינית	שבועיים	2.0 נק׳
02740443	הקפסולה - 1	מפגשים ללא זיכוי בנק׳	
02740503	רפואה פנימית 1ח׳	12 שבועות	6.0 נק׳
02740504	המתודולוגיה כבסיס לאומנות הרפואה	יומיים	1.0 נק׳
02740515	נוירולוגיה קלינית	4 שבועות	4.0 נק׳
02740526	כירורגיה 1ח׳	8 שבועות	7.0 נק׳
02740531	פסיכיאטריה	5 שבועות	6.0 נק׳
02740532	יילוד וגניקולוגיה	6 שבועות	7.0 נק׳
02740533	רפואת ילדים 1ח׳	8 שבועות	7.0 נק׳
02740543	הקפסולה - 2	מפגשים ללא זיכוי בנק׳	
02740550	רפואה משלבת	3 ימים	1.5 נק׳
02740604	רפואת משפחה	4 שבועות	4.0 נק׳
02740606	עקרונות החייאה מתקדמת במבוגר, בילד	5 ימים	1.0 נק׳
02740627	מבוא לרפואה פליאטיבית	5 ימים	2.0 נק׳
02740631	יסודות במינהל רפואי	5 ימים	1.0 נק׳
02740632	רפואת ילדים 2	3 שבועות	3.0 נק׳
02740633	רפואה פנימית 2 ת׳	4 שבועות	4.0 נק׳
02740642	טראומה (רפואה דחופה) כולל קורס A.T.L.S.	5 ימים	1.0 נק׳
02740643	הקפסולה - 3	מפגשים ללא זיכוי בנק׳	
02740635	עבודת גמר מחקרית	ללא זיכוי בנק׳	

	מבחני גמר	נק׳
02740725	פסיכיאטריה - מבחן גמר	3.0 נק׳
02740728	יילוד וגניקולוגיה - מבחן גמר	4.0 נק׳
02740726	בחינת גמר בכירורגיה בכתב	10.0 נק׳
02740729	בחינת גמר ברפואת ילדים בכתב	5.0 נק׳
02740731	בחינת גמר ברפואה פנימית בכתב	12.0 נק׳

***בחינות הרישוי הינן ארציות וייתכן מעבר לבחינת רישוי ארצית אחודה בהתאם להחלטת פורום הדיקנים.**

<u>סבבי חובה קצרים</u>
סטודנט נדרש לבצע במהלך שלש השנים הקליניות את סבבי החובה הקצרים הבאים (סה״כ 16 שבועות) :

על פנימית:

02740520	רדיולוגיה אבחנתית	שבועיים	2 נ״ז
02740540	גריאטריה	שבועיים	2 נ״ז
02740552	קרדיולוגיה קלינית	שבוע 1	1 נ״ז
02740545	אונקולוגיה	שבוע 1	1 נ״ז
02740548	מחלות עור ומין	שבוע 1	1 נ״ז

על כירורגיה:

02740539	כירורגיה אורתופדית	שבועיים	2 נ״ז
02740541	הרדמה וטיפול נמרץ	שבועיים	2 נ״ז
02740546	מחלות עיניים	שבוע 1	1 נ״ז
02740547	מחלות א.א.ג וכירו׳ ראש צוואר	שבועיים	2 נ״ז
02740549	כירורגיה אורולוגית	שבוע 1	1 נ״ז
02740551	רפואה דחופה	שבוע 1	1 נ״ז

<u>סבבי בחירה (אלקטיב)</u>
סטודנט נדרש לבצע במהלך שלוש השנים הקליניות 8 שבועות שונים של אלקטיב.
סבב בחירה קליני המתקיים במחלקות. משך הסבב הינו שבוע. ניתן לבצע את הסבב אך ורק במחלקות בבתי החולים המסונפים לטכניון, על פי רשימה מוגדרת שתפורסם לסטודנטים מידי שנה.

משותף לעל פנימית ועל כירורגיה

02750502	אימונולוגיה קלינית ואלרגיה א.1	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750503	ראומטולוגיה א.1	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750504	מחלות זיהומיות א.1	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750505	מחלות ריאה א.1	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750509	אנדוקרינולוגיה א.1	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750522	רפואה לשיכוך כאב א.1	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750527	פתולוגיה כירורגית א.1	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750529	רפואה תומכת ופליאטיבית א.1	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750531	אורתופדית ילדים א.1	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750532	אנדוקרינולוגיה ילדים א.1	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750534	בריאות הציבור א.1	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750535	גנטיקה רפואית א.1	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750536	גסטרואנטרולוגיה ילדים א.1	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750538	אונקולוגית ילדים א.1	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750542	טיפול נמרץ ילדים א.1	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750543	טראומה א.1	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750544	ילדים ופגים א.1	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750548	כירורגית פה ולסת א.1	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750549	מנהל רפואי א.1	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750550	נוירולוגית ילדים א.1	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750552	נפרולוגית ילדים א.1	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750553	פסיכיאטרית ילדים ונוער א.1	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750554	פרמקולוגיה קלינית א.1	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750555	קרדיולוגית ילדים א.1	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750556	ראומטולוגית ילדים א.1	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750557	ריאות ילדים א.1	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750558	רפואה גרעינית א.1	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750559	רפואה דחופה ילדים א.1	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750560	רפואה תעסוקתית א.1	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750561	שיקום כללי א.1	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750562	רפואה מעבדתית א.1	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750609	כירורגית ילדים א.1	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750611	כירורגית כלי דם א.1	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750620	נוירוכירורגיה א.1	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750635	גסטרואנטרולוגיה א.1	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750636	המטולוגיה קלינית א.1	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750637	נפרולוגיה א.1	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750638	מחלות עור ומין א.1	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750639	רפואה דחופה א.1	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750640	כירורגיה אורולוגיה א.1	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750641	כירורגית פלסטית א.1	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750642	כירו׳ של בית החזה (ו/או לב) א.1	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750643	פנימית א.1	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750644	כירורגיה א.1	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750645	ילדים א.1	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750646	פסיכיאטריה א.1	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750647	גניקולוגיה א.1	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750648	נוירולוגיה א.1	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750649	רדיולוגיה אבחנתית א.1	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750650	גריאטריה א.1	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750651	קרדיולוגיה קלינית א.1	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750652	אונקולוגיה א.1	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750653	כירורגיה אורתופדית א.1	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750654	הרדמה וטיפול נמרץ א.1	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750655	מחלות עיניים א.1	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750656	מחלות א.א.ג וכירורגיה ראש צוואר א.1	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750657	רפואת משפחה א.1	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750722	מרפאת רוח חדשה א.1	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750723	רפואה משלבת א.1	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750726	רפואת שיניים א.1	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750658	אורתופדית ילדים א.2	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750659	אנדוקרינולוגיה ילדים א.2	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750661	בריאות הציבור א.2	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750662	גנטיקה רפואית א.2	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750663	גסטרואנטרולוגיה ילדים א.2	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750664	אונקולוגית ילדים א.2	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750668	טיפול נמרץ ילדים א.2	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750669	טראומה א.2	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750670	ילדים ופגים א.2	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750671	רפואת משפחה א.2	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750674	כירורגית פה ולסת א.2	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות

02750675	מינהל רפואי א.2	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750676	נוירולוגית ילדים א.2	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750678	נפרולוגית ילדים א.2	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750679	פסיכיאטרית ילדים ונוער א.2	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750680	פרמקולוגיה קלינית א.2	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750681	קרדיולוגית ילדים א.2	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750682	ראומטולוגית ילדים א.2	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750683	ריאות ילדים א.2	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750684	רפואה גרעינית א.2	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750685	רפואה דחופה ילדים א.2	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750686	רפואה תעסוקתית א.2	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750687	שיקום כללי א.2	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750688	רפואה מעבדתית א.2	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750689	אימונולוגיה קלינית ואלרגיה א.2	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750690	ראומטולוגיה א.2	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750691	מחלות זיהומיות א.2	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750692	מחלות ריאה א.2	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750693	אנדוקרינולוגיה א.2	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750694	רפואה לשיכוך כאב א.2	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750695	כירורגית ילדים א.2	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750696	כירורגית כלי דם א.2	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750697	נוירוכירורגיה א.2	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750698	פתולוגיה כירורגית א.2	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750699	רפואה תומכת ופליאטיבית א.2	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750700	גסטרואנטרולוגיה א.2	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750701	המטולוגיה קלינית א.2	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750702	נפרולוגיה א.2	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750703	מחלות עור ומין א.2	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750704	רפואה דחופה א.2	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750705	כירורגיה אורולוגית א.2	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750706	כירורגיה פלסטית א.2	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750707	כירורגיה של בית החזה (ו/או לב) א.2	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750708	פנימית א.2	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750709	כירורגיה א.2	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750710	ילדים א.2	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750711	פסיכיאטריה א.2	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750712	גניקולוגיה א.2	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750713	נוירולוגיה א.2	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750714	רדיולוגיה אבחנתית א.2	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750715	גריאטריה א.2	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750716	קרדיולוגיה קלינית א.2	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750717	אונקולוגיה א.2	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750718	כירורגיה אורתופדית א.2	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750719	הרדמה וטיפול נמרץ א.2	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750720	מחלות עיניים א.2	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750721	מחלות א.א.ג וכירורגיה ראש צוואר א.2	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750724	רפואה משלבת א.2	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750725	מרפאת ״רוח חדשה״ א.2	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750727	רפואת שיניים א.2	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות

בחירה חופשית (ניתן לבצע עד שבועיים במהלך כל השנים הקליניות כחלק ממכסת האלקטיבים הנדרשת, בכפוף לאישור מראש מהפקולטה)

משותף לעל פנימית ועל כירורגיה

02750524	בחירה חופשית קלינית 1	שבועיים	ללא זיכוי בנקודות
02750525	בחירה חופשית קלינית 2	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות
02750528	בחירה חופשית קלינית 4	שבוע 1	ללא זיכוי בנקודות

ריכוז החלוקה על פי הפירוט הבא:

77.5 נ״ז קורסי חובה
34.0 נ״ז בחינות גמר
7.0 נ״ז סבבי חובה על פנימית
9.0 נ״ז סבבי חובה על פנימית

על מנת להשלים את התואר MD יש לצבור 127.5 נ״ז.

תכנית הלימודים לתואר כפול ברפואה ובהנדסה ביו-רפואית 027399-1-000

מסלול לתואר כפול בהנדסה ביו-רפואית ורפואה המקנה תואר כפול: **״מוסמך למדעים בהנדסה ביו-רפואית B.Sc״ ו״בוגר למדעים במדעי הרפואה B.Sc״.** משך הלימודים הוא 5 שנים. לאחר עמידה בכל הדרישות האקדמיות של התכנית לתואר כפול (לפי תקנון הפקולטה לרפואה) יתאפשר מעבר לחטיבה הקלינית והמשך לימודים לקראת קבלת תואר ברפואה MD. לאחר קבלת תואר MD, הבוגר ישלים שנת סטאז׳ בהתאם לנהלי משרד הבריאות לטובת קבלת רישיון לעסוק ברפואה בישראל (ראו תקנון הפקולטה לרפואה).

מטרת המסלול היא להכשיר בוגרים אשר יהיו בעלי ידע מעמיק הן בהנדסה והן ברפואה, שיוכלו להשתלב ולהוביל בכל אחד מהתחומים בנפרד ובשטחי המחקר, הפיתוח והתעשיה הדורשים ידע בשניהם. הרפואה המודרנית, בצידה האבחנתי ובצידה הטיפולי, הופכת למורכבת יותר ויותר, עקב הידע הרב המצטבר ומורכבות השיטות, הציוד והמכשור המשמשים לטיפול ולאבחנה. כיוון שנושא הרפואה תופס מקום יותר ויותר חשוב בחיינו והמשאבים הכלכליים והאנושיים, הלאומיים והאישיים המופנים לנושא זה הולכים וגדלים, קיים צורך הולך וגובר גם בכוח אדם מיומן. תעשיית ההיי-טק מתפתחת גם היא בקצב מהיר וכיום כמחצית מחברות ההזנק בארץ עוסקות בפיתוח שיטות ומוצרים רפואיים וביולוגיים. האנשים המובילים היום בעולם המערבי במחקר, בפיתוח ובקליניקה הרפואית הם ברובם בעלי השכלה משולבת – הנדסית/מדעית ורפואית.

השלמת החובות בכל תואר הם בהתאם לנהלי הפקולטה הרלוונטית.
קורסים מקבילים לקורסי רפואה יוכרו לטובת התואר הכפול רק עבור סטודנטים שישלימו את התוכנית לתואר כפול במלואה, כמתואר בתוכנית הלימודים.
סיום אחד התארים בלבד יחייב השלמה מלאה של דרישות אותו התואר.

על מנת להשלים את התואר בהנדסה ביו-רפואית ואת הלימודים הפרה-קליניים ברפואה יש לצבור 238.0 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	**208.5**	**נק׳**
מקצועות בחירה בהנדסה	**16.0**	**נק׳**
מקצועות בחירה ברפואה	**2.0**	**נק׳**
מקצועות בחירה כלל טכניונים*:	**8.5**	**נק׳**
1.0 נק׳ בחירה חופשית (מגמות 3340021), 2.0 נק׳ חינוך גופני		
מקצוע אנגלית טכנית מתקדמים ב׳**	**3.0**	**נק׳**

** קורסי אנגלית טכנית לחייבים לפי סיווג טכניוני יש ללמוד עד סמסטר 4 כולל.

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה׳-הרצאה, **ת׳**-תרגיל, **מ׳**-מעבדה, **ע״ב**-עבודת בית, **נק׳**- נקודות

סמסטר 1	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**נק׳**
הנדסה ביו-רפואית					
00440102 בטיחות במעבדות חשמל	4	-	-	-	0.0
01040041 חדו״א 1מ1 [1]	4	2	-	-	5.0
01040065 אלגברה 1מ2 [2]	4	2	-	-	5.0
01140071 פיזיקה 1 מ׳	3	1	-	-	3.5
רפואה					
01240507 כימיה כללית ופיזיקלית	4	2	-	-	5.0
02740167 ביולוגיה של התא	3	1	-	3	3.5
22.0					

המלצה לסמסטר זה:
להירשם לקורס 3340021 מבוא להנדסה ביו-רפואית במסגרת בחירה חופשית.
להירשם לקורס 1040100 מוכנות מתמטית לפיזיקה ח׳ במסגרת בחירה חופשית.
להירשם לקורס חינוך גופני לבחירת הסטודנט.
[1]במקום 1040041 חדו״א 1מ1 ניתן לקחת 1040018 חדו״א 1מ.
[2]במקום 1040065 אלגברה 1מ2 ניתן לקחת 1040016 אלגברה 1מ.

סמסטר 2	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**נק׳**
הנדסה ביו-רפואית					
01040013 חדו״א 2ת׳	4	3	-	-	5.5
01040038 אלגברה 2 מ׳	2	1	-	-	2.5
01040136 מד״ר מ׳	3	2	-	-	4.0
01140052 פיזיקה 2 [3]	3	1	-	-	3.5
02340128 מבוא למחשב שפת פייתון	2	2	2	-	4.0
רפואה					
01250803 כימיה אורגנית לרפואה	2	2	-	-	3.0
22.5					

[3] סטודנטים חסרי סיווג בפיזיקה-חשמל יכולים לקחת קורס 1140078 פיזיקה 2ל שיוכר במקום 1140052 פיזיקה 2.

סמסטר 3	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**נק׳**
הנדסה ביו-רפואית					
00440105 תורת המעגלים החשמליים	3	2	-	-	4.0
01040214 טורי פורייה	2	1	-	-	2.5
01040215 פונקציות מרובות א׳	2	1	-	-	2.5
01040220 מד״ח ת׳	2	1	-	-	2.5
רפואה					
02740257 אנטומיה א׳	5	-	3	4	6.0
17.5					

המלצה לסמסטר זה: להירשם לקורס חינוך גופני לבחירת הסטודנט.

סמסטר 4	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**נק׳**
הנדסה ביו-רפואית					
00440131 אותות ומערכות	4	2	-	-	5.0
01040034 מבוא להסתברות ח׳	3	1	-	-	3.5
03340221 יסודות של חומרים רפואיים	2	1	-	-	2.5
03340222 מכניקת מוצקים להנדסה ביו-רפואית	3	2	-	-	4.0
רפואה					
02740165 גנטיקה כללית	3	1	-	3	3.5
02740266 אנטומיה ב׳	5	-	3	4	6.0
24.5					

סמסטר 5	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**נק׳**
הנדסה ביו-רפואית					
03340009 מכניקת זורמים ביולוגיים	3	2	-	-	4.0
03340023 סטטיסטיקה להנדסה ביו-רפואית [4]	3	1	-	-	3.5
03350001 מעבדה בהנדסה ביו-רפואית 1	-	-	4	-	2.0
03350010 תכן ביומכני בסיסי	2	2	-	-	3.0
קורסי בחירה פקולטית [5]					6.0
רפואה					
02740142 להיות רופא-שלישי קליני 1	-	-	6	-	2.0
20.5					

המלצה לסמסטר זה:
להירשם לקורס 3340331 מפגשים עם התעשיה הביו-רפואית במסגרת בחירה פקולטית.
[4]במקום 3340023 סטטיסטיקה להנדסה ביו-רפואית ניתן לקחת 0940423 מבוא לסטטיסטיקה.

סמסטר 6	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**נק׳**
בהנדסה ביו-רפואית					
03340011 יסודות תכן ביו-חשמלי	3	2	-	-	4.0
03340304 מודלים הנדסיים בפיזיולוגיה	2	-	-	-	2.0
03350003 מעבדה בהנדסה ביו-רפואית 3	-	-	4	-	2.0
קורסי בחירה פקולטית [5]					10.0
ברפואה					
02740143 להיות רופא-שלישי קליני 2	-	-	6	-	2.0
02740253 פיזיולוגיה תאית	3	2	-	3	4.0
24.0					

המלצה לסמסטר זה:
להירשם לקורס 3360026 מחקרים עדכניים בהנדסה ביו-רפואית במסגרת בחירה חופשית.

סמסטר 7		ה׳	ת׳	מ׳	ע״ב	נק׳
	הנדסה ביו-רפואית					
03340014	פרויקט בהנדסה ביו-רפואית 1	-	-	9	-	4.0
	רפואה					
02740234	להיות רופא – חשיפה לעולם הרפואה (3)	-	-	3	-	1.0
02740241	ביוכימיה כללית	4	1	-	-	4.5
02740242	גנטיקה של האדם	2	-	-	-	2.0
02740243	ביולוגיה מולקולרית ומנגנוני בקרה מולקולריים	3	-	-	-	3.0
02740258	פסיכולוגיה בעולם הרפואה	2	-	-	-	2.0
02740260	היסטולוגיה	2	-	3	4	3.0
02740320	אתיקה ומשפט רפואי	2	-	-	-	2.0
03240397	סוגיות בפילוסופיה של מדעי החיים	2	-	-	-	1.5
						23.0

סמסטר 8		ה׳	ת׳	מ׳	ע״ב	נק׳
	הנדסה ביו-רפואית					
03350015	פרויקט בהנדסה ביו-רפואית 2	-	-	9		3.0
	רפואה					
02740235	להיות רופא – חשיפה לעולם הרפואה (4)	-	-	3	-	1.0
02740246	הבסיס המולקולרי לסרטן	2	-	-	-	2.0
02740261	אימונולוגיה בסיסית וקלינית	4	-	-	-	4.0
02740262	אמבריולוגיה	3	1	-	3	3.5
02740265	התנסות במחקר בסיסי וקליני	-	-	3	-	1.0
02740267	פתולוגיה כללית	3	-	1	-	3.5
02740268	ביוכימיה קלינית	4	2	-	-	5.0
						23.0

סמסטר 9		ה׳	ת׳	מ׳	ע״ב	נק׳
	רפואה					
02740231	ביואינפורמטיקה וגנומיקה	2	1	-	-	2.5
02740322	פתולוגיה מערכתית 1	2	-	-	-	2.0
02740323	פיזיולוגיה 1	4	1	1	4	4.5
02740348	פיזיולוגיה 2	3	1	1	4	4.0
02740326	להיות רופא – חשיפה לעולם הרפואה (5)	-	-	3	-	1.0
02740336	נוירופיזיולוגיה מערכתית	3	-	1	2	3.0
02740372	בקטריולוגיה	4	-	2	3	4.5
02740375	נוירואנטומיה	2	1	2	3	3.0
						24.5
	קורסי בחירה פקולטיים רפואה					2.0
						26.5

סמסטר 10		ה׳	ת׳	מ׳	ע״ב	נק׳
	ברפואה					
02740251	אבולוציה	2	-	-	-	2.0
02740252	פתוגנים אאוקריוטים	2	-	-	-	2.0
02740318	אפידמיולוגיה	2	-	-	2	2.0
02740319	וירולוגיה	2	-	-	-	2.0
02740327	להיות רופא – חשיפה לעולם הרפואה (6)	-	-	3	-	1.0
02740328	אנדוקרינולוגיה-פיזיולוגיה ופתופיזיולוגיה	3	-	-	-	3.0
02740352	מבוא לתזונה קלינית	2	-	-	3	2.0
02740367	עקרונות הפרמקולוגיה	3	2	-	1	4.0
02740369	המטולוגיה	3	-	-	6	3.0
02740376	פתולוגיה מערכתית 2	2	-	-	-	2.0
						23.0

[5] **בחירה פקולטית בהנדסה:**
במסלול לימודים זה יש לצבור בסה״כ לפחות 16 נק׳ בחירה בהנדסה ביו-רפואית (ראה רשימת קורסי בחירה בהנדסה ביו-רפואית).
יש ללמוד לפחות קבוצת בחירה אחת מתחומי הנדסה ביו-רפואית ע״פ כללי הקבוצה ולבחירת הסטודנט.
לפחות 5 מקורסי הבחירה יהיו מהפקולטה להנדסה ביו-רפואית (33x0xxx).
בנוסף לרשימת קורסי הבחירה, במסלול זה בלבד קורסים 3350002 מעבדה בהנדסה ביו-רפואית 2 ו-3360022 מתא לרקמה ייחשבו כבחירה פקולטית.

הערות:
חלק מהקורסים ניתנים אחת לשנה ומהווים חלק משרשרת, לכן מומלץ מאוד ללמוד לפי התכנית המומלצת על מנת למנוע עיכוב בסיום התואר.

במהלך הלימודים יתכנו שינויים בתכנית הלימודים, לכן על כל סטודנט להתעדכן בתחילת כל שנה אקדמית בפרטי השינויים, באם יחולו.

רשימת קורסי בחירה פקולטית הנדסה ביו-רפואית
כל קבוצת קורסי בחירה חייבת לכלול:
סה״כ 5 קורסים לפחות מתוכם לפחות 2 קורסי ליבה (מהמודגשים)
קורס המופיע במספר קבוצות יחשב רק באחת מהן לפי בחירת הסטודנט.

* מקצועות בחירה כלל טכניונים: לפחות 2 נקודות במקצועות חינוך גופני ומקצועות לבחירה חופשית של הסטודנט מתוך כלל המקצועות הניתנים בטכניון בכפוף לכללי הרישום למקצוע. נקודות עודפות ונקודות בגין פעילות חברתית ושירות מילואים תוכרנה לצורך מילוי הדרישה כנקודות בחירה חופשית.

תכנית לימודים לתואר כפול ברפואה ובמדעי המחשב
027394-1-000

תואר כפול לפקולטה לרפואה ולפקולטה למדעי המחשב המיועד לתלמידים מצטיינים בעלי סכם גבוה במיוחד.
מטרת התואר להכשיר בוגרים בעלי ידע מעמיק הן במדעי המחשב והן ברפואה, שיוכלו להשתלב ולהוביל בכל אחד מהתחומים בנפרד ובשטחי המחקר, הפיתוח והתעשייה הדורשים ידע בשניהם.
בשנים האחרונות, כלים מבוססי בינה מלאכותית מהווים חלק משגרת היומיום של כולנו וצפויים לשנות את האופן בה הרפואה תתפתח. בוגרי המסלול הכפול רפואה-מדמ״ח ירכשו יכולות וידע שיאפשרו להם להיות בחזית הפיתוח וההטמעה של כלים מבוססי בינה מלאכותית ומכשור מבוסס אלגוריתמיקה מתקדמת .
התכנית מיועדת לתלמידים שהתקבלו ללימודי רפואה ומעוניינים ללמוד בנוסף תואר במדעי המחשב.

תאור התכנית:
משך התואר הכפול חמש שנים.
בשנים הראשונות נלמדים קורסי היסוד וקורסים במדעי המחשב.
בהמשך התכנית נלמדים מקצועות מרפואה, במקביל למקצועות במדעי המחשב.

התכנית מקנה תואר כפול: ״בוגר למדעים (B.Sc.) במדעי הרפואה״ ו-״בוגר למדעים (B.Sc.) במדעי המחשב״.
סטודנטים שיעמדו בתנאי המעבר לחטיבה הקלינית, ימשיכו ל-3 שנים נוספות אשר בסיומן יקבלו תואר MD (בהתאם לתקנון רפואה).
*לאחר קבלת תואר MD, על הבוגר להשלים שנת סטאז׳ בהתאם לנהלי משרד הבריאות לטובת קבלת רישיון לעסוק ברפואה בישראל.

השלמת החובות בכל תואר הם בהתאם לנהלי הפקולטה הרלוונטית.
קורסים מקבילים לקורסי רפואה יוכרו לטובת התואר הכפול רק עבור סטודנטים שישלימו את התוכנית לתואר כפול במלואה, כמתואר בתוכנית הלימודים.
סיום אחד התארים בלבד יחייב השלמה מלאה של דרישות אותו התואר.

תלמידי התכנית יהיו מחויבים לקחת את הקורסים המדעיים הבאים: ״פיזיקה 2ר״ (01140249), ״כימיה כללית ופיזיקלית לרפואה״ (01240507) ו-״גנטיקה כללית״ (02740165) בסמסטרים 4, 5 ו-6 בהתאמה. לא תינתן לתלמידים אפשרות בחירה בקורסים המדעיים, שכן קורסים אלו מהווים קורסי חובה בתכנית הלימודים של רפואה.

על מנת להשלים את התואר במדעי המחשב ואת הלימודים הפרה-קליניים ברפואה יש לצבור 215.0 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	**201.5**	**נק׳**
מקצועות בחירה פקולטי במדעי המחשב ^	**8.5**	**נק׳**
מקצועות בחירה פקולטי ברפואה	**0.0**	**נק׳**
מקצועות בחירה כלל טכניונים*: 2 נק׳ חינוך גופני	**2.0**	**נק׳**
מקצוע אנגלית טכנית מתקדמים ב׳ **	**3.0**	**נק׳**

** לחייבים על פי דרישה, חובה להשלים מקצוע זה עד סמסטר 4 כולל

(^) קורסים 02360523,02360501,02360201 מובנים בתכנית.

ה׳-הרצאה, **ת׳**-תרגיל, **מ׳**-מעבדה, **ע״ב** -עבודות בית **פ׳**-פרויקט, **נק׳**-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**פ׳**	**נק׳**
	במדעי המחשב בלבד						
01040031	חשבון אינפיניטסימלי 1מ׳	4	3	-	-	-	5.5
01040166	אלגברה אמ׳	4	3	-	-	-	5.5
02340114	מבוא למדעי המחשב מ׳ *	2	2	2	-	-	4.0
02340129	מבוא לתורת הקבוצות ואוטומטים למדמ״ח	2	2	-	4	-	3.0
							18.0
	חינוך גופני	-	2	-	-	-	1.0
							19.0

* חובה ללמוד קורס זה כבר בסמסטר הראשון ללימודים

סמסטר 2		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**פ׳**	**נק׳**
	במדעי המחשב בלבד						
01040032	חשבון אינפיניטסימלי 2מ׳	4	2	-	-	-	5.0
01140071	פיזיקה 1מ״*	3	1	-	6	-	3.5
02340124	מבוא לתכנות מערכות	2	2	-	4	2	4.0
02340125	אלגוריתמים נומריים **	2	2	-	4	-	3.0
02340141	קומבינטוריקה למדעי המחשב	2	1	-	6	1	3.0
							18.5
	חינוך גופני	-	2	-	-	-	1.0
							19.5

**ניתן לקחת אלגוריתמים נומריים בסמסטר 2 ואלגברה מודרנית ח׳ בסמסטר 3 או להיפך.
*ניתן יהיה להכיר בקורס פיזיקה 1 ר׳ 1140248 למסיימי התואר הכפול בלבד.

סמסטר 3		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**פ׳**	**נק׳**
	במדעי המחשב בלבד						
00940412	הסתברות מ׳	3	2	-	5	-	4.0
02340218	מבני נתונים 1	2	1	1	6	-	3.0
00440252/ 02340252	מערכות ספרתיות ומבנה המחשב	4	2	-	-	-	5.0
02340292	לוגיקה למדמ״ח	2	1	-	-	-	3.0
							15.0
2360201	מבוא ליצוג ועיבוד מידע^	2	1	-	-	1	3.0
							18.0

^ קורס בחירה במדעי המחשב מובנה בתכנית החובה.

סמסטר 4		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**פ׳**	**נק׳**
	במדעי המחשב בלבד						
	מקצוע מתמטי נוסף *						**2.5/5.0**
01040134	אלגברה מודרנית ח׳ +	2	1	-	-	-	2.5
01140249	פיזיקה 2 ר׳***	3	1	-	4	-	3.5
02340118	ארגון ותכנות המחשב	2	1	1	6	-	3.0
02340123	מערכות הפעלה	2	2	3	6	6	4.5
02340247	אלגוריתמים 1	2	1	-	5	-	3.0
							19.0/21.5
02360501	מבוא לבינה מלאכותית ^	2	1	-	-	-	3.0
							22.0/24.5

* רשימת קורסים מתמטיים מפורטת בסוף הקובץ
***מקצוע מדעי - לא נתון לבחירה
^ קורס בחירה במדעי המחשב מובנה בתכנית החובה.
+ סטודנטים יכולים להמיר את אלגברה מודרנית ח׳ והקורס המתמטי הנוסף בשני הקורסים :מבוא לחבורות (1040158) ומבוא לחוגים ושדות (1040279).

סמסטר 5		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**פ׳**	**נק׳**
	במדעי המחשב						
01240507	כימיה כללית ופיזיקלית לרפואה***	4	2	-	-	-	5.0
02360523	מבוא לביואינפורמטיקה ^	2	1	-	2	-	2.5
							7.5
	ברפואה						
02740142	שלישי קליני – להיות רופא (1)	-	-	6	-	-	2.0
02740167	ביולוגיה של התא	3	1	-	3	-	3.5
02740257	אנטומיה א׳	5	-	3	4	-	6.0
							11.5
							19.0

***מקצוע מדעי - לא נתון לבחירה
^ קורס בחירה במדעי המחשב מובנה בתכנית החובה.

סמסטר 6		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**פ׳**	**נק׳**
	במדעי המחשב						
02360343	תורת החישוביות	2	1	-	6	1	3.0
02360267	מבנה מחשבים	2	1	-	5	-	3.0
02360503	פרויקט בתכנות מתקדם במדעי המחשב 1*	-	-	-	-	7	3.0
							9.0
	ברפואה						
01250803	כימיה אורגנית לרפואה	2	2	-	-	-	3.0
02740143	שלישי קליני – להיות רופא (2)**	-	-	6	-	-	2.0
02740165	גנטיקה כללית***	3	1	-	3	-	3.5
02740266	אנטומיה ב׳	5	-	3	4	-	6.0
							14.5
							23.5

*באישור האחראי למסלול ניתן גם לקחת פרויקט אחר מבין כלל הפרויקטים בפקולטה למדעי המחשב.
*** מקצוע מדעי - לא נתון לבחירה

תכנית לימודים לתואר כפול ברפואה ובהנדסת נתונים ומידע
027-396-1-000

תואר כפול לפקולטה לרפואה ולפקולטה למדעי הנתונים וההחלטות המיועד לתלמידים מצטיינים בעלי סכם גבוה במיוחד*.
מטרת התואר להכשיר בוגרים בעלי ידע מעמיק הן במדעי הנתונים והן ברפואה, שיוכלו להשתלב ולהוביל בשטחי המחקר והתעשייה הדורשים ידע בשני התחומים.
החיבור בין רפואה למדעי הנתונים פותח אפשרויות חדשות לחקר מחלות, פיתוח טיפולים חדשניים ושיפור היעילות הקלינית באמצעות בינה מלאכותית ולמידת מכונה.
*התכנית בנויה על תכנית הלימודים של תכנית העילית אלונים לתואר הנדסת נתונים ומידע, בגרסה זו התואר הראשון נלמד באינטנסיביות גבוהה יותר ולכן מתקצר לשלוש שנים.
בתכנית ילמדו תלמידים שהתקבלו ללימודי רפואה ומעוניינים ללמוד בנוסף תואר במדעי הנתונים וההחלטות.

תאור התכנית:
משך התואר הכפול חמש שנים.
התכנית מקנה תואר כפול: **״בוגר למדעים (B.Sc.) במדעי הרפואה״ ו-״מוסמך למדעים (B.Sc.) בהנדסת נתונים ומידע״.**
סטודנטים שיעמדו בתנאי המעבר לחטיבה הקלינית, ימשיכו ל- 3 שנים נוספות אשר בסיומן יקבלו תואר MD (בהתאם לתקנון רפואה).
*לאחר קבלת תואר MD, על הבוגר להשלים שנת סטאז׳ בהתאם לנהלי משרד הבריאות לטובת קבלת רישיון לעסוק ברפואה בישראל.
השלמת החובות בכל תואר הם בהתאם לנהלי הפקולטה הרלוונטית.
קורסים מקבילים לקורסי רפואה יוכרו לטובת התואר הכפול רק עבור סטודנטים שישלימו את התוכנית לתואר כפול במלואה, כמתואר בתוכנית הלימודים.
סיום אחד התארים בלבד יחייב השלמה מלאה של דרישות אותו התואר.

על מנת להשלים את התואר במדעי הנתונים וההחלטות ואת הלימודים הפרה-קליניים ברפואה יש לצבור 241.5 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	**226.0**	**נק׳**
מקצועות בחירה בהנדסה	**10.5**	**נק׳**
מקצועות בחירה ברפואה	**0.0**	**נק׳**
מקצועות בחירה כלל טכניונים*: 2 נק׳ חינוך גופני	**2.0**	**נק׳**
מקצוע אנגלית טכנית מתקדמים ב׳ **	**3.0**	**נק׳**

** לחייבים על פי דרישה חובה להשלים מקצוע בסמסטר 1

שנה א׳ - סמסטר 1	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**נק׳**
בהנדסת נתונים בלבד					
00940345 מתמטיקה דיסקרטית ת׳	3	2	-	-	4.0
01040031 חשבון אינפיניטסימלי 1מ׳	4	3	-	-	5.5
01040166 אלגברה אמ׳	4	4	-	-	5.5
01140071 פיזיקה 1 מ׳ *	3	1	-	6	3.5
02340117 מבוא למדעי המחשב ח׳	2	2	2	-	4.0
					22.5

*ניתן יהיה להכיר גם בקורס פיזיקה 1ר 01140248
**אנגלית טכנית מתקדמים ב׳ - לחייבים על פי דרישה חובה להשלים מקצוע זה בסמסטר 1

שנה א׳ - סמסטר 2	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**נק׳**
בהנדסת נתונים					
00940705 מבוא להנדסת נתונים+	1	2	-	-	2.0
00940219 הנדסת תוכנה	3	-	2	-	3.5
00940210 ארגון המחשב ומערכות הפעלה	3	1	-	-	3.5
00940412 הסתברות מ	3	2	-	-	4.0
01040032 חשבון אינפיניטסימלי 2מ׳	4	2	-	-	5.0
					18.0
ברפואה					
01140249 פיזיקה 2ר׳ *	3	1	-	5	3.5
חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
					22.5

+ חובה ללמוד קורס זה תוך 3 הסמסטרים הראשונים
* ניתן יהיה להכיר גם בקורס פיזיקה 2 01140052

סמסטר 7	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**פ׳**	**נק׳**
ברפואה בלבד						
02740182 ביוסטטיסטיקה	2	2	-	2	-	3.0
02740241 ביוכימיה כללית	4	1	-	-	-	4.5
02740242 גנטיקה של האדם	2	-	-	-	-	2.0
02740243 ביולוגיה מולקולרית ומנגנוני בקרה מולקולריים	3	-	-	-	-	3.0
02740234 להיות רופא–חשיפה לעולם הרפואה (3)	-	-	3	-	-	1.0
02740258 פסיכולוגיה בעולם הרפואה	2	-	-	2	-	2.0
02740260 היסטולוגיה	2	-	3	4	-	3.0
02740320 אתיקה ומשפט רפואי	2	-	-	-	-	2.0
03240397 סוגיות בפילוסופיה של מדעי החיים	2	-	-	-	-	1.5
						22.0

סמסטר 8	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**פ׳**	**נק׳**
ברפואה בלבד						
02740235 להיות רופא- חשיפה לעולם הרפואה (4)	-	-	3	-	-	1.0
02740246 הבסיס המולקולרי לסרטן	2	-	-	-	-	2.0
02740253 פיזיולוגיה תאית	3	2	-	3	-	4.0
02740261 אימונולוגיה בסיסית וקלינית	4	-	-	-	-	4.0
02740262 אמבריולוגיה	3	1	-	3	-	3.5
02740267 פתולוגיה כללית	3	-	1	-	-	3.5
02740265 התנסות במחקר בסיסי וקליני	-	-	3	-	-	1.0
02740268 ביוכימיה קלינית	4	2	-	-	-	5.0
						24.0

סמסטר 9	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**פ׳**	**נק׳**
ברפואה בלבד						
02740322 פתולוגיה מערכתית 1	2	-	-	-	-	2.0
02740323 פיזיולוגיה 1	4	1	1	4	-	4.5
02740326 להיות רופא- חשיפה לעולם הרפואה (5)	-	-	3	-	-	1.0
02740336 נוירופיזיולוגיה מערכתית	3	-	1	2	-	3.0
02740348 פיזיולוגיה 2	3	1	1	4	-	4.0
02740372 בקטריולוגיה	4	-	2	3	-	4.5
02740375 נוירואנטומיה	2	1	2	3	-	3.0
						22.0

סמסטר 10	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**ע״ב**	**פ׳**	**נק׳**
ברפואה בלבד						
02740251 אבולוציה	2	-	-	-	-	2.0
02740252 פתוגנים אאוקריוטים	2	-	-	-	-	2.0
02740319 וירולוגיה	2	-	-	-	-	2.0
02740318 אפידימיולוגיה	2	-	-	2	-	2.0
02740328 אנדוקרינולוגיה- פיזיולוגיה ופתופיזיולוגיה	3	-	-	-	-	3.0
02740352 מבוא לתזונה קלינית	2	-	-	3	-	2.0
02740367 עקרונות הפרמקולוגיה	3	2	-	1	-	4.0
02740369 המטולוגיה-ממדע בסיסי למיטת החולה	3	-	-	6	-	3.0
02740327 להיות רופא- חשיפה לעולם הרפואה (6)	-	-	3	-	-	1.0
02740376 פתולוגיה מערכתית 2	2	-	-	-	-	2.0
						23.0

*	**קורס מתמטי נוסף - אחד מבין הקורסים:**	נק׳
01040033	אנליזה וקטורית	2.5
01040122	תורת הפונקציות 1	3.5
01040135	משוואות דיפרנציאליות רגילות ת׳ +	2.5
01040142	מבוא למרחבים מטרים וטופולוגיים	3.5
01040174	אלגברה במ׳	3.5
01040285	משוואות דיפרנציאליות רגילות א׳	3.5
01040295	חשבון אינפיניטסימלי 3	5.0

+ קורס זה נחשב כקורס מתמטי נוסף רק לסטודנטים הלומדים פיזיקה 3 ח׳ (01140073), או פיזיקה קוונטית 1 (01150203), או כימיה קוונטית 1 (01240400), או מכניקה אנליטית (01140101).

שנה ב׳ - סמסטר 3	ה׳	ת׳	מ׳	ע״ב	נק׳
בהנדסת נתונים					
00940224 מבני נתונים ואלגוריתמים	3	2	-	-	4.0
00940241 ניהול מסדי נתונים	2	1	1	-	3.0
00940424 סטטיסטיקה 1 #	3	1	-	-	3.5
00950296 שיטות אלגבריות בהנדסת נתונים	3	2	-	-	4.0
00960570 תורת המשחקים והתנהגות כלכלית	3	1	-	-	3.5
00960411 למידה חישובית 1	3	1	-	-	3.5
21.5					
ברפואה					
01240507 כימיה כללית ופיסיקלית ברפואה	4	2	-	-	5.0
חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
27.5					

המלצה ללמוד בקיץ

שנה ב׳ - סמסטר 4	ה׳	ת׳	מ׳	ע״ב	נק׳
בהנדסת נתונים בלבד					
00960312 תהליכים סטוכסטיים נת	3	1	-	-	3.5
00960211 מודלים למסחר אלקטרוני	3	1	-	-	3.5
00960224 ניהול מידע מבוזר	2	1	-	-	3.0
00960327 מודלים לא ליניאריים בחקר ביצועים	3	1	-	-	3.5
00970414 סטטיסטיקה 2	2	1	-	-	3.0
00970209 למידה חישובית 2	3	1	-	-	3.5
20.0					
קורסי בחירה בהנדסת נתונים					2.5
22.5					

שנה ג׳ - סמסטר 5	ה׳	ת׳	מ׳	ע״ב	נק׳
בהנדסת נתונים					
00960210 יסודות בינה מלאכותית וישומייה	3	1	-	-	3.5
00960250 מערכות מידע מבוזרות	3	1	-	-	3.5
00960275 גורמי אנוש בדאטא	2	1	1	-	3.5
00970447 מבוא לחישוביות וסיבוכיות	2	1	-	-	2.5
13.0					
ברפואה					
02740142 שלישי קליני - להיות רופא (1)	-	-	6	-	2.0
02740167 ביולוגיה של התא	3	1	-	3	3.5
02740257 אנטומיה א׳	5	-	3	4	6.0
11.5					
24.5					

שנה ג׳ - סמסטר 6	ה׳	ת׳	מ׳	ע״ב	נק׳
בהנדסת נתונים					
קורסי בחירה בהנדסת נתונים					2.0
2.0					
ברפואה					
01250803 כימיה אורגנית רפואה	2	2	-	-	3.0
02740143 שלישי קליני - להיות רופא (2)	-	-	6	-	2.0
02740165 גנטיקה כללית	3	1	-	3	3.5
02740266 אנטומיה ב׳	5	-	3	4	6.0
14.5					
16.5					

שנה ד׳ - סמסטר 7	ה׳	ת׳	מ׳	ע״ב	נק׳
בהנדסת נתונים					
00940290 מעבדה באיסוף נתונים	-	-	4	-	3.0
3.0					
ברפואה					
02740241 ביוכימיה כללית	4	1	-	-	4.5
02740242 גנטיקה של האדם	2	-	-	-	2.0
02740243 ביולוגיה מולקולרית ומנגנוני בקרה מולקולריים	3	-	-	-	3.0
02740234 להיות רופא–חשיפה למקצוע הרפואה (3)	-	-	3	-	1.0
02740258 פסיכולוגיה בעולם הרפואה	2	-	-	2	2.0
02740260 היסטולוגיה	2	-	3	4	3.0
02740320 אתיקה ומשפט רפואי	2	-	-	2	2.0
03240397 סוגיות בפילוסופיה של מדעי החיים	2	-	-	2	1.5
19.0					
סה״כ					**22.0**

שנה ד׳ - סמסטר 8	ה׳	ת׳	מ׳	ע״ב	נק׳
בהנדסת נתונים					
00940295 מעבדה בניתוח נתונים	-	-	4	-	3.0
3.0					
ברפואה					
02740246 הבסיס המולקולרי לסרטן	2	-	-	-	2.0
02740253 פיזיולוגיה תאית	3	2	-	3	4.0
02740235 להיות רופא–חשיפה למקצוע הרפואה (4)	-	-	3	-	1.0
02740261 אימונולוגיה בסיסית וקלינית	4	-	-	-	4.0
02740262 אמבריולוגיה	3	1	-	3	3.5
02740265 התנסות במחקר בסיסי וקליני	-	-	3	-	1.0
02740267 פתולוגיה כללית	3	-	1	-	3.5
02740268 ביוכימיה קלינית	4	2	-	-	5.0
24.0					
סה״כ					**27.0**

שנה ה׳ - סמסטר 9	ה׳	ת׳	מ׳	ע״ב	נק׳
בהנדסת נתונים					
00940701 פרויקט מחקרי 1[1]	-	-	4	6	3.0
3.0					
ברפואה					
02740231 ביואינפורמטיקה וגנומיקה ברפואה	2	1	-	-	2.5
02740322 פתולוגיה מערכתית 1	2	-	-	-	2.0
02740323 פיזיולוגיה 1	4	1	1	4	4.5
02740326 להיות רופא–חשיפה למקצוע הרפואה (5)	-	-	3	-	1.0
02740336 נוירופיזיולוגיה מערכתית	3	-	1	2	3.0
02740348 פיזיולוגיה 2	3	1	1	4	4.0
02740372 בקטריולוגיה	4	-	2	3	4.5
02740375 נוירואנטומיה	2	1	2	3	3.0
24.5					
סה״כ					**27.5**

שנה ה׳ - סמסטר 10	ה׳	ת׳	מ׳	ע״ב	נק׳
בהנדסת נתונים					
00940702 פרויקט מחקרי 2[1]	-	-	4	6	3.0
3.0					
ברפואה					
02740251 אבולוציה	2	-	-	-	2.0
02740252 פתוגנים באוקריוטים	2	-	-	-	2.0
02740318 אפידימיולוגיה	2	-	-	2	2.0
02740319 וירולוגיה	2	-	-	-	2.0
02740327 להיות רופא–חשיפה למקצוע הרפואה (6)	-	-	3	-	1.0
02740328 אנדוקרינולוגיה-פיזיולוגיה ופתופיזיולוגיה	3	-	-	-	3.0
02740352 מבוא לתזונה קלינית	2	-	-	3	2.0
02740367 עקרונות הפרמקולוגיה	3	2	-	1	4.0
02740369 המטולוגיה-ממדע בסיסי למיטת החולה	3	-	-	6	3.0
02740376 פתולוגיה מערכתית 2	2	-	-	-	2.0
23.0					
סה״כ					**26.0**

קורסי בחירה בהנדסת נתונים ומידע

על הסטודנט להשלים לפחות 5 נק׳ מתוך רשימת ״קורסי הבחירה בהנדסת נתונים ומידע״. חובה שלפחות קורס אחד יהיה ״עתיר נתונים״ (מסומן בכוכבית *).

ריכוז נקודות לפי סמסטרים

סמסטר	נקודות חובה	נקודות בחירה	סה״כ
1	22.5+3*	0.0	25.5 (עם אנגלית)
2	21.5	1.0 (ספורט)	22.5
3	26.5	1.0 (ספורט)	27.5
4	20.0	2.5	22.5
5	24.5	0.0	24.5
6	14.5	2.0	16.5
7	22.0	0.0	22.0
8	27.0	0.0	27.0
9	24.5	3.0	27.5
10	23.0	3.0	26.0

[1] ניתן להחליף קורס זה בקורס מרשימת קורסי הבחירה של נתונים מעבר ל 5 נק״ז המינימום הדרושים

*** מקצועות בחירה כלל טכניונים: לפחות 2 נקודות במקצועות חינוך גופני ומקצועות לבחירה חופשית של הסטודנט מתוך כלל המקצועות הניתנים בטכניון בכפוף לכללי הרישום למקצוע. נקודות עודפות ונקודות בגין פעילות חברתית ושירות מילואים תוכרנה לצורך מילוי הדרישה כנקודות בחירה חופשית.**

מסלול לימודים משולב לתארים M.D./M.Sc. או M.D./Ph.D.

בפקולטה לרפואה קיים מסלול משולב לתארים M.D./Ph.D. או M.D./M.Sc. אשר מטרתו להכשיר מספר מצומצם של תלמידים מצטיינים לפעילות משולבת מדעית וקלינית.

המיון הראשוני למסלול נערך במהלך הסמסטר השני של שנת הלימודים השלישית ללימודי הרפואה, ע״י תת ועדה בוועדה לתארים מתקדמים אשר תפקידה למיין את התלמידים ולקבוע את מסלולם על פי הקווים המנחים המפורטים מטה.

לימודים לתואר M.D./M.Sc.: התלמידים/ות ייטלו שנת חופש מלימודי הרפואה בתום שנת הלימודים השלישית בבית הספר לרפואה, כדי להקדיש את מלוא זמנם למחקר. התלמידים/ות יידרשו להשלים 18 נקודות של תארים מתקדמים אשר לא תוכרנה לצורך לימודי הרפואה. במהלך שנת המחקר יהיו התלמידים/ות זכאים למלגה מלאה ופטור משכר לימוד בתארים מתקדמים. בתום השנה הראשונה יוכלו התלמידים/ות לבחור האם לעבור אל המסלול הישיר לתואר Ph.D., או לשוב ללימודי הרפואה תוך המשך עבודת המחקר עד להשלמתה. במקרה ויבחרו להמשיך ל.M.Sc ולא לעבור ל.Ph.D יהיו זכאים התלמידים/ות להקצאת מלגה בגובה עד שני-שלישים מגובה מלגת תארים מתקדמים מלאה ולפטור משכר לימוד בהתאם. משך ההשתלמות הכולל לתואר M.Sc. יוגבל על פי תקנות בית הספר לתארים מתקדמים.

לימודים לתואר M.D./Ph.D.: לקראת תום שנת המחקר הראשונה לתואר M.Sc., התלמידים/ות יודיעו על כוונתם לעבור למסלול ישיר לתואר Ph.D. אם אושרה הבקשה על ידי הועדה לתארים מתקדמים, התלמידים/ות יידרשו להאריך את חופשתם מלימודי הרפואה בשנתיים נוספות, ולעמוד בבחינת מועמדות כנדרש מתלמידי לקראת תואר Ph.D. במהלך זמן זה התלמידים/ות יקדישו את מלוא זמנם למחקר ויהיו זכאים למלגה מלאה ולפטור משכר לימוד בבית הספר לתארים מתקדמים. בתום שנה, ולאחר שעמד/ה בהצלחה בבחינת המועמדות, תיערך בקורת אקדמית על ידי הועדה לתארים מתקדמים בשיתוף עם המנחה, אשר מטרתה לתכנן את המשך המסלול. לקראת תום תקופת ההפסקה (שלוש שנים) תערך בקורת אקדמית נוספת. אם המצב האקדמי של התלמידים/ות מצדיק זאת, הם יוכלו לשוב ללימודי הרפואה. אם תמצא הועדה לנכון ובאופן חריג, יהיה על התלמיד/ה להמשיך בחופשה מלימודי הרפואה עד עוד שנה אחת נוספת. החלטת הועדה מחייבת. תלמידים/ות שישלימו את השתלמותם המחקרית במקביל להשלמת חובותיהם בלימודי הרפואה, יהיו זכאים למלגה בגובה שני-שלישים מגובה מלגה מלאה ולפטור משכר לימוד. משך ההשתלמות הכולל לתואר Ph.D. ומשך הזכאות למלגה יוגבל על פי תקנות בית הספר לתארים מתקדמים. אם סיימו השתלמותם לפני תום לימודי הרפואה, ייהנו התלמידים/ות ממלגת קיום מצומצמת ופטור מלא משכר לימוד עד תום לימודי הרפואה.

לימודים לתארים מתקדמים

בפקולטה לרפואה מסלולים להשתלמות לתארים M.Sc. ו-Ph.D. במדעי הרפואה. הלימודים כוללות קורסים פרונטליים, סמינרים, קורסים מעשיים וקריאה מודרכת בליווי חבר/ת סגל. תזת המחקר (מגיסטר או דוקטורט) תכתב על סמך מחקר בסיסי במדע הרפואה, הנדסה ביו-רפואית, מחקר תרגומי (Translational research) ו/או מחקר קליני.

שטחי המחקר הנם:

- אימונולוגיה
- אבולוציה
- אנדוקרינולוגיה
- אנטומיה
- אפידמיולוגיה
- ביוכימיה
- ביולוגיה של התא
- ביופיסיקה ופיסיולוגיה
- גנטיקה
- חקר הסרטן
- מדעי ההתנהגות
- מיקרוביולוגיה
- נוירוביולוגיה
- פרמקולוגיה
- ביולוגיה חישובית
- ביולוגיה התפתחותית
- חקר תאי גזע ורגנרציה
- מחקרים קליניים

לימודים לתואר מגיסטר

תנאי הגשת המועמדות והקבלה

רשאים להגיש מועמדות בוגרי/ות תואר ראשון (תלת-שנתי או ארבע-שנתי) בפקולטות שתחום עיסוקן מדעי החיים או מדעי הרפואה, בציון ממוצע 80 ומעלה בלימודי התואר הראשון.

על המועמד/ת למצוא מנחה מבין חברי/ות הסגל בפקולטה לפני הרשמתו/ה. טופס ״הסכמה לשמש כמנחה״ ניתן לקבל במזכירות לתארים מתקדמים בפקולטה לרפואה, בנין רפפורט, בת-גלים או באתר הפקולטה. לאחר ההרשמה המועמדים/ות יעברו ראיון קבלה על ידי ועדת הקבלה של תארים מתקדמים בראיון יבדקו היכולות האקדמיות, העניין המחקרי, וכיוון המחקר המוצע לתואר מגיסטר במדעי הרפואה.

משתלמים/ות לתואר מגיסטר יידרשו לבצע עבודת מחקר בהנחיית חבר/ת סגל, בהתאם לתקנות ביה״ס לתארים מתקדמים, סעיף 27. משתלמים/ות לתואר מגיסטר אשר יוכיחו הצטיינות מיוחדת במחקר ובלימודים, יוכלו לעבור למסלול ישיר לקראת התואר ״דוקטור לפילוסופיה״ (בהתאם לתקנות ביה״ס לתארים מתקדמים, סעיף 24.07).

דרישות הלימוד

רקע אקדמי	השלמות	נקודות דרישה לתואר	סה״כ נק׳ דרישה לתואר
בוגר/ת תואר 3 שנתי במדעי החיים		30 נק׳ בקורסים , מתוכן 10 נק׳ יכולות להיות ברמת הסמכה ובנוסף בחינה ב״אנגלית מורחבת״ שתקנה 2 נק׳ וכן עבודת מחקר (תזה) שמעניקה 20 נק׳	52 נק׳
בוגר/ת תואר 4 שנתי במדעי החיים		16 נק׳ בקורסים ובנוסף בחינה ב״אנגלית מורחבת״ שתקנה 2 נק׳ וכן עבודת מחקר (תזה) שמעניקה 20 נק׳	38 נק׳
בוגר/ת תואר ראשון / שני עם רקע ביולוגי בהיקף שאינו מספק	השלמות עפ״י קביעת הוועדה לתארים מתקדמים בפקולטה	16 נק׳ בקורסים ובנוסף בחינה ב״אנגלית מורחבת״ שתקנה 2 נק׳ וכן עבודת מחקר (תזה) שמעניקה 20 נק׳	38 נק׳ (לא כולל נק׳ השלמה אם תהיינה)

התמחויות בתואר מגיסטר במדעי הרפואה

כחלק מתוכנית הלימודים, ניתן לבחור באחד ממסלולי התמחויות בתחומים הבאים: חקר המוח, רפואה חישובית, אימונולוגיה, ומנגנוני התפתחות ורפואה רגנרטיבית. מסלולי ההתמחות מאפשרים הכשרה מעמיקה בתחום מחקר ייעודי, ומשלבים ביצוע עבודת מחקר והשלמת סל קורסי התמחות, אשר ייקבע בהתאם לרקע האקדמי של הסטודנט/ית על ידי ועדת הקבלה הפקולטית. בחירה במסלול התמחות אינה חובה. ניתן להשלים את התואר גם במסלול הכללי, תוך בניית תוכנית לימודים אישית והתמקדות באחד ממגוון תחומי המחקר המוצעים בפקולטה.

לימודים לתואר מגיסטר ללא תזה במסלול לייעוץ גנטי

מטרת המסלול היא להקנות למשתלם/ת ידע עדכני בגנטיקה רפואית, בהבנה של מנגנונים גנטיים בהתפתחות מחלות מרמת הגן ועד לחלבון, בטכנולוגיות מולקולאריות, בהערכת סיכונים להישנות מצבי מחלה במשפחה, ובפענוח תוצאות של בדיקות אבחנתיות עם המלצות רלבנטיות להתערבות טיפולית. בנוסף, יושם דגש על פיתוח כישורים במסירת המידע המורכב למשפחות, תוך התחשבות בהשלכותיו המרובות, ועל התייחסות מיוחדת לייעוץ גנטי באוכלוסייה מרובת תרבויות.

המסלול נפתח אחת לשנתיים. המחזור הקרוב יפתח בשנה״ל תשפ״ו.

תנאי הגשת המועמדות והקבלה:

רשאיות/ים להגיש מועמדות בוגרי/ות תואר ראשון (תלת- או ארבע-שנתי) בפקולטות שתחום עיסוקן מדעי החיים או מדעי הרפואה, בעלי ציון ממוצע של 85 לפחות בלימודי התואר הראשון. כמו כן, יוכלו להתקבל בוגרי/ות תואר מגיסטר או דוקטור במדעי החיים או מדעי הרפואה. הקבלה מותנית בעמידה בראיון אישי, עם יתרון לבעלי ניסיון בפעילות טיפולית או חברתית, ובהמלצת הועדה לתארים מתקדמים בפקולטה לרפואה.

דרישות הלימוד

רקע אקדמי	השלמות	נקודות דרישה לתואר	סה״כ נק׳ דרישה לתואר
בוגר/ת תואר 3 שנתי במדעי החיים		50 נק׳, מתוכן 10 נק׳ יכולות להיות ברמת הסמכה ובנוסף בחינה ב״אנגלית מורחבת״ שתקנה 2 נק׳	52 נק׳
בוגר/ת תואר 4 שנתי במדעי החיים בוגרי תואר מגיסטר או דוקטור במדעי החיים		40 נק׳ ובנוסף בחינה ב״אנגלית מורחבת״ שתקנה 2 נק׳	42 נק׳
בוגר/ת תואר שני/שלישי בעלי רקע ביולוגי בהיקף שאינו מספק	השלמות עפ״י קביעת הוועדה לתארים מתקדמים בפקולטה	40 נק׳ ובנוסף בחינה ב״אנגלית מורחבת״ שתקנה 2 נק׳	42 נק׳ (לא כולל נק׳ השלמה אם תהיינה)

לימודים לתואר דוקטור

תנאי הקבלה

למסלול יתקבלו מועמדים/ות מצטיינים (ממוצע 88 לפחות) בעלי תואר M.Sc. או M.D. קבלתם של סטודנטים/ות שסיימו לימודיהם בחו״ל תהיה בהתאם להנחיות ביה״ס לתארים מתקדמים.

על המועמד/ת למצוא מנחה מבין חברי הסגל בפקולטה לפני הרשמתו/ה. טופס ״הסכמה לשמש כמנחה״ ניתן לקבל במזכירות לתארים מתקדמים בפקולטה או באתר הפקולטה.

דרישות הלימוד

נדרשות 16-10 נקודות לימוד. השלמות נוספות עשויות להידרש ממועמדים/ות בעלי/ות רקע בהיקף שאינו מספק. סטודנטים/יות לתואר דוקטור יבצעו עבודת מחקר בהנחיית חבר/ת סגל, בהתאם לתקנות ביה״ס לתארים מתקדמים, סעיף 35.

לימודים במסלול משולב

M.D./M.Sc. או M.D./Ph.D.

למסלול זה יוכלו להתקבל בוגרי/ות שנה ג׳ בפקולטה לרפואה, בעלי/ות הישגים גבוהים במיוחד אשר יעברו תהליכי מיון נוספים. סטודנטים/יות אשר יעברו את תהליכי המיון ייקחו פסק זמן מלימודי הרפואה בתום השנה השלישית לצורך לימודים וביצוע עבודת מחקר לתואר מתקדם. הלימודים והמחקר יוכלו להתבצע בכל פקולטה בטכניון. התלמידים/ות יחלו בלימודי תואר מגיסטר.

עפ״י תקנות ביה״ס לתארים מתקדמים, בתום השנה הראשונה יוכלו הסטודנטים/יות לעבור למסלול לימודים ישיר לתואר דוקטור בפילוסופיה. במקרה זה הפסקת הלימודים מלימודי הרפואה תתארך בשנתיים עד שלוש שנים נוספות. לפירוט נוסף יש להיוועץ בתקנון מסלול הלימודים המשולב M.D./M.Sc. או M.D./Ph.D.

מידע נוסף

מזכירות תארים מתקדמים בפקולטה, טל. 073-3785374
mailto:musmach@technion.ac.il

אתר הפקולטה לרפואה: http://md.technion.ac.il

הפקולטה למדע והנדסה של חומרים

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
רבקין יוג׳ין

פרופסורים
סילברסטין מיכאל
סוסניק אלחנדרו
עין אלי יאיר
פוקרוי בעז
פריי גיטי
קפלן וויין
רוטשילד אבנר
כספרי טורוקר מיטל
אמואיל ירון

פרופסורים חברים
בקנשטיין יהונדב
כהן נוי
עברי יכין
קורן אלעד

מרצה בכיר
גרולמן יהושע מיכה
זהר ערבה
חיורי לואי
קלהורה יונתן
קלכהיים יואב

פרופסור מחקר אמריטוס
שכטמן דן

פרופסורים אמריטי
איזנברג משה
במברגר מנחם
יהלום יוסף
ליפשיץ שי

תיאור היחידה

הפקולטה למדע והנדסה של חומרים משלבת בין היבטים הנדסיים ומדעיים של הקשר שבין מבנה והרכב החומר לבין תכונותיו. שילוב זה מהווה מקצוע מגוון, מאתגר ומבוקש. תכניות הלימוד שלנו מקנות לבוגרי הפקולטה ״ארגז כלים״ עשיר ורב-פנים הנחוץ במגוון תחומים בתעשייה ובמחקר. הפקולטה למדע והנדסה של חומרים בטכניון בעלת מוניטין עולמי, ובין חברי הסגל שלה נמנה פרופ׳ מחקר אמריטוס דן שכטמן, חתן פרס נובל בכימיה לשנת 2011. חברי סגל הפקולטה ותלמידי המחקר שלהם חוקרים מנעד רחב של נושאים עכשויים העוסקים בקשר בין מבנה והרכב החומר לתכונותיו השונות.

חזון הפקולטה

חזון הפקולטה הוא להוביל את תחום הנדסת החומרים בישראל ולהיות גוף מחקר והוראה מצטיין ומוערך בקנה מידה עולמי. הפקולטה שואפת לפתח ידע פורץ דרך, להכשיר מהנדסים ומדענים בעלי ראייה בין-תחומית, סקרנות מדעית, ושליטה בכלים מתקדמים, ולהוביל חדשנות טכנולוגית בשיתוף עם תעשיות שונות. אנו פועלים לקידום מצוינות אקדמית, רב-תחומיות, ערכים של אתיקה מקצועית, במטרה להשפיע על אתגרי ההווה והעתיד של עולם החומרים.

דמות הבוגר

בוגר הפקולטה להנדסת חומרים הוא מהנדס רב־תחומי בעל בסיס איתן במדעים ובהנדסה, חשיבה אנליטית וסקרנות טכנולוגית. הוא שולט בשיטות מתקדמות לאפיון חומרים, תהליכי עיבוד, ופיתוח חומרים חדשים, ומסוגל להשתלב בתעשיות עתירות ידע, במחקר ופיתוח ובתפקידי ניהול טכנולוגי. הבוגר מצויד ביכולת להבין את הקשר בין מבנה החומר לתכונותיו, לפתח פתרונות חדשניים ולתרום למדע ולהנדסה של הדור הבא.

תחומי עיסוק ואפשרויות תעסוקה

הנדסת חומרים היא דיסציפלינה רב-תחומית המשלבת בין הנדסה ומדעים, ועוסקת בקשר שבין מבנה והרכב החומר לתכונותיו הפיסיקליות, כימיות, מכניות, אלקטרוניות ועוד. זהו מקצוע הנדסי בתנופה, אשר מתפרס על פני תעשיות רבות ומגוונות בקצב מהיר. החשיבות הרבה של הנדסת חומרים היא בפיתוח חומרים ותהליכים חדשים הדרושים בתעשיות מתקדמות.

מהנדס חומרים עוסק בבחירת חומרים למטרות הנדסיות שונות; מחקר ופיתוח של חומרים חדשים; חקר המבנה וההרכב של חומרים מהסקלה האטומיסטית ועד לרמת המוצר; מחקר, פיתוח ויישום של תהליכי ייצור ועיבוד של חומרים; שיפור תכונות חומרים; חקר כישלונות של מוצרים; פיתוח ויישום שיטות אנליזה מתקדמות; ניהול טכנולוגי.

תחומי ההתמחות כוללים: מטלורגיה וחומרים מתכתיים, חומרים אלקטרוניים, חומרים אופטיים ואלקטרו-אופטיים, חומרים מגנטיים ופרואלקטריים, חומרים קרמיים, פולימרים וחומרים פלסטיים, חומרים מרוכבים, הגנת חומרים בפני סביבה, חומרים למערכות אנרגיה, ביו-חומרים, שיטות איפיון חומרים ומדע חישובי של חומרים.

בוגרי הפקולטה מועסקים במגוון רחב של תפקידים בחברות ומפעלים ברחבי הארץ: אינטל, טבע, אפלייד מטיריאלס, טאואר-ג׳אז סמיקונדוקטור, אל אופ, רפא״ל, התעשיה האווירית, צה״ל, משרד הבטחון ועוד. בוגרי הפקולטה מהווים את חוד החנית במחקר מדעי ובפיתוח טכנולוגי מתקדם בתעשיות אלה ואחרות. הקניית יכולת הנדסית ומיומנות וחשיבה מדעית מהווים שילוב מנצח ובוגרי הפקולטה תופסים את מקומם הטבעי בעמדות מפתח בתעשיות עתירות ידע.

לבוגרי תואר ראשון בהצטיינות מוצע להמשיך בלימודים לתארים מתקדמים (מגיסטר ודוקטורט) על מנת להעמיק את השכלתם בנושאים עיוניים ומעשיים ולעסוק במחקר בחזית המדע והטכנולוגיה. בכך מכשירה הפקולטה את המצטיינים שבין בוגריה לתפקידי מנהיגות טכנולוגית ואקדמית.

לימודי הסמכה

בפקולטה למדע והנדסה של חומרים לומדים כיום כ-300 סטודנטים וסטודנטיות בלימודי הסמכה לתואר ראשון וכ-100 משתלמים לתארים מתקדמים – מגיסטר ודוקטורט. סגל הפקולטה כולל כ-20 חברי סגל אקדמי בכיר, מרצים נספחים מומחים ממעבדות ומהתעשייה וכן סגל זוטר המורכב ממשתלמים לתארים מתקדמים. לרשות הסטודנטים עומדים אולמות הרצאה מרווחים, מחשבים מתקדמים ומעבדות הוראה משוכללות.

תכניות הלימוד

הפקולטה מקיימת **ארבע תכניות לימוד:**
1. הנדסת חומרים (תכנית חד-חוגית לתואר מוסמך למדעים בהנדסת חומרים) – **אפשרות לאשכול קורסים בתחום חישוביות נתונים.**
2. הנדסת חומרים ופיזיקה (תכנית משולבת לתואר מוסמך למדעים בהנדסת חומרים ובפיזיקה)
3. הנדסת חומרים וכימיה (תכנית משולבת לתואר מוסמך למדעים בהנדסת חומרים ובכימיה)
4. הנדסת חומרים וביולוגיה (תכנית משולבת לתואר מוסמך למדעים בהנדסת חומרים ובביולוגיה)
תוכנית גבישים לעתודאים מצטיינים: מסלול ייחודי, מעניין, מאתגר ויוקרתי למצטיינים במסגרת העתודה האקדמית של צה״ל בלימודי ההנדסה. התכנית כוללת תואר ראשון (B.Sc.) ושני (M.Sc.) בהנדסת חומרים עם תזה. לאחר מכן בוגרי התוכנית משובצים לתפקידי מפתח ייחודיים במערכי המחקר והפיתוח בצה״ל ובמערכת הביטחון. הלימודים מתקיימים בטכניון בחיפה.
בכל מסלולי הלימוד, בשנתיים הראשונות ללימודים הסטודנטים רוכשים בסיס איתן במתמטיקה ומדעים בסיסיים, ולאחר מכן הם לומדים את רזי המקצוע על פניו השונים: מבנה החומר; תרמודינמיקה וקינטיקה; תכונות מכניות, חשמליות, אופטיות ואלקטרוכימיות; חומרים מתכתיים, קרמיים, פולימרים, וחומרים אלקטרוניים. השנה האחרונה מיועדת בעיקר לקורסי בחירה במגוון נושאים וביצוע פרויקט מחקר מסכם. בכל משך התכנית מבצעים הסטודנטים מספר מעבדות המסייעות בהטמעת החומר הנלמד בכיתה תוך חיבור בלתי אמצעי שלו לעולם היישומי תוך התנסות בקשת רחבה של שיטות ניסוי וחקר חומרים.
המסלול הראשון (הנדסת חומרים) הוא בעל אופי הנדסי בעיקרו, בעוד ששלושת המסלולים האחרים משלבים בין הנדסת חומרים ומדע בסיסי: פיזיקה, כימיה או ביולוגיה. השילוב בין מדע והנדסה מקנה לבוגרי התכניות הללו בסיס איתן במדע ובהנדסה ואופק ראייה רחב הדרוש למחקר ופיתוח טכנולוגיות חדשות.
בנוסף ללימודי הסמכה בהנדסת חומרים, מציעה הפקולטה קורסים בסיסיים בחומרים למרבית הפקולטות ההנדסיות בטכניון, על מנת להכשיר את המהנדסים המסיימים את לימודיהם בטכניון ברקע בסיסי בהנדסת חומרים.

תכנית לימודים לתואר ראשון בהנדסת חומרים

031131-1-000

תכנית הלימודים לתואר ראשון בהנדסת חומרים מעניקה לבוגריה תואר מוסמך למדעים (B.Sc.) ומציעה הכשרה יסודית ורחבה בתחום החומרים. הסטודנטים רוכשים ידע מעמיק במבנה ותכונות החומרים, תהליכי עיבוד וייצור, ותחומים הנדסיים כמו גרפיקה, אנליזה נומרית, חומרים להתקנים במיקרואלקטרוניקה, וייצור חומרים. התכנית משלבת קורסי יסוד במתמטיקה ומדעים, קורסים מקצועיים רבים ומעבדות מעשיות, ומכינה את הבוגרים להשתלבות במחקר, פיתוח ותעשייה בתחומי החומרים השונים.

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 160.0 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות יסוד וחובה	**124.5**	**נק׳**
מקצועות בחירה פקולטית	**23.5**	**נק׳**
מקצועות בחירה חופשית- 6 נק׳ העשרה	**12.0**	**נק׳**
4 נק׳ בחירה חופשית		
2 נק׳ קורסי ספורט		
	160.0	**נק׳**

ה׳- הרצאה, **ת׳-** תרגיל, **מ׳-** מעבדה, **נק׳-** נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01040019 אלגברה לינארית מ׳	3.5	2	-	4.5
01040041 חדו״א 1 מ׳	4	2	-	5.0
01140051 פיזיקה 1	2	1	-	2.5
01240120 יסודות הכימיה	4	2		5.0
02340128 מבוא למחשב שפת פייתון	2	2	2	4.0
	15.5	9	2	21.0

בסמסטר זה מומלץ להירשם לקורס 314100 ״עקרונות ודרכי למידה בהנדסת חומרים״ במסגרת נקודות הבחירה החופשית.

סמסטר 2	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01040043 חדו״א 2 מ׳	4	2	-	5.0
01040131 משוואות דיפרנציאליות רגילות ח׳	2	1	-	2.5
01140052 פיזיקה 2	3	1	-	3.5
03140011 מבנה ותכונות חומרים הנדסיים	3	2	-	4.0
01140081 מעבדה לפיזיקה 1	-	3	-	1.5
01240123 מעבדה מורחבת ביסודות הכימיה	-	4.5	-	1.5
03240033 אנגלית טכנית – מתקדמים ב׳	4	-	-	3.0
	16	6	7.5	21

סמסטר 3	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01040228 משוואות דיפרנציאליות חלקיות מ׳	2	2	-	3.0
01240400 כימיה קוונטית 1	4	2	-	5.0
03150058 שיטות לניתוח חומרים באמצעות מחשב	2	-	-	2.0
03140009 מעבדה בחומרים הנדסיים ח׳	-	3	-	1.5
00940481 מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	3	2	-	4.0
	11	6	3	15.5

סמסטר 4	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01240413 תרמודינמיקה סטטיסטית	2	1	-	2.5
01240414 כימיה פיסיקלית- קינטיקה כימית	2	1	-	2.5
01240801 כימיה אורגנית 1 ב׳ (2)	2	1	-	2.5
03150003 תרמודינמיקה של חומרים	3	2	-	4.0
03150051 דיפוזיה במוצקים	2	1	-	2.5
03140016 גרפיקה ממוחשבת להנדסת חומרים	2	1	-	2.5
	13	7	-	16.5

סמסטר 5	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
03140150 פיסיקה של מצב מוצק	3	1	-	3.5
03140006 אפיון מבנה והרכב חומרים	3	2	-	4.0
03140311 חומרים קרמיים ורפרקטוריים	2	1	-	2.5
03150052 קינטיקת טרנספורמציות בחומרים	2	1	-	2.5
03140309 תהליכי ייצור ועיבוד חומרים	2	1	-	2.5
03140003 מבוא למכניקת מוצקים	2	1	-	2.5
	14	7	-	17.5

סמסטר 6	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
03150001 מעבדת חומרים מתקדמת 1ח׳	-	-	4	2.0
03140312 מבוא לחומרים פולימריים	2	1		2.5
03150030 תכונות חומרים אלקטרוניים	2	1	-	2.5
03150039 מעבר תנע חום ומסה	3	2	-	4.0
03150008 התנהגות מכנית של חומרים	3	1	-	3.5
	10	5	4	14.5

סמסטר 7	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
03150242 חומרים מרוכבים	2	1	-	2.5
03150059 חומרים פונקציונליים-תכונות והתקנים	2	1	-	2.5
03140532 אלקטרוכימיה, קורוזיה ושיטות הגנה	2	1	-	2.5
03150037 תכונות ושימושים של חומרים מתכתיים	2	1	4	2.5
03150002 מעבדת חומרים מתקדמת 2 ח׳	-	-	4	2.0
	8	4	4	12.0

סמסטר 8	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
03150012 בחירת חומרים מתקדמת	2	1	-	2.5
03150014 פרויקט מתקדם בחומרים	-	-	8	4.0
	2	1	8	6.5

<u>הערות:</u>

(2) לסטודנטים בעלי אוריינטציה כימית / פולימרים מומלץ להמיר את הקורס 1240801 0– כימיה אורגנית 1ב׳ בקורס 1250801 0– כימיה אורגנית (4 שעות הרצאה ו- 2 שעות תרגול, סה״כ 5 נק׳). עודף הנקודות יחשב כנקודות זכות במקצועות הבחירה.

<u>מקצועות בחירה חופשית מומלצת</u>	**ה׳**	**תר׳**	**מ׳**	**נק׳**
03140100 עקרונות ודרכי למידה בהנדסת חומרים (הקורס מיועד לסטודנטים בסמסטר ראשון בלבד)	1	-	-	1.0

מקצועות בחירה פקולטית:

יש ללמוד לפחות 24 נקודות מהרשימות הבאות:

מקצועות בחירה פקולטית (מדע והנדסה של חומרים)				
03140014 חומרים ביו רפואיים(*)	2	1	-	2.5
03150047 עקרונות מדע וטכנולוגיה של זכוכית	2	1		2.5
03140124 נושאים מתקדמים בהנדסת חומרים 1	2	1	-	2.5
03140126 נושאים מתקדמים בהנדסת חומרים 2	2	-	-	2.0
03140306 עבוד חומרים בעזרת קרני לייזר	2	1	-	2.5
03150016 התקני מוליכים למחצה להנדסת חומרים	2	1	-	2.5
03150017 תהליכי גימור וציפויים	2	1	-	2.5
03150018 חומרים בהנדסה ביו-רפואית	2	-	-	2.0
03150021 מטלורגית אבקות	2	1	-	2.5
03150025 פרויקט מתקדם בחומרים 2	-	-	6	3.0
03150027 אמינות התקני מיקרואלקטרוניקה	2	1	-	2.5
03150031 חומרים אלקטרוניים קרמיים	2	1	-	2.5
03150034 תהליכי עיבוד וייצור של חומרים קרמיים	2	-	-	2.0
03150035 פרויקט בחירה בהנדסת חומרים	-	-	6	3.0
03150038 חומרים למערכות מיקרו-אלקטרומכניות	2	1	-	2.5
03150040 מבוא למדעי הזכוכית	2	-	-	2.0
03150041 תופעות אופטיות בחומרים	2	1	-	2.5
03150042 מבוא לננומדע וננוטכנולוגיה	2	-	-	2.0
03150044 חומרים אופטיים	2	1	-	2.5
03150045 תהליכי ייצור במיקרואלקטרוניקה	3	1	-	3.5
03150046 אריזות לרכיבי VLSI מתקדמות	2	-	-	2.0
03150049 ביומינרליזציה וחומרים ביולוגיים	2	-	-	2.0
03150050 דבקים ומחברים	2	1	-	2.5
03150053 הנדסה של פולימרים ביו רפואיים	2	1	-	2.5
03150054 ניתוח כשלונות ומניעתם	2	-	-	2.0
03150056 גידול גבישים	2	1	-	2.5
03150057 מבוא למדע חישובי של חומרים	2	1	-	2.5
03150060 יסודות האפיטקסיה	2	1	-	2.5
03150061 התקנים אלקטרוניים מבוססי חומרים דו מימדיים	2	1	-	2.5
03150063 תופעות צימוד במוליכים למחצה	2	1		2.5
03150200 מכניקה של רשתות פולימריות בחומרים ביולוגיים	2	1		2.5
03150202 נקודות קוונטיות קולואידיות	2	1		2.5

03160000	מבנה והתנהגות של פולימרים	2	1	-	2.5
03160001	מבוא למכניקה של חומרים רכים	2	1	-	2.5
03160240	יסודות הקריסטלוגרפיה	2	-	-	2.0
03170531	יישומי מחשב בהנדסת חומרים	2	-	-	2.0
03170627	מגעים ומטליזציה להתקני מיקרואלקטרוניקה	2	-	-	2.0
03160243	מכשור לסינכוטרון ונויטרונים	2	-	-	2.0
03160244	תכונות מגנטיות של שכבות דקות	2	-	-	2.0
03160541	מיקוסקופית כח אטומי מוליכה	2	-	-	2.0
03180235	תורת דפורמציה פלסטית	2	-	-	2.0

מקצועות בחירה מפקולטות אחרות:

יש ללמוד עד 10 נקודות מהרשימה הבאה מתוכם לפחות קורס אחד מרשימה (א).

(א)

01250102	מעבדה כימיה אנליטית למהנדסים	-	-	5	2.0
01240911	מעבדה כימיה אורגנית 1 מ'	-	-	8	3.0
01240618	מעבדה בכימיה פיסיקלית להנ. חומרים	-	-	8	3.0

(ב)

00540135	מבוא להנדסה כימית	3	1	-	3.5
00350022	אלמנטים סופיים לאנליזה הנדסית	2	2	-	3.0
00350124	אנליזת תהליכי עיבוד	2	1	-	2.5
00360065	אלקטרו ומגנטו לשפעול וחישה	3	-	-	3.0
00440099	מעבדה להנדסת חשמל	-	-	2	1.5
00440109	מבוא להנדסת חשמל	3	1	-	3.5
00540369	מעבדה להנדסת פולימרים	-	-	6	2.5
00940591	מבוא לכלכלה	3	1	-	3.5
00350041	מכניקת מיקרומערכות	3	1	-	3.5
00350034	כשל חומרים	2	1	-	2.5
00350053	אנרגיה מתחדשת ובת קיימא	2	2	-	3.0
00350050	תכנון מערכות אופטיות 1	3	1	-	3.5
00460012	מבוא לרכיבים וחומרים אורגניים	2	1	-	3.0
00560391	חיישנים מבוססי ננו-(ביו) חומרים	2	1	-	2.5
01040192	מבוא למתמטיקה שימושית	3	-	-	3.0
01040215	פונקציות מרוכבות א'	2	1	-	2.5
01160029	מבוא לביופיזיקה	3	1	-	3.5
01240417	כימיה פיסיקלית- ספקטרו מולקולרית	3	1	-	3.5
01250101	כימיה אנליטית 1 למהנדסים	1	1	-	1.5
01270437	פוטוקטליזה	2	-	-	2.0
01270438	סימטריה ושימושיה בכימיה	3	2	-	4.0
01240416	אלקטרומגנטיות וחומר	2	1	-	2.5
00940101	מבוא להנדסת תעשיה וניהול	2	1	-	2.5
00340045	מבוא להחלטות כלכליות למהנדסים	2	1	-	2.5
00350046	ניהול פרויקטים	2	1	-	2.5
00140616	ביצוע פרויקטים, ניהול למנהיגות	2	1	-	2.5
00360083	החלטות : אתגרים והשלכות	2	-	-	2.0
01340058	ביולוגיה 1	3	-	-	3.0
01140054	פיסיקה 3	3	1	-	3.5
01240305	כימיה אי אורגנית	2	1	-	2.5

הערות:

(*)דרוש קורס קדם- ביולוגיה 1 01340058

אשכול קורסים לסטודנטים של התכנית להנדסת חומרים (ארבע שנתי) בתחום חישוביות נתונים

אשכול הקורסים ומועדם בתכנית המומלצת:

קורסי חובה:

סמסטר 2: 02340128 מבוא למחשב שפת פייתון 4.0

סמסטר 5: 03150058 שיטות לניתוח חומרים באמצעות מחשב 2.0

קורסי בחירה:

לבחור 3 קורסים מהרשימה הבאה, לפחות אחד מהקורסים המסומנים ב(*).

סמסטר 4:

00940202	*מבוא לניתוח נתונים	3.5
02340268	*מבני נתונים ואלגוריתמים	3.0

סמסטר 7 :

0 3150057	מבוא למדע חישובי של חומרים	2.5
0 3150035	פרויקט בחירה בהנדסת חומרים	3.0
0 3140015	פיתוח מונחה נתונים	2.0

תכנית לימודים משולבת לתואר מוסמך למדעים בהנדסת חומרים ופיזיקה

031249-1-000

תכנית הלימודים המשולבת לתואר ראשון בהנדסת חומרים ופיזיקה רוכשים הסטודנטים הכשרה מקיפה בשני התחומים. התואר מוסמך למדעים (B.Sc.) בהנדסת חומרים ופיזיקה מיועד למעוניינים בשילוב הבנה פיזיקלית עמוקה עם יישומים הנדסיים בתחום החומרים. המסלול כולל קורסים בפיזיקה תיאורטית וניסויית, כגון מכניקה, אלקטרומגנטיות, פיזיקה מודרנית, תורת הקואנטים ופיזיקה של מצב מוצק, לצד לימודי יסוד והנדסה בתחום החומרים. שילוב זה מקנה לבוגרי התכנית הכשרה מלאה של מהנדסי חומרים שיכולים להשתלב במחקר ופיתוח ובתעשייה היצרנית כאחד, באותם תחומים בהם יש צורך בידע מעמיק בפיזיקה.

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 179.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות יסוד וחובה	**143.0 נק׳**
מקצועות בחירה פקולטית	**24.5 נק׳**
מקצועות בחירה חופשית- 6 נק׳ העשרה	**12.0 נק׳**
4 נק׳ בחירה חופשית	
2 נק׳ קורסי ספורט	
	179.5 נק׳

ה׳- הרצאה, **ת׳-** תרגיל, **מ׳-** מעבדה, **נק׳-** נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01040064 אלגברה 1 מ׳ 1	4	2	-	5.0
01040012 חדו״א 1ת	4	3	-	5.5
01140074 פיזיקה 1 פ׳	4	2	-	5.0
01250001 כימיה כללית	2	2	-	3.0
02340128 מבוא למחשב שפת פייתון	2	2	2	4.0
00440102 בטיחות במעבדות חשמל (*)	4	-	-	0.0
01140020 מעבדה לפיזיקה 1מ׳	-	-	3	1.5
	20	11	5	24.0

(*) הרצאה חד פעמית במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד.

סמסטר 2	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01040013 חדו״א 2 ת׳	4	3	-	5.5
01040136 מד״ר מ׳	3	2	-	4.0
01040038 אלגברה 2	2	1	-	2.5
01140021 מעבדה לפיזיקה 2מ׳	-	-	3	1.5
01140076 פיזיקה 2פ׳	4	2	-	5.0
03140011 מבנה ותכונות של חומרים הנדסיים	3	2	-	4.0
	16	10	3	22.5

סמסטר 3	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01040034 מבוא להסתברות ח׳	3	1	-	3.5
01040215 פונקציות מרוכבות א׳	2	1	-	2.5
01040220 משוו. דיפ. חלק. ת	2	1	-	2.5
01040214 טורי פורייה והתמרות אינטגרליות	2	1	-	2.5
01140101 מכניקה אנליטית	3	1	-	4.0
01140086 גלים	3	1	-	3.5
03140009 מעבדה בחומרים הנדסיים ח׳	-	-	3	1.5
03240033 אנגלית טכנית-מתקדמים ב׳	4	-	-	3.0
	19	6	3	23.0

סמסטר 4	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01150203 פיזיקה קוונטית 1	4	2	-	5.0
01140035 מעבדה לפיזיקה 3	-	-	3	1.5
01140036 פיזיקה סטטיסטית ותרמית	4	2	-	5.0
01240414 קינטיקה כימית וכימית השטח	2	1	-	2.5
01240801 כימיה אורגנית 2ב׳	2	1	-	2.5
03150003 תרמודינמיקה של חומרים	3	2	-	4.0
03150051 דיפוזיה במוצקים	2	1	-	2.5
	17	9	3	23.0

סמסטר 5	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01160217 פיזיקה של מצב מוצק	3	1	-	3.5
01150204 פיזיקה קוונטית 2	4	2	-	5.0
03140003 מבוא למכניקת המוצקים	2	1	-	2.5
03140006 אפיון מבנה והרכב חומרים	3	2	-	4.0
03140311 חומרים קרמיים ורפרקטוריים	2	1	-	2.5
03150052 קינטיקת טרנספורמציות בחומרים	2	1	-	2.5
	16	8	-	20.0

סמסטר 6	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01140246 אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה	4	2	-	5.0
03150001 מעבדת חומרים מתקדמת 1 ח׳	-	-	4	2.0
03140312 מבוא לחומרים פולימריים	2	1	-	2.5
03150008 התנהגות מכנית של חומרים	3	1	-	3.5
03150030 תכונות חומרים אלקטרוניים	2	1	-	2.5
03150039 מעבר תנע חום ומסה	3	2	-	4.0
	14	7	4	19.5

סמסטר 7	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
03140532 אלקטרוכימיה, קורוזיה ושיטות הגנה	2	1	-	2.5
03150037 תכונות ושימושים של חומרים מתכתיים	2	1	-	2.5
03150002 מעבדת חומרים מתקדמת 2ח׳	-	-	4	2.0
	4	2	4	7.0

סמסטר 8	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
03150014 פרויקט מתקדם בהנדסת חומרים	-	-	8	4.0
	-	-	8	4.0

מקצועות בחירה (הנדסת חומרים)				
03140014 חומרים ביו- רפואיים (*)	2	1	-	2.5
03140124 נושאים מתקדמים בהנדסת חומרים 1	2	1	-	2.5
03150047 עקרונות מדע וטכנולוגיה של זכוכית	2	1		2.5
03140126 נושאים מתקדמים בהנדסת חומרים 2	2	-	-	2.0
03140306 עיבוד חומרים בעזרת קרני לייזר	2	1	-	2.5
03140309 תהליכי עיבוד ויצור חומרים	2	1	-	2.5
03140316 תהליכי חיבור	2	1	-	2.5
03150012 בחירת חומרים מתקדמת	2	1	-	2.5
03140016 גרפיקה ממוחשבת להנדסת חומרים	2	1	-	2.5
03150016 התקני מוליכים למחצה בהנדסת חומרים	2	1	-	2.5
03150017 תהליכי גימור וציפויים	2	1	-	2.5
03150018 חומרים בהנדסה ביו-רפואית	2	-	-	2.0
03150021 מטלורגית אבקות	2	1	-	2.5
03150025 פרויקט מתקדם בחומרים 2	-	6	-	3.0
03150027 אמינות התקני מיקרואלקטרוניקה	2	1	-	2.5
03150031 חומרים אלקטרונים קרמיים	2	1	-	2.5
03150034 תהליכי עיבוד וייצור של חומרים קרמיים	2	-	-	2.0
03150035 פרויקט בחירה בהנדסת חומרים	-	6	-	3.0
03150038 חומרים למערכות מיקרו-אלקטרומכניות	2	1	-	2.5
03150040 מבוא למדעי הזכוכית	2	-	-	2.0
03150041 תופעות אופטיות בחומרים	2	1	-	2.5
03150042 מבוא לננומדע וננוטכנולוגיה	2	-	-	2.0
03150044 חומרים אופטיים	2	1	-	2.5
03150045 תהליכי ייצור במיקרואלקטרוניקה	3	1	-	3.5
03150046 אריזות לרכיבי VLSI מתקדמות	2	-	-	2.0
03150049 ביומינרליזציה וחומרים ביולוגיים	2	-	-	2.0
03150050 דבקים ומחברים	2	1	-	2.5
03150053 הנדסה של פולימרים ביו רפואיים	2	1	-	2.5
03150056 גידול גבישים	2	1	-	2.5
03150057 מדע חישובי בחומרים	2	1	-	2.5
03150058 שיטות לניתוח חומרים בעזרת מחשב	2	-	-	2.0
03150059 חומרים פונקציונליים-תכונות והתקנים	2	1	-	2.5
03150060 יסודות האפיטקסיה	2	1	-	2.5
03150063 תופעות צימוד במוליכים למחצה	2	1	-	2.5
03150061 התקנים אלקטרוניים מבוססי חומרים דו מימדיים	2	1	-	2.5
03150200 מכניקה של רשתות פולימריות בחומרים ביולוגיים	2	1	-	2.5
03150202 נקודות קוונטיות קולואידיות	2	1	-	2.5
03150242 הנדסת חומרים מרוכבים	2	1	-	2.5

03160000 מבנה והתנהגות של פולימרים	2	1	-	2.5
03160001 מבוא למכניקה של חומרים רכים	2	1	-	2.5
03160240 יסודות הקריסטלוגרפיה	2	-	-	2.0
03160424 התמצקות וטכנולוגית היציקה	2	-	-	2.0
03170000 תכונות חומרים מוצקים יוניים	2	-	-	2.0
03170531 יישומי מחשב בהנדסת חומרים	2	-	-	2.0
03170627 מגעים ומטליזציה להתקני מיקרואלקטרוניקה	2	-	-	2.0
03160244 תכונות מגנטיות של שכבות דקות	2	-	-	2.0
03160541 מיקרוסקופית כל אטומי מוליכה	2	-	-	2.0

מקצועות בחירה (פיזיקה)

יש לבחור לפחות 2 קורסים מתוך 4 הקורסים המסומנים ב(**)

	ה'	ת'	מ'	נק'
**				
01160210 אופטיקה	3	1	-	3.5
**				
01160029 מבוא לביופיזיקה	3	1	-	3.5
**				
01160004 פיזיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים	3	1	-	3.5
**				
01160354 אסטרופיזיקה וקוסמולוגיה				
**	3	1	-	3.5
01160031 תורת האינפורמציה הקוונטית				
**	3	1	-	3.5
01160027 תורת הרצף	3	1	-	3.5
01140226 דו"ח סגל מחקר סתיו	2	-	-	1.0
01140227 דו"ח סגל מחקר אביב	2	-	-	1.0
01160028 סמינר בפרקים נבחרים בפיזיקה-חורף	2	-	-	2.0
01160030 סמינר בפרקים נבחרים בפיזיקה-אביב	2	-	-	2.0
01160041 פיסיקה של לייזרים ואופטיקה קוונטית	3	1	-	3.5
01170010 שיטות ניסיוניות במצב מוצק 1	2	-	-	2.0
01160105 שיטות סטטיסטיות ונומריות בפיזיקה	2	1	-	2.5
01170015 פיזיקה של אטומים ומולקולות	3	1	-	3.5
01170016 פיסיקת הפלסמה	2	1	-	2.5
01170018 פיזיקה של מוליכים למחצה	2	1	-	2.5
01170021 על מוליכות ועל נוזליות	3	-	-	3.0
01170066 אופטיקה מתקדמת	3	-	-	3.0
01170090 אסטרופיזיקה תצפיתית	2	1	-	2.5
01170098 כאוס המילטוני-קלאסי וקוונטי	3	-	-	3.0
01170140 תורת החבורות בפיזיקה	3	1	-	3.5
01140250 מעבדה לפיזיקה 5 ת'	-	-	6	3.0
01160033 תהליכים גרעיניים באסטרופיזיקה	2	-	-	2.0
01140027 מעבדה לפיזיקה 5	-	-	8	4.5
01160161 נושאים בפסיקה תיאורטית 1	3	-	-	3.0
01160163 נושאים בפיזיקה ניסויית 1	3	-	-	3.0
01160321 ביופיזיקה של התא	3	-	-	3.0
01170001 תורת המיתרים למתחילים	3	-	--	3.0
01170002 אי לינאריות וכאוס	3	-	-	3.0
01170003 פיזיקה של מים ותמיסות מימיות	3	-	-	3.0
01170004 שיטות ניסיוניות באלקטרונים מתאומ'	2	-	-	2.0
01170006 פיזיקה מזוסקופית קוונטית	3	1	-	3.5
01140037 מעבדה לפיזיקה 4 מח' (1)	-	-	3	1.5
01140102 מרחבי זמן וחורים שחורים	2	-	-	2.0
01160003 פיזיקה של לייזרים	3	1	-	3.5
01160356 מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות	-	-	6	3.0
01160355 מעבדה בחישוב קוונטי פיזיקה וכימיה	-	-	4	2.0
02140301 דרכי הוראת הפיזיקה 1	2	2	-	3.0
01160034 מערכות קוונטיות מקרוסקופיות	3	-	-	3.0
01160110 פיסיקה של האטמוספרה	2	-	-	2.0
01160035 תורת הקוונטים של החומר1	3	1	-	3.5
01160036 מבנים קוונטים במוליכים למחצה	2	1	-	2.5
01160037 מחשוב קוונטי רועש	2	-	-	2.0
01160039 פיסיקה של אטומים ומולקולות קרים	2	-	-	2.0
01160040 אינפורמציה קוונטית מתקדמת	2	-	-	2.0
01160081 טכנולוגיות קוונטיות	2	-	-	2.0
01160094 פיסיקה חישובית	2	-	-	2.0

(1) יש ללמוד בצמוד או אחרי 01160217 "פיזיקה של מצב מוצק"

- **רשימת מקצועות לתארים מתקדמים המתחילים ב-0118, ניתן לראות בחלק של פרשיות הלימודים- פיזיקה(חלק ה').**
- **מקצועות לתארים מתקדמים המתחילים ב-0118, ניתן ללמוד באישור מרצה הקורס בלבד.**

מקצועות בחירה (פקולטות אחרות)

00340033 אנליזה נומרית מ'	2	2	-	3.0
00340044 מבוא לשיטות ניסוי	2	1	-	2.5
00350124 אנליזת תהליכי עיבוד	2	1	-	2.5
00360065 אלקטרו ומגנטו מכניקה לשפעול וחישה	3	-	-	3.0
00440099 מעבדה להנדסת חשמל	-	-	2	1.0
00440109 מבוא להנדסת חשמל	3	1	-	3.5
00540369 מעבדה להנדסת פולימרים	-	-	6	2.5
00560166 תופעות שטח וקולואידים	2	-	-	2.0
00940591 מבוא לכלכלה	3	1	-	3.5
01270403 כימיה פיסיקלית של השטח	3	-	-	3.0
01340127 נושאים בביולוגיה מודרנית	2	-	-	2.0
00940101 מבוא להנדסת תעשיה וניהול	2	1	-	2.5
00340045 מבוא להחלטות כלכליות למהנדסים	2	1	-	2.5
00350046 ניהול פרויקטים	2	1	-	2.5
00140616 ביצוע פרויקטים, ניהול למנהיגות	2	1	-	2.5
00360083 החלטות : אתגרים והשלכות	2	-	-	2.0
01340058 ביולוגיה 1	3	-	-	3.0
00560391 חיישנים מבוססי ננו-(ביו) חומרים	2	-	-	3.0

מקצועות בחירה חופשית מומלצת

03140100 עקרונות ודרכי למידה בהנדסת חומרים	2	-	-	1.0

(הקורס מיועד לסטודנטים בסמסטר ראשון בלבד).

<u>הערות:</u>

(*) דרוש קורס קדם – ביולוגיה 1 01340058

תכנית לימודים משולבת לתואר מוסמך למדעים בהנדסת חומרים וכימיה

031286-1-000

בתכנית הלימודים המשולבת לתואר ראשון בהנדסת חומרים וכימיה לומדים הסטודנטים שני מערכי קורסים במקביל, מתחומי מדע והנדסה של חומרים וכימיה. התכנית מעניקה לבוגריה תואר מוסמך למדעים (B.Sc.) בהנדסת חומרים וכימיה. מסלול זה נועד להעמיק את הידע של הסטודנטים בכימיה תוך חיבורו ליישומים הנדסיים. התכנית משלבת קורסים בכימיה כללית, אורגנית, אי-אורגנית, קוונטית ופיזיקלית, לצד קורסי ליבה בהנדסת חומרים. הבוגרים רוכשים הבנה מעמיקה של תהליכים כימיים בחומרים ויכולת לפתח חומרים חדשים ולנתח תגובות כימיות בתעשייה ובמחקר.

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 179.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות יסוד וחובה	**140 נק׳**
מקצועות בחירה פקולטית	**27.5 נק׳**
מקצועות בחירה חופשית- 6 נק׳ העשרה	**12.0 נק׳**
4 נק׳ בחירה חופשית	
2 נק׳ קורסי ספורט	
	179.5 נק׳

ה׳- הרצאה, **ת׳-** תרגיל, **מ׳-** מעבדה, **נק׳-** נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01040019 אלגברה לינארית מ׳ (1)	3.5	2	-	4.5
01040041 חדו״א 1 מ׳	4	2	-	5.0
01140051 פיזיקה 1	2	1	-	2.5
01240120 יסודות הכימיה	4	-	-	5.0
02340128 מבוא למחשב שפת פייטון	2	2	2	4.0
	15.5	7	2	21

בסמסטר זה מומלץ להירשם לקורס 03141000 ״עקרונות ודרכי למידה בהנדסת חומרים״ במסגרת נקודות הבחירה החופשית.
(*) המעבדה תתקיים במרוכז שלוש פעמים בסמסטר.

סמסטר 2	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01040043 חדו״א 2 מ׳	4	2	-	5.0
01040131 משוואות דיפרנציאליות רגילות ח׳	2	1	-	2.5
01140052 פיזיקה 2	3	1	-	3.5
01240708 כימיה אורגנית 1מ׳	4	2	-	5.0
01240123 מעבדה מורחבת ביסודות הכימיה			4.5	1.5
03140011 מבנה ותכונות חומרים הנדסיים	3	2	-	4.0
	16	8	4.5	21.5

(**) המעבדה תתקיים במרוכז שלוש פעמים בסמסטר.

סמסטר 3	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
00940481 מבוא לסטטיסטיקה והסתברות	3	2	-	4.0
01040228 משוואות דיפרנציאליות חלקיות מ׳	2	2	-	3.0
01240226 כימיה של מערכות ביולוגיות	3		1	3.5
01140081 מעבדה לפיזיקה 1	-	3	-	1.5
01240400 כימיה קוונטית 1	4	2	-	5.0
01240911 מעבדה כימיה אורגנית 1 מ׳	-	8	-	3.0
03240033 אנגלית טכנית מתקדמים ב׳	4		-	3.0
	13	6	11	23

סמסטר 4	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01240413 תרמודינמיקה סטטיסטית	2	1	-	2.5
01240414 כימיה פיסיקלית- קינטיקה כימית	2	1	-	2.5
01240711 כימיה אורגנית 2	3	2	-	4.0
03150003 תרמודינמיקה של חומרים	3	2	-	4.0
01240417 כימיה פיסיקלית- ספקטרוסקופיה מולקולרית	3	1	-	3.5
01240618 מעבדה כימיה פיסיקלית להנ.חומרים	-		8	3.0
03150051 דיפוזיה במוצקים	2	1	-	2.5
	15	8	8	22.0

סמסטר 5	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01240305 כימיה אי אורגנית	2	1	-	2.5
01240416 אלקטרומגנטיות וחומר	2	1	-	2.5
01270427 מצב מוצק לכימאים	3	1	-	3.5
03140003 מבוא למכניקת המוצקים	2	1	-	2.5
03140006 אפיון מבנה והרכב חומרים	3	2	-	4.0
03140311 חומרים קרמיים ורפרקטוריים	2	1	-	2.5
03140009 מעבדה בחומרים הנדסיים ח׳	-	-	4	1.5
03150052 קינטיקת טרנספורמציות בחומרים	2	1	-	2.5
	16	8	4	21.5

סמסטר 6	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01240225 כימיה אנליטית	2	1		2.5
03150001 מעבדת חומרים מתקדמת 1 ח׳	-	-	4	2.0
03140312 מבוא לחומרים פולימריים	2	1		2.5
03150008 התנהגות מכנית של חומרים	3	1	-	3.5
03150030 תכונות חומרים אלקטרוניים	2	1	-	2.5
03150039 מעבר תנע חום ומסה	3	2	-	4.0
	12	6	4	17

סמסטר 7	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01240218 מעבדה בכימיה אנליטית				3.0
03140532 קורוזיה ושיטות הגנה	2	1	-	2.5
03150037 תכונות ושימושים של חומרים מתכתיים	2	1		2.5
03150002 מעבדת חומרים מתקדמת 2 ח׳	-	-	4	2.0
	4	2	4	10.0

סמסטר 8	**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
03150014 פרויקט מתקדם בהנדסת חומרים	-	-	8	4.0
	-	-	8	4.0

(1) מומלץ לקחת את הקורס 01040016 ״אלגברה 1מ״׳ (5.0 נקודות). הפרש הניקוד בין הקורסים ייחשב כניקוד לבחירה פקולטית.

מקצועות בחירה (הנדסת חומרים)

על הסטודנט לבחור לפחות 11.5 נקודות לפחות מרשימה זו.

03140014 חומרים ביו רפואיים(*)	2	1	-	2.5
03150047 עקרונות מדע וטכנולוגיה של זכוכית	2	1		2.5
03140016 גרפיקה ממחושבת להנדסת חומרים	2	1	-	2.5
03140124 נושאים מתקדמים בהנדסת חומרים1	2	1	-	2.5
03140126 נושאים מתקדמים בהנדסת חומרים2	2	-	-	2.0
03140306 עבוד חומרים בעזרת קרני לייזר	2	1	-	2.5
03140309 תהליכי עיבוד ויצור חומרים	2	1	-	2.5
03140316 תהליכי חיבור	2	1	-	2.5
03150012 בחירת חומרים מתקדמת	2	1	-	2.5
03150016 התקני מוליכים למחצה להנדסת חומרים	2	1	-	2.5
03150017 תהליכי גימור וציפויים	2	1	-	2.5
03150018 חומרים בהנדסה ביו-רפואית	2	-	-	2.0
03150021 מטלורגית אבקות	2	1	-	2.5
03150025 פרויקט מתקדם בחומרים 2	-	-	6	3.0
03150027 אמינות התקני מיקרואלקטרוניקה	2	1	-	2.5
03150031 חומרים אלקטרוניים קרמיים	2	1	-	2.5
03150034 תהליכי עיבוד וייצור של חומרים קרמיים	2	-	-	2.0
03150035 פרויקט בחירה בהנדסת חומרים	-	-	6	3.0
03150038 חומרים למערכות מיקרו-אלקטרומכניות	2	1	-	2.5
03150040 מבוא למדעי הזכוכית	2	-	-	2.0
03150041 תופעות אופטיות בחומרים	2	1	-	2.5
03150042 מבוא לננומדע וננוטכנולוגיה	2	-	-	2.0
03150044 חומרים אופטיים	2	1	-	2.5
03150045 תהליכי ייצור במיקרואלקטרוניקה	3	1	-	3.5
03150046 אריזות לרכיבי VLSI מתקדמות	2	-	-	2.0
03150049 ביומינרליזציה	2	-	-	2.0
03150050 דבקים ומחברים	2	1	-	2.5
03150053 פולימרים ביו רפואיים	2	1	-	2.5
03150056 גידול גבישים	2	1	-	2.5

03150057	מדע חישובי של חומרים	2	1	-	2.5
03150058	שיטות לניתוח חומרים באמצעות מחשב	2	-	-	2.0
03150059	חומרים פונקציונליים-תכונות והתקנים	2	1	-	2.5
03150060	יסודות האפיקסיה	2	1	-	2.5
03150062	התקנים אלקטרוניים מבוססי חומרים דו ממדיים	2	1	-	2.0
03150063	תופעות צימוד במוליכים למחצה	2	1		2.5
03150200	מכניקה של רשתות פולימריות בחומרים ביולוגיים	2	1		2.5
03150202	נקודות קוונטיות קולואידיות	2	1		2.5
03150242	הנדסת חומרים מרוכבים	2	1	-	2.5
03160000	מבנה והתנהגות של פולימרים	2	1	-	2.5
03160001	מבוא למכניקה של חומרים רכים	2	1	-	2.5
03160240	יסודות הקריסטלוגרפיה	2	-	-	2.0
03160243	מכשור לסינכוטרון ונויטרונים	2	-	-	2.0
03160244	תכונות מגנטיות של שכבות דקות	2	-	-	2.0
03160541	מיקרוסקופית כח אטומי מוליכה	2	-	-	2.0
03160424	התמצקות וטכנולוגית היציקה	2	-	-	2.0
03170531	עיבוד נתונים בהנדסת חומרים	2	-	-	2.0
03170627	מגעים ומטליזציה לתקני מיקרואלקטרוניקה	2	-	-	2.0

(*) דרוש קדם- ביולוגיה 1 00580134

<u>מקצועות בחירה מכימיה</u>

יש לבחור מקצועות בהיקף מינימלי של 11.0 נק', שצריכים לכלול בתוכם לפחות

(א) קורסי מעבדה מתקדמת/פרויקט מחקר מתוך הרשימה בהיקף של 6 נקודות לפחות:

01240353	פרויקט מוגבר בכימיה	4.0
01240355	פרויקט מחקר מוגבר בכימיה	6.0
01260302	מעבדה כימיה אנליטית מתקדמת בניטור סביבתי	2.0
01260303	מעבדה מתקדמת בכימיה אי אורגנית ואורגנומתכתית	3.0
01260600	מעבדה בכימיה פיסיקלית מתקדמת	3.0
01260603	כימיה חישובית יישומית	3.0
*01260605	מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות מתקדמות	4.0
01260901	מעבדה כימיה אורגנית מתקדמת או	
01260902	מעבדה כימיה אורגנית פיסיקלית מתקדמת	

(ב) שני מקצועות לפחות מתוך הרשימה:

01240210	כימיה ביו אי אורגנית	2.5
01240912	מעבדה כימיה אורגנית 2	3.0
01260200	כימיה אי-אורגנית מתקדמת	3.0
01260304	נושאים נבחרים בביולוגיה מבנית	2.0
01260601	כימיה פיסיקלית מתקדמת עיונית	3.0
01260602	כימיה פיסיקלית מתקדמת ניסיונית	3.0
*01260604	מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות א	2.0
01260700	כימיה אורגנית מתקדמת	3.0
01270002	קטליזה הטרוגנית	2.5.
01270009	נושאים נבחרים בכימיה ביומימטית	3.0
01270010	מבוא למערכות קוונטיות פתוחות	3.0
01270206	כימיה אנליטית באמצעות לייזרים	2.0
01270208	ביוכימיה אנליטית	2.0
01270403	כימיה פיסיקלית של השטח	3.0
01270425	מאה גישות לפתרון משוואות שרדינגר	3.0
01270433	שיטות נסיוניות במדעי השטח	3.0
01270436	תרמודינמיקה של מערכות קטנות	2.0
01270437	פוטוקטליזה	2.0
01270438*	סימטריה בכימיה	4.0
01270441	פוטוכימיה ביולוגית	2.5
01270442	פיזיקה וכימיה של מערכות קטנות	3.0
01270443	אלקטרוניקה מולקולרית	3.0
01270446	מבוא לטכנולוגיה קוונטית מולקולרית	3.5
01270447	יישומי טכנולוגיה קוונטית מולקולרית	2.0
01270450	ביופוטוכימיה ותופעות קוונטיות	2.0
01270451	כימיה פיסיקלית של חומרים קוונטים	3.0
01270452	שליטה ומדידה קוונטית בכימיה פיס	3.0
01270453	אלקטרוכימיה עקרונות ויישומים	3.0
01270454	סימולציה נומרית בפיסיקה כימית	3.0
01270455	אוריטלים מולקולריים בכימיה אורגנית	3.5
01270456	תכנון מולקולרי של חומרים ביולוגיים	2.5
01270457	טבע מחשמל והתקנים ביו אלקטרוניים	2.5
01270458	מבוא לחיישנים כימיים	1.0
01270459	ספקטרוסקופיה של פאזה מעובה	2.0
01270460	מעבדות בחישוב קוונטי בכימיה ופיסיקה	2.0
01270727	תרכובות אורגנומתכתית בסינתזה אורגנית	2.0
01270729	סינתזה סטראוסלקטיבית	2.0
01270730	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות	2.5
01270731	כימיה וביוכימיה של פחמימות	2.5
01270735	פרקים נבחרים בקטליזה הומוגנית	2.0
01270738	כימיה אורגנית 3 מורחב	3.5
01270739	כימיה ביומימטית	2.0
01270740	פולימרים: מסינתזה לארכיטקטורה	2.0
01270741	כימיה של פפטידים וחלבונים	3.0
01270742	כימיה מדיצינלית של אנטיביוטיות	2.0

מקצועות בחירה נוספים בכימיה

סטודנט יכול לבחור כל קורס מרשימת מקצועות הבחירה בלימודי הסמכה ומוסמכים בפקולטה לכימיה, בתנאי שהוא עומד בדרישות הקדם של המקצוע. ניתן לבחור עד קורס אחד מהרשימה מטה.

כמו כן אפשר לבחור קורסי בחירה מפקולטות אחרות בכפוף לאישור ועדת ההוראה - כימיה.

01270109	כימיה של הסביבה	2.5
01240356	מבוא למחקר בכימיה	2.0
01270100	קניין רוחני ובפרט פטנטים בכימיה	2.0
01270744	כימיה שמעבר לכיתה	2.0

מקצועות בחירה (פקולטות אחרות)

		ה'	ת'	מ'	נק'
00340033	אנליזה נומרית	2	2	-	3.0
00340044	מבוא לשיטות ניסוי	2	1	-	2.5
00350124	אנליזת תהליכי עיבוד	2	1	-	2.5
00360065	אלקטרו ומגנטו מכניקה לשפעול וחישה	3	-	-	3.0
00440099	מעבדה להנדסת חשמל	-	-	2	1.0
00440109	מבוא להנדסת חשמל	3	1	-	3.5
00540369	מעבדה להנדסת פולימרים	-	-	6	2.5
00560166	תופעות שטח וקולואידים	2	-	-	3.0
00940591	מבוא לכלכלה	3	1	-	3.5
00940101	מבוא להנדסת תעשיה וניהול	2	1	-	2.5
00340045	מבוא להחלטות כלכליות למהנדסים	2	1	-	2.5
00350046	ניהול פרויקטים	2	1	-	2.5
00140616	ביצוע פרויקטים, ניהול למנהיגות	2	1	-	2.5
00360083	החלטות: אתגרים והשלכות	2	-	-	2.0
01340058	ביולוגיה 1	3	-	-	3.0
00560391	חיישנים מבוססי ננו-(ביו) חומרים	2	-	-	2.0
01140054	פיסיקה 3	3	1	-	3.5

מקצועות בחירה חופשית מומלצת

03140100	עקרונות ודרכי למידה בהנדסת חומרים	1	-	-	1.0

(הקורס מיועד לסטודנטים בסמסטר ראשון בלבד).

תכנית לימודים משולבת לתואר מוסמך למדעים בהנדסת חומרים וביולוגיה

031313-1-000

בתכנית הלימודים המשולבת לתואר ראשון בהנדסת חומרים וביולוגיה לומדים הסטודנטים שני מערכי קורסים במקביל, מתחומי מדע והנדסה של חומרים וביולוגיה. התכנית מעניקה לבוגריה תואר מוסמך למדעים (B.Sc.) בהנדסת חומרים וביולוגיה. מסלול זה מתאים לסטודנטים המתעניינים בחיבור בין עולם החומרים לעולם הביולוגיה. התכנית כוללת קורסים בביולוגיה כללית, ביוכימיה ומיקרוביולוגיה, המשולבים בלימודי הנדסת חומרים. המסלול מקנה לבוגריו הבנה מעמיקה וייחודית בתחומים כגון חומרים ביולוגיים, הנדסה ביו-רפואית, פרמצבטיקה וחומרים לתאי גוף, ופותח דלת למחקר ופיתוח בתעשיות הביוטכנולוגיה והרפואה.

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 179.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות יסוד וחובה	**146 נק׳**
מקצועות בחירה פקולטית	**21.5 נק׳**
מקצועות בחירה חופשית- 6 נק׳ העשרה	**12.0 נק׳**
4 נק׳ בחירה חופשית	
2 נק׳ קורסי ספורט	
	179.5 נק׳

ה׳- הרצאה, **ת׳-** תרגיל, **מ׳-** מעבדה, **נק׳-** נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01040019	אלגברה לינארית מ׳	3.5	2	-	4.5
01040041	חדו״א 1 מ׳	4	2	-	5.0
01140051	פיזיקה 1	2	1	-	2.5
01240120	יסודות הכימיה	4	2	-	5.0
01340058	ביולוגיה 1	3	-	-	3.0
03240033	אנגלית טכנית-מתקדמים ב׳	4	-	-	3.0
		20.5	7	-	23.0

בסמסטר זה מומלץ להירשם לקורס 03140100 ״עקרונות ודרכי למידה בהנדסת חומרים״ במסגרת נקודות הבחירה החופשית.

סמסטר 2		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01040043	חדו״א 2 מ׳	4	2	-	5.0
01040131	משוואות דיפרנציאליות רגילות ח׳	2	1	-	2.5
01140052	פיזיקה 2	3	1	-	3.5
01250801	כימיה אורגנית	4	2		5.0
01340019	מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה	2	1	-	2.5
01240122	מעבדה ביסודות הכימיה		5		1.0
03140011	מבנה ותכונות חומרים הנדסיים	3	2	-	4.0
		18	9	5	23.5

סמסטר 3		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
02340128	מבוא למחשב שפת פייתון	2	2	2	4.0
01040228	משוואות דיפרנציאליות חלקיות מ׳	2	2	-	3.0
01240400	כימיה קוונטית 1	4	2	-	5.0
01340020	גנטיקה כללית	3	1	-	3.5
01340082	ביולוגיה מולקולרית	2	1	-	2.5
01340113	מסלולים מטבולים	3	1	-	3.5
03140009	מעבדה בחומרים הנדסיים ח׳	-	-	4	1.5
		16	9	6	23.0

סמסטר 4		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01240413	תרמודינמיקה סטטיסטית	2	1	-	2.5
01340117	פיזיולוגיה	3	1	-	3.5
01340143	מעבדה בביוכימיה ומטבוליזם	1	-	5	2.5
00940481	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	3	2	-	4.0
01340128	ביולוגיה של התא	3	1	-	3.5
03150003	תרמודינמיקה של חומרים	3	2	-	4.0
03150051	דיפוזיה במוצקים	2	1	-	2.5
		17	8	5	22.5

סמסטר 5		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
03140150	פיסיקה של מצב מוצק	3	1	-	3.5
03140311	חומרים קרמיים ורפרקטוריים	2	1	-	2.5
01340142	מעבדה בגנטיקה מולקולרית	1	-	5	2.5
03140003	מבוא למכניקת המוצקים	2	1	-	2.5
03140006	אפיון מבנה והרכב חומרים	3	2	-	4.0
03140014	חומרים ביו-רפואיים	2	1		2.5
03150052	קינטיקת טרנספורמציות בחומרים	2	1	-	2.5
		15	7	5	20.0

סמסטר 6		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
01340121	מיקרוביולוגיה ווירולוגיה	3	-	-	3.0
03150001	מעבדת חומרים מתקדמת 1 ח׳	-	-	4	2.0
03140312	מבוא לחומרים פולימריים	2	1		2.5
03150008	התנהגות מכנית של חומרים	3	1	-	3.5
03150030	תכונות חומרים אלקטרוניים	2	1		2.5
03150039	מעבר תנע חום ומסה	4	2	1	4.0
		14	5	5	17.5

סמסטר 7		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
03140532	אלקטרוכימיה, קורוזיה ושיטות הגנה	2	1	-	2.5
01340164	ביו-פיזיקה מולקולרית	2	1	-	2.5
03150002	מעבדת חומרים מתקדמת 2 ח׳	-	-	4	2.0
03150037	תכונות ושימושים של חומרים מתכתיים	2	1	-	2.5
02760413	אימונולוגיה בסיסית	3	-	-	3.0
		9	3	4	12.5

סמסטר 8		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
03150014	פרויקט מתקדם בהנדסת חומרים	-	-	8	4.0
		-	-	4	4.0
				8	

ש

<u>מקצועות בחירה חופשית מומלצת</u>

03140100	עקרונות ודרכי למידה בהנדסת חומרים	1	-	-	1.0

<u>הערות למקצועות הבחירה:</u>

(1) מותנה במציאת מנחה, השלמת 90 נקודות לפחות וממוצע מצטבר של 80 לפחות.
(2) המעבדה כוללת חומר מן החי.
(3) למסלול זה- מותנה באישור המרצה. רישום ידני.
(4) ניתן לקחת קורס אחד מבין השניים.

<u>מקצועות בחירה פקולטית</u>

על הסטודנט לבחור לפחות 20 נקודות מהן לפחות 10.0 נקודות מרשימה א׳ ולפחות 10.0 נקודות מרשימה ב׳.

<u>רשימה א׳: מקצועות בחירה מהנדסת חומרים</u>
יש לבחור לפחות קורס אחד מרשימה א1

רשימה א1		**ה׳**	**ת׳**	**מ׳**	**נק׳**
00490315	ביומנרליזציה חומרים ביולוגיים	2	-	-	2.0
00180315	חומרים בהנדסה ביו רפואית	2	-	-	2.0
03150200	מכניקה של רשתות פולימריות בחומרים ביולוגים	2	1	-	2.5

רשימה א2

03140016	גרפיקה ממוחשבת להנדסת חומרים	2	1	-	2.5
03150047	עקרונות מדע וטכנולוגיה של זכוכית	2	1		2.5
03140124	נושאים מתקדמים בהנדסת חומרים 1	2	1	-	2.5
03140126	נושאים מתקדמים בהנדסת חומרים 2	2	-	-	2.0
03140306	עיבוד חומרים בעזרת קרני לייזר	2	1	-	2.5
03140309	תהליכי עיבוד ויצור חומרים	2	1	-	2.5
03140316	תהליכי חיבור	2	1	-	2.5
03150012	בחירת חומרים מתקדמת	2	1	-	2.5

03150016	התקני מוליכים למחצה להנדסת חומרים	2	1	-	2.5
03150017	תהליכי גימור וציפויים	2	1	-	2.5
03150021	מטלורגיית אבקות	2	1	-	2.5
03150025	פרויקט מתקדם בחומרים 2	-	-	6	3.0
03150027	אמינות התקני מיקרואלקטרוניקה	2	1	-	2.5
03150031	חומרים אלקטרוניים קרמיים	2	1	-	2.5
03150034	תהליכי עיבוד וייצור של חומרים קרמיים	2	-	-	2.0
03150035	פרויקט בחירה בהנדסת חומרים	-	-	6	3.0
03150038	חומרים למערכות מיקרו-אלקטרומכניות	2	1	-	2.5
03150040	מבוא למדעי הזכוכית	2	-	-	2.0
03150041	תופעות אופטיות בחומרים	2	1	-	2.5
03150042	מבוא לננומדע וננוטכנולוגיה	2	-	-	2.0
03150044	חומרים אופטיים	2	1	-	2.5
03150045	תהליכי ייצור במיקרואלקטרוניקה	3	1	-	3.5
03150046	אריזות לרכיבי VLSI מתקדמות	2	-	-	2.0
03150050	דבקים ומחברים	2	1	-	2.5
03150053	פולימרים ביו רפואיים	2	1		2.5
03150056	גידול גבישים	2	1	-	2.5
03150057	מדע חישובי בחומרים	2	1	-	2.5
03150058	שיטות לניתוח חומרים באמצעות מחשב	2	-	-	2.0
03150059	חומרים פונקציונליים-תכונות והתקנים	2	1	-	2.5
	תופעות צימוד במוליכים למחצה	2	1	-	2.5
03150063	יסודות האפיטקסיה	2	1	-	2.5
	מבוא למכניקה של חומרים רכים	2	1	-	2.5
03150060 03160001	התקנים אלקטרוניים מבוססי חומרים דו מימדיים	2	1	-	2.0
03150242	הנדסת חומרים מרוכבים	2	1	-	2.5
03160000	מבנה והתנהגות של פולימרים	2	1	-	2.5
03160240	יסודות הקריסטלוגרפיה	2	-	-	2.0
03160424	התמצקות וטכנולוגית היציקה	2	-	-	2.0
03170531	עיבוד נתונים בהנדסת חומרים	2	-	-	2.0
03170627	מגעים ומטליזציה להתקני מיקרואלקטרוניקה	2	-	-	2.0
03160243	מכשור לסינכוטרון ונויטרונים	2	-	-	2.0
03160244	תכונות מגנטיות של שכבות דקות	2	-	-	2.0
03160541	מיקרוסקופית כח אטומי מוליכה	2	-	-	2.0
03150202	נקודות קוונטיות קולואידיות	2	1		2.5

<u>רשימה ב׳: מקצועות בחירה מביולוגיה</u>

יש לבחור לפחות שני קורסים מרשימה ב1

רשימה ב1

01340069	ביולוגיה של ההתפתחות	2	1	-	2.5
01340133	אבולוציה	2	-	-	2.0
01340134	מעבדה בעולם החי	-	-	5	1.5
01340040	פיזיולוגיה מולקולרית של הצמח	3	-	-	3.0
01340144	מעבדה בפיזיולוגיה של הצמח	1	-	5	1.5
01340119	בקרת הביטוי הגנטי	2	1	-	2.5
01340123	סמינר בביולוגיה	2	-	-	2.0
01340153	אקולוגיה	2.5	1	-	3.0
01340039	וירולוגיה מולקולרית	2	-	-	2.0
01340156	ביופיסיקה מולקולרית	3	-	-	3.0
01340155	אנדוקרינולוגיה	2	1	-	2.5
01340152	מבוא לנוירוביולוגיה	2	-	-	2.0
01360158	שיטות בביואינפורמטיקה למדעי החיים	2	1	-	2.5

רשימה ב2

01340111	זואולוגיה	3	-	-	3.0
01360038	מח והתנהגות	3	-	-	3.0
01360013	שיטות חישוביות בביולוגיה מבנית	2	1	-	2.5
01340049	פרויקט מחקר בביולוגיה (1)	-	-	12	4.0
01340129	הביולוגיה של מחלת הסרטן	2	-	-	2.0
01340140	יוביקוויטין ומחזור חלבונים	2	-	-	2.0
01340141	ביולוגיה חישובית	2	1	-	2.5
01340147	מטבוליזם ומחלות באדם	2	-	-	2.0
01360014	פיתוח תרופות ביולוגיות	2	-	-	2.0
01340151	העולם המודרני של הרנ״א	2	-	-	2.0
01360088	גנטיקה מולקולרית של האדם	3	-	-	3.0
01360042	מודלים בביולוגיה	2	1	-	2.5
01340159	מעבדה בהנדסה גנטית	1	-	5	2.0
01360037	ביולוגיה מערכתית	2	1	-	2.5
01340137	תאי גזע	2	-	-	2.0

רשימה ג׳: מקצועות בחירה מפקולטות אחרות

00170006	חישה במערכות טבעיות	2	2	-	2.5
00340033	אנליזה נומרית	2	2	-	3.0
00340044	מבוא לשיטות ניסוי	2	1	-	2.5
00350124	אנליזת תהליכי עיבוד	2	1	-	2.5
00360065	אלקטרו ומגנטו מכניקה לשפעול וחישה	3	-	-	3.0
00440099	מעבדה להנדסת חשמל	-	-	2	1.0
00440109	מבוא להנדסת חשמל	3	1	-	3.5
00540369	מעבדה להנדסת פולימרים	-	-	6	2.5
00560166	תופעות שטח וקולואידים	2	-	-	2.0
00640413	מעבדה במיקרוביולוגיה(3)	-	-	4	1.5
00640611	טוקסיקולוגיה סביבתית	2	-	-	2.0
00660327	שיטות פיסיקליות לאפיון ביומולקולות	2	-	-	2.0
00660520	ניתוח תהליכים בתעשייה הביוטכנולוגי	2	1	-	2.5
00940591	מבוא לכלכלה	3	1	-	3.0
00960414	סטטיסטיקה תעשייתית(4)	3	1	-	3.5
01040214	טורי פורייה והתמרות אינטגרלית	2	1	-	2.5
01240212	מעבדה בכימיה אנליטית 1 מורחב	-	-	5	2.0
01240414	כימיה פיסיקלית- קינטיקה כימית	2	1	-	2.5
01240416	אלקטרומגנטיות וחומר	2	1	-	2.5
01240417	ספקטרוסקופיה מולקולרית	3	1	-	3.5
01240909	מעבדה בכימיה אורגנית לב״מ	-	-	6	2.5
01240911	מעבדה כימיה אורגנית 1	-	-	8	3.0
01260304	ביולוגיה מבנית	2	-	-	2.0
01270441	פוטוכימיה ביולוגית	2	1	-	2.5
01270718	כימיה ביואורגנית של אנזימים	2	-	-	2.0
01270730	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות	2	1	-	2.5
02360523	מבוא לביואינפורמטיקה או	2	1	-	2.5
01340158	שיטות בביואינפורמטיקה למדעי החיים	2	2	-	4.0
00840630	שרטוט הנדסי	2	1	-	2.5
03360531	עקרונות של חיישנים ביוכימיים	2	1	-	2.5
00940101	מבוא להנדסת תעשיה וניהול	2	1	-	2.5
00340045	מבוא להחלטות כלכליות למהנדסים	2	1	-	2.5
00350046	ניהול פרויקטים	2	1	-	2.5
00140616	ביצוע פרויקטים, ניהול ומנהיגות	2	-	-	2.0
00360083	החלטות : אתגרים והשלכות	2	1	-	2.5
03140016	גרפיקה ממוחשבת	2	-	-	2.0
00560391	חיישנים מבוססי ננו-(ביו) חומרים	3	1	-	3.5
01140054	פיסיקה 3	3	1	-	3.5
01250101	כימיה אנליטית למהנדסים	1	1	-	1.5

(1) מותנה במציאת מנחה, השלמת 90 נקודות לפחות וממוצע מצטבר של 80 לפחות.
(2) המעבדה כוללת חומר מן החי.
(3) למסלול זה - מותנה באישור המרצה. רישום ידני.
(4) ניתן לקחת קורס אחד מבין השניים.

לימודים לתארים מתקדמים

במסגרת תארים מתקדמים מציעה הפקולטה תכניות לימודים לתארים מגיסטר למדעים בהנדסת חומרים, מגיסטר להנדסה בהנדסת חומרים ודוקטור.

תחומי ההתמחות בפקולטה כוללים: חומרים אלקטרוניים, ננו-חומרים, מטלורגיה פיסיקאלית, חומרים קרמיים, פולימרים וחומרים פלסטיים, חומרים ביו-רפואיים, חומרים מרוכבים, קורוזיה ואלקטרוכימיה, חומרים לתחום האנרגיה, וחישובים תאורטיים של מבנה ותכונות חומרים.

האופי הבין-תחומי של הנדסת חומרים מחייב הקניית בסיס עיוני רחב של מקצועות מדעיים וטכנולוגיים.

פעילות המחקר בפקולטה כוללת את הנושאים הבאים:

- תכונות מכניות של חומרים בסקאלות שונות
- ביו-חומרים
- חומרים דו-מימדיים
- חומרים בהשראת הטבע
- ננוטכנולוגיה
- תכונות אופטיות, חשמליות ודיאלקטריות
- חומרים קרמיים
- ננוגבישים
- פולימרים
- שכבות דקות
- ציפויים
- קורוזיה ותופעות שטח
- חומרים לתחום האנרגיה
- אפיון חומרים
- חישוב תאורטי של תכונות ומבנה חומרים

הפקולטה מצוידת במכשור מודרני לחקר חומרים באמצעות: פיזור קרני-X, מיקרוסקופיה אופטית, מיקרוסקופית אלקטרונים חודרת, מיקרוסקופית אלקטרונים אנליטית, מיקרוסקופית כוח-אטומי וננואינדנטציה, ספקטרומטריית מסה של יונים משניים (SIMS), ספקטרוסקופיית פוטואלקטרונים בקרני X (XPS), אנליזה תרמית דיפרנציאלית וקלורימטריה, דילטומטריה, בדיקות מכניות ובדיקות חשמליות, FTIR ועוד.

מלגות

הפקולטה מציעה מגוון מלגות למשתלמים בהתאם להישגיהם האקדמיים במחקר ובלימודים.

לימודים לתואר מגיסטר

תנאי הקבלה

תנאי הקבלה להשתלמות לתואר מגיסטר הנו רקע לימודי הסמכה מתאים וציון ממוצע גבוה (מעל 80), ולפחות שני מכתבי המלצה מחברי סגל אקדמי (אחד ממנחה פרויקט הגמר בתואר ראשון, אחד מהמנחה המיועד). ועדת תארים מתקדמים היחידתית תיקח בחשבון, בכל מקרה, את הרקע האקדמי וניסיונו המקצועי של המועמד.

מועמדים למסלול מחקרי מחויבים במציאת מנחה מראש.

ההשתלמות פתוחה לבוגרי פקולטות הנדסיות העומדים בתנאי הקבלה ללימודי התואר השני בפקולטה במסלול עם תזה ובהתאם לדרישות ביה״ס לתארים מתקדמים, וכן לסטודנטים בהסמכה בפקולטה הנדסית אשר צברו 120 נקודות לפחות בציון ממוצע 80 ומעלה.

״מגיסטר למדעים בהנדסת חומרים״ (MSc)

הדרישות העיקריות לקבלת התואר מגיסטר הן:

צבירת 38 נקודות לתואר. מתוכן 16 נקודות בקורסים לפי הפירוט המופיע בטבלה להלן, בחינה ב״אנגלית מורחבת״ שתקנה 2 נק׳ ו-20 נקודות בגין החיבור (= תזה).

- לימוד מקצועות מתקדמים והשלמה בהתאם לדרישות ועדת תארים מתקדמים.
- קורסי ליבה (לפחות 4 קורסים מהפקולטה, מתוכם, לפחות אחד באפיון).
- מילוי דרישות ביה״ס לתארים מתקדמים לגבי לימוד שפה זרה.
- ביצוע עבודת מחקר ברמה נאותה.
- מתן הרצאה סמינריונית.
- כתיבה והגשת חיבור לתואר מגיסטר בהתאם לתקנות ביה״ס לתארים מתקדמים.
- עמידה בבחינה סופית בעל-פה.

בוגרי תואר ראשון	נקודות מתקדמים בקורסים	נקודות בקורסי השלמה	הערות
4 שנתי, הנדסת חומרים או פקולטה אחרת בה נלמדו מקצועות הרלוונטיים להשתלמות	18*	בהתאם להחלטת הועדה	כולל 2 נק׳ עבור ״אנגלית מורחבת״
4 שנתי אחר	18*	בהתאם להחלטת הוועדה	כולל 2 נק׳ עבור ״אנגלית מורחבת״
3 שנתי	18*	בהתאם להחלטת הוועדה ולפחות 20	כולל 2 נק׳ עבור ״אנגלית מורחבת״

* במקרה של רישום לקורס ״כתיבה מדעית למגיסטרנטים״ יתווספו 2 נקודות לדרישת הנקודות לתואר מגיסטר מחקרי (18 + 2 = 20).

״מגיסטר להנדסה בהנדסת חומרים״ (ME)

התכנית מיועדת למהנדסים בתעשייה בעלי רקע וניסיון מתאימים, אשר מעוניינים להשתלם לתואר גבוה. המסלול כולל העמקת בסיס הידע בהנדסת חומרים, בנושאי אמינות ואבטחת איכות ובנושאי ניהול וכלכלה.

דרישות הלימוד

לימוד קורסים בהיקף של 42 נקודות הכוללים:

- 2 נקודות אנגלית מורחבת
- קורסי ליבה (לפחות 4 קורסים מהפקולטה, מתוכם, לפחות אחד באפיון)
- מקצועות בהנדסת חומרים
- ניתן ללמוד מקצועות בניהול וכלכלה (עד 12 נקודות)
- סמינר מתקדם בהנדסת חומרים (6 נקודות)

סטודנטים בנתיב ללא תזה, אשר יהיו מעוניינים לעבור לנתיב מחקר לקראת התואר ״מגיסטר למדעים בהנדסת חומרים״, יידרשו להסכמת מנחה להנחיה וביצוע מחקר, ולאישור הוועדה היחידתית לתארים מתקדמים בהתאם לתקנות ביה״ס. בוגרי תכנית זו אשר יהיו מעוניינים להתקבל ללימודים לתואר דוקטור, יידרשו לבצע השלמות במחקר, במסגרת לימודים ״לא לתואר״ על פי קביעת הוועדה היחידתית לתארים מתקדמים, ובהתאם לתקנות ונהלי ביה״ס לתארים מתקדמים.

לימודים לתואר דוקטור

ההשתלמות לקראת תואר דוקטור לפילוסופיה (PhD) מיועדת לסטודנטים מצטיינים בעלי זיקה למחקר בשטח של מדעי החומרים והנדסת חומרים. מוצעים שלושה מסלולים:

1. **המסלול הרגיל** - לסטודנטים מצטיינים שסיימו לימודי מגיסטר בציון 90 ומעלה (במקצועות ובתזה).

2. לסטודנטים מצטיינים בלימודים ובמחקר לתואר מגיסטר יתאפשר מעבר **למסלול ישיר לדוקטורט** לאחר כשנה מתחילת לימודי תואר מגיסטר ולא יאוחר מהסמסטר השלישי, בתנאי שצברו לפחות מחצית ממספר נקודות הדרישה לקורסים. מסלול זה מאפשר קיצור משך ההשלמות הכוללת.
3. לסטודנטים מצטיינים בלימודי הסמכה (ציון ממוצע מעל 90) מוצע **מסלול מיוחד לדוקטורט**, בו משך ההשתלמות קצר יותר.

4. **המסלול המשולב – מסלול מצוינים (ממוצע מעל 90). הסטודנט מתקבל לתואר מגיסטר תוך הצהרת היחידה עם הקבלה כי הוא מיועד למסלול ישיר לדוקטורט לאחר עמידה בתנאים של הגשת הצעת מחקר – תיאור תמציתי ועמידה בבחינת מועמדות.**

.

תנאי הקבלה

תנאי הקבלה למסלולים הנ"ל הינם: הסכמת מנחה, לפחות 2 מכתבי המלצה (אחד מהמנחה לתזה בתואר שני, אחד מהמנחה המיועד), המלצת ועדה מראיינת פקולטית המורכבת משלושה חברי סגל.

הועדה לתארים מתקדמים תדון ותחליט בקבלת המועמד ואישור נושא המחקר.

דרישות הלימוד

- במסלול הרגיל - 10 נקודות לפחות (כולל 2 נקודות עבור קורס "כתיבה אקדמית באנגלית לדוקטורנטים") - במסלול הישיר (תוך כדי הלימודים לתואר מגיסטר) - 28 נקודות (כולל 4 מקצועות ליבה לפחות ו-2 נקודות עבור "כתיבה אקדמית באנגלית לדוקטורנטים") - במסלול המיוחד (ישירות מהתואר הראשון) - 28 נקודות (כולל 4 מקצועות ליבה לפחות ו-2 נקודות עבור "כתיבה אקדמית באנגלית לדוקטורנטים").

- לאחר קבלתו, המועמד נדרש להגיש הצעת מחקר כתובה לביה"ס לתארים מתקדמים תוך 11 חודשים ולהבחן עליה לפני ועדת בוחנים המורכבת מחמישה חברי סגל.

(עבור מסלול ישיר, תוך 5 חודשים ממועד הודעת האישור של בית הספר על המעבר למסלול הישיר).

- לאחר בחינת המועמדות יבצע המשתלם מחקר בתקופה שהוקצבה על ידי ביה"ס לתארים מתקדמים. לקראת סיום תקופה זו נדרש המשתלם להציג סמינר על עבודתו בפקולטה, להגיש חיבור בכתב המסכם את עבודת המחקר ולהבחן עליו בפני ועדה של 3 חברי סגל לפחות.

- קבלת התואר ע"י הטכניון מותנית בעמידה בהצלחה בכל השלבים והתנאים מעלה, ובהתאם לדרישות בית הספר לתארים מתקדמים.

מידע נוסף

מזכירות תארים מתקדמים בפקולטה
טל. 073-3783845,
E-mail: mt.g.ad@technion.ac.il

אתר הפקולטה למדע והנדסה של חומרים:
http://materials.technion.ac.il

המחלקה ללימודים הומניסטיים ואמנויות

חברי הסגל האקדמי

ראש המחלקה
מאיר רון (השתייכות משותפת)

פרופסור
גלוברזון איתן
נחתומי אוהד

פרופ״ח יוצר
וולף אורית

מרצה בכיר
בינה-פולק אביטל
הלפרין טופז
וקסלר פלשנר אסף
לזרוביץ דסטין
פרקינס-מקוואי מתיו (יוסף)
בוקר מתתיהו)
רקדזון צפורה

עמית הוראה בכיר
טל מיכל

חבר הוראה בכיר
מרגלית חוה

עמית מחקר
פלמן אליק
פרדמן אביגיל
שביט אילת

פרופ׳ אורח מיוחד
בן-מנחם ימימה

לימודים לסטודנטים בלימודי הסמכה

במחלקה חמישה תחומי הוראה עיקריים:

1. מדעי הרוח והחברה

המטרה היא להשלים ולהרחיב את הכשרתם של הסטודנטים בטכניון המתמחים במדעים, הנדסה, וטכנולוגיה באמצעות מגוון קורסים העוסקים בהיסטוריה ובפילוסופיה של המדעים, בהשלכות אתיות של פיתוחים מדעיים וטכנולוגיים, בפיתוח כלי חשיבה ביקורתית ויצירתית, כמו גם קורסים המתמקדים בהעמקת הידע הכלל-תרבותי בתחומים ממדעי החברה והרוח, המשפט, יחסים בינלאומיים, יהדות. בנוסף, מתקיימים במחלקה קורסי בחירה בשפות שונות כגון ערבית, צרפתית, ספרדית, איטלקית ועוד.

הקורסים ניתנים בחלקם על-ידי צוות ההוראה ובחלקם על-ידי מרצים ממוסדות אקדמיים אחרים. במקצועות אלה חייבים הסטודנטים לעמוד בבחינה או לכתוב עבודת גמר ברמה אקדמית. הסטודנטים בוחרים בלימודים אלה במסגרת 12 נקודות הבחירה הכלל טכניוניות (10 נקודות במסלולים התלת-שנתיים).
במסגרת לימודי העשרה חייב כל סטודנט לבחור וללמוד שלושה קורסים מתוך רשימת קורסים של לימודי העשרה (״קורסי מל״ג״) המוצעת על-ידי המחלקה, בהיקף כולל של 6 נקודות (2 נקודות לכל קורס). את יתר הנקודות החופשיות יהיה הסטודנט רשאי לקחת לפי בחירתו מיתר הקורסים המוצעים במחלקה או בטכניון.

2. קורסים עיוניים בתחומי האומנות

קורסים המתמקדים בהעמקת הידע בתחומי האומנויות השונים בהם ספרות, מוסיקה, אומנות פלסטית, תיאטרון ועוד. קורסים אלה כוללים בין השאר היסטוריה של האומנות, פרשנות אומנותית ועוד.

3. קורסים מעשיים באומנות

בנוסף ללימודים עיוניים (קורסי מל״ג) בתחומי האומנויות השונים קיימות בפקולטה מסגרות המאפשרות לסטודנטים לממש את כישרונותיהם ואת הפוטנציאל היצירתי שלהם. מחלקתנו מציעה מגוון של קורסים מעשיים בתחומי האומנות השונים: תיאטרון, נגינה בתזמורת, שירה במקהלה, נגינת ג׳אז, מוסיקה קאמרית, רישום וציור, צילום, ואמנות פלסטית.
בסיום כל סמסטר הסטודנטים מציגים את תוצרי הקורסים בתערוכות, קונצרטים ומופעים.

4. דרישת אנגלית לתואר ראשון

הטכניון רואה חשיבות רבה בלימודי האנגלית למטרות אקדמיות ומקצועיות, כחלק ממערך הקניית כלים וידע לסטודנטים במהלך לימודיהם לתואר אקדמי. רכישת מיומנויות בשפה האנגלית היא תנאי בסיסי והכרחי ונועדה לאפשר לסטודנטים להתמודד עם חומרי הרקע בקורסים השונים במהלך לימודיהם האקדמיים, ולאפשר לבוגרים להשתלב באופן מיטבי בשוק התעסוקה המקומי והבינלאומי. ידע בשפה האנגלית נדרש לצורך הבטחת רמה אקדמית נאותה ועולה בקנה אחד עם תהליכי הגלובליזציה בארץ ובעולם ועם מדיניות הטכניון בנושא בינלאומיות. מגמת הלימוד היא להכשיר את הסטודנטים לקריאת חומר מדעי וטכנולוגי ולשימוש בשפה המקצועית.

החל מסמסטר חורף תשפ״ב חובה על כל סטודנט ללמוד שני קורסים בשפה האנגלית, על-פי סיווגו בתחילת התואר: קורסי מתקדמים א׳ ומתקדמים ב׳ או וגם קורסי תוכן הנלמדים באנגלית.
הסיווג לרמות הלימוד השונות נעשה על פי הישגי המתקבל באנגלית במסגרת הבחינה הפסיכומטרית או בבחינות כגון אמי״ר או אמירנט, או בבחינת SAT או בבחינת ACT על פי ציוני מינימום המפורסמים באתר מועמדים והערכה.

5. חינוך גופני

היחידה לחינוך גופני ממונה על כל קורסי ונבחרות הספורט במגוון רחב מאוד של מקצועות בענפים רבים.
מסגרות קורסי החינוך הגופני ונבחרות הספורט:
1. קורסי חינוך גופני חובה (כל קורס מקנה נקודה אקדמית) - חובה 2 נקודות.
2. קורסי חינוך גופני בחירה (כל קורס מקנה נקודה אקדמית).
3. נבחרות ספורט (השתתפות בנבחרת מקנה 1.5 נקודות).

מטרת הפעילות היא לפתח ולטפח את כושרם הגופני של הסטודנטים ולתרום לשמירה על בריאותם ואיכות חייהם.

תרומת המחלקה לבוגרי תואר ראשון: הבוגר.ת רוכש.ת השכלה בממדים פילוסופיים, חברתיים, היסטוריים ואתיים של מדע, טכנולוגיה, תקשורת, אמנות ותרבות כללית, תוך מחויבות עמוקה לקידום ההבנה האנושית.
הבוגר.ת מפתח.ת כלים לחשיבה ביקורתית מעמיקה ולמחקר אקדמי המשלב תובנות עיוניות לצד השלכות מעשיות.

לימודים לתארים מתקדמים

קורסי העשרה משותפים

במסגרת לימודי מדעי הרוח והחברה מתקיימים קורסי העשרה משותפים לסטודנטיות/ים ללימודי הסמכה ולתארים מתקדמים.

דרישת אנגלית לתואר שני

עמידה בדרישת אנגלית לתואר שני בכל תצורה (קורס, בחינה או פטור) תעניק לסטודנטיות/ים 2 נקודות מעבר לדרישות תכנית הלימודים של התואר (אלא אם עמדו בעבר בדרישה במסגרת תואר מתקדם אחר בטכניון או זכאים לפטור לפי התקנות האקדמיות של בית הספר הנוגעות לחובת האנגלית).

ישנן שתי דרכים בהן ניתן להשלים חובה זו:

1.השלמת הבחינה ב״אנגלית מורחבת – בחינה בלבד״ (3280013) בציון עובר (לפחות 65) עבור סטודנטיות/ים המצויים בסמסטר הראשון ללימודים בלבד.

2. השלמת הקורס ב״תקשורת באנגלית לתארים מתקדמים״ (3280014) ובחינת הסיום בקורס זה בציון עובר (לפחות 65).

בשני המקרים יש להירשם לקורס כחלק מהרישום הרגיל לקורסים לפני תחילת הסמסטר. לשאלות בנושא רישום לקורסים יש לפנות לרכזת תארים מתקדמים ביחידה האקדמית בה רשומות/ים הסטודנטיות/ים.

בסמסטר השני ללימודים:
סטודנטים/יות שלא ניגשו לבחינה או שניגשו ונכשלו יידרשו להירשם ולהשתתף בקורס ״תקשורת באנגלית לתארים מתקדמים״ (3280014). עמידה בדרישה היא קבלת ציון עובר (לפחות 65).
בסמסטר השלישי ללימודים:
סטודנטים/יות שלא עמדו בבחינה עד לתום הסמסטר השני יקבלו הזדמנות אחרונה למילוי דרישת האנגלית בסמסטר השלישי. יש להירשם לקורס ״תקשורת באנגלית לתארים מתקדמים״ (3280014) ולעבור את הבחינה שבסופו.

סטודנטים/יות שלא ישלימו חובה זאת בתום הסמסטר השלישי, לימודיהם יופסקו.

מידע לגבי קורסי האנגלית עבור סטודנטיות/ים לתארים גבוהים ניתן למצוא באתר המחלקה אנגלית- תארים מתקדמים

כתיבה אקדמית באנגלית לתארים מתקדמים

כתיבה אקדמית באנגלית לתואר שני

משתלמות/ים לתואר שני עם תזה רשאים ללמוד את המקצוע ״כתיבה אקדמית באנגלית למסטרנטים״ (3280017). בחלק מהפקולטות בטכניון קורס זה הינו חלק מתוכנית החובה. יש לפנות לפקולטת האם לבירור הנושא. ההשתתפות בקורס מותנית בהשלמת חובות האנגלית לתואר שני כמפורט לעיל.
משתלמות/ים לתואר שני שעמדו בהצלחה במקצוע וממשיכים בלימודים לתואר דוקטור, נדרשים לעבור את הקורס ״כתיבה אקדמית לדוקטורנטים״.

כתיבה אקדמית באנגלית לדוקטורנטים

משתלמות/ים לתואר דוקטור נדרשים ללמוד את המקצוע ״כתיבה אקדמית באנגלית לדוקטורנטים״ (3280016). ההשתתפות בקורס מותנית בהשלמת חובת האנגלית ובעמידה בבחינת מיון בתחילת הסמסטר.

לימודי דוקטורט ומחקר במחלקה

המחלקה פתחה בשנה״ל תשפ״ב מסלול מחקרי (ד״ר) שמתמקד בפילוסופיה והיסטוריה של מדע, טכנולוגיה והנדסה. תחומי המחקר כוללים גם השלכות אתיות וחברתיות של פיתוחים מדעיים וטכנולוגיים, סוגיות בין תרבותיות, תקשורת מדעית ובלשנות שימושית. כמוכן מחקרים המקשרים ומשלבים בין מדע, טכנולוגיה, רפואה ואומנות, המתמקדים בנושאים עיוניים ו/או מעשיים. ניתן לפנות לחברות/י סגל מהמחלקה (כולל עמיתי מחקר ואורחים לזמן ארוך) בבקשה להנחיה לדוקטורט או עבור ליווי משותף של עבודת תזה לתואר שני או פרויקטים בתואר הראשון אם כלולים בעבודתם היבטים פילוסופיים, אתיים, היסטוריים, אמנותיים, או רב תחומיים.

למידע נוסף על אפשרויות המחקר במחלקה ראו באתר המחלקה.

פרטי קשר:
המחלקה ללימודים הומניסטיים ואמנויות:

רכזת סטודנטים: ha.students@technion.ac.il , 0733783438
רכזת הוראה: ha.teach.ad@technion.ac.il , 0733783932
רכזת סגל ותארים מתקדמים: anatg@technion.ac.il, 0733785786
אתר המחלקה: http://humanities.technion.ac.il

הפקולטה להנדסה ביו-רפואית

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
מלר עמית

פרופסורים
גרעיני יובל
ילין דביר
יניב יעל
לבנברג שולמית
מלר עמית
סליקטר דרור
שכטמן יואב
שניטמן ג׳וזואה

פרופסורים חברים
בהר יואכים
דאניאל ראמז
ויס דפנה
ונדורנה קתרין
לנדסברג אמיר
מואסי פיראס
פישר אריאל
פריימן מוטי
רוטנברג מנחם (חמי)
קורין נתנאל
שמאי יוסי

פרופסורי משנה / מרצים בכירים
בר ציון אבינועם
לנדאו לוי שירה
סולומון אדי
פרייפלד לימור
שמרון אפרת

פרופסורים אמריטי
אדם דן
אזהרי חיים
גת יצחק
לוטן נח
לניר יורם
מזרחי יוסף
קימל איתן

בהשתייכות משנית
בלנק אהרון
גפשטיין ליאור
הורוביץ קראוס ציפי
קישוני רועי
קפלן אריאל
שילר ג׳קי
שרודר אברהם

תיאור היחידה

עולם הרפואה נמצא בהתפתחות טכנולוגית מואצת. העלייה בתוחלת החיים והרצון לשפר את איכות החיים מציבים את תחומי ההנדסה הביו-רפואית והרפואה בחזית המחקר והפיתוח. ההנדסה הביו-רפואית עוסקת במגוון רחב של נושאים ונמצאת בממשק בין המדעים, ההנדסה והרפואה. התחום משלב ידע וכלים מתחומי ההנדסה השונים לצורך פיתוח שיטות, התקנים, אביזרי עזר, מערכות לאבחון וטיפול רפואי וכלים לחקר פיזיולוגי של מחלות.

הפקולטה להנדסה ביו-רפואית היא יחידה רב-תחומית בה עוסקים ביישום הידע והכלים של תחומי ההנדסה השונים לפיתוח שיטות אבחון וטיפול רפואיות ולחקר הבסיס הפיזיולוגי של מחלות. עם עליית רמת החיים ותוחלת החיים בעולם ועליית הדרישה לרמה גבוהה ולמגוון רחב של שרותי בריאות, עולה הדרישה למערכות רפואיות ולמכשור חדשניים. במקביל, תעשיית ההייטק הביו-רפואית הינה בין המובילות ברמתה ובקצב גידולה. מגוון הפעילויות של התעשיה הביו-רפואית כולל תחומים כגון: איברים מלאכותיים, עזרים מלאכותיים מושתלים, מכשור רפואי לאבחון וטיפול, ציוד לצנתור והדמיה רפואיים, הנדסה שיקומית, עזרי נכים, הנדסה ביוכימית, הנדסת רקמות ושיקום המוח. התעשיה הביו-רפואית בארץ ובעולם היא עתירת ידע, מוטת ייצוא ומאופיינת בחדשנות, תחכום וחיפוש מתמיד אחר אתגרים חדשים.

הפקולטה להנדסה ביו-רפואית מציעה תוכניות לימודים לתואר ראשון ותוכניות השתלמות לתארי מגיסטר ודוקטור לסטודנטים המעוניינים לשלב שיטות מחקר, פיתוח ותכן הנדסיים, עם מדעי הרפואה, הביולוגיה והביוטכנולוגיה. הפקולטה מציעה קורסים ושטחי מחקר רבים ועדכניים בתחומים עיוניים וניסויים.

בוגרי הפקולטה להנדסה ביו-רפואית משתלבים בתעשייה הביו-רפואית וכן בתעשיות אחרות. הבוגרים מאיישים תפקידי מפתח בקבוצות פיתוח וייצור, בשיווק וביישום מוצרים בשרותי הבריאות וכן בחברות הזנק (Startup) רבות בתעשייה הביו-רפואית המתפתחת כיום בקצב מהיר ביותר.

בנוסף לתעשייה הביו-רפואית קיימת פעילות ענפה במכוני מחקר ומוסדות אקדמיים בנושאים הדורשים ידע רב תחומי בהנדסה ביו-רפואית. בפקולטה מעבדות מתקדמות בשטחים השונים ומערכות מחשבים מצוידות היטב.

מעבדות מחקר

מעבדה למדידות באולטרסאונד פרופ׳ אמריטוס דן אדם

מעבדה להדמיה רפואית פרופ׳ אמריטוס חיים אזהרי

מעבדה לבינה מלאכותית ברפואה פרופ״ח יואכים בהר

מעבדה לביופיזיקה וננו-דינמיקה פרופ׳ יובל גרעיני

מעבדה לביולוגיה סינתטית וביו-אלקטרוניקה פרופ״ח ראמז דאניאל

מעבדה למכנו-ביולוגיה של סרטן ופצעים פרופ״ח דפנה ויס

מעבדה לדימות רב-מערכתי פרה-קליני פרופ״ח קתרין ונדורנה

מעבדה לאופטיקה ביו-רפואית פרופ׳ דביר ילין

מעבדה למערכות ביו-אנרגטיות וביו-חשמליות פרופ׳ יעל יניב

מעבדה להנדסת רקמות ותאי גזע פרופ׳ שולמית לבנברג

מעבדה לקרדיולוגיה מולקולרית וחקר השריר פרופ״ח אמיר לנדסברג

מעבדה לחקר והנדסת שיקום התנועה פרופ״ח פיראס מואסי

מעבדה לביופיזיקה מולקולרית וננו-ביוטכנולוגיה פרופ׳ עמית מלר

מעבדה להנדסת רקמות וביו-חומרים פרופ׳ דרור סליקטר

מעבדת MRI חישובית פרופ״ח מוטי פריימן

מעבדה לנוירו-הנדסה ד״ר לימור פרייפלד

מעבדה להנדסת ננו-רפואה קרדיווסקולרית פרופ״ח נתנאל קורין

מעבדה לממשקים ביו-חשמליים וביו-מכניים פרופ״ח מנחם רוטנברג (חמי)

מעבדה לננו-ביו-אופטיקה פרופ׳ יואב שכטמן

מעבדה להנדסת ננו-רפואה ממוחשבת לסרטן פרופ״ח יוסי שמאי

מעבדה לזורמים ביולוגיים פרופ׳ ג׳וזואה שניטמן

מעבדה לחקר בעיות במערכת שריר-שלד והתקנים רפואיים לבישים פרופ״ח אריאל פישר

מעבדה לאולטרסאונד טיפולי מונחה הדמיה ד״ר אבינועם בר-ציון

מעבדת MRI לחדשנות בהדמיה רפואית ד״ר אדי סולומון

מעבדה לביו-הנדסה של מערכות וסקולריות ד״ר שירה לנדאו לוי

לימודי תואר ראשון

תכנית הלימודים בהנדסה ביו-רפואית בטכניון מקנה לסטודנטים רקע בסיסי ומעמיק במדעי יסוד, במדעי החיים והרפואה וידע רחב ומעמיק בהנדסה ביו-רפואית. תשתית השכלתית מגוונת זו, המשולבת בהתמחות במספר נושאים, מאפשרת לבוגריה לתפוס מקום מרכזי בתחומי פעילות שונים בתעשיית ההיי-טק על תחומיה השונים ובמכוני מחקר ביו-רפואי .

התכנית מורכבת מקורסי חובה וממגוון רחב של קורסי בחירה בתחומים שונים. קורסי החובה הם במדעי היסוד (מתמטיקה, פיזיקה, כימיה ומחשבים), במדעי החיים והרפואה (אנטומיה, ביוכימיה, ביולוגיה ופיזיולוגיה), במקצועות הנדסיים המיועדים לתת בסיס הנדסי רחב (אותות ומערכות, תכן ביו-חשמלי, יסודות המכניקה, תכן מכני, ביו-חומרים, תופעות מעבר ויסודות אופטיקה). כמו כן נכללים במקצועות החובה הפקולטיים מקצועות שמטרתם להעניק לסטודנטים ניסיון מעשי ומעבדתי ולעודד יצירתיות. ביניהם קורסי מעבדה בהנדסה ביו-רפואית וקורסי פרויקט במעבדות מחקר או בתעשייה, בהם מיישמים הסטודנטים ידע הנדסי שרכשו בתכן של מכשור ומערכות ביו-רפואיות. בנוסף, קיימים בתכנית הלימודים קורס פרויקט קליני-הנדסי שמתקיים במחלקות קליניות בבתי החולים וחושף בפני הסטודנטים את הסביבה הקלינית ומעלה צרכים הנדסיים הדורשים מענה, ופרויקט יזמי כחלק מהתמחות משנית במנהיגות יזמית.

מסלולי לימוד

בפקולטה להנדסה ביו-רפואית קיימים שלושה מסלולי לימוד לתואר ראשון :

מסלול בהנדסה ביו-רפואית המקנה תואר מוסמך למדעים בהנדסה ביו-רפואית BSc. משך הלימודים 4 שנים.

מסלול משולב בהנדסה ביו-רפואית ובפיזיקה המקנה תואר מוסמך למדעים בהנדסה ביו-רפואית ובפיזיקה BSc. משך הלימודים 4 שנים.

מסלול הלימודים המשולב בהנדסה ביו-רפואית ופיזיקה מיועד לסטודנטים המעוניינים לפתח ידע מדעי וטכנולוגי בשילוב עם ידע והבנה פיזיקליים עמוקים יותר של תופעות וכלי מחקר מודרניים בהנדסה ביו-רפואית. מטרת המסלול היא להכשיר מהנדסים/מדענים אשר יהיו בעלי ידע מעמיק הן בהנדסה הביו-רפואית והן בפיזיקה. ראיה משולבת רחבה כזו נדרשת כיום במידה גוברת בחזית הפיתוח של הננו-ביוטכנולוגיה והפיתוח של מכשור ביו-רפואי המסתמך על תופעות פיזיקליות מורכבות, למשל בתחומי האופטיקה הביו-רפואית, הדימות הגרעיני והמגנטי והננו-רפואה. כמו-כן, רבים מנושאי המחקר מתקדמים מסתמכים כיום במידה רבה מאוד על כלים ניסיוניים ותיאורטיים שפותחו במקור בפיזיקה ומסתמכים על ידע פיזיקלי והנדסי מתקדם .

מסלול לתואר כפול בהנדסה ביו-רפואית ורפואה המקנה תואר כפול: מוסמך למדעים בהנדסה ביו-רפואית BSc ובוגר למדעים במדעי הרפואה BSc . משך הלימודים 5 שנים. לאחר השלמת כל מקצועות התכנית לתואר כפול (לפי תקנון הפקולטה לרפואה) יתאפשר מעבר לחטיבה הקלינית והמשך לימודים לקראת קבלת תואר ברפואה MD. לאחר קבלת תואר MD, הבוגר ישלים שנת סטאז׳ בהתאם לנהלי משרד הבריאות לטובת קבלת רישיון לעסוק ברפואה בישראל (ראו תקנון הפקולטה לרפואה).

מטרת המסלול היא להכשיר בוגרים אשר יהיו בעלי ידע מעמיק הן בהנדסה והן ברפואה, שיוכלו להשתלב ולהוביל בכל אחד מהתחומים בנפרד ובשטחי המחקר, הפיתוח והתעשיה הדורשים ידע בשניהם. הרפואה המודרנית, בצידה האבחנתי ובצידה הטיפולי, הופכת למורכבת יותר ויותר, עקב הידע הרב המצטבר ומורכבות השיטות, הציוד והמכשור המשמשים לטיפול ולאבחנה. כיוון שנושא הרפואה תופס מקום יותר ויותר חשוב בחיינו והמשאבים הכלכליים והאנושיים, הלאומיים והאישיים המופנים לנושא זה הולכים וגדלים, קיים צורך הולך וגובר גם בכוח אדם מיומן. תעשיית ההיי-טק מתפתחת גם היא בקצב מהיר וכיום כמחצית מחברות ההזנק בארץ עוסקות בפיתוח שיטות ומוצרים רפואיים וביולוגיים. האנשים המובילים היום בעולם המערבי במחקר, בפיתוח ובקליניקה הרפואית הם ברובם בעלי השכלה משולבת – הנדסית/מדעית ורפואית.

תכנית הלימודים
לתואר ראשון בהנדסה ביו-רפואית
033033-1-000

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 160.0 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	**118.0 נק׳**
מקצועות בחירה פקולטית	**30.0 נק׳**
מקצועות בחירה טכניונית	
6.0 נק׳ העשרה, 4.0 נק׳ בחירה חופשית, 2.0 נק׳ חינוך גופני	**12.0 נק׳**

קורסי אנגלית טכנית לחייבים לפי סיווג טכניוני יש ללמוד עד סמסטר 4 כולל.

ה׳ - הרצאה, ת׳ - תרגיל, מ׳ - מעבדה, נק׳ – נקודות

להלן מקצועות החובה – השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
0440102	בטיחות במעבדות חשמל	4	-	-	0.0
1040041	חדו״א 1מ1 [1]	4	2	-	5.0
1040065	אלגברה 1מ2 [2]	4	2	-	5.0
1140071	פיזיקה 1מ	3	1	-	3.5
1250001	כימיה כללית	2	2	-	3.0
1340058	ביולוגיה 1	3	-	-	3.0
					19.5

המלצה לסמסטר זה:
להירשם לקורס 3340021 מבוא להנדסה ביו-רפואית במסגרת בחירה חופשית.
להירשם לקורס 1040100 מוכנות מתמטית לפיזיקה ח׳ במסגרת בחירה חופשית.
להירשם לקורס חינוך גופני לבחירת הסטודנט.

[1]במקום 1040041 חדו״א 1מ1 ניתן לקחת 1040018 חדו״א 1מ.
[2]במקום 1040065 אלגברה 1מ2 ניתן לקחת 1040016 אלגברה 1מ.

סמסטר 2

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
1040013	חדו״א 2ת	4	3	-	5.5
1040038	אלגברה 2מ	2	1	-	2.5
1040136	מד״ר מ	3	2	-	4.0
1140052	פיזיקה 2 [3]	3	1	-	3.5
1240801	כימיה אורגנית 1ב	2	1	-	2.5
2340128	מבוא למחשב שפת פייתון	2	2	2	4.0
					22.0

[3]סטודנטים חסרי סיווג בפיזיקה-חשמל יכולים לקחת קורס 1140078 פיזיקה 2ל שיוכר במקום 1140052 פיזיקה 2.

סמסטר 3

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
0440105	מעגלים חשמליים	3	2	-	4.0
1040214	טורי פוריה	2	1	-	2.5
1040215	פונקציות מרוכבות א	2	1	-	2.5
1040220	מד״ח ת	2	1	-	2.5
1240503	כימיה פיזיקלית 1ב	2	1	-	2.5
1340019	ביוכימיה ואנזימולוגיה	2	1	-	2.5
3340274	אנטומיה של האדם	2	-	-	2.0
					18.5

המלצה לסמסטר זה:
להירשם לקורס חינוך גופני לבחירת הסטודנט.

סמסטר 4

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
0440131	אותות ומערכות	4	2	-	5.0
1040034	הסתברות ח	3	3	-	3.5
3340221	חומרים רפואיים	2	1	-	2.5
3340222	מכניקת מוצקים	3	2	-	4.0
3360537	ביופיזיקה ונוירופיזיולוגיה	2	2	-	3.0
					18.0

סמסטר 5

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
1340113	מסלולים מטבוליים	3	1	-	3.5
3340009	מכניקת זורמים ביולוגיים	3	2	-	4.0
3340023	סטטיסטיקה [4]	3	1	-	3.5
3350010	תכן ביומכני בסיסי	2	2	-	3.0
3360022	מתא לרקמה	2	1	-	2.5
3360100	פיזיולוגיה למהנדסים	3	1	-	3.5
					20.0

המלצה לסמסטר זה:
להירשם לקורס 3340331 מפגשים עם התעשיה הביו-רפואית במסגרת בחירה פקולטית.

[4]במקום 3340023 סטטיסטיקה להנדסה ביו-רפואית ניתן לקחת 0940423 מבוא לסטטיסטיקה.

סמסטר 6

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
3340011	תכן ביו-חשמלי	3	2	-	4.0
3350001	מעבדה בהנ׳ ביו-רפואית 1	-	-	4	2.0
	קורסי בחירה פקולטית [5]				
					6.0

המלצה לסמסטר זה:
להירשם לקורס 3360026 מחקרים עדכניים בהנדסה ביו-רפואית במסגרת בחירה חופשית.

סמסטר 7

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
3340014	פרויקט 1	-	-	9	4.0
3350002	מעבדה בהנ׳ ביו-רפואית 2	-	-	4	2.0
	קורסי בחירה פקולטית [5]				
					6.0

סמסטר 8

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
3350015	פרויקט 2	-	-	9	3.0
3350003	מעבדה בהנ׳ ביו-רפואית 3	-	-	4	2.0
	קורסי בחירה פקולטית [5]				
					5.0

[5] בחירה פקולטית:

במסלול לימודים זה יש לצבור בסה״כ לפחות 30.0 נק׳ בחירה פקולטית
יש ללמוד לפחות 2 קבוצות בחירה בתחומי הנדסה ביו-רפואית לבחירת הסטודנט.
לפחות 8 מקורסי הבחירה יהיו מהפקולטה להנדסה ביו-רפואית (33x0xxx).

הערות:

חלק מהקורסים ניתנים אחת לשנה ומהווים חלק משרשרת, לכן מומלץ מאוד ללמוד לפי התכנית המומלצת על מנת למנוע עיכוב בסיום התואר.

במהלך הלימודים יתכנו שינויים בתכנית הלימודים, לכן על כל סטודנט להתעדכן בתחילת כל שנה אקדמית בפרטי השינויים, באם יחולו.

תכנית הלימודים לתואר משולב בהנדסה ביו-רפואית ובפיזיקה
033133-1-000

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 178.0 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	**143.5 נק׳**
מקצועות בחירה פקולטית	**22.5 נק׳**
מקצועות בחירה טכניונית	
6.0 נק׳ העשרה, 4.0 נק׳ בחירה חופשית, 2.0 נק׳ חינוך גופני	**12.0 נק׳**

קורסי אנגלית טכנית לחייבים לפי סיווג טכניוני יש ללמוד עד סמסטר 4 כולל.

ה׳ - הרצאה, ת׳ - תרגיל, מ׳ - מעבדה, נק׳ – נקודות

להלן מקצועות החובה – השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
0440102	בטיחות במעבדות חשמל	4	-	-	0.0
1040041	חדו״א 1מ1 [1]	4	2	-	5.0
1040065	אלגברה 1מ2 [2]	4	2	-	5.0
1140020	מעבדה בפיזיקה 1מ	-	-	3	1.5
1140074	פיזיקה 1פ	4	2	-	5.0
1250001	כימיה כללית	2	2	-	3.0
1340058	ביולוגיה 1	3	-	-	3.0
					22.5

המלצה לסמסטר זה:
להירשם לקורס 3340021 מבוא להנדסה ביו-רפואית במסגרת בחירה חופשית.
להירשם לקורס 1040100 מוכנות מתמטית לפיזיקה ח׳ במסגרת בחירה חופשית.

[1]במקום 1040041 חדו״א 1מ1 ניתן לקחת 1040018 חדו״א 1מ.
[2]במקום 1040065 אלגברה 1מ2 ניתן לקחת 1040016 אלגברה 1מ.

סמסטר 2

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
1040013	חדו״א 2ת	4	3	-	5.5
1040038	אלגברה 2מ	2	1	-	2.5
1040136	מד״ר מ	3	2	-	4.0
1140076	פיזיקה 2פ	4	2	-	5.0
1240801	כימיה אורגנית 1ב	2	1	-	2.5
2340128	מבוא למחשב שפת פייתון	2	2	2	4.0
					23.5

סמסטר 3

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
0440105	מעגלים חשמליים	3	2	-	4.0
1040214	טורי פוריה	2	1	-	2.5
1040215	פונקציות מרוכבות א	2	1	-	2.5
1040220	מד״ח ת	2	1	-	2.5
1140021	מעבדה לפיזיקה 2מ	-	-	3	1.5
1140086	גלים	3	1	-	3.5
1340019	ביוכימיה ואנזימולוגיה	2	1	-	2.5
3340274	אנטומיה של האדם	2	-	-	2.0
					21.0

סמסטר 4

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
0440131	אותות ומערכות	4	2	-	5.0
1040034	הסתברות ח	3	3	-	3.5
1140035	מעבדה לפיזיקה 3	-	-	3	1.5
3340222	מכניקת מוצקים	3	2	-	4.0
3360537	ביופיזיקה ונוירופיזיולוגיה	2	2	-	3.0
					17.5

המלצה לסמסטר זה:
להירשם לקורס חינוך גופני לבחירת הסטודנט.

סמסטר 5

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
1140101	מכניקה אנליטית	3	2	-	4.0
3340009	מכניקת זורמים ביולוגיים [3]	3	2	-	4.0
3340023	סטטיסטיקה [4]	3	1	-	3.5
3350010	תכן ביומכני בסיסי	2	2	-	3.0
3360100	פיזיולוגיה למהנדסים	3	1	-	3.5
	קורסי בחירה פקולטית [5]				
					18.0

המלצה לסמסטר זה:
להירשם לקורס 3340331 מפגשים עם התעשיה הביו-רפואית במסגרת בחירה פקולטית.
להירשם לקורס חינוך גופני לבחירת הסטודנט.

[3]במקום 3340009 מכניקת זורמים ביולוגיים ניתן לקחת 1160027 תורת הרצף. הפרש נקודות יש להשלים בבחירה הפקולטית.
[4]במקום 3340023 סטטיסטיקה להנדסה ביו-רפואית ניתן לקחת 0940423 מבוא לסטטיסטיקה.

סמסטר 6

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
1140036	פיזיקה סטטיסטית ותרמית	4	2	-	5.0
1150203	פיזיקה קוונטית 1	4	2	-	5.0
3340011	תכן ביו-חשמלי	3	2	-	4.0
3350005	מעבדה בהנ׳ ביו-רפואית 1 לפיזיקאים	-	-	2	1.0
3360533	אופטיקה ופוטוניקה [6]	2	2	-	3.0
	קורסי בחירה פקולטית [5]				
					18.0

המלצה לסמסטר זה:
להירשם לקורס 3360026 מחקרים עדכניים בהנדסה ביו-רפואית במסגרת בחירה חופשית.

[6]במקום 3360533 אופטיקה ופוטוניקה ניתן לקחת 1160210 אופטיקה.

סמסטר 7

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
1140037	מעבדה לפיזיקה 4מח	-	-	3	1.5
1150204	פיזיקה קוונטית 2	4	2	-	5.0
3340014	פרויקט 1	-	-	9	4.0
3350003	מעבדה בהנ׳ ביו-רפואית 3	-	-	4	2.0
	קורסי בחירה פקולטית [5]				
					12.5

סמסטר 8

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
1140246	אלקטרומגנטיות ואלקטרודינמיקה	4	2	-	5.0
3350015	פרויקט 2	-	-	9	3.0
	קורסי בחירה פקולטית [5]				
					8.0

[5]בחירה פקולטית:

במסלול לימודים זה יש לצבור בסה״כ לפחות 22.5 נק׳ בחירה משתי פקולטות: הנדסה ביו-רפואית ופיזיקה (ראה רשימות קורסי בחירה בהנדסה ביו-רפואית וקורסי בחירה בפיזיקה).
יש ללמוד לפחות קבוצת בחירה אחת מתחומי הנדסה ביו-רפואית ע״פ כללי הקבוצה ולבחירת הסטודנט.
לפחות 5 מקורסי הבחירה יהיו מהפקולטה להנדסה ביו-רפואית (33x0xxx).
בנוסף לרשימת קורסי הבחירה, במסלול זה בלבד קורסים 3350002 מעבדה בהנדסה ביו-רפואית 2 ו-3360022 מתא לרקמה ייחשבו כבחירה פקולטית.

הערות:

חלק מהקורסים ניתנים אחת לשנה ומהווים חלק משרשרת, לכן מומלץ מאוד ללמוד לפי התכנית המומלצת על מנת למנוע עיכוב בסיום התואר.

במהלך הלימודים יתכנו שינויים בתכנית הלימודים, לכן על כל סטודנט להתעדכן בתחילת כל שנה אקדמית בפרטי השינויים, באם יחולו.

תכנית הלימודים לתואר כפול בהנדסה ביו-רפואית ורפואה 027399-1-000

על מנת להשלים את התואר בהנדסה ביו-רפואית ואת הלימודים הפרה-קליניים ברפואה יש לצבור 238.0 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	**211.5 נק׳**
מקצועות בחירה בהנדסה	**16.0 נק׳**
מקצועות בחירה ברפואה	**2.0 נק׳**
מקצועות בחירה כלל טכניונית	
6.5 נק׳ בחירה חופשית, 2.0 נק׳ חינוך גופני	**8.5 נק׳**

מקצוע אנגלית טכנית למתקדמים ב׳ נכלל בנקודות חובה לתואר. קורסי אנגלית טכנית לחייבים לפי סיווג טכניוני יש ללמוד עד סמסטר 4 כולל.

ה׳ - הרצאה, ת׳ - תרגיל, מ׳ - מעבדה, נק׳ – נקודות

להלן מקצועות החובה – השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
0440102	בטיחות במעבדות חשמל	4	-	-	0.0
1040041	חדו״א 1מ1 [1]	4	2	-	5.0
1040065	אלגברה 1מ2 [2]	4	2	-	5.0
1140071	פיזיקה 1מ	3	1	-	3.5
1240507	כימיה כללית ופיזיקלית לרפואה	4	2	-	5.0
2740167	ביולוגיה של התא	3	1	-	3.5
					22.0

המלצה לסמסטר זה:
להירשם לקורס 3340021 מבוא להנדסה ביו-רפואית במסגרת בחירה חופשית.
להירשם לקורס 1040100 מוכנות מתמטית לפיזיקה ח׳ במסגרת בחירה חופשית.

[1] במקום 1040041 חדו״א 1מ1 ניתן לקחת 1040018 חדו״א 1מ.
[2] במקום 1040065 אלגברה 1מ2 ניתן לקחת 1040016 אלגברה 1מ.

סמסטר 2

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
1040013	חדו״א 2ת	4	3	-	5.5
1040038	אלגברה 2מ	2	1	-	2.5
1040136	מד״ר מ	3	2	-	4.0
1140052	פיזיקה 2 [3]	3	1	-	3.5
1250803	כימיה אורגנית לרפואה	2	2	-	3.0
2340128	מבוא למחשב שפת פייתון	2	2	2	4.0
					22.5

המלצה לסמסטר זה: להירשם לקורס חינוך גופני לבחירת הסטודנט.

[3] סטודנטים חסרי סיווג בפיזיקה-חשמל יכולים לקחת קורס 1140078 פיזיקה 2ל שיוכר במקום 1140052 פיזיקה 2.

סמסטר 3

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
0440105	מעגלים חשמליים	3	2	-	4.0
1040214	טורי פוריה	2	1	-	2.5
1040215	פונקציות מרוכבות א	2	1	-	2.5
1040220	מד״ח ת	2	1	-	2.5
2740257	אנטומיה א	5	-	3	6.0
					17.5

המלצה לסמסטר זה: להירשם לקורס חינוך גופני לבחירת הסטודנט.

סמסטר 4

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
0440131	אותות ומערכות	4	2	-	5.0
1040034	מבוא להסתברות ח	3	3	-	3.5
3340221	חומרים רפואיים	2	1	-	2.5
3340222	מכניקת מוצקים	3	2	-	4.0
2740165	גנטיקה כללית	3	1	-	3.5
2740266	אנטומיה ב	5	-	3	6.0
					24.5

סמסטר 5

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
3340009	מכניקת זורמים ביולוגיים	3	2	-	4.0
3340023	סטטיסטיקה [4]	3	1	-	3.5
3350001	מעבדה בהנ׳ ביו-רפואית 1	-	-	4	2.0
3350010	תכן ביומכני בסיסי	2	2	-	3.0
2740142	שלישי קליני – להיות רופא 1	-	-	6	2.0
	קורסי בחירה בהנדסה [5]				6.0
					20.5

המלצה לסמסטר זה:
להירשם לקורס 3340331 מפגשים עם התעשיה הביו-רפואית במסגרת בחירה פקולטית.
[4] במקום 3340023 סטטיסטיקה להנדסה ביו-רפואית ניתן לקחת 0940423 מבוא לסטטיסטיקה.

סמסטר 6

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
3340011	תכן ביו-חשמלי	3	2	-	4.0
3340304	מודלים הנדסיים בפיזיולוגיה	2	-	-	2.0
3350003	מעבדה בהנ׳ ביו-רפואית 3	-	-	4	2.0
2740143	שלישי קליני – להיות רופא 2	-	-	6	2.0
2740253	פיזיולוגיה תאית	3	2	-	4.0
	קורסי בחירה בהנדסה [5]				10.0
					24.0

המלצה לסמסטר זה:
להירשם לקורס 3360026 מחקרים עדכניים בהנדסה ביו-רפואית במסגרת בחירה חופשית.

סמסטר 7

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
3340014	פרויקט 1 בהנ׳ ביו-רפואית	-	-	9	4.0
2740234	שלישי קליני – להיות רופא 3	-	-	3	1.0
2740241	ביוכימיה כללית	4	1	-	4.5
2740242	גנטיקה של האדם	2	-	-	2.0
2740243	ביולוגיה מולקולרית	3	-	-	3.0
2740258	פסיכולוגיה בעולם הרפואה	2	-	-	2.0
2740260	היסטולוגיה	2	3	-	3.0
2740320	אתיקה ומשפט רפואי	2	-	-	2.0
3240397	סוגיות בפילוסופיה במדעי החיים	2	-	-	1.5
					23.0

סמסטר 8

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
3350015	פרויקט 2 בהנ׳ ביו-רפואית	-	-	9	3.0
2740235	שלישי קליני – להיות רופא 4	-	-	3	1.0
2740246	הבסיס המולקולרי לסרטן	2	-	-	2.0
2740261	אימונולוגיה בסיסית וקלינית	4	-	-	4.0
2740262	אמבריולוגיה	3	1	-	3.5
2740265	התנסות במחקר בסיסי וקליני	-	-	3	1.0
2740267	פתולוגיה כללית	3	1	-	3.5
2740268	ביוכימיה קלינית	4	2	-	5.0
					23.0

סמסטר 9

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
2740231	ביו-אינפורמטיקה וגנומיקה	2	1	-	2.5
2740322	פתולוגיה מערכתית 1	2	-	-	2.0
2740323	פיזיולוגיה 1	4	1	1	4.5
2740326	שלישי קליני – להיות רופא 5	-	-	3	1.0
2740336	נוירופיזיולוגיה מערכתית	3	1	-	3.0
2740348	פיזיולוגיה 2	3	1	1	4.0
2740372	בקטריולוגיה	4	-	2	4.5
2740375	נוירואנטומיה	2	1	2	3.0
	קורסי בחירה ברפואה				2.0
					26.5

סמסטר 10

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
2740251	אבולוציה	2	-	-	2.0
2740252	פתוגנים אאוקריוטים	2	-	-	2.0
2740318	אפידמיולוגיה	2	-	-	2.0
2740319	וירולוגיה	2	-	-	2.0
2740327	שלישי קליני – להיות רופא 6	-	-	3	1.0
2740328	אנדוקרינולוגיה פיזיולוגיה ופתופיזיולוגיה	3	-	-	3.0
2740352	תזונה קלינית	2	-	-	2.0
2740367	פרמקולוגיה בסיסית	3	2	-	4.0
2740369	המטולוגיה	3	-	-	3.0
2740376	פתולוגיה מערכתית 2	2	-	-	2.0
					23.0

[5] בחירה פקולטית בהנדסה:

במסלול לימודים זה יש לצבור בסה״כ לפחות 16.0 נק׳ בחירה בהנדסה ביו-רפואית (ראה רשימת קורסי בחירה בהנדסה ביו-רפואית).
יש ללמוד לפחות קבוצת בחירה אחת מתחומי הנדסה ביו-רפואית ע״פ כללי הקבוצה ולבחירת הסטודנט.
לפחות 5 מקורסי הבחירה יהיו מהפקולטה להנדסה ביו-רפואית (33x0xxx).
בנוסף לרשימת קורסי הבחירה, במסלול זה בלבד קורסים 3350002 מעבדה בהנדסה ביו-רפואית 2 ו-3360022 מתא לרקמה ייחשבו כבחירה פקולטית.

הערות:

חלק מהקורסים ניתנים אחת לשנה ומהווים חלק משרשרת, לכן מומלץ מאוד ללמוד לפי התוכנית המומלצת על מנת למנוע עיכוב בסיום התואר.

במהלך הלימודים יתכנו שינויים בתוכנית הלימודים, לכן על כל סטודנט להתעדכן בתחילת כל שנה אקדמית בפרטי השינויים, באם יחולו.

רשימת קורסי בחירה פקולטית

כל קבוצת קורסי בחירה חייבת לכלול:
סה״כ 5 קורסים לפחות
מתוכם לפחות 2 קורסי ליבה (מהמודגשים)
קורס המופיע במספר קבוצות יחשב רק באחת מהן לפי בחירת הסטודנט.

בחירה בתחום ביופיזיקה רפואית

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
3360020	**תופעות ביו-חשמליות**	**2**	**1**	**-**	**2.5**
3360023	**יישומי אופטיקה ביו-רפואית**	**2**	**1**	**-**	**2.5**
3360325	**אולטרסאונד ברפואה**	**2**	**1**	**-**	**2.5**
3360326	**ניתוח נתונים ושערוך פרמטרים**	**2**	**1**	**-**	**2.5**
3360522	**בקרה במע׳ ביו-רפואיות**	**2**	**2**	**-**	**3.0**
3360533	**אופטיקה ופוטוניקה**	**2**	**2**	**-**	**3.0**
3360538	**עקרונות ביופיזיקליים לחישת מולקולות בודדות**	**2**	**1**	**-**	**2.5**
3360550	**ביופיזיקה חישובית**	**2**	**1**	**-**	**2.5**
3350504	מעבדה מתקדמת 4	-	-	6	2.0
3360021	ננו-חלקיקים	2	1	-	2.5
3360202	דימות מולקולרי	2	-	-	2.0
3360402	תכן ביו-חומרים	2	1	-	2.5
3360404	ממשקים ביו-אלקטרוניים	2	1	-	2.5
3360502	עקרונות דימות ברפואה	2	1	-	2.5
3360504	עקרונות תהודה מגנטית	2	1	-	2.5
3360521	עקרונות הנדסיים של מערכת הקרדיווסקולרית	3	1	-	3.5
3360535	אולטרסאונד טיפולי	2	1	-	2.5
3360536	שיטות במדעי העצב	2	1	-	2.5
3360540	תכן מכשור רפואי ממוחשב	2	1	-	2.5
3360544	מעגלים גנטיים	2	1	-	2.5
3350545	רפואה גרעינית ורדיותרפיה	2	-	-	2.0
3360547	מיקרוסקופיה חישובית אופטית	2	1	-	2.5
3360549	טכניקות ריצוף DNA	2	2	-	3.0
0360090	ביומכניקה וחישה מכנית של תאים	3	-	-	3.0
0440198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	2	1	-	3.0
0460217	למידה עמוקה	2	2	1	3.5
0640250	מדע וטכנולוגיה של ביוחומרים	2	2	-	3.0
1140036	פיזיקה סטטיסטית ותרמית	4	2	-	5.0
1140054	פיזיקה 3	3	1	-	3.5
1160321	ביופיזיקה של התא	3	-	-	3.0
1250000	מבוא לכימיה קוונטית למהנדסים	3	1	1	4.0
1260304	ביולוגיה מבנית	2	2	-	2.0
1340082	ביולוגיה מולקולרית	2	1	-	2.5
1340119	בקרת הביטוי הגנטי	2	1	-	2.5
1340141	ביולוגיה חישובית	2	1	-	2.5
1340156	ביופיזיקה מולקולרית	3	-	-	3.0
2360781	למידה עמוקה על מאיצים חישוביים	2	1	1	3.0

בחירה בתחום דימות ואותות רפואיים

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
3360020	**תופעות ביו-חשמליות**	**2**	**1**	**-**	**2.5**
3360207	**עיבוד תמונות רפואיות**	**2**	**2**	**-**	**3.0**
3360208	**שיטות באנליזה של אותות ביולוגיים**	**2**	**2**	**-**	**3.0**
3360326	**ניתוח נתונים ושערוך פרמטרים**	**2**	**1**	**-**	**2.5**
3360502	**עקרונות דימות ברפואה**	**2**	**1**	**-**	**2.5**
3360522	**בקרה במע׳ ביו-רפואיות**	**2**	**2**	**-**	**3.0**
3360533	**אופטיקה ופוטוניקה**	**2**	**2**	**-**	**3.0**
3360546	**מערכות לומדות בתחום הבריאות**	**2**	**1**	**2**	**3.0**
3350501	מעבדה מתקדמת 1	-	-	6	2.0
3360202	דימות מולקולרי	2	-	-	2.0
3360205	מעגלים אלקטרוניים	2	1	-	2.5
3360206	ניתוח תמונות רפואיות	2	1	-	2.5
3360325	אולטרסאונד ברפואה	2	1	-	2.5
3360404	ממשקים ביו-אלקטרוניים	2	1	-	2.5
3360504	עקרונות תהודה מגנטית	2	1	-	2.5
3360521	עקרונות הנדסיים של מערכת הקרדיווסקולרית	3	1	-	3.5
3360535	אולטרסאונד טיפולי	2	1	-	2.5
3360536	שיטות במדעי העצב	2	1	-	2.5
3360538	עקרונות ביופיזיקליים לחישת מולקולות בודדות	2	1	-	2.5
3360540	תכן מכשור רפואי ממוחשב	2	1	-	2.5
3360544	מעגלים גנטיים	2	1	-	2.5
3350545	רפואה גרעינית ורדיותרפיה	2	-	-	2.0
3360547	מיקרוסקופיה חישובית אופטית	2	1	-	2.5
3360549	טכניקות ריצוף DNA	2	2	-	3.0
3360550	ביופיזיקה חישובית	2	1	-	2.5
0340056	מבוא לחישוב מדעי והנדסי	3	2	-	4.0
0440101	מבוא למערכות תוכנה	2	1	-	3.0
0440198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	2	1	-	3.0
0440202	אותות אקראיים	2	1	-	3.0
0460188	מעגלים אלקטרוניים לאותות מעורבים	2	1	-	3.0
0460195	מערכות לומדות	2	2	-	3.5
0460197	שיטות חישוביות באופטימיזציה	2	1	-	3.0
0460200	עיבוד וניתוח תמונות	2	1	-	3.0
0460201	עיבוד אותות אקראיים	2	1	-	3.0
0460217	למידה עמוקה	2	2	1	3.5
0460332	מערכות ראיה ושמיעה	2	1	-	3.0
0460745	עיבוד ספרתי של אותות	2	1	-	3.0
0460746	אלגוריתמים ויישומים בראיה ממוחשבת	2	1	-	3.0
0970222	ראיה ממוחשבת ויישומיה בחדרי ניתוח	2	1	-	2.5
2360523	מבוא לביו-אינפורמטיקה	2	1	-	2.5
2360781	למידה עמוקה על מאיצים חישוביים	2	1	1	3.0

בחירה בתחום ביומכניקה וזרימה

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
3360326	**ניתוח נתונים ושערוך פרמטרים**	**2**	**1**	**-**	**2.5**
3360506	**ביומכניקה שיקומית**	**2**	**1**	**-**	**2.5**
3360517	**ביו-הנדסה של התא**	**2**	**1**	**-**	**2.5**
3360522	**בקרה במע׳ ביו-רפואיות**	**2**	**2**	**-**	**3.0**
3360539	**זרימה במערכות נשימה**	**2**	**1**	**-**	**2.5**
3360541	**זרימה במערכת קרדיו**	**2**	**1**	**-**	**2.5**
3350502	מעבדה מתקדמת 2	-	-	6	2.0
3360021	ננו-חלקיקים	2	1	-	2.5
3360306	ניתוח תנועה בבני אדם	2	-	-	2.0
3360406	ביו-הדפסה בתלת ממד	2	1	-	2.5
3360520	שתלים אורתופדיים	2	1	-	2.5
3360521	עקרונות הנדסיים של מערכת הקרדיווסקולרית	3	1	-	3.5
3360535	אולטרסאונד טיפולי	2	1	-	2.5
3360540	תכן מכשור רפואי ממוחשב	2	1	-	2.5
3360549	טכניקות ריצוף DNA	2	2	-	3.0
3360550	ביופיזיקה חישובית	2	1	-	2.5
0340056	מבוא לחישוב מדעי והנדסי	3	2	-	4.0
0350001	מבוא לרובוטיקה	2	1	-	2.5
0350199	שימוש המחשב בתורת הזרימה	2	2	-	3.0

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
0360049	רשתות עצביות לבקרה ודיאגנוסטיקה	2	1	-	2.5
0360072	קינמטיקה בביומכניקה ורובוטיקה	3	-	-	3.0
0360086	זרימה ותופעות מעבר בהתקנים מיקרוניים	2	1	1	3.0
0360090	ביומכניקה וחישה מכנית של תאים	3	-	-	3.0
0360101	ביומכניקה של תנועות גוף האדם	3	-	-	3.0
0360713	מיקרופבריקציה וביו-מיקרו מערכות	3	-	-	3.0
0840225	דינמיקה	3	2	-	4.0
0970222	ראיה ממוחשבת ויישומיה בחדרי ניתוח	2	1	-	2.5
2360332	אינטרנט של הדברים טכנולוגיות	2	-	-	2.0
2360333	פרויקט באינטרנט של הדברים	2	-	4	3.0

בחירה בתחום הנדסת רקמות וביו-חומרים

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
3360021	**ננו-חלקיקים**	**2**	**1**	**-**	**2.5**
3360402	**תכן ביו-חומרים**	**2**	**1**	**-**	**2.5**
3360517	**ביו-הנדסה של התא**	**2**	**1**	**-**	**2.5**
3360522	**בקרה במע׳ ביו-רפואיות**	**2**	**2**	**-**	**3.0**
3360528	**שחרור מבוקר של תרופות**	**2**	**1**	**-**	**2.5**
3360529	**הנדסת רקמות ותחליפים ביולוגיים**	**2**	**1**	**-**	**2.5**
3350503	מעבדה מתקדמת 3	-	-	6	2.0
3360202	דימות מולקולרי	2	-	-	2.0
3360326	ניתוח נתונים ושערוך פרמטרים	2	1	-	2.5
3360404	ממשקים ביו-אלקטרוניים	2	1	-	2.5
3360405	יסודות הנדסיים בביולוגיה וביוטכנולוגיה	2	1	-	2.5
3360406	ביו-הדפסה בתלת ממד	2	1	-	2.5
3360520	שתלים אורתופדיים	2	1	-	2.5
3360521	עקרונות הנדסיים של מערכת הקרדיווסקולרית	3	1	-	3.5
3360535	אולטרסאונד טיפולי	2	1	-	2.5
3360538	עקרונות ביופיזיקליים לחישת מולקולות בודדות	2	1	-	2.5
3360540	תכן מכשור רפואי ממוחשב	2	1	-	2.5
3360544	מעגלים גנטיים	2	1	-	2.5
3360548	מעבדה לתכן מעגלים גנטיים	-	-	4	2.0
3360549	טכניקות ריצוף DNA	2	2	-	3.0
3360550	ביופיזיקה חישובית	2	1	-	2.5
0540413	פולימרים ויישומיהם בביוטכנולוגיה	2	1	-	2.5
0560410	הנדסת ננו-חלקיקים מחק טבע	2	-	-	2.0
0660121	דיאגנוסטיקה רפואית	2	2	-	3.0
0660333	ביו-רוקחות	2	1	-	2.5
1340020	גנטיקה כללית	3	1	-	3.5
1340069	ביולוגיה של התפתחות	2	1	-	2.5
1340082	ביולוגיה מולקולרית	2	1	-	2.5
1340119	בקרת הביוטי הגנטי	2	1	-	2.5
1340121	מיקרוביולוגיה ווירולוגיה	3	-	-	3.0
2760413	אימונולוגיה בסיסית	3	-	-	3.0

קורסי בחירה פקולטית כללית

		ה׳	ת׳	מ׳	נק׳
3340305	פרויקט מחקרי למצטיינים	-	-	8	4.0
3340331	מפגשים עם התעשיה הביו-רפואית	1	-	-	1.0
3350016	פרויקט קליני הנדסי	1	-	2	1.5
3360001	רגולציה ומחקר קליני במכשור רפואי	2	-	-	2.0
3360024	חדשנות רפואית במודל ביודיזיין 1 [2]	2	-	2	3.0
3360025	חדשנות רפואית במודל ביודיזיין 2 [2]	2	-	2	3.0
3360543	יזמות – מרעיון למוצר	2	-	-	2.0
2160020	דימות מוח - תיאוריה ופרקטיקה	2	1	-	2.5
3380001	בקרת ביואנרגטיקה	2	1	-	2.5
3380002	מרעיון קליני לפתרון	1	-	-	1.0
3380003	שיטות ביו-רפואיות לאבחון וטיפול בסרטן	2	-	-	2.0
3380028	למידה עמוקה ב-MRI מתקדם	2	-	-	2.0
3380200	למידה עמוקה לאותות פיזיולוגיים	2	1	-	2.5
3380515	הצימוד החשמלי	2	-	-	2.0
3380535	מיקרוסקופיה	2	1	-	2.5

[2]קורסי חדשנות רפואית במודל ביודיזיין 1+2 (3360024+3360025) יכולים להחליף פרויקט בהנדסה ביו-רפואית 1+2 (3340014+3350015) לבקשת הסטודנט. הפרש נקודות יש להשלים בקורסי בחירה פקולטית.

לימודי תארים מתקדמים

הפקולטה להנדסה ביו-רפואית מציעה תוכניות השתלמות לתואר מגיסטר ולתואר דוקטור, לסטודנטים המעוניינים לשלב שיטות מחקר, פיתוח ותכן הנדסיים בכל תחומי הרפואה.

בפקולטה מעבדות מחקר מתקדמות המאפשרות רכישת מיומנות וניסיון מעשי בתחומים מגוונים הנמצאים בחזית המדע בתחום. החוקרים בפקולטה להנדסה ביו-רפואית עובדים בשיתופי פעולה רבים עם מוסדות מדעיים מובילים בעולם.

תוכניות ההשתלמות מיועדות לבוגרי הנדסה ביו-רפואית, בוגרי הנדסה, בוגרי תואר במדעים מדויקים, בוגרי מדעי החיים ורפואה שהישגיהם בלימודי התואר הראשון/והשני גבוהים.

התארים המוענקים ע״י היחידה:

מגיסטר למדעים בהנדסה ביו-רפואית (MSc) מסלול השתלמות הכולל עבודת מחקר והגשת תזה ומיועד לבוגרי תואר ראשון הנדסי.

מגיסטר למדעים (MSc) מסלול השתלמות הכולל עבודת מחקר והגשת תזה ומתאים לסטודנטים המשתלמים בתחום השונה באופן מהותי מתחום לימודיהם הקודם, ללא צורך בהשלמות להשתלמות בתחום ההתמחות החדש
.

מגיסטר להנדסה בהנדסה ביו-רפואית (ME ללא תזה) מסלול השתלמות הכולל לימודי מקצועות בתחום ההנדסה הביו-רפואית ללא עבודת מחקר וללא הגשת תזה ומיועד במיוחד לאנשי תעשיה עם דגש על מקצועות הטכנולוגיים וניהוליים.

דוקטור לפילוסופיה (PhD) מסלול השתלמות הכולל עבודת מחקר והגשת תזה מיועד לסטודנטים מצטיינים בעלי זיקה למחקר בתחום ההנדסה הביו-רפואית.

<u>מסלול לתואר מגיסטר למדעים (עם תזה) עם התמחות בלמידת מכונה</u> - תוכנית התמחות זו תלמד את הסטודנטים לתארים מתקדמים את התיאוריה והכלים של מדעי ניתוח הנתונים בהקשר של הנדסה ביו רפואית ובריאות האדם, ותעמיד בפניהם נתונים ואתגרים מחקריים בעלי אופי הנדסי ורפואי.

לתוכנית החדשה תפקיד ייחודי במתן ההכשרה הדרושה לדור העתיד של מדעני נתונים רפואיים. היא באה לתת מענה לדרישה העולמית והלאומית הגוברת למדענים שהוכשרו הן במדעי הנתונים והן בהנדסה ביו רפואית.

מסלול לתואר מגיסטר למדעים / מגיסטר למדעים בהנדסה ביו רפואית עם התמחות בטכנולוגיות פרוסתטיקה וביוניקה - תוכנית התמחות חדשה לתואר שני בטכנולוגיות פרוסתטיקה וביוניקה משלבת לימודים מתקדמים עם התנסות מעשית במרכזים רפואיים ובמעבדות מחקר מובילות. הסטודנטים ירכשו ידע בפיתוח, תכנון ויישום של פתרונות חדשניים בתחומי הפרוטזות החכמות, הממשקים הביוניים והשיקום המתקדם. התוכנית מכשירה בוגרים להוביל חדשנות מחקרים וטכנולוגית ולפתח פתרונות המשפרים את איכות חייהם של מטופלים.

שטחי המחקר העיקריים:

ביומכניקה וזרימה

ביומכניקה של מולקולות וננו-חלקיקים
ביומכניקה ומכנו-ביולוגיה של התא
ביומכניקה של רקמות ואברים בבריאים ובחולים
ביומכניקה של הלב והשריר
זרימה במערכות הגוף (מחזור הדם, ריאה)
מיקרו-זרימה וביו-ראולוגיה
שיטות למדידת זרימה
אבחון וטיפול בבעיות זרימה
תופעות מעבר ומטבוליזם
בקרה של מערכות פיזיולוגיות
תכן ביומכני
איברים מלאכותיים והתקני עזר
ביו-מכניקה בהנדסת רקמות
ביומכניקה של התנועה
ביו-רובוטיקה למערכות שריר שלד
חיישנים חכמים לבישים
פיתוח אלגוריתמים של מערכות לומדות לחיזוי וגילוי פתולוגיות שריר שלד
אינטרקציות בין מערכות הנשימה והלב

רפואה מולקולרית ותאית

חיישנים ביולוגיים ברמת המולקולה הבודדת
גנומיקה ופרוטיאומיקה ברמת התא הבודד
בקרת תרגום במערכות אאוקריוטיות
כלים לאיתור פתוגנים וריצופם
דימות תאי מתקדם
המנועים המולקולריים של עולם החי
ננו-חלקיקים להדמיה תאית
תרפיה תאית וטיפול בעזרת חלקיקים חוץ-תאים

אותות ומערכות ביולוגיים

עיבוד אותות ותמונות רפואיים וביולוגיים
אופטו-פיזיולוגיה ואופטו-גנטיקה
ניתוח, סיווג תבניות וזיהוי פתולוגיות
מערכות בקרה פיזיולוגיות
תכן מכשור רפואי ממוחשב
מכשור רפואי וסטנדרטים
עיבוד אותות של פעילות שרירית וביומכניקה
פיתוח שיטות מיקרוסקופיות למחקר ברמת המולקולה הבודדת
מערכות לומדות לאנליזה סדרות פיזיולוגיות בזמן
עיבוד אותות נוירליים והתנהגותיים

הנדסת רקמות וביו-חומרים

התמיינות ושימוש בתאי גזע
ביו-ראולוגיה
מכנו-ביולוגיה, אינטרקציות תא-משטח
ביו-חומרים ושתלים ביו-קומפטביליים
מחקר ודיאגנוזה קלינית Lab-on-Chip
מערכות לשחרור מבוקר של תרופות
איברים מלאכותיים לתמיכה במטבוליזם
הנדסת מולקולות
ניתוח מרקרים בדם לזיהוי מוקדם של מחלות
שתלים מגנטים לגירוי חשמלי ומכני אל-חוטי
שתלים משועלי אור

חקר המוח והנדסת שיקום תנועה

ממשקים עצביים ופרוטזות
חישוביות עצבית והנדסה עצבית
חקר המוח והמערכת המוטורית
אפיון, כימות והנדסת שיקום לפגועי מוח
שיקום פגיעות חוט שדרה
שיקום פגיעות אורתופדיות וספורט
ממשקים תוך תאיים באמצעות ננו-אלקטרודות
רגנרציה של מערכת העצבים ההיקפית
ייצוג מידע חושי וקבלת החלטות ע״י המוח
אפיון קשרי מבנה-תפקוד במוח הבריא ובמחלות נוירולוגיות

המערכת הקרדיווסקולרית

צימוד חשמלי-מכני בשריר הלב
בקרת התמרה של האנרגיה בלב
זרימה במערכת מחזור הדם
שחרור מבוקר של תרופות במחזור הדם

יישומי ננוטכנולוגיה במערכת מחזור הדם
כשל מכני של הלב
דיאגנוסטיקה ומתקני עזר ללב הכושל
הדמיה של תפקוד הלב
אלקטרופיזיולוגיה והפרעות קצב והולכה
קיצוב לב אל חוטי
מאזן אנרגיה בלב
אבחון מחלות לב בעזרת למידה חישובית

טכנולוגיות לאבחון וטיפול בסרטן

ננו-חלקיקים להדמיה, אבחון וטיפול בסרטן
מכנו-ביולוגיה של תאי סרטן
תהליכים ביצירת גרורות סרטניות
מערכות משולבות לגילוי וטיפול בסרטן
ריצוף מולקולות לזיהוי סרטן
מיקרוסקופיה לגילוי תאים סרטניים
פיתוח מערכות לזיהוי סרטן

ביופיזיקה רפואית

שיטות אפיון של מולקולות בודדות
ננו-ביו-פיזיקה
ננו-חלקיקים להדמיה תאית
המנועים המולקולריים של עולם החי
ריצוף מולקולות בעזרת ננו-חרירים

הנדסת ננו-רפואה

שיטות חישוביות לניבוי הרכבה עצמית של ננו-חלקיקים תרופתיים
שימוש בקרינה מיוננת להכוונת ננו-חלקיקים
פיתוח מייצבי-על פלורסנטיים לננו-גבישים
אוטומציה בתהליכי פורמולציה
ריצוף מולקולות בעזרת ננו-חרירים
ננו-חלקיקים מונחי הדמיה
ננו-תרופות למערכת קרדיווסקולרית
העברת תרופות ממוקדת
פיתוח חלקיקי ננו לחקר התא ובקרת ביטוי גנים

הדמיה רפואית

US, CT, PET, MRI
שיטות מיקרוסקופיה מתקדמות
טיפולים רפואיים מונחי הדמיה
אולטרסאונד טיפולי
ביו-פוטוניקה, אופטיקה ואלקטרו-אופטיקה ביו-רפואית
למידת מכונה ולמידה עמוקה לדימות תהודה מגנטית
שיטות הדמיה MRI לזיהוי מחלות אורתופדיות

חקר הגרעין ויישומיו

חקר ארגון הגנום בגרעין התא
חקר אינטרקציה בין חלבונים ל- DNA
אפיון קשרי מבנה-תפקוד בגרעין התא

לימודי תואר מגיסטר למדעים בהנדסה ביו-רפואית (MSc)

דרישות הלימוד

על הסטודנט לצבור 40 נקודות כאשר מתוכן 18 נקודות יהיו מקורסים ברמת מתקדמים, 2 נקודות בגין אנגלית מורחבת, ו-20 נקודות בגין הגשת עבודת מחקר.

על בוגרי הפקולטה להנדסה ביו-רפואית בטכניון ללמוד 6 נקודות לפחות מהמקצועות הנלמדים בפקולטה, ועל בוגרי פקולטות אחרות ללמוד לפחות 9 נקודות מהמקצועות הנלמדים בפקולטה, כולל פיזיולוגיה של מערכות הגוף למהנדסים 3370002.

סטודנט המעוניין בנתיב מחקרי (להבדיל ממסלול ללא תזה) יצור קשר עם מנחה ויקבל את הסכמתו לפני ההרשמה. הצגת נושא מחקר עם ההרשמה תקנה עדיפות למועמד.

תנאי הקבלה

א. בוגר הפקולטה להנדסה ביו-רפואית בטכניון בעל ממוצע 83 ומעלה, יתקבל במעמד של סטודנט "מן המניין". במידה וממוצע ציוניו של הבוגר בין 82 ל-83 תישקל קבלתו "על-תנאי".

ב. בוגר פקולטה הנדסית בעל ממוצע מעל 84 שיוחלט לקבלו, יחויב בדרישות לימודיות כמפורט בטבלה בהמשך, ויתקבל במעמד של סטודנט "מן המניין".

ג. בוגר מדעים מדויקים (ואר תלת-שנתי), בעל ממוצע מעל 84 שיוחלט לקבלו, יחוייב בדרישות לימודיות כמפורט בטבלה בהמשך ויתקבל במעמד של סטודנט "משלים". סטודנט יוכל לעבור למעמד "מן המניין" לאחר שישלים את מקצועות ההשלמה.

ד. בוגר מדעי החיים (תואר תלת-שנתי) או אחר, בעל ממוצע מעל 87 שיוחלט לקבלו, יחויב בהתאם לתכנית לימודי השלמה כמפורט בטבלה בהמשך ויתקבל במעמד של סטודנט "משלים". סטודנט יוכל לעבור למעמד "מן המניין" לאחר שישלים את מקצועות ההשלמה.

ה. בוגר פקולטה הנדסית או מדעים מדויקים בעל ממוצע בין 82 ל-84 שיוחלט לקבלו, יחויב אף הוא בדרישות מסעיפים א-ד, אולם יתקבל תחילה במעמד "משלים", כאשר במשך שנת הלימודים הראשונה יהיה עליו ללמוד לפחות 10 נקודות ברמת הסמכה/תארים מתקדמים בהתאם לקביעת הוועדה ולהשיג בהם ממוצע 85 לפחות וציון 65 לפחות בכל מקצוע.

תנאי הקבלה ללימודים בפקולטה להנדסה ביו-רפואית כפופים לדרישות ותקנות ביה"ס לתארים מתקדמים. ההחלטה על קבלה נתונה בידי הוועדה הפקולטית ללימודי תארים מתקדמים על פי שיקוליה המקצועיים. בדיון בבקשת קבלה של מועמד, תתחשב הוועדה הפקולטית ללימודים לתארים מתקדמים ברקע האקדמי של המועמד, בממוצע המצטבר בלימודי הסמכה/ תארים מתקדמים, בהישגיו במקצועות ספציפיים בלימודי הסמכה/תארים מתקדמים ובנתונים נוספים לגבי היכולת האקדמית, המדעית והמקצועית שלו. כמו כן, יובאו בחשבון שיקולים פקולטיים נוספים (כגון הגבלה במספר המקומות ופוטנציאל ההנחיה).

בעת ההרשמה יש להגיש קורות חיים ולציין שמות של 2-3 ממליצים. הוועדה תפנה לממליצים בהתאם לשיקוליה. בוגרי הפקולטה להנדסה ביו-רפואית פטורים מהגשת שמות ממליצים.

מועד להגשת נושא המחקר ואישורו

סטודנט מן המניין במסלול עם תזה - בתחילת ההשתלמות. סטודנט במעמד "משלים" - תוך שני סמסטרים מתחילת ההשתלמות ולאחר המעבר ל"מן המניין".

לימודי תואר מגיסטר למדעים (MSc)

מגיסטר למדעים (MSc) ללא ציון שם הפקולטה הוא מסלול השתלמות הכולל עבודת מחקר והגשת תזה ומתאים לסטודנטים המשתלמים בתחום השונה באופן מהותי מתחום לימודיהם הקודם.

דרישות הלימוד ותנאי קבלה

בוגרי תואר ראשון תלת-שנתי יידרשו לצבור לפחות 52 נקודות לתואר וייתכן ויידרשו במקצועות השלמה על פי שיקול דעת הפקולטה.

לימודי תואר מגיסטר להנדסה בהנדסה ביו-רפואית (ME) מסלול ללא תזה

דרישות הלימוד

על הסטודנט לצבור 42 נקודות לימוד, מתוכן 2 נקודות בגין אנגלית מורחבת והגשת פרויקט גמר. על בוגר הפקולטה להנדסה ביו-רפואית בטכניון יש ללמוד 13 נקודות לפחות ממקצועות הפקולטה ועל בוגר פקולטה אחרת לפחות 20 נקודות ממקצועות הפקולטה, כולל פיזיולוגיה של מערכות הגוף למהנדסים 3370002.

תנאי הקבלה

תנאי הקבלה למסלול לימודים מגיסטר להנדסה זהים לתנאי הקבלה למגיסטר למדעים (ראה סעיפים א-ה).

סטודנט שהחל את לימודיו במסלול ללא תזה (ME) יוכל לעבור למסלול עם תזה (MSc) בהמלצת המנחה והוועדה ללימודים מתקדמים, ובתנאי שהמועמד נמצא מתאים על ידי הוועדה הפקולטית ואושר נושא מחקר ובהתאם לכללי ביה"ס לתארים מתקדמים.

לימודי תואר דוקטור לפילוסופיה (PhD)

השתלמות לתואר דוקטור לפילוסופיה בפקולטה להנדסה ביו-רפואית מיועדת לסטודנטים מצטיינים בעלי זיקה למחקר בתחום ההנדסה הביו-רפואית.

דרישות הלימוד

צבירה של 9 נקודות והגשת עבודת מחקר.

תנאי קבלה

כדי להתקבל ללימודי תואר דוקטור לפילוסופיה בפקולטה להנדסה ביו-רפואית, המועמד חייב בדרך כלל להיות בעל תואר שני והישגיו בלימודים ובמחקר חייבים להיות טובים מאוד. כמו כן, הוועדה הפקולטית ללימודי תארים מתקדמים תבסס את שיקוליה לקבלת המועמד על תעודות, קורות חיים, הישגים מקצועיים ומכתבי המלצה מקצועיים. על המועמד לעמוד בדרישות מינימום של ממוצע 85 בלימודי המגיסטר וציון תזה מעל 85.

מועמד שיסיים תואר שני בנתיב "ללא תזה" ויהיה מעוניין להמשיך בלימודי דוקטורט, במידה ויימצא מתאים על ידי הוועדה, יידרש להשלים עבודת מחקר במסגרת לימודים "שלא לתואר" בביה"ס לתארים מתקדמים (למצטיינים בלבד).

מועד להגשת נושא המחקר ואישורו

על המועמד לתואר דוקטור חובה למצוא מנחה ולהגיש הצעת מחקר לפני הרשמתו. המועמד יגיש הצעת מחקר אשר תיבדק ותאושר ע"י הוועדה לתארים מתקדמים.

בחינת מועמדות

סטודנט לתואר דוקטור יגיש הצעת מועמדות (תיאור תמציתי של הצעת המחקר), אשר תוגש לוועדה פקולטית ותשמש כבסיס לבחינת המועמדות, תוך 11 חודשים מתחילת ההשתלמות.

לימודי השלמה

לימודי השלמה נועדו להקנות למשתלם את הרקע ההנדסי הספציפי הדרוש להתמחותו ולביצוע עבודת המחקר. מועמד בעל רקע שונה מהנדסה ביו-רפואית יחויב בקורסי השלמה. מקצועות ההשלמה ייקבעו בהתאם לרקע האקדמי של הסטודנט ובהמלצת המנחה על פי רשימה שתכין הוועדה וכן מתוך המקצועות העיוניים הנלמדים במסגרת לימודי תואר ראשון בפקולטה, למעט מעבדות, פרויקטים ומקצועות סמינרים. מקצועות ההשלמה ייבחרו על ידי המנחה ויאושרו על ידי הוועדה הפקולטית לתארים מתקדמים. ההשלמה כוללת מקצועות לימוד בהנדסה ביו-רפואית, לפי המכסה המתוארת בטבלה דרישות ההשלמה מטה.

במקרה של שינוי כיוון מהותי בהתמחות ביחס לתואר הקודם, רשאי המנחה לדרוש השלמת ידע על ידי לימוד קורסים מעבר למכסה הנ"ל.

על הסטודנט המשלים לקבל ממוצע ציונים במקצועות ההשלמה מעל 85, כאשר בכל מקצוע, הסטודנט צריך להשיג ציון "עובר" (ציון 65 באופן כללי, פרט למקצועות המופיעים בטבלת מקצועות ההשלמה, בהם נדרש לקבל ציון של 75 לפחות).

בתקופת ההשלמות לסטודנט המגיע ממסלול תלת שנתי הסטודנט יהיה במעמד של "סטודנט משלים ." לאחר סיום ההשלמות יעבור הסטודנט למעמד "מן המניין." מעבר למעמד "מן המניין" יתאפשר לאחר אישור נושא המחקר.

בכל מקצוע, הסטודנט צריך להשיג ציון "עובר" (ציון 65 באופן כללי, פרט למקצועות המופיעים בטבלת מקצועות ההשלמה, בהם נדרש לקבל ציון של 75 לפחות).

טבלת דרישות ההשלמה

לימודים לקראת תואר	רקע אקדמי קודם	מספר נקודות השלמה	הערות
דוקטור לפילוסופיה **PhD**	MSc בהנדסה / מדעים מדויקים	1.0	3370004 אנטומיה ועוד לפחות 3.0 נק' מקורסי הפקולטה במסגרת 9.0 נק' הדרושות לתואר
	MSc במדעי החיים / MD במדעי הרפואה	10.0	ראה סל מקצועות ההשלמה [2]
מגיסטר למדעים בהנדסה ביו-רפואית **MSc** או מגיסטר להנדסה **ME**	תואר הנדסי	6.0	ראה רשימת מקצועות ההשלמה [1]
	תואר ארבע-שנתי במדעי החיים	10.0	ראה סל מקצועות ההשלמה [2]
	תואר ארבע-שנתי במדעים מדויקים	6.0	ראה רשימת מקצועות ההשלמה [1]
	תואר תלת-שנתי במדעים מדויקים	20.0	ראה סל מקצועות ההשלמה [2]
	תואר תלת-שנתי במדעי החיים	20.0	ראה סל מקצועות ההשלמה [2]

[1]מקצועות השלמה בסיסיים למועמדים ללא רקע מתאים במדעי החיים:

3360022 מתא לרקמה (2.5 נק')
3370001 ביופיזיקה ונוירופיזיולוגיה למהנדסים (2.5 נק')
3370004 מבוא לאנטומיה למהנדסים (1.0 נק')

[2]סל מקצועות ההשלמה לבוגרי תואר ראשון תלת שנתי / ארבע שנתי במדעי החיים:

א. בסיס חובה (למועמדים ללא רקע בשפות תכנות):

2340128 מבוא למחשב שפת פייתון (4.0 נק') או שפת תכנות אחרת

ב. בסיס בחירה מתמטי-פיזיקלי (יש לבחור מקצוע אחד לפחות):

1040016/1040064/1040065 אלגברה 1מ/1מ1/1מ2 (5.0 נק')
1040018/1040041/1040042 חדו"א 1מ/1מ1/1מ2 (5.0 נק')

1040038 אלגברה 2מ (2.5 נק׳)
1040136 מד״ר מ (4.0 נק׳)
1040220 מד״ח ת (2.5 נק׳)
1040215 פונקציות מרוכבות א (2.5 נק׳)
1040214 טורי פורייה (2.5 נק׳)
1140071 פיזיקה 1מ (3.5 נק׳)

ג. בסיס בחירה בהנדסה ביו-רפואית (יש לבחור מקצוע אחד לפחות):

0440105 תורת המעגלים החשמליים (4.0 נק׳)
0440131 אותות ומערכות (5.0 נק׳)
3340221 יסודות של חומרים רפואיים (2.5 נק׳)
3340009 מכניקת זורמים ביולוגים (4.0 נק׳)
3340222 מכניקת מוצקים בהנדסה ביו- רפואית (4.0 נק׳)

יתר הנקודות להשלמת המכסה הנדרשת יש ללמוד ממקצועות הפקולטה בהתאם להמלצה ואישור המנחה או וועדת הקבלה הפקולטית. קורסי מעבדה, פרויקטים וסמינרים לא ייחשבו כקורסי השלמה (ראה רשימת קורסים אסורים בהשלמות[3]).

[3] רשימת קורסים אסורים בהשלמות:

3340021 מגמות בהנדסה ביו-רפואית
3340331 מפגשים עם התעשייה
3340014 פרויקט בהנדסה ביו-רפואית 1
3340015 פרויקט בהנדסה ביו-רפואית 2
3340019 מעבדה מתקדמת בהנדסה ביו-רפואית 1
3340020 מעבדה מתקדמת בהנדסה ביו-רפואית 2
3340304 מודלים הנדסיים בפיזיולוגיה
3340305 פרויקט מחקרי למצטיינים
3350001/2/3/5 מעבדות בהנדסה ביו-רפואית
3350016 פרויקט קליני הנדסי
3350501-4 מעבדה מתקדמת
3360001 רגולציה ומחקר קליני במכשור רפואי
3360024 חדשנות רפואית במודל ביודיזיין 1
3360025 חדשנות רפואית במודל ביודיזיין 2
3360543 יזמות – מרעיון למוצר

מידע נוסף:
מזכירות תארים מתקדמים בפקולטה להנדסה ביו-רפואית
טל׳ 073-3784130
דוא״ל: bm.g.ad@technion.ac.il

התכנית הרב-תחומית לננו-מדעים וננו-טכנולוגיה

התוכנית פועלת במסגרת ועדה בין-יחידתית בהשתתפות הפקולטות הבאות:
הנדסת חשמל ומחשבים, הנדסה ביו-רפואית, הנדסה כימית, הנדסת ביוטכנולוגיה ומזון, הנדסת מכונות, פיסיקה, כימיה, ביולוגיה, רפואה, מדע והנדסה של חומרים.

המדע הנוגע למערכות ננומטריות והטכנולוגיה הנגזרת ממנו משלבים ידע מתחומים שונים שבמסגרת האוניברסיטאית נלמדים ונחקרים בפקולטות שונות. בשנים האחרונות חלה תנופה מדעית ובעקבותיה פיתוח טכנולוגי המתבטא ביישום ננוטכנולוגיה בתחומים רבים. קיים שימוש בננו-חלקיקים ברפואה - בדיאגנוסטיקה ובטיפול. יש ציפיות רבות לעתיד עם התקדמות הידע על קשרי הגומלין בין מערכות ביולוגיות וסינתטיות ברמה ננומטרית בגוף האדם. טכנולוגיות מתקדמות מיישמות ננוטכנולוגיה בתחומים שונים מהתקנים אופטו-אלקטרוניים ועד לטיפול במים.

הטכניון רואה בפיתוח המחקר וההוראה בננו-מדעים וננו-טכנולוגיה עדיפות גבוהה ומשקיע משאבים ניכרים בקידום נושא זה. הוקם מכון לננוטכנולוגיה ע״ש Russell Berrie ומתקיימים שיתופי פעולה משמעותיים בין חוקרים מדיסציפלינות שונות בחקר ההיבטים המדעיים של התארגנות ופונקציונליות במערכות טבעיות וסינתטיות בממדים ננומטריים, וביישום עקרונות אלו בפיתוח טכנולוגי.

כל חברי הסגל בפקולטות המשתתפות בתוכנית (ראה רשימה לעיל) הם מנחים פוטנציאליים לתואר מתקדם במסגרת התוכנית הרב-תחומית לתארים מתקדמים בננו-מדעים וננו-טכנולוגיה ע״ש נורמן סיידן.

התוכנית מאפשרת השתלמות לתואר מתקדם גם אם הסטודנט הוא בעל תואר קודם מתחום או מפקולטה שהם שונים מאלו של המנחה.

לימודים לתואר ״מגיסטר למדעים בננו-מדעים וננו-טכנולוגיה״

התוכנית מיועדת לסטודנטים מצטיינים בעלי תואר ראשון באחד מתחומי הלימוד הבאים: הנדסת חשמל ומחשבים, הנדסה ביו-רפואית, הנדסה כימית, הנדסת ביוטכנולוגיה ומזון, הנדסת מכונות, פיסיקה, כימיה, ביולוגיה, רפואה, מדע והנדסה של חומרים.

למסלול זה יוכלו להגיש מועמדות בעלי תואר מגיסטר למדעים של הטכניון (או תואר שקול של מוסד אקדמי מוכר אחר, שכולל גם תיזת מחקר שהיא שקולה לתיזת מחקר טכניונית) באחד מתחומי הלימוד הבאים: הנדסת חשמל ומחשבים, הנדסה ביו-רפואית, הנדסה כימית, הנדסת ביוטכנולוגיה ומזון, הנדסת מכונות, פיסיקה, כימיה, ביולוגיה, רפואה, מדע והנדסה של חומרים.

למסלול זה יוכלו להגיש מועמדות בעלי תואר ראשון באחד מתחומי הלימוד שמפורטים לעיל וממוצע ציונים של 88 לפחות.

ועדת התוכנית תבחן את הקבלה למסלול על סמך, בין היתר, ממוצע הציונים בלימודים קודמים, המלצות, וראיונות עם נציגי הוועדה הבין-יחידתית.

על מועמד שלמד תואר קודם באוניברסיטה בחו״ל לגשת לבחינת ה-GRE ולציין את הציון בטופס המועמדות.

דרישות הלימוד

בוגרי תואר ראשון ארבע שנתי יצברו 39 נק׳ לתואר לפי הפירוט הבא: 17 נקודות בקורסים לתארים מתקדמים, 2 נק׳ עבור ״אנגלית מורחבת״ והגשת תיזת מחקר שתקנה 20 נק׳.
בוגרי תואר ראשון תלת שנתי יצברו 52 נק׳ לתואר לפי הפירוט הבא: 30 נקודות בקורסים, 2 נק׳ עבור ״אנגלית מורחבת״ והגשת תיזת מחקר שתקנה 20 נק׳. מתוך 30 נקודות הקורסים, ילמד הסטודנט לפחות 20 נקודות בקורסים לתארים מתקדמים.
כל הקורסים שסטודנט בתוכנית ילמד ייבחרו על ידי המנחה והסטודנט על פי תחום המחקר של הסטודנט, באישור התוכנית.
הדרישות ללימוד קורסי שפות הן בהתאם לתקנות ביה״ס לתארים מתקדמים.
נושא המחקר של הסטודנט יאושר ע״י התוכנית בהתאם לתקנון ביה״ס לתארים מתקדמים.

המסמכים הנדרשים לרישום לתואר מגיסטר

- יש לציין את שם המנחה (לאחר קבלת הסכמתו)
- שתי המלצות אקדמיות (שיישלחו ישירות למזכירות התוכנית)
- קורות חיים
- גיליונות ציונים רשמיים וחתומים מתארים אקדמיים קודמים
- אישורי זכאות מתארים אקדמיים קודמים
- מדרג - רק עבור מועמדים/ות שאינם בוגרי הטכניון
- מסמכים מזהים בהתאם לדרישות ביה״ס לתארים מתקדמים

המחקר

תוכנית הלימודים תאפשר השתלמות לתואר גבוה בהנחיית כל חבר/ת סגל מהפקולטות המשתתפות בתוכנית גם אם הסטודנט בעל תואר בוגר בפקולטה אחרת. הוועדה הבין יחידתית האחראית לתוכנית תעודד תוכניות מחקר בין תחומיות והנחייה משותפת של אנשי סגל מפקולטות שונות.
עבודת מחקר תבוצע בהיקף של 20 נק׳.
נושא המחקר יאושר ע״י וועדת התוכנית בהתאם לתקנות ביה״ס לתארים מתקדמים.

לימודים לתואר דוקטור

התוכנית מיועדת לסטודנטים מצטיינים בעלי תואר מגיסטר למדעים של הטכניון (או תואר שקול של מוסד אקדמי מוכר אחר, שכולל גם תיזת מחקר שהיא שקולה לתיזת מחקר טכניונית) באחד מתחומי הלימוד הבאים: הנדסת חשמל ומחשבים, הנדסה ביו-רפואית, הנדסה כימית, הנדסת ביוטכנולוגיה ומזון, הנדסת מכונות, פיסיקה, כימיה, ביולוגיה, רפואה, מדע והנדסה של חומרים.

למסלול זה יוכלו להגיש מועמדות בעלי תואר מגיסטר למדעים של הטכניון (או תואר שקול של מוסד אקדמי מוכר אחר, שכולל גם תיזת מחקר שהיא שקולה לתיזת מחקר טכניונית) באחד מתחומי הלימוד שמפורטים לעיל וממוצע ציונים של 92 לפחות הן במקצועות והן בחיבור הגמר (התיזה).

ועדת התוכנית תבחן את הקבלה למסלול על סמך, בין היתר, ממוצע הציונים בלימודים קודמים, המלצות, וראיונות עם נציגי הוועדה הבין-יחידתית.

סטודנט/ית לתואר מגיסטר למדעים בעלי הישגים מעולים (90 לפחות) והצטיינות במחקר יוכלו לעבור למסלול הישיר לקראת התואר דוקטור בהתאם לתקנות הטכניון.

דרישות הלימוד

9 נקודות בקורסים לתארים מתקדמים.

כל הקורסים שסטודנט בתוכנית ילמד ייבחרו על ידי המנחה והסטודנט על פי תחום המחקר של הסטודנט, באישור התוכנית.

המסמכים הנדרשים לרישום לתואר דוקטור

- יש לציין את שם המנחה (לאחר קבלת הסכמתו)
- שתי המלצות אקדמיות (שיישלחו ישירות למזכירות התוכנית)
- קורות חיים
- גיליונות ציונים רשמיים וחתומים מתארים אקדמיים קודמים
- אישורי זכאות מתארים אקדמיים קודמים
- מסמכים מזהים בהתאם לדרישות ביה״ס לתארים מתקדמים

מידע נוסף

מזכירות תארים מתקדמים בתוכנית הרב-תחומית לתארים מתקדמים בננו-מדעים וננו-טכנולוגיה

טל. 073-378-7276

nanoprog@technion.ac.il

התכנית הבין-יחידתית לביוטכנולוגיה

תכנית בין-יחידתית בהשתתפות היחידות הבאות:

הנדסה אזרחית, הנדסה כימית, הנדסת ביוטכנולוגיה ומזון, כימיה, ביולוגיה, רפואה, הנדסה ביו-רפואית, פיזיקה.

בטכניון, על יחידותיו השונות, מתנהלת פעילות ענפה בביוטכנולוגיה. בכדי למסד פעילות זו הוקמה תכנית בין-יחידתית, שבמסגרתה ניתן להשתלם הן לקראת התואר "מגיסטר למדעים בביוטכנולוגיה" והן לקראת התואר "דוקטור לפילוסופיה". הלימודים ועבודות המחקר המתבצעים במסגרת תכנית זו משלבים היבטים שונים של מדעי החיים וההנדסה, יחד עם התמחות בשטח ספציפי.

לימודים לתואר מגיסטר

תנאי הקבלה

כיאה לשטח בין-תחומי, פתוחה התכנית לביוטכנולוגיה בפני סטודנטים בעל ציון ממוצע מצטבר של 85 לפחות בלימודי הסמכה, העומדים בדרישות הקבלה של ביה"ס לתארים מתקדמים, והם בוגרי פקולטות הנדסיות או בוגרי פקולטות מדעיות.

תנאי לקבלה הוא מציאת מנחה מבין חברי הסגל בפקולטות השונות ואישור נושא המחקר על סמך תקציר ע"י ועדת התכנית.

נושאי המחקר חייבים לשלב היבטים ביוטכנולוגיים/הנדסיים.

נתיב השתלמות

עבודת מחקר

דרישות הלימוד

- לבוגרי תואר ראשון ארבע-שנתי: 20 נקודות מתקדמים, בחינה ב"אנגלית מורחבת" שתקנה 2 נקודות, ועבודת מחקר בהיקף של 20 נקודות (סה"כ צבירת 42 נקודות לתואר).
- לבוגרי תואר ראשון תלת-שנתי: קורסי השלמה בהיקף 20 נקודות, קורסים בהיקף 20 נקודות, בחינה ב"אנגלית מורחבת" שתקנה 2 נקודות ועבודת מחקר בהיקף של 20 נקודות (סה"כ צבירת 62 נקודות לתואר).

ההשלמות יתמקדו במיוחד בתחומי ההנדסה והטכנולוגיה.

המקצועות המתקדמים יהיו הן מתחומי ההנדסה והן מתחומי הביוטכנולוגיה. הרישום לכל המקצועות יהיה מותנה בהמלצת המנחה ובאישור הוועדה לביוטכנולוגיה.

כמו כן, במידת הצורך, או אם מקצוע מסוים לא ניתן, קיימת אפשרות החלפה במקצוע אקוויוולנטי - במדעי החיים ובהנדסה, בהתאמה, בהמלצת המנחה ובאישור הוועדה לביוטכנולוגיה.

עבודת המחקר תעשה באחת היחידות האקדמיות המשתתפות בתכנית. המחקר יעשה בנושא שיכלול היבטים הן מתחומי מדעי החיים והן מתחומי ההנדסה, ואשר יאושר על ידי הוועדה לביוטכנולוגיה.

הקורס "כתיבה אקדמית למגיסטרנטים" 3280017 לא נכלל בצבירת הנקודות. לסטודנט שיבחר ללמוד קורס זה יתווספו שתי נקודות לדרישת הלימוד.

- ביצוע עבודת מחקר כנדרש בתקנות ביה"ס לתארים מתקדמים.
- כתיבה והגשת תזה ועמידה בהצלחה בבחינה סופית.

לימודים לתואר דוקטור

תנאי הקבלה

למסלול זה יוכל להגיש מועמדות בעל תואר שני עם רקע מתאים וממוצע ציונים של 85 ומעלה הן בקורסים והן בתיזה. סטודנט לתואר מגיסטר בעל הישגים מעולים והצטיינות במחקר יוכל לעבור למסלול הישיר לקראת התואר דוקטור.

הקבלה מותנית במציאת מנחה, בראיון קבלה ובהגדרת תחום מחקר.

דרישות הלימוד

- לימוד מקצועות להרחבת אופקים ולהשלמת ידע בסיסי הדרוש לביצוע המחקר, בדרך כלל בהיקף של 8-11 נקודות. מועמדים חסרי רקע במדעי החיים יחויבו בנוסף לכך בעוד 4-8 נקודות השלמה/קדם.

מועמדים חסרי רקע הנדסי עשויים להידרש להשלמה נוספת של עד 8 נקודות לפי דרישת המנחה.

- הצלחה בבחינת מועמדות, הכוללת חלק בעל אופי כללי וחלק המתייחס להצעה למחקר המקדם את הידע בשטח ומגלה חידושים ראויים לפרסום מדעי.
- ביצוע עבודת מחקר כנדרש בתקנות ביה"ס לתארים מתקדמים.
- כתיבה והגשת תזה ועמידה בהצלחה בבחינה סופית.

מידע נוסף

מזכירות התכנית הבין-יחידתית לביוטכנולוגיה,

טל. 073-3783070

bfe.g.ad@bfe.technion.ac.il

יו"ר התכנית, טל. 073-3782484

התכנית הבין-יחידתית להנדסת פולימרים

תכנית בין-יחידתית בהשתתפות היחידות הבאות:

הנדסת מכונות, הנדסה כימית, הנדסת ביוטכנולוגיה ומזון, כימיה, מדע והנדסה של חומרים, הנדסה ביו-רפואית.

לאור התפתחות תעשיית הפלסטיקה בישראל, באה התכנית לענות על דרישה במגזרי השוק השונים למהנדסים ולמדענים בשטח הפולימרים והפלסטיקה. פעילויות הוראה ומחקר בהנדסה ובמדע של פולימרים ניתן למצוא במגוון יחידות אקדמיות בטכניון. התכנית הבין-יחידתית בהנדסת פולימרים מציעה שלשה תארים, מגיסטר להנדסה (ME, ללא תזה), מגיסטר למדעים (MSc, עם תזה) ודוקטור לפילוסופיה (PhD). המשך לימודים במסגרת הנדסת פולימרים מאפשר הכשרה לעבודה בתחום לפיתוח ולמחקר בנושאים הקשורים לייצור פולימרים, להנדסת פולימרים וליישומים פולימריים.

לימודים לתואר מגיסטר

תנאי קבלה

בוגרי פקולטות הנדסיות (4 שנתיות) בעלי תואר BSc ובוגרי פקולטות מדעיות בעלי תואר BA זכאים להגיש בקשה להתקבל לתכנית. ניתן ללמוד ולעבוד במקביל.

מבוגרי פקולטות מדעיות במסלולים תלת-שנתיים יידרשו השלמות בהיקף של כ-30 נקודות מתכניות לימודי הסמכה של הפקולטות להנדסה כימית, מדע והנדסה של חומרים וכימיה, כפי שייקבעו ע"י הוועדה הבין-יחידתית להנדסת פולימרים. רשימת המקצועות תיקבע בהתחשב ברקע הלימודים של המשתלם. מבוגרי פקולטות במסלולים 4-שנתיים ללא רקע מתאים ידרשו השלמות בהתאם להחלטת הועדה.

"מגיסטר למדעים בהנדסת פולימרים" (MSc)

על המועמד למצוא מנחה מיועד לפני הגשת בקשת רישום ללימודים. המנחה יאושר בהמלצת הוועדה הבין-יחידתית להנדסת פולימרים ובאישור דיקן ביה"ס לתארים מתקדמים, לפי תחום ההתעניינות של הסטודנט.

הדרישות העיקריות לקבלת MSc הן:

צבירת 38 נק' לתואר, לפי הפירוט הבא:

- לימוד מקצועות מתקדמים והשלמה בהתאם לדרישות הוועדה הבין-יחידתית להנדסת פולימרים. לפחות 12 נקודות מרשימות מקצועות היסוד והבחירה, שמהן לפחות 6 נקודות מרשימת מקצועות היסוד.
- מילוי דרישות ביה"ס לתארים מתקדמים לגבי שפה זרה ("אנגלית מורחבת", 2 נקודות).
- ביצוע עבודת מחקר ברמה נאותה.
- מתן הרצאה סמינריונית.
- כתיבה והגשת חיבור לתואר מגיסטר (20 נקודות) בהתאם לתקנות ביה"ס לתארים מתקדמים.
- עמידה בבחינה סופית בעל-פה.

בוגרי תואר ראשון	נקודות במקצועות מתקדמים*	נקודות במקצועות השלמה
4 שנתי, הנדסה או פקולטה אחרת בה נלמדו מקצועות הרלוונטיים להשתלמות	18	
4 שנתי אחר	18	בהתאם להחלטת הוועדה
3 שנתי	18	בהתאם להחלטת הוועדה (כ-30)

* כולל "אנגלית מורחבת", לא כולל קורס הבחירה בכתיבה אקדמית

"מגיסטר להנדסה בהנדסת פולימרים" (ME)

דרישות הלימוד

התכנית מבוססת על צבירת 42 נקודות לתואר; 40 נק' במקצועות + 2 נקודות עבור "אנגלית מורחבת". לימוד מקצועות בהיקף של 34 נקודות (לא כולל קורס הבחירה בכתיבה אקדמית), לפחות 20 נקודות מרשימות מקצועות היסוד והבחירה (המקצועות בהנדסת פולימרים ומדעי הפולימרים), שמהן לפחות 10 נקודות מרשימת מקצועות היסוד. בנוסף, עד 16 נקודות מרשימת מקצועות בנושאי ניהול, כלכלה ואבטחת איכות ואמינות. הסטודנט גם חייב בהשלמת עבודת גמר, פרויקט או עבודה סמינריונית בהיקף של 6 נקודות.

סטודנטים בתכנית הלימודים לתואר ME, אשר יהיו מעוניינים לעבור לנתיב מחקר לקראת התואר MSc, יידרשו לבצע מחקר על-פי קביעת הוועדה הבין-יחידתית להנדסת פולימרים ובהתאם לתקנות ביה"ס לתארים מתקדמים.

בוגרים בעלי תואר ME, אשר יהיו מעוניינים להתקבל ללימודים לתואר PhD, יידרשו לבצע השלמות מחקר במסגרת לימודים "לא לתואר", על-פי קביעת הוועדה הבין-יחידתית להנדסת פולימרים ובהתאם לתקנות ביה"ס לתארים מתקדמים.

לימודים לתואר דוקטור

ההשתלמות לקראת תואר דוקטור לפילוסופיה (PhD) מיועדת לסטודנטים מצטיינים בעלי זיקה למחקר בשטח של מדעי והנדסת פולימרים.

לסטודנטים מצטיינים בלימודי הסמכה (ממוצע 90 לפחות) מוצע מסלול מיוחד לדוקטורט, בו משך ההשתלמות קצר יותר. לסטודנטים מצטיינים בלימודים ובמחקר בתואר MSc יתאפשר מעבר ישיר לדוקטורט. מסלול זה מאפשר קיצור משך ההשתלמות הכוללת.

המנחה יאושר בהמלצת הוועדה הבין-יחידתית להנדסת פולימרים ובאישור דיקן ביה"ס לתארים מתקדמים, לפי תחום ההתעניינות של הסטודנט.

תנאי הקבלה

מועמד הנרשם להשתלמות לקראת התואר דוקטור, שלא באחד מהמסלולים המיוחדים, חייב להיות בעל תואר שני (עם תזה) והישגיו בלימודים ובמחקר חייבים להיות טובים מאד. כמו כן על המועמד למצוא מנחה מיועד לפני הגשת בקשת רישום ללימודים.

החלטת הוועדה הבין-יחידתית להנדסת פולימרים תתבסס על תעודות, קורות חיים, הישגים מקצועיים, מכתבי המלצה והמלצת ועדה אשר תראיין את המועמד לפני הדיון הסופי בבקשתו.

דרישות הלימוד

- לימוד מקצועות מתקדמים בהיקף של 10 נקודות לפחות (כולל קורס החובה בכתיבה אקדמית), לפי המלצת ועדת הקבלה והוועדה המראיינת ובשלב מאוחר יותר בהמלצת ועדת בוחנים בבחינת המועמדות לדוקטור. מטרת הלימוד - השלמת הידע הדרוש לביצוע המחקר והעמקתו.
- עמידה בבחינת מועמדות המתבססת על הצעת המועמד לעבודת מחקר מקורית המקדמת את הידע בשטח ההשתלמות. הצעת המחקר תיכתב ע"י המועמד בצורה עצמאית, תוך 11 חודשים ממועד הקבלה כסטודנט מן המנין (עבור מסלול ישיר תוך 5 חודשים ממועד ההודעה על המעבר למסלול הישיר).
- ביצוע עבודת מחקר ברמה נאותה.
- מתן הרצאה סמינריונית.
- כתיבה והגשת חיבור לתואר דוקטור, בהתאם לתקנות ביה"ס לתארים מתקדמים.
- עמידה בבחינה סופית בעל-פה.
- מילוי דרישות ביה"ס לתארים מתקדמים לגבי לימוד שפות.

מידע נוסף

רכזת תארים מתקדמים של התוכנית הבין-יחידתית להנדסת פולימרים:

טל.: 073-378-1933

דוא״ל: polyeng.g.ad@technion.ac.il

אתר: https://polyeng.net.technion.ac.il

התכנית הבין-יחידתית ל״תכן וניהול הייצור״

תכנית בין-יחידתית בהשתתפות היחידות הבאות: הנדסת מכונות, הנדסת אוירונוטיקה וחלל, הנדסת תעשיה וניהול, מדע והנדסה של חומרים.

תנאי הקבלה

1. תנאי הקבלה לתכנית כפופים לתנאים הנהוגים בביה״ס לתארים מתקדמים, וכן ממוצע 75 ל- ME וממוצע 80 ל- MSc).
2. תנאי נוסף לקבלה הוא התאמה לתכנית על פי ראיון אישי, והשלמות אם נדרשות.

תכנית הלימודים

הלימודים לקראת התואר ME יכללו מקצועות חובה ובחירה בהיקף של 35 נקודות מתוך הרשימה בהמשך, פרויקט גמר/עבודה סמינריונית בהיקף של 5 נקודות ועמידה במבחן באנגלית מורחבת בהתאם לכללי ביה״ס לתארים מתקדמים שתקנה 2 נקודות. סה״כ 42 נקודות לקבלת התואר.
מעבר לרשימת מקצועות הבחירה בתוכנית, ניתן באישור המנחה, לקחת 2 מקצועות בחירה חלופיים ברמת מתקדמים מתוך תוכנית הלמודים בפקולטה לתעשיה וניהול.

הלימודים לקראת התואר MSc יכללו 20 נקודות לימוד של מקצועות חובה ובחירה מתוך הרשימה בהמשך, הגשת נושא מחקר (תנאי לאשור נושא מחקר הוא עמידה במבחן ״אתיקה של המחקר״) , עמידה במבחן באנגלית מורחבת בהתאם לכללי בית הספר לתארים מתקדמים, שתקנה 2 נקודות והגשת תזה שתקנה 20 נקודות. סה״כ 42 נקודות לקבלת התואר.
על הסטודנט להגיש נושא מחקר ולצבור 12 נקודות מתוך מקצועות החובה/בחירה תוך שנתיים מתחילת הלימודים.

מעבר ממסלול ללא תזה (ME) למסלול עם תזה (MSc)

למשתתפי התכנית שצברו ממוצע של 80 לפחות, וסיימו את כל מקצועות החובה, תינתן האפשרות לעבור למסלול עם תזה (MSc). מעבר מסלול מותנה באישור ועדת הקבלה של התכנית, במציאת מנחה אקדמי מסגל מורי הפקולטות המשתתפות בתכנית ובמעבר מבחן ״אתיקה של המחקר״.

רשימת מקצועות החובה

(הרשימה תקפה למסלול ME ולמסלול MSc כאחד)
יש לבחור מקצוע אחד לפחות מכל קבוצה (א-ד)

מספר	שם מקצוע	ניקוד	קבוצה
00360001	שיטות אנליטיות 1	4.0	א
00970139	ניהול שרשראות אספקה מתקדם	3.5	ב
00970324	שיטות אופטימיזציה	2.5	ב
00970151	תכנון מיקום ומערך של מתקנים	3.5	ב
00960124	תיכון לייצוריות ולהרכבה	2.5	ב
00360020	גיאומטריה חישובית ומודלים בתיב״ם 1	2.5	ג
00360041	תכן הנדסי מתקדם 1	3.0	ג
00960120	הנדסת איכות	3.5	ג
00960121	הנדסת אמינות	3.5	ג
03180422	חומרים מרוכבים מתקדמים חדש	2	ד
00380746	תכונות מכניות של חומרים הנדסיים	2.0	ד
03180621	פרקים נבחרים בהנדסת חומרים פלסטיים	2	ד
00380805	מיקרו מכניקה חישובית של חומרים מרוכבים	3	ד

מקצועות בחירה

מספר	שם מקצוע	ניקוד
00360002	שיטות אנליטיות 2 בהנדסת מכונות	3.0
00360004	מכניקת השבירה	3.0
00360014	עיבודים פלסטיים של מתכות	3.0
00360015	שיטות אלמנטים סופיים בהנדסה 1	3.0
00360019	מערכות אופטיות 2	2.5
00360029	מבוא למערכות ייצור 2	2.5
00360045	גיאומטריה חישובית ומודלים בתיב״ם 2	2.5
00360057	הערכת סיכונים וניתוח אמינות של מערכות	3.0
00360063	מידול וזיהוי במערכות דינמיות תונדות	3.0
00380703	תכן ואנליזה של ניסויים	2.0
00380794	מבחני משך חיים של מערכות מכניות	2.5
00380727	שיטות נומריות	3.0
00380785	נושאים מתקדמים ברובוטיקה	2.0
00380796	תכן הנדסי מתקדם 2	3.0
00960124	תיכון לייצוריות	3.5
00960125	אבטחת איכות יישומית	2.5
00960266	חווית משתמש	3.5
00960310	תהליכים אקראיים ושימושיהם	2.5
00960324	הנדסת מערכות שירות	3.5
00960326	מבוא לתורת השיבוץ	3.5
00960475	תכנון ניסויים וניתוחם	2.5
00960502	מימון חברות	2.5
00960520	תאוריה מיקרו כלכלית 1	3.5
00960530	תאוריה מיקרו כלכלית 2	3.5
00960577	תולדות המחשבה הכלכלית	2.0
00960582	נושאים מתקדמים בכלכלה	3.5
00960586	אקונומטריקה	3.5
00960589	אקונומטריקה מתקדמת	3.5
00960912	מבוא לניהול סיכונים תפעוליים	3.5
00970120	נושאים נבחרים בהנדסת תעשיה	2.5
00970121	נושאים מתקדמים בהנדסת תעשיה	3.5
00970122	ניהול אמינות	3.5
00970131	תיכון ארגונומי	3.5
00970136	בדיקת שימושיות במערכות אינטראקטיביות	3.5
00970140	שיטות מתקדמות בניהול פרויקטים	3.5
00970163	תכנון ותכנות עבודות רובוטים	2.5
00980142	מערכות אדם-מכונה : היבטים היו מכניים	3.0
03160424	התמצקות וטכנולוגית היציקה	2.0
03170000	תכונות חומרים מוצקים יוניים	2.0
03180235	תורת הדפורמציה הפלסטית	2.0
03180236	תורת השבר	3.0
03180322	מטלורגית אבקות ותאורית הסינטור	2.0
03180520	הנדסת חומרים לאלקטרוניקה אורגנית	2.0
03180600	חומרים דיאלקטריים : מבנה, תכונות ויישומים	2.0
03180820	מערכות אלקטרוכימיות עתירות אנרגיה	2.0
03180822	תורת החומרים הקרמיים	2.0
00860901	מבוא למבנים נבונים	3.0

למידע נוסף

רכזת התכנית הבין-יחידתית, דנה אלוש,טל. 073-3783189.
danaal@me.technion.ac.il

התכנית הבין-יחידתית להנדסת מערכות

תכנית בין-יחידתית בהשתתפות היחידות הבאות: הנדסת מכונות, הנדסת אוירונוטיקה וחלל, הנדסת תעשיה וניהול, חינוך למדע וטכנולוגיה.

נושא הנדסת מערכות זוכה לתשומת לב הולכת וגוברת בעולם בכלל ובישראל בפרט. לאור פניות של גורמים בתעשייה, פיתח הטכניון תכנית אקדמית להכשרת מהנדסי מערכות במסגרת לימודי תואר מגיסטר להנדסה. התכנית המוצעת תצייד את הסטודנט בידע ובכלים מקצועיים מגוונים הדרושים לפיתוח מערכות מורכבות מתקדמות.

הנדסת מערכות כוללת את הפעולות הבאות:

- גזירת הפרמטרים של ביצועי המערכת ושל תצורתה מהצורך המבצעי על ידי תהליך איטרטיבי של הגדרות, סינתזה, אנליזה, תכן, ניסויים והערכה.

- שילוב הפרמטרים בעלי זיקה להבטחת תאימות ממשקים פיסיים, פונקציונליים ותוכניתיים לקבלת אופטימיזציית המערכת.
- שילוב ההנדסות התומכות במאמץ הכללי (אמינות, אחזקתיות וכו').

תכנית ההכשרה מעניקה כלים ושיטות לטיפול בנושאים אלה.

תנאי הקבלה

תכנית ה-ME בהנדסת מערכות פתוחה למהנדסים ובוגרי מדעים מדויקים, בעלי ניסיון בעבודה של 3 שנים לפחות מסיום התואר הראשון. נדרשים השגים טובים בלימודי התואר הראשון ומעבר בחינת GRE. במקרה של ותק מקצועי רב והשגים מקצועיים בולטים, עובדות אלה זוכות למשקל ניכר בדיוני וועדת הקבלה.

דרישות הלימוד

בוגר התכנית יידרש לצבור 42 נקודות , הכוללות קורסים בהיקף כולל של 34 נקודות לפחות, פרויקט גמר בן 6 נקודות ו-2 נקודות בגין "אנגלית מורחבת". במידת הצורך יידרשו השלמות.

מידע נוסף

מזכירות תארים מתקדמים בפקולטה להנדסת אוירונוטיקה וחלל טל. 073-3785903
mailto:se.ad@technion.ac.il

תכנית הלימודים (ייתכנו שינויים)

		נק'
00880794	יסודות בהנדסת מערכות	2.0
00306053	אמינות ובדיקות	3.0
00960501	כלכלה למהנדסי מערכות	3.0
08807950	בקרה למהנדסי מערכות	3.0
00860222	ניתוח מערכות משובצות מחשב	3.0
00980610	הגורם האנושי במערכות טכנולוגיות	3.0
00380808	תכן מערכתי הנדסי מתקדם 1	3.0
00980310	חקר ביצועים ואופטימיזציה	3.0
00380809	תכן מערכתי הנדסי מתקדם 2	3.0
00980123	ניהול פרויקטים להנדסת מערכות	3.0
00808209	אינטגרציה של מערכות	2.0
00880796	פרויקט סיום בהנדסת מערכות	6.0
	קורס בחירה	3.0
03280013	אנגלית מורחבת	2.0

התוכנית הבין-יחידתית לאנרגיה

תכנית בין-יחידתית בהשתתפות היחידות הבאות: ארכיטקטורה ובינוי ערים, ביולוגיה, הנדסה אזרחית וסביבתית, הנדסה כימית, הנדסת אווירונאוטיקה וחלל, הנדסת ביוטכנולוגיה ומזון, הנדסת חשמל ומחשבים, הנדסת מכונות, כימיה, מדע והנדסה של חומרים, מדעי מחשב, פיסיקה.

הצורך במקורות אנרגיה נקיים הוא אתגר עצום הניצב בפני האנושות מאז ומעולם, ובמיוחד היום. הפקת אנרגיה ממקורות מחצביים (פחם, נפט וגז) פוגעת בטבע ומזהמת את עולמנו. על כן ישנו צורך אמיתי לפתח מקורות אנרגיה אלטרנטיביים – נקיים, מתחדשים, וברי-קיימא. ברור לכל כי לא קיים פתרון קסם יחיד לבעיית האנרגיה בעולם, ולכן עלינו לפתח מניפה של פתרונות שיופעלו בתמהיל שונה באזורים שונים בעולם. על למנת לפתור את הבעיה הקריטית זו, הטכניון הקים תוכנית מחקרית בין-יחידתית באנרגיה, שתומכת בקשת של פעילויות הכוללות דלקים חלופיים, אגירה והמרת אנרגיה, מקורות אנרגיה מתחדשים, וכן אגירה ושימור של אנרגיה.

מטרתה של התוכנית ללימודי תארים מתקדמים באנרגיה בטכניון היא לבנות את תשתית הידע עבור סטודנטים מצטיינים ובעלי מוטיבציה גבוהה לעסוק בתחום האנרגיה, לטובת עם ישראל ומדינת ישראל. חזונה של התוכנית הוא לייצר את כוח האדם ההנדסי והמדעי שיוכל להוביל את תחום האנרגיה בישראל ומחוצה לה, באקדמיה, בתעשייה ובצמתי ההחלטה החשובים.

מהנדסי ומדעני האנרגיה בעתיד יצטרכו הבנה רחבה של נושאים מגוונים מתחומי ההנדסה והמדע הקלאסיים, אך גם מתחומי היזמות, הכלכלה והמדיניות. על כן תוכנית הלימודים המוצעת לעיל תכשיר מהנדסים וחוקרים בעלי ראיה מערכתית רחבה של מכלול ההיבטים הרלוונטיים לפעילות בתחומי האנרגיה.

הלימודים ועבודות המחקר המתבצעים במסגרת תכנית זו משלבים היבטים שונים של מדעי האנרגיה וההנדסה, יחד עם התמחות בשטח מחקר ספציפי. תחום התזה ייקבע בתיאום עם המנחה ובאישור הוועדה ללימודים מתקדמים של התוכנית.

לימודים לתואר מגיסטר

התוכנית מציעה את המסלולים הבאים לתואר מגיסטר:

מסלול לתואר **״מגיסטר למדעים בהנדסת אנרגיה (עם תזה)״**

בוגרי תואר בהנדסה יצברו 40 נק׳ לתואר לפי הפירוט הבא: לימוד 18 נקודות מתקדמים, 2 נקודות עבור ״אנגלית מורחבת״, וביצוע עבודת מחקר (20 נקודות). בנוסף, במידת הצורך, תידרשנה נקודות השלמה.

מסלול לתואר **״מגיסטר למדעים באנרגיה (עם תזה)״**

בוגרי תואר במדעים (תלת-שנתי) יצברו 52 נק׳ לתואר לפי הפירוט הבא: לימוד 30 נקודות מתקדמים, 2 נקודות עבור ״אנגלית מורחבת״, וביצוע עבודת מחקר (20 נקודות). בנוסף, במידת הצורך, תידרשנה נקודות השלמה.

מסלול לתואר **״מגיסטר להנדסה בהנדסת אנרגיה״**

בוגרי תואר בהנדסה יצברו 40 נק׳ לתואר לפי הפירוט הבא: לימוד 32 נקודות מתקדמים, 2 נקודות עבור ״אנגלית מורחבת״ וביצוע עבודת גמר (6 נקודות). בנוסף, במידת הצורך, תידרשנה נקודות השלמה.

מסלול לתואר **״מגיסטר לאנרגיה״**

בוגרי תואר במדעים (תלת-שנתי) יצברו 52 נק׳ לתואר לפי הפירוט הבא: לימוד 44 נקודות מתקדמים, 2 נקודות עבור ״אנגלית מורחבת״ וביצוע עבודת גמר (6 נקודות). בנוסף, במידת הצורך, תידרשנה נקודות השלמה.

תנאי הקבלה

כיאה לשטח בין-תחומי, תכנית הלימודים באנרגיה פתוחה בפני סטודנטים העומדים בדרישות הקבלה של ביה״ס לתארים מתקדמים - בוגרים של פקולטות הנדסיות או של פקולטות מדעיות. **תנאי לקבלה הוא מציאת מנחה מבין חברי הסגל בפקולטות השונות (התוכנית מעודדת הנחיה משותפת), ואישור קבלת הסטודנט ונושא המחקר (על סמך הצעת מחקר מקוצרת) ע״י ועדת התוכנית**. נושאי המחקר חייבים לשלב היבטים מדעיים/הנדסיים באנרגיה. יתקבלו לתוכנית מועמדים בעלי תואר ראשון ממוסד אקדמי מוכר, בהנדסה או במדעים מדויקים, באישור ועדת הקבלה. על כל המועמדים להגיש שני מכתבי המלצה ממרצים, ולעבור סדרת ראיונות אישיים.

כמו כן, מועמד בוגר תואר ראשון ובעל ניסיון תעסוקתי רלוונטי רב (כחמש שנים) יוכל להגיש בקשה מנומקת ומפורטת בצירוף קורות חיים ושני מכתבי המלצה ממקום עבודתו, ו/או ממרצים. לאחר שהועדה הבין-יחידתית לתארים מתקדמים תשקול את הנושא ותמצא כי ניסיונו והישגיו המקצועיים מספקים, יוכל, בהתאם לשיקול ועדת לימודים מתקדמים, להתקבל לנתיב מחקר/פרויקט או עבודת גמר.

דרישות הלימוד

1. שני קורסי ליבה ייעודיים לתוכנית האנרגיה (בהיקף של 6 נקודות זכות), רשימה 1.
2. שלושה קורסי בחירה מתוך רשימת קורסי הבחירה הייעודיים לתוכנית האנרגיה (בהיקף של 6 נקודות זכות לפחות), רשימה 2.
3. קורס ״אנגלית מורחבת״ (2 נקודות זכות).
4. ניתן להשלים את יתרת הנקודות הנדרשות ע״י קורסי בחירה מתוך הקורסים ברמה משותף/מתקדם הקיימים בפקולטות השונות, בהתאם לתוכנית הלימודים המתפרסמת, ובהתייעצות עם המנחה הארעי/קבוע. לקבלת רעיונות לקורסים אפשריים ניתן לפנות לרכזת תארים מתקדמים של התוכנית לקבלת סילבוס מעודכן.
5. עבור סטודנטים הנדרשים בקורסי השלמה: עד 10 נקודות השלמה מקורסי תואר ראשון יכללו ב-32 הנקודות האקדמיות הנדרשות לסיום התואר.
6. על הסטודנט להשתתף בתקופת לימודיו בלפחות 75% ממפגשי הסמינרים ובאירועים אחרים המוגדרים כפעילויות חובה (כמו יום מחקר שנתי), שיתקיימו בקמפוס, תחת המטרייה של תוכנית האנרגיה בטכניון.

הרישום לכל המקצועות יהיה מותנה בהמלצת המנחה ובאישור הועדה הבין-יחידתית ללימודי אנרגיה. עבודת המחקר (בהיקף 20 נק׳) תעשה באחת היחידות האקדמיות המשתתפות בתוכנית (אפשרי גם שיתוף פעולה בין שתי יחידות או יותר). המחקר יתבצע בנושא שיכלול הן היבטים מתחומי מדעי האנרגיה והן מתחומי ההנדסה, ויאושר ע״י הועדה הבין-יחידתית ללימודי אנרגיה.

דרישות הלימודים לתואר מגיסטר מחקרי

בוגרי תואר ראשון	נקודות מתקדמים	מחקר	נקודות השלמה
בוגרי תואר בהנדסה	18	ביצוע עבודת מחקר (20 נק׳)	בהתאם לצורך
בוגרי תואר במדעים	30	ביצוע עבודת מחקר (20 נק׳)	בהתאם לצורך

בנוסף למצוין בטבלה לעיל, יש לעבור את הבחינה ב״אנגלית מורחבת״ שתקנה 2 נק׳.

דרישות הלימודים לתואר מגיסטר לא מחקרי

בוגרי תואר ראשון	נקודות מתקדמים	פרויקט	נקודות השלמה
בוגרי תואר בהנדסה	32	ביצוע פרויקט גמר (6 נק׳)	בהתאם לצורך
בוגרי תואר במדעים	44	ביצוע פרויקט גמר (6 נק׳)	בהתאם לצורך

בנוסף למצוין בטבלה לעיל, יש לעבור את הבחינה ב״אנגלית מורחבת״ שתקנה 2 נק׳.

פירוט המקצועות בתוכנית

מקצועות חובה – אחד לבחירה, רשימה 1:

51060004	מבוא לאנרגיה נקייה 1 : מקורות אנרגיה	3 נק׳
51060005	מבוא לאנרגיה נקייה 2 : התקני אנרגיה	3 נק׳

מקצועות בחירה הייעודיים בתוכנית האנרגיה (לפחות 4 מהרשימה), רשימה 2:

51060003	טכנולוגיות מימן	2 נק׳
51060006	מבוא להפקת אנרגית רוח	2 נק׳
51060007	אנרגיה גרעינית	2 נק׳
51060008	הנדסת מערכות אנרגיה	2.5 נק׳
51080003	כלכלה וניהול של מערכות אנרגיה	2 נק׳
51080005	אנרגיה סולרית ופוטו-וולטאית	2 נק׳
51080006	אנרגיה של ביו-מסה	2 נק׳
51080007	מערכות הולכת אנרגיה מתקדמות (רשת חכמה)	2 נק׳
51080011	יזמות באנרגיה	2.5 נק׳

לימודים לתואר דוקטור

תנאי הקבלה

ההשתלמות לקראת התואר **״דוקטור לפילוסופיה״ (PhD)** מיועדת לבעלי תואר שני בהנדסה או במדעים מדויקים, שהישגיהם הקודמים בלימודים ובמחקר היו טובים מאד או מצוינים, ויבדקו לגופו של עניין. בנוסף להישגים אקדמיים קודמים נאותים ובכפוף לדרישות ביה״ס לתארים מתקדמים, על המועמד להיות בעל יכולת מוכחת לבצוע מחקר עצמאי.

על מועמדים לתואר ד״ר:

למצוא מנחה מקרב חברי הסגל של התוכנית לפני הגשת בקשת המועמדות למדור רישום וקבלה בביה״ס לתארים מתקדמים (התוכנית מעודדת הנחיה משותפת), להגיש הצעת מחקר מקדמית (שני עמודים באנגלית), קורות חיים, שני מכתבי המלצה (אחד מהמנחה לתזה בתואר שני).

לאור כל הנ״ל, הועדה הבין-יחידתית תיבחן את הישגיו ותיקבע האם המועמד יתקבל ובאילו תנאים.

במקרים מיוחדים (למשל, מועמד מחו״ל) יסייע מרכז הועדה הבין-יחידתית במציאת מנחה.

דרישות הלימוד

- עמידה בתנאים המיוחדים שהטילה הוועדה הבין-יחידתית (אם היו כאלה).
- לימוד 8 נקודות מתקדמים לפחות.
- הגשת הצעת מחקר לקראת בחינת המועמדות והגנה עליה בפני ועדת בוחנים.
- מתן הרצאה סמינריונית אשר המועד שלה יפורסם בטכניון.
- הגשת חיבור על המחקר והגנה עליו בפני ועדת בוחנים.

מסלול ישיר לתואר דוקטור / מסלול משולב לתואר דוקטור

סטודנטים בעלי הישגים גבוהים במיוחד, שהתחילו את לימודיהם לקראת תואר מגיסטר עם תזה, והמצטיינים בלימודים ובמחקר, יוכלו לעבור למסלול ישיר לתואר דוקטור, בהתאם להמלצת הוועדה הבין-יחידתית. יוטלו עליהם 8 נקודות מתקדמים לפחות, בנוסף לדרישות המגיסטר. דרישות כלליות נוספות - אקדמיות ומנהליות - בהתאם לתקנות בית הספר לתארים מתקדמים.

מסלול מיוחד לתואר דוקטור

מיועד לסטודנטים מצטיינים ״בהצטיינות יתרה״ ישירות לאחר התואר הראשון. תנאי הקבלה הנוספים ונוהל הלימוד מפורטים בקטלוג בית הספר לתארים מתקדמים (סעיפים 32.05 ו- 34.02 בתקנות). פירוט תוכניות הלימודים ניתן לקבל במזכירות הועדה הבין יחידתית. דרישות כלליות נוספות - אקדמיות ומנהליות - בהתאם לתקנות בית הספר לתארים מתקדמים.

מידע נוסף

רכזת תארים מתקדמים של התוכנית הבין-יחידתית לאנרגיה:

טל.: 073-378-1933

דוא״ל: gtepgrad@technion.ac.il

אתר: https://gtep.technion.ac.il/

התכנית הבין-יחידתית להנדסה עירונית

תכנית בין-יחידתית בהשתתפות היחידות הבאות:

הנדסה אזרחית וסביבתית, ארכיטקטורה ובינוי ערים.

תחום ההנדסה העירונית בעולם המוניציפאלי דורש הבנה של מערכות ציבוריות, משפטיות ומנהליות רבות. קבלת ההחלטות לניהול העיר מעוגנת במספר רב של חוקים ודורשת התייחסות

לריבוי שחקנים: הרשות המקומית על נבחריה ומחלקותיה, מוסדות התכנון הסטטוטוריים, משרדי ממשלה רבים, יזמים, עמותות וארגונים מקומיים וארציים, והציבור עבורו מיועדים מהלכים תכנוניים.

על המהנדס.ת העירוני.ת מוטלת החובה לדעת כיצד להתייחס לזכויות המשפטיות במקרקעין, לדיני תכנון ובנייה, לדיני רשויות מקומיות, למשפט מנהלי כללי וליזום פרויקטים עירונים לרווחת

הציבור. כמו כן, עליו.ה לדעת כיצד לנהל את הצוות הגדול שבמחלקה, כיצד לתאם ולהשיג מטרות מול גורמים מנהליים אחרים וכיצד לנהל את האינטרסים השונים של היזמים, התושבים וארגוני חברה אזרחית.

התואר המקצועי בהנדסה או באדריכלות של מהנדסי הערים איננו מספיק למילוי התפקיד. להכרה זו הגיעו גם מהנדסי.ות הערים עצמם, המאוגדים.ות באגודה מקצועית. על מנת להבטיח

למהנדסים.ות את הידע הנדרש לתחום ההנדסה העירונית, הטכניון מציע תואר ייחודי אשר מטרתו להכשיר א.נשים העוסקים בתחום ההנדסה העירונית במגזר הציבורי והמגזר הפרטי, והממשלתי או כנותני שירות למגזר המוניציפאלי/ציבורי.

מידע נוסף

מזכירות התכנית בחיפה, טל. 073-3784465

התכנית הבין-יחידתית להנדסה ימית

תכנית בין-יחידתית (תב"י) בהשתתפות היחידות הבאות: הנדסה אזרחית וסביבתית, הנדסת מכונות, הנדסת אוירונוטיה וחלל, ארכיטקטורה ובינוי ערים, הנדסת חשמל, מדעי המחשב, ביולוגיה.

התכנית הבין-יחידתית להנדסה ימית מיועדת להכשיר סטודנטים בתחום ההנדסה של כל מוצר שמיועד לתפקד בסביבה ימית וגם להעניק השכלה בין תחומית בכל הקשור לניהול, לחקר ולשמירה של הסביבה הימית. זה כולל, בין השאר, את ההנדסה של כלי שייט על ותת ימיים, מבנים, התקנים, מערכות ומכשירים ימיים. מטרת התכנית לקדם את הידע במדעי ההנדסה (כגון: הנדסה אזרחית, מכונות, חשמל, מחשבים, אדריכלות, ממשקי הנדסה וביולוגיה ימית) בהיבטים של הנדסה ימית.
הרשימה הבאה מציגה דוגמאות לנושאי מחקר מתאימים לתכנית, אולם ניתן למנות רעיונות רבים אחרים:

- רעיונות חדשים (למשל לכלי שייט, מבנים) לניצול האוקיאנוס והים;
- תכנון המרחב הימי (ארכיטקטורה ובינוי ערים);
- ניהול מתכלל של אזורי חוף (ארכיטקטורה ובינוי ערים);
- הבטי תכן של כליי שייט, מבנים, התקנים ומכשירים ימיים;
- שיטות חישה ועיבוד נתונים ישימים להנדסה ימית;
- הידרודינאמיקה של הסביבה הימית וגופים בים;
- מכניקה (מוצקים, מבנים, דינאמיקה) שימושית להנדסה ימית;
- שיטות מספריות ומודלים חישוביים להנדסה ימית;
- שיטות אנליטיות ומתמטיקה שימושית להנדסה ימית.
- מערכות לגידול דגים \ אצות בים פתוח.

תארים שיוענקו בתכנית:

במסלול עם תזה: מגיסטר למדעים בהנדסה ימית – MSc.M.E.
במסלול ללא תזה: מגיסטר להנדסה בהנדסה ימית – ME.M.E.
במסלול לדוקטורט: דוקטור לפילוסופיה.

לימודים לתואר מגיסטר

תנאי הקבלה

הקבלה לתכנית לתואר מגיסטר (עם או ללא תזה) פתוחה לבוגרי תואר ראשון בהנדסה או לבוגרי תכנית לימודים תלת שנתית (במעמד משלים) כדוגמת מדעי המחשב, פיסיקה ומתמטיקה; בעלי ממוצע 80 לפחות בתואר (ומדרג גבוה למועמדים שלא סיימו לימודיהם בטכניון).
על מועמדים לתואר המגיסטר המחקרי למצוא מנחה כתנאי למועמדות.
הוועדה תדון בקבלת המועמדים בהתאם לרקע האקדמי, מכתבי המלצה, מסמכי תמיכה נוספים שהמועמד יימצא לנכון להגיש ובמידת הצורך ראיון המועמד. הוועדה עשויה לקבוע דרישות להשלמת מקצועות.

דרישות הלימוד

צבירת 42 נקודות לתואר לפי הפירוט הבא:
בוגר תואר ארבע שנתי במקצועות ההנדסה במסלול מחקר/פרויקט יידרש ללמוד ולצבור לפחות 20 נקודות ממקצועות מתקדמים שברשימת המקצועות של התב"י, לעבור בהצלחה את הבחינה ב"אנגלית מורחבת" שתזכה ב-2 נקודות ולכתוב חיבור (תיזה) בהיקף 20 נקודות.
בוגר תואר ארבע שנתי במקצועות ההנדסה במסלול ללא תזה יידרש לצבור 40 נקודות ממקצועות מתקדמים שברשימת המקצועות של התוכנית ולעבור בהצלחה את הבחינה ב"אנגלית מורחבת" שתזכה ב-2 נקודות
בוגרי מסלולים תלת שנתיים יידרשו בנוסף ב-20 נקודות השלמה.
בתקופת ההשלמות הסטודנט יהיה במעמד משלים.
יתכנו דרישות השלמה נוספות בהתאם לרקע של המועמד.

כללי הרכבת תכנית קורסים עבור מגיסטר:

- לפחות 11 נקודות מרשימה א, מהן: לפחות קורס אחד מרשימה א-1 כללי; לפחות קורס אחד מכל אחת משתי רשימות שונות מתוך שלשת הרשימות: א-2 זרימה, א-3 מבנים, א-4 מידע; לפחות קורס אחד מרשימה א-5 מתמטיקה.
- קורסים נוספים להשלמת נקודות הזיכוי, בהתאם לדרישות לתואר, ייבחרו מרשימות א' ו ב'.
- "אנגלית מורחבת", מעבר הבחינה בהצלחה יזכה ב 2 נקודות בנוסף ל 20 הנקודות הנדרשות בקורסים במסלול תזה ול 40 הנקודות הנדרשות בקורסים במסלול ללא תזה.
- לסטודנטים בתואר המחקרי: הצעת מחקר, מאושרת ע"י המנחה, תוגש לוועדה תוך שלושה חודשים לאישורה.
- במסלול לתואר מגיסטר בהנדסה ללא תזה יבוצע במסגרת הנקודות סמינר או פרויקט מרשימה א-ME.

רשימת המקצועות

לימודים לתואר דוקטור

תנאי הקבלה

הקבלה לתכנית לתואר דוקטור פתוחה לבוגרי תואר שני מחקרי בהנדסה או במדעים מדויקים, בעלי ממוצע של לפחות 85 בקורסים וציון 85 לפחות בתזה.
מועמדים נדרשים לתאם הנחייה כתנאי להגשת המועמדות לתואר הדוקטור.

דרישות הלימוד

הסטודנטים יידרשו ללמוד 3 מקצועות (9 נקודות לפחות) שייקבעו בהמלצת המנחה ובהתאם לרקע של הסטודנט, ויאושרו על ידי ועדת תארים מתקדמים של התכנית.
הצעת המחקר (תיאור תמציתי) תאושר על ידי ועדת תארים מתקדמים של התכנית, לאחר הסכמת המנחה; ותוגש לאישור ביה"ס לתארים מתקדמים תוך 11 חודשים מהתחלת הלימודים לתואר. בחינת המועמדות תתקיים תוך 12 חודשים מהתחלת הלימודים לתואר.

רשימת המקצועות

למידע נוסף

רכזת תארים מתקדמים:
ar.g.ad@technion.ac.il
073-3784285

חלק ה'

נספחים

1. תקנון משמעתי לסטודנטים
2. נוהל למניעת הטרדה מינית
3. תקנות בנושא: "איסור קיום יחסים אינטימיים בין בעלי קשרי סמכות וכפיפות בטכניון"
4. חוק זכויות הסטודנט, תשס"ז-2007
5. נוהל בדבר התאמות עקב טיפולי פוריות, הריון, לידה, אימוץ או קבלת ילד למשמורת או אומנה
6. נוהל בדבר התאמות לסטודנטים המשרתים בשירות מילואים
7. נוהל ועדת סגל - סטודנטים כלל טכניונית
8. נוהלי בחינות גמר ארציות - הפקולטות לרפואה באר-שבע, חיפה, תל-אביב וירושלים
9. האתיקה של המחקר המדעי: ערכים וכללי יסוד
10. קוד התנהלות ראויה במחקר
11. תקנון ניגוד עניינים במחקר

תקנון משמעתי לסטודנטים

בתוקף החל מיום 10.2.2016, א' אדר א' תשע"ו

כפי שאושר ותוקן ע"י סנט הטכניון בישיבותיו מתאריכים 10.5.2015, 22.11.2015 ו- 30.12.2018.

הלימודים בטכניון מבוססים על אמון בין המוסד לבין הלומדים בו.
הסטודנטים מחויבים ליושרה אקדמית ולהתנהגות ההולמת את כבוד הטכניון, הסטודנטים, העובדים וחברי-הסגל האקדמי.
מטרת תקנון זה היא להסדיר את הטיפול באותם מקרים החורגים מכללים אלה.

1. הגדרות

לביטויים המפורטים להלן, תיוחד בתקנון זה ההגדרה המופיעה בצדם:

1.1. "הטכניון" - הטכניון - מכון טכנולוגי לישראל, לרבות כל גוף או מוסד הנמצא בשליטתו, הנהלתו או פיקוחו של הטכניון.

1.2. "סטודנט" - מי שבעת ביצוע העבירה היה אחד מאלה (במסגרת בית הספר ללימודי הסמכה, ביה"ס לתארים מתקדמים, בית הספר ללימודי המשך של הטכניון, המרכז לחינוך קדם-אקדמי, או בכל מסגרת לימודים אחרת המתנהלת ע"י הטכניון - ולמעט מסגרת אשר נקבע לה תקנון משמעת עצמאי):
א. נרשם ללימודים בטכניון, לרבות מי שנמצא בהליכי קבלה ובקשתו טרם נדחתה.
ב. מי שלומד בטכניון אף אם הוא נמצא בחופשת לימודים או בהפסקת לימודים.
ג. מי שסיים את לימודיו בטכניון אך טרם הוענק לו התואר או התעודה.
ד. מי שסיים את לימודיו בטכניון והוענק לו התואר או התעודה, ובתנאי שהרשעה בעבירה בה הוא מואשם או עשוי להיות מואשם עלולה להביא לביטולם.
למען הסר ספק - סטודנט, אף אם הוא מכונה תלמיד.

1.3. "איש הטכניון" - חבר סגל אקדמי, עובד מנהלי או טכני או סטודנט בטכניון, וכן כל אדם הפועל מטעם הטכניון.

1.4. "רכוש הטכניון" - רכוש שלטכניון יש בו זכויות, השייך לטכניון או מוחזק או מופעל על ידו, לרבות הרכוש המוחזק או נמצא ברשותו של איש הטכניון ולרבות זכויות קניין רוחני.

1.5. "עבירת משמעת" - כל מעשה או מחדל מאלה המפורטים בסעיפים השונים של פרק 4 להלן.

1.6. "חצרי הטכניון" - כל השטחים שבחזקת הטכניון או בשליטתו או בניהולו, או שטחים שמתנהלת בהם פעילות של הטכניון או מטעמו.

1.7. "אורח הטכניון"- כל אדם הנמצא בחצרי הטכניון ואשר אינו איש הטכניון.

1.8. "תובע"- מי שמונה ע"י המשנה הבכיר לנשיא לשמש כתובע לעניין תקנון זה.

1.9. "מקצוע" - מקצוע לימוד/קורס, או מחקר, פרויקט, עבודת גמר לתואר מתקדם, לפי העניין.

1.10. "מחשב" - כהגדרתו בחוק המחשבים, תשנ"ה-1995 וכל עדכון של חוק זה, לרבות טלפון חכם ומכשירים אחרים בעלי תכלית או יישומים דומים ולרבות ציודו ההיקפי.

1.11. "ספריה" לרבות ספריה ממוחשבת, ספרית וידאו, או קבצי מידע השמורים בכל שיטה או אמצעי אחר.

2. כללי

2.1. כאשר הנאשם הוא סטודנט בבית הספר לתארים מתקדמים או במסגרת בית הספר ללימודי המשך של הטכניון או במרכז לחינוך קדם-אקדמי יותאם התקנון כלהלן: מקום בו כתוב "דיקן בית הספר ללימודי הסמכה" יש להתאים, עפ"י הצורך והעניין, "דיקן בית הספר לתארים מתקדמים" או "דיקן בית הספר ללימודי המשך של הטכניון" או "ראש המרכז לחינוך קדם-אקדמי".

2.2. תלונה כנגד סטודנט, שהנו חבר הסגל האקדמי (כגון מורה נלווה או מורה משנה נלווה או מורה משנה נלווה עוזר), הנאשם בעבירה שקשורה בעיקר לתפקודו כחבר סגל, תטופל במסגרת הליכי המשמעת של הסגל האקדמי. במקרה של חילוקי דעות באשר למסגרת הטיפול בתלונה כנ"ל תועבר המחלוקת למשנה הבכיר לנשיא שיכריע בעניין סופית.

2.3. בית-הדין יפעל לפי מיטב הבנתו כדי להבטיח את מלוא האפשרות של בירור העניין הנדון, עשיית צדק, שמירה על כללי הצדק הטבעי ומניעת פגיעה בלתי מידתית בזכויות הנאשם. להשגת מטרות אלה רשאי בית הדין לתקן כל פגם או טעות בכל הליך וליתן הוראות בכל עניין אחר ככל שייראה לו צודק.

2.4 משהוגשה תלונה לתובע יראו זאת כאילו החל הליך משמעתי ומאותו מועד ואילך, לא ינקוט עוד איש טכניון, במסגרת הטכניון, בהליכים לטיפול במעשים נשואי התלונה ולא ינקוט, במסגרת הטכניון, בכל אמצעי ענישה.
אין באמור לעיל כדי לגרוע מכל זכות העומדת לטכניון או לאיש הטכניון, על פי כל דין, לפעול בכל הליך מחוץ לטכניון.

3. כללי משמעת

סטודנט חייב למלא אחר כללי המשמעת הבאים:

3.1. להקפיד על כללי היושר, ההגינות והאתיקה

החלים על כל פעילות אקדמית.

3.2. למלא בנאמנות את כל החובות הלימודיות והאחרות כפי שהן חלות על הסטודנטים לפי חוקת הטכניון, תקנוניו ונהליו.

3.3. להקפיד על כבוד הטכניון ומוסדותיו, כבוד הסגל האקדמי, הטכני והמנהלי ועל כבוד ציבור הסטודנטים, ולהתנהג בצורה הולמת.

3.4. למלא אחר הוראות אנשי הטכניון בשעת מילוי תפקידיהם.

3.5. לשמור על רכוש הטכניון ועל הניקיון והסדר בחצרי הטכניון.

לשם אכיפת עקרונות אלה תופעל מערכת שיפוט משמעתי כמפורט להלן.

4. עבירות משמעתיות

סטודנט עבר עבירה משמעתית אם עשה אחת מאלו:

4.1. הפר חובה לימודית המוטלת עליו בטכניון, ובכלל זה:

4.1.1. עשה, בהונאה או בדרך בלתי כשרה אחרת, מעשה על מנת לשפר ציון בבחינה, בוחן, עבודה, פרויקט, השתלמות מעשית או כל מטלה לימודית אחרת, או על מנת להשיג יתרון אקדמי, עבורו או עבור סטודנט אחר.

4.1.2. החזיק ברשותו, חומר לימודי או ציוד אסור בעת בחינה או בוחן, בין אם השתמש בו במהלך הבחינה או הבוחן ובין אם לא.

4.1.3. העתיק מאחר, או איפשר ביודעין, לאחר, להעתיק ממנו בבוחן, בחינה, עבודה, פרויקט או בכל מטלה לימודית אחרת.

4.1.4. סייע בדרך אחרת לסטודנט אחר או הסתייע באחר בעת בחינה או בוחן או בביצוע מטלה לימודית אחרת, שבה נדרש הסטודנט לעבודה עצמאית.

4.1.5. קשר קשר או השתתף בקשר לביצוע או לניסיון לביצוע כל אחת מן הפעולות הנזכרות בסעיף זה.

4.2. לא מילא אחר הוראות איש הטכניון שניתנו במסגרת מילוי תפקידו, או סירב להזדהות בפני איש הטכניון במסגרת מילוי תפקידו.

4.3. הפר תקנה, הוראה או נוהל, ובכלל זה תקנה, הוראה או נוהל המתייחסים לשימוש במתקני הטכניון או רכושו או לכללי ההתנהגות בחצרי הטכניון, או הוראה שנקבע לגביה בתקנון או נוהל אחרים כי הפרתם מהווה עבירת משמעת.

4.4. גנב, נטל ללא רשות, גרם נזק או פגע בכל דרך אחרת ברכוש הטכניון, ברכוש איש הטכניון, ברכוש אורח הטכניון, או בציוד, רכוש או טובין כלשהם של כל בית מסחר או עסק או פעילות הנמצאים בחצרי הטכניון.

4.5. פגע או גרם ביודעין לפגיעה בדרך כלשהי בכבוד הטכניון, או בכבודו או בשמו הטוב של איש הטכניון או אורח הטכניון במעמדם כאנשי הטכניון או אורחיו.

4.6. השתתף בתגרה, התנהג בצורה אלימה, תקף או פגע בגופו של איש הטכניון או אורח הטכניון בעת שהיו בחצרי הטכניון או בפעילות הטכניון, אף אם נעשתה מחוץ לטכניון.

4.7. שיבש או הפריע לסדרי הוראה, מחקר או עבודה בטכניון או לכל פעילות אחרת המתנהלת בחצרי הטכניון, למעט במעשה שנעשה באישור מראש ע"י גורם מוסמך.

4.8. השתמש ללא אישור ברכוש הטכניון או ברכוש איש הטכניון לצרכים פרטיים או לצרכים שאינם צרכי הטכניון.

4.9. פרץ לרכוש הטכניון או מתקניו, או השיג את גבולו של הטכניון בכל דרך אחרת.

4.10. עשה מעשה שיש בו משום הטרדה מינית או התנכלות, כהגדרתם בנוהל הטכניון למניעת הטרדה מינית כפי שיתוקן מעת לעת, או הפר נוהל הטכניון למניעת הטרדה מינית בכל דרך אחרת. הליך הטיפול המשמעתי בעבירה יתנהל עפ"י נוהל הטכניון למניעת הטרדה מינית ככל שקיימות בו הוראות אחרות או נוספות.

4.11. עשה מעשה שיש בו משום מרמה, הונאה, זיוף או מסירת מידע כוזב בכל הנוגע, במישרין או בעקיפין, לחובות או זכויות סטודנט טכניון, שלו עצמו או של סטודנט אחר.

4.12. שיבש, במעשה או במחדל, הליך משמעתי, ולרבות: העיד שקר, בידה ראיות, השמיד ראיות, סירב להעיד הגם שזומן על ידי בית הדין (אלא אם כן התקבלה בקשה מנומקת לסרב להעיד מטעמי קרבה משפחתית, כמוגדר בסעיף לג' 4.1 ג' לתקנות האקדמיות או מטעם מיוחד אחר שיקבע בית הדין), או עשה דבר (או נמנע מלעשות דבר) מתוך כוונה לשבש את ההליך המשמעתי או להביא לידי עיוות דין - בין אם בהעלמת ראיות, סיכול הזמנת עד, הטרדת עד, הדחת עד לעדות שקר ובין אם בכל דרך אחרת.

4.13. התחזה, אגב שימוש במחשב או בכל דרך אחרת, לאיש טכניון אחר או יצר בפני איש הטכניון מצג לפיו הוא אדם אחר.

4.14. עבירות קשורות לספרייה, ספרים ופרסומים.

4.14.1. ביצע פעולה, הפוגעת בזכותם של

אחרים להשתמש בספר, פרסום, קבצים או בכל חומר אחר השייך לספריות הטכניון או מנוהל על ידן או נגיש באמצעותן (לרבות כל חומר שנשאל מאוניברסיטה אחרת במסגרת שירותי ספריות הטכניון), או פוגעת בפעילות שוטפת תקינה של הספרייה בניגוד לתקנון או לנוהלי ספריות הטכניון, כולל אך לא מוגבל להוצאה ללא רשות, אי החזרה, השחתה או תלישת דפים.

4.14.2. ביצע פעולה הפוגעת בזכויות היוצרים בחומרים המאוכסנים בספריה, לרבות העתקה לא מורשית (בין אם על ידי צילום ובין אם על ידי העתקה באמצעות מחשב או בכל דרך אחרת) ולרבות העברה בלתי מורשית לאחר.

4.15. עבירות הקשורות למחשב.

בסעיף זה "הרשאה" היא קבלת רשות אישית מפורשת מהאגף למחשוב ומערכות מידע בטכניון או ממנהל רשת מחשבים מסוימת בטכניון או מכל מי שמוסמך ליתן הרשאה כזו.

4.15.1. חדר ללא הרשאה או שלא כדין למחשב הטכניון, למחשב שבשימוש איש הטכניון, לאתרי הטכניון, לחשבון דוא"ל של איש הטכניון או לקבצים מסוימים ישירות או בכל דרך אחרת, אם על ידי שימוש בסיסמת כניסה שלא היה מורשה לה, בכלל או למטרה שלשמה חדר, ואם בכל דרך אחרת.

4.15.2. חדר ללא הרשאה או שלא כדין דרך מחשב הטכניון, רשת הטכניון או מחשב שבשימוש איש הטכניון למחשב אחר, לאתר אינטרנט, לחשבון דוא"ל או לקבצים מסוימים.

4.15.3. גרם נזק, ביצע מחיקה, ביצע שינוי או כל פעולה אחרת בקבצים או בהוראות מחשב, או בתוכנה, במזיד או ביודעין, תוך שימוש בהרשאה או שלא בהרשאה.

4.15.4. עשה במחשב הטכניון מעשה לצרכים פרטיים או לצרכים שאינם צרכי הטכניון, לרבות, אך לא רק, העתקת תוכנות, שיתוף קבצים בין אם השימוש היה למטרות רווח ובין אם היה למטרות אחרות שלא לשמן ניתנה לו הרשאה. לעניין זה כל שימוש במחשב ללא הרשאה ייחשב גם כשימוש לצרכים פרטיים. על אף האמור לעיל, שימוש סביר ומקובל במחשב הטכניון, לצרכים פרטיים מקובלים וסבירים של המשתמש, שאינם צרכים מסחריים, כגון משלוח דוא"ל, גלישה ברשת האינטרנט וכיו"ב, לא יהווה לכשעצמו, עבירת משמעת לפי ס"ק זה, ובלבד שאין בו משום הפרה של הוראה אחרת.

4.15.5. הפר זכויות יוצרים תוך שימוש במחשב הטכניון או הפר זכויות יוצרים ביצירה שנמסרה לשימושו או שניתנה לו גישה אליה, בתוקף היותו סטודנט, לרבות בדרך של הורדה או הפצה שלא כדין של קבצים או תוכנות או יצירה.

4.15.6. עשה שימוש במידע, או מסר מידע, שהושג ללא הרשאה באחת הדרכים המנויות לעיל.

4.15.7. מסר סיסמת כניסה, שנמסרה לו ולשימושו בלבד, לאדם אחר, מבלי שקיבל הרשאה לכך או איפשר שימוש בה למי שאינו מורשה. המוסר סיסמת כניסה כאמור, ייחשב שותף לכל עבירה שעשה מקבל הסיסמה בעקבות כניסתו למחשב באמצעות הסיסמה, אלא אם יקבע בית הדין אחרת.

4.15.8. הפיץ באינטרנט או בדואר אלקטרוני דברי שטנה, גזענות, הסתה או תועבה, ובלבד שההפצה היא ברשת הטכניון, באתרי הטכניון או יחידותיו או באמצעות ציוד של הטכניון או בכל אופן אחר הקשור במישרין או בעקיפין לרשת המחשבים של הטכניון.

4.15.9. לקח חלק, יזם, השתתף או ביצע התקפה על מערכות מחשוב בטכניון או של הטכניון או של איש הטכניון, או לקח חלק, יזם, השתתף או ביצע התקפה באמצעות מחשב הטכניון או רשת הטכניון, אף אם נעשתה שלא כלפי הטכניון.

4.15.10. הפר את הוראות חוק המחשבים, תשנ"ה - 1995, תוך שימוש במחשב הטכניון או במחשב איש הטכניון או תוך שבעשותו כן היה ניתן, בנסיבות העניין, לזהותו כסטודנט בטכניון.

4.16. עבירות תעבורה ותחבורה

4.16.1. הסיע כלי רכב בניגוד להוראות כל תמרור או שלט, קבוע או זמני בטכניון או בניגוד להוראות גורם מוסמך.

4.16.2. הסיע כלי רכב בתוך חצרי הטכניון, בצורה מסוכנת להולכי רגל או לכלי רכב אחרים או לרכוש הטכניון.

4.16.3. החנה כלי רכב בתוך חצרי הטכניון

במקום אסור לחניה או מבלי שהיה מצוייד בתווית חניה מתאימה לאותו מקום, לרבות במקום המיועד לרכב נכים.

4.16.4. פעל שלא כדין כדי לקבל תווית חניה / אישור כניסה לשטח הטכניון עבורו או עבור אחר, או מסר לאחר תווית חניה / אישור כניסה שקיבל כדין.

4.17. הפר תנאי מן התנאים לקבלת מלגה ללא אישור מדיקן ביה״ס לתארים מתקדמים או רשות מוסמכת אחרת, לפי העניין, לרבות כשעבד עבודה נוספת בטכניון או מחוצה לו בניגוד לתנאים לקבלת המלגה.

4.18. הורשע בפלילים בהכרעה חלוטה במעשה או מחדל שיש להם זיקה להיותו סטודנט בטכניון, או שההרשעה כאמור יש בה כדי לפגוע בכבוד הטכניון או בכבוד מי מאנשי הטכניון או כדי להוות התנהגות שאינה הולמת סטודנט בטכניון.

4.19. התנהג בצורה שאינה הולמת סטודנט בטכניון במעשה שנעשה בזיקה לטכניון או בזיקה להיותו סטודנט בטכניון.

4.20. הפר חובה המוטלת עליו במסגרת הכשרה מקצועית בה הוא לוקח חלק כסטודנט, לרבות חובת חיסיון או סודיות רפואית או אחרת.

5. רשויות השיפוט המשמעתי

ואלו הן רשויות השיפוט המשמעתי:

5.1. בית-הדין המשמעתי.

5.2. דן יחיד.

5.3. בית-הדין לערעורים.

המזכיר האקדמי בבית הספר ללימודי הסמכה יהיה אחראי לניהול ההיבטים המנהליים של המערכת המשמעתית וימנה מזכיר לרשויות השיפוט ומזכיר לתובע, שיסייעו להם בעניינים המנהליים הנוגעים לפעילותם.

6. מאגר השופטים

בסעיף זה ״חבר סגל״ פירושו חבר סגל קבוע בדרגת פרופסור, פרופסור אמריטוס, פרופסור חבר.

6.1. מאגר השופטים יורכב כדלקמן:

6.1.1. לפחות ששה חברי סגל לביה״ד המשמעתי וחמישה חברי סגל לביה״ד לערעורים, וכן שנים עשר סטודנטים, שבעה מבית הספר ללימודי הסמכה וחמישה מביה״ס לתארים מתקדמים (שיוכלו לשמש כשופטים הן בביה״ד המשמעתי והן בביה״ד לערעורים).

6.1.2. מינוי חברי מאגר השופטים יעשה תוך ניסיון לאזן בין הדיסציפלינות השונות, בין ותיקים וחדשים ועפ״י מגדר.

6.1.3. חברי הסגל ימונו על ידי הוועדה המרכזת, באישור המליאה האקדמית. הסטודנטים ימונו ע״י המשנה הבכיר לנשיא לפי המלצת אגודת הסטודנטים, בכפוף לבדיקת התאמתם לתפקיד ע״י דיקן בית הספר ללימודי הסמכה/ דיקן ביה״ס לתארים מתקדמים ובתיאום עם היחידות האקדמיות.

6.1.4. מינויו של חבר סגל יהיה לתקופה של שנתיים עם אפשרות למינוי מחדש ומינויו של סטודנט יהיה לשנה אחת עם אפשרות למינוי מחדש.

6.1.5. חבר סגל לא יוכל להיות בו-זמנית בעל מינוי לבית הדין המשמעתי ולבית הדין לערעורים.

6.1.6. הוועדה המרכזת, באישור המליאה האקדמית, תמנה מתוך השופטים חברי הסגל את יו״ר בית-הדין המשמעתי, את יו״ר בית-הדין לערעורים ואת ממלאי מקומם.

6.2. שופט יסיים דיון משמעתי בו החל לדון גם אם הסתיימה תקופת המינוי שלו, אלא אם כן נבצר ממנו לעשות כך.

6.3. במקרים חריגים, ולצורך דיון משמעתי מסוים, יוכל המשנה הבכיר לנשיא, עפ״י בקשת יו״ר ביה״ד המשמעתי או יו״ר ביה״ד לערעורים ולאחר התייעצות איתם, למנות להרכב שופט אד הוק מחוץ למאגר.

7. הליכי אישום

7.1. איש טכניון, אשר נודע לו על חשד לביצוע עבירת משמעת על ידי סטודנט, יוכל למסור לתובע הודעה על כך. התובע ידווח לראש היחידה בה לומד הסטודנט.

7.2. קיבל התובע הודעה כאמור, יעבירה לסטודנט, אם מצא לנכון לעשות כן, ויבקש לקבל את תגובתו בכתב תוך זמן קצוב, בדרך כלל עד 14 ימים. התובע יפנה את הסטודנט להוראות תקנון זה, יביא לידיעתו את אפשרותו להיוועץ בכל איש טכניון בטרם ייתן תגובתו.
אין באמור לעיל כדי לגרוע מסמכות התובע, לערוך בדיקות נוספות בטרם העברת ההודעה לסטודנט או לאחריה ואף לעכב הפנייה לסטודנט ככל שקיים לדעתו צורך למצות בדיקות מקדימות שונות.

7.3. התובע יבדוק תוך זמן סביר את החומר הרלוונטי,

ויהיה רשאי להחליט על העמדת הסטודנט החשוד לדין או על גניזת התלונה. החליט התובע על העמדה לדין, ינסח כתב-קובלנה שיכלול את פרטי העבירה, לרבות: (א) העובדות המיוחסות לנאשם ובכלל זה גם המקום והזמן בהם נטען כי בוצעו. (ב) הסעיף מתוך פרק 4 על פיו מוגש האישום. (ג) שמות עדי התביעה שיש בכוונתו להעיד. (ד) המלצה, בהתאם לאופי וחומרת העבירה, באם המשפט יתקיים בפני דן יחיד או בפני הרכב של שלושה שופטים.
ככל שהתובע מבקש להיות מיוצג בעת ניהול הקובלנה ע"י עו"ד או להיעזר בעו"ד במהלך הדיונים בבית הדין, או אם בכוונתו לדרוש הטלת אחד מהעונשים החמורים כהגדרתם בסעיף 8.3.2, במקרה של הרשעה, יודיע על כך התובע במסגרת כתב הקובלנה.

לכתב הקובלנה לא יצורפו מסמכים או ראיות כלשהם.

7.4. כתב הקובלנה יוגש למזכירות בית הדין בסמוך להחלטה להגישו.

7.5. התובע ימציא לסטודנט הנאשם, באמצעות מזכירות בית הדין, את כתב הקובלנה, בסמוך להגשתו, ויודיע לו על זכותו לעיין בכל המסמכים המצויים בידי התביעה ולהעתיקם וכן על זכותו להסתייע בכל איש טכניון בניהול ההליך. כמו כן יודיע התובע לסטודנט הנאשם על זכותו להגיב תוך שבוע להמלצת התובע באשר לקיום ההליך בפני דן יחיד, וכן לבקשת התובע להיות מיוצג בהליך ע"י עו"ד. התובע יפנה את הנאשם להוראות תקנון זה.

7.6. העתק מכתב הקובלנה יישלח לראש היחידה האקדמית בה רשום הסטודנט, ולראש היחידה אליה משתייך המתלונן.

7.7. יו"ר ביה"ד המשמעתי יקבע את הרכב ביה"ד ומזכירות ביה"ד תתאם ותקבע מועד לדיון ותודיע עליו לכל הנוגעים בדבר.

7.8. התובע יעמיד לעיונו של הנאשם, לפחות עשרה ימי עבודה בטרם מועד ישיבת בית הדין הראשונה, את כל המסמכים, לרבות הקלטות, צילומים וכל מידע האגור בכל דרך אחרת אשר נמסר לתובע בטרם גיבש התובע את החלטתו בדבר הגשת כתב קובלנה (להלן - "מסמך"), בין אם יש בדעת התובע לעשות שימוש במסמך ובין אם לאו, בין אם יש בכוחו של המסמך לסייע לתובע / לנאשם ובין אם לאו. מבלי לגרוע מחובת התובע כאמור לעיל, התובע לא יהיה רשאי לעשות שימוש בכל מסמך אחר או נוסף, אשר לא התאפשר לנאשם לעיין בו, אלא ברשות בית הדין ומטעמים שירשמו.

7.9. התובע רשאי לערוך שינויים ברשימת עדי-התביעה, ובלבד שיודיע על-כך למזכיר בית-הדין המשמעתי ולנאשם עד שבוע לפני מועד ישיבת בית הדין הראשונה. אין באמור לעיל כדי לגרוע מסמכות בית הדין להורות או להתיר כל שינוי אחר או נוסף בכתב הקובלנה, במועד מאוחר יותר.

7.10. השתהות בלתי סבירה, שהביאה לקבלת החלטה על הגשת כתב קובלנה זמן ניכר לאחר ביצוע העבירה או לאחר מתן ההודעה על ביצוע העבירה, תהיה שיקול ענייני לעניין ההחלטה הסופית אם להגיש כתב קובלנה, להרשעה ולמידת העונש.

7.11. החלטה על הגשת כתב קובלנה למעלה משנה לאחר ביצוע העבירה, טעונה אישור דיקן בית הספר ללימודי הסמכה.

7.12. התיישנות - מבלי לגרוע מן האמור לעיל, לא יועמד סטודנט לדין משמעתי על עבירה, אם חלפו שלוש שנים מיום ביצוע העבירה ועד למועד הגשת כתב הקובלנה.
על אף האמור לעיל, ההתיישנות לא תחול כאשר העונש הצפוי בעקבות הרשעה בעבירה בה הוא מואשם עשוי למנוע קבלה של אישור סיום לימודים או תעודת גמר או תואר או עשוי להביא לביטולם בדיעבד.

7.13. ניתן להגיש כתב קובלנה אחד נגד מספר נאשמים, אם כל אחד מהם היה צד לעבירות שבכתב הקובלנה או לאחת מהן, בין כשותף ובין בדרך אחרת, או אם האישום הוא בשל סדרת מעשים הקשורים זה לזה עד שהם מהווים פרשה אחת. אין באי-צירופו של צד אחד לעבירה מניעה להעמדתו לדין של אחר. בית הדין רשאי, בכל שלב שלפני הכרעת הדין, לצוות על הפרדת משפטו של נאשם פלוני שהואשם עם אחרים.

7.14. דרך המלך לטיפול בעבירות משמעתיות היא בבי"הד המשמעתי, וזאת מבלי לגרוע מסמכות המורה לטפל, לאחר בירור עם הסטודנט, בהתנהגות הבלתי תקינה של סטודנט באופן אישי מולו במסגרת יחסי מורה/סטודנט.
סטודנט שחש נפגע מטיפול המורה, רשאי לבקש להישפט בדין משמעתי בגין המעשים שיוחסו לו, וזאת בהודעה בכתב שימסור לתובע בתוך 30 ימים מיום שהודיע לו המורה על החלטתו. מסר הסטודנט הודעה כאמור, תוקפא החלטת המורה, התובע יפעל כאילו הוגשה לו תלונה, ולא יתנהל בטכניון כל הליך נוסף בעניין המעשה נשוא בקשתו. ממילא לא יהיה ניתן להטיל עליו, במסגרת הטכניון, עונש אלא על ידי בית הדין אם וככל שיורשע.
הוראת סעיף זה אינה באה לגרוע מהוראת סעי 2.4 לעיל.

8. הסתייעות במלווה וייצוג ע"י עו"ד

8.1. נאשם זכאי להסתייע בניהול ההליך בבית הדין המשמעתי באיש הטכניון, שאינו עורך דין בעיסוקו או בהכשרתו (להלן - "המלווה").

8.2. מבלי לגרוע מן האמור לעיל, כאשר התובע

מיוצג בהליך על ידי משפטן או ע"י עו"ד, זכאי גם הנאשם, מבלי שיהיה עליו לקבל רשות לכך, להיות מיוצג בהליך משמעתי על ידי עו"ד על פי בחירתו ועל חשבונו.

8.3. בנוסף, בית הדין יהיה רשאי להתיר ייצוגו של נאשם ע"י עו"ד, על פי בחירת הנאשם ועל חשבונו, בין לבקשת הנאשם שתוגש לבית הדין בכתב, לא יאוחר מאשר 5 ימי עבודה לפני ישיבת ההקראה, או במועד אחר מאוחר יותר, מטעמים מיוחדים שיפורטו, ובין ביוזמת בית הדין, בכל מועד אחר, בכל אחד מן המקרים הבאים:

8.3.1. בשל מגבלה משמעותית ביכולתו של הנאשם לייצג עצמו.

8.3.2. כשהנאשם עשוי להיפגע פגיעה משמעותית בשל נסיבות האישום, לרבות חומרת המעשים המיוחסים לנאשם, חומרת העונש הצפוי להיגזר עליו אם וככל שיורשע או מהשלכות אשר עשויות לנבוע מעצם ההרשעה או ניהול ההליך.

לעניין סעיף זה ייראו עונשים, כדוגמת העונשים הבאים, כעונשים חמורים אשר הנאשם עלול להיפגע פגיעה משמעותית בעטיים (לעיל ולהלן "עונשים חמורים"): ביטול לימודים עפ"י סעיף 12.6 בהיקף העולה על 30 נקודות, הרחקה או הגבלת כניסה עפ"י סעיפים 12.7, 12.8 ו- 12.9 לצמיתות או לתקופה העולה על שנה אחת, וכן ביטול בדיעבד של אישור, תעודה או תואר עפ"י סעיף 12.14.

8.3.3. בשל כל סיבה אחרת, שתפורט, אשר לדעת בית הדין מצדיקה להתיר ייצוג בנסיבות המקרה.

8.4. הוגשה בקשה כאמור בס"ק 8.3 לעיל על ידי הנאשם, יציג התובע את עמדתו. ההחלטה המנומקת בבקשת תובע או בבקשת נאשם בעניין הייצוג תנתן באופן מיידי כדלהלן:

8.4.1. אם טרם נקבע הרכב בית הדין, יוכל יו"ר ביה"ד המשמעתי או יו"ר ביה"ד לערעורים לאשר הבקשה.

8.4.2. אם נקבע הרכב ביה"ד ההחלטה תנתן ע"י ביה"ד.

8.4.3. הובאה בקשה כאמור בס"ק 8.4.1 לאישור היו"ר והוא לא מצא לנכון להחליט בעצמו, ימנה מיד הרכב ויעביר ההחלטה אליו.

8.5. על החלטת בית הדין הדוחה בקשה להתיר ייצוג, כאמור בס"ק 8.4, יהיה נאשם רשאי לערער בפני הנשיא או מי שהוסמך על ידו ובתנאי שנתנה לו רשות על ידי בית הדין לעשות כן.

8.6. בכל מקרה בו הותר לנאשם להיות מיוצג ע"י עו"ד יוכל גם התובע להיות מיוצג ע"י עו"ד.

8.7. בית הדין רשאי, על פי שיקול דעתו, בין בידיעת הנאשם והתובע ובין שלא בידיעתם, להיעזר בייעוץ משפטי ובלבד שהייעוץ המשפטי בו נעזר בית הדין, יהיה נפרד ושונה מן הייעוץ המשפטי בו נעזר התובע.

9. הסדרי טיעון

9.1. תובע רשאי להגיע להסכמה עם נאשם בדבר הסדר טיעון, ובתנאי שבמסגרת ההסכמה על ההסדר יצהיר הנאשם בכתב כי הוא מודע לזכותו להסתייע במלווה, כהגדרתו בסעיף 8.1 לעיל. במסגרת הסדר טיעון יודה הנאשם בעבירות המיוחסות לו בהתאם להסדר הטיעון.

9.2. הודיעו הנאשם והתובע כי הגיעו להסכמה בדבר הסדר טיעון, תובא זו לאישור כדלקמן:

9.2.1. הוגש כתב הקובלנה, אך טרם נקבע הרכב בית הדין, יובא ההסדר לאישור יו"ר ביה"ד המשמעתי ובלבד שההסדר אינו כולל עונש של הרחקה בפועל.

9.2.2. הגיעו הצדדים להסדר טיעון לאחר שהחל ניהול ההליך, או שהגיעו להסדר טיעון הכולל עונש של הרחקה בפועל, יובא ההסדר לאישור הרכב בית הדין.

9.2.3. הובא הסדר טיעון כאמור בס"ק 9.2.1 לעיל לאישור יו"ר ביה"ד המשמעתי והוא לא קיבל את ההסדר, יועבר ההסדר, לרבות הודאת הנאשם, להרכב בית הדין שיקיים דיון בטיעונים לעונש.

9.3. יו"ר ביה"ד המשמעתי או אב בית הדין, בהתאם לנסיבות, יזהיר את הנאשם, בטרם יודה בעובדות כתב הקובלנה במסגרת הסדר הטיעון, כי אין בית הדין מחויב לקבל את העונשים הקבועים בהסדר הטיעון.

9.4. ביקשו התובע והנאשם להודיע בכתב על הסדר טיעון ולאשרו שלא במסגרת דיון, יגישו הודעה משותפת על כך בכתב לבית הדין. במסגרת ההודעה המשותפת יצהיר הנאשם כי הוזהר על ידי התובע כי בית הדין אינו מחויב לקבל את העונשים הקבועים בהסדר, והצהרה זו תמלא אחר חובת בית הדין להזהיר את הנאשם בטרם יודה. ההודעה תכלול הנמקה להסדר.

9.5. ככלל, יאמץ בית הדין את הסדר הטיעון כמות שהוא ואולם רשאי בית הדין, בנסיבות חריגות ומטעמים מיוחדים שיירשמו ולאחר שנתן לתובע ולנאשם לטעון טיעוניהם, להטיל על הנאשם עונש שונה מזה שהוסכם במסגרת הסדר הטיעון.

9.6. משאושר הסדר הטיעון הוא יהיה סופי ולא ניתן לערער עליו אלא אם הטיל בית הדין על הנאשם עונש שלא נקבע במסגרת הסדר הטיעון, שאז יהיה ניתן לערער בזכות על העונש בלבד.

9.7. פרטי העבירה וההכרעה יפורסמו, ללא ציון שמו של הנאשם, אלא אם הוסכם אחרת במסגרת הסדר הטיעון או אם הורה בית הדין אחרת בהחלטתו.

10. ניהול ההליך המשמעתי

בפרק זה (10) "בית הדין" לרבות דן יחיד - אלא אם כן נקבע במפורש הסדר מיוחד לגבי הליך בפני דן יחיד.

10.1. עם הבאת כתב הקובלנה לידיעתו, יקבע יו"ר בית-הדין המשמעתי את הרכב בית הדין שידון בקובלנה האמורה: שופט חבר סגל במקרה של דן יחיד ושני חברי סגל וסטודנט אחד בהרכב של שלושה שופטים. כמו כן יקבע את אחד מחברי הסגל כאב בית הדין של המושב האמור. השופטים יתמנו מתוך מאגר השופטים או, במקרים חריגים ע"י המשנה הבכיר עפ"י סעיף 6.3. השופט הסטודנט יהיה משתלם לתואר מתקדם, אם הנאשם הוא סטודנט בבית הספר לתארים מתקדמים, ויהיה סטודנט בבית הספר ללימודי הסמכה אם הנאשם הוא סטודנט בבית הספר ללימודי הסמכה או במרכז לחינוך קדם-אקדמי; בכל מקרה אחר יחליט יו"ר בית-הדין המשמעתי על פי נסיבות העניין.

10.2. מי שיש לו קשר מהותי עם הנאשם או המתלונן, כגון חבר סגל מיחידות אליהן משתייכים הנאשם או המתלונן, או המלמד את הנאשם במהלך תקופת הדיונים, לא ישמש כחבר בבית הדין.

10.3. לאחר קביעת הרכב בית הדין יתאם מזכיר בית הדין את מקום קיום המשפט ואת מועדו, בד"כ לא יאוחר מחודשיים מתאריך הגשת כתב הקובלנה, למעט בתקופות הבחינות ובחופשת הקיץ בהן לא תתקיימנה בד"כ ישיבות של בית הדין.

10.4. בית הדין רשאי, על פי בקשת התובע, הנאשם או ביוזמתו, להורות על זימון איש טכניון לעדות.

10.5. כל איש טכניון חייב להתייצב לעדות בהתאם להחלטת בית הדין.

10.6. עד להתכנסות הראשונה של בית הדין, מוסמך אב בית הדין, לפי שיקול דעתו, לדחות את ישיבת בית הדין מסיבות שנראות לו מוצדקות. משהתכנס בית הדין יהיו הליכיו נתונים להכרעת בית הדין עצמו.

10.7. מזכירות בית הדין תזמין כמשקיפים את נציג אגודת הסטודנטים ואת דיקן הסטודנטים, הרשאים להשתתף בכל דיון כמשקיפים, ואת ראש היחידה אליה משתייך הנאשם. אין השתתפותם של המשקיפים חובה והעדרם אינו פוסל את הדיון.

10.8. דיוני בית הדין יתנהלו בדלתיים פתוחות אלא אם הורה בית הדין אחרת, על פי בקשת מי מהצדדים או ביוזמתו .

10.9. בית-הדין אינו קשור בסדרי נוהל פורמליים ואינו כפוף לדיני הראיות החלים בבתי המשפט. מהלך המשפט ייקבע לפי מיטב הבנתו של בית-הדין, כדי להבטיח את מלוא האפשרות של בירור העניין הנדון ועשיית צדק. להשגת מטרות אלה רשאי בית הדין לתקן כל פגם או טעות בכל הליך, וליתן הוראות בכל עניין אחר, לרבות ארכות, ככל שייראה לו צודק ובלבד שיפעל עפ"י כללי הצדק הטבעי ושלא יהיה בכך כדי לפגוע פגיעה בלתי מידתית בזכויות הנאשם.

10.10. לא הופיע הנאשם לדיון במועד שנקבע בהזמנה שנשלחה אליו, יוכל בית הדין, בהתאם לשיקוליו, לדחות את הדיון למועד אחר, אלא אם כן ויתר הנאשם על כך מראש. במקרה של דחיה תישלח הודעה לנאשם לכתובתו האחרונה הרשומה בטכניון או תינתן בידו. לא הופיע לדיון שני, יערך הדיון בהעדרו, אלא אם כן יחליט בית הדין על דחיה נוספת.

10.11. מזכיר בית הדין ידאג לכך שיתנהל פרטיכל מכל דיון אשר ישקף את מהלכו. בית הדין רשאי להורות כי פרטיכל הדיון יעשה בדרך של הקלטת הדיון, עם או בלי תמלול ההקלטה או בכל דרך אחרת שייבחר.

11. סדרי בית הדין

בפרק זה (11) "בית הדין" כולל גם דן יחיד - אלא אם כן נקבע במפורש הסדר מיוחד לגבי הליך בפני דן יחיד.

11.1. מזכיר בית הדין יציג את הנוכחים.

11.2. בפתח הישיבה הראשונה, יקריא התובע את כתב הקובלנה בפני הנאשם (להלן - "הקראה").

11.3. בית הדין ישאל את הנאשם אם הוא מודה בעובדות הנטענות בכתב הקובלנה.

11.4. בית הדין רשאי להורות לנאשם להתייחס לסעיפי האישום השונים בנפרד והוא רשאי, על פי שיקול דעתו, להיעתר לבקשת נאשם להשיב לכתב הקובלנה בכלליות.

11.5. כפר הנאשם בעובדות כתב הקובלנה או בחלקן, יציג התובע את ראיותיו. הנאשם יוכל לחקור את עדי התביעה (להלן - "פרשת התביעה").

11.6. בתום פרשת התביעה, יהיה הנאשם רשאי להציג את ראיותיו. התובע יוכל לחקור את עדי ההגנה (להלן - "פרשת ההגנה").

11.7. לא ייחקר הנאשם על-ידי התובע, אלא אם בחר הנאשם להעיד או להשיב לשאלות עובדתיות של בית-הדין. בחירתו של נאשם שלא להעיד או שלא להשיב לשאלות עובדתיות של בית-הדין יכולה

לשמש כחיזוק לראיות כנגדו.

11.8. התובע תחילה והנאשם לאחריו ישמיעו את סיכומיהם בזה הסדר אולם בית הדין רשאי להורות, אם מצא לנכון לעשות כן בנסיבות העניין, על הגשת סיכומים בכתב.

11.9. בית הדין ייתן את הכרעת הדין וינמקה.

11.10. הרשיע בית הדין את הנאשם בעבירות נשוא כתב הקובלנה, כולן או חלקן, יטען התובע בדרישה לעונש ולנאשם תינתן אפשרות להביא עדי אופי או כל עדות אחרת לעניין העונש ולטעון טענותיו לעניין העונש (להלן - "הטיעונים לעונש"). בית הדין יגזור את עונשו של הנאשם מתוך העונשים המפורטים בפרק 12 להלן.

11.11. בקביעת גזר הדין יתחשב בית הדין, בין השאר, בחומרת העבירה, בתוצאותיה, במידת הזדון שהיה בביצועה, בתכנון או בספונטניות של הביצוע, בהרשעות קודמות של הנאשם, בשיקולים של מדיניות ענישה וכן בכל שיקול אחר שבית הדין ימצא לנכון לשקול בנסיבות העניין.

11.12. הכרעת הדין וגזר הדין יינתנו פה אחד או ברוב דעות, בצירוף נימוקים.

11.13. הכרעת הדין או גזר הדין יכולים להינתן בנוכחות הצדדים ויכולים להינתן מאוחר יותר על ידי משלוחו לצדדים בדואר רשום או בדרך אחרת שתוסכם.

11.14. בית הדין יכול להורות כי ההקראה, פרשת התביעה, פרשת ההגנה, הסיכומים וכן הטיעונים לעונש, ככל שהנאשם הורשע, ישמעו במועד אחד או במספר מועדים, הכל על פי שיקול בית הדין ובהתאם לנסיבות.

11.15. גזר הדין יקבל תוקף בחלוף התקופה להגשת ערעור. אם הוגש במשך זמן זה ערעור תידחה הוצאתו אל הפועל של גזר הדין עד להחלטה בו.

11.16. עם היכנס גזר הדין לתוקף, יומצאו העתקי הכרעת הדין והעתק גזר הדין לראשי היחידות אליהן משתייכים הנאשם והמתלונן, לדיקן הסטודנטים, לדיקן בית הספר ללימודי הסמכה , לאגודת הסטודנטים, למתלונן, ובמקרה של עבירה אקדמית גם למורה האחראי על המקצוע שבגינו נעברה העבירה.

11.17. פרטי העבירה והחלטות בית הדין יפורסמו, אלא אם הורה בית הדין אחרת בהחלטתו. בנוסף רשאי בית הדין בהחלטתו להורות גם על פרסום שם הנאשם. ואולם, החלטה שיש עליה זכות ערעור תפורסם רק לאחר שנסתיים הערעור או שעבר המועד החוקי להגשתה.

12. העונשים

בסמכות בית-הדין להשית על נאשם אחד או יותר מהעונשים המפורטים בפרק זה.

12.1. נזיפה.

12.2. קביעת ציון "0" בבחינה, בבוחן, בעבודה, בפרויקט, במעבדה, בתרגיל, או במשימה לימודית אחרת.

12.3. קביעת ציון "0" ברכיב מסוים בשקלול הציון הסופי במקצוע, כגון רכיב שיעורי הבית או רכיב דו"חות המעבדה.

12.4. קביעת ציון "0" במקצוע.

12.5. ביטול הזכות לקבלת: פרס לימודים, מלגת הצטיינות, לרבות מעמד "מצטיין" במהלך הלימודים או עם תומם, מלגות לימודים, דיור במעונות, שימוש במתקני הספורט, רשות להכנסת רכב לטכניון, השתתפות בחילופי סטודנטים, שליחות להשתלמות בחו"ל במסגרת המרכז לחילופי סטודנטים, וכיו"ב היתרים, הטבות או זכויות יתר, ביטול או עיכוב אישורים בדבר מעמדו של הסטודנט או הישגיו, או כל צירוף של הנ"ל ולתקופה שתיקבע ע"י בית-הדין.

12.6. ביטול מקצועות לימוד שהסטודנט למד בטכניון, לרבות מקצועות בהם קבל פטור מלימודים, החל מן הסמסטר שבו נעברה העבירה, כולם או חלקם.

12.7. הרחקת הסטודנט מלימודים בטכניון למספר קצוב של סמסטרים, אחד או יותר. בכלל זה, הרחקה מלימודים בסמסטר בו נגזר הדין לרבות מניעת הרשמה או חידוש לימודים.

12.8. הרחקת הסטודנט מלימודים בטכניון לצמיתות.

12.9. הגבלת כניסה לתחום הטכניון או לחלקו לתקופ ה קצובה או לצמיתות.

12.10. עבודות לתועלת הציבור בטכניון כגון: שמירה, סיוע בספריות, מעבדות או מתקני הספורט. משך העבודה ומועדיה יקבעו בגזר הדין ויתואמו עם הגוף המקבל את עבודת השרות.

12.11. פיצוי בגין נזק חומרי שנגרם לרכוש הטכניון או לאיש הטכניון, עד פי 3 מערך הנזק שנגרם.

12.12. קנס כספי בשיעור שלא יעלה על מחצית שכר לימוד שנתי של סטודנט מן המניין.

12.13. השבת מלגה/ות, או כל חלק מהן, אשר הסטודנט קיבל מביה"ס לתארים מתקדמים או מרשות טכניונית אחרת.

12.14. ביטול בדיעבד של אישור בדבר סיום הלימודים או תעודת גמר או תואר שניתנו על ידי הטכניון

ובלבד שבית הדין הגיע למסקנה כי העבירה נעשתה בנסיבות חמורות וכי ביצועה הביא לכך שההישג האקדמי נשוא האישור, התעודה או התואר, הושג בדרך לא כשרה.

12.15. כל עונש או דרישה לביצוע פעולה שיימצאו על-ידי בית-הדין סבירים ומתאימים בנסיבות העניין.

הוראות כלליות לעניין הטלת העונשים:

12.16. את העונשים המפורטים בסעיפים 12.5, 12.6, 12.7, 12.9, 12.10, 12.12 ו- 12.13 ניתן להטיל בפועל או על תנאי.

12.17. דן יחיד רשאי להטיל את כל העונשים למעט העונשים בסעיפים 12.6, 12.8, 12.14 ו- 12.15. אך הרחקה (סעיף 12.7) תוכל להיות רק על תנאי ולמשך סמסטר אחד בלבד, והגבלת כניסה (סעיף 12.9) תוכל להיות רק לתקופה קצובה שלא תעלה על סמסטר אחד. דן יחיד לא יהיה רשאי להטיל עונש של קנס, פיצוי, שלילת זכאות לפרס או מלגה וכיוב' שמשמעותם הכספית עולה על מחצית שכר הלימוד השנתי.

12.18. הורשע סטודנט במעשה שיש בו כדי לשפר ציון או להשיג יתרון אקדמי עבורו או עבור סטודנט אחר בדרך לא כשרה והמעשה יש בו כדי להשפיע על הציון של הבחינה או של בחן או של עבודה סמסטריאלית, יהיה העונש המינימלי על עבירה כזו העונש הנמוך ביותר הנקוב בסעיפים 12.2 או 12.3 (לפי העניין) ו- 12.7 אלא אם יקבע בית-הדין, מטעמים מיוחדים שיירשמו, כי אין להטיל את עונש המינימום הנ"ל.

12.19. העונשים כאמור בסעיפים 12.6, 12.7 ו- 12.8 יחולו על לימודי הסטודנט בכל מסגרת שהיא, חוץ או פנים טכניונית, אלא אם כן ציין בית-הדין אחרת.

12.20. סטודנט שהורשע והוטל עליו עונש שאינו עונש על תנאי כמפורט בסעיפים 12.6, 12.7 ו- 12.8 לא ייכלל ברשימת מצטייני דיקן או מצטייני נשיא בסמסטר או בסמסטרים כפי שנפסק בגזר-הדין, גם אם הישגיו בלימודים מזכים אותו בכך.

12.21. בתקופת הרחקה מלימודים לא יהיה ניתן לצבור נקודות לצורך לימודים בטכניון ע"י לימודים בכל מסגרת שהיא, חוץ או פנים טכניונית.

12.22. נגרם נזק לטכניון בצורה כלשהי על ידי המעשה שבו הורשע הנאשם רשאי בית-הדין להטיל על הנאשם, בנוסף לכל עונש גם ביצוע פעולה מסוימת או לשאת בתשלום מסוים לשם תיקון המעוות ולקבוע מועדים לביצוע הפעולה או התשלום. הוטל על הנאשם תשלום כלשהו, יהווה הדבר חוב של הנאשם לטכניון, ודינו כדין שכר לימוד. אין באמור בס"ק זה כדי לגרוע מזכות הטכניון לגבות תמורה מלאה או חלקית על נזק שנגרם לרכוש הטכניון, למעבדות וכו' בלי להזדקק לבית הדין, ולנקוט לשם כך בכל הליך אחר או נוסף, לרבות תביעה אזרחית כנגד הנאשם.

12.23. בכל מקרה בו הושת קנס או פיצוי כספי, התשלום יבוצע תוך 30 ימים מיום מתן גזר-הדין, אלא אם יצוין במפורש אחרת בגזר-הדין. התשלום יהיה צמוד למדד המחירים לצרכן מתום 30 ימים ממועד מתן גזר-הדין ועד למועד הפירעון בפועל. בית-הדין רשאי להורות כי התשלום ישולם בתשלומים כפי שיקבע.

13. ערעור

13.1. התובע או הנאשם רשאים להגיש ערעור על הכרעת דין או על גזר דין בתוך 14 ימים מיום המצאת גזר הדין. הערעור המנומק יוגש בכתב בשני עותקים למזכיר בית הדין שיעביר, עם קבלת הערעור, עותק ממנו לצד האחר.

13.2. בית-הדין לערעורים יישב בהרכב של שלושה שופטים. יו"ר בית-הדין לערעורים ירכיב את מושב בית הדין לערעורים כקבוע בסעיף 10.1 לעיל. לא יישב במושב בית-הדין לערעורים שופט אשר דן בערכאה הראשונה בעניין עליו מוגש הערעור. יו"ר בית-הדין לערעורים יבקש ממזכיר בית הדין לתאם מועד ומקום לשמיעת הערעור ויוציא הזמנות לצדדים ולמשקיפים כמפורט בסעיף 10.7.

13.3. ככלל ידון בית-הדין לערעורים על סמך החומר שהיה לעיני בית-הדין המשמעתי ולא יוכל צד להביא ראיות נוספות אלא לאחר שיקבל רשות מבית-הדין לערעורים לכך, מטעמים מיוחדים שיירשמו. בית-הדין לערעורים מיוזמתו רשאי אף הוא להזמין כל עד שיראה בעיניו כדרוש.

13.4. בית-הדין לערעורים אינו קשור בסדרי נוהל פורמליים ואינו כפוף לדיני הראיות החלים בבתי המשפט. מהלך המשפט ייקבע לפי מיטב הבנתו של בית-הדין, כדי להבטיח את מלוא האפשרות של בירור העניין הנדון. להשגת מטרה זו רשאי בית הדין לתקן כל פגם או טעות בכל הליך, וליתן הוראות בכל עניין אחר, לרבות ארכות, ככל שייראה לו צודק ובלבד שיפעל עפ"י כללי הצדק הטבעי ושלא יהיה בכך כדי לפגוע פגיעה בלתי מידתית בזכויות הנאשם.

13.5. בית-הדין לערעורים רשאי להחליט שהדיונים יהיו בפני הצדדים, כשכל צד מביא בפני בית-הדין את טיעוניו, הצד המערער ראשון והמשיב לאחריו - או להורות כי הדיון יתקיים בדרך של הגשת טיעונים בכתב.

13.6. בסמכות בית-הדין לערעורים שלא להתערב בהחלטות, לבטלן או לשנותן, להקל בעונש או להחמיר בו במסגרת העונשים הקבועים בפרק 12 לעיל. אך יהיה רשאי להחמיר בעונש רק כאשר התובע ערער על קולתו.

13.7. החלטות בית-הדין לערעורים תינתנה פה אחד או ברוב דעות, ובצירוף נימוקים.

13.8. החלטת בית הדין לערעורים בערעור יכולה להינתן בנוכחות הצדדים ויכולה להינתן מאוחר יותר על ידי משלוחה לצדדים בדואר רשום או בכך דרך שתוסכם.

13.9. העתקי החלטות בית הדין לערעורים יומצאו לראשי היחידות אליהן משתייכים הנאשם והמתלונן, לדיקן הסטודנטים, לדיקן בית הספר ללימודי הסמכה, דיקן לימודים מתקדמים, לאגודת הסטודנטים, למתלונן, ובמקרה של עבירה אקדמית גם למורה האחראי על המקצוע שבגינו נעברה העבירה.

13.10. החלטת בית-הדין לערעורים היא סופית, ותיכנס לתוקפה מיד עם מסירתה ביד, בדואר רשום או בדרך אחרת שתוסכם, פרט למקרה בו הורשה הנאשם לפנות בבקשת חנינה לנשיא עפ"י סעיף 15.1 שאז יחולו הכללים בסעיף 15.2.

14. דיון משמעתי חוזר

14.1. יו"ר בית-הדין המשמעתי רשאי להורות, לבקשת התובע או הנאשם, על עריכת דיון משמעתי חוזר, ובתנאי שהתקיימו במצטבר כל התנאים המפורטים להלן:

14.1.1. התגלו עובדות או נסיבות חדשות אשר לא היו ידועות, ולא ניתן היה להשיגן, במהלך הדיון המשמעתי ויש בעובדות או בנסיבות חדשות אלו, כדי לשנות לכאורה באופן משמעותי את תוצאות הדיון המשמעתי.

14.1.2. במועד הגשת הבקשה המורשע הינו סטודנט בטכניון, או לא חלפו שנים-עשר חודש ממועד סיום לימודיו בטכניון ואולם הנשיא רשאי, במקרים מיוחדים ובהחלטה מנומקת, להתיר הגשת בקשה לעריכת דיון משמעתי חוזר אף אם חלפו שנים-עשר חודש ממועד סיום לימודיו של המורשע בטכניון.

14.2. החלטתו של יו"ר בית-הדין המשמעתי בבקשה לעריכת דיון משמעתי חוזר, והחלטתו של הנשיא בבקשה להתיר הגשת בקשה לעריכת דיון חוזר, תהיינה סופיות.

15. חנינה

15.1. בקשה לחנינה תוגש לנשיא. הגשת בקשה לחנינה אפשרית רק כשהעונש הוא אחד מאלה: ביטול אישור סיום לימודים או תעודת גמר או תואר; הרחקה לצמיתות או לתקופה משמעותית, בד"כ שנתיים ומעלה; הגבלת כניסה לצמיתות או לתקופה משמעותית, בד"כ שנתיים ומעלה - או כאשר קבע זאת בית הדין במסגרת גזר דינו.

15.2. בקשה לחנינה יכולה להיות מוגשת רק לאחר שחלפה לפחות שנה מיום כניסת גזר הדין לתוקף, אלא אם התיר בית הדין (או בית הדין לערעורים), מטעמים מיוחדים שיירשמו, להגישה מיד אחרי מתן גזר הדין. במקרה זה יושהה ביצוע גזר הדין ל-14 יום לצורך הגשת הבקשה. משהוגשה הבקשה יכנס גזר הדין לתוקף עם קבלת החלטת הנשיא ובהתאם לתשובה.

15.3. החנינה יכולה לכלול ביטול או הקלה בעונש, עם או בלי תנאים. החלטת הנשיא תתקבל לאחר התייעצות עם דיקן בית הספר ללימודי הסמכה או דיקן ביה"ס ללימודים מתקדמים עפ"י העניין.

16. הוראות כלליות

16.1. התקנון המשמעתי לא בא לגרוע או להתערב באחריות או חובה של סטודנט כלשהו לפי כל דין במדינת ישראל אלא להוסיף עליהן.

16.2. התעורר תוך כדי בירור האשמה או דיון בהליך משמעתי חשש לכאורה לעבירה פלילית כהגדרתה בסעיף 268 לחוק העונשין תשל"ז - 1977 , תימסר הודעה על כך ליועץ המשפטי לממשלה או לבא כוחו. אך אין בהודעה כזו או בקיום הליכים פליליים (כולל הכרעה בהם) נגד הסטודנט הנאשם כדי לשלול הסמכות לקיים דין משמעתי עפ"י תקנון זה.

16.3. אין בתקנון זה כדי לגרוע מסמכויותיו האקדמיות של המורה או מסמכויותיו של בעל תפקיד בטכניון.

16.4. אין בהוראות תקנון זה כדי לגרוע מסמכותו הטבועה של בית הדין, בעת ניהול ההליך או אחריו ליתן כל הוראות או החלטה ולנקוט בכל פעולה הנחוצות לגילוי האמת או לעשיית משפט או צדק ובלבד שינמק החלטתו. החלטה כאמור לאחר תום ההליך, תינתן מטעמים מיוחדים שירשמו.

16.5. דבר דואר שנשלח בדואר רשום יחשב כמתקבל חמישה ימי עבודה לאחר מועד שליחתו.

16.6. לאחר שהוגש כתב קובלנה נגד סטודנט הנמצא בהליכי סיום לימודיו, יהיה רשאי דיקן בית הספר ללימודי הסמכה או דיקן ביה"ס לתארים מתקדמים או דיקן בית הספר ללימודי המשך של הטכניון או דיקן היחידה ללימודים קדם אקדמיים להשהות את כל הליכי הסיום ואת הענקת התואר עד לאחר סיום משפטו. בית-הדין רשאי לאשר המשך הליכי הסיום, אך ההחלטה על הענקת התואר תתקבל רק לאחר סיום משפטו וסיום מילוי החובות עקב משפטו (כגון קנס כספי או עבודת שירות).

אין באמור בס"ק זה כדי לגרוע מסמכות דיקן

בית הספר ללימודי הסמכה להשהות או לעכב הענקת פרסי הצטיינות או הענקת אישורים בדבר הישגים או ציונים.
תנאי לאי הנפקת אישורים הוא שיש קשר בין האישור המונפק לנושא האישום.

17. הליכי ביניים

17.1. משהוגש כתב קובלנה רשאי בית הדין, ביוזמתו או על פי בקשה שהוגשה לפניו, ליתן החלטות וצווי ביניים. החלטות כאלה תינתנה, מטעמים שיירשמו, אם מצא בית הדין כי קיים חשש להפרעה בשגרת הפעילות בטכניון או לפגיעה בסדר הציבורי בשטח הטכניון או לפגיעה פיזית או אחרת בפרט או פרטים בטכניון או במקרים מיוחדים אחרים הדורשים זאת.

17.2. לפני מינוי ההרכב יינתנו החלטות וצווי ביניים ע"י יו"ר בית-הדין. משנקבע הרכב לבית-הדין הן תינתנה על ידי בית-הדין בהרכבו המלא או על ידי אב בית הדין לבדו.

17.3. החלטת ביניים יכולה לכלול, בין השאר, איסור להימצא בשטח הטכניון או בחלקים מסוימים בו, לרבות במעונות גם אם משמעות ההרחקה היא פגיעה ביכולתו של הסטודנט למלא חלק מחובותיו האקדמיות.

17.4. קודם למתן החלטת ביניים תתקבל תגובת הנאשם, אולם אם הנסיבות מחייבות זאת תתקבל החלטה גם בלי קבלת תגובתו.

17.5. הנאשם רשאי, עם שינוי בנסיבות, לפנות בכל עת לבית-הדין ולבקש ביטול החלטת ביניים או שינויה.

17.6. החלטת ביניים תינתן לזמן קצוב או עד למועד כניסת הכרעת הדין לתוקף, ויכולה לכלול תנאים להפסקתה. החלטת ביניים שניתנה על-ידי ההרכב יכולה להסמיך את אב בית הדין לבטלה, לחדשה או לשנותה בנסיבות שיירשמו.

17.7. תוקף החלטת ביניים יפוג עם תום הזמן הקצוב בהחלטה או עם כניסת הכרעת הדין לתוקפו או עם הפסקת ההליך המשמעתי- המוקדם מבין שלושת המועדים.

17.8. ניתנה החלטת ביניים - ייעשה מאמץ לסיים את הדיון המשמעתי תוך 45 יום (למעט חופשת הקיץ).

17.9. סעיפים 17.1 - 17.8 יחולו, בשינויים המחויבים, גם במסגרת הליך ערעור לפי פרק 13 לתקנון.

17.10. מובהר כי אין בהוראות סעיף זה (17), כדי לגרוע מסמכויותיהם המנהליות של בעלי תפקידים, לרבות דיקנים כלל טכניונים, לנקוט בהליכי ביניים הנחוצים על פי שיקול דעתם.

תקנון למניעת הטרדה מינית בטכניון[1]

תקנון למניעת הטרדה מינית - נוסח מעודכן כפי שאושר ביום 24.11.2020

עודכן ביום 24.11.2020

תקנון זה מתייחס ל כל המינים . השימוש בלשון זכר הוא מטעמי נוחות.

חלק א: מבוא

1. כללי

1.1. הטרדה מינית והתנכלות הקשורה בה פוגעות בכבוד האדם, בחירותו, בפרטיותו ובשוויון בין המינים.

1.2. הטרדה מינית והתנכלות הקשורה בה הינן מעשים פסולים ואסורים על פי חוק.

1.3. הטרדה מינית והתנכלות הקשורה בה מהוות עוולה אזרחית ועבירה פלילית, ובהתאם לתקנות הן מהוות עבירת משמעת.

1.4. הטרדה מינית והתנכלות הקשורה בה פוגעות ביחסי העבודה ועומדות בניגוד למדיניות הטכניון.

1.5. תקנון זה חל לצד ובנוסף לנוהל "איסור קיום יחסים אינטימיים בין בעלי קשרי סמכות וכפיפות בטכניון" כפי שאושר בסנאט הטכניון ביום 10.1.2010.

2. מטרות

2.1. הטכניון הציב לו כמטרות בעלות חשיבות רבה:

(א) להבטיח סביבת עבודה ולימודים שאין בה הטרדה מינית והתנכלות הקשורה בה;

(ב) להבטיח סביבת עבודה ולימודים שיש בה תרבות דיבור והתנהגות אשר מכבדת כל אדם, ומונעת היווצרות "סביבה מטרידה".

2.2. תקנון זה יפרט ויבהיר את אופן פעולת הטכניון לשם מניעת הטרדה מינית והתנכלות ומניעת יצירתה של "סביבה מטרידה", לרבות פעולות במישור ההסברתי. בנוסף, התקנון יקבע ויפרט את סדרי הטיפול בפנייה שעניינה הטרדה מינית, או התנכלות, או התנהגות או התבטאויות בעלות אופי מיני שאינן מכבדות את הזולת. תקנון זה נועד להוסיף על האמור בחוק ובתקנות ולא לגרוע מהם.

3. תחולה ותוקף

3.1. תקנון זה יחול בכל הנוגע להטרדה מינית, התנכלות או התנהגות בעלת אופי מיני שאינה מכבדת, המיוחסות לאיש הטכניון כלפי מתלונן, כהגדרתם להלן.

3.2. תחילת תוקפו של תקנון זה ביום אישורו והוא מחליף כל תקנון או נוהל שקדמו לו ושעניינם מניעת הטרדה מינית.

3.3. הגדרות

3.4. "**הטכניון**" - מי מבין הגופים הבאים: הטכניון - מכון טכנולוגי לישראל; מוסד הטכניון למחקר ופתוח בע"מ (להלן: "**מוסד הטכניון למו"פ**"); תאגיד הנמצא בשליטת הטכניון ו/או מוסד הטכניון ואשר אימץ תקנון זה, באישורה של הנהלת הטכניון ו/או מוסד הטכניון בהתאמה.

3.5. "**איש טכניון**" - מי מן המפורטים להלן. למען הסר ספר יובהר כי פירוט זה הינו לצרכי תקנון זה בלבד:

סטודנט בטכניון כהגדרתו בתקנון המשמעת לסטודנטים; חבר סגל אקדמי וכל מי שחלות עליו התקנות האקדמיות לרבות אורח אקדמי ובתר-דוקטורנט; חבר צוות מחקר; עובד סגל מינהלי;[2] עובד בחוזה יעוץ; גימלאי; עובד שהוא נותן שירות לרבות עובד קבלן, או עובד של נותן שירות; מתנדב.

3.6. "**התנהגות שאינה מכבדת**" - התנהגות או דיבורים או בדיחות בעלי אופי מיני או מגדרי, שאינם מכבדים את הזולת. לדוגמא: התבדחות כמו "כל הנשים אוהבות את זה", כשהיא נאמרת בהקשר של פעולה מינית.

3.7. "**הטרדה מינית**" - כהגדרתה בסעיף 3(א) לחוק למניעת הטרדה מינית התשנ"ח - 1998 , ובסעיף 7 לחוק שוויון ההזדמנויות בעבודה התשמ"ח - 1998, כפי שישתנו מעת לעת. מבלי לגרוע מן האמור לעיל, הטרדה מינית הנה גם כל אחת משש ההתנהגויות הבאות, כשהיא נעשית על ידי איש הטכניון, כהגדרתו לעיל, כלפי מתלונן, כהגדרתו להלן:

3.7.1. סחיטת אדם לבצע מעשה בעל אופי מיני. לדוגמא: ממונה המאיים לפטר עובדת אם היא תסרב לקיים אתו יחסי מין;

3.7.2. מעשה מגונה - מעשה לשם גירוי, סיפוק או ביזוי מיניים. לדוגמא: עובד או ממונה הנוגע בעובדת לשם גירוי מיני או החושף עצמו בפניה, בלא הסכמתה;

3.7.3. הצעה חוזרת בעלת אופי מיני, המופנית לאדם אשר הראה למטריד כי אינו מעונין בהצעות האמורות. לדוגמא: סטודנט מציע לסטודנט אחר לראות איתו סרטי פורנו וחוזר שוב על הצעתו, למרות שבפעם הראשונה קיבל תשובה שלילית;

במקרה של יחסי מרות או סמכות - כל הצעה בעלת אופי מיני, אף אם לא הובעו חוסר ענין או התנגדות ואף אם מדובר בהצעה שאינה חוזרת; לדוגמא: מנחה שמציע למונחה ללון עימו באותו החדר בעת יציאה משותפת לכנס.

3.7.4. התייחסות חוזרת למיניותו של אדם, כאשר אותו אדם הראה למטריד כי אינו מעונין בהתייחסויות האמורות. במקרה של יחסי מרות או סמכות, התייחסות חוזרת כאמור, אף אם לא הובעו חוסר ענין או התנגדות. לדוגמא: מחמאות חוזרות ונשנות של עובד לעובדת על מראה החיצוני, גם לאחר שהעובדת הראתה כי היא חשה חוסר נוחות מאותן המחמאות;

3.7.5. התייחסות מבזה או משפילה למינו, למיניותו או לנטייתו המינית של אדם. לדוגמא: עובד הנותן "ציונים" בפומבי

2 כולל: מהנדס, הנדסאי, טכנאי, עובד בדירוג המנהלי, מיקרוביולוג, עובד המדורג בדירוג המח"ר וכיוצ"ב.

לאיבר מינו של עובד אחר או לגודל החזה של עובדת אחרת;

3.7.6. פרסום שלא בתום לב של תצלום, סרט או הקלטה של אדם, המתמקד במיניותו, בנסיבות בהן הפרסום עלול להשפילו, ובאשר לא ניתנה הסכמתו לפרסום. לדוגמא: הפצה של תמונת עירום או תמונה אינטימית של חבר לעבודה, אף אם לא צילמת את התצלום בעצמך.

הבהרות:

א. חיזורים ואינטראקציה ברוח טובה, מתוך הסכמה הדדית ורצון חופשי אינם נחשבים כהטרדה מינית.

ב. אם כי הטרדה מינית נעשית ברוב המקרים על-ידי גבר כלפי אישה, הטרדה מינית יכולה להיעשות הן על-ידי גבר והן על-ידי אישה כלפי גבר או אישה, ולפגוע בכל מי שמזדהה כך או אחרת מבחינה מגדרית. תחולת החוק התקנות ותקנון זה הינה זהה בכל המקרים האמורים.

ג. ניתן ללמוד על אי הסכמה גם מתוך התנהגות בלבד, ללא התנגדות מילולית.

ד. "התייחסות" אפשר שתהיה בכתב או בעל-פה, באמצעות מוצג חזותי או שמיעתי, לרבות באמצעות מחשב או חומר מחשב, או בהתנהגות.

3.8. "**התנכלות**" - כהגדרתה בסעיף 3(ב) לחוק למניעת הטרדה מינית כפי שתשתנה מעת לעת. מבלי לגרוע מן האמור לעיל, התנכלות הנה גם פגיעה מכל סוג שהוא במתלונן, בעד או בצד שלישי אחר, כאשר אותה הפגיעה נעשתה בקשר עם הטרדה מינית, תלונה בגין הטרדה מינית.

דוגמאות:

א. ממונה מונע קידומה של עובדת או פוגע בתנאי העסקתה, עקב סירובה להצעתו (אפילו חד-פעמית) למגע מיני.

ב. ממונה מסרב לאשר לעובד בקשה מפני שסייע לאחר להגיש תלונה על הטרדה מינית או דיווח על הטרדה מינית אליה נחשף.

3.9. "**החוק**" - חוק למניעת הטרדה מינית התשנ"ח - 1998.

3.10. "**נוהל איסור יחסים אינטימיים**" - התקנות בנושא "איסור קיום יחסים אינטימיים בין בעלי קשרי סמכות וכפיפות בטכניון" כפי שאושרו בסנאט ביום 10.1.2010 ומפורסמות באתר הטכניון למניעת הטרדה מינית.

3.11. "**נותן שירות**" - קבלן כוח אדם או עובד של תאגיד, שאינו עובד טכניון אך הוא פועל מטעם הטכניון ו/או בשירותו, לרבות, אך לא רק, במתן שירותי ניקיון, שמירה, מחשוב, ייעוץ, והשגחה.

3.12. "**נילון**" - מי שנטען כלפיו שביצע מעשה הטרדה מינית או התנכלות כלפי מתלונן כהגדרתו להלן, ובלבד שביום האירוע היה איש טכניון.

3.13. "**מתלונן**" - אחד מאלה:

3.13.1. איש טכניון שנטען כי בוצעה כלפיו הטרדה מינית או התנכלות כהגדרתן בסעיפים 4.4 ו-4.5 לעיל. לעיל, או שהתעורר חשד בגין ביצוען כלפיו, לרבות מחוץ לשטחי הטכניון או שלא במסגרת פעילותו, וזאת על ידי נילון כהגדרתו לעיל.

3.13.2. אדם שאינו איש טכניון שנטען כי בוצעה כלפיו הטרדה מינית ו/או התנכלות כהגדרתן בסעיפים 4.4 ו-4.5 לעיל, או שהתעורר חשד בגין ביצוען כלפיו בשטחי הטכניון או במסגרת פעילותו, וזאת על ידי נילון כהגדרתו לעיל.

3.14. "**נציבה/נציבות למניעת הטרדה מינית**" - אחראיות אשר מונו על ידי נשיא הטכניון לתפקיד "נציבה למניעת הטרדה מינית", כמשמעות המונח ה"אחראי" בסעיף 4 וסעיף 9(א1)(3) לתקנות, כהגדרתן להלן, אחת לפחות מקרב הסגל האקדמי, ואחת לפחות מקרב הסגל המנהלי.

3.15. "**נציבה למניעת הטרדה מינית בפקולטה לרפואה בטכניון**" - אחראית אשר מונתה על ידי נשיא הטכניון לתפקיד נציבה למניעת הטרדה מינית כהגדרתה לעיל, לטיפול בהסברה ובתלונות הנוגעות לפקולטה לרפואה בלבד.

3.16. "**נציבה מרכזת**" - אחת מבין הנציבות אשר מונתה על ידי נשיא הטכניון לרכז את פעילות הטכניון למניעת הטרדה מינית, אשר תפקידיה וסמכויותיה עולים על תפקידי האחראי המתחייבים מכוח התקנות, כמפורט בסעיף 11 לתקנון זה.

3.17. "**פניה**", "**דיווח**", "**תלונה**" - כל תלונה, דיווח או התייעצות עם הנציבה שעניינן הטרדה מינית ומניעתה, התנכלות, סביבה מטרידה או תרבות מכבדת בטכניון.

3.18. "**פונה**" - מי שהגיש תלונה על הטרדה מינית או התנכלות של איש טכניון בין אם תלונתו נוגעת לפגיעה בו עצמו או במתלונן אחר.

3.19. "**פעילות הטכניון**" / "**פעילות**" - פעילות לרבות פעילות אקדמית, מחקרית, לימודית, התנסותית, מנהלית, תפעולית, תרבותית, חברתית, פעילות למען הקהילה, הנערכת על ידי הטכניון או יחידה מיחידותיו וכן על ידי או עבור אנשי הטכניון או חלק מהם, אף אם נערכת על ידי אחרים או מחוץ לשטחי הטכניון או באופן וירטואלי או מקוון.

3.20. "**רכזות**" - מי שמונו על ידי הנציבה המרכזת, כאמור בסעיף 13 להלן.

3.21. "**המעסיק**" - הטכניון כהגדרתו לעיל הפועל באמצעות הרשויות המוסמכות כמפורט להלן.

3.22. "**הרשויות המוסמכות בטכניון**" -

זהות הרשות המוסמכת נקבעת לפי סיווגו של הנילון, כמפורט להלן:
ביחס לעובדים בסגל המינהלי בטכניון - סמנכ"ל משאבי אנוש או מנהל משאבי אנוש במוסד הטכניון, לפי העניין;
ביחס לסגל האקדמי בטכניון - המנל"א;
ביחס לסטודנטים על כל סוגיהם - המשנה הבכיר לנשיא הטכניון;
ביחס לעובדים של נותני שירותים - סמנכ"ל תפעול.
ביחס לכל נילון אחר - סמנכ"ל משאבי אנוש.

3.23. "**תקנון המשמעת**" - תקנון המשמעת החל על הנילון לפי השתייכותו.

3.24. "**התקנות**" - תקנות למניעת הטרדה מינית (חובות מעבידי), תשנ"ח - 1988.

4. שמירה על סודיות וחיסיון

4.1. לצורך טיפול נאות ויעיל במניעת הטרדה מינית והתנכלות או חשד להן לרבות טיפול בדיווח או תלונה שעניינם הטרדה מינית או התנכלות, קיימת חשיבות רבה להגנה על פרטיותם וצנעת עניינם של כל המעורבים - מתלונן, נילון וכן כל איש טכניון אחר,

לרבות מי שפנה או מסר מידע לנציבה או לכל גורם אחר.

4.2. איש טכניון לא ימסור לכל אדם אחר כל מידע, נתון, עובדה, מסמך, תיעוד וכיוצא בזה הנוגעים לטיפול במקרה של הטרדה מינית ו/או התנכלות, או חשד לגביהם (בסעיף זה - "מידע"), זולת במקרים הבאים:

4.2.1. מקום שהוא מחויב על פי דין לעשות כן.

4.2.2. מסירת מידע לנציבה.

4.2.3. מקום בו מסירת המידע נעשים לצורך טיפול בתלונה או בדיווח, תוך הקפדה על אי העברת מידע למי שלא חיוני שיהא מעורב בבירור העניין.

4.3. מבלי לגרוע מן האמור לעיל, הנציבות וכל בעל תפקיד אחר ישמרו בסוד כל מידע, כהגדרתו בסעיף 5.2 לעיל, הנוגע לפניה שנעשתה אל נציבה, זולת מקום בו הם מחויבים לעשות כן על פי כל דין ו/או על פי תקנון זה.

4.4. ההחלטה בדבר פרסום מידע לרבות פרטים מזהים אודות מקרה שהטיפול בו הסתיים הינה בשיקול דעת הרשות המוסמכת, לאחר התייעצות עם הנציבה המטפלת במקרה. אין בסעיף זה כדי לגרוע מן האמור בסעיף 24.9 לתקנון זה או מסעיף 25.4 לתקנון זה שעניינם פרסום מידע כללי ללא פרטים מזהים.

חלק ב: סמכות, אחריות ותפקידים

5. אחריות נשיא הטכניון

5.1. למנות לפחות שלוש נציבות למניעת הטרדה מינית, העומדות בדרישות ובתנאים המפורטים בסעיף 11 לתקנון זה.

5.2. בתיאום עם הנציבה המרכזת, להבטיח כי בטכניון תבוצענה פעולות למניעת הטרדה מינית ומניעת התנכלות הקשורה בה.

5.3. לקבל מן הנציבה המרכזת דיווחים תקופתיים.

5.4. לשמש כגורם המכריע בהשגות נציבה בדבר אי קבלת המלצותיה על ידי הרשויות המוסמכות בטכניון, כהגדרתן בסעיף 4.19 לעיל. יובהר, כי בכל הנוגע לרשויות המוסמכות במוסד הטכניון, יפעל הנשיא כיו"ר הדירקטוריון של מוסד הטכניון.

5.5. להכריע בערר על החלטות הרשויות המוסמכות בהתאם להוראות תקנון זה.

6. אחריות הרשויות המוסמכות

6.1. בתיאום עם הנציבה המרכזת, רשות מוסמכת תדאג לכך שהעובדים והסטודנטים אשר באחריותה יעברו הדרכה מתאימה בנושאי הטרדה מינית, לרבות הלומדה הממוחשבת למניעת הטרדה מינית.

6.2. לאור המלצות הנציבה המטפלת במקרה, רשות מוסמכת תקבל החלטות על נקיטת צעדים זמניים או קבועים, בתוך זמן סביר ובהתאם למועדים הקבועים בתקנות.

6.3. רשות מוסמכת תודיע בכתב על החלטותיה למתלונן, לנילון ולנציבה, ותאפשר למתלונן ולנילון לעיין בסיכום הנציבה והמלצותיה. כן היא תיידע את הצדדים על זכותם לערער על ההחלטה בפני הנשיא.

7. אחריות דיקנים וראשי יחידות

7.1. דיקנים וראשי יחידות אחראים לדווח לאחת מן הנציבות, באופן מידי, על כל מקרה של חשד לביצוע הטרדה מינית או התנכלות אשר נודע להם עליו, ולהושיט לה כל סיוע שיידרש לה, לטיפול במידע, והכל בכפוף לחובת הסודיות הקבועה בסעיף 5 לתקנון זה.

7.2. דיקנים וראשי יחידות, לרבות בעלי תפקידים או נושאי משרה, לא יטפלו בעצמם במקרים של חשד להטרדה מינית או להתנכלות, זולת אם התבקשו על ידי אחת מן הנציבות לנקוט בפעולה או לפי החלטת רשות מוסמכת, בסיום הטיפול בפניה.

7.3. דיקנים וראשי יחידות יאפשרו למי שהם ממונים עליו להשתתף בפעילות הדרכה והסברה בשעות העבודה.

7.4. דיקנים וראשי יחידות יאפשרו לנושאות תפקיד - נציבות ורכזות - להשתתף בהשתלמויות ובישיבות בתוקף תפקידן.

8. אחריות אגף משאבי אנוש בטכניון ובמוסד הטכניון

8.1. סמנכ"ל משאבי אנוש וראש מחלקת משאבי אנוש במוסד הטכניון למו"פ, כל אחד בתחומו, יהיו אחראים - בתיאום עם הנציבה המרכזת ודיקן הסטודנטים - להכין תוכנית שנתית לפעולות הסברה והגברת המודעות, לרבות ימי עיון והפצת מידע, בנושא מניעת הטרדה מינית וקידום תרבות מכבדת בטכניון.

8.2. אגף משאבי אנוש בטכניון אחראי לתיאום פעולות ההסברה וההדרכה למיניהן, לתקצוב של ההדרכה הנדרשת מן הנציבות והרכזות, ושל התוכניות השנתיות, וכן להפקת חומרים פרסומיים ולהפצתם ברחבי הטכניון, ובכלל זה, לומדה ממוחשבת, בתיאום עם הנציבה והרכזות.

8.3. אגף משאבי אנוש בטכניון יעמיד לרשותן של הנציבות אפשרויות להיוועצות עם מומחים, כאמור בסעיפים 19.1 ו-19.4 לתקנון זה לרבות מימון שכרם של מומחים אלו.

9. אחריות יחידת הביטחון של הטכניון

9.1. עובדי יחידת הביטחון אחראים לדווח לאחת מן הנציבות, באופן מידי, על כל מקרה של חשד לביצוע הטרדה מינית או התנכלות אשר נודע להם עליו, ולהושיט לה כל סיוע שיידרש לה, לטיפול במידע, והכל בכפוף לחובת הסודיות הקבועה בסעיף 5 לתקנון זה.

9.2. עובדי יחידת הביטחון לא יטפלו בעצמם במקרים של חשד להטרדה מינית או להתנכלות, זולת אם התבקשו על ידי אחת מן הנציבות לנקוט בפעולה, או לפי החלטת רשות מוסמכת, בסיום הטיפול בפניה.

9.3. עובדי היחידה יעברו פעילות הדרכה והסברה באשר לחובותיהם, אחריותם וחובות הסודיות המוטלות עליהם בהתאם לנוהל שיקבע בעניין זה.

10. הנציבות למניעת הטרדה מינית - מעמדן, אחריותן ותפקידן

10.1. בטכניון יפעלו לפחות שלוש נציבות בהתאם לפירוט שלהלן:

10.1.1. נציבה שתהיה פרופסור מן המניין במשרה

מלאה בטכניון או פרופסור אמריטה; במקרים מיוחדים רשאי הנשיא למנות לתפקיד זה חברת סגל בדרגת פרופסור חבר ובלבד ששוכנע כי יתאפשר לה להיות עצמאית בפעולתה.

10.1.2. נציבה מקרב הסגל המנהלי.

10.1.3. נציבה מקרב הסגל האקדמי בפקולטה לרפואה אשר תחזיק בכלל הסמכויות המוקנות לנציבות למניעת הטרדה מינית, אולם זאת בעניינים הנוגעים לפקולטה לרפואה בלבד. הנציבה בפקולטה לרפואה תהיה אמונה גם על הסברה והדרכה בפקולטה לרפואה, כולל תיאום עם בתי החולים הרלבנטיים.

10.2. במינוי הנציבות תהא הקפדה על התאמתן לתפקיד, מבחינת מעמדן המקצועי המאפשר עצמאות בהפעלת שיקול דעתן, יחסי האנוש שלהן, כישוריהן, וניסיונן.

10.3. כל נציבה תמונה לתקופה קצובה שלא תפחת משלוש שנים, עם אפשרות להאריך את מינויה לתקופות קצובות נוספות ללא הגבלה.

10.4. הנציבות עצמאיות בפעולתן.

10.5. הנציבות לא תהינה מזוהות ולא תפעלנה מטעמו של מי מן הצדדים הנוגעים לפניה/תלונה (מתלונן/ נילון).

10.6. הנציבות תפעלנה בהתאם להוראות הדין, ובכלל זה החוק והתקנות למניעת הטרדה מינית, להוראות תקנון זה ועל פי שיקול דעתן.

10.7. עד כמה שניתן ובכפוף לדין, תפעלנה הנציבות להבטיח את שמירת פרטיותם של כל המעורבים בעניין.

10.8. הנציבות לא תמסורנה לאיש פרטים הנוגעים לפעולתן או תפקידן, זולת מקום בו הדבר נחוץ לדעתה של נציבה לצורך קיום תפקידה, או מקום בו היא מחויבת לעשות כן על פי דין.

10.9. **סמכויות הנציבות וחובותיהן**

10.9.1. לעבור בסמוך למינוין השתלמות בהיקף ובתכנים הנדרשים על פי התקנות. להשתתף באופן רציף בהליכי הדרכה, לימוד וריענון, הנוגעים לתחום פעילותן.

10.9.2. לספק מידע, הדרכה, הכוונה וייעוץ לפונים אליה, וכן למי שהיא סבורה כי זקוק להדרכה או ייעוץ בעניינים שבתחומה.

10.9.3. לקבל פניות שעניינן הטרדה מינית ומניעתה, התנכלות, או יצירת ״סביבה מטרידה״, לברר אותן ולטפל בהן, בהתאם להוראות תקנון זה ולשיקול דעתה.

10.9.4. לנקוט באמצעי עזר לטיפול בתלונה כמפורט בתקנון זה.

10.9.5. להמליץ לרשויות המוסמכות בטכניון על נקיטת פעולות או צעדים, זמניים ו/ או קבועים הנחוצים, על פי שיקול דעתה, למניעת הטרדה מינית ולטיפול במקרים של הטרדה מינית.

10.9.6. על אף האמור בסעיף 23.1 להלן, במקרים קלים, בהם להבנתה הנזק מהעברת פרטי הנילון לרשות המוסמכת עולה על התועלת שבדבר, בסמכות הנציבה להזהיר את הנילון ולסיים את הטיפול בפניה מבלי להעביר כל המלצה אל הרשות המוסמכת, וזאת אלא אם ביקש הנילון כי עניינו ייבחן על ידי הרשות המוסמכת. פרטי המקרה ישמרו אצל הנציבה כאמור בסעיף 25.2 לתקנון זה.

10.9.7. לסייע ככל יכולתה בבירור תלונות ומתן מענה לפניות שעניינן הטרדה מינית בנסיבות בהן הנילון אינו איש טכניון ולפיכך לא ניתן לקיים הליך בירור פורמלי בהתאם להוראות תקנון זה.

10.9.8. להגיש לנציבה המרכזת דו״חות נקודתיים ותקופתיים, בקשר עם הנושאים המצויים בתחום טיפולה.

10.9.9. לנקוט כל פעולה נוספת הנחוצה, על פי שיקול דעתה, לצורך מילוי תפקידה, והכל בכפוף לדין.

10.10. הפסקת כהונת נציבה לפני תום תקופה קצובה, תעשה על ידי הנשיא רק לאחר התייעצות עם יו״ר הוועד המנהל.

11. סמכות הנציבה המרכזת, אחריותה ותפקידה

11.1. כלל סמכויות הנציבה כמפורט בסעיף 11.9 לעיל, ובנוסף:

11.2. לשמש בטכניון ככתובת לכל עניין הנוגע או קשור להטרדה מינית, מניעת הטרדה מינית או התנכלות, וכן לתת מענה לפניות גורמים מחוץ לטכניון בעניינים אלו.

11.3. לייעץ לרשויות הטכניון, לבעלי תפקידים ולראשי יחידות בדבר דרכים הולמות לקיים בטכניון סביבת לימודים ועבודה מכבדת ובטוחה מפני הטרדה מינית והתנכלות.

11.4. לרכז את כלל פעילות ההסברה והדרכה בטכניון בנוגע להטרדה מינית, ובכלל זה להמליץ לגורמי הטכניון השונים לפי העניין על פעולות הסברה והדרכה שיש לנקוט בהן, לקחת חלק בהכנת תכניות העבודה השנתיות להסברה, העלאת מודעות והדרכה בנושאי הטרדה מינית, ולסייע בתיאומן.

11.5. בעת הצורך, להשתתף בעדכונו של תקנון זה.

11.6. למנות רכזות, בהתייעצות עם הרשויות המוסמכות הרלבנטיות.

11.7. להגדיר את תחומי הפעילות של הרכזות, הכפופות מקצועית לנציבה, להנחותן ולוודא קיומן של הדרכות לרכזות.

11.8. להגיש דיווחים שנתיים לנשיא הטכניון ובהתאם לחובות הטכניון על פי התקנות. בכלל זה יוגשו דיווחים למועצה להשכלה גבוהה, לרשות לקידום מעמד האישה ולוועדה לקיום מעמד האישה ולשוויון מגדרי בכנסת.

12. הרכזות למניעת הטרדה מינית, אחריותן וסמכותן

12.1. הנציבה המרכזת, בהתייעצות עם הרשויות המוסמכות הרלוונטיות, תמנה רכזות למניעת הטרדה מינית לשם סיוע בטיפול בקרב אוכלוסיות ייחודיות או ביחידות בהן נחוץ הדבר, וזאת בשל אופיין השונה או מיקומן של היחידות או מכל טעם אחר.

12.2. בין היתר, תמונינה רכזות לעובדים המינהליים בטכניון, למוסד הטכניון למו״פ, לסטודנטים, לפקולטה לרפואה בבת גלים לסניף הטכניון בתל אביב וכן כל קמפוס אחר או נוסף של הטכניון. במידה ותמונה נציבה מקרב

אחת מקבוצות אלו, אין הכרח כי תמונה רכזת לאותה הקבוצה.

12.3. הרכזות תעבורנה הכשרה מקצועית עם כניסתן לתפקיד וכן מעת לעת.

12.4. הרכזות תהיינה כפופות לנציבה המרכזת ותהיינה חייבות בחובת דיווח כלפי הנציבה המטפלת בתלונה.

12.5. הוראות תקנון זה לעניין סודיות, פרטיות ובית הדין המשמעתי החלות על הנציבות, יחולו גם על הרכזות.

12.6. סמכויות הרכזות וחובותיהן

12.6.1. הרכזות תסייענה להפצת חומרים להעלאת מודעות והדרכה וכן לביצוע פעולות הסברה והדרכה, כל אחת בתחום אחריותה. עליהן לוודא - בתיאום עם ראשי המינהל בכל פקולטה - כי הודעות הטכניון בדבר תקנון זה ודרכי הפניה להתייעצות והגשת תלונה תוצבנה ותישארנה מוצבות בשטחים שבאחריותן.

12.6.2. הרכזות תשמשנה ככתובת זמינה לקבלת פניות, דיווחים או תלונות בהתאם למפורט בסעיף 15 להלן, ותסייענה לנציבה בטיפול בעניינים הנוגעים להטרדה מינית או התנכלות.

12.6.3. הרכזות אחראיות לדווח באופן מידי על כל מקרה של חשד לביצוע הטרדה מינית או התנכלות אשר נודע להן עליו. הדיווח יהיה לאחת מן הנציבות לפי בחירת הפונה/ המתלונן והרכזת תושיט לנציבה זו כל סיוע שיידרש לה, לטיפול בפניה.

12.6.4. הרכזות לא תבררנה ולא תטפלנה בעצמן בפניות שעניינן הטרדה מינית או התנכלות, זולת אם התבקשו על ידי אחת מן הנציבות לנקוט בפעולה.

12.6.5. בכל פניה אל הרכזת, תיידע הרכזת את הפונה, טרם שמיעת פרטי הפניה, על חובתה ליידע את אחת מן הנציבות, לפי בחירת הפונה, בדבר קבלת הפניה.

חלק ג: שיטה

13. פעולות הסברה והדרכה

13.1. הטכניון יקיים פעולות הסברה, הדרכה והגברת המודעות לנושא הטרדה מינית והדרכים למניעתה, לרבות הדרכה באמצעות לומדה ממוחשבת, בקרב קהלי היעד השונים - עובדים, חברי סגל, סטודנטים עובדי קבלן ונותני שירות אחרים, תוך מתן דגש על הסברה לסטודנטים ועובדים חדשים. הפעולות תהיינה חלק מתכנית שנתית מתוקצבת, כאמור בסעיף 9 לעיל.

13.2. הטכניון ימנה רכזת הסברה והדרכה בשכר בהתייעצות עם הנציבה המרכזת. הרכזת תהיה כפופה לנציבה המרכזת.

13.3. באתרי האינטרנט של הטכניון יפורסמו תקנון זה, תקצירו, ותרגומי התקציר בערבית ואנגלית, החוק, התקנות, נוהל איסור יחסים אינטימיים, שמות הנציבות והרכזות ודרכי הפניה אליהן.

13.4. בכל הפקולטות בטכניון ובבניניו יפורסם לידיעת הציבור דבר קיומו של התקנון למניעת הטרדה מינית וכן שמות הנציבות ודרכי ההתקשרות עימן.

14. הגשת פניה (דיווח או תלונה)

14.1. בעל תפקיד בטכניון אשר התעורר אצלו חשד לביצוע הטרדה מינית או התנכלות, על ידי איש טכניון כלפי מתלונן כהגדרתם בסעיף 4 לעיל ידווח על כך, באופן מידי, לאחת מן הנציבות לפי בחירתו, בין באופן ישיר ובין באמצעות מי מן הרכזות (לעיל ולהלן: דיווח).

14.2. מי שחש כי חווה הטרדה מינית או התנכלות, מוזמן לפנות לאחת הנציבות לפי בחירתו, להתייעצות או הגשת תלונה בעניין (לעיל ולהלן: "**תלונה**"). ניתן לפנות בין באופן ישיר ובין באמצעות מי מן הרכזות, בין על ידי המתלונן עצמו או על ידי אחר מטעמו.

14.3. דיווח או תלונה (לעיל ולהלן מכונים יחדיו: **פניה**) יכול שיעשו בכתב או בטלפון, באמצעי אלקטרוני או פנים אל פנים.

14.4. הפניה תכלול, בין היתר ובמידת האפשר, את שמות המעורבים בעניין, יחסי הסמכות ביניהם, תיאור מעשי ההטרדה או התנכלות (כולל תאריכים ומקומות) ושמות העדים.

14.5. הנציבות תערכנה תיעוד בכתב של הפניות אליהן בהתאם לחובות המפורטות בתקנות.

14.6. התבקשה נציבה או רכזת על ידי פונה כי תאשר בכתב דבר קבלת הפניה, תמסור אישור כאמור.

15. בירור פניה (תלונה או דיווח)

15.1. נמסרה לאחת מן הנציבות פניה בדבר אפשרות לחשד לביצוע הטרדה מינית או התנכלות, בין בדרך של דיווח ובין בדרך של תלונה, תפתח הנציבה, באופן מיידי, בבירור עצמאי של הפניה. הטיפול בפניה וההמלצה בדבר דרכי הטיפול בסיום הבירור ירוכזו על ידי הנציבה אליה הופנתה התלונה.

15.2. הנציבות רשאיות להתייעץ זו עם זו במהלך הטיפול בפניה, מבלי לגרוע מעצמאות שיקול הדעת של כל אחת מהנציבות.

15.3. הנציבה המטפלת במקרה תעמיד את המתלונן על זכויותיו ותביא לידיעתו את דרכי הפעולה האפשריות העומדות בפניו, וכי זכותו לנקוט בכולן או בחלקן לפי בחירתו:

א. הגשת פניה לנציבה וטיפול בתלונתו במסגרת הטכניון;

ב. הגשת תלונה במשטרה;

ג. הגשת תביעה אזרחית.

15.4. על אף האמור, הנציבה רשאית לעכב את בירור הפניה, בשל הליכים משפטיים או במקרה בו הגיש המתלונן תלונה במשטרה בעניינים הנוגעים לנושא התלונה. עשתה כן הנציבה:

15.4.1. תמסור הודעה על השהיית הטיפול לרשות המוסמכת;

15.4.2. תפעל בהתאם להנחיות המשטרה באשר להמשך הטיפול בתלונה, ככל שניתנו;

15.4.3. רשאית להמליץ על מתן סיוע נפשי, אקדמי,

או חברתי למתלונן, במקביל לטיפול המשטרתי;

15.4.4. רשאית לנקוט בצעדי ביניים דחופים או להמליץ לרשות המוסמכת לנקוט בצעדי ביניים, בהתאם לסעיף 20 להלן, וזאת במקביל לטיפול המשטרתי.

15.5. המתלונן רשאי לדרוש שמירת פרטיו האישיים חסויים. במקרה זה, מתפקידה של הנציבה להביא לידיעתו את השלכות הבקשה, לרבות אפשרות ענישה מופחתת של הנילון.

15.6. בכפוף לאמור בסעיפים 18.1, 18.2 ו-21.1 להלן, לאחר קבלת הפניה, תזמן הנציבה המטפלת במקרה את הנילון, תביא בפניו את פרטי הפניה ותבקש את תגובתו. הנציבה תרשום את תוכנה של תגובת הנילון.

15.7. הנציבה רשאית לשוב ולזמן את המתלונן והנילון על מנת לשמוע מהם פרטים נוספים הנדרשים לטעמה לצורך בירור העניין, וכן לזמן כל אדם אחר אשר לדעת הנציבה יכול לשפוך אור על בירור התלונה. הנציבה תערוך תמצית בכתב של כל מי שנשמע בפניה.

15.8. נציבה לא תקליט ולא תצלם את מפגשיה או שיחותיה עם איש הטכניון, לרבות מתלונן, נילון ועד, לא בעצמה ולא באמצעות אחרים, זולת אם קיבלה לכך מראש את הסכמת כל משתתפי השיחה.

15.9. לצורך בדיקת הפניה, הנציבה המטפלת במקרה תהא רשאית לדרוש מכל איש טכניון המצאת כל מסמך ומידע, אשר עשוי לגעת לפניה.

15.10. כל איש הטכניון ישתף פעולה באופן מלא ומיידי עם הנציבות ויסייע להן ככל הניתן במילוי תפקידן. הימנעות משיתוף פעולה עם נציבה כמו גם אי מסירת מידע במכוון או מסירת מידע כוזב, תהווה עבירת משמעת, אלא אם נעשה הדבר בהתאם לדין.

15.11. הנציבה תקיים את הבדיקה ביעילות וברציפות עד להשלמתה ותפעל מתוך מטרה לסיימה בהקדם.

15.12. נציבה לא תטפל בפניה אם היא בעלת נגיעה אישית לנושא הפניה או למעורבים בה. נבצר מן הנציבה לטפל בפניה, תטופל הפניה על ידי הנציבה המקבילה. דבר העברת הטיפול בנסיבות העניין יצוין בדו״ח הנציבה המטפלת בעניין.

15.13. הנציבה המטפלת במקרה רשאית לקבוע כי בירור הפניה יעשה בנוכחות אנשים נוספים, אם סברה כי הדבר נחוץ, בנסיבות העניין, ורשאית להיענות לבקשה כאמור מצד אחד הצדדים להליך. על אף האמור, ככלל הצדדים לא יופיעו בפני הנציבה בליווי עורך דין, למעט במקרים חריגים אשר יאושרו על ידי הנציבה.

15.14. נוסף על הפעולות המפורטות לעיל, במהלך בירור התלונה רשאית הממונה לנקוט כל פעולה נוספת על פי שיקול דעתה, אשר נחוצה לצורך קיום תפקידה, הכל בכפוף לכל דין.

16. תלונת שווא/סרק

16.1. הגשת תלונת סרק, מסירת מידע כוזב בתמיכה לתלונת סרק או סיוע אחר לתלונת סרק מהווים עבירת משמעת.

16.2. לעניין זה, תלונת סרק היא תלונה כוזבת מבחינה עובדתית, שנמצא כי הוגשה בידיעה או תוך יכולת לדעת כי מדובר בתלונה כוזבת.

16.3. התרשמה הנציבה כי התלונה שהוגשה לה היא תלונת שווא - תתייחס בהמלצותיה גם לסנקציה לעניין הגשת תלונה כאמור בנסיבות העניין.

17. מקרים חריגים

17.1. במקרים חריגים, לבקשת המתלונן לנציבה מסור שיקול הדעת שלא לפנות לנילון לצורך קבלת תגובתו טרם המשך הטיפול בפניה.

17.2. הוגשה פניה באשר להטרדה לכאורה שחווה אדם אחר, תברר הנציבה את העובדות הכלולות בפניה עם הנפגע לכאורה בטרם פניה לנילון. הנציבה לא תפנה אל הנילון אלא אם הסכים לכך הנפגע לכאורה, למעט בנסיבות חריגות ועל פי שיקול דעתה.

17.3. מובהר כי לא תינקט כל סנקציה כלפי הנילון בכל מקרה בו לא התקיים בירור עמו, לרבות בנסיבות המפורטות בסעיפים 18.1, 18.2 ו-21.1 לעיל ולהלן.

17.4. ביטול תלונה על ידי מתלונן לא יהווה כשלעצמו עילה להפסקת הבירור. הממונה תברר את סיבת החזרה מהתלונה והאם ביטול הדיווח או התלונה נעשו מרצון חופשי בלא כפייה או השפעה פסולה. בכל מקרה, על אף ביטול התלונה, הנציבה רשאית להמשיך בבירור אם לפי שיקול דעתה מן הראוי לעשות כן.

17.5. האמור לעיל יחול בשינויים המחויבים גם על פניה אנונימית. הנציבות תבררנה פניה אנונימית בזהירות, תוך שהן נותנות דעתן לסיבות האפשריות להגשת תלונות אנונימיות ולבעייתיות ולסכנה הגלומה בתלונות אנונימיות.

18. שימוש באמצעי עזר במהלך בירור תלונה

18.1. סברה הנציבה במהלך הטיפול בפניה כי נסיבות המקרה מחייבות הזדקקות למומחה בתחום הדורש מומחיות - רשאית היא להסתייע במומחה כאמור כגון יועץ משפטי, עובד סוציאלי, מגשר, פסיכולוג, פסיכיאטר וכיוצא בזה, תוך הקפדה על פרטיותם וכבודם של הנוגעים בדבר.

18.2. במהלך בירור הפניה רשאית הנציבה להציע למתלונן ולנילון פניה להליך של גישור.

18.3. הנציבה רשאית לקיים בעצמה הליך גישור, במקרה בו הנילון והמתלונן הסכימו לקיים הליך כאמור בפניה, ובתנאי שהגיעה למסקנה כי בנסיבות המקרה, תהיה זו הדרך הנכונה. ככלל, הליך בפני הנציבה יתקיים ללא נוכחות עו״ד. תוכן הליך גישור, כמו גם כל הליך לקראת הליך גישור כגון שיחה, תכתובת או פגישה יהיו חסויים ולא יוצגו בפני כל ערכאה, לרבות לא בפני בתי הדין למשמעת.

18.4. הנציבה המטפלת במקרה רשאית להציע למתלונן ייעוץ נפשי, שיינתן על-ידי בעל מקצוע על חשבון הטכניון, בכפוף למגבלות תקציביות.

18.5. הנציבה המטפלת במקרה רשאית להציע למתלונן ליווי אקדמי, בעזרת היועצים המתאימים בדיקנאט הסטודנטים.

18.6. הנציבה המטפלת רשאית, אם תראה צורך בכך, לבקש הקלה אקדמית עבור המתלונן; זכות זו תוגבל - להוציא מקרים חריגים - לדחייה של מועד הגשת עבודה או בחינה.

19. צעדי ביניים

19.1. בכל שלב משלבי הטיפול בפניה, מוסמכת הרשות המוסמכת בטכניון, לנקוט באמצעי ביניים בעקבות קבלת המלצת הנציבה, לרבות הפרדה בין המתלונן לנילון, השעייה זמנית מלימודים ו/או מעבודה ו/או העברה זמנית מתפקיד ו/או ליחידה אחרת ו/או איסור על הנילון להיכנס לחצרי הטכניון לרבות מעונות הסטודנטים. נקיטה באמצעי ביניים תיעשה אך ורק במידת הצורך ובין השאר כדי למנוע או לצמצם פגיעה, נזק הטרדה או התנכלות למי מהצדדים, ו/או כדי להבטיח שלא יגרם נזק להתקדמותו האקדמית או המקצועית של המתלונן ו/או למנוע מקרי הטרדה ו/או התנכלות נוספים מצד הנילון.

19.2. במקרים דחופים, רשאית הנציבה להורות על נקיטה באמצעי ביניים כאמור בסעיף 20.1 לעיל לתקופה שלא תעלה על 14 ימים (להלן: **השעיה דחופה**). הרשות המוסמכת רשאית להאריך או לקצר את התקופה האמורה לפי שיקול דעתה.

19.3. קבלת החלטה בכל הנוגע לתשלום שכר לנילון בתקופה של השעיה דחופה לפי החלטת הנציבה הינה בסמכות הרשות המוסמכת.

19.4. בטרם תחלטנה הרשות המוסמכת או הנציבה על נקיטת אמצעי בינים, תינתן לנילון וכן לכל אדם אחר אשר עלול להיפגע מנקיטת אמצעי הביניים, הזדמנות להשמיע את טענותיו. על אף האמור, במקרים דחופים ומיוחדים כאשר הדבר נחוץ כדי להגן על הנפגע או על אנשים אחרים, רשאיות הרשות המוסמכת או הנציבה להורות על נקיטה באמצעי הביניים עוד לפני שניתנה לנילון או לכל גורם רלוונטי אחר הזדמנות להשמיע את עמדתו, ובלבד שזו תינתן במועד המוקדם ביותר האפשרי בנסיבות הענין.

19.5. מבלי לגרוע מסמכויות הרשויות המוסמכות לפי העניין, במקרה של פתיחת הליך משמעתי מוענקות הסמכויות להורות על נקיטת סעדי ביניים להרכב היושב בדין.

20. תלונה שאינה עולה כדי הטרדה מינית

20.1. מצאה הנציבה המטפלת בתלונה כי בין אם יוכחו ובין אם לא יוכחו כל פרטי התלונה, נסיבות העניין אינן עולות לכדי הטרדה מינית, בסמכותה לא לפנות לנילון ו/או להעביר את התלונה לגורם מוסמך אחר בטכניון, והכול לפי שיקול דעתה ונסיבות העניין.

20.2. החלטה כאמור תימסר בכתב לפונה ו/או למתלונן. ההחלטה תימסר אף לנילון אלא אם לא נעשתה פניה אל הנילון כאמור בסעיפים 18.2,18.1 ו-21.1 לעיל.

20.3. אין באמור כדי לגרוע מסמכות הטכניון לטפל בתלונה במישורים אחרים.

20.4. הנציבה תדווח על החלטתה לפי סעיף זה לרשות המוסמכת.

21. זכויות הצדדים במהלך הליך הבירור

21.1. ההליך שיתבצע על ידי הנציבות ישמור ככל הניתן על זכויותיהם של המתלונן והנילון (להלן: **הצדדים**), לרבות שמירה על סודיות ואי חשיפת שמות המתלונן והנילון.

21.2. בהתאם לסעיף 11.5 לתקנון זה, יובהר כי על הנציבות לפעול באופן נייטרלי וללא כל זיהוי עם צד זה או אחר מבין הנוגעים לתלונה.

21.3. זימנה נציבה נוגעים בדבר לצורך המשך בירור תלונה, היא רשאית לפי שיקול דעתה לאפשר לצדדים להיות נוכחים בעת שמיעת דבריהם של מי שזומנו על ידי הנציבה ולהפנות אליהם שאלות.

21.4. הנציבה ו/או הרשות המוסמכת לפי העניין ידווחו למתלונן על אירועים משמעותיים שאירעו בקשר עם תלונתו כגון העברת הטיפול בתלונה לנציבה אחרת, נקיטה בצעדי ביניים, סיום הטיפול וכיוצ"ב.

22. סיום הבירור, החלטות ודיווח

22.1. הנציבה תמסור לרשות המוסמכת דיווח אודות הבירור שנערך והמלצות באשר לצעדים שיש לנקוט, לדעתה, כתוצאה מהליך הבירור שערכה או בעקבותיו, אחד או יותר מן המפורטים להלן:

22.1.1. סגירת התלונה ללא צעדים נוספים;

22.1.2. מתן הדרכה בנושאי תרבות ארגונית מכבדת ומניעת הטרדה מינית;

22.1.3. אזהרה או נזיפה משמעתית;

22.1.4. הטלת סנקציה אחרת על הנילון על ידי הרשות המוסמכת;

22.1.5. העמדה לדין משמעתי;

22.1.6. כל המלצה אחרת לפי שיקול דעתה;

הנציבה תציין בסיכום הבירור כל מידע רלוונטי נוסף, לרבות חוות דעתה בעניין פרסום שם הנילון ותיוק הסיכום בתיק האישי.

22.2. בשיקול דעת הנציבה להעביר לגורם המוסמך סיכום בירור אשר אינו כולל את שם הנילון או פרטים שיכולים להוביל לזיהויו אם התקיימו כל התנאים הבאים:

22.2.1. הנציבה סבורה כי ההתנהגות המיוחסת לנילון הינה לכל היותר הטרדה ברף הנמוך או התנהגות שאינה מכבדת ברף הנמוך.

22.2.2. למיטב ידיעת הנציבה לא הוגשו בעבר תלונות קודמות בהן מיוחסת לנילון התנהגות העולה לכדי הטרדה מינית◆

22.3. מסרה הנציבה לרשות המוסמכת את סיכום המלצותיה ללא פרטים מזהים בהתאם לסעיף 23.2 לעיל והרשות המוסמכת סבורה כי בנסיבות העניין יש לחשוף את פרטי הנילון, יובא העניין להכרעתו של נשיא הטכניון.

22.4. מסרה הנציבה לרשות המוסמכת את סיכומיה והמלצותיה, תחליט הרשות המוסמכת על הפעלת הסמכויות שבידיה, לרבות:

22.4.1. מתן הוראות למעורבים בדבר כללי התנהגות ראויים;

22.4.2. הפרדה בין הנילון למתלונן;

22.4.3. נקיטת צעדים הנחוצים כדי למנוע הישנות מקרים ו/או כדי לתקן את הפגיעה שנגרמה עקב מעשה ההטרדה המינית ו/או ההתנכלות, ככל שניתן;

22.4.4. נזיפה;

22.4.5. אזהרה;

22.4.6. הטלת עונש אחר על הנילון, למעט העונשים הבאים המחייבים העמדה לדין משמעתי:

פיטורין, הפסקת לימודים.

22.4.7. העמדה לדין משמעתי;

22.4.8. כל פעולה אחרת, והכל בהתאם לחוק, לתקנות למניעת הטרדה מינית ולתקנון זה.

22.5. יובהר כי בהיותן של הרשויות המוסמכות הגורם המוציא לפועל של סמכויות המעסיק, כאמור בסעיף 4.19 לתקנון זה, סמכויותיהן נובעות מן החוק, התקנות והתקנון והינן בנוסף לכל סמכות אחרת הנתונה לכל רשות מוסמכת מתוקף מעמדה בטכניון.

22.6. הרשות המוסמכת תודיע בכתב לנציבה המטפלת במקרה על קבלת המלצת הנציבה, כולה או חלקה. במקרה בו נדחתה המלצת הנציבה, תנמק הרשות המוסמכת את החלטתה.

22.7. הרשות המוסמכת תפעל בלא דיחוי לביצוע החלטתה לפי סעיף 23.4 לעיל, תמסור הודעה מנומקת על החלטתה לפונה ולנילון ותאפשר להם לעיין בסיכום הנציבה. העתק מן ההודעה יועבר אף לנציבה. כן תימסר לצדדים הודעה על זכותם לערער על ההחלטה בפני הנשיא.

23. ההליך המשמעתי בגין הטרדה מינית ו/או התנכלות

23.1. בכפוף להחלטותיה של הרשות המוסמכת, הטכניון יטפל בעבירות הטרדה מינית והתנכלות במסגרת הדין המשמעתי, בהתאם לתקנון המשמעת החל על הנילון, כמפורט בסעיף 4.20 לעיל.

23.2. במקרה של סתירה בין תקנון זה לתקנון המשמעת, יגבר האמור בתקנון זה.

23.3. הרכב בית הדין הדן בעבירות ההטרדה מינית או התנכלות יורכב באופן שיינתן ייצוג למינם של הנילון והמתלונן. להבטחת האמור ובמידת הצורך ימונו שופטים באופן אד הוק.

23.4. הדיון יערך בדלתיים סגורות. לא יפורסם כל פרט מזהה הנוגע למתלונן, לעד או לנילון, אלא אם הורה בית הדין אחרת, מטעמים מיוחדים שירשמו, ולאחר ששמע את עמדת המתלונן והנילון.

23.5. התובע והנילון יהיו רשאים להיות מיוצגים על ידי עו״ד בדיון המשמעתי. בית הדין יהיה רשאי להסתייע בייעוץ משפטי בדיון בעבירות כאמור.

23.6. ככלל, נציבה לא תוזמן להעיד ולא תעיד בבית הדין המשמעתי אודות הליך הבירור שקיימה. בכל מקרה נציבה לא תוזמן להעיד על עדויות שהובאו בפניה.

23.7. עדויות שניתנו במסגרת הליך הבירור בפני נציבה לא יהוו ראייה בהליך משמעתי. בסמכות בית הדין לאפשר העדתם העצמאית, בבית הדין, של מי שמסר/ו מידע בהליך הבירור שקיימה הנציבה.

23.8. הורשע נילון בביצוע עבירה של הטרדה מינית ו/או התנכלות יגזרו עליו אחד או יותר מן העונשים הקבועים בתקנון המשמעת.

23.9. פסק דין משמעתי מרשיע שעניינו הטרדה מינית או התנכלות יפורסם בלא ציון שמם של המתלונן והעדים מטעמו, זולת אם החליט בית הדין המשמעתי, מטעמים מיוחדים שירשמו ולאחר ששמע את חוות דעתה של הנציבה אשר טיפלה במקרה וקיבל את חוות הדעת של היועץ המשפטי, כי בנסיבות הענין, ראוי או נכון לפרסמם, כולם או חלקם. בית הדין המשמעתי רשאי להחליט על מגבלות פרסום נוספות.

23.10. בית הדין המשמעתי אינו כבול לסדרי דין אשר אינם מפורטים בתקנון זה ובכל עניין ינהג בדרך הנראית לו הטובה ביותר לעשיית משפט צדק.

24. דיווח, שקיפות, ושמירת חומר ארכיוני

24.1. סיכום טיפול בתלונה אשר נמצאה על ידי הרשות המוסמכת כמוצדקת ושאינה מצויה ברף התחתון של טענה להטרדה מינית או לתרבות לא מכבדת יתויק בתיקו האישי של הנילון (ללא סיכום הנציבה).

24.2. כלל התלונות תישמרנה באופן מרוכז אצל הנציבות במאגר מסודר באופן המאפשר שליפה נוחה של נתונים רלוונטיים.

24.3. מאגר המקרים אשר טופלו על ידי הנציבות יישמר אצל הנציבות וישמר חסוי בפני כל אדם, למעט במקרה בו העיון מחויב על פי דין.

24.4. הנציבה המרכזת תכין דו״ח תקופתי, בדרך כלל אחת לשנה, שיתאר את פעילותה ואת פעילות הטכניון בכל הנוגע למניעת הטרדה מינית ולקידום תרבות מכבדת בטכניון. הדו״ח יכלול נתונים ופרטים כפי שתמצא לנכון הנציבה לפרסם, לרבות מידע כללי ונתונים אודות מספר המקרים שטופלו על ידי הנציבה בהתאם לסמכותה לפי סעיף 11.9.6 לתקנון זה. הדו״ח יוגש לנשיא הטכניון ולכל מי שיש לטכניון חובת דיווח אליו בהתאם לתקנות, ויהיה פתוח לעיון הציבור.

24.5. כל נציבה תשמור בידיה את כל החומרים, המסמכים והתרשומות הנוגעים למקרים שבטיפולה, ולא תעבירם לאיש, זולת למחליפתה, או למי שזכאי לקבלם על פי דין.

24.6. במידה והועבר הטיפול בהטרדה מינית או התנכלות להליך משמעתי, ישמר חומר הדיון בהתאם למקובל והטכניון ידאג לחסיונו.

(-)

תקנות בנושא: "איסור קיום יחסים אינטימיים בין בעלי קשרי סמכות וכפיפות בטכניון"

יחסים אינטימיים בהסכמה בין בוגרים הינם עניינם הפרטי של המעורבים בדבר ואינם מעניינו של הטכניון. אולם קיום יחסים אינטימיים, לרבות קיום יחסי מין בהסכמה, בין זמניים ובין נמשכים, בין אנשים שיש ביניהם קשרי סמכות וכפיפות אקדמיים ו/או מינהליים, במידה ונוצר, מהווה ניגוד עניינים המסכן את ההליך החינוכי וההכשרתי, יוצר אווירת לימודים ו/או סביבת עבודה בלתי הולמים, ועלול להוביל לניצול לרעה של מרות.

1. לפיכך, על בעל/ת הסמכות להימנע מכל יחסים אינטימיים עם הכפוף/ה לו/ה כל עוד מתקיימים ביניהם קשרי סמכות וכפיפות אקדמיים ו/או מינהליים.

2. נוצרו יחסים אינטימיים כאמור, על בעל/ת הסמכות לנתק לאלתר כל קשרי סמכות עם הכפוף/ה לו/ה או לדווח לאלתר לגורם האקדמי/המינהלי (לפי העניין) הממונה עליו/ה בדבר קיומם של היחסים האינטימיים, כדי שהלה יפעל לניתוק קשרי הסמכות ביניהם, בין השאר על-ידי מציאת מקצוע חליפי לתלמיד/ה, על ידי החלפת מנחה, על ידי העברת בחינה או עבודה לבדיקתו והערכתו של מורה אחר, העברת אחד מבני הזוג לתפקיד אחר או ליחידה אחרת, או בכל דרך אחרת, כל זאת תוך הקפדה על מניעת פגיעה בכפוף/ה עד כמה שניתן.

3. לאחר שהובא הדבר לידיעת הגורם האקדמי/המינהלי (לפי העניין) הנ"ל, הגורמים הנוגעים בעניין ישתפו פעולה עם הנהלת הטכניון לשם ניתוק קשרי הסמכות תוך התחשבות בצרכי הכפוף/ה, ובתיאום עמו/ה.

4. לצורך תקנות אלה:

"**הטכניון**" - לרבות מוסד הטכניון למחקר ופיתוח בע"מ, אגודת דורשי הטכניון בישראל (עמותה רשומה), מוסד שמואל נאמן למחקר מתקדם במדע ובטכנולוגיה בטכניון, מרכז הספורט בטכניון בע"מ וכן גופים נוספים אשר לטכניון שליטה בהם ו/או שהוא משתתף בניהולם.

"**בעל/ת הסמכות**"- עובד/ת הטכניון לרבות חבר/ת סגל וסטודנט/ית בטכניון

"**כפוף/ה**": סטודנט בטכניון וכל מי שמתקיימים בינו לבינו הטכ־ניון יחסי עובד מעביד, לרבות עובד זמני, ארעי, בחוזה אישי וכן כל מי שפועל כחלק מהמערכת הפנימית הרגילה של הטכניון לר־בות עובד/ת קבלן כוח אדם או קבלן המעניק שירותים לטכניון.

"**קשרי סמכות וכפיפות אקדמיים**" כוללים, אך אינם מתמצים ב: הוראה ישירה (השתתפות בקורס המועבר על-ידי המורה/ בתרגיל/ במעבדה, הנחייה בעבודות מכל סוג שהוא); הענקת מלגות או הטבות אחרות; חברות בוועדות של היחידה האקדמית או של הטכניון בהן נידונים עניני התלמיד/ה, ונטילת חלק בכל פעולה שיש בה הכרעה כלשהי לגבי התלמיד/ה.

"**קשרי סמכות וכפיפות מינהליים**" כוללים, אך אינם מתמצים ב: ממונה ישיר/ה, קיום כפיפות מינהלית בדיווח, בחלק מן המטלות של הכפוף/ה, קשרים בין מנהל/ת יחידה לבין עובד/ת באותה היחידה, קשרים בין חבר/ת סגל עם חבר/ת צוות מחקר_הכפוף/ה לו, חברות בוועדות של היחידה האקדמית או של הטכניון בהן נידונים עניניי העובד/עובדת, לרבות ייצוג על ידי ועד העובדים.

למען הסר ספק קשרי הסמכות והכפיפות הנ"ל חלים גם על מקרים בהם בעל/ת הסמכות והכפוף/ה משתייכים לגופים שונים (כמו: עובד/ת מוסד הטכניון וסטודנט/ית, חבר/ סגל ועובד/ת מוסד הטכניון, עובד מרכז הספורט בע"מ ועובד/ת חברת הניקיון וכיו"ב).

5. הפרת הוראות סעיפים 1,2 לעיל מהווה עבירת משמעת של בעל/ת הסמכות והפרת הוראת סעיף 3 לעיל מהווה עבירת משמעת של הממונה ו/או הכפוף/ה - לפי העניין.

6. תקנות אלה אינן גורעות מנוהל מניעת הטרדה מינית בטכניון.

7. תקנות אלה אינן חלות על בני זוג נשואים או ידועים בציבור הכפופים לנוהל הטכניון בדבר העסקת קרובי משפחה ו/או לתקנה 190 לתקנות האקדמיות.

חוק זכויות הסטודנט, תשס"ז-2007

רשויות ומשפט מנהלי - חינוך - סטודנטים

תוכן עניינים

	פרק א': פרשנות	Go	3
סעיף 1	הגדרות	Go	3
	פרק ב': עקרונות יסוד	Go	4
סעיף 2	מטרה	Go	4
סעיף 3	הזכות להשכלה גבוהה	Go	4
סעיף 4	איסור הפליה	Go	4
סעיף 5	חופש הביטוי של סטודנטים	Go	4
סעיף 6	חופש ההתארגנות של סטודנטים	Go	4
סעיף 7	מימוש זכויות	Go	4
סעיף 8	פרסום הוראות החוק	Go	4
	פרק ג': רישום ללימודים, קבלה למוסדות והוראות לענין לימודים	Go	4
סעיף 9	תנאי קבלה	Go	4
סעיף 10	דמי רישום	Go	5
סעיף 11	מסירת מידע על ידי מועמד	Go	5
סעיף 12	זכות בחירה של תחום לימודים	Go	5
סעיף 13	תעודת סטודנט	Go	5
סעיף 14	מלגות	Go	5
סעיף 15	בחינות ועבודות	Go	5
סעיף 16	זכות להשעיית הלימודים	Go	5
סעיף 17	כללי התנהגות ותקנון משמעת	Go	5
סעיף 18	ועדת משמעת וועדת ערעורים	Go	5
סעיף 19	הליכים משמעתיים, זכות טיעון וזכות ערעור	Go	5
	פרק ג'1: התאמות לסטודנטים המשרתים בשירות מילואים	Go	6
סעיף 19א	התאמות לסטודנטים המשרתים בשירות מילואים	Go	6
	פרק ג'2: התאמות עקב טיפולי פוריות, היריון, לידה, אימוץ או קבלת ילד כהורה מיועד או כהורה במשפחת אומנה	Go	6
סעיף 19ב	התאמות עקב טיפולי פוריות, היריון, לידה, אימוץ או קבלת ילד כהורה מיועד או כהורה במשפחת אומנה	Go	6
	פרק ד': אגודת הסטודנטים במוסד	Go	7
סעיף 20	בחירות לאגודת הסטודנטים	Go	7
סעיף 21	תקנון אגודת הסטודנטים	Go	7
	פרק ד'1: ארגון הסטודנטים הארצי היציג	Go	7
סעיף 21א	הכרה בארגון סטודנטים כארגון הסטודנטים הארצי היציג	Go	7
סעיף 21ב	שימוש בשם ארגון הסטודנטים היציג	Go	7
סעיף 21ג	מסירת עותקים מבקשה לאישור תקנון או לשינוי בתקנון וממצאי בדיקה	Go	7
סעיף 21ד	קבלה לארגון הסטודנטים היציג	Go	7
סעיף 21ה	זכויות אגודות סטודנטים בארגון הסטודנטים היציג ובחירת יושב ראש הארגון	Go	8
סעיף 21ו	אי תלות מפלגתית	Go	8
סעיף 21ז	תפקידיו ומטרותיו של ארגון הסטודנטים היציג	Go	8
סעיף 21ח	תשלומים לארגון הסטודנטים היציג ופרסום דוחות	Go	8
	פרק ה': נציב קבילות סטודנטים	Go	8

סעיף 22	נציב קבילות סטודנטים	Go	8
	פרק ה'1: יום הסטודנט הלאומי	Go	8
סעיף 22א	מטרת פרק ה'1	Go	9
סעיף 22ב	יום הסטודנט הלאומי	Go	9
	פרק ו': הוראות שונות	Go	9
סעיף 22ג	תחולת הוראות על מוסד לאמנות	Go	9
סעיף 23	שמירת דינים	Go	9
סעיף 24	ביצוע ותקנות	Go	9
סעיף 25	תיקון חוק המועצה להשכלה גבוהה מס' 15	Go	9
סעיף 26	תיקון פקודת מס הכנסה מס' 156	Go	9
סעיף 27	תחילה	Go	10

חוק זכויות הסטודנט, תשס"ז-2007[1]*

פרק א': פרשנות

הגדרות

1. בחוק זה -

"אגודת סטודנטים" - גוף הנבחר על ידי סטודנטים בהתאם להוראות פרק ד';

"ארגון הסטודנטים היציג" - תאגיד שהוכר לפי סעיף 21א;

(תיקון מס' 6) תשע"ו-2016

"המועצה להשכלה גבוהה" - המועצה להשכלה גבוהה כמשמעותה בחוק המועצה להשכלה גבוהה, התשי"ח-1958 (להלן - חוק המועצה להשכלה גבוהה);

"מוסד" - מוסד שהוא אחד מאלה:

(1) מוסד שהוכר לפי סעיף 9 לחוק המועצה להשכלה גבוהה;

(2) מוסד שקיבל תעודת היתר או אישור לפי סעיף 21א לחוק המועצה להשכלה גבוהה;

(3) מוסד שהתואר שהוא מעניק הוכר לפי סעיף 28א לחוק המועצה להשכלה גבוהה;

(4) מוסד שקיבל רישיון לפי סעיפים 25ג ו-25ד לחוק המועצה להשכלה גבוהה או רישיון זמני לפי סעיף 25ט לחוק המועצה להשכלה גבוהה;

(5) מוסד להכשרת הנדסאים וטכנאים שבפיקוח משרד התעשיה המסחר והתעסוקה;

(6) מוסד להכשרת עובדי הוראה בישראל;

(7) מכינה קדם אקדמית במסגרת המוסדות המנויים בפסקאות (1) עד (6);

(8) מוסד לאמנות;

(תיקון מס' 3) תש"ע-2010

"מוסד לאמנות" - מוסד על-תיכוני או מסלול לימודים במוסד על-תיכוני בתחומי האמנות, לרבות בית ספר לקולנוע, לתאטרון, למשחק, למחול, לאמנות פלסטית, למוסיקה, לצילום או לכתיבה יוצרת, שאינו מוסד כאמור בפסקאות (1) עד (4) להגדרה "מוסד", ואשר מי ששר התרבות והספורט הסמיכו לעניין זה אישר כי מתקיים בו אחד מאלה:

(1) לומדים בו למעלה מ-200 תלמידים, מספר שנות הלימודים הנהוג בו הוא שלוש לפחות, מספר שעות הלימוד הכולל הנהוג בכל שנות הלימודים בו הוא 680,1 לפחות ומספר השעות הנהוג בכל יום לימודים הוא ארבע לפחות;

(2) לומדים בו בין 70 ל-200 תלמידים, מספר שנות הלימודים הנהוג בו הוא שלוש לפחות, מספר שעות הלימוד הכולל הנהוג בכל שנות הלימודים בו הוא 1,680 לפחות ומספר השעות הנהוג בכל יום לימודים הוא ארבע לפחות;

---

1 * פורסם ס"ח תשס"ז מס' 2097 מיום 7.6.2007 עמ' 320 (ה"ח הכנסת תשס"ז מס' 145 עמ' 148).

תוקן ס"ח תשס"ט מס' 2189 מיום 16.11.2008 עמ' 75 (ה"ח הממשלה תשס"ז מס' 322 עמ' 827) - תיקון מס' 1.

ס"ח תש"ע מס' 2234 מיום 17.3.2010 עמ' 424 (ה"ח הכנסת תש"ע מס' 283 עמ' 23) - תיקון מס' 2.

ס"ח תש"ע מס' 2254 מיום 28.7.2010 עמ' 632 (ה"ח הכנסת תש"ע מס' 321 עמ' 160) - תיקון מס' 3; תחילתו ביום 1.9.2010.

ס"ח תשע"א מס' 2315 מיום 17.8.2011 עמ' 1117 (ה"ח הממשלה תשע"א מס' 576 עמ' 590) - תיקון מס' 4; תחילתו ביום 1.11.2011.

ס"ח תשע"ו מס' 2534 מיום 6.3.2016 עמ' 612 (ה"ח הכנסת תשע"ה מס' 586 עמ' 38) - תיקון מס' 5 בסעיף 84 לחוק אומנה לילדים, תשע"ו-2016; תחילתו תשעה חודשים מיום פרסומו.

ס"ח תשע"ו מס' 2578 מיום 16.8.2016 עמ' 1206 (ה"ח הכנסת תשע"ו מס' 656 עמ' 176) - תיקון מס' 6; ר' סעיף 4 לענין תחילה ותחולה.

4. (א) תחילתו של חוק זה ביום ג' בטבת התשע"ז (1 בינואר 2017).

(ב) גבייה של תשלום לארגון הסטודנטים היציג לפי סעיף 21ח(ב) לחוק העיקרי, כנוסחו בסעיף 2 לחוק זה, תהיה החל מתחילת שנת הלימודים שלאחר הפעם הראשונה שבה הכיר המנהל הכללי של המועצה להשכלה גבוהה בארגון כאמור לפי סעיף 21א(ג) לחוק העיקרי, כנוסחו בסעיף 2 לחוק זה.

(ג) גבייה של תשלומים נלווים שייקבעו לפי סעיף 17ב לחוק המועצה להשכלה גבוהה, כנוסחו בסעיף 3 לחוק זה, תהיה החל מתחילת שנת הלימודים התשע"ח.

ס"ח תשע"ח מס' 2736 מיום 24.7.2018 עמ' 829 (ה"ח הכנסת תשע"ח מס' 791 עמ' 212) - תיקון מס' 7; ר' סעיף 2 לענין תחולה.

2. הוראות חוק זה יחולו לעניין בחינות החל בשנת הלימודים התשע"ט.

(תיקון מס' 6) תשע"ו-2016

(3)הוא מוסד שמתקיימים בו התנאים שנקבעו לפי סעיף 24(ב)(1);

"מוסד להשכלה גבוהה" - מוסד המנוי בפסקאות (1) עד (4) להגדרה "מוסד";

"מועמד" - מועמד לקבלה ללימודים במוסד;

"סטודנט" - תלמיד הלומד במוסד;

"רישום ללימודים" - בקשה של מועמד להתקבל ללימודים במוסד;

"השר" - שר החינוך.

פרק ב': עקרונות יסוד

הגדרות

2. מטרתו של חוק זה לקבוע עקרונות לזכויות האזרח הישראלי ותושב ישראל לנגישות להשכלה גבוהה, ועקרונות לזכויות הסטודנט, מתוך הכרה במחויבות החברה בישראל לזכויות אלה ולשוויון הזדמנויות בהשכלה גבוהה.

הזכות להשכלה גבוהה

3. לכל אזרח ישראלי או תושב ישראל הזכות לשוויון הזדמנויות בקבלה ללימודים במוסד לצורך רכישת השכלה גבוהה והשכלה על תיכונית, בכפוף להוראות חוק זה.

איסור הפליה

4. (א) מוסד לא יפלה מועמדים או סטודנטים מטעמים עדתיים או מטעמי ארץ המוצא שלהם או של הוריהם, רקעם החברתי-כלכלי או מטעמים של דת, לאום, מין או מקום מגורים, בכל אחד מאלה:

(1) רישום ללימודים וקבלה למוסד;

(2) קבלה לתחומי לימוד;

(3) קבלה למסלולי לימוד מיוחדים.

(ב) לא יראו הפליה לפי סעיף קטן (א) בקיומם של מוסדות נפרדים או של מסלולי לימוד נפרדים לגברים ולנשים מטעמי דת, של מסלולי לימוד נפרדים לצורך קידום קבוצות אוכלוסיה מסוימות ושל תנאי קבלה מקלים לפי סעיף 9(ב).

(ג) טופסי הרישום ללימודים לא יכללו דרישת חובה לספק מידע על אודות ארץ המוצא של המועמד או של הוריו, דת או לאום; אין בהוראת סעיף קטן זה כדי למנוע בקשה לקבל מידע כאמור, בטופס נפרד, בהסכמת המועמד, וכן לענין קבלה למסלולי לימוד נפרדים לגברים ולנשים מטעמי דת או למסלולי לימוד נפרדים לצורך קידום קבוצות אוכלוסיות מסוימות או לענין תנאי קבלה מקלים לפי סעיף 9(ב).

חופש הביטוי של סטודנטים

5. בלי לגרוע מכל זכות המוקנית לפי כל דין, לכל סטודנט החופש להביע את דעותיו, עמדותיו והשקפותיו לגבי תוכנו של חומר הלימוד והערכים המובעים בו; אין בהוראת סעיף זה כדי להגביל את סמכותו של מוסד להסדיר את אופן הבעת הדעות, העמדות או ההשקפות לצורך שמירה על מהלך הלימודים התקין.

חופש ההתארגנות של סטודנטים

6. לכל סטודנט החופש להתארגן ולהפגין בכל תחום ונושא, לרבות בנושאים הנוגעים לסטודנטים ולזכויותיהם, לפי הכללים הקבועים בענין זה בתקנון המוסד.

מימוש זכויות

7. מוסד לא ימנע ממועמד או מסטודנט לממש את זכויותיו לפי פרקים ב' עד ה'.

פרסום הוראות החוק (תיקון מס' 1) תשס"ט-2008 (תיקון מס' 4) תשע"א-2011

8. (א) מוסד יפרסם את הוראותיו של חוק זה, וכן הוראות שקבע לפי סעיפים 19א ו-19ב, בתחילת כל שנת לימודים, באתר האינטרנט של המוסד, אם קיים כזה, בשנתון ובידיעון של המוסד ועל לוח המודעות במקום מרכזי בתחומי המוסד.

(ב) ראש מוסד יביא לידיעת כל חברי הסגל האקדמי והמינהלי של המוסד, בכתב, בתחילת כל שנת לימודים, את עיקריו של חוק זה.

פרק ג': רישום ללימודים, קבלה למוסדות והוראות לענין לימודים

תנאי קבלה

9. (א) לא תהיה הפליה בין מועמדים בתנאי הקבלה למוסד, והם יהיו לפי אמות מידה שיקבע המוסד לתחומי הלימוד ולמסלולי הלימוד השונים; אין בהוראת סעיף זה כדי לפגוע בהוראות לפי חוק המועצה להשכלה גבוהה.

(ב) על אף האמור בסעיף קטן (א), רשאי מוסד להקל את תנאי הקבלה לשם קידום הנגישות של מועמדים מקבוצות אוכלוסיה מסוימות, לרבות מטעמים של רקע חברתי-כלכלי.

דמי רישום

10. הרישום ללימודים יהיה תמורת דמי רישום אחידים שלא יעלו על 350 שקלים חדשים; הסכום האמור בסעיף זה יהיה צמוד למדד המחירים לצרכן שמפרסמת הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה במועדים שיקבע השר בתקנות, ויפורסם על ידי המוסדות.

מסירת מידע על ידי מועמד

11. (א) מועמד ימציא למוסד, לפי דרישת המוסד, כל מסמך וכל נתון אחר הדרוש לשם הליך הרישום ללימודים להקבלה למוסד, בכפוף להוראות סעיף 4(ג).

(ב) מוסד לא יעשה כל שימוש במסמכים ובנתונים האמורים בסעיף קטן (א), מלבד השימוש הנדרש בתהליך קבלתו של המועמד למוסד או שימוש אחר שהמועמד נתן לו את הסכמתו.

זכות בחירה של תחום לימודים

12. מועמד רשאי לבחור את תחום הלימודים שאליו יירשם על פי נטיותיו האישיות ותחומי הענין שלו, בלי שיושמו בפניו סייגים ותנאי קבלה בניגוד להוראות חוק זה.

תעודת סטודנט

13. מוסד או אגודת סטודנטים מטעמו לענין זה, ינפיקו לכל סטודנט הלומד במוסד תעודת סטודנט, שתשמש לזיהוי הסטודנט לצורך מימוש זכויותיו לפי חוק זה (בחוק זה - תעודת סטודנט).

מלגות

14. מלגות המוענקות על ידי מוסד יחולקו לפי אמות מידה שיובאו לידיעת כלל הסטודנטים במוסד והמועמדים לאותו מוסד; בהענקת מלגות תינתן עדיפות לחלוקת מלגות סיוע על בסיס חברתי-כלכלי והישגים אקדמיים ולחלוקת מלגות הצטיינות; אין בהוראות סעיף זה כדי למנוע חלוקת מלגות לפי אמות מידה אחרות.

בחינות ועבודות

15. (א) מוסד יפרסם את מועדיה של כל בחינה מסכמת בקורסים השונים (בסעיף זה - בחינה) סמוך למועד הרישום לקורסים; כל שינוי במועד בחינה יובא לידיעת הסטודנטים.

(ב) סטודנט לתואר ראשון זכאי להיבחן בכל בחינה, לרבות בחינות בקורסי יסוד, בשנה שבה נלמד הקורס, בשני מועדים שקבע המוסד, בלא קשר לרמת הישגיו בבחינות הקודמות באותם תנאים ובלא פגיעה בזכויותיו של הסטודנט, וזאת בהתאם לנוהלי המוסד, לרבות לענין אופן הרישום לבחינה והציון הקובע.

(תיקון מס' 7) תשע"ח-2018

(ב1) הוראות סעיף קטן (ב) יחולו גם על סטודנט לתואר שני, למעט לעניין בחינה הנערכת לפי נהלים בין-לאומיים שאינם מתירים מועד בחינה נוסף.

(ג) מוסד יאפשר לסטודנט לעיין בכל מחברת בחינה שנבחן בה ובכל עבודה מסכמת בקורס שהגיש לאחר בדיקתן ופרסום הציונים שלהן, וכן רשאי הוא לקבל העתק מהן, בתמורה לעלות העותק.

(ד) סטודנט זכאי לערער על ציון של בחינה או עבודה, כאמור בסעיף קטן (ג), ובלבד שעיין בבחינה או בעבודה טרם הגשת הערעור.

זכות להשעיית הלימודים

16. סטודנט זכאי להשעות את לימודיו לתואר הראשון לתקופה שלא תעלה על שתי שנות לימודים, בלי שתקופה זו תימנה לו במנין שנות לימודיו לתואר; אופן הודעת הסטודנט על השעיית הלימודים יהיה בהתאם לנוהלי המוסד לענין זה.

כללי התנהגות ותקנון משמעת

17. מוסד יקבע ויפרסם, בכפוף להוראות חוק זה, כללי התנהגות המתייחסים להתנהגות מועמדים וסטודנטים בקשר עם לימודיהם במוסד, לרבות בזמן הלימודים ובתחומי המוסד, ובכלל זה במעונות הסטודנטים, ובהם תקנון משמעת והעונשים הצפויים בשל הפרת הכללים הקבועים בו (בפרק זה - עבירות משמעת).

ועדת משמעת וועדת ערעורים

18. מוסד יקים ועדת משמעת וועדת ערעורים, לדיון בעבירות משמעת, ויפרסם את הרכבן; ועדת הערעורים תורכב מנציגי סגל ההוראה ומנציגי אגודת הסטודנטים באותו מוסד, ואם אין במוסד אגודת סטודנטים - מנציגי הסטודנטים.

הליכים משמעתיים, זכות טיעון וזכות ערעור

19. (א) ועדת משמעת או ועדת ערעורים לא תתכנס בלא השתתפות הסטודנט שעניינו נדון לפניהן, אלא אם כן ויתר על כך מראש או הוזמן לדיון בעניינו ולא הופיע בלא הצדק סביר.

(ב) לא יורשע מועמד או סטודנט בעבירת משמעת אלא לאחר שניתנה לו הזדמנות להשמיע את טענותיו, בהתאם לנוהלי המוסד, ולא יורחק מהלימודים אלא אם כן ניתנה לו הזדמנות להשמיע את טענותיו לפני ועדת משמעת וזכות לערער על החלטתה לפני ועדת ערעורים.

פרק ג'1: התאמות לסטודנטים המשרתים בשירות מילואים

התאמות לסטודנטים המשרתים בשירות מילואים (תיקון מס' 1) תשס"ט-2008

19א. (א) מוסד יקבע הוראות בדבר התאמות שיינתנו לסטודנטים המשרתים שירות מילואים כהגדרתו בחוק שירות המילואים, התשס"ח-2008, לאחר התייעצות עם נציגי אגודת הסטודנטים של המוסד, ולפי כללים שקבעה המועצה להשכלה גבוהה, ואולם התאמות לפי סעיף זה במוסד כאמור בפסקה (5) להגדרה "מוסד", לרבות מכינה במסגרת מוסד כאמור, ייקבעו לפי תקנות שקבע שר התעשיה המסחר והתעסוקה[2].

(ב) הכללים, התקנות או ההוראות לפי סעיף קטן (א), לפי העניין, יהיו, בין השאר בעניינים אלה:

(1) תיאום בין המוסד לבין צבא הגנה לישראל בקשר לבקשה לדחיית שירות מילואים של סטודנט, לרבות מתן סיוע מינהלי לסטודנט בהגשה ובטיפול בבקשתו;

(2) זכות לבחינה במועד מיוחד לסטודנט שנעדר ממועד בחינה עקב שירות מילואים או ששירת שירות מילואים ממושך בתקופת הלימודים לפני תקופת הבחינות או במהלכה;

(3) דחיית המועד להגשת עבודה לסטודנט ששירת שירות מילואים בסמוך לפני מועד הגשתה, בהתחשב במהות ובהיקף העבודה;

(4) השלמת חומר ומטלות בקורס לסטודנט שעקב שירות מילואים נבצר ממנו להשתתף בלימודים, בהתאם למהות הקורס ובתיאום עם המרצה;

(5) היעדרות מבחינה עקב שירות מילואים, בקורס שהשלמתו נדרשת ללימודים בשנות הלימודים הבאות לתואר, לקורס אחר או לתואר מתקדם;

(6) רישום מוקדם לקורסים של סטודנט האמור לשרות שירות מילואים במועדי הרישום הרגילים;

(7) קביעת גורם במוסד שירכז את הטיפול בהתאמות שנקבעו לפי סעיף זה.

2 סמכויותיו הועברו לשר הרווחה והשירותים החברתיים: י"פ תשע"ז מס' 7394 מיום 7.12.2016 עמ' 1314. הסמכויות הועברו לשר העבודה: י"פ תשפ"ג מס' 11103 מיום 8.2.2023 עמ' 3643.

פרק ג'2: התאמות עקב טיפולי פוריות, היריון, לידה, אימוץ או קבלת ילד כהורה מיועד או כהורה במשפחת אומנה

התאמות עקב טיפולי פוריות, היריון, לידה, אימוץ או קבלת ילד כהורה מיועד או כהורה במשפחת אומנה (תיקון מס' 4) תשע"א-2011

19ב. (א) מוסד יקבע הוראות בדבר התאמות שיינתנו לסטודנטים ולסטודנטיות עקב טיפולי פוריות, היריון, לידה, אימוץ או קבלת ילד למשמורת כהורה מיועד או כהורה במשפחת אומנה.

(ב) הוראות לפי סעיף קטן (א) ייקבעו לאחר התייעצות עם נציגי אגודת הסטודנטים באותו מוסד ולפי כללים שתקבע המועצה להשכלה גבוהה, ואולם הוראות כאמור לעניין התאמות במוסד המנוי בפסקה (5) להגדרה "מוסד", לרבות מכינה במסגרת מוסד כאמור, ייקבעו לפי תקנות שיקבע שר התעשייה המסחר והתעסוקה[1], באישור ועדת החינוך התרבות והספורט של הכנסת.

(ג) הכללים, התקנות או ההוראות לפי סעיפים קטנים (א) ו-(ב), לפי העניין, יהיו בין השאר, בעניין התאמות לסטודנטים ולסטודנטיות הנעדרים מבחינות או מלימודים בשל אחת הסיבות המנויות בסעיף קטן (א) ובכלל זה -

(1) היעדרות לצורך שמירת היריון;

(2) היעדרות לצורך נסיעה למדינת חוץ למטרת אימוץ בין-ארצי כמשמעותו בסעיף 28א לחוק אימוץ ילדים, התשמ"א-1981;

(3) היעדרות בתקופה הסמוכה לאחר לידה, אימוץ או קבלת ילד למשמורת כהורה מיועד או כהורה במשפחת אומנה.

(ד) ההתאמות לפי סעיף זה ייקבעו בין השאר בהתחשב בסיבת ההיעדרות מבחינות או מלימודים, רציפותה ומשכה המצטבר, ויהיו בין השאר בעניינים אלה, כולם או חלקם, לפי העניין:

(1) בחינה במועד מיוחד;

(2) דחיית מועד להגשת עבודה והשלמת חומר ומטלות בקורס, לרבות בהתחשב במהותם ובהיקפם, בתיאום עם המרצה;

(3) קביעת גורם במוסד שירכז את הטיפול בהתאמות שנקבעו לפי סעיף זה.

(תיקון מס' 5) תשע"ו-2016

(ה) בסעיף זה -

"הורה במשפחת אומנה" - הורה במשפחת אומנה כהגדרתה בחוק אומנה לילדים, התשע"ו-2016;

"הורה מיועד" - כהגדרתו בחוק הסכמים לנשיאת עוברים (אישור הסכם ומעמד היילוד), התשנ"ו-1996.

פרק ד': אגודת הסטודנטים במוסד

בחירות לאגודת הסטודנטים

20. מוסד יאפשר לקיים בחירות לאגודת הסטודנטים במוסד במועד שייקבע, בתיאום עם הנהלת המוסד.

תקנון אגודת הסטודנטים

21. אגודת הסטודנטים תפעל לפי תקנון אגודת הסטודנטים שיפורסם לכלל הסטודנטים במוסד, ויעמוד לעיון במשרדי אגודת הסטודנטים.

פרק ד'1: ארגון הסטודנטים הארצי היציג

(תיקון מס' 6) תשע"ו-2016

הכרה בארגון סטודנטים כארגון הסטודנטים הארצי היציג (תיקון מס' 6) תשע"ו-2016

21א. (א) עמותה או חברה לתועלת הציבור שמתקיימים בה שני אלה רשאית להגיש בקשה להכיר בה כארגון הסטודנטים היציג:

(1) יותר ממחצית אגודות הסטודנטים בכלל המוסדות להשכלה גבוהה הן חברות או בעלות מניות בה, לפי העניין (בפרק זה - חברות);

(2) אגודות הסטודנטים כאמור בפסקה (1) מייצגות יותר ממחצית הסטודנטים הלומדים בכלל המוסדות להשכלה גבוהה.

(ב) תאגיד המבקש הכרה בו כארגון הסטודנטים היציג רשאי להגיש למועצה להשכלה גבוהה בקשה להכרה כאמור, בחודש ינואר בכל שנה; לבקשה יצורפו נתונים על אגודות הסטודנטים שהן חברות בתאגיד ועל מספר הסטודנטים שהן מייצגות.

(ג) המנהל הכללי של המועצה להשכלה גבוהה, לאחר התייעצות עם רשם העמותות או רשם ההקדשות, לפי העניין (בפרק זה - הרשם), רשאי להכיר במבקש הכרה כארגון הסטודנטים היציג, אם הוכח להנחת דעתו כי מתקיימים במבקש ההכרה התנאים האמורים בסעיף קטן (א), וכן רשאי הוא שלא לחדש הכרה כאמור או לבטלה, אם הוכח להנחת דעתו כי לא מתקיימים בארגון התנאים האמורים בסעיף קטן (א) או כי הארגון אינו פועל בהתאם להוראות תקנונו כאמור בסעיף 21ז.

(ד) לא יסרב המנהל הכללי של המועצה להשכלה גבוהה לבקשת הכרה או חידוש הכרה לפי סעיף זה, ולא יבטל הכרה, אלא לאחר שנתן לנוגע בדבר הזדמנות נאותה להשמיע את טענותיו.

(ה) לא יהיה אלא ארגון סטודנטים יציג אחד.

שימוש בשם ארגון הסטודנטים היציג (תיקון מס' 6) תשע"ו-2016

21ב. בלי לגרוע מהוראות סעיף 8א לחוק העמותות, התש"ם-1980 (בחוק זה - חוק העמותות), ומהוראות סעיף 345ד לחוק החברות, התשנ"ט-1999 (בחוק זה - חוק החברות), בכל מסמך, שילוט או פרסום היוצא מטעמו, יציין ארגון הסטודנטים היציג, בצד שמו, את הסיומת (ארגון הסטודנטים הארצי היציג"; גוף שבוטלה הכרה בו כארגון הסטודנטים היציג וכל גוף אחר שלא הוכר כאמור, לא יציג את עצמו, בכל דרך, כארגון הסטודנטים היציג.

21ג.(א) ארגון הסטודנטים היציג ימסור למנהל הכללי של המועצה להשכלה גבוהה עותק מכל בקשה לאישור תקנונו או לשינוי בו שהגיש לרשם.

מסירת עותקים מבקשה לאישור תקנון או לשינוי בתקנון וממצאי בדיקה

(ב) ארגון הסטודנטים היציג יעביר למנהל הכללי של המועצה להשכלה גבוהה עותק מממצאי בדיקה שמסר לו הרשם בעקבות בדיקה שערך בעניין הארגון בהתאם לסמכויות הרשם לפי חוק העמותות או חוק החברות, לפי העניין.

בדיקה (תיקון מס' 6) תשע"ו-2016

21ד. (א) בכפוף להוראות סעיף קטן (ב), ארגון הסטודנטים היציג יקבל כחברה או כבעלת מניה בו, לפי העניין, כל אגודת סטודנטים שתבקש לעשות כן.

(ב) בארגון הסטודנטים היציג תהיה חברה בכל עת אגודת סטודנטים אחת בלבד ממוסד להשכלה גבוהה; ביקשו כמה אגודות סטודנטים מאותו מוסד להשכלה גבוהה להתקבל לארגון, יקבל הארגון כחברה או כבעלת מניה בו, לפי העניין, את אגודת הסטודנטים המייצגת את המספר הגדול ביותר של סטודנטים מבין הסטודנטים באותו מוסד להשכלה גבוהה; הוראות כאמור ייקבעו בתקנון הארגון.

21ה. (א) ייצוג אגודות הסטודנטים בארגון הסטודנטים הייציג ישקף את היחס בין מספר הסטודנטים הלומדים במוסד להשכלה גבוהה שבו פועלת אותה אגודה ובין מספר הסטודנטים הלומדים בכלל המוסדות להשכלה גבוהה שאגודות הסטודנטים הפועלות בהם חברות בארגון; ייצוג כאמור יכול שיהיה באמצעות מתן זכויות הצבעה, או באמצעות קביעת מספר חברים או הקצאת מניות, לפי העניין; הוראות כאמור ייקבעו בתקנון הארגון.

(ב) היחס כאמור בסעיף קטן (א) יחושב לפי נתונים בדבר מספר הסטודנטים שיהיו בידי ארגון הסטודנטים היציג ב-15 במאי בכל שנה.

(ג) האסיפה הכללית של ארגון הסטודנטים היציג תבחר את יושב ראש הארגון וסגנו בהתאם להליך שייקבע בתקנון הארגון.

אי-תלות מפלגתית (תיקון מס' 6) תשע"ו-2016

21ו. ארגון הסטודנטים היציג יהיה בלתי-מפלגתי; מוסדותיו, פעיליו ונציגיו לא יקבלו תמיכה מגורם מפלגתי, לא יהיו תלויים בו ולא יתמכו בו כאמור, לא ייצגו גורם כאמור ולא יפעלו בעבורו, במישרין או בעקיפין.

21ז. תפקידיו ומטרותיו של ארגון הסטודנטים היציג ייקבעו בתקנונו, ובהם, בין השאר -

(1) ייצוג כלל הסטודנטים כלפי מוסדות המדינה, המועצה להשכלה גבוהה, הרשויות המקומיות וכל אדם וגוף אחר בישראל וגורמים בין-לאומיים הנוגעים לעניין;

(2) פעילות לקידומם ולרווחתם של כלל הסטודנטים;

(3) קידום והגברה של מעורבות סטודנטים בעניינים ציבוריים, לרבות עניינים הנוגעים לאקדמיה, למדע, לחברה, לתרבות ולכלכלה;

(4) קידום שיתוף הפעולה בין סטודנטים במוסדות להשכלה גבוהה;

(5) פעילות נוספת על האמור בפסקאות (1) עד (4), ובלבד שרוב פעילותו תהיה לקידומם ולרווחתם של כלל הסטודנטים.

תשלומים לארגון הסטודנטים היציג ופרסום דוחות (תיקון מס' 6) תשע"ו-2016

21ח. (א) המועצה להשכלה גבוהה, לפי הצעה של הוועדה שהוסמכה לפי סעיף 17א לחוק המועצה להשכלה גבוהה, לאחר התייעצות עם שר האוצר ועם ועדת החינוך התרבות והספורט של הכנסת, תקבע את הסכום שישלם סטודנט לארגון הסטודנטים היציג (בסעיף זה - תשלום לארגון), ואת אופן עדכונו.

(ב) המוסדות להשכלה גבוהה יגבו מהסטודנטים הלומדים בהם את התשלום לארגון, בעבור ארגון הסטודנטים היציג.

(ג) תשלום לארגון ישמש לקידומם ולרווחתם של כלל הסטודנטים במוסדות להשכלה גבוהה; ארגון הסטודנטים היציג יפרסם אחת לשנה, באתר האינטרנט שלו, דוח על אופן ניצול התשלום לארגון.

(ד) ארגון הסטודנטים היציג יפרסם את הדוחות הכספיים המבוקרים שלו אחת לשנה, באתר האינטרנט שלו.

פרק ה': נציב קבילות סטודנטים

תשלומים לארגון הסטודנטים היציג ופרסום דוחות (תיקון מס' 6) תשע"ו-2016

22. בכל מוסד יהיה נציב קבילות סטודנטים; כל מועמד וכל סטודנט במוסד רשאי להגיש תלונה לנציב קבילות הסטודנטים או לגוף אחר במוסד המוסמך לברר תלונות (בסעיף זה - הנציב), אם סבר שנפגעו זכויותיו לפי חוק זה, לרבות במסגרת הליך משמעתי לפי פרק ד', או שלא זכה ליחס ראוי מצד הסגל האקדמי או המינהלי במוסד; הנציב יבדוק ויברר כל תלונה שקיבל וישיב למתלונן, ורשאי הוא להעביר את המלצותיו בענין התלונה לכל גורם מוסמך במוסד, כן ידווח הנציב לראש המוסד, מדי שנה, על פעולותיו לבירור התלונות באותה שנה.

(תיקון מס' 2) תש"ע-2010

פרק ה'1: יום הסטודנט הלאומי

מטרת פרק ה'1 (תיקון מס' 2) תש"ע-2010

22א. מטרתו של פרק זה להביא להטמעת חשיבותה של ההשכלה הגבוהה ולהכיר בתרומתו של ציבור הסטודנטים להתפתחותה ולעיצובה של החברה הישראלית כחברה מודרנית ומתקדמת.

יום הסטודנט הלאומי (תיקון מס' 2) תש"ע-2010

22ב. (א) יום הסטודנט הלאומי יצוין מדי שנה ביום חמישי האחרון שלפני חג השבועות.

(ב) יום הסטודנט הלאומי יצוין, בין השאר -

(1) בכנסת, בדיון מיוחד במליאת הכנסת בשבוע שבו חל יום הסטודנט הלאומי או במועד סמוך לו;

(2) בצה"ל - לשם הטמעת חשיבותה של ההשכלה הגבוהה ולהכרה בתרומתו של ציבור הסטודנטים בהתאם למטרת פרק זה;

(3) במוסדות; המוסדות יאפשרו לקיים אירועים לציון יום זה;

(4) בפעילויות נוספות שהממשלה תחליט עליהן.

פרק ו': הוראות שונות

תחולת הוראות על מוסד לאמנות (תיקון מס' 3) תש"ע-2010

22ג. (א) על מוסד לאמנות כאמור בפסקה (2) להגדרה "מוסד לאמנות" יחולו הוראות סעיפים 3 עד 6, 8 עד 11, 13, 14 ו-17 בלבד, וסעיפים 18 ו-19 ייקראו לגביו כך:

(1) בסעיף 18, בכותרת השוליים, המילים "ועדת ערעורים" - לא ייקראו, ובמקום האמור בו יבוא "מוסד יקים ועדת משמעת, לדיון בעבירות משמעת, ויפרסם את הרכבה.";

(2) בסעיף 19, בכותרת השוליים, המילים "וזכות ערעור", בסעיף קטן (א), המילים "או ועדת ערעורים" ובסעיף קטן (ב), המילים "וזכות לערער על החלטתה לפני ועדת ערעורים" - לא ייקראו.

שמירת דינים

23. אין בהוראות חוק זה כדי לגרוע מהוראות כל דין, לרבות הוראות חוק שוויון אנשים עם מוגבלות[3], התשנ"ח-1998.

ביצוע ותקנות (תיקון מס' 3) תש"ע-2010

24. (א) השר ממונה על ביצוע חוק זה והוא רשאי להתקין תקנות בכל הנוגע לביצועו, ובלבד שתקנות לענין מוסדות שבפיקוח משרד התעשיה המסחר והתעסוקה יותקנו בהסכמת שר התעשיה המסחר והתעסוקה[4].

(תיקון מס' 3) תש"ע-2010

(ב) (1) שר התרבות והספורט ממונה על ביצוע חוק זה לעניין מוסדות לאמנות והוא רשאי, בהתייעצות עם השר ובאישור ועדת החינוך התרבות והספורט של הכנסת, לקבוע הוראות בעניין תנאים שבהתקיימותם יראו מוסד על-תיכוני או מסלול לימודים במוסד על-תיכוני בתחומי האמנות כמוסד לאמנות אף אם לא מתקיים בו תנאי מהתנאים המנויים בפסקה (2) להגדרה "מוסד לאמנות";

(2) שר התרבות והספורט רשאי לקבוע בדרך האמורה בפסקה (1), הוראות לעניין אי-תחולתן או תחולתן בשינויים שיקבע של הוראות סעיפים 7 עד 22, כולן או חלקן, על מוסד לאמנות, או על סוגים של מוסדות לאמנות, אף בסטייה מהוראות סעיף 22ג.

תיקון חוק המועצה להשכלה גבוהה - מס' 15

25. בחוק המועצה להשכלה גבוהה, התשי"ח-1958, בסעיף 25א, בסופו יבוא, "לרבות לענין קבלה לעבודה, דירוג העובד ודרגתו ושכר ותנאי עבודה".

תיקון פקודת מס הכנסה - מס' 156

26. בפקודת מס הכנסה -

(1) בסעיף40ג -

(א) במקום סעיף קטן (א) יבוא:

"(א)בחישוב המס של יחיד תושב ישראל (בסעיף זה - יחיד) תובא בחשבון נקודת זיכוי אחת אם הוא זכאי לקבל תואר אקדמי ראשון ומחצית נקודת זיכוי אם הוא זכאי לקבל תואר אקדמי שני, ממוסד להשכלה גבוהה.";

(ב) בסעיף קטן (ב), במקום "מחצית נקודת זיכוי כאמור בסעיף זה" יבוא "נקודת זיכוי אחת או מחצית נקודת זיכוי כאמור בסעיף זה, לפי הענין,";

(ג) בסעיף קטן (ג), במקום "מחצית נקודת זיכוי" יבוא "נקודת זיכוי אחת", ובמקום "ובעבור" יבוא "ומחצית נקודת זיכוי כאמור בסעיף זה בעבור";

(ד) בסעיף קטן (ד) -

(1) בפסקה (1), במקום "מחצית נקודת זיכוי, בחמש שנות מס" יבוא "נקודת זיכוי אחת, בשלוש שנות מס, ומחצית נקודת זיכוי, בשתי שנות מס";

(2) בפסקה (2), במקום "מחצית נקודת זיכוי כאמור בפסקה (1)" יבוא "נקודת זיכוי אחת";

(ה) בסעיף קטן (ה), במקום "מחצית נקודת זיכוי כאמור בסעיף זה" יבוא "נקודת זיכוי אחת או מחצית נקודת זיכוי כאמור בסעיף זה, לפי הענין,";

(2) בסעיף 40ה, במקום הסיפה החל במילים "למחצית נקודת זיכוי" יבוא "לבחור אם יובאו בחשבון בחישוב המס שלו נקודת זיכוי אחת או מחצית נקודת זיכוי, לפי הענין, לפי סעיף 40ג או מחצית נקודת זיכוי לפי סעיף 40ד".

תחילה

27. (א) תחילתו של חוק זה, למעט סעיף 26, ביום י"ח באלול התשס"ז (1 בספטמבר 2007).

(ב) תחילתם של סעיפים 40ג ו-40ה לפקודת מס הכנסה, כנוסחם בסעיף 26 לחוק זה, לגבי יחיד שסיים את לימודיו לתואר אקדמי ראשון או לתואר אקדמי שלישי ברפואה, ברפואת שיניים או במסלול לימודים ישיר לתואר שלישי, בשנת המס 2007.

אהוד אולמרט	יולי תמיר
ראש הממשלה	שרת החינוך
דליה איציק	דליה איציק
ממלאת מקום נשיא המדינה	יושבת ראש הכנסת

הודעה למנויים על עריכה ושינויים במסמכי פסיקה, חקיקה ועוד באתר נבו - הקש כאן

3 צ"ל חוק שוויון זכויות לאנשים עם מוגבלות, תשנ"ח-1998.

4 סמכויותיו הועברו לשר הרווחה והשירותים החברתיים: י"פ תשע"ז מס' 7394 מיום 7.12.2016 עמ' 1314. הסמכויות הועברו לשר העבודה: י"פ תשפ"ג מס' 11103 מיום 8.2.2023 עמ' 3643.

נוהל בדבר התאמות עקב טיפולי פוריות, הריון, לידה, אימוץ או קבלת ילד למשמורת או אומנה

(כפי שאושר על ידי ועדת הקבע ללימודים אקדמיים בתאריכים: 24.7.2012, 25.11.2012, 9.11.2014 ו- 5.5.2019)

נספחים:

נספח א'-בקשה להתאמות עקב טיפולי פוריות, הריון, לידה, אימוץ או קבלת ילד למשמורת או אומנה

נספח ב'-אישור זכאות להתאמות בשל אירוע מזכה: התאמות עקב טיפולי פוריות, הריון, לידה, אימוץ או קבלת ילד למשמורת או אומנה

---

1. כללי:

1.1. סעיף 19ב. לחוק זכויות הסטודנט, התשס"ז - 2007 (להלן: "**החוק**") וכללי זכויות הסטודנט (התאמות עקב טיפולי פוריות, הריון, לידה אימוץ או קבלת ילד למשמורת או אומנה) התשע"ב - 2012 (להלן: "**הכללים**"), מחייבים את הטכניון לקבוע הוראות בדבר התאמות שיינתנו לסטודנטים ולסטודנטיות עקב טיפולי פוריות, היריון, לידה, אימוץ או קבלת ילד למשמורת כהורה מיועד או כהורה במשפחת אומנה, ולפרסמן.

1.2. הנוהל מנוסח בלשון נקבה אך הוא מתייחס לגברים ולנשים כאחד ולשון נקבה גם לשון זכר במשמע ולהפך.

2. מטרה:

2.1. הטכניון מכיר בחשיבות העקרונות שנקבעו בחוק ובכללים בכדי להגביר את הנגישות להשכלה גבוהה ושוויון ההזדמנויות בהשכלה גבוהה.

2.2. הוראות הנוהל נועדו לתת מענה לקשיים המיוחדים העומדים בפני סטודנטיות עקב טיפולי פוריות, הריון, לידה אימוץ או קבלת ילד למשמורת או אומנה, ולהגדיר את הסיוע וההתאמות להם זכאיות הסטודנטיות, בנסיבות אלו.

2.3. הנוהל יגדיר באופן אחיד ושוויוני את הנסיבות בהן תתגבש הזכאות ואת ההתאמות המיוחדות והיקף הסיוע לו יהיו זכאיות הסטודנטיות.

2.4. ההתאמות המוצעות בנוהל זה לוקחות בחשבון את חובתו הראשונית של הטכניון להבטיח שכל בוגריו יוכשרו לפי הסטנדרטים הגבוהים שנקבעו ע"י רשויות המוסד.

3. הגדרות:

לעניין נוהל זה -

3.1. "**הטכניון**": הטכניון -מכון טכנולוגי לישראל;

3.2. "**החוק**": חוק זכויות הסטודנט, התשס"ז - 2007;

3.3. "**הכללים**": כללי זכויות הסטודנט (התאמות עקב טיפולי פוריות, הריון, לידה אימוץ או קבלת ילד למשמורת או אומנה) התשע"ב - 2012, כפי שנקבעו על ידי המועצה להשכלה גבוהה;

נוהל התאמות עקב טיפולי פוריות, הריון, לידה וכו' תשע"ג

3.4. "**היעדרות בשל אירוע מזכה**": היעדרות **לתקופה של 21 ימים** (קלנדרית) לפחות, במהלך סמסטר, בשל אחד מן האירועים המנויים להלן, ובלבד שהומצא, ביחס אליה, אישור בכתב חתום על ידי גורם מקצועי - רפואי ו/או סוציאלי, להנחת דעת רכזת ההתאמות:

3.4.1. היעדרות לצורך שמירת היריון.

3.4.2. היעדרות בתקופה הסמוכה לאחר לידה (להלן: "**חופשה לאחר לידה**"), אימוץ או קבלת ילד למשמורת כהורה מיועד או כהורה במשפחת אומנה.

3.4.3. היעדרות לצורך נסיעה למדינת חוץ למטרת אימוץ בין-ארצי כמשמעותו בסעיף 28א לחוק אימוץ ילדים, התשמ"א-1981.

3.4.4. היעדרות לצורך קבלת טיפולי פוריות.

3.5. "**דרישה מוקדמת**": השתתפות בקורס, בחינה או מטלה המהווים תנאי להשתתפות בקורס אחר, בחינה אחרת או מטלה אחרת או לקבלה לשנת לימודים מתקדמת.

3.6. "**מטלה**": תרגיל, עבודה, עבודה סמינריונית, פרויקט או רפרט.

3.7. **"שיעור"**: הרצאה פרונטאלית לרבות תרגול. למען הסר ספק - הכשרה מעשית לרבות שיעורים פרונטליים הנעשים במסגרת הכשרה מעשית, אינם בבחינת שיעור.

3.8. **"הכשרה מעשית"**: הכשרה שאינה שיעור פרונטלי ובכלל זה הכשרה הנעשית במסגרת מעבדות, סדנאות, סמינריונים, סיורים, הדרכה, הוראה קלינית וכיו"ב.

3.9. **"סטודנט"**: תלמיד הלומד בטכניון במסגרת בית הספר ללימודי הסמכה, ביה"ס לתארים מתקדמים, היחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ, המרכז לחינוך קדם אקדמי או בכל מסגרת לימודים אחרת המתנהלת על ידי הטכניון.

3.10. **"משתלמים"**: סטודנטים לתארים מתקדמים - תואר שני ו/או שלישי.

3.11. **"אישור זכאות"**: אישור המונפק על ידי רכזת התאמות בדבר זכאות סטודנטית להתאמות ובכלל זה התאמות בשל אירוע מזכה וכן התאמות כאמור בסעיפים 6.5.2, 6.5.3, 6.5.4, 6.8.1, 6.10.1, 6.10.2, 7.1.2 להלן.

3.12. **"תקופת השתלמות"**: מספר הסמסטרים המקורי המוקצב ללימודים לתואר.

3.13. **"תקופת הזכאות למלגה"**: מספר חודשי המלגה להם זכאית הסטודנטית.

3.14. **"מועדים מקובלים לבחינות בטכניון"**: מועדים מקובלים לבחינות בטכניון הם מועדי א' ו-ב' בסמסטר השוטף או בסמסטר העוקב.

4. רכזת התאמות:

4.1. דיקנית הסטודנטים, או מי שימונה על ידה, תכהן כ"רכזת התאמות" לפי נוהל זה. בתפקיד זה תהיה עדיפות למינוי אישה. שמה של רכזת ההתאמות ודרכי הפניה אליה יפורסמו בידיעון למועמדים השנתי (בית הספר ללימודי הסמכה/בית הספר לתארים מתקדמים) ובאתר האינטרנט של הטכניון.

4.2. תפקידי רכזת ההתאמות יהיו כדלקמן:

4.2.1. ריכוז הטיפול בכל הנושאים הנוגעים לנוהל זה וליישומו.

4.2.2. קבלת בקשות מסטודנטיות לאישור זכאות להתאמות ואישורן.

4.2.3. הנפקת אישור בדבר זכאות סטודנטית להתאמות. האישור יפרט את תקופת ההיעדרות בשל אירוע מזכה ואת ההתאמות להן זכאית הסטודנטית.

4.2.4. פרסום מידע רלבנטי לסטודנטיות תוך תאום עם דיקן ביה"ס לתארים מתקדמים ודיקן בית הספר ללימודי הסמכה. פרסום כאמור יעשה, ככל שיתאפשר, לאחר התייעצות עם נציגי אגודת הסטודנטים.

4.2.5. הדרכה ויעוץ לפונות אליה.

4.2.6. הפניית סטודנטיות הזכאיות להתאמות למזכירות בית הספר ללימודי הסמכה (לסטודנטית לתואר ראשון) או לביה"ס לתארים מתקדמים (למשתלמת לתארים גבוהים), למימוש ההתאמות האקדמיות הנדרשות.

4.2.7. טיפול מול גורמים טכניונים אחרים, ככל שנדרש, בכדי להסדיר הטבות ו/או התאמות נוספות להן זכאית הסטודנטית.

4.2.8. טיפול בתלונות של סטודנטיות בנושא ביצוע התאמות ו/או בכל נושא אחר הנוגע לנושאים המוסדרים בנוהל זה.

4.2.9. מעקב אחר ביצוע הוראות נוהל זה ודיווח למשנה הבכיר לנשיא, או למי שימונה על ידו, בתדירות שלא תפחת מאשר אחת לשנה, על הטיפול בעניינים נשוא נוהל זה. למען הסר ספק מובהר כי הדיווח למשנה הבכיר לנשיא יהיה סטטיסטי ולא יתייחס לעניינה האישי של סטודנטית זו או אחרת. סיכום סטטיסטי יועבר ע"י המשנה הבכיר לנשיא לאגודת הסטודנטים.

4.2.10. ייזום שינויים תיקונים ותוספות לנוהל, ככל שתמצא לנכון.

4.3. רכזת ההתאמות תשמור על חיסיון המסמכים הרפואיים/האישיים שהועברו אליה ולא תעבירם או פרטים מהם לגורם אחר, אלא כאשר הדבר הכרחי לצורך מילוי תפקידה.

5. הגשת בקשה, אישורה והשימוש באישור:

5.1. סטודנטית שנעדרה בשל אירוע מזכה (למעלה מ-21 ימים במצטבר בסמסטר), זכאית לפנות לרכזת ההתאמות ולבקש אישור זכאות. הבקשה תוגש בטופס בקשה המצ"ב כנספח א' לנוהל זה ומהווה חלק בלתי נפרד ממנו, חתום על ידי הסטודנטית.

5.2. בבקשה תצוין משך ההיעדרות ביחס אליה מתבקש האישור. לבקשה יצורפו אסמכתאות מתאימות המאשרות כי הסטודנטית נעדרה מלימודיה בשל אחת מהסיבות המפורטות בסעיף 3.4 לעיל, לרבות אישורים רפואיים, חוות דעת ו/או אישורים מגורמי רווחה וכיו"ב.

5.3. רכזת התאמות רשאית לבקש מסטודנטית, בהתאם לשיקול דעתה, להשלים ולהוסיף פרטים, מסמכים או כל דבר אחר הדרוש לדעתה כדי לדון בבקשת הסטודנטית. רכזת ההתאמות רשאית להיוועץ ברופאת הטכניון, ככל שהדבר יידרש לדעתה.

5.4. בקשת סטודנטית תידון על ידי רכזת ההתאמות בתוך זמן סביר ובכל מקרה לא יאוחר מאשר תוך 10 ימי עבודה ממועד המצאת כל הדרוש.

5.5. סטודנטית שאושרה בקשתה תקבל אישור מרכזת ההתאמות. האישור לא יפרט את הסיבה בעטיה נעדרה הסטודנטית . האישור יהיה בנוסח המופיע בנספח ב' לנוהל זה או בנוסח דומה על פי שיקול דעתה של רכזת ההתאמות.

5.6. הסטודנטית תציג אישור זכאות בפני מזכירות בית הספר ללימודי הסמכה, ביה"ס לתארים מתקדמים ו/או כל גורם או בעל תפקיד רלבנטי אחר בכדי לקבל את ההתאמות הנדרשות. גורמים אלו לא ידרשו לקבל אסמכתא רפואית או אסמכתא אחרת לשם הוכחת הזכאות. ככל שזכאותה של סטודנטית להתאמה מסוימת ו/או היקף זכאותה, אינם ברורים, יפנה הגורם המקצועי לרכזת ההתאמות.

5.7. סטודנטית שחוזרת ללימודיה לאחר תקופת היעדרות בשל אירוע מזכה חייבת לדווח על חזרתה ללימודים לרכזת ההתאמות ולמזכירות בית הספר ללימודי הסמכה/לרכזת (מזכירת) תארים מתקדמים ביחידה האקדמית (בהתאם לשייכותה האקדמית).

6. התאמות לסטודנטית:

6.1. **היעדרות משיעורים:**

6.1.1. סטודנטית זכאית להיעדר בשל אירוע מזכה עד 30% מהשיעורים במקצוע שחלה בו חובת נוכחות.

6.1.2. שיעור היעדרות מאושרת זו יהיה חופף לשיעור היעדרות מאושרת מטעמים אחרים, היינו סך כל ההיעדרויות המאושרות, מכל סיבה, לא יעלה על 30%.

6.1.3. למרות האמור לעיל, תקופת ההיעדרות המותרת עבור סטודנטית לאחר לידה, תעמוד על שישה שבועות או 30% מכלל השיעורים במקצוע שחלה בו חובת נוכחות - לפי הגבוה (ועדת הקבע ללימודים אקדמיים 9.11.2014).

6.1.4. סטודנט לאחר לידה, אימוץ או קבלת ילד למשמורת או אומנה, יהיה זכאי להיעדרות נוספת של 10% מכלל השיעורים בכל קורס שחלה בו חובת נוכחות בעבור טיפול בתינוק בשנת חייו הראשונה.

6.2. **דחיית לימודים:**

6.2.1. סטודנטית שנעדרה בשל אירוע מזכה תהיה זכאית לדחות את לימוד המקצוע שבו הייתה רשומה באותו סמסטר ולחזור עליו, ללא תשלום נוסף, בסמסטר מאוחר יותר, בתנאי שלא נבחנה באותו מקצוע ובכפוף לכך שהמקצוע יילמד.

6.3. **מטלות:**

6.3.1. סטודנטית שנעדרה בשל אירוע מזכה במועד שנקבע להגשת מטלה או בסמוך לו, תוכל להגיש את המטלה או מטלה חלופית, בהתאם להחלטת המרצה, לאחר שובה ללימודים. המועד להגשת המטלה או המטלה החלופית יהיה בתוך שבעה שבועות ממועד חזרתה.

6.4. **הכשרה מעשית:**

6.4.1. סטודנטית שנעדרה בשל אירוע מזכה מהכשרה מעשית, כהגדרתה בסעיף 3.4 לעיל, תוכל להשלים את שהחסירה במועד מאוחר יותר, בתיאום עם המרצה האחראי, בכפוף לאמור להלן.

6.4.2. ככל שניתן, תשלים הסטודנטית את שהחסירה כבר באותו סמסטר, בהכשרה מעשית מקבילה (קרי - תוכן לימודי זהה, הנערך לקבוצה אחרת של סטודנטים, או במועדים אחרים).

6.4.3. ככל שלא קיימת הכשרה מעשית מקבילה זמינה או לא קיימת בכלל, יבחן המרצה האחראי, בתיאום עם מרכז בית הספר ללימודי הסמכה/תארים מתקדמים ביחידה האקדמית, האם קיימת הכשרה מעשית דומה (קרי, הכשרה מעשית בעלת תוכן לימודי שאינו זהה, אך קרוב דיו בכדי לענות, לדעת המרצה האחראי, למטרות האקדמיות של ההכשרה) והסטודנטית תשלים את ההכשרה המעשית כבר באותו סמסטר או במועד אחר שייקבע ע"י המרצה האחראי.

6.4.4. ככל שלא קיימת הכשרה מעשית דומה, ישקול דיקן בית הספר ללימודי הסמכה או דיקן ביה"ס לתארים מתקדמים את האפשרות לפטור את הסטודנטית מההכשרה המעשית, לאחר התייעצות עם ראש היחידה האקדמית האחראית למסלול הלימודים של הסטודנטית.

6.4.5. למען הסר ספק מובהר כי מקום בו לא התקיימו נסיבות כאמור בס"ק 6.4.2, 6.4.3 או 6.4.4 לעיל, תבצע הסטודנטית את ההכשרה המעשית בהזדמנות הבאה האפשרית.

6.5. **התאמות בבחינה:**

6.5.1. סטודנטית שנעדרה מבחינה בשל אירוע מזכה, זכאית להיבחן במועד נוסף אחר במסגרת המועדים המקובלים לבחינות בטכניון.

6.5.2. סטודנטית שנעדרה מבחינה בתקופה של עד 15 שבועות לאחר לידה, אימוץ או קבלת ילד למשמורת, זכאית להיבחן במועד נוסף אחר במסגרת המועדים המקובלים לבחינות בטכניון, או מועד אחר שיאושר על ידי דיקן בית הספר ללימודי הסמכה או דיקן ביה"ס לתארים מתקדמים לאחר המלצת רכזת ההתאמות והמרצה.

6.5.3. על אף האמור בסעיף 6.7 לנספח ד' של תקנות ונהלים בבית הספר ללימודי הסמכה (העוסק ביציאה לשירותים בבחינות בנות שעתיים ויותר), סטודנטית בהיריון זכאית לצאת לשירותים במהלך בחינה. * היציאה לשירותים תהיה באישור המשגיח ובהתאם להוראותיו (ליווי ע"י משגיחה, יציאה מדורגת ככל שיש שמספר סטודנטיות יוצאות מחדר הבחינה וכיו"ב).

6.5.4. סטודנטית בהיריון זכאית לתוספת זמן בבחינה בשיעור של 25% ממשך זמן הבחינה. * תוספת זמן זו חופפת, באופן חלקי, לתוספות זמן אחרות להן זכאית הסטודנטית, ככל שהיא זכאית, באופן שסך תוספת זמן הארכות לא יעלה על 30% ממשך זמן הבחינה. הוראה זו גוברת על כל הוראה אחרת, קודמת, אלא אם צוין אחרת במפורש.

6.5.5. סטודנטית בתקופה של 15 שבועות לאחר לידה זכאית לתוספת של 25% בבחינות בכתב בכלל המקצועות וכן בבחינות הגמר ברפואה (MD). במקרה שבו זכאית סטודנטית לתוספת זמן גם מסיבה אחרת, שיעור התוספת הכולל לא יעלה על 25%. מובהר כי אין באמור בסעיף זה כדי לגרוע מזכותה של הסטודנטית לפי סעיף 6.5.2 לנוהל זה.

6.6. **היעדרות מבחינה או מטלה המהווה דרישה מוקדמת:**

6.6.1. סטודנטית שבשל אירוע מזכה נעדרה מבחינה או לא הגישה מטלה במקצוע, המהווה דרישה מוקדמת ומאלה בלבד, זכאית ללמוד "על תנאי" במקצוע המתקדם או בשנה המתקדמת עד להשלמת הבחינה או המטלה בהתאם לאמור בסעיפים 6.3 ו- 6.5 לעיל.

6.7. **הארכת לימודים:**

6.7.1. סטודנטית שנעדרה בשל אירוע מזכה, זכאית להאריך את לימודיה ב- 2 סמסטרים, לאחר סיום תקופת ההשתלמות המקורית, מבלי שתחויב בשכר לימוד או בכל תשלום חובה נוסף בשל הארכה זו. למען הסר ספק מובהר כי תשלומים בגין שירותים נוספים, כגון מעונות וכיו"ב, אינם בבחינת תשלום חובה נוסף, כאמור לעיל.

6.8. **חניה בקמפוס:**

6.8.1. סטודנטית הנמצאת בחודש השביעי ואילך להריונה, תהיה זכאית לקבל תו חניה (אדום) ללא תשלום. התו יוגבל לחצי שנה.

6.9. **מלגה למחקר:**

6.9.1. סטודנטית שנעדרת מלימודיה בשל אירוע מזכה, לא תופסק מלגתה, לתקופה של עד 15 שבועות.

6.9.2. לאחר חזרתה של הסטודנטית ללימודים, תוארך תקופת זכאותה למלגה, לתקופה השווה לתקופת היעדרותה בשל האירוע המזכה, בכפוף להוראות ס"ק 6.9.4 להלן, אך לא יותר מ- 15 שבועות.

6.9.3. למען הסר ספק, אם הסתיימה תקופת הזכאות למלגות בזמן ההיעדרות בשל האירוע המזכה, תוארך תקופת הזכאות למלגות רק בגין החודשים בהם הייתה זכאות למלגות מתוך סך כל התקופה בה שולמה מלגה בשל אירוע המזכה, בכפוף לאמור בס"ק 6.9.2 לעיל.

6.9.4. האמור לעיל מותנה וכפוף לכך שהסטודנטית הודיעה לטכניון עד לא יאוחר מאשר 30 ימים ממועד האירוע המזכה, על זכאותה.

6.9.5. מקום בו אושרה לסטודנטית הארכת חופשה לאחר לידה לתקופה נוספת על תקופת 15 השבועות המחויבת על פי כל דין, לא תוארך זכאותה למלגה בגין תקופת החופשה הנוספת.

6.10. **התאמות לבני זוג:**

6.10.1. בן או בת זוג של מי שחל עליו אחד האירועים המנויים בסעיף 3.4 לנוהל זה, גם אם האחרון/נה אינו סטודנט/ית, יהיה פטור מנוכחות בשיעורים למשך שבוע ימים ובלבד שהונחה דעתה של רכזת ההתאמות, בדבר קיומו של קשר בין האירוע המזכה, לבין היעדרות בן/בת הזוג.

6.10.2. בן זוג או בת זוג של יולדת לאחר לידה שנעדר/ה מבחינה שנערכה במהלך שלושה שבועות מיום הלידה, יהיה זכאי/תהיה זכאית למועד בחינה נוסף במסגרת המועדים המקובלים לבחינות בטכניון.

6.11. **פרסים ומענקי הצטיינות:**

פרסים, מלגות ומענקי הצטיינות מן הטכניון שאמת המידה להענקתם היא משך תקופת הלימודים, תמנה גם תקופת היעדרות בשל אירוע מזכה לצורך חישוב הזכאות.

6.12. **כרטיסי צילום**

סטודנטית שנעדרה בשל אירוע מזכה זכאית לקבל כרטיסי צילום עבור 20 צילומים או הדפסות של חומר לימודים בגין כל יום היעדרות.

7. <u>התאמות בתשתית ובמתקנים:</u>

7.1. **בטיחות במעבדות:**

7.1.1. הטכניון יפרסם באתר יחידת הבטיחות את רשימות החומרים בהם נעשה שימוש במעבדות הטכניון ואשר עשויים להוות גורמי סיכון לנשים בהיריון או לנשים מניקות. בהתאם לתקנה 4 לתקנות עבודת נשים (עבודות אסורות, עבודות מוגבלות ועבודות מסוכנות) התשס"א - 2001 ובהתאם להוראות תקנה 1 לתקנות הבטיחות בעבודה (בטיחות וגיהות תעסוקתית בעבודה עם גורמים מסוכנים במעבדות רפואיות, כימיות וביולוגיות) תשס"א - 2001, חובה על סטודנטית בהיריון או בתקופת הנקה, לדווח לאחראי המעבדה על היותה בהיריון או בתקופת הנקה ולבדוק את קיומם של אחד מן החומרים המסוכנים המופיעים ברשימה.

7.1.2. סטודנטית אשר לא השתתפה במעבדה או בהכשרה מעשית אחרת בשל החשש מחשיפה לגורמי סיכון לנשים בהיריון או לנשים מיניקות, יחולו עליה הוראות סעיף 6.4 לעיל.

7.2. **התאמת כיתות ומבנים:**

7.2.1. יחידה אקדמית תקצה לפחות חדר הנקה אחד, שבו יהיה מקום ישיבה נוח, שקע חשמל, מקרר, משטח החתלה ובקרבת מקום גם כיור מים.

7.2.2. בכל יחידה אקדמית/בנין ראשי יהיה לפחות חדר שירותים אחד שבו יותקן משטח החתלה. חדר זה יישא סימון כמקובל.

7.2.3. באתר האינטרנט של הטכניון תפורסם הודעה על מיקומם של חדרי ההנקה ומשטחי ההחתלה.

7.2.4. סטודנטית בהיריון המבקשת סידור ישיבה מיוחד תפנה לרכזת ההתאמות.

8. <u>התאמות נוספות בגין היעדרות שאינה עונה על הגדרת "אירוע מזכה":</u>

8.1. אין באמור בנוהל זה כדי לגרוע מסמכות רכזת ההתאמות, לאחר התייעצות עם המרצה, להמליץ לדיקן בית הספר ללימודי הסמכה/דיקן בית הספר לתארים מתקדמים על התאמות נוספות על אלה הנמנות עם נוהל זה, בקשר עם סטודנטית אשר היעדרותה אינה עונה על הגדרת "אירוע מזכה" כמפורט בסעיף 3.4 לעיל ואשר לימודיה נפגעו בשל טיפולי פוריות, היריון, לידה, אימוץ, או קבלת ילד למשמורת או אומנה.

9. <u>פרסום:</u>

9.1. נוהל זה על נספחיו והודעות לפיו המפרטות את ההתאמות השונות לסטודנטיות הזכאיות, יפורסמו על ידי רכזת ההתאמות מדי שנה בידיעון למועמדים השנתי של בית הספר ללימודי הסמכה/בית הספר לתארים מתקדמים ובאתר האינטרנט של הטכניון.

* * *

נספח א׳

בקשה להתאמות עקב טיפולי פוריות, הריון, לידה, אימוץ או קבלת ילד למשמורת או אומנה

בקשה זו מנוסחת בלשון נקבה אך היא מתייחסת לגברים ולנשים כאחד ולשון נקבה גם לשון זכר כמשמע ולהפך.

לכבוד
רכזת התאמות
לשכת דיקן הסטודנטים - טכניון

אני הח״מ _____ מספר ת.ז._____

לומדת לתואר _____ בסמסטר ___ מתוך ___ סמסטרים שהוקצבו להשתלמותי

ביחידה אקדמית _____

טל. נייד _____ דואר אלקטרוני _____

אני מאשרת כי קראתי את הוראות הנוהל בדבר התאמות עקב טיפולי פוריות, הריון, לידה, אימוץ או קבלת ילד למשמורת או אומנה (להלן - ה״נוהל״)

הנני מצהירה כי נעדרתי מהלימודים בסמסטר_____ בשנה״ל _____
21 ימים ומעלה ובסה״כ _____ ימים בשל אירוע מזכה, כהגדרתו בנוהל.

נא לסמן את סיבת ההיעדרות:

☐ היעדרות לצורך שמירת הריון.

☐ היעדרות בחופשה לאחר לידה, אימוץ או קבלת ילד למשמורת כהורה מיועד או כהורה משפחת אומנה.

☐ היעדרות לצורך נסיעה למדינת חוץ למטרת אימוץ בין-ארצי כמשמעותו בסעיף 28א לחוק אימוץ ילדים, תשמ״א-1981.

☐ היעדרות לצורך קבלת טיפולי פוריות.

נא לציין את תקופת/ות ההיעדרות:

1. בתקופה שמיום_____ ועד ליום_____ 2. בתקופה שמיום_____ ועד ליום_____
3. בתקופה שמיום_____ ועד ליום_____ 4. בתקופה שמיום_____ ועד ליום_____
5. בתקופה שמיום_____ ועד ליום_____ 6. בתקופה שמיום_____ ועד ליום_____

פירוט האישורים הרפואיים ו/או הסוציאליים המצורפים:

_____

_____

הערות: _____

הנני מבקשת את ההתאמה/ות הבאות:

☐ היעדרות משיעורים (סעיף 6.1 בנוהל)

☐ דחיית לימודים (סעיף 6.2 בנוהל)

☐ מטלות (סעיף 6.3 בנוהל)

☐ הכשרה מעשית (סעיף 6.4 בנוהל)

☐ התאמות בבחינה (סעיף 6.5 בנוהל)

☐ היעדרות מבחינה ו/או מטלה המהווה דרישה מוקדמת (סעיף 6.6 בנוהל)

☐ הארכת לימודים* (סעיף 6.7 בנוהל) - נא להקיף בעיגול: סמסטר אחד / שני סמסטרים

***בקשה להארכת לימודים** יש להגיש רק **בסיום** "תקופת ההשתלמות" - בסיום ניצול מספר הסמסטרים המקורי המוקצב ללימודים לתואר (הארכת לימודים/השתלמות אינה קשורה להארכת תקופת הזכאות למלגה).

☐ חניה בקמפוס (סעיף 6.8 בנוהל)

☐ התאמות לבני זוג (סעיף 6.10 בנוהל)

☐ פרסים ומענקי הצטיינות (סעיף 6.11 בנוהל)

☐ כרטיסי צילום (סעיף 6.12 בנוהל)

☐ **מלגה למחקר** (סעיף 6.9 בנוהל) - מיועד למשתלמות בביה"ס לתארים מתקדמים בלבד

<u>המבקשות התאמות לצרכי מלגה למחקר מתבקשות למלא את הפרטים הבאים:</u>

הנני מלגאית בטכניון החל מחודש _____ בשנת_____ ועד כה צברתי _____

חודשי מלגה מתוך סך של _____חודשי המלגה המקוריים שהוקצבו ללימודי לתואר.

ידוע לי כי היעדרות מלימודי בשל אירוע מזכה מחייבת אותי בדיווח על חזרתי ללימודים (לפעילות אקדמית מלאה) <u>בכתב</u> לרכזת ההתאמות ולרכזת (מזכירת) תארים מתקדמים ביחידה האקדמית בהתאם להוראת סעיף 5.7 בנוהל. אי דיווח בהתאם לדרישה בסעיף 5.7 עלול לגרום לעצירת המלגה.

הערות:

☐ אישור על קבלת התאמות לצרכי מלגה למחקר יופיע בגיליון הציונים האישי תחת סעיף "הערות".

☐ באחריות המבקשת לוודא כי בקשתה אושרה.

☐ בקשה להארכת החופשה לאחר לידה לתקופה של עד 14 שבועות נוספים לכל היותר, ללא קבלת מלגה, יש להגיש ישירות למזכירת תארים מתקדמים ביחידה האקדמית בהתאם לנוהל המפורט באתר ביה"ס לתארים מתקדמים.

☐ בקשה זו היא עבור התאמת מלגה למחקר בלבד - חברות סגל הוראה זכאיות להגיש תביעת דמי לידה למוסד לביטוח לאומי באמצעות טפסים הנמצאים באתר של ביטוח לאומי.

<u>הצהרה: ידוע לי, כי אישור ההתאמות שיינתן לי, ככל שיינתן לי, יינתן בהסתמך על האמור בהצהרתי זו ועל המסמכים הנלווים להם שהינם מסמכים שלמים ומלאים.</u> **<u>אני מתחייבת להודיע על כל שינוי בפרטים האמורים.</u>**

שם פרטי ומשפחה	תאריך	חתימה

נספח ב'

<u>אישור זכאות להתאמות בשל אירוע מזכה: התאמות עקב טיפולי פוריות, הריון, לידה, אימוץ או קבלת ילד למשמורת או אומנה</u>

אישור זה מנוסח בלשון נקבה אך הוא מתייחס לגברים ולנשים כאחד ולשון נקבה גם לשון זכר כמשמע ולהפך.

בהתאם להוראות הנוהל בדבר התאמות עקב טיפולי פוריות, הריון, לידה, אימוץ או קבלת ילד למשמורת או אומנה (להלן - "הנוהל "):

בהסתמך על בקשתה של הסטודנטית _____

מספר ת.ז. _____ הלומדת לתואר_____

ביחידה האקדמית_____

על הצהרותיה ועל המסמכים שהמציאה לידי, הריני לאשר כי הנ"ל נעדרה מלימודיה
בסמסטר _____ **בשנה"ל** _____
למעלה מ- 21 ימים כמפורט להלן:

1. בתקופה שמיום _____ ועד ליום_____ 2. בתקופה שמיום _____ ועד ליום _____
3. בתקופה שמיום _____ועד ליום _____ 4. בתקופה שמיום _____ ועד ליום _____
5. בתקופה שמיום _____ועד ליום _____ 6. בתקופה שמיום _____ ועד ליום _____

בשל אירוע מזכה, כהגדרתו בנוהל.

לפיכך זכאית הסטודנטית להתאמה/ות כדלקמן:

☐ היעדרות משיעורים (סעיף 6.1 בנוהל)

☐ דחיית לימודים(סעיף 6.2 בנוהל)

☐ מטלות (סעיף 6.3 בנוהל)

☐ הכשרה מעשית (סעיף 6.4 בנוהל)

☐ התאמות בבחינה (סעיף 6.5 בנוהל)

☐ היעדרות מבחינה ו/או מטלה המהווה דרישה מוקדמת (סעיף 6.6 בנוהל)

☐ הארכת לימודים (סעיף 6.7 בנוהל) - נא להקיף בעיגול: סמסטר אחד / שני סמסטרים

☐ חניה בקמפוס (סעיף 6.8 בנוהל)

☐ מלגה למחקר (סעיף 6.9 בנוהל)

☐ התאמות לבני זוג (סעיף 6.10 בנוהל)

☐ פרסים ומענקי הצטיינות (סעיף 6.11 בנוהל)

☐ כרטיסי צילום (סעיף 6.12 בנוהל)

_____ _____

תאריך **חתימת רכזת התאמות - לשכת דיקן הסטודנטים**

נוהל בדבר התאמות לסטודנטים המשרתים בשירות מילואים

1. <u>כללי:</u>

1.1 סעיף 19א. לחוק זכויות הסטודנט, התשס"ז-2007 (להלן: "**החוק**") וכללי זכויות הסטודנט (התאמות לסטודנטים המשרתים במילואים), התשע"ב-2012 (להלן: "**כללי ההתאמות לסטודנטים**"), מחייבים לקבוע ולפרסם הוראות בדבר התאמות שיינתנו לסטודנטים ולסטודנטיות בטכניון המשרתים במילואים.

1.2 הטכניון קבע נהלים פנימיים בטכניון שנועדו לתמוך בסטודנטים המשרתים במילואים תוך שמירה על רמה אקדמית נאותה.

1.3 נוהל זה נועד ליישם את החוק ואת כללי ההתאמות לסטודנטים תוך התאמתם לנהלים הפנימיים בטכניון. יצוין כי נהלים פנימיים אלה עוברים בדיקה מתמדת ע"י ועדת סגל-סטודנטים כלל טכניונית והוועדות הסנטיות.

1.4 הנוהל מנוסח בלשון זכר אך הוא מתייחס לגברים ונשים כאחד ולשון זכר גם לשון נקבה במשמע ולהפך.

2. <u>הגדרות:</u>

לעניין נוהל זה -

2.1 "**הטכניון**" - הטכניון - מכון טכנולוגי לישראל;

2.2 "**סטודנט בלימודי הסמכה**" - תלמיד הלומד בטכניון במסגרת לימודי הסמכה (לקראת תואר ראשון או תואר MD);

2.3 "**סטודנט משתלם לתואר גבוה**" - תלמיד הלומד בטכניון במסגרת ביה"ס לתארים מתקדמים;

2.4 "**אישור זכאות**" - אישור המונפק על ידי רכז התאמות בדבר זכאות סטודנט להתאמות`ובכלל זה היעדרות בשל שירות מילואים.

2.5 "**התקנות**" - תקנות ונהלים בלימודי הסמכה.

2.6 "**ההוראות**" - הוראות בקטלוג הלימודים של הטכניון: הפרק הדן בסטודנטים בלימודי הסמכה המשרתים במילואים, סעיפים א'-ה, ז', וכל עדכון של הוראות אלה כפי שיהיה מעת לעת.

2.7 "**ההנחיות**" - הנחיות המפורטות בקטלוג הלימודים של הטכניון בעניין תארים מתקדמים וכל עדכון כפי שיהיה מעת לעת, לרבות הפרק הדן ב"מלגות למשרתים במילואים".

התקנות, ההוראות וההנחיות ייקראו יחד לעיל ולהלן: "**נהלים פנימיים בטכניון**".

3. **נספחים:**

3.1 **נספח א'** - טופס בקשה להתאמות עקב היעדרות בשל שירות מילואים.

3.2 **נספח ב'** - אישור זכאות.

3.3 **נספח ג'** - תקנה 2.3.3 מ"**התקנות**" (תקנות ונהלים בלימודי הסמכה), וכל עדכון שלה כפי שיהיה מעת לעת. התקנה מהווה חלק בלתי נפרד מנוהל זה.

3.4 **נספח ד'** - "**ההוראות**" מלשכת דיקן הסטודנטים - מהוות חלק בלתי נפרד מנוהל זה.

3.5 **נספח ה'** - "**ההנחיות**" של ביה"ס לתארים מתקדמים - מהוות חלק בלתי נפרד מנוהל זה.

3.6 **נספח ו'** – כללי ההתאמות לסטודנטים (מל"ג, תשע"ב)

4. <u>רכז המילואים ותפקידיו:</u>

4.1 דיקן הסטודנטים, או מי שימונה על ידו, יכהן כ"רכז התאמות" לפי נוהל זה. שמו של רכז ההתאמות ודרכי הפניה אליו יפורסמו בקטלוג הלימודים השנתי של הטכניון ובאתר האינטרנט של הטכניון.

4.2 תפקידי רכז ההתאמות יהיו כדלקמן:

4.2.1 ריכוז הטיפול בכל הנושאים הנוגעים לנוהל זה וליישומו.

4.2.2 קבלת בקשות מסטודנטים לאישור זכאות להתאמות.

4.2.3 הנפקת אישור בדבר זכאות סטודנט להתאמות. האישור יפרט את תקופת ההיעדרות בשל שירות מילואים ואת ההתאמות להן זכאי הסטודנט.

4.2.4 תיאום בין הטכניון ובין צבא ההגנה לישראל בקשר לבקשת סטודנט לדחיית שירות מילואים או לקיצורו, לרבות סיוע בהגשת הבקשה.

4.2.5 פרסום מידע רלבנטי לסטודנטים תוך תאום עם דיקן ביה"ס לתארים מתקדמים ודיקן לימודי הסמכה. פרסום כאמור יעשה, ככל שיתאפשר, לאחר התייעצות עם נציגי אגודת הסטודנטים.

4.2.6 הדרכה ויעוץ לפונים אליו.

4.2.7 הפניית סטודנטים הזכאים להתאמות למזכירות לימודי הסמכה (לסטודנט לתואר ראשון) או לביה"ס לתארים מתקדמים (למשתלם לתואר גבוה), למימוש ההתאמות האקדמיות הנדרשות.

4.2.8 טיפול מול גורמים טכניונים אחרים, ככל שנדרש, בכדי להסדיר התאמות נוספות להן זכאי הסטודנט.

4.2.9 טיפול בתלונות של סטודנטים בנושא ביצוע התאמות ו/או בכל נושא אחר הנוגע לנושאים המוסדרים בנוהל זה.

4.2.10. מעקב אחר ביצוע הוראות נוהל זה ודיווח למשנה הבכיר לנשיא, או למי שימונה על ידו, בתדירות שלא תפחת מאשר אחת לשנה, על הטיפול בעניינים נשוא נוהל זה. למען הסר ספק מובהר כי הדיווח למשנה הבכיר לנשיא יהיה סטטיסטי ולא יתייחס לעניינו האישי של סטודנט זה או אחר. סיכום סטטיסטי יועבר ע"י המשנה הבכיר לנשיא לאגודת הסטודנטים.

4.2.11. פרסום לחברי הסגל האקדמי, הסגל המנהלי וציבור הסטודנטים בפתיחת כל שנה אקדמית את עיקרי נוהל זה.

4.2.12. ייזום שינויים תיקונים ותוספות לנוהל, ככל שימצא לנכון.

4.3. רכז ההתאמות ישמור על חיסיון המסמכים האישיים שהועברו אליו ולא יעבירם או פרטים מהם לגורם אחר, אלא כאשר הדבר הכרחי לצורך מילוי תפקידו.

4.4. למען הסר ספק, יובהר כי כל טיפול בכל הנושאים הקשורים לנוהל זה ולאופן יישומו, יתבצע בהתאם לכל דין, לרבות החוק, כללי ההתאמות לסטודנטים והנהלים הפנימיים בטכניון, כפי שיתעדכנו מעת לעת.

5. <u>הגשת בקשה, אישורה והשימוש באישור:</u>

5.1. סטודנט שנעדר בשל שירות מילואים, זכאי לפנות לרכז ההתאמות ולבקש אישור זכאות. הבקשה תוגש בטופס בקשה המצ"ב כ**נספח א'** לנוהל זה ומהווה חלק בלתי נפרד ממנו, חתום על ידי הסטודנט.

5.2. מבלי לגרוע מהאמור בסע' 5.1 לעיל, הסטודנט יתאם מראש ככל הניתן את ההתאמות עם מורה המקצוע, למעט אם מדובר בשירות מילואים מתוקף צו 8 או צו חריג או מיוחד אחר עליו לא ידע או לא יכול היה לדעת הסטודנט מראש.

5.3. בבקשה יצוין משך ההיעדרות ביחס אליה מתבקש האישור. לבקשה יצורפו אסמכתאות מתאימות המאשרות כי הסטודנט נעדר מלימודיו בשל שירות מילואים.

5.4. רכז התאמות רשאי לבקש מסטודנט, בהתאם לשיקול דעתו, להשלים ולהוסיף פרטים, מסמכים או כל דבר אחר הדרוש לדעתו כדי לדון בבקשת הסטודנט.

5.5. בקשת סטודנט תידון על ידי רכז ההתאמות בתוך זמן סביר ובכל מקרה לא יאוחר מאשר תוך 5 ימי עבודה ממועד המצאת כל הדרוש.

5.6. סטודנט שאושרה בקשתו יקבל אישור מרכז ההתאמות. האישור יהיה בנוסח המופיע ב**נספח ב'** לנוהל זה או בנוסח דומה על פי שיקול דעתו של רכז ההתאמות.

5.7. הסטודנט יציג אישור זכאות בפני מזכירות לימודי הסמכה, ביה"ס לתארים מתקדמים ו/או כל ג.0ורם או בעל תפקיד רלבנטי אחר בטכניון בכדי לקבל את ההתאמות הנדרשות. גורמים אלו לא ידרשו לקבל אסמכתא נוספת או אסמכתא אחרת לשם הוכחת הזכאות. ככל שזכאותו של סטודנט להתאמה מסוימת ו/או היקף זכאותו, אינם ברורים, יפנה הגורם המקצועי לרכז ההתאמות.

5.8. סטודנט שחוזר ללימודיו לאחר תקופת היעדרות בשל שירות מילואים ידווח על חזרתו ללימודים לרכז ההתאמות ולמזכירות הלימודים בהתאם לשייכותו האקדמית.

6. <u>פרסום:</u>

6.1. נוהל זה, על נספחיו, וכן הודעות על פי נוהל זה המפרטות את ההתאמות השונות בהתאם לכללי ההתאמות לסטודנטים ולנהלים הפנימיים בטכניון, יפורסמו על ידי רכז ההתאמות מדי שנה בידיעון למועמדים השנתי של לימודי הסמכה/בית הספר לתארים מתקדמים ובאתר האינטרנט של הטכניון.

* * *

נספח א׳

בקשה להתאמות עקב שירות מילואים

בקשה זו מנוסחת בלשון זכר אך היא מתייחסת לגברים ונשים כאחד ולשון זכר גם לשון נקבה כמשמע ולהפך.

לכבוד
רכז התאמות מילואים
לשכת דיקן הסטודנטים - טכניון

אני הח״מ _____ מספר ת.ז._____

לומד/ת לתואר _____ בסמסטר _____ מתוך _____ סמסטרים שהוקצבו להשתלמותי

בפקולטה/מחלקה _____

טל. נייד _____ דואר אלקטרוני _____

אני מאשר כי קראתי את הוראות הנוהל בדבר התאמות עקב שירות מילואים (להלן – ה״נוהל״)

הנני מצהיר כי נעדרתי מהלימודים בסמסטר_____ בשנה״ל _____
____ ימים ובסה״כ _____ימים בשל שירות מילואים, כהגדרתו בנוהל.

נא לציין את תקופת/ות ההיעדרות:

1. בתקופה שמיום_____ ועד ליום_____
2. בתקופה שמיום_____ ועד ליום_____
3. בתקופה שמיום_____ ועד ליום_____
4. בתקופה שמיום_____ ועד ליום_____
5. בתקופה שמיום_____ ועד ליום_____
6. בתקופה שמיום_____ ועד ליום_____

פירוט האישורים המצורפים:

_____

_____

הערות: _____

הנני מבקש את ההתאמה/ות בנושאים הבאים בהתאם לתקנה, הוראות או הנחיות:

- ☐ היעדרות משיעורים
- ☐ דחיית לימודים
- ☐ מטלות
- ☐ הכשרה מעשית
- ☐ התאמות בבחינה/ות
- ☐ היעדרות מבחינה ו/או מטלה המהווה דרישה מוקדמת
- ☐ הארכת לימודים נא להקיף בעיגול: סמסטר אחד / שני סמסטרים
- ☐ כרטיסי צילום
- ☐ אחר (בהתאם לנוהל בדבר התאמות לסטודנטים המשרתים בשירות מילואים), לפרט:

סטודנטים לתארים מתקדמים המבקשים הארכת מלגה מקרן מילואים יגישו אותה ישירות למדור מלגות בהתאם להנחיות באתר ביה"ס לתארים מתקדמים (תחת סעיף מלגות מקרן מילואים). מועד הבקשה הוא רק בסיום הקצבת המלגות שלה זכאי הסטודנט.

<u>הצהרה: ידוע לי, כי אישור ההתאמות שיינתן לי, ככל שיינתן לי, יינתן בהסתמך על האמור בהצהרתי זו ועל המסמכים הנלווים להם שהינם מסמכים שלמים ומלאים.</u>
<u>אני מתחייב להודיע על כל שינוי בפרטים האמורים.</u>

_____	_____	_____
שם פרטי ומשפחה	**תאריך**	**חתימה**

נספח ב'

אישור בדבר היעדרות בשל שירות מילואים

אישור זה מנוסח בלשון זכר אך הוא מתייחס לגברים ונשים כאחד ולשון זכר גם לשון נקבה כמשמע ולהפך.

בהתאם להוראות הנוהל בדבר התאמות עקב שירות מילואים (להלן – "הנוהל"):

בהסתמך על בקשתו של הסטודנט _____

מספר ת.ז. _____ הלומד לתואר_____

בפקולטה / מחלקה_____

על הצהרותיו ועל המסמכים שהמציא לידי, הריני לאשר כי הנ"ל נעדר מלימודיו
בסמסטר _____ **בשנה"ל** _____
כמפורט להלן:

1. בתקופה שמיום _____ ועד ליום _____ 2. בתקופה שמיום _____ ועד ליום _____
3. בתקופה שמיום _____ ועד ליום _____ 4. בתקופה שמיום _____ ועד ליום _____
5. בתקופה שמיום _____ ועד ליום _____ 6. בתקופה שמיום _____ ועד ליום _____

ובסה"כ _____ **ימים,**

בשל שירות מילואים, כהגדרתו בנוהל.

לפיכך זכאי הסטודנט להתאמה/ות בנושאים המסומנים להלן בהתאם לתקנה, הוראות או הנחיות:

- ☐ היעדרות משיעורים
- ☐ דחיית לימודים
- ☐ מטלות
- ☐ הכשרה מעשית
- ☐ התאמות בבחינה/ות
- ☐ היעדרות מבחינה ו/או מטלה המהווה דרישה מוקדמת
- ☐ הארכת לימודים נא להקיף בעיגול: סמסטר אחד / שני סמסטרים
- ☐ כרטיסי צילום
- ☐ אחר (בהתאם לנוהל בדבר התאמות לסטודנטים המשרתים בשירות מילואים), לפרט:

_____ _____

תאריך **חתימת רכז התאמות - לשכת דיקן הסטודנטים**

נספח ג׳

ראה עמודים 31-30 לקטלוג

נספח ד׳

ראה עמודים 19-18 לקטלוג

נספח ה׳

סטודנטים לתארים מתקדמים המשרתים במילואים

מלגות למשרתים במילואים

סטודנט אשר שירת במילואים מעל 30 יום (במצטבר) במהלך היותו מלגאי (חד-יומיים אינם נספרים לחישוב זה) יכול לקבל הארכת מלגה מקרן מילואים בהתאם למספר הימים שצבר, עד שלושה חודשים לכל היותר. בקשה לקבלת מלגה מקרן מילואים יש להגיש למדור מלגות בבית הספר לתארים מתקדמים באמצעות טופס הארכת משך מלגה ולציין שמדובר במלגת מילואים. בנוסף יש לצרף אישור רשמי מקצין העיר על ימי המילואים שבוצעו במהלך תקופת קבלת המלגות. הבקשה תוגש כחודשיים לפני תום מכסת המלגות לתואר (למידע נוסף ראה ״משך קבלת המלגה״, ובטרם הגשת בקשה להארכת מלגה מהיחידה האקדמית, אם מוגשת כזו).

אי השתתפות בבחינה במקצוע עקב שירות מילואים

סטודנט שנרשם למקצוע ואינו יכול לגשת לבחינה או להשלים את דרישות המקצוע באותו סמסטר עקב שירות מילואים, יזכה להקלות בהתאם לנוהל בדבר התאמות לסטודנטים המשרתים בשירות מילואים.

בקשה לולת״מ לסטודנטים לתואר שני המשרתים במילואים

ועדת הולת״ם החלה לדון בבקשות של סטודנטים לתואר שני אם המילואים נופלים בתקופת בחינות והסטודנט לומד 3 קורסים לפחות באותו סמסטר.

בנוסף לכך ייבחנו מקרים פרטניים כגון הגשת מועדי עבודות. כל מקרה יבחן לגופו בכפוף להמצאת האישורים המתאימים ממוסד הלימודים ואז יוחלט האם לאשר את הדיון בבקשת הולת״ם או לא.

לא תהיה הגבלה לביצוע עד 21 ימי שירות מילואים בתקופת הלימודים כפי שמוגדר לסטודנטים לתואר ראשון.

לצורך הדיון בבקשה יש להעביר אישור לימודים, מערכת שעות, לוח בחינות ומכתב מנמק, ולא פחות מ- 35 יום לפני היציאה לשרות המילואים.

את הבקשה ניתן להגיש באמצעות אתר האינטרנט וכן ניתן להוריד טופס ולשולחו בפקס:

לפרטים באתר : www.aka.idf.il/miluim

לשכת דיקן הסטודנטים, בנין פישבך ימים א׳ – ה׳ בין השעות 10:00 - 13:00 טל׳ 04-8292538.

נספח ו'

כללי זכויות הסטודנט (התאמות לסטודנטים המשרתים בשירות מילואים), תשע"ב-2012
נוסח מלא ומעודכן

כללי זכויות הסטודנט (התאמות לסטודנטים המשרתים בשירות מילואים), תשע"ב-2012

רשויות ומשפט מנהלי – **חינוך** – **סטודנטים**
בטחון – **צה"ל** – **מילואים**

תוכן עניינים

	פרק א': פרשנות	Go	2
סעיף 1	הגדרות	Go	2
	פרק ב': רכז מילואים	Go	2
סעיף 2	רכז המילואים ותפקידיו	Go	2
	פרק ג': בקשה להתאמות	Go	3
סעיף 3	הגשת בקשה להתאמות	Go	3
	פרק ד': התאמות	Go	3
סעיף 4	היעדרות משיעורים ודחיית לימודים	Go	3
סעיף 5	מטלות	Go	3
סעיף 6	מעבדות, סמינריונים, סדנאות, סיורים וקורסי הכשרה מעשית	Go	3
סעיף 7	בחינה	Go	3
סעיף 8	היעדרות מבחינה או עבודה המהווה דרישה מוקדמת	Go	4
סעיף 9	השלמת לימודים, רישום לקורסים ונוכחות	Go	4
סעיף 10	הארכת לימודים	Go	4
סעיף 11	מלגות, מעונות ונקודות זכות אקדמיות	Go	5
	פרק ה': כללי	Go	5
סעיף 12	פרסום	Go	5
סעיף 13	קביעת מועד הוראות מוסד	Go	5

כללי זכויות הסטודנט (התאמות לסטודנטים המשרתים בשירות מילואים), תשע"ב-2012*

בתוקף סמכותה לפי סעיף 19א לחוק זכויות הסטודנט, התשס"ז-2007 (להלן – החוק), קובעת בזה המועצה להשכלה גבוהה כללים בדבר התאמות לסטודנטים המשרתים בשירות מילואים, שלפיהם יקבע מוסד הוראות כמפורט להלן:

פרק א': פרשנות

הגדרות

1. בכללים אלה –

"דרישה מוקדמת" – השתתפות בקורס, בחינה או מטלה המהווים תנאי להשתתפות בקורס אחר, בחינה אחרת או מטלה אחרת או לקבלה לשנת לימודים מתקדמת;

"הוראות המוסד" – הוראות בדבר התאמות אשר קבע המוסד לפי כללים אלה, לאחר התייעצות עם נציגי אגודת הסטודנטים של המוסד;

כללים תשע"ח-2018 "היעדרות בשל שירות מילואים" – היעדרות בתקופת לימודים או בחינות בשל שירות מילואים כהגדרתו בחוק שירות המילואים;

כללים תשע"ח-2018 "חוק שירות המילואים" – חוק שירות המילואים, התשס"ח-2008;

"מוסד" – כהגדרתו בפסקאות (1) עד (4), (6) ו-(7) של סעיף 1 לחוק, למעט מכינה במסגרת מוסד המנוי בפסקה (5);

"מטלה" – תרגיל, עבודה, עבודה סמינריונית, פרויקט או רפרט;

כללים תשע"ח-2018 "סטודנט הורה" – סטודנט שהוא הורה לילד שטרם מלאו לו 13 שנים;

כללים תשע"ח-2018 "שירות מילואים" – כהגדרתו בחוק שירות המילואים;

כללים תשע"ח-2018
כללים תשפ"ג-2023 "שירות מילואים בנסיבות חירום, במצב מיוחד או בהתראה קצרה" – שירות מילואים על פי קריאה לשירות לפי הוראות סעיף 8 לחוק שירות המילואים או על פי קריאה לשירות במצב מיוחד כמשמעותה בסעיף 9(א) לחוק שירות המילואים או שירות מילואים על פי קריאה לשירות בהתראה קצרה לפי קביעה של שר הביטחון וצה"ל כמשמעותה בפקודות הצבא.

פרק ב': רכז מילואים

רכז המילואים ותפקידיו

2. (א) מוסד ימנה רכז מילואים לשם יישום הוראות המוסד.

(ב) המוסד יביא לידיעת הסטודנטים את שם רכז המילואים ואת הפרטים הדרושים לשם פנייה אליו.

(ג) תפקידי רכז המילואים יהיו אלה:

(1) קביעת ההתאמות לסטודנטים לפי הוראות המוסד ובתיאום עם המרצה, לאחר קבלת בקשה להתאמות לפי פרק ג';

(2) מעקב אחר ביצוע ההתאמות ותיאום עם הגורמים הרלוונטיים במוסד לצורך ביצוען;

(3) טיפול בתלונות סטודנטים בנושא ביצוע ההתאמות;

(4) תיאום בין המוסד ובין צבא הגנה לישראל בקשר לבקשת סטודנט לדחיית שירות מילואים או לקיצורו, לרבות סיוע בהגשת הבקשה;

---

* פורסמו ק"ת תשע"ב מס' 7144 מיום 23.7.2012 עמ' 1501.

תוקנו ק"ת תשע"ח מס' 8049 מיום 29.7.2018 עמ' 2562 – כללים תשע"ח-2018.

ק"ת תשפ"ג מס' 10680 מיום 15.6.2023 עמ' 1936 – כללים תשפ"ג-2023.

ק"ת תשפ"ד מס' 10791 מיום 18.9.2023 עמ' 8 – כללים תשפ"ד-2023; ר' סעיף 3 לענין תחולה.

3. סעיפים 7 ו-9 לכללים העיקריים, כתיקונים בכללים אלה, יחולו לגבי שנת הלימודים האקדמית התשפ"ד ואילך.

כללים תשע"ח-2018

(5) סיוע לסטודנטים בכל עניין אחר הנמצא במסגרת תפקידו.

פרק ג': בקשה להתאמות

הגשת בקשה להתאמות

3. (א) מוסד יקבע נוהל להגשת הבקשה להתאמות.

(ב) סטודנט המבקש לקבל התאמות לפי הוראות המוסד יגיש בקשה להתאמות לרכז המילואים במוסד.

פרק ד': התאמות

היעדרות משיעורים ודחיית לימודים

4. (א) סטודנט זכאי להעדר משיעורים בתקופת שירות המילואים, בלא הגבלה, ולא ייפגעו זכויותיו בשל כך, לרבות לעניין דרישות נוכחות לצורך זכאות לגשת לבחינות, להגשת עבודות או למתן ציון מיטיב.

כללים תשע"ח-2018
כללים תשפ"ג-2023

(א1) נוסף על האמור בסעיף קטן (א), סטודנט ששירת שירות מילואים בנסיבות חירום, במצב מיוחד או בהתראה קצרה, זכאי להיעדר מיום לימודים אחד, בסמוך לאחר תום שירות המילואים כאמור בסעיף קטן זה, ואם תקופת השירות עלתה על 10 ימים, יהיה זכאי ליום היעדרות נוסף בשל כל 10 ימי שירות מילואים כאמור; כל יום היעדרות כאמור יהיה בסמוך לאחר תום שירות המילואים.

כללים תשע"ח-2018

(א2) סטודנט הורה שבן או בת זוגו שירתו שירות מילואים, זכאי להיעדר משיעורים, בכל יום בתקופת שירות המילואים, למשך שתי שעות לימודים עד השעה 10:30 ובלא הגבלה החל מהשעה 15:00, וזכויותיו לא ייפגעו בשל היעדרות זו, לרבות לעניין דרישות נוכחות לצורך זכאות לגשת לבחינות, להגשת עבודות או למתן ציון מיטיב.

כללים תשע"ח-2018

(ב) מוסד יאפשר לסטודנט ששירת שירות מילואים של 10 ימים לפחות במצטבר במהלך סמסטר לעניין קורס סמסטריאלי או 20 ימים לפחות במצטבר במהלך שנת הלימודים לעניין קורס שנתי, ונעדר בשל כך משיעורים בקורס, לדחות את הקורס ולחזור עליו בלא תשלום נוסף בתנאי שעדיין לא נבחן; זכות כאמור בסעיף קטן זה תינתן גם לסטודנט הורה שבן או בת זוגו שירתו בשירות מילואים, בשל היעדרות, כאמור בסעיף קטן (א2), בתקופות האמורות בסעיף קטן זה.

כללים תשע"ח-2018
כללים תשפ"ג-2023

(ג) נוסף על האמור בסעיף (א2) סטודנט הורה שבן או בת זוגו שירתו שירות מילואים בנסיבות חירום, במצב מיוחד או בהתראה קצרה, רשאי להיעדר מיום לימודים אחד בשל כל 10 ימי שירות מילואים כאמור של בן או בת זוגו, אך לא יהיה רשאי להיעדר מיותר מ-5 ימי לימודים.

מטלות
כללים תשע"ח-2018
כללים תשפ"ג-2023

5. (א) נעדר סטודנט בשל שירות מילואים במועד שנקבע להגשת מטלה או בסמוך לו, יידחה מועד הגשת המטלה או מטלה חלופית בהתאם להחלטת המרצה, במספר הימים לפחות שבהם שירת במילואים; היה השירות שירות מילואים בנסיבות חירום, במצב מיוחד או בהתראה קצרה, יידחה המועד ב-10 ימים או במספר הימים שבהם שירות במילואים, לפי הגבוה; הוראות סעיף קטן זה יחולו גם על סטודנט הורה שבן או בת זוגו שירתו בשירות מילואים או בשירות מילואים בנסיבות חירום, במצב מיוחד או בהתראה קצרה, בהתאמה.

כללים תשע"ח-2018

(ב) מוסד יקבע כללים להסדרת זכויותיו של סטודנט שהפסיד, עקב שירות מילואים של 14 ימים ומעלה, את מועד הגשתן של למעלה משמונה עבודות; מוסד יקבע כללים כאמור גם להסדרת זכויותיו של סטודנט הורה שבן או בת זוגו שירתו שירות מילואים כאמור ועקב כך הפסיד את מועד הגשתן של למעלה משמונה עבודות.

מעבדות, סמינריונים, סדנאות, סיורים וקורסי הכשרה מעשית
כללים תשע"ח-2018

6. מוסד יאפשר לסטודנט שנעדר בשל שירות מילואים מקורס מעבדה, סמינריון, סיור, סדנה או הכשרה מעשית, להשלים את שהחסיר או יפטור אותו מהשתתפותו, או יאפשר את השתתפותו בהם במועד מאוחר יותר בלא תשלום נוסף, בהתייחס בין השאר, למהות הקורס ובתיאום עם המרצה הנוגע בדבר; המוסד יאפשר השלמה, פטור או השתתפות במועד מאוחר כאמור בסעיף זה גם לסטודנט הורה שנעדר בשל שירות מילואים של בן או בת זוגו כאמור בסעיף 4(א2); המוסד יפעל לקביעת נהלים בעניין זה ולפרסומם.

בחינה
כללים תשע"ח-2018

7. (א) סטודנט שנעדר מבחינה בשל שירות מילואים וכן סטודנט הורה שנעדר מבחינה בשל שירות מילואים של בן או בת זוגו, זכאי להיבחן במועד נוסף אחר בעבור כל מועד שהפסיד.

כללים תשע"ח-2018
כללים תשפ"ג-2023
כללים תשפ"ד-2023

(ב) סטודנט ששירת שירות מילואים של 10 ימים לפחות במצטבר במהלך תקופת הבחינות, או סטודנט שבמהלך הסמסטר הסמוך לתקופת הבחינות שירת שירות מילואים של 10

כללי זכויות הסטודנט (התאמות לסטודנטים המשרתים בשירות מילואים), תשע"ב-2012
נוסח מלא ומעודכן

ימי מילואים רצופים לפחות או 21 ימים במצטבר, או סטודנט ששירת שירות מילואים בנסיבות חירום, במצב מיוחד או בהתראה קצרה של 5 ימים רצופים לפחות, במהלך תקופת הבחינות או בסמסטר הסמוך לה, או 21 ימים במצטבר במהלך הסמסטר הסמוך לתקופת הבחינות, זכאי להיבחן במועד נוסף כאמור בסעיף קטן (ג) בכל קורס שהיה אמור להיבחן בו בתקופת הבחינות; זכאות כאמור תינתן גם לסטודנט הורה שבן או בת זוגו שירתו שירות מילואים כאמור.

כללים תשפ"ד-2023

(ג) מועד בחינה נוסף לפי סעיף זה יתקיים בתוך 45 ימים ממועד הבחינה האחרון בקורס, או במהלך הסמסטר העוקב למועד קיום הבחינה, או במועד אחר שיציע המוסד, בהסכמת הסטודנט, שיתקיים לכל המאוחר בשנת הלימודים העוקבת למועד קיום הבחינה, והכול לפי בחירת הסטודנט.

(ד) על אף האמור לעיל, אין בזכאות למועד נוסף כדי לשנות את זכות הסטודנט לגשת לשני מועדי בחינה בלבד בכל קורס, בהתאם לחוק.

היעדרות מבחינה או עבודה המהווה דרישה מוקדמת
כללים תשע"ח-2018

8. סטודנט שנעדר בשל שירות מילואים מבחינה של קורס המהווה דרישה מוקדמת או שבשל היעדרותו לא הגיש מטלה בקורס כאמור, זכאי ללמוד על-תנאי בקורס מתקדם או בשנה המתקדמת עד להשלמת הבחינה או המטלה בהתאם לזכאותו לפי כללים אלה; הוראות סעיף זה יחולו גם על סטודנט הורה שנעדר בשל שירות מילואים של בן או בת זוגו.

השלמת לימודים, רישום לקורסים ונוכחות

9. (א) מוסד יסייע לסטודנט שנעדר בשל שירות מילואים בהשלמת חומר הלימוד שהפסיד באמצעות מתן הדרכה, חונכות, שיעורי עזר, חומרי עזר או בכל דרך אחרת שיקבע המוסד.

(ב) סטודנט שנעדר בשל שירות מילואים זכאי להטבה שוות ערך ל-50 צילומים או הדפסות של חומר לימודים שהפסיד, בעד כל יום שבו נעדר.

כללים תשפ"ד-2023

(ג) סטודנט שנעדר משיעורים בשל שירות מילואים זכאי לקבלת אפשרות לאחד מאלה, בהתאם לבחירת המוסד, והכול למעט בעבור שיעורים של הכשרה, התנסות, תרגול מעשי או מעבדה:

(1) האזנה או צפייה בשיעורים שנעדר מהם כאמור, או קבלת סיכומים כתובים מאת המוסד בעבור שיעורים אלה; על המוסד לפעול למציאת פתרונות לעמידה בהוראה זו בדרך טכנולוגית או בכתב; בסעיף זה, "סיכומים כתובים" – סיכומים כתובים של השיעורים, שערך המוסד באופן רשמי, ולמעט סיכומים של סטודנטים אחרים שלא נערכו באופן רשמי בידי המוסד או הפנייה לעיון עצמאי בספרות או מאמרים שלא כחלק מסיכומים כאמור;

(2) קבלת שעות תגבור פרטניות לצורכי השלמת השיעורים שנעדר מהם, שיינתנו באופן ייעודי ולא כחלק משעות הקבלה של המרצה, על ידי המרצה או מי מטעמו שהמרצה סבר שהוא מוכשר וראוי אקדמית, למעט סטודנט ממחזור הלימוד של הסטודנט שנעדר; באחריות המרצה לפקח על היקף התגבור ורמתו.

כללים תשפ"ד-2023

(ג1) מוסד יפעל, ככל האפשר, להכנסת מאגר של הרצאות בקורסי מבואות וקורסים מרכזיים במדיה דיגיטלית ואפשרות גישה אליהם באמצעות האינטרנט או בכל דרך אחרת.

(ד) סטודנט שנעדר בשל שירות מילואים זכאי לעדיפות בשאילת ספרים בספרייה ולאפשרות שאילה של ספרים בכמות העולה על הכמות הרגילה, בתקופה הסמוכה לשירות המילואים, בהתאם לנוהלי המוסד.

(ה) סטודנט שזומן לשירות מילואים וצפוי להיעדר בתקופת ההרשמה לקורסים, זכאי לרישום מוקדם לקורסים בהתאם לנוהלי המוסד.

כללים תשע"ח-2018

(ו) זכאויות לפי סעיף זה יינתנו גם לסטודנט הורה שנעדר בשל שירות מילואים של בן או בת זוגו.

הארכת לימודים
כללים תשע"ח-2018

10. (א) סטודנט ששירת שירות מילואים מצטבר של 150 ימים לפחות במהלך תקופת לימודיו התקנית יהיה זכאי להאריך את לימודיו ב-2 סמסטרים, בלי שיחויב בשכר לימוד או בכל תשלום נוסף בשל הארכה זו.

כללים תשע"ח-2018

(ב) סטודנט הורה שבן או בת זוגו שירתו שירות מילואים מצטבר של 150 ימים לפחות במהלך תקופת לימודיו התקנית, יהיה זכאי להאריך את לימודיו בסמסטר אחד, בלי שיחויב בשכר לימוד או בכל תשלום נוסף בשל הארכה זו.

כללי זכויות הסטודנט (התאמות לסטודנטים המשרתים בשירות מילואים), תשע"ב-2012
נוסח מלא ומעודכן

מלגות, מענות ונקודות זכות אקדמיות

11. (א) מוסד יהיה רשאי להכיר בשירות מילואים כפעילות המזכה בנקודות זכות לצורך –

(1) בחינת זכאותו לקבלת מלגות;

(2) בחינת זכאותו לקבלת מענות.

(ב) בבחינת האפשרות לתת הטבה לפי סעיף קטן (א) ישקול המוסד את מכלול השיקולים והנסיבות הנוגעים לעניין ואת מידתיות מתן ההטבה; החליט המוסד ליתן הטבה כאמור, יתחשב, בקביעת תנאיה, בין השאר, במספר הימים ששירת הסטודנט בשירות מילואים, במשך התקופה שבה שירת, ברציפות שירות המילואים לאורך השנים, והכל בשים לב לטיבה של ההטבה והיקפה.

(ג) מוסד המכיר במעורבות סטודנטים בפעילות חברתית וחינוכית למען הקהילה כמזכה בנקודות זכות אקדמיות, יהיה רשאי להכיר גם בשירות מילואים כפעילות המזכה ב-2 נקודות זכות אקדמיות לתואר, לפי כללים שיקבע.

פרק ה': כללי

פרסום

12. (א) מוסד יפרסם מדי שנה בשנה בשנתון או בידיעון ובאתר האינטרנט שלו מסמך ובו ההוראות והדרכים לקבלת השירותים המיוחדים לפי כללים אלה.

(ב) רכז המילואים יביא בפתיחת כל שנה את עיקרי המסמך, לידיעת חברי הסגל האקדמי, הסגל המינהלי וציבור הסטודנטים במוסד.

קביעת מועד הוראות מוסד

13. הוראות מוסד לפי כללים אלה ייקבעו לא יאוחר ממועד פתיחת שנת הלימודים התשע"ג.

כ"ב בסיוון התשע"ב (12 ביוני 2012)

גדעון סער
יושב ראש המועצה להשכלה גבוהה

הודעה למנויים על עריכה ושינויים במסמכי פסיקה, חקיקה ועוד באתר נבו - הקש כאן

נוהל ועדת סגל - סטודנטים כלל טכניונית

כפי שאושר על ידי הסנט ביום 21.3.2010 ועודכן בתאריכים:27.11.2011, 17.3.2013, 5.1.2014.

1. כללי

ועדת סגל-סטודנטים כלל טכניונית (להלן - "הוועדה") הנה ועדת סנט בה חברים נציגי הסטודנטים ונציגי הסגל האקדמי הדנים בכל מכלול היחסים שביניהם.

2. הרכב הוועדה

שלושה חברי סגל אקדמי בדרגת פרופסור מן המניין או בדרגת פרופסור מן המניין קליני, או בדרגת פרופסור חבר, שאינם ראשי יחידות אקדמיות; דיקן הסטודנטים; ארבעה נציגי סטודנטים בבית הספר ללימודי הסמכה; נציג אחד של הסטודנטים מתארים מתקדמים; ארבעה משקיפים ללא זכות הצבעה: דיקן בית הספר ללימודי הסמכה, דיקן בית הספר לתארים מתקדמים, ראש היחידה לקידום סטודנטים, שישמש גם כמרכז הוועדה, וסיו"ר אגודת הסטודנטים.
חברי הוועדה לא יהיו רשאים למנות לעצמם ממלאי מקום בוועדה.

3. יו"ר הוועדה; משך הכהונה

אחד מבין שלושת חברי הסגל האקדמי לפי בחירתם, שייבחר בישיבה הראשונה של השנה האקדמית.

4. בחירת חברי הוועדה; משך הכהונה

נציגי הסגל האקדמי ייבחרו על ידי הוועדה המרכזת ובאישור חברי המליאה האקדמית בעלי זכות הצבעה. משך כהונתם יהיה מיום התפנות מקום בוועדה (סיום כהונה, יציאה לשבתון וכד') ועד תום שנתיים מיום 31 בדצמבר בשנה האקדמית בה נבחרו. ניתן להיבחר לשתי תקופות כהונה רצופות. לאחר סיום תקופת כהונה אחת (משלא נבחרו לכהונה נוספת) או לאחר שתי כהונות רצופות, לא יהיו זכאים להיבחר מחדש לוועדה, אלא כעבור שנה אחת לפחות מיום סיום הכהונה כדלעיל.
נציגים קבועים של הסטודנטים מבית הספר ללימודי הסמכה ומתארים מתקדמים ייבחרו על ידי אגודת הסטודנטים.
משך כהונתם יהיה לתקופה של שנה.

5. סמכויות הוועדה

5.1. לדון ביחסים שבין הסגל האקדמי לבין הסטודנטים בנושאים אקדמיים כגון: ארגון תוכנית הלימודים, עומס הלימודים, שיטות הערכה, טיפול באוכלוסיות מיוחדות (מילואים, מצטיינים) וכד' ולהגיש המלצות בנושאים אלה לרשויות הטכניון.
5.2. לקבל דיווח ולדון בנושאים הקשורים לחיי הסטודנטים בקמפוס.
5.3. להזמין אנשי טכניון להופיע בפניה כדי לתת הסברים והבהרות לגבי נושאים שעל סדר היום.
5.4. יו"ר הוועדה רשאי להזמין אורחים להיות נוכחים בכל חלק מישיבת הוועדה. אורח המוזמן בצורה זו יהיה נוכח רק באותו חלק של הישיבה אליו הוזמן ולא ישתתף בהצבעות.

6. דיוני הוועדה

דיוני הוועדה יהיו סגורים.

7. התכנסות

הוועדה תתכנס אחת לחודש במהלך השנה האקדמית לישיבות סדירות, שתירשמנה בלוח השנה האקדמית.

8. דיווח

יו"ר הוועדה יגיש לוועדה המרכזת ולסנט את דו"חות הישיבה.

פורום דקאני הפקולטות לרפואה בישראל

Forum of Deans of Medical Faculties in Israel

נהלי בחינות גמר ארציות של הפקולטות לרפואה
(מעודכן ינואר 2026. תחולה החל ממבחני הגמר בשנה"ל תשפ"ו)

1. <u>מטרת הבחינה</u>

א. לבדוק את רמת הידע, יישום הידע ומיומנויות החשיבה, לרבות גישה לחולה, של כלל הסטודנטים לרפואה במוסדות להשכלה גבוהה בישראל לפני סיום לימודיהם (להלן: "**הסטודנטים**" ו/או "**הנבחנים**").
ב. לאתר את הנבחנים שרמת הידע, יישום הידע ומיומנויות החשיבה שלהם, לרבות גישה לחולה, אינה מגיעה למינימום הנדרש.
ג. ליצור פורמת הערכה אחיד, בסטנדרט הגבוה ביותר האפשרי.

2. <u>מטרת הנוהל ואופן פרסומו</u>

מטרת הנוהל לקבוע ולפרסם את הכללים לפיהם יתקיימו בחינות הגמר הארציות ברפואה (להלן: "**הבחינה**" ו/או "**הבחינות**"), ואשר בהתאם להם יפעלו כלל הפקולטות לרפואה במוסדות להשכלה גבוהה (להלן: "**המוסדות**").
נוהל זה יועבר על ידי מרכזת הבחינות הארציות למזכירויות ההוראה בפקולטות בכל המוסדות, ויפורסם באתר האינטרנט של הבחינות הארציות https://med.tau.ac.il/clinical-study-finals (להלן: "**אתר האינטרנט של בחינות הגמר הארציות**"). כל מוסד אחראי להבאת המסמך לידיעת הסטודנטים שלו (פרסום בשנתון, בנהלי המוסד וכד'). המסמך יעודכן מעת לעת, על־פי הצורך. כל עדכון יובא לידיעת המוסדות ויועבר על ידם לידיעת הסטודנטים.
יצוין כי ככל שתהיה סתירה בין הוראות נוהל זה לבין הוראות המצויות בנהלי המוסדות, יגבר האמור בנוהל זה.

3. <u>תוכן הבחינה</u>

א. הבחינה מבוססת על הסילבוס הארצי בכל מקצוע.
ב. הסילבוס הארצי יפורסם לסטודנטים בתחילת כל שנה אקדמית, ובו יפורטו ספרי הלימוד וכלל המקורות הרלוונטיים עליהם מתבסס הסילבוס.
ג. המהדורה המחייבת של ספרי הלימוד ושל המקורות הנוספים היא המהדורה האחרונה, ובתנאי שהיא הופצה לסטודנטים ולסגלי ההוראה במוסדות לפחות 9 חודשים לפני מועד הבחינה.
ד. הסילבוס הארצי יפורסם באתר האינטרנט של בחינות הגמר הארציות, וכן יפורסם לסטודנטים בכל מוסד, על ידי המוסד.

4. <u>הבחינה</u>

א. הבחינה תתקיים במועד שיקבע על ידי מרכזת בחינות הגמר בתיאום עם מזכירויות ההוראה בפקולטות, ובאישור פורום דקאני הרפואה. מועד הבחינה יפורסם לסטודנטים עד 9 חודשים לפני מועד הבחינה.
ב. הבחינה תתחיל ותסתיים בכל אולמות הבחינה, בכל האתרים, באותו זמן.
ג. על הסטודנט להיות נוכח חצי שעה לפני תחילת הבחינה במקום קיום הבחינה.
ד. במקרה של איחור, ניתן יהיה להיכנס לבחינה עד חצי שעה משעת התחלתה, ללא השלמת הזמן שהופסד. במקרה של איחור מעל חצי שעה לא תינתן האפשרות להיכנס לבחינה ולהיבחן.
ה. נבחן שנכנס לבחינה ובחר שלא להשיב על שאלות הבחינה ולצאת מוקדם – ציונו במועד זה יקבע כציון "נכשל", והוא יהיה זכאי לגשת למועד נוסף אחד בלבד באותה שנה"ל.

פורום דקאני הפקולטות לרפואה בישראל

Forum of Deans of Medical Faculties in Israel

ו. בסיום זמן הבחינה יש להגיש הן את טופס הבחינה והן את דף התשובות. אין לסמן תשובות לאחר סיום הזמן, ורק התשובות שסומנו בדף התשובות עד לתום הבחינה ייחשבו לצורך חישוב הציון.

ז. סטודנטים הזכאים לתוספת זמן בהתאם לנהלי המוסדות, יהיו זכאים לתוספת זמן בבחינה. ככלל, תהיה לסטודנטים הזכאים לכך תוספת זמן אחידה שתעמוד על 25% מזמן הבחינה. לא תהיה כפילות בתוספת הזמן, גם אם הסטודנט זכאי לתוספת זמן מטעמים שונים.

ח. **<u>תוספת זמן לסטודנטיות בהריון ולאחר לידה -</u>** תינתן תוספת זמן של רבע שעה לכל שעת בחינה (25% מזמן הבחינה) לסטודנטיות בהריון וכן לסטודנטיות מניקות שהן אימהות לתינוקות עד גיל שנה. לא תהיה כפילות בתוספת הזמן במידה והסטודנטית מקבלת תוספת זמן מסיבה אחרת.

ט. משך הזמן שיוקצה למענה על כל שאלה בבחינה, כולל מילוי טופס התשובות, הוא דקה וחצי. לדוגמה: לבחינה בת 160 שאלות יוקצו 4 שעות. בחינה שתכלול יותר מ־160 שאלות תפוצל לחלקים, כל חלק יימשך 4 שעות לכל היותר. במצב זה תימסר לסטודנטים הודעה מראש על משך הבחינה הצפוי.

י. אין להכניס לאולם הבחינה ציוד אלקטרוני כלשהו, כולל טלפונים ניידים ושעונים חכמים, אלא אם פורסמה הוראה מוקדמת אחרת המאפשרת הבאת מחשבון לביצוע פעולות חישוב פשוטות בלבד.

יא. לא תהיה נוכחות מורים בבחינות ולא תינתן תמיכה אקדמית במהלך הבחינה.

יב. הנבחנים נדרשים למלא במדויק אחר ההוראות למילוי דף התשובות המופיעות בדף התשובות בבחינה, ולחתום עליו במקום המיועד לכך.

יג. יש לסמן על גבי דף התשובות בעט כחול או שחור בלבד.

יד. בזמן הבחינה הנבחנים יהיו רשאים למלא טופסי הסתייגויות על שאלות ספציפיות. טופס הסתייגות יימסר לנבחן על ידי המשגיח/ה, עפ״י בקשתו, ויוחזר למשגיח/ה עם שאלון הבחינה בסיום הבחינה. טפסי ההסתייגות יבדקו על ידי ועדת הבחינה בזמן בדיקת הבחינות לפני קביעת הציונים. לא יתקיים דיון נוסף על בחינה לאחר פרסום הציונים, אלא בעקבות ערעור.

טו. בגמר הבחינה ייאספו חוברות השאלות, חוברות ההדמיה, ההסתייגויות ודפי התשובות מכל הנבחנים. באחריות כל מוסד לוודא שכל החומר הוחזר וכי חוברות הבחינה שהוחזרו שלמות ומלאות. **חל איסור מוחלט להוציא חומר כלשהו מהבחינה**.

טז. באחריות כל מוסד להעביר את טופסי התשובות ואת דפי ההסתייגויות למרכזת בחינות הגמר. כמו כן, באחריות כל מוסד לאחסן במקום מאובטח את חוברות הבחינה וחוברות ההדמיה לתקופה בת שישה חודשים ממועד הבחינה. לאחר תקופה זו מותר יהיה לגרוס את חומרי הבחינה.

יז. פרסום הציונים יהיה עד 3 שבועות מיום הבחינה, למעט פרקי זמן בהם מתקיימים חגים ו/או ישנן חופשות מרוכזות של המוסדות ו/או מצבי חירום, שיביאו לדחיית מועד הפרסום, בהתאמה.

יח. ציון המעבר בבחינות הוא 60, אלא אם פורסמה הודעה מיוחדת נפרדת של פורום הדקאנים.

5. <u>מנגנון ערעור</u>

א. לאחר פרסום הציונים ותוך 14 יום מפרסומם, רשאי הנבחן לבקש בדיקה נוספת של טופס התשובות שלו, אם לדעתו הייתה בעיה טכנית בבדיקת דף התשובות.

ב. לאחר פרסום הציונים, יפורסם בכל מוסד מועד ומקום בו יתקיים מפגש חשיפה של הבחינה במסגרתו ניתן יהיה להגיש ערעור על שאלות הבחינה (להלן: ״**מפגש החשיפה**״).

ג. מפגש החשיפה יתקיים בתוך 14 יום ממועד פרסום הציונים, למעט פרקי זמן בהם מתקיימים חגים ו/או חופשות מרוכזות של המוסדות ו/או מצבי חירום, שעשויים להביא לדחיית מועד המפגש, בהתאמה.

ד. רשאים לערער רק סטודנטים אשר נכשלו בבחינה.

ה. מפגש החשיפה ימשך פרק זמן השווה למחצית משך הבחינה. לא תהיה הארכת זמן, מלבד לסטודנטים הזכאים לתוספת זמן (לפי נהלי המוסדות), להם תינתן תוספת זמן אחידה של 15 דקות לכל שעה.

ו. **המערער נדרש לצרף לערעור אסמכתא מספר הלימוד (מס' עמוד) ולפיה תשובתו היא הנכונה ביותר ו/או כי ישנה יותר מתשובה אחת נכונה. ערעור שיוגש ללא אסמכתא מתאימה ידחה מטעם זה בלבד.**

ז. הערעורים ייבדקו על ידי ועדת הבחינה, והיא בלבד זו שתחליט בהם, בהיותם החלטות מקצועיות. לאחר דיון של ועדת הבחינה, תעביר ועדת הבחינה את החלטותיה בנוגע לערעורים למרכזת ועדת הבחינות. החלטות על דחיית ערעור תנומקנה בתמצית על ידי ועדת הבחינה.

ח. מובהר כי מראה מקום מספר הלימוד התומך בהחלטת ועדת הבחינה לדחיית הערעור, מהווה נימוק מספק.

ט. ככל שיוחלט על קבלת ערעור, דהיינו על קבלת תשובה/ות נוספת/ות לשאלה/ות בבחינה ההחלטה תחול על כלל הנבחנים, ותיערך הרצה נוספת של דפי הבחינה וחישוב מחדש של הציונים של כלל הנבחנים

י. ציוני הבחינות המתוקנים ונימוקי ועדת הבחינה ביחס לדחיית הערעורים, יפורסמו על ידי מזכירויות הפקולטה לסטודנטים בתוך 17 ימי עבודה מהמועד האחרון לקיום מפגש החשיפה כפי שפורסם באתר, למעט פרקי זמן בהם מתקיימים חגים ו/או חופשות מרוכזות של המוסדות ו/או מצבי חירום, שיביאו לדחיית מועד הפרסום, בהתאמה.

יא. **ההחלטות לגבי הערעורים הן סופיות ואין עליהן ערעור נוסף.**

יב. נבחן רשאי לבקש בדיקה נוספת של טופס התשובות שלו לאחר פרסום ציוני הבחינה המתוקנים, אם לדעתו הייתה בעיה טכנית בבדיקת דף התשובות. את הבקשה יש להגיש בכתב למזכירות ההוראה בפקולטה, בתוך 14 ימים מיום פרסום ציוני הבחינה המתוקנים.

יג. **<u>הוראות להתנהלות המערער במפגש החשיפה:</u>**

1) במפגש החשיפה המערער יקבל את טופס הבחינה, צילום של דף התשובות שלו, חוברת הדמיה (אם הייתה בבחינה) ודף עם התשובות הנכונות.
2) המערער רשאי להביא איתו למפגש החשיפה כלי כתיבה ואת ספר/י הלימוד בלבד.
3) חל איסור מוחלט להכניס למפגש החשיפה מכשור אלקטרוני מסוג כל שהוא (מחשב נייד, שעון חכם, מחשב כף- יד, מצלמה, קורא אופטי, מכשיר הקלטה, מכשיר הקלדה, טלפון נייד וכו'), וגם לא מחברות או דפים.
4) אין להעתיק שאלות בחינה או את חלקן, או לבצע כל רישום אחר הקשור לבחינה, מלבד רישום ערעור על גבי הטופס המיועד לכך.
5) על מנת לערער על שאלה, על המערער לבקש טופס ערעור מהמשגיחים. כל ערעור על שאלה ייכתב על טופס ערעור <u>נפרד</u>. אין לערער על שתי שאלות באותו טופס.
6) **על גבי טופס הערעור על הסטודנט לציין את האסמכתא מספר הלימוד (לרבות ההפניה לעמ' הרלוונטי), שמעידה לשיטתו כי תשובתו היא הנכונה ביותר ו/או כי יש יותר מתשובה אחת נכונה. ערעור שיוגש ללא אסמכתא מתאימה, ידחה מטעם זה בלבד.**
7) יש לכתוב את הערעור בעט כחול כהה או שחור בלבד.
8) מובהר כי סימון התשובה בדף התשובות הוא התקף, <u>ולא</u> הסימון בטופס הבחינה.
9) במהלך מפגש החשיפה אין לצאת מהאולם ו/או לשוחח עם מי מהסטודנטים האחרים המשתתפים בו.
10) בסיום מפגש החשיפה המערער יחזיר את כל החומר שנמסר לו במהלך מפגש החשיפה, לרבות השאלון, חוברת ההדמיה, דף התשובות וטפסי הערעור.

6. <u>מועד ב'</u>

א. כל הוראות הנוהל המתייחסות למועד א׳ תקפות גם למועד ב׳.

ב. כלל הסטודנטים חייבים לגשת לבחינה במועד א׳. במקרים חריגים בהם ידוע לסטודנט כי הוא לא יכול לגשת למועד א׳, עליו לפנות בבקשה מתאימה למוסד בו הוא לומד, ורק באישור המוסד סטודנט יהיה רשאי להיבחן במועד ב׳, מבלי שהוא נבחן קודם לכן במועד א׳.

ג. בכל שנה יהיו שני מועדי בחינה בלבד, מועד א׳ ומועד ב׳.

ד. נבחן שנכשל במועד א׳, ייבחן במועד ב׳.

ה. נבחן שנכשל במועד א׳ ולא ניגש למועד ב׳ או לא נבחן במועד א׳ ונכשל במועד ב׳, ייבחן במועד אחד נוסף בשנה העוקבת, אך לא יידרש לעבור סבב נוסף. לא יהיו מועדים מיוחדים. לא ניתן לדחות את הבחינה החוזרת (אחרי כישלון אחד), מעבר לשנה העוקבת. במקרים חריגים בהם אושרה דחייה של הבחינה החוזרת בשנה נוספת, יידרש הסטודנט לעבור סבב נוסף.

ו. **נבחן שקיבל ציון עובר במועד א׳, לא יהיה רשאי לגשת למועד ב׳ לצורך שיפור ציון**.

7. <u>כשלון בשני מועדים</u>

א. סטודנט שנכשל בבחינה במועד א׳ ובמועד ב׳, חייב לחזור על סבב מלא במקצוע בו נכשל בשנה העוקבת.

ב. אופן החזרה על הסבב (אם במסגרת סבב פעיל ו/או במסגרת סבב מיוחד) יהיה בהתאם להחלטת דיקן הפקולטה לרפואה במוסד בו לומד הסטודנט.

ג. במקצועות בהם יש יותר מסבב רלוונטי אחד יש לחזור על סבב אחד, הרלוונטי ביותר, ובתנאי שיימשך 4 שבועות רצופים לפחות. בכל מוסד יוחלט <u>מראש</u>, ע״י יו״ר החוג/החטיבה, בשיתוף הגורם הרלוונטי בבית החולים המסונף – או מי מטעמם, מהו הסבב הרלוונטי ביותר.

ד. סטודנט שנכשל במועד א׳ ובמועד ב׳ וחזר על סבב, חייב לגשת לבחינה באותה שנת לימודים בה חזר על הסבב.

ה. סטודנט שנכשל בארבעה מועדים, לא יהיה רשאי להיבחן פעם נוספת. ההליכים הנוגעים להפסקת לימודים עקב הכשלון כאמור, יתנהלו בכל מוסד בהתאם לנהליו.

8. <u>היעדרות מבחינה</u>

סטודנט שלא ניגש לאחד ממועדי הבחינה שנקבעו בשנת הלימודים, יהיה רשאי להגיש למוסד בו הוא לומד, בקשה להיבחן במועד נוסף בשנה העוקבת. בקשתו תיבחן בהתאם לנהלי המוסד. מובהר כי הבקשות יאושרו רק במקרים חריגים המצדיקים זאת, למשל: מצב רפואי, אבל, שירות מילואים, הריון ולידה.

9. <u>יציאה לשירותים במהלך בחינה</u>

סטודנטים יהיו רשאים לצאת לשירותים במהלך הבחינה רק לאחר חצי שעה מתחילת הבחינה. מובהר כי הגבלה זו לא תחול על סטודנטיות בהריון שתהיינה רשאיות לצאת לשירותים במהלך כל זמן הבחינה ו/או על סטודנטים שלהם אישור מיוחד מטעמים רפואיים ליציאה לשירותים, מטעם המוסד בהתאם לנהלי המוסד.

10. <u>התנהלות בזמן אזעקה ומצבי חירום</u>

במידה והבחינה מתקיימת במרחב מוגן, היא תימשך ללא הפסקה.
במידה והבחינה **אינה** מתקיימת בכיתה עם מרחב מוגן - יש לפעול בדרך שלהלן, ולעדכן את המשגיחים בבוקר הבחינה כיצד לפעול:

א. ברגע של אזעקה יש להפוך את כל חומרי הבחינה ולהשאירם על השולחן/כיסא סטודנט, ולצאת בצורה שקטה ומסודרת מהחדר למרחב המוגן הקרוב – **אך ורק**

למרחב המוגן שהמשגיח/ה מכוון/ת אליו – חייבת להיות השגחה בכל זמן ההליכה למרחב המוגן.

ב. בזמן השהות במרחב המוגן יש לשמור על שקט, להימנע משיחות, ולהישמע להנחיות המשגיח/ה. הפרה של כלל זה עלולה להוביל לפסילת הבחינה.

ג. בתום עשר דקות של שהיה במרחב המוגן או ע"פ הודעת פיקוד העורף אשר מדווח על סיום אירוע, יש לחזור לכיתה בשקט ולהמשיך בבחינה, כאשר יוספו לזמן הבחינה משך ההמתנה במרחב המוגן + 5 דקות. המשגיחים יציינו את המועד המעודכן של סיום הבחינה.

ד. **לא יתאפשר שימוש בטלפונים ניידים בזמן ההמתנה במרחב המוגן**, וזאת בשל החשש מפגיעה באמינות וטוהר תוצאות הבחינה. יש לגלות אחריות אישית בנושא זה – ניתן למנות אדם מטעם המוסד או משגיח/ה לשם העברת הודעות דחופות במצבי חירום.

ה. **בבוקר הבחינה יש להגיע לקמפוס כשעה לפני תחילת זמן הבחינה שנקבע**, וזאת כדי למנוע איחורים ועיכובים בתחילת הבחינה, שעלולים להיווצר עקב המצב הביטחוני.

11. <u>הפרות של הוראות הנוהל</u>

א. **כל הפרה של הוראות נוהל זה, לרבות אי ציות להוראות המשגיחים בזמן הבחינה, ו/או במפגש החשיפה, ניסיון להעתקה, שימוש בחומר אסור, הוצאת חומר מבחינה, הגשת בחינה באיחור, או כל פעולה אחרת העלולה לפגוע בהגינות ההיבחנות – עשויה להביא להטלת סנקציה על ידי פורום דיקאני הרפואה, לרבות פסילת הבחינה ו/או לפתיחת הליך משמעתי בהתאם לנהלי המוסד, והכל כמפורט להלן.**

ב. במקרה של חשד להפרת הוראות הנוהל, משגיח הבחינה ו/או הגורם האחראי במפגש החשיפה, ידווח על החשד כאמור למזכירות ההוראה בפקולטה הרלוונטית. המשגיח ימלא טופס עם מלוא הפרטים הרלוונטיים, לרבות תגובת הסטודנט לחשד נגדו.

ג. מזכירות ההוראה בפקולטה תעביר את הדיווח לרכזת בחינות הגמר הארציות, שתהיה אחראית להעביר את הדיווח לפורום דיקאני הרפואה.

ד. פורום דיקאני הרפואה ידון בפרטי האירוע, ויהיה רשאי לקבל כל החלטה בנושא. בנסיבות בהן אין צורך בבירור עובדתי מעמיק, פורום דיקאני הרפואה יקבע האם יש להטיל על הסטודנט סנקציה/ות כלשהי/ן, ואם כן- מה הסנקציה שיש להטיל עליו, וזאת בהתאם למתחם הסנקציות כמפורט בטבלה בסעיף ז להלן.

ה. במקרים חריגים בהם נדרש בירור עובדתי מעמיק, הפורום יעביר את הנושא לבירור משמעתי במוסד בו לומד הסטודנט, שיתנהל בהתאם לנהלי המוסד. התלונה במקרה זה תוגש על ידי דיקן הפקולטה לרפואה הרלוונטי, במסגרתה לומד הסטודנט. הדיקן יהיה אחראי למסור דיווח על תוצאות ההליך המשמעתי לאחר סיומו לפורום הדיקאנים.

ו. תוצאות ההליך המשמעתי ימסרו גם למרכזת הבחינות הארציות, לצורך תיעוד ומעקב.

ז. **טבלה מרכזת של הסנקציות שניתן יהיה להטיל על סטודנטים בשל הפרת נוהל זה:**

הפרה	עונש
אי ציות להוראות המשגיחים בזמן הבחינה	הפחתת נקודות בבחינה / פסילת בחינה
ניסיון להעתקה או העתקה בפועל	הפחתת נקודות בבחינה / פסילת בחינה/ איסור היבחנות במועד הבחינה הקרוב/ לתקופה קצובה
שימוש בחומר אסור בבחינה	הפחתת נקודות בבחינה / פסילת בחינה/ איסור היבחנות במועד הבחינה הקרוב/ לתקופה קצובה
הוצאת חומר מבחינה	הפחתת נקודות בבחינה / פסילת בחינה

פורום דקאני הפקולטות לרפואה בישראל

Forum of Deans of Medical Faculties in Israel

הגשת הבחינה באיחור	הפחתת נקודות בבחינה / פסילת בחינה
שימוש בטלפון נייד במרחב מוגן בזמן אזעקה	הפחתת נקודות בבחינה / פסילת בחינה
הפרה של הוראות הנוהל בנוגע למפגש החשיפה	מניעת האפשרות להגיש ערעור/ הפחתת נקודות בבחינה / איסור היבחנות במועד הבחינה הקרוב

12. <u>אישור</u>

התקנון אושר על ידי פורום דיקאני הרפואה בישראל בישיבה מיום 5.2.2026.

*הנוהל מנוסח בלשון זכר מטעמי נוחות בלבד, אך מתייחס לנשים וגברים כאחד.

האוניברסיטה העברית בירושלים
THE HEBREW UNIVERSITY OF JERUSALEM
הפקולטה לרפואה
Faculty of Medicine

Faculty of Medical & Health Sciences
Tel Aviv University
הפקולטה למדעי הרפואה והבריאות
אוניברסיטת תל אביב

הטכניון
מכון טכנולוגי לישראל
הפקולטה לרפואה ע"ש רות וברוך רפפורט
The Ruth & Baruch Rappaport Faculty of Medicine

אוניברסיטת בן-גוריון בנגב
Ben-Gurion University of the Negev
הפקולטה למדעי הבריאות
Faculty of Health Sciences

הפקולטה לרפואה ע"ש עזריאלי
The Azrieli Faculty of Medicine
אוניברסיטת בר-אילן
Bar-Ilan University
הפקולטה לרפואה ע"ש עזריאלי
The Azrieli Faculty of Medicine

אוניברסיטת אריאל בשומרון
בית הספר לרפואה ע"ש אדלסון
The Adelson School of Medicine

אוניברסיטת רייכמן
בית ספר דינה רקאנטי לרפואה
Dina Recanati School of Medicine

בית הספר לרפואה אוניברסיטת חיפה
בית הספר לרפואה על שם הרטה ופול עמיר
The Herta and Paul Amir School of Medicine

מכון ויצמן למדע
WEIZMANN INSTITUTE OF SCIENCE
בית הספר לרפואה על שם מרים ואהרון גוטווירט
The Miriam and Aaron Gutwirth Medical School

פורום דקאני הפקולטות לרפואה בישראל

Forum of Deans of Medical Faculties in Israel

נוהל ערעורים בבחינות גמר לרפואה –

החלטות פורום דקאני רפואה – מעודכן ל- 8.2.2026

שלב הערעורים :

- ערעור המוגש ללא אסמכתא מתאימה מספר הלימוד – **לא** ייבדק על ידי ועדת הבחינה, והערעור ידחה מטעם זה בלבד.
- על הערעורים להיות מוגשים בצורה מסודרת ובכתב יד קריא. ערעור שלא יוגש באופן האמור ושלא בהתאם לנוהל בחינות הגמר ברפואה, לא ייבדק על ידי ועדת הבחינה, וידחה מטעם זה בלבד.
- הציונים הסופיים לאחר שלב הערעור, יפורסמו בתוך 17 יום מהמועד האחרון לקיום מפגש החשיפה כפי שפורסם באתר, למעט פרקי זמן בהם מתקיימים חגים ו/או חופשות מרוכזות של המוסדות ו/או מצבי חירום, שיביאו לדחיית מועד הפרסום, בהתאמה.
- החלטות על דחיית ערעור תנומקנה בתמצית על ידי ועדת הבחינה, והציונים יפורסמו לסטודנטים יחד עם הנימוקים. מובהר כי מראה מקום מספר הלימוד התומך בהחלטת ועדת הבחינה מהווה נימוק מספק.
- **החלטות ועדת הבחינה בערעורים הן סופיות ולא יהיה עליהן ערעור נוסף.**
- חשוב לציין שעוד בטרם הליך הערעורים הרשמי, ועדת הבחינה עורכת התאמות בשאלות מסוימות שסטודנטים כתבו עליהן הסתייגויות במהלך הבחינה, וכן בשאלות שהיו לגביהן נתונים סטטיסטיים חריגים, כך שהליך הערעורים נעשה כהליך נוסף לבחינת טענות הסטודנטים, לאחר שוועדת הבחינה נתנה דעתה לשאלות שהעלו תהיות.
- באשר למשרתי מילואים ובני/ ות זוגם/ ן של משרתי מילואים:

במידה שפורום הדיקנים החליט על קיום מועד מיוחד, יהיו רשאים להיבחן בו משרתי מילואים והורים משותפים לילד אחד לפחות עד גיל 13 שנים (להלן: "**בני/בנות זוג**") של משרתי מילואים, ששירתו במילואים למעלה מ- 90 יום במהלך שנת הלימודים, אשר נכשלו הן במועד א' והן במועד ב' באותה השנה.

ככל שהמועד המיוחד יתקיים בתוך 6 חודשים ממועד ב', משרתי המילואים כאמור ובני/ בנות הזוג, יהיו רשאים להיבחן במועד המיוחד מבלי לעבור סבב קליני נוסף בבית החולים.

בברכה,

פרופ' רלי הרשקוביץ – יו"ר פורום דיקאני הפקולטות לרפואה בישראל

דקאנית הפקולטה לרפואה באוניברסיטת בן גוריון

העתקים:

דקאני הפקולטות לרפואה

מזכירויות הפקולטות לרפואה

האתיקה של המחקר המדעי: ערכים וכללי יסוד[1]*

1. אמת

1.1 המדען והמדענית מעוניינים בהרחבת הידע האנושי אודות העולם, בהעמקת ההבנה האנושית של היבטיו ובשכלול היכולת האנושית להשתמש בידע לשם השגת מטרות אנושיות חיוניות או מטרות חברתיות ראויות.

1.2 המדען והמדענית משרתים את המטרות הללו, בכל אחד מענפי המדע, כשהם פועלים בהתאם לשיטות המחקר המדעי באותו ענף ולכללי ההתנהגות של הקהילה המדעית בכללותה.

2. חופש

2.1 המדען והמדענית משרתים את מטרות המחקר המדעי, על יסוד חופש המחקר המדעי, שהוא אחד הביטויים המובהקים של עקרונות המשטר הדמוקרטי.

2.2 המדען והמדענית מקבלים על עצמם את החובה לעמוד בהגבלות המעשיות שעקרונות המשטר הדמוקרטי מטילים על חופש המחקר המדעי, לשם שמירה נאותה על חיי האדם ושלומו ועל כבוד האדם וחירותו.

2.3 המדען והמדענית מוכנים לקבל על עצמם חובה לעמוד בהגבלות מעשיות, בתחומי הפיתוח והיישום, כל עוד אלה מתחייבים משיקולים חברתיים או כלכליים, העולים בקנה אחד עם עקרונות המשטר הדמוקרטי.

3. אחריות

3.1 המדען והמדענית נושאים באחריות מלאה לכל מחקר וניסוי מדעי שהם עורכים, במיוחד להשפעות הישירות שלו על חייהם של בני-אדם, בריאותם הפיסית והנפשית, שלומם, כבודם וחירותם.

3.2 המדען והמדענית נושאים באחריות מיוחדת להשפעות הישירות הללו על בני-אדם המשתתפים, כנבדקים או כמטופלים, במחקר או בניסוי מדעי. עקרונות הכרזת הלסינקי בדבר ניסויים קליניים בבני-אדם הם סף האחריות של המדען והמדענית וברוחם נקבע גם סף האחריות בניסויים לא קליניים בבני-אדם.

3.3 המדען והמדענית מקדישים תשומת-לב ממשית לשיקולים בדבר עצם הצורך להשתמש בבעלי-חיים לשם המחקר והניסוי שהם מתכננים ומבצעים, ולשיקולים בדבר חייהם ושלומם של בעלי-חיים שנעשה בהם שימוש, בפרט למזעור הסבל העלול להיגרם להם, במהלך הניסוי או אחריו.

3.4 המדען והמדענית פועלים מתוך תחושת אחריות שמתוכה הם נותנים את הדעת על האפשרות שתוצאות המחקרים המדעיים שלהם עתידות להיות כלים בשירות מטרות שונות, החל במטרות הרצויות לאנושות וגמור במטרות נפשעות.

4. יושרה

4.1 המדען והמדענית מבצעים כל פעולה מדעית בהתאם לכל הדרישות של השיטה המדעית שהם פועלים במסגרתה, בסטנדרטים הגבוהים ביותר.

4.2 המדען והמדענית מנתחים נתונים והכללות, ניסויים ותיאוריות, בין של עצמם ובין של זולתם, באופן ענייני לחלוטין ובמידות הנדרשות של היקף, עומק ודיוק.

4.3 המדען והמדענית מציגים את המחקר המדעי שלהם ואת תוצאותיו כהווייתם, באופן שלם ובמדוייק, בכנות ובהגינות.

5. שותפות

5.1 המדען והמדענית פועלים במסגרת אוניברסלית של שיתוף פעולה מדעי, על יסוד השותפות הנתונה במטרות מדעיות.

5.2 המדען והמדענית מטפחים את שיתוף הפעולה המדעי, על-ידי קיום אווירה של פתיחות, נכונות לעזור ואמון הדדי, בין מדענים לבין עצמם ובינם לבין עוזריהם ותלמידיהם.

5.3 המדען והמדענית זכאים למוניטין אישיים, קבוצתיים ומוסדיים ולעתים גם אף בעלי זכויות מתאימות של קנין רוחני, בגין ההישגים המדעיים שהם תרמו להם תרומה ייחודית או משמעותית.

6. מקצועיות

6.1 המדען והמדענית מבצעים את עבודתם המדעית, באופן מקצועי מובהק, תוך שימוש מושכל ומתמיד בידע שיש להם, המאפיין את תחום התמחותם.

6.2 המדען והמדענית שוקדים על עדכון הידע שלהם, בתחום התמחותם ובכל תחום שהם משתמשים בידע שלו בעבודתם.

6.3 המדען והמדענית גוזרים מערכי המחקר המדעי ומכללי היסוד שלו מסקנות מעשיות בתחום האתיקה של המחקר המדעי.

6.4 המדען והמדענית מקנים את ערכי המחקר המדעי ואת כללי היסוד שלהם לכל מי שמבצע מחקר או ניסוי מדעי באחריותם, בפרט לתלמידים, בכל מסלול המכשיר אותם לפעילות מקצועית בקהילת המחקר המדעי.

---

1 * מסמך זה הוכן על-ידי "הוועדה לאתיקה במדע ולקנין רוחני" בראשות פרופסור אסא כשר, חבר סגל אוניברסיטת תל-אביב ופרופסור אורח במחלקה ללימודים הומניסטיים ואמנויות בטכניון.

קוד התנהלות ראויה במחקר

כפי שאושר על ידי הסנט בישיבתו מיום 25.3.2012

1. מבוא

הטכניון שואף למצוינות במחקר. לצד המצוינות נדרשת הקפדה על התנהלות ראויה של מחקר. התנהלות ראויה של מחקר מושתתת על מחויבות לעקרונות של אמת, חופש, אחריות, יושרה ושיתוף פעולה, ומחייבת שמירה על סטנדרטים מקצועיים ואתיים המקובלים בקהילה המדעית, על חוקי מדינת ישראל, על כללים ונהלים של הטכניון ועל כללים של הגופים המממנים. החלתם של סטנדרטים של התנהלות ראויה במחקר על חברי הקהילה המדעית חייבת להיעשות בראש וראשונה על ידי חברי הסגל האקדמי המשמשים דוגמא אישית בהוראה, בהדרכה ובניהול תוכניות מחקר בכל הרמות. על אף זאת, הטכניון אימץ כללי התנהלות ראויה במחקר כדי לתת ביטוי מפורש לגרעין משותף של עקרונות עבודה המחייבים את כל חוקרי הטכניון. הטכניון דורש מחוקריו שינהגו בהתאם לעקרונות ולכללים המפורטים בכל היבט של המחקר, לרבות: תכנון המחקר והגשת הצעות מחקר לגורמים מממנים; ביצוע המחקר כולל איסוף נתונים והפקת תוצאות, תיעודם, ניתוחם, ושימורם; ייחוסן, פרסומן והעברתן של תוצאות המחקר לשימוש הציבור.

"**מחקר**" - מחקר הנערך בטכניון ו/או מטעם הטכניון ו/או שהטכניון מרכז אותו.

"**חוקרי הטכניון**" בקוד זה לרבות כל פרקיו, הם הסגל האקדמי של הטכניון, עובדי הטכניון ומוסד הטכניון, גמלאיהם, אורחיהם ותלמידי הטכניון (לכל התארים) - המעורבים בתכנון מחקר, ו/או בהגשת הצעות מחקר למימון, ו/או בניהול מחקר או בדיווחו, ו/או בביצוע המחקר, וכן כל אדם הלוקח חלק במחקר.

מובהר כי חברות מסחריות הרוכשות שירותים מעבדתיים בטכניון אינן כפופות לקוד זה.

בכל מקום בקוד זה ו/או בנספחיו שבו מופיעה לשון זכר, גם לשון נקבה במשמע, ובכל מקום שבו מופיעה לשון יחיד, גם לשון רבים במשמע, ולהיפך.

מובהר כי קוד זה בא להוסיף על האמור בחוקי מדינת ישראל, בחוקה ובתקנון של הטכניון, ובתקנות האקדמיות ובנהלים האקדמיים של סנט הטכניון.

2. ערכים וכללי יסוד[1]*

2.1 הרחבת הידע

חוקרי הטכניון יהיו מחויבים לחפש אחר האמת המדעית, וישאפו לפרסם את תוצאות מחקרם, להרחיב את הידע האנושי ולהעמיק את ההבנה והיכולת האנושית להשתמש בידע לשם השגת מטרות מדעיות, טכנולוגיות, אנושיות וחברתיות ראויות.

2.2 חופש

חוקרי הטכניון יפעלו על יסוד חופש המחקר המדעי. הם יתכננו ויבצעו את מחקרם בלא השפעות זרות, אך בכפוף לאילוצים אתיים, מקצועיים, משפטיים, סביבתיים וכלכליים.

2.3 אחריות

חוקרי הטכניון יגלו אחריות לכל היבטי מחקרם.

בכלל זה הם ישמרו על בריאותם, בטיחותם וכבודם של כל מי שעשוי להיות מושפע ממחקרם (בין שהם מעורבים במחקר ובין שלא), ימעיטו בשימוש בבעלי חיים במחקר וימזערו את סבלם, וישמרו על איכות הסביבה, כל זאת כמיטב יכולתם וכמצופה והסביר בנסיבות.

2.4 מקצועיות

חוקרי הטכניון ינהגו בהתאם לסטנדרטיים המקצועיים המקובלים בתחום מחקרם. הם ישקדו על עדכון הידע שלהם ויקנו את ערכי וכללי היסוד של המחקר המדעי לכל מי שמבצע מחקר או ניסוי מדעי באחריותם.

2.5 יושרה

חוקרי הטכניון יציגו את מחקרם ואת תוצאותיו בצורה הוגנת, שקופה, מלאה ומדויקת באופן שיאפשר בדיקה ודיון, תוך ציון תרומתם של כל אלו שהשתתפו במחקר.

2.6 שיתוף פעולה

חוקרי הטכניון יעודדו שיתוף פעולה מדעי תוך קיום אווירה של פתיחות, נכונות לעזור ואמון הדדי. עם זאת, חוקרי הטכניון זכאים למוניטין אישיים, קבוצתיים ומוסדיים ולעתים גם לזכויות מתאימות של קניין רוחני, בגין ההישגים המדעיים שהם תרמו להם תרומה ייחודית או משמעותית.

1

3. כללים להתנהלות ראויה במחקר

3.1 עקרונות אתיים

חוקרי הטכניון ישמרו על הכבוד, על האוטונומיה, על הבטיחות ועל הרווחה של כל מי שעשוי להיות מושפע ממחקרם, בין שהם מעורבים ישירות במחקר ובין שלא. מחקר המערב בני אדם, בין שהוא מחקר קליני ובין שאינו מחקר קליני, יתנהל בהתאם לדרישות החוק, בהתאם לעקרונות המקובלים בקהילה הבינלאומית ובהתאם לנוהלי עבודה שנקבעו בטכניון לניסויים שמעורבים בהם בני אדם. חוקרי הטכניון השוקלים להשתמש בבעלי חיים במחקר ינהגו בהתאם לדרישות החוק, לעקרונות הבינלאומיים המקובלים ונוהלי הטכניון המחייבים חיפוש חלופות לשימוש בבעלי חיים, הפחתת מספר בעלי החיים המשמשים בניסוי למינימום ההכרחי, שימוש בחיית הניסוי הנמוכה ביותר בסולם הפילוגנטי ומזעור סבלם של בעלי החיים המעורבים במחקר. באתר הטכניון מצויים נהלים החלים על הצעות המחקר הכוללות ניסויים בבני אדם, תקנון בדבר כללים אתיים בעריכת מחקרים בבני אדם במדעי ההתנהגות, נהלים הנחיות והוראות עבודה לשימוש בבעלי חיים בניסויים בטכניון וחוק הסדרת מחקרים במחוללי מחלות ביולוגיים, תשס"ט - 2008.

3.2 ניגוד עניינים במחקר

חוקרי הטכניון יבצעו את מחקרם ללא פניות והטיות. עליהם להפעיל את שיפוטם המקצועי באופן עצמאי ובלא ששיקולים זרים ישפיעו על היבט כלשהו של ביצוע מחקרם. הם יגלו בפני הוועדה לניגוד עניינים במחקר (ראה בתקנון ניגוד עניינים במחקר) כל עניין שיש בו, או שעשוי להיראות כי יש בו, להטות את המחקר או להשפיע באופן לא ראוי על החלטות הנוגעות לניהול המחקר וינהגו בהתאם לתקנון הטכניון בעניין ניגוד עניינים במחקר ובהתאם להחלטות הוועדה לניגוד עניינים במחקר שהוקמה מכוחו.

3.3 מימון מחקר

חוקרי הטכניון המגישים הצעות מחקר בבקשה למימונן ינקטו את כל האמצעים הסבירים כדי לוודא שכל המידע הכלול בהצעתם מוצג בקפידה, שההצעה מבוססת מבחינה מדעית ושהיא מתוקצבת כראוי. חוקרי הטכניון הזוכים במימון למחקרם יוודאו שהמימון משמש למטרה שיועד לה, ושכל הדיווחים יעמדו בכל דרישותיו של הגוף המזמין ובכל כללי הטכניון העוסקים במימון פנימי וחיצוני של מחקר.

3.4 תיעוד תוצאות המחקר ושימור נתונים

חוקרי הטכניון יתעדו את מהלך המחקר ואת תוצאותיו, לרבות תוצאות ביניים, באופן ברור, מדויק ושלם. תיעוד זה יישמר באופן אמין ועמיד לפחות למשך 3 שנים מיום השלמת המחקר, או לתקופה ארוכה יותר אם היא נדרשת בחוק או בתנאי הגוף המזמין ובהתאם לפרקטיקה הנהוגה בתחום המחקרי. חוקרי הטכניון יאפשרו גישה לתיעוד זה לפי דרישה סבירה של עמיתים ורשויות הטכניון, וזאת בכפוף ובהתאם להוראות שמירה על סודיות ועל פרטיות.

3.5 פרסום תוצאות

3.5.1 פרסום תוצאות המחקר יעשה בצורה הוגנת, שקופה, מלאה ומדויקת.

3.5.2 במקרים חריגים בהם קיים חשש כי גילוי או אי גילוי נתוני המחקר או ממצאיו עלול לגרום לנזקים ציבוריים כבדים, לפגיעה בכבוד האדם וחירותו, או להפרה של זכויות יסוד, ידווח החוקר על ממצאיו למשנה לנשיא למחקר ("ממנל"מ") ויקבל את הנחייתו בנדון.

3.5.3 חוקרי הטכניון לא יקבלו על עצמם לבצע מחקר עבור גורם חיצוני, כאשר הגורם החיצוני דורש זכות וטו כלשהי לגבי פרסום תוצאות המחקר. ניתן לעכב פרסום תוצאות המחקר בשל מחויבות לצד שלישי עד לשלב הגשת הצעה לפטנט על פי מחויבות זו או לצורך הגנה על הקניין הרוחני. במקרים מיוחדים, רשאי הממנל"מ להחליט על דחיית הפרסום, קביעת הגבלות בקשר לפרסום או מניעת הפרסום.

3.5.4 חוקרי הטכניון יישאו באחריות מלאה למחקר המפורסם תחת שמם, וינקטו את כל האמצעים הסבירים כדי לוודא:

א. שהמחקר בוצע כפי שהוא תואר ללא פניות והטיות, שהתוצאות המדווחות נתקבלו כמדווח, ושאין בפרסום מצג שווא כלשהו.

ב. שהרעיון למחקר ולתכנונו, איסוף הנתונים, ניתוחם ופירושם, והתוצאות המדווחות הם של המחברים החתומים על הפרסום ושלהם בלבד וכי לא הועתקו ממקור כלשהו ללא אישור או ללא ציון מפורש של המקור בפרסום, ושהפרסום אינו נגוע בגניבה ספרותית (פלגיאט) או בגניבת רעיונות.

ג. שכל תרומה למחקר (כמו של חבר סגל אקדמי, של חוקר, של גורם מזמין או אחר) זכתה לייחוס ולאזכור מלא וראוי.

ד. שהמחברים החתומים על הפרסום השתתפו כולם במחקר או בהכנת הפרסום, שכל אחד מהם יכול לזהות את תרומתו שלו לפרסום ומקבל עליו אחריות אישית לתוכנו, שהם מכירים כולם את תוכנו, ושאין ייחוס של מחקר לאדם שלא השתתף בו כאמור.

3.6 העדר אחריות על שימוש בתוצאות מחקר

על אף האמור בקוד זה, חוקרי הטכניון אינם אחראים על שימוש כלשהו שעושים אחרים בתוצאות מחקרם.

3.7 קניין רוחני של אחרים

חוקרי הטכניון יכבדו את קניינם הרוחני של אחרים.

3.8 משמעת

הפרת הוראות סעיף 3 הינה התנהלות לא ראויה במחקר שעלולה להוות בסיס לנקיטת צעדים משמעתיים. האמור בסעיף קטן זה בא להוסיף על עבירות המשמעת המנויות בתקנוני המשמעת למיניהם החלים על חוקרי הטכניון.

* * *

תקנון ניגוד עניינים במחקר[1]*

כפי שאושר על ידי הסנט בישיבתו מיום 29.4.2012

1. מבוא

חוקרי הטכניון יבצעו את מחקרם כך שהשיפוט העצמאי, המקצועי ונטול הפניות הנדרש לא יוטה על ידי שיקולים זרים. לצורך כך על חוקרי הטכניון לגלות כל עניין שיש בו, או שעשוי להיראות כי יש בו, להטות את המחקר או להשפיע באופן לא ראוי על החלטות הנוגעות לניהול המחקר.

הטכניון יכונן ועדה לניגוד עניינים כדי למנוע, לבקר ולפתור ניגודי עניינים תוך כדי התהוותם ולייעץ במצבים העשויים להתפתח למצבי ניגוד עניינים במחקר ("הוועדה לניגוד עניינים במחקר").

"**מחקר**" - מחקר הנערך בטכניון ו/או מטעם הטכניון ו/או שהטכניון מרכז אותו.

"**חוקרי הטכניון**" בתקנון זה לרבות כל פרקיו, הם הסגל האקדמי של הטכניון, עובדי הטכניון ומוסד הטכניון, גמלאיהם, אורחיהם ותלמידי הטכניון (לכל התארים) - המעורבים בתכנון מחקר, ו/או בהגשת הצעות מחקר למימון, ו/או בניהול מחקר או בדיווחו, ו/או בביצוע המחקר, וכן כל אדם הלוקח חלק במחקר.

מובהר כי חברות מסחריות הרוכשות שירותי מעבדה בטכניון אינן כפופות לתקנון זה.

בכל מקום בתקנון זה שבו מופיעה לשון זכר, גם לשון נקבה במשמע, ובכל מקום שבו מופיעה לשון יחיד, גם לשון רבים במשמע, ולהיפך.

מובהר כי תקנון זה בא להוסיף על האמור בחוקי מדינת ישראל, בחוקה ובתקנון של הטכניון, ובתקנות האקדמיות ובנהלים האקדמיים של סנט הטכניון.

2. מה נחשב לניגוד עניינים במחקר?

2.1 ניגוד עניינים במחקר קיים כאשר יש חשש לכך ששיקול זר יטה את השיפוט העצמאי והמקצועי הדרוש במחקר. המבחן לקיומו של ניגוד עניינים הוא מבחן אובייקטיבי, היינו, די בכך שמבחינת הנתונים האובייקטיביים ועל סמך שיקולים המבוססים על ניסיון החיים והשכל הישר, עלול להיווצר מצב של חשש לניגוד עניינים. תחושתו האישית של החוקר בנוגע למידת ההשפעה של השיקולים הזרים, אינה רלוונטית.

2.2 שיקול זר יכול להיות מכל סוג - אישי, מקצועי, כספי, מסחרי. הוא יכול להיות של חוקרי הטכניון עצמם, של בני משפחתם הקרובים, של חבריהם הקרובים, של גורמים מממנים, או של כל אדם או גוף אחר.

מצבים אופייניים, אך לא ממצים, שבהם מתעוררים ניגודי עניינים במחקר הם:

- כאשר חוקרי הטכניון (או בני משפחתם הקרובים, חבריהם הקרובים, תלמידיהם או כל אדם או גוף אחר שאליו יש להם זיקה) קשורים לגוף המממן את המחקר באופן שמאפשר להם להפיק מהמחקר רווח כספי ישיר או עקיף שמעבר לתוספות שכר במחקר כמקובל בטכניון.
- כאשר המממן או חוקרי הטכניון (או בני משפחתם הקרובים, חבריהם הקרובים, או תלמידיהם) או כל גוף שאליו יש לחוקרי הטכניון זיקה או עניין, מעוניינים או עשויים להפיק תועלת מדחיית פרסום, מפרסום חלקי או מטעה או מאי פרסום של תוצאות המחקר.
- היות אדם המעורב במחקר בעל עניין אישי שעשוי להיות מושפע מביצוע המחקר או מתוצאותיו. "עניין אישי" - לרבות עניין אישי של קרובו או עניין של גוף שהחוקר או קרובו מנהלים או חברים או עובדים אחראים בו, או עניין של גוף שיש לכל אחד מהם בו חלק בהון המניות שלו, בזכות לקבל רווחים, בזכות למנות מנהל או בזכות הצבעה. למען הסר ספק מובהר כי אחזקות מזעריות בתאגידים שמניותיהם נסחרות בבורסה בציבור, במישרין ובעקיפין, במסגרת תיקי ניירות ערך ו/או קרנות נאמנות, פנסיה וכו כמקובל אצל חלק גדול מהאנשים מהיישוב, לא תחשב כעניין אישי.

3. חובות

3.1 חוקרי הטכניון ינהלו את מחקרם ללא פניות והטיות ויפעילו את שיפוטם המקצועי באופן עצמאי ובלא ששיקולים זרים ישפיעו על היבט כלשהו של תכנון המחקר, ביצועו ודיווח על תוצאותיו.

3.2 חוקרי הטכניון ידווחו לוועדה לניגוד עניינים במחקר על כל חשש לניגוד עניינים מיד עם התהוותו או גילויו - בין במועד הגשת הבקשה לרישום הצעת המחקר ובין במהלך המחקר.

3.3 טופס רישום הצעת מחקר (טופס מנל"מ) יכלול אישור של מגיש הבקשה בדבר ידיעתו כי קוד התנהלות ראויה במחקר ותקנון ניגוד עניינים במחקר, חלים על המחקר.

4. היוועצות

חוקרי הטכניון רשאים להיוועץ בוועדה לניגוד עניינים במחקר כדי לברר אם מצב שבו הם נמצאים מהווה מצב של חשש לניגוד עניינים וכיצד להימנע ממצב זה או לנהלו.

5. תיעוד

ההצהרות הנדונות, בקשות להיוועץ בוועדה ותיעוד עבודת הוועדה לניגוד עניינים במחקר יתויקו ברשות המחקר של מוסד הטכניון למחקר ופיתוח בע"מ וכל רשות המוסמכת לטפל בענייני ניגוד עניינים בטכניון והפרות של תקנוני הטכניון תהיה מוסמכת לעיין בהם.

6. הוועדה לניגוד עניינים במחקר

6.1 הרכב הוועדה

תכונן ועדה שתורכב מ-7 חברים: המשנה לנשיא למחקר או מי שימונה על ידו וישמש כיו"ר הוועדה, המשנה לנשיא לעניינים אקדמיים, ארבעה פרופסורים מן המניין ו/או פרופסורים אמריטי המייצגים את תחומי המחקר השונים בטכניון ואיש ציבור כגון: שופט בדימוס. חברי הוועדה ימונו על ידי הוועדה המרכזת של הסנט בהמלצת המנל"מ באישור חברי המליאה האקדמית בעלי זכות הצבעה. משך הכהונה יהיה לתקופה של עד 3 שנים וניתן יהיה להאריכו לכהונה נוספת של 3 שנים. לאחר שתי תקופות כהונה רצופות לא יהיה ניתן להתמנות לוועדה אלא כעבור שנת צינון אחת מיום סיום הכהונה הנ"ל.

1 * **הערה: תקנון זה עומד בפני עצמו ומוזכר גם בקוד התנהלות ראויה במחקר (סעיף 3.2).**

6.2 פעילות הוועדה

בכל מקרה המובא לידיעת הוועדה לניגוד עניינים במחקר, בין על ידי רשות המחקר של מוסד הטכניון למחקר ופיתוח בע"מ, בין על ידי גילוי של חוקרי הטכניון ובין בכל דרך אחרת, תחליט הוועדה כיצד לפעול.

6.3 סמכויות הוועדה; נוהלי עבודה והחלטות

6.3.1 הוועדה רשאית להחליט כלהלן:

- שהמצב אינו מחייב טיפול כלשהו.
- שחוקרי הטכניון חייבים לגלות את ניגוד העניינים לאנשים או גופים נקובים.
- שיש לשנות את תכנית המחקר באופן שימנע ניגוד עניינים או שיאפשר את ניהולו.
- שיש למנות אדם/גוף שיבקר באופן עצמאי את תכנונו, את ניהולו או את דיווחו של המחקר.
- שחוקרי הטכניון חייבים לשחרר עצמם מעניין כספי בגוף הממן את המחקר או בגוף שיש לו עניין לא אקדמי בתוצאות המחקר.
- שחוקרי הטכניון חייבים לנתק את הקשר בינם ובין האדם או הגוף שבגינו נוצר חשש לניגוד עניינים.
- שיש לפסול את חוקרי הטכניון מהשתתפות במחקר, כולו או חלקו.
- שיש לנקוט כל צעד אחר הנראה מתאים כדי להימנע מניגוד עניינים במחקר או לנהלו.

6.3.2 בבואה להכריע אם קיים חשש לניגוד עניינים במחקר הוועדה אינה כבולה לכללים פורמאליים כלשהם. עם זאת, לפני הכרעתה, עליה לשמוע את עמדתם של חוקרי הטכניון המעורבים ביחס למצב הנדון וביחס לאמצעים הראויים לניהול המחקר, אם הם חפצים בכך. במקרים מיוחדים, יורשה לחוקרי הטכניון להציג בפני הוועדה עדויות של אחרים, בכתב או בעל פה.

6.3.3 בבואה להכריע אם קיים חשש לניגוד עניינים במחקר המחייב ניהול ומה הם האמצעים הראויים לניהולו, ובמקרים שבהם הכללים אינם קובעים הסדרים מפורשים אחרים, תונחה הוועדה על ידי סטנדרטים מקובלים במוסדות אקדמיים בארץ ובחו"ל.

6.3.4 כל דיוני הוועדה, לרבות אלה שבהם משתתפים חוקרי הטכניון, ולהוציא הבהרות וחילופי דעות מקדמיים, יקוימו במפגש פנים אל פנים, ככל שניתן, ולא בכתב או בדוא"ל. עם זאת, חוקרי הטכניון רשאים להגיש את עמדתם גם בכתב אם הם חפצים בכך. ייערך פרוטוקול של דיוני הוועדה.

6.3.5 המידע שחוקרי הטכניון מוסרים לוועדה לניגוד עניינים במחקר יישמר בחיסיון אם זה אינו מתנגש עם חוקי המדינה או תקנות אחרות של הטכניון.

6.3.6 המידע, שיהיה זמין לוועדה לניגוד עניינים במחקר, יכלול את פרטי ההתקשרויות העסקיות שנדונו ו/או נחתמו על ידי רשות המחקר/מוסד הטכניון למחקר ופיתוח בע"מ. כל החלטות הוועדה תינתנה בכתב. החלטות ותיעוד של דיוני הוועדה ושל הליך ההכרעה יועמדו לרשות חברי הוועדה והחוקר שעניינו נדון, לפי בקשתם.

6.3.7 בבואה להכריע אם קיים חשש לניגוד עניינים במחקר המחייב ניהול ומהם הצעדים הראויים לניהולו, רשאית הוועדה לקבל החלטות זמניות כראות עיניה, כגון השעיית החוקר ממעורבות במחקר, גילוי המצב לממן המחקר, הקפאת כספי המחקר, וכיו"ב, וזאת עד למתן החלטה סופית. סמכות זו לא תופעל בלא שתינתן לחוקר הזדמנות להישמע, ולא תינקט כל פעולה שתפגע מעבר לנדרש בהתקדמות המחקר או ביחסים שבין החוקר לבין הגוף הממן.

6.3.8 דיון חוזר בהחלטות הוועדה יישמע בפני הוועדה, בצרוף שני חברי סגל אקדמי שימונו כלהלן: האחד על ידי המשנה לנשיא לעניינים אקדמיים והשני על ידי יו"ר ארגון הסגל האקדמי.

7. משמעת

הפרה של סעיף 3 של תקנון זה וכן פעולה בניגוד להחלטה של הוועדה לניגוד עניינים במחקר, מהווים עבירת משמעת. האמור בסעיף זה בא להוסיף על עבירות המשמעת המנויות בתקנוני המשמעת למיניהם החלים על חוקרי הטכניון.

* * *